QCAD



Справочное руководство пользователя QCAD

QCAD 27.0.5 · 2026-11-11

Copyright © 2026 by RibbonSoft GmbH. Все права защищены.
qcad.org

Содержание

1 Файл ... 1

1.1 Новый ... 1
1.2 Новый из шаблона... ... 1
1.3 Открыть... ... 2
1.4 Импорт... ... 3
1.5 Вернуть ... 3
1.6 Показать в Проводнике / Finder / Диспетчере файлов (FI) ... 4
1.7 Сохранить ... 4
1.8 Сохранить как... ... 4
1.9 Закрыть ... 5
1.10 Экспорт растрового изображения... (XB) ... 5
1.11 Быстрый SVG экспорт... (XS) ... 5
1.12 Расширенный SVG экспорт... ... 6
1.13 Импорт SVG... ... 6
1.14 Экспорт в PDF... (XD) ... 7
1.15 Предпросмотр перед печатью ... 7
1.16 Печать... ... 8
1.17 Печать текущего просмотра... ... 8
1.18 Печать окна... ... 8

2 Правка ... 9

2.1 Отменить [-] (OO) ... 9
2.2 Вернуть [-] (UU) ... 9
2.3 Удалить (ER) ... 10
2.4 Вырезать ... 10
2.5 Вырезать с привязкой (RT) ... 10
2.6 Копировать (CP) ... 11
2.7 Копировать с привязкой (RC) ... 11
2.8 Вставить (PS) ... 12
2.9 Вставить вдоль объекта (PE) ... 12
2.10 Дублировать (DP) ... 13
2.11 Быстрая модификация ... 13
2.11.1 Переместить влево (←) ... 14
2.11.2 Переместить вправо (→) ... 14
2.11.3 Переместить вверх (↑) ... 14
2.11.4 Переместить вниз (↓) ... 15
2.11.5 Вращать против часовой стрелки (F5) ... 15
2.11.6 Повернуть по часовой стрелке (F6) ... 16
2.12 Найти/Заменить... (RP) ... 16
2.13 Подмена шрифтов... (FF) ... 17
2.14 Масштабировать высоты текста... (MG) ... 17
2.15 Преобразовать чертёжную единицу (CU) ... 17
2.16 Левый клик ... 18
2.17 Уйти ... 18
2.18 Сброс/Ожидание (QQ) ... 18
2.19 Предпочтения чертежа... ... 19
2.20 Предпочтения программы... ... 19

3 Просмотр ... 20
3.1 Режим черновика (DF) ... 20
3.2 Типы линий, оптимизированные для экрана (NL) ... 20
3.3 Сглаживание (NT) ... 21
3.4 Сетка (GR) ... 21
3.5 Масштаб ... 21
3.5.1 Приблизить ... 22
3.5.2 Отдалить ... 22
3.5.3 Автоматическое масштабирование (ZA) ... 22
3.5.4 Увеличить до выделения (ZS) ... 22
3.5.5 Предыдущий просмотр (ZV) ... 23
3.5.6 Масштаб рамкой (ZW) ... 23
3.5.7 Панорамирование и масштаб (ZP) ... 23
3.6 Наложения ... 24
3.6.1 Направление (VD) ... 24
3.6.2 Порядок (VO) ... 24
3.6.3 Начальная точка (VS) ... 25
3.7 Хранимые просмотры ... 25
3.7.1 Добавить просмотр... (VA) ... 25
3.7.2 Удалить просмотр (VR) ... 26
3.7.3 Изменить просмотр... (VE) ... 26
3.7.4 Захватить текущий вид (VP) ... 26
3.8 Отключить изометрическую сетку (JO) ... 27
3.9 Верхняя проекция (JT) ... 27
3.10 Правая проекция (JR) ... 27
3.11 Левая проекция (JL) ... 28
3.12 Список слоёв (GY) ... 28
3.13 Список блоков (GB) ... 28
3.14 Список просмотров (GV) ... 29
3.15 Редактор свойств (GP) ... 29
3.16 Фильтр выделения (GF) ... 30
3.17 Обзор библиотеки (GL) ... 31
3.18 Командная строка (GM) ... 31
3.19 Отображение буфера обмена (GC) ... 32
3.20 Панель состояния (GS) ... 33
3.21 Вкладки макета (GT) ... 33
3.22 Сфокусироваться на командной строке ... 33
3.23 Фокус на панели инструментов ... 34
3.24 Сфокусироваться на матрице инструментов ... 34
3.25 Отобразить расстояние/угол ... 34

4 Выделение ... 35
4.1 Отменить выбор всех объектов (TN) ... 36
4.2 Выделить все (TA) ... 36
4.3 Выбрать просмотр (TV) ... 36
4.4 Инвертировать выделение (TI) ... 37
4.5 Выделить прямоугольную область или отменить её выделение (TR) ... 37
4.6 Выделить многоугольник/снять с него выделение (TP) ... 37
4.7 Выбрать контур (TC) ... 38
4.8 Выделить объекты секущей или снять выделение (TX) ... 38
4.9 Выделить слой (отменить выделение) (TL) ... 39

5 Начертить ... 40
5.1 Точка ... 40
5.1.1 Одиночная точка (PO) ... 40
5.1.2 N точек на линии (PN) ... 40
5.1.3 Точки MxN (PM) ... 41
5.2 Линия ... 41
5.2.1 Линия по 2 точкам (LI) ... 42
5.2.2 Линия по углу (LA) ... 43
5.2.3 Горизонтальная линия (LH) ... 43
5.2.4 Вертикальная линия (LV) ... 44
5.2.5 Угловая биссектриса (LB) ... 44
5.2.6 Параллельная (с расстоянием) (LP) ... 45
5.2.7 Параллельная (через точку) (LG) ... 45
5.2.8 Касательная (точка, окружность) (LT1) ... 46
5.2.9 Касательная (две окружности) (LT2) ... 46
5.2.10 Ортогональная/Касательная (LN) ... 47
5.2.11 Относительный угол (LR) ... 47
5.2.12 Ортогональная (LO) ... 48
5.2.13 Произвольная линия (кривая) (LF) ... 48
5.3 Дуга ... 49
5.3.1 По центру, точке и углам (AR) ... 49
5.3.2 По 2 точкам и радиусу (AD) ... 50
5.3.3 По 2 точкам и углу (A2) ... 50
5.3.4 По 2 точкам и длине (AL) ... 50
5.3.5 По 2 точкам и высоте (AH) ... 51
5.3.6 По 3 точкам (A3) ... 51
5.3.7 Концентрический (с расстоянием) (AC) ... 52
5.3.8 Концентрический (через точку) (AG) ... 52
5.3.9 Связанный по касательной (AN) ... 52
5.3.10 По касательной, точке, радиусу (AT) ... 53
5.4 Окружность ... 53
5.4.1 По центру и точке (CI) ... 54
5.4.2 По центру и радиусу (CR) ... 54
5.4.3 По центру и диаметру (CA) ... 54
5.4.4 По 2 точкам и радиусу (CD) ... 55
5.4.5 По 2 точкам (C2) ... 55
5.4.6 По 3 точкам (C3) ... 55
5.4.7 Концентрическая (с расстоянием) (CC) ... 56
5.4.8 Концентрическая (через точку) (CG) ... 56
5.4.9 По 2 касательным и 2 точкам (CT1) ... 57
5.4.10 По касательной, точке, радиусу (CTP) ... 57
5.4.11 По 2 касательным и точке (CT2) ... 57
5.4.12 По 2 касательным и радиусу (CTR) ... 58
5.4.13 По 3 касательным (CT3) ... 58
5.5 Эллипс ... 59
5.5.1 Эллипс по центру, точке, отношению (EP) ... 59
5.5.2 Дуга эллипса (EA) ... 59
5.5.3 Эллипс с радиусами (EI) ... 60
5.5.4 Эллипс с диаметрами (ED) ... 60
5.5.5 Параллельная кривая (с расстоянием) (EC) ... 61
5.5.6 Параллельная кривая (через точку) (EG) ... 61
5.5.7 Вписано в Четырехугольник (EQ) ... 61
5.6 Сплайн ... 62
5.6.1 Сплайн (контрольные точки) (SP) ... 62

5.6.2 Сплайн (точки подгонки) (SL) ... 62
5.6.3 Вставить точку подгонки (NI) ... 63
5.6.4 Добавить точку(и) подгонки (NA) ... 63
5.6.5 Удалить точку подгонки (NR) ... 64
5.6.6 Упростить (NP) ... 64
5.7 Ломаная ... 64
5.7.1 Начертить ломаную (PL) ... 65
5.7.2 Ломаная из сегментов (OG) ... 65
5.7.3 Ломаная из выделения (OC) ... 66
5.7.4 Частичная ломаная вдоль выделения (OL) ... 66
5.7.5 Вставить узел (OA) ... 67
5.7.6 Присоединить узел(узлы) (OP) ... 67
5.7.7 Удалить узел(узлы) (OD) ... 68
5.7.8 Удаление узлов между двумя узлами (OB) ... 68
5.7.9 Усечь сегменты (OT) ... 69
5.7.10 Перенести начальную точку (OR) ... 69
5.7.11 Изменить тип сегмента (OX) ... 70
5.7.12 Дуга в отрезки ... 70
5.7.13 Смещение (OQ) ... 70
5.7.14 Морфинг (OM) ... 71
5.7.15 Булевы операции (OW) ... 72
5.7.16 Упростить (OS) ... 72
5.7.17 Нормализовать ломаные (ON) ... 73
5.7.18 Вставка узлов на самопересечениях (OV) ... 73
5.7.19 Логически замкнуть ломаные (OE) ... 73
5.7.20 Логически разомкнуть ломаные (OJ) ... 74
5.8 Фигура ... 74
5.8.1 Прямоугольник (RE) ... 75
5.8.2 Прямоугольник с заданным размером (RS) ... 75
5.8.3 Прямоугольник (3 точки) (R3) ... 76
5.8.4 Многоугольник (по центру и углу) (PG1) ... 76
5.8.5 Многоугольник (по 2 точкам стороны) (PG2) ... 77
5.8.6 Многоугольник (по центру и стороне) (PG3) ... 77
5.8.7 Многоугольник (по стороне и стороне) (PG4) ... 77
5.8.8 Звезда (PT) ... 78
5.9 Штриховка ... 78
5.9.1 Авто штриховка (HT) ... 79
5.9.2 Штриховка из выделения... (HA) ... 80
5.9.3 Штриховка из сегментов... (HS) ... 81
5.9.4 Объединить штриховки (HM) ... 82
5.10 Видовой экран ... 82
5.10.1 Добавить видовой экран (VT) ... 83
5.10.2 Управление слоями видового экрана... (VY) ... 84
5.11 Кольцо (RI) ... 84
5.12 Маска (WP) ... 85
5.13 Текст... (TE) ... 86
5.14 Вставить растровое изображение... (IM) ... 87
5.15 Трассировка растрового изображения... ... 87

6 Размер ... 89

6.1 Выровненный (DA) ... 89
6.2 С поворотом (линейный) (DL) ... 90
6.3 Горизонтальный (DH) ... 90
6.4 Вертикальный (DV) ... 91

6.5 Базовая линия (DB) ... 91
6.6 Продолжить (DC) ... 92
6.7 Ордината (X/Y) (DO) ... 92
6.8 Полка-выноска (DE) ... 93
6.9 База (DT) ... 93
6.10 Допуск... (TO) ... 94
6.11 Радиальный (DR) ... 95
6.12 Диаметральный (DD) ... 95
6.13 Угловой (DN) ... 96
6.14 Длина дуги (DG) ... 96
6.15 Сбросить положение метки (DS) ... 97
6.16 Удаление переопределений стиля (DX) ... 97

7 Модификация ... 98

7.1 Преобразование ... 98
7.1.1 Переместить / Копировать (MV) ... 98
7.1.2 Вращение (RO) ... 99
7.1.3 Масштаб (SZ) ... 99
7.1.4 Отразить (MI) ... 100
7.1.5 Отразить по горизонтали (FH) ... 101
7.1.6 Отразить по вертикали (FV) ... 101
7.1.7 Перемещение и вращение (MR) ... 101
7.1.8 Вращать вокруг двух центров (R2) ... 102
7.1.9 Выровнять точки привязки (AE) ... 103
7.1.10 Выравнивание (MA) ... 104
7.2 Смещение ... 104
7.2.1 Смещение (с расстоянием) (OF) ... 104
7.2.2 Сместить (через точку) (OH) ... 106
7.3 Усечение и разделение ... 106
7.3.1 Усечь (RM) ... 106
7.3.2 Усечь оба (TM) ... 107
7.3.3 Удлинить/Укоротить (LE) ... 107
7.3.4 Вытянуть (SS) ... 108
7.3.5 Обрезать по прямоугольнику (CLR) ... 109
7.3.6 Разделить (DI) ... 109
7.3.7 Разделить объекты (MS) ... 110
7.3.8 Разломать сегмент (D2) ... 110
7.3.9 Ручное разбиение (B2) ... 111
7.3.10 Автоусечение (AX) ... 111
7.3.11 Создать зазор (D3) ... 112
7.4 Углы ... 112
7.4.1 Фаска/скос (CH) ... 112
7.4.2 Округление (RN) ... 113
7.5 Обратить направление (RV) ... 114
7.6 Объекты ... 114
7.6.1 Редактировать текст (MT) ... 114
7.6.2 Редактировать допуск (ML) ... 114
7.7 Разнести (XP) ... 115
7.8 Порядок черчения ... 115
7.8.1 На передний план (MF) ... 116
7.8.2 На задний план (MB) ... 116
7.8.3 Изменить порядок (MO) ... 116
7.8.4 Упорядочить соединённые объекты (MC) ... 117

7.9 Обнаружение ... 117
7.9.1 Обнаружить дубликаты (MD) ... 118
7.9.2 Обнаружить объекты нулевой длины (MZ) ... 118
7.10 Проекция ... 119
7.10.1 Ортогональная проекция (цилиндрическая) (PR) ... 119
7.10.2 Изометрическая проекция (PJ) ... 120
7.10.3 Изометрическая проекция (цилиндрическая) (PC) ... 121
7.10.4 Матричное преобразование (MX) ... 121
7.11 Копирование свойств (PI) ... 122

8 Прилипание ... 124

8.1 Свободно (SF) ... 124
8.2 Сетка (SG) ... 124
8.3 Конец (SE) ... 125
8.4 На объект (ST) ... 125
8.5 Перпендикуляр (SU) ... 125
8.6 По касательной (SB) ... 126
8.7 Центр (SC) ... 126
8.8 Привязка (SR) ... 126
8.9 Середина (SM) ... 127
8.10 Ручная середина (SN) ... 127
8.11 Расстояние (SD) ... 128
8.12 Ручное расстояние (SH) ... 128
8.13 Пересечение (SI) ... 129
8.14 Ручное пересечение (SY) ... 129
8.15 Авто (SA) ... 130
8.16 Координата (SX) ... 130
8.17 Полярная координата (SO) ... 131
8.18 X/Y из точек (PX) ... 131
8.19 Y/X из точек (PY) ... 132
8.20 Опорные точки выделения (SK) ... 132
8.21 Ограничения отключены (EN) ... 133
8.22 Ограничить ортогонально (EO) ... 133
8.23 Ограничить горизонтально (EH) ... 133
8.24 Ограничить вертикально (EV) ... 134
8.25 Ограничить угол или длину (EL) ... 134
8.26 Установить относительный ноль (RZ) ... 134
8.27 Заблокировать относительный ноль (RL) ... 135
8.28 Заблокировать прилипание (SQ) ... 135

9 Информация ... 136

9.1 Положение (IO) ... 136
9.2 Относительная позиция (IV) ... 136
9.3 Полярная позиция (IL) ... 137
9.4 Относительная полярная позиция (IT) ... 137
9.5 Расстояние от точки до точки (IP) ... 137
9.6 Расстояние от объекта до точки (IE) ... 138
9.7 Расстояние от объекта до объекта (IN) ... 138
9.8 Угол (IA) ... 139
9.9 Общая длина выделения (IS) ... 139
9.10 Площадь многоугольника (IR) ... 139
9.11 Площадь дуги/окружности/эллипса (IC) ... 140

9.12 Площадь полилинии (II) ... 142

10 Слой ... 143

10.1 Переключить видимость (YV) ... 143
10.2 Переключить статус заморозки (YF) ... 143
10.3 Переключить состояние блокировки (YL) ... 144
10.4 Показать только активные (YO) ... 144
10.5 Показать все слои (YS) ... 144
10.6 Скрыть все слои (YH) ... 145
10.7 Разморозить все слои (YW) ... 145
10.8 Заморозить все слои (YZ) ... 145
10.9 Заблокировать все слои (YK) ... 146
10.10 Разблокировать все слои (YN) ... 146
10.11 Добавить слой... (YA) ... 146
10.12 Добавить подслой... (YU) ... 147
10.13 Установить родительский слой... (YX) ... 147
10.14 Создать слой из выделения... (YT) ... 147
10.15 Переместить выделение на текущий слой (YJ) ... 148
10.16 Дублировать слой... (YY) ... 148
10.17 Удалить слой(и) (YR) ... 148
10.18 Очистить неиспользуемые слои (YP) ... 149
10.19 Редактировать слой... (YE) ... 149
10.20 Активировать слой объекта (YB) ... 149
10.21 Выделить объекты слоя (YC) ... 150
10.22 Отменить выделение объектов слоя (YD) ... 150
10.23 Состояния слоёв ... 150
10.23.1 Добавить... (YM) ... 150

11 Блок ... 152

11.1 Разнести (XP) ... 152
11.2 Переключить видимость (BV) ... 152
11.3 Показать все блоки (BS) ... 152
11.4 Скрыть все блоки (BH) ... 153
11.5 Добавить пустой блок... (BA) ... 153
11.6 Создать блок из выделения (BC) ... 153
11.7 Добавить блок макета... (BL) ... 154
11.8 Удалить блок (BR) ... 154
11.9 Очистка неиспользуемых блоков (BP) ... 155
11.10 Переименовать блок... (BN) ... 155
11.11 Редактировать блок (BE) ... 155
11.12 Редактировать блок из привязки (BD) ... 156
11.13 Редактирование блока на месте (BB) ... 156
11.14 Дублировать блок... (BY) ... 157
11.15 Вернуться к основному чертежу (EM) ... 158
11.16 Выделить привязки блока (BK) ... 158
11.17 Снять выделение с привязок блока (BX) ... 158
11.18 Вставить блок (BI) ... 159
11.19 Вставить внешнюю ссылку... (XR) ... 159
11.20 Открыть файл внешней ссылки ... 160
11.21 Перезагрузить внешние ссылки ... 161
11.22 Внедрить внешнюю ссылку ... 161
11.23 Создать элемент библиотеки (BT) ... 161

11.24 Атрибуты ... 162
11.24.1 Определить атрибут блока (UA) ... 162
11.24.2 Синхронизировать атрибуты (UY) ... 163

12 Окно ... 164

12.1 Закрыть все ... 164
12.2 Следующий ... 164
12.3 Предыдущий ... 164
12.4 Полноэкранный ... 165

13 Разное ... 166

13.1 Импорт/Экспорт ... 166
13.1.1 Импорт точек... ... 166
13.1.2 Импорт точек с метками... ... 166
13.1.3 Чертить из CSV... ... 167
13.1.4 Batch2Pdf видимые блоки компоновки (2PF) ... 167
13.1.5 Экспорт KML... ... 167
13.2 Выделение ... 167
13.2.1 По дескриптору... (TH) ... 168
13.2.2 По цвету (TF) ... 168
13.2.3 Выбрать следующий объект ... 168
13.2.4 Выбрать предыдущий объект ... 168
13.2.5 Сохранить выделение (TS) ... 169
13.2.6 Использовать выделение (TU) ... 169
13.3 Черчение ... 169
13.3.1 Булевы операции (Legacy) ... 169
13.3.2 Горизонтальная линия построения (XH) ... 170
13.3.3 Вертикальная линия построения (XV) ... 171
13.3.4 Осевой крест (CS) ... 171
13.3.5 Счётчик (C12) ... 171
13.3.6 Текст вдоль объекта (TG) ... 171
13.3.7 Полка-выноска с выравниванием по тексту (2T) ... 172
13.3.8 Полка-выноска из выделенного текста (T2L) ... 172
13.3.9 Ящичное соединение по 2 точкам (LJ) ... 172
13.3.10 Ласточкин хвост по 2 точкам ... 173
13.3.11 Символ разрыва ломаной из 2 точек (S3) ... 173
13.3.12 Рисовать полосы FMS (PF) ... 173
13.3.13 Полюс линии и окружности ... 173
13.3.14 Радикальный центр трёх окружностей ... 174
13.3.15 Радикальная ось 2 окружностей ... 174
13.3.16 Подобные оси 3 окружностей ... 174
13.3.17 Начертить ограничивающую рамку ... 174
13.3.18 Многоугольная оболочка ... 174
13.4 Модификация ... 175
13.4.1 Масштаб в X ... 175
13.4.2 Масштаб в Y ... 175
13.4.3 Масштаб в одну сторону ... 175
13.4.4 Смещение (Legacy) ... 176
13.4.5 Смещение ломаной (альтернатива) ... 177
13.4.6 Смещение (через точку, устаревший) ... 177
13.4.7 Установить атрибуты по слою ... 177
13.4.8 Установка атрибутов по блокам ... 178
13.4.9 Очистить неиспользуемые слои и блоки ... 178
13.4.10 Свести чертёж к двухмерному ... 178

13.4.11 Перезагрузить определения типов линий ... 178
13.4.12 Очистить историю действий отмены ... 178
13.4.13 Установить шрифт как Arial ... 179
13.4.14 Восстановить образцы штриховок ... 179
13.4.15 Конвертировать сплайны в сегменты Безье ... 179
13.4.16 Конвертировать прямые сплайны в линии ... 179
13.4.17 Сброс касательных сплайнов ... 179
13.4.18 Разделить ломаную при изменении отрезка / сегмента дуги ... 180
13.5 Проекция ... 180
13.5.1 Проекция карты ... 180
13.6 Слой ... 180
13.6.1 Сделать все белые слои чёрными ... 180
13.6.2 Сделайте все черные слои белыми ... 181
13.6.3 Создать новый слой из штриховок ... 181
13.7 Блок ... 181
13.7.1 Исправить имена блоков ... 181
13.7.2 Экспортировать список блоков... ... 181
13.7.3 Экспорт списка ссылок блока... ... 181
13.7.4 Список атрибутов блоков ... 182
13.7.5 Добавить префикс к именам блоков... ... 182
13.8 Информация ... 182
13.8.1 Сохранить позиции (TT) ... 182
13.8.2 Использовать положения (TY) ... 182
13.8.3 Пеленг / Азимут ... 183
13.9 Разработка ... 183
13.9.1 Оболочка сценария (GE) ... 183
13.9.2 Запустить сценарий (XC) ... 183
13.10 Сбросить конфигурацию ... 184
13.11 Управление плагинами RCC ... 184

14 CAM ... 185

14.1 Конфигурация CAM... (KK) ... 185
14.2 Экспорт CAM (KX) ... 185
14.3 Импорт G-кода... ... 186
14.4 Отображать траектории (KV) ... 186
14.5 Добавить инструмент (KA) ... 186
14.6 Изменить инструмент (KE) ... 187
14.7 Удалить инструмент (KR) ... 187
14.8 Экспортировать инструменты (KO) ... 188
14.9 Импортировать инструменты (KI) ... 188
14.10 Добавить траекторию профиля (KP) ... 188
14.11 Добавить траекторию кармана (KC) ... 190
14.12 Добавить траекторию сверления (KL) ... 190
14.13 Изменить траекторию (KD) ... 191
14.14 Удалить траекторию (KM) ... 191
14.15 Переместить траекторию вверх ... 191
14.16 Переместить траекторию вниз ... 192
14.17 Восстановить траекторию ... 192
14.18 Восстановить траекторию из инструмента ... 192
14.19 Восстановить все траектории ... 193
14.20 Обновить траекторию из выделения ... 193
14.21 Добавить перемычку (KT) ... 193
14.22 Добавить заготовку (KW) ... 194

14.23 Показать список инструментов CAM (GO) ... 194
14.24 Показать список траекторий CAM (GA) ... 195
14.25 Показать панель моделирования (GI) ... 195
14.26 Nesting (NE) ... 196
14.27 Set Nesting Quantity ... 197

15 Инструменты командной строки ... 198

15.1 merge ... 198
15.2 bmp2dwg ... 198
15.3 bbox ... 199
15.4 dwg2bmp ... 200
15.5 dwg2csv ... 201
15.6 dwg2dwg ... 202
15.7 dwg2maptiles ... 203
15.8 dwg2pdf ... 204
15.9 dwg2svg ... 206
15.10 dwgexplode ... 207
15.11 dwghatch ... 208
15.12 dwghatcharea ... 208
15.13 dwginfo ... 209
15.14 dwgmapconvert ... 210
15.15 extracttextinfo ... 211
15.16 svg2dwg ... 211

16 Учебные пособия ... 213

16.1 Инструменты командной строки ... 213
16.1.1 Создание карт-тайлов ... 213
16.2 Разработка ... 216
16.2.1 Скрипты инструментов командной строки ... 216
16.2.2 Создание плагина QCAD ... 218
16.2.3 Интерактивные скриптовые действия ... 222
16.2.4 Запуск скриптов из файла ... 227
16.2.5 Simple API ... 228
16.2.6 Оболочка скриптов ... 249
16.3 Черчение ... 250
16.3.1 Пользовательские веса линий ... 251
16.3.2 Импорт точек с подписями из CSV ... 252
16.3.3 Морфинг ... 258
16.3.4 Повторное использование позиций чертежа ... 263
16.3.5 Использование списка координат ... 266
16.4 Шрифты ... 267
16.4.1 Редактирование шрифтов CXF ... 267
16.5 Установка ... 269
16.5.1 Установка QCAD в Linux ... 269
16.5.1.1 Установка QCAD из Flatpak ... 270
16.5.1.2 Установка QCAD из установщика ... 276
16.5.1.3 Установка QCAD на Chromebook ... 277
16.5.2 Установка QCAD в macOS ... 285
16.5.3 QCAD Portable ... 287
16.5.4 Установка QCAD в Windows ... 287
16.6 Слои ... 290
16.6.1 Слои, блоки и атрибуты ... 290
16.6.2 Работа с состояниями слоёв ... 291

16.6.3 Работа со слоями ... 294
16.7 MCP ... 298
16.7.1 Использование QCAD с Claude Desktop ... 298
16.8 Библиотека компонентов и блоки ... 302
16.8.1 Работа с библиотекой компонентов ... 302
16.9 Настройки ... 306
16.9.1 Настройка цветов ... 307
16.9.2 Язык пользовательского интерфейса ... 307
16.9.3 Сброс конфигурации QCAD ... 310
16.10 Печать ... 312
16.10.1 Печать ... 312
16.10.2 Работа с блоками компоновки и видовыми экранами ... 316
16.11 Свойства ... 320
16.11.1 Редактор свойств ... 320
16.12 QCAD/CAM ... 322
16.12.1 Nesting ... 322
16.12.2 Постпроцессор QCAD/CAM ... 327
16.12.3 QCAD/CAM ... 333
16.13 Видеоуроки ... 346

1 Файл

Панель инструментов / значок:



Команды: `filemenu`

Описание

Меню файл содержит все инструменты для открытия, сохранения, импорта, экспорта и печати файлов

1.1 Новый

Панель инструментов / значок:




Меню: `Файл > Новый`
Горячие клавиши: `Ctrl+N (Mac: ⌘N) | Ctrl+T (Mac: ⌘T)`
Команды: `new`

Описание

Создайте новые пустые чертежи с помощью этой команды. Новые чертежи абсолютно пусты (нет сущностей, только один слой по умолчанию, нет блоков). Если вы часто пользуетесь QCAD, то вместо этого вы можете захотеть создать шаблоны чертежей с наиболее часто используемыми слоями и блоками и, возможно, границей чертежа. Создав такой шаблон, вы можете загрузить его вместо того, чтобы начинать новый чертеж с нуля.
Чтобы узнать, как использовать шаблоны чертежей, обратитесь к команде Новый из шаблона

1.2 Новый из шаблона...

Панель инструментов / значок:




Дополнение: **QCAD Professional**
Меню: `Файл > Новый из шаблона...`
Горячая клавиша: `Ctrl+Shift+N (Mac: ⇧⌘N)`
Команды: `newfromtemplate`

Описание

Этот инструмент открывает шаблон чертежа в качестве отправной точки для создания нового чертежа. Любой обычный чертеж можно использовать в качестве шаблона, если он хранится в каталоге библиотек/шаблонов или другом каталоге шаблонов, настроенном в диалоге настроек приложения.

1.3 Открыть...

Панель инструментов / значок:

Меню: `Файл > Открыть...`
Горячая клавиша: `Ctrl+O (Мак: ⌘O)`
Команды: `open`

Описание

Используйте эту команду для открытия файла чертежа. Файл загружается и отображается в новом окне внутри окна приложения QCAD. Вы можете переключаться между различными загруженными чертежами с помощью меню «Окна» или вкладок в верхней части области чертежа.

QCAD Professional

Файлы PDF

Если вы открываете PDF-файл, QCAD показывает диалог. В этом диалоге вы можете указать страницу для импорта, импортировать ли изображения и применить ли обтравку. Импортированные изображения сохраняются в новой папке "pdf_images", расположенной там же, где и PDF файл. Без обрезки все векторные данные импортируются из файла PDF. Это может включать данные за пределами бумаги

Редактирование шрифтов CXF

QCAD поставляется с коллекцией линейных шрифтов в собственном формате CXF. Линейные шрифты иногда используются в САПР вместо шрифтов TrueType. Линейные шрифты также часто используются для гравировки или другой последующей обработки.
QCAD может загружать и редактировать шрифты в формате CXF. Чтобы загрузить существующий шрифт, просто используйте меню Файл > Открыть и выберите фильтр формата "CXF Font Files (*.cxf)". Затем выберите файл шрифта, который вы хотите открыть. Шрифты, поставляемые с QCAD, хранятся в каталоге "fonts" вашей установки QCAD.
Глифы шрифта (представление различных букв и символов) загружаются в блоки. Убедитесь, что список блоков виден (Вид > Список блоков), чтобы вы могли перемещаться по шрифтовым глифам.
Каждый блок имеет имя в формате "[Шестнадцатеричный Unicode] [Символ]", например "0x0041 A" для заглавной буквы "A" с Unicode 65 (41 в шестнадцатеричном коде).
По правилам, заглавная буква "A" должна быть построена с высотой 9 единиц рисования. Когда шрифт используется для текста, он масштабируется QCAD в соответствии с выбранной высотой текста.
Глифы должны иметь опорную точку 0,0 в левом нижнем углу базовой линии. В формате CXF глифы могут содержать линии, дуги и полилинии. Можно использовать сплайны, но при экспорте они преобразуются в полилинии

1.4 Импорт...

Панель инструментов / значок:



Меню: `Файл > Импорт...`
Горячая клавиша: `Ctrl+Shift+I (Mac: ⇧⌘I)`
Команды: `import`

Описание

Команда импорта вставляет чертёж из файла на диске в текущий чертёж.
Все слои, используемые импортированным чертежом, добавляются в список слоёв текущего чертежа. Существующие слои с тем же именем могут быть перезаписаны при необходимости (параметр «перезаписать слои» на панели параметров).
Ссылки на блоки импортированного чертежа будут вставлены вместе с определениями блоков, на которые они ссылаются. Блоки в текущем чертеже могут быть перезаписаны при необходимости (параметр «перезаписать блоки» на панели параметров).
Панель параметров также предлагает несколько инструментов для масштабирования, поворота или отражения импортированного чертежа при его размещении.

Использование

Задайте целевую точку для импортированного чертежа с помощью мыши или введите координату в командной строке. Целевая точка соответствует абсолютной нулевой точке импортированного чертежа.

1.5 Вернуть

Панель инструментов / значок:



Дополнение: **QCAD Professional**
Меню: `Файл > Вернуть`
Горячая клавиша: `Ctrl+R (Mac: ⌘R)`
Команды: `revert`

Описание

Перезагружает текущий чертеж с диска. Все несохраненные изменения теряются. Обратите внимание, что отменить эту операцию невозможно. Эта функция может использоваться, например, для обновления представления, если QCAD используется в качестве средства просмотра файлов для файлов, которые были изменены другим приложением или процессом.

1.6 Показать в Проводнике / Finder / Диспетчере файлов (FI)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Файл > Показать в Проводнике / Finder / Диспетчере файлов`
Горячая клавиша: `F, I`
Команды: `showfile`

Описание

С помощью этого инструмента можно открыть папку, содержащую текущий чертеж в окне файлового менеджера. Это может быть проводник под Windows, Finder под MacOS или файловый менеджер, такой как Nautilus под Linux. Проводник и Finder также выделяют файл чертежа в папке.

1.7 Сохранить

Панель инструментов / значок:



Меню: `Файл > Сохранить`
Горячая клавиша: `Ctrl+S (Мак: ⌘S)`
Команды: `save`

Описание

Эта команда сохраняет текущий чертёж в тот же файл, из которого он был загружен. Если вы хотите сохранить вновь созданный чертёж или сохранить текущий чертёж в новый файл, используйте вместо этого меню Файл — Сохранить как. Тогда перед сохранением чертежа у вас будет запрошено имя файла.

1.8 Сохранить как...

Панель инструментов / значок:



Меню: `Файл > Сохранить как...`
Горячая клавиша: `Ctrl+Shift+S (Мак: ⇧⌘S)`
Команды: `saveas`

Описание

Сохраняет текущий чертёж как новый файл. Отображаемый диалог также позволяет выбрать формат и версию формата, которые вы хотите использовать для сохранения файла.

1.9 Закрыть

Панель инструментов / значок:



Меню: `Файл > Закрыть`
Горячая клавиша: `Ctrl+W (Мак: ⌘W)`
Команды: `close`

Описание

Эта команда закрывает текущий чертёж. Если текущий чертёж содержит несохранённые изменения, вам будет предложено сохранить чертёж перед закрытием или отменить эти изменения.

1.10 Экспорт растрового изображения... (XB)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Файл > Экспорт растрового изображения...`
Горячая клавиша: `X, B`
Команды: `bitmapexport`

Описание

Этот инструмент экспортирует текущий чертёж в файл растрового изображения.

Использование

Отображается диалог для выбора выходного файла. После указания имени файла второй диалог запрашивает размер растрового изображения и предпочтительный цвет фона. Обратите внимание, что экспорт в растровые изображения очень большого размера может занять много времени в зависимости от вашего оборудования. Максимальный размер растрового изображения — ширина × высота ≤ 2.147.483.647.

1.11 Быстрый SVG экспорт... (XS)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Файл > Быстрый SVG экспорт...`
Горячая клавиша: `X, S`
Команды: `svgexport`

Описание

Экспортирует текущий чертеж в файл SVG. Хотя формат SVG не идеально подходит для хранения данных САПР, он очень популярен для хранения различных типов векторной графики в основном для презентаций, а иногда и для дальнейшей обработки.
Этот инструмент использует параметры, которые можно настроить в настройках приложения в разделе Загрузить/Сохранить - Быстрый экспорт SVG.

1.12 Расширенный SVG экспорт...

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Файл > Расширенный SVG экспорт...`
Команды: `svgexportas`

Описание

Экспортирует текущий чертеж в формате SVG. Отображается диалоговое окно расширенного экспорта, которое можно использовать для настройки различных параметров экспорта.
В частности, опция "Сохранить геометрию" может быть использована для экспорта чертежа для дальнейшей обработки. В этом случае внешний вид выходного файла может не полностью совпадать с внешним видом чертежа CAD, но как можно больше геометрии переносится в файл SVG.

1.13 Импорт SVG...

Панель инструментов / значок:



Меню: `Файл > Импорт SVG...`
Команды: `svgimport`

Описание

Этот инструмент импортирует файл SVG в текущий чертёж. Обратите внимание, что поддерживается лишь очень ограниченный набор тегов и аргументов SVG. Идея состоит в том, чтобы импортировать как можно больше исходной геометрии из файла SVG.

1.14 Экспорт в PDF... (XD)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Файл > Экспорт в PDF…`
Горячая клавиша: `X, D`
Команды: `pdf`

Описание

Этот инструмент экспортирует текущий чертёж в файл PDF. Экспорт в PDF очень похож на печать чертежа. Скорее всего, вам придётся настроить масштаб и положение чертежа, а также параметры страницы перед экспортом чертежа в PDF.
По этой причине QCAD автоматически переключается на предпросмотр печати при использовании этого инструмента. Если предпросмотр печати не соответствует вашим ожиданиям, отмените экспорт, настройте параметры страницы и снова запустите экспорт PDF.

1.15 Предпросмотр перед печатью

Панель инструментов / значок:



Меню: `Файл > Предпросмотр перед печатью`
Горячая клавиша: `Ctrl+Shift+P (Мак: ⇧⌘P)`
Команды: `printpreview`

Описание

Предпросмотр печати показывает, как ваш чертёж будет выглядеть при печати. Используйте раскрывающийся список на панели опций для настройки масштабного коэффициента вашего чертежа. Эта опция фактически не масштабирует и не изменяет иным образом объекты вашего чертежа, она только задаёт масштабный коэффициент, применяемый для размещения чертежа на бумаге.
Кнопки справа от раскрывающегося списка масштаба можно использовать для автоматического размещения чертежа на выбранной бумаге или для автоматического добавления страниц, чтобы весь чертёж можно было напечатать на нескольких страницах.
После выбора инструмента «Переместить положение бумаги» вы можете свободно перемещать бумагу, перетаскивая её левой кнопкой мыши. Щёлкните правой кнопкой мыши или нажмите клавишу Escape, чтобы завершить инструмент.
Панель опций предлагает некоторые другие инструменты для быстрого изменения некоторых общих настроек чертежа, которые также доступны в диалоге настроек чертежа.

1.16 Печать...

Панель инструментов / значок:



Меню: `Файл > Печать...`
Горячая клавиша: `Ctrl+P (Мак: ⌘P)`
Команды: `print`

Описание

Используйте эту команду для печати чертежа. Обязательно всегда переключайтесь на предпросмотр печати перед печатью, чтобы проверить, правильно ли настроены масштаб и положение чертежа.
Перед началом печати отображается диалог настройки. Используйте этот диалог для выбора принтера и настройки специфичных для принтера параметров.

1.17 Печать текущего просмотра...

Панель инструментов / значок:



Меню: `Файл > Печать текущего просмотра...`
Горячая клавиша: `Ctrl+Alt+P (Мак: ⌘Alt+P)`
Команды: `printview`

Описание

Используйте эту команду для печати части чертежа, которая в данный момент отображается в графическом представлении.

1.18 Печать окна...

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Файл > Печать окна...`
Горячая клавиша: `Ctrl+Alt+Shift+P (Мак: ⌘Alt+⇧P)`
Команды: `printwindow`

Описание

Этот инструмент печатает прямоугольное окно чертежа. Предварительный просмотр печати настроен таким образом, что выбранная прямоугольная область точно помещается на печатаемую область бумаги.

2 Правка

Панель инструментов / значок:



Команды: `editmenu`

Описание

Меню редактирования содержит инструменты для базового редактирования, такие как копирование / вставка и удаление

2.1 Отменить [-] (OO)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Правка > Отменить [-]`
Горячие клавиши: `Ctrl+Z (Mac: ⌘Z) | O, O`
Команды: `undo | oops`

Описание

Этот инструмент отменяет последнее изменение чертежа. QCAD может отменить более одной команды. Например, если вы только что создали линию и окружность и хотите отменить обе, используйте команду отмены дважды.

2.2 Вернуть [-] (UU)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Правка > Вернуть [-]`
Горячие клавиши: `Ctrl+Shift+Z (Mac: ⇧⌘Z) | U, U`
Команды: `redo | uu`

Описание

Вернуть отменяет результаты предыдущего действия отмены.

2.3 Удалить (ER)

Панель инструментов / значок:



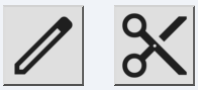
Меню: `Правка > Удалить`
Горячие клавиши: `Del | Backspace | E, R`
Команды: `delete | er`

Описание

Этот инструмент удаляет объекты, которые в данный момент выбраны.

2.4 Вырезать

Панель инструментов / значок:



Меню: `Правка > Вырезать`
Горячая клавиша: `Ctrl+X (Мак: ⌘X)`
Команды: `cut`

Описание

Инструмент «Вырезать» работает как инструмент «Копировать» с той лишь разницей, что выбранные объекты удаляются из текущего чертежа после копирования в буфер обмена.

2.5 Вырезать с привязкой (RT)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Правка > Вырезать с привязкой`
Горячие клавиши: `Ctrl+Shift+X (Мак: ⇧⌘X) | R, T`
Команды: `cutwithreference | rt`

Описание

Инструмент «Вырезать с базовой точкой» работает как инструмент «Копировать с базовой точкой» с той лишь разницей, что выбранные объекты удаляются из текущего чертежа после копирования в буфер обмена.

2.6 Копировать (CP)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Правка > Копировать`
Горячие клавиши: `Ctrl+C (Mac: ⌘C) | C, P`
Команды: `copy | cp`

Описание

QCAD предлагает набор инструментов для копирования объектов из одного чертежа в другой, подобно другим приложениям.

Использование

1. С помощью инструментов выделения подготовьте набор объектов, которые хотите скопировать в буфер обмена.
2. Выберите инструмент копирования.

Стандартный инструмент копирования QCAD работает как инструмент копирования в других приложениях. Он не позволяет выбрать базовую точку для вашего выделения, а вместо этого автоматически вычисляет базовую точку в центре выделения. Это не всегда желательно, поскольку вы, скорее всего, захотите разместить вставленные объекты в точно заданном положении. Для этого QCAD предлагает альтернативный, более специфичный для CAD инструмент копирования: Копировать с базовой точкой.

Теперь выделение находится во внутреннем буфере обмена QCAD и может быть вставлено в тот же или другой чертёж, открытый в том же запущенном экземпляре QCAD. Обратите внимание, что при выходе из приложения QCAD содержимое буфера обмена теряется. Доступ к буферу обмена QCAD может получить только сам QCAD. Вы не можете обмениваться объектами чертежа с другими приложениями через копирование и вставку. Для этого используйте функции экспорта и импорта QCAD.

2.7 Копировать с привязкой (RC)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Правка > Копировать с привязкой`
Горячие клавиши: `Ctrl+Shift+C (Mac: ⇧⌘C) | R, C`
Команды: `copywithreference | rc`

Описание

Копирует текущее выделение в буфер обмена QCAD. Этот инструмент позволяет указать базовую точку, которая используется для позиционирования выделения при вставке его в чертёж.

Использование

1. С помощью инструментов выделения подготовьте набор объектов, которые хотите скопировать в буфер обмена.
2. Запустите инструмент «Копировать с базовой точкой».
3. Укажите базовую точку, которую хотите использовать при вставке выделения.

2.8 Вставить (PS)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Правка > Вставить`
Горячие клавиши: `Ctrl+V (Мак: ⌘V) | P, S`
Команды: `paste | ps`

Описание

Команда вставки вставляет объекты, которые ранее были скопированы в буфер обмена. Вставка особенно полезна для переноса объектов из одного чертежа в другой.
Все слои, используемые содержимым буфера обмена, вставляются в список слоёв текущего чертежа. Существующие слои с тем же именем могут быть перезаписаны при необходимости (опция «перезаписать слои» на панели опций).
Ссылки на блоки, находящиеся в буфере обмена, вставляются вместе с определениями блоков, на которые они ссылаются. Блоки в текущем чертеже могут быть перезаписаны при необходимости (опция «перезаписать блоки» на панели опций).
Панель опций также предлагает некоторые инструменты для масштабирования, поворота или отражения содержимого буфера обмена при вставке.

Использование

Задайте целевую точку для вставляемых объектов с помощью мыши или введите координату в командной строке. Целевая точка соответствует базовой точке, которая была выбрана при копировании или вырезании объектов, если использовалось «Копировать / Вырезать с базовой точкой». Если использовалось «Вырезать» или «Копировать» без базовой точки, в качестве базовой точки используется центр выделения.

2.9 Вставить вдоль объекта (PE)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: **QCAD Professional**
Меню: `Правка > Вставить вдоль объекта`
Горячие клавиши: `Ctrl+Shift+V (Мак: ⇧⌘V) | P, E`
Команды: `pastealongentity`

Описание

Инструмент вставляет содержимое буфера обмена вдоль существующей линии, дуги, ломаной или сплайновой сущности. Буфер обмена вставляется несколько раз таким образом, чтобы опорная точка содержимого буфера обмена располагалась на сущности '.

Буфер обмена может быть вставлен несколько раз с заданным расстоянием между ' элементами или заданным количеством раз, равномерно распределенным по сущности.

Опцию "Выровнять" можно использовать для вращения буфера обмена, чтобы выровнять его угол относительно угла по сущности.

Опция "Включить конечные точки" позволяет разместить первый и последний элементы на начальной и конечной точках объекта.

Кроме того, буфер обмена можно масштабировать или поворачивать во время вставки.

2.10 Дублировать (DP)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Правка > Дублировать`
Горячая клавиша: `D, P`
Команды: `duplicate | dp`

Описание

Этот инструмент дублирует выбранные сущности и выделяет созданную копию.

Использование

1. Используйте инструменты выделения, чтобы подготовить выбор сущностей, которые необходимо дублировать.
2. Выберите инструмент дублирования.

2.11 Быстрая модификация

Панель инструментов / значок:



Горячая клавиша: `W, Q`
Команды: `quickmodifymenu`

Описание

Инструменты для быстрого изменения объектов, такие как обрезка, удлинение и растягивание, часто одним щелчком.

2.11.1 Переместить влево (←)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Правка > Быстрая модификация > Переместить влево`
Горячая клавиша: ←

Описание

Эту функцию можно использовать для быстрого перемещения текущего выбора на заранее заданное расстояние.
Расстояние можно настроить в меню Правка > Параметры приложения > Правка > Переместить.

2.11.2 Переместить вправо (→)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Правка > Быстрая модификация > Переместить вправо`
Горячая клавиша: →

Описание

Эту функцию можно использовать для быстрого перемещения текущего выбора на заранее заданное расстояние.
Расстояние можно настроить в меню Правка > Параметры приложения > Правка > Переместить.

2.11.3 Переместить вверх (↑)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Правка > Быстрая модификация > Переместить вверх`
Горячая клавиша: ↑

Описание

Эту функцию можно использовать для быстрого перемещения текущего выбора на заранее заданное расстояние.
Расстояние можно настроить в меню Правка > Параметры приложения > Правка > Переместить.

2.11.4 Переместить вниз (↓)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Правка > Быстрая модификация > Переместить вниз`
Горячая клавиша: `↓`

Описание

Эту функцию можно использовать для быстрого перемещения текущего выбора на заранее заданное расстояние.
Расстояние можно настроить в меню Правка > Параметры приложения > Правка > Переместить.

2.11.5 Вращать против часовой стрелки (F5)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Правка > Быстрая модификация > Вращать против часовой стрелки`
Горячая клавиша: `F5`
Команды: `rotateccw`

Описание

Эту функцию можно использовать для быстрого поворота текущего выделения на заранее заданный угол или для вставки или вставки блока или элемента библиотеки.

Предпочтения

Правка > Параметры приложения > Правка > Повернуть

- *Шаг угла*
  Угол поворота.
- *Множитель Shift*
  Коэффициент, который применяется к углу при нажатии клавиши Shift во время поворота.
- *Alt multiplier*
  Коэффициент, который применяется к углу при нажатии клавиши Alt во время поворота.
- *Центр вращения*
  Этот параметр действует только при вращении выделения.
  - *Центроид выпуклого ограничивающего многоугольника (по умолчанию):*
    Центр вращения всегда находится в одном и том же месте, примерно в центре выделения. При использовании этого параметра вращение обратимо. Это означает, что выделение, повернутое по часовой стрелке, а затем повернутое обратно против часовой стрелки, снова вернется в то же положение.
  - *Относительная нулевая точка:*
    Вращение вокруг текущего местоположения относительной нулевой точки.
  - *Центр ограничительной рамки:*

Вращение вокруг центра ограничительной рамки текущего выделения. Этот тип вращения, как правило, не является обратимым.

2.11.6 Повернуть по часовой стрелке (F6)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Правка > Быстрая модификация > Повернуть по часовой стрелке`
Горячая клавиша: `F6`
Команды: `rotatecw`

Описание

Эту функцию можно использовать для быстрого поворота текущего выделения на заранее заданный угол или для вставки или вставки блока или элемента библиотеки.

Предпочтения

Правка > Параметры приложения > Правка > Повернуть

- *Шаг угла*
  Угол поворота.
- *Множитель Shift*
  Коэффициент, который применяется к углу при нажатии клавиши Shift во время поворота.
- *Alt multiplier*
  Коэффициент, который применяется к углу при нажатии клавиши Alt во время поворота.
- *Центр вращения*
  Этот параметр действует только при вращении выделения.
  - *Центроид выпуклого ограничивающего многоугольника (по умолчанию):*
    Центр вращения всегда находится в одном и том же месте, примерно в центре выделения. При использовании этого параметра вращение обратимо. Это означает, что выделение, повернутое по часовой стрелке, а затем повернутое обратно против часовой стрелки, снова вернется в то же положение.
  - *Относительная нулевая точка:*
    Вращение вокруг текущего местоположения относительной нулевой точки.
  - *Центр ограничительной рамки:*
    Вращение вокруг центра ограничительной рамки текущего выделения. Этот тип вращения, как правило, не является обратимым.

2.12 Найти/Заменить... (RP)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Правка > Найти/Заменить…`
Горячие клавиши: `Ctrl+F (Mac: ⌘F) | R, P`

Описание

Этот инструмент заменяет все вхождения одной строки в текстовые объекты на другую текстовую строку. Если выбрано одно или несколько объектов, поиск ограничивается только этими объектами. Если ничего не выбрано, выполняется поиск по всем сущностям текста. Поиск объектов на заблокированных или невидимых слоях не выполняется.

2.13 Подмена шрифтов... (FF)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Правка > Подмена шрифтов…`
Горячая клавиша: `F, F`

Описание

С помощью этого инструмента вы можете легко заменить все виды использования определенного шрифта другим. Это особенно полезно, если импортируемый чертеж использует шрифты, недоступные в вашей системе или не поддерживающие все необходимые символы.

2.14 Масштабировать высоты текста... (MG)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Правка > Масштабировать высоты текста…`
Горячая клавиша: `M, G`
Команды: `scaletextheight | mg`

Описание

Этот инструмент масштабирует высоту текста всех выделенных текстов, не изменяя положения текстов.

2.15 Преобразовать чертёжную единицу (CU)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Правка > Преобразовать чертёжную единицу`
Горячая клавиша: `C, U`
Команды: `convertunit | cu`

Описание

Преобразует текущий чертёж в другую единицу измерения чертежа, соответственно масштабируя всю геометрию.

2.16 Левый клик

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Правка > Левый клик`
Горячая клавиша: `Ctrl+Return (Мак: ⌘Return)`
Команды: `leftclick`

Описание

Запускает действие левого щелчка по умолчанию, чтобы основной щелчок текущего инструмента можно было вызвать командой или сочетанием клавиш.

2.17 Уйти

Панель инструментов / значок:



Меню: `Правка > Уйти`
Горячая клавиша: `Esc`
Команды: `escape`

Описание

Клавишу Escape можно использовать для завершения текущего инструмента и возврата в режим ожидания QCAD. Если текущий инструмент требует нескольких шагов, Escape возвращает к предыдущему шагу инструмента. В этом случае для завершения инструмента может потребоваться нажать Escape несколько раз.

2.18 Сброс/Ожидание (QQ)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Правка > Сброс/Ожидание`
Горячая клавиша: `Q, Q`
Команды: `reset | qq`

Описание

Этот инструмент завершает все активные инструменты и возвращает QCAD в режим ожидания, в котором вы можете использовать курсор мыши для выбора объектов, перетаскивания объектов и т. д.

2.19 Предпочтения чертежа...

Панель инструментов / значок:

Меню: `Правка > Предпочтения чертежа...`
Горячая клавиша: `Ctrl+I (Mac: ⌘I)`
Команды: `drawingpreferences`

Описание

Диалог настроек чертежа позволяет изменять настройки, влияющие на различные аспекты текущего чертежа. Эти настройки сохраняются в вашем чертеже.

2.20 Предпочтения программы...

Панель инструментов / значок:

Меню: `Правка > Предпочтения программы...`
Горячая клавиша: `Ctrl+, (Mac: ⌘,)`
Команды: `preferences`

Описание

В диалоге настроек приложения вы можете настроить внешний вид и поведение QCAD, его инструментов и графических видов.
QCAD также сохраняет некоторые из этих настроек внутри чертежей. Эти настройки можно изменить в настройках приложения как настройки по умолчанию для новых чертежей. Другими словами, они не влияют на существующие чертежи, а только на чертежи, создаваемые после изменения настроек.

3 Просмотр

Панель инструментов / значок:



Горячая клавиша: `W, V`
Команды: `viewmenu`

Описание

Меню просмотра содержит все инструменты для масштабирования, панорамирования и настройки дисплея

3.1 Режим черновика (DF)

Панель инструментов / значок:



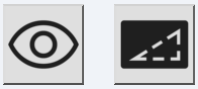
Меню: `Просмотр > Режим черновика`
Горячая клавиша: `D, F`
Команды: `draftmode | df`

Описание

Служит для переключения чернового режима текущего чертежа. В черновом режиме все линии отображаются с шириной 1 пиксель. Большие тексты упрощены. Используйте черновой режим, если ваш рисунок становится очень большим и требуется много времени для его перерисовки.

3.2 Типы линий, оптимизированные для экрана (NL)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Просмотр > Типы линий, оптимизированные для экрана`
Горячая клавиша: `N, L`
Команды: `screenlinetype | nl`

Описание

Служит для переключения экранного режима типа линии текущего чертежа.
Если этот режим включен, то типы линий оптимизируются для экрана компьютера. Все линии отображаются на экране с шириной линий (при увеличении ширина линий не увеличивается), а все шаблоны отображаются в виде фиксированных пиксельных шаблонов на экране (пунктир не увеличивается при увеличении).

Если этот режим выключен, толщина линий и типы линий отображаются в единицах измерения (по умолчанию).

3.3 Сглаживание (NT)

Панель инструментов / значок:



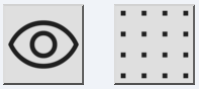
Меню: `Просмотр > Сглаживание`
Горячая клавиша: `N, T`
Команды: `antialiasing | nt`

Описание

Переключает сглаживание для текущего чертежа. При сглаживании перекошенные линии, дуги и тексты отображаются более гладкими.

3.4 Сетка (GR)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Просмотр > Сетка`
Горячая клавиша: `G, R`

Описание

Переключение видимости сетки текущего чертежа.

3.5 Масштаб

Панель инструментов / значок:



Горячая клавиша: `W, Z`
Команды: `zoommenu`

Описание

Инструменты для масштабирования и панорамирования вида чертежа.

3.5.1 Приблизить

Панель инструментов / значок:



Меню: `Просмотр > Масштаб > Приблизить`
Горячие клавиши: `+ | = | Ctrl++ (Мак: ⌘+)`
Команды: `zoomin`

Описание

Этот инструмент увеличивает текущий коэффициент просмотра. Такой же эффект можно получить, повернув колесо мыши от себя.

3.5.2 Отдалить

Панель инструментов / значок:



Меню: `Просмотр > Масштаб > Отдалить`
Горячие клавиши: `- | Ctrl+- (Мак: ⌘-)`
Команды: `zoomout`

Описание

Этот инструмент уменьшает текущий коэффициент просмотра. Такой же эффект можно получить, повернув колесо мыши на себя.

3.5.3 Автоматическое масштабирование (ZA)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Просмотр > Масштаб > Автоматическое масштабирование`
Горячая клавиша: `Z, A`
Команды: `zoomauto | za`

Описание

Масштабирование представления чертежа таким образом, чтобы все объекты, находящиеся на видимых слоях, располагались на экране.

3.5.4 Увеличить до выделения (ZS)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Просмотр > Масштаб > Увеличить до выделения`
Горячая клавиша: `Z, S`
Команды: `zoomselection | zs`

Описание

Инструмент масштабируется до текущего выделения, обеспечивая видимость всех выбранных объектов.

3.5.5 Предыдущий просмотр (ZV)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Просмотр > Масштаб > Предыдущий просмотр`
Горячая клавиша: `Z, V`
Команды: `zoomprevious | zv`

Описание

Показывает последний использованный вид. Используйте эту функцию для переключения назад к предыдущему виду, например, после выполнения автоматического масштабирования или после увеличения с помощью зума в окне.

3.5.6 Масштаб рамкой (ZW)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Просмотр > Масштаб > Масштаб рамкой`
Горячая клавиша: `Z, W`
Команды: `zoomwindow | zw`

Описание

Этот инструмент позволяет быстро увеличить изображение определенной области чертежа.

Использование

1. Укажите первый угол области, которую вы хотите просмотреть. Нажмите левую кнопку мыши в этом углу и удерживайте ее нажатой.
2. Перетащите мышь во второй угол области.
3. Отпустите кнопку мыши на втором углу.

Примечание: В качестве альтернативы, вы можете указать первый и второй углы с помощью одного щелчка мыши, вместо того, чтобы тащить мышь по кругу при нажатой кнопке !

3.5.7 Панорамирование и масштаб (ZP)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Просмотр > Масштаб > Панорамирование и масштаб`
Горячая клавиша: `Z, P`
Команды: `zoompan | zp`

Описание

Панорамирование означает перемещение (прокрутку) по чертежу. Самый быстрый способ сделать это - использовать среднюю кнопку мыши и перемещать вид так же, как вы перемещаете бумагу: нажмите среднюю кнопку мыши и удерживайте ее при перемещении рисунка. Если у вашей мыши нет средней кнопки мыши, вы можете нажать клавишу Control (Mac OS X: Command key) и использовать левую кнопку мыши.
Кроме того, можно активировать этот инструмент и перемещать вид левой кнопкой мыши, не нажимая никаких клавиш.
По окончании щелкните правой кнопкой мыши.

3.6 Наложения

Панель инструментов / значок:




Команды: `overlaymenu`

Описание

Инструменты для управления наложениями — эталонными чертежами, отображаемыми поверх текущего чертежа.

3.6.1 Направление (VD)

Панель инструментов / значок:




Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Просмотр > Наложения > Направление`
Горячая клавиша: `V, D`
Команды: `overlaydirection | vd`

Описание

Этот инструмент показывает наложение направления на текущий чертеж. Над каждой сущностью показана стрелка, указывающая направление. Объектами с направлением являются: линии, дуги, эллипсовые дуги, сплайны и полилинии.

3.6.2 Порядок (VO)

Панель инструментов / значок:




Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Просмотр > Наложения > Порядок`
Горячая клавиша: `V, O`
Команды: `overlayorder | vo`

Описание

Этот инструмент показывает наложение порядка на текущий чертеж. Номер заказа отображается над каждой сущностью.

3.6.3 Начальная точка (VS)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Просмотр > Наложения > Начальная точка`
Горячая клавиша: `V, S`
Команды: `overlaystartpoint | vs`

Описание

Этот инструмент показывает наложение начальной точки на текущий чертеж. Над каждой начальной точкой объекта с начальной / конечной точкой отображается стрелка. Объектами с начальной точкой являются: линии, дуги, эллипсовые дуги, сплайны и полилинии.

3.7 Хранимые просмотры

Панель инструментов / значок:



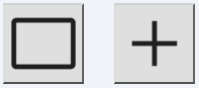
Команды: `storedviewsmenu`

Описание

Инструменты для сохранения и вызова именованных видов (определённых положений масштабирования и панорамирования) чертежа.

3.7.1 Добавить просмотр... (VA)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Просмотр > Хранимые просмотры > Добавить просмотр…`
Горячая клавиша: `V, A`
Команды: `viewadd`

Описание

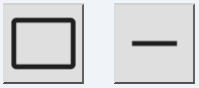
Сохраняет текущий вид (увеличение и смещение) в виде записи в списке вида. Сохраненные представления можно быстро восстановить, щелкнув по виду в списке представлений, а не масштабируя и прокручивая его.

Использование

1. Увеличьте ту часть рисунка, которую часто требуется просмотреть.
2. Запустите этот инструмент.
3. Введите имя для просмотра и нажмите OK.

3.7.2 Удалить просмотр (VR)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Просмотр > Хранимые просмотры > Удалить просмотр`
Горячая клавиша: `V, R`
Команды: `viewremove`

Описание

Удаление активного представления из списка представлений.

3.7.3 Изменить просмотр... (VE)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Просмотр > Хранимые просмотры > Изменить просмотр…`
Горячая клавиша: `V, E`
Команды: `viewedit`

Описание

Этот инструмент редактирует имя ранее сохраненного представления.

Использование

1. Активируйте представление, которое вы хотите изменить в списке представлений.
2. Запустите этот инструмент.
3. Отредактируйте название представления и нажмите "OK".

3.7.4 Захватить текущий вид (VP)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Просмотр > Хранимые просмотры > Захватить текущий вид`
Горячая клавиша: `V, P`
Команды: `viewpick`

Описание

Этот инструмент обновляет существующий сохраненный вид в соответствии с текущим видом.

Использование

1. Активируйте вид, который вы хотите обновить, в списке видов.
2. Увеличение и панорамирование для отображения нового вида, который вы хотите использовать.
3. Запустите этот инструмент для обновления активного представления в списке представлений.

3.8 Отключить изометрическую сетку (JO)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Просмотр > Отключить изометрическую сетку`
Горячая клавиша: `J, O`
Команды: `isometricgridoff | jo`

Описание

Отключает изометрическую сетку и возвращается к обычной ортогональной сетке.

3.9 Верхняя проекция (JT)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Просмотр > Верхняя проекция`
Горячая клавиша: `J, T`
Команды: `isometricgridtop | jt`

Описание

Устанавливает изометрическую сетку и перекрестие на верхнюю плоскость проекции.

3.10 Правая проекция (JR)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Просмотр > Правая проекция`
Горячая клавиша: `J, R`
Команды: `isometricgridright | jr`

Описание

Устанавливает изометрическую сетку и перекрестие на правую плоскость проекции.

3.11 Левая проекция (JL)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Просмотр > Левая проекция`
Горячая клавиша: `J, L`
Команды: `isometricgridleft | jl`

Описание

Устанавливает изометрическую сетку и перекрестие на левую плоскость проекции.

3.12 Список слоёв (GY)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Просмотр > Список слоёв`
Горячая клавиша: `G, Y`
Команды: `gy`

Описание

Этот инструмент показывает/скрывает виджет списка слоев.

QCAD Professional

По умолчанию в списке слоев отображаются столбцы видимости слоя (включение/выключение) и блокировки слоя (блокировка/разблокировка). Дополнительные столбцы для других состояний слоя (замороженные, с возможностью привязки, графического отображения) можно посмотреть в разделе Правка > Параметры приложения > Список слоёв

3.13 Список блоков (GB)

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Просмотр > Список блоков`
Горячая клавиша: `G, B`
Команды: `gb`

Описание

Предоставляет прикрепляемую панель списка блоков в редакции Professional.

3.14 Список просмотров (GV)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Просмотр > Список просмотров`
Горячая клавиша: `G, V`
Команды: `gv`

Описание

Показывает или скрывает прикрепляемую панель списка видов, в которой перечислены сохранённые виды чертежа.

3.15 Редактор свойств (GP)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Просмотр > Редактор свойств`
Горячая клавиша: `G, P`
Команды: `gp`

Описание

Показывает или скрывает прикрепляемую панель редактора свойств для просмотра и изменения свойств выделенных объектов.

Использование

1. С помощью инструментов выделения выделите один или несколько объектов, свойства которых вы хотите просмотреть или изменить.
2. Свойства выделения отображаются в редакторе свойств.

Если выделен один объект, отображаются все его свойства, включая геометрию (например, начальная и конечная точки линии или центр и радиус окружности). Если выделено несколько объектов, редактор свойств показывает свойства, общие для всех выделенных объектов. Свойство с разными значениями в выделении отображается как смешанное поле.

Чтобы изменить свойство, введите новое значение в соответствующее поле редактора свойств и подтвердите ввод (Enter или Tab).

Изменение немедленно применяется ко всем выделенным объектам. Таким образом можно редактировать геометрические свойства, атрибуты, такие как слой, цвет, толщина линии и тип линии, а также пользовательские свойства.

Если ничего не выделено, редактор свойств пуст.

3.16 Фильтр выделения (GF)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Просмотр > Фильтр выделения`
Горячая клавиша: `G, F`
Команды: `gf`

Описание

Виджет фильтра выбора можно использовать для выбора объектов в зависимости от их типа или свойств. С помощью фильтра выбора можно, например, легко выбрать все окружности с радиусом от 3 до 4 или все текстовые объекты высотой 5 единиц.

Вы также можете удалить сущности из выделения или выбрать только те сущности, которые соответствуют фильтру и уже выбраны (пересечение).

Использование

1. Отобразить виджет фильтра выбора с помощью команды Вид > Фильтр выбора.
2. Выберите тип объекта для фильтрации или выберите "Любой" для соответствия любому типу объекта.
3. Выберите имя свойства для фильтрации.
4. Выберите оператор сравнения. В зависимости от выбранного типа свойства, вы можете использовать логические сравнения, математические сравнения (=, ≠,

> , ≥, < ≤) или строковые сравнения (то есть, не содержит, не содержит,

не содержит, начинается с, заканчивается с, совпадения регулярных выражений).

1. Выберите значение для сравнения.
2. Нажмите одну из кнопок внизу, чтобы применить фильтр.
   Первая кнопка слева выбирает все объекты, соответствующие фильтру. Существующий выбор игнорируется.
   Вторая кнопка добавляет сущности, соответствующие выделению.
   Третья кнопка отменяет выбор подходящих сущностей.
   Последняя кнопка выбирает только те сущности, которые соответствуют фильтру и уже выбраны (логическое пересечение).

Специальные свойства

Цвет свойства соответствует сущностям по значению цвета. Это может быть "По слою", в этом случае отображаемый цвет не имеет значения. Для соответствия отображаемому цвету (независимо от того, установлено ли значение "По слою" или фиксированное), выберите свойство "Отображаемый цвет".

Свойства границ и размера могут быть использованы для выбора объектов в зависимости от их местоположения или размера.

3.17 Обзор библиотеки (GL)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Просмотр > Обзор библиотеки`
Горячая клавиша: `G, L`
Команды: `gl`

Описание

Библиотеки деталей QCAD представляют собой набор символов и других файлов чертежей, которые могут быть использованы в чертежах. Чтобы вставить элемент из библиотеки деталей, необходимо сначала показать браузер библиотеки с помощью этого инструмента.
Детали можно вставлять в чертеж с помощью перетаскивания. Когда курсор мыши находится внутри области чертежа, можно использовать обычные инструменты привязки для позиционирования вставленной детали и панель инструментов для масштабирования, переворачивания или поворота детали.

3.18 Командная строка (GM)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Просмотр > Командная строка`
Горячая клавиша: `G, M`
Команды: `gm`

Описание

Командная строка QCAD позволяет запускать команды, вводить координаты или вводить такие значения, как расстояния или радиусы.

Ввод координат

Абсолютные координаты вводятся в формате "x,y"

40,5

Относительные координаты вводятся в формате "@x,y"

@10,6

Абсолютные полярные координаты вводятся в формате "distance<angle"

10<30

Координаты относительной полярности вводятся в формате "@distance<angle"

@10<45

При вводе координат или значений можно использовать математические выражения для вычисления координат на основе известных значений. Например, координату 10,5 можно ввести также как

5+5,30/6

Калькулятор

Командная строка также может использоваться в качестве калькулятора. Для этого введите математическое выражение, сопровождаемое знаком равенства

=3+4
7

Переменные могут использоваться для хранения значений

=a=5+6
11
=a/2
5.5

Математические выражения

Доступны следующие математические константы:

PI, LN2, LN10, LOG2E, LOG10E, SQRT1_2, SQRT2, SQRT2

Математические функции доступны:

abs, ceil, floor, exp, log, max, min, pow, sqrt, random, round, rad2deg, deg2rad, sin, cos, tan, asin, acos, atan, atan2, log10, log1p, log2, sign, cosh, sinh, tanh, acosh, asinh, atanh, expm1, hypot, cbrt, trunc

Большинство этих констант и функций являются стандартными функциями ECMAScript (JavaScript) и документируются онлайн. В стандартном ECMAScript эти функции являются частью класса Math, поэтому функция *abs* должна быть написана как *Math.abs.* В командной строке QCAD для удобства можно оставить часть *Математика* в стороне. Тригонометрические функции (грех, коса, загар, асин, аккос, атон, атан2) принимают или возвращают углы в градусах. Если вы предпочитаете радианную версию этих функций, используйте вместо них оригинальные функции *Math.*

Функции *Rad2deg* и *deg2deg* могут быть использованы для преобразования углов между радианом и градусами.

3.19 Отображение буфера обмена (GC)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Просмотр > Отображение буфера обмена`
Горячая клавиша: `G, C`
Команды: `gc`

Описание

Показывает или скрывает прикрепляемую панель, отображающую предпросмотр текущего содержимого буфера обмена.

3.20 Панель состояния (GS)

Меню: `Просмотр > Панель состояния`
Горячая клавиша: `G, S`
Команды: `gs`

Описание

Показывает или скрывает строку состояния в нижней части окна.

3.21 Вкладки макета (GT)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Просмотр > Вкладки макета`
Горячая клавиша: `G, T`

Описание

Предоставляет вкладки листов для переключения между пространством модели и макетами печати чертежа.

3.22 Сфокусироваться на командной строке

Панель инструментов / значок:



Меню: `Просмотр > Сфокусироваться на командной строке`
Горячие клавиши: `Space | Ctrl+M (Мак: ⌘M)`

Описание

Эта команда активирует командную строку для ввода, например, для ввода координат при указании точки. Обычно это делается нажатием клавиши пробела.

3.23 Фокус на панели инструментов

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Просмотр > Фокус на панели инструментов`
Горячая клавиша: `Meta+.`

Описание

Перемещает фокус клавиатуры на панель параметров, чтобы её поля можно было редактировать без мыши.

3.24 Сфокусироваться на матрице инструментов

Панель инструментов / значок:



Меню: `Просмотр > Сфокусироваться на матрице инструментов`
Горячая клавиша: `Meta+Shift+. (Мак: Meta+⇧.)`

Описание

Данная команда активирует поле фильтра (поиска) матрицы инструментов для ввода.

3.25 Отобразить расстояние/угол

Панель инструментов / значок:



Меню: `Просмотр > Отобразить расстояние/угол`
Горячая клавиша: `F8`

Описание

Отображает расстояние и угол между двумя указанными точками.

4 Выделение

Панель инструментов / значок:



Горячая клавиша: `W, S`
Команды: `selectionmenu`

Описание

Перекрёстное выделение

Некоторые инструменты выделения можно использовать в режиме перекрёстного выделения. В этом режиме выделяются не только объекты, полностью находящиеся внутри заданной области, но и объекты, лишь частично находящиеся внутри области. Это выделение также известно как «перекрёстное выделение».

Режим выделения

Некоторые инструменты выделения позволяют выбрать режим выделения на панели опций. Доступны следующие режимы выделения:

- Заменить выделение:

  Заменяет текущее выделение новым выделением, сделанным активным инструментом выделения (по умолчанию).
- Добавить к выделению:

  Добавляет выделение к текущему выделению.
- Удалить из выделения:

  Удаляет (вычитает) выделение из текущего выделения.
- Пересечь:

  Выделяются только объекты, которые уже были выделены и соответствуют критериям инструмента выделения.

4.1 Отменить выбор всех объектов (TN)

Панель инструментов / значок:




Меню: `Выделение > Отменить выбор всех объектов`
Горячие клавиши: `T, N | Ctrl+K (Мак: ⌘K) | Ctrl+D (Мак: ⌘D) | Ctrl+Shift+A (Мак: ⇧⌘A)`
Команды: `deselectall | tn`

Описание

Снимает выделение со всех объектов. Используйте этот инструмент, чтобы убедиться, что никакие объекты не выбраны. В качестве альтернативы вы также можете щёлкнуть в пустой области вашего чертежа.

4.2 Выделить все (TA)

Панель инструментов / значок:




Меню: `Выделение > Выделить все`
Горячие клавиши: `T, A | Ctrl+A (Мак: ⌘A)`
Команды: `selectall | ta`

Описание

Выделяет все объекты на всех видимых, незаблокированных слоях.

4.3 Выбрать просмотр (TV)

Панель инструментов / значок:




Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Выделение > Выбрать просмотр`
Горячая клавиша: `T, V`
Команды: `selectview | tv`

Описание

Выбор всех объектов, которые полностью находятся в видимой в данный момент области.

4.4 Инвертировать выделение (TI)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Выделение > Инвертировать выделение`
Горячая клавиша: `T, I`
Команды: `selectinvert | invertselection | ti`

Описание

Выделяет все объекты, которые в данный момент не выбраны, и снимает выделение со всех выбранных объектов.

4.5 Выделить прямоугольную область или отменить её выделение (TR)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Выделение > Выделить прямоугольную область или отменить её выделение`
Горячие клавиши: `T, R | T, W`
Команды: `selectrectangle | selectwindow | tr | tw`

Описание

Выделяет все объекты, находящиеся в пределах заданной прямоугольной области.

Использование

1. Выберите режим выделения на панели опций.
2. Установите флажок [перекрёстного выделения](qthelp://org.qcad/referencemanual/scripts/Select/doc/Select_ru.html#cross), чтобы также выделять объекты, пересекающие заданный прямоугольник.
3. С помощью мыши нарисуйте прямоугольник выделения. Все подходящие объекты выделяются или с них снимается выделение в зависимости от режима выделения.

4.6 Выделить многоугольник/снять с него выделение (TP)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Выделение > Выделить многоугольник/снять с него выделение`
Горячая клавиша: `T, P`
Команды: `selectpolygon | tp`

Описание

Выбор или отмена выделения всех объектов, находящихся в пределах заданного полигона.

Использование

1. Выберите режим выделения в меню параметров панели инструментов.
2. Поставьте галочку напротив "кросс-выбора", чтобы выделить также объекты, пересекающие данный полигон
3. Используйте мышь, чтобы нарисовать полигон выделения. Все соответствующие сущности выбираются или отменяются в зависимости от режима выбора.

4.7 Выбрать контур (TC)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Выделение > Выбрать контур`
Горячая клавиша: `T, C`
Команды: `selectcontour | tc`

Описание

Выделяет или снимает выделение с объектов, которые соединены друг с другом и образуют контур (замкнутый или открытый).

Использование

1. Выберите режим выделения на панели опций.
2. С помощью мыши выберите один объект контура, который хотите выделить. Затем инструмент ищет от конечных точек выбранного объекта в обоих направлениях объекты, прямо или косвенно соединённые с этим объектом. Все соединённые объекты выделяются или с них снимается выделение в зависимости от выбранного режима выделения.

Вместо использования этого инструмента вы можете просто дважды щёлкнуть объект, чтобы выделить его и все соединённые объекты.

4.8 Выделить объекты секущей или снять выделение (TX)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Выделение > Выделить объекты секущей или снять выделение`
Горячая клавиша: `T, X`
Команды: `selectintersected | tx | ux`

Описание

Выделяет или снимает выделение со всех объектов, которые пересекаются линией.

Использование

1. Выберите режим выделения на панели опций.
2. Щёлкните начальную точку линии пересечения.
3. Щёлкните конечную точку линии пересечения.
4. Все пересечённые объекты выделяются или с них снимается выделение в зависимости от режима выделения.

4.9 Выделить слой (отменить выделение) (TL)

Панель инструментов / значок:




Меню: `Выделение > Выделить слой (отменить выделение)`
Горячая клавиша: `T, L`
Команды: `selectlayerbyentity | tl`

Описание

Выделяет или снимает выделение со всех объектов на том же слое, что и выбранный объект.

Использование

1. Выберите режим выделения на панели опций.
2. С помощью мыши выберите один объект на слое, который хотите выделить или снять с него выделение. Все объекты, находящиеся на том же слое, что и выбранный вами объект, выделяются или с них снимается выделение в зависимости от режима выделения.

5 Начертить

Описание

Меню черчения содержит инструменты построения для различных типов объектов.

5.1 Точка

Панель инструментов / значок:



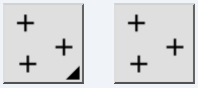
Горячая клавиша: `W, G`
Команды: `pointmenu`

Описание

Точки отмечают одну позицию в чертеже. Их размер отображения и стиль можно настроить в параметрах чертежа. Точки часто используются в качестве опорных или вспомогательных меток.

5.1.1 Одиночная точка (PO)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Точка > Одиночная точка`
Горячая клавиша: `P, O`
Команды: `point | po`

Описание

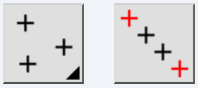
Эта команда используется для построения отдельных точек. Точки визуально изображены маленьким крестиком.

Использование

- С помощью мыши укажите местоположение точки или введите координату ' в командную строку.

5.1.2 N точек на линии (PN)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Точка > N точек на линии`
Горячая клавиша: `P, N`
Команды: `npoints | pn`

Описание

С помощью этого инструмента можно нарисовать заданное количество точек, равномерно распределенных по прямой.

Использование

1. Введите количество точек, которые необходимо создать.
2. Укажите начальную и конечную точку линии мышью или введя координаты в командную строку.

5.1.3 Точки MxN (PM)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Точка > Точки MxN`
Горячая клавиша: `P, M`
Команды: `mnpoints | pm`

Описание

С помощью этого инструмента можно построить сетку из N умноженных на M точек. Точки равномерно распределены в неравномерном четырехугольнике.

Использование

1. Введите количество точек вдоль первой стороны четырехугольника в виде "M" на панели параметров.
2. Введите количество точек вдоль второй стороны четырехугольника в виде "N" на панели параметров.
3. Укажите четыре угловые точки четырёхугольника с помощью мыши или введя их координаты в командную строку.

5.2 Линия

Панель инструментов / значок:



Горячая клавиша: `W, L`
Команды: `linemenu`

Описание

Линии — это прямые объекты, определяемые двумя точками. Инструменты построения линий предлагают различные способы построения линии, например от начальной точки до конечной точки, параллельно существующему объекту, по касательной к окружностям или дугам либо ортогонально другой линии.

Типы линий

Большинство инструментов для линий позволяют выбрать тип создаваемой линии на панели параметров. Доступны следующие типы линий:

- Авто:

  Автоматически создаёт линию того же типа, что и другая выбранная линия. Это применимо к инструменту параллельных линий.
- Отрезок:

  Создаёт отрезки от начальной точки до конечной точки.
- Бесконечная линия:

  Создаёт бесконечные линии, проходящие через две заданные точки. Их иногда называют X-линиями или вспомогательными линиями.
- Лучи:

  Создаёт лучи из заданной начальной точки через другую точку с бесконечной длиной.

5.2.1 Линия по 2 точкам (LI)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Линия > Линия по 2 точкам`
Горячая клавиша: `L, I`
Команды: `line | ln | li | l`

Описание

Этот инструмент позволяет нарисовать последовательность из одной или нескольких прямых линий.

Использование

1. Выберите нужный тип линии на панели инструментов.
2. Укажите начальную точку первого сегмента линии. Можно использовать мышь или ввести координаты в консоли.
3. Укажите конечную точку первого сегмента линии.
4. Укажите конечные точки дополнительных сегментов линии. Нажмите кнопку "Закрыть" на панели инструментов, чтобы закрыть последовательность:

Если вам нужно отменить один сегмент линии, вы можете сделать это, нажав кнопку "Отменить":



5. Вы можете задать фиксированные значения длины или угла наклона линии с помощью соответствующих входов на панели инструментов.

5.2.2 Линия по углу (LA)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Линия > Линия по углу`
Горячая клавиша: `L, A`
Команды: `lineangle | la`

Описание

Используйте этот инструмент для создания линий с заданным углом. Обычно после создания линия обрезается до нужной длины.

Использование

1. Выберите нужный тип линии на панели опций.
2. Введите угол и длину линии на панели опций.
3. На панели опций выберите опорную точку на линии, которую хотите использовать для позиционирования линии. «Начало» означает, что линия будет иметь свою начальную точку в той точке, где вы её разместите.
4. Разместите линию с помощью мыши или введя координату в командной строке.

5.2.3 Горизонтальная линия (LH)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Линия > Горизонтальная линия`
Горячая клавиша: `L, H`
Команды: `linehorizontal | lh`

Описание

Используйте этот инструмент для создания горизонтальных линий. Этот инструмент используется так же, как инструмент для линий под любым заданным углом, за исключением того, что угол фиксирован как горизонтальный.

5.2.4 Вертикальная линия (LV)

Панель инструментов / значок:




Меню: `Начертить > Линия > Вертикальная линия`
Горячая клавиша: `L, V`
Команды: `linevertical | lv`

Описание

Используйте этот инструмент для создания вертикальных линий. Этот инструмент используется так же, как инструмент для линий под заданным углом, за исключением того, что угол фиксирован как вертикальный.

5.2.5 Угловая биссектриса (LB)

Панель инструментов / значок:




Меню: `Начертить > Линия > Угловая биссектриса`
Горячая клавиша: `L, B`
Команды: `linebisector | bisector | lb`

Описание

Используйте этот инструмент для создания биссектрис угла между двумя линейными объектами.

Использование

1. Выберите нужный тип линии на панели инструментов.
2. На панели инструментов введите длину биссектрис(ы), начиная от точки пересечения двух линий. Во втором текстовом поле выберите количество угловых биссектрис, которые вы хотите создать. По умолчанию — «1», но вы также можете создать несколько биссектрис, как показано здесь:



3. Щёлкните первый линейный объект, ограничивающий угол.
4. Щёлкните второй линейный объект, наведя курсор мыши на ту сторону линии, на которой вы хотите создать угловую биссектрису(ы). Предпросмотр показывает угловую биссектрису(ы) до их создания.

5.2.6 Параллельная (с расстоянием) (LP)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Начертить > Линия > Параллельная (с расстоянием)`
Горячие клавиши: `L, P | P, A`
Команды: `lineparallel | lineoffset | parallel | par | lp | pa`

Описание

С помощью этого инструмента можно создавать параллели к существующим линиям (или концентрические дуги и окружности).

Использование

1. Выберите нужный тип линии на панели опций.
2. Введите расстояние концентрического или параллельного объекта от исходного объекта на панели опций, показанной вверху.
3. Введите количество создаваемых параллельных или концентрических объектов на панели опций.
4. Щёлкните базовый объект. Параллельные или концентрические объекты создаются с той стороны, на которой находится курсор мыши в момент выбора объекта.

5.2.7 Параллельная (через точку) (LG)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Начертить > Линия > Параллельная (через точку)`
Горячая клавиша: `L, G`
Команды: `lineparallelthrough | lineoffsetthrough | parallelthrough | lg`

Описание

С помощью этого инструмента можно создавать параллели к существующим линиям или концентрические дуги и окружности. Параллельная или концентрическая дуга или окружность проходит через заданную точку.

Использование

1. Выберите нужный тип линии на панели опций.
2. Введите количество создаваемых объектов на панели опций.
3. Щёлкните базовый объект.
4. Щёлкните положение, через которое проходит первая параллельная или концентрическая дуга или окружность.

5.2.8 Касательная (точка, окружность) (LT1)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Начертить > Линия > Касательная (точка, окружность)`
Горячая клавиша: `L, T, 1`
Команды: `linetangent | tangent | lt1`

Описание

Создавайте касательные из координаты к существующему объекту дуги, окружности или эллипса с помощью этого инструмента.

Использование

1. Выберите нужный тип линии на панели опций.
2. С помощью мыши укажите положение начальной точки линии или введите координату в командной строке.
3. Щёлкните объект, к которому хотите построить касательную. Обычно возможны две касательные. При перемещении мыши можно увидеть предпросмотр касательной, которая будет создана.

5.2.9 Касательная (две окружности) (LT2)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Начертить > Линия > Касательная (две окружности)`
Горячая клавиша: `L, T, 2`
Команды: `linetangent2 | tangent2 | lt2`

Описание

Создавайте касательные от одного существующего объекта дуги или окружности к другому с помощью этого инструмента.

Использование

1. Выберите нужный тип линии на панели опций.
2. Щёлкните первый объект дуги или окружности, к которому хотите построить касательную.
3. Щёлкните второй объект дуги или окружности, к которому хотите построить касательную. Обычно возможны четыре касательные. При перемещении мыши можно увидеть предпросмотр касательной, которая будет создана.

5.2.10 Ортогональная/Касательная (LN)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Линия > Ортогональная/Касательная`
Горячая клавиша: `L, N`
Команды: `lineorthogonaltangent | orthotangent`

Описание

Используйте этот инструмент для создания линии, перпендикулярной другой линии и касательной к существующему объекту дуги, окружности или эллипса.

Использование

1. Выберите нужный тип линии на панели опций.
2. Щёлкните линейный объект, которому должна быть перпендикулярна новая линия.
3. Щёлкните объект дуги, окружности или эллипса, которого должна касаться линия. Возможны два решения. При перемещении мыши можно увидеть предпросмотр касательной, которая будет создана.

5.2.11 Относительный угол (LR)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Линия > Относительный угол`
Горячая клавиша: `L, R`
Команды: `linerelativeangle | lr`

Описание

Создавайте линии с относительным углом к существующим объектам с помощью этого инструмента. Существующим объектом может быть линия или дуга / окружность. Линии с относительным углом 0 градусов к дуге являются касательными или параллельными касательным. Линии с относительным углом 90 градусов к дуге или линии являются перпендикулярными линиями.

Использование

1. Выберите нужный тип линии на панели опций.
2. Введите относительный угол на панели опций.
3. Щёлкните существующий базовый объект.
4. Разместите линию с помощью мыши или введите координату в командной строке.

5.2.12 Ортогональная (LO)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Линия > Ортогональная`
Горячая клавиша: `L, O`
Команды: `lineorthogonal | lo`

Описание

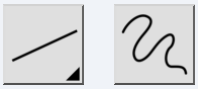
Этот инструмент позволяет создавать линии, перпендикулярные существующему базовому объекту. Базовым объектом может быть линия, дуга или окружность.

Использование

1. Выберите нужный тип линии на панели опций.
2. Щёлкните существующий базовый объект.
3. Разместите линию с помощью мыши или введите координату в командной строке.

5.2.13 Произвольная линия (кривая) (LF)

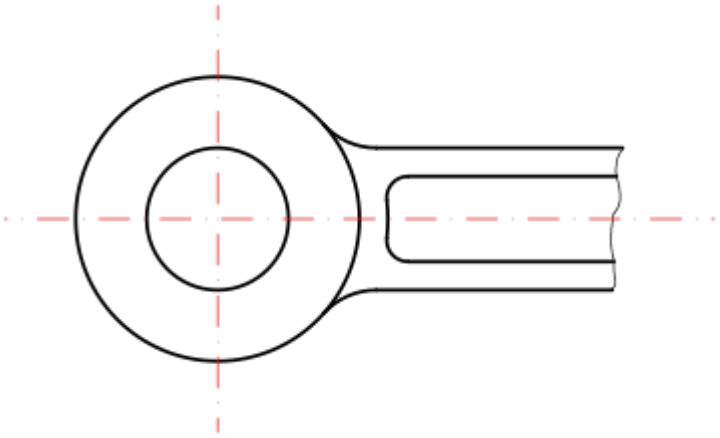
Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Линия > Произвольная линия (кривая)`
Горячая клавиша: `L, F`
Команды: `linefree | freehand | lf`

Описание

С помощью этого инструмента можно рисовать линии от руки. Этот инструмент обычно используется лишь изредка, поскольку технические чертежи требуют абсолютной точности. Однако в некоторых случаях этот инструмент может пригодиться, например для изломанных краёв, как показано здесь:



Использование

1. Поместите указатель мыши в начальную точку линии от руки, нажмите левую кнопку мыши и удерживайте её.
2. Теперь перемещайте мышь, чтобы нарисовать линию. В конечной точке линии от руки отпустите кнопку мыши.

5.3 Дуга

Панель инструментов / значок:



Горячая клавиша: `W, A`
Команды: `arcmenu`

Описание

Дуги — это сегменты окружности, определяемые центром, радиусом, а также начальным и конечным углом. Инструменты построения дуг предлагают различные способы построения дуги, например по центральной точке и радиусу, через три точки или по касательной к существующим объектам.

5.3.1 По центру, точке и углам (AR)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Дуга > По центру, точке и углам`
Горячая клавиша: `A, R`
Команды: `arcc | ar`

Описание

Рисует дугу по её центральной точке, точке на линии дуги, начальному углу и конечному углу.

Использование

1. Выберите направление дуги на панели опций.
2. Задайте центр дуги с помощью мыши или введите координату в командной строке.
3. Определите радиус, щёлкнув точку на дуге или введя координату в командной строке. Также можно ввести радиус в командной строке.
4. Задайте начальный угол с помощью мыши или введя координату либо угол в командной строке.
5. Задайте конечный угол так же, как начальный угол.

QCAD Professional

- Вместо того, чтобы выбирать точку для радиуса, начального и конечного угла, вы можете задать эти значения в соответствующих полях на панели инструментов или ввести их непосредственно с клавиатуры. При прямом вводе значений нет необходимости вводить их в поля панели инструментов или в командную строку.

5.3.2 По 2 точкам и радиусу (AD)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Дуга > По 2 точкам и радиусу`
Горячая клавиша: `A, D`
Команды: `arcradius | ad`

Описание

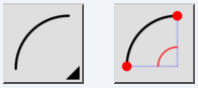
Рисует дугу по начальной точке, конечной точке и радиусу.

Использование

1. Введите радиус дуги на панели опций и выберите направление дуги (по часовой стрелке или против часовой стрелки) и решение (большая дуга или меньшая дуга).
2. Укажите начальную точку дуги.
3. Укажите конечную точку дуги. Если конечная точка находится слишком далеко от начальной точки для построения решения, рисуется ближайшее решение (полуокружность с заданным радиусом и направлением).

5.3.3 По 2 точкам и углу (A2)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Дуга > По 2 точкам и углу`
Горячая клавиша: `A, 2`
Команды: `arc2 | a2`

Описание

Рисует дугу по начальной точке, конечной точке и центральному углу.

Использование

1. Введите центральный угол на панели опций и выберите направление дуги (по часовой стрелке или против часовой стрелки).
2. Укажите начальную точку дуги.
3. Укажите конечную точку дуги.

5.3.4 По 2 точкам и длине (AL)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Дуга > По 2 точкам и длине`
Горячая клавиша: `A, L`
Команды: `arclength | al`

Описание

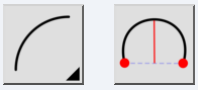
Рисует дугу, используя начальную точку, конечную точку и длину дуги.

Использование

1. Введите длину дуги на панели инструментов параметров и выберите направление дуги (по часовой стрелке или против часовой стрелки).
2. Укажите начальную точку дуги.
3. Укажите конечную точку дуги. Если конечная точка находится слишком далеко от начальной точки для решения, ничего не рисуется.

5.3.5 По 2 точкам и высоте (AH)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Дуга > По 2 точкам и высоте`
Горячая клавиша: `A, H`
Команды: `archeight | ah`

Описание

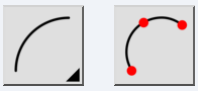
Рисует дугу по начальной точке, конечной точке и высоте дуги.

Использование

1. Введите высоту дуги на панели параметров и выберите направление дуги (по часовой стрелке или против часовой стрелки).
2. Укажите начальную точку дуги.
3. Укажите конечную точку дуги.

5.3.6 По 3 точкам (A3)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Дуга > По 3 точкам`
Горячая клавиша: `A, 3`
Команды: `arc3 | a3`

Описание

Если вы знаете начальную точку, конечную точку и точку между ними на линии дуги, вы можете использовать этот инструмент для рисования дуги.

Использование

1. Задайте начальную точку с помощью мыши или введите координату в командной строке.
2. Задайте вторую точку в известной точке на линии дуги.
3. Задайте конечную точку дуги.

5.3.7 Концентрический (с расстоянием) (AC)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Начертить > Дуга > Концентрический (с расстоянием)`
Горячая клавиша: `A, C`
Команды: `arcconcentric | ac`

Описание

С помощью этого инструмента можно создать одну или несколько концентрических дуг на заданном расстоянии от существующей дуги.

Использование

1. Введите расстояние концентрической дуги от исходной базовой дуги на панели опций.
2. Введите количество создаваемых концентрических дуг на панели опций.
3. Щёлкните базовую дугу. Концентрические дуги создаются с той стороны, на которой находится курсор мыши в момент щелчка по базовой дуге.

5.3.8 Концентрический (через точку) (AG)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Начертить > Дуга > Концентрический (через точку)`
Горячая клавиша: `A, G`
Команды: `arcconcentricthrough | ag`

Описание

С помощью этого инструмента можно создавать концентрические дуги, проходящие через заданную точку.

Использование

1. Введите количество создаваемых концентрических дуг на панели опций.
2. Щёлкните базовую дугу.
3. Щёлкните место, через которое должна проходить первая концентрическая дуга.

5.3.9 Связанный по касательной (AN)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Начертить > Дуга > Связанный по касательной`
Горячая клавиша: `A, N`
Команды: `arctangential | an`

Описание

Рисует дугу, которая касательно соединяется с существующей дугой или линией.

Использование

1. Введите радиус дуги на панели инструментов опций.
2. Щелкните базовую сущность рядом с концом, к которому должна быть подключена дуга.
3. Укажите конечную точку дуги.

QCAD Professional

- Вместо дуги или линии в качестве базовой сущности можно выбрать дугу эллипса или сплайн.
- Сущности внутри блоков также могут быть выбраны в качестве базовых сущностей.
- Установите флажок "Радиус" на панели опций, чтобы зафиксировать радиус дуги на выбранном значении. В противном случае дуга будет построена от начальной точки до положения курсора мыши.

5.3.10 По касательной, точке, радиусу (AT)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Начертить > Дуга > По касательной, точке, радиусу`
Горячая клавиша: `A, T`
Команды: `arctangentpointradius | at`

Описание

Рисует дугу с заданным радиусом, касательную к объекту и проходящую через точку.

Использование

1. Введите радиус на панели инструментов опций.
2. Укажите тангенциальную сущность.
3. Укажите точку на дуге.
4. Выберите нужное решение, щелкнув рядом с ним левой кнопкой мыши.

5.4 Окружность

Панель инструментов / значок:



Горячая клавиша: `W, C`
Команды: `circlemenu`

Описание

Окружности определяются центральной точкой и радиусом. Инструменты построения окружностей предлагают различные способы построения окружности, например по

центральной точке и радиусу, через две или три точки или по касательной к существующим объектам.

5.4.1 По центру и точке (CI)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Окружность > По центру и точке`
Горячая клавиша: `C, I`
Команды: `circle | ci`

Описание

Рисует окружность с заданным центром и точкой на линии окружности.

Использование

1. Задайте центр окружности с помощью мыши или введите координату в командной строке.
2. Определите радиус, щёлкнув точку на линии окружности или введя координату в командной строке. Также можно ввести радиус в командной строке.

5.4.2 По центру и радиусу (CR)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Окружность > По центру и радиусу`
Горячая клавиша: `C, R`
Команды: `circlecr | cr`

Описание

Этот инструмент позволяет создавать окружности с заданным центром и радиусом.

Использование

1. Введите радиус на панели опций.
2. Задайте центр окружности с помощью мыши или введите координату в командной строке.

5.4.3 По центру и диаметру (CA)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Окружность > По центру и диаметру`
Горячая клавиша: `C, A`
Команды: `circlediameter | ca`

Описание

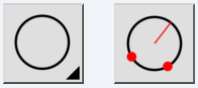
Этот инструмент позволяет создавать окружности с заданным центром и диаметром.

Использование

1. Введите диаметр на панели опций.
2. Задайте центр окружности с помощью мыши или введите координату в командной строке.

5.4.4 По 2 точкам и радиусу (CD)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Окружность > По 2 точкам и радиусу`
Горячая клавиша: `C, D`
Команды: `circleradius | cd`

Описание

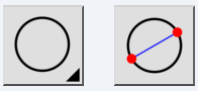
Рисует окружность по двум точкам на линии окружности и радиусу.

Использование

1. Введите радиус на панели опций.
2. Укажите первую точку на линии окружности.
3. Укажите вторую точку на линии окружности.

5.4.5 По 2 точкам (C2)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Окружность > По 2 точкам`
Горячая клавиша: `C, 2`
Команды: `circle2p | c2`

Описание

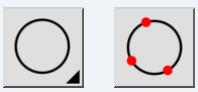
Рисует окружность по двум диаметрально противоположным точкам.

Использование

1. Задайте первую точку с помощью мыши или введите координату в командной строке.
2. Задайте вторую точку.

5.4.6 По 3 точкам (C3)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Окружность > По 3 точкам`
Горячая клавиша: `C, 3`
Команды: `Circle3P | c3`

Описание

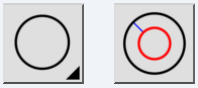
Рисует окружность по трём известным точкам на линии окружности.

Использование

1. Задайте первую точку на линии окружности с помощью мыши или введите координату в командной строке.
2. Задайте вторую точку на линии окружности.
3. Задайте третью точку.

5.4.7 Концентрическая (с расстоянием) (CC)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Окружность > Концентрическая (с расстоянием)`
Горячая клавиша: `C, C`
Команды: `circleconcentric | cc`

Описание

С помощью этого инструмента можно создать одну или несколько концентрических окружностей на заданном расстоянии от существующей окружности.

Использование

1. Введите расстояние концентрической окружности от исходной базовой окружности на панели опций.
2. Введите количество создаваемых концентрических окружностей на панели опций.
3. Щёлкните базовую окружность. Концентрические окружности создаются с той стороны, на которой находится курсор мыши в момент щелчка по базовой окружности.

5.4.8 Концентрическая (через точку) (CG)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Окружность > Концентрическая (через точку)`
Горячая клавиша: `C, G`
Команды: `circleconcentricthrough | cg`

Описание

С помощью этого инструмента можно создавать концентрические окружности, проходящие через заданную точку.

Использование

1. Введите количество создаваемых концентрических окружностей на панели опций.
2. Щёлкните базовую окружность.
3. Щёлкните место, через которое должна проходить первая концентрическая окружность.

5.4.9 По 2 касательным и 2 точкам (CT1)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Окружность > По 2 касательным и 2 точкам`
Горячая клавиша: `C, T, 1`
Команды: `circletangent2p | ct1`

Описание

Рисует окружность, которая касается объекта и проходит через две точки.

Использование

1. Укажите касательный объект.
2. Укажите первую точку на линии окружности.
3. Укажите вторую точку на линии окружности.

5.4.10 По касательной, точке, радиусу (CTP)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Окружность > По касательной, точке, радиусу`
Горячая клавиша: `C, T, P`
Команды: `circletangentpointradius | ctp`

Описание

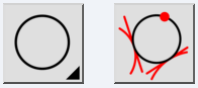
Рисует дугу с заданным радиусом, касательную к объекту и проходящую через точку.

Использование

1. Введите радиус на панели инструментов опций.
2. Укажите тангенциальную сущность.
3. Укажите точку на дуге.
4. Выберите нужное решение, щелкнув рядом с ним левой кнопкой мыши.

5.4.11 По 2 касательным и точке (CT2)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Окружность > По 2 касательным и точке`
Горячая клавиша: `C, T, 2`
Команды: `circletangent2 | ct2`

Описание

Рисует окружность, которая касается двух объектов и проходит через точку.

Использование

1. Укажите первый касательный объект.
2. Укажите второй касательный объект.
3. Укажите точку на линии окружности.

5.4.12 По 2 касательным и радиусу (CTR)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Окружность > По 2 касательным и радиусу`
Горячая клавиша: `C, T, R`
Команды: `circletangent2radius | ctr`

Описание

Рисует окружность заданного радиуса, которая касается двух объектов.

Использование

1. Введите радиус на панели опций.
2. Укажите первый касательный объект.
3. Укажите второй касательный объект.

5.4.13 По 3 касательным (CT3)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Окружность > По 3 касательным`
Горячая клавиша: `C, T, 3`
Команды: `circletangent3 | ct3`

Описание

Рисует окружность, которая касается трёх объектов.

Использование

1. Укажите первый касательный объект.
2. Укажите второй касательный объект.
3. Укажите третий касательный объект.

5.5 Эллипс

Панель инструментов / значок:



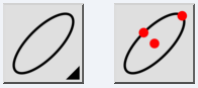
Горячая клавиша: `W, E`
Команды: `ellipsemenu`

Описание

Эллипсы определяются центральной точкой, большой и малой осью. Инструменты построения эллипсов позволяют строить полные эллипсы и эллиптические дуги, например по центральной точке и двум точкам осей или как смещение существующего эллипса.

5.5.1 Эллипс по центру, точке, отношению (EP)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Эллипс > Эллипс по центру, точке, отношению`
Горячая клавиша: `E, P`
Команды: `ellipse | ep`

Описание

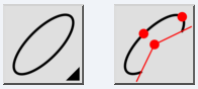
Рисует эллипсы с заданным центром, большой осью и малой осью.

Использование

1. Задайте центр эллипса с помощью мыши или введите координату в командной строке.
2. Определите большую ось, щёлкнув конечную точку оси, которая является точкой на эллипсе. Также можно ввести координату в командной строке или ввести угол и большой радиус в формате @50<30, где 50 — большой радиус, а 30 — угол эллипса.
3. Определите конечную точку малой оси, которая также является точкой на эллипсе.

5.5.2 Дуга эллипса (EA)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Эллипс > Дуга эллипса`
Горячая клавиша: `E, A`
Команды: `ellipsearc | ea`

Описание

Рисует эллиптические дуги с заданным центром, большой и малой осью и начальным и конечным углами.

Использование

1. Задайте центр эллипса с помощью мыши или введите координату в командной строке.
2. Определите большую ось, щёлкнув конечную точку оси, которая является точкой на эллипсе. Также можно ввести координату в командной строке или ввести угол и большой радиус в формате @50<30, где 50 — большой радиус, а 30 — угол эллипса.
3. Определите конечную точку малой оси, которая также является точкой на эллипсе, или введите длину малой оси.
4. Задайте начальный угол с помощью мыши или введя координату либо угол в командной строке.
5. Задайте конечный угол так же, как начальный угол.

5.5.3 Эллипс с радиусами (EI)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Эллипс > Эллипс с радиусами`
Горячая клавиша: `E, I`
Команды: `ellipseradii | ei`

Описание

Рисует эллипсы с заданными большим и малым радиусом.

Использование

1. Введите радиус по X (большой радиус), радиус по Y (малый радиус) и угол эллипса на панели параметров.
2. Задайте центр эллипса с помощью мыши или введите координату в командной строке.

5.5.4 Эллипс с диаметрами (ED)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Эллипс > Эллипс с диаметрами`
Горячая клавиша: `E, D`
Команды: `ellipsediameters | ed`

Описание

Рисует эллипсы с заданными большим и малым диаметром (ширина / высота).

Использование

1. Введите диаметр по X (большой диаметр), диаметр по Y (малый диаметр) и угол эллипса на панели параметров.
2. Задайте центр эллипса с помощью мыши или введите координату в командной строке.

5.5.5 Параллельная кривая (с расстоянием) (EC)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Эллипс > Параллельная кривая (с расстоянием)`
Горячая клавиша: `E, C`
Команды: `ellipseoffset | ec`

Описание

С помощью этого инструмента можно создать одну или несколько параллельных кривых на заданном расстоянии от существующего эллипса.

Использование

1. Введите расстояние параллельных кривых от исходного базового эллипса на панели опций.
2. Введите количество создаваемых параллельных кривых на панели опций.
3. Щёлкните базовый эллипс. Концентрические кривые создаются с той стороны, на которой находится курсор мыши в момент щелчка по базовому эллипсу.

5.5.6 Параллельная кривая (через точку) (EG)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Эллипс > Параллельная кривая (через точку)`
Горячая клавиша: `E, G`
Команды: `ellipseoffsetthrough | eg`

Описание

С помощью этого инструмента можно создавать кривые, параллельные эллипсу и проходящие через заданную точку.

Использование

1. Введите количество создаваемых параллельных кривых на панели опций.
2. Щёлкните базовый эллипс.
3. Щёлкните место, через которое должна проходить первая параллельная кривая.

5.5.7 Вписано в Четырехугольник (EQ)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Эллипс > Вписано в Четырехугольник`
Горячая клавиша: `E, Q`
Команды: `ellipseinscribedquad | eq`

Описание

Рисует эллипс, вписанный в четырёхугольник.

Использование

1. Укажите первую линию четырёхугольника.
2. Укажите вторую линию четырёхугольника.
3. Укажите третью линию четырёхугольника.
4. Укажите четвёртую линию четырёхугольника.

5.6 Сплайн

Панель инструментов / значок:



Горячая клавиша: `W, N`
Команды: `splinemenu`

Описание

Сплайны — это гладкие кривые, определяемые набором контрольных или узловых точек.

5.6.1 Сплайн (контрольные точки) (SP)

Панель инструментов / значок:




Меню: `Начертить > Сплайн > Сплайн (контрольные точки)`
Горячая клавиша: `S, P`
Команды: `spline | sp`

5.6.2 Сплайн (точки подгонки) (SL)

Панель инструментов / значок:




Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Сплайн > Сплайн (точки подгонки)`
Горячая клавиша: `S, L`
Команды: `splinefit | sl`

Описание

Построение кубических сплайновых кривых из опорных точек (точек на кривой сплайна).

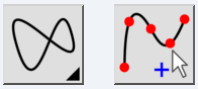
Использование

1. Установите флажок "Закрыто" на панели инструментов, если хотите создать закрытый сплайн. Закрытые сплайны представляют собой непрерывные замкнутые контуры.

2. Укажите точки подгонки. Последнюю точку подгонки можно удалить, нажав кнопку "Отменить" на панели инструментов.
3. Нажмите кнопку мыши или нажмите правую кнопку мыши после установки последней точки, чтобы подтвердить форму сплайна.
4. Вы не можете создать еще один сплайн или щелкнуть правой кнопкой мыши еще раз, чтобы завершить работу инструмента '.

5.6.3 Вставить точку подгонки (NI)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Сплайн > Вставить точку подгонки`
Горячая клавиша: `N, I`
Команды: `splineinsertfit | ni`

Описание

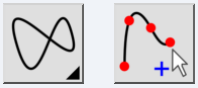
С помощью этого инструмента можно вставлять точки посадки в существующие сплайны.

Использование

- Щелкните мышью по позиции на сплайне, в которую должна быть вставлена новая точка подгонки ! Точка подгонки вставляется в точку на сплайне, которая находится ближе всего к точке щелчка. При выборе сплайна отображаются новые точки подгонки !

5.6.4 Добавить точку(и) подгонки (NA)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Сплайн > Добавить точку(и) подгонки`
Горячая клавиша: `N, A`
Команды: `splineappend | na`

Описание

С помощью этого инструмента можно добавлять точки посадки к существующим сплайнам.

Использование

1. Щелкните позицию рядом с началом сплайна, чтобы добавить точки подгонки в начале. Щелкните позицию рядом с концом сплайна, чтобы добавить точки посадки в конце.
2. Щелкните по позициям новых точек подгонки.

5.6.5 Удалить точку подгонки (NR)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Сплайн > Удалить точку подгонки`
Горячая клавиша: `N, R`
Команды: `splineremovefit | nr`

Описание

С помощью этого инструмента можно удалить точки посадки со сплайнов.

Использование

- Щелкните точку подгонки шлица, чтобы удалить его.

5.6.6 Упростить (NP)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Сплайн > Упростить`
Горячая клавиша: `N, P`
Команды: `splinesimplify | np`

Описание

Упрощает выбранные сплайны, уменьшая число контрольных точек и сохраняя форму близкой к исходной.

5.7 Ломаная

Панель инструментов / значок:



Горячая клавиша: `W, O`
Команды: `polylinemenu`

Описание

Полилинии — это связанные последовательности линейных и дуговых сегментов, образующие единый объект. Полилинии могут быть открытыми или замкнутыми и иметь произвольный вес линии.

5.7.1 Начертить ломаную (PL)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Начертить > Ломаная > Начертить ломаную`
Горячая клавиша: `P, L`
Команды: `polyline | pl`

Описание

Этот инструмент позволяет рисовать полилинии. Полилиния — это непрерывная линия, состоящая из одного или нескольких соединённых линейных или дуговых сегментов. Обратите внимание, что почти всегда удобнее использовать обычные инструменты линий и дуг для рисования новой полилинии. Свободно соединённые линейные и дуговые сегменты затем можно преобразовать в объект полилинии с помощью инструмента «Создать полилинию из сегментов».

Использование

1. Укажите начальную точку первого сегмента полилинии. Можно использовать мышь или ввести координату в консоли.
2. Укажите конечную точку первого сегмента полилинии.
3. Укажите конечные точки дополнительных сегментов полилинии.

Если полилиния содержит дуговые сегменты, вы можете установить флажок «Дуга» и ввести радиус дуги на панели опций при задании конечной точки дугового сегмента. Дуга плавно (по касательной) соединится с последним сегментом.

QCAD Professional

- Установите флажок "Тангенциальная дуга" на панели инструментов, чтобы создать сегменты дуги, которые тангенциально соединены с последним сегментом.
- Установите флажок "Радиус", чтобы ограничить радиус сегмента дуги заданным значением. В противном случае сегмент дуги строится от последнего сегмента до курсора мыши.
- Установите флажок "Угол дуги", чтобы ограничить общий угол дуги заданным значением.

5.7.2 Ломаная из сегментов (OG)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: **QCAD Professional**
Меню: `Начертить > Ломаная > Ломаная из сегментов`
Горячая клавиша: `O, G`
Команды: `polylinefromsegments | og`

Описание

Этот инструмент позволяет создавать полилинии из существующих сегментов (соединенных линий и дуг). Подключенные сплайны автоматически преобразуются в полилинии с дуговыми сегментами.

Использование

Щелкните один из сегментов. Полилиния создается из выбранной сущности и всех сущностей линии или дуги, которые соединены с ее конечной или начальной точкой.
Полилиния создается на том же слое с теми же атрибутами, что и сущность, на которую сделан щелчок. Если этот слой заблокирован, то полилиния создается на текущем слое.

5.7.3 Ломаная из выделения (OC)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Ломаная > Ломаная из выделения`
Горячая клавиша: `O, C`
Команды: `polylinefromselection | oc`

Описание

Этот инструмент позволяет создавать полилинии из выделенных сегментов (соединенных линий, дуг и полилиний).

Использование

1. Выберите объекты, которые необходимо объединить в полилинии.
2. Запустите этот инструмент.
3. Все соединенные сущности соединяются в полилинию. Если не все выбранные ''сущности соединены, создаются несколько полилиний.
4. Количество созданных полилиний выводится в историю в командной строке ''История''.

5.7.4 Частичная ломаная вдоль выделения (OL)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Ломаная > Частичная ломаная вдоль выделения`
Горячая клавиша: `O, L`
Команды: `polylinealongselection | ol`

Описание

Этот инструмент позволяет создавать полилинии частичной длины вдоль выбранной траектории (соединенные линии, дуги и полилинии).

Использование

1. Выберите сущности, вдоль которых нужно создать полилинию.
2. Запустите этот инструмент.
3. Щелкните начальную точку полилинии. Отправной точкой может быть любая позиция вдоль выбранных сущностей.
4. Щелкните конечную точку полилинии.

5. Полилиния создается между выделенными точками вдоль выделенных объектов. Отсоединенные объекты, которые не являются частью новой полилинии, будут удалены.

5.7.5 Вставить узел (OA)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Ломаная > Вставить узел`
Горячие клавиши: `O, A | O, I`
Команды: `polylineinsert | polylineadd | oa | oi`

Описание

С помощью этого инструмента можно добавлять узлы к существующим полилиниям. Добавление нового узла к полилинии означает разделение одного сегмента на два сегмента. Оба новых сегмента являются прямыми, даже если один из оригинальных сегментов представляет собой дуговой сегмент.

Использование

1. Укажите участок полилинии, в который нужно добавить новый ' узел.
2. Укажите положение нового узла с помощью мыши или введя координату '.

5.7.6 Присоединить узел(узлы) (OP)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Ломаная > Присоединить узел(узлы)`
Горячая клавиша: `O, P`
Команды: `polylineappend | op`

Описание

С помощью этого инструмента можно добавлять узлы к началу или концу существующих полилиний. Присоединение узла к полилинии означает его расширение на один сегмент в начале или конце.

Использование

1. Щелкните полилинию где-то рядом с концом, к которому вы хотите добавить узел ?
2. Укажите положение новых узлов с помощью мыши или введя координату '.

5.7.7 Удалить узел(узлы) (OD)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Ломаная > Удалить узел(узлы)`
Горячая клавиша: `O, D`
Команды: `polylinedel | od`

Описание

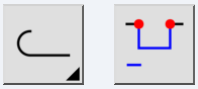
Используйте этот инструмент для удаления узлов из существующих полилиний. Таким образом, два сегмента полилинии могут быть соединены в один.

Использование

1. Укажите полилинию, с которой вы хотите удалить узлы.
2. Укажите положение узла, который вы хотите удалить.

5.7.8 Удаление узлов между двумя узлами (OB)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Ломаная > Удаление узлов между двумя узлами`
Горячая клавиша: `O, B`
Команды: `polylinedelbetween | ob`

Описание

Используйте эту функцию для удаления всех сегментов между двумя узлами существующей полилинии.

Использование

1. Укажите полилинию, с которой необходимо удалить сегменты.
2. Укажите положение первого ограничивающего узла. Это узел, с которого необходимо начать удаление сегментов. Сам узел не будет удален. В большинстве случаев для указания узла целесообразно использовать функцию привязки конечной точки.
3. Укажите положение узла, в котором вы хотите прекратить удаление. Из полилинии удаляются все "сегменты, находящиеся между первым и вторым узлами. После удаления сегментов два ограничительных узла соединяются прямым отрезком, так что ломаная линия остается непрерывной ''последовательностью'' отрезков линии.

5.7.9 Усечь сегменты (OT)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Ломаная > Усечь сегменты`
Горячая клавиша: `O, T`
Команды: `polylinetrim | ot`

Описание

Используйте эту функцию для обрезки двух сегментов полилиний. Это означает расширение или укорачивание двух сегментов таким образом, чтобы они встречались в одной общей точке.

Использование

1. Укажите первый участок полилинии для обрезки, щелкнув по нему мышью.
2. Укажите второй участок, обрезаемый по одной и той же полилинии. Все ' сегменты, расположенные между первым и вторым сегментами, удаляются, чтобы полилиния оставалась сплошной линией.

5.7.10 Перенести начальную точку (OR)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Ломаная > Перенести начальную точку`
Горячая клавиша: `O, R`
Команды: `polylinestart | or`

Описание

С помощью этого инструмента можно выбрать новую начальную точку для замкнутой полилинии.

Использование

1. Щелкните по замкнутой полилинии, стартовая точка которой должна быть перемещена.
2. Щелкните новое положение начальной точки в любом месте вдоль полилинии.

5.7.11 Изменить тип сегмента (OX)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Ломаная > Изменить тип сегмента`
Горячая клавиша: `O, X`
Команды: `polylinechange | ox`

Описание

С помощью этого инструмента можно изменить тип сегмента полилинии с дуги на линию и наоборот.

Использование

- Щелкните существующий сегмент полилинии. Дуговой отрезок немедленно ! Преобразовывается в отрезок линии. Для отрезка прямой, дуга может быть определена щелчком мыши по точке дуги.

5.7.12 Дуга в отрезки

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Ломаная > Дуга в отрезки`
Команды: `polylinearctoline`

Описание

Используйте этот инструмент для преобразования всех дуговых сегментов в полилиниях в прямые отрезки.

Использование

1. Выберите полилинию(ы), из которой(ых) необходимо преобразовать все сегменты в ''отрезки прямой''.
2. Запустите этот инструмент.

5.7.13 Смещение (OQ)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Ломаная > Смещение`
Горячая клавиша: `O, Q`
Команды: `polylineequidistant | polylineoffset | oq`

Описание

Этот инструмент позволяет создавать равноудаленные полилинии к существующим полилиниям.

Использование

1. Введите расстояние равноудаленной и количество равноудаленных полилиний, которые вы хотите создать сразу, в панели инструментов параметров.
2. Щелкните по исходной полилинии. Равномерное расстояние будет создано на той стороне ', на которой вы нажмете рядом с полилинией.

5.7.14 Морфинг (OM)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: **QCAD Professional**
Меню: `Начертить > Ломаная > Морфинг`
Горячая клавиша: `O, M`
Команды: `polylinemorph | om`

Описание

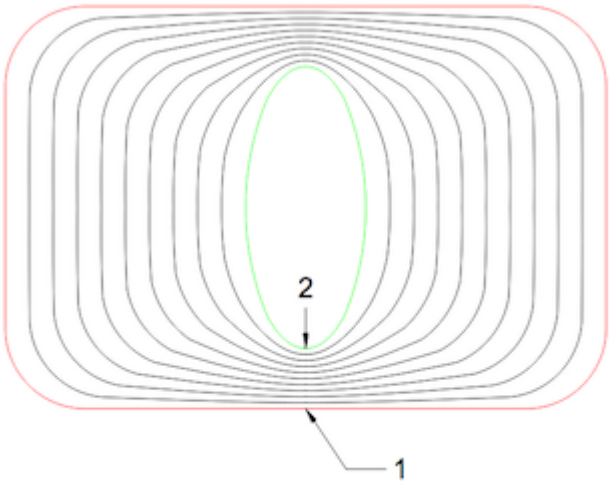
С помощью этого инструмента можно перемещаться между двумя полилиниями. Создается ряд новых промежуточных полилиний. Каждая промежуточная полилиния представляет собой смесь двух выбранных полилиний. С каждым шагом операции морфинга положение и форма первой ломаной превращается в более похожую на вторую ломаную линию.

Использование

1. Подготовьте две полилинии.
   Обычно обе полилинии должны иметь одинаковое направление или ориентацию. Для замкнутых полилиний, как правило, требуется выровнять начальную точку ', чтобы при морфинге не происходило вращения. Более сложные "полилинии могут быть разделены на острые углы для сохранения положения этих "-углов на протяжении всего процесса морфинга.
2. Запустите этот инструмент.
3. Введите количество необходимых шагов на панели инструментов.
4. Выберите нужную функцию облегчения в панели инструментов. Нормальной функцией смягчения является "линейная", которая интерполирует линейно между двумя полилиниями. Функции облегчения могут использоваться для создания различных неравномерных типов интерполяций.
   Например, чтобы начать морфинг на первой полилинии, сначала медленно продвигаясь к второй полилинии, а затем ускоряясь ко второй, выберите "в квадратичной" функции.
5. Щелкните первую полилинию. Можно также выбрать линию, дугу, окружность, эллипс или сплайн.
6. Щелкните по второй полилинии.
7. Создается введенное количество промежуточных полилиний.

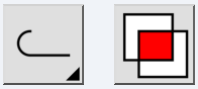
Пример:

В этом примере закругленный прямоугольник превращается в эллипс в девять шагов. Обе формы сначала преобразуются в полилинии (эллипс взрывается в полилинию с дуговыми сегментами). Начальная точка закругленного прямоугольника должна находиться в центре нижней части (1). Начальная точка эллипса устанавливается в его нижнем центре (2). Обе полилинии сделаны против часовой стрелки.



5.7.15 Булевы операции (OW)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Ломаная > Булевы операции`
Горячая клавиша: `O, W`
Команды: `polylinebooleancavalier | ow`

Описание

Выполняет булевы операции (объединение, пересечение и разность) над замкнутыми полилиниями, адаптированные для кавалье (изометрической) проекции.

5.7.16 Упростить (OS)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Ломаная > Упростить`
Горячая клавиша: `O, S`
Команды: `polylinesimplify | os`

Описание

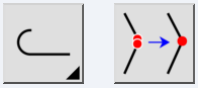
Упрощает все выбранные полилинии с помощью алгоритма Рамера-Дугласа-Пейкера.

Использование

1. Выберите полилинию(и), которую(ые) вы хотите упростить.
2. Запустите этот инструмент.
3. Введите требуемый допуск на панели инструментов "Параметры". Допуском является максимальное расстояние между исходной и упрощенной полилиниями.

5.7.17 Нормализовать ломаные (ON)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Ломаная > Нормализовать ломаные`
Горячая клавиша: `O, N`
Команды: `polylinenormalize | on`

Описание

Используйте этот инструмент для автоматического удаления дубликатов узлов из существующих полилиний.

Использование

1. Выберите полилинию(и), с которой(ых) необходимо удалить дублирующиеся узлы.
2. Запустите этот инструмент.

5.7.18 Вставка узлов на самопересечениях (OV)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Ломаная > Вставка узлов на самопересечениях`
Горячая клавиша: `O, V`
Команды: `polylineinsertatselfx | ov`

Описание

Используйте этот инструмент для вставки узлов в точки пересечения полилинии.

5.7.19 Логически замкнуть ломаные (OE)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Ломаная > Логически замкнуть ломаные`
Горячая клавиша: `O, E`
Команды: `polylinetoclosed | oe`

Описание

Полилинии могут быть геометрически замкнутыми или логически замкнутыми. Геометрически ''замкнутая'' полилиния - это, по сути, открытая полилиния, для которой последний узел находится в том же положении, что и первый узел. В логически замкнутой полилинии той же формы, последний узел опускается, а информация о том, что полилиния замкнута, сохраняется в полилинии. Логически замкнутые полилинии требуют на один узел меньше, чем геометрически замкнутые. Логически замкнутые полилинии часто лучше подходят для дальнейшей обработки (CAM), чем геометрически замкнутые.

Этот инструмент преобразует все геометрически замкнутые полилинии в логически замкнутые полилинии.

5.7.20 Логически разомкнуть ломаные (OJ)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Ломаная > Логически разомкнуть ломаные`
Горячая клавиша: `O, J`
Команды: `polylinetoopen | oj`

Описание

Этот инструмент преобразует все логически замкнутые полилинии в логически разомкнутые (но геометрически замкнутые) полилинии.

См. также Рисование > Полилиния > Логически замкнутые Полилинии

5.8 Фигура

Панель инструментов / значок:



Горячая клавиша: `W, H`
Команды: `shapemenu`

Описание

Фигуры представляют собой замкнутые геометрические объекты, такие как прямоугольники или правильные многоугольники.

Общие параметры фигур

Полилиния

Инструменты для создания фигур могут создавать либо свободные линии и дуги, либо замкнутую полилинию. Отметьте "Создать полилинию", чтобы создать одну полилинию для каждой построенной фигуры.

Заливка

Установите флажок "Заливка", чтобы создать сплошную заливку в дополнение к границам фигуры.

Радиус

Установите флажок "Радиус", чтобы скруглить все углы фигуры с заданным радиусом.

5.8.1 Прямоугольник (RE)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Начертить > Фигура > Прямоугольник`
Горячая клавиша: `R, E`
Команды: `rectangle | linerectangle | rect | re`

Описание

Используйте этот инструмент для создания прямоугольных фигур по двум диагонально противоположным углам.

Использование

1. Выберите нужные параметры общей формы на панели инструментов.
2. Specify the first corner of the rectangle.
3. Move the mouse to the second corner and click to specify the second corner of the rectangle. Alternatively you can enter the coordinate of the second corner in the command prompt. E.g. to create a rectangle with width 50 and height 25, enter the relative coordinate of the second corner as follows:
   @50,25

5.8.2 Прямоугольник с заданным размером (RS)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Начертить > Фигура > Прямоугольник с заданным размером`
Горячая клавиша: `R, S`
Команды: `rectanglesize | linerectanglesize | rs`

Описание

Используйте этот инструмент для создания прямоугольных фигур заданного размера.

Использование

1. Выберите нужные параметры общей формы на панели инструментов.
2. Введите размер прямоугольника на панели инструментов.
3. Выберите опорную точку, которую нужно использовать для позиционирования прямоугольника.
4. Укажите положение прямоугольника с помощью мыши или введя координаты в командной строке.

5.8.3 Прямоугольник (3 точки) (R3)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Фигура > Прямоугольник (3 точки)`
Горячая клавиша: `R, 3`
Команды: `rectangle3p | linerectangle3p | rect3p | r3`

Описание

Используйте этот инструмент для создания прямоугольных фигур из двух углов первого края и точки на противоположной стороне.

Использование

1. Выберите желаемые общие параметры формы в панели инструментов параметров.
2. Укажите первый угол прямоугольника.
3. Переместите мышь на второй угол и щелкните, чтобы указать второй угол первого края прямоугольника. Это определит длину и угол поворота прямоугольника.
4. Щелкните по третьей точке, которая находится на противоположном краю. Это определяет ширину прямоугольника.

5.8.4 Многоугольник (по центру и углу) (PG1)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Начертить > Фигура > Многоугольник (по центру и углу)`
Горячие клавиши: `P, G, 1 | H, C`
Команды: `linepolygon | polygon | pg1`

Описание

Создаёт многоугольники по заданным центру и одной вершине.

Использование

1. Выберите нужные параметры общей формы на панели инструментов.
2. Enter the degree of the polygon (number of edges / corners) in the options tool bar. Valid numbers range from 3 to 99.
3. Set the center of the polygon using the mouse or enter a coordinate in the command line.
4. Set the first corner of the polygon.

5.8.5 Многоугольник (по 2 точкам стороны) (PG2)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Начертить > Фигура > Многоугольник (по 2 точкам стороны)`
Горячие клавиши: `P, G, 2 | H, P`
Команды: `linepolygon2 | polygon2 | pg2`

Описание

Создаёт многоугольники по двум заданным вершинам.

Использование

1. Выберите нужные параметры общей формы на панели инструментов.
2. Enter the degree of the polygon (number of edges / corners) in the options tool bar. Valid numbers range from 3 to 99.
3. Set the first corner of the polygon using the mouse or enter a coordinate in the command line.
4. Set the second corner of the polygon.

5.8.6 Многоугольник (по центру и стороне) (PG3)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Начертить > Фигура > Многоугольник (по центру и стороне)`
Горячая клавиша: `P, G, 3`
Команды: `polygoncs | pg3`

Описание

Создает полигоны с центральной и средней точками с одной стороны.

Использование

1. Выберите нужные параметры общей формы на панели инструментов.
2. Введите степень многоугольника (количество ребер / углов) в панель инструментов параметров '. Действительные номера варьируются от 3 до 99.
3. Установите центр полигона с помощью мыши или введите координату в командную строку.
4. Установите среднюю точку с одной стороны полигона.

5.8.7 Многоугольник (по стороне и стороне) (PG4)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Начертить > Фигура > Многоугольник (по стороне и стороне)`
Горячая клавиша: `P, G, 4`
Команды: `polygonss | pg4`

Описание

Создает полигоны из двух противоположных углов или сторон.

Использование

1. Выберите нужные параметры общей формы на панели инструментов.
2. Введите степень многоугольника (количество ребер / углов) в панель инструментов параметров '. Действительные номера варьируются от 3 до 99.
3. Выберите опцию Угол к углу, чтобы задать полигон с двумя противоположными углами.
4. С помощью мыши задайте первый угол или середину стороны полигона или введите координату в командную строку.
5. Установите второй, противоположный угол или середину стороны полигона.

5.8.8 Звезда (PT)

Панель инструментов / значок:




Дополнение: **QCAD Professional**
Меню: `Начертить > Фигура > Звезда`
Горячая клавиша: `P, T`
Команды: `star | pt`

Описание

Создает звезды из заданного внешнего и внутреннего угла.

Использование

1. Выберите желаемые общие параметры формы в панели инструментов параметров.
2. Введите количество крайних углов формы звезды в панели инструментов параметров. Действительные номера варьируются от 3 до 99.
3. Установите флажок "Симметричный", чтобы создать обычную симметричную звезду. Без этой опции внутренний угол может быть размещен свободно.
4. С помощью мыши задайте первый внешний угол звезды или введите координату в командную строку.
5. Установите внутренний угол звезды.

5.9 Штриховка

Панель инструментов / значок:



Горячая клавиша: `W, X`
Команды: `hatchmenu`

Описание

Штриховки и сплошные заливки используются для заполнения замкнутой области узором или сплошным цветом.

5.9.1 Авто штриховка (HT)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Штриховка > Авто штриховка`
Горячая клавиша: `H, T`
Команды: `hatchauto | ht`

Описание

Создаёт штриховку или сплошную заливку, автоматически определяя замкнутый контур вокруг указанной точки.

Использование

1. Убедитесь, что заполняемая область со всех сторон замкнута объектами (например, линиями, дугами, окружностями, полилиниями, сплайнами и т.д.). Для этого инструмента объекты не обязательно должны быть обрезаны по углам.
2. Запустите этот инструмент.
3. Отображается диалоговое окно параметров штриховки. Выберите тип заливки с помощью вкладок в верхней части диалогового окна:
   - Штриховка: заполнение области узором штриховки. Выберите узор, масштабный коэффициент и угол поворота узора.
   - Сплошная: заполнение области сплошным цветом. Используется цвет объекта штриховки (по слою или как выбрано в редакторе свойств).
   - Градиент: заполнение области плавным переходом между двумя цветами.
4. Чтобы создать градиентную заливку, перейдите на вкладку "Градиент" и выберите параметры градиента:
   - Тип: форма цветового перехода. "Линейный" изменяет цвет вдоль прямой линии от одной стороны области к другой. "Цилиндр" изменяет цвет с обеих сторон к середине. "Сферический" и "Полусферический" изменяют цвет кругами вокруг центральной точки. "Изогнутый" похож на "Линейный", но с нелинейным, изогнутым переходом. Инвертированные варианты каждого типа меняют роли двух цветов местами.
   - Цвет 1 / Цвет 2: два цвета градиента. Цвет постепенно изменяется от цвета 1 к цвету 2. Чтобы вместо этого создать переход одного цвета к чёрному или белому, установите флажок "Один цвет". Второй цвет тогда выводится из цвета 1 с помощью ползунка "Затемнение / Осветление": позиции слева от центра затемняют цвет к чёрному, позиции справа от центра осветляют его к белому, центральное положение оставляет цвет без изменений (без видимого градиента).
   - Угол: поворачивает градиент внутри заполняемой области. При угле 0 цвет изменяется слева (цвет 1) направо (цвет 2). Например, при угле 90 градусов цвет изменяется снизу вверх.

- Центрировано: если флажок установлен, градиент центрируется в заполняемой области, т.е. цветовой переход размещается симметрично внутри границы штриховки.
- Сдвиг: если флажок "Центрировано" снят, сдвиг смещает градиент из центра вверх и влево относительно выбранного угла градиента. Сдвиг 0.0 означает, что градиент центрирован, сдвиг 1.0 смещает его максимально. Это можно использовать для создания иллюзии источника света слева вверху от заполняемого объекта. Предварительный просмотр в нижней части диалогового окна показывает эффект выбранных параметров.

5. Нажмите OK.
6. Выберите на панели инструментов, как обрабатываются замкнутые контуры внутри заполняемой области (острова):
   - Игнорировать: острова не определяются. Заполняется весь контур, включая все острова внутри него.
   - Обычный: определяются острова и острова внутри островов. Острова вырезаются из штриховки, острова внутри островов заполняются снова.
   - Внешний: определяется и вырезается из штриховки только первый порядок островов. Контуры внутри этих островов игнорируются.
7. Щёлкните точку внутри замкнутой области, которую вы хотите заполнить. Наименьший замкнутый контур вокруг указанной точки определяется автоматически и используется в качестве границы штриховки.
8. Повторите предыдущий шаг, чтобы заполнить тем же узором другие области, или нажмите правую кнопку мыши, чтобы завершить работу инструмента.

5.9.2 Штриховка из выделения... (HA)

Панель инструментов / значок:



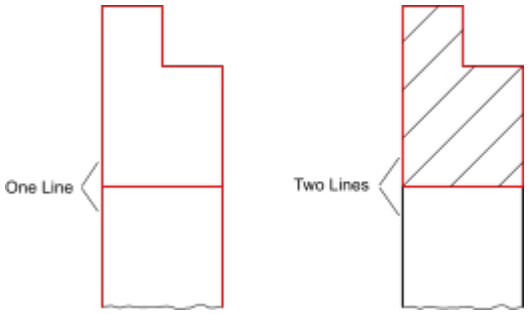

Меню: `Начертить > Штриховка > Штриховка из выделения…`
Горячая клавиша: `H, A`
Команды: `hatch | ha`

Описание

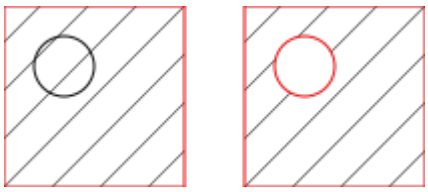
Этот инструмент заполняет область, окружённую существующими объектами, образцом штриховки или сплошным цветом.

Использование

1. Подготовьте объекты, окружающие область штриховки, так, чтобы они образовали замкнутый контур. Контур должен быть замкнут так, чтобы один объект был соединён со следующим, как показано справа в этом примере:



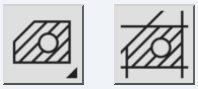
2. Выберите контур(ы), который хотите заполнить. Обратите внимание, что острова внутри контуров будут заштрихованы, если они не выбраны:



3. Запустите инструмент штриховки.
4. Отображается диалог параметров штриховки. Выберите образец штриховки, масштабный коэффициент и угол поворота для образца штриховки. Если вы хотите заполнить объект сплошным цветом вместо образца, установите флажок «Сплошная заливка».
5. Нажмите «OK», чтобы продолжить штриховку. В зависимости от сложности контура и масштабного коэффициента выбранного образца создание штриховки может занять некоторое время.

5.9.3 Штриховка из сегментов... (HS)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Штриховка > Штриховка из сегментов…`
Горячая клавиша: `H, S`
Команды: `hatchsegments | hs`

Описание

Этот инструмент заполняет область рисунком штриховки или сплошным цветом. Область определяется щелчком мыши по существующим сущностям или необрезанным сегментам сущности, которые являются частью границы штриховки.

Использование

1. Убедитесь, что заполняемая область со всех сторон закрыта логотипами (например, линиями, дугами, сплайнами и т.д.). Для этого инструмента не нужно обрезать сущности по углам. Вы можете использовать частичные сущности или сегменты ''сущностей'' в качестве части границы.
2. Запустите этот инструмент.
3. Нажмите OK.
4. Отображается диалоговое окно параметров штриховки. Выберите шаблон штриховки, масштабный коэффициент и угол поворота для шаблона штриховки. Если вы хотите

заполнить ' объект сплошным цветом, а не шаблоном, установите флажок ''сплошное заполнение''.

5. Щелкните все сущностные сегменты, которые являются частью штриховки или заполняют границу. Выбранные сегменты подсвечиваются. Сегмент можно также удалить из границы ', повторно щелкнув по нему левой кнопкой мыши. Отрезки границы не должны быть щелкнуты в определенном порядке, можно также определить острова внутри области '.

5.9.4 Объединить штриховки (HM)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Штриховка > Объединить штриховки`
Горячая клавиша: `H, M`
Команды: `hatchmerge | hm`

Описание

Этот инструмент объединяет две или более выбранных штриховок в один объект штриховки. Границы всех выбранных штриховок становятся контурами объединённой штриховки.
Это полезно, чтобы превратить несколько отдельных штриховок, например созданных по одной с помощью "Авто штриховка", в один объект, который можно выбирать, перемещать, редактировать или удалять как целое.

Использование

1. Выберите не менее двух штриховок. Другие объекты в выборке игнорируются.
2. Запустите этот инструмент.
3. Выбранные штриховки объединяются в один объект штриховки. Объединённая штриховка сохраняет шаблон, масштаб, угол, слой, цвет и другие атрибуты самой старой штриховки в выборке (штриховки, созданной первой). Остальные штриховки удаляются, а их границы добавляются к объединённой штриховке как дополнительные контуры.
4. Если выбранные штриховки используют разные шаблоны или сочетают сплошные заливки со штриховками по шаблону, выводится сообщение, и для всей объединённой штриховки используется шаблон самой старой штриховки.

Обратите внимание, что границы объединяются как есть. Перекрывающиеся или вложенные границы не объединяются и не вычитаются друг из друга, а ведут себя как острова внутри штриховки: по умолчанию области, ограниченные нечётным числом контуров, заполняются, а области, ограниченные чётным числом контуров, остаются пустыми.

5.10 Видовой экран

Панель инструментов / значок:



Горячая клавиша: `W, T`
Команды: `viewportmenu`

Описание

Видовые экраны — это специальные объекты, предназначенные для использования в блоках макета. Видовой экран показывает часть пространства модели в макете.

5.10.1 Добавить видовой экран (VT)

Панель инструментов / значок:




Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Видовой экран > Добавить видовой экран`
Горячая клавиша: `V, T`
Команды: `viewport | vt`

Описание

Создает новую область просмотра в блоке макета. Видовое окно представляет собой прямоугольную область, которая отображает часть чертежа в заданном масштабе и под заданным углом. Видовые окна могут существовать только в блоках макета, специальных блоках, предназначенных для печати чертежа или его частей, часто вместе с рамкой и заголовком.

Использование

1. После запуска этого инструмента пространство модели (основной чертеж) отображается в "", определяющем прямоугольную область чертежа, которую должна отобразить область отображения ''видовая область''.
2. Настройте угол поворота области просмотра в настройках панели инструментов таким образом, чтобы ' ' создать область просмотра, на которой отображается часть чертежа, поворачиваемая на заданный угол ''. Обратите внимание, что в других CAD-системах поворотные смотровые окна не поддерживаются.
3. Щелкните первый угол области просмотра.
4. Щелкните второй угол области просмотра.
5. Теперь QCAD автоматически переключается на блок макета, в котором может быть создана область просмотра ? Если имеется несколько блоков макета, и этот инструмент не был запущен из блока макета, отображается диалоговое окно, позволяющее выбрать, в каком .блоке макета вы хотите разместить область просмотра.
6. При необходимости отрегулируйте масштаб области просмотра в настройках панели инструментов. Если ''чертеж'' больше или намного меньше, чем доступный размер бумаги, вероятно, потребуется ''увеличить или уменьшить его размер, чтобы поместиться на бумаге.
7. Щелкните по центру области просмотра.

Теперь область просмотра добавлена в макет. Чтобы изменить такие свойства, как масштаб или угол поворота области просмотра, можно щелкнуть по ней, чтобы выбрать ее и настроить свойства с помощью редактора свойств.

Прямоугольная рамка области просмотра отображается, если отображается слой, на котором находится область просмотра ! Если слой, на котором находится область просмотра, выключен, граница ' скрыта, но содержимое области просмотра все равно отображается. Смотровые окна

обычно размещаются на специальном слое (например, "смотровые окна"), который можно отключить для печати.

5.10.2 Управление слоями видового экрана... (VY)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Видовой экран > Управление слоями видового экрана...`
Горячая клавиша: `V, Y`
Команды: `viewportlayers | vy`

Описание

Этот инструмент можно использовать для скрытия слоев в выбранных видовых экранах.

Использование

1. Этот инструмент можно запустить из контекстного меню видового экрана. В качестве альтернативы выберите видовой экран(ы), которым нужно управлять, и запустите этот инструмент из меню.
2. Появится диалоговое окно со списком слоев. Щелкните значок глаза рядом со слоем, чтобы включить или выключить этот слой для видового экрана. Это не влияет на слои в основном чертеже или в других видовых экранах.
3. Обратите внимание, что видовой экран может отключать только дополнительные слои. Он не может включить слой, который выключен на основном чертеже.

5.11 Кольцо (RI)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Кольцо`
Горячая клавиша: `R, I`
Команды: `ring | donut | ri`

Описание

Этот инструмент позволяет создавать кольца (пончики) с заданным центром, а также внутренним и внешним диаметром.

Использование

1. Введите внутренний и внешний диаметры в дополнительную панель инструментов.
2. Установите центр кольца с помощью мыши или введите координату в командную строку !

5.12 Маска (WP)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Начертить > Маска`
Горячая клавиша: `W, P`
Команды: `wipeout | wp`

Описание

Этот инструмент создает объект, который можно стереть. Стирание - это пустая область на рисунке, которая скрывает часть рисунка с помощью цвета фона. Обычно это используется для улучшения читаемости текстовых надписей или для скрытия части рисунка, которая не имеет значения.

Использование

1. Отметьте опцию "Рамка" на панели инструментов, чтобы создать стирание с рамкой (линией вокруг границы).
2. Выберите нужный режим работы инструмента на панели инструментов. Инструмент "Стирание" предлагает три различных режима:
   - Прямоугольник: создает прямоугольное выделение из двух диагонально противоположных точек. Щелкните первый, а затем второй угол прямоугольника.

     
   - Многоугольник: создает многоугольное стирание. Щелкните по углам многоугольника и нажмите правую кнопку мыши после того, как будет задан последний угол. Для исправления ошибок можно использовать кнопки отмены/повтора на панели инструментов.

     
   - Из полилинии: создает затирку из существующей полилинии. Щелкните полилинию на чертеже, чтобы создать из нее вырезку. Если отмечена опция "Удалить полилинию", исходная полилиния будет удалена. Для удобства инструмент также принимает окружности, эллипсы или сплайны.

5.13 Текст... (TE)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Текст…`
Горячая клавиша: `T, E`
Команды: `text | te`

Описание

Используйте этот инструмент для создания однострочных или многострочных текстовых объектов.

Использование

1. После запуска инструмента отображается диалог текста, в котором вы можете выбрать шрифт и ввести текст, который хотите создать.
2. Выберите название шрифта, высоту текста и начальные атрибуты текста в верхней левой части диалога.
   Шрифты CAD, состоящие из линий и дуг, перечислены вверху списка шрифтов, шрифты TrueType — ниже.
   В поле «Высота» введите высоту текста в единицах вашего чертежа. Чтобы выбрать обычный межстрочный интервал, введите коэффициент межстрочного интервала или «1». Вы можете увеличить или уменьшить межстрочный интервал, введя другое значение. Введённое значение является коэффициентом относительно значения по умолчанию (1.0).
3. Введите угол поворота текста. Обычные горизонтальные тексты имеют угол 0 градусов, а тексты, читаемые справа, — 90 градусов.
4. Выберите выравнивание текста.
5. Установите флажок «Простой текст», чтобы создать однострочный текст без какого-либо расширенного форматирования.
6. Введите текст, который хотите создать, в большом текстовом поле.
   Вы можете использовать различные инструменты над полем для дальнейшего форматирования введённого текста или для вставки текстов из буфера обмена.
   Используйте кнопку справа, чтобы быстро вставить символы или выбрать символ Юникода («Другие...»).
   Обратите внимание, что выбранный вами шрифт может не содержать вставляемые вами символы. В этом случае символы не будут отображаться на чертеже.
7. Нажмите «OK», чтобы выйти из диалога текста.
8. С помощью мыши укажите расположение текста или введите координату в командной строке.
9. Часто пользователям нужно создать несколько похожих текстов. По этой причине инструмент текста не завершается после создания первого текстового объекта. Вы можете изменить текст и угол наклона текста на панели опций и создать другие тексты с похожими настройками.
10. Щёлкните правой кнопкой мыши или нажмите Escape, чтобы остановить инструмент текста.

5.14 Вставить растровое изображение... (IM)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Начертить > Вставить растровое изображение…`
Горячая клавиша: `I, M`
Команды: `insertbitmap | bitmap | im`

Описание

Вставляет растровое изображение (bitmap) в чертёж.
Обратите внимание, что файл чертежа, создаваемый при сохранении чертежа, содержит только ссылки на вставленные изображения. Рекомендуется хранить файл изображения и файл чертежа в одной папке, чтобы QCAD мог снова найти изображение при последующей загрузке файла чертежа.
Для изображений PNG поддерживается прозрачный фон.
Обратите внимание, что большие растровые изображения могут сильно замедлить отображение чертежа.
Обычно изображения нужно размещать позади других объектов. Обратитесь к инструменту «Изменить» — «На задний план», чтобы узнать, как это сделать.

Использование

1. Выберите файл изображения, который хотите вставить.
2. Введите нужную высоту или ширину изображения в единицах чертежа на панели опций.
3. Введите угол поворота на панели опций.
4. Укажите точку вставки изображения. Это левый нижний угол изображения.

5.15 Трассировка растрового изображения...

Панель инструментов / значок:



Дополнение: **QCAD Professional**
Меню: `Начертить > Трассировка растрового изображения…`
Команды: `tracebitmap | trace`

Описание

Этот инструмент обводит вставленное изображение полилиниями. Его можно использовать как средство векторизации изображения, например, для быстрой обводки контуров вставленного изображения по силуэту.

Использование

1. Вставьте изображение, которое вы хотите обвести, в рисунок, если вы этого еще не сделали.
2. Выберите изображение и запустите этот инструмент.

3. Выберите нужные параметры в диалоговом окне:
4. **Монохромный:** Включение этой опции преобразует изображение в монохромное на лету перед трассировкой. Это может дать лучшие результаты для силуэтных изображений, которые еще не полностью монохромны. Этот параметр также можно использовать, если вас интересует только контур изображения с прозрачным или белым фоном.
5. **Альфа-порог:** Максимальное значение альфа (прозрачности) пикселя, которое будет считаться белым при преобразовании в монохром. Допустимые значения варьируются от 0 (все не полностью прозрачное - черное) до 255 (все белое).
6. **Порог яркости:** Максимальная яркость пикселя, который будет считаться черным. Допустимые значения от 0 (все черное) до 255 (все белое).
7. **Количество цветов:** Изображения уменьшаются в цвете перед трассировкой. Это число указывает количество цветов, используемых для палитры. Меньшие числа дают меньше деталей или меньше шума, а большие числа - больше деталей или шума.
8. Вы можете в любое время нажать кнопку Обновить, чтобы обновить небольшой предварительный просмотр трассировки изображения.
9. Нажмите кнопку OK для трассировки изображения. Полилинии добавляются на текущий слой.

6 Размер

Панель инструментов / значок:



Горячая клавиша: `W, D`
Команды: `dimensionmenu`

Описание

Размеры используются для добавления измерений на чертёж.
Размеры обычно состоят из текстовой метки и нескольких линий и стрелок, указывающих точное положение измерения. Текстовая метка может сопровождаться указаниями допусков или символами. Панель опций, отображаемая во время создания размера, помогает определить содержимое метки размера и его допуски.

6.1 Выровненный (DA)

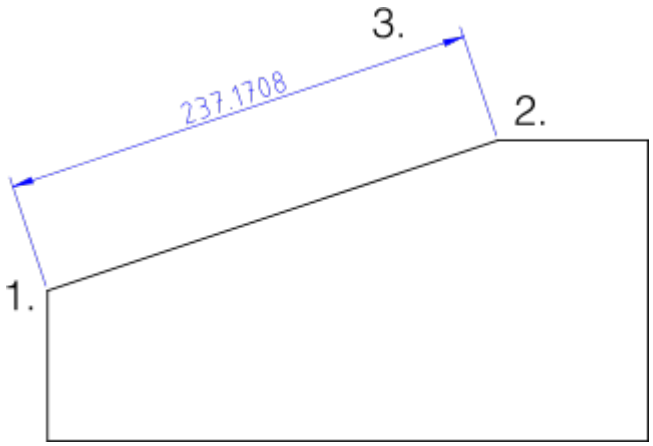
Панель инструментов / значок:



Меню: `Размер > Выровненный`
Горячая клавиша: `D, A`
Команды: `dimaligned | da`

Описание

Создаёт выровненные размеры. Выровненные размеры обычно измеряют длину существующей линии. Размерная линия всегда параллельна линии между двумя выбранными точками 1 и 2:



Использование

1. Задайте конечную точку первой выносной линии с помощью мыши или введите координату в командной строке.

2. Задайте конечную точку второй выносной линии.
3. Задайте положение размерной линии.

6.2 С поворотом (линейный) (DL)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Размер > С поворотом (линейный)`
Горячая клавиша: `D, L`
Команды: `dimlinear | dimrotated | dl`

Описание

Создаёт повёрнутые (линейные) размеры. Линейные размеры обычно используются для измерения вертикальных или горизонтальных расстояний, но также могут измерять расстояния под любым другим углом.

Использование

1. Введите угол размера на панели опций.
2. Задайте конечную точку первой выносной линии с помощью мыши или введите координату в командной строке.
3. Задайте конечную точку второй выносной линии.
4. Задайте положение размерной линии.

6.3 Горизонтальный (DH)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Размер > Горизонтальный`
Горячая клавиша: `D, H`
Команды: `dimhor | dimhorizontal | dh`

Описание

Этот инструмент предоставлен для удобства и по существу работает так же, как инструмент повёрнутых размеров. Единственное отличие в том, что угол зафиксирован на 0 градусов (горизонтально).

6.4 Вертикальный (DV)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Размер > Вертикальный`
Горячая клавиша: `D, V`
Команды: `dimver | dimvertical | dv`

Описание

Этот инструмент предоставлен для удобства и по существу работает так же, как инструмент повёрнутых размеров. Единственное отличие в том, что угол зафиксирован на 90 градусов (вертикально).

6.5 Базовая линия (DB)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Размер > Базовая линия`
Горячая клавиша: `D, B`
Команды: `dimbase | baselinedimension | db`

Описание

Создает поворотное (линейное), угловое или ординатное измерение, начиная с базовой линии существующего измерения.

Использование

1. Щелкните базовую линию существующего линейного, углового или ординатного размера.
2. С помощью мыши установите вторую конечную точку линии расширения или введите координату в командную строку. Размерные линии автоматически складываются друг с другом с фиксированным расстоянием между ними. Это расстояние (приращение размерной линии) можно отрегулировать в разделе *Редактирование > Параметры чертежа > Размер > Настройки размеров

> Приращение размерной линии*. Эту настройку для отдельных размеров

можно также переопределить на панели инструментов, сняв флажок *Щелчок Щелчок по умолчанию* и введя значение для параметра *Щелчок*.

6.6 Продолжить (DC)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Размер > Продолжить`
Горячая клавиша: `D, C`
Команды: `dimcontinue | continuedimension | dc`

Описание

Создает размер, который начинается с удлинительной линии выбранного линейного, углового или ординатного размера.

Использование

1. Щелкните базовую линию существующего линейного, углового или ординатного размера.
2. С помощью мыши установите вторую конечную точку линии расширения или введите координату в командную строку.
3. Продолжайте нажимать на другие концевые точки удлинительной линии, если хотите создать цепочку подключенных размеров.

6.7 Ордината (X/Y) (DO)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Размер > Ордината (X/Y)`
Горячая клавиша: `D, O`
Команды: `dimordinate | do`

Описание

Этот инструмент рисует ординатный размер. Ординатные размеры указывают X-ординату или Y-ординату элемента на чертеже относительно точки начала координат.

Использование

1. Укажите положение элемента с помощью мыши или введя координату.
2. Укажите положение текстовой метки и конечную точку выноски. Если выноска ближе к вертикали, указывается база X, если ближе к горизонтали — указывается база Y.
3. Начало ординатного размера находится в абсолютной нулевой точке. Чтобы переместить начало мышью, выберите объект ординатного размера и переместите начало мышью (перетаскивание). Чтобы задать координату начала, используйте редактор свойств.

QCAD Professional

- Щелкните по символу стрелки мыши на панели инструментов параметров, чтобы установить начало координат для новых размеров ординат:



Вы можете установить новое место начала координат, щелкнув мышью на чертеже или введя координату в командной строке. Все новые размеры ординат, созданные после этого, измеряют расстояние от этой базовой точки.

6.8 Полка-выноска (DE)

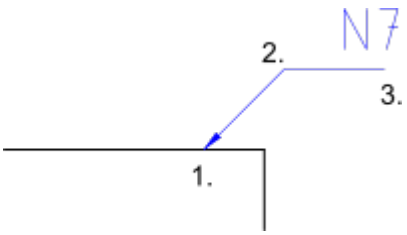
Панель инструментов / значок:



Меню: `Размер > Полка-выноска`
Горячие клавиши: `D, E | L, D`
Команды: `leader | dimlea | de | ld`

Описание

Выноски — это стрелки, которые обычно указывают от текстового объекта к другому объекту, как показано ниже. В примере текстовый объект «N7» описывает свойство поверхности, указывая на неё выноской.

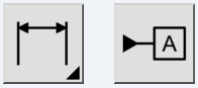


Использование

1. Задайте место, на которое указывает выноска, или введите координату в командной строке.
2. Задайте положение следующей вершины линии выноски.
3. Задайте остальные вершины линии выноски и щёлкните правой кнопкой мыши или нажмите клавишу Escape, чтобы завершить.

6.9 База (DT)

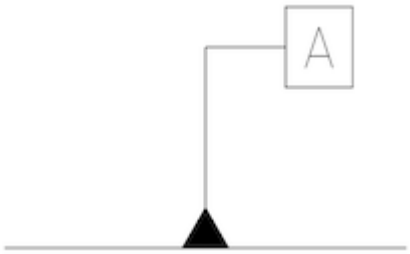
Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Размер > База`
Горячая клавиша: `D, T`
Команды: `datum | dt`

Описание

Создает специальный тип лидера, обычно используемый для прикрепления символа идентификатора точки отсчета к краю или поверхности на механическом чертеже.



Использование

1. Щелкните начальную точку лидера данных. Это точка, указывающая на то, к какой характеристике относится данная точка.
2. Задайте расположение следующего края линии лидера.
3. Установите другие края линии и нажмите правую кнопку мыши или кнопку Escape для завершения.

6.10 Допуск... (TO)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Размер > Допуск...`
Горячая клавиша: `T, O`
Команды: `tolerance | to`

Описание

Создает рамку управления функциями, обычно используемую для геометрических допусков или символов идентификатора данных.



Использование

1. После запуска инструмента появится диалоговое окно "Геометрический допуск".
2. Выберите нужный символ допуска и заполните значения допуска и базовые контрольные буквы по желанию. Для создания символа идентификатора данных (например, [A]) заполните только поле "Идентификатор данных".
3. Нажмите OK.
4. Щелкните на месте расположения рамки управления функцией.
5. Щелкните правой кнопкой мыши или нажмите клавишу Escape, чтобы завершить работу.

6.11 Радиальный (DR)

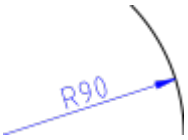
Панель инструментов / значок:



Меню: `Размер > Радиальный`
Горячая клавиша: `D, R`
Команды: `dimrad | dimradial | dr`

Описание

Создаёт радиальные размеры для объектов окружности или дуги.



Использование

1. Выберите объект окружности или дуги.
2. Задайте положение радиальной размерной линии с помощью мыши или введя координату либо угол в командной строке.

6.12 Диаметральный (DD)

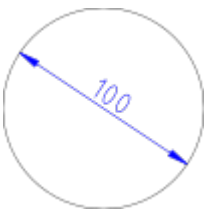
Панель инструментов / значок:



Меню: `Размер > Диаметральный`
Горячая клавиша: `D, D`
Команды: `dimdia | dimdiametric | dd`

Описание

Создаёт диаметральные размеры для объектов окружности или дуги.



Использование

1. Выберите объект окружности или дуги.
2. Задайте положение диаметральной размерной линии с помощью мыши или введя координату либо угол в командной строке.

6.13 Угловой (DN)

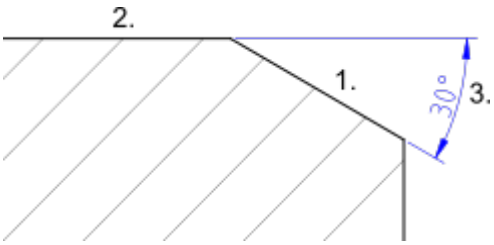
Панель инструментов / значок:

Меню: `Размер > Угловой`
Горячая клавиша: `D, N`
Команды: `dimangular | dn`

Описание

Создаёт угловые размеры между двумя опорными линиями, как показано здесь:



Использование

1. Выберите первый линейный объект.
2. Выберите второй линейный объект.
3. Задайте положение дуги углового размера с помощью мыши или введя координату в командной строке.

6.14 Длина дуги (DG)

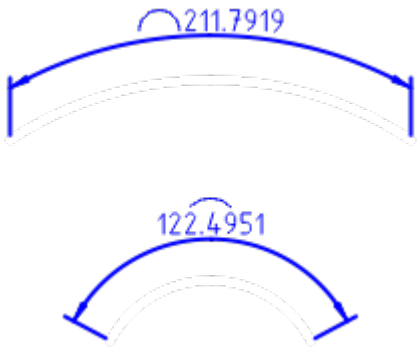
Панель инструментов / значок:

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Размер > Длина дуги`
Горячая клавиша: `D, G`
Команды: `dimarclength | dg`

Описание

Создает размеры длины дуги, как показано здесь



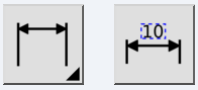
Использование

1. Выберите дугу.
2. Задайте положение размерной дуги с помощью мыши или введя координату в командной строке.

Положение символа дуги можно настроить в редакторе свойств (свойство "Тип символа дуги")

6.15 Сбросить положение метки (DS)

Панель инструментов / значок:



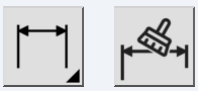
Меню: `Размер > Сбросить положение метки`
Горячая клавиша: `D, S`
Команды: `dimregen | ds`

Описание

Этот инструмент сбрасывает положение метки всех выбранных размерных объектов и возвращает их метку в автоматически вычисленное положение.

6.16 Удаление переопределений стиля (DX)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Размер > Удаление переопределений стиля`
Горячая клавиша: `D, X`
Команды: `dimremovestyle | dx`

Описание

Удаляет все переопределения стилей размеров из выбранных объектов. Это свойства стиля размеров, которые отличаются от стандартного стиля чертежа.

7 Модификация

Панель инструментов / значок:



Горячая клавиша: `W, M`
Команды: `modifymenu`

Описание

Меню Модификация содержит инструменты для преобразования и редактирования существующих объектов, такие как перемещение, поворот, масштабирование, зеркальное отражение, обрезка и растягивание.

7.1 Преобразование

7.1.1 Переместить / Копировать (MV)

Панель инструментов / значок:




Меню: `Модификация > Преобразование > Переместить / Копировать`
Горячая клавиша: `M, V`
Команды: `move | mv`

Описание

Перемещает или копирует объекты.

Использование

1. Выберите объекты, которые хотите переместить или скопировать.
2. Запустите этот инструмент.
3. Задайте опорную точку с помощью мыши или введите координату в командной строке.
4. Задайте целевую точку. Чтобы переместить выбранные объекты на заданную величину, введите относительную координату. Например, чтобы переместить их на 50 единиц чертежа вправо, введите @50,0 в командной строке.
5. Отображается диалог перемещения.
   Чтобы переместить объекты, выберите «Удалить оригинал», чтобы скопировать их — выберите «Сохранить оригинал». Вы также можете создать любое заданное количество копий сразу, выбрав «Несколько копий» и введя количество копий в текстовом поле ниже. Обратите внимание, что «9» создаст 9 копий и сохранит оригинал — так что в итоге будет 10 экземпляров выбранных объектов.
   Новые объекты размещаются на том же слое, что и оригиналы, и имеют те же атрибуты. Чтобы вместо этого использовать текущий слой и текущие атрибуты, установите флажок «Использовать текущий слой и атрибуты».
6. Нажмите «OK», чтобы переместить или скопировать объекты.

7.1.2 Вращение (RO)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Модификация > Преобразование > Вращение`
Горячая клавиша: `R, O`
Команды: `rotate | ro`

Описание

Поворачивает объекты на заданный угол вокруг заданного центра.

Использование

1. Выберите объекты, которые хотите повернуть.
2. Запустите этот инструмент.
3. Задайте центр поворота с помощью мыши или введите координату в командной строке.
4. Отображается диалог поворота, в котором вы можете ввести количество копий и угол поворота.
   Если вы хотите задать угол поворота с помощью курсора мыши, установите кнопку курсора мыши, отображаемую рядом с полем ввода угла:

   Чтобы удалить исходные объекты, установите «Удалить оригинал», чтобы скопировать их — выберите «Сохранить оригинал». Вы также можете создать любое заданное количество копий, выбрав «Несколько копий».
   Новые объекты размещаются на том же слое, что и оригиналы, и имеют те же атрибуты. Чтобы вместо этого использовать текущий слой и текущие атрибуты, установите флажок «Использовать текущий слой и атрибуты».
5. Нажмите «OK».
6. Если вы ранее выбрали задание угла поворота мышью, теперь вам нужно сначала указать опорную точку для поворота, а затем целевую точку. Угол поворота — это угол, заключённый между опорной точкой, центром поворота и целевой точкой.

7.1.3 Масштаб (SZ)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Модификация > Преобразование > Масштаб`
Горячая клавиша: `S, Z`
Команды: `scale | sz`

Описание

Масштабирует объекты на заданный коэффициент относительно заданного центра.

Использование

1. Выберите объекты, которые хотите масштабировать.
2. Запустите этот инструмент.
3. Задайте центр масштабирования с помощью мыши или введите координату в командной строке.
4. Отображается диалог масштабирования, в котором вы можете ввести масштабный коэффициент.
   Если вы хотите масштабировать с двумя разными коэффициентами по направлениям X и Y, снимите флажок кнопки пропорционального масштабирования:
   
   Затем вы можете ввести два разных масштабных коэффициента для X и Y.
   Если вы хотите масштабировать выделение мышью, установите кнопку курсора мыши:
   
5. Нажмите «OK».
6. Если вы ранее выбрали масштабирование выделения мышью, теперь вам нужно указать опорную точку и целевую точку для операции масштабирования.

7.1.4 Отразить (MI)

Панель инструментов / значок:


Меню: `Модификация > Преобразование > Отразить`
Горячая клавиша: `M, I`
Команды: `mirror | mi`

Описание

Зеркально отражает объекты относительно заданной оси.

Использование

1. Выберите объекты, которые хотите отразить.
2. Запустите этот инструмент.
3. Укажите первую точку на оси отражения с помощью мыши или введите координату в командной строке.
4. Укажите вторую точку на оси отражения.
5. Отображается диалог отражения.
   Чтобы отразить объекты, не сохраняя исходные объекты, выберите «Удалить оригинал», чтобы скопировать их — выберите «Сохранить оригинал».
   Новые объекты размещаются на том же слое, что и оригиналы, и имеют те же атрибуты. Чтобы вместо этого использовать текущий слой и текущие атрибуты, установите флажок «Использовать текущий слой и атрибуты».
6. Нажмите «OK», чтобы отразить объекты.

7.1.5 Отразить по горизонтали (FH)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Модификация > Преобразование > Отразить по горизонтали`
Горячая клавиша: `F, H`
Команды: `fliphorizontally | fh`

Описание

Эта функция отражает (зеркально) текущее выделение по горизонтали.

7.1.6 Отразить по вертикали (FV)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Модификация > Преобразование > Отразить по вертикали`
Горячая клавиша: `F, V`
Команды: `flipvertically | fv`

Описание

Эта функция отражает (зеркально) текущее выделение по вертикали.

7.1.7 Перемещение и вращение (MR)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Модификация > Преобразование > Перемещение и вращение`
Горячая клавиша: `M, R`
Команды: `moverotate | mr`

Описание

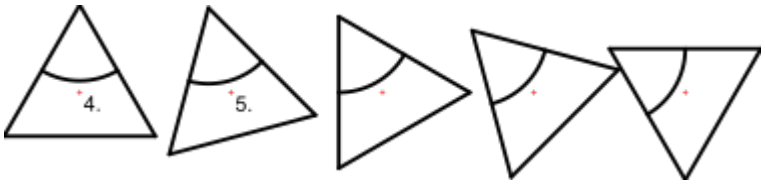
Перемещает или копирует и одновременно поворачивает объекты.

Использование

1. Выберите объекты, которые хотите переместить или скопировать.
2. Запустите этот инструмент.
3. Введите угол поворота на панели опций
4. Задайте опорную точку с помощью мыши или введите координату в командной строке.
5. Задайте целевую точку.
   На рисунке ниже отмечены две опорные точки. Угол поворота в примере составляет 15 градусов, а количество копий — четыре. Это приводит к общему углу поворота 60 градусов.
6. Отображается диалог перемещения и поворота.

Чтобы переместить объекты, выберите «Удалить оригинал», чтобы скопировать их — выберите «Сохранить оригинал». Вы также можете создать любое заданное количество копий сразу, выбрав «Несколько копий» и введя количество копий в текстовом поле ниже. Новые объекты размещаются на том же слое, что и оригиналы, и имеют те же атрибуты. Чтобы вместо этого использовать текущий слой и текущие атрибуты, установите флажок «Использовать текущий слой и атрибуты».

7. Нажмите «OK», чтобы переместить и повернуть объекты.



7.1.8 Вращать вокруг двух центров (R2)

Панель инструментов / значок:



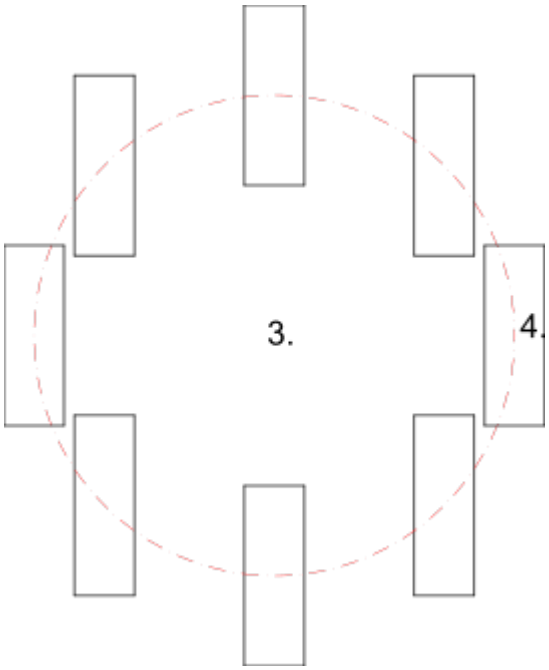

Меню: `Модификация > Преобразование > Вращать вокруг двух центров`
Горячая клавиша: `R, 2`
Команды: `rotate2 | r2`

Описание

Поворачивает и выполняет обратный поворот объектов. Этот инструмент может быть полезен для поворота объектов вокруг центра при сохранении исходной ориентации самих объектов.

Использование

1. Выберите объекты, которые хотите повернуть и подвергнуть обратному повороту.
2. Запустите этот инструмент.
3. Задайте центр основного поворота с помощью мыши или введите координату в командной строке.
4. Задайте центр поворота для отдельных объектов. Этот второй центр поворота поворачивается вместе с объектами вокруг первого центра.
5. Отображается диалог двойного поворота, в котором вы можете ввести угол поворота и угол обратного поворота.
   Чтобы удалить исходные объекты, установите «Удалить оригинал», чтобы скопировать их — выберите «Сохранить оригинал». Вы также можете создать любое заданное количество копий, выбрав «Несколько копий».
   Новые объекты размещаются на том же слое, что и оригиналы, и имеют те же атрибуты. Чтобы вместо этого использовать текущий слой и текущие атрибуты, установите флажок «Использовать текущий слой и атрибуты».
6. Нажмите «OK», чтобы повернуть объекты.



7.1.9 Выровнять точки привязки (AE)

Панель инструментов / значок:




Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Модификация > Преобразование > Выровнять точки привязки`
Горячая клавиша: `A, E`
Команды: `align | ae`

Описание

Согласовывает деятельность отдельных подразделений с деятельностью других существующих подразделений.

Использование

1. Выберите объекты, которые необходимо выровнять.
2. Запустите этот инструмент.
3. Установите флажок "Масштаб", чтобы также масштабировать выбор в соответствии с двумя целевыми точками !
4. Установите флажок "Копировать", чтобы создать выровненную копию выбранных сущностей.
5. С помощью мыши установите первую опорную точку или введите координату в командную строку ! Точка будет выровнена относительно первой точки цели.
6. Установите первую целевую точку.
7. Установите вторую опорную точку для выравнивания со второй целевой точкой !
8. Установите вторую целевую точку.
9. Выделение перемещается, поворачивается и масштабируется таким образом, чтобы две выбранные опорные точки совпадали с двумя выбранными целевыми точками.

7.1.10 Выравнивание (MA)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Модификация > Преобразование > Выравнивание`
Горячая клавиша: `M, A`
Команды: `alignhv`

Описание

С помощью этого инструмента текущее выделение может быть выровнено относительно объекта на чертеже, относительно рамки чертежа или относительно самой большой или самой маленькой сущности в выделении.

Использование

1. Выберите объекты, которые необходимо выровнять.
2. Запустите инструмент.
3. На панели инструментов выберите, к чему вы хотите выровнять выделение (выделенный объект, весь рисунок или позиция).
4. Выберите способ выравнивания выделения (слева, по центру, справа, сверху, посередине, снизу).
5. Установите флажок "Обрабатывать выделение как группу", чтобы геометрия выделенных объектов рассматривалась как единое целое.
6. Если вы выбрали выравнивание по выбранной сущности, щелкните ее сейчас. При выравнивании по позиции выберите позицию. При выравнивании по всему чертежу нажмите кнопку с галочкой на панели инструментов:



7.2 Смещение

7.2.1 Смещение (с расстоянием) (OF)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Модификация > Смещение > Смещение (с расстоянием)`
Горячая клавиша: `O, F`
Команды: `offset | of`

Описание

С помощью этого инструмента можно создавать параллели к существующим линиям (или концентрические дуги и окружности).

Использование

1. Введите расстояние концентрического или параллельного объекта от исходного объекта на панели опций, показанной вверху.
2. Введите количество создаваемых параллельных или концентрических объектов на панели опций.
3. Щёлкните базовый объект. Параллельные или концентрические объекты создаются с той стороны, на которой находится курсор мыши в момент выбора объекта.

QCAD Professional

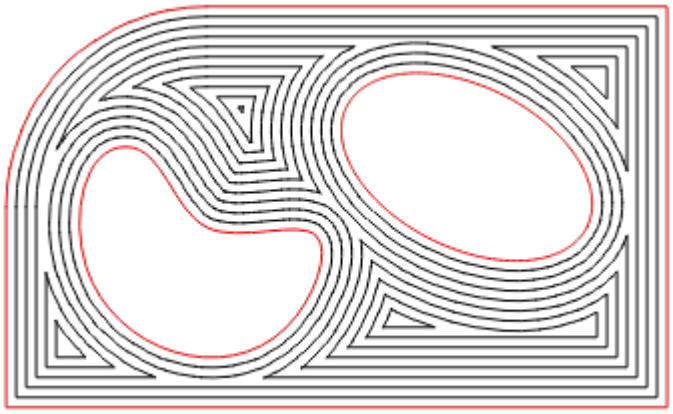
На панели параметров отображаются дополнительные параметры обработки ломаных:

Режим

- Режим ломаной: В этом режиме инструмент смещения смещает целые ломаные и другие контуры одновременно.

  Если выбрано несколько ломаных или контуров, все они смещаются вместе, как показано здесь:

- Режим сегмента: В этом режиме можно смещать отдельные сегменты ломаных.

Углы

Смещённые сегменты, которые не пересекаются друг с другом (сегменты у выпуклых углов исходного контура), могут быть соединены двумя способами:

- Скруглённые углы: Сегменты соединяются дугой (скруглённое соединение).

- Острые углы: Сегменты продлеваются до пересечения, образуя острый угол (соединение «в ус»). Если продлённые сегменты не могут пересечься (например, при развороте на 180 градусов), вместо этого используется дуга.

7.2.2 Сместить (через точку) (OH)

Панель инструментов / значок:




Меню: `Модификация > Смещение > Сместить (через точку)`
Горячая клавиша: `O, H`
Команды: `offsetthrough | oh`

Описание

С помощью этого инструмента можно создавать параллели к существующим линиям или концентрические дуги и окружности. Параллельная или концентрическая дуга или окружность проходит через заданную точку.

7.3 Усечение и разделение

7.3.1 Усечь (RM)

Панель инструментов / значок:



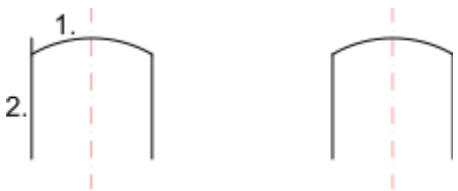

Меню: `Модификация > Усечение и разделение > Усечь`
Горячие клавиши: `R, M | X, T`
Команды: `trim | extend | rm | xt`

Описание

Обрезает или удлиняет линию, дугу или эллипс до другого объекта.

Использование

1. Выберите ограничивающий объект, до которого хотите обрезать или удлинить один или несколько других объектов.
2. Выберите объекты, которые хотите обрезать до ограничивающего объекта. Часто есть две возможности для обрезаемого объекта. В примере ниже вы можете захотеть, чтобы верхняя часть линии осталась на чертеже, а нижняя часть была обрезана. В этом случае вам нужно щёлкнуть обрезаемый объект в верхней части. Всегда щёлкайте ту часть объекта, которую хотите сохранить.
3. Щёлкните правой кнопкой мыши дважды или нажмите Escape дважды, чтобы завершить инструмент.



QCAD Professional

- На панели инструментов опций можно активировать режим линии для обрезки всех объектов, пересекаемых линией.
- В этом режиме сначала выбирается ограничивающий объект, а затем указываются начальная и конечная точки, чтобы обрезать все объекты, которые пересекаются линией между этими двумя точками.
- Как и при щелчке по объектам по одному, сохраняется та часть объекта, которую пересекает линия.

7.3.2 Усечь оба (TM)

Панель инструментов / значок:

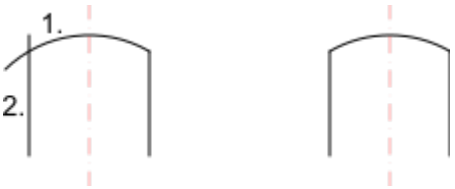
Меню: `Модификация > Усечение и разделение > Усечь оба`
Горячая клавиша: `T, M`
Команды: `trim2 | extend2 | tm`

Описание

Обрезает или удлиняет две линии, дуги или эллипса до их общей точки пересечения.

Использование

1. Выберите первый обрезаемый объект.
2. Выберите второй обрезаемый объект.
3. Щёлкните правой кнопкой мыши дважды или нажмите Escape дважды, чтобы завершить инструмент.



7.3.3 Удлинить/Укоротить (LE)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Модификация > Усечение и разделение > Удлинить/Укоротить`
Горячая клавиша: `L, E`
Команды: `lengthen | shorten | trimamount | le`

Описание

Этот инструмент можно использовать для удлинения или укорачивания линий или дуг на заданную величину.

Использование

1. Введите расстояние, на которое хотите удлинить объект, на панели опций. Положительное значение удлиняет объект, а отрицательное — укорачивает его. Например, значение «5» удлинит выбранный объект на 5 единиц.
2. Выберите объект, который нужно удлинить или укоротить, где-нибудь рядом с тем концом, который хотите изменить.
3. Щёлкните правой кнопкой мыши или нажмите клавишу Escape, чтобы завершить инструмент.



7.3.4 Вытянуть (SS)

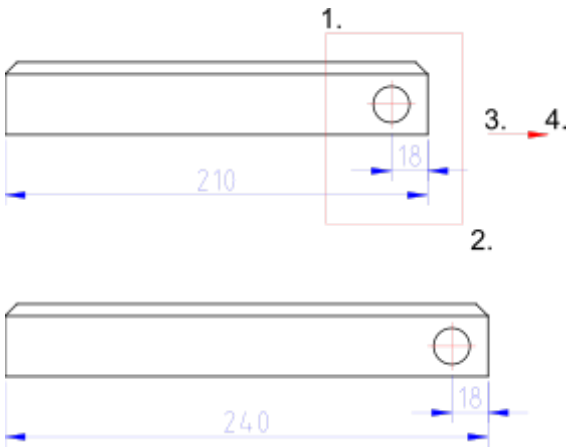
Панель инструментов / значок:



Меню: `Модификация > Усечение и разделение > Вытянуть`
Горячая клавиша: `S, S`
Команды: `stretch | ss`

Описание

Этот инструмент растягивает контуры и размерные объекты. Это также можно описать как перемещение всех конечных точек в пределах заданной прямоугольной или полигональной области.
При наличии выделенных объектов, данный инструмент воздействует только на выделенные объекты. В противном случае, он действует на все объекты в данной области



Использование

1. Выберите на панели инструментов опций, если вы хотите растянуть прямоугольную область (символ прямоугольника) или полигональную область (символ полигона).
2. Задайте первый угол области растяжения.
3. Установите второй угол области растяжения.

4. Для полигональных областей установите остальные углы зоны растяжения и по окончании щелкните правой кнопкой мыши последний угол.
5. Задайте опорную точку для перемещения с помощью мыши или введите координату в командной строке.
6. Задайте целевую точку.

QCAD Professional

- В настройках панели инструментов можно выбрать растяжение прямоугольной или ''полигональной'' области.
- Для полигональных областей необходимо щелкнуть все угловые точки полигона. Щелкните правой кнопкой мыши по последней угловой точке.

7.3.5 Обрезать по прямоугольнику (CLR)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Модификация > Усечение и разделение > Обрезать по прямоугольнику`
Горячая клавиша: `C, L, R`
Команды: `cliprectangle | cliprect | clr`

Описание

Обрезает текущее выделение до границ прямоугольной области.

Использование

1. Выберите объекты для клипа.
2. Укажите первый угол прямоугольной области.
3. Переместите курсор мыши во второй угол и щелкните, чтобы указать второй угол прямоугольной области.

7.3.6 Разделить (DI)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Модификация > Усечение и разделение > Разделить`
Горячая клавиша: `D, I`
Команды: `divide | di`

Описание

Разделяет объекты на два отдельных объекта.

Использование

1. Выберите объект, который хотите разделить.

2. Задайте точку разделения с помощью мыши. Точкой разделения обычно является точка пересечения с другим объектом. Выберите режим привязки к пересечениям, чтобы автоматически привязываться к пересечениям.

7.3.7 Разделить объекты (MS)

Панель инструментов / значок:




Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Модификация > Усечение и разделение > Разделить объекты`
Горячая клавиша: `M, S`
Команды: `split | ms`

Описание

Этот инструмент разделяет выделенные линии, дуги и окружности на N одинаково длинных сегментов.

Использование

1. Выберите объекты, которые необходимо разделить.
2. Запустите этот инструмент.
3. Используйте панель инструментов параметров, чтобы указать, сколько сегментов нужно разделить на ''сущности''. Если выбраны какие-либо окружности, то для разделения этих окружностей можно также ввести смещение на .
4. Нажмите на кнопку с галочкой, чтобы разделить выбранные сущности



7.3.8 Разломать сегмент (D2)

Панель инструментов / значок:




Меню: `Модификация > Усечение и разделение > Разломать сегмент`
Горячая клавиша: `D, 2`
Команды: `break | breakout | d2`

Описание

Разбивает объекты, вырезая сегмент, ограниченный пересекающимися объектами.

Использование

Выберите объект, который хотите разбить, щёлкнув сегмент, который хотите вырезать. Сегмент удаляется автоматически, если установлен флажок «Удалить сегмент». Если нет, объект только разрезается в точках пересечения без удаления сегмента.

QCAD Professional

- На панели инструментов опций можно активировать режим линии для выделения всех сегментов, пересекаемых линией.
- В этом режиме можно указать начальную и конечную точки, чтобы выделить все сегменты, которые пересекаются линией между этими двумя точками.

7.3.9 Ручное разбиение (B2)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Модификация > Усечение и разделение > Ручное разбиение`
Горячая клавиша: `B, 2`
Команды: `brk | b2`

Описание

Разбивает объекты, вырезая сегмент между двумя заданными пользователем точками.

Использование

1. Выберите объект, который хотите разбить.
2. Щёлкните первую точку, в которой объект должен быть разделён.
3. Если точка не лежит на объекте, разделяющей точкой считается ближайшая точка на объекте.
4. Щёлкните вторую точку, в которой объект должен быть разделён.
5. Сегмент между двумя точками удаляется, если активна опция «Удалить сегмент» на панели опций. В противном случае объект только разделяется в заданных точках.

7.3.10 Автоусечение (AX)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Модификация > Усечение и разделение > Автоусечение`
Горячая клавиша: `A, X`
Команды: `autotrim | ax`

Описание

Обрезает или удлиняет объект с обеих сторон до ближайших ограничивающих объектов.

Использование

- Выберите объект, который хотите обрезать или удлинить, щёлкнув сегмент, который хотите сохранить. Объект автоматически обрезается или удлиняется так, чтобы две конечные точки совпадали с двумя ближайшими объектами.

QCAD Professional

- На панели инструментов опций можно активировать режим линии для обрезки всех объектов, пересекаемых линией.

- В этом режиме можно указать начальную и конечную точки, чтобы обрезать все объекты, которые пересекаются линией между этими двумя точками.
- Как и при щелчке по объектам по одному, сохраняется сегмент, который пересекает линия.

7.3.11 Создать зазор (D3)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Модификация > Усечение и разделение > Создать зазор`
Горячая клавиша: `D, 3`
Команды: `breakoutgap | d3`

Описание

Вырезает промежуток из линии, дуги, окружности, эллипса, эллиптической дуги, сплайна или ломаной.

Использование

- Выберите объект, из которого вы хотите вырезать промежуток.
- Щёлкните по центру промежутка на объекте.

QCAD Professional

- В QCAD Professional промежутки можно вырезать также из эллипсов, эллиптических дуг, сплайнов и ломаных.
- Промежуток центрируется в выбранной точке, а его длина измеряется вдоль объекта.
- При вырезании промежутка из замкнутого объекта (окружности, эллипса, замкнутого сплайна или замкнутой ломаной) получается один разомкнутый объект.
- Если на панели параметров отмечен параметр «Одним щелчком», промежуток вырезается в том месте, где вы щёлкнули по объекту. Отдельно указывать центр промежутка не нужно.

7.4 Углы

7.4.1 Фаска/скос (CH)

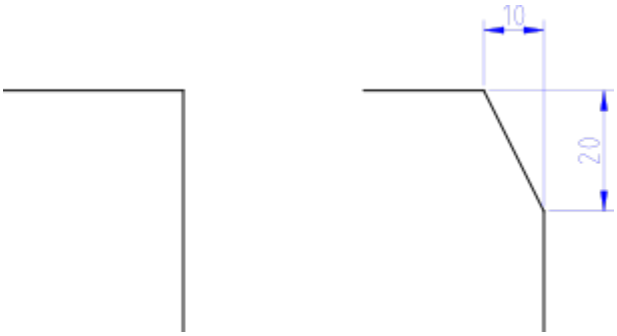
Панель инструментов / значок:

Меню: `Модификация > Углы > Фаска/скос`
Горячая клавиша: `C, H`
Команды: `bevel | chamfer | ch`

Описание

Снимает фаску с угла, образованного двумя объектами. При необходимости краевые объекты угла могут быть автоматически обрезаны в соответствии с новой формой.

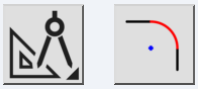


Использование

1. Введите геометрию фаски на панели опций. «Расстояние 1» — это расстояние, которое линия фаски будет иметь от (воображаемого) пересечения двух краёв (10 в показанном примере). «Расстояние 2» — это то же расстояние для второго края (20 в показанном примере).
2. Установите флажок «Обрезать», если хотите обрезать объекты автоматически. Если опция отключена, два объекта останутся нетронутыми.
3. Выберите первый краевой объект (линию или дугу).
4. Выберите второй объект.

7.4.2 Округление (RN)

Панель инструментов / значок:



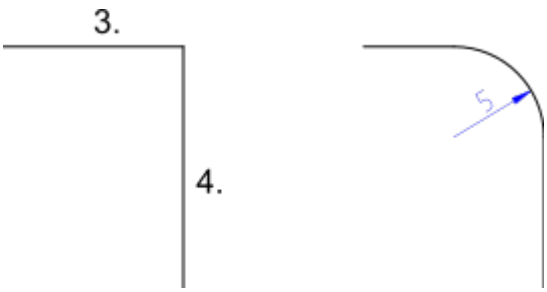
Меню: `Модификация > Углы > Округление`
Горячая клавиша: `R, N`
Команды: `round | rn`

Описание

Скругляет угол контура. При необходимости краевые объекты угла могут быть автоматически обрезаны в соответствии с новой формой.

Использование

1. Введите радиус скругления на панели опций (например, 5).
2. Установите флажок «Обрезать», если хотите обрезать объекты автоматически. Если опция отключена, два угловых объекта останутся нетронутыми.
3. Выберите первый краевой объект (линию или дугу).
4. Выберите второй объект.



7.5 Обратить направление (RV)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Модификация > Обратить направление`
Горячая клавиша: `R, V`
Команды: `reverse | rv`

Описание

Этот инструмент обращает направление всех выбранных объектов линий, дуг и эллиптических дуг. Это в основном полезно для чертежей, подготавливаемых к дальнейшей обработке (например, CAM).

7.6 Объекты

7.6.1 Редактировать текст (MT)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Модификация > Объекты > Редактировать текст`
Горячая клавиша: `M, T`
Команды: `edittext | modifytext | mt`

Описание

Этот инструмент можно использовать для редактирования существующих текстовых объектов.

Использование

1. Щёлкните текстовый объект, который хотите отредактировать.
2. Отображается диалог текста, в котором вы можете изменить текст и его атрибуты.

Обратите внимание, что вместо использования этого инструмента вы также можете дважды щёлкнуть текстовый объект, который хотите отредактировать.

7.6.2 Редактировать допуск (ML)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Модификация > Объекты > Редактировать допуск`
Горячая клавиша: `M, L`
Команды: `edittolerance | modifytolerance | ml`

Описание

Этот инструмент можно использовать для редактирования существующих текстовых объектов.

Использование

1. Щёлкните по текстовому объекту, который вы хотите отредактировать.
2. Откроется диалоговое окно текста, в котором можно изменить текст и его атрибуты.

Обратите внимание, что вместо использования этого инструмента можно также дважды щёлкнуть по текстовому объекту, который требуется отредактировать.

7.7 Разнести (XP)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Блок > Разнести`
Горячая клавиша: `X, P`
Команды: `explode | xp`

Описание

Преобразует ссылки на блоки, полилинии, сплайны, эллипсы, тексты, размеры и штриховки в более простые объекты. Размеры разбиваются на линии, треугольники и текстовые объекты. Текстовые объекты разбиваются на полилинии (или линии, дуги и сплайны). Сплайны преобразуются в полилинии с касательно соединёнными дуговыми сегментами. Эллипсы преобразуются в полилинии с дуговыми сегментами. Полилинии разбиваются на отдельные сегменты. Штриховки разбиваются на линии. Сплошные заливки преобразуются в контур сплошной заливки.

Использование

1. Выберите объекты, которые хотите разбить.
2. Запустите этот инструмент, чтобы разбить выбранные объекты.
3. Повторите шаг 2, чтобы при необходимости далее разбить выбранные объекты. Если объект нельзя разбить далее, он остаётся без изменений.

7.8 Порядок черчения

Панель инструментов / значок:



Описание

Инструменты для изменения порядка отображения (порядка наложения) объектов, который определяет, какие объекты отрисовываются поверх других.

7.8.1 На передний план (MF)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Модификация > Порядок черчения > На передний план`
Горячая клавиша: `M, F`
Команды: `tofront | mf`

Описание

Изменяет порядок, в котором отображаются объекты. Используйте этот инструмент, чтобы вывести объекты на передний план, если они скрыты за изображениями, сплошными заливками или другими объектами.

Использование

1. Выберите объекты, которые нужно вывести на передний план чертежа.
2. Запустите этот инструмент.

7.8.2 На задний план (MB)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Модификация > Порядок черчения > На задний план`
Горячая клавиша: `M, B`
Команды: `toback | mb`

Описание

Изменяет порядок, в котором отображаются объекты. Используйте этот инструмент, чтобы отправить на задний план объекты, скрывающие другие объекты.

Использование

1. Выберите объекты, которые нужно переместить на задний план чертежа.
2. Запустите этот инструмент.

7.8.3 Изменить порядок (MO)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Модификация > Порядок черчения > Изменить порядок`
Горячая клавиша: `M, O`
Команды: `reorder | mo`

Описание

С помощью этого инструмента вы можете переупорядочивать объекты вручную. Порядок розыгрыша сущностей обычно не важен, если только сущность не скрывает другой. Однако для некоторых видов дальнейшей обработки (например, CAM) порядок расположения объектов может иметь решающее значение.

Использование

1. Чтобы упорядочить все сущности в чертеже, убедитесь, что ничего не выбрано ! В противном случае, выберите сущности, которые вы хотите изменить порядок. Обратите внимание, что если ''переупорядочить только выбранные сущности'', порядок всех остальных сущностей останется неизменным. Другие объекты могут быть нарисованы до, после или между выбранными ''объектами''.
2. Щелкните сначала объект, который должен быть нарисован или обработан, а затем щёлкните все объекты в нужном порядке. При нажатии на последнюю сущность инструмент ' автоматически завершается. Числовой порядок сущностей отображается в виде наложения во время работы инструмента.

7.8.4 Упорядочить соединённые объекты (MC)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: **QCAD Professional**
Меню: `Модификация > Порядок черчения > Упорядочить соединённые объекты`
Горячая клавиша: `M, C`
Команды: `orderconnected | mc`

Описание

Переупорядочивает связанные объекты так, чтобы они следовали друг за другом по порядку, например для подготовки непрерывной траектории резки.

7.9 Обнаружение

Панель инструментов / значок:



Описание

Инструменты для обнаружения объектов нулевой длины или повторяющихся объектов.

7.9.1 Обнаружить дубликаты (MD)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Модификация > Обнаружение > Обнаружить дубликаты`
Горячая клавиша: `M, D`
Команды: `duplicates`

Описание

Этот инструмент можно использовать для поиска, выбора и удаления идентичных объектов на текущем чертеже.

Использование

1. После запуска инструмента на панели параметров отображаются элементы управления для ввода значений допуска для сравнения объектов. Отрегулируйте их, если это необходимо.
2. Отметьте опцию "Игнорировать слой", если хотите, чтобы две одинаковые сущности на разных уровнях считались равными.
3. Нажмите кнопку обновления для повторного запуска поиска, если вы внесли изменения в допуски и флажок "Auto" (Авто) не установлен:

   Если установлен флажок "Авто", поиск дубликатов будет автоматически повторяться при изменении любой из опций.
4. Нажмите кнопку удаления, если вы хотите удалить выбранные дубликаты:
5. Нажмите кнопку закрытия, чтобы завершить работу этого инструмента

7.9.2 Обнаружить объекты нулевой длины (MZ)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Модификация > Обнаружение > Обнаружить объекты нулевой длины`
Горячая клавиша: `M, Z`
Команды: `zerolength | zero`

Описание

Этот инструмент можно использовать для поиска, выбора и удаления очень маленьких объектов (длина почти 0) на текущем чертеже.

Использование

1. После запуска инструмента на панели параметров отображаются элементы управления для ввода значений допуска, которые используются для обнаружения объектов нулевой длины. Отрегулируйте их, если это необходимо.
2. Нажмите кнопку обновления для повторного запуска поиска, если вы внесли изменения в допуски и флажок "Auto" (Авто) не установлен:

   Если установлен флажок "Авто", поиск дубликатов будет автоматически повторяться при изменении любой из опций.
3. Нажмите кнопку удаления, если хотите удалить выбранные объекты нулевой длины:
4. Нажмите кнопку закрытия, чтобы завершить работу этого инструмента

7.10 Проекция

Панель инструментов / значок:



Горячая клавиша: `W, J`
Команды: `projectmenu`

Описание

Инструменты для проецирования геометрии, например в изометрические виды.

7.10.1 Ортогональная проекция (цилиндрическая) (PR)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Модификация > Проекция > Ортогональная проекция (цилиндрическая)`
Горячая клавиша: `P, R`
Команды: `orthocylindrical | orthocyl | pr`

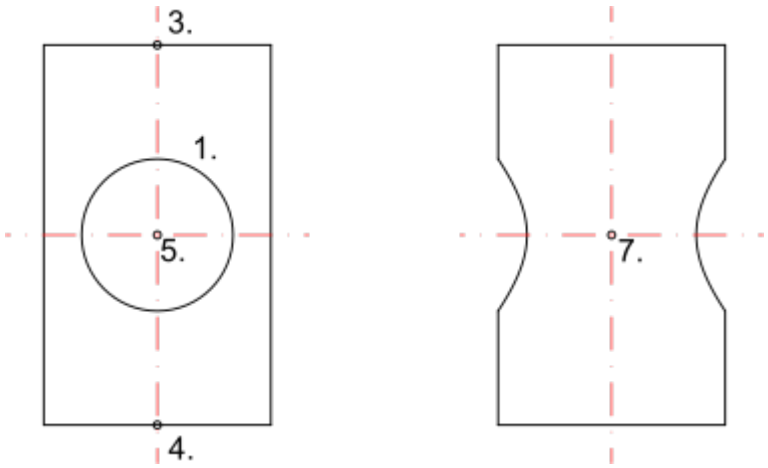
Описание

Создает орфографическую проекцию выбранных объектов на цилиндрическую поверхность. Обычно это используется для создания края отверстия в боковом виде цилиндра, как показано на рисунке справа ниже.

Использование

1. Выберите объекты, которые необходимо проецировать. В примере ниже, то есть ''круг слева''.
2. Запустите этот инструмент.

3. Щелкните начальную точку незапроектированной оси цилиндра. В приведенном ниже примере !в центре верхней части цилиндра слева вверху.
4. Щелкните конечную точку оси цилиндра.
5. Щелкните опорную точку. Точка отсчета при выборе будет использоваться для размещения проектируемых объектов в боковой проекции.
6. Настройте параметры в панели инструментов по своему усмотрению.
   Диаметр цилиндра - это диаметр цилиндрической формы, на которую мы выступаем.
   Вращение цилиндра - это вращение проектируемых объектов вокруг оси цилиндра. Обычно 90 или -90 градусов.
   Поскольку результирующие формы скорее всего не являются ни линиями, ни дугами, ни линиями, проектируемые объекты разбиваются на полилинии с небольшими сегментами. Вы можете настроить длину сегмента, используемого в панели инструментов.
   Опцию обрезки можно включить для автоматического скрытия части ''проектируемой фигуры'', которая будет находиться за плоскостью X/Y.
7. Щелкните точку цели, чтобы расположить проекцию.



7.10.2 Изометрическая проекция (PJ)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Модификация > Проекция > Изометрическая проекция`
Горячая клавиша: `P, J`
Команды: `isometric | pj`

Описание

Этот инструмент создаёт изометрические проекции (и другие типы проекций) текущего выделения на чертеже.

Использование

1. Выберите объекты, которые хотите спроецировать.
2. Запустите этот инструмент.
3. Выберите тип проекции и направление обзора для проекции на панели опций.

4. Задайте опорную точку для проекции. Это точка, которую вы будете использовать для позиционирования проекции на следующем шаге.
5. Переместите курсор мыши в положение, где хотите создать проекцию, и щёлкните, чтобы задать положение.

7.10.3 Изометрическая проекция (цилиндрическая) (PC)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Модификация > Проекция > Изометрическая проекция (цилиндрическая)`
Горячая клавиша: `P, C`
Команды: `isometriccylindrical | isocyl | pc`

Описание

Этот инструмент создает изометрическую проекцию текущего выбора на цилиндрическую поверхность.

Использование

1. Выберите объекты, которые необходимо проецировать.
2. Запустите этот инструмент.
3. Выберите направление просмотра для проецирования в параметрах панели инструментов !
4. Введите диаметр цилиндра в опции панели инструментов.
5. Введите в панель инструментов параметры вращения проектируемых объектов вокруг оси цилиндра на.
6. Установите начальную точку незапроектированной оси цилиндра.
7. Установите конечную точку оси цилиндра.
8. Установите точку отсчета для проецирования. Эта точка используется для позиционирования проекции на следующем этапе.
9. Переместите курсор мыши в положение, в котором вы хотите создать проекцию ' и щелкните, чтобы установить позицию. Прежде чем установить окончательное положение ', все еще может потребоваться отрегулировать диаметр цилиндра, угол поворота ' и направление просмотра в панели инструментов, пока предварительный просмотр ' не будет соответствовать вашим ожиданиям.

7.10.4 Матричное преобразование (MX)

Панель инструментов / значок:




Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Модификация > Проекция > Матричное преобразование`
Горячая клавиша: `M, X`
Команды: `matrixtransform | mx`

Описание

Этот инструмент преобразует выделение с помощью произвольной определяемой пользователем матрицы преобразования.

Использование

1. Выберите сущности, которые необходимо преобразовать.
2. Запустите этот инструмент.
3. Введите матрицу преобразования в строку параметров панели инструментов.
4. Для удобства можно дополнительно ввести коэффициент, который применяется к каждому элементу матрицы.
5. Задайте точку отсчета для преобразования. Этот пункт вы используете для позиционирования преобразованных сущностей на следующем этапе.
6. Переместите курсор мыши в положение, в котором вы хотите создать преобразование ' и щелкните, чтобы установить позицию. Прежде чем задавать окончательное положение ', может потребоваться отрегулировать матрицу преобразования в панели инструментов параметров ' до тех пор, пока предварительный просмотр не будет соответствовать вашим ожиданиям.

7.11 Копирование свойств (PI)

Панель инструментов / значок:




Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Модификация > Копирование свойств`
Горячая клавиша: `P, I`
Команды: `propertypainter | pi`

Описание

Данный инструмент применяет свойства выбранной компании к текущему выбору. Свойствами, которые могут быть скопированы для всех объектов

- Слой
- Цвет
- Вес линии
- Тип линии
- Индивидуальные свойства

Если оба объекта источника и назначения являются текстовыми объектами, можно скопировать следующие специфические свойства текста

- Шрифт текста
- Высота текста
- Смелое свойство
- Курсив собственности

Для объектов штриховки деталь может быть скопирована

- Твердая собственность
- Образец
- Масштаб
- Угол

Использование

1. Выберите целевые объекты, к которым вы хотите применить свойства.
2. Запустите этот инструмент.
3. Выберите в опциях панели инструментов свойства, которые вы хотите скопировать.
4. Щелкните на сущности, из которых будут скопированы свойства.

8 Прилипание

Панель инструментов / значок:



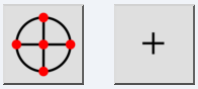
Команды: `snapmenu`

Описание

Меню Прилипание содержит инструменты для управления тем, как курсор привязывается к координатам, объектам и опорным точкам при черчении.

8.1 Свободно (SF)

Панель инструментов / значок:



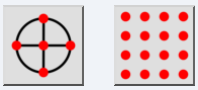
Меню: `Прилипание > Свободно`
Горячая клавиша: `S, F`
Команды: `snapfree | sf`

Описание

Позволяет свободно позиционировать с помощью мыши. Обратите внимание, что это практически никогда не является рекомендуемым способом задания координат в CAD-системе, за исключением рисования линий от руки.

8.2 Сетка (SG)

Панель инструментов / значок:



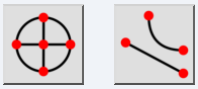
Меню: `Прилипание > Сетка`
Горячая клавиша: `S, G`
Команды: `snapgrid | sg`

Описание

Привязка к точкам сетки.

8.3 Конец (SE)

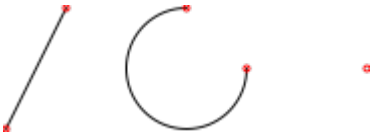
Панель инструментов / значок:



Меню: `Прилипание > Конец`
Горячая клавиша: `S, E`
Команды: `snapend | se`

Описание

Привязки к конечным точкам линий, сегментам дуг полилиний, сплайнам, эллипсовым дугам и к точкам.



8.4 На объект (ST)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Прилипание > На объект`
Горячая клавиша: `S, T`
Команды: `snaponentity | st`

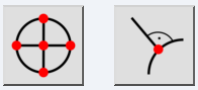
Описание

Защелкивание в ближайшей точке объекта.



8.5 Перпендикуляр (SU)

Панель инструментов / значок:



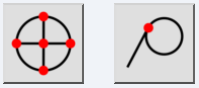
Меню: `Прилипание > Перпендикуляр`
Горячая клавиша: `S, U`
Команды: `snapperpendicular | su`

Описание

Защелкивается в перпендикулярной точке на линии, дуге, окружности или эллипсе. Это применимо только при рисовании линий.

8.6 По касательной (SB)

Панель инструментов / значок:



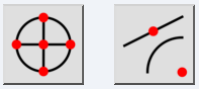
Меню: `Прилипание > По касательной`
Горячая клавиша: `S, B`
Команды: `snaptangential | sb`

Описание

Защелкивание в точке касательной дуги, окружности или эллипса. Это применимо только при рисовании линий. Точка привязки - это касательная воображаемой линии от относительной нулевой точки, касательная к выбранной дуге или окружности.

8.7 Центр (SC)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Прилипание > Центр`
Горячая клавиша: `S, C`
Команды: `snapcenter | sc`

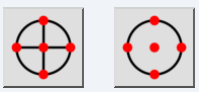
Описание

Привязки к центру дуг, окружностей и эллипсов, а также к середине линий и к точкам.



8.8 Привязка (SR)

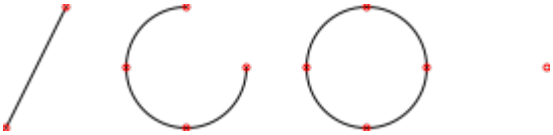
Панель инструментов / значок:



Меню: `Прилипание > Привязка`
Горячая клавиша: `S, R`
Команды: `snapreference | sr`

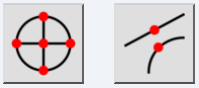
Описание

Привязка к опорным точкам. Опорные точки - это синие точки, которые отображаются при выборе объекта. Это особенно удобно при привязке к опорным точкам окружностей и дуг, например, при рисовании центральных линий.



8.9 Середина (SM)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Прилипание > Середина`
Горячая клавиша: `S, M`
Команды: `snapmiddle | sm`

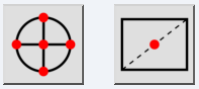
Описание

Привязка к центральным точкам линий и дуг, а также к точечным сущностям. Обратите внимание, что середина дуги находится в середине линии дуги на дуге, а не в ее центре.



8.10 Ручная середина (SN)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Прилипание > Ручная середина`
Горячая клавиша: `S, N`
Команды: `snapmiddlemanual | sn`

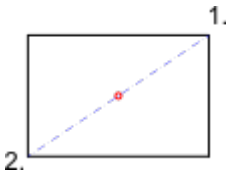
Описание

Этот инструмент позволяет привязываться к точке, находящейся посередине между двумя точками. Наиболее часто используется для привязки к центру прямоугольника или полигона путем выбора двух диагонально противоположных углов.

Использование

1. После активации этого инструмента привязки укажите первую из двух точек, определяющих среднюю точку. Например, один угол прямоугольника.

2. Щелкните вторую из двух точек, например, диагонально противоположный угол прямоугольника.



8.11 Расстояние (SD)

Панель инструментов / значок:



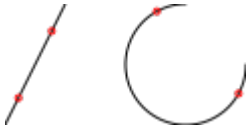
Меню: `Прилипание > Расстояние`
Горячая клавиша: `S, D`
Команды: `snapdistance | sd`

Описание

Защелкивание в точках с заданным расстоянием до конечной точки прямой или дуги.

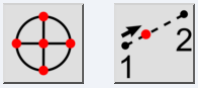
Использование

1. Введите расстояние в опции панели инструментов.
2. Переместите курсор на объект, по которому должно быть измерено расстояние "".
3. Когда отображается желаемое положение / предварительный просмотр, щелкните левой кнопкой мыши !



8.12 Ручное расстояние (SH)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Прилипание > Ручное расстояние`
Горячая клавиша: `S, H`
Команды: `snapdistancemanual | sh`

Описание

Этот инструмент позволяет привязываться к точке, которая лежит на воображаемой линии между двумя точками на заданном расстоянии от первой точки.
Этот инструмент не ограничивает введенное расстояние, процентное соотношение или дробь. При вводе расстояния, превышающего расстояние между двумя точками, процентное

значение больше 100 или доля больше 1,0 позволит привязываться к точке, расположенной за второй точкой.
Отрицательные значения могут быть введены для привязки к точкам за пределами первой точки.
Дроби могут вводиться в виде десятичных чисел (0,5, 0,7) или в виде дробей (1/7, 3/11).

Использование

1. После активации этого инструмента выберите "Расстояние", "Процент" или ''Дробь'' и введите нужное значение в строке параметров.

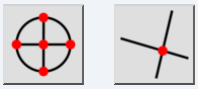


2. Укажите первую точку. Это точка, откуда измеряется расстояние ''от''.
2. Нажмите на вторую точку.



8.13 Пересечение (SI)

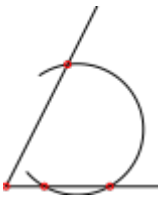
Панель инструментов / значок:



Меню: `Прилипание > Пересечение`
Горячая клавиша: `S, I`
Команды: `snapintersection | si`

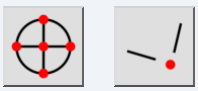
Описание

Привязка к точкам пересечения объектов.



8.14 Ручное пересечение (SY)

Панель инструментов / значок:



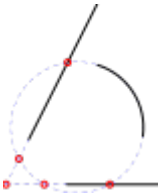
Меню: `Прилипание > Ручное пересечение`
Горячая клавиша: `S, Y`
Команды: `snapintersectionmanual | sy`

Описание

Иногда режим привязки пересечения не может использоваться для привязки к точке пересечения, так как точка пересечения находится вне одной или обеих сущностей. Этот инструмент позволяет явно указать две пересекающиеся сущности и привязать их к точке пересечения.

Использование

1. После активации этого инструмента привязки щелкните первую из двух ''пересекающихся'' сущностей.
2. Щелкните вторую из двух пересекающихся сущностей. Если возможны две точки пересечения ?"- Точки пересечения, нажмите на вторую сущность где-нибудь поближе ' к точке пересечения, к которой нужно привязать.



8.15 Авто (SA)

Панель инструментов / значок:



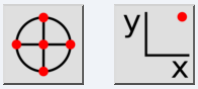
Меню: `Прилипание > Авто`
Горячая клавиша: `S, A`
Команды: `snapauto | sa`

Описание

Инструмент автозащелкивания привязывается к ближайшей точке пересечения, конечной точке, средней точке, перпендикулярной точке, опорной точке, точке сетки или точке объекта в том порядке приоритета.
Типы опорных точек, которые необходимо настроить инструменту автозащелкивания, можно выбрать в меню *Правка* > *Параметры приложения* > *Защелки* > *Автозащелки*

8.16 Координата (SX)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Прилипание > Координата`
Горячая клавиша: `S, X`
Команды: `snapcoordinate | sx`

Описание

Определяет точку путем ввода абсолютной или относительной декартовой координаты.

Использование

1. Запустите этот инструмент, когда нужно указать точку и введите ее координаты (x/y).
2. Введите координаты в опции панели инструментов и выберите, являются ли они абсолютными или относительными (относительно нулевой точки).
3. Нажмите кнопку OK или нажмите Enter для подтверждения ввода и установки координат !

8.17 Полярная координата (SO)

Панель инструментов / значок:




Меню: `Прилипание > Полярная координата`
Горячая клавиша: `S, O`
Команды: `snappolar | so`

Описание

Определяет точку путем ввода абсолютной или относительной полярной координаты.

Использование

1. Запустите этот инструмент, когда нужно указать точку и введите полярную координату.
2. Введите полярную координату (радиус и угол) в опции панели инструментов и выберите, является ли она абсолютной или относительной координатой (относительно относительной нулевой точки).
3. Нажмите кнопку OK или нажмите Enter для подтверждения ввода и задания координат !



8.18 X/Y из точек (PX)

Панель инструментов / значок:




Меню: `Прилипание > X/Y из точек`
Горячая клавиша: `P, X`
Команды: `px`

Описание

Этот инструмент привязки можно использовать для извлечения одной координаты (например, X) из местоположения одной существующей сущности и другой координаты (например, Y) из местоположения другого объекта.
Это может быть использовано, например, для определения центра прямоугольника.

Эту концепцию также называют "комбинированием координат", "фильтрацией точек" или "фильтрацией координат".

Использование

1. При указании позиции запустите этот инструмент.
2. Щелкните позицию на чертеже, чтобы зафиксировать координату X в этом положении.
3. Щелкните позицию на чертеже, чтобы зафиксировать координату Y в этой позиции.

8.19 Y/X из точек (PY)

Панель инструментов / значок:




Меню: `Прилипание > Y/X из точек`
Горячая клавиша: `P, Y`
Команды: `py`

Описание

Этот инструмент работает так же, как и инструмент X/Y в точках, но в обратном порядке ввода координат

8.20 Опорные точки выделения (SK)

Панель инструментов / значок:




Меню: `Прилипание > Опорные точки выделения`
Горячая клавиша: `S, K`
Команды: `snapselection | sk`

Описание

Привязка к одной из девяти опорных точек ограничивающей рамки вокруг текущего выделения: четыре угла, середины четырёх сторон или центр. Используется точка, ближайшая к курсору мыши.
Этот инструмент привязки полезен для перемещения, копирования или иного выравнивания выделения относительно сетки или других объектов, например, чтобы поместить центр или угол выделения в определённую позицию.

8.21 Ограничения отключены (EN)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Прилипание > Ограничения отключены`
Горячая клавиша: `E, N`
Команды: `restrictoff | en`

Описание

Выключает все ограничения защелкивания.

8.22 Ограничить ортогонально (EO)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Прилипание > Ограничить ортогонально`
Горячая клавиша: `E, O`
Команды: `restrictorthogonal | eo`

Описание

Ограничивает курсор по вертикали или горизонтали той же позицией X или Y, что и относительная нулевая точка.

8.23 Ограничить горизонтально (EH)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Прилипание > Ограничить горизонтально`
Горячая клавиша: `E, H`
Команды: `restricthorizontal | eh`

Описание

Ограничивает курсор по горизонтали той же позицией Y, что и относительная нулевая точка.

8.24 Ограничить вертикально (EV)

Панель инструментов / значок:




Меню: `Прилипание > Ограничить вертикально`
Горячая клавиша: `E, V`
Команды: `restrictvertical | ev`

Описание

Ограничивает курсор по вертикали той же точкой X, что и относительная нулевая точка.

8.25 Ограничить угол или длину (EL)

Панель инструментов / значок:




Меню: `Прилипание > Ограничить угол или длину`
Горячая клавиша: `E, L`
Команды: `restrictanglelength | el`

Описание

Ограничивает перемещение курсора по углу и расстоянию относительно относительной нулевой точки.

8.26 Установить относительный ноль (RZ)

Панель инструментов / значок:




Меню: `Прилипание > Установить относительный ноль`
Горячая клавиша: `R, Z`
Команды: `setrelativezero | rz`

Описание

Позволяет задать новое местоположение для относительной нулевой точки.

Использование

- Щелкните новое местоположение относительной нулевой точки.

8.27 Заблокировать относительный ноль (RL)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Прилипание > Заблокировать относительный ноль`
Горячая клавиша: `R, L`
Команды: `lockrelativezero | rl`

Описание

Когда этот переключатель включён, он фиксирует положение относительной нулевой точки. Это означает, что она не перемещается автоматически, но вы всё равно можете переместить её вручную с помощью инструмента для задания положения относительной нулевой точки.

8.28 Заблокировать прилипание (SQ)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Прилипание > Заблокировать прилипание`
Горячая клавиша: `S, Q`
Команды: `locksnap | sq`

Описание

При включении этот переключатель сохраняет активным текущий инструмент привязки даже при запуске нового инструмента.

9 Информация

Панель инструментов / значок:



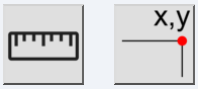
Горячая клавиша: `W, I`
Команды: `infomenu | informationmenu | measuringmenu`

Описание

Инструменты в меню «Инфо» можно использовать для измерения расстояний, площадей и получения другой информации из чертежа.
Некоторые из инструментов предлагают опцию добавления измеренного результата на чертёж в виде текста, если это необходимо.

9.1 Положение (IO)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Информация > Положение`
Горячая клавиша: `I, O`
Команды: `infopos | io`

Описание

Этот инструмент выводит абсолютные декартовы координаты выбранных точек на чертеже.

9.2 Относительная позиция (IV)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Информация > Относительная позиция`
Горячая клавиша: `I, V`
Команды: `infoposrel | iv`

Описание

Этот инструмент выводит относительные декартовы координаты выбранных точек на чертеже.

9.3 Полярная позиция (IL)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Информация > Полярная позиция`
Горячая клавиша: `I, L`
Команды: `infopospol | il`

Описание

Этот инструмент выводит абсолютные полярные координаты выбранных точек на чертеже.

9.4 Относительная полярная позиция (IT)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Информация > Относительная полярная позиция`
Горячая клавиша: `I, T`
Команды: `infopospolrel | it`

Описание

Этот инструмент выводит относительные полярные координаты выбранных точек на чертеже.

9.5 Расстояние от точки до точки (IP)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Информация > Расстояние от точки до точки`
Горячая клавиша: `I, P`
Команды: `infodist | ip`

Описание

Этот инструмент измеряет точное расстояние между двумя точками, заданными пользователем.

Использование

1. С помощью мыши укажите положение первой точки или введите координату в командной строке.
2. Укажите вторую точку.
3. Измеренное расстояние выводится на экран и в командной строке.

9.6 Расстояние от объекта до точки (IE)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Информация > Расстояние от объекта до точки`
Горячая клавиша: `I, E`
Команды: `infodistep | ie`

Описание

Этот инструмент измеряет точное расстояние между сущностью и точкой, заданной пользователем.

Использование

1. Укажите объект.
2. С помощью мыши укажите местоположение точки или введите координату ' в командную строку.
3. Измеренное расстояние выводится на экран и в командной строке.

9.7 Расстояние от объекта до объекта (IN)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Информация > Расстояние от объекта до объекта`
Горячая клавиша: `I, N`
Команды: `infodistee | in`

Описание

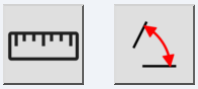
Этот инструмент измеряет точное расстояние между сущностью и точкой, заданной пользователем.

Использование

1. Укажите объект.
2. С помощью мыши укажите местоположение точки или введите координату ' в командную строку.
3. Измеренное расстояние выводится на экран и в командной строке.

9.8 Угол (IA)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Информация > Угол`
Горячая клавиша: `I, A`
Команды: `infoangle | ia`

Описание

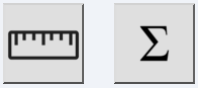
Этот инструмент измеряет угол между двумя указанными линиями.

Использование

1. Укажите первую строку.
2. Укажите вторую строку.
3. Измеренный угол (в градусах) выводится на экран и в командной строке !

9.9 Общая длина выделения (IS)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Информация > Общая длина выделения`
Горячая клавиша: `I, S`
Команды: `infosum | is`

Описание

Этот инструмент вычисляет общую длину выбранных сущностей.

Использование

1. Выберите объекты, из которых нужно измерить общую длину.
2. Запусти инструмент.
3. Общая длина выбранных объектов выводится в командной строке !

9.10 Площадь многоугольника (IR)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Информация > Площадь многоугольника`
Горячая клавиша: `I, R`
Команды: `infoarea | ir`

Описание

Этот инструмент измеряет площадь, покрытую полигоном, и его окружность.

Использование

1. Укажите первую точку области.
2. Укажите другие точки, определяющие область, и щелкните правой кнопкой мыши по завершении операции.
3. Измеряемая площадь выводится на экран и в командной строке. Окружность ' также выводится в командной строке.

9.11 Площадь дуги/окружности/эллипса (IC)

Панель инструментов / значок:




Меню: `Информация > Площадь дуги/окружности/эллипса`
Горячая клавиша: `I, C`
Команды: `acearea | ic`

Описание

Автор: Robert S.

Эта команда вычисляет площадь дуг, окружностей, эллипсов и эллиптических дуг и при необходимости добавляет эту информацию на текущий слой чертежа. Если выбрать объект любого другого типа, в командной строке отображается предупреждение.

Для дуг есть два варианта вычисления площади: Сегмент или Сектор. Площадь сегмента — это область, ограниченная дугой и двумя линиями, проведёнными от начальной и конечной точек дуги к её центру. Площадь сектора — это область, ограниченная дугой и хордой, проведённой от начальной точки дуги к конечной.

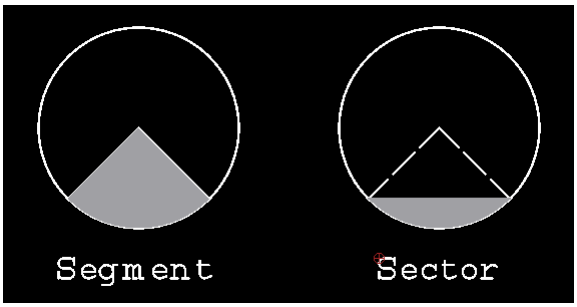


Рисунок 1: сегмент и сектор.

Параметры

Эта команда имеет стандартные параметры «*Добавить измерение на чертёж*» и «*Высота текста*».

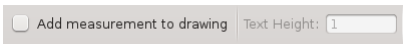


Рисунок 2: Стандартные параметры информации

Независимо от того, включён этот параметр или нет, при щелчке по дуге, окружности, эллипсу или эллиптической дуге информация отображается в виджете командной строки.

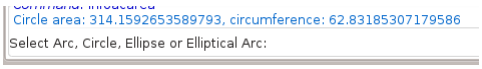


Рисунок 3: Информация в командной строке

(Примечание: при каждом запуске команды информации флажок «*Добавить измерение на чертёж*» всегда снят. Не забудьте включить его, если хотите, чтобы информация добавлялась на чертёж).

Команда также добавляет следующие параметры.

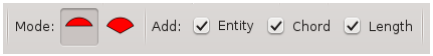


Рисунок 4: Добавленные параметры

Режим:

Режим применяется только к дугам.



Сектор: В этом режиме возвращается площадь сектора. Это удобно при использовании вместе с командой «*Площадь многоугольника*».



Сегмент: В этом режиме возвращается площадь сегмента.

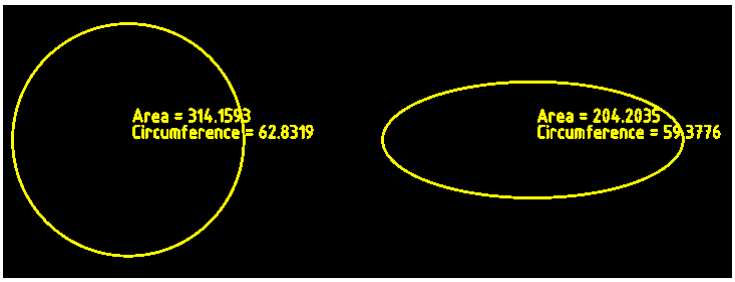
Добавить:

Объект: Выбирает, нужно ли добавить копию измеренного объекта на текущий слой чертежа.

Хорда: Выбирает, нужно ли добавить на чертёж хорду (сектор) или линии радиуса (сегмент).

Длина: По умолчанию площадь всегда печатается на чертеже. Этот параметр выбирает, нужно ли добавлять на чертёж дополнительную информацию.

Для окружностей и полных эллипсов дополнительной информацией является длина окружности. В качестве нижнего левого угла добавляемого текста используется центральная точка.



Для круговых дуг дополнительной информацией является длина дуги и длина хорды (в режиме сектора) или радиус (в режиме сегмента).

Для эллипсов дополнительной информацией является длина дуги и длина хорды (в режиме сектора) или расстояние от центральной точки до начальной точки дуги, за которым следует расстояние от центральной точки до конечной точки дуги (в режиме сегмента).

Нижним левым углом добавляемого текста является конечная точка дуги.









9.12 Площадь полилинии (II)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Информация > Площадь полилинии`
Горячая клавиша: `I, I`
Команды: `infopolylinearea | ii`

Описание

Этот инструмент измеряет площадь полилинии.

Использование

1. Укажите объект полилинии.
2. Измеренная площадь выводится на экран и в командной строке.

10 Слой

Панель инструментов / значок:



Горячая клавиша: `W, Y`
Команды: `layermenu`

Описание

Инструменты в меню «Слой» можно использовать для добавления, изменения и удаления слоёв. Некоторые из инструментов также доступны в виде кнопок в верхней части списка слоёв.

10.1 Переключить видимость (YV)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Слой > Переключить видимость`
Горячая клавиша: `Y, V`
Команды: `layertogglevisibility | yv`

Описание

Этот инструмент переключает видимость текущего слоя. Вы также можете переключать слои, щёлкая значок глаза рядом с именем слоя в списке слоёв. Чёрный значок глаза означает, что слой видим, серый значок — что слой скрыт.

10.2 Переключить статус заморозки (YF)

Панель инструментов / значок:




Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Слой > Переключить статус заморозки`
Горячая клавиша: `Y, F`
Команды: `layertogglefrozen | yf`

Описание

Этот инструмент переключает состояние "заморозки" текущего слоя. Вы также можете переключать замороженное состояние слоев, щелкнув значок льда или солнца рядом с названием слоя в списке слоев.

Обратите внимание, что ссылки на блоки на замороженных слоях не показываются, а ссылки на блоки на выключенных слоях все равно показываются (при условии, что они содержат объекты на слоях, которые включены и не заморожены).

10.3 Переключить состояние блокировки (YL)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Слой > Переключить состояние блокировки`
Горячая клавиша: `Y, L`
Команды: `layertogglelock | yl`

Описание

Этот инструмент переключает состояние блокировки текущего слоя. Вы также можете переключать состояние блокировки слоёв, щёлкая значок блокировки рядом с именем слоя в списке слоёв.

Объекты на заблокированных слоях нельзя выбрать, удалить или изменить.

10.4 Показать только активные (YO)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Слой > Показать только активные`
Горячая клавиша: `Y, O`
Команды: `layershowactive | yo`

Описание

Этот инструмент скрывает все слои, кроме выбранного (активного) слоя в списке слоёв.

10.5 Показать все слои (YS)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Слой > Показать все слои`
Горячая клавиша: `Y, S`
Команды: `layershowall | ys`

Описание

Этот инструмент можно использовать для удобного отображения всех слоёв сразу. Это может быть полезно при работе с чертежом, содержащим много слоёв.

10.6 Скрыть все слои (YH)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Слой > Скрыть все слои`
Горячая клавиша: `Y, H`
Команды: `layerhideall | yh`

Описание

Этот инструмент можно использовать для удобного скрытия всех слоёв сразу. Это может быть полезно при работе с чертежом, содержащим много слоёв.

10.7 Разморозить все слои (YW)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Слой > Разморозить все слои`
Горячая клавиша: `Y, W`
Команды: `layerthawall | yw`

Описание

Этот инструмент можно использовать для удобного размораживания всех слоев одновременно. Это может быть полезно при работе с чертежом с большим количеством слоев.

10.8 Заморозить все слои (YZ)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Слой > Заморозить все слои`
Горячая клавиша: `Y, Z`
Команды: `layerfreezeall | yz`

Описание

Этот инструмент можно использовать для удобного скрытия (замораживания) всех слоев одновременно. Это может быть полезно при работе с чертежом с большим количеством слоев.

10.9 Заблокировать все слои (YK)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Слой > Заблокировать все слои`
Горячая клавиша: `Y, K`
Команды: `layerlockall | yk`

Описание

Этот инструмент можно использовать для удобной блокировки всех слоёв сразу.

10.10 Разблокировать все слои (YN)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Слой > Разблокировать все слои`
Горячая клавиша: `Y, N`
Команды: `layerunlockall | yn`

Описание

Этот инструмент можно использовать для удобной разблокировки всех слоёв сразу.

10.11 Добавить слой... (YA)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Слой > Добавить слой...`
Горячая клавиша: `Y, A`
Команды: `layeradd | addlayer | ya`

Описание

Эта команда создаёт новый слой. Отображается диалог слоя, в котором вы можете указать имя нового слоя и настроить его атрибуты.

QCAD Professional

Кроме того, можно выбрать, можно ли привязывать объекты на этом слое и печатать ли этот слой.
Слой может быть выполнен в качестве подслоя родительского слоя. После этого в списке слоёв отобразится древовидная структура иерархических слоев.

10.12 Добавить подслой... (YU)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `Слой > Добавить подслой...`
Горячая клавиша: `Y, U`
Команды: `layeraddsub | yu`

Описание

Добавляет подслой под текущим CAM-слоем.

10.13 Установить родительский слой... (YX)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Слой > Установить родительский слой...`
Горячая клавиша: `Y, X`
Команды: `layersetparent | setparentlayer | yx`

Описание

Назначает выбранному слою родительский слой, создавая иерархию слоёв.

10.14 Создать слой из выделения... (YT)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Слой > Создать слой из выделения...`
Горячая клавиша: `Y, T`
Команды: `layerfromselection | yt`

Описание

Создаёт новый слой из текущего выделения и перемещает на него выделенные объекты.

10.15 Переместить выделение на текущий слой (YJ)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Слой > Переместить выделение на текущий слой`
Горячая клавиша: `Y, J`
Команды: `layertocurrent | yj`

Описание

Перемещает выделенные объекты на текущий слой.

10.16 Дублировать слой... (YY)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Слой > Дублировать слой…`
Горячая клавиша: `Y, Y`
Команды: `layercopy | layerduplicate | yy`

Описание

Этот инструмент создает копию слоя, выбранного в данный момент в списке слоёв. Отображается диалоговое окно, позволяющее ввести имя нового слоя.

10.17 Удалить слой(и) (YR)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Слой > Удалить слой(и)`
Горячая клавиша: `Y, R`
Команды: `layerdelete | yr`

Описание

С помощью этой команды вы можете удалить выбранный слой из списка слоёв. Обратите внимание, что все объекты на этом слое также будут удалены.
Слой «0» никогда не может быть удалён.

10.18 Очистить неиспользуемые слои (YP)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Слой > Очистить неиспользуемые слои`
Горячая клавиша: `Y, P`
Команды: `purgelayers`

Описание

Удаляет из чертежа все слои, которые пусты и не используются.

10.19 Редактировать слой... (YE)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `Слой > Редактировать слой…`
Горячая клавиша: `Y, E`
Команды: `layeredit | ye`

Описание

Изменяет свойства выбранного CAM-слоя, например его связь с конфигурацией CAM.

10.20 Активировать слой объекта (YB)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Слой > Активировать слой объекта`
Горячая клавиша: `Y, B`
Команды: `layeractivatefromentity | yb`

Описание

Этот инструмент активирует слой объекта под курсором. Сочетание клавиш [Y,B] можно использовать для вызова этого инструмента как в режиме ожидания, так и во время построения объектов.

Использование

1. Наведите курсор мыши на объект на нужном слое.
2. Введите сочетание клавиш, чтобы вызвать этот инструмент.

3. Слой объекта под курсором активируется и становится текущим слоем.

10.21 Выделить объекты слоя (YC)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Слой > Выделить объекты слоя`
Горячая клавиша: `Y, C`
Команды: `layerselect | selectlayer | yc`

Описание

Этот инструмент добавляет все объекты на текущем слое в выделение. Могут быть выбраны только объекты в текущем блоке, объекты в других блоках не выделяются.

10.22 Отменить выделение объектов слоя (YD)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Слой > Отменить выделение объектов слоя`
Горячая клавиша: `Y, D`
Команды: `layerdeselect | deselectlayer | y- | yd`

Описание

Этот инструмент снимает выделение со всех объектов на текущем слое.

10.23 Состояния слоёв

Панель инструментов / значок:



Описание

Инструменты для сохранения и восстановления состояний слоёв — именованных снимков видимости, блокировки и других свойств всех слоёв.

10.23.1 Добавить... (YM)

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Слой > Состояния слоёв > Добавить...`
Горячая клавиша: `Y, M`

Описание

Сохраняет текущую конфигурацию слоёв как новое именованное состояние слоёв.

11 Блок

Панель инструментов / значок:



Горячая клавиша: `W, B`
Команды: `blockmenu`

Описание

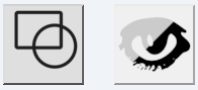
Меню Блок содержит инструменты для создания блоков и управления ими — блоки представляют собой повторно используемые группы объектов, которые можно вставлять многократно.

11.1 Разнести (XP)

→ 7.7 Разнести (XP) (115)

11.2 Переключить видимость (BV)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Блок > Переключить видимость`
Горячая клавиша: `B, V`
Команды: `blocktogglevisibility | bv`

Описание

Щёлкните значок глаза в списке блоков, чтобы переключить видимость блока. Ссылки на невидимые блоки не отображаются.

11.3 Показать все блоки (BS)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Блок > Показать все блоки`
Горячая клавиша: `B, S`
Команды: `blockshowAll | bs`

Описание

Этот инструмент обеспечивает отображение всех ссылок на блоки в чертеже.

11.4 Скрыть все блоки (BH)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Блок > Скрыть все блоки`
Горячая клавиша: `B, H`
Команды: `blockhideAll`

Описание

Этот инструмент скрывает все ссылки на блоки в чертеже.

11.5 Добавить пустой блок... (BA)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Блок > Добавить пустой блок…`
Горячая клавиша: `B, A`
Команды: `blockadd | ba`

Описание

Эта команда создает новый пустой блок. Отображается диалоговое окно блока, в котором можно указать имя нового блока. Если вы хотите создать блок из существующих сущностей, воспользуйтесь командой Создать блок.

11.6 Создать блок из выделения (BC)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Блок > Создать блок из выделения`
Горячая клавиша: `B, C`
Команды: `blockcreate | bc`

Описание

Создает новый блок из существующих объектов.

Использование

1. Выберите сущности, которые необходимо использовать для нового блока.
2. Укажите опорную точку блока.
3. В появившемся диалоговом окне введите имя нового блока и нажмите кнопку OK.

Теперь блок добавляется в список блоков и экземпляры его можно вставлять в чертеж. Сущности, выбранные в первом шаге ', будут удалены и заменены ссылкой на блок вновь созданного блока.

11.7 Добавить блок макета... (BL)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Блок > Добавить блок макета…`
Горячая клавиша: `B, L`
Команды: `layoutadd | bl`

Описание

Этот инструмент создает новый блок макета. Блоки макета обычно используются для расположения различных частей чертежа на листе бумаги для печати. Блоки макета обычно содержат границу чертежа, заголовок и одно или несколько смотровых окон

Использование

- Блоки макета имеют имя (отображается в списке блоков) и порядок вкладок '(порядок в списке блоков). Оба параметра можно ввести при создании блока макета '.

11.8 Удалить блок (BR)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Блок > Удалить блок`
Горячая клавиша: `B, R`
Команды: `blockremove | br`

Описание

Удаляет активный блок. Сам блок, все объекты на нём и все ссылки на этот блок будут удалены.

QCAD Professional

Можно выбрать несколько блоков, чтобы удалить все выбранные блоки одновременно.

11.9 Очистка неиспользуемых блоков (BP)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Блок > Очистка неиспользуемых блоков`
Горячая клавиша: `B, P`
Команды: `purgeblocks`

Описание

Удаляет все определения блоков, которые нигде не используются в чертеже.

11.10 Переименовать блок... (BN)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Блок > Переименовать блок…`
Горячая клавиша: `B, N`
Команды: `blockrename | bn`

Описание

Переименовывает активный блок. Отображается тот же диалог, что и при создании новых блоков. Ссылки на блок автоматически обновляются, чтобы ссылаться на переименованный блок.

Если выбранный в данный момент блок является блоком макета, то его можно переименовать с помощью этого инструмента. В этом случае в диалоговом окне также отображается порядковый номер макета. Схемы в списке блоков упорядочены по этому номеру.

11.11 Редактировать блок (BE)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Блок > Редактировать блок`
Горячая клавиша: `B, E`
Команды: `blockedit | be`

Описание

Данный инструмент открывает активный блок для редактирования. Он может быть модифицирован так же, как и основной чертеж. Для возврата к основному чертежу (называемому "*Model_Space") необходимо активировать блок "*Model_Space" и снова нажать

ту же кнопку для редактирования этого блока или запустить инструмент "Редактирование главного чертежа" в меню "Блок".

11.12 Редактировать блок из привязки (BD)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Блок > Редактировать блок из привязки`
Горячая клавиша: `B, D`
Команды: `blockeditfromreference | bd`

Описание

С помощью этого инструмента блок можно отредактировать, выбрав существующий объект ссылки на блок. Это удобно и обычно быстрее, если вы не знаете имя блока, который хотите отредактировать.

Использование

- Щёлкните любой объект ссылки на блок, который ссылается на блок, который вы хотите отредактировать.

Блок открывается для редактирования. Чтобы вернуться к основному чертежу (который называется «*Model_Space»), отредактируйте блок «*Model_Space» или запустите инструмент «Редактировать основной чертёж» в меню «Блок».

11.13 Редактирование блока на месте (BB)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Блок > Редактирование блока на месте`
Горячая клавиша: `B, B`
Команды: `blockeditinplace | bb`

Описание

С помощью этого инструмента блок можно редактировать в том месте, где он был вставлен в чертеж. Блок можно вставлять равномерно по масштабу или поворачивать.

Это может выглядеть так, как если бы редактировалось содержимое ссылки на блок. Это не так. Важно помнить, что редактируется определение блока. Любые изменения, внесенные в блок, повлияют не только на редактируемую ссылку на блок, но и на все другие ссылки на блок, использующие этот же блок.

Использование

1. Щелкните ссылку на блок, который вы хотите отредактировать на месте.

2. QCAD переходит в режим редактирования блоков, в котором объекты блоков являются рабочим набором. Рабочий набор - это набор объектов, которые в данный момент могут быть изменены. На панели инструментов параметров отображаются различные кнопки инструментов. Эти инструменты отображаются в режиме редактирования блока только в том случае, если ни один из них не активен (нейтральный режим QCAD). В этом режиме сущности блоков (рабочий набор) отображаются обычным цветом, в то время как остальная часть чертежа блекнет. Это указывает на то, что выцветшие сущности все еще могут использоваться в качестве ссылок, например, для обрезки или создания смещений, но их нельзя изменять, так как они не находятся в текущем рабочем наборе.
3. Теперь можно изменять блок по своему усмотрению с помощью обычных инструментов САПР для рисования, изменения или удаления сущностей.
4. После этого нажмите кнопку "Сохранить и закрыть", чтобы выйти из редактора блоков и вернуться к основному чертежу.
5. Другие инструменты в режиме редактирования блоков:
   - **Сохранить и обновить**, чтобы сохранить блок и соответственно обновить все ссылки на блоки. Это можно использовать для обновления чертежа и предварительного просмотра того, какой эффект оказывают текущие изменения. Режим редактирования блока не закрыт.
   - **Добавить в рабочий набор** для добавления в рабочий набор выбранных сущностей, находящихся за пределами текущего рабочего набора, и добавить их в блок.
   - **Удалить из рабочего набора** для удаления выбранных сущностей из рабочего набора и из блока.
   - **Отменить** для отмены всех изменений с момента последнего сохранения и вернуться к основному чертежу.

Предпочтения

Редактирование > Параметры приложения > Графический вид > Поведение

- *Отредактируйте ссылку на блок на месте:* Отметьте эту опцию, чтобы открыть редактор встроенных блоков при двойном щелчке по блоку. Для выхода из редактора встроенных блоков можно дважды щелкнуть на пустом месте чертежа.

11.14 Дублировать блок... (BY)

Панель инструментов / значок:




Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Блок > Дублировать блок…`
Горячая клавиша: `B, Y`
Команды: `blockcopy | blockduplicate | by`

Описание

Этот инструмент создает копию блока, выбранного в данный момент в списке блоков. Отображается диалоговое окно, позволяющее ввести имя нового блока.

11.15 Вернуться к основному чертежу (EM)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Блок > Вернуться к основному чертежу`
Горячая клавиша: `E, M`
Команды: `editmain | em`

Описание

Выберите этот инструмент, когда вы редактируете блок и хотите вернуться к основному чертежу (блок «*Model_Space»).

11.16 Выделить привязки блока (BK)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Блок > Выделить привязки блока`
Горячая клавиша: `B, K`
Команды: `blockselect | selectblock | bk`

Описание

Этот инструмент выделяет все ссылки на блок, который в данный момент выбран в списке блоков. Выделяются только те ссылки на блок, которые являются частью блока, редактируемого в данный момент.

11.17 Снять выделение с привязок блока (BX)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Блок > Снять выделение с привязок блока`
Горячая клавиша: `B, X`
Команды: `blockdeselect | deselectblock | bx`

Описание

Данный инструмент снимает выделение со всех ссылок на блок, который в данный момент выделен в списке блоков.

11.18 Вставить блок (BI)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Блок > Вставить блок`
Горячая клавиша: `B, I`
Команды: `blockinsert | minsert | insert | bi`

Описание

Этот инструмент вставляет активный блок в чертеж. Для представления активного блока на чертеже создаются одна или несколько ссылок на блок.

Использование

1. Выберите блок, который вы хотите вставить, из списка блоков.
2. Нажмите кнопку вставки или выберите из меню "Вставить блок".
3. Введите угол поворота и масштабный коэффициент для опорного блока на панели инструментов опций.
4. Укажите положение вставленного блока, щелкнув по координате или введя координату в консоли.
5. Чтобы создать целый массив блоков, нажмите кнопку массива на панели инструментов опций:

   Введите количество столбцов, строк, интервал между столбцами и интервал между строками в появившемся диалоговом окне. Эти свойства также можно редактировать позже с помощью редактора свойств.

11.19 Вставить внешнюю ссылку... (XR)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Блок > Вставить внешнюю ссылку…`
Горячая клавиша: `X, R`
Команды: `externalreference | xref`

Описание

Этот инструмент вставляет внешнюю ссылку в активный чертёж. В QCAD внешняя ссылка — это особый тип блока, который связан с внешним файлом и автоматически наследует его содержимое из этого файла. Когда файл-источник изменяется, внешнюю ссылку в чертеже можно обновить, чтобы отразить эти изменения.

Блоки внешних ссылок отображаются в списке блоков вместе с обычными блоками, но помечены особым значком, указывающим на то, что блок связан с внешним файлом:



Поскольку внешние ссылки управляются их исходными файлами, их нельзя редактировать непосредственно в текущем чертеже. Чтобы внести изменения, необходимо отредактировать исходный файл внешней ссылки.

Если вы делитесь чертежом, содержащим внешние ссылки, вы также должны включить все файлы-источники. Пожалуйста, ознакомьтесь также с примечаниями об относительных путях ниже.

Использование

1. Выберите файл, который вы хотите вставить как внешнюю ссылку.
2. По умолчанию блок внешней ссылки называется по имени выбранного файла. При необходимости вы можете изменить это имя на панели инструментов параметров.
3. Внешние ссылки могут быть связаны с использованием абсолютных или относительных путей. Абсолютные пути часто не работают, когда чертёж и связанные с ним файлы перемещаются на другой компьютер. Относительные пути обычно более надёжны, так как ссылки остаются действительными, пока сохраняется структура папок между чертежом и внешним файлом.
   Например, предположим, что ваш чертёж хранится в "Data/Drawings", а ваши внешние ссылки находятся в "Data/External References". Относительный путь к ссылке может быть: "../External References/Item.dxf"
4. Если вся папка "Data" будет перемещена на другой диск или компьютер, ссылка всё равно будет правильно разрешена.
5. Панель инструментов параметров также предоставляет элементы управления для поворота, масштабирования или зеркального отражения внешней ссылки во время вставки. Эти преобразования влияют только на вставленную ссылку в чертеже и не изменяют исходный файл.
6. Укажите точку вставки, щёлкнув в нужном месте чертежа или введя координаты в командной строке.

11.20 Открыть файл внешней ссылки

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Блок > Открыть файл внешней ссылки`
Команды: `openexternalreference | openxref`

Описание

Этот инструмент открывает файл, на который ссылается выбранный в данный момент блок внешней ссылки, в новой вкладке чертежа для редактирования. После внесения изменений

сохраните файл и вернитесь к основному чертежу. Затем QCAD предложит вам обновить внешние ссылки на чертеже, чтобы отразить внесённые изменения.

11.21 Перезагрузить внешние ссылки

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Блок > Перезагрузить внешние ссылки`
Команды: `reloadxref`

Описание

Этот инструмент принудительно перезагружает все внешние ссылки в текущем чертеже. Используйте его, если QCAD ранее обнаружил изменения во внешних ссылках и предложил вам обновить их, но вы выбрали Нет и теперь хотите применить эти обновления.

11.22 Внедрить внешнюю ссылку

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Блок > Внедрить внешнюю ссылку`
Команды: `bindexternalreference | bindxref`

Описание

Этот инструмент преобразует текущий выбранный блок внешней ссылки в обычный блок, сохранённый в вашем чертеже. Это разрывает связь между вашим чертежом и файлом, на который ссылалась внешняя ссылка. Вы можете использовать это, если хотите убедиться, что ваш чертёж больше не зависит от внешнего файла.

11.23 Создать элемент библиотеки (BT)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Блок > Создать элемент библиотеки`
Горячая клавиша: `B, T`
Команды: `librarycreate | bt`

Описание

Создает новый элемент библиотеки изделий из выделенного на чертеже элемента.

Использование

1. Выберите сущности, которые необходимо использовать для нового элемента библиотеки.
2. Укажите опорную точку элемента.
3. Введите имя нового элемента и выберите библиотеку и место, где его можно хранить. Нажмите OK.

11.24 Атрибуты

Панель инструментов / значок:

Горячая клавиша: `W, U`
Команды: `attributemenu`

Описание

Инструменты для определения и редактирования атрибутов блоков (текстовых полей, прикреплённых к блокам).

11.24.1 Определить атрибут блока (UA)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Блок > Атрибуты > Определить атрибут блока`
Горячая клавиша: `U, A`
Команды: `attributedefinition | attdef | ua`

Описание

Используйте этот инструмент для добавления определения атрибута к определению блока.

Использование

1. Отображается диалог определения атрибута.
2. Выберите имя шрифта, высоту текста и свойства текста, как описано в документации к текстовому инструменту"".
3. Введите тег для определения атрибута.
   Этот идентификатор используется для привязки атрибутов к их определению атрибута ! Вы также можете думать о теге как об имени переменной.
4. Введите запрос на определение атрибута. Этот текст отображается всякий раз, когда пользователю требуется ввести значение для этого атрибута.
5. Введите значение по умолчанию для атрибутов, созданных из определения этого атрибута ! Это может быть обычно используемое значение для атрибута или заполнителя типа "?" или "#".
6. Нажмите "OK", чтобы выйти из диалога.

7. С помощью мыши укажите местоположение определения атрибута или введите координату в командную строку.
8. Щелкните правой кнопкой мыши или нажмите Escape, чтобы остановить инструмент.

11.24.2 Синхронизировать атрибуты (UY)

Панель инструментов / значок:

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Блок > Атрибуты > Синхронизировать атрибуты`
Горячая клавиша: `U, Y`
Команды: `attributesynchronization | attsync | uy`

Описание

Этот инструмент синхронизирует атрибуты в ссылках на блок с определениями атрибутов в соответствующем определении блока.
Атрибуты, для которых определение отсутствует, удаляются.
Для новых определений атрибутов создается новый атрибут со значением по умолчанию, заданным в определении атрибута.
Значение существующих атрибутов не изменяется. Стиль текста, положение, выравнивание и угол наклона сбрасываются на значения, соответствующие определению атрибута.
Если ничего не выбрано, инструмент синхронизирует все атрибуты всех ссылок блока.
При наличии выделения синхронизируются с их определениями блоков только те ссылки, которые выбраны.

12 Окно

Описание

Меню Окно содержит инструменты для упорядочивания открытых окон чертежей и переключения между ними.

12.1 Закрыть все

Панель инструментов / значок:



Меню: `Окно > Закрыть все`
Горячая клавиша: `Ctrl+Shift+W (Mac: ⇧⌘W)`

Описание

Этот инструмент закрывает все открытые чертежи.

12.2 Следующий

Панель инструментов / значок:



Меню: `Окно > Следующий`
Горячие клавиши: `Ctrl+Right (Mac: ⌘Right) | Ctrl+PgUp (Mac: ⌘PgUp)`

Описание

Этот инструмент активирует следующее открытое окно / вкладку чертежа.

12.3 Предыдущий

Панель инструментов / значок:



Меню: `Окно > Предыдущий`
Горячие клавиши: `Ctrl+Left (Mac: ⌘Left) | Ctrl+PgDown (Mac: ⌘PgDown)`

Описание

Этот инструмент активирует предыдущее открытое окно / вкладку чертежа.

12.4 Полноэкранный

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Окно > Полноэкранный`
Горячая клавиша: `Ctrl+Shift+F (Мак: ⇧⌘F)`
Команды: `fullscreen`

Описание

Переключение окна приложения в полноэкранный режим или обратно в обычный режим. Доступ к меню приложения можно получить, щелкнув в самом верху экрана.

13 Разное

Панель инструментов / значок:



Команды: `miscmenu`

Описание

Меню «Разное» объединяет дополнительные, более специализированные инструменты, не входящие в стандартные меню, сгруппированные в подменю для рисования, изменения, информации, выделения, блоков и импорта / экспорта.

13.1 Импорт/Экспорт

Панель инструментов / значок:



Команды: `misciomenu`

Описание

Содержит дополнительные инструменты импорта и экспорта.

13.1.1 Импорт точек...

Меню: `Разное > Импорт/Экспорт > Импорт точек…`

Описание

Импортирует список координат точек из текстового или CSV-файла и создаёт из них объекты-точки.

13.1.2 Импорт точек с метками...

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Импорт/Экспорт > Импорт точек с метками...`

Описание

Импортирует точки вместе с текстовыми метками из файла.

13.1.3 Чертить из CSV...

Панель инструментов / значок:



Меню: Разное > Импорт/Экспорт > Чертить из CSV...
Команды: drawcsv | dcsv

Описание

Считывает геометрические данные из CSV-файла и рисует соответствующие объекты в текущем чертеже.

13.1.4 Batch2Pdf видимые блоки компоновки (2PF)

Панель инструментов / значок:



Меню: Разное > Импорт/Экспорт > Batch2Pdf видимые блоки компоновки
Горячая клавиша: 2, P, F
Команды: batch2pdf | b2pdf

Описание

Экспортирует видимые блоки листов текущего чертежа в PDF за одну пакетную операцию.

13.1.5 Экспорт KML...

Дополнение: QCAD Professional
Меню: Разное > Импорт/Экспорт > Экспорт KML...
Команды: kmlexport

Описание

Экспортирует чертёж в KML для использования в географических приложениях, таких как Google Earth.

13.2 Выделение

Панель инструментов / значок:



Команды: miscselectmenu

Описание

Содержит дополнительные инструменты выделения.

13.2.1 По дескриптору... (TH)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Разное > Выделение > По дескриптору…`
Горячая клавиша: `T, H`

Описание

Выделяет объект с заданным внутренним дескриптором (ID).

13.2.2 По цвету (TF)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Разное > Выделение > По цвету`
Горячая клавиша: `T, F`

Описание

Выделяет все объекты, использующие заданный цвет.

13.2.3 Выбрать следующий объект

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Выделение > Выбрать следующий объект`
Горячая клавиша: `>`

Описание

Выделяет следующий объект на основе порядка объектов.

13.2.4 Выбрать предыдущий объект

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Выделение > Выбрать предыдущий объект`
Горячая клавиша: `<`

Описание

Выделяет предыдущий объект на основе порядка объектов.

13.2.5 Сохранить выделение (TS)

Дополнение: QCAD Professional
Меню: Разное > Выделение > Сохранить выделение
Горячая клавиша: T, S
Команды: storeselection | ts

Описание

Сохраняет текущее выделение, чтобы его можно было восстановить позже.

13.2.6 Использовать выделение (TU)

Дополнение: QCAD Professional
Меню: Разное > Выделение > Использовать выделение
Горячая клавиша: T, U
Команды: useselection

Описание

Восстанавливает выделение, ранее сохранённое с помощью инструмента «Сохранить выделение».

13.3 Черчение

Панель инструментов / значок:



Команды: miscdrawmenu

Описание

Содержит дополнительные, специализированные инструменты рисования.

13.3.1 Булевы операции (Legacy)

Панель инструментов / значок:




Дополнение: QCAD Professional
Меню: Разное > Черчение > Булевы операции (Legacy)
Команды: polylinebooleanlegacy

Описание

Выполняет логическую операцию над выбранными замкнутыми полилиниями. С ее помощью можно объединить две полилинии (объединение), пересечь их или вычесть одну полилинию из другой (разность).

Использование

1. Выберите одну или несколько замкнутых полилиний для объединения или пересечения. Также выберите полилинии, из которых нужно вычесть другую полилинию
2. Запустите этот инструмент.
3. Выберите нужную булеву операцию на панели инструментов:
   - Пересечение (AND): Результатом будет пересечение всех выбранных полилиний. Это полилиния вокруг области, которая является общей для всех полилиний.

     
   - Объединение (OR): Результатом является объединение всех выбранных полилиний. Это полилиния, которая содержит все выбранные полилинии.

     
   - Разница (HE): результат - разница между объединением всех выбранных полилиний и полилиниями, выбранными на следующем шаге.

     
   - Исключающее или (XOR): Результатом является набор полилиний вокруг области, покрытой только одной исходной полилинией.

     
4. Если выбран режим разности, выберите полилинии для вычитания из выделения.
5. Выберите, следует ли автоматически обнаруживать отверстия. При использовании этой опции отверстия считаются меньшими контурами внутри других, более крупных контуров.
6. При работе с большими наборами полилиний отключайте автоматический предварительный просмотр, чтобы избежать задержек при обновлении предварительного просмотра.
7. Нажмите зеленую кнопку "Применить с галочкой" на панели инструментов, чтобы применить операцию.
8. Выбранные полилинии остаются выделенными, поэтому при желании их можно легко удалить. Результат добавляется к текущему слою.

13.3.2 Горизонтальная линия построения (XH)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Разное > Черчение > Горизонтальная линия построения`
Горячая клавиша: `X, H`
Команды: `xlinehorizontal | xh`

Описание

Рисует бесконечную горизонтальную вспомогательную линию через указанную точку.

13.3.3 Вертикальная линия построения (XV)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Разное > Черчение > Вертикальная линия построения`
Горячая клавиша: `X, V`
Команды: `xlinevertical | xv`

Описание

Рисует бесконечную вертикальную вспомогательную линию через указанную точку.

13.3.4 Осевой крест (CS)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Разное > Черчение > Осевой крест`
Горячая клавиша: `C, S`
Команды: `cross | cs`

Описание

Рисует крестики осевых линий в центрах выделенных дуг, окружностей или эллипсов.

13.3.5 Счётчик (C12)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Разное > Черчение > Счётчик`
Горячая клавиша: `C, 1, 2`
Команды: `counter | c12`

Описание

Размещает в чертеже автоматически увеличивающиеся номера, что удобно для нумерации деталей или позиций.

13.3.6 Текст вдоль объекта (TG)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Разное > Черчение > Текст вдоль объекта`
Горячая клавиша: `T, G`
Команды: `textalong | tg`

Описание

Используйте этот инструмент для размещения текста вдоль линии, дуги или окружности.

Использование

См. также руководство по функции текста.

После закрытия диалогового окна текста выберите объект, вдоль которого должен быть выровнен текст. При необходимости настройте параметры на панели параметров и щёлкните в позиции текста.

13.3.7 Полка-выноска с выравниванием по тексту (2T)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Разное > Черчение > Полка-выноска с выравниванием по тексту`
Горячая клавиша: `2, T`
Команды: `textalignedleader | tal`

Описание

Создаёт выноску, стрелка которой выровнена по фрагменту текста.

13.3.8 Полка-выноска из выделенного текста (T2L)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Разное > Черчение > Полка-выноска из выделенного текста`
Горячая клавиша: `T, 2, L`
Команды: `LeaderFromText | lftxt`

Описание

Создаёт выноску (стрелку), указывающую от выделенного текстового объекта к выбранному месту.

13.3.9 Ящичное соединение по 2 точкам (LJ)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Разное > Черчение > Ящичное соединение по 2 точкам`
Горячая клавиша: `L, J`
Команды: `boxjoint | bxj`

Описание

Рисует шипы, пазы и гребни ящичного (пальцевого) соединения между двумя точками, применяемого в деревообработке.

13.3.10 Ласточкин хвост по 2 точкам

Панель инструментов / значок:



Меню: `Разное > Черчение > Ласточкин хвост по 2 точкам`
Команды: `dovetail`

Описание

Рисует соединение «ласточкин хвост» между двумя точками, применяемое в деревообработке.

13.3.11 Символ разрыва ломаной из 2 точек (S3)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Разное > Черчение > Символ разрыва ломаной из 2 точек`
Горячая клавиша: `S, 3`
Команды: `pbreaksymbol | pbrksym`

Описание

Рисует символ разрыва полилинии (короткий зигзагообразный символ) между двумя точками, чтобы показать, что часть была укорочена или удалена.

13.3.12 Рисовать полосы FMS (PF)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Разное > Черчение > Рисовать полосы FMS`
Горячая клавиша: `P, F`
Команды: `fms_lanes | pf`

Описание

Рисует дорожки FMS (рёбра), используемые в компоновках гибких производственных систем.

13.3.13 Полюс линии и окружности

Панель инструментов / значок:



Меню: `Разное > Черчение > Полюс линии и окружности`

Описание

Строит полюс прямой относительно окружности и отмечает его точкой.

13.3.14 Радикальный центр трёх окружностей

Панель инструментов / значок:



Меню: `Разное > Черчение > Радикальный центр трёх окружностей`

Описание

Строит радикальный центр трёх окружностей и отмечает его точкой.

13.3.15 Радикальная ось 2 окружностей

Панель инструментов / значок:



Меню: `Разное > Черчение > Радикальная ось 2 окружностей`

Описание

Строит радикальную ось двух окружностей.

13.3.16 Подобные оси 3 окружностей

Панель инструментов / значок:



Меню: `Разное > Черчение > Подобные оси 3 окружностей`

Описание

Строит оси подобия трёх окружностей.

13.3.17 Начертить ограничивающую рамку

Меню: `Разное > Черчение > Начертить ограничивающую рамку`
Команды: `boundingbox`

Описание

Рисует прямоугольник вокруг ограничивающей рамки (габаритов) выделенных объектов.

13.3.18 Многоугольная оболочка

Дополнение: **QCAD Professional**
Меню: `Разное > Черчение > Многоугольная оболочка`

Описание

Создаёт многоугольник, образующий оболочку (контур) вокруг выделенных объектов.

13.4 Модификация

Панель инструментов / значок:



Команды: `miscmodifymenu`

Описание

Содержит дополнительные, специализированные инструменты изменения.

13.4.1 Масштаб в X

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Модификация > Масштаб в X`
Команды: `scalex`

Описание

Масштабирует выделение только в направлении X.

13.4.2 Масштаб в Y

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Модификация > Масштаб в Y`
Команды: `scaley`

Описание

Масштабирует выделение только в направлении Y.

13.4.3 Масштаб в одну сторону

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Модификация > Масштаб в одну сторону`
Команды: `scaleoneway`

Описание

Масштабирует выделение в одном произвольно выбранном направлении.

13.4.4 Смещение (Legacy)

Панель инструментов / значок:

Меню: `Разное > Модификация > Смещение (Legacy)`

Описание

С помощью этого инструмента можно создавать параллели к существующим линиям (или концентрические дуги и окружности).

Использование

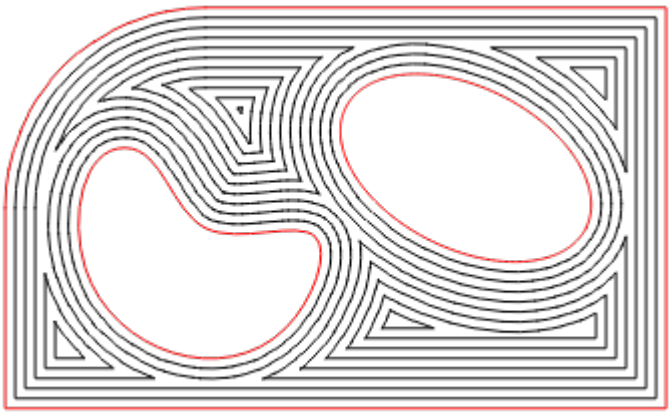
1. Введите расстояние концентрического или параллельного объекта от исходного объекта на панели опций, показанной вверху.
2. Введите количество создаваемых параллельных или концентрических объектов на панели опций.
3. Щёлкните базовый объект. Параллельные или концентрические объекты создаются с той стороны, на которой находится курсор мыши в момент выбора объекта.

QCAD Professional

Дополнительные опции для работы с полилиниями показаны в меню Панель инструментов:

Режим

- 
  Режим полилинии: В этом режиме функция смещения смещает сразу целые полилинии и другие контуры.
  Если выбраны несколько полилиний или контуров, то все они параллельно смещены вместе, как показано здесь:



- 
  Режим сегмента: В этом режиме отдельные сегменты полилиний могут быть смещены.

Типы присоединения

- Круглый:



Края закругляются с радиусом, равным расстоянию смещения.

- Митер



Края обрезаны.

13.4.5 Смещение ломаной (альтернатива)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Модификация > Смещение ломаной (альтернатива)`

Описание

Альтернативный инструмент смещения полилинии, создающий параллельную (эквидистантную) копию полилинии.

13.4.6 Смещение (через точку, устаревший)

Панель инструментов / значок:




Меню: `Разное > Модификация > Смещение (через точку, устаревший)`

Описание

С помощью этого инструмента можно создавать параллели к существующим линиям (или концентрические дуги и окружности).

Использование

1. Введите количество создаваемых объектов на панели опций.
2. Щёлкните базовый объект.
3. Щёлкните положение, через которое проходит первая параллельная или концентрическая дуга или окружность.

QCAD Professional

Для работы с полилиниями применяются те же дополнительные опции, что и для инструмента ''Смещение'' (с помощью инструмента.

13.4.7 Установить атрибуты по слою

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Модификация > Установить атрибуты по слою`

Описание

Устанавливает атрибуты (цвет, тип линии и толщину линии) выделенных объектов в значение «По слою».

13.4.8 Установка атрибутов по блокам

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Модификация > Установка атрибутов по блокам`

Описание

Устанавливает атрибуты (цвет, тип линии и толщину линии) выделенных объектов в значение «По блоку».

13.4.9 Очистить неиспользуемые слои и блоки

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Модификация > Очистить неиспользуемые слои и блоки`
Команды: `purgelayersandblocks`

Описание

Удаляет из чертежа все неиспользуемые слои и определения блоков за один шаг.

13.4.10 Свести чертёж к двухмерному

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Модификация > Свести чертёж к двухмерному`
Команды: `flatten`

Описание

Уплощает чертёж до 2D, устанавливая координату Z всей геометрии равной нулю.

13.4.11 Перезагрузить определения типов линий

Меню: `Разное > Модификация > Перезагрузить определения типов линий`

Описание

Перезагружает определения типов линий (шаблоны линий) с диска, применяя любые изменения, внесённые в файлы типов линий.

13.4.12 Очистить историю действий отмены

Меню: `Разное > Модификация > Очистить историю действий отмены`

Описание

Очищает историю отмены / повтора текущего чертежа для освобождения памяти.

13.4.13 Установить шрифт как Arial

Меню: `Разное > Модификация > Установить шрифт как Arial`

Описание

Меняет шрифт всех текстовых и размерных объектов чертежа на Arial.

13.4.14 Восстановить образцы штриховок

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Модификация > Восстановить образцы штриховок`
Команды: `hatchregen`

Описание

Заново создаёт образец существующих объектов-штриховок, например после изменения определения образца.

13.4.15 Конвертировать сплайны в сегменты Безье

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Модификация > Конвертировать сплайны в сегменты Безье`
Команды: `splitsplines`

Описание

Преобразует сплайны в последовательность сегментов кривой Безье.

13.4.16 Конвертировать прямые сплайны в линии

Меню: `Разное > Модификация > Конвертировать прямые сплайны в линии`

Описание

Преобразует сплайны, которые практически прямые, в простые объекты-линии.

13.4.17 Сброс касательных сплайнов

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Модификация > Сброс касательных сплайнов`
Команды: `resetsplinetangents`

Описание

Сбрасывает концевые касательные выбранных сплайнов.

13.4.18 Разделить ломаную при изменении отрезка / сегмента дуги

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Модификация > Разделить ломаную при изменении отрезка / сегмента дуги`

Описание

Разбивает полилинии в каждой точке, где тип сегмента меняется между линией и дугой.

13.5 Проекция

Панель инструментов / значок:



Команды: `miscprojectionmenu`

Описание

Содержит дополнительные инструменты проецирования.

13.5.1 Проекция карты

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Проекция > Проекция карты`

Описание

Перепроецирует географическую геометрию из одной картографической проекции (системы координат) в другую.

13.6 Слой

Панель инструментов / значок:



Команды: `misclayermenu`

Описание

Содержит дополнительные инструменты для работы со слоями.

13.6.1 Сделать все белые слои чёрными

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Слой > Сделать все белые слои чёрными`

Описание

Меняет цвет всех белых слоёв на чёрный.

13.6.2 Сделайте все черные слои белыми

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Слой > Сделайте все черные слои белыми`

Описание

Меняет цвет всех чёрных слоёв на белый.

13.6.3 Создать новый слой из штриховок

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Слой > Создать новый слой из штриховок`

Описание

Перемещает все объекты-штриховки на новый, отдельный слой.

13.7 Блок

Панель инструментов / значок:



Команды: `miscblockmenu`

Описание

Содержит дополнительные инструменты для работы с блоками.

13.7.1 Исправить имена блоков

Меню: `Разное > Блок > Исправить имена блоков`

Описание

Исправляет недопустимые или повторяющиеся имена блоков в чертеже.

13.7.2 Экспортировать список блоков...

Меню: `Разное > Блок > Экспортировать список блоков…`

Описание

Экспортирует список определений блоков чертежа в файл.

13.7.3 Экспорт списка ссылок блока...

Меню: `Разное > Блок > Экспорт списка ссылок блока…`

Описание

Экспортирует в файл список всех ссылок на блоки (вставок) в чертеже.

13.7.4 Список атрибутов блоков

Меню: `Разное > Блок > Список атрибутов блоков`

Описание

Перечисляет атрибуты ссылок на блоки (вставок) в чертеже.

13.7.5 Добавить префикс к именам блоков...

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Блок > Добавить префикс к именам блоков…`

Описание

Добавляет общий префикс к именам всех блоков в чертеже.

13.8 Информация

Панель инструментов / значок:



Команды: `miscinfomenu`

Описание

Содержит дополнительные инструменты для запроса информации из чертежа.

13.8.1 Сохранить позиции (TT)

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Информация > Сохранить позиции`
Горячая клавиша: `T, T`
Команды: `storepos | tt`

Описание

Сохраняет положения указанных опорных точек, чтобы их можно было использовать повторно.

13.8.2 Использовать положения (TY)

Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Информация > Использовать положения`
Горячая клавиша: `T, Y`
Команды: `usepos | ty`

Описание

Вызывает позиции, ранее сохранённые с помощью инструмента «Сохранить позиции».

13.8.3 Пеленг / Азимут

Меню: `Разное > Информация > Пеленг / Азимут`

Описание

Измеряет пеленг (азимут) направления между двумя указанными точками.

13.9 Разработка

Панель инструментов / значок:



Команды: `miscdevelopmentmenu`

Описание

Содержит инструменты, предназначенные для разработки сценариев и отладки.

13.9.1 Оболочка сценария (GE)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Разное > Разработка > Оболочка сценария`
Горячая клавиша: `G, E`
Команды: `ge`

Описание

Открывает интерактивную оболочку ECMAScript (JavaScript) для ввода и выполнения команд сценария непосредственно внутри QCAD.

13.9.2 Запустить сценарий (XC)

Панель инструментов / значок:



Меню: `Разное > Разработка > Запустить сценарий`
Горячая клавиша: `X, C`
Команды: `runscript | rscript | xscript | rsc | xsc`

Описание

Открывает файл сценария с диска и выполняет его внутри QCAD.

13.10 Сбросить конфигурацию

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Сбросить конфигурацию`
Команды: `resetconfig`

Описание

Сбрасывает конфигурацию приложения (настройки) к значениям по умолчанию.

13.11 Управление плагинами RCC

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD Professional
Меню: `Разное > Управление плагинами RCC`

Описание

Управляет подключаемыми модулями RCC (ресурсами Qt), позволяя включать или отключать дополнительные пакеты ресурсов.

14 CAM

Панель инструментов / значок:



Команды: `cammenu`

Описание

Меню САПР содержит инструменты для автоматизированного производства, такие как создание траекторий инструмента и экспорт G-кода для станков с ЧПУ.

14.1 Конфигурация CAM... (KK)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Конфигурация CAM...`
Горячая клавиша: `K, K`
Команды: `camconfig | kk`

Описание

Используйте эту функцию для отображения диалога с различными предпочтениями для текущей конфигурации. Эти настройки применимы ко всем инструментам и траекториям инструмента.

14.2 Экспорт CAM (KX)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Экспорт CAM`
Горячая клавиша: `K, X`
Команды: `camexport | kx`

Описание

Этот инструмент экспортирует все доступные траектории инструмента на текущем чертеже в выходной файл CAM с помощью текущей выбранной конфигурации (комбинированное окно в левом верхнем углу).
Если чертеж был предварительно экспортирован с использованием той же конфигурации, экспорт начнется немедленно. В противном случае появится диалоговое окно выбора имени файла и его местоположения.

14.3 Импорт G-кода...

Панель инструментов / значок:




Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Импорт G-кода...`
Команды: `camimport`

Описание

Этот инструмент импортирует геометрию из существующего файла G-кода. Ожидаемый синтаксис G-кода можно настроить в настройках приложения.

14.4 Отображать траектории (KV)

Панель инструментов / значок:




Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Отображать траектории`
Горячая клавиша: `K, V`
Команды: `togglecam | kv`

Описание

Этот инструмент переключает отображение всех траекторий инструментов CAM. Если контуры включены, то в области рисования отображаются все контуры инструментов. Это может отвлечь внимание при изменении геометрии рисунка.

14.5 Добавить инструмент (KA)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Добавить инструмент`
Горячая клавиша: `K, A`
Команды: `camaddtool | addtool | ka`

Описание

Эта функция добавляет инструмент для обработки CAM в текущий чертеж. Затем новый инструмент можно использовать для создания траекторий инструментов CAM. Главным свойством инструмента является его диаметр. Диаметр используется для вычисления требуемого смещения траектории движения инструмента (компенсация радиуса режущего устройства).

Использование

1. Запустите этот инструмент.
2. Отображается диалоговое окно для ввода параметров инструмента.
   - Название инструмента обычно представляет собой число, которое используется в выводе G-кода при смене инструмента (например, "T1').
   - Диаметр инструмента необходим для расчета компенсации радиуса инструмента и моделирования.

14.6 Изменить инструмент (KE)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Изменить инструмент`
Горячая клавиша: `K, E`
Команды: `camedittool | edittool | ke`

Описание

Эту функцию можно использовать для редактирования существующего инструмента. Диалог с параметрами инструмента отображается так же, как и при добавлении нового инструмента.

14.7 Удалить инструмент (KR)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Удалить инструмент`
Горячая клавиша: `K, R`
Команды: `camdeletetool | tooldelete | kr`

Описание

Эта функция удаляет выбранный инструмент из списка инструментов.

14.8 Экспортировать инструменты (KO)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Экспортировать инструменты`
Горячая клавиша: `K, O`
Команды: `camexporttools | exporttools | ko`

Описание

Данная функция экспортирует все инструменты выбранной конфигурации текущего чертежа в отдельный файл. Инструменты могут быть импортированы, например, в другой, существующий чертеж.

14.9 Импортировать инструменты (KI)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Импортировать инструменты`
Горячая клавиша: `K, I`
Команды: `camimporttools | importtools | ki`

Описание

Эта функция импортирует инструменты из внешнего файла. Этот файл может быть создан ранее через CAM < Инструменты экспорта или может быть любым другим чертежом с помощью инструментов.

14.10 Добавить траекторию профиля (KP)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Добавить траекторию профиля`
Горячая клавиша: `K, P`
Команды: `camaddprofiletoolpath | addprofiletoolpath | profiletoolpathadd | kp`

Описание

Этот инструмент создает новую траекторию профиля, основанный на текущем выборе. Траектория профиля - это траектория инструмента, которая проходит по профилю с центром

по геометрии или коррекцией радиуса слева или справа от геометрии с помощью коррекции радиуса инструмента.

Использование

1. Выберите профили, которые вы хотите использовать в качестве основы для траектории профиля. Можно выбрать один или несколько открытых или закрытых профилей. Профиль обычно состоит из полилинии или нескольких соединенных линий, дуг, эллипсовых дуг и сплайнов. Если вам нужен полный контроль начальной точки и направления траектории профиля, убедитесь, что все ваши профили состоят из полилиний с нужной начальной точкой и направлением
2. Запустите этот инструмент
3. Диалог траектории профиля отображается с различными параметрами, определяющими траекторию траектории
   - Имя Название траектории инструмента, уникальное для каждой конфигурации
   - Инструмент: Номер инструмента, используемого для обработки траектории движения инструмента. Вы также можете добавить инструмент, нажав на символ плюса
   - Скорость кормления: Подача, используемая для этого конкретного пути инструмента. По умолчанию устанавливается скорость подачи выбранного инструмента, но при необходимости может быть отрегулирована для каждой траектории отдельно
   - Скорость падения: Подача, используемая для перемещения вниз. По умолчанию устанавливается скорость врезания выбранного инструмента, но при необходимости ее можно настроить для каждой траектории отдельно Глубина резания
   - Safe Z (a): Уровень Z, используемый для быстрого приближения к траектории движения инструмента (расстояние, приближение к уровню)
   - Запуск глубины (b): Уровень Z, с которого начинается материал (обычно 0)
   - Глубина реза (c): Окончательная глубина резания, измеренная от начальной глубины резания. Обратите внимание, что глубина реза - это расстояние (положительное), а не Z-уровень
   - Проходит: Количество проходов для достижения конечной глубины резания или 1 проход для достижения конечной глубины резания за один проход В сторону / Направление
   - В сторону: Сторона для коррекции радиуса инструмента или *Вкл*для резки с центром инструмента на профиле
   - Направление Подъем в направлении резания (слева от профиля) или обычное (справа от профиля) Зацепки
   - Тип свинца: Форма свинца в использовании. Ссылки - это дополнительные перемещения, вставляемые до/после профиля для приближения или отхода от профиля. Если используется коррекция радиуса инструмента, необходимо использовать провода, чтобы коррекция радиуса инструмента могла быть включена/выключена
   - Тип свинца: Форма свинца для использования
   - Свинец в длине / радиусе: Размер свинца в форме для использования.
   - Выводная длина / радиус: Размер свинца вывести форму для использования.
   - Перебор: Элемент перекрытия, используемый в конце профиля для резки чуть дальше, чем требуется. Это может привести к более гладкому конечному результату
4. Нажмите OK, чтобы создать траекторию профиля. QCAD/CAM генерирует траекторию инструмента и отображает траекторию центра инструмента в графическом представлении в виде пунктирной линии

14.11 Добавить траекторию кармана (KC)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Добавить траекторию кармана`
Горячая клавиша: `K, C`
Команды: `camaddpockettoolpath | addpockettoolpath | pockettoolpathadd | kc`

14.12 Добавить траекторию сверления (KL)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Добавить траекторию сверления`
Горячая клавиша: `K, L`
Команды: `camadddrilltoolpath | adddrilltoolpath | drilltoolpathadd | kl`

Описание

Этот инструмент создает новый контур бурового инструмента, основанный на текущем выборе. Траектория бурового инструмента - это траектория для просверленных отверстий. Центр отверстия может быть определен точкой сущности или центром окружности.

Использование

1. Выберите точки или окружности, которые необходимо использовать в качестве основы для траектории бурения. Можно выбрать одну или несколько точек или окружностей.
2. Запустите этот инструмент
3. Диалоговое окно "Контур бурения" отображается с различными параметрами, определяющими контур бурения
   - Имя Название траектории инструмента, уникальное для каждой конфигурации
   - Инструмент: Номер инструмента, используемого для обработки траектории движения инструмента. Вы также можете добавить инструмент, нажав на символ плюса
   - Скорость падения: Подача, используемая для перемещения вниз. По умолчанию устанавливается скорость врезания выбранного инструмента, но при необходимости ее можно настроить для каждой траектории отдельно. При движении вверх используется подача инструмента Глубина резания
   - Safe Z (a): Уровень Z, используемый для быстрого приближения к траектории движения инструмента (расстояние, приближение к уровню)
   - Запуск глубины (b): Уровень Z, с которого начинается материал (обычно 0)
   - Глубина реза (c): Окончательная глубина резания, измеренная от начальной глубины резания. Обратите внимание, что глубина реза - это расстояние (положительное), а не Z-уровень

- Проходит: Количество проходов для достижения конечной глубины резания или 1 проход для достижения конечной глубины резания за один проход

4. Нажмите OK, чтобы создать траекторию бурения. QCAD/CAM генерирует траекторию инструмента и отображает траекторию центра инструмента в графическом представлении в виде пунктирной линии

14.13 Изменить траекторию (KD)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Изменить траекторию`
Горячая клавиша: `K, D`
Команды: `camedittoolpath | edittoolpath | toolpathedit | kd`

Описание

Используйте эту функцию для редактирования параметров существующих траекторий.

14.14 Удалить траекторию (KM)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Удалить траекторию`
Горячая клавиша: `K, M`
Команды: `camremoveprofiletoolpath | removeprofiletoolpath | toolpathremove | km`

Описание

Этот инструмент удаляет текущую выбранную траекторию из списка траекторий.

14.15 Переместить траекторию вверх

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Переместить траекторию вверх`
Команды: `toolpathmoveup`

Описание

Этот инструмент перемещает траекторию движения вверх в порядке обработки. Траектории инструмента экспортируются в точном порядке, как показано в списке траекторий инструмента.

14.16 Переместить траекторию вниз

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Переместить траекторию вниз`
Команды: `toolpathmovedown`

Описание

Этот инструмент перемещает траекторию движения инструмента вниз в порядке обработки. Траектории инструмента экспортируются в точном порядке, как показано в списке траекторий инструмента.

14.17 Восстановить траекторию

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Восстановить траекторию`
Команды: `toolpathregen`

Описание

Этот инструмент восстанавливает траекторию инструмента, выбранную в данный момент в списке траекторий, основываясь на текущих параметрах. Используется после изменения параметров или геометрии траектории движения инструмента.

14.18 Восстановить траекторию из инструмента

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Восстановить траекторию из инструмента`
Команды: `toolpathregentool`

Описание

Повторно создаёт выбранную траекторию, обновляя параметры инструмента из инструмента, связанного с траекторией, чтобы траектория использовала параметры этого инструмента, если они изменились.

14.19 Восстановить все траектории

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Восстановить все траектории`
Команды: `toolpathregenall`

Описание

Инструмент восстанавливает все траектории в соответствии с их текущими параметрами. Использовать его можно после изменения глобальных параметров конфигурации или после обновления геометрии чертежа.

14.20 Обновить траекторию из выделения

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Обновить траекторию из выделения`
Команды: `toolpathupdatefromselection`

Описание

Этот инструмент обновляет текущую выделенную траекторию инструмента для использования выбранной геометрии в качестве новой основы. Используйте эту функцию после удаления (части) геометрии траектории инструмента для регенерации траектории инструмента на основе другой или обновленной геометрии.

14.21 Добавить перемычку (KT)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Добавить перемычку`
Горячая клавиша: `K, T`
Команды: `camaddtab | kt`

Описание

Эта функция добавляет вкладку в текущий чертеж. Вкладки представляют собой небольшие связи между формой выреза и окружающим его материалом. Вкладки могут использоваться для удержания детали на месте при вырезании ее из листового материала. Это предотвращает перемещение детали во время резки.
Вкладки обычно очень маленькие, поэтому деталь может быть легко вырвана из листа после завершения траектории инструмента. Для надежного закрепления детали на месте обычно используются три или более язычков.

Использование

1. Запустите этот инструмент.
2. Введите желаемую длину и толщину закладки.
3. Используйте мышь, чтобы расположить вкладку на чертеже. Вкладки обычно располагаются на исходном контуре (а не на смещенном). Однако они также влияют на траекторию движения инструмента, если используется коррекция по радиусу.

14.22 Добавить заготовку (KW)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Добавить заготовку`
Горячая клавиша: `K, W`
Команды: `camaddworkpiece | kw`

14.23 Показать список инструментов CAM (GO)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Показать список инструментов CAM`
Горячая клавиша: `G, O`
Команды: `camtoollist | go`

Описание

В списке инструментов отображаются все инструменты, созданные для текущего чертежа и выбранной конфигурации. Вы можете создать столько инструментов, сколько потребуется для каждой конфигурации. При изменении конфигурации в левом верхнем углу список инструментов автоматически обновляется и отображает только те инструменты, которые доступны для данной конфигурации.

14.24 Показать список траекторий CAM (GA)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Показать список траекторий CAM`
Горячая клавиша: `G, A`
Команды: `camtoolpathlist | ga`

Описание

Список траекторий показывает все траектории, которые были созданы для текущего чертежа и выбранной конфигурации. Траектории инструментов отображаются в том же порядке, в котором они будут обрабатываться.

14.25 Показать панель моделирования (GI)

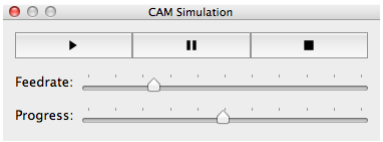
Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Показать панель моделирования`
Горячая клавиша: `G, I`
Команды: `camsimulation | gi`

Описание

С помощью виджета моделирования CAM можно визуализировать порядок обработки сущностей в замедленном режиме.



Кнопка воспроизведения запускает симуляцию. Текущее положение инструмента отображается в области чертежа желтым кружком.
Кнопку паузы можно использовать для приостановки моделирования. Нажмите кнопку воспроизведения, чтобы продолжить симуляцию еще раз.
Кнопка останова останавливает симуляцию.
Регулятор скорости подачи может использоваться для регулировки скорости симуляции в процессе симуляции.
С помощью ползунка хода выполнения можно настроить ход моделирования непосредственно в нужное положение и продолжить оттуда

14.26 Nesting (NE)

Панель инструментов / значок:



Дополнение: QCAD/CAM
Меню: `CAM > Nesting`
Горячая клавиша: `N, E`
Команды: `nesting`

Описание

Этот инструмент автоматически упорядочивает детали на одном или нескольких выбранных листах, оптимизируя пространство, используемое на листе.

Использование

1. Необязательно: Определите количество вложенных частей для гнездования. Для этого выберите все сущности детали, выберите CAM > Set Nesting Quantity и введите желаемое количество.
2. Выберите детали для вложения. Детали могут состоять из линий, дуг, окружностей, кругов, эллипсов, сплайнов или полилиний. Части могут содержать острова. Предполагается, что каждая часть будет окружена замкнутым контуром, состоящим из соединенных объектов.
3. Запустите этот инструмент.
4. При необходимости отрегулируйте параметры раскроя на панели инструментов в верхней части экрана:
   - Повороты: Количество оборотов при вставке деталей в листы. 4 означает, что каждая деталь может поворачиваться на 0, 90, 180 или 270 градусов.
   - Листовая маржа: Минимальное расстояние между листами и деталями
   - Маржа: Минимальное расстояние между деталями
   - Терпимость: Допуск при преобразовании дуг в полилинии. Большие допуски не приведут к перекрытию деталей, но могут привести к большим полям между деталями.
   - Выравнивание: Детали расположены с учетом выбранного выравнивания. Выравнивание "Влево - Вниз" означает, что детали перемешиваются влево (первичное выравнивание) и вниз (вторичное выравнивание).
5. Нажмите на лист, чтобы расположить детали на нем. Это может быть любая сущность, которая является частью закрытой формы. Можно выбрать несколько листов. Щелкните мышью только по одной сущности каждого листа. Можно выбрать несколько листов. Если лист лежит в пределах другого листа, он считается островом. Острова не используются для размещения запчастей.
6. Щелкните правой кнопкой мыши, когда все листы выбраны.
7. QCAD/CAM начинает процесс раскроя и перечисляет возможные решения по мере их нахождения.
8. Как только первые решения будут найдены и перечислены, вы можете щелкнуть на решении в списке, чтобы просмотреть его. Решения перечислены в порядке возрастания качества (от лучшего к худшему).
9. Процесс раскроя можно остановить, если хорошее решение будет найдено с помощью кнопки "Стоп".

10. Теперь QCAD/CAM снова показывает все решения и позволяет выбрать наиболее подходящее решение.
11. Нажмите кнопку "Применить решение", чтобы применить выбранное решение.

Предпочтения

Редактирование > Параметры приложения > CAM > Вложение

- *Количество потоков:* Количество потоков процессора, используемых для вложенности. По умолчанию установлено значение "Auto", что означает, что количество потоков зависит от количества ядер процессора, доступных в системе.
- *Максимальное количество итераций:* Количество итераций, для которых создаются потоки для вычисления новых, лучших решений. Можно задать меньшее число, чтобы QCAD/CAM останавливался, даже если пользователь никогда не нажимает кнопку "Стоп".
- *Взвешивание первичного выравнивания:* Коэффициент на то, насколько первичное выравнивание весит больше вторичного выравнивания. Установите значение 1, чтобы взвесить обе выравнивания одинаково. Установите большее число, чтобы сжимать только в одном направлении.
- *Поместите мелкие детали в отверстия других деталей:* Если активирована, позволяет размещать мелкие детали внутри отверстий больших деталей.
- *Выровняйте углы детали по оси:* Автоматически поворачивать детали для выравнивания по осям X/Y.
- *Отключить AppNap, если QCAD работает в фоновом режиме:* если QCAD/CAM выполняется в фоновом *режиме*(т.е. QCAD/CAM не является верхним окном), оставьте потоки QCAD/CAM активными с нормальным приоритетом.

14.27 Set Nesting Quantity

Панель инструментов / значок:



Дополнение: **QCAD/CAM**
Меню: `CAM > Set Nesting Quantity`
Команды: `nestingquantity`

Описание

Этот инструмент позволяет задать количество для вложенной детали. Затем деталь несколько раз вставляется в панель во время раскладки.

15 Инструменты командной строки

Описание

Инструменты командной строки — это самостоятельные сценарии, запускаемые из терминала, а не из графического интерфейса QCAD. Они используют тот же движок черчения, что и QCAD, для пакетной обработки файлов чертежей без открытия окна, что делает их удобными для автоматизации.

15.1 merge

Описание

Инструмент командной строки, объединяющий несколько файлов чертежей в один чертёж.

Использование

```
Usage: ./merge [OPTIONS]... <XML config file>

Merges multiple drawing files (DWG, DXF, ...) into one.

  -f, -force              Overwrite existing output file
  -h, -help               Display this help
  -t TYPE, -type=TYPE     Set file type to TYPE
                          (e.g. R12...R27 or 2000...2013)
  -o FILE, -outfile=FILE  Set output file to FILE
                          default is same path and base name as input file

macOS specific options:

  -no-dock-icon           Don't show icon in dock. This should only be used
                          in combination with -no-gui.

Qt/X11 platform arguments:

  -platform offscreen     Run without requiring an X11 server or display.
                          Use this argument to run this command line tool in a
                          Linux server environment.

Qt/X11 environment variables:

  QT_QPA_FONTDIR          Set to fonts directory in a server environment, e.g. 'fonts/qt'.

XML format:
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<merge xmlns="http://qcad.org/merge/elements/1.0/" unit="Millimeter">
    <item src="file1.dxf">
        <insert x="10" y="0" angle="30" flipx="false" flipy="false" />
    </item>
</merge>
```

15.2 bmp2dwg

Описание

Инструмент командной строки, который трассирует растровое изображение в векторную геометрию и сохраняет её как чертёж DWG/DXF.

Использование

```
Usage: ./bmp2dwg [OPTIONS]... <bitmap file>

Traces a bitmap file (BMP, PNG, ...) and saves the result in a drawing file (DWG, DXF, ...).

  -a, -alpha=ALPHA        Set alpha threshold to ALPHA,
                          treat higher transparencies as fully transparent [0-255]
                          (default 200)
  -b, -blurdelta=DELTA    Set blur delta to DELTA (default 200)
  -c, -colors=COLORS      Set number of colors to COLORS (default 16)
  -f, -force              Overwrite existing output file
  -h, -help               Display this help
  -m, -monochrome         Convert bitmap to monochrome before tracing
  -o, -outfile=FILE       Set output file to FILE
                          Default is same path and base name as input file
  -r, -release=RELEASE    Set output DXF/DWG release to RELEASE
  -t, -brightness=B       Set brightness threshold to B,
                          treat brighter pixels as white [0-255] (default 200)

macOS specific options:

  -no-dock-icon           Don't show icon in dock. This should only be used
                          in combination with -no-gui.

Qt/X11 platform arguments:

  -platform offscreen     Run without requiring an X11 server or display.
                          Use this argument to run this command line tool in a
                          Linux server environment.

Qt/X11 environment variables:

  QT_QPA_FONTDIR          Set to fonts directory in a server environment, e.g. 'fonts/qt'.
```

15.3 bbox

Описание

Инструмент командной строки, сообщающий ограничивающую рамку (габариты) чертежа DWG/DXF.

Использование

```
Usage: ./bbox <drawing file>

Prints the minimum, maximum and size of the given drawing.

  -h, -help               Display this help

macOS specific options:

  -no-dock-icon           Don't show icon in dock. This should only be used
                          in combination with -no-gui.
```

```
Qt/X11 platform arguments:

  -platform offscreen     Run without requiring an X11 server or display.
                          Use this argument to run this command line tool in a
                          Linux server environment.

Qt/X11 environment variables:

  QT_QPA_FONTDIR          Set to fonts directory in a server environment, e.g. 'fonts/qt'.
```

15.4 dwg2bmp

Описание

Инструмент командной строки, преобразующий чертёж DWG/DXF в растровое изображение.

Использование

```
Usage: ./dwg2bmp [OPTIONS]... <drawing file>

Converts a drawing file (DWG, DXF, ...) to a bitmap file (BMP, PNG, ...).

  -a, -antialiasing       Enable antialiasing
  -b, -background=C       Set the background color as color name
                          e.g. 'white' or '#ccdd00'.
      -block=BLOCK_NAME   Name of block (or layout) to output
                          (defaults to *Model_Space)
  -c, -color-correction   Enable color correction to prevent white on white
                          or black on black painting
  -d, -recompute-dim      Recompute dimension blocks if empty
                          (dimensions rendered with best compatibility)
  -f, -force              Overwrite existing output file
      -flat               Flatten to 2D (Z==0)
  -fs, -font-substitution FONT1 FONT2
                          Substitute FONT1 with FONT2
  -h, -help               Display this help
      -no-weight-margin   Don't add additional margin to compensate for
                          lineweight
  -k, -grayscale          Grayscale
      -layer=LAYER_NAMES  Comma-separated list of layer(s) to export
                          List may include regular expressions
  -l, -list               List supported formats
      -ltscale=FACTOR     Set linetype scale to FACTOR
  -m, -margin=M           Set auto zoom margin to M (in pixels)
  -n, -monochrome         Monochrome (black / white)
  -o, -outfile=FILE       Set output file to FILE
                          Default is same path and base name as input file
  -q, -quality=Q          Set the image quality / compression
                          (0=best compression..100=best quality)
  -r, -resolution=R       Set rendering resolution to R
                          (in pixels/drawing unit)
                          This overrides the width/height parameters.
  -u, -unit=[in|m|mm]     Assume input data to be in given unit
                          Default is the drawing unit
                          Mainly useful for drawings with unit 'None'
  -w, -window=X,Y,W,H     Zoom to given window
  -x, -width=W            Set bitmap width to W (in pixels)
  -y, -height=H           Set bitmap height to H (in pixels)
                          The maximum size for width*height is 536870911 pixels
      -zoom-all           Auto zoom to maximum extends of all layers
```

```
  -p, -origin             Draw zero point (origin)

macOS specific options:

  -no-dock-icon           Don't show icon in dock. This should only be used
                          in combination with -no-gui.

Qt/X11 platform arguments:

  -platform offscreen     Run without requiring an X11 server or display.
                          Use this argument to run this command line tool in a
                          Linux server environment.

Qt/X11 environment variables:

  QT_QPA_FONTDIR          Set to fonts directory in a server environment, e.g. 'fonts/qt'.
```

15.5 dwg2csv

Описание

Инструмент командной строки, экспортирующий данные из чертежа DWG/DXF в файл CSV.

Использование

```
Usage: ./dwg2csv [OPTIONS]... <drawing file>

Extracts information from a drawing file (DWG, DXF, ...) to CSV.

  -d, -decimals           Number of decimal places for float value
  -f, -force              Overwrite existing output file
  -l, -list               List available entity types and their properties
      -layer=LAYER_NAMES  Comma-separated list of layer(s) to export
                          Layer names may be regular expressions
                          Entities on other layers are not exported
                          Does not affect non-entity objects (layers, blocks, ...)
  -o FILE, -outfile=FILE  Set output file to FILE
                          default is same path and base name as input file
  -p PROPERTY             Extract given PROPERTY (e.g. 'Start Point:X')
                          Multiple properties may be extracted
                          Defaults to all properties of the given object type(s)
  -t OBJECT_TYPE          Object or entity type (e.g. 'Line', 'Layer', ...)
                          Defaults to all object type(s)

macOS specific options:

  -no-dock-icon           Don't show icon in dock. This should only be used
                          in combination with -no-gui.

Qt/X11 platform arguments:

  -platform offscreen     Run without requiring an X11 server or display.
                          Use this argument to run this command line tool in a
                          Linux server environment.

Qt/X11 environment variables:

  QT_QPA_FONTDIR          Set to fonts directory in a server environment, e.g. 'fonts/qt'.
```

15.6 dwg2dwg

Описание

Инструмент командной строки, преобразующий чертёж DWG/DXF в другую версию или формат DWG/DXF.

Использование

```
Usage: ./dwg2dwg [OPTIONS]... <drawing file>

Converts a drawing file (DWG, DXF) or PDF file
to a drawing file (DWG, DXF) with a specified format release.

  -f, -force              Overwrite existing output file
  -h, -help               Display this help
  -l, -list               List supported releases
  -n, -setdimfont=FONT    Set the dimension font to the given font
  -o, -outfile=FILE       Set output file to FILE
                          Default is same path and base name as input file
  -r, -release=RELEASE    Set output DXF/DWG release to RELEASE
  -s, -set=VARIABLE:VALUE Set the given known variable to the given value
                          For example -s DIMASZ:2.5
                          DXF header variables that can be changed are
                          (among others):
                          DIMADEC:  Angular dimension label precision (0-8)
                          DIMASZ:   Dimension arrow size
                          DIMAUNIT: Angular dimension label format
                                    0: decimal degrees
                                    1: deg/min/sec
                                    2: gradians
                                    3: radians
                                    4: surveyors
                          DIMAZIN:  Trailing zeroes for angular dimensions
                                    (0: on, 2: off)
                          DIMDEC:   Set linear dimension label precision (0-8)
                          DIMDLI:   Dimension line increment
                          DIMEXE:   Extension line extension
                          DIMEXO:   Extension line offset
                          DIMGAP:   Dimension line gap
                          DIMLUNIT: Set linear dimension label format
                                    1: scientific
                                    2: decimal
                                    3: engineering
                                    4: architectural
                                    5: fractional
                          DIMTSZ:   Dimension arch tick size (0 for arrow)
                          DIMTXT:   Dimension text height
                          DIMZIN:   Trailing zeroes (0: on, 8: off)
  -t, -substitute=FONT1:FONT2
                          Substitute FONT1 with FONT2 in all texts

PDF import options:

      -noimages           Don't import images from PDF
      -relpath            Store images with relative path
                          Note: relative images paths are not properly
                          supported by the DXF/DWG format. Applications
                          may or may not load images from relative paths.
      -noclipping         Don't clip content to clipping areas
  -p, -page=PAGE          Set page to import from PDF file
```

```
macOS specific options:

  -no-dock-icon           Don't show icon in dock. This should only be used
                          in combination with -no-gui.

Qt/X11 platform arguments:

  -platform offscreen     Run without requiring an X11 server or display.
                          Use this argument to run this command line tool in a
                          Linux server environment.

Qt/X11 environment variables:

  QT_QPA_FONTDIR          Set to fonts directory in a server environment, e.g. 'fonts/qt'.
```

15.7 dwg2maptiles

Описание

Инструмент командной строки, преобразующий чертёж DWG/DXF в набор картографических тайлов.

Использование

```
Usage: ./dwg2maptiles [OPTIONS]... <drawing file>

Converts a drawing file (DWG, DXF, ...) to a set of
bitmap files (PNG, JPEG, ...) for use with online maps, e.g. leaflet.js.

  -a, -antialiasing       Enable antialiasing
      -skip-empty         Skip empty tiles
  -b, -background=C       Set the background color as color name
                          e.g. 'white', '#ccdd00' or 'transparent'
      -block=BLOCK_NAME   Name of block (or layout) to output
                          (defaults to *Model_Space)
  -c, -color-correction   Enable color correction to prevent white on white
                          or black on black painting
      -center=X,Y         Set center of first tile to X,Y in drawing units
      -dry-run            Don't write any tiles.
  -d, -recompute-dim      Recompute dimension blocks if empty
                          (dimensions rendered with best compatibility)
      -tile-markers       Add tile markers (for testing, debugging)
  -e, -tile=ROW,COL       Generate only tile at ROW,COL
  -f, -force              Overwrite existing output file
      -flat               Flatten to 2D (Z==0)
  -fs, -font-substitution FONT1 FONT2
                          Substitute FONT1 with FONT2
  -h, -help               Display this help
  -k, -grayscale          Grayscale
      -layer=LAYER_NAMES  Comma-separated list of layer(s) to export
                          List may include regular expressions
  -l, -list               List supported formats
      -ltscale=FACTOR     Set linetype scale to FACTOR
  -m, -margin=M           Set auto zoom margin to M (in percent)
                          Default is 10%
      -tms                Y=0 is at the bottom (typically used for TMS,
                          default is Y=0 at the top for WMS)
  -n, -monochrome         Monochrome (black / white)
  -o, -outdir=DIR         Set output dir to DIR
```

```
                          default is same path and base name as input file
      -hq-postfix=P       Generate high-res tiles (512px) in addition to
                          256px tiles and use the given postfix for the
                          high-res output files, e.g. '@2x' for 'xxx@2x.png'
  -q, -quality=Q          Set the image quality / compression
                          (0=best compression..100=best quality)
  -r, -resolution=R       Set rendering resolution of first tile to R
                          (in pixels/drawing unit)
                          This overrides the width/height parameters
      -screen-lt          Use screen based linetypes (thin, visible patterns)
  -s, -subsection=N,M     Generate subsection N of M
                          Examples:
                          1,4: generate first of four subsections
                          4,4: generate fourth of four subsections
                          7,8: generate seventh of eight subsections
  -t, -format             File format (png, jpeg, gif)
      -text-threshold=T   Render texts below this T pixels as bounding box
  -u, -unit=[in|m|mm]     Assume input data to be in given unit
                          Default is the drawing unit
                          Mainly useful for drawings with unit 'None'
  -x, -width=W            Set bitmap width to W (in pixels)
  -y, -height=H           Set bitmap height to H (in pixels)
  -y, -height=H           Set bitmap height to H (in pixels)
      -x-offset=X         X offset for fine tuning
      -y-offset=Y         Y offset for fine tuning
      -opacity=O          Make all tiles (semi-)transparent using the given opacity
                          0.0: transparent
                          1.0: opaque
  -p, -origin             Draw zero point (origin)
      -web-mercator       Input is in Web Mercator coordinates,
                          from example from dwgmapconvert
  -z, -zoomlevels         Number or range of zoom levels, defaults to 0-6
                          Examples:
                              5: zoom levels 0,1,2,3,4,5
                            3-5: zoom levels 3,4,5
                          1,3,5: zoom levels 1,3,5
                            3-3: zoom level 3 only

macOS specific options:

  -no-dock-icon           Don't show icon in dock. This should only be used
                          in combination with -no-gui.

Qt/X11 platform arguments:

  -platform offscreen     Run without requiring an X11 server or display.
                          Use this argument to run this command line tool in a
                          Linux server environment.

Qt/X11 environment variables:

  QT_QPA_FONTDIR          Set to fonts directory in a server environment, e.g. 'fonts/qt'.
```

15.8 dwg2pdf

Описание

Инструмент командной строки, экспортирующий чертёж DWG/DXF в файл PDF.

Использование

```
Usage: ./dwg2pdf [OPTIONS]... <drawing file>

Converts a drawing file (DWG, DXF, ...) to a PDF file.

  -a, -auto-fit           Auto fit and center drawing to paper
      -auto-orientation   Auto paper orientation (landscape or portrait)
                          based on document bounding box
      -block=BLOCK_NAMES  Comma-separated list of block(s) or
                          layout(s) to export
                          List may include regular expressions
                          List defines order of export unless
                          -block-sort is used
                          A block may be exported more than once
                          unless -block-unique is used
      -block-sort         Sort blocks in natural order
                          Layouts are sorted by tab order
                          and exported before blocks
                          Blocks are ordered alphanumerically
      -block-unique       Export every matching block only once
  -c, -center             Auto center drawing on paper
      -color-correction   Enable color correction to prevent white on white
                          or black on black painting
  -d, -recompute-dim      Recompute dimension blocks if empty
                          (dimensions rendered with best compatibility)
  -e, -papers             List all supported paper size names
      -point-size=SIZE    Set size of points in mm
  -f, -force              Overwrite existing output file
      -flat               Flatten to 2D (Z==0)
  -fs, -font-substitution FONT1 FONT2
                          Substitute FONT1 with FONT2
  -h, -help               Display this help
  -k, -grayscale          Grayscale
  -l, -landscape          Landscape (default is portrait)
      -layer=LAYER_NAMES  Comma-separated list of layer(s) to export
                          List may include regular expressions
      -list-printers      List all available printers
      -ltscale=FACTOR     Set linetype scale to FACTOR
  -m, -margin=M           Set paper margins to M
  -n, -monochrome         Monochrome (black / white)
  -o, -outfile=FILE       Set output file to FILE
                          default is same path and base name as input file
      -offset=X,Y         Set offset to X,Y in drawing units
                          ('3,4', '7/2,1/4', '0.5,-1.5', ...)
  -p, -paper=WxH          Set paper size to W x H in mm or to named paper size
                          ('A4', 'Letter', ...)
      -pdf-version=VER    Specify PDF version to
                          '1.4' (default) for PDF 1.4
                          '1.6' for PDF 1.6
                          'A' or 'A-1B' or 'A1B' for PDF/A-1B
      -printer=PRINTER    Print directly to PRINTER or default printer
                          if no printer given
      -rows=ROWS          Set number of paper rows to ROWS
  -s, -scale=SCALE        Set drawing scale to given scale
                          ('1', '2', '0.5', '1:1', '1:5', '5:1', ...)
      -cols=COLS          Set number of paper columns to COLS
  -u, -unit=[in|m|mm]     Assume input data to be in given unit
                          Default is the drawing unit
                          Mainly useful for drawings with unit 'None'
  -w, -min-lineweight=LW  Set minimum line weight on paper to LW Millimeter
      -max-lineweight=LW  Set maximum line weight on paper to LW Millimeter
```

```
macOS specific options:

  -no-dock-icon           Don't show icon in dock. This should only be used
                          in combination with -no-gui.

Qt/X11 platform arguments:

  -platform offscreen     Run without requiring an X11 server or display.
                          Use this argument to run this command line tool in a
                          Linux server environment.

Qt/X11 environment variables:

  QT_QPA_FONTDIR          Set to fonts directory in a server environment, e.g. 'fonts/qt'.
```

15.9 dwg2svg

Описание

Инструмент командной строки, экспортирующий чертёж DWG/DXF в файл SVG.

Использование

```
Usage: ./dwg2svg [OPTIONS]... <drawing file>

Converts a drawing file (DWG, DXF, ...) file to an SVG file.

  -a, -adjust             Adjust page size to include thickest line weight
  -b, -bottom=MB          Set page margin at bottom to MB
      -block=BLOCK_NAME   Name of block (or layout) to output
                          (defaults to *Model_Space)
  -c, -circle=CR          Export points as circles with radius CR
      -color-correction   Enable color correction to prevent white on white
                          or black on black painting
  -d, -recompute-dim      Recompute dimension blocks if empty
                          (dimensions rendered with best compatibility)
      -decimals=D         Decimal places for float values (defaults to 4)
  -e, -equal-margins=M    Set all page margins to M
                          -l, -r, -t and -b are ignored
      -embed-images       Embed images (bitmaps)
  -f, -force              Overwrite existing output file
      -flat               Flatten to 2D (Z==0)
  -fs, -font-substitution FONT1 FONT2
                          Substitute FONT1 with FONT2
  -g, -preserve-geometry  Preserve as much of the original geometry as possible
                          Default is identical rendering
  -h, -help               Display this help
  -i, -inkscape           Generate additional information for Inkscape
  -l, -left=ML            Set page margin at left to ML
      -layer=LAYER_NAMES  Comma-separated list of layer(s) to export
                          List may include regular expressions
      -layer-attribute    Export layer attributes into QCAD SVG namespace
      -ltscale=FACTOR     Set linetype scale to FACTOR
  -n, -no-comments        Suppress comments for DXF entities
  -o, -outfile=FILE       Set output file to FILE
                          Default is same path and base name as input file
  -p, -open               Open the converted file after conversion
  -u, -unit=[in|m|mm]     Assume input data to be in given unit
                          Default is the drawing unit
                          Mainly useful for drawings with unit 'None'
```

```
  -r, -right=MR           Set page margin at right to MR
  -s, -scale=SF           Set scale factor to SF
  -t, -top=MT             Set page margin at top to MT
  -w, -min-lineweight=LW  Set minimum line weight to LW drawing units
                          Defaults to 0.001 since 0 in SVG means invisible
      -no-text-transforms Don't use transformations for text entities
  -x, -cross=CS           Export points as crosses with size CS

macOS specific options:

  -no-dock-icon           Don't show icon in dock. This should only be used
                          in combination with -no-gui.

Qt/X11 platform arguments:

  -platform offscreen     Run without requiring an X11 server or display.
                          Use this argument to run this command line tool in a
                          Linux server environment.

Qt/X11 environment variables:

  QT_QPA_FONTDIR          Set to fonts directory in a server environment, e.g. 'fonts/qt'.

Points:    If neither -c nor -x is given, points are not exported.
SVG Units: SVG only supports the following CAD units: mm, cm, in.
           - Unsupported Metric drawing units are converted to Millimeters.
           - Unsupported Imperial drawing units are converted to Inches.
           Use -s to scale and avoid large values.
Margins:   Margin values have to be specified in the (converted) SVG unit.

Examples:
Adjust page, set all margins to 1.5, export points as circles with radius 0.5:
./dwg2svg -a -e 1.5 -c 0.5 file.dwg

Set scale factor to '1:200':
./dwg2svg -s 1:200 file.dwg
```

15.10 dwgexplode

Описание

Инструмент командной строки, разбивающий сложные объекты (блоки, полилинии и подобные) чертежа DWG/DXF на их базовые составляющие.

Использование

```
Usage: ./dwgexplode [OPTIONS]... <drawing file>

Explodes blocks, ellipses, texts in the given drawing file (DXF, DWG).

  -f, -force              Overwrite existing output file
  -t, -types=TYPES        Comma separated list of entity types that
                          should NOT be exploded any further
                          Default is to explode everything into points,
                          lines, arcs and circles
  -h, -help               Display this help
  -o, -output=FILE        Set CAD output file to FILE

Examples:
./dwgexplode -t Text,Polyline -o out.dxf in.dxf
```

```
    Explodes everything except texts and polylines.
    Dimensions for example are exploded into lines, polylines
    (for the arrows) and a text label.

macOS specific options:

  -no-dock-icon           Don't show icon in dock. This should only be used
                          in combination with -no-gui.

Qt/X11 platform arguments:

  -platform offscreen     Run without requiring an X11 server or display.
                          Use this argument to run this command line tool in a
                          Linux server environment.

Qt/X11 environment variables:

  QT_QPA_FONTDIR          Set to fonts directory in a server environment, e.g. 'fonts/qt'.
```

15.11 dwghatch

Описание

Инструмент командной строки, добавляющий штриховки в замкнутые области чертежа DWG/DXF.

Использование

```
Usage: ./dwghatch [OPTIONS]... <drawing file>

Fill all fillable (closed) boundaries of the given drawing
file (DXF, DWG) with a solid fill hatch.

  -f, -force              Overwrite existing output file
  -h, -help               Display this help
      -per-layer          Hatch entities per layer, one layer, one hatch, same layer
      -replace            Delete boundary entities after creating hatch
  -o FILE, -output=FILE   Set CAD output file to FILE

macOS specific options:

  -no-dock-icon           Don't show icon in dock. This should only be used
                          in combination with -no-gui.

Qt/X11 platform arguments:

  -platform offscreen     Run without requiring an X11 server or display.
                          Use this argument to run this command line tool in a
                          Linux server environment.

Qt/X11 environment variables:

  QT_QPA_FONTDIR          Set to fonts directory in a server environment, e.g. 'fonts/qt'.
```

15.12 dwghatcharea

Описание

Инструмент командной строки, сообщающий площадь штриховки чертежа DWG/DXF.

Использование

```
Usage: ./dwghatcharea [OPTIONS]... <drawing file>

List the area of all hatches (or solid fills) of the given drawing
file (DXF, DWG) per layer. The area of all entities on all blocks are considered.
If hatch loops are intersecting, the result is not correct / not defined.

      -block=BLOCK_NAME   Name of block (or layout) to process
                          (defaults to *Model_Space)
  -f, -factor             Linear factor applied to all lengths
      -flat               Flatten to 2D (Z==0)
  -h, -help               Display this help
      -layer=LAYER_NAMES  Comma-separated list of layer(s) to process
                          List may include regular expressions
                          Defaults to all visible layers
  -s, -segment=LENGTH     Segment length for curve segmentation.
                          Shorter means slower but more precise.
                          Defaults to 0.1 drawing units.

macOS specific options:

  -no-dock-icon           Don't show icon in dock. This should only be used
                          in combination with -no-gui.

Qt/X11 platform arguments:

  -platform offscreen     Run without requiring an X11 server or display.
                          Use this argument to run this command line tool in a
                          Linux server environment.

Qt/X11 environment variables:

  QT_QPA_FONTDIR          Set to fonts directory in a server environment, e.g. 'fonts/qt'.
```

15.13 dwginfo

Описание

Инструмент командной строки, выводящий сведения о чертеже DWG/DXF, такие как его объекты, слои и блоки.

Использование

```
Usage: ./dwginfo [OPTION]... <drawing file>

Exracts various information from a DXF/DWG file.

  -h, -help               Display this help
  -b, -blocklist          List all block names
  -l, -layerlist          List all layer names
  -e, -entities           Output number of entities in file

macOS specific options:

  -no-dock-icon           Don't show icon in dock. This should only be used
```

```
                          in combination with -no-gui.

Qt/X11 platform arguments:

  -platform offscreen     Run without requiring an X11 server or display.
                          Use this argument to run this command line tool in a
                          Linux server environment.

Qt/X11 environment variables:

  QT_QPA_FONTDIR          Set to fonts directory in a server environment, e.g. 'fonts/qt'.
```

15.14 dwgmapconvert

Описание

Инструмент командной строки, преобразующий картографическую проекцию (систему координат) чертежа DWG/DXF.

Использование

```
Usage: ./dwgmapconvert [OPTIONS]... <drawing file>

Converts a drawing file (DWG, DXF, ...) from one CRS to another.
Typically used to convert the coordinate system before running
dwg2maptiles.

      -block=BLOCK_NAME   Name of block (or layout) to output
                          (defaults to *Model_Space)
      -crs-in=CRS         Data is in given coordinate reference system (CRS *)
      -crs-out=CRS        Transform to given coordinate reference system (CRS *)
                          * CRS can be either of:
                          - An object code such as 'EPSG:2056'
                          - An object name such as 'LV95'
                          - A WKT string ('PROJCS[...]')
                          - A proj-string ('+proj=...')
      -crs-list           List supported coordinate reference systems (CRS)
      -pipeline=PIPELINE  Transform according to the given transform pipeline PIPELINE
  -d, -recompute-dim      Recompute dimension blocks if empty
                          (dimensions rendered with best compatibility)
  -f, -force              Overwrite existing output file
  -fs, -font-substitution FONT1 FONT2
                          Substitute FONT1 with FONT2
  -h, -help               Display this help
      -layer=LAYER_NAMES  Comma-separated list of layer(s) to export
                          List may include regular expressions
      -ltscale=FACTOR     Set linetype scale to FACTOR
      -retain-texts       Retain (don't segmentate) text labels
                          Only the text position and height is transformed
      -segment-length=L   Segmentate all entities with segment length L
      -simplify           Simplify after segmentation
  -o, -outfile=FILE       Set output file to FILE
  -r, -release=RELEASE    Set output DXF/DWG release to RELEASE.
                          Defaults to R27.
  -u, -unit=[in|m|mm]     Assume input data to be in given unit
                          Default is the drawing unit
                          Mainly useful for drawings with unit 'None'

macOS specific options:
```

```
  -no-dock-icon           Don't show icon in dock. This should only be used
                          in combination with -no-gui.

Qt/X11 platform arguments:

  -platform offscreen     Run without requiring an X11 server or display.
                          Use this argument to run this command line tool in a
                          Linux server environment.

Qt/X11 environment variables:

  QT_QPA_FONTDIR          Set to fonts directory in a server environment, e.g. 'fonts/qt'.
```

15.15 extracttextinfo

Описание

Инструмент командной строки, извлекающий текстовое содержимое чертежа DWG/DXF.

Использование

```
Usage: ./extracttextinfo [OPTIONS]... <drawing file>

Extracts information from a drawing file (DWG, DXF, ...).

  -f, -force              Overwrite existing output file
  -o FILE, -outfile=FILE  Set output file to FILE
                          default is same path and base name as input file

macOS specific options:

  -no-dock-icon           Don't show icon in dock. This should only be used
                          in combination with -no-gui.

Qt/X11 platform arguments:

  -platform offscreen     Run without requiring an X11 server or display.
                          Use this argument to run this command line tool in a
                          Linux server environment.

Qt/X11 environment variables:

  QT_QPA_FONTDIR          Set to fonts directory in a server environment, e.g. 'fonts/qt'.
```

15.16 svg2dwg

Описание

Инструмент командной строки, преобразующий файл SVG в чертёж DWG/DXF.

Использование

```
Usage: ./svg2dwg [OPTIONS]... <drawing file>

Converts the given SVG file to DXF or DWG.

  -f, -force              Overwrite existing output file
```

```
  -t, -filter=FILTER      Use specified format filter
                          e.g. DXF R15, DWG R27, etc.
      -layer0=color,weight,type
                          Set layer 0 attributes (e.g. 'white,0.05,Continuous')
      -by-layer           Set all attributes to 'By Layer'
  -h, -help               Display this help
  -o, -output=FILE        Set CAD output file to FILE

macOS specific options:

  -no-dock-icon           Don't show icon in dock. This should only be used
                          in combination with -no-gui.

Qt/X11 platform arguments:

  -platform offscreen     Run without requiring an X11 server or display.
                          Use this argument to run this command line tool in a
                          Linux server environment.

Qt/X11 environment variables:

  QT_QPA_FONTDIR          Set to fonts directory in a server environment, e.g. 'fonts/qt'.
```

16 Учебные пособия

16.1 Инструменты командной строки

QCAD поставляется с инструментами командной строки, которые обрабатывают чертежи без открытия графического интерфейса, что делает их идеальными для автоматизации, пакетной обработки и интеграции в более крупные рабочие процессы. В этом разделе объясняется, как применять эти инструменты, например для создания карт-тайлов из чертежа для отображения в онлайн-картах, таких как Leaflet.

16.1.1 Создание карт-тайлов

Введение

QCAD поставляется с двумя инструментами командной строки для создания карт-тайлов для использования с онлайн-картами, такими как Leaflet. Leaflet — это библиотека JavaScript для работы с интерактивными картами в браузере.

Публикация чертежа в интернете

Простейший вариант использования онлайн-карты — предоставить посетителям веб-сайта интерактивный, масштабируемый просмотр чертежа.

Вот пример, который создаёт карты-тайлы для любого заданного файла чертежа:

```
dwg2maptiles -z 0-6 -c -b white -hq-postfix=@2x -a -o path/to/output/directory drawing.dxf
```

Ключ `-z` задаёт создаваемые уровни масштабирования, здесь от уровня 0 до уровня 6. Это означает, что начиная с уровня 0 (весь чертёж или автоматическое масштабирование), пользователь может увеличивать масштаб 6 раз, пока не будет достигнут предел. Каждый раз при увеличении масштаба чертёж увеличивается в 2 раза, поэтому при 6 уровнях масштабирования пользователь может увеличить масштаб в 2^6 (=64) раза. Создание большего числа уровней масштабирования требует больше времени и дискового пространства. Каждый дополнительный уровень масштабирования обычно требует в четыре раза больше времени и дискового пространства для создания, чем предыдущий.

Тайлы создаются в заданном выходном каталоге (`-o`) со стандартной структурой каталогов и именами файлов для карт-тайлов (z/x/y.png).

В приведённом выше примере мы хотим, чтобы чертёж был отрисован на белом фоне (`-b white`). Белые линии следует скорректировать на чёрные, чтобы все линии были видимыми (`-c`).

Аргумент `-hq-postfix=@2x` указывает dwg2maptiles создавать высококачественные (hq, высокого разрешения, retina) тайлы размером 512x512 пикселей наряду со стандартными тайлами разрешением 256x256 пикселей.

Для дальнейшего повышения качества мы также используем ключ `-a` для сглаживания.

Посмотреть пример с Leaflet онлайн

Создание геопривязанных карт-тайлов

dwg2maptiles также можно использовать для создания точных наложений на карты мира. Для этого чертёж обычно необходимо преобразовать из локальной системы координат в координаты Web Mercator, которые обычно используются онлайн-картами.

QCAD Professional поставляется с отдельным инструментом командной строки для преобразования чертежей из одной системы координат (CRS) в другую: dwgmapconvert.

dwgmapconvert обычно используется для преобразования всех координат в заданном файле чертежа из известной локальной системы координат в систему координат EPSG:3857 (иногда называемую «Web Mercator»). Это система координат, используемая большинством онлайн-карт, например Google Maps или Mapbox. Чтобы использовать чертёж в качестве входных данных для dwg2maptiles и получить геопривязанные карты-тайлы, чертёж должен быть в системе координат EPSG:3857.

В системе координат EPSG:3857 вся карта мира умещается в квадрат размером 20037508.3427892 м на уровне масштабирования 0. Если чертёж преобразуется в эту систему координат, он трансформируется таким образом, чтобы уместиться в этот мировой квадрат и располагаться в правильных, спроецированных мировых координатах.

Например, если чертёж был создан в EPSG:2056 (также LV95, локальная швейцарская система координат), его можно преобразовать в EPSG:3857 с помощью dwgmapconvert следующим образом:

```
dwgmapconvert -segment-length=0.5 -crs-in=EPSG:2056 -crs-out=EPSG:3857 -f -o
 drawing_epsg3857.dxf drawing_epsg2056.dxf
```

Поскольку картографические проекции обычно нелинейны, кривые и более длинные линии необходимо разбить на маленькие линейные сегменты, которые затем можно спроецировать нелинейным способом. Если задан ключ `-segment-length`, dwgmapconvert выполняет эту сегментацию автоматически, используя заданную длину сегмента. Длина сегмента указывается в единицах чертежа исходного чертежа (здесь метры).

`-crs-in` используется для указания входной системы координат, здесь EPSG:2056.

`-crs-out` используется для указания выходной системы координат, которая должна быть EPSG:3857, если выходные данные впоследствии будут использоваться с dwg2maptiles.

dwgmapconvert поддерживает LV95 в качестве входной системы и WebMercator в качестве выходной.

Другие системы координат будут добавлены в будущих выпусках или могут быть добавлены пользователем.

Чтобы добавить поддержку новой системы координат, необходимо предоставить два уравнения для преобразования координат из новой системы координат в WGS84 (долгота/широта, как координаты GPS).

Новые системы координат можно добавить в файл конфигурации JSON с именем CRS.json, расположенный в папке «scripts» используемой установки QCAD. Вот пример файла CRS.json, который настраивает систему координат LV95. Чтобы иметь возможность использовать LV95 в качестве входных данных для инструмента dwgmapconvert, необходимо указать раздел «toWgs84» с уравнениями для преобразования координат x и y. Здесь мы также используем две вспомогательные переменные, x_ и y_, которые должны быть инициализированы в уравнении x, чтобы быть доступными в обоих уравнениях.

Мы также могли бы указать раздел «fromWgs84», чтобы разрешить преобразование из других систем координат в LV95. Оба раздела необязательны, в зависимости от направления преобразования, которое вы хотите поддерживать.

```
{
  "CRS" : [
    {
      "id" : "EPSG:2056 CH1903+ / LV95",
      "toWgs84" : {
        "x": "x_ = (y-1200000)/1000000; y_ = (x-2600000)/1000000; (2.6779094 + 4.728982*y_ +
 0.791484*y_*x_ + 0.1306*y_*x_*x_ - 0.0436*y_*y_*y_) * 100 / 3",
        "y": "(16.9023892 + 3.238272*x_ - 0.270978*y_*y_ - 0.002528*x_*x_ - 0.0447*y_*y_*x_
 - 0.0140*x_*x_*x_) * 100 / 36"
      },
      "aliases" : [ "LV95", "Swiss" ]
    }
  ]
}
```

Создание карт-тайлов

После преобразования чертежа в координаты EPSG:3857 мы можем использовать dwg2maptiles для создания тайлов для слоя наложения в Leaflet:

```
dwg2maptiles -web-mercator -skip-empty -hq-postfix=@2x -z 22 -b transparent -o path/to/
output/directory drawing_epsg3857.dxf
```

Обратите внимание, что нам нужно передать ключ `-web-mercator` в dwg2maptiles, чтобы указать, что он не должен выполнять автоматическое масштабирование, а создавать наложение на карту в точных координатах EPSG:3857, присутствующих в файле.

`-skip-empty` указывает dwg2maptiles не создавать тайлы, которые не содержат ни одной части чертежа. Без этого ключа на каждом уровне масштабирования будет создано 2^zoomLevel тайлов. Это составило бы 4'194'304 тайлов для уровня масштабирования 22. Поскольку чертёж наложения, скорее всего, покрывает только очень небольшую часть карты мира, этот ключ следует всегда использовать при создании наложений карт.

`-b transparent` устанавливает прозрачный фон, чтобы карту можно было использовать как наложение на существующую карту мира (например, Google Map, Mapbox и т. д.). Чтобы контролировать цвет, которым отображаются чёрные или белые линии, фон можно установить как чёрный прозрачный или белый прозрачный с помощью `-b "#00ffffff"` (белый прозрачный фон, чёрные линии) или `-b "#00000000"` (чёрный прозрачный фон, белые линии) соответственно. В этом случае обязательно также передайте ключ `-c` для принудительной автоматической коррекции цвета.

Аргумент `-hq-postfix=@2x` можно использовать для создания тайлов высокого разрешения (512 пикселей) в дополнение к обычным тайлам 256 пикселей. Значение «@2x» рекомендуется и широко используется для тайлов высокого разрешения, в том числе в Leaflet. С этим ключом для каждого тайла низкого разрешения «N.png» создаётся тайл высокого разрешения «N@2x.png».

Использование нескольких процессов (и ядер ЦП)

Создание карт-тайлов может быть ресурсоёмкой задачей для ЦП, в зависимости от уровней масштабирования, сложности чертежа и других настроек.

Чтобы создавать карты-тайлы быстрее, вы можете распределить задачу между несколькими доступными ядрами ЦП. Для этой возможности dwg2maptiles предлагает ключ `-s` для создания только части требуемых тайлов. Ключ `-s` ожидает два разделённых запятыми параметра: создаваемую часть и общее число используемых частей. Например, `-s 1,4` создало бы первую часть из четырёх частей. Чтобы создать все тайлы из приведённого выше примера, используя четыре ядра ЦП, можно выполнить:

```
dwg2maptiles -web-mercator -skip-empty -hq-postfix=@2x -z 22 -s 1,4 -b transparent -o path/
to/output/directory drawing_epsg3857.dxf &
dwg2maptiles -web-mercator -skip-empty -hq-postfix=@2x -z 22 -s 2,4 -b transparent -o path/
to/output/directory drawing_epsg3857.dxf &
dwg2maptiles -web-mercator -skip-empty -hq-postfix=@2x -z 22 -s 3,4 -b transparent -o path/
to/output/directory drawing_epsg3857.dxf &
dwg2maptiles -web-mercator -skip-empty -hq-postfix=@2x -z 22 -s 4,4 -b transparent -o path/
to/output/directory drawing_epsg3857.dxf &
wait
```

Разумеется, вы также можете разделить задачи по уровням масштабирования или использовать части только для более высоких уровней масштабирования и один процесс для всех более низких (более дешёвых) уровней масштабирования и т. д.

Пример

Интерактивный пример предоставляет два слоя наложения на карту швейцарского кантона Цюрих: охраняемая лесная зона и коридоры для дикой природы. Исходные данные были представлены в координатах EPSG:2056 (LV95) и преобразованы в EPSG:3857 с помощью dwgmapconvert.

Посмотреть пример с Leaflet онлайн

16.2 Разработка

QCAD создан с возможностью расширения, и в этом разделе показано, как настроить его под собственные нужды с помощью скриптов и плагинов. Уроки охватывают интерактивное экспериментирование в оболочке скриптов, запуск процедурных скриптов из файла, написание инструментов командной строки, использующих функциональность QCAD, создание интерактивных скриптовых действий, добавляющих меню и обрабатывающих пользовательский ввод, а также расширение приложения с помощью скомпилированных плагинов на C/C++. Хотите ли вы автоматизировать повторяющиеся задачи или добавить совершенно новые функции, эти руководства предоставляют отправную точку.

16.2.1 Скрипты инструментов командной строки

Введение

Скрипты можно использовать для создания инструментов командной строки, использующих функциональность QCAD. Такой скрипт может, например, создавать чертёж на основе параметров, преобразовывать чертёж или анализировать чертёж.

Пример

Базовая структура скрипта инструмента командной строки может выглядеть, например, так, как показано ниже. Это также полностью функциональный пример скрипта, который можно

использовать как инструмент командной строки для добавления линии от 0,0 до 100,100 в заданный чертёж и экспорта этого чертежа под новым именем файла:

```
include("scripts/simple.js");
include("scripts/Tools/arguments.js");

function printHelp() {
    print("Usage: " + args[1] + " [OPTION]... <drawing file>");
    print();
    print("This tool does...");
    print();
    print("  -f, -force          Overwrite existing output file");
    print("  -h, -help           Display this help");
    print("  -o, -outfile=FILE   Set output file to FILE");
    print("  -p, -parameter      Some parameter...");
    print("  ...");
    printGenericUsage();
    print();
}

function main() {
    if (testArgument(args, "-h", "-help")) {
        printHelp();
        return;
    }

    if (args.length < 3) {
        print("No input file given. Try -h for help.");
        return;
    }

    var inFile = args[args.length - 1];
    if (inFile.indexOf("-") === 0) {
        print("No input file. Try -h for help.");
        return;
    }

    var fi = new QFileInfo(inFile);
    if (!fi.isAbsolute()) {
        inFile = RSettings.getLaunchPath() + QDir.separator + inFile;
        fi = new QFileInfo(inFile);
    }

    var outFile = getArgument(args, "-o", "-outfile");
    if (outFile !== undefined) {
        outFile = getAbsolutePathForArg(outFile);
    }
    else {
        print("No output file. Try -h for help.");
    }

    if (new QFileInfo(outFile).exists() && !testArgument(args, "-f", "-force")) {
        print("Output file exists already, not overwriting: ", outFile);
        print("Use -f to force overwrite");
        return;
    }

    // create new document (off screen):
    var doc = new RDocument(new RMemoryStorage(), new RSpatialIndexNavel());
    var di = new RDocumentInterface(doc);

    // import given file:
```

```
    if (di.importFile(inFile) != RDocumentInterface.IoErrorNoError) {
        di.destroy();
        print("Cannot import file:", inFile);
        return;
    }

    // add line to drawing (using QCAD Simple API):
    startTransaction(di);
    addLine(0, 0, 100, 100);
    endTransaction();

    // export to given file (-o)
    if (!di.exportFile(outFile)) {
        di.destroy();
        print("Cannot export file:", outFile);
        return;
    }

    di.destroy();
}

if (typeof(including) == 'undefined' || including === false) {
    main();
}
```

Запуск скриптов инструментов командной строки

Предположим, что этот скрипт сохранён под именем scripts/Tools/ExTool/ExTool.js.

Тогда его можно запустить следующим образом:

```
qcad -autostart scripts/Tools/ExTool/ExTool.js -f -o out.dxf in.dxf
```

Если скрипт запускается как часть веб-службы, обязательно также передайте ключи `-no-gui` и `-allow-multiple-instances`, чтобы сообщить QCAD, что графический интерфейс недоступен и несколько экземпляров могут выполняться параллельно:

```
qcad -no-gui -allow-multiple-instances -autostart scripts/Tools/ExTool/ExTool.js -f -o
 out.dxf in.dxf
```

На сервере вы обычно также передавали бы `-platform offscreen` для запуска без графического окружения (то есть без сервера X11 в Linux):

```
qcad -platform offscreen -no-gui -allow-multiple-instances -autostart scripts/Tools/ExTool/
ExTool.js -f -o out.dxf in.dxf
```

16.2.2 Создание плагина QCAD

Введение

Плагины QCAD можно использовать для расширения QCAD функциональностью, реализованной на C или C++.

Реализация RPluginInterface

Все плагины QCAD должны быть прямо или косвенно производными от QObject и абстрактного базового класса RPluginInterface.

Файл RExamplePlugin.h

Для нашего первого минималистичного примера плагина мы добавляем пустые или минималистичные реализации большинства методов RPluginInterface прямо в файл заголовка. Эту исходную структуру файла заголовка можно скопировать, чтобы получить первый рабочий плагин, который можно загрузить в QCAD.

```
#include <QObject>
#include <QScriptEngine>

#include "RPluginInterface.h"

class RExamplePlugin : public QObject, public RPluginInterface
{
    Q_OBJECT
    Q_INTERFACES(RPluginInterface)
#if QT_VERSION >= 0x050000
    Q_PLUGIN_METADATA(IID "org.qcad.exampleplugin")
#endif

public:
    virtual bool init() { return true; }
    virtual void uninit(bool) {}
    virtual void postInit(InitStatus status) {}
    virtual void initScriptExtensions(QScriptEngine& engine) {}
    virtual RPluginInfo getPluginInfo();
    virtual bool checkLicense() { return true; }
};
```

Файл RExamplePlugin.cpp

Для метода getPluginInfo мы добавляем простую реализацию в файл cpp, чтобы увидеть что-то в диалоге «О программе» QCAD.

```
#include "RExamplePlugin.h"

RPluginInfo RExamplePlugin::getPluginInfo() {
    RPluginInfo ret;
    ret.set("Version", "1.0");
    ret.set("ID", "EXAMPLE");
    ret.set("Name", "Example Plugin");
    ret.set("License", "GPLv3");
    ret.set("URL", "http://qcad.org");
    return ret;
}

#if QT_VERSION < 0x050000
QT_BEGIN_NAMESPACE
Q_EXPORT_PLUGIN2(example, RExamplePlugin)
QT_END_NAMESPACE
#endif
```

Файл exampleplugin.pro

Чтобы скомпилировать наш плагин, нам также нужен файл проекта Qt, который можно превратить в Makefile с помощью Qt qmake.

```
CONFIG += plugin
TARGET = example
include(../../../shared.pri)

TEMPLATE = lib
```

```
HEADERS = RExamplePlugin.h
SOURCES = RExamplePlugin.cpp
DESTDIR = ../../../plugins
LIBS += -lqcadcore -lqcadgui -lqcadecmaapi
```

Директива include в строке 3 должна указывать на файл shared.pri установки исходного кода QCAD (например, qcad/shared.pri). В качестве DESTDIR вы можете выбрать папку plugins рабочей установки QCAD, чтобы плагин компилировался в нужном месте, откуда он также может быть загружен QCAD.

Компиляция

Ваш плагин можно скомпилировать с помощью этих трёх файлов, создав файл qcad/plugins/qcadexample.dll или libqcadexample.so или libqcadexample.dylib.

Примечание: если вы запускаете двоичный файл QCAD, скомпилированный в режиме отладки, плагин также должен быть скомпилирован в режиме отладки. Если вы запускаете QCAD в режиме выпуска, плагин также должен быть скомпилирован в режиме выпуска.

Чтобы скомпилировать плагин в режиме отладки, выполните:

Linux / macOS:

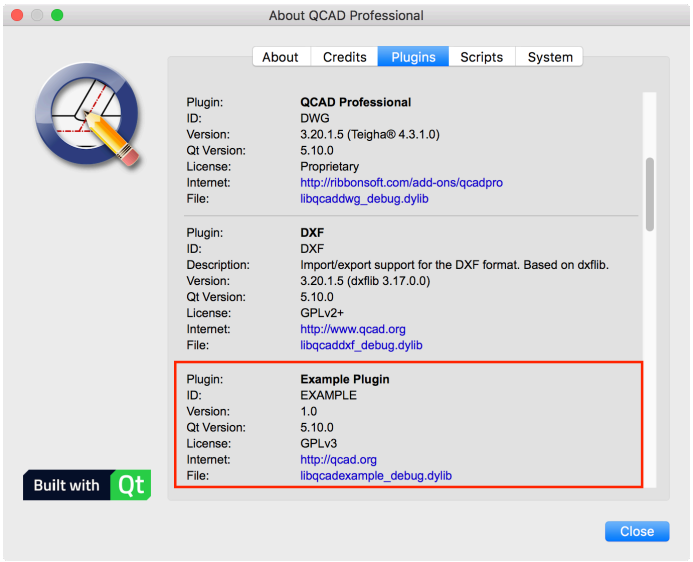
```
qmake
make debug
```

Windows:

```
qmake
nmake debug
```

Чтобы скомпилировать в режиме выпуска, выполните вместо этого `make release` или `nmake release`.

Разумеется, плагин пока не будет делать ничего полезного, но вы должны увидеть свой плагин в диалоге «О программе» QCAD:



Если вы не видите свой плагин, проверьте наличие ошибок в терминале при запуске QCAD. Вы также можете увидеть сообщение об ошибке в диалоге «О программе».

Компиляция скриптов в качестве ресурсов в плагин

Плагины QCAD можно использовать для компиляции коллекции скриптов и других ресурсов (файлов ui, значков и т. д.) в плагин. Это имеет преимущество в том, что код нескольких файлов ECMAScript можно объединить в едином скомпилированном двоичном файле. Плагины обычно загружаются быстрее, чем отдельные файлы с диска, и занимают меньше дискового пространства.

Файл scripts/MyTool/MyTool.js

Предположим, что есть папка scripts/MyTool с файлом MyTool.js, который содержит инструмент QCAD, реализованный на ECMAScript. Инструмент добавляет себя в верхнюю часть меню Разное и выводит «Hello World» при запуске.

```
include("scripts/EAction.js");

function MyTool(guiAction) {
    EAction.call(this, guiAction);
}

MyTool.prototype = new EAction();

MyTool.prototype.beginEvent = function() {
    EAction.prototype.beginEvent.call(this);

    EAction.handleUserMessage("Hello World");

    this.terminate();
};

MyTool.init = function(basePath) {
    var action = new RGuiAction("&MyTool", RMainWindowQt.getMainWindow());
    action.setRequiresDocument(true);
    action.setScriptFile(basePath + "/MyTool.js");
    action.setGroupSortOrder(0);
    action.setSortOrder(0);
    action.setWidgetNames(["MiscMenu"]);
};
```

Файл scripts.qrc

Чтобы скомпилировать этот скриптовый инструмент в наш плагин на C++, нам нужно создать файл ресурсов Qt, который указывает qmake на файл, который мы хотим скомпилировать в плагин:

```
<!DOCTYPE RCC>
<RCC version="1.0">
    <qresource>
        <file alias="scripts/MyTool/MyTool.js">scripts/MyTool/MyTool.js</file>
    </qresource>
</RCC>
```

Файл qrc перечисляет пути, по которым ресурсы должны быть доступны в системе ресурсов Qt (alias="scripts/MyTool/MyTool.js"), и фактический путь, где файл можно найти на диске (используется только для компиляции). Приведённый выше пример означает, что на диске есть файл по пути scripts/MyTool/MyTool.js, который будет скомпилирован в плагин. Как только плагин загружен, файл будет доступен по пути ":/scripts/MyTool/MyTool.js". QCAD найдёт инструмент автоматически по этому пути, поскольку он сканирует папку "scripts", а также ":/scripts" на наличие скриптов.

Нам также нужно добавить файл qrc в файл проекта (exampleplugin.pro), добавив следующую строку:

```
RESOURCES = scripts.qrc
```

После редактирования файла exampleplugin.pro снова выполните qmake и make и загрузите плагин. Теперь в верхней части меню Разное в QCAD должен появиться пункт меню «MyTool».

Исходный код

Полный исходный код этого примера плагина можно найти по адресу:

https://github.com/qcad/qcad/tree/master/support/examples/exampleplugin

Устранение неполадок

- Если ваш плагин компилируется, но не может быть загружен QCAD, убедитесь, что используется та же версия Qt, что и для QCAD (см. *Справка* > *О программе QCAD*). Убедитесь, что если QCAD запускается в режиме выпуска, ваш плагин также скомпилирован в режиме выпуска.
- Запустите QCAD из терминала или командной строки и проверьте вывод консоли на наличие сообщений об ошибках. Выводите сообщения в своём плагине, чтобы подтвердить, что он загружается. Например, в вашей функции init.
- Проверьте диалог «О программе» (*Справка* > *О программе QCAD* > *Плагины*) на наличие сообщений об ошибках.

16.2.3 Интерактивные скриптовые действия

Введение

Скриптовые действия — это скрипты, которые добавляют пункт в меню и/или панель инструментов и могут обрабатывать взаимодействия с пользователем. Скриптовые действия остаются активными до тех пор, пока не будут завершены пользователем или пока не завершатся сами.

События

Как только скриптовое действие запущено, оно обрабатывает различные события, пока не будет завершено. Событие — это то, что происходит, когда что-то случается. Например, если скриптовое действие запущено, вызывается `beginEvent`. Если пользователь щёлкает по объекту, срабатывает событие `pickEntity`, если пользователь щёлкает по координате, происходит событие `pickCoordinate` и т. д.

Минимальная структура скриптового действия выглядит следующим образом:

```
include("scripts/EAction.js");

function ExMyMinimal(guiAction) {
    EAction.call(this, guiAction);
}

ExMyMinimal.prototype = new EAction();

ExMyMinimal.init = function(basePath) {
    var action = new RGuiAction(qsTr("&Minimal Example"), RMainWindowQt.getMainWindow());
    action.setRequiresDocument(true);
    action.setScriptFile(basePath + "/ExMyMinimal.js");
    action.setGroupSortOrder(100000);
```

```
    action.setSortOrder(0);
    action.setWidgetNames(["ExamplesMenu"]);
};
```

Этот пример скрипта добавляет меню в нижнюю часть меню *Разное* > *Примеры*. Текст меню — «Minimal Example».

Обратите внимание, что для того, чтобы скрипт был найден, имя файла должно совпадать с именем класса, то есть «ExMyMinimal.js» в данном случае. Он также должен находиться внутри каталога с тем же именем «ExMyMinimal», поэтому этот скрипт можно, например, поместить в scripts/Misc/ExMyMinimal/ExMyMinimal.js.

Вы также можете поместить свои скрипты в локальную папку scripts внутри вашей домашней папки пользователя. Чтобы узнать точную папку, откройте диалог «О программе» (*Справка* > *О программе QCAD...*) и перейдите на вкладку *Система*. Там расположение данных указано в строке *Data directory*. Это каталог, в котором необходимо создать подпапку с именем *scripts*, а в ней — подпапки, по одной папке на каждый скриптовый инструмент, например /путь/к/каталогу данных/scripts/MyScripts/MyScript1/MyScript1.js

Точное расположение зависит от вашей системы и её настроек.

Добавление beginEvent

Приведённый выше скрипт полностью функционален и может быть запущен. Однако при запуске он на самом деле ничего не делает. Более того, после запуска скрипт остаётся активным, пока пользователь не завершит его, щёлкнув правой кнопкой мыши. Чтобы изменить это, давайте реализуем beginEvent, чтобы вывести что-то в историю командной строки QCAD и завершить действие:

```
include("scripts/EAction.js");

function ExMyMinimal(guiAction) {
    EAction.call(this, guiAction);
}

ExMyMinimal.prototype = new EAction();

ExMyMinimal.prototype.beginEvent = function() {
    EAction.prototype.beginEvent.call(this);

    EAction.handleUserMessage("Hello World!");

    this.terminate();
};

ExMyMinimal.init = function(basePath) {
    var action = new RGuiAction(qsTr("&Minimal Example"), RMainWindowQt.getMainWindow());
    action.setRequiresDocument(true);
    action.setScriptFile(basePath + "/ExMyMinimal.js");
    action.setGroupSortOrder(100000);
    action.setSortOrder(0);
    action.setWidgetNames(["ExamplesMenu"]);
};
```

Если теперь запустить инструмент *Разное* > *Примеры* > *Minimal Example*, он выводит «Hello World!» в историю командной строки (строка 12), а затем завершается (строка 14).

Если скрипт не требует никакого взаимодействия с пользователем, такой скрипт можно использовать для добавления меню, которое что-то делает, а затем завершается. Примерами

таких действий являются *Вид* > *Автомасштабирование*, *Выделение* > *Выделить всё*, *Правка* > *Удалить* и т. д.

Добавление взаимодействия

Как только скрипт требует какого-либо взаимодействия с пользователем, нам нужно реализовать больше обработчиков событий и сообщить скрипту, что пользователю нужно сделать дальше (например, выбрать объект или определить координату). На следующем шаге мы входим в состояние, в котором действие ожидает координату от пользователя. Затем мы рисуем окружность в каждой позиции, по которой пользователь щёлкает или которую вводит.

```
include("scripts/EAction.js");

function ExMyMinimal(guiAction) {
    EAction.call(this, guiAction);

    this.pos = undefined;
}

ExMyMinimal.prototype = new EAction();

ExMyMinimal.prototype.beginEvent = function() {
    EAction.prototype.beginEvent.call(this);

    var di = this.getDocumentInterface();
    di.setClickMode(RAction.PickCoordinate);
};

ExMyMinimal.prototype.pickCoordinate = function(event, preview) {
    this.pos = event.getModelPosition();

    if (preview) {
        this.updatePreview();
    }
    else {
        this.applyOperation();
    }
};

ExMyMinimal.prototype.getOperation = function(preview) {
    var doc = this.getDocument();

    var op = new RAddObjectOperation();
    var circle = new RCircle(this.pos, 1);
    op.addObject(shapeToEntity(doc, circle));
    return op;
};

ExMyMinimal.init = function(basePath) {
    var action = new RGuiAction(qsTr("&Minimal Example"), RMainWindowQt.getMainWindow());
    action.setRequiresDocument(true);
    action.setScriptFile(basePath + "/ExMyMinimal.js");
    action.setGroupSortOrder(100000);
    action.setSortOrder(0);
    action.setWidgetNames(["ExamplesMenu"]);
};
```

В beginEvent мы больше не завершаем действие немедленно, а позволяем ему работать, пока пользователь не завершит его (щелчок правой кнопкой или Escape). Затем мы реализуем pickCoordinate, чтобы сохранить позицию курсора мыши или введённую координату и

либо обновить предпросмотр, либо применить операцию (то есть добавить окружность). pickCoordinate вызывается всякий раз, когда пользователь перемещает мышь, чтобы отобразить предпросмотр планируемой операции. Когда пользователь щёлкает или вводит координату, он вызывается с параметром preview, установленным в false, чтобы указать, что была выбрана или введена окончательная координата.

updatePreview в строке 22 показывает предпросмотр операции, возвращённой getOperation, тогда как applyOperation в строке 25 фактически применяет операцию к нашему документу.

getOperation должен быть реализован для возврата операции, которую нужно показать в предпросмотре или применить к документу. Это несколько сложнее, чем то, что мы видели в простом API выше. Это потому, что одну операцию можно использовать для добавления нескольких объектов, изменения объектов или удаления объектов.

Добавление виджетов на панель параметров

Окружность, нарисованная в нашем примере, всегда имеет радиус 1 единица чертежа (см. строку 33). На следующем шаге мы хотим позволить пользователю ввести радиус для окружности. QCAD обычно использует панель параметров вверху для отображения и изменения таких параметров инструмента. Для этого нам нужно определить, какие виджеты мы хотим показать на панели параметров и какими параметрами они управляют. Это можно сделать с помощью файла UI, файла XML, который определяет виджет и его содержимое. Файлы UI можно удобно проектировать с помощью программы Qt Designer, которая входит в состав инструментария Qt. Для этого примера мы используем простой файл UI, который также можно создать в текстовом редакторе (файл ExMyMinimal.ui):

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<ui version="4.0">
    <class>ExMyMinimal</class>
    <widget class="QWidget" name="ExMyMinimal">
        <layout class="QHBoxLayout">
            <item>
                <widget class="QLabel" name="RadiusLabel">
                    <property name="text">
                        <string>&amp;Radius:</string>
                    </property>
                    <property name="buddy">
                        <cstring>Radius</cstring>
                    </property>
                </widget>
            </item>
            <item>
                <widget class="RMathLineEdit" name="Radius">
                    <property name="text">
                        <string notr="true">1</string>
                    </property>
                </widget>
            </item>
        </layout>
    </widget>
    <customwidgets>
        <customwidget>
            <class>RMathLineEdit</class>
            <extends>QLineEdit</extends>
            <header>RMathLineEdit.h</header>
        </customwidget>
    </customwidgets>
    <resources/>
    <connections/>
```

```
</ui>
```

Файл UI определяет два виджета: метку (QLabel) и поле ввода (RMathLineEdit). Важно имя поля ввода («Radius»). Виджет автоматически связывается с нашим скриптом через это имя. Всё, что нам нужно сделать в нашем скрипте, — это определить, какой файл UI мы хотим использовать (строка 9), и реализовать новый обработчик событий с именем slotRadiusChanged, то есть «slot» + [имя нашего поля ввода] + «Changed» (строка 45):

```
include("scripts/EAction.js");

function ExMyMinimal(guiAction) {
    EAction.call(this, guiAction);

    this.pos = undefined;
    this.radius = undefined;

    this.setUiOptions("ExMyMinimal.ui");
}

ExMyMinimal.prototype = new EAction();

ExMyMinimal.prototype.beginEvent = function() {
    EAction.prototype.beginEvent.call(this);

    var di = this.getDocumentInterface();
    di.setClickMode(RAction.PickCoordinate);
};

ExMyMinimal.prototype.pickCoordinate = function(event, preview) {
    this.pos = event.getModelPosition();

    if (preview) {
        this.updatePreview();
    }
    else {
        this.applyOperation();
    }
};

ExMyMinimal.prototype.getOperation = function(preview) {
    if (isNull(this.pos) || isNull(this.radius)) {
        return undefined;
    }

    var doc = this.getDocument();

    var op = new RAddObjectOperation();
    var circle = new RCircle(this.pos, this.radius);
    op.addObject(shapeToEntity(doc, circle));
    return op;
};

ExMyMinimal.prototype.slotRadiusChanged = function(v) {
    this.radius = v;
    this.updatePreview();
};

ExMyMinimal.init = function(basePath) {
    var action = new RGuiAction(qsTr("&Minimal Example"), RMainWindowQt.getMainWindow());
    action.setRequiresDocument(true);
    action.setScriptFile(basePath + "/ExMyMinimal.js");
```

```
    action.setGroupSortOrder(100000);
    action.setSortOrder(0);
    action.setWidgetNames(["ExamplesMenu"]);
};
```

Эта новая функция slotRadiusChanged вызывается всякий раз, когда пользователь вводит новый радиус. Она устанавливает переменную-член this.radius, которая, в свою очередь, используется при создании окружности в getOperation.

Все скрипты в QCAD основаны на одной из этих концепций, изложенных в этом уроке.

Поскольку каждый инструмент в QCAD реализован как скрипт на верхнем уровне, доступно множество примеров скриптов. Вы можете найти их в нашем репозитории git.

16.2.4 Запуск скриптов из файла

Введение

Ввод скриптов в оболочку скриптов QCAD может быстро стать утомительным. Как только скрипты становятся немного сложнее, вы можете захотеть записать их в файл. Для процедурных скриптов, которые не требуют взаимодействия, вы можете просто создать текстовый файл с вызовами API QCAD и запустить скрипт с помощью *Разное* > *Разработка* > *Запустить скрипт*.

Примеры

Построение функций

Типичной задачей для скрипта было бы построение математической функции. Этот пример строит кривую Лиссажу.

Обратите внимание, что строки, начинающиеся с `//`, являются комментариями. Комментарии игнорируются и предназначены исключительно для пояснения.

```
// constants:
a = 7; b = 6;
// phase angle:
phi = 0.2 * Math.PI;
// iteration step:
step = Math.PI / 256;
// width of plot (amplitude in X):
w = 100;
// height of plot (amplitude in Y):
h = 100;

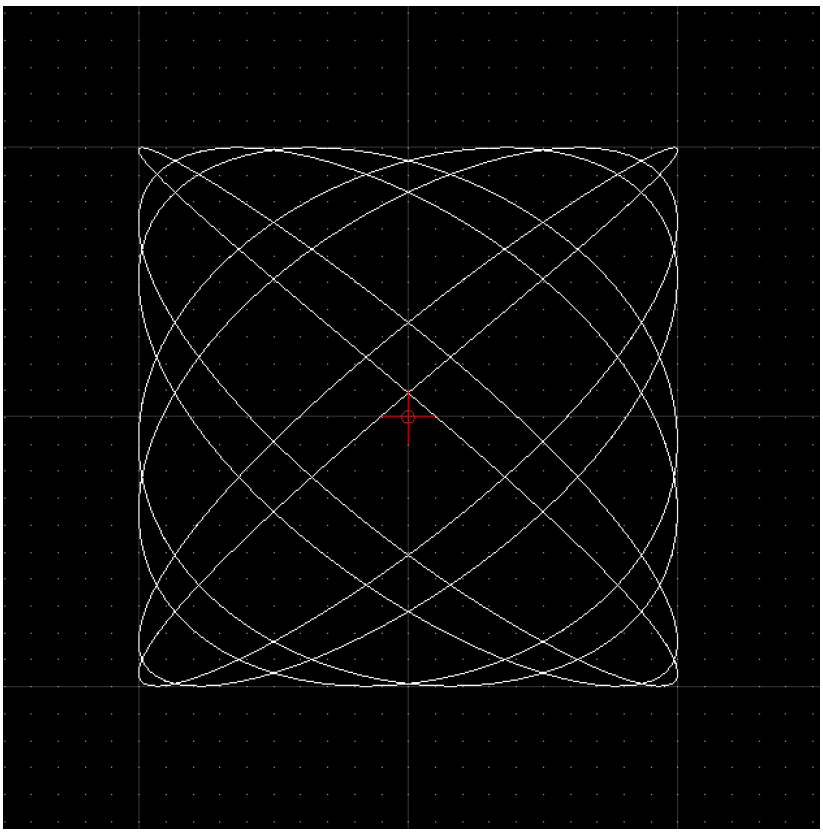
// array of x,y coordinates on the curve:
v = [];

// loop:
for (t = 0.0; t < Math.PI * 2; t += step) {
    // compute next x,y coordinate:
    x = w * Math.sin(a * t + phi);
    y = h * Math.sin(b * t);

    // append coordinate to our array of coordinates:
    v.push([x,y]);
}

// add a spline to the drawing, using
// the computed coordinates as fit points:
addSpline(v, true);
```

```
// auto zoom:
autoZoom();
```



16.2.5 Simple API

Введение

Simple API QCAD — это небольшой набор глобальных скриптовых функций, которые упрощают типичные задачи, такие как добавление объектов в чертёж, опрос объектов и их изменение (перемещение, усечение, скругление, смещение, ...). Он предназначен в основном для использования в оболочке сценария и для коротких процедурных скриптов, которые запускаются из файла, но его можно использовать в любом скрипте.

Simple API охватывает лишь небольшую часть полного API QCAD. Поскольку он сам написан на ECMAScript (JavaScript), он также является хорошей отправной точкой для изучения того, как работает базовый API QCAD. Исходный код находится в файлах `scripts/simple.js` и `scripts/simple_*.js` исходного кода QCAD.

Использование Simple API

В оболочке сценария (*Разное* > *Разработка* > *Оболочка сценария*) и в скриптах, запущенных с помощью *Разное* > *Разработка* > *Запустить сценарий*, все функции Simple API доступны напрямую. Введите, например:

```
addLine(0,0, 100,100);
```

В собственных файлах скриптов, например в интерактивных скриптовых действиях или инструментах командной строки, сначала подключите файл `simple.js`:

```
include("scripts/simple.js");

addLine(0,0, 100,100);
```

Все функции работают с чертежом, который в данный момент открыт в окне программы QCAD, если только не используется транзакция, перенаправляющая их в другой документ (см. Транзакции).

Все примеры на этой странице можно вставить в оболочку сценария пустого чертежа. Каждый пример создаёт необходимые ему объекты. Используйте *Просмотр > Автоматическое масштабирование* или функцию `autoZoom()`, чтобы увидеть результат.

Соглашения

Координаты

Позиции можно передавать тремя различными способами:

- В виде двух отдельных чисел: `addLine(0,0, 100,100)`
- В виде массива из двух чисел: `addLine([0,0], [100,100])`
- В виде объекта-вектора: `addLine(new RVector(0,0), new RVector(100,100))`

Углы всегда задаются в градусах, за исключением начального и конечного параметров эллипсов, которые задаются в радианах.

Ссылки на объекты

Функции, работающие с существующим объектом, принимают объект в различных формах:

- **Идентификатор объекта** (число), например `1234`.
- **Сам объект** в том виде, в котором его возвращают функции создания, например возвращаемое значение `addLine(...)`.
- **Позиция** на чертеже (`[x,y]` или `RVector`): используется объект, ближайший к указанной позиции.
- **Фигура** (например `new RLine(0,0, 100,0)`): операция применяется только к фигуре, чертёж не изменяется.

```
var l = addLine(0,0, 100,0);
move(l, [0,10]);              // по объекту
move(l.getId(), [0,10]);      // по идентификатору объекта
move([50,20], [0,10]);        // по позиции: объект, ближайший к 50,20
```

Позиции щелчка

Некоторые операции зависят от того, в каком месте выполняется щелчок по объекту при интерактивном использовании соответствующего инструмента. При усечении сохраняется часть объекта в позиции щелчка, при скруглении и снятии фаски обрабатываются концы объектов, ближайшие к позициям щелчка, а при смещении параллельные линии создаются с той стороны, где находится позиция щелчка.

В Simple API за каждой ссылкой на объект может следовать позиция щелчка. Если объект указан с помощью позиции, эта позиция также служит позицией щелчка. Если позиция щелчка не указана, используется средняя точка объекта:

```
var line = addLine(0,0, 100,0);
var limit = addLine(70,-20, 70,20);

// усечь line до limit, сохранить часть line у точки 10,0:
```

```
trim(line, [10,0], limit);
```

Возвращаемые значения

- **Функции создания** возвращают добавленный объект. Объект можно передать другим функциям или запросить у него информацию (например `getId()`, `getLength()` или `getStartPoint()`).
- **Преобразования** (`move`, `rotate`, `scale`, `mirror`, `lengthen`, `reverse`) возвращают изменённый объект.
- **Другие функции изменения** (`trim`, `round`, `bevel`, `offset`, `breakOut`, `autoTrim`, `divide`, `explode`, `stretch`) возвращают транзакцию, которая была применена к чертежу, или `undefined`, если операция не удалась.
- Если вместо объектов передаются **фигуры**, преобразования изменяют переданные фигуры, а все остальные функции возвращают полученные фигуры в виде массива.

Неудачные операции не вызывают ошибку. Вместо этого в оболочке сценария выводится предупреждение, например «Объект не может быть усечён.».

Создание объектов

addPoint

```
addPoint(x, y)
addPoint([x, y])
```

Добавляет объект-точку в указанной позиции.

```
for (var i=0; i<10; i++) {
    addPoint(i*10, 0);
}
```

addLine

```
addLine(x1, y1, x2, y2)
addLine([x1, y1], [x2, y2])
```

Добавляет линию от начальной точки до конечной.

```
// треугольник:
addLine(0,0, 100,0);
addLine(100,0, 50,80);
addLine(50,80, 0,0);
```

addXLine

```
addXLine(x, y, dx, dy)
addXLine([x, y], [dx, dy])
```

Добавляет бесконечную линию (вспомогательную линию) через базовую точку `x`, `y` с направлением `dx`, `dy`. Направление задаётся относительно базовой точки.

```
// горизонтальная вспомогательная линия и линия под 45 градусов через 0,0:
addXLine(0,0, 1,0);
addXLine([0,0], [1,1]);
```

addArc

```
addArc(cx, cy, radius, startAngle, endAngle)
```

```
addArc(cx, cy, radius, startAngle, endAngle, reversed)
addArc([cx, cy], radius, startAngle, endAngle, reversed)
```

Добавляет дугу с указанным центром, радиусом, начальным и конечным углом. Углы задаются в градусах. Дуги идут против часовой стрелки от начального угла к конечному, если только `reversed` не равно `true` (необязательно, по умолчанию `false`).

```
// четверть дуги от 0 до 90 градусов:
addArc(0,0, 50, 0, 90);

// дуга по часовой стрелке от 0 до 90 градусов (остальные три четверти):
addArc([0,0], 40, 0, 90, true);
```

addCircle

```
addCircle(cx, cy, radius)
addCircle([cx, cy], radius)
```

Добавляет окружность с указанным центром и радиусом.

```
// концентрические окружности:
for (var r=10; r<=50; r+=10) {
    addCircle(0,0, r);
}
```

addEllipse

```
addEllipse(cx, cy, mx, my, ratio, startParam, endParam, reversed)
addEllipse([cx, cy], [mx, my], ratio, startParam, endParam, reversed)
```

Добавляет эллипс или эллиптическую дугу. `mx`,`my` — конечная точка большой оси относительно центра. `ratio` — отношение малой оси к большой. `startParam` и `endParam` — параметры эллипса в **радианах**, в которых эллипс начинается и заканчивается. Для полного эллипса используйте `0` и `2*Math.PI`.

```
// полный эллипс с большим радиусом 50 и малым радиусом 25:
addEllipse(0,0, 50,0, 0.5, 0, 2*Math.PI, false);

// верхняя половина повёрнутого эллипса:
addEllipse([0,0], [30,30], 0.3, 0, Math.PI, false);
```

addPolyline

```
addPolyline(points, closed, relative)
```

Добавляет ломаную (полилинию) через указанные вершины. `points` — массив вершин, каждая из которых задаётся как `[x, y]`, `[x, y, bulge]` или `[x, y, bulge, relative]`. Вместо `x, y` можно использовать `RVector`.

- `bulge` (выпуклость) определяет форму сегмента, начинающегося в этой вершине: `0` (по умолчанию) для прямого сегмента, `1` для полуокружности против часовой стрелки, `-1` для полуокружности по часовой стрелке. Промежуточные значения создают дуговые сегменты (выпуклость — это тангенс четверти центрального угла дуги).
- `relative`: `true`, если координаты этой вершины заданы относительно предыдущей вершины.
- `closed`: `true`, чтобы замкнуть ломаную (по умолчанию `false`).

- `relative`: `true`, чтобы рассматривать координаты всех вершин как относительные к предыдущей вершине (по умолчанию `false`).

```
// замкнутый прямоугольник:
addPolyline([[0,0], [100,0], [100,50], [0,50]], true);

// паз с двумя полуокружностями:
addPolyline([[0,60], [80,60,1], [80,80], [0,80,1]], true);

// зигзагообразная линия в относительных координатах:
addPolyline([[0,100], [10,10], [10,-10], [10,10], [10,-10]], false, true);
```

addSpline

```
addSpline(fitPoints, closed)
```

Добавляет сплайн через указанные точки подгонки. `fitPoints` — массив массивов `[x, y]` или объектов `RVector`. Если `closed` равно `true`, сплайн замкнут (периодический).

```
// разомкнутый сплайн:
addSpline([[0,0], [30,40], [60,0], [90,40]], false);

// замкнутый сплайн:
addSpline([[0,60], [40,80], [80,60], [40,100]], true);
```

Руководство Запуск скриптов из файла показывает ещё один пример, в котором кривая Лиссажу строится в виде сплайна.

addSimpleText

```
addSimpleText(text, x, y)
addSimpleText(text, x, y, height, angle, font, vAlign, hAlign, bold, italic)
addSimpleText(text, [x, y], height, angle, font, vAlign, hAlign, bold, italic)
```

Добавляет однострочный текст в указанной позиции. Все аргументы после позиции необязательны:

- `height`: высота текста (по умолчанию `1`)
- `angle`: угол текста в градусах (по умолчанию `0`)
- `font`: имя шрифта (по умолчанию `"Standard"`)
- `vAlign`: вертикальное выравнивание: `RS.VAlignTop` (по умолчанию), `RS.VAlignMiddle`, `RS.VAlignBase` или `RS.VAlignBottom`
- `hAlign`: горизонтальное выравнивание: `RS.HAlignLeft` (по умолчанию), `RS.HAlignCenter` или `RS.HAlignRight`
- `bold`, `italic`: `true` для полужирного или курсивного текста (только для шрифтов TrueType)

```
addSimpleText("Hello World", 0,0);
addSimpleText("Title", [0,20], 10);
addSimpleText("Centered", [50,-20], 5, 0, "Standard", RS.VAlignMiddle, RS.HAlignCenter);
addSimpleText("Rotated", 100,0, 5, 45);
```

addSolid

```
addSolid(x1, y1, x2, y2, x3, y3, x4, y4)
addSolid([x1, y1], [x2, y2], [x3, y3], [x4, y4])
```

Добавляет область сплошной заливки с тремя или четырьмя углами. Обратите внимание, что углы четырёхугольной заливки задаются в зигзагообразном порядке: первый угол, второй угол, затем угол напротив второго угла и угол напротив первого угла. Чтобы создать треугольник, передайте третий угол дважды.

```
// залитый квадрат:
addSolid(0,0, 50,0, 0,50, 50,50);

// залитый треугольник:
addSolid([60,0], [110,0], [85,50], [85,50]);
```

Добавление фигур, объектов чертежа и прочих объектов

Следующие функции добавляют в чертёж объекты, созданные с помощью полного API QCAD. Они полезны, когда специализированные функции создания, описанные выше, не охватывают какой-либо случай.

addShape

```
addShape(shape)
addShape(shape, color, linetype, lineweight)
```

Добавляет указанную фигуру (`RLine`, `RArc`, `RCircle`, `REllipse`, `RPolyline`, `RSpline`, `RPoint`, ...) как новый объект на текущий слой. Дополнительно можно указать цвет (`RColor`), тип линии (имя или идентификатор) и вес линии (например `RLineweight.Weight050`). По умолчанию используются текущий цвет, тип линии `ByLayer` и вес линии `ByLayer`.

```
addShape(new RLine(new RVector(0,0), new RVector(100,0)));
addShape(new RCircle(new RVector(50,0), 20), new RColor("red"));
addShape(new RLine(new RVector(0,-20), new RVector(100,-20)), new RColor("blue"), "DASHED",
 RLineweight.Weight050);
```

addShapes

```
addShapes(shapes)
```

Добавляет все фигуры из указанного массива как новые объекты.

```
var shapes = [];
for (var i=0; i<5; i++) {
    shapes.push(new RCircle(new RVector(i*20, 0), 8));
}
addShapes(shapes);
```

addEntity

```
addEntity(entity)
addEntity(entity, color, linetype, lineweight)
```

Добавляет указанный объект (`REntity`) в чертёж. Если цвет не указан, используется текущий цвет.

```
var doc = getDocument();
var data = new RLineData(new RVector(0,0), new RVector(100,50));
var entity = new RLineEntity(doc, data);
addEntity(entity);
```

addObject

```
addObject(object)
```

Добавляет в чертёж любой объект (объект чертежа, слой, блок, ...) и возвращает добавленный объект.

```
// добавить блок с именем "Marker", содержащий крестик:
var doc = getDocument();
var block = addObject(new RBlock(doc, "Marker", new RVector(0,0)));

var l1 = new RLineEntity(doc, new RLineData(new RVector(-5,0), new RVector(5,0)));
l1.setBlockId(block.getId());
addEntity(l1);
var l2 = new RLineEntity(doc, new RLineData(new RVector(0,-5), new RVector(0,5)));
l2.setBlockId(block.getId());
addEntity(l2);

// вставить блок дважды:
addEntity(new RBlockReferenceEntity(doc, new RBlockReferenceData(block.getId(), new
 RVector(0,0), new RVector(1,1), 0.0)));
addEntity(new RBlockReferenceEntity(doc, new RBlockReferenceData(block.getId(), new
 RVector(50,0), new RVector(2,2), 0.0)));
```

deleteObject

```
deleteObject(object)
```

Удаляет указанный объект из чертежа. Для удаления объектов чертежа обычно удобнее функция deleteEntity.

```
var line = addLine(0,0, 100,0);
deleteObject(line);
```

Слои и атрибуты

addLayer

```
addLayer(name)
addLayer(name, color, linetype, lineweight)
```

Добавляет новый слой с указанным именем. Дополнительно можно указать имя цвета (по умолчанию `"white"`, который на белом фоне отображается чёрным), имя типа линии (по умолчанию `"CONTINUOUS"`) и вес линии (по умолчанию `RLineweight.Weight000`). Возвращает новый слой или `undefined`, если слой с указанным именем уже существует.

```
addLayer("Construction", "gray", "DASHED");
addLayer("Contour", "blue", "CONTINUOUS", RLineweight.Weight050);
```

hasLayer

```
hasLayer(name)
```

Возвращает `true`, если в чертеже существует слой с указанным именем.

```
if (!hasLayer("Holes")) {
    addLayer("Holes", "red");
}
```

setCurrentLayer

```
setCurrentLayer(name)
```

Устанавливает текущий слой. Все объекты, добавленные после этого, размещаются на этом слое.

```
addLayer("Holes", "red");
setCurrentLayer("Holes");
addCircle(0,0, 5);
addCircle(50,0, 5);
setCurrentLayer("0");
```

setCurrentColor

```
setCurrentColor(color)
setCurrentColor(r, g, b)
```

Устанавливает цвет для объектов, добавляемых после этого. Цвет можно указать как объект `RColor` или как значения красного, зелёного и синего (0-255). Используйте `new RColor(RColor.ByLayer)`, чтобы сбросить цвет на «По слою».

```
setCurrentColor(255, 0, 0);
addCircle(0,0, 10);
setCurrentColor(new RColor("blue"));
addCircle(30,0, 10);
setCurrentColor(new RColor(RColor.ByLayer));
addCircle(60,0, 10);
```

Опрос объектов

getEntity

```
getEntity(id)
getEntity(entity)
getEntity(x, y)
getEntity([x, y])
```

Возвращает объект для указанной ссылки на объект, т. е. объект с указанным идентификатором, текущее состояние указанного объекта или объект, ближайший к указанной позиции. Возвращает `undefined`, если объект не найден.

```
var circle = addCircle(0,0, 20);
move(circle, [10,0]);

// circle всё ещё содержит старый центр, getEntity возвращает текущее состояние:
getEntity(circle).getCenter();     // возвращает 10,0

// объект, ближайший к 30,0:
getEntity(30,0).getRadius();       // возвращает 20
```

getShape

```
getShape(id)
getShape(entity)
getShape(x, y)
getShape([x, y])
```

Возвращает геометрию указанного объекта в виде фигуры (`RLine` для линии, `RArc` для дуги, `RPolyline` для ломаной, ...). Фигуры можно использовать для геометрических вычислений без изменения чертежа.

```
addPolyline([[0,0], [100,0], [100,50]], false);

var pl = getShape(50,0);
pl.getLength();                    // возвращает 150
```

getClosestEntity

```
getClosestEntity(x, y)
getClosestEntity([x, y], range)
```

Возвращает объект, ближайший к указанной позиции. Если указан `range`, учитываются только объекты, находящиеся от позиции на расстоянии не более этого значения. Возвращает `undefined`, если объект не найден.

```
addLine(0,0, 100,0);
addLine(0,50, 100,50);

getClosestEntity(50,10).getStartPoint();     // возвращает 0,0
getClosestEntity([50,25], 5);               // возвращает undefined
```

getEntityShape

```
getEntityShape(entity, position)
```

Возвращает фигуру указанного объекта. Для сложных объектов, состоящих из нескольких фигур (ссылки на блоки, штриховки, размеры, тексты), возвращается фигура, ближайшая к указанной позиции. Позиция необязательна.

```
// ссылка на блок, содержащий прямоугольник:
var doc = getDocument();
var block = addObject(new RBlock(doc, "Box", new RVector(0,0)));
var pl = new RPolylineEntity(doc, new RPolylineData());
pl.setShape(new RPolyline([new RVector(0,0), new RVector(40,0), new RVector(40,20), new
 RVector(0,20)], true));
pl.setBlockId(block.getId());
addEntity(pl);
var ref = addEntity(new RBlockReferenceEntity(doc, new RBlockReferenceData(block.getId(),
 new RVector(0,0), new RVector(1,1), 0.0)));

// фигура ссылки на блок вблизи 40,10 (прямоугольник):
var s = getEntityShape(getEntity(ref), new RVector(41,10));
s.getLength();                     // возвращает 120
```

getIntersectionPoints

```
getIntersectionPoints(entity1, entity2)
getIntersectionPoints(entity1, entity2, limited)
```

Возвращает массив точек пересечения двух указанных объектов или фигур. Объекты можно указать как сами объекты, их идентификаторы или фигуры. Если `limited` равно `false`, объекты рассматриваются как бесконечные (линии продлеваются, дуги рассматриваются как полные окружности). По умолчанию `true`.

```
var line = addLine(-50,0, 50,0);
var circle = addCircle(0,0, 30);
```

```
var ips = getIntersectionPoints(line, circle);

// отметить точки пересечения маленькими окружностями:
for (var i=0; i<ips.length; i++) {
    addCircle(ips[i], 2);
}
```

isPosition и toVector

```
isPosition(value)
toVector(value)
```

`isPosition` возвращает `true`, если указанное значение является позицией (`RVector` или массив из двух или трёх чисел). `toVector` преобразует позицию, заданную массивом, в `RVector`. Эти функции полезны при написании собственных функций, которые принимают позиции так же, как Simple API.

```
function addCross(pos, size) {
    var p = toVector(pos);
    addLine(p.x-size, p.y, p.x+size, p.y);
    addLine(p.x, p.y-size, p.x, p.y+size);
}

addCross([0,0], 5);
addCross(new RVector(20,0), 5);
isPosition([1,2]);                 // возвращает true
isPosition("abc");                 // возвращает false
```

Изменение объектов

Преобразования

move

```
move(entity, dx, dy)
move(entity, [dx, dy])
```

Перемещает указанный объект на указанное смещение.

```
var c = addCircle(0,0, 10);
move(c, 50,0);
```

rotate

```
rotate(entity, angle)
rotate(entity, angle, cx, cy)
rotate(entity, angle, [cx, cy])
```

Поворачивает указанный объект на указанный угол в градусах вокруг указанного центра. Если центр не указан, объект поворачивается вокруг начала координат `0,0`.

```
// веер линий, повёрнутых вокруг 0,0:
for (var a=0; a<360; a+=30) {
    var l = addLine(10,0, 50,0);
    rotate(l, a);
}

// повернуть квадрат вокруг его центра:
var sq = addPolyline([[100,0], [120,0], [120,20], [100,20]], true);
rotate(sq, 45, [110,10]);
```

scale

```
scale(entity, factor)
scale(entity, factor, cx, cy)
scale(entity, factor, [cx, cy])
scale(entity, [sx, sy], [cx, cy])
```

Масштабирует указанный объект с указанным коэффициентом. Точка фокуса (точка, которая остаётся на месте) по умолчанию находится в начале координат `0,0`. Разные коэффициенты для X и Y можно задать в виде массива `[sx, sy]`. Обратите внимание, что некоторые объекты, например окружности и дуги, нельзя масштабировать с разными коэффициентами по X и Y.

```
var sq = addPolyline([[0,0], [10,0], [10,10], [0,10]], true);
scale(sq, 3);

var pl = addPolyline([[50,0], [60,0], [60,10], [50,10]], true);
scale(pl, [2,1], [50,0]);
```

mirror

```
mirror(entity, x1, y1, x2, y2)
mirror(entity, [x1, y1], [x2, y2])
mirror(entity, new RLine(...))
```

Зеркально отражает указанный объект относительно оси, заданной двумя точками.

```
var pl = addPolyline([[10,0], [40,0], [40,30]], false);
// отразить относительно оси Y:
mirror(pl, 0,0, 0,100);
```

Чтобы сохранить оригинал и создать зеркальную копию, сначала добавьте копию объекта:

```
var arc = addArc(20,0, 10, 0, 180);
var copy = addShape(getShape(arc));
mirror(copy, [0,-10], [0,10]);
```

Усечение и удлинение

trim

```
trim(trimEntity, limitingEntity)
trim(trimEntity, trimPos, limitingEntity, limitingPos)
trim(trimEntity, trimPos, limitingEntity, limitingPos, trimBoth)
trim(trimPos, limitingPos)
```

Усекает объект `trimEntity` до ограничивающего объекта `limitingEntity`. Часть усекаемого объекта в позиции щелчка `trimPos` сохраняется. Если два объекта не пересекаются, объект удлиняется до ограничивающего объекта. Если пересечений несколько, используется пересечение, ближайшее к позиции щелчка `limitingPos`. Если `trimBoth` равно `true`, оба объекта усекаются друг относительно друга.

```
var line = addLine(0,0, 100,0);
var limit = addLine(70,-20, 70,20);

// сохранить левую часть, теперь линия заканчивается в 70,0:
trim(line, [10,0], limit);
```

```
// удлинить линию до окружности:
var line = addLine(0,0, 50,0);
```

```
var circle = addCircle(100,0, 20);

// удлинить до пересечения с окружностью, ближайшего к 80,0:
trim(line, [25,0], circle, [80,0]);      // теперь линия заканчивается в 80,0
```

trimBoth

```
trimBoth(entity1, entity2)
trimBoth(entity1, pos1, entity2, pos2)
trimBoth(pos1, pos2)
```

Усекает или удлиняет оба объекта до точки их пересечения. Это сокращённая форма вызова `trim` с параметром `trimBoth`, равным `true`.

```
// две несоприкасающиеся линии удлиняются и образуют угол в 100,0:
var a = addLine(0,0, 80,0);
var b = addLine(100,20, 100,100);
trimBoth(a, b);
```

lengthen

```
lengthen(entity, amount)
lengthen(entity, start, amount)
lengthen(entity, pos, amount)
lengthen(pos, amount)
```

Удлиняет указанный объект на указанную величину. Отрицательные значения укорачивают объект. По умолчанию объект удлиняется в своей конечной точке. Передайте `true` для `start`, чтобы удлинить его вместо этого в начальной точке, или передайте позицию вблизи того конца, который нужно удлинить.

```
var line = addLine(0,0, 100,0);
lengthen(line, 20);              // теперь линия заканчивается в 120,0
lengthen(line, true, -10);       // теперь линия начинается в 10,0

var arc = addArc(0,50, 30, 0, 90);
lengthen(arc, [30,50], 10);      // удлинить дугу в её начальной точке
```

breakOut

```
breakOut(entity, pos)
breakOut(entity, pos, removeSegment)
breakOut(pos)
```

Выламывает сегмент указанного объекта в указанной позиции. Сегмент заканчивается в ближайших точках пересечения с другими объектами по обе стороны от позиции. Если с одной стороны пересечения нет, сегмент продолжается до конца объекта. Если `removeSegment` равно `true` (по умолчанию), сегмент удаляется. В противном случае он сохраняется как отдельный объект.

```
var line = addLine(0,0, 100,0);
addLine(30,-10, 30,10);
addLine(70,-10, 70,10);

// удалить часть линии между 30,0 и 70,0:
breakOut(line, [50,0]);
```

autoTrim

```
autoTrim(entity, pos)
autoTrim(pos)
```

Противоположность `breakOut`: сохраняет только сегмент указанного объекта в указанной позиции и удаляет остальное. Сегмент заканчивается в ближайших точках пересечения с другими объектами по обе стороны от позиции.

```
var line = addLine(0,0, 100,0);
addLine(30,-10, 30,10);
addLine(70,-10, 70,10);

// сохранить только часть между 30,0 и 70,0:
autoTrim(line, [50,0]);
```

divide

```
divide(entity, pos)
divide(entity, pos1, pos2)
divide(pos)
```

Разделяет указанный объект в указанной позиции. Разомкнутый объект (линия, дуга, разомкнутая ломаная, ...) разделяется на две части в одной позиции или на три части в двух позициях. Для замкнутых объектов (окружности, полные эллипсы, замкнутые ломаные) требуются две позиции, и они разделяются на две части.

```
var line = addLine(0,0, 100,0);
divide(line, [40,0]);            // две линии: 0..40 и 40..100

var circle = addCircle(0,50, 20);
divide(circle, [20,50], [-20,50]);   // две полуокружности
```

Углы

round

```
round(entity1, entity2, radius)
round(entity1, pos1, entity2, pos2, radius)
round(entity1, pos1, entity2, pos2, radius, trim)
round(pos1, pos2, radius)
```

Скругляет угол между двумя объектами дугой указанного радиуса (сопряжение). Позиции щелчка указывают, какие концы объектов скругляются. Если `trim` равно `true` (по умолчанию), оба объекта усекаются до скругляющей дуги.

```
// прямоугольник со скруглёнными углами:
var l1 = addLine(0,0, 100,0);
var l2 = addLine(100,0, 100,50);
var l3 = addLine(100,50, 0,50);
var l4 = addLine(0,50, 0,0);

round(l1, l2, 10);
round(l2, l3, 10);
round(l3, l4, 10);
round(l4, l1, 10);
```

Углы ломаной также можно скруглить, передав одну и ту же ломаную дважды с позицией щелчка на каждом из двух сегментов:

```
var pl = addPolyline([[0,0], [100,0], [100,50]], false);
round(pl, [50,0], pl, [100,25], 10);
```

bevel u chamfer

```
bevel(entity1, entity2, distance)
bevel(entity1, entity2, distance1, distance2)
bevel(entity1, pos1, entity2, pos2, distance1, distance2)
bevel(entity1, pos1, entity2, pos2, distance1, distance2, trim)
bevel(pos1, pos2, distance)
```

Снимает фаску в углу между двумя объектами прямой линией. `distance1` — расстояние от угла до линии фаски вдоль первого объекта, `distance2` — вдоль второго объекта (по умолчанию равно `distance1`). Если `trim` равно `true` (по умолчанию), оба объекта усекаются до линии фаски. `chamfer` — псевдоним для `bevel`.

```
var a = addLine(0,0, 100,0);
var b = addLine(100,0, 100,50);
bevel(a, b, 10);

var c = addLine(0,100, 100,100);
var d = addLine(100,100, 100,150);
chamfer(c, d, 20, 10);
```

offset

```
offset(entity, distance)
offset(entity, distance, number)
offset(entity, distance, number, side)
offset(entity, sidePos, distance)
offset(entity, sidePos, distance, number)
```

Создаёт параллельные линии к линиям, концентрические дуги и окружности или эквидистантные кривые к эллипсам и другим объектам. `number` — количество создаваемых параллельных кривых (по умолчанию 1). Параллельные кривые создаются с обеих сторон объекта, если не указана сторона — либо в виде позиции `sidePos` рядом с объектом, либо в виде `side` (`RS.LeftHand`, `RS.RightHand` или `RS.BothSides`). Смещение ломаных и сплайнов доступно только в QCAD Professional.

```
var line = addLine(0,0, 100,0);
offset(line, 5);                 // по одной параллельной линии с каждой стороны

var line2 = addLine(0,30, 100,30);
offset(line2, 5, 2, RS.LeftHand);    // две параллельные линии слева (сверху)

var circle = addCircle(50,80, 10);
offset(circle, [50,95], 3, 4);   // четыре концентрические окружности снаружи
```

reverse

```
reverse(entity)
reverse(x, y)
```

Меняет направление указанного объекта на противоположное, т. е. меняет местами его начальную и конечную точки.

```
var line = addLine(0,0, 100,0);
line = reverse(line);
```

```
line.getStartPoint();            // возвращает 100,0
```

explode

```
explode(entity)
explode(entity, options)
explode(x, y)
```

Разносит указанный объект на более простые объекты: ломаные — на линии и дуги, ссылки на блоки — на их содержимое, тексты — на линии и сплайны, размеры и штриховки — на линии, дуги и т. д. Исходный объект удаляется.

`options` — необязательный объект с настройками, которые в противном случае берутся из предпочтений программы, например `{ splineSegments: 64, textToPolylines: true }`. Поддерживаемые параметры: `splineTolerance`, `splineSegments`, `ellipseSegments`, `splinesToLineSegments`, `textToPolylines`, `textSplineToLineOrArc`, `multilineTextToSimpleText` и `circlesToPolylines`.

```
var pl = addPolyline([[0,0], [100,0,1], [100,50], [0,50]], true);
explode(pl);                     // три линии и одна дуга
```

stretch

```
stretch(x1, y1, x2, y2, dx, dy)
stretch([x1, y1], [x2, y2], [dx, dy])
stretch(area, offset)
```

Растягивает все объекты в прямоугольной области, заданной двумя углами, на указанное смещение. Объекты, полностью лежащие внутри области, перемещаются, а объекты, пересекающие границу области, растягиваются (перемещаются только конечные точки внутри области). Область также можно указать как `RBox` или как замкнутую фигуру `RPolyline`. Если на чертеже выделены объекты, растягиваются только выделенные объекты.

```
// прямоугольник из линий:
addLine(0,0, 100,0);
addLine(100,0, 100,50);
addLine(100,50, 0,50);
addLine(0,50, 0,0);

// сделать прямоугольник на 50 единиц шире, растянув его правую сторону:
stretch([80,-10], [120,60], [50,0]);
```

deleteEntity

```
deleteEntity(entity)
deleteEntity(id)
deleteEntity(x, y)
```

Удаляет указанный объект из чертежа.

```
var l1 = addLine(0,0, 100,0);
var l2 = addLine(0,10, 100,10);
addLine(0,20, 100,20);

deleteEntity(l1);                // по объекту
deleteEntity(l2.getId());        // по идентификатору объекта
deleteEntity(50,20);             // по позиции
```

paste

```
paste(sourceDocument, destination, offset, scale, rotation,
      flipHorizontal, flipVertical, toCurrentLayer, overwriteLayers, overwriteBlocks)
```

Вставляет содержимое документа `sourceDocument` в интерфейс документа `destination` или в текущий чертёж, если `destination` равно `undefined`. Вставленное содержимое перемещается на `offset`, масштабируется с коэффициентом `scale` и поворачивается на `rotation` градусов. Все аргументы обязательны:

- `flipHorizontal`, `flipVertical`: `true`, чтобы отразить содержимое
- `toCurrentLayer`: `true`, чтобы вставить все объекты на текущий слой
- `overwriteLayers`, `overwriteBlocks`: `true`, чтобы перезаписать существующие слои или блоки с тем же именем

```
// создать символ во внеэкранном документе:
var symbol = createDocument();
startTransaction(symbol);
addCircle(0,0, 10);
addLine(-10,0, 10,0);
addLine(0,-10, 0,10);
endTransaction();

// вставить его трижды в текущий чертёж:
for (var i=0; i<3; i++) {
    paste(symbol, undefined, [i*50, 0], 1+i*0.5, i*15, false, false, false, false, false);
}
```

Транзакции

startTransaction и endTransaction

```
startTransaction()
startTransaction(document)
endTransaction()
```

По умолчанию каждый вызов Simple API применяется к чертежу немедленно и может быть отменён по отдельности. Между `startTransaction()` и `endTransaction()` все изменения собираются и применяются вместе при вызове `endTransaction`. Это даёт два преимущества:

- Это гораздо быстрее при добавлении большого количества объектов.
- Все изменения можно отменить за один шаг.

Если в `startTransaction` передаётся документ (`RDocument`) или интерфейс документа (`RDocumentInterface`), все изменения применяются к этому документу, а не к текущему чертежу. Это полезно для создания чертежей в фоновом режиме, например для их экспорта в файл (см. createDocumentInterface).

```
startTransaction();
for (var x=0; x<=200; x+=10) {
    for (var y=0; y<=200; y+=10) {
        addPoint(x, y);
    }
}
endTransaction();
```

При работе с транзакциями обратите внимание на следующее:

- Внутри транзакции изменения ещё не являются частью чертежа. Функции изменения, такие как `trim` или `round`, не могут ссылаться на объекты, добавленные в той же транзакции.
- Объекты, возвращаемые функциями создания внутри транзакции, не имеют действительного идентификатора, даже после `endTransaction`. Чтобы изменить такие объекты позже, ссылайтесь на них по позиции.
- Все объекты, добавленные внутри транзакции, размещаются на слое, который является текущим в момент вызова `endTransaction`. Устанавливайте текущий слой перед началом транзакции и используйте отдельные транзакции для разных слоёв.

```
startTransaction();
addLine(0,0, 100,0);
addLine(100,0, 100,50);
endTransaction();

// сослаться на новые линии по позиции, чтобы скруглить угол:
round([50,0], [100,25], 10);
```

getTransactionDocument и getTransactionDocumentInterface

```
getTransactionDocument()
getTransactionDocumentInterface()
```

Возвращают документ или интерфейс документа, к которому применяется текущая транзакция. Вне транзакций возвращаются текущий документ и интерфейс документа.

```
var doc = createDocument();
startTransaction(doc);
addLine(0,0, 10,0);
getTransactionDocument() === doc;    // возвращает true
endTransaction();
```

getOperation

```
getOperation()
```

Возвращает операцию (`RAddObjectsOperation`) текущей транзакции. Вне транзакции возвращается новая операция, которую необходимо применить явно. Это предназначено для продвинутого использования, например для комбинирования вызовов Simple API с полным API QCAD.

```
startTransaction();
addCircle(0,0, 10);
var doc = getTransactionDocument();
var e = new RLineEntity(doc, new RLineData(new RVector(-10,0), new RVector(10,0)));
getOperation().addObject(e);
endTransaction();
```

Вид

autoZoom

```
autoZoom()
```

Масштабирует текущий вид так, чтобы был виден весь чертёж.

```
addCircle(1000,1000, 500);
autoZoom();
```

zoomTo

```
zoomTo(entity)
zoomTo(entity, margin)
zoomTo([x1, y1], [x2, y2])
zoomTo([x1, y1], [x2, y2], margin)
zoomTo(box, margin)
```

Масштабирует вид по указанному объекту, фигуре или прямоугольной области. `margin` — отступ вокруг области в пикселях (по умолчанию `10`).

```
addCircle(0,0, 100);
var small = addCircle(80,0, 2);
zoomTo(small, 50);
```

```
zoomTo([0,0], [100,100]);
```

Документы и программа

getMainWindow

```
getMainWindow()
```

Возвращает окно программы QCAD (`RMainWindowQt`).

```
getMainWindow().windowTitle;
```

getDocumentInterface

```
getDocumentInterface()
```

Возвращает интерфейс документа (`RDocumentInterface`) текущего чертежа. Интерфейс документа связывает документ с его видами и предоставляет функции для импорта и экспорта файлов, применения операций, отмены и возврата действий.

```
addLine(0,0, 100,0);
getDocumentInterface().undo();       // снова удаляет линию
```

getDocument

```
getDocument()
```

Возвращает текущий документ (`RDocument`). Документ содержит все объекты, слои, блоки и т. д. чертежа и предоставляет функции для их опроса.

```
addLine(0,0, 100,0);
addCircle(0,0, 10);
getDocument().queryAllEntities().length;     // количество объектов в чертеже
```

getGraphicsView

```
getGraphicsView()
```

Возвращает текущий или последний активный вид (`RGraphicsView`) текущего чертежа.

```
addCircle(0,0, 50);
getGraphicsView().autoZoom();
```

createDocument

```
createDocument()
```

Создаёт в памяти новый пустой документ, который не отображается в окне. Такой внеэкранный документ можно заполнить с помощью транзакции, а затем вставить в чертёж (см. paste).

```
var doc = createDocument();
startTransaction(doc);
addLine(0,0, 100,0);
addLine(100,0, 100,100);
endTransaction();

doc.queryAllEntities().length;       // возвращает 2
```

createDocumentInterface

```
createDocumentInterface()
```

Создаёт в памяти новый пустой документ вместе с интерфейсом документа. Интерфейс документа можно использовать для импорта или экспорта файлов.

```
var di = createDocumentInterface();
startTransaction(di);
addCircle(0,0, 50);
addSimpleText("Created by script", [-40,-60], 5);
endTransaction();

di.exportFile(QDir.homePath() + "/simple_api_example.dxf", "R27 (2013) DXF");
```

disableInput, enableInput u isInputEnabled

```
disableInput()
enableInput()
isInputEnabled()
```

`disableInput` блокирует окно программы QCAD, чтобы предотвратить ввод пользователя, например во время длительных операций или анимаций. `enableInput` снова разблокирует окно программы, а `isInputEnabled` возвращает `true`, если ввод пользователя в данный момент разрешён. Всегда обязательно снова разрешайте ввод в конце скрипта.

update

```
update()
```

Обрабатывает ожидающие события, чтобы пользовательский интерфейс обновлялся во время длительных операций. Перед вызовом `update` ввод пользователя должен быть заблокирован с помощью `disableInput`.

sleep

```
sleep(milliseconds)
```

Приостанавливает скрипт на указанное время в миллисекундах, продолжая при этом обновлять пользовательский интерфейс. Перед вызовом `sleep` ввод пользователя должен быть заблокирован с помощью `disableInput`.

В следующем примере `disableInput`, `sleep` и `enableInput` используются для показа простой анимации:

```
disableInput();
var c = addCircle(0,0, 10);
autoZoom();
for (var i=0; i<20; i++) {
    c = move(c, 5,0);
    sleep(50);
}
enableInput();
```

warning

```
warning(message)
```

Показывает предупреждающее сообщение. В оболочке сценария предупреждения отображаются в истории команд. В остальных случаях предупреждения выводятся в консоль.

```
if (getDocument().queryAllEntities().length===0) {
    warning("The drawing is empty.");
}
```

Ввод пользователя

Следующие функции показывают простой диалог, чтобы запросить у пользователя значение. Если пользователь отменяет диалог, возвращается `undefined`.

getInt

```
getInt(title, prompt, value, step, min, max)
```

Запрашивает у пользователя целое число. `value` — начальное значение (по умолчанию `0`), `step` — шаг поля со счётчиком (по умолчанию `1`), `min` и `max` — допустимый диапазон.

```
var n = getInt("Circles", "Number of circles:", 5, 1, 1, 100);
if (isNull(n)) {
    warning("Canceled.");
}
else {
    for (var i=1; i<=n; i++) {
        addCircle(0,0, i*10);
    }
}
```

getDouble

```
getDouble(title, prompt, value, decimals, min, max)
```

Запрашивает у пользователя число. `value` — начальное значение (по умолчанию `0`), `decimals` — количество отображаемых знаков после запятой (по умолчанию `1`), `min` и `max` — допустимый диапазон.

```
var r = getDouble("Circle", "Radius:", 25.0, 2, 0.01, 1000);
if (!isNull(r)) {
    addCircle(0,0, r);
}
```

getText

```
getText(title, prompt, text)
```

Запрашивает у пользователя текст. `text` — начальный текст (по умолчанию пустой).

```
var t = getText("Label", "Text:", "Hello");
if (!isNull(t)) {
    addSimpleText(t, 0,0, 10);
}
```

getItem

```
getItem(title, prompt, items, index, separator)
```

Позволяет пользователю выбрать элемент из раскрывающегося списка. `items` — строка со всеми элементами, разделёнными `separator` (по умолчанию `","`). `index` — индекс изначально выбранного элемента (по умолчанию `0`). Возвращает выбранный элемент или `undefined`, если диалог был отменён.

```
var shape = getItem("Shape", "Shape to add:", "Circle,Square,Triangle", 0);
if (shape==="Circle") {
    addCircle(0,0, 50);
}
else if (shape==="Square") {
    addPolyline([[-50,-50], [50,-50], [50,50], [-50,50]], true);
}
else if (shape==="Triangle") {
    addPolyline([[-50,-50], [50,-50], [0,50]], true);
}
```

Пример: фланец

Этот пример объединяет несколько функций Simple API, чтобы начертить фланец с окружностью центров отверстий, отверстиями под болты на отдельном слое и прямоугольным вырезом со скруглёнными углами:

```
addLayer("Center Lines", "gray", "CENTER");
addLayer("Holes", "red");

// контур:
setCurrentLayer("0");
addCircle(0,0, 100);

// окружность центров отверстий и осевые линии:
setCurrentLayer("Center Lines");
addCircle(0,0, 75);
addLine(-110,0, 110,0);
addLine(0,-110, 0,110);

// отверстия под болты, добавленные в одной транзакции:
setCurrentLayer("Holes");
startTransaction();
for (var a=0; a<360; a+=45) {
    var angle = a * Math.PI / 180;
    addCircle(75*Math.cos(angle), 75*Math.sin(angle), 8);
}
endTransaction();

// квадратный вырез со скруглёнными углами в центре:
setCurrentLayer("0");
var l1 = addLine(-30,-30, 30,-30);
var l2 = addLine(30,-30, 30,30);
var l3 = addLine(30,30, -30,30);
var l4 = addLine(-30,30, -30,-30);
```

```
round(l1, l2, 8);
round(l2, l3, 8);
round(l3, l4, 8);
round(l4, l1, 8);

autoZoom();
```

Линии выреза добавляются без транзакции, чтобы их можно было напрямую передать в `round`. Отверстия под болты добавляются в транзакции, что быстрее и позволяет отменить их за один шаг.

16.2.6 Оболочка скриптов

Введение

QCAD поставляется с очень мощным и полным скриптовым интерфейсом, позволяющим получить доступ практически ко всему API QCAD, а также к API Qt через ECMAScript (JavaScript). Хороший способ поэкспериментировать со скриптами — это оболочка скриптов QCAD.

Запуск оболочки скриптов

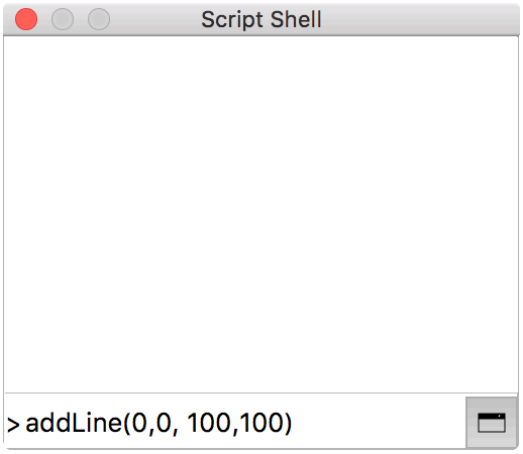
Оболочку скриптов можно показать с помощью меню *Разное* > *Разработка* > *Оболочка скриптов*.

Оболочка скриптов появляется как виджет с командной строкой внизу и историей командной строки, которая показывает ранее введённые команды и их вывод.

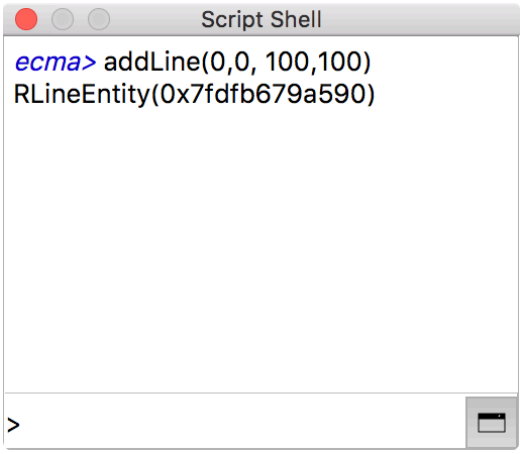
Выполнение команд

Вызовите функцию для добавления линии, введя это в командную строку внизу:

```
addLine(0,0, 100,100)
```



Нажмите клавишу Enter, чтобы отправить команду.



QCAD добавляет линию от 0,0 до 100,100 в текущий чертёж.

Функция addLine является частью простого API QCAD, упрощённого способа доступа к ограниченной части API QCAD. Список всех функций простого API QCAD можно найти на странице документации простого API QCAD.

Скрипты на нескольких строках

Циклы (if, for, while, ...) обычно вводятся на нескольких строках. Вы можете сделать это таким же образом в консоли скриптов, вводя эти строки одну за другой и нажимая Enter:

```
for (i=0; i<=10; i++) {
    addLine(i*10,0, i*10,100);
}
```

Отступы не требуются.

Этот скрипт добавляет 11 параллельных линий от x=0 до x=100 с расстоянием 10 единиц.

Копирование / вставка скриптов

Более сложные скрипты с несколькими строками можно написать во внешнем текстовом редакторе, а затем скопировать / вставить в консоль скриптов. Скрипт выполняется, как только он вставлен.

Повторение последней использованной команды

Используйте клавиши со стрелками вверх и вниз для просмотра ранее введённых команд, их изменения или повторного запуска.

Очистка истории командной строки

Используйте Ctrl-L (⌘L), чтобы очистить историю командной строки.

16.3 Черчение

В этом разделе собраны приёмы создания и обработки геометрии в QCAD помимо базовых инструментов черчения. Уроки показывают, как работать со списками координат, повторно использовать существующие позиции чертежа в качестве входных данных для других инструментов, импортировать точки с подписями из файлов CSV, преобразовывать одну форму в другую и применять пользовательские веса линий, выходящие за пределы стандартного

набора DXF/DWG. Вместе они охватывают практические рабочие процессы для точного ввода данных в ваш чертёж и их эффективного преобразования.

16.3.1 Пользовательские веса линий

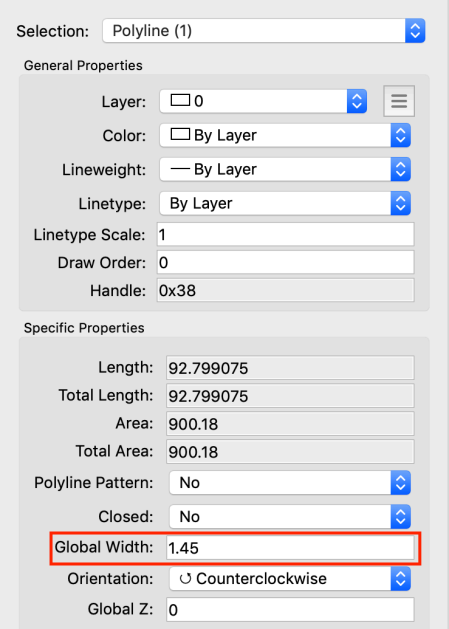
Введение

QCAD поддерживает фиксированный набор весов линий. Доступные веса линий могут показаться несколько произвольными, но они определены в стандарте DXF/DWG. Возможность добавлять другие, пользовательские веса линий в QCAD нарушила бы совместимость с любым другим CAD-программным обеспечением, совместимым с DXF/DWG.

Однако есть возможность обойти это ограничение: пользовательская ширина сегментов для полилиний. Чтобы воспользоваться этой возможностью, убедитесь, что ваш объект является полилинией. Почти все объекты можно легко преобразовать в полилинии, например с помощью *Черчение* > *Полилиния* > *Создать из сегментов* для линий или дуг или с помощью *Изменение* > *Разбить* для сплайнов или эллипсов.

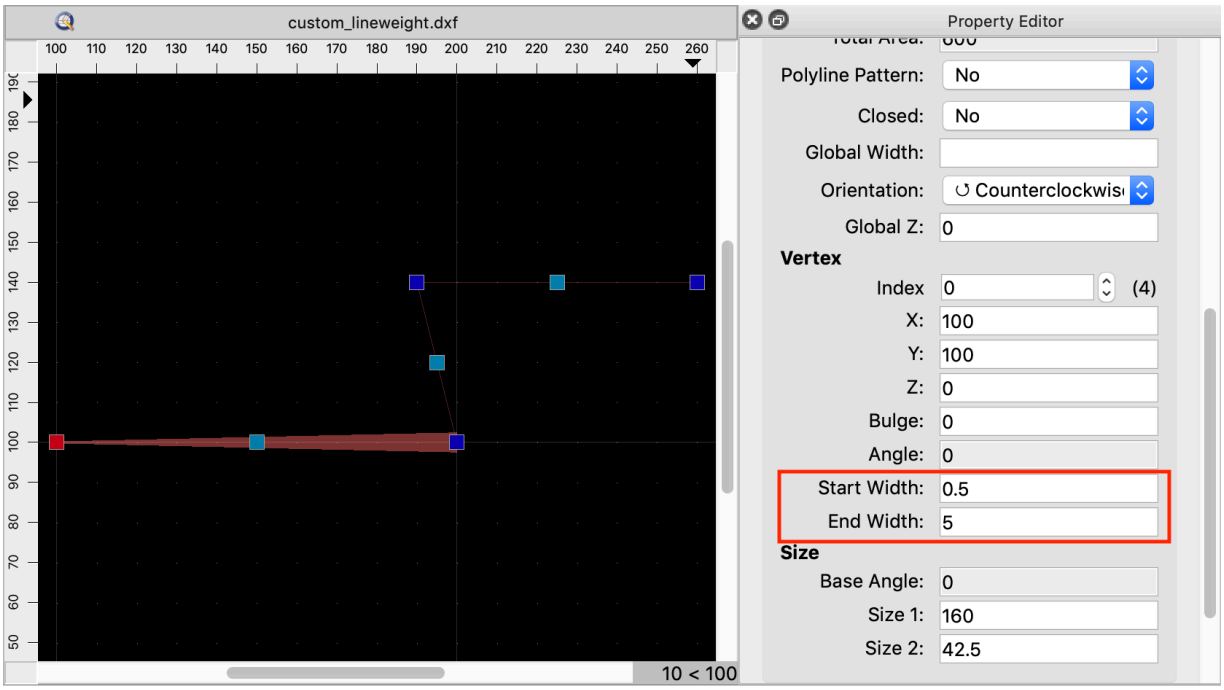
Глобальная ширина полилинии

Вы можете выделить одну или несколько полилиний и использовать редактор свойств (*Вид* > *Редактор свойств*), чтобы назначить любой пользовательский вес линии (*глобальная ширина*):

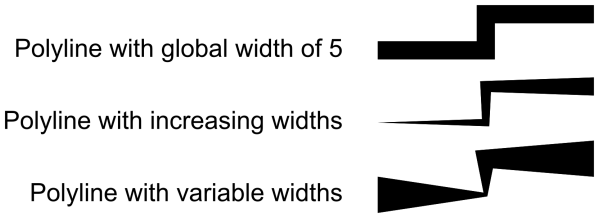


Ширина для каждого сегмента

В качестве альтернативы вы можете назначить пользовательские веса линий началу или концу отдельного сегмента полилинии (свойства *начальная ширина* и *конечная ширина*). В этом примере начальная ширина первого сегмента была установлена в 0,5, а конечная ширина — в 5:



Примеры



16.3.2 Импорт точек с подписями из CSV

Введение

QCAD предлагает мощный инструмент для импорта данных точек с подписями из файлов CSV. Файлы CSV — это простые текстовые табличные файлы. CSV означает «comma-separated values» (значения, разделённые запятыми).

Доступ к этому инструменту можно получить из меню *Разное* > *Импорт/Экспорт* > *Импорт точек с подписями*.

Пример данных

Для этого урока мы используем следующую таблицу в качестве примера данных:

N	X	Y	Z	C
P1	127.6	100.5	50	Location A
P2	120	134	48.77	Location B
P3	125	123.5	37.6	Location C
P4	175	80.75	12.6	Location D

Необработанное содержимое файла CSV выглядит так:

```
N,X,Y,Z,C
```

```
P1,127.6,100.5,50,Location A
P2,120,134,48.77,Location B
P3,125,123.5,37.6,Location C
P4,175,80.75,12.6,Location D
```

Подготовка

Перед импортом точек убедитесь, что активный слой вашего чертежа — это слой, на котором вы хотите разместить точки.

Подготовьте все слои, которые вам понадобятся для импортированных подписей, если вы планируете разместить подписи на отдельных слоях.

Пример 1: Точки с одной подписью

Для этого первого примера мы хотим импортировать все точки из таблицы со столбцами X и Y в качестве координат точек. Столбец «N» будет использоваться как подпись справа от каждой точки. Каждая строка в таблице импортируется как объект точки и текстовый объект, как показано здесь:



После запуска инструмента из меню *Разное* > *Импорт/Экспорт* > *Импорт точек с подписями* сначала нужно выбрать, какой файл CSV вы хотите импортировать.

Затем отображается диалог, который позволяет настроить, как именно должны отрисовываться и форматироваться точки и их подписи. Вам также нужно сообщить QCAD, какие столбцы содержат координаты точки.

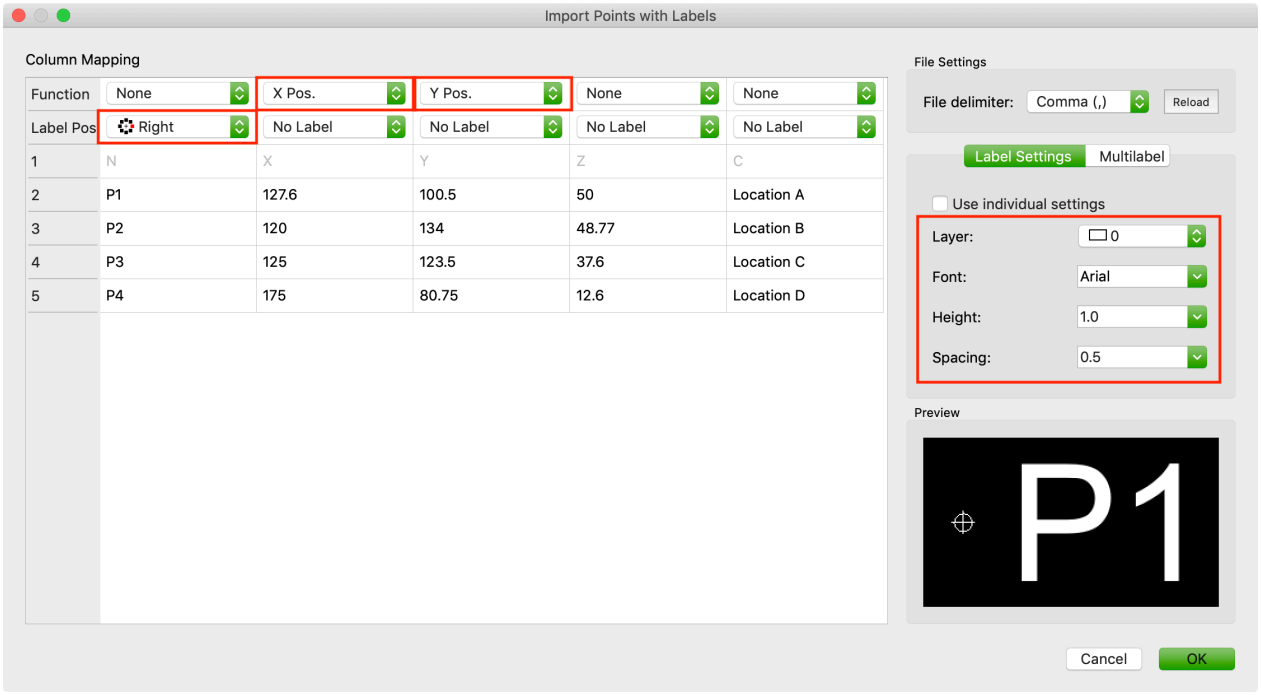
Для этого примера нам нужно настроить или проверить только три поля (отмеченные красным на снимке экрана ниже):

- Для первого столбца мы выбираем, что эти значения должны отображаться как подписи справа от точки (Позиция подписи: «Справа»).
- Для второго столбца мы выбираем функцию «Поз. X», так как этот столбец содержит значения координаты X точек.
- Для третьего столбца мы выбираем функцию «Поз. Y». QCAD пытается определить столбцы X и Y автоматически на основе имён заголовков столбцов.

Примечание:

- Четвёртый и пятый столбцы с координатой Z и комментарием игнорируются в этом примере (нет функции и нет подписи).
- Справа в разделе «Настройки подписей» мы можем настроить шрифт («Arial»), размер шрифта (здесь 1 единица чертежа) и интервал между точкой и текстом (здесь 0,5 единицы чертежа). Мы также можем выбрать, на каком слое будут размещены подписи.
- В правом нижнем углу мы можем увидеть предпросмотр первой точки данных в том виде, в каком она будет импортирована в чертёж.

Нажмите OK, чтобы импортировать все точки файла CSV с их подписями.



Пример 2: Точка с тремя подписями

Этот пример показывает, как можно расположить несколько подписей вокруг импортированных точек.

Для этого примера мы хотим показать координату Z точек слева от точки, а имя и комментарий — справа, друг под другом:



Мы можем добиться этой конфигурации, установив позиции подписей следующим образом:

Function	None	X Pos.	Y Pos.	None	None
Label Pos	Top Right	No Label	No Label	Left	Bottom Right
1	N	X	Y	Z	C
2	P1	127.6	100.5	50	Location A
3	P2	120	134	48.77	Location B
4	P3	125	123.5	37.6	Location C
5	P4	175	80.75	12.6	Location D

Пример 3: Отображение координат как подписей

Столбец можно использовать как координату, так и подпись. В этом примере мы отображаем координаты X, Y и Z справа от точки, друг под другом:



Обратите внимание, что мы не назначили функцию для позиции Z, поэтому точка по-прежнему размещается по X/Y со значением Z, установленным в 0.0.

Function	None	X Pos.	Y Pos.	None	None
Label Pos	No Label	Top Right	Right	Bottom Right	No Label
1	N	X	Y	Z	C
2	P1	127.6	100.5	50	Location A
3	P2	120	134	48.77	Location B
4	P3	125	123.5	37.6	Location C
5	P4	175	80.75	12.6	Location D

Пример 4: Множественные подписи с разделителями

Также можно назначить несколько столбцов одной и той же позиции подписи. В этом случае QCAD объединяет все значения и отображает их в нужном месте. Здесь мы показываем имя и координату Z в одной позиции подписи («Справа»):

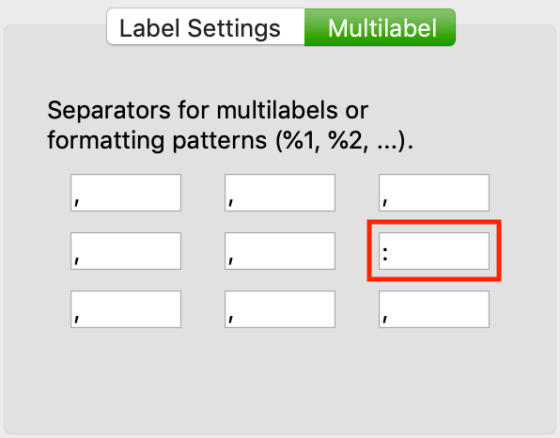


Мы можем добиться этого, просто назначив одну и ту же позицию подписи нескольким столбцам.

Function	None	X Pos.	Y Pos.	None	None
Label Pos	Right	No Label	No Label	Right	No Label
1	N	X	Y	Z	C
2	P1	127.6	100.5	50	Location A
3	P2	120	134	48.77	Location B
4	P3	125	123.5	37.6	Location C
5	P4	175	80.75	12.6	Location D

Вы можете назначить одной и той же позиции подписи столько столбцов, сколько пожелаете. По умолчанию подписи объединяются запятой и пробелом.

Разделители, используемые для различных позиций подписей, можно настроить на вкладке «Множественная подпись»:

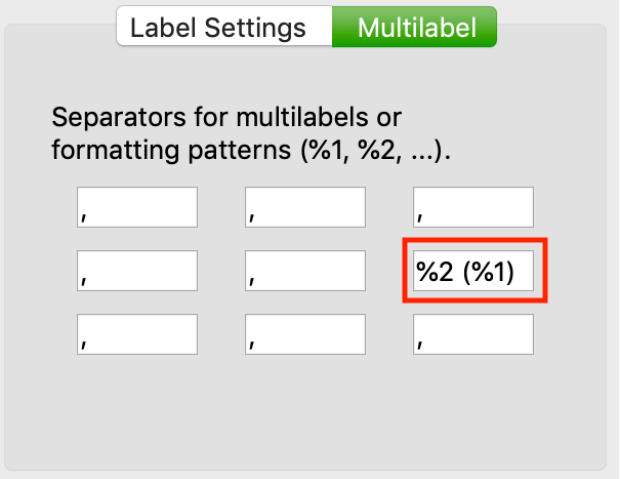


Мы можем, например, изменить разделитель по умолчанию для позиции подписи справа на двоеточие с последующим пробелом (": "), что приведёт к форматированию подписи, как показано здесь:



Пример 5: Множественные подписи с шаблоном форматирования

Также можно форматировать подписи более продвинутыми способами. Для этого вы можете ввести шаблон форматирования в поля ввода разделителей. «%1» затем заменяется первым значением множественной подписи, «%2» — вторым значением и т. д. В этом примере мы используем шаблон форматирования «%2 (%1)»:



Обратите внимание, что в этом случае второе значение (Z) отображается первым, за ним следует первое значение в скобках:



Координаты Z

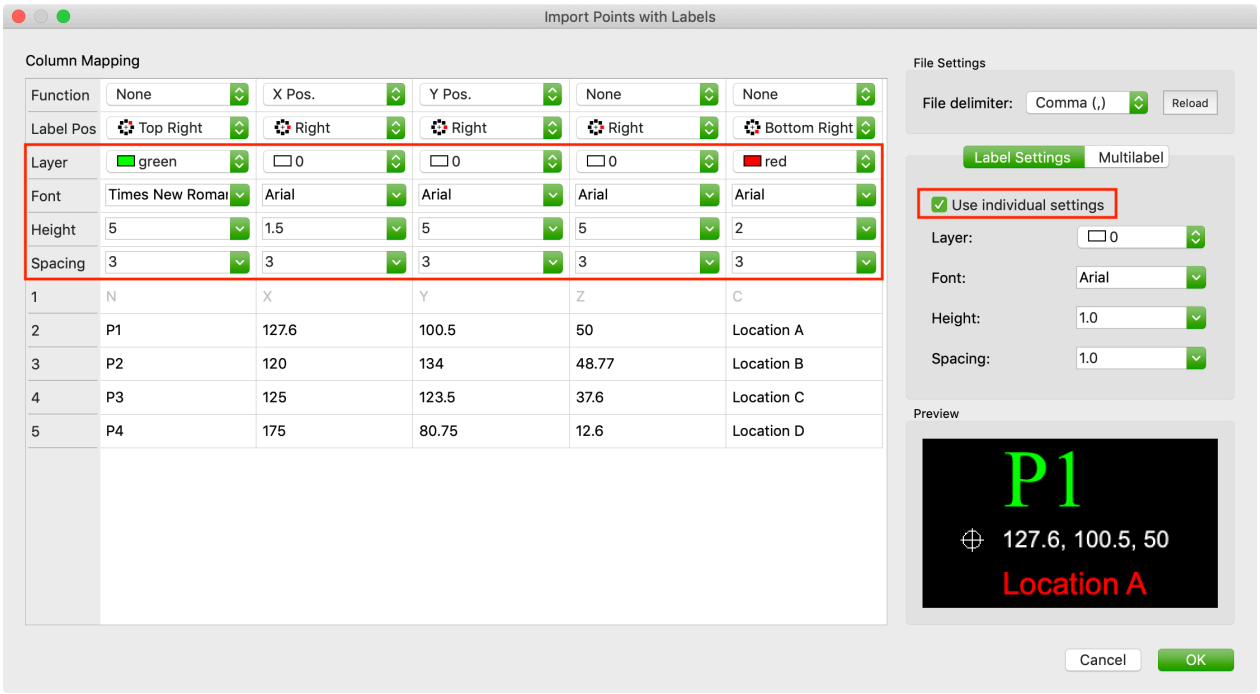
Хотя QCAD является 2D CAD-приложением, вы можете импортировать координаты Z для точек. Эти координаты Z могут отображаться редактором свойств в QCAD и также будут сохранены в DXF/DWG. Для этого просто назначьте функцию «Поз. Z» для соответствующего столбца:

Function	None	X Pos.	Y Pos.	Z Pos.	None
Label Pos	Right	No Label	No Label	No Label	No Label
1	N	X	Y	Z	C
2	P1	127.6	100.5	50	Location A
3	P2	120	134	48.77	Location B
4	P3	125	123.5	37.6	Location C
5	P4	175	80.75	12.6	Location D

Подписи с индивидуальными настройками

До сих пор мы использовали один и тот же слой, шрифт, высоту текста и интервал для всех подписей. Также можно управлять этими аспектами для каждой позиции подписи индивидуально. Для этого установите флажок «Использовать индивидуальные настройки» в разделе «Настройки подписей».

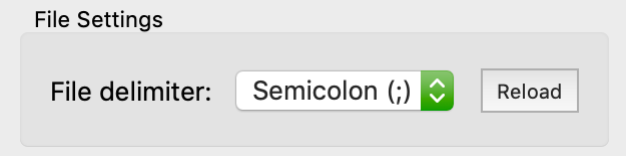
Если эта опция включена, для каждого столбца отображаются дополнительные элементы управления. С помощью этих элементов управления мы можем определить слой, шрифт, высоту текста и интервал для каждой позиции подписи индивидуально. Это позволяет нам размещать разные подписи на разных слоях и использовать разный шрифт для каждой подписи, как показано в этом примере:



Разделители файла

Поля в файлах CSV обычно разделяются запятой. Однако существуют также файлы CSV, которые используют табуляцию или точку с запятой в качестве разделителя. Вы можете

настроить разделитель файла в диалоге вверху справа и перезагрузить файл, если имеете дело с таким файлом:



16.3.3 Морфинг

Введение

Морфинг в QCAD означает преобразование одной полилинии в другую за заданное число шагов.

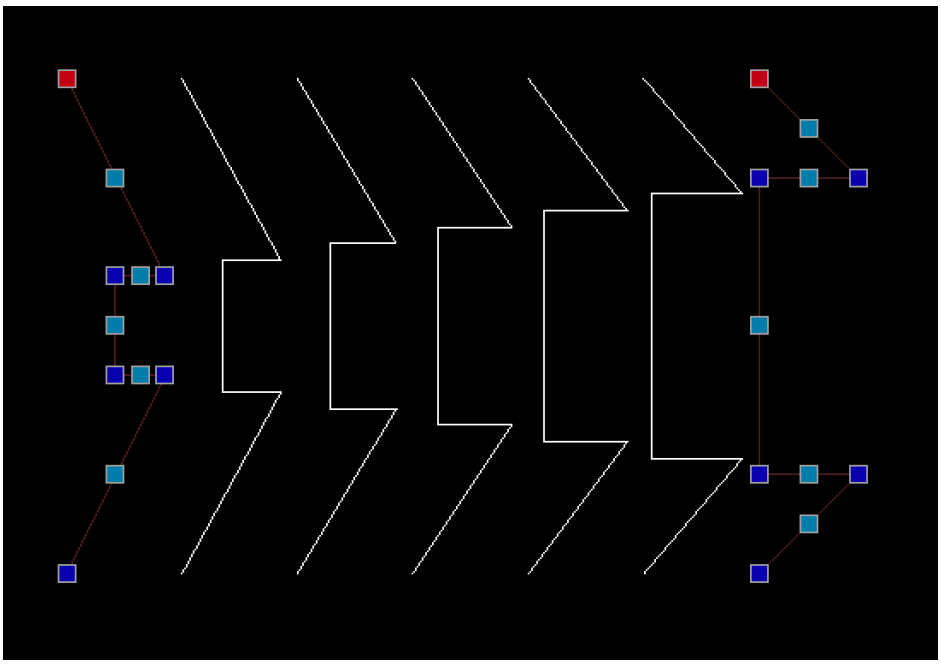
Шаг 1: Подготовка

Исходная и целевая формы операции морфинга должны быть полилиниями. Вы можете преобразовать окружности, эллипсы и сплайны в полилинии с помощью *Изменение* > *Разбить*. Связанные сегменты линий, дуг, дуг эллипсов, сплайнов и открытых полилиний можно объединить в одну полилинию, щёлкнув правой кнопкой мыши по сегменту и выбрав *Автоматически создать полилинию*.

Открытые полилинии

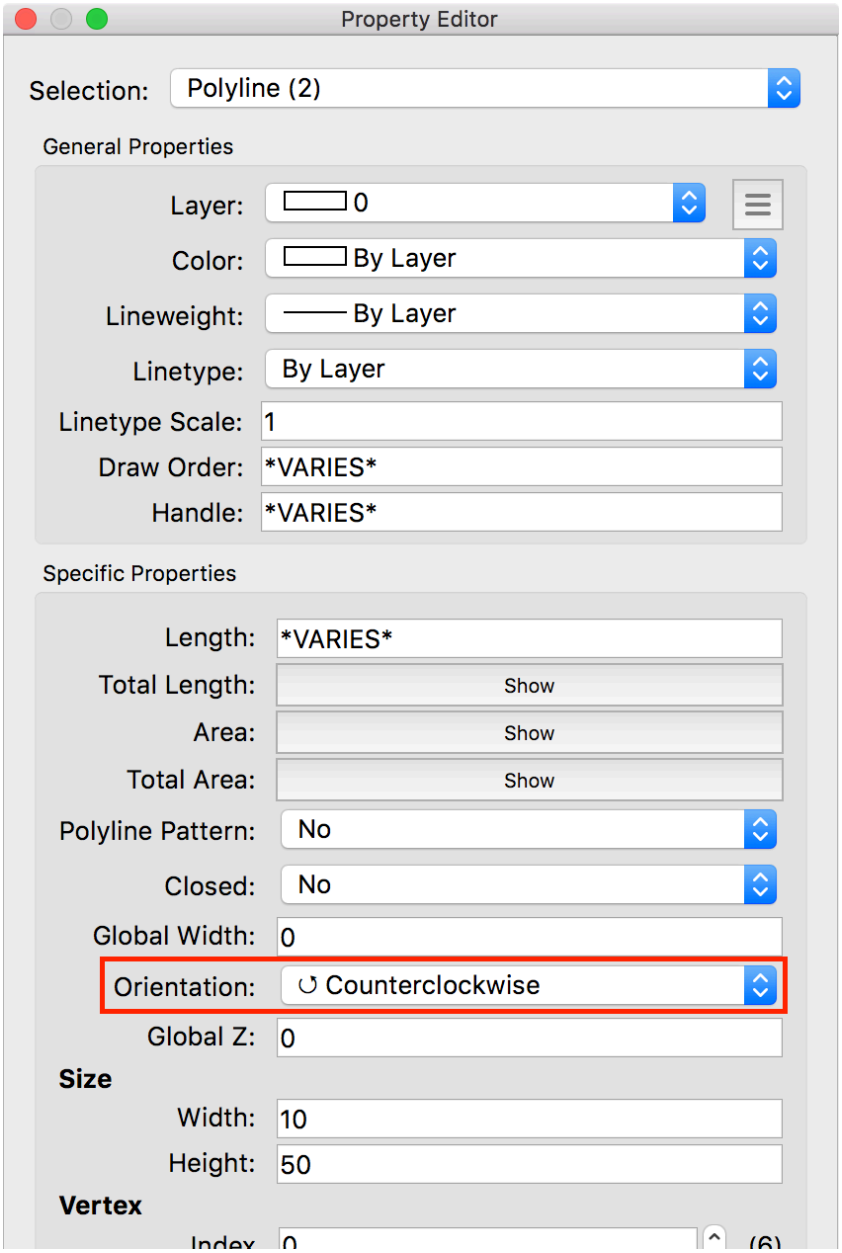
Для открытых полилиний убедитесь, что обе полилинии имеют одинаковое направление. Вы можете изменить направление полилинии с помощью *Изменение* > *Изменить направление*.

Например, если ваши полилинии — это вертикальные цепочки линий, как показано ниже, убедитесь, что у обеих начальная точка находится вверху (или внизу). Вы можете увидеть начальную точку полилинии, выделенную красным, если полилинии выделены, как показано ниже. Результат операции морфинга показан между выделенными полилиниями:

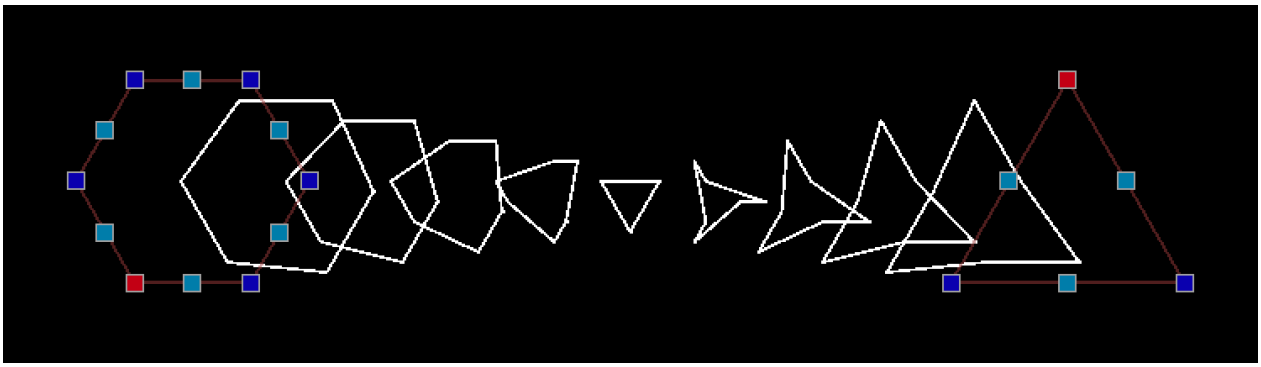


Замкнутые полилинии

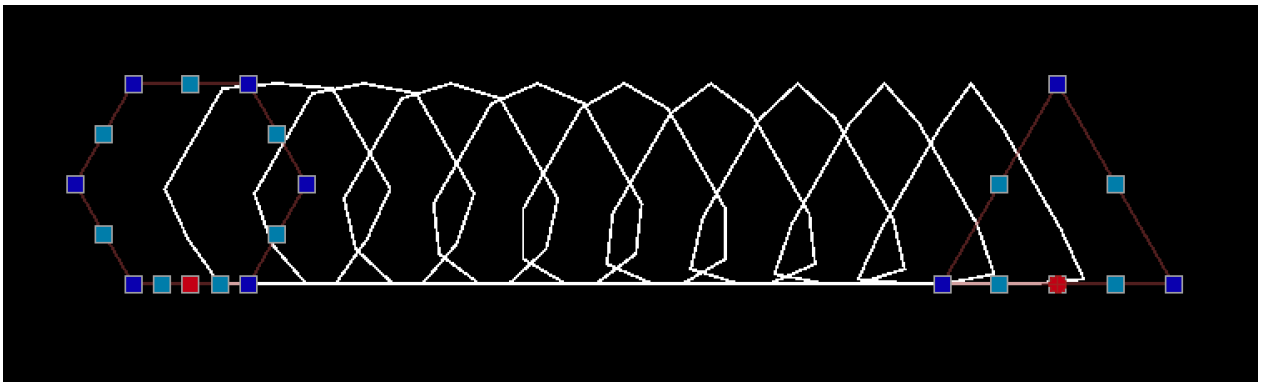
Для замкнутых полилиний убедитесь, что обе полилинии имеют одинаковую ориентацию (по часовой стрелке или против часовой стрелки). Выделите обе полилинии и используйте редактор свойств, чтобы изменить свойство *Ориентация* на *По часовой стрелке* или *Против часовой стрелки*:



Кроме того, проверьте, что начальные точки замкнутых полилиний выровнены, чтобы предотвратить любое вращение во время морфинга. В этом примере начальные точки двух замкнутых полилиний не выровнены, и морфинг приводит к преобразованию типа вращения:



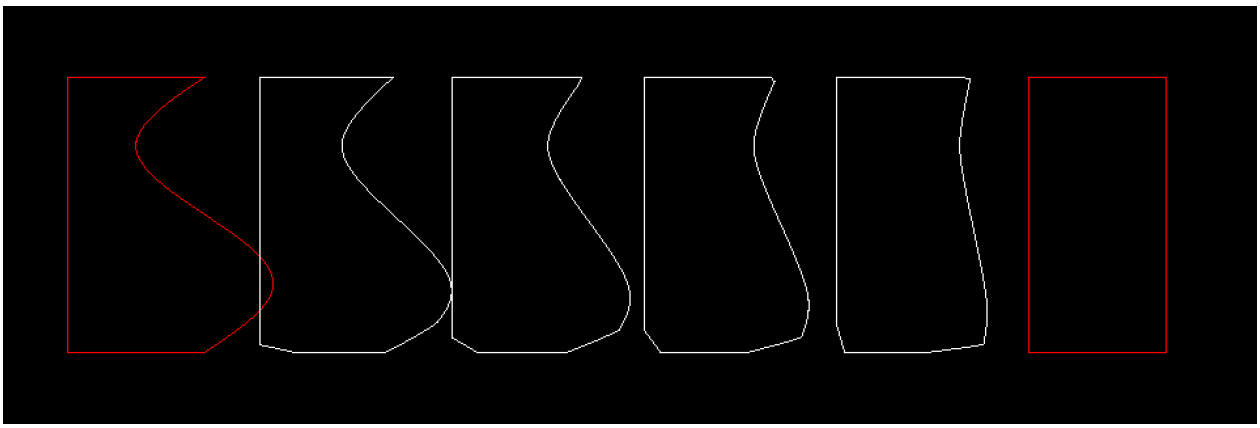
Вы можете переместить начальную точку полилинии, щёлкнув по ней правой кнопкой мыши и выбрав *Переместить начальную точку*. Затем щёлкните по новой позиции начальной точки. Она может быть на любом узле или на любом сегменте полилинии. Теперь морфинг гораздо более плавный:



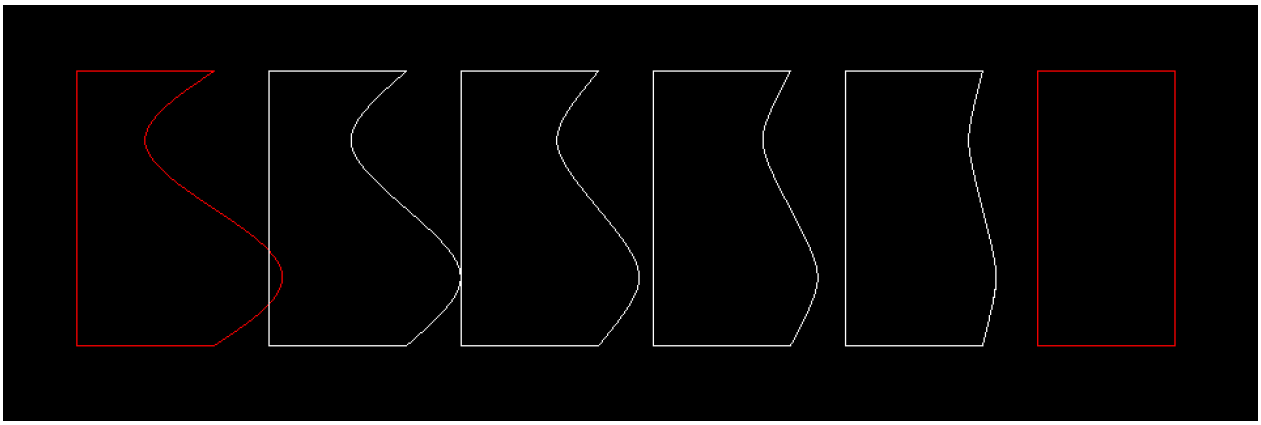
Полилинии с разным числом сегментов

Если две полилинии имеют точно одинаковое число сегментов, каждый сегмент исходной полилинии преобразуется в соответствующий сегмент целевой полилинии.

Если две полилинии имеют разное число сегментов, применяется другой подход, который может привести к искажению на острых углах, как показано в этом примере (обратите внимание на искажение левой нижней границы во время морфинга):



Чтобы предотвратить этот эффект, разделите полилинию на две полилинии в правом верхнем и правом нижнем углах с помощью *Изменение* > *Разделить*. Затем выполните морфинг двух полилиний по отдельности:

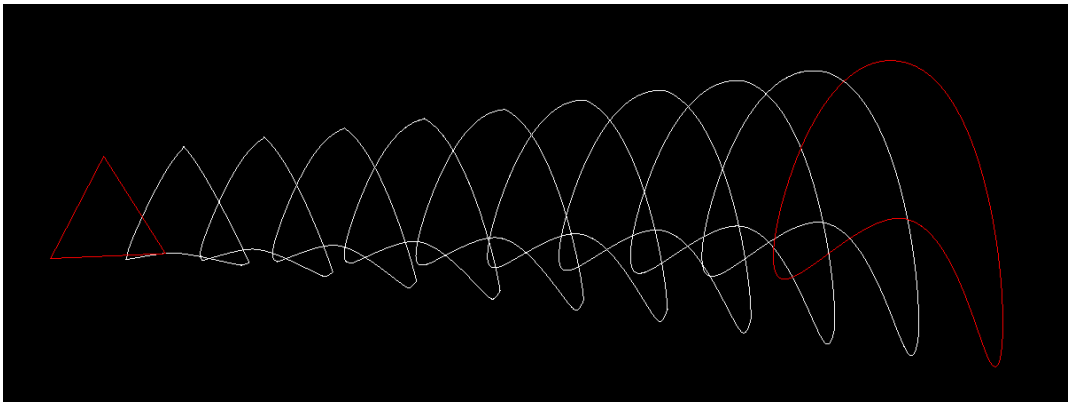


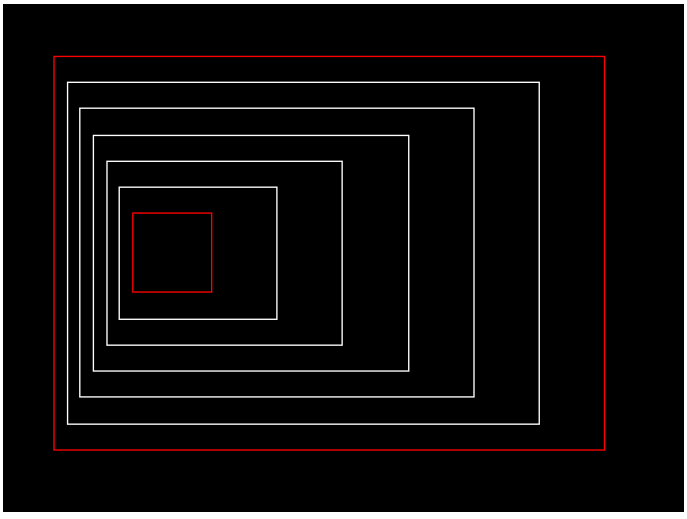
Шаг 2: Морфинг

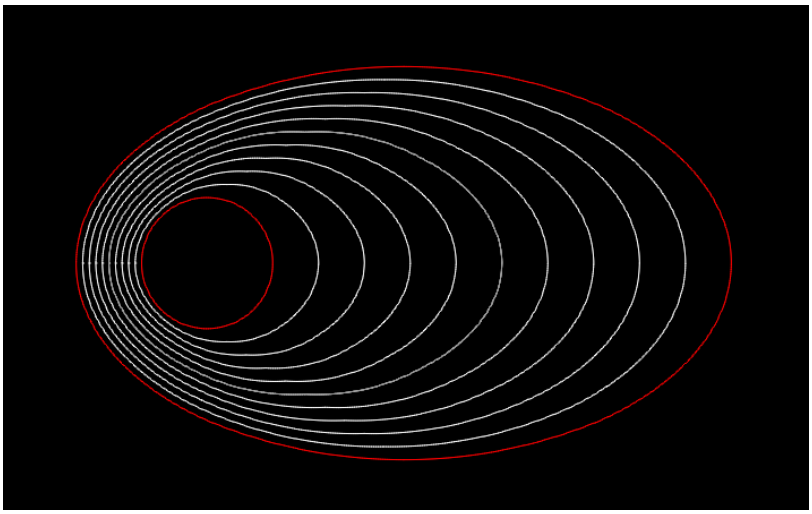
Чтобы выполнить морфинг одной полилинии в другую, выберите *Полилиния* > *Черчение* > *Морфинг*, щёлкните по первой полилинии, а затем по второй.

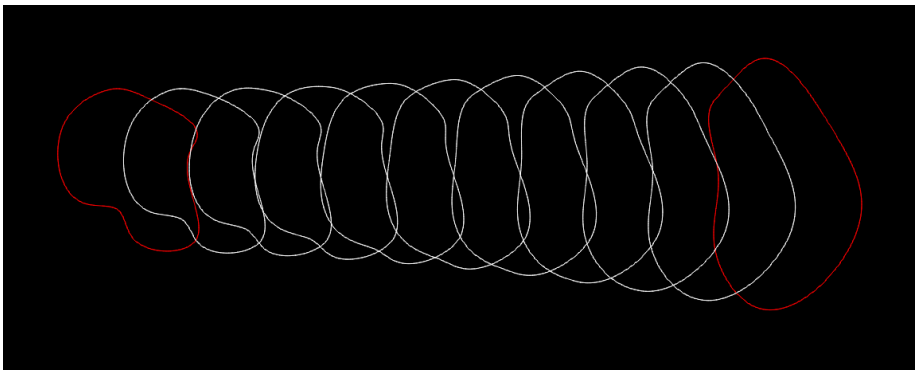
Панель параметров вверху позволяет ввести число шагов и выбрать интерполяцию сегментов дуг (для строгого применения морфинга также к точкам на дугах). Вы также можете ввести известный пользовательский коэффициент для применения, где 0.0 совпадает с первой полилинией, а 1.0 — со второй полилинией. 0.5 было бы точно посередине. Вы также можете экстраполировать, введя коэффициент > 1.

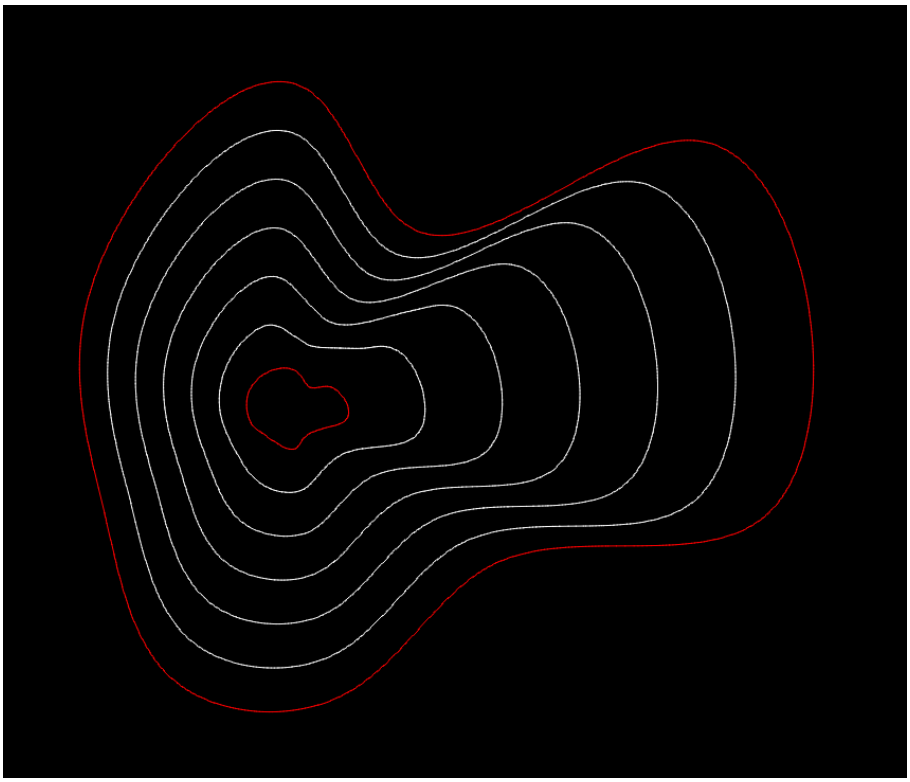
Примеры



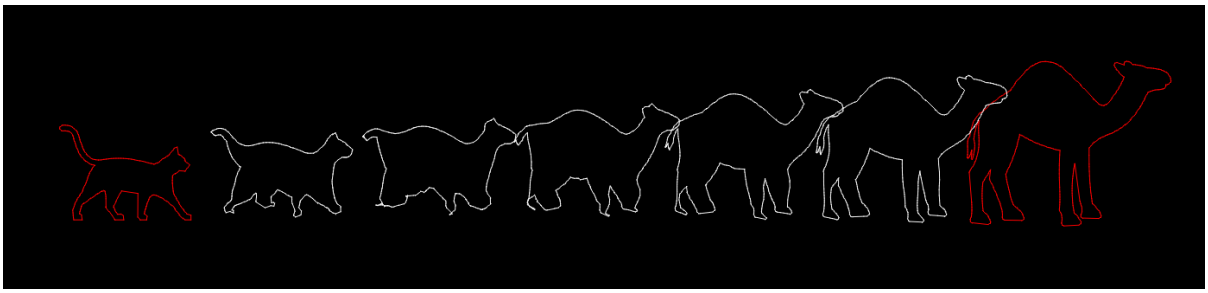




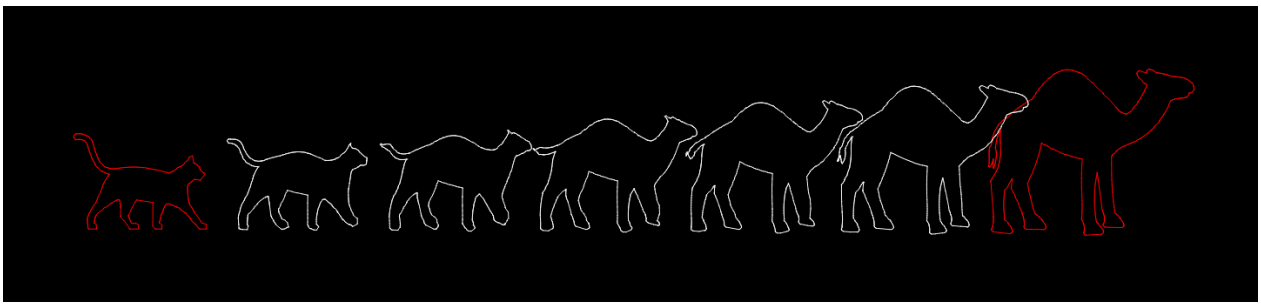




Одна полилиния:



Пять отдельных полилиний, разделённых в стратегических местах для отделения ног, хвостов, головы:



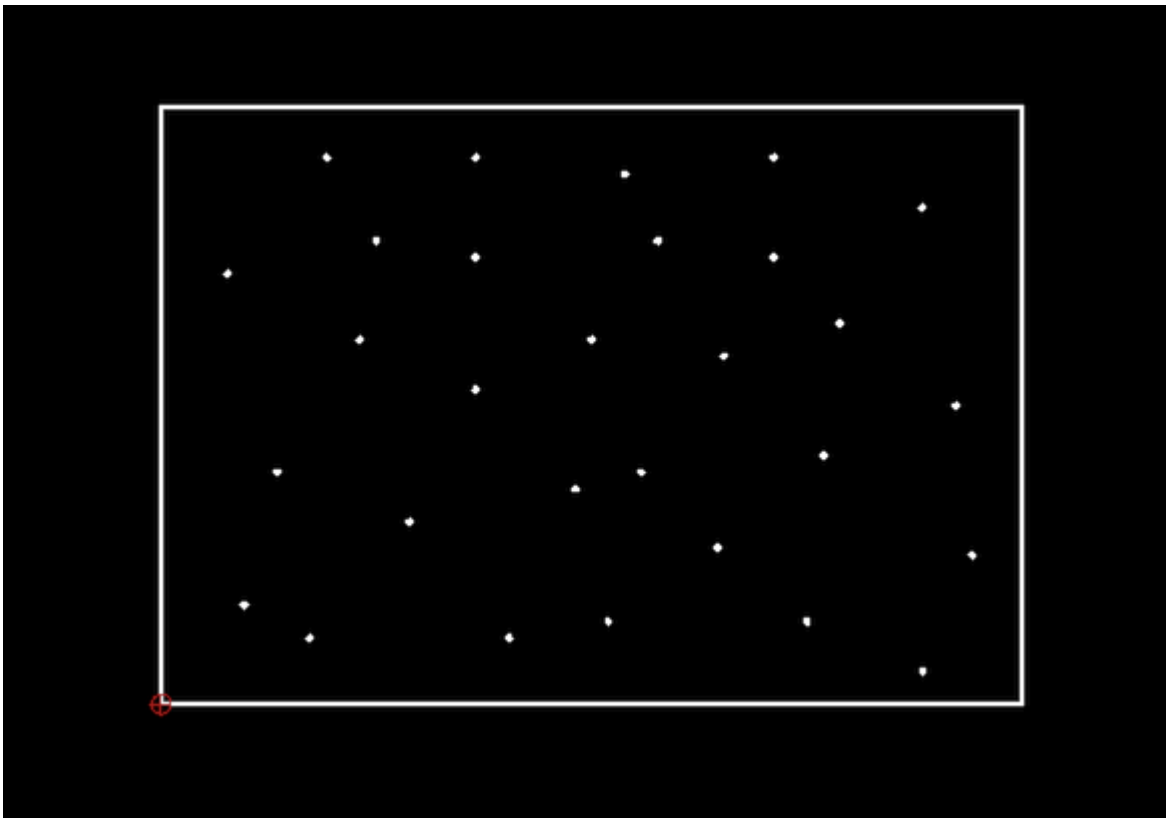
16.3.4 Повторное использование позиций чертежа

Введение

Бывают ситуации, когда существующие позиции чертежа должны использоваться как основа для новой операции. Позиции могут, например, быть определены как точки или другие объекты в этих позициях. Позиции не образуют какую-либо правильную форму или узор, а являются произвольными координатами, возможно, измеренными из существующей ситуации.

Пример

Для этого примера предположим, что показанные здесь точки являются такими позициями, и мы хотим добавить уникальный номер к каждой точке.

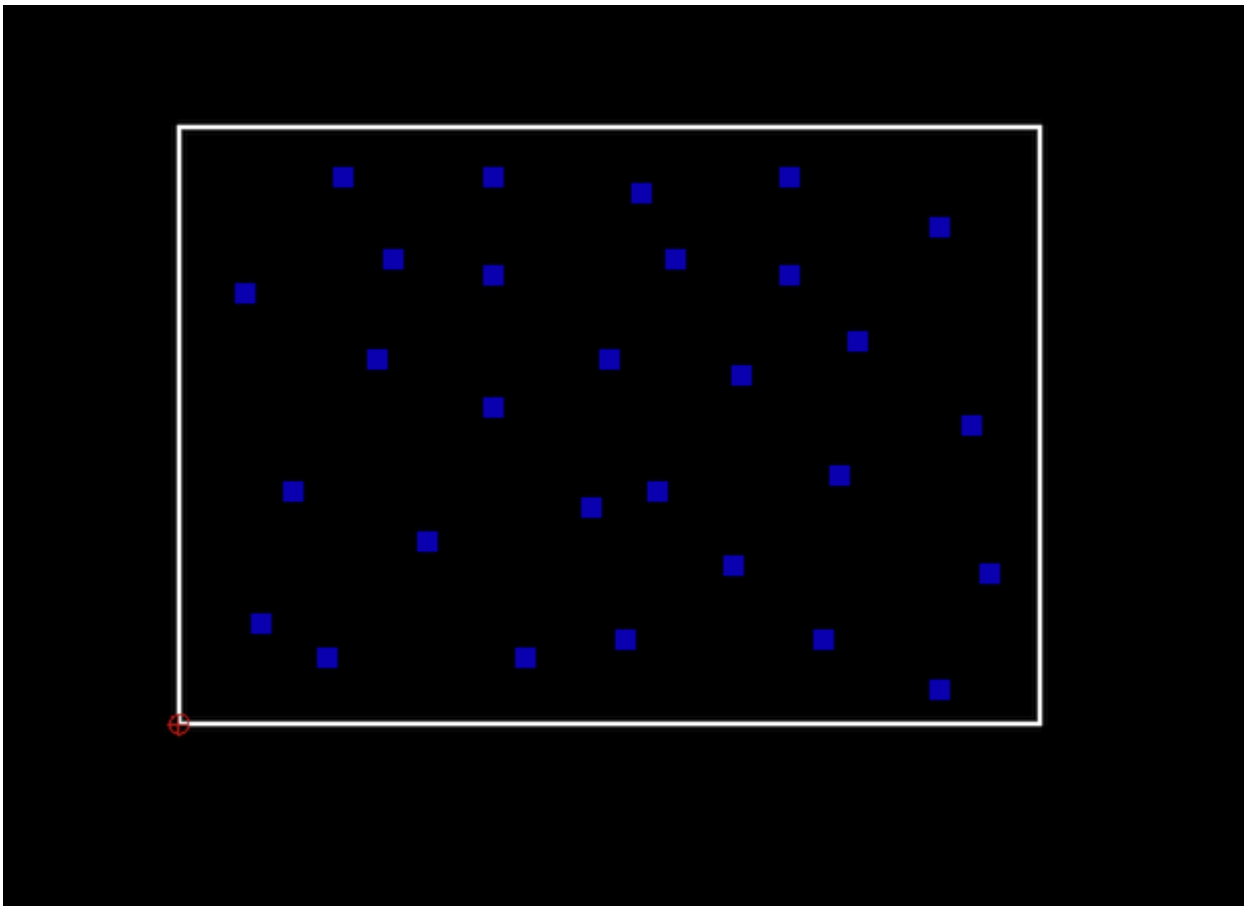


Для этого примера мы добавляем текстовую подпись со счётчиком в каждую позицию точки. Однако мы могли бы также добавить окружность вокруг каждой точки или вставить содержимое буфера обмена в каждое расположение точки.

Вместо того чтобы щёлкать по каждой точке по отдельности, QCAD может записать (сохранить) эти позиции, а затем воспроизвести или повторно использовать их для другого инструмента. Это может быть любой инструмент, который ожидает координаты в качестве входных данных, например инструмент для черчения точек, линий или окружностей с заданным радиусом, вставки содержимого буфера обмена, добавления текста, вставки блока и т. д.

Шаг 1: Выделение позиций

Сначала выделите все объекты, которые определяют позиции, с которыми вы хотите работать. Здесь мы выделяем точки.



Шаг 2: Сохранение позиций

Выберите *Разное* > *Информация* > *Сохранить позиции*, чтобы сохранить позиции выделенных объектов. Позиции сохраняются в порядке чертежа / отображения.

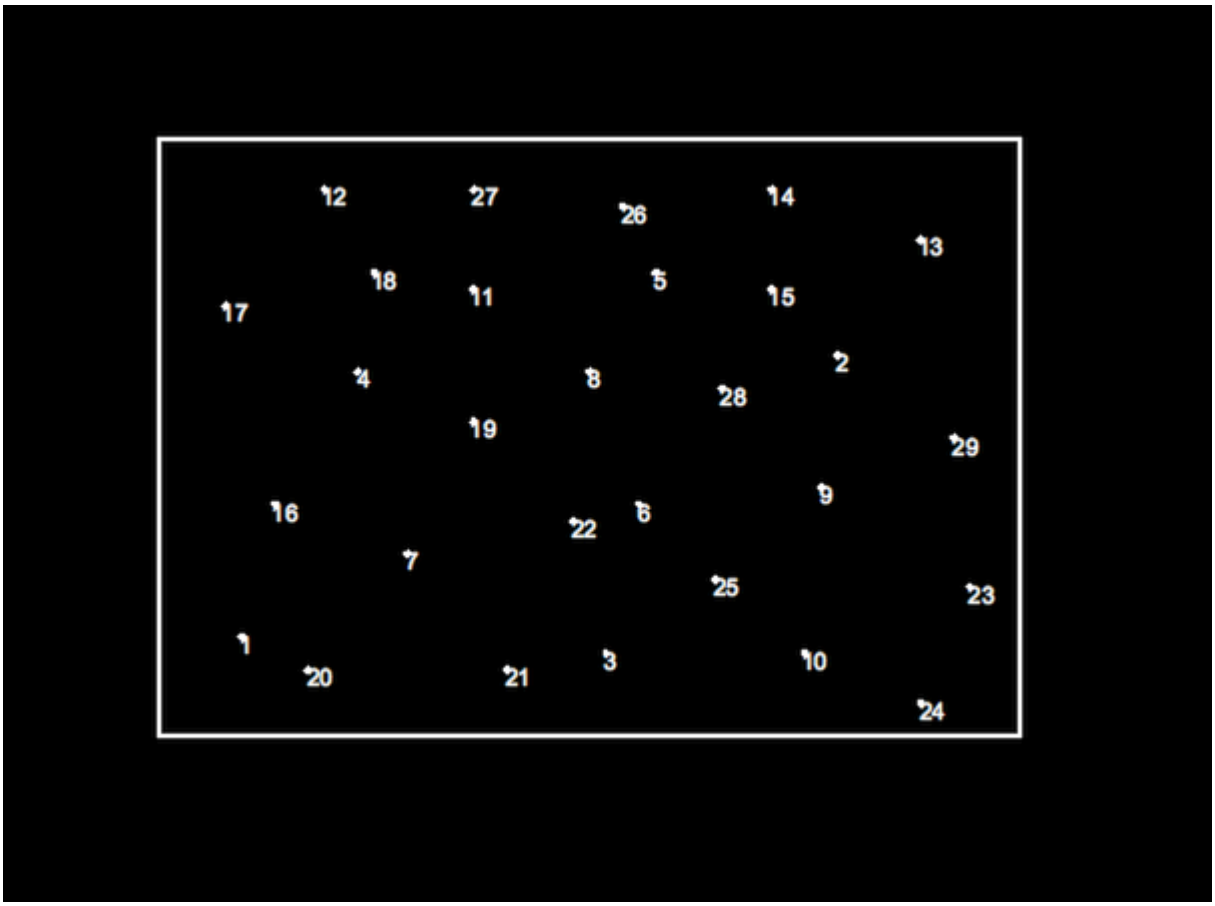
Для точек сохраняется координата точки. Для линий — начальная точка каждой линии. Для полилиний — каждая вершина. Для сплайнов — каждая точка привязки или контрольная точка.

Шаг 3: Запуск инструмента для использования позиций

Затем запустите инструмент, для которого вы хотите использовать позиции. В этом примере мы добавляем счётчик к каждой точке в порядке чертежа с помощью *Разное* > *Черчение* > *Счётчик*.

Шаг 4: Использование сохранённых позиций

Вместо того чтобы теперь щёлкать по каждой точке, мы можем просто выбрать *Разное* > *Информация* > *Использовать позиции*, и QCAD «щёлкает» по каждой сохранённой позиции за нас.



Другие примеры использования

- Рефакторинг чертежей со множеством повторяющихся разрозненных узоров объектов для использования ссылок на блоки. Например, замена всех одинаковых окружностей ссылкой на блок, содержащий окружность. Все окружности можно затем изменить сразу, изменив этот блок.
- Вставка объектов в каждую вершину полилинии.
- Черчение объекта точки в каждой контрольной точке сплайна.
- Добавление счётчиков к объектам / вершинам.
- Создание полилиний на основе точек или центров окружностей.
- Замена точек окружностями.

16.3.5 Использование списка координат

QCAD предлагает простой и удобный способ быстро импортировать или использовать список простых координат. Эти координаты могут, например, происходить из электронной таблицы, файла CSV или стороннего программного обеспечения. На основе этих координат QCAD может создавать точки, линии, полилинию, сплайн, окружности с заданным радиусом, текстовые подписи в заданных координатах и т. д.

Шаг 1: Приведение координат в правильный формат

Сначала приведите координаты в следующий формат (например, через экспорт CSV из электронной таблицы):

```
x1,y1
```

```
x2,y2
x3,y3
...
```

Например:

```
12.5,5.4
7.3,2.5
23.5,5.6
...
```

Шаг 2: Копирование координат

Скопируйте весь список этих координат в буфер обмена (выделите несколько строк из простого текста или файла CSV и скопируйте в буфер обмена в текстовом редакторе).

Шаг 3: Использование / вставка координат

В QCAD запустите инструмент, который вы хотите использовать. Это может быть, например, *Черчение* > *Линия* > *Линия по 2 точкам*, *Черчение* > *Полилиния* > *Начертить полилинию*, *Черчение* > *Окружность* > *Центр, радиус* или любой другой инструмент, который принимает последовательность координат в качестве входных данных.

Щёлкните в поле ввода командной строки или нажмите пробел, чтобы убедиться, что командная строка имеет фокус клавиатуры.

Вставьте список координат в поле ввода командной строки с помощью Ctrl-V (или ⌘V на macOS).

QCAD теперь вводит список координат так же, как если бы вы вводили их по одной вручную, и в процессе рисует точки, линии, полилинию, сплайн, окружности, текстовые подписи или то, что создаёт инструмент.

16.4 Шрифты

QCAD использует линейные шрифты CXF для отображения текста как настоящей векторной геометрии, что необходимо для гравировки, вывода на плоттер и других рабочих процессов САПР. В этом разделе объясняется, как работать с этими шрифтами, включая загрузку, редактирование и сохранение собственных линейных шрифтов в формате CXF, чтобы вы могли изменять существующие глифы или создавать пользовательские символы.

16.4.1 Редактирование шрифтов CXF

Введение

QCAD поставляется с коллекцией линейных шрифтов в собственном формате CXF. Линейные шрифты иногда используются в CAD вместо шрифтов TrueType. Линейные шрифты также часто используются для гравировки или другой дальнейшей обработки. QCAD может использовать любой шрифт TTF, установленный в системе, а также шрифты CXF, доступные в его каталоге шрифтов.

QCAD может загружать и редактировать шрифты в формате CXF.

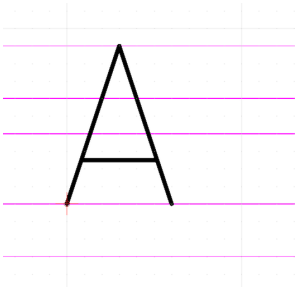
Открытие шрифта CXF для редактирования

Чтобы загрузить существующий файл шрифта CXF в QCAD для просмотра и редактирования его глифов, просто используйте меню *Файл* > *Открыть* и выберите фильтр форматов "CXF Font Files (*.cxf)". Затем выберите файл шрифта, который вы хотите открыть. Шрифты, поставляемые с QCAD, хранятся в каталоге "fonts" вашей установки QCAD.

Обратите внимание, что в зависимости от пути установки, ваших учётных данных для входа и операционной системы этот каталог может быть доступен только для чтения. В этом случае вы можете переместить файл шрифта в другую папку для редактирования.

Редактирование шрифта CXF

Глифы шрифта (представление различных букв и символов в шрифте) загружаются в QCAD как определения блоков. Убедитесь, что список блоков виден (*Вид* > *Список блоков*), чтобы вы могли легко перемещаться по глифам шрифта. Каждый блок, представляющий глиф, имеет имя в формате "[Шестнадцатеричный Unicode] [Символ]", например "0x0041 A" для заглавной "A" с Unicode 65 (41 в шестнадцатеричной системе). Чтобы открыть и отредактировать глиф шрифта, дважды щёлкните по его блоку. Затем глиф отображается в графическом виде QCAD:



Вспомогательные линии

В зависимости от шрифта могут отображаться вспомогательные линии. Они не являются частью шрифта и предназначены только для того, чтобы служить ориентиром при создании и редактировании глифов. Вы можете отключить вспомогательные линии, отключив слой "Auxiliary".

Геометрия глифов

По соглашению формата CXF заглавная "A" должна быть построена с высотой 9 единиц чертежа. Когда шрифт используется для текстового объекта, он масштабируется QCAD в соответствии с высотой текста, выбранной пользователем. Глифы должны иметь свою точку привязки 0,0 в нижнем левом углу базовой линии. В формате CXF глифы могут содержать линии, дуги и полилинии. Сплайны могут использоваться, но при экспорте преобразуются в полилинии.

Добавление новых глифов

Чтобы добавить новый глиф, в настоящее время отсутствующий в шрифте, вам нужно добавить новый блок с именем [Шестнадцатеричный Unicode] [Символ], например "0x0041 A" для заглавной A. Коды Unicode можно найти в разделе Code Charts официального веб-сайта Консорциума Unicode. Если шрифт уже содержит глифы для многих символов, вы можете скопировать существующий блок с похожим глифом с помощью *Блок* > *Копировать блок*.

Сохранение шрифта CXF

Файлы шрифтов можно сохранять как файлы чертежей с помощью *Файл* > *Сохранить* или *Файл* > *Сохранить как*. QCAD необходимо перезапустить, чтобы повторно инициализировать все шрифты CXF в его каталоге "fonts".

Заголовок файла CXF

Шрифты CXF хранят дополнительную информацию о шрифте в простом, читаемом человеком заголовке шрифта. Эту информацию можно редактировать с помощью текстового редактора или внутри QCAD следующим образом:

- Убедитесь, что редактор свойств отображает свойства слоёв: *Правка* > *Настройки приложения* > *Виджеты* > *Редактор свойств*: установите флажок "Отображать свойства текущего блока и текущего слоя".
- Активируйте слой "0" в списке слоёв (*Вид* > *Список слоёв*).
- В редакторе свойств (*Вид* > *Редактор свойств*) измените выбор вверху с "Все" на "Слой". Редактор свойств теперь показывает свойства слоя "0".
- Используйте редактор свойств для изменения метаинформации шрифта CXF:
  - **Authors**: разделённый запятыми список авторов шрифта
  - **AuxiliaryLines**: разделённый запятыми список позиций и углов вспомогательных линий в формате: x1,y1,угол1, x2,y2,угол2, ...
  - **Encoding**: кодировка шрифта (должна быть "UTF-8")
  - **LetterSpacing**: расстояние между двумя буквами
  - **WordSpacing**: расстояние между двумя словами
  - **LineSpacingFactor**: можно использовать для увеличения/уменьшения межстрочного интервала по умолчанию
  - **Names**: разделённый запятыми список имён шрифта / псевдонимов для этого шрифта

16.5 Установка

В этом разделе описывается установка и запуск QCAD в вашей системе. Помимо стандартной установки, здесь объясняются альтернативные варианты, например запуск QCAD Portable непосредственно с USB-накопителя или другого съёмного диска, чтобы вы могли носить свою среду и настройки CAD с собой и использовать их на любом совместимом компьютере.

16.5.1 Установка QCAD в Linux

QCAD распространяется для Linux в трёх различных форматах пакетов. Какой из них использовать, зависит от вашей системы:

- **Flatpak** (`.flatpak`) — рекомендуемый формат для современных настольных дистрибутивов Linux и единственный поддерживаемый способ установки QCAD в ChromeOS. Flatpak содержит все библиотеки, необходимые QCAD, поэтому он работает и в системах, чьи библиотеки слишком старые или слишком новые для остальных пакетов.
- **Установщик** (`.run`) — самораспаковывающийся установщик, который распаковывает QCAD в ваш домашний каталог. Права администратора не требуются.
- **Архив** (`.tar.gz`) — те же файлы, что и в установщике, для пользователей, предпочитающих распаковать приложение вручную.

Ни один из этих пакетов не устанавливает QCAD в масштабе всей системы, и ни одному из них не нужны права root. QCAD всегда устанавливается только для текущего пользователя, и его можно удалить, удалив один-единственный каталог.

Следующие страницы подробно описывают каждый способ установки:

- *Установка QCAD из Flatpak* — установка из пакета `.flatpak` в настольном дистрибутиве Linux.
- *Установка QCAD из установщика* — установка из установщика `.run` или архива `.tar.gz`.
- *Установка QCAD на Chromebook* — установка из пакета `.flatpak` в среде Linux системы ChromeOS.

На этих страницах номера версий записываются как `3.x.x`. Замените это фактическим номером версии загруженного вами выпуска QCAD, например `3.32.9`.

Выбор правильного пакета

Пакеты QCAD для Linux собираются для разных архитектур процессоров и с разными версиями библиотеки Qt. Если вы не уверены, какой пакет выбрать, сначала определите архитектуру своего процессора. Откройте терминал и введите:

```
uname -m
```

- `x86_64` означает, что у вас 64-разрядный процессор Intel или AMD.
- `aarch64` (или `arm64`) означает, что у вас 64-разрядный процессор ARM.

Затем выберите соответствующий пакет в зоне загрузок:

Ваша система	Раздел в зоне загрузок	Имя файла
Современный 64-разрядный дистрибутив Intel/AMD	Linux > Qt 6 > 64-bit Intel	`qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-x86_64.flatpak` / `.run` / `.tar.gz`
Современный 64-разрядный дистрибутив ARM	Linux > Qt 6 > ARM (64-bit)	`qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-arm64.flatpak` / `.run` / `.tar.gz`
Более старый 64-разрядный дистрибутив Intel/AMD	Linux > Qt 5 > 64-bit Intel	`qcad-3.x.x-pro-linux-qt5.14-x86_64.run` / `.tar.gz`
Очень старый 64-разрядный дистрибутив Intel/AMD	Linux > 64-bit Intel	`qcad-3.x.x-pro-linux-x86_64.run` / `.tar.gz`
Очень старый 32-разрядный дистрибутив Intel/AMD	Linux > 32-bit Intel	`qcad-3.x.x-pro-linux-x86_32.run` / `.tar.gz`

Примечание: пакеты Qt 5 и 32-разрядные пакеты предоставляются только для совместимости с устаревшими дистрибутивами. Используйте пакет Qt 6, если только QCAD не отказывается запускаться в вашей системе.

Приведённые выше имена файлов относятся к пакетам QCAD Professional. Пробные пакеты называются `qcad-3.x.x-trial-...` и в остальном идентичны.

16.5.1.1 Установка QCAD из Flatpak

Эта страница проведёт вас через установку QCAD из Flatpak в операционных системах Linux. Если вы пользуетесь Chromebook с ChromeOS, следуйте вместо этого указаниям в разделе *Установка QCAD на Chromebook*.

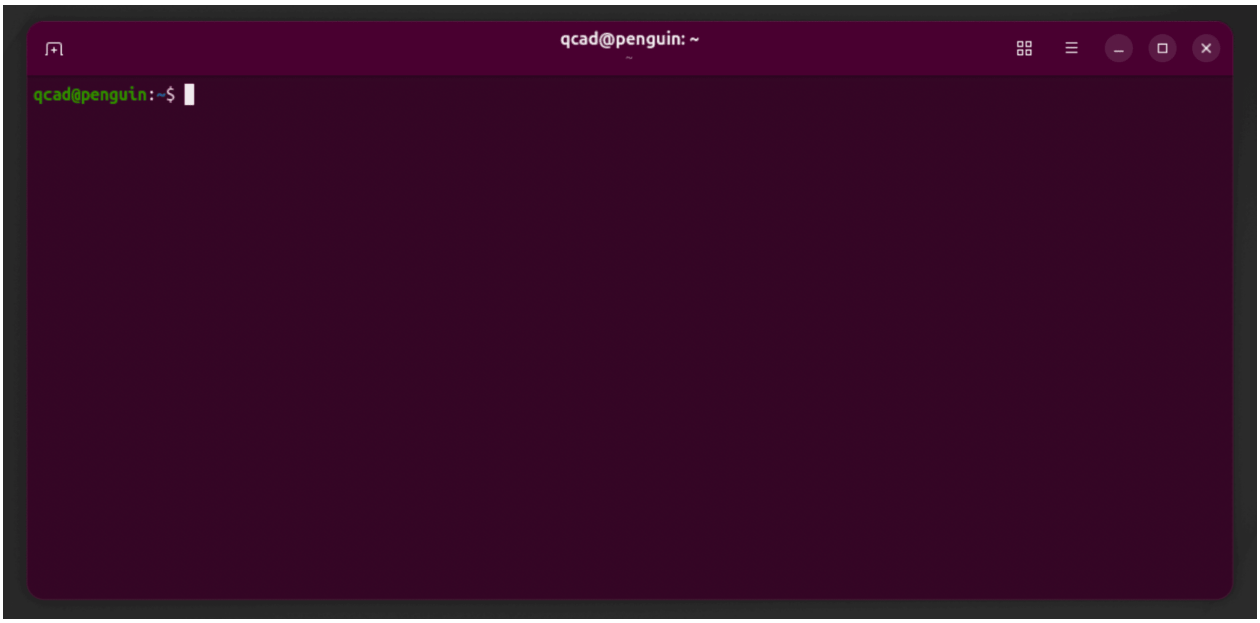
Flatpak содержит все библиотеки, необходимые QCAD. Поэтому он работает и в системах, чьи библиотеки слишком старые или слишком новые для установщика и архивных пакетов.

Мы устанавливаем QCAD через терминал, так как это предпочтительный способ управления и обслуживания системы Linux. Существуют также графические приложения для установки Flatpak, но здесь они не рассматриваются.

Номера версий ниже записываются как `3.x.x`. Замените это фактическим номером версии загруженного вами выпуска QCAD, например `3.32.9`.

Открытие терминала

Откройте приложение терминала вашей среды рабочего стола. Откроется окно с приглашением вида `username@host:~$`, где `username` — ваше имя пользователя (здесь "qcad"), а `host` — имя вашего компьютера (здесь "penguin"):



Установка Flatpak

Скопируйте следующую команду в буфер обмена и вставьте её в терминал. Вставить в терминал можно щелчком правой кнопкой мыши:

```
sudo apt install flatpak
```

Нажмите клавишу Enter.

Если терминал спросит "Do you want to continue?", нажмите Enter ещё раз. Дождитесь завершения установки, обычно это занимает несколько минут. Когда приглашение появится снова, установка завершена.

Если терминал сообщает, что Flatpak уже самой новой версии, значит Flatpak у вас уже есть и можно переходить к следующему шагу.

Примечание: `apt` — менеджер пакетов дистрибутивов на основе Debian и Ubuntu. В других дистрибутивах используйте соответствующую команду вашего менеджера пакетов, например `sudo dnf install flatpak` в Fedora или `sudo pacman -S flatpak` в Arch Linux.

Проверка версии Flatpak

Выполните:

```
flatpak --version
```

Убедитесь, что версия Flatpak не ниже 1.12, иначе установка, скорее всего, завершится неудачей.

Добавление репозитория Flathub

QCAD требуется среда выполнения, которая загружается с Flathub — центрального репозитория Flatpak. Добавьте его командой:

```
flatpak --user remote-add --if-not-exists flathub https://dl.flathub.org/repo/
flathub.flatpakrepo
```

Нажмите Enter.

Установка нужной среды выполнения

Определите тип процессора, как описано в разделе *Установка QCAD в Linux*, затем установите подходящую среду выполнения. Если вы не уверены, введите в терминале `uname -m`.

Если ваш процессор `x86_64`:

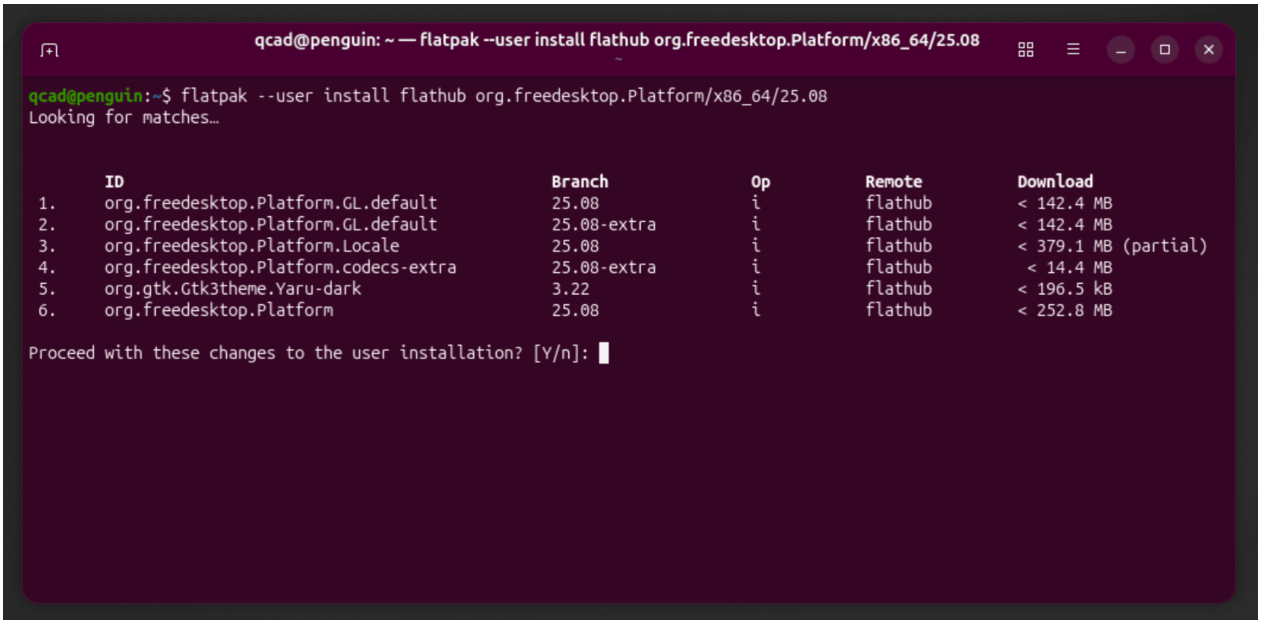
```
flatpak --user install flathub org.freedesktop.Platform/x86_64/25.08
```

Если ваш процессор `aarch64`:

```
flatpak --user install flathub org.freedesktop.Platform/aarch64/25.08
```

Нажмите Enter.

Flatpak перечисляет пакеты, которые собирается установить, и запрашивает подтверждение. Подтвердите нажатием Enter:



Flatpak устанавливает эти пакеты и по завершении сообщает "Installation complete".

Примечание: если появится ошибка "Unable to load summary from remote flathub: URI … exceeded maximum size of 10485760 bytes", ваша версия Flatpak устарела. В этом случае выполните:

```
flatpak --user remote-delete --force flathub
flatpak --user remote-add flathub https://dl.flathub.org/repo/flathub.flatpakrepo
```

и затем попробуйте установку снова.

Загрузка пакета QCAD

Откройте зону загрузок по ссылке, полученной после покупки.

Прокрутите до раздела, соответствующего вашему процессору: Linux > Qt 6 > 64-bit Intel для процессоров Intel и AMD либо Linux > Qt 6 > ARM (64-bit) для процессоров ARM. Под этим заголовком щёлкните элемент, в названии которого есть "Flatpak", чтобы загрузить файл Flatpak в папку загрузок.

Дождитесь завершения загрузки.

Установка QCAD

Вернитесь в терминал и перейдите в папку загрузок:

```
cd ~/Downloads
```

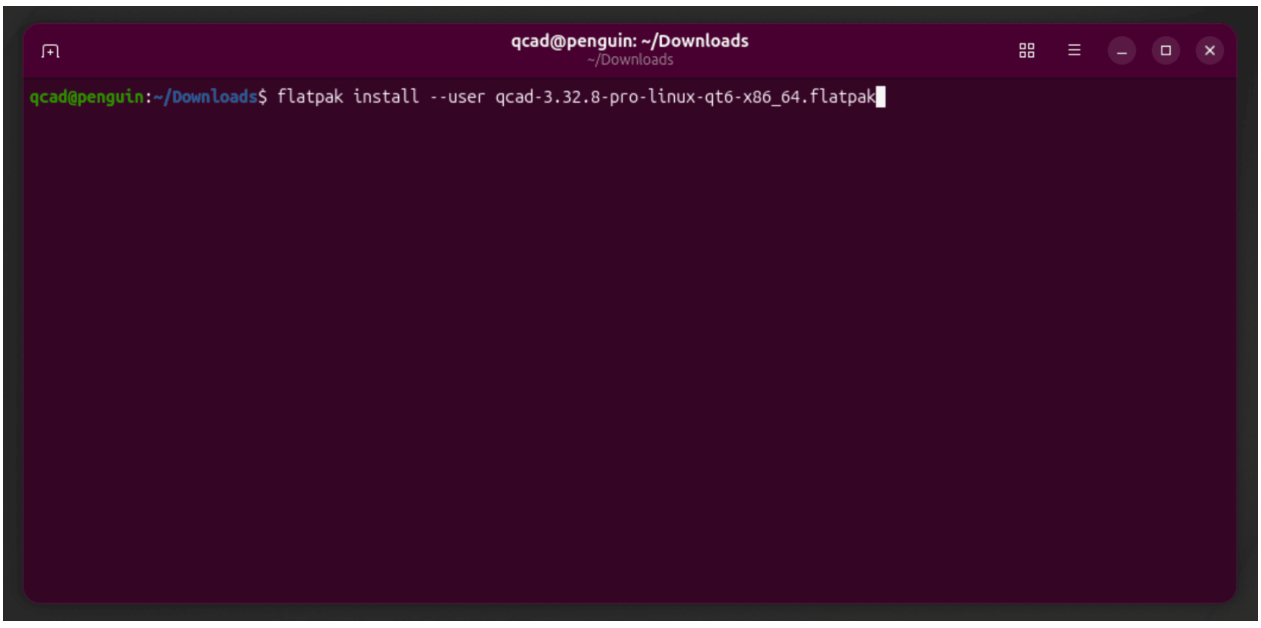
Если у вас процессор Intel или AMD, введите:

```
flatpak install --user qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-x86_64.flatpak
```

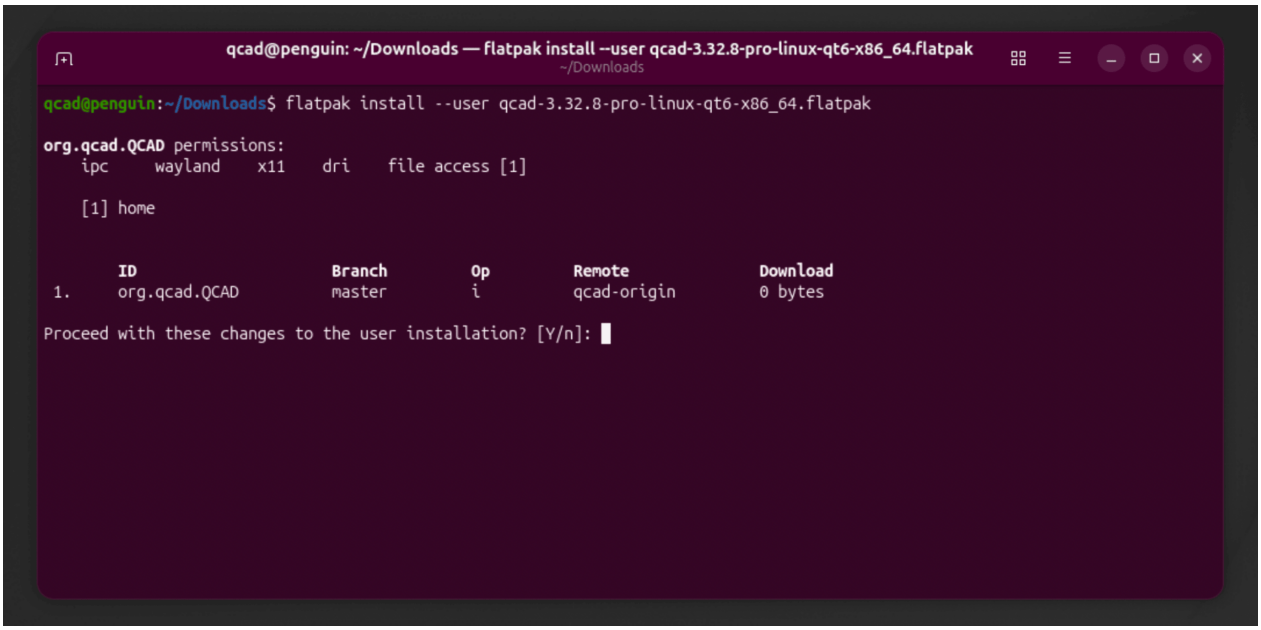
Если у вас процессор ARM64, введите:

```
flatpak install --user qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-arm64.flatpak
```

Нажмите Enter. Не забудьте заменить `3.x.x` точным номером версии загруженного пакета.



Flatpak показывает разрешения, запрашиваемые QCAD, и спрашивает, продолжать ли:



Нажмите Enter для подтверждения.

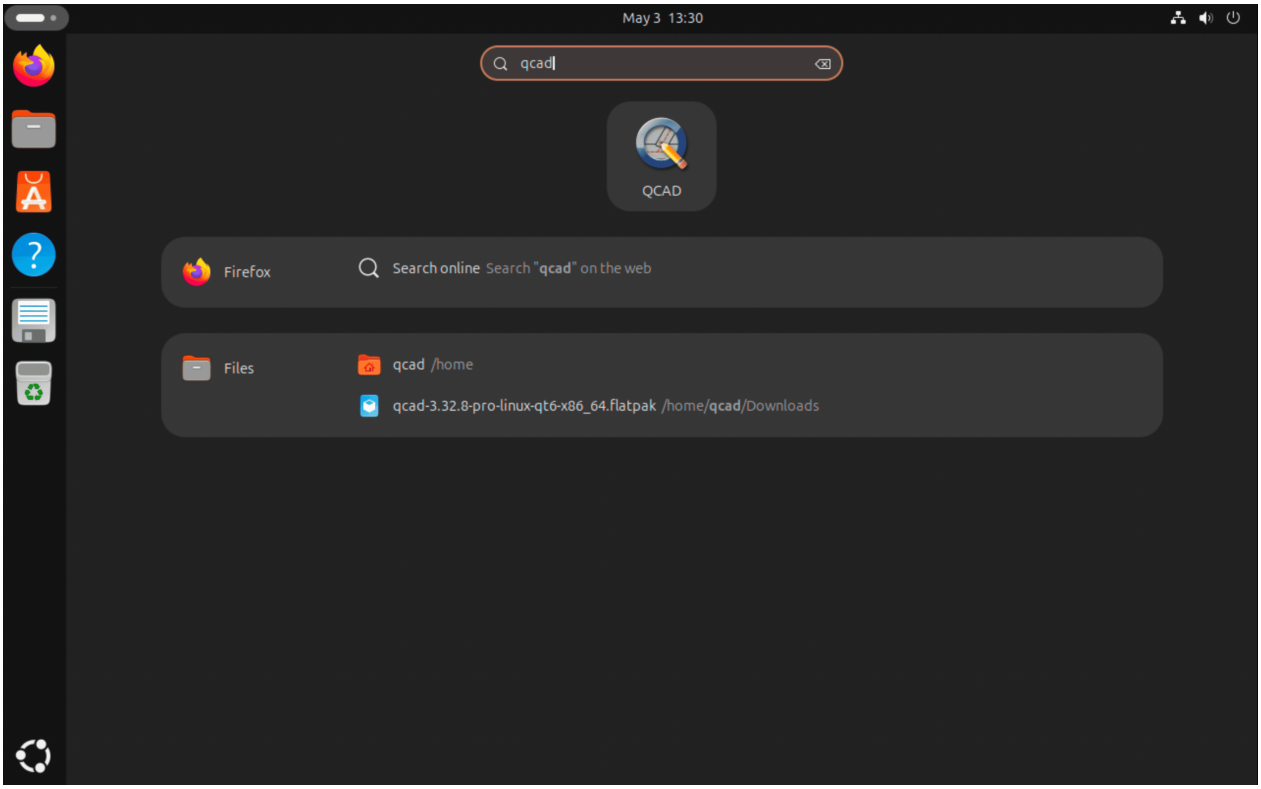
По завершении установки терминал показывает "Installation complete."

Запуск QCAD

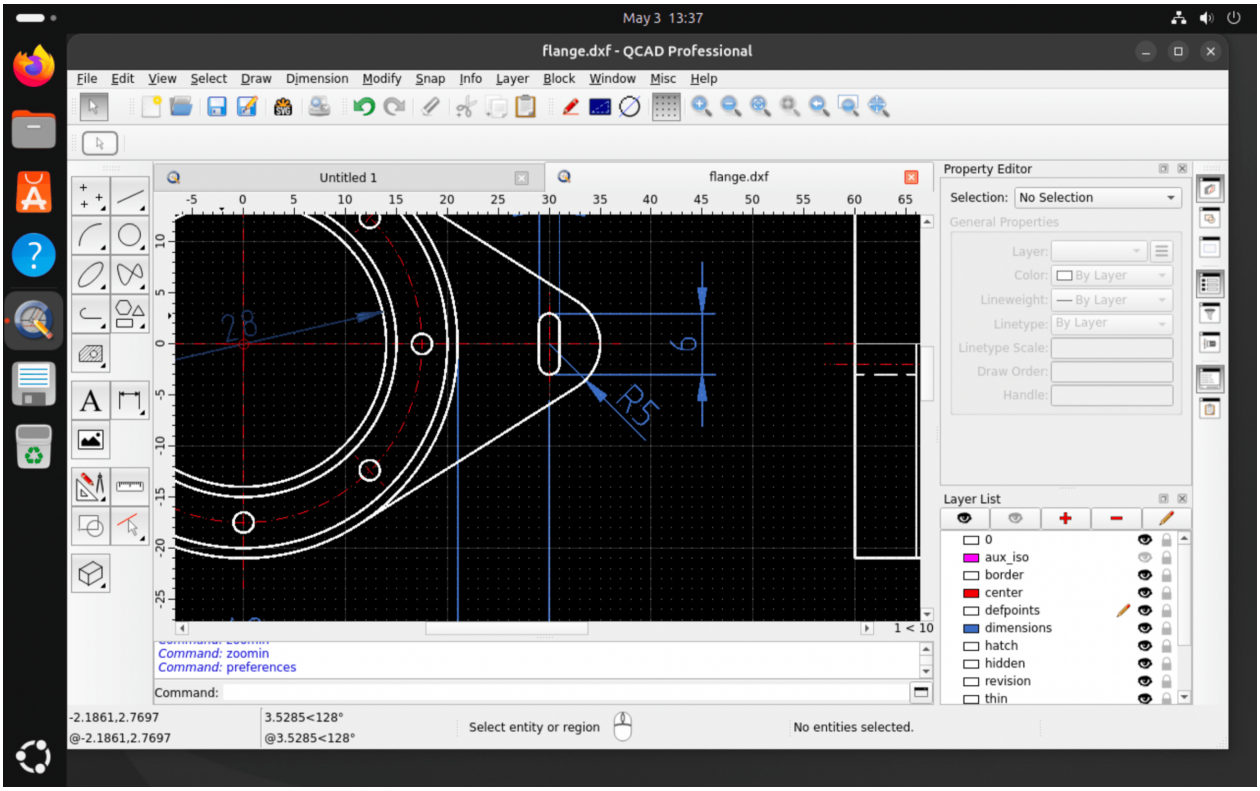
Чтобы запустить QCAD из терминала, введите:

```
flatpak run org.qcad.QCAD
```

Также можно воспользоваться средством запуска приложений вашей среды рабочего стола, где QCAD теперь отображается как обычное приложение:



QCAD запускается с приветственным экраном, на котором можно выбрать некоторые начальные настройки. После подтверждения появляется окно приложения QCAD, и можно приступать к работе:



Запуск инструментов командной строки из Flatpak

Установка через Flatpak не даёт доступа к скриптам запуска инструментов командной строки QCAD (`dwg2pdf`, `dwg2bmp`, ...).

Чтобы всё же запускать эти инструменты, передайте соответствующий скрипт запуска в QCAD с помощью аргумента `-autostart`:

```
flatpak run org.qcad.QCAD -autostart scripts/Pro/Tools/Dwg2Pdf/Dwg2Pdf.js
```

Скрипты запуска различных инструментов командной строки QCAD:

Инструмент	Скрипт запуска
`merge`	`scripts/Tools/MergeDrawings/MergeDrawings.js`
`bbox`	`scripts/Pro/Tools/BoundingBox/BoundingBox.js`
`bmp2dwg`	`scripts/Pro/Tools/Bmp2Dwg/Bmp2Dwg.js`
`dwg2bmp`	`scripts/Pro/Tools/Dwg2Bmp/Dwg2Bmp.js`
`dwg2csv`	`scripts/Pro/Tools/Dwg2Csv/Dwg2Csv.js`
`dwg2dwg`	`scripts/Pro/Tools/Dwg2Dwg/Dwg2Dwg.js`
`dwg2maptiles`	`scripts/Pro/Tools/Dwg2MapTiles/Dwg2MapTiles.js`
`dwg2pdf`	`scripts/Pro/Tools/Dwg2Pdf/Dwg2Pdf.js`
`dwg2svg`	`scripts/Pro/Tools/Dwg2Svg/Dwg2Svg.js`
`dwgexplode`	`scripts/Pro/Tools/DwgExplode/DwgExplode.js`

Инструмент	Скрипт запуска
`dwghatch`	`scripts/Pro/Tools/DwgHatch/DwgHatch.js`
`dwghatcharea`	`scripts/Pro/Tools/DwgHatchArea/DwgHatchArea.js`
`dwginfo`	`scripts/Pro/Tools/DwgInfo/DwgInfo.js`
`dwgmapconvert`	`scripts/Pro/Tools/DwgMapConvert/DwgMapConvert.js`
`svg2dwg`	`scripts/Pro/Tools/Svg2Dwg/Svg2Dwg.js`
`dwgnest` (QCAD/CAM)	`scripts/Nest/Tools/DwgNest/DwgNest.js`

Удаление установки Flatpak

Чтобы удалить установку QCAD через Flatpak, выполните:

```
flatpak uninstall --user org.qcad.QCAD
```

16.5.1.2 Установка QCAD из установщика

На этой странице описана установка QCAD в Linux из самораспаковывающегося установщика (`.run`) или из архива (`.tar.gz`). Оба содержат одни и те же файлы и устанавливают QCAD в один каталог в вашем домашнем каталоге. Права администратора не требуются.

Выберите пакет, подходящий вашей системе, как описано в разделе *Установка QCAD в Linux*. Номера версий ниже записываются как `3.x.x`. Замените это фактическим номером версии загруженного вами выпуска QCAD, например `3.32.9`.

Установка с помощью установщика (.run)

Откройте приложение терминала, например GNOME Terminal, Konsole или xterm, и перейдите в каталог, в который был загружен установщик:

```
cd ~/Downloads
```

Сделайте установщик исполняемым и запустите его:

```
chmod a+x qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-x86_64.run
./qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-x86_64.run
```

При этом создаётся каталог `~/opt/qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-x86_64`, содержащий приложение QCAD. За пределами вашего домашнего каталога ничего не записывается.

Установка с помощью архива (.tar.gz)

Распакуйте архив в любой каталог по вашему выбору. В этом примере мы используем `~/opt`:

```
mkdir -p ~/opt
cd ~/opt
tar xfvz ~/Downloads/qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-x86_64.tar.gz
```

Запуск QCAD

Перейдите в каталог, в который был установлен QCAD, и запустите QCAD оттуда:

```
cd ~/opt/qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-x86_64
./qcad
```

Устранение неполадок

Если QCAD не запускается, в вашей системе могут отсутствовать библиотеки, от которых зависит QCAD. Проверить неудовлетворённые зависимости можно так:

```
cd ~/opt/qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-x86_64
LD_LIBRARY_PATH=. ldd qcad-bin
```

Если какие-либо строки заканчиваются на "not found", установите соответствующие пакеты с помощью менеджера пакетов вашего дистрибутива.

Если зависимости разрешить не удаётся, используйте вместо этого пакет Flatpak, как описано в разделе *Установка QCAD из Flatpak*. Flatpak поставляется со всеми необходимыми библиотеками и не зависит от библиотек, установленных в вашей системе.

Удаление

Установщик и архив устанавливают QCAD в один каталог. Чтобы удалить QCAD, просто удалите этот каталог:

```
rm -rf ~/opt/qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-x86_64
```

Ваши чертежи и конфигурация QCAD хранятся в другом месте и не затрагиваются.

16.5.1.3 Установка QCAD на Chromebook

Эта страница проведёт вас через установку QCAD в ChromeOS на вашем компьютере Chromebook.

В ChromeOS QCAD работает внутри среды разработки Linux в виде Flatpak. Это единственный поддерживаемый способ установить QCAD на Chromebook.

Номера версий ниже записываются как `3.x.x`. Замените это фактическим номером версии загруженного вами выпуска QCAD, например `3.32.9`.

Использую ли я ChromeOS?

Если вы пользуетесь ноутбуком, на котором где-то написано "Chromebook", велика вероятность, что на нём установлена ChromeOS.

У типичного рабочего стола ChromeOS внизу экрана есть полка, а в левом нижнем углу — круг для средства запуска:

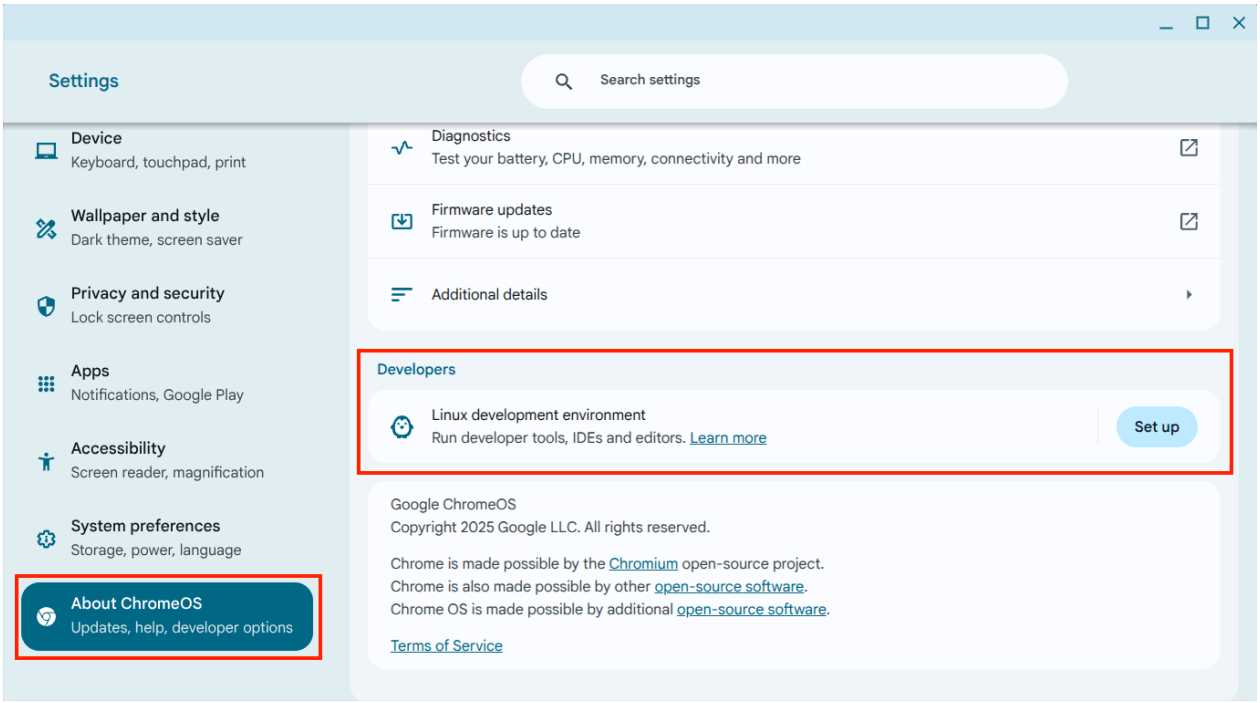


Установка среды Linux

QCAD работает внутри среды разработки Linux в ChromeOS, которую нужно один раз настроить.

Щёлкните круг в левом нижнем углу (средство запуска), чтобы открыть меню запуска, и запустите приложение *Настройки*.

Перейдите в раздел *О ChromeOS* и прокрутите вниз до пункта *Среда разработки Linux*:



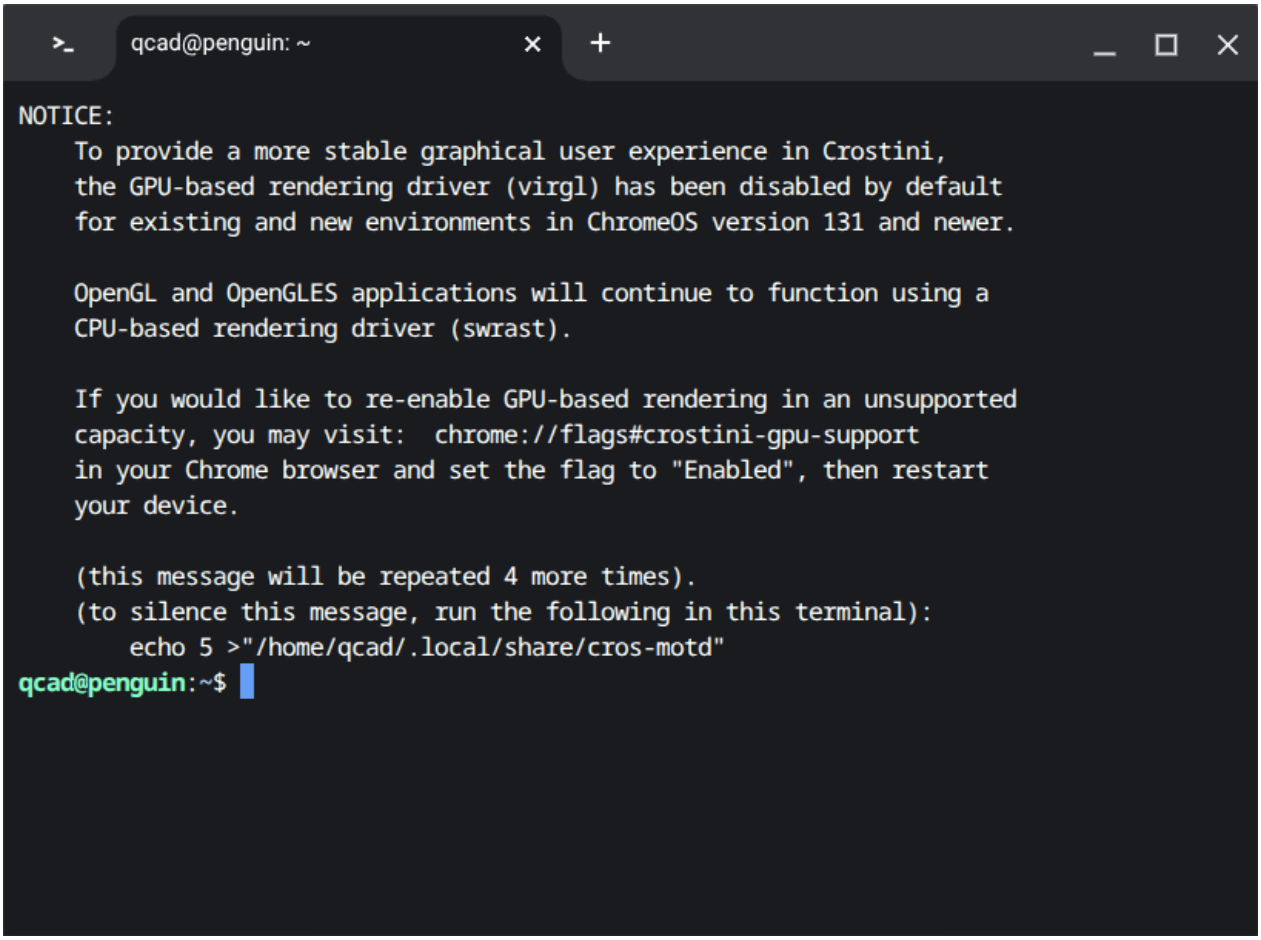
Нажмите *Настроить*, затем нажмите *Далее*.

Введите имя пользователя для среды Linux. Это может быть псевдоним или, например, ваше имя. Имена пользователей не могут содержать пробелы и записываются только строчными буквами.

Для размера диска оставьте значение по умолчанию — 10,0 ГБ.

Нажмите *Установить* и дождитесь завершения установки.

В итоге откроется чёрное окно с текстом `username@penguin:~$`, где `username` — выбранное вами имя пользователя. Это окно является терминалом, и мы воспользуемся им для установки QCAD:



Установка Flatpak

Скопируйте следующую команду в буфер обмена и вставьте её в терминал. Вставить в терминал можно щелчком правой кнопкой мыши или касанием двумя пальцами по сенсорной панели Chromebook.

```
sudo apt install flatpak
```

Нажмите клавишу Enter.

Когда терминал спросит "Do you want to continue?", нажмите Enter ещё раз.

Дождитесь завершения установки Flatpak, обычно это занимает несколько минут. Когда строка `username@penguin:~$` снова появится зелёным цветом, установка завершена.

Добавление репозитория Flathub

Скопируйте следующую команду в буфер обмена и вставьте её в терминал:

```
sudo flatpak remote-add --if-not-exists flathub https://dl.flathub.org/repo/
flathub.flatpakrepo
```

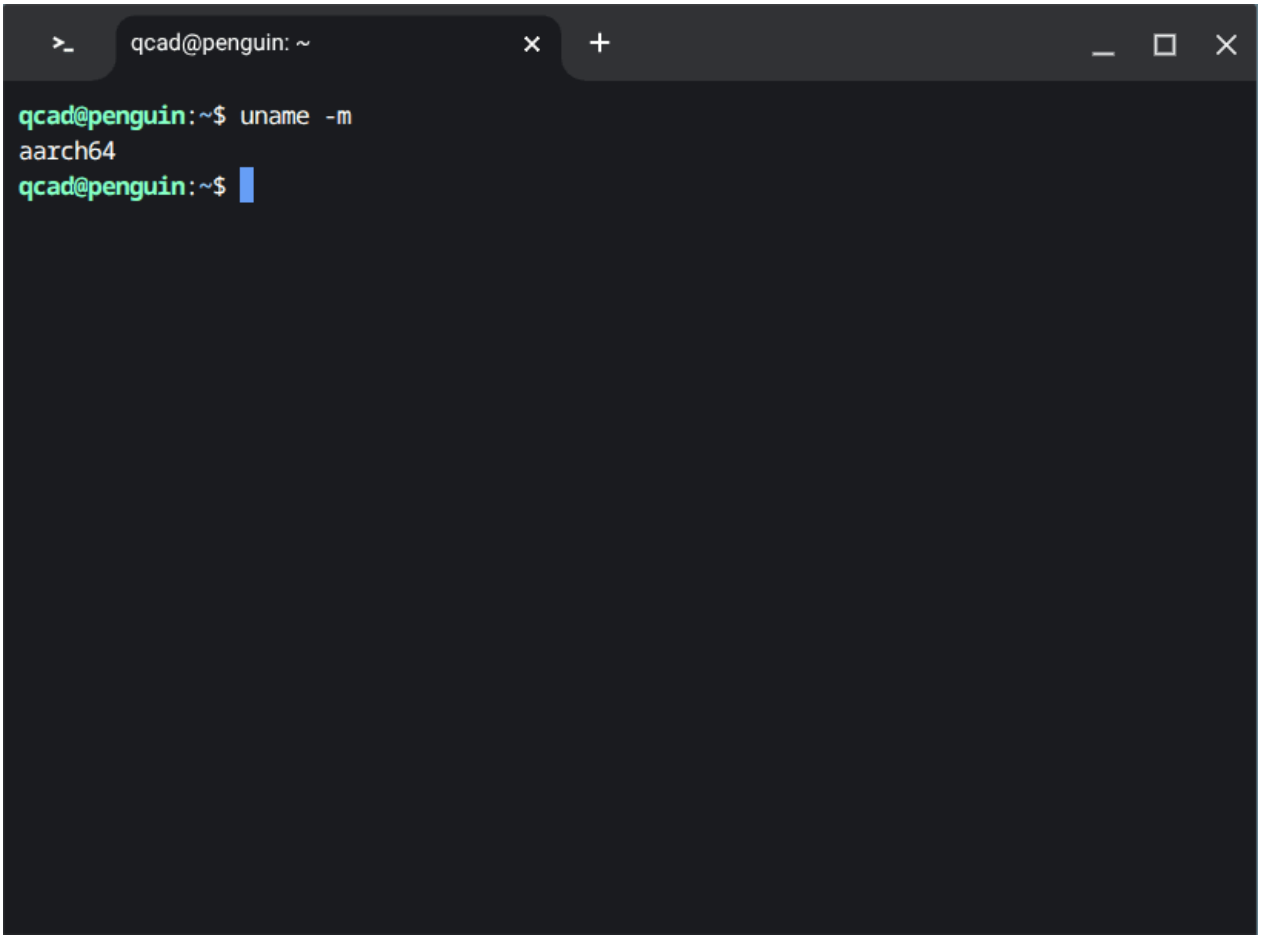
Нажмите Enter, введите свой пароль и нажмите Enter ещё раз.

Определение типа процессора

Далее нужно выяснить, на каком процессоре работает ваш компьютер. Введите в терминале:

```
uname -m
```

Будет показан тип вашего процессора, например `aarch64` или `x86_64`:



Если компьютер показывает `aarch64`, у вас 64-разрядный процессор ARM. Если показывает `x86_64`, у вас 64-разрядный процессор Intel или AMD. Запомните, какой тип процессора у вас.

Установка нужной среды выполнения

Если ваш процессор `aarch64`:

```
sudo flatpak install flathub org.freedesktop.Platform/aarch64/25.08
```

Если ваш процессор `x86_64`:

```
sudo flatpak install flathub org.freedesktop.Platform/x86_64/25.08
```

Загрузка пакета QCAD

Откройте зону загрузок по ссылке, полученной после покупки.

Прокрутите до загрузок с расширением `.flatpak`: Linux > Qt 6 > 64-bit Intel, если у вас процессор Intel или AMD, либо Linux > Qt 6 > ARM (64-bit), если у вас процессор ARM.

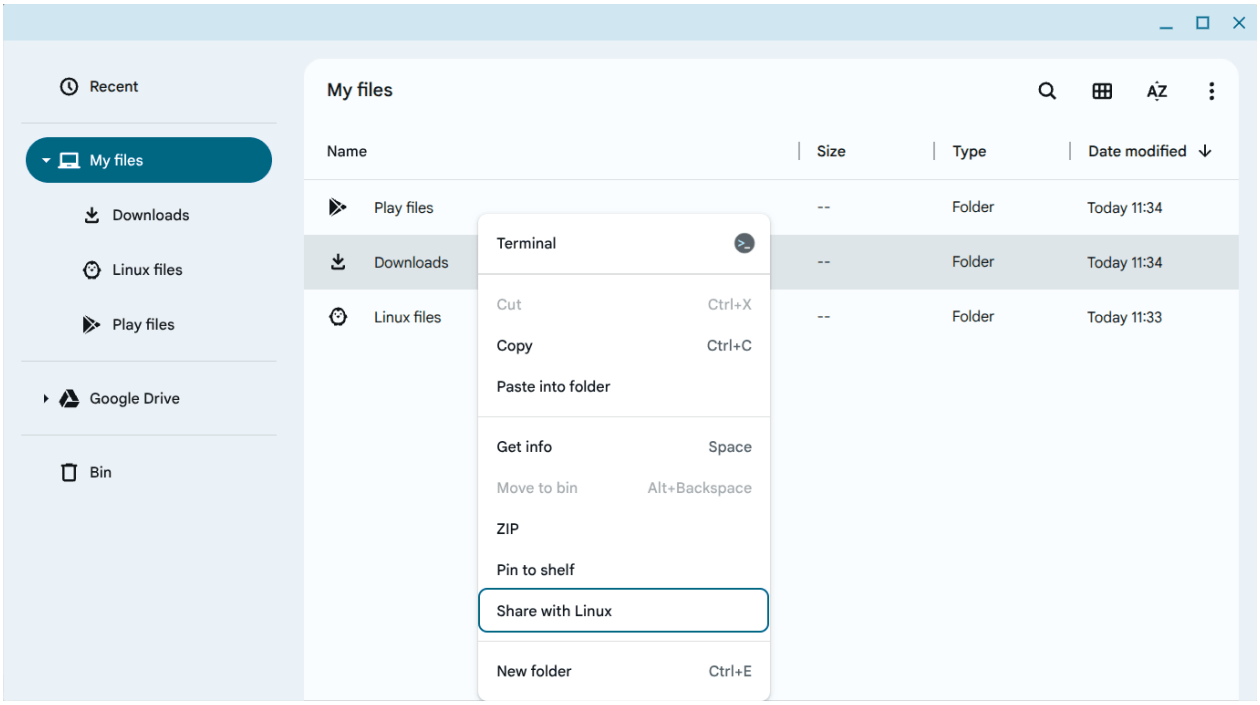
Под заголовком, до которого вы прокрутили, щёлкните элемент, в названии которого есть "Flatpak", чтобы загрузить файл Flatpak для этой платформы. Браузер Chrome покажет диалоговое окно и предложит сохранить файл в папку загрузок. Это подходит, поэтому нажмите *Сохранить*.

Дождитесь завершения загрузки.

Предоставление доступа к папке загрузок для Linux

Среда Linux не имеет доступа к вашим файлам ChromeOS, пока вы явно не предоставите к ним доступ.

Откройте приложение *Файлы* (значок синей папки) на полке внизу экрана. Справа щёлкните правой кнопкой мыши по пункту *Загрузки* и выберите *Открыть доступ для Linux*:



Закройте приложение «Файлы».

Установка QCAD

Вернитесь в приложение терминала или откройте его снова. В терминале перейдите в общую папку загрузок:

```
cd /mnt/chromeos/MyFiles/Downloads
```

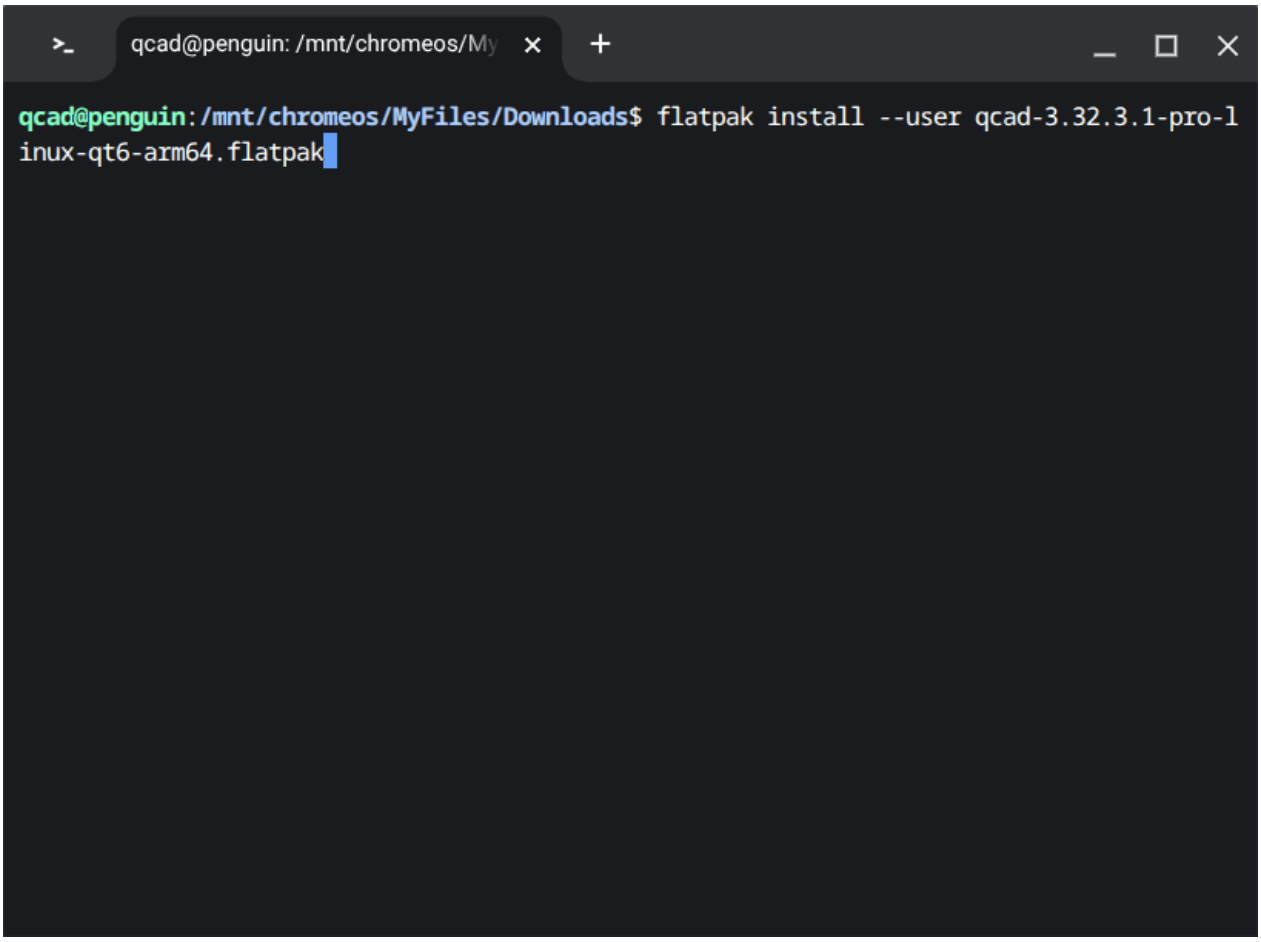
Если у вас процессор Intel или AMD, введите:

```
flatpak install --user qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-x86_64.flatpak
```

Если у вас процессор ARM64, введите:

```
flatpak install --user qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-arm64.flatpak
```

Нажмите Enter. Не забудьте заменить `3.x.x` точным номером версии загруженного пакета.



Терминал спрашивает:

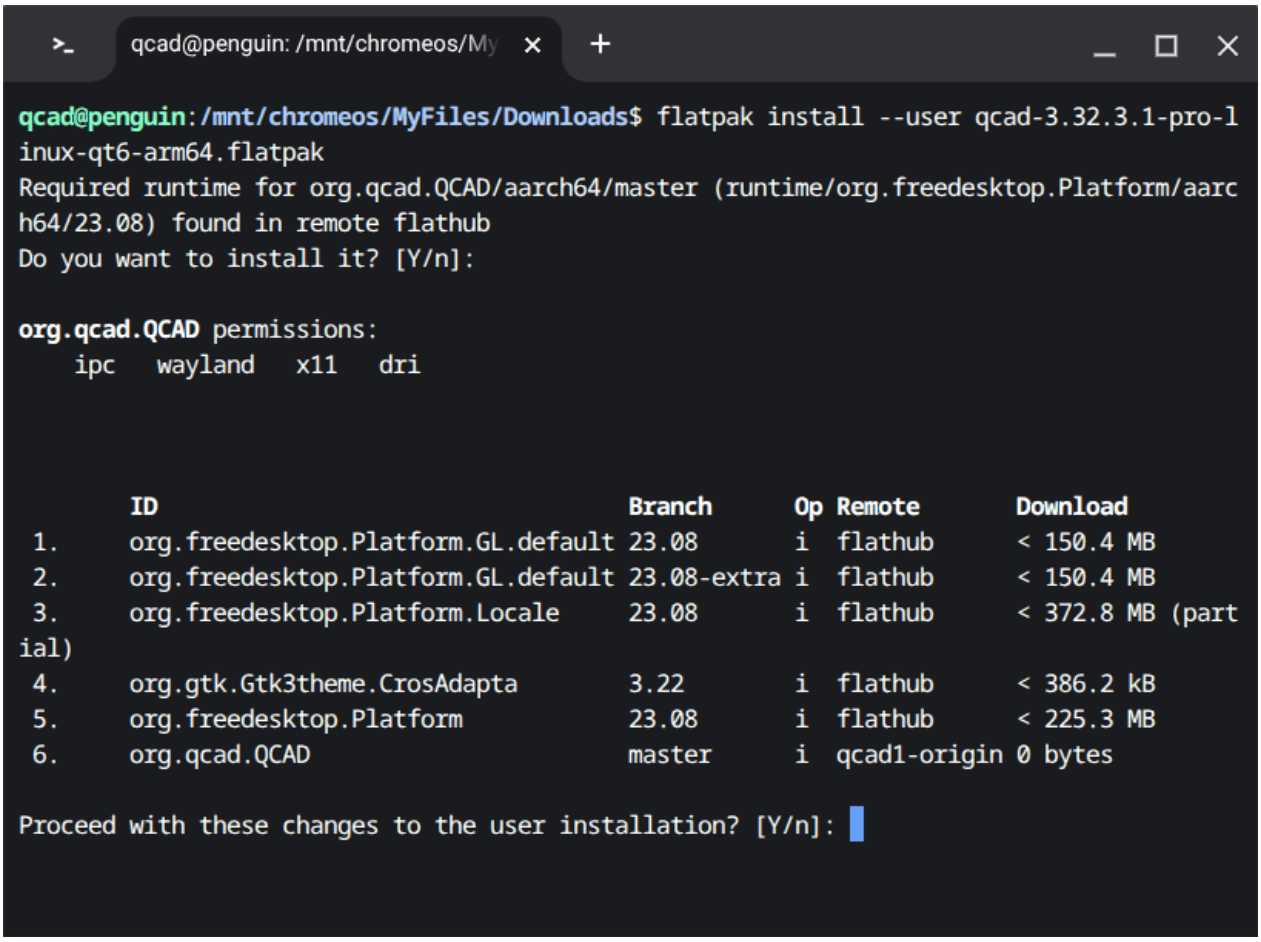
```
Required runtime for org.qcad.QCAD/... (runtime/org.freedesktop.Platform/...) found in
 remote flathub
Do you want to install it? [Y/n]:
```

Нажмите Enter.

Затем терминал спрашивает:

```
Proceed with these changes to the user installation? [Y/n]:
```

Нажмите Enter для подтверждения.



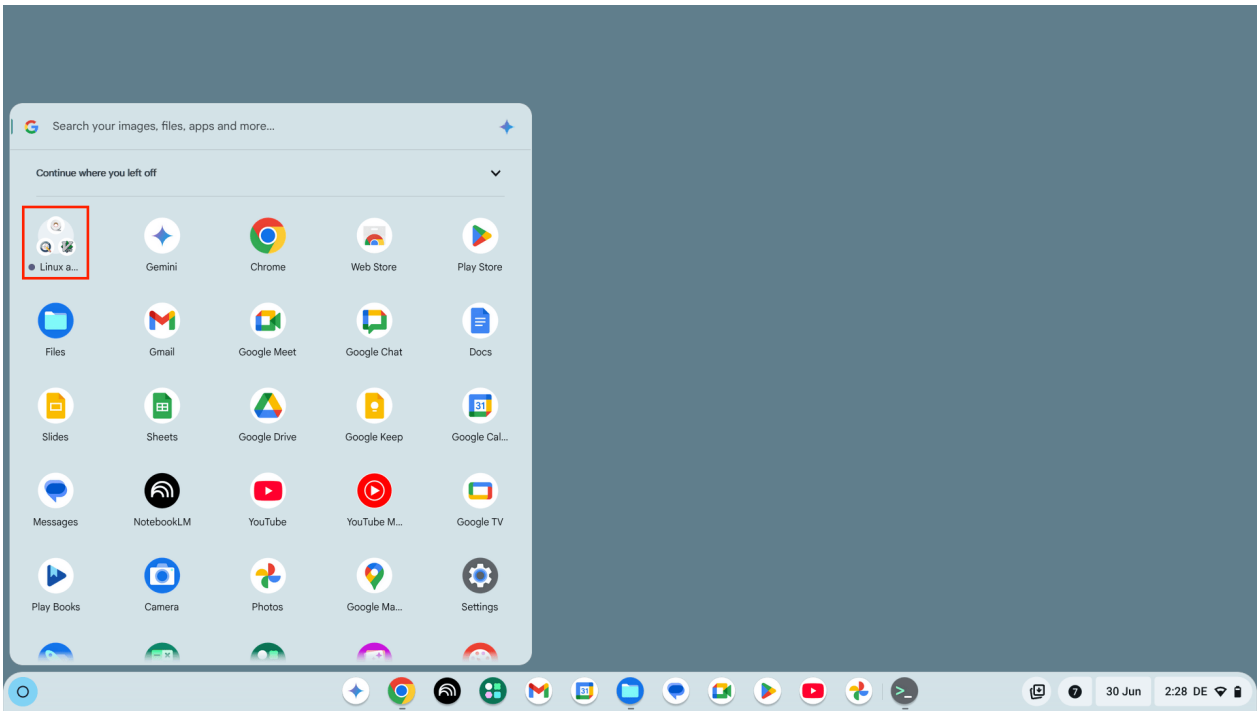
В зависимости от скорости интернета это занимает несколько минут. По завершении установки терминал показывает "Installation complete."

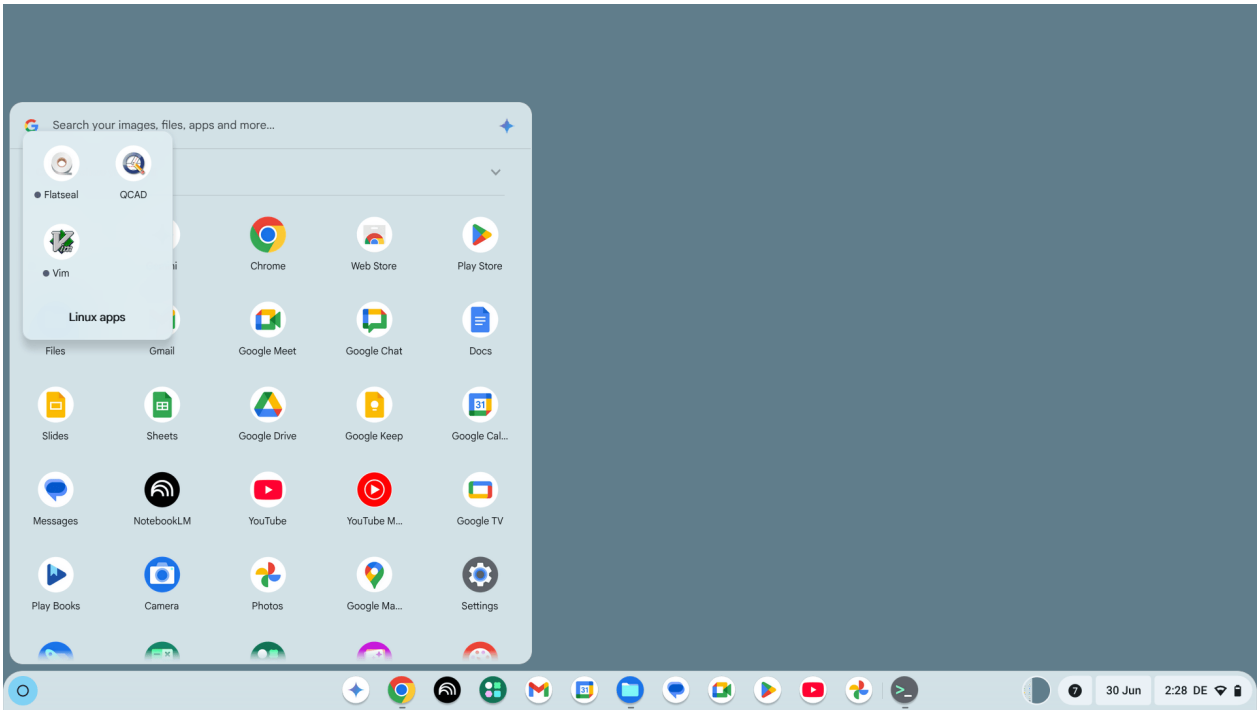
Запуск QCAD

Чтобы запустить QCAD из терминала, введите:

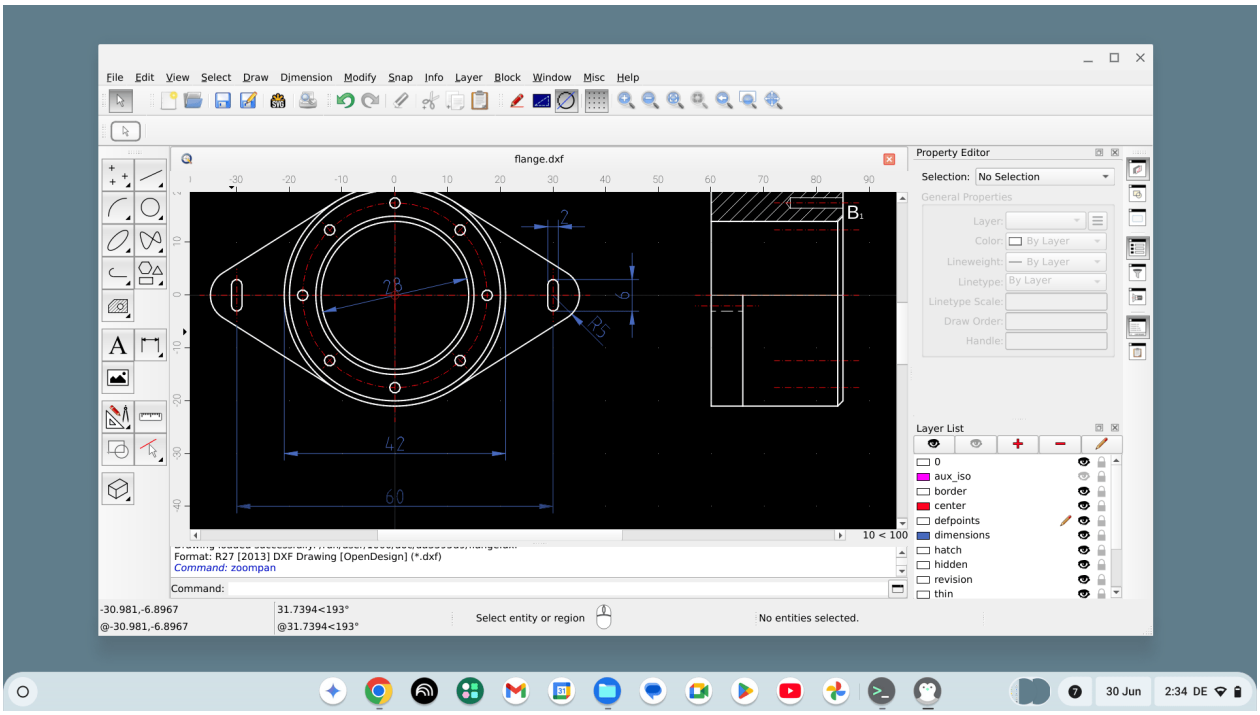
```
flatpak run org.qcad.QCAD
```

Также можно воспользоваться средством запуска, где QCAD находится в папке *Приложения Linux*:





QCAD запускается с приветственным экраном, на котором можно выбрать некоторые начальные настройки. После подтверждения появляется окно приложения QCAD, и можно приступать к работе:



Удаление QCAD в ChromeOS

Чтобы снова удалить QCAD, введите в терминале следующее:

```
flatpak uninstall --user org.qcad.QCAD
```

16.5.2 Установка QCAD в macOS

Этот раздел предназначен для пользователей операционной системы macOS. Нужный вам установочный файл зависит от версии macOS и от типа процессора вашего Mac.

Для краткости номера версий ниже показаны как `3.x.x`. Замените это фактическим номером версии загруженного вами выпуска QCAD, например `3.28.1`.

Как узнать версию macOS и тип процессора

- Щёлкните значок Apple в левом верхнем углу экрана.
- Выберите *Об этом Mac*. В диалоговом окне под надписью *macOS* или рядом с ней отображается номер версии macOS, например 13.2. Запишите его.
- Тип процессора показан рядом с надписью *Процессор* или *Чип*. В более старых Mac установлен процессор **Intel**, в более новых — процессор **Apple M1, M2, M3, M4 или M5** (Apple Silicon). Запомните, какой у вас.

Получение нужного установочного файла

Установка с USB-накопителя

Подключите USB-накопитель и дважды щёлкните его значок на рабочем столе, чтобы показать содержимое.

- Если у вас процессор Apple **M1, M2, M3, M4 или M5**, установите `installation/3.x/macOS/qcad-3.x.x-pro-macos-11-13-qt6-arm64.dmg`
- Если у вас процессор **Intel**, файл зависит от версии macOS:

- macOS 10.14 либо 11.x / 12.x / 13.x: `installation/3.x/macOS/qcad-3.x.x-pro-macos-10.14-13.dmg`
- macOS 10.10, 10.11, 10.12 или 10.13: `installation/macOS/qcad-3.x.x-pro-macos-10.10-10.13.dmg`
- Для более ранней или более поздней версии используйте установщик, охватывающий эту версию.

Установка из загрузки

Если вы приобрели загружаемую версию, откройте в браузере свою персональную зону загрузок (см. письмо, полученное после покупки).

- Apple **M1/M2/M3/M4/M5**: щёлкните ссылку с названием *"Download for ARM (M1, M2, M3, M4, M5)"*
- **Intel**: щёлкните ссылку с надписью *"Download for 64bit Intel"*

После завершения загрузки найдите файл на жёстком диске с помощью Finder.

Установка

Дважды щёлкните файл, найденный в предыдущем разделе. Это образ диска, содержащий приложение QCAD. Двойной щелчок показывает его содержимое:





Перетащите значок приложения QCAD слева в папку «Программы», показанную справа в том же окне Finder.

Запуск QCAD

Теперь QCAD установлен. Чтобы запустить его, откройте папку «Программы» и дважды щёлкните значок приложения QCAD.

Удаление

Чтобы удалить QCAD, перетащите значок QCAD из папки «Программы» в Корзину в вашем Dock.

16.5.3 QCAD Portable

QCAD можно установить на съёмный диск или USB-устройство, не устанавливая его на жёсткий диск компьютера. Это позволяет носить QCAD с собой и запускать его на разных компьютерах.

Чтобы все файлы конфигурации сохранялись на съёмном устройстве, а не на основном компьютере, QCAD необходимо запускать с аргументом командной строки `-config`, указывающим каталог конфигурации на съёмном устройстве.

Windows

Распакуйте пакет `.zip` на съёмное устройство и запустите QCAD командой:

```
F:\QCAD\qcad.exe -config F:\config
```

Linux

Распакуйте пакет `.tar.gz` на съёмное устройство и запустите QCAD командой:

```
/mnt/myusbstick/qcad/qcad -config /mnt/myusbstick/config
```

macOS

Скопируйте пакет `.app` из файла `.dmg` на съёмное устройство и запустите QCAD командой:

```
/Volumes/MyUSBStick/QCAD-Pro.app/Contents/MacOS/QCAD-Pro -config /Volumes/MyUSBStick/config
```

16.5.4 Установка QCAD в Windows

Системные требования

- Windows 10 или Windows 11 (64-разрядная) для рекомендуемых пакетов
- Процессор с частотой 1 ГГц или выше
- 2 ГБ ОЗУ
- 260 МБ свободного места на диске
- Разрешение экрана 1024x768 или выше

Пакеты для более старых версий Windows (XP, Vista, 7, 8, 8.1) по-прежнему предлагаются как устаревшие загрузки. Они основаны на более старой версии Qt, не получают новых возможностей, и их следует использовать только в том случае, если рекомендуемый пакет установить невозможно.

Выбор подходящего пакета

На странице загрузки предлагается несколько вариантов одного и того же выпуска QCAD:

- **64-разрядный, Qt 6** (рекомендуется): для Windows 10 и Windows 11
- **64-разрядный, Qt 5**: для Windows 7, 8 и 8.1
- **32-разрядный, Qt 5**: для 32-разрядных установок Windows 7, 8 и 8.1
- **32-разрядный устаревший**: для Windows XP и Windows Vista

Если вы не уверены, является ли ваша установка Windows 32- или 64-разрядной, откройте *Пуск* > *Параметры* > *Система* > *О системе* и проверьте пункт *Тип системы*.

Для каждого варианта доступны два формата:

- **установщик** (`.msi`), который устанавливает QCAD на компьютер обычным образом

- **ZIP-архив** (`.zip`), содержащий готовую к запуску папку приложения; его можно распаковать в любое место без установки, например на USB-накопитель (см. *QCAD Portable*)

Загрузка QCAD

Пробная версия

Пробную версию QCAD Professional и QCAD/CAM можно бесплатно загрузить по адресу:

https://qcad.org/en/download

Установщики пробной версии именуются по шаблону:

```
qcad-<version>-trial-win64-qt6-installer.msi
qcadcam-<version>-trial-win64-qt6-installer.msi
```

Приобретённая версия

Если вы приобрели QCAD Professional или QCAD/CAM, после покупки вы получили письмо с персональной ссылкой для загрузки. Используйте эту ссылку для загрузки установщиков.

Если вы потеряли ссылку для загрузки или так и не получили её, вы можете восстановить её по адресу:

https://qcad.org/qcad-installer-recovery

Установщики приобретённой версии именуются по шаблону:

```
qcad-<version>-pro-win64-qt6-installer.msi
qcadcam-<version>-pro-win64-qt6-installer.msi
```

QCAD не использует лицензионные ключи, коды активации или регистрацию через интернет. Пакет, загружаемый по вашей персональной ссылке, *и есть* лицензированная полная версия.

Предупреждения браузера при загрузке

Windows или ваш браузер может предупредить вас, что загруженный файл *обычно не скачивается* и что перед его открытием следует убедиться, что вы ему доверяете. Обычно это означает, что мы недавно выпустили новую версию QCAD и новый файл ещё не успел заработать репутацию. Вы можете спокойно проигнорировать это предупреждение или подождать около двух недель.

Чтобы проигнорировать предупреждение, нажмите … рядом с предупреждением и выберите *Сохранить*. Затем нажмите стрелку вниз рядом с кнопкой *Удалить* и выберите *Всё равно сохранить*. После этого вы сможете открыть файл из папки «Загрузки» или прямо из браузера.

С USB-накопителя или DVD

Если вы получили QCAD на физическом носителе, откройте носитель в проводнике Windows, перейдите в папку для вашей платформы, например `installation\windows\64bit`, и найдите там файл `.msi`.

Установка QCAD

- Дважды щёлкните загруженный файл `.msi`.
- Подтвердите запрос контроля учётных записей. Права администратора требуются, поскольку QCAD устанавливается для всех пользователей компьютера.

В запросе отображается проверенный издатель *RibbonSoft GmbH*. Все установщики и программные файлы QCAD имеют цифровую подпись, поэтому по этой записи можно убедиться, что загруженный пакет подлинный и не был изменён.

- Следуйте указаниям мастера установки. Установка доступна на нескольких языках и по умолчанию запускается на английском.
- Папка установки по умолчанию — `C:\Program Files\QCAD` (`C:\Program Files\QCADCAM` для QCAD/CAM). Её можно изменить в мастере установки.
- После установки перезагрузка не требуется.

Установщик создаёт пункт в меню «Пуск» и значок на рабочем столе, а также регистрирует QCAD как приложение для файлов `.dxf` и `.dwg`.

Если у вас нет прав администратора на компьютере, используйте ZIP-архив вместо установщика. Его можно распаковать в любую папку, доступную вам для записи, например в вашу пользовательскую папку, и установка при этом не требуется.

Запуск QCAD

После установки QCAD можно запустить:

- со значка на рабочем столе или
- из меню «Пуск»: *Пуск* > *QCAD* > *QCAD*

Само приложение — `qcad.exe` в папке установки.

При первом запуске QCAD отображается диалоговое окно, в котором можно задать язык пользовательского интерфейса (см. *Язык пользовательского интерфейса*).

Пробный режим

Пробные пакеты содержат QCAD вместе с пробной версией дополнений QCAD Professional или QCAD/CAM. Пробная версия работает по 15 минут, после чего её можно запускать заново сколько угодно раз.

Если вы решите не приобретать лицензию, вы можете удалить дополнение, работающее в пробном режиме, и продолжить пользоваться бесплатной QCAD Community Edition: нажмите *Удалить* в окне инструментов *Пробный* и следуйте указаниям на экране.

Обновление QCAD

Чтобы обновиться до более новой версии, загрузите новый установщик и запустите его. Предыдущая установка будет заменена. Ваши настройки, чертежи и библиотека деталей останутся нетронутыми, поскольку они хранятся в профиле пользователя, а не в папке программы.

При переходе между разными вариантами одного выпуска, например с 32-разрядного пакета на 64-разрядный или с пакета Qt 5 на пакет Qt 6, сначала удалите предыдущую версию.

Удаление QCAD

QCAD можно удалить стандартными средствами Windows. Там он указан под полным названием продукта с номером версии, например *QCAD Professional 3.32.9*, издатель *RibbonSoft GmbH*:

- Windows 11: *Пуск* > *Параметры* > *Приложения* > *Установленные приложения*, затем нажмите три точки рядом с записью QCAD и выберите *Удалить*
- Windows 10: *Пуск* > *Параметры* > *Приложения* > *Приложения и возможности*, затем нажмите на запись QCAD и на *Удалить*
- Или же: *Панель управления* > *Программы* > *Удаление программы*

Удаление QCAD не удаляет ваши личные настройки. Чтобы удалить и их, см. *Сброс конфигурации QCAD*.

Где QCAD хранит ваши настройки

Файл конфигурации и папка пользовательских данных хранятся в вашем профиле пользователя (где "username" — ваше имя для входа):

```
C:\Users\username\AppData\Roaming\QCAD\QCAD3.ini
C:\Users\username\AppData\Roaming\QCAD\QCAD
```

Папка `AppData` по умолчанию скрыта. В неё можно попасть, введя `%APPDATA%\QCAD` в адресную строку проводника Windows.

Оба пути также отображаются в QCAD в разделе *Справка* > *О программе*.

Можно использовать другой файл конфигурации, запустив QCAD с аргументом командной строки `-config`. Это полезно главным образом для переносных установок (см. *QCAD Portable*).

16.6 Слои

Слои — один из важнейших инструментов для организации чертежа, позволяющий группировать связанные объекты и совместно управлять их видимостью и внешним видом. В этом разделе объясняется, как работать со слоями, как сохранять и восстанавливать их настройки с помощью состояний слоёв и как слои и блоки взаимодействуют, определяя действующие атрибуты объекта, такие как цвет, тип линии и толщина линии.

16.6.1 Слои, блоки и атрибуты

Введение

В САПР атрибуты объекта (цвет, тип линии, толщина линии) обычно управляются через слои. Объекты, размещённые на цветном слое, наследуют цвет этого слоя. Тот же принцип применяется к объектам внутри блока.

Специальное значение атрибута *По блоку* позволяет объекту принимать атрибуты слоя, на который вставлен содержащий его блок, вместо атрибутов собственного слоя.

Пример

В следующем примере показана одна ссылка на блок, вставленная на слой "2":



Блок содержит четыре треугольника с текстом, каждый настроен по-разному:

- **Верхний** треугольник и текст находятся на слое "0" с цветом, жёстко заданным как *Зелёный*. Они остаются зелёными независимо от того, куда вставлен блок.
- **Второй** треугольник и текст находятся на слое "1" с цветом, установленным как *По слою*. Они отображаются красным — цветом слоя "1".
- **Третий** треугольник и текст находятся на слое "2" (синий) с цветом, установленным как *По слою*. Они наследуют синий цвет слоя "2".
- **Нижний** треугольник и текст находятся на слое "2" с цветом, установленным как *По блоку*. Вместо цвета собственного слоя они наследуют цвет слоя, на который вставлена ссылка на блок.

Когда та же ссылка на блок вставляется на оранжевый слой, изменяются только объекты *По блоку*. Теперь они отображаются оранжевым, следуя слою вставки ссылки на блок:



Примечания

Значения свойств *По слою* и *По блоку* доступны не только для цветов, но и для других атрибутов объекта — толщины линии и типа линии.

16.6.2 Работа с состояниями слоёв

Состояние слоёв сохраняет состояние (атрибуты) всех слоёв чертежа в определённый момент.

Введение

Состояния слоёв — это продвинутое понятие, которое может быть полезно, если вы работаете с чертежами с большим количеством слоёв или если вам требуются разные настройки слоёв для разного использования чертежа. Например, чертёж может использовать одно состояние слоёв для печати, а другое — для экспорта растровых изображений или экспорта SVG. Состояние слоёв сохраняет все слои с их атрибутами (цвет, тип линии, толщина линии и т. д.) в момент создания или обновления состояния слоёв. При восстановлении состояния слоёв все атрибуты слоёв восстанавливаются до атрибутов, сохранённых в состоянии слоёв.

Пример

Рассмотрим этот пример чертежа плана этажа:



Этот чертёж был создан с учётом тёмного фона типичного вида пространства модели САПР. Стены сплошь залиты, чтобы они были хорошо видны, а окна показаны ярко-голубым цветом.

Что касается печати, мы можем захотеть заменить сплошную заливку стен более тёмным штриховым узором, а также сделать слой окон темнее. Кроме того, мы можем захотеть быстро переключиться на версию без элементов интерьера и с более тёмными цветами, например для экспорта растрового изображения для веб-сайта на светлом фоне.

Мы создаём наш чертёж со следующей структурой слоёв:

- Walls (содержит сплошные заливки стен)
- Walls Hatch (содержит штриховку для стен)
- Windows (содержит все окна)
- Interior (содержит мебель и другие элементы интерьера)

Прежде чем думать об альтернативных состояниях слоёв, всегда следует сохранять текущее ("нормальное") состояние слоёв, чтобы можно было легко переключиться обратно в это состояние в любой момент.

Создание состояния слоёв

1. Выберите *Слой* > *Состояния слоёв* > *Добавить...*
2. Отображается диалоговое окно для ввода имени состояния слоёв. Обязательно называйте состояния слоёв осмысленно, чтобы не приходилось просматривать все состояния слоёв в поисках нужного. В этом примере мы называем это состояние слоёв "Normal".

Теперь мы можем изменить слои нашего чертежа, чтобы создать желаемый вид для печати. В этом примере мы выключаем слой "Walls" и вместо него включаем слой "Walls Hatch". Мы также настраиваем цвета и типы линий наших слоёв по желанию. Когда мы довольны видом, мы сохраняем это состояние слоёв под именем "Printing".

Дополнительные состояния слоёв можно создать таким же образом, например состояние слоёв для экспорта растрового изображения для веб-сайта, возможно без интерьера, и т. д.

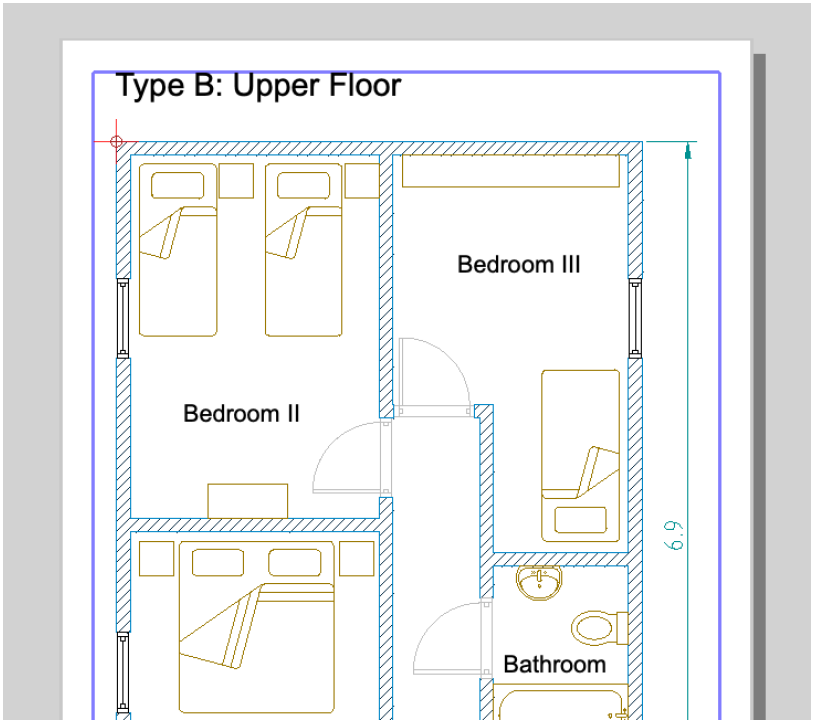
Активация состояния слоёв

Теперь вы можете переключаться между состояниями слоёв с помощью *Слой* > *Состояния слоёв* > *[Имя состояния слоёв]* > *Активировать*. В нашем примере мы можем переключаться между состояниями слоёв "Normal", "Printing" и "Webpage":

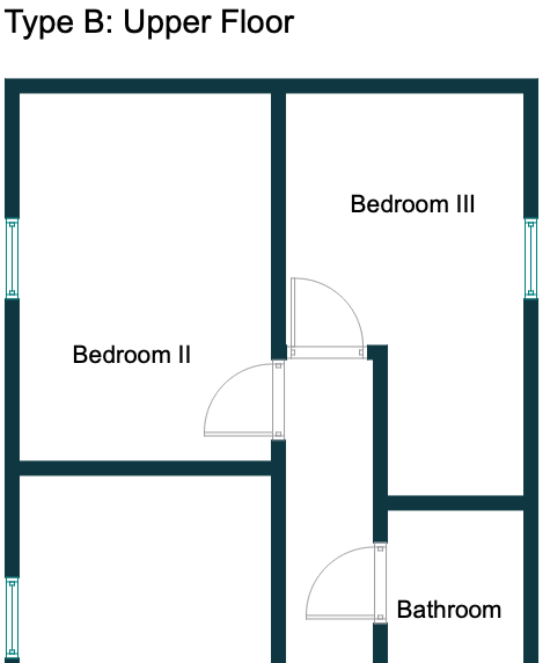
Состояние слоёв "Normal" (яркие цвета, сплошные заливки):



Состояние слоёв "Printing" (штриховка вместо сплошной заливки, более тёмные цвета):



Состояние слоёв "Webpage" (более тёмные цвета, слой интерьера выключен):



Обновление состояния слоёв

При обновлении чертежа могут быть добавлены новые слои или слои могут быть удалены или изменены. Чтобы поддерживать состояния слоёв в актуальном виде, вы можете обновить существующее состояние слоёв с помощью меню *Слой* > *Состояния слоёв* > *[Имя состояния слоёв]* > *Обновить*.

Типичный рабочий процесс — активировать состояние слоёв, настроить слои по желанию и затем обновить сохранённое состояние слоёв.

Переименование состояния слоёв

Чтобы переименовать состояние слоёв, выберите *Слой* > *Состояния слоёв* > *[Имя состояния слоёв]* > *Переименовать*.

Удаление состояния слоёв

Чтобы удалить состояние слоёв, выберите *Слой* > *Состояния слоёв* > *[Имя состояния слоёв]* > *Удалить*.

16.6.3 Работа со слоями

Слои в QCAD определяют, как выглядят ваши объекты (цвет, тип линии и толщина линии).

Введение

Слои — это фундаментальное понятие в САПР. Каждая линия, дуга и т. д., которые вы рисуете, находятся на слое. Слои являются частью вашего чертежа и хранятся вместе с ним, поэтому у каждого чертежа есть собственный набор слоёв.

Все объекты с одним и тем же типом реальной функции обычно находятся на одном слое. Поскольку слой определяет внешний вид всех объектов на нём, на один слой обычно помещаются только объекты с абсолютно одинаковым внешним видом.

Для машиностроительного чертежа вы можете создать слой "hidden" для скрытых рёбер (тонкая, чёрная, штриховая) или "center" для осевых линий (тонкая, красная, штрихпунктирная).

Для архитектурного чертежа вы можете создать слой для внутренних стен, один для наружных стен, один для электрических установок и т. д.

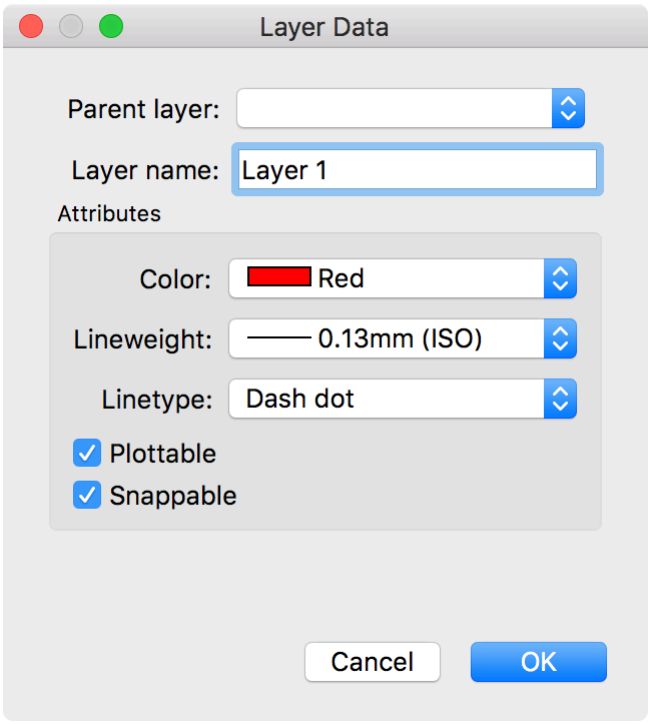
Шаг 1: Отображение списка слоёв

При работе со слоями убедитесь, что список слоёв виден. Если это не так, выберите меню *Просмотр* > *Список слоёв*.

Список слоёв отображает все слои текущего чертежа. Он также показывает, какой слой в данный момент активен, — то есть на каком слое вы рисуете. Слои также можно добавлять, удалять, включать / выключать и т. д., всё из списка слоёв.

Шаг 2: Создание слоя

Используйте инструмент *Слой* > *Добавить слой*, чтобы создать новый слой. Назовите слой "Layer 1" и задайте ему цвет (красный), толщину линии (0.13mm) и тип линии (штрихпунктирная):

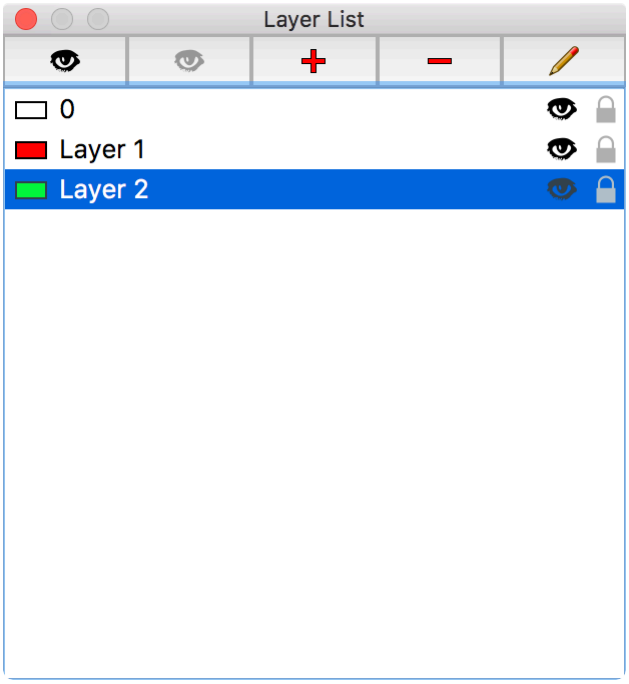


Таким же образом добавьте ещё один слой "Layer 2" с другими атрибутами (например, "зелёный", 0.2mm, Сплошная).

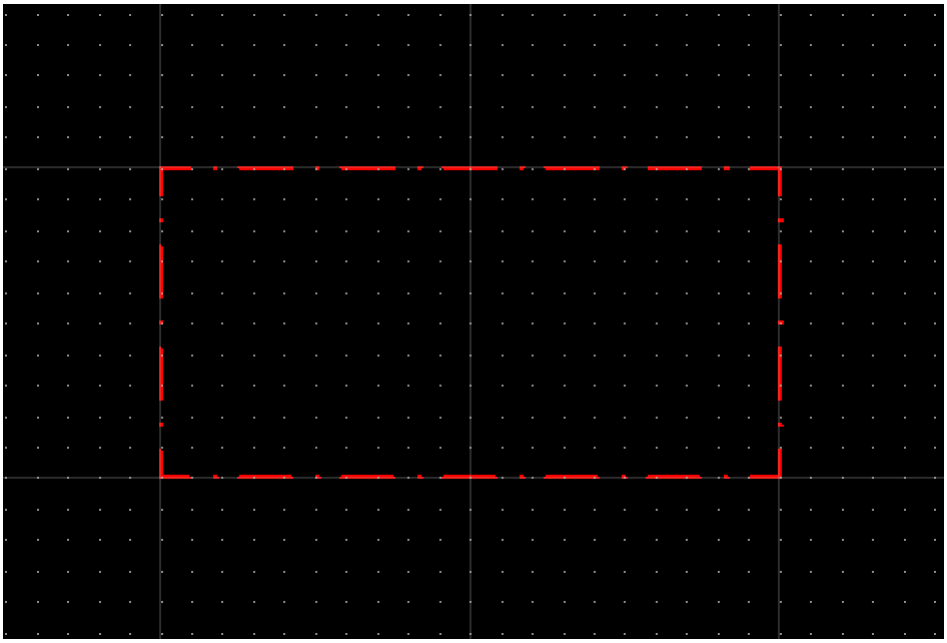
Цвет и толщину линии по умолчанию для новых слоёв и для слоя "0" в новых чертежах можно настроить в *Правка* > *Предпочтения программы* > *Слой* > *Добавить слой*.

Шаг 3: Использование слоёв

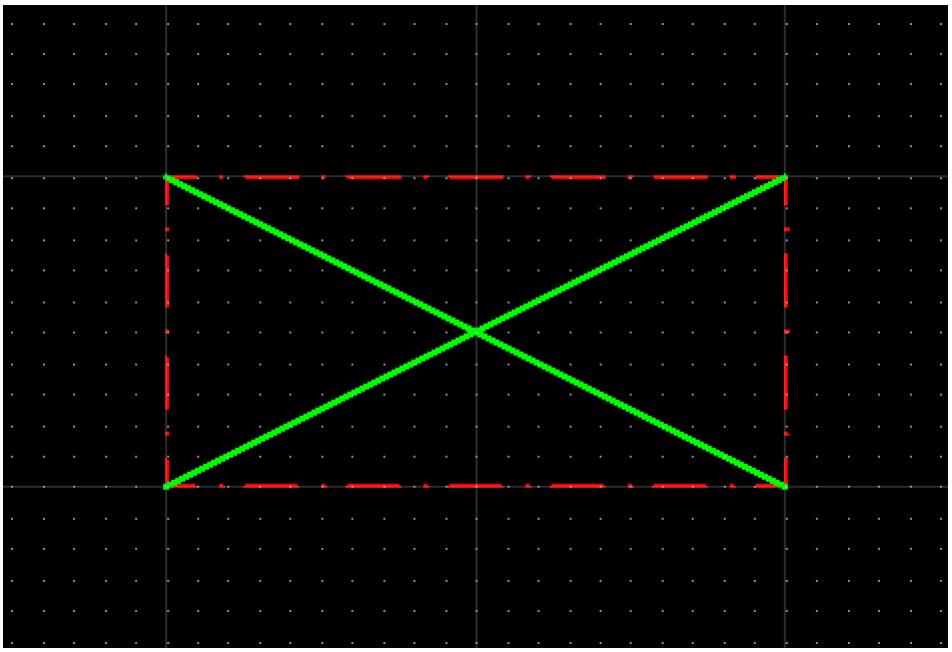
Список слоёв всегда показывает вам, какой слой в данный момент активен: тот, что выделен в списке. Чтобы активировать другой слой, просто щёлкните по нему в списке слоёв.



Щёлкните по слою "Layer 1" и нарисуйте несколько линий. Линии рисуются красным, с атрибутами, ранее выбранными для этого слоя.



Щёлкните по слою "Layer 2" и нарисуйте ещё несколько линий. Эти линии рисуются зелёным:

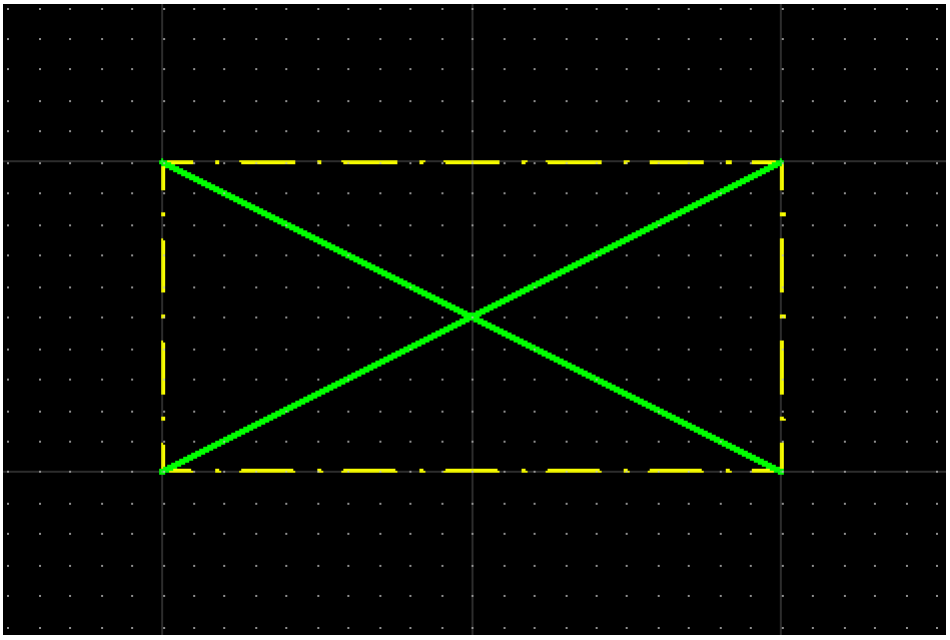


Шаг 4: Изменение слоёв

Дважды щёлкните "Layer 1" в списке слоёв. Снова отображается диалоговое окно слоя, на этот раз для того, чтобы позволить вам редактировать слой. Вы можете изменить имя слоя или его атрибуты.

Измените цвет слоя на "Жёлтый" и нажмите OK.

Как видите, линии, которые ранее были нарисованы, когда слой "Layer 1" был активен, теперь жёлтые:



Слои позволяют управлять атрибутами всех связанных объектов одновременно.

Шаг 5: Скрытие слоёв

Щёлкните значок глаза рядом с "Layer 1". Он становится серым, что означает, что этот слой теперь выключен. Все линии, находящиеся на слое "Layer 1", теперь скрыты. Они по-

прежнему являются частью вашего чертежа и также будут сохранены. Они просто больше не отображаются. Это может быть полезно для скрытия определённой информации на чертеже (например, электрических установок) при работе над другими частями чертежа (например, внутренними стенами).

Устранение неполадок

Не отображаются типы линий и толщина линии

Проблема

Мои объекты не отображают никакого узора или толщины.

Объяснение

Толщины линий и типы линий (узоры) определяются при относительно малых размерах (несколько миллиметров / доля дюйма). Если размер чертежа намного больше, типы линий и толщины линий могут быть не видны в модели чертежа (т. е. в блоке *Model_Space). Типы линий и толщины линий по-прежнему видны в предварительном просмотре печати, где они настраиваются для правильной печати на бумаге.

Решения

Решение зависит от ваших рабочих привычек: печатаете ли вы чертёж напрямую с помощью *Файл* > *Предварительный просмотр печати* и *Файл* > *Печать* или работаете с блоками компоновки (листовыми пространствами) и видовыми экранами.

Если вы печатаете чертёж без блоков компоновки или видовых экранов, вы можете включить экранные типы линий, чтобы визуализировать типы линий при работе в пространстве модели: *Просмотр* > *Экранные типы линий*. Это также можно сделать постоянной настройкой в *Правка* > *Предпочтения программы* > *Графический просмотр* > *Внешний вид* > *Автоматически переключаться на экранные типы линий в виде модели*.

Если вы работаете с блоками компоновки (листовыми пространствами) и видовыми экранами, масштаб типа линии чертежа можно увеличить в *Правка* > *Настройки чертежа* > *Общие* > *Тип линии* > *Глобальный масштаб типа линии*. При работе в метрах установите глобальный масштаб типа линии на 1000.

16.7 MCP

QCAD можно подключить к ИИ-ассистентам через Model Context Protocol (MCP). После подключения ассистент, например Claude, может читать чертёж, открытый в QCAD, отвечать на вопросы о нём, проверять его на наличие проблем, рисовать или изменять геометрию и экспортировать результат. В этом разделе описано, как настроить и использовать MCP-сервер QCAD.

16.7.1 Использование QCAD с Claude Desktop

Введение

QCAD содержит MCP-сервер (Model Context Protocol). MCP — это открытый стандарт, который позволяет ИИ-ассистентам использовать инструменты, предоставляемые другими приложениями. Благодаря MCP-серверу QCAD приложение Claude Desktop может напрямую работать с чертежом, который в данный момент открыт в QCAD. Например, вы можете попросить Claude:

- описать незнакомый чертёж, его слои, блоки, размеры и текст
- проверить чертёж на наличие проблем, таких как незамкнутые полилинии, дублирующиеся объекты или геометрия на слое 0
- измерить расстояния, длины и площади
- составить спецификацию по вставкам блоков
- добавить слои, линии, дуги, окружности, полилинии, текст, размеры и штриховки
- переместить, повернуть, масштабировать, обрезать, скруглить или сместить существующие объекты
- экспортировать чертёж в формате PNG, PDF, SVG, DXF или DWG

В этом руководстве описано, как подключить QCAD к Claude Desktop в Windows или macOS.

Требования

- QCAD с подключаемым модулем MCP, установленный и запущенный на том же компьютере, что и Claude Desktop
- Приложение Claude Desktop для Windows или macOS

Расширение QCAD для Claude Desktop поставляется вместе с QCAD. Это файл `qcad.mcpb` в папке `mcp` вашей установки QCAD, например:

- Windows: `C:\Program Files\QCAD\mcp\qcad.mcpb`
- macOS: `/Applications/QCAD-Pro.app/Contents/Resources/mcp/qcad.mcpb`

В macOS папка находится внутри пакета приложения и не отображается в Finder, когда вы открываете папку `Applications`. Команда *Разное* > *MCP* > *Установить в Claude Desktop* в QCAD сама откроет или покажет этот файл (см. ниже).

Устанавливать Node.js отдельно не требуется. Claude Desktop содержит всё необходимое для работы расширения.

Запуск MCP-сервера в QCAD

MCP-сервер в QCAD не запускается автоматически. Пока он не запущен, QCAD не принимает никаких подключений.

- Запустите QCAD.
- Выберите *Разное* > *MCP* > *Запустить*.

Командная строка в нижней части окна QCAD подтверждает, что сервер работает:

```
MCP: MCP server running on port 3907 (http://127.0.0.1:3907/mcp)
```

Сервер работает до тех пор, пока вы не выберете *Разное* > *MCP* > *Остановить* или не закроете QCAD. Его необходимо запускать заново при каждом запуске QCAD.

Меню *Разное* > *MCP* также содержит:

- *Установить в Claude Desktop*: помогает установить расширение QCAD в Claude Desktop (см. ниже)
- *Состояние*: показывает в командной строке, работает ли сервер и на каком порту
- *Перезапустить*: останавливает и снова запускает сервер, например после изменения его порта

Сервер принимает подключения только с того же компьютера (адрес `127.0.0.1`). С других компьютеров в вашей сети он недоступен.

Установка расширения QCAD в Claude Desktop

Расширение устанавливается только один раз. Перед началом убедитесь, что Claude Desktop установлен и вы вошли в свою учётную запись.

Расширение QCAD является локальным: Claude Desktop запускает его на вашем компьютере, и оттуда оно подключается к MCP-серверу в QCAD. Не используйте для этого функцию *Add custom connector* в Claude. Пользовательские коннекторы принимают только серверы, доступные из интернета по адресу `https`, поэтому адрес QCAD `http://127.0.0.1:3907/mcp` там не принимается.

Windows

- В QCAD выберите *Разное* > *MCP* > *Установить в Claude Desktop*. QCAD показывает файл `qcad.mcpb`, выделенный в Проводнике. Кроме того, в командной строке QCAD отображаются шаги по его установке.
- В Claude Desktop откройте меню в левом верхнем углу окна и выберите *File* > *Settings*.
- Перейдите в *Extensions*, откройте *Advanced settings* и нажмите *Install Extension*.
- Выберите файл `qcad.mcpb`, например `C:\Program Files\QCAD\mcp\qcad.mcpb`.

В Windows не открывайте файл `qcad.mcpb` двойным щелчком и не перетаскивайте его в окно Claude Desktop. Ни то, ни другое не устанавливает расширение: Claude Desktop не регистрируется как программа для этого типа файлов, поэтому при двойном щелчке Windows лишь спросит, с помощью какого приложения открыть файл.

macOS

- В QCAD выберите *Разное* > *MCP* > *Установить в Claude Desktop*. QCAD открывает файл `qcad.mcpb` непосредственно в Claude Desktop.
- Если найти Claude Desktop не удаётся, QCAD вместо этого показывает файл в Finder. Перетащите его в окно Claude Desktop или выберите *Claude* > *Settings* в строке меню Claude Desktop, перейдите в *Extensions*, откройте *Advanced settings*, нажмите *Install Extension* и выберите файл.

Завершение установки

Claude Desktop показывает сведения о расширении QCAD. Нажмите *Install* и подтвердите.

После установки *QCAD* появляется в списке расширений в разделе *Settings* > *Extensions*. Убедитесь, что оно включено.

Настройки расширения

У расширения QCAD есть три настройки, которые можно изменить в Claude Desktop в разделе *Settings* > *Extensions* > *QCAD*. Как правило, значения по умолчанию менять не нужно:

- **QCAD host**: адрес MCP-сервера QCAD. Оставьте значение `127.0.0.1`.
- **QCAD MCP port**: порт MCP-сервера QCAD, по умолчанию `3907`. Он должен совпадать с портом, настроенным в QCAD.
- **Reply timeout (ms)**: как долго Claude ждёт ответа от QCAD, по умолчанию 60000 мс (одна минута). Увеличьте это значение, если вы работаете с очень большими чертежами.

Работа с Claude и QCAD

- Откройте чертёж в QCAD или начните с нового чертежа.
- Убедитесь, что MCP-сервер работает (*Разное* > *MCP* > *Состояние*).
- Откройте новый чат в Claude Desktop и попросите то, что вам нужно, например:

```
Опиши чертёж, открытый в QCAD.
```

```
Проверь чертёж в QCAD на наличие проблем и перечисли, что ты нашёл.
```

```
Составь спецификацию по вставкам блоков в чертеже.
```

```
Нарисуй прямоугольник 100 x 50 мм на новом слое "Контур" и скругли все углы радиусом 5 мм.
```

Claude сам решает, какие инструменты QCAD использовать. При первом использовании инструмента Claude Desktop запрашивает ваше разрешение. Вы можете разрешить инструмент один раз или всегда.

Claude всегда работает с чертежом, который в данный момент активен в QCAD. Если открыто несколько чертежей, перед запросом переключитесь в QCAD на нужный чертёж.

Изменения, внесённые Claude, сразу же появляются в окне QCAD. Инструменты, которые изменяют или удаляют существующие объекты, переименовывают слои или удаляют неиспользуемые слои и блоки, только сообщают, что они изменили бы, если только Claude явно не попросит их применить изменение. Если вы хотите сначала просмотреть изменение, попросите Claude показать, что он сделает, прежде чем применять его. Любое изменение можно отменить в QCAD с помощью *Правка* > *Отменить* или попросив Claude отменить его.

Claude также может посмотреть на чертёж: он визуализирует чертёж в виде изображения, чтобы проверить, что на нём изображено, или проверить результат изменения.

Голосовой режим

MCP недоступен в голосовом режиме Claude Desktop. Инструменты QCAD можно использовать только в текстовых чатах. Чтобы работать с QCAD, вводите запросы с клавиатуры, а не произносите их.

Конфиденциальность

MCP-сервер QCAD и расширение обмениваются данными друг с другом только на вашем собственном компьютере. Однако всё, что Claude считывает из вашего чертежа, например имена слоёв, текст, размеры и координаты, отправляется Claude как часть беседы, как и любое другое содержимое, которым вы делитесь в чате. Не используйте MCP-сервер с чертежами, которые не должны покидать ваш компьютер.

Устранение неполадок

Windows спрашивает, с помощью какого приложения открыть qcad.mcpb

Claude Desktop для Windows не может открывать файлы `.mcpb` двойным щелчком. Закройте диалоговое окно и вместо этого установите файл в Claude Desktop через *File* > *Settings* > *Extensions* > *Advanced settings* > *Install Extension*, как описано выше.

Claude не принимает адрес QCAD в качестве коннектора

Функция *Add custom connector* в Claude работает только с серверами, доступными из интернета. QCAD подключается иначе — через расширение QCAD, как описано выше.

Claude сообщает "Cannot reach QCAD"

Расширение не может подключиться к QCAD. Проверьте, что:

- QCAD запущен
- MCP-сервер был запущен с помощью *Разное* > *MCP* > *Запустить*

- порт, отображаемый командой *Разное* > *MCP* > *Состояние*, совпадает с портом в настройках расширения в Claude Desktop

QCAD не обязательно запускать раньше Claude Desktop, и Claude Desktop не нужно перезапускать после запуска MCP-сервера. Однако если кажется, что Claude не знает об инструментах QCAD, сначала запустите QCAD и его MCP-сервер, а затем откройте новый чат в Claude Desktop.

Не удаётся запустить сервер

Если *Разное* > *MCP* > *Запустить* сообщает, что адрес уже используется, значит, порт 3907 уже занят другой программой или другим окном QCAD. Только одно окно QCAD может запускать MCP-сервер на заданном порту. Остановите сервер в другом окне QCAD с помощью *Разное* > *MCP* > *Остановить* и запустите его в окне, в котором вы хотите работать.

Claude работает не с тем чертежом

Claude всегда работает с активным чертежом того экземпляра QCAD, в котором запущен MCP-сервер. Щёлкните в QCAD по вкладке или окну чертежа, с которым должен работать Claude. Если запущено несколько экземпляров QCAD, убедитесь, что MCP-сервер работает в том экземпляре, на который вы смотрите.

Запрос выполняется долго или завершается по тайм-ауту

QCAD не может отвечать, пока в QCAD открыто диалоговое окно. Закройте все открытые диалоговые окна в QCAD и задайте вопрос снова. Для очень больших чертежей увеличьте *Reply timeout* в настройках расширения.

16.8 Библиотека компонентов и блоки

Повторное использование существующих компонентов экономит время и обеспечивает единообразие чертежей. В этом разделе показано, как максимально эффективно использовать библиотеку компонентов QCAD, включая то, как находить готовые CAD-компоненты и как превратить собственные коллекции файлов DXF и DWG в библиотеку компонентов с возможностью поиска, которую можно вставить в любой чертёж.

16.8.1 Работа с библиотекой компонентов

Поиск CAD-компонентов

Любую коллекцию файлов DXF или DWG (и в определённой степени SVG) можно использовать с QCAD в качестве библиотеки компонентов.

Различные элементы библиотеки компонентов QCAD доступны на нашем сайте по адресу:

https://qcad.org/en/download

Однако существует бесчисленное множество онлайн-ресурсов, предлагающих бесплатные и платные коллекции файлов DXF/DWG для использования в любой САПР. В зависимости от ваших конкретных потребностей вы можете использовать поисковую систему для поиска существующих файлов DXF/DWG с CAD-символами или блоками.

Вот лишь несколько таких сайтов, на которых есть коллекции файлов DXF/DWG:

- **Архитектура**
  - https://freecads.com
  - https://www.cadwiesel.de

  - https://www.arcat.com/details/cad_details.shtml
  - https://www.cad-blocks.net
- **Архитектура, Электрика, Картография, Механика, Трубопроводы, P&ID, Транспорт**
  - https://www.cadforum.cz/catalog_en
- **Электронные схемы**
  - https://github.com/leandromattioli/dxfsymbols
- **Архитектура, Механика**
  - https://www.tracepartsonline.net
- **Разное / Искусство / Клипарт**
  - https://www.dxf-downloads.de
  - https://dxf-world.de
  - https://freedxf.com
  - https://www.cadblocksfree.com
  - https://thenounproject.com

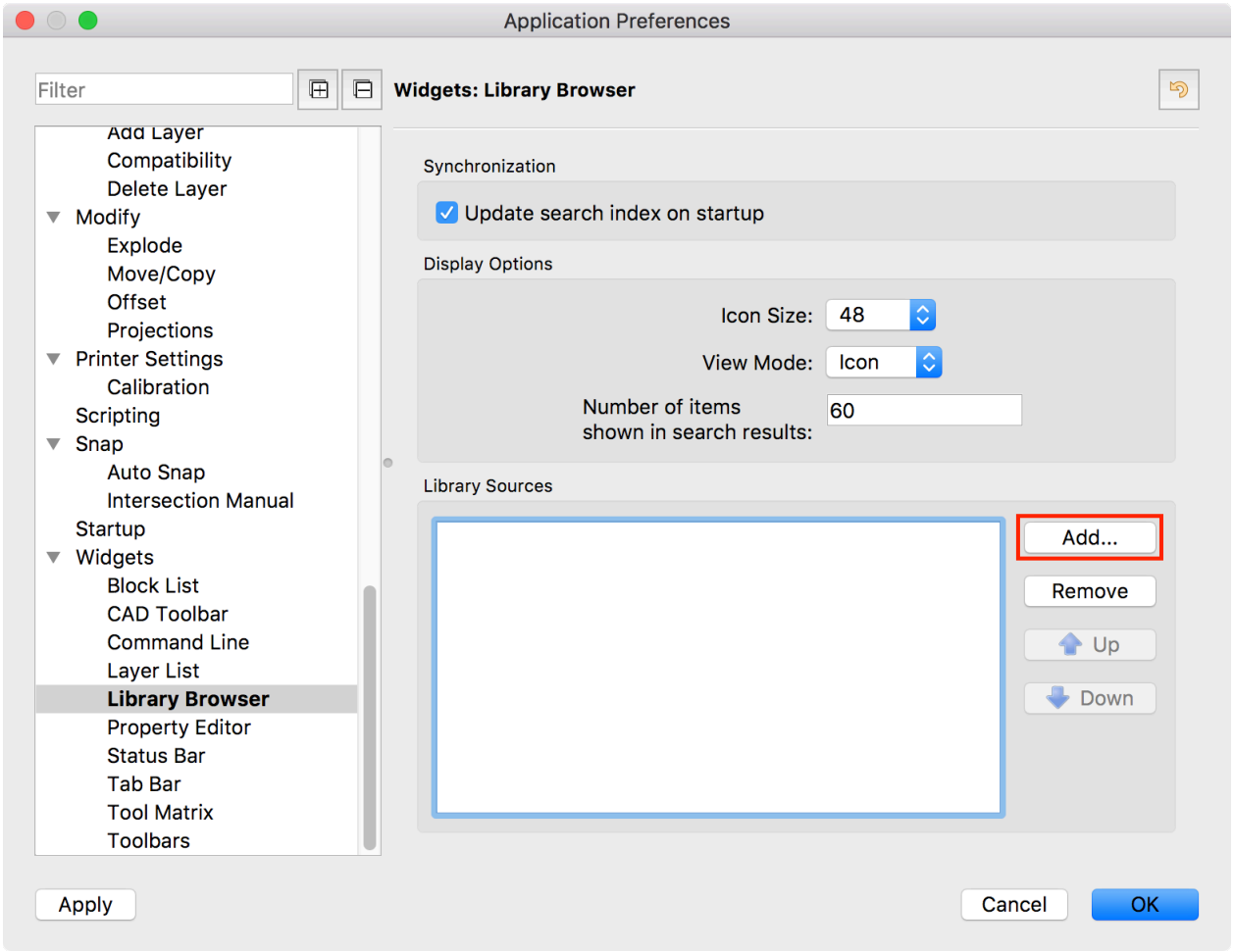
Бесчисленное множество других ресурсов можно найти с помощью интернет-браузера. Выполните поиск по запросу "DXF" и интересующему вас ключевому слову, например "DXF electrical symbols" или более конкретно "DXF electrical outlet" и т. д.

Добавление файлов в браузер библиотеки

После того как вы загрузили файлы DXF/DWG и распаковали их, если они пришли в виде ZIP-файла, вам нужно указать QCAD, где найти эти файлы.

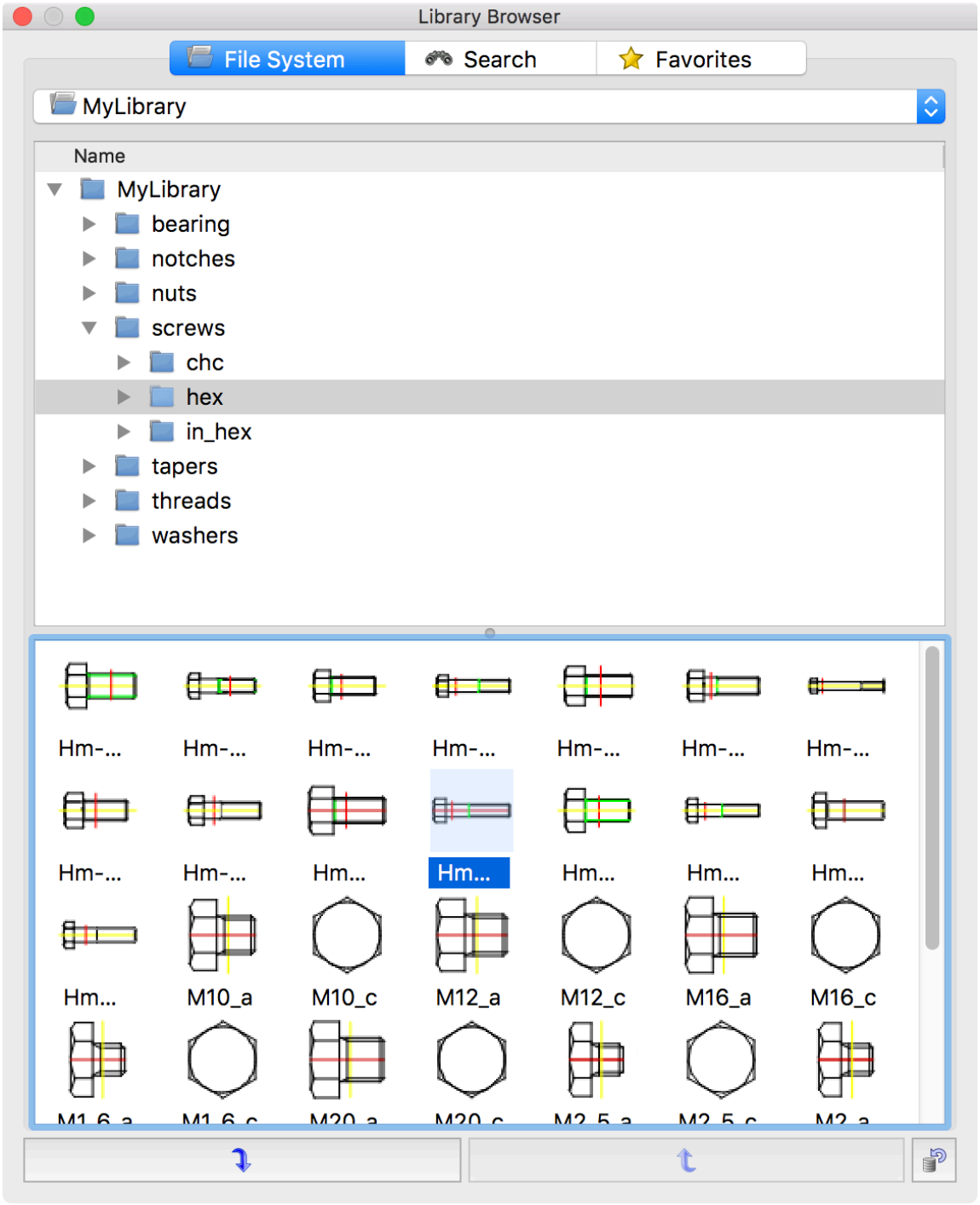
Предположим, вы загрузили различные файлы DXF в `C:\Users\User\MyLibrary` (или `/Users/User/MyLibrary`) и его подпапки.

Чтобы указать QCAD, где искать эту библиотеку файлов CAD, добавьте этот путь в *Правка* > *Предпочтения программы* > *Виджеты* > *Браузер библиотеки* > *Источники библиотеки* > *Добавить*:



После перезапуска QCAD браузер библиотеки покажет новую библиотеку (например, "MyLibrary") со всеми её подпапками и элементами.

Если браузер библиотеки ещё не отображается, вы можете показать его с помощью меню *Просмотр* > *Браузер библиотеки*:



Если вы не видите новую папку или элементы, нажмите кнопку в правом нижнем углу, чтобы повторно синхронизировать базу данных с файлами на диске. Начиная с QCAD ≥ 3.28 эта кнопка больше недоступна, и синхронизация больше не требуется.

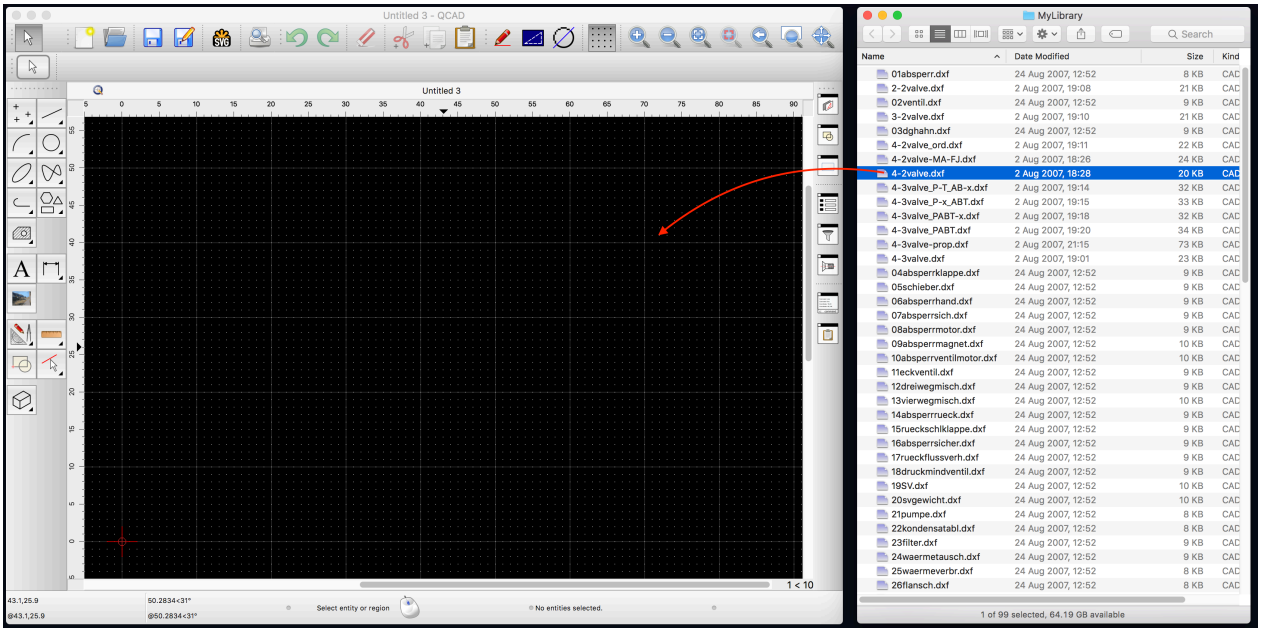
Поддерживаемые форматы файлов

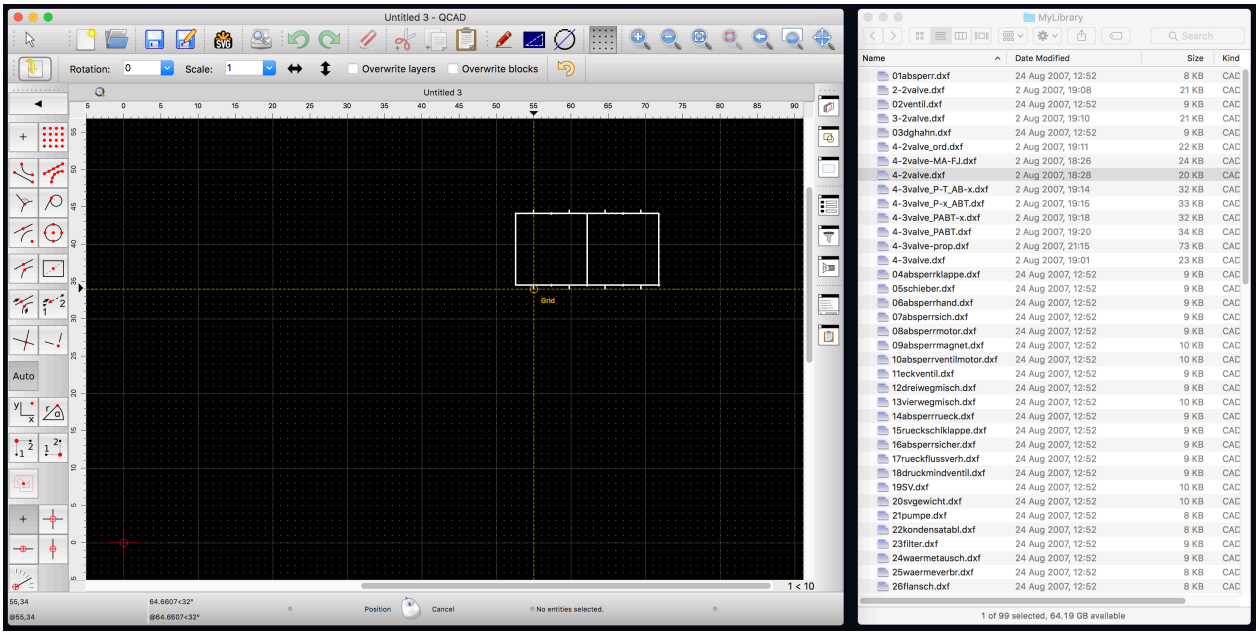
Браузер библиотеки QCAD поддерживает все файлы, поддерживаемые QCAD для чтения. Начиная с QCAD 3.28 это включает файлы PDF и растровые файлы.

Работа с проводником файлов / Finder

В качестве альтернативы работе с браузером библиотеки QCAD вам может быть удобнее работать с вашим любимым файловым браузером. Если вы держите QCAD и любой файловый

браузер открытыми рядом, вы можете просто перетаскивать файлы в область рисования, чтобы вставлять их как блоки.





Распаковка ZIP-архивов

Если вам нужна помощь в распаковке загруженных ZIP-файлов, обратитесь к документации по распаковке ZIP-файлов в Windows, macOS или Linux.

16.9 Настройки

QCAD можно во многом адаптировать к вашим личным предпочтениям и рабочей среде. В этом разделе рассматриваются типичные задачи настройки, такие как изменение цвета фона и объектов, смена языка пользовательского интерфейса и сброс QCAD к настройкам по умолчанию путём удаления файла конфигурации, когда что-то идёт не так.

16.9.1 Настройка цветов

Изменение цвета фона

Цвет фона можно настроить в: *Правка* > *Предпочтения программы* > *Графический просмотр* > *Цвета* > *Графический просмотр* > *Фон*.

Изменение цвета объекта

Цвет объектов обычно определяется слоем, на котором они расположены. Сведения о слоях и атрибутах см. в руководстве *Работа со слоями*.

Чтобы изменить цвет объекта (или нескольких объектов), можно выделить объекты и с помощью редактора свойств (*Просмотр* > *Редактор свойств*) изменить свойство цвета на любой нужный фиксированный цвет.

Рисование цветом фона

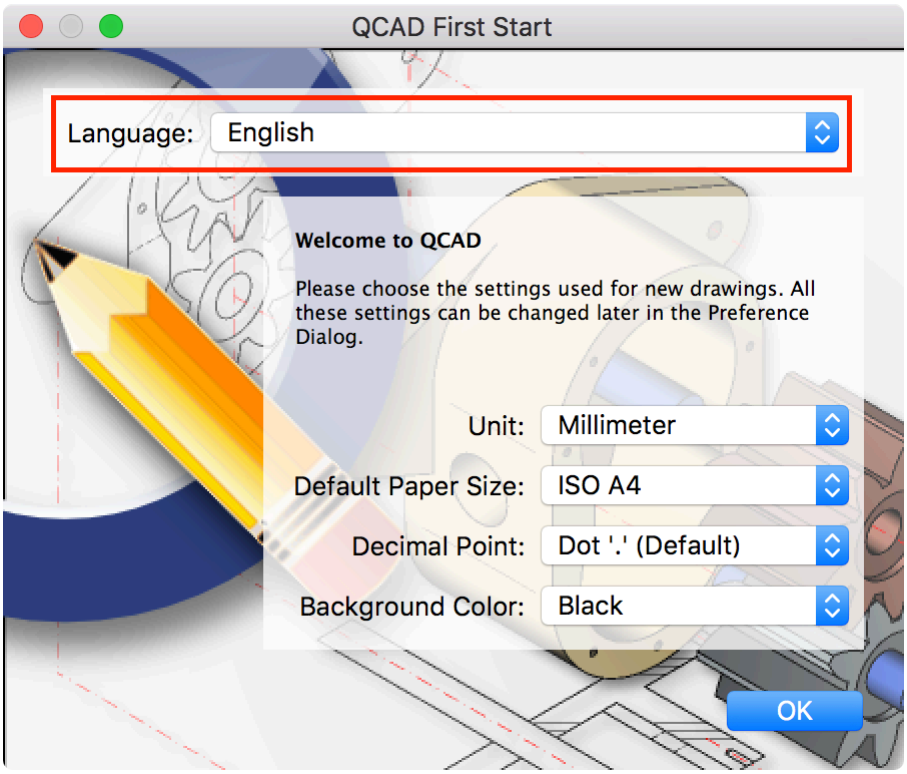
По умолчанию QCAD автоматически регулирует цвет белых / чёрных объектов так, чтобы он никогда не совпадал с фоном. На белом фоне белые объекты отображаются чёрными, а на чёрном фоне чёрные объекты отображаются белыми. Это сделано для того, чтобы чертежи не были «невидимыми».

Это поведение можно настроить в: *Правка* > *Предпочтения программы* > *Графические просмотры* > *Внешний вид* > *Запретить отображение белого на белом / чёрного на чёрном*.

16.9.2 Язык пользовательского интерфейса

Установка языка при первом запуске

При первом запуске QCAD отображается диалоговое окно, в котором можно задать язык пользовательского интерфейса:



Изменение языка

Язык пользовательского интерфейса QCAD также можно в любой момент изменить позже в:

Правка > Предпочтения программы > Параметры языка > Язык > Язык пользовательского интерфейса

Французский:

Édition > Préférences générales > Configuration de langue > Langue > Langue de l'interface utilisateur

Немецкий:

Bearbeiten > Applikationseinstellungen > Spracheinstellungen > Sprache > Sprache der Benutzeroberfläche

Испанский:

Editar > Preferencias de la aplicación > Configuración de idioma > Idioma > Idioma de la interfaz de usuario

Итальянский:

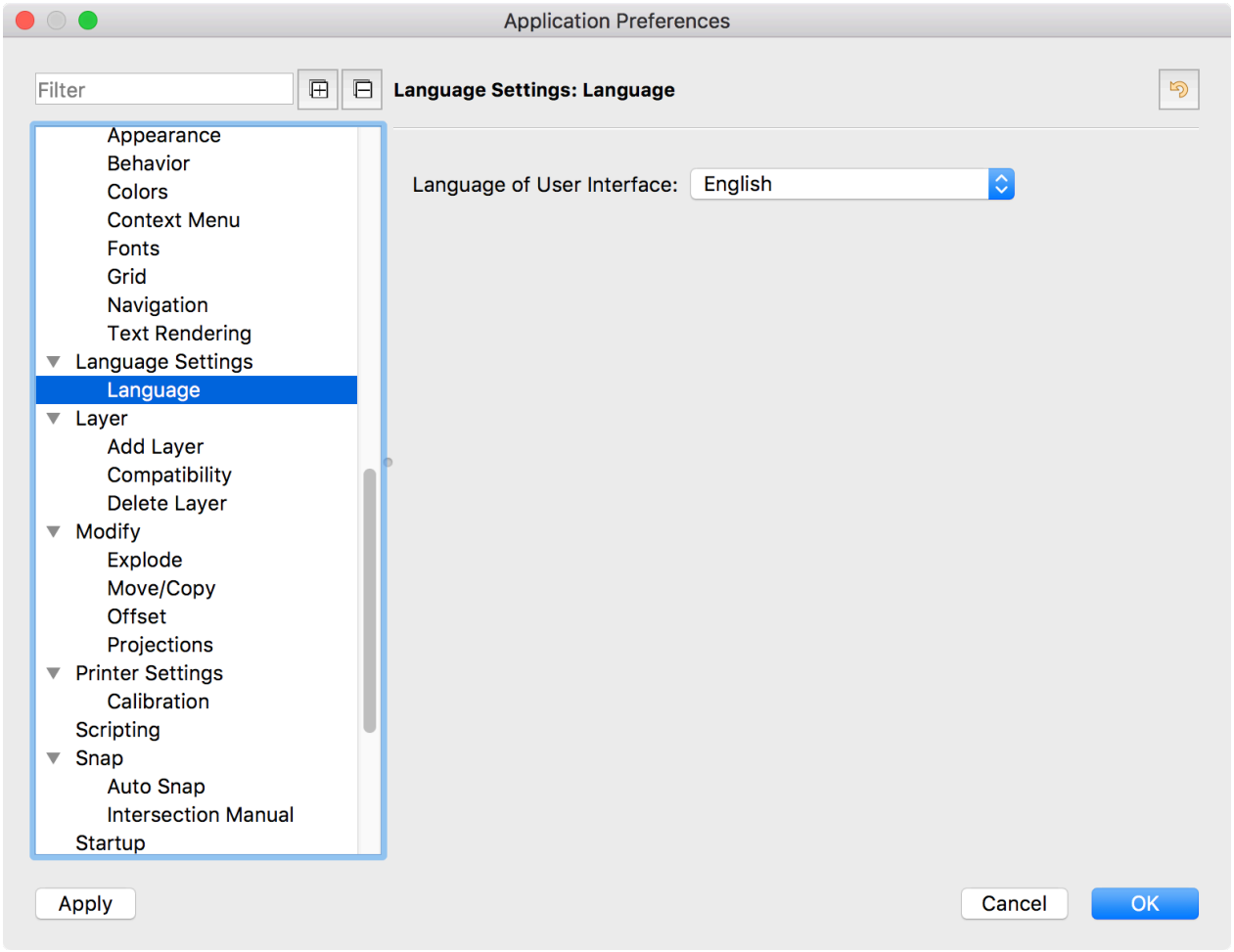
Modifica > Preferenze d'applicazione > Impostazioni della lingua > Lingua > Lingua dell'interfaccia utente

Португальский:

Edição > Preferências do Aplicativo > Configurações de Linguagem > Linguagem > Idioma da Interface do Usuário

Нидерландский:

Bewerken > Programma Voorkeursinstellingen > Taal instellingen > Taal > Taal van de gebruikersinterface



Доступные языки

Пользовательский интерфейс QCAD доступен на следующих языках:

Уровень 1 (актуальные и вычитанные):

- Нидерландский
- Английский
- Немецкий
- Немецкий (швейцарский)

Уровень 2 (актуальные, машинные переводы):

- Болгарский
- Китайский (упрощённый)
- Китайский (традиционный)
- Хорватский
- Чешский
- Датский
- Эстонский
- Финский
- Французский
- Греческий
- Венгерский

- Индонезийский
- Итальянский
- Японский
- Корейский
- Латышский
- Литовский
- Норвежский (Букмол)
- Польский
- Португальский
- Румынский
- Русский
- Словацкий
- Словенский
- Испанский
- Шведский
- Тайский
- Турецкий
- Украинский
- Вьетнамский

Установка языка как аргумента командной строки (для опытных пользователей)

Также можно переопределить язык для отдельного сеанса в командной строке с помощью ключа командной строки `-locale`:

```
qcad -locale de
```

Это может быть полезно для создания разных значков на рабочем столе для разных языков: одного для QCAD на английском, одного для QCAD на немецком и т. д.

16.9.3 Сброс конфигурации QCAD

Введение

Если ваша конфигурация каким-то образом повреждена и вы не можете вернуть её в нормальное состояние, возможно, вы захотите сбросить QCAD к настройкам по умолчанию, какими они были при первой установке QCAD.

Это повлияет на:

- расположение и видимость панелей инструментов и закрепляемых виджетов
- расположение и видимость инструментов
- язык пользовательского интерфейса
- настройки по умолчанию для новых чертежей
- и т. д.

Шаг 1: Завершение работы QCAD

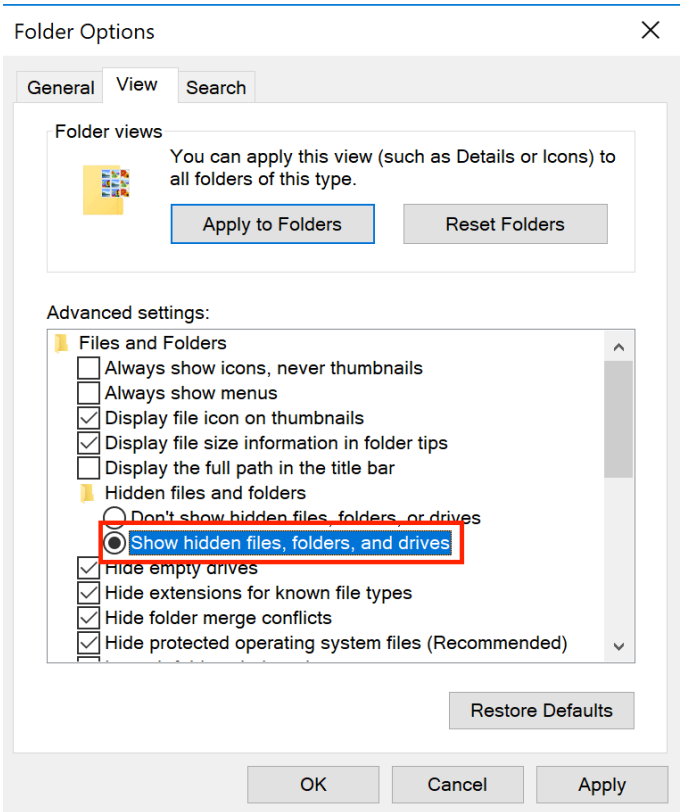
Перед сбросом конфигурации убедитесь, что QCAD закрыт.

Шаг 2: Удаление файла конфигурации QCAD

Windows

Убедитесь, что в Проводнике Windows отображаются системные файлы и системные папки:

- Откройте Проводник Windows (например, *Пуск* > *Все программы* > *Стандартные* > *Проводник Windows*)
- Windows XP: *Сервис* > *Свойства папки* > *Вид* > *Показывать скрытые файлы и папки*
- Windows Vista, 7, 8, 10: *Вид* > *Параметры* > *Изменить параметры папок и поиска* > *Вид* > *Показывать скрытые файлы, папки и диски*
- Windows 11: Нажмите на три точки вверху окна Проводника Windows, затем *Параметры* > *Вид* > *Показывать скрытые файлы, папки и диски*



Файл `QCAD3.ini` находится в (где "username" — ваше имя для входа):

- Windows XP: `C:\Documents and Settings\username\Application Data\QCAD\QCAD3.ini`
- Windows Vista, Windows 7, 8, 10: `C:\Users\username\AppData\Roaming\QCAD\QCAD3.ini`

Обратите внимание, что Проводник Windows может не отображать расширение файла (.ini), а только "QCAD3".

- Удалите или переименуйте файл `QCAD3.ini`
- Чтобы сбросить браузер библиотеки, удалите также файл `library_3_0_0_9.db`
- Запустите QCAD

Linux

- Удалите файл `~/.config/QCAD/QCAD3.conf`
- Чтобы сбросить браузер библиотеки, удалите также файл `~/.config/QCAD/library_3_0_0_9.db`
- Запустите QCAD

macOS

- Откройте Finder
- Выберите меню *Переход* > *Переход к папке...*
- введите `~/.config/QCAD`
- Нажмите *OK*
- Удалите файл `QCAD3.ini`
- Чтобы сбросить браузер библиотеки, удалите также файл `library_3_0_0_9.db`
- Запустите QCAD

16.10 Печать

Чтобы превратить чертёж в напечатанный лист или PDF, необходимо настроить масштаб, размер бумаги и компоновку так, чтобы результат соответствовал вашему замыслу. В этом разделе объясняется, как подготовить чертёж к выводу, как использовать предварительный просмотр печати для печати или экспорта в PDF и как создавать более сложные листы с несколькими видами с помощью блоков компоновки и видовых экранов.

16.10.1 Печать

Шаг 1: Перед печатью

Черчение 1:1

Чертежи в системе САПР почти всегда чертятся в реальном размере (1:1). Если для вашего чертежа это не так, вы можете исправить это перед продолжением. При необходимости вы можете масштабировать свой чертёж на любой заданный коэффициент с помощью инструмента *Изменить* > *Масштаб*.

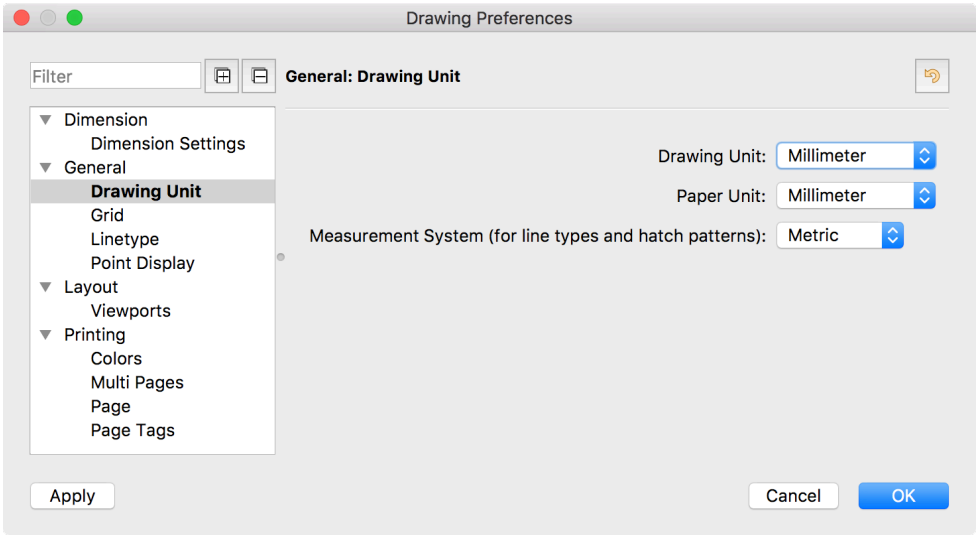
Рамки чертежа, текстовые метки, размеры

Если у вашего чертежа есть рамка чертежа или заголовок, масштабируйте рамку или заголовок вместо масштабирования чертежа. Например, если ваш чертёж должен быть напечатан в масштабе 1:5 (коэффициент 0,2 или в пять раз меньше реального размера), масштабируйте рамку чертежа или заголовок чертежа с коэффициентом 5, т. е. вставьте её в пять раз больше, чем хотите напечатать. Тот же масштаб следует применить к текстовым меткам и свойствам размеров (размерные стрелки, метки, зазоры и т. д.).

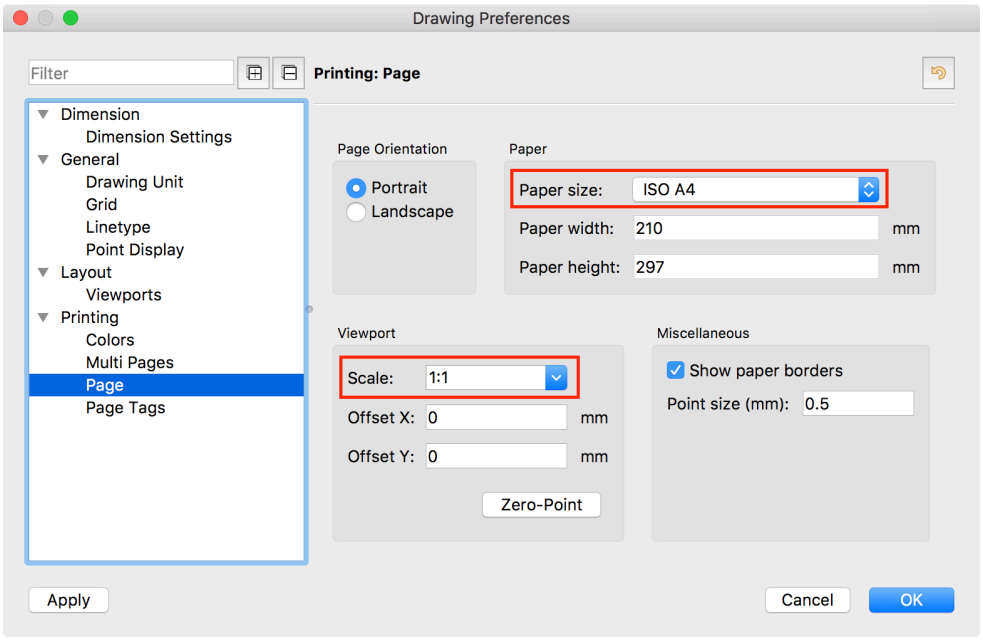
В качестве альтернативы вы можете использовать блоки компоновки и видовые экраны для создания компоновки рамки чертежа и чертежа, как описано в *Руководство: Блоки компоновки и видовые экраны*.

Настройки чертежа

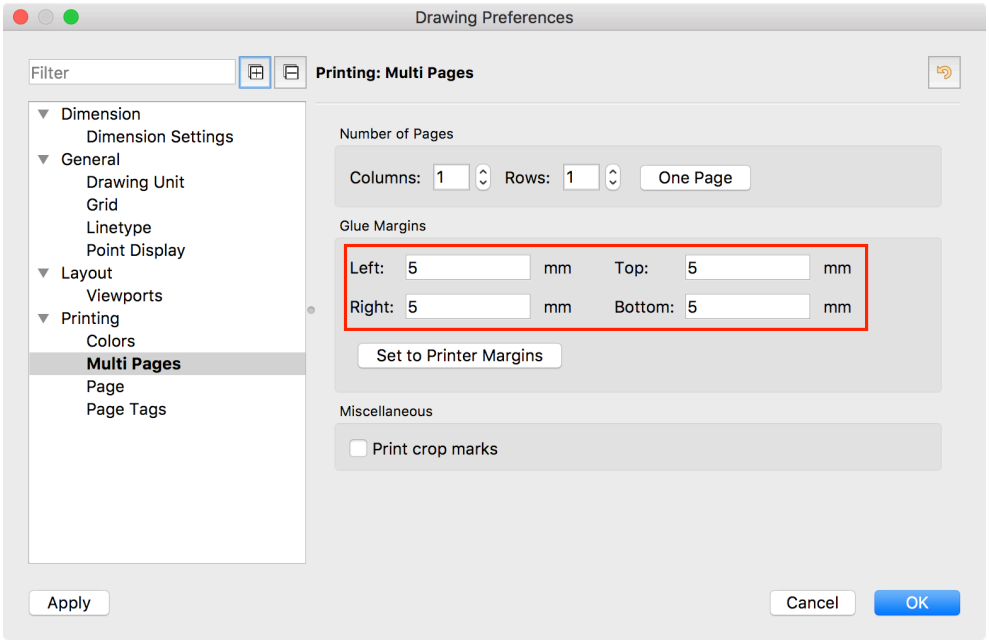
- Откройте файл DXF/DWG, который вы хотите напечатать.
- *Правка* > *Настройки чертежа* (НЕ Настройки приложения)
- Проверьте и настройте единицу чертежа и единицу бумаги в *Общие* > *Единица чертежа*:



- Проверьте и настройте *Печать* > *Страница* > *Размер бумаги* и масштаб (если известен):



- Проверьте и настройте *Печать* > *Несколько страниц* > *Поля склейки*. Эти поля используются как перекрытие при печати на нескольких страницах, но также влияют на инструменты для автоматической подгонки или центрирования чертежа на бумаге:



- На той же странице диалога вы также можете настроить количество столбцов и строк, используемых при печати на нескольких страницах.

Шаг 2: Предварительный просмотр печати

Выберите *Файл* > *Предварительный просмотр печати* для переключения в режим предварительного просмотра печати.

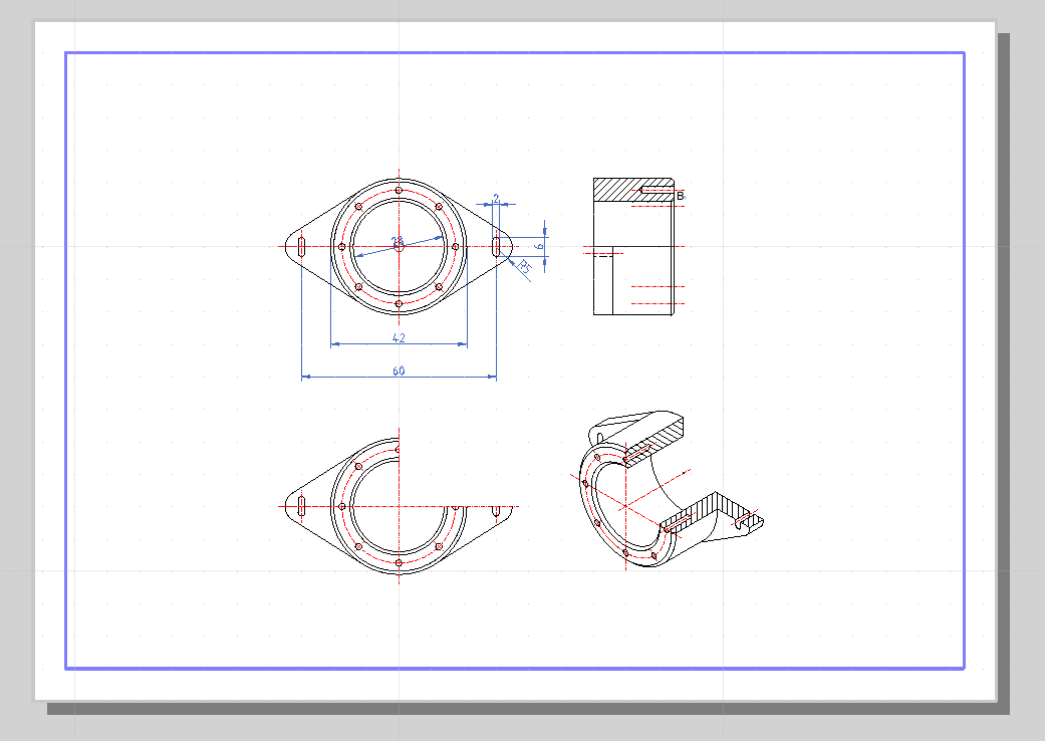
Настройка масштаба



- Если желаемый масштаб для печати известен (напр. 1:2, 1:10, 2:1, 200:1 и т. д.), настройте масштаб на точный, желаемый масштаб (2:1 в этом примере) [1]. Если желаемый масштаб вашего чертежа *не* известен или неважен, нажмите кнопку для подгонки масштаба чертежа к выбранной бумаге [3].
- При необходимости настройте положение бумаги с помощью инструмента Переместить положение бумаги [2] или используйте кнопку для центрирования чертежа на выбранной бумаге (бумагах) [4].
- Для печати в чёрно-белом режиме или оттенках серого нажмите соответствующий значок на панели инструментов с параметрами:

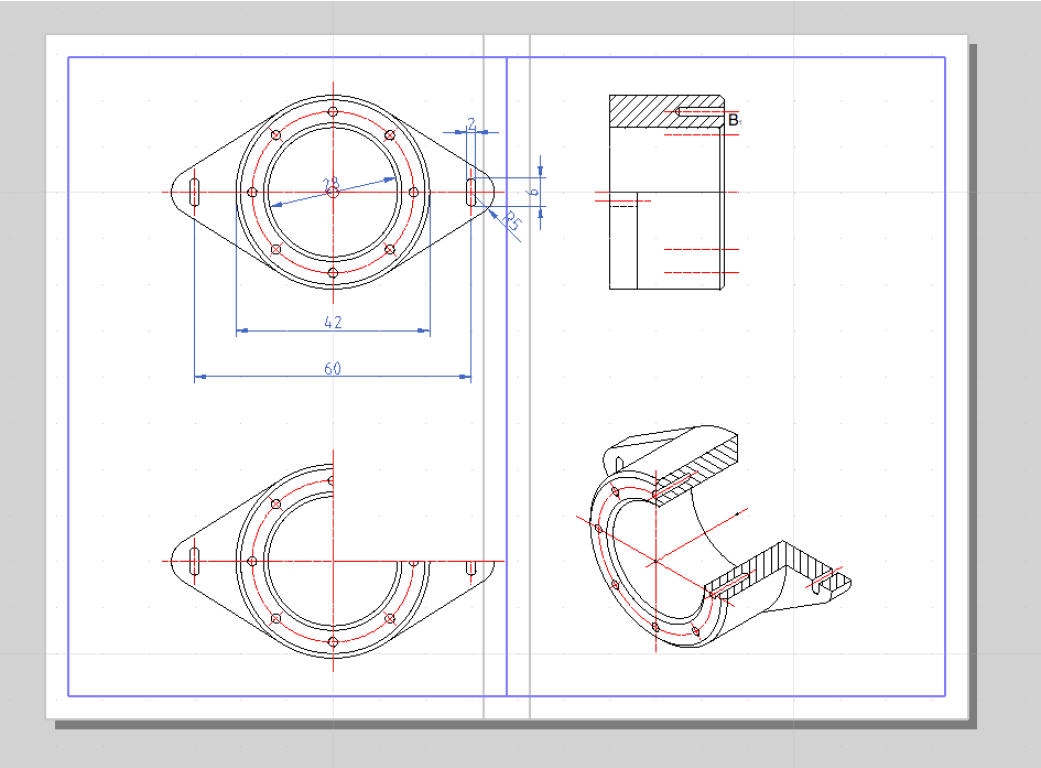


- Ваш чертёж должен отображаться на белой бумаге, как показано здесь:



Если ваш чертёж отображается на сером фоне, пожалуйста, снова проверьте настройки бумаги и масштабирования. Если фиолетовый прямоугольник пересекает ваш чертёж, пожалуйста, проверьте поля склейки в настройках чертежа.

- Если вы выбрали печать на нескольких страницах, страницы отображаются рядом / друг под другом:



Шаг 3: Печать / Экспорт в PDF

Печать на бумаге

Чтобы напечатать чертёж, выберите *Файл* > *Печать*.

Экспорт в PDF

Чтобы экспортировать чертёж с выбранной компоновкой в PDF, выберите *Файл* > *Экспорт в PDF*.

Устранение неполадок

Тонкие или невидимые линии

Если ваш отпечаток очень светлый или тонкий (тонкие линии), вы можете настроить толщину своих объектов. Толщина линий обычно управляется через свойства слоя. Выберите слой, который печатается слишком тонко, затем выберите *Слой* > *Изменить слой* и измените толщину на более толстую. Избегайте толщины линии «По умолчанию», так как она печатается с настроенной толщиной линии по умолчанию (*Правка* > *Настройки приложения* > *Графический вид* > *Внешний вид* > *Типы линий и толщины линий* > *Толщина линии по умолчанию*) и может быть невидимой.

Если вышеуказанное не решает проблему, пожалуйста, убедитесь, что для вашего чертежа не включён режим тонкой линии (hairline):

- Загрузите свой файл
- Выберите меню *Файл* > *Предварительный просмотр печати*
- Убедитесь, что кнопка переключения режима тонкой линии не отмечена. В этом примере она отмечена, и её нужно снять (нажмите кнопку, чтобы снять отметку):



Неточное масштабирование

Принтеры не на 100% точны, и бумага расширяется / сжимается в зависимости от температуры и влажности. Вы можете откалибровать свой принтер в *Правка* > *Настройки приложения* > *Настройки принтера* > *Калибровка*. Если, например, ваш отпечаток на 2% слишком мал в направлении Y, установите *Коэффициент Y* на 1,02.

16.10.2 Работа с блоками компоновки и видовыми экранами

Введение

Это руководство знакомит с продвинутой концепцией в QCAD для печати чертежей путём создания компоновки. Компоновка — это расположение частей чертежа, сопровождаемое рамкой чертежа и, возможно, другими элементами. Компоновка показывает, как чертёж будет напечатан.

Подготовка

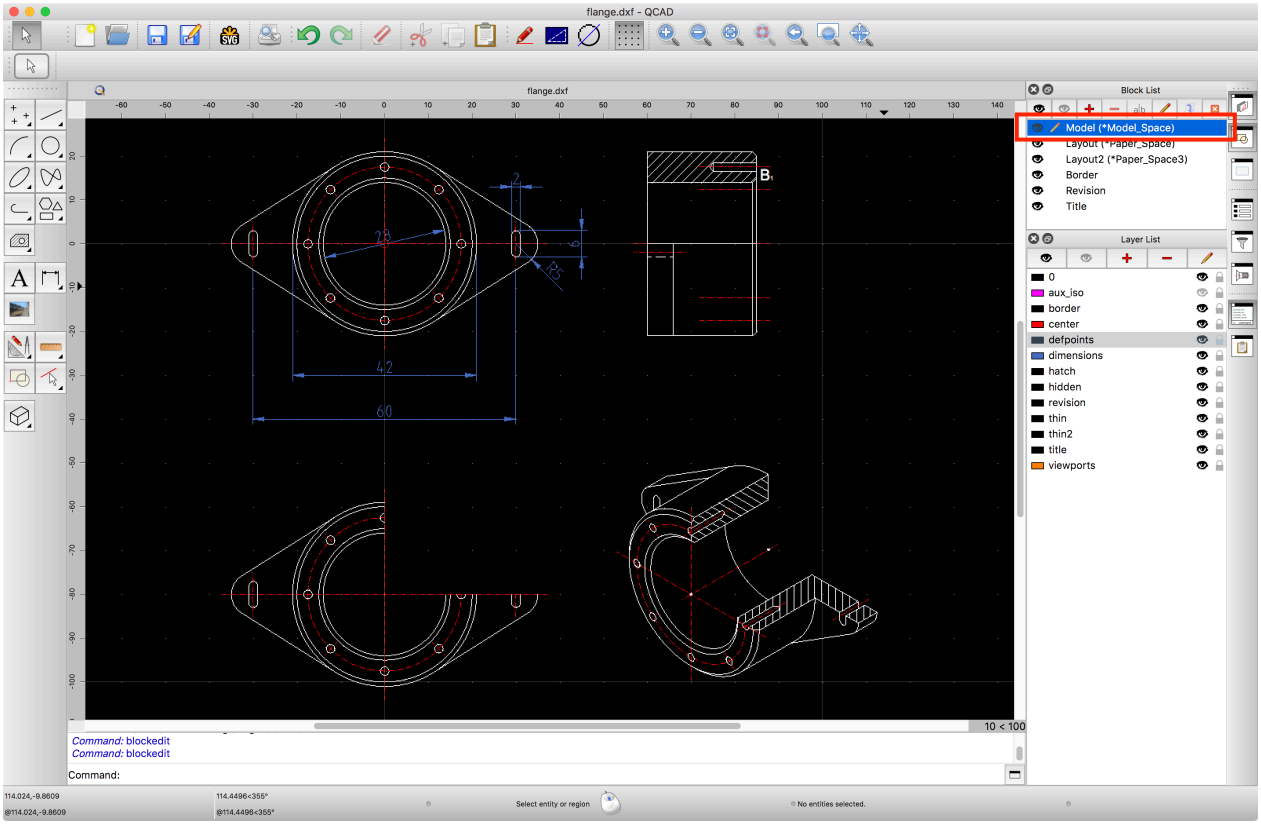
При работе с компоновками убедитесь, что отображается список блоков. Список блоков показывает все блоки чертежа, включая блок пространства модели и блоки компоновки. Используйте *Просмотр* > *Список блоков* для отображения списка блоков.

Пространство модели и блоки компоновки

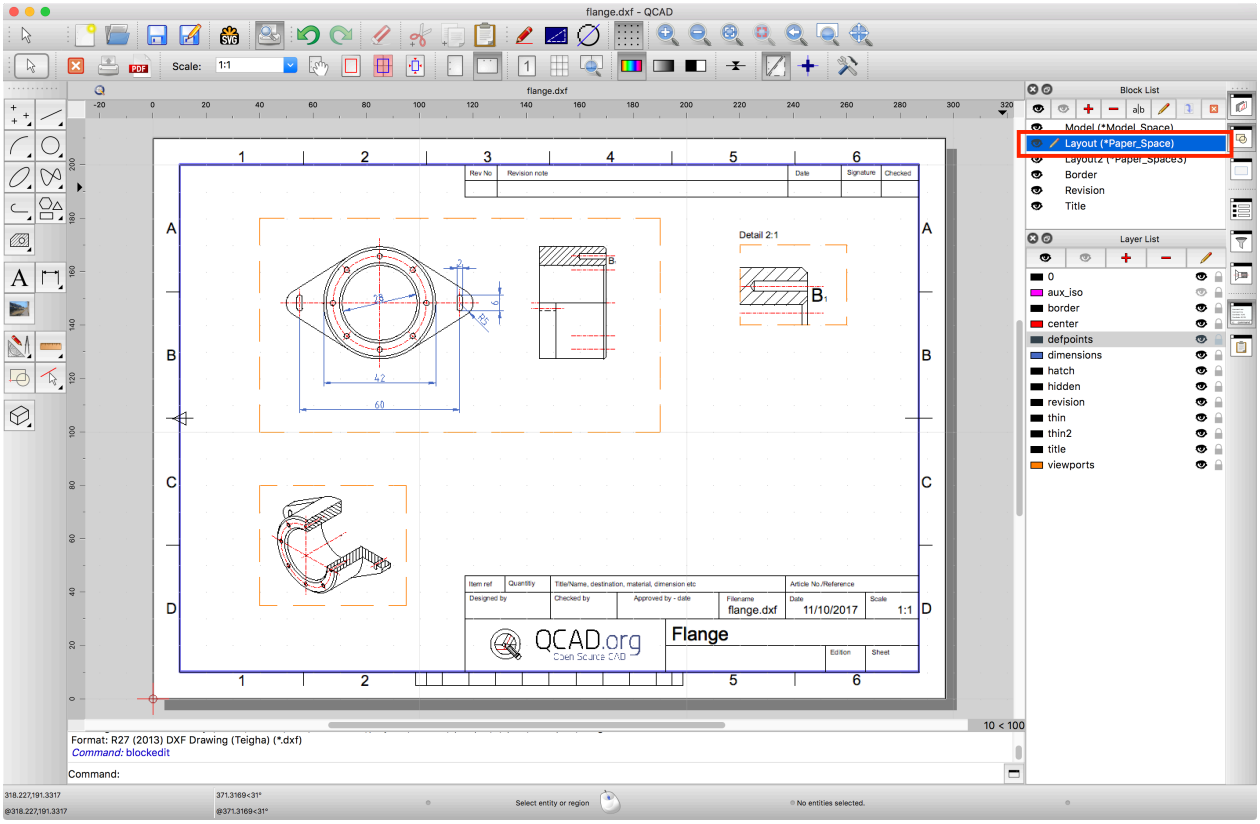
При начале нового чертежа в QCAD отображается пространство модели (также «модель» или «модель чертежа»). Это специальный блок, который содержит основной чертёж в реальном размере (1:1). Другими словами, здесь вы создаёте геометрию своего чертежа.

Компоновка (также «блок компоновки» или «пространство листа») — это другой специальный тип блока, который обычно используется для печати чертежа или частей чертежа. Компоновка показывает одну или несколько частей чертежа, часто сопровождаемых рамкой чертежа и заголовком чертежа. Каждую часть чертежа можно показать в выбранном масштабе и под выбранным углом.

Рассмотрим пример «flange.dxf», который поставляется с каждой установкой QCAD. Когда вы открываете чертёж в QCAD, вы можете увидеть пространство модели, где вся геометрия создана в реальном размере. Геометрия обычно расположена любым способом, который оказался удобным для её построения. Обычно она не расположена так, как чертёж должен быть напечатан.



Если вы переключитесь на первую компоновку (указанную как «Layout (*Paper_Space)» в списке блоков), вы увидите, что тот же чертёж был перекомпонован, была добавлена рамка, а деталь чертежа показана в другом масштабе:



На данном этапе важно понимать, что это всё ещё тот же чертёж. Объекты, показанные внутри оранжевых пунктирных рамок, не были скопированы или масштабированы, и когда модель чертежа изменяется в любой момент, компоновка немедленно отражает эти изменения. Блок компоновки также может содержать любые собственные элементы чертежа, но обычно содержит рамку чертежа и заголовок или легенду чертежа. Кроме того, компоновка обычно содержит видовые экраны. Это оранжевые пунктирные прямоугольники, показанные выше.

Видовые экраны

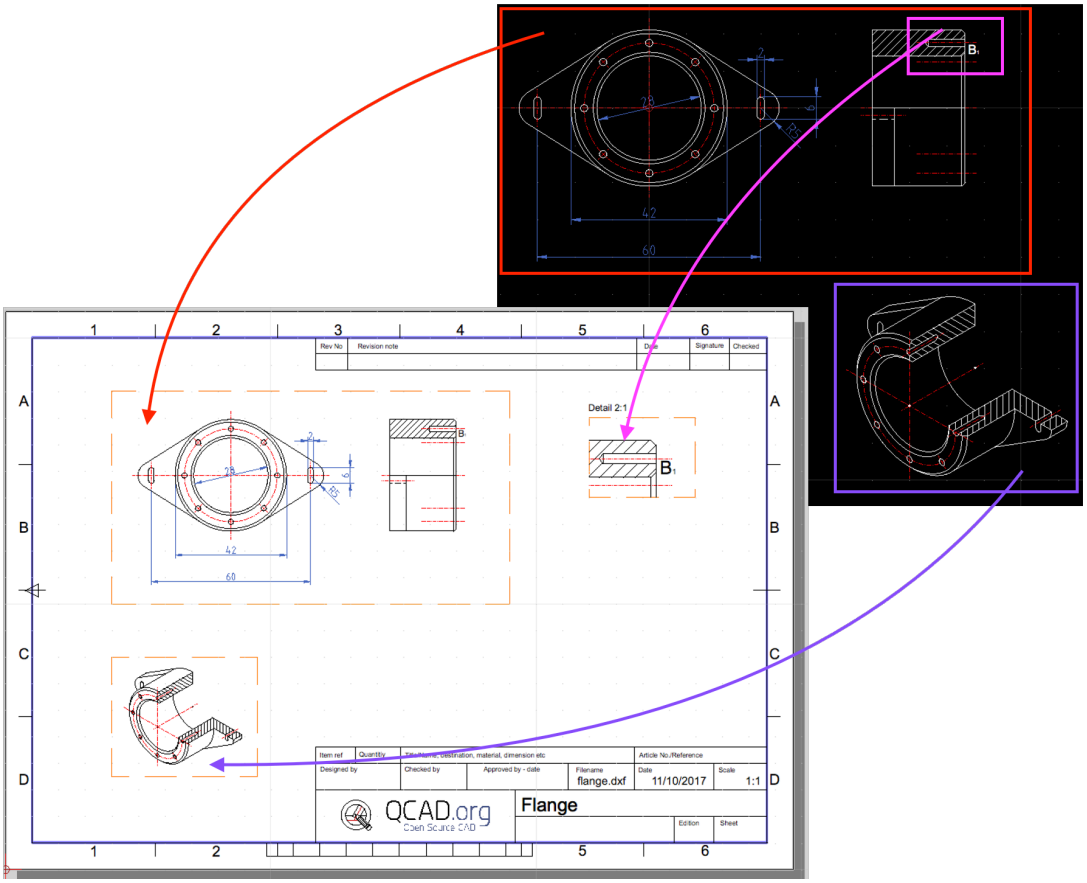
Прямоугольные области с пунктирной оранжевой рамкой в приведённой выше компоновке называются видовыми экранами. Видовой экран можно описать как окно в модель чертежа. Он показывает часть модели чертежа в компоновке. Вы также можете представить видовой экран как особый вид ссылки на блок, которая всегда ссылается на блок пространства модели и обрезается до заданного размера.

Видовые экраны и слои

Как и любой другой объект, каждый видовой экран размещается на слое. Слой управляет видом прямоугольника видового экрана (в нашем примере оранжевый и пунктирный). Слой также управляет видимостью рамки видового экрана. Слой с видовыми экранами можно выключить, чтобы скрыть прямоугольные рамки видовых экранов. Слой с видовыми экранами также обычно делается непечатаемым, что означает, что прямоугольные рамки видовых экранов не печатаются. Обратите внимание, что слой не управляет видимостью содержимого видового экрана. Содержимое видового экрана можно скрыть с помощью специального свойства видового экрана «On».

Видовые экраны и дублирование

Деталь B 1, показанная в нашем примере, показана в компоновке дважды: один раз в обзоре слева и снова, в большем масштабе справа. Однако дублирования данных нет. Одни и те же данные показаны дважды, через два разных видовых экрана в двух разных масштабах.



Создание компоновок

Каждый новый чертёж автоматически имеет блок компоновки. Новые блоки компоновки можно добавить по мере необходимости с помощью *Блок* > *Добавить блок компоновки*.

Создание видовых экранов

Видовые экраны можно создать с помощью *Черчение* > *Видовой экран* > *Добавить видовой экран*.

Настройка видовых экранов

Как и другие объекты, видовые экраны можно выделить, щёлкнув по ним. Выделенный видовой экран показывает опорные точки в углах, которые можно использовать для настройки размера видового экрана. Опорную точку в центре видового экрана можно использовать для перемещения видового экрана по компоновке.

Есть ещё одна опорная точка над центром. Эту опорную точку можно использовать для перемещения содержимого видового экрана в пределах видового экрана. Вы можете перетащить эту опорную точку для панорамирования в пределах видового экрана.

16.11 Свойства

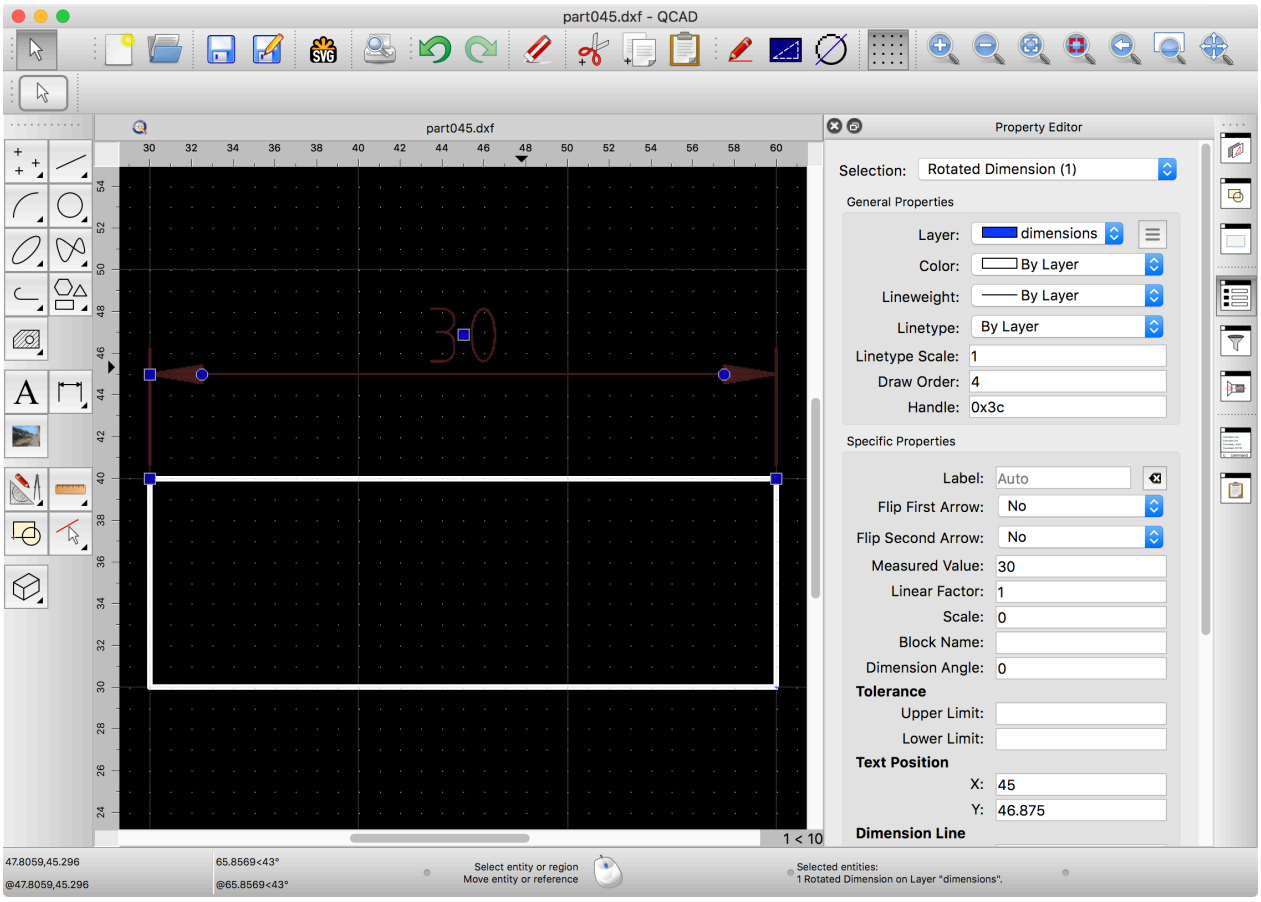
Каждый объект чертежа обладает набором свойств, определяющих его внешний вид и расположение. Некоторые свойства общие для всех объектов, например слой, которому принадлежит объект, его цвет, тип линии и толщина линии. Другие свойственны конкретному типу объекта, например начальная и конечная точки линии, центр и радиус окружности или текст и высота текстового объекта. В этом разделе объясняется, как просматривать и редактировать свойства — по отдельности или для многих объектов сразу.

16.11.1 Редактор свойств

Это руководство знакомит с основами редактора свойств QCAD.

Основы редактора свойств

Редактор свойств отображается в правой части окна приложения QCAD после первого запуска QCAD. Если вы не видите редактор свойств, вы можете отобразить его с помощью меню *Просмотр* > *Редактор свойств*. Как и большинство других виджетов в QCAD, вы можете закрепить его в любом нужном месте, обычно где-то справа, как показано здесь:



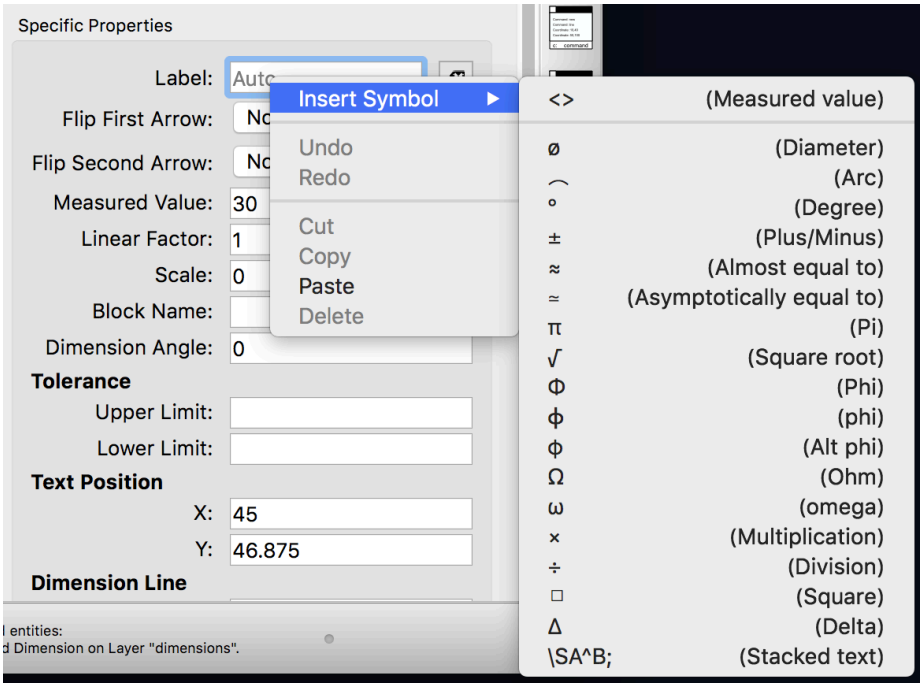
Редактор свойств отображает различные свойства объекта или объектов, которые в данный момент выделены, и позволяет их изменять. В приведённом выше примере выделен объект размера, и редактор свойств показывает все свойства этого объекта.

В этом случае есть, например, свойство под названием *Метка*, которое показывает значение *Auto*. Это означает, что метка размера не задана явно и поэтому вычисляется автоматически. Вместо этого мы можем использовать свойство для ввода фиксированной метки.

Метки размеров и символы

Метки размеров часто содержат специальные символы, к которым трудно получить доступ на клавиатуре (⌀, °, ±, ...).

Щелчок правой кнопкой мыши по текстовому полю метки размера в редакторе свойств отображает контекстное меню, которое можно использовать для быстрой вставки часто используемых символов и форматирования:



Разумеется, вы также можете вводить эти коды или символы прямо в текстовое поле. Контекстное меню предоставлено лишь для удобства. Самый важный код — это `<>` (меньше чем, больше чем) для использования автоматически измеренного значения в сочетании с символом или текстом. Например, `R<>` создаёт метку размера R7.5, если измеряемый радиус равен 7.5 чертёжных единиц.

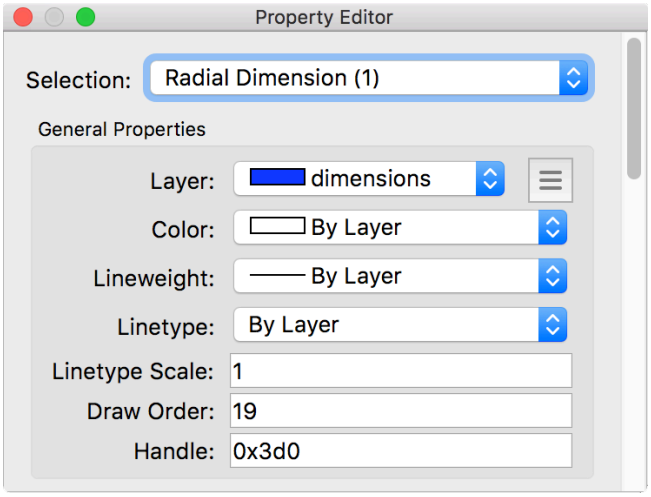
Изменение нескольких объектов сразу

Вы также можете изменить несколько выделенных объектов сразу с помощью редактора свойств. Чтобы добавить R перед всеми метками радиальных размеров, просто выделите все радиальные размеры и введите `R<>` в значение свойства метки.

Фильтрация по типу объекта

Иногда выделение всех радиальных размеров может быть непростой задачей, особенно в больших и сложных чертежах.

Чтобы помочь в этом, редактор свойств предлагает вверху фильтр, где вы можете выбрать отображение только свойств определённого типа объекта. Чтобы добавить префикс R ко всем объектам радиальных размеров с помощью этой функции, мы можем просто выделить весь чертёж (*Выделить* > *Выделить всё*), а затем отфильтровать редактор свойств по радиальным размерам, выбрав *Радиальный размер* из поля *Выделение* в верхней части редактора свойств:



Этот фильтр также пригодится при реорганизации чертежей. Чтобы, например, поместить все тексты на отдельный слой с именем text, вы можете выделить весь чертёж, выбрать фильтр *Текст* в редакторе свойств, а затем изменить свойство слоя. Вы даже можете переместить все выделенные тексты на новый слой, щёлкнув кнопку справа от свойства слоя и выбрав *Переместить выделение на новый слой*.

16.12 QCAD/CAM

QCAD/CAM расширяет QCAD функциями автоматизированного производства (CAM), которые преобразуют ваши чертежи в машинные инструкции. В этом разделе рабочий процесс CAM рассматривается от начала до конца: подготовка геометрии, создание траекторий инструмента и генерация G-кода, эффективное размещение деталей на листах с помощью раскроя (nesting) для минимизации отходов, а также написание или настройка конфигурационных файлов постпроцессора, чтобы вывод соответствовал вашему конкретному станку.

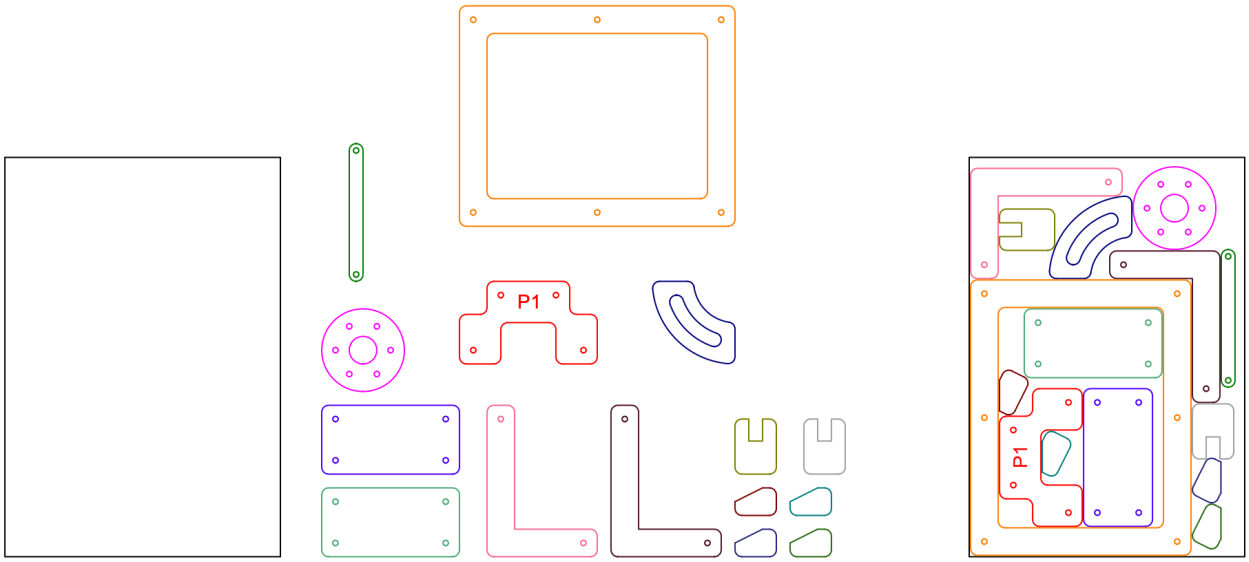
16.12.1 Nesting

Введение

Nesting (раскрой) — это процесс размещения деталей на листе таким образом, чтобы они занимали минимум места. Основная цель раскроя обычно состоит в минимизации отходов при резке листового материала.

QCAD/CAM поставляется со встроенным инструментом раскроя, который позволяет полностью автоматически размещать детали на одном или нескольких листах.

В приведённом ниже примере лист показан чёрным цветом слева, а детали — в различных цветах. Возможное решение, предложенное QCAD/CAM, показано справа.



Возможности

- Размещение меньших деталей внутри отверстий больших деталей (размещение деталь в детали)
- Раскрой на основе фактической формы детали (раскрой по фактической форме)
- Автоматический поворот детали на настраиваемые углы
- Автоматическое выравнивание деталей по осям X/Y
- Раскрой полилиний, свободных объектов, сплайнов, эллипсов и текстов
- Отметка деталей для многократного раскроя
- Многопоточность

Подготовка деталей

«Деталь» — это замкнутая форма, при необходимости с отверстиями. Большие отверстия в детали могут использоваться для размещения других, меньших деталей, как показано выше для отверстия в большой прямоугольной оранжевой детали.

Деталь не обязательно должна быть окружена полилинией, но также может состоять из свободных, связанных объектов (линии, дуги, дуги эллипса, сплайны, окружности). Текстовый объект также может использоваться как деталь. Если деталь содержит текстовый объект, этот текстовый объект остаётся с деталью и не рассматривается как отверстие. Так обстоит дело с красной деталью выше. Тексты могут использоваться для маркировки или отслеживания деталей.

Чтобы раскроить одну и ту же деталь несколько раз, выделите деталь и выберите *CAM* > *Задать количество для раскроя*. Диалоговое окно позволяет ввести желаемое количество для этой детали.

Подготовка листов

Ожидается, что «лист» также будет замкнутой формой, при необходимости с островами (отверстиями). Листы могут состоять из полилиний, линий, дуг, дуг эллипса или сплайнов. Если лист содержит остров, этот остров не будет использоваться для размещения деталей во время раскроя.

Раскрой

Выделите детали для раскроя с помощью инструментов выделения QCAD/CAM. Запустите инструмент раскроя и выберите листы для раскроя, щёлкнув любой объект каждого используемого замкнутого листа.

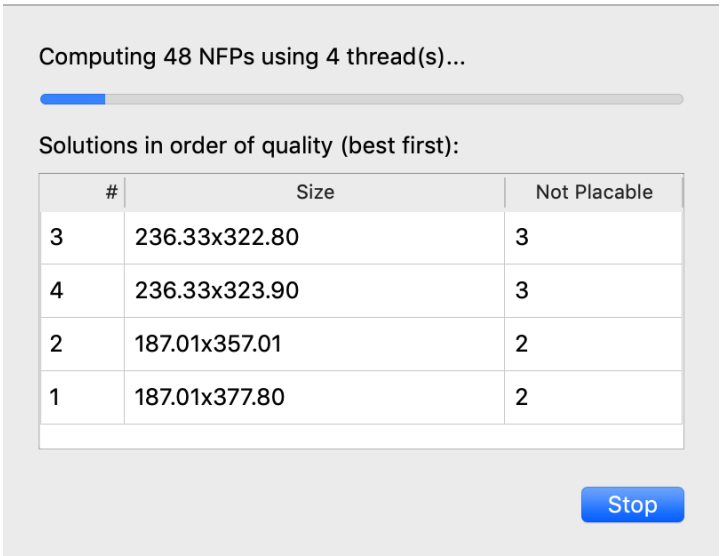
Для получения подробных инструкций и объяснения различных параметров раскроя обратитесь к справочному руководству.

Установите повороты на «1», чтобы вставить все детали без их поворота. Значение 4 обычно даёт хорошие результаты для деталей со множеством прямых углов и параллельных краёв.

Щёлкните правой кнопкой мыши, когда закончите выбор листов.

QCAD/CAM начинает создавать возможные решения для размещения как можно большего количества деталей на выбранных листах.

Как только решения становятся доступными, они перечисляются в таблице диалогового окна раскроя:



Алгоритм раскроя непрерывно ищет новые, лучшие решения и перечисляет их в порядке убывания (лучшие решения перечислены вверху, худшие — внизу). Если решение является только частичным решением (то есть некоторые детали не удалось разместить на выбранных листах), количество неразмещённых деталей показано в последнем столбце.

Предварительный просмотр решений

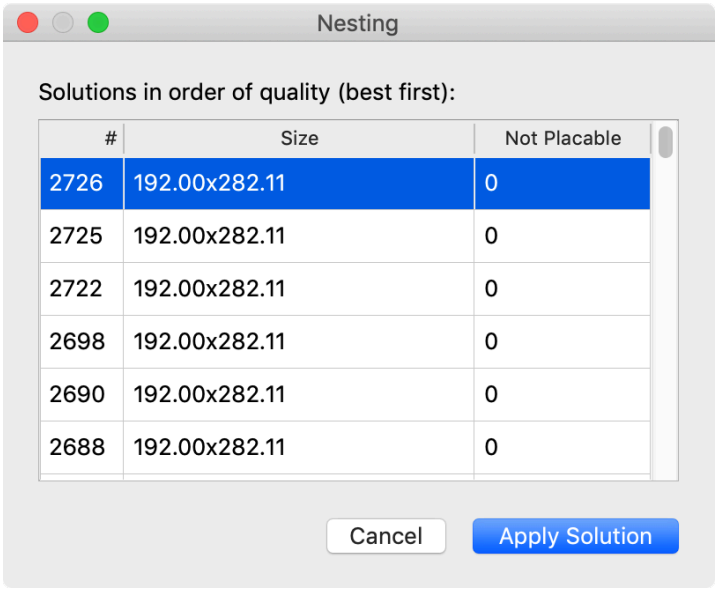
Предложенные решения можно предварительно просмотреть, пока QCAD/CAM ищет другие решения, щёлкнув одну из строк в таблице.

Остановка процесса раскроя

Если найдено хорошее решение, нажмите кнопку Стоп, чтобы прекратить поиск лучших решений.

Выбор и применение решения

Диалоговое окно раскроя теперь снова отображается со всеми решениями, найденными до остановки процесса раскроя. Предложенные решения теперь можно снова предварительно просмотреть, пока не будет определено предпочтительное решение. Чтобы применить выбранное решение, нажмите *Применить решение*.



Примеры

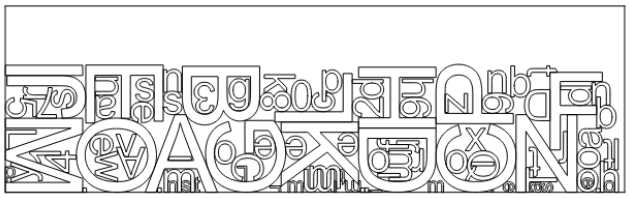
Выравнивание слева - снизу:



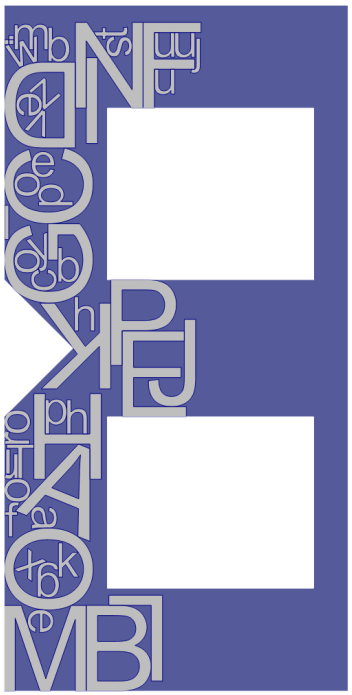
Выравнивание: слева - сверху:



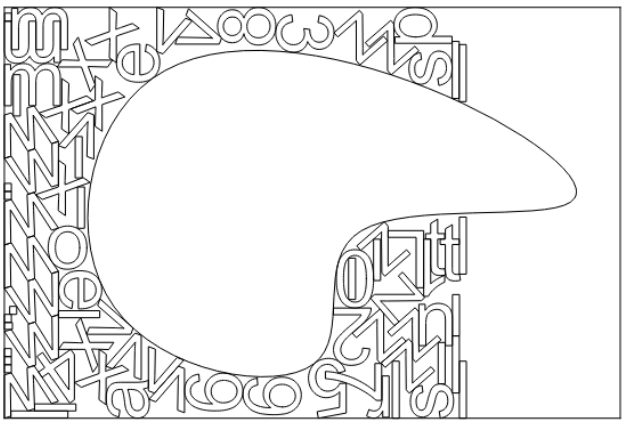
Выравнивание: снизу, раскрой внутри отверстий других деталей:



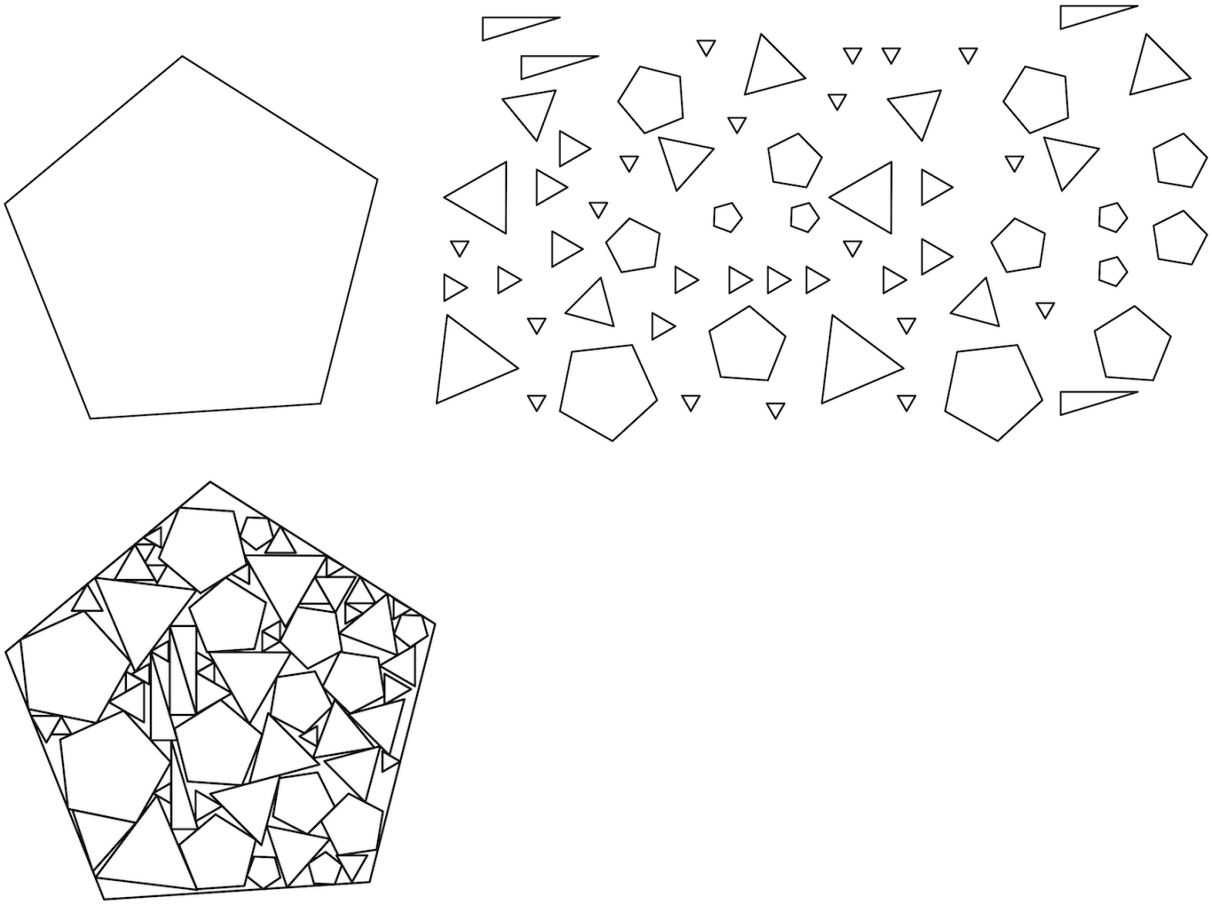
Вогнутый лист с островами:



Остров в форме сплайна:



Многоугольники под различными углами:



16.12.2 Постпроцессор QCAD/CAM

QCAD/CAM может экспортировать CAD-чертежи в различные форматы, используемые в CAM (автоматизированное производство). Эти форматы могут быть диалектами G-кода или другими, совершенно разными форматами. Каждый поддерживаемый формат CAM определяется в конфигурационном файле (или «постпроцессоре»), который является файлом ECMAScript (JavaScript), реализующим детали формата. Все доступные конфигурации хранятся в каталоге `postprocessors`. Новые реализации форматов можно добавить в то же место.

Базовая структура

Каждый конфигурационный файл содержит класс ECMAScript с тем же именем, что и файл скрипта. Если файл скрипта называется `MyGCode.js`, класс, определённый внутри скрипта, должен называться `MyGCode`.

Класс ECMAScript должен прямо или косвенно происходить от класса `CamExporterV2`, который определяется QCAD/CAM. `CamExporterV2` определяет базовую структуру классов конфигурации экспортёра CAM. Различные методы в `CamExporterV2` вызываются для экспорта заголовка файла, различных объектов в CAD-чертеже и нижнего колонтитула. `CamExporterV2` также заботится о различных функциях QCAD/CAM, например о компенсации радиуса инструмента, входе / выходе, резке внутренних контуров перед внешними контурами, оптимизации пути и т. д.

`CamExporterV2` сам по себе ничего не выводит, а сам создал бы пустой файл. `CamExporterV2` предлагает текстовый поток (`QTextStream`) для записи в экспортируемый файл. Этот текстовый поток доступен через переменную-член `this.stream`.

Если желаемый вывод — диалект G-кода (напр. `G1 X10 Y20` для линейного движения), конфигурация может происходить от существующей конфигурации для G-кода под названием `GCodeBase`, которая определена в файле `GCodeBase.js`. Так обстоит дело с большинством контроллеров станков. Одна такая пример конфигурации для вывода G-кода в миллиметрах определена в файле `GCodeMM.js` и доступна в пользовательском интерфейсе как конфигурация под названием G-Code (G41/G42) [mm].

Производный класс конфигурации от GCodeBase

Создайте файл с уникальным именем по вашему выбору. Для этого примера мы называем нашу новую конфигурацию MyGCode и сохраняем её в файле с тем же именем, т. е. `MyGCode.js` в каталоге postprocessors вашей установки QCAD/CAM.

Вы можете использовать свой любимый редактор простого текста для создания и написания файла, например Notepad в Windows, TextEdit в macOS или vim, Emacs и т. д. в системах Linux.

`MyGCode.js` должен определять класс под названием MyGCode, чтобы быть допустимой конфигурацией для QCAD/CAM. Хотя, строго говоря, в ECMAScript нет классов, мы можем создать похожую концепцию, присоединяя функции к объекту-прототипу функции-конструктора. Как именно это работает, выходит за рамки этой документации. Однако есть простой шаблон, который вы можете использовать для всех конфигурационных файлов.

Для нашего примера определение класса MyGCode выглядит так (обратите внимание, что строки, начинающиеся с `//`, являются комментариями и не требуются):

```
// Включите GCodeBase.js, который содержит класс 'GCodeBase',
// используемый как основа для нашей собственной конфигурации:
include("GCodeBase.js");

// Конструктор нашего класса:
function MyGCode(documentInterface, newDocumentInterface) {
    // Вызовите конструктор базового класса:
    GCodeBase.call(this, documentInterface, newDocumentInterface);
}

// Произведите наш класс от класса GCodeBase:
MyGCode.prototype = new GCodeBase();

// Отображаемое имя, показываемое в пользовательском интерфейсе:
MyGCode.displayName = "My G-Code";
```

Теперь мы создали новую, полностью работающую конфигурацию под названием «My G-Code», которая готова к использованию в QCAD/CAM и производит базовый G-код.

Настройки конфигурации

Конструктор, который мы определили выше, вызывает конструктор нашего базового класса GCodeBase. В конструкторе мы можем задать некоторые параметры для нашей конфигурации, такие как желаемая единица вывода или хотим ли мы использовать G41/G42 для компенсации радиуса инструмента или вычислить центр пути инструмента.

Чтобы настроить единицу вывода (это единица, ожидаемая вашим станком или контроллером), мы можем задать переменную-член unit равной Inch или Millimeter, например:

```
this.unit = RS.Inch;
```

или

```
this.unit = RS.Millimeter;
```

Другие настройки, которые можно настроить в конструкторе:

Переменная	Возможные значения	По умолчанию	Описание
`this.outputOffsetPath`	true или false	false	Установите true, чтобы вычислить компенсацию радиуса инструмента вместо использования G41/G42.
`this.lineNumber`	Число	10	Начальное число, используемое для нумерации строк (N...).
`this.lineNumberIncrement`	Число	10	Приращение номера строки от строки к строке.
`this.fileExtensions`	Массив	`[ "nc", "cnc" ]`	Список расширений файлов, из которых пользователь может выбрать при экспорте через этот постпроцессор.

Полный конструктор может выглядеть так:

```
function MyGCode(documentInterface, newDocumentInterface) {
    GCodeBase.call(this, documentInterface, newDocumentInterface);

    this.unit = RS.Inch;
    this.outputOffsetPath = true;
    this.lineNumber = 1;
    this.lineNumberIncrement = 1;
}
```

Определение вывода G-кода

Блоки кода

Вывод G-кода структурирован в блоки кода, которые записываются в выходной файл при использовании функции экспорта CAM в QCAD/CAM. Например, первый записываемый блок кода — это блок кода «header». Каждый блок кода определяется в переменной-члене, которая идентифицирует его по имени, например `this.header` содержит блок кода для заголовка файла.

Блоки кода можно переопределить, чтобы они содержали любой код / текст. Блоки кода обычно содержат переменные для вывода текущих координат X/Y, номера строки, скорости подачи и т. д.

Допустим, одна линия экспортируется в G-код. Линия экспортируется с компенсацией радиуса инструмента слева от линии (G41). Блоки кода, которые записываются в выходной файл, следующие:

Блок кода	Описание	Пример вывода
`header`	Заголовок вывода (всегда первый блок кода).	G21 G17 G90 G40 G49 G80
`rapidMoveZ`	Быстрое перемещение на уровень безопасности.	G0 Z100
`rapidMove`	Быстрое перемещение на первую позицию первого контура (здесь начало входа для линии).	G0 X5 Y10
`toolHeader`	Первый блок, когда новый инструмент вступает в действие (смена инструмента).	T1
`rapidMoveZ`	Быстрое перемещение вниз на уровень зазора (зависание над материалом).	G0 Z5
`firstLinearMoveZ`	Резка в материал со скоростью погружения.	G1 Z-5 F50
`toolpathHeader`	Первый блок нового пути инструмента.	
`contourHeader`	Первый блок нового контура в пути инструмента.	
`singleZPassHeader`	Заголовок для одиночного прохода Z. Мы режем всю глубину за один проход.	
`zPassFirstHeader`	Первый заголовок одиночного или нескольких проходов Z.	
`linearMoveCompensationLeft`	Линейное перемещение к начальной точке линии вдоль входа, включение компенсации радиуса инструмента.	G41 X10 Y10 F500
`linearMove`	Линейное перемещение вдоль линии к конечной точке линии.	X30 Y10
`linearMoveCompensationOff`	Линейное перемещение от конечной точки вдоль выхода, отключение компенсации радиуса инструмента.	G40 X35 Y10
`zPassLastFooter`	Последний нижний колонтитул одиночного или нескольких проходов Z.	
`singleZPassFooter`	Нижний колонтитул для одиночного прохода Z.	
`contourFooter`	Конец контура.	
`toolpathFooter`	Конец пути инструмента.	
`linearMoveZ`	Перемещение из материала на уровень зазора.	Z5
`rapidMoveZ`	Перемещение на уровень безопасности.	G0 Z100

Блок кода	Описание	Пример вывода
`toolFooter`	Конец для этого инструмента.	
`footer`	Конец программы.	M30

Многие из этих блоков кода обычно не используются и не производят вывода (пустой блок кода).

Переменные

Переменная-член	Имя переменной	Описание
inputFileName	INFILENAME	Имя входного файла (напр. файл DXF).
inputFilePath	INFILEPATH	Имя входного файла с полным путём.
fileName	FILENAME	Имя выходного файла.
filePath	FILEPATH	Имя выходного файла с полным путём.
dateTime	DATETIME	Дата и время экспорта.
lineNumber	N	Текущий номер строки.
spindleSpeed	S	Скорость шпинделя, обычно об/мин.
feedRate	F	Скорость подачи.
plungeRate	FP	Скорость погружения.
xHomePosition	XH	Домашняя позиция, как настроено в конфигурации CAM.
yHomePosition	YH	
zHomePosition	ZH	
zSafety	ZS	Уровень безопасности Z для смены инструментов и начала / конца.
zClearance	ZU	Уровень зазора Z для приближения к материалу.
zClearancePass	ZUP	Уровень зазора Z между несколькими проходами.
zCuttingDepth	ZD	Уровень резки Z (общий).
xFirstPosition	XF	Первая позиция первого контура в первом пути инструмента.
yFirstPosition	YF	
xStartPosition	X1	Начало объекта (начальная точка линии / дуги).
yStartPosition	Y1	
zStartPosition	Z1	
xPosition	X	Текущая целевая позиция. Конечная точка текущей линии / дуги.
yPosition	Y	
zPosition	Z	
xRelPosition	XR	Текущая целевая позиция как относительная координата, относительно начальной точки.

Переменная-член	Имя переменной	Описание
yRelPosition	YR	
zRelPosition	ZR	
iArcCenterInc	I	Центр дуги, относительно начальной точки.
jArcCenterInc	J	
iArcCenterAbs	IA	Центр дуги, абсолютный.
jArcCenterAbs	JA	
arcRadius	RADIUS	Радиус дуги.
arcDiameter	DIAMETER	Диаметр дуги.
arcSweep	SWEEP	Разворот дуги (угол, охватываемый дугой в рад, отрицательный по часовой стрелке).
tool	T	Текущий инструмент.
toolRadius	TR	Радиус инструмента.
toolDiameter	TD	Диаметр инструмента.
toolpathOrder	TOOLPATH_ORDER	Порядок пути инструмента в списке путей инструмента, начиная с 0 для первого пути инструмента.
toolCalls	TOOL_CALLS	Количество раз использования этого инструмента.
toolpathName	TOOLPATH_NAME	Имя текущего пути инструмента (определённое пользователем).
programName	PROGRAM_NAME	Имя программы, как настроено пользователем в конфигурации CAM.
xMin	X_MIN	Минимальные границы чертежа.
yMin	Y_MIN	
zMin	Z_MIN	
xMax	X_MAX	Максимальные границы чертежа.
yMax	Y_MAX	
zMax	Z_MAX	

Примеры

Изменение заголовка и нижнего колонтитула

Чтобы добавить или изменить G-коды или M-коды или другую информацию в заголовке или нижнем колонтитуле, конфигурация может переопределить переменные-члены header и footer в конструкторе, например следующим образом:

```
this.header = [ "[N] G0 Z100" ];
this.footer = [ "[N] G0 Z100", "[N] M30" ];
```

Абсолютные I/J

Чтобы использовать абсолютные значения для значений I/J для центра дуг, вы можете переопределить блоки кода дуг следующим образом:

```
this.firstArcCWMove = "[N] G2 [X] [Y] [IA] [JA] [F]";
this.arcCWMove = "[N] G2 [X] [Y] [IA] [JA] [F]";
this.firstArcCCWMove = "[N] G3 [X] [Y] [IA] [JA] [F]";
this.arcCCWMove = "[N] G3 [X] [Y] [IA] [JA] [F]";
```

Файл шаблона постпроцессора

QCAD/CAM автоматически объединяет файл шаблона DXF с тем же именем, что и файл постпроцессора (если доступен), при установке или переключении постпроцессора. Допустим, постпроцессор называется «MyGCode», реализован в postprocessors/MyGCode.js. Создайте файл DXF с определениями инструментов в postprocessors/MyGCode.dxf. Этот файл может содержать определения инструментов, слои по умолчанию или контур доступной площади поверхности. Примечание: любое видимое содержимое файла шаблона автоматически помещается на заблокированный слой при объединении, поэтому оно только видимо, но не выбираемо.

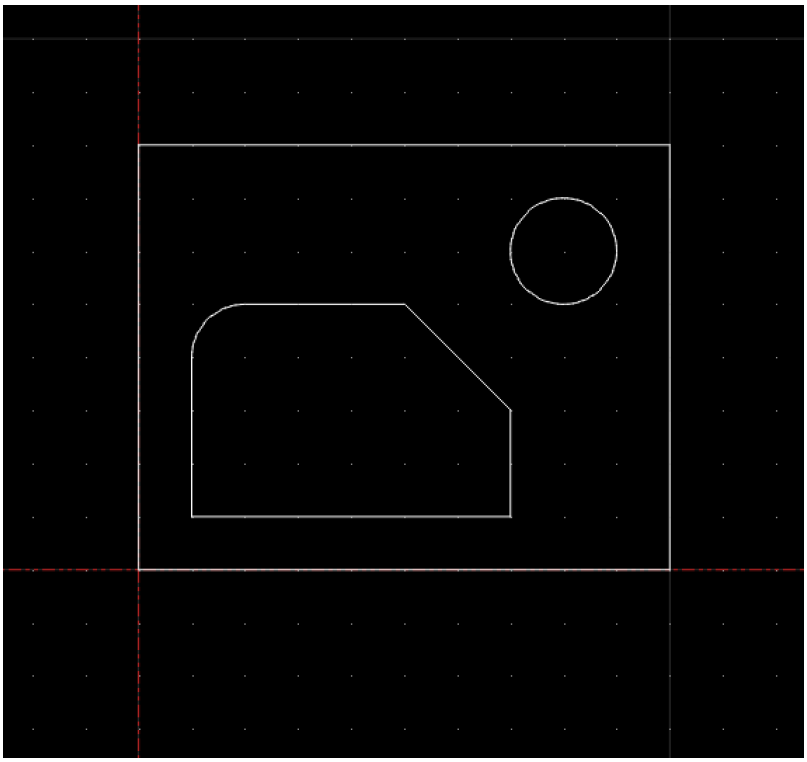
16.12.3 QCAD/CAM

При работе с опасными станками следует соблюдать осторожность. Симуляция не заменяет тщательную проверку точности и безопасности ваших программ ЧПУ. QCAD/CAM или любое другое программное обеспечение может допускать ошибки. Программы, которые выглядят правильными в симуляциях, могут быть очень опасными при работе на реальных станках. Безопасность и корректность любой программы ЧПУ при работе на реальном станке являются исключительной ответственностью оператора станка ЧПУ.

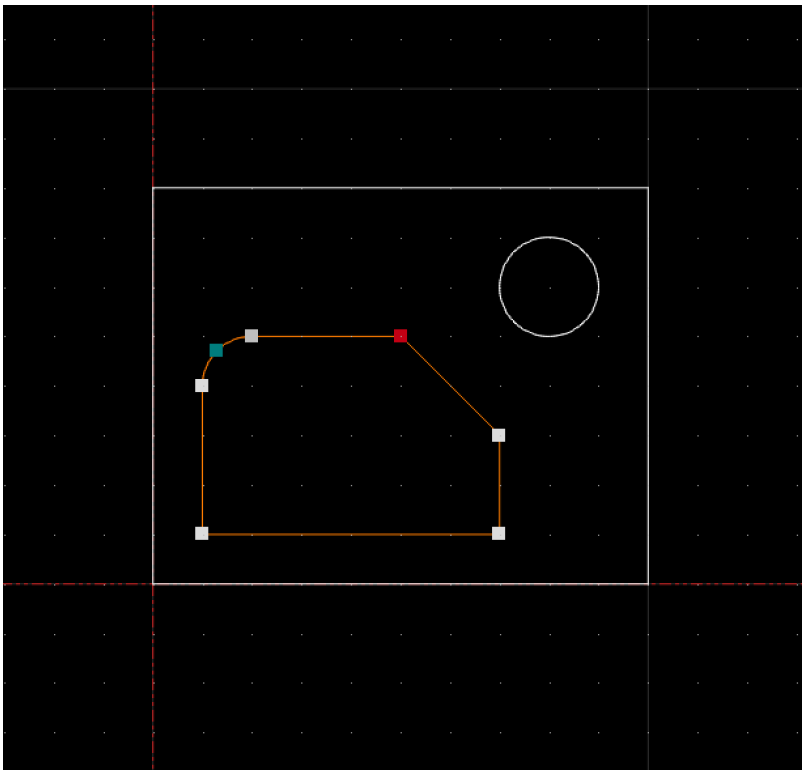
QCAD/CAM распространяется в надежде, что он будет полезен, но БЕЗ КАКОЙ-ЛИБО ГАРАНТИИ; даже без подразумеваемой гарантии ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ПРОДАЖИ или ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЁННОЙ ЦЕЛИ.

Создание, подготовка и выбор геометрии

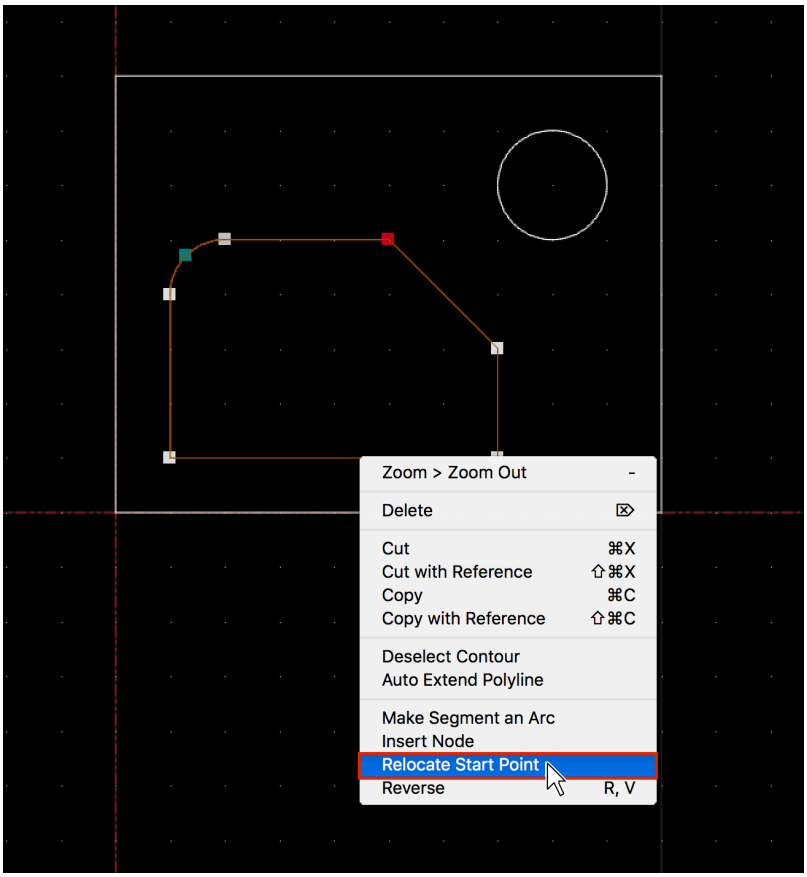
На первом шаге создаются полилинии, которые представляют геометрию, которую необходимо вырезать:



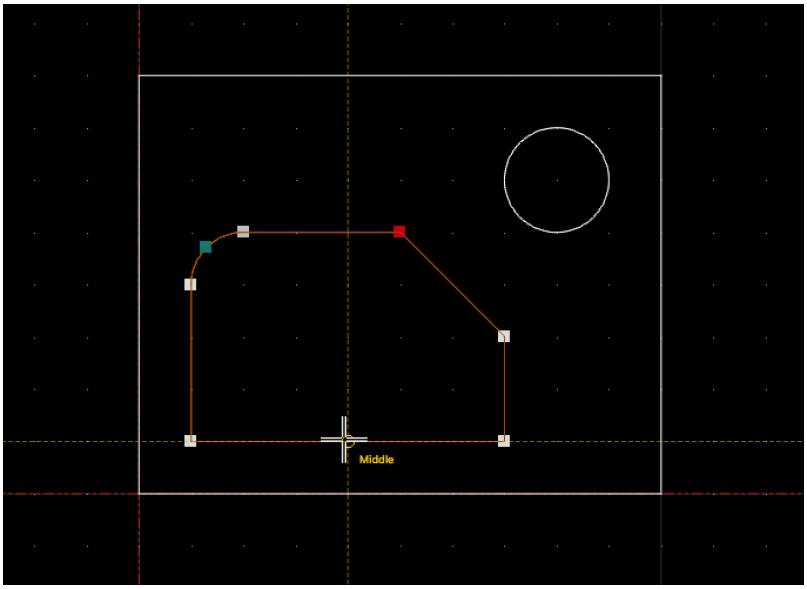
Все контуры должны иметь подходящую начальную точку. Это должна быть начальная точка, к которой можно подойти к контуру с помощью входа. В нашем примере это не так для внутреннего контура (красная опорная точка — это начальная точка выбранной полилинии):



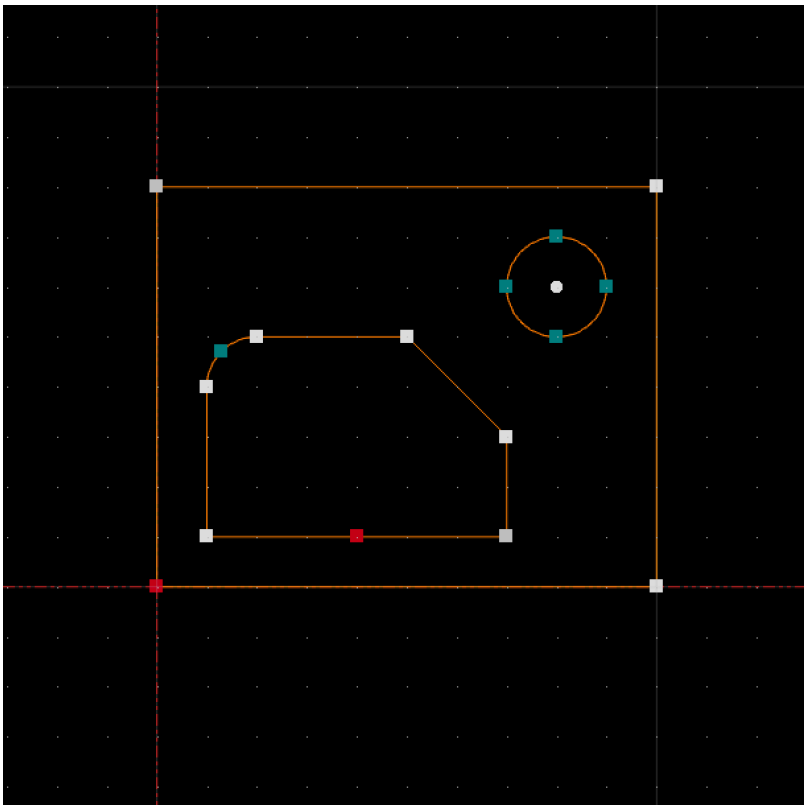
Щёлкнув правой кнопкой мыши по контуру, начальную точку можно установить в другую позицию:



Щёлкните новую позицию начальной точки. Это может быть существующий узел или любая другая точка на полилинии. Здесь выбран центр нижнего сегмента:



Все контуры теперь готовы к обработке. С помощью функции *Выбор* > *Выбрать всё* можно выделить все начальные точки всех контуров (красным):

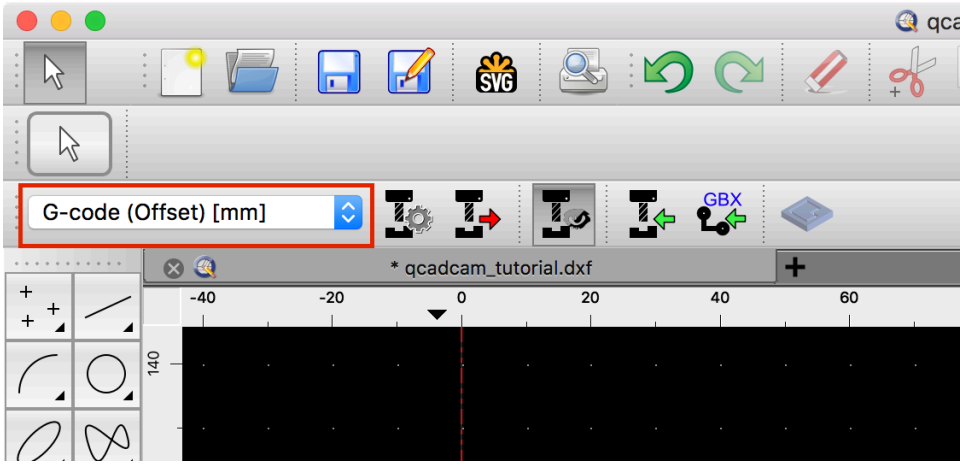


Окружность не является полилинией и может иметь начальную точку в любой точке.

Выберите все контуры, которые должны быть обработаны с одними и теми же параметрами обработки и одним и тем же инструментом. В этом примере это все контуры на чертеже.

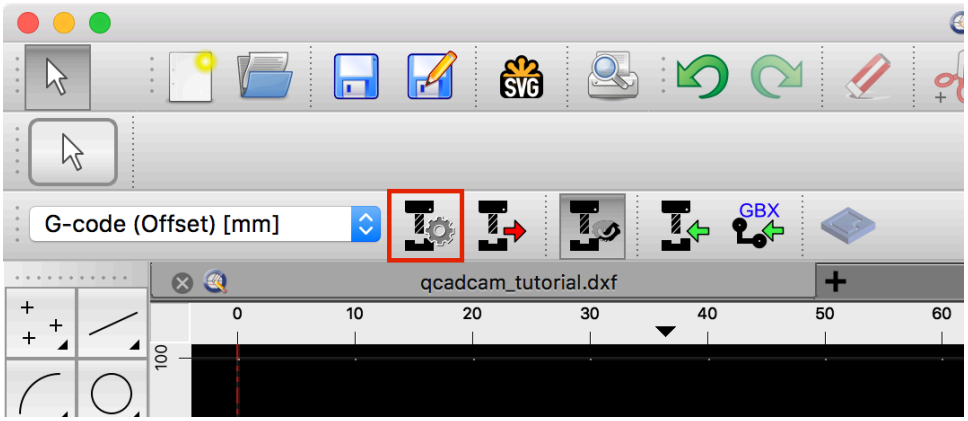
Выбор конфигурации

Выберите желаемую конфигурацию (постпроцессор) вверху слева:

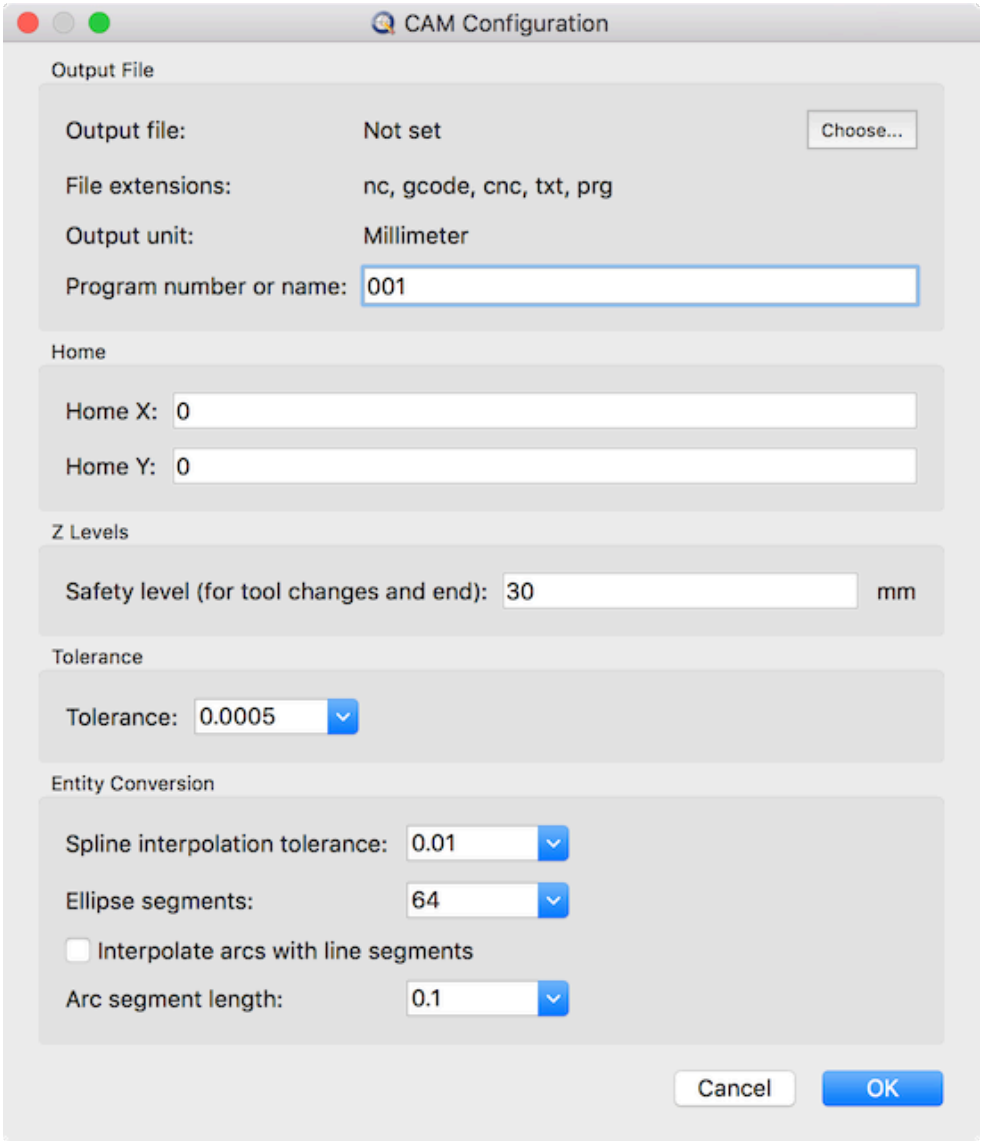


- **G-Code (G41/G42) [mm]**: Эту конфигурацию можно использовать, когда контроллер поддерживает команды G41 и G42 для компенсации радиуса.
- **G-Code (Offset) [mm]**: Эту конфигурацию можно использовать, если команды G41/G42 недоступны или G41/G42 не следует использовать. В этом случае QCAD/CAM автоматически вычисляет путь инструмента центра инструмента на основе радиуса инструмента и выводит соответствующие координаты смещения.

Настройте параметры выбранной конфигурации (*CAM* > *Конфигурация CAM...*):



Введите желаемые параметры:

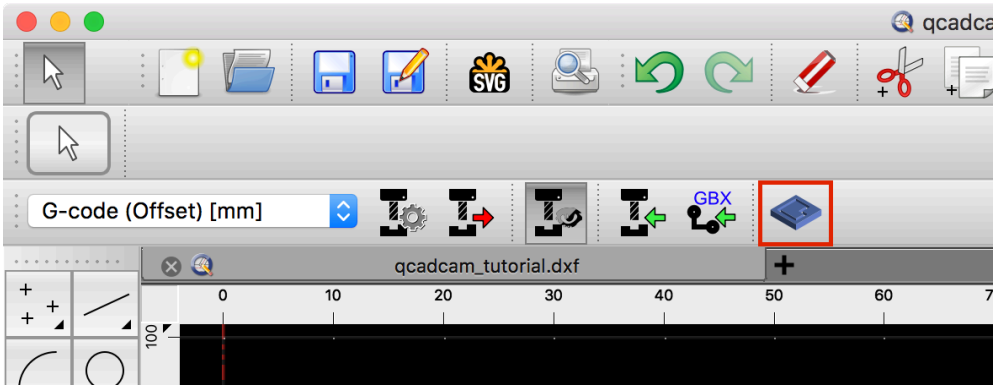


Выходной файл можно задать здесь или позже, когда вывод генерируется впервые. Уровень безопасности Z используется в начале и конце программы, а также перед сменой инструментов. Сплайны интерполируются как тангенциально соединённые дуги в пределах заданного допуска. Эллипсы интерполируются как дуги с заданным числом сегментов (на

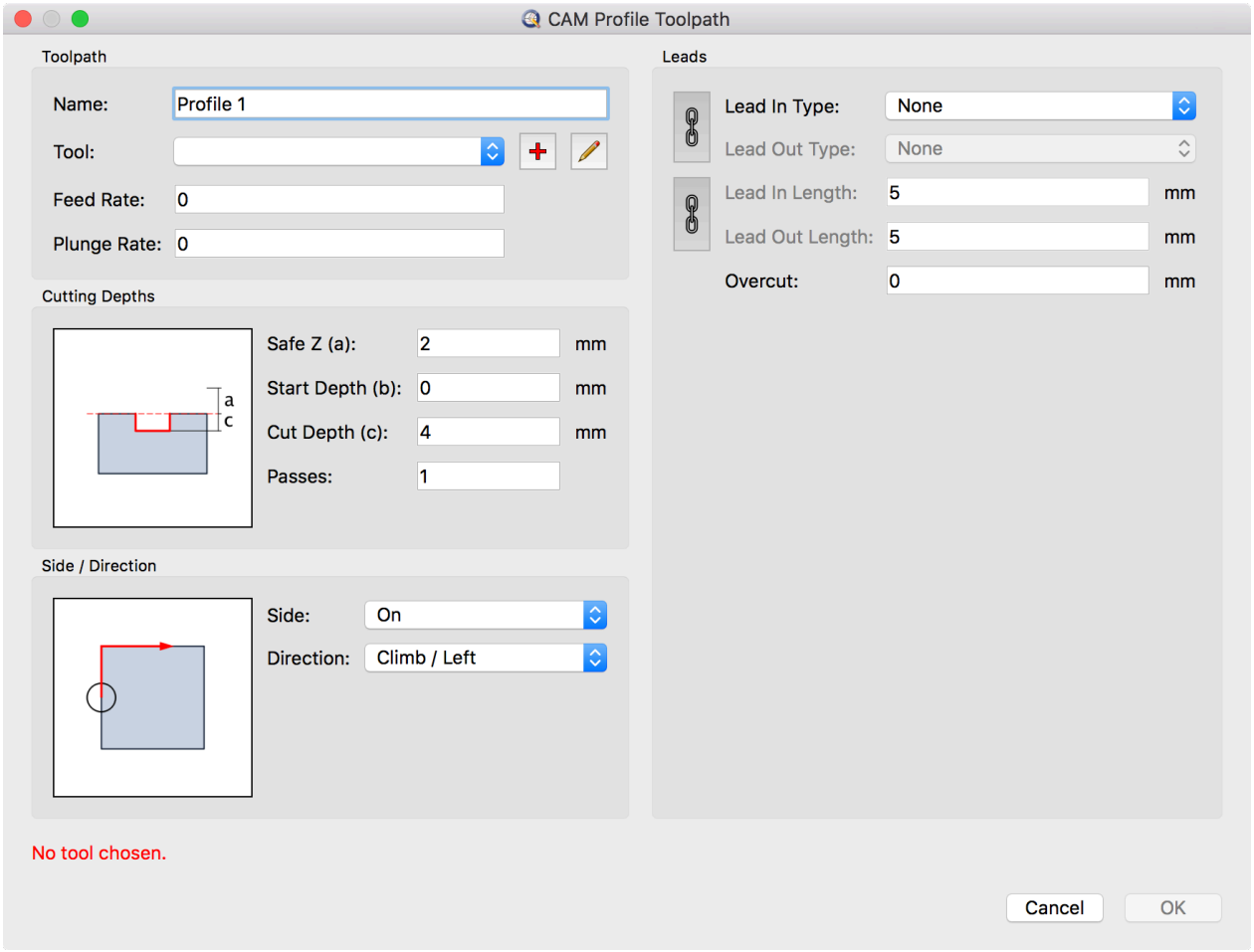
полный эллипс). Дуги могут по желанию интерполироваться как линии с заданной длиной сегмента, если целевой контроллер не поддерживает круговые движения.

Создание профильного пути инструмента

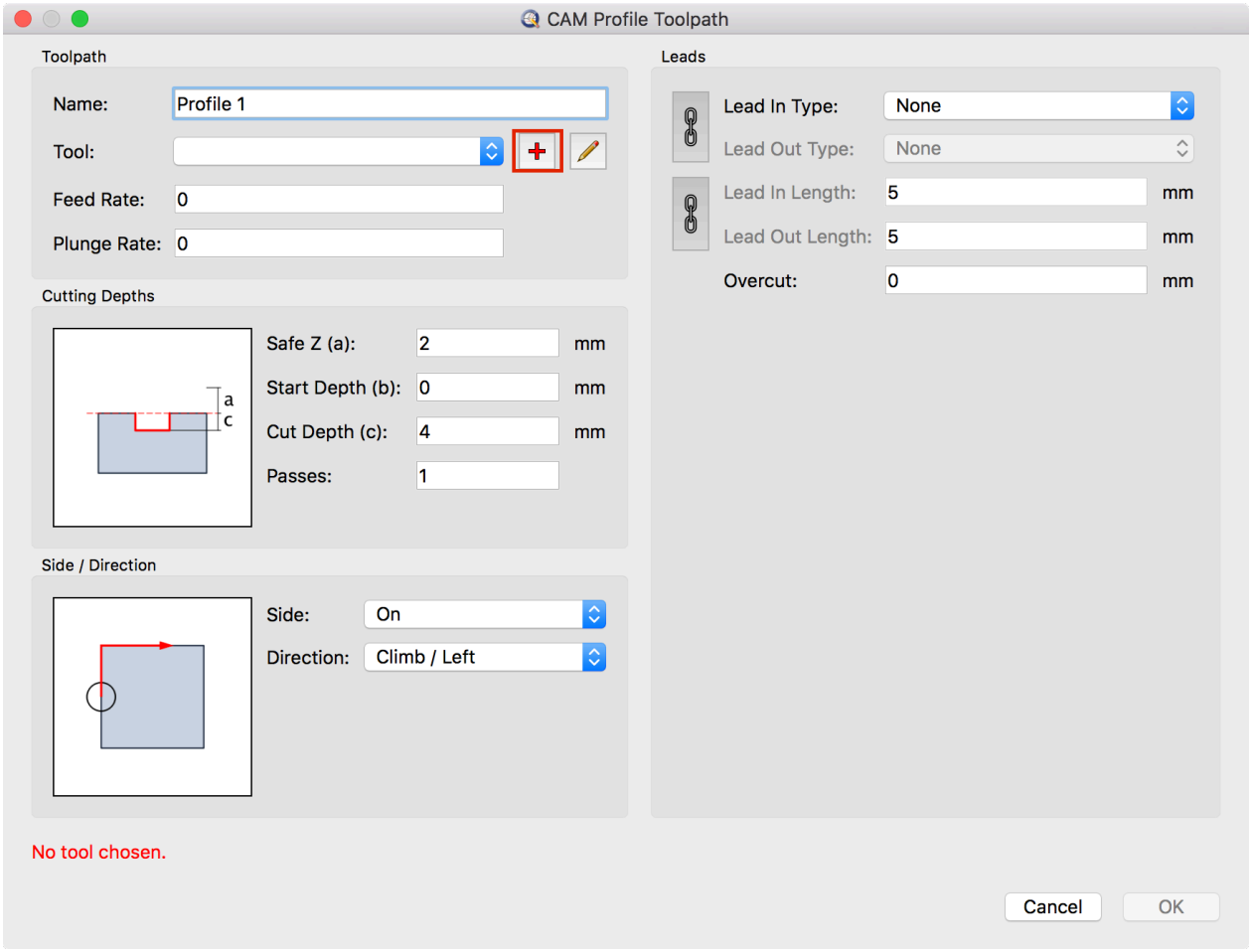
Запустите инструмент для создания профильного пути инструмента (*CAM* > *Добавить профильный путь инструмента*):



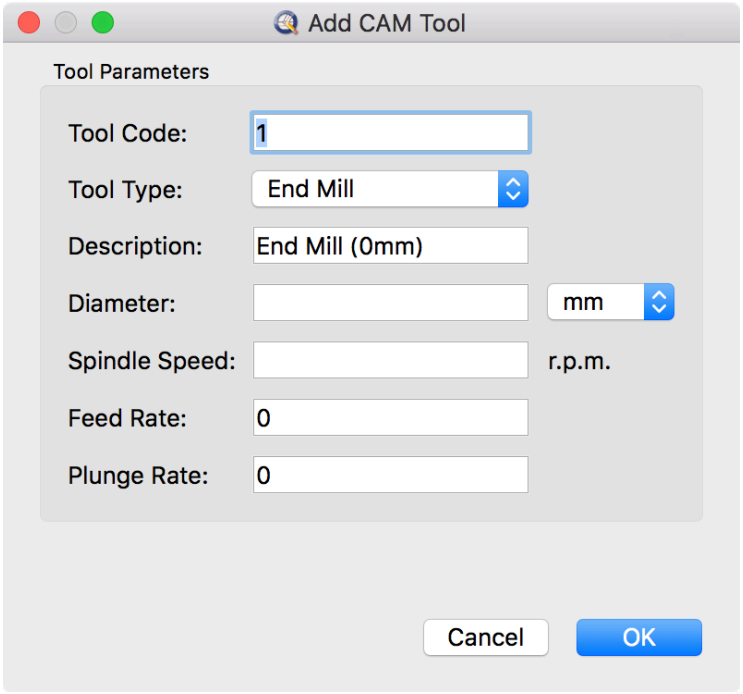
Появляется диалог с параметрами профильного пути инструмента:



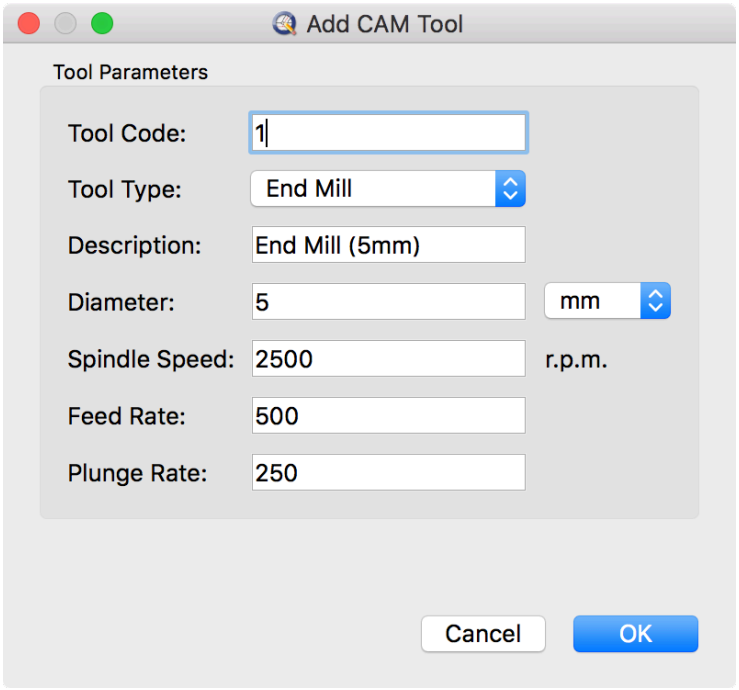
На данный момент инструменты ещё не определены, поэтому сначала нужно добавить инструмент, щёлкнув кнопку добавления инструментов:



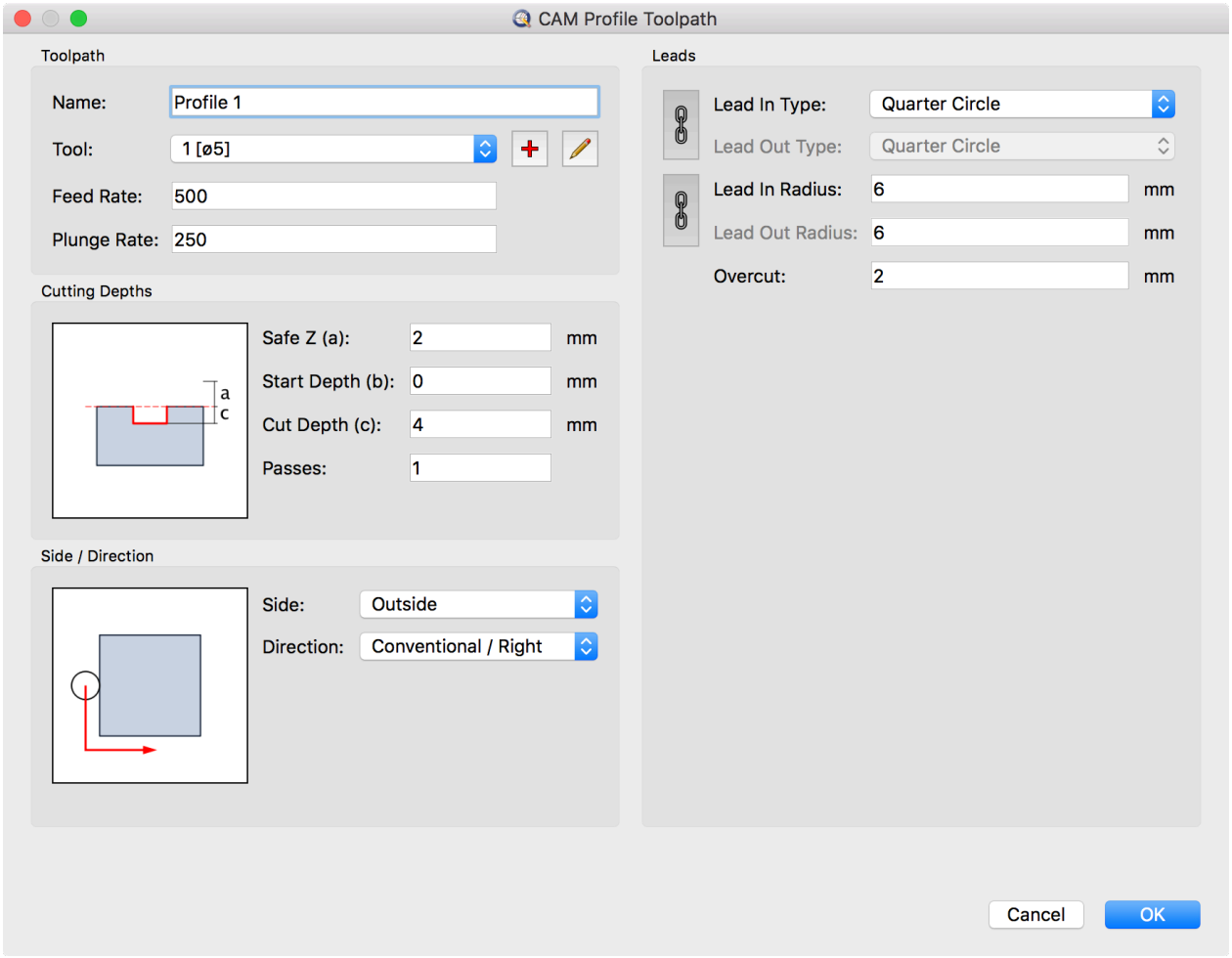
Отображается диалог для добавления нового инструмента:



Введите желаемые параметры инструмента и щёлкните *OK*:



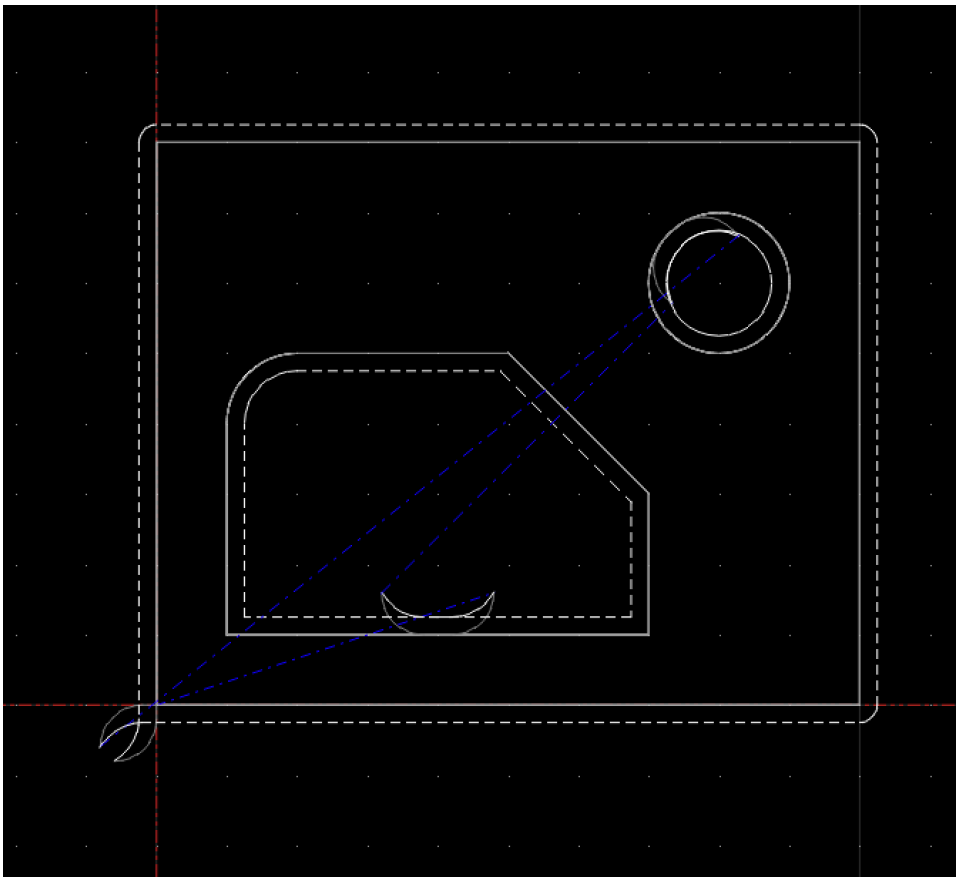
Настройте параметры для профильного пути инструмента. Для контуров с компенсацией радиуса (сторона: Снаружи или Внутри) необходимо использовать путь входа и путь выхода. В этом примере эти пути входа/выхода — четверти окружности с радиусом, немного большим, чем диаметр инструмента:



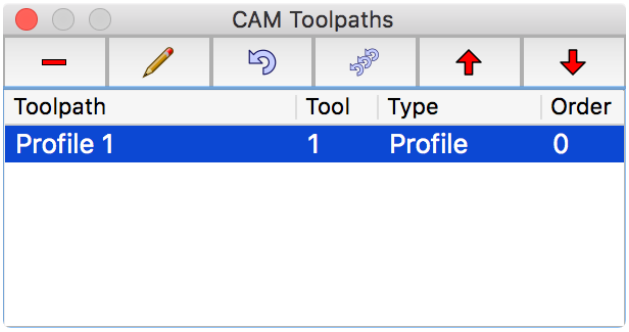
Перерез указывает, насколько перекрытие используется в начале и конце при обработке контура.

Щёлкните *OK*, чтобы сгенерировать путь инструмента для этого профиля.

Путь инструмента генерируется и отображается соответственно:



Все сгенерированные пути инструмента также перечислены в виджете Пути инструмента CAM (*CAM > Показать список путей инструмента CAM*):



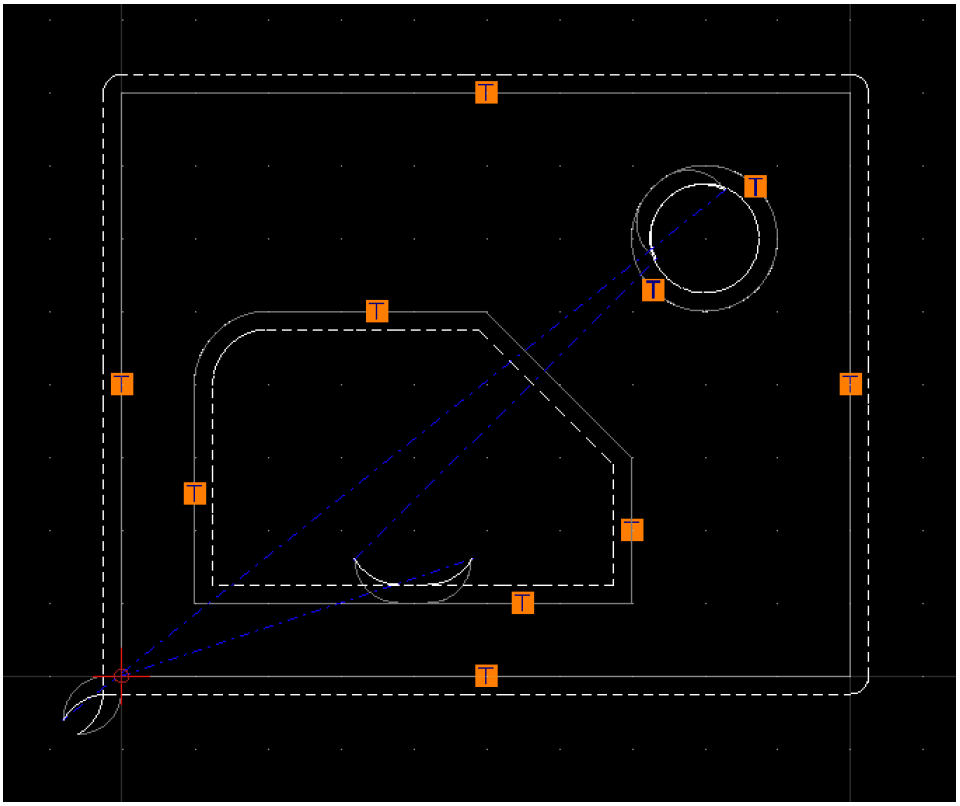
Когда генерируется G-код, эти пути инструмента обрабатываются в показанном порядке.

Работа с перемычками

При вырезании отверстий в листовом материале материал внутри отверстия становится свободным, когда рез почти завершён. Такой свободный кусок материала может сдвинуться во фрезу и повредиться в процессе. Перемычки — это небольшие соединения между вырезанной формой и окружающим её материалом, которые удерживают кусок на месте во время его вырезания. Перемычки обычно очень малы, поэтому кусок можно легко отломить или вырезать из листового материала после завершения пути инструмента. Для надёжного удержания куска на месте обычно используются три или более перемычек.

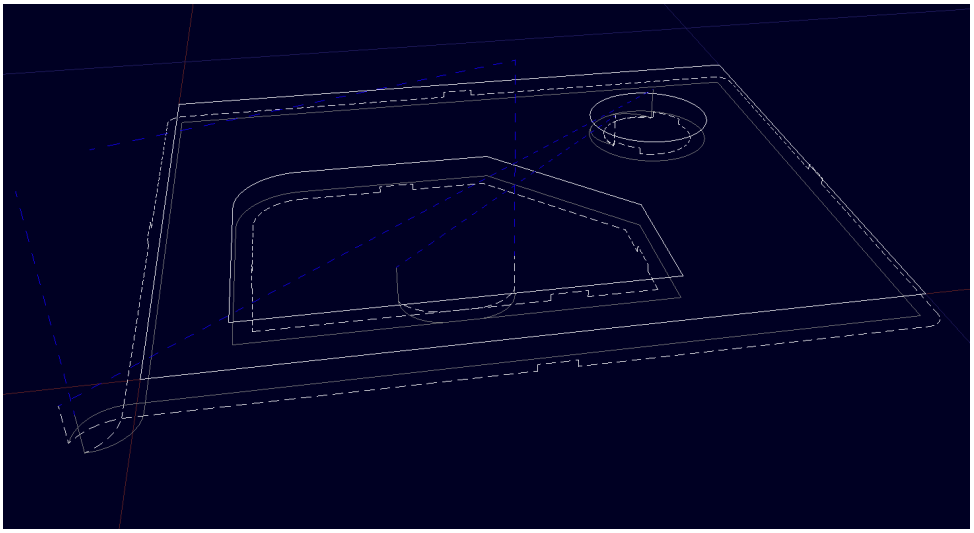
- Создайте отдельный слой для перемычек, которые вы хотите вставить (напр. слой "tab" с отличительным цветом).
- Щёлкните меню *CAM > Добавить перемычку*, чтобы вставить перемычки.

- Введите длину и толщину перемычки в панели инструментов параметров. Длина перемычки — это общая длина мостика, который остаётся на месте. Толщина — это высота перемычки, измеренная от максимальной глубины резки пути инструмента.
- Расположите перемычку на контуре. Обратите внимание, что перемычка всегда размещается на изначально начерченном контуре, даже если используется компенсация фрезы:



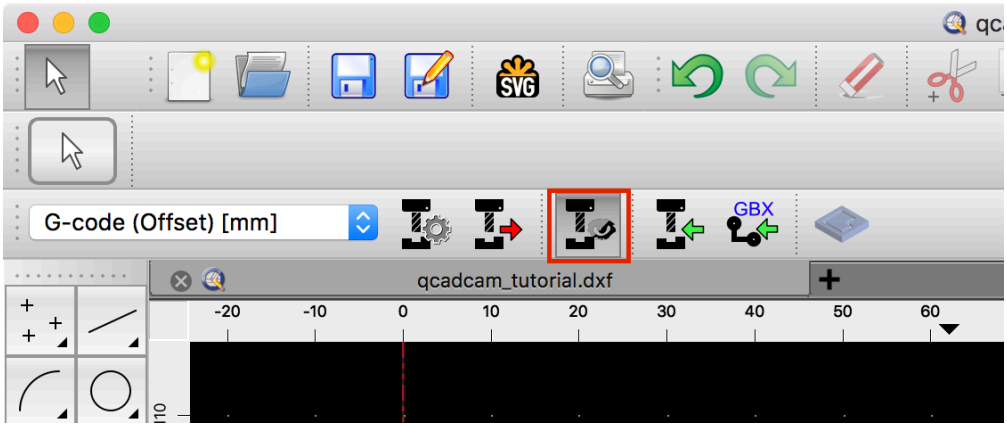
Перемычки отображаются как маленькие квадраты с буквой T внутри.

Эффект, который перемычки оказывают на путь инструмента, лучше всего наблюдать в виде 3D-симуляции (см. также Симуляция ниже):



Показ / скрытие вывода CAM

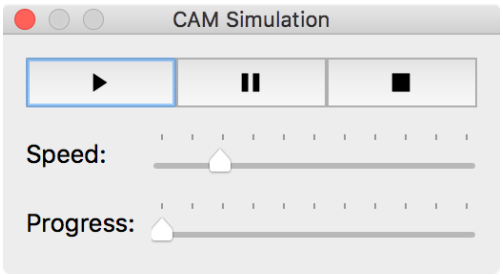
Пути инструмента можно показать или скрыть с помощью кнопки или меню *CAM* > *Показать пути инструмента*:



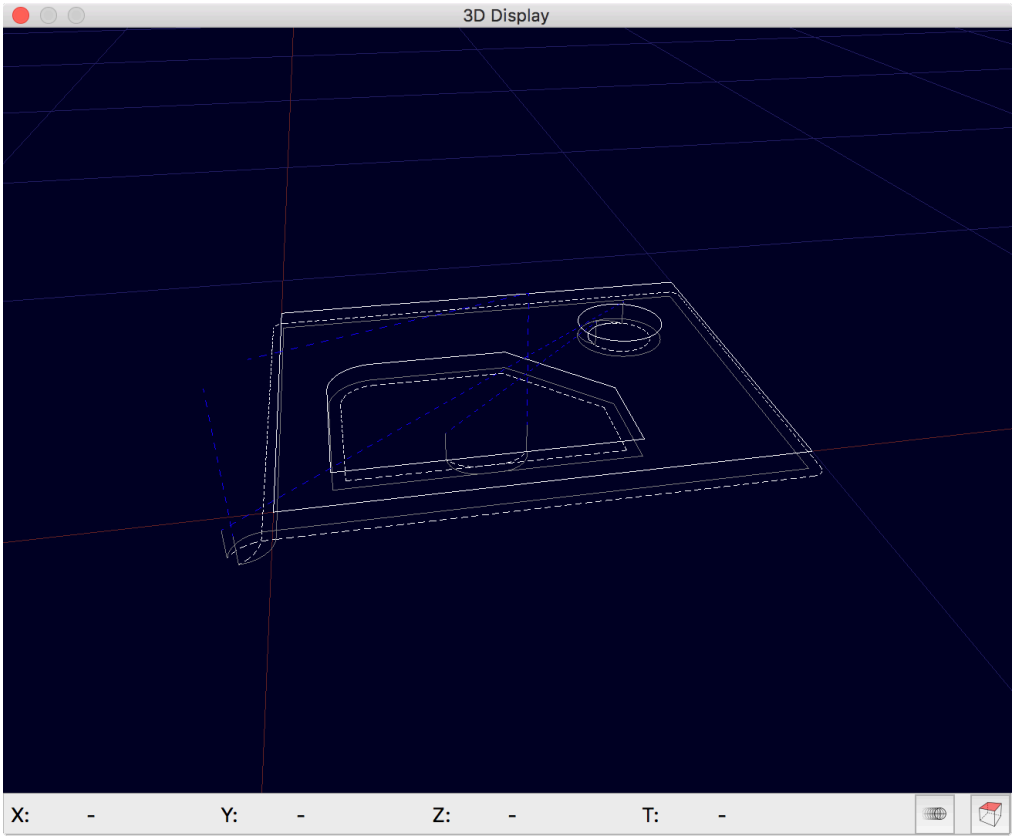
Эта функция переключает видимость слоя CAM, слоя, на котором генерируются все пути инструмента.

Симуляция

Сгенерированные пути инструмента можно симулировать с помощью виджетов симуляции (*CAM* > *Показать панель симуляции*):

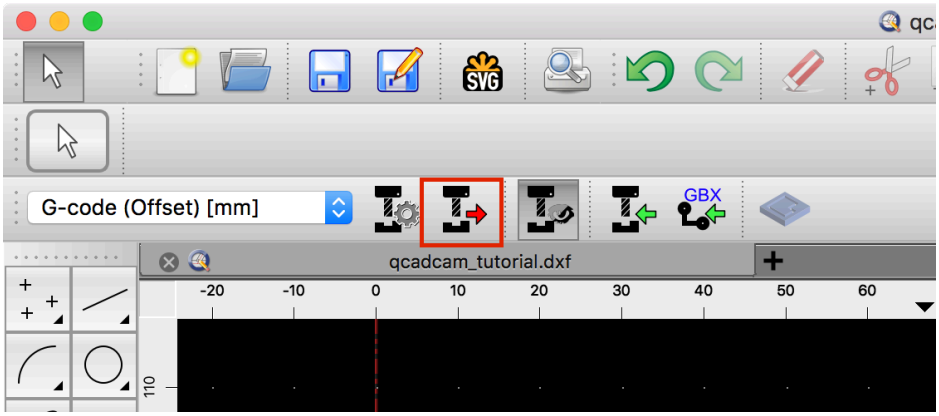


3D-движения иногда лучше наблюдать с помощью 3D-вида (*CAM* > *Показать вид 3D-симуляции*):



Генерация G-кода

Если симуляция кажется удовлетворительной, соответствующий G-код можно сгенерировать с помощью *CAM* > *Экспорт CAM*:



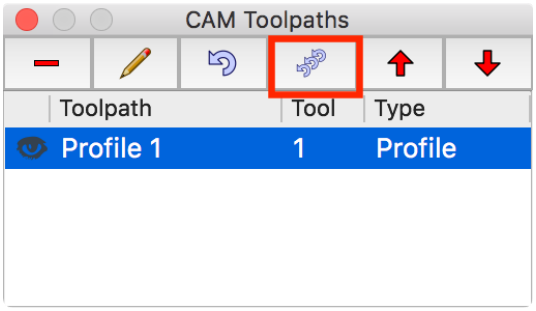
При генерации G-кода впервые вам будет предложено ввести имя файла для выходного файла. Все будущие экспорты перезапишут этот файл без предупреждения! Выходной файл можно изменить в любое время в конфигурации *CAM* > *Конфигурация CAM...*.

Настройка геометрии

Если геометрия корректируется, существует два способа обновить пути инструмента, которые были сгенерированы из старой геометрии.

Регенерация путей инструмента

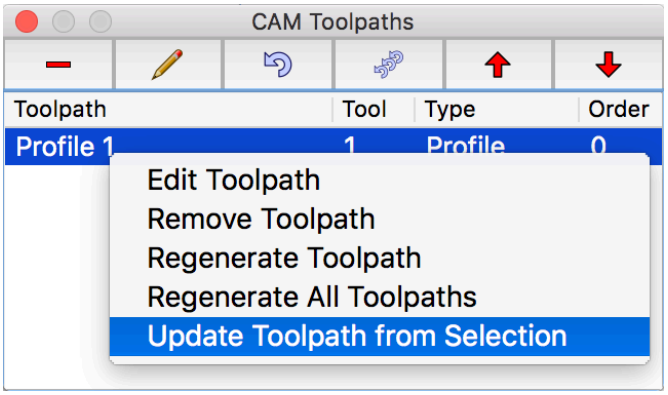
Если полилиния изменилась, пути инструмента можно легко регенерировать с помощью *CAM* > *Регенерировать все пути инструмента*:



Регенерация пути инструмента из выбора

Чтобы добавить новые объекты к существующему пути инструмента или основать существующий путь инструмента на новых объектах, путь инструмента можно регенерировать на основе текущего выбора.

- Щёлкните путь инструмента из списка путей инструмента.
- Выберите объекты для использования в графическом виде.
- Щёлкните правой кнопкой мыши по пути инструмента в списке путей инструмента и выберите *Обновить путь инструмента из выбора*:



16.13 Видеоуроки

Мы предлагаем постоянно пополняющуюся коллекцию видеоуроков, охватывающих слои, блоки, привязку, печать и многое другое. Все их можно найти на нашем веб-сайте по адресу:

https://qcad.org/documentation/video-tutorials