QCAD



Sổ tay tham khảo người dùng QCAD

QCAD 27.0.5 · 2026-11-11

Copyright © 2026 by RibbonSoft GmbH. Bảo lưu mọi quyền.
qcad.org

Mục lục

1 Tệp 1

1.1 Mới 1
1.2 Mới từ mẫu... 1
1.3 Mở... 2
1.4 Nhập... 3
1.5 Hoàn nguyên 3
1.6 Hiện trong Explorer / Finder / Trình quản lý tệp (FI) 4
1.7 Lưu 4
1.8 Lưu thành... 4
1.9 Đóng 5
1.10 Xuất ảnh bitmap... (XB) 5
1.11 Xuất SVG nhanh... (XS) 5
1.12 Xuất SVG nâng cao... 6
1.13 Nhập SVG... 6
1.14 Xuất PDF... (XD) 6
1.15 Xem trước in 7
1.16 In... 7
1.17 In khung nhìn hiện tại... 8
1.18 In cửa sổ... 8

2 Chỉnh sửa 9

2.1 Hoàn tác [-] (OO) 9
2.2 Làm lại [-] (UU) 9
2.3 Xóa (ER) 10
2.4 Cắt 10
2.5 Cắt với điểm tham chiếu (RT) 10
2.6 Sao chép (CP) 11
2.7 Sao chép với điểm tham chiếu (RC) 11
2.8 Dán (PS) 12
2.9 Dán dọc theo đối tượng (PE) 12
2.10 Nhân bản (DP) 13
2.11 Hiệu chỉnh nhanh 13
2.11.1 Chuyển sang trái (←) 13
2.11.2 Chuyển sang phải (→) 14
2.11.3 Chuyển lên (↑) 14
2.11.4 Chuyển xuống (↓) 14
2.11.5 Xoay ngược chiều kim đồng hồ (F5) 15
2.11.6 Xoay theo chiều kim đồng hồ (F6) 15
2.12 Tìm/Thay thế... (RP) 16
2.13 Thay thế phông... (FF) 16
2.14 Tỷ lệ chiều cao văn bản... (MG) 17
2.15 Chuyển đổi đơn vị bản vẽ (CU) 17
2.16 Nhấp trái 17
2.17 Thoát 18
2.18 Đặt lại / Nghỉ (QQ) 18
2.19 Tùy chọn bản vẽ... 18
2.20 Tùy chọn ứng dụng... 19

3 Xem ... 20
3.1 Chế độ phác thảo (DF) ... 20
3.2 Kiểu nét theo màn hình (NL) ... 20
3.3 Khử răng cưa (NT) ... 21
3.4 Lưới (GR) ... 21
3.5 Thu phóng ... 21
3.5.1 Phóng to ... 21
3.5.2 Thu nhỏ ... 22
3.5.3 Thu phóng tự động (ZA) ... 22
3.5.4 Thu phóng đến vùng chọn (ZS) ... 22
3.5.5 Khung nhìn trước (ZV) ... 23
3.5.6 Thu phóng theo cửa sổ (ZW) ... 23
3.5.7 Lia và thu phóng (ZP) ... 23
3.6 Lớp phủ ... 24
3.6.1 Hướng (VD) ... 24
3.6.2 Thứ tự (VO) ... 24
3.6.3 Điểm đầu (VS) ... 25
3.7 Khung nhìn đã lưu ... 25
3.7.1 Thêm khung nhìn... (VA) ... 25
3.7.2 Gỡ khung nhìn (VR) ... 26
3.7.3 Sửa khung nhìn... (VE) ... 26
3.7.4 Chọn khung nhìn (VP) ... 26
3.8 Tắt lưới đẳng cự (JO) ... 27
3.9 Phép chiếu trên (JT) ... 27
3.10 Phép chiếu phải (JR) ... 27
3.11 Phép chiếu trái (JL) ... 28
3.12 Danh sách lớp (GY) ... 28
3.13 Danh sách khối (GB) ... 28
3.14 Danh sách khung nhìn (GV) ... 29
3.15 Trình sửa thuộc tính (GP) ... 29
3.16 Bộ lọc vùng chọn (GF) ... 30
3.17 Trình duyệt thư viện (GL) ... 31
3.18 Dòng lệnh (GM) ... 31
3.19 Hiển thị bảng tạm (GC) ... 33
3.20 Thanh trạng thái (GS) ... 33
3.21 Thẻ bố cục (GT) ... 33
3.22 Chuyển tiêu điểm sang dòng lệnh ... 33
3.23 Chuyển tiêu điểm sang thanh tùy chọn ... 34
3.24 Chuyển tiêu điểm sang ma trận công cụ ... 34
3.25 Hiển thị khoảng cách/góc ... 34

4 Chọn ... 35
4.1 Bỏ chọn tất cả (TN) ... 36
4.2 Chọn tất cả (TA) ... 36
4.3 Chọn khung nhìn (TV) ... 36
4.4 Đảo vùng chọn (TI) ... 37
4.5 (Bỏ) chọn vùng chữ nhật (TR) ... 37
4.6 (Bỏ) chọn đa giác (TP) ... 37
4.7 (Bỏ) chọn đường viền (TC) ... 38
4.8 (Bỏ) chọn đối tượng bị cắt qua (TX) ... 38
4.9 (Bỏ) chọn lớp (TL) ... 39

5 Vẽ ... 40
5.1 Điểm ... 40
5.1.1 Điểm đơn (PO) ... 40
5.1.2 N điểm trên đường (PN) ... 40
5.1.3 MxN điểm (PM) ... 41
5.2 Đường thẳng ... 41
5.2.1 Đường từ 2 điểm (LI) ... 42
5.2.2 Đường từ góc (LA) ... 43
5.2.3 Đường ngang (LH) ... 43
5.2.4 Đường dọc (LV) ... 43
5.2.5 Đường phân giác (LB) ... 44
5.2.6 Song song (với khoảng cách) (LP) ... 44
5.2.7 Song song (qua điểm) (LG) ... 45
5.2.8 Tiếp tuyến (điểm, đường tròn) (LT1) ... 45
5.2.9 Tiếp tuyến (hai đường tròn) (LT2) ... 46
5.2.10 Trực giao / Tiếp tuyến (LN) ... 46
5.2.11 Góc tương đối (LR) ... 47
5.2.12 Trực giao (LO) ... 47
5.2.13 Đường vẽ tay (LF) ... 47
5.3 Cung tròn ... 48
5.3.1 Tâm, điểm, góc (AR) ... 48
5.3.2 2 điểm và bán kính (AD) ... 49
5.3.3 2 điểm và góc (A2) ... 49
5.3.4 2 điểm và chiều dài (AL) ... 50
5.3.5 2 điểm và chiều cao (AH) ... 50
5.3.6 3 điểm (A3) ... 51
5.3.7 Đồng tâm (với khoảng cách) (AC) ... 51
5.3.8 Đồng tâm (qua điểm) (AG) ... 51
5.3.9 Nối tiếp tuyến (AN) ... 52
5.3.10 Tiếp tuyến, điểm, bán kính (AT) ... 52
5.4 Đường tròn ... 53
5.4.1 Tâm, điểm (CI) ... 53
5.4.2 Tâm, bán kính (CR) ... 53
5.4.3 Tâm, đường kính (CA) ... 54
5.4.4 2 điểm và bán kính (CD) ... 54
5.4.5 2 điểm (C2) ... 54
5.4.6 3 điểm (C3) ... 55
5.4.7 Đồng tâm (với khoảng cách) (CC) ... 55
5.4.8 Đồng tâm (qua điểm) (CG) ... 56
5.4.9 Tiếp tuyến và 2 điểm (CT1) ... 56
5.4.10 Tiếp tuyến, điểm, bán kính (CTP) ... 56
5.4.11 2 tiếp tuyến và điểm (CT2) ... 57
5.4.12 2 tiếp tuyến và bán kính (CTR) ... 57
5.4.13 3 tiếp tuyến (CT3) ... 58
5.5 Elip ... 58
5.5.1 Elip (tâm, điểm, tỷ số) (EP) ... 58
5.5.2 Cung elip (EA) ... 59
5.5.3 Elip với bán kính (EI) ... 59
5.5.4 Elip với đường kính (ED) ... 60
5.5.5 Đường cong song song (với khoảng cách) (EC) ... 60
5.5.6 Đường cong song song (qua điểm) (EG) ... 60
5.5.7 Nội tiếp trong tứ giác (EQ) ... 61
5.6 Spline ... 61
5.6.1 Spline (điểm điều khiển) (SP) ... 62

5.6.2 Spline (điểm khớp) (SL) ... 63
5.6.3 Chèn điểm khớp (NI) ... 63
5.6.4 Nối thêm điểm khớp (NA) ... 64
5.6.5 Gỡ điểm khớp (NR) ... 64
5.6.6 Đơn giản hóa (NP) ... 64
5.7 Đa tuyến ... 65
5.7.1 Vẽ đa tuyến (PL) ... 65
5.7.2 Đa tuyến từ các đoạn (OG) ... 66
5.7.3 Đa tuyến từ vùng chọn (OC) ... 66
5.7.4 Đa tuyến một phần dọc theo vùng chọn (OL) ... 67
5.7.5 Chèn nút (OA) ... 67
5.7.6 Nối thêm nút (OP) ... 68
5.7.7 Xóa nút (OD) ... 68
5.7.8 Gỡ các nút giữa hai nút (OB) ... 68
5.7.9 Cắt xén đoạn (OT) ... 69
5.7.10 Đặt lại điểm đầu (OR) ... 69
5.7.11 Đổi loại đoạn (OX) ... 70
5.7.12 Cung thành đoạn thẳng ... 70
5.7.13 Offset (OQ) ... 70
5.7.14 Biến hình (OM) ... 71
5.7.15 Phép toán Boolean (OW) ... 72
5.7.16 Đơn giản hóa (OS) ... 72
5.7.17 Chuẩn hóa đa tuyến (ON) ... 73
5.7.18 Chèn nút tại điểm tự giao (OV) ... 73
5.7.19 Đóng logic đa tuyến (OE) ... 73
5.7.20 Mở logic đa tuyến (OJ) ... 74
5.8 Hình ... 74
5.8.1 Hình chữ nhật (RE) ... 75
5.8.2 Hình chữ nhật với kích thước (RS) ... 75
5.8.3 Hình chữ nhật (3 điểm) (R3) ... 75
5.8.4 Đa giác (tâm, góc) (PG1) ... 76
5.8.5 Đa giác (2 điểm của cạnh) (PG2) ... 76
5.8.6 Đa giác (tâm, cạnh) (PG3) ... 77
5.8.7 Đa giác (cạnh, cạnh) (PG4) ... 77
5.8.8 Sao (PT) ... 78
5.9 Mặt cắt ... 78
5.9.1 Tự động mặt cắt (HT) ... 78
5.9.2 Mặt cắt từ vùng chọn... (HA) ... 80
5.9.3 Mặt cắt từ các đoạn... (HS) ... 81
5.9.4 Gộp mặt cắt (HM) ... 81
5.10 Khung nhìn ... 82
5.10.1 Thêm khung nhìn (VT) ... 82
5.10.2 Quản lý các lớp khung nhìn... (VY) ... 83
5.11 Vành khuyên (RI) ... 84
5.12 Xóa nền (Wipeout) (WP) ... 84
5.13 Văn bản... (TE) ... 85
5.14 Chèn ảnh bitmap... (IM) ... 86
5.15 Dò ảnh bitmap... ... 86

6 Kích thước ... 88

6.1 Song song (DA) ... 88
6.2 Xoay (tuyến tính) (DL) ... 89
6.3 Ngang (DH) ... 89
6.4 Dọc (DV) ... 89

6.5 Đường cơ sở (DB) ... 90
6.6 Tiếp tục (DC) ... 91
6.7 Tọa độ (X/Y) (DO) ... 91
6.8 Đường dẫn (DE) ... 92
6.9 Mốc chuẩn (DT) ... 93
6.10 Dung sai... (TO) ... 93
6.11 Bán kính (DR) ... 94
6.12 Đường kính (DD) ... 94
6.13 Góc (DN) ... 95
6.14 Chiều dài cung (DG) ... 95
6.15 Đặt lại vị trí nhãn (DS) ... 96
6.16 Gỡ ghi đè kiểu (DX) ... 96

7 Hiệu chỉnh ... 98

7.1 Biến đổi ... 98
7.1.1 Di chuyển / Sao chép (MV) ... 98
7.1.2 Xoay (RO) ... 99
7.1.3 Tỷ lệ (SZ) ... 99
7.1.4 Đối xứng (MI) ... 100
7.1.5 Lật ngang (FH) ... 100
7.1.6 Lật dọc (FV) ... 101
7.1.7 Di chuyển và xoay (MR) ... 101
7.1.8 Xoay hai (R2) ... 102
7.1.9 Căn các điểm tham chiếu (AE) ... 103
7.1.10 Căn chỉnh (MA) ... 104
7.2 Offset ... 104
7.2.1 Offset (với khoảng cách) (OF) ... 104
7.2.2 Offset (qua điểm) (OH) ... 106
7.3 Cắt xén và chia ... 106
7.3.1 Cắt xén (RM) ... 106
7.3.2 Cắt xén cả hai (TM) ... 107
7.3.3 Kéo dài / Rút ngắn (LE) ... 107
7.3.4 Kéo giãn (SS) ... 108
7.3.5 Cắt theo hình chữ nhật (CLR) ... 109
7.3.6 Chia (DI) ... 109
7.3.7 Tách đối tượng (MS) ... 109
7.3.8 Ngắt đoạn (D2) ... 110
7.3.9 Ngắt thủ công (B2) ... 110
7.3.10 Tự động cắt xén (AX) ... 111
7.3.11 Ngắt khoảng hở (D3) ... 111
7.4 Góc ... 112
7.4.1 Vát góc / Vát mép (CH) ... 112
7.4.2 Bo tròn (RN) ... 113
7.5 Đảo chiều (RV) ... 113
7.6 Đối tượng ... 114
7.6.1 Sửa văn bản (MT) ... 114
7.6.2 Sửa dung sai (ML) ... 114
7.7 Phá vỡ (XP) ... 115
7.8 Thứ tự vẽ ... 115
7.8.1 Đưa lên trước (MF) ... 115
7.8.2 Đưa xuống dưới cùng (MB) ... 116
7.8.3 Sắp xếp lại (MO) ... 116
7.8.4 Sắp thứ tự các đối tượng được nối (MC) ... 117

7.9 Phát hiện ... 117
7.9.1 Phát hiện bản trùng (MD) ... 117
7.9.2 Phát hiện đối tượng có độ dài bằng 0 (MZ) ... 118
7.10 Phép chiếu ... 119
7.10.1 Phép chiếu trực giao (trụ) (PR) ... 119
7.10.2 Phép chiếu đẳng cự (PJ) ... 120
7.10.3 Phép chiếu đẳng cự (trụ) (PC) ... 120
7.10.4 Biến đổi ma trận (MX) ... 121
7.11 Cọ thuộc tính (PI) ... 122

8 Bắt điểm ... 123

8.1 Tự do (SF) ... 123
8.2 Lưới (SG) ... 123
8.3 Điểm cuối (SE) ... 124
8.4 Trên đối tượng (ST) ... 124
8.5 Vuông góc (SU) ... 124
8.6 Tiếp tuyến (SB) ... 125
8.7 Tâm (SC) ... 125
8.8 Tham chiếu (SR) ... 125
8.9 Trung điểm (SM) ... 126
8.10 Trung điểm thủ công (SN) ... 126
8.11 Khoảng cách (SD) ... 127
8.12 Khoảng cách thủ công (SH) ... 127
8.13 Giao điểm (SI) ... 128
8.14 Giao điểm thủ công (SY) ... 128
8.15 Tự động (SA) ... 129
8.16 Tọa độ (SX) ... 129
8.17 Tọa độ cực (SO) ... 130
8.18 X/Y từ điểm (PX) ... 130
8.19 Y/X từ điểm (PY) ... 131
8.20 Điểm tham chiếu vùng chọn (SK) ... 131
8.21 Tắt giới hạn (EN) ... 131
8.22 Giới hạn trực giao (EO) ... 132
8.23 Giới hạn theo chiều ngang (EH) ... 132
8.24 Giới hạn theo chiều dọc (EV) ... 132
8.25 Giới hạn góc hoặc chiều dài (EL) ... 133
8.26 Đặt gốc tương đối (RZ) ... 133
8.27 Khóa gốc tương đối (RL) ... 133
8.28 Khóa bắt điểm (SQ) ... 134

9 Thông tin ... 135

9.1 Vị trí (IO) ... 135
9.2 Vị trí tương đối (IV) ... 135
9.3 Vị trí cực (IL) ... 136
9.4 Vị trí cực tương đối (IT) ... 136
9.5 Khoảng cách điểm đến điểm (IP) ... 136
9.6 Khoảng cách đối tượng đến điểm (IE) ... 137
9.7 Khoảng cách đối tượng đến đối tượng (IN) ... 137
9.8 Góc (IA) ... 137
9.9 Tổng chiều dài vùng chọn (IS) ... 138
9.10 Diện tích đa giác (IR) ... 138
9.11 Diện tích cung/đường tròn/elip (IC) ... 139

9.12 Diện tích đa tuyến (II) 141

10 Lớp 142

10.1 Bật/tắt hiển thị (YV) 142
10.2 Bật/tắt trạng thái đóng băng (YF) 142
10.3 Bật/tắt trạng thái khóa (YL) 143
10.4 Chỉ hiện mục đang hoạt động (YO) 143
10.5 Hiện tất cả lớp (YS) 143
10.6 Ẩn tất cả lớp (YH) 144
10.7 Rã đông tất cả lớp (YW) 144
10.8 Đóng băng tất cả lớp (YZ) 144
10.9 Khóa tất cả lớp (YK) 145
10.10 Mở khóa tất cả lớp (YN) 145
10.11 Thêm lớp... (YA) 145
10.12 Thêm lớp con... (YU) 146
10.13 Đặt lớp cha... (YX) 146
10.14 Tạo lớp từ vùng chọn... (YT) 146
10.15 Chuyển vùng chọn sang lớp hiện hành (YJ) 147
10.16 Nhân bản lớp... (YY) 147
10.17 Xóa lớp (YR) 147
10.18 Dọn các lớp không dùng (YP) 148
10.19 Sửa lớp... (YE) 148
10.20 Kích hoạt lớp của đối tượng (YB) 148
10.21 Chọn đối tượng của lớp (YC) 149
10.22 Bỏ chọn đối tượng của lớp (YD) 149
10.23 Trạng thái lớp 149
10.23.1 Thêm... (YM) 149

11 Khối 151

11.1 Phá vỡ (XP) 151
11.2 Bật/tắt hiển thị (BV) 151
11.3 Hiện tất cả khối (BS) 151
11.4 Ẩn tất cả khối (BH) 152
11.5 Thêm khối rỗng... (BA) 152
11.6 Tạo khối từ vùng chọn (BC) 152
11.7 Thêm khối bố cục... (BL) 153
11.8 Gỡ khối (BR) 153
11.9 Dọn các khối không dùng (BP) 153
11.10 Đổi tên khối... (BN) 154
11.11 Sửa khối (BE) 154
11.12 Sửa khối từ tham chiếu (BD) 154
11.13 Sửa khối tại chỗ (BB) 155
11.14 Nhân bản khối... (BY) 156
11.15 Quay lại bản vẽ chính (EM) 156
11.16 Chọn tham chiếu khối (BK) 157
11.17 Bỏ chọn tham chiếu khối (BX) 157
11.18 Chèn khối (BI) 157
11.19 Chèn tham chiếu ngoài... (XR) 158
11.20 Mở tệp tham chiếu ngoài 159
11.21 Tải lại tham chiếu ngoài 159
11.22 Liên kết tham chiếu ngoài 160
11.23 Tạo mục thư viện (BT) 160

11.24 Thuộc tính ... 160
11.24.1 Định nghĩa thuộc tính khối (UA) ... 161
11.24.2 Đồng bộ thuộc tính (UY) ... 161

12 Cửa sổ ... 163
12.1 Đóng tất cả ... 163
12.2 Tiếp ... 163
12.3 Trước ... 163
12.4 Toàn màn hình ... 164

13 Khác ... 165
13.1 Nhập/Xuất ... 165
13.1.1 Nhập điểm... ... 165
13.1.2 Nhập điểm kèm nhãn... ... 165
13.1.3 Vẽ từ CSV... ... 166
13.1.4 Batch2Pdf các khối bố cục hiển thị (2PF) ... 166
13.1.5 Xuất KML... ... 166
13.2 Chọn ... 166
13.2.1 Theo handle... (TH) ... 167
13.2.2 Theo màu (TF) ... 167
13.2.3 Chọn đối tượng tiếp theo ... 167
13.2.4 Chọn đối tượng trước ... 167
13.2.5 Lưu vùng chọn (TS) ... 168
13.2.6 Dùng vùng chọn (TU) ... 168
13.3 Vẽ ... 168
13.3.1 Phép toán Boolean (kiểu cũ) ... 168
13.3.2 Đường dựng hình ngang (XH) ... 169
13.3.3 Đường dựng hình dọc (XV) ... 170
13.3.4 Chữ thập đường tâm (CS) ... 170
13.3.5 Bộ đếm (C12) ... 170
13.3.6 Văn bản dọc theo đối tượng (TG) ... 170
13.3.7 Đường dẫn căn theo văn bản (2T) ... 171
13.3.8 Đường dẫn từ văn bản đã chọn (T2L) ... 171
13.3.9 Mộng hộp từ 2 điểm (LJ) ... 171
13.3.10 Mộng đuôi én từ 2 điểm ... 172
13.3.11 Ký hiệu ngắt đa tuyến từ 2 điểm (S3) ... 172
13.3.12 Vẽ làn FMS (PF) ... 172
13.3.13 Cực của đường và đường tròn ... 172
13.3.14 Tâm đẳng phương của ba đường tròn ... 173
13.3.15 Trục đẳng phương của 2 đường tròn ... 173
13.3.16 Trục đồng dạng của 3 đường tròn ... 173
13.3.17 Vẽ khung bao ... 173
13.3.18 Bao đa giác ... 173
13.4 Hiệu chỉnh ... 174
13.4.1 Co giãn theo X ... 174
13.4.2 Co giãn theo Y ... 174
13.4.3 Tỷ lệ một chiều ... 174
13.4.4 Offset (kiểu cũ) ... 175
13.4.5 Offset đa tuyến (thay thế) ... 176
13.4.6 Offset (qua điểm, kiểu cũ) ... 176
13.4.7 Đặt thuộc tính theo lớp ... 177
13.4.8 Đặt thuộc tính theo khối ... 177
13.4.9 Dọn các lớp và khối không dùng ... 177
13.4.10 Làm phẳng bản vẽ về 2D ... 177

13.4.11 Tải lại định nghĩa kiểu nét ... 177
13.4.12 Xóa lịch sử hoàn tác ... 178
13.4.13 Đặt phông thành Arial ... 178
13.4.14 Tái tạo mẫu mặt cắt ... 178
13.4.15 Chuyển spline thành đoạn Bezier ... 178
13.4.16 Chuyển spline thẳng thành đường thẳng ... 178
13.4.17 Đặt lại tiếp tuyến spline ... 178
13.4.18 Tách đa tuyến tại chỗ chuyển đoạn cung / đoạn thẳng ... 179
13.5 Phép chiếu ... 179
13.5.1 Phép chiếu bản đồ ... 179
13.6 Lớp ... 179
13.6.1 Biến tất cả lớp màu trắng thành đen ... 179
13.6.2 Biến tất cả lớp màu đen thành trắng ... 180
13.6.3 Tạo lớp mới từ mặt cắt ... 180
13.7 Khối ... 180
13.7.1 Sửa tên khối ... 180
13.7.2 Xuất danh sách khối... ... 180
13.7.3 Xuất danh sách tham chiếu khối... ... 180
13.7.4 Liệt kê thuộc tính khối ... 181
13.7.5 Thêm tiền tố tên khối... ... 181
13.8 Thông tin ... 181
13.8.1 Lưu vị trí (TT) ... 181
13.8.2 Dùng vị trí (TY) ... 181
13.8.3 Phương vị / Góc phương vị ... 182
13.9 Phát triển ... 182
13.9.1 Shell kịch bản (GE) ... 182
13.9.2 Chạy kịch bản (XC) ... 182
13.10 Đặt lại cấu hình ... 183
13.11 Quản lý plugin RCC ... 183

14 CAM ... 184

14.1 Cấu hình CAM... (KK) ... 184
14.2 Xuất CAM (KX) ... 184
14.3 Nhập G-Code... ... 185
14.4 Hiển thị đường chạy dao (KV) ... 185
14.5 Thêm dao (KA) ... 185
14.6 Sửa dao (KE) ... 186
14.7 Gỡ dao (KR) ... 186
14.8 Xuất dao (KO) ... 186
14.9 Nhập dao (KI) ... 187
14.10 Thêm đường chạy dao biên dạng (KP) ... 187
14.11 Thêm đường chạy dao hốc (KC) ... 188
14.12 Thêm đường chạy dao khoan (KL) ... 189
14.13 Sửa đường chạy dao (KD) ... 190
14.14 Gỡ đường chạy dao (KM) ... 190
14.15 Chuyển đường chạy dao lên ... 190
14.16 Chuyển đường chạy dao xuống ... 191
14.17 Tái tạo đường chạy dao ... 191
14.18 Tái tạo đường chạy dao từ dao ... 191
14.19 Tái tạo tất cả đường chạy dao ... 192
14.20 Cập nhật đường chạy dao từ vùng chọn ... 192
14.21 Thêm tab (KT) ... 192
14.22 Thêm phôi (KW) ... 193

14.23 Hiện danh sách dao CAM (GO) ... 193
14.24 Hiện danh sách đường chạy dao CAM (GA) ... 193
14.25 Hiện bảng mô phỏng (GI) ... 194
14.26 Nesting (NE) ... 194
14.27 Set Nesting Quantity ... 196

15 Công cụ dòng lệnh ... 197
15.1 merge ... 197
15.2 bmp2dwg ... 197
15.3 bbox ... 198
15.4 dwg2bmp ... 199
15.5 dwg2csv ... 200
15.6 dwg2dwg ... 201
15.7 dwg2maptiles ... 202
15.8 dwg2pdf ... 203
15.9 dwg2svg ... 205
15.10 dwgexplode ... 206
15.11 dwghatch ... 207
15.12 dwghatcharea ... 207
15.13 dwginfo ... 208
15.14 dwgmapconvert ... 209
15.15 extracttextinfo ... 210
15.16 svg2dwg ... 210

16 Hướng dẫn ... 212
16.1 Công cụ dòng lệnh ... 212
16.1.1 Tạo ô bản đồ ... 212
16.2 Phát triển ... 215
16.2.1 Kịch bản công cụ dòng lệnh ... 215
16.2.2 Tạo một plugin QCAD ... 217
16.2.3 Các hành động tập lệnh tương tác ... 220
16.2.4 Chạy kịch bản từ một tệp ... 225
16.2.5 Simple API ... 226
16.2.6 Script Shell ... 246
16.3 Vẽ ... 248
16.3.1 Độ dày nét tùy chỉnh ... 248
16.3.2 Nhập điểm có nhãn từ CSV ... 250
16.3.3 Morphing ... 255
16.3.4 Tái sử dụng các vị trí của bản vẽ ... 261
16.3.5 Sử dụng danh sách tọa độ ... 264
16.4 Phông chữ ... 265
16.4.1 Chỉnh sửa phông chữ CXF ... 265
16.5 Cài đặt ... 267
16.5.1 Cài đặt QCAD trên Linux ... 267
16.5.1.1 Cài đặt QCAD từ Flatpak ... 268
16.5.1.2 Cài đặt QCAD từ trình cài đặt ... 274
16.5.1.3 Cài đặt QCAD trên Chromebook ... 275
16.5.2 Cài đặt QCAD trên macOS ... 283
16.5.3 QCAD Portable ... 284
16.5.4 Cài đặt QCAD trên Windows ... 285
16.6 Lớp ... 288
16.6.1 Lớp, khối và thuộc tính ... 288
16.6.2 Làm việc với trạng thái lớp ... 289

16.6.3 Làm việc với các lớp ... 292
16.7 MCP ... 296
16.7.1 Sử dụng QCAD với Claude Desktop ... 296
16.8 Thư viện linh kiện và khối ... 299
16.8.1 Làm việc với thư viện linh kiện ... 300
16.9 Tùy chọn ... 303
16.9.1 Điều chỉnh màu sắc ... 304
16.9.2 Ngôn ngữ giao diện người dùng ... 304
16.9.3 Đặt lại cấu hình QCAD ... 307
16.10 In ấn ... 309
16.10.1 In ấn ... 309
16.10.2 Làm việc với khối bố cục và khung nhìn ... 313
16.11 Thuộc tính ... 316
16.11.1 Trình sửa thuộc tính ... 317
16.12 QCAD/CAM ... 319
16.12.1 Nesting ... 319
16.12.2 Bộ hậu xử lý QCAD/CAM ... 324
16.12.3 QCAD/CAM ... 330
16.13 Video hướng dẫn ... 342

1 Tệp

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Lệnh: `filemenu`

Mô tả

Menu tệp chứa tất cả các công cụ để mở, lưu, nhập, xuất và in các tệp.

1.1 Mới

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Tệp > Mới`
Phím tắt: `Ctrl+N (Mac: ⌘N) | Ctrl+T (Mac: ⌘T)`
Lệnh: `new`

Mô tả

Tạo các bản vẽ mới, trống bằng lệnh này. Các bản vẽ mới hoàn toàn trống (không có đối tượng, chỉ một lớp mặc định, không có khối). Là một người dùng thường xuyên của QCAD, bạn có thể thay vào đó muốn tạo các mẫu bản vẽ với các lớp và khối bạn dùng nhiều nhất và có thể một khung bản vẽ. Một khi bạn có một mẫu như vậy, bạn có thể nạp nó thay vì bắt đầu một bản vẽ mới từ đầu.
Vui lòng tham khảo cũng lệnh Mới từ Mẫu để tìm hiểu cách dùng các mẫu bản vẽ.

1.2 Mới từ mẫu...

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: **QCAD Professional**
Trình đơn: `Tệp > Mới từ mẫu...`
Phím tắt: `Ctrl+Shift+N (Mac: ⇧⌘N)`
Lệnh: `newfromtemplate`

Mô tả

Công cụ này mở một mẫu bản vẽ làm điểm khởi đầu cho một bản vẽ mới. Bất kỳ bản vẽ thông thường nào cũng có thể được dùng làm mẫu bản vẽ nếu nó được lưu trong thư mục library/templates hoặc một thư mục mẫu khác được cấu hình trong hộp thoại tùy chọn ứng dụng.

1.3 Mở...

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Tệp` > `Mở...`
Phím tắt: `Ctrl+O (Mac: ⌘O)`
Lệnh: `open`

Mô tả

Dùng lệnh này để mở một tệp bản vẽ. Tệp được nạp và hiển thị trong một cửa sổ mới bên trong cửa sổ ứng dụng QCAD. Bạn có thể chuyển đổi giữa các bản vẽ đã nạp khác nhau bằng menu „Windows" hoặc các thẻ ở đầu vùng bản vẽ.

QCAD Professional

Tệp PDF

Nếu bạn mở một tệp PDF, QCAD hiển thị một hộp thoại. Trong hộp thoại này, bạn có thể chỉ định trang để nhập, xem bạn có muốn nhập các hình ảnh không và xem có nên áp dụng cắt xén không. Các hình ảnh được nhập được lưu trong một thư mục mới gọi là „pdf_images" nằm ở nơi tệp PDF nằm. Không cắt xén, tất cả dữ liệu vector được nhập từ tệp PDF. Điều này có thể bao gồm dữ liệu bên ngoài giấy.

Chỉnh sửa phông chữ CXF

QCAD đi kèm với một bộ sưu tập các phông chữ đường thẳng ở định dạng CXF riêng của nó. Các phông chữ đường thẳng đôi khi được dùng trong CAD thay vì các phông chữ TrueType. Các phông chữ đường thẳng cũng thường được dùng để khắc hoặc xử lý tiếp theo khác.
QCAD có thể nạp và chỉnh sửa các phông chữ ở định dạng CXF. Để nạp một phông chữ hiện có, chỉ cần dùng menu File > Open và chọn bộ lọc định dạng „CXF Font Files (*.cxf)". Sau đó chọn tệp phông chữ bạn muốn mở. Các phông chữ đi kèm với QCAD được lưu trong thư mục „fonts" của bản cài đặt QCAD của bạn.
Các glyph phông chữ (biểu diễn của các chữ cái và ký hiệu khác nhau) được nạp vào các khối. Đảm bảo danh sách khối hiển thị (View > Block List), để bạn có thể điều hướng qua các glyph phông chữ. Mỗi khối có một tên ở định dạng „[Hexadecimal Unicode] [Symbol]", ví dụ „0x0041 A" cho một chữ „A" hoa với Unicode 65 (41 ở hệ thập lục phân).
Theo quy ước, một chữ „A" hoa nên được dựng với chiều cao 9 đơn vị bản vẽ. Khi phông chữ được dùng cho một văn bản, nó được tỷ lệ bởi QCAD theo chiều cao văn bản được chọn.
Các glyph nên có điểm tham chiếu 0,0 của chúng ở góc dưới bên trái của đường cơ sở. Trong định dạng CXF, các glyph có thể chứa các đường thẳng, cung tròn và đa tuyến. Các spline có thể được dùng, nhưng được chuyển đổi thành các đa tuyến trong quá trình xuất.

1.4 Nhập...

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Tệp > Nhập...`
Phím tắt: `Ctrl+Shift+I (Mac: ⇧⌘I)`
Lệnh: `import`

Mô tả

Lệnh nhập chèn một bản vẽ từ một tệp trên đĩa vào bản vẽ hiện tại.
Tất cả các lớp được dùng bởi bản vẽ được nhập được thêm vào danh sách lớp của bản vẽ hiện tại. Các lớp hiện có với cùng tên có thể được ghi đè nếu muốn (tùy chọn „overwrite layers" trong thanh công cụ tùy chọn).
Các tham chiếu khối của bản vẽ được nhập sẽ được chèn cùng với các định nghĩa khối mà chúng tham chiếu đến. Các khối trong bản vẽ hiện tại có thể được ghi đè nếu muốn (tùy chọn „overwrite blocks" trong thanh công cụ tùy chọn).
Thanh công cụ tùy chọn cũng cung cấp một số công cụ để tỷ lệ, xoay hoặc lật bản vẽ được nhập khi định vị nó.

Cách dùng

Đặt điểm đích cho bản vẽ được nhập bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh. Điểm đích tương ứng với điểm không tuyệt đối của bản vẽ được nhập.

1.5 Hoàn nguyên

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Tệp > Hoàn nguyên`
Phím tắt: `Ctrl+R (Mac: ⌘R)`
Lệnh: `revert`

Mô tả

Nạp lại bản vẽ hiện tại từ đĩa. Tất cả các thay đổi chưa lưu bị mất. Lưu ý rằng thao tác này không thể được hoàn tác. Hàm này ví dụ có thể được dùng để làm mới khung nhìn nếu QCAD được dùng làm trình xem tệp cho các tệp được sửa đổi bởi một ứng dụng hoặc tiến trình khác.

1.6 Hiện trong Explorer / Finder / Trình quản lý tệp (FI)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Tệp > Hiện trong Explorer / Finder / Trình quản lý tệp`
Phím tắt: `F, I`
Lệnh: `showfile`

Mô tả

Công cụ này có thể được dùng để mở thư mục chứa bản vẽ hiện tại trong một cửa sổ trình quản lý tệp. Đây có thể là Explorer trên Windows, Finder trên macOS hoặc một trình quản lý tệp như Nautilus trên Linux. Explorer và Finder cũng sẽ tô sáng tệp bản vẽ trong thư mục.

1.7 Lưu

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Tệp > Lưu`
Phím tắt: `Ctrl+S (Mac: ⌘S)`
Lệnh: `save`

Mô tả

Lệnh này lưu bản vẽ hiện tại vào cùng tệp mà nó được nạp từ đó. Nếu bạn muốn lưu một bản vẽ vừa tạo hoặc lưu bản vẽ hiện tại vào một tệp mới, dùng menu Tệp - Lưu thành để thay thế. Bạn sẽ được hỏi tên tệp trước khi bản vẽ được lưu.

1.8 Lưu thành...

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Tệp > Lưu thành...`
Phím tắt: `Ctrl+Shift+S (Mac: ⇧⌘S)`
Lệnh: `saveas`

Mô tả

Lưu bản vẽ hiện tại thành một tệp mới. Hộp thoại được hiển thị cũng cho phép bạn chọn định dạng và phiên bản định dạng bạn muốn dùng để lưu tệp.

1.9 Đóng

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Tệp > Đóng`
Phím tắt: `Ctrl+W (Mac: ⌘W)`
Lệnh: `close`

Mô tả

Lệnh này đóng bản vẽ hiện tại. Nếu bản vẽ hiện tại chứa các thay đổi chưa lưu, bạn sẽ được cho tùy chọn lưu bản vẽ trước khi đóng nó hoặc loại bỏ các thay đổi đó.

1.10 Xuất ảnh bitmap... (XB)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Tệp > Xuất ảnh bitmap...`
Phím tắt: `X, B`
Lệnh: `bitmapexport`

Mô tả

Công cụ này xuất bản vẽ hiện tại dưới dạng một tệp bitmap.

Cách dùng

Một hộp thoại để chọn tệp đầu ra được trình bày. Sau khi tên tệp đã được chỉ định, một hộp thoại thứ hai hỏi bạn về kích thước bitmap và màu nền ưa thích.
Lưu ý rằng việc xuất sang các bitmap có kích thước rất lớn có thể mất nhiều thời gian, tùy vào phần cứng của bạn. Kích thước tối đa cho bitmap là chiều rộng x chiều cao ≤ 2.147.483.647.

1.11 Xuất SVG nhanh... (XS)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Tệp > Xuất SVG nhanh…`
Phím tắt: `X, S`
Lệnh: `svgexport`

Mô tả

Xuất bản vẽ hiện tại sang một tệp SVG. Mặc dù định dạng SVG không lý tưởng để lưu dữ liệu CAD, nó rất phổ biến để lưu các loại đồ họa vector khác nhau chủ yếu cho trình bày và đôi khi cho xử lý tiếp theo.
Công cụ này dùng các tham số có thể được cấu hình trong tùy chọn ứng dụng dưới Load/Save - Quick SVG Export.

1.12 Xuất SVG nâng cao...

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Tệp > Xuất SVG nâng cao...`
Lệnh: `svgexportas`

Mô tả

Xuất bản vẽ hiện tại ở định dạng SVG. Một hộp thoại xuất nâng cao được hiển thị có thể được dùng để cấu hình các tùy chọn khác nhau cho việc xuất.
Đáng chú ý nhất, tùy chọn „Preserve Geometry" có thể được dùng để xuất bản vẽ cho xử lý tiếp theo. Diện mạo trực quan của đầu ra có thể không khớp chính xác với diện mạo của bản vẽ CAD trong trường hợp này, nhưng càng nhiều hình học càng tốt được chuyển sang tệp SVG.

1.13 Nhập SVG...

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Tệp > Nhập SVG...`
Lệnh: `svgimport`

Mô tả

Công cụ này nhập một tệp SVG vào bản vẽ hiện tại. Lưu ý rằng chỉ một tập hợp rất hạn chế các thẻ và đối số SVG được hỗ trợ. Ý tưởng là nhập càng nhiều hình học thô trong tệp SVG càng tốt.

1.14 Xuất PDF... (XD)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Tệp > Xuất PDF…`
Phím tắt: `X, D`
Lệnh: `pdf`

Mô tả

Công cụ này xuất bản vẽ hiện tại sang một tệp PDF. Xuất sang PDF rất giống với việc in một bản vẽ. Bạn nhiều khả năng sẽ phải điều chỉnh tỷ lệ bản vẽ và vị trí bản vẽ cũng như cài đặt trang trước khi xuất một bản vẽ sang PDF.
Vì lý do này, QCAD tự động chuyển sang bản xem trước bản in khi công cụ này được dùng. Nếu bản xem trước bản in không khớp với mong đợi của bạn, hủy việc xuất, điều chỉnh cài đặt trang và bắt đầu xuất PDF lại.

1.15 Xem trước in

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Tệp > Xem trước in`
Phím tắt: `Ctrl+Shift+P (Mac: ⇧⌘P)`
Lệnh: `printpreview`

Mô tả

Bản xem trước bản in cho thấy bản vẽ của bạn sẽ trông như thế nào trong bản in. Dùng hộp tổ hợp trong thanh công cụ tùy chọn để điều chỉnh hệ số tỷ lệ của bản vẽ của bạn. Tùy chọn này không thực sự tỷ lệ hoặc sửa đổi các đối tượng bản vẽ của bạn, nó chỉ thiết lập hệ số tỷ lệ được áp dụng để vừa bản vẽ của bạn trên giấy.
Các nút bên phải hộp tổ hợp tỷ lệ có thể được dùng để tự động vừa bản vẽ của bạn trên giấy đã chọn hoặc để tự động thêm các trang, để toàn bộ bản vẽ của bạn có thể được in trên nhiều trang.
Sau khi chọn công cụ „Move Paper Position", bạn có thể di chuyển giấy tự do bằng cách kéo nó với nút chuột trái. Nhấp nút chuột phải hoặc nhấn phím Escape để kết thúc công cụ.
Thanh công cụ tùy chọn cung cấp một số công cụ khác để nhanh chóng thay đổi một số tùy chọn bản vẽ phổ biến cũng có thể truy cập trong hộp thoại tùy chọn bản vẽ.

1.16 In...

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Tệp > In...`
Phím tắt: `Ctrl+P (Mac: ⌘P)`
Lệnh: `print`

Mô tả

Dùng lệnh này để in một bản vẽ. Hãy đảm bảo luôn chuyển sang bản xem trước bản in trước khi in để kiểm tra xem tỷ lệ và vị trí bản vẽ đã được thiết lập như mong muốn chưa.
Một hộp thoại thiết lập được hiển thị trước khi bất cứ thứ gì được in. Dùng hộp thoại này để chọn máy in và điều chỉnh các cài đặt đặc thù của máy in.

1.17 In khung nhìn hiện tại...

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Tệp > In khung nhìn hiện tại…`
Phím tắt: `Ctrl+Alt+P (Mac: ⌘Alt+P)`
Lệnh: `printview`

Mô tả

Dùng lệnh này để in phần bản vẽ hiện đang được hiển thị trong khung nhìn đồ họa.

1.18 In cửa sổ...

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Tệp > In cửa sổ…`
Phím tắt: `Ctrl+Alt+Shift+P (Mac: ⌘Alt+⇧P)`
Lệnh: `printwindow`

Mô tả

Công cụ này in một cửa sổ hình chữ nhật của bản vẽ. Bản xem trước bản in được thiết lập theo cách mà vùng hình chữ nhật được chọn vừa khít trên vùng có thể in của giấy.

2 Chỉnh sửa

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Lệnh: `editmenu`

Mô tả

Menu chỉnh sửa chứa các công cụ để chỉnh sửa cơ bản như sao chép / dán và xóa.

2.1 Hoàn tác [-] (OO)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Chỉnh sửa > Hoàn tác [-]`
Phím tắt: `Ctrl+Z (Mac: ⌘Z) | O, O`
Lệnh: `undo | oops`

Mô tả

Công cụ này lấy lại thay đổi cuối cùng của bản vẽ. QCAD có thể lấy lại nhiều hơn một lệnh. Ví dụ nếu bạn vừa tạo một đường thẳng và một đường tròn và bạn muốn hoàn tác cả hai, dùng lệnh hoàn tác hai lần.

2.2 Làm lại [-] (UU)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Chỉnh sửa > Làm lại [-]`
Phím tắt: `Ctrl+Shift+Z (Mac: ⇧⌘Z) | U, U`
Lệnh: `redo | uu`

Mô tả

Làm lại hoàn nguyên các hiệu ứng của Hành động hoàn tác trước đó.

2.3 Xóa (ER)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



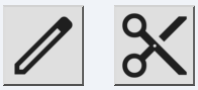
Trình đơn: `Chỉnh sửa > Xóa`
Phím tắt: `Del | Backspace | E, R`
Lệnh: `delete | er`

Mô tả

Công cụ này xóa các đối tượng hiện được chọn.

2.4 Cắt

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Chỉnh sửa > Cắt`
Phím tắt: `Ctrl+X (Mac: ⌘X)`
Lệnh: `cut`

Mô tả

Công cụ Cắt hoạt động giống như công cụ Sao chép với khác biệt duy nhất là các đối tượng được chọn bị xóa khỏi bản vẽ hiện tại sau khi được sao chép vào bảng nhớ tạm.

2.5 Cắt với điểm tham chiếu (RT)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Chỉnh sửa > Cắt với điểm tham chiếu`
Phím tắt: `Ctrl+Shift+X (Mac: ⇧⌘X) | R, T`
Lệnh: `cutwithreference | rt`

Mô tả

Công cụ Cắt với tham chiếu hoạt động giống như công cụ Sao chép với tham chiếu với khác biệt duy nhất là các đối tượng được chọn bị xóa khỏi bản vẽ hiện tại sau khi được sao chép vào bảng nhớ tạm.

2.6 Sao chép (CP)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Chỉnh sửa > Sao chép`
Phím tắt: `Ctrl+C (Mac: ⌘C) | C, P`
Lệnh: `copy | cp`

Mô tả

QCAD cung cấp một bộ công cụ để sao chép các đối tượng từ một bản vẽ sang bản vẽ khác, tương tự như các ứng dụng khác.

Cách dùng

1. Dùng các công cụ chọn để chuẩn bị một lựa chọn các đối tượng bạn muốn sao chép vào bảng nhớ tạm.
2. Chọn công cụ sao chép.

Công cụ sao chép tiêu chuẩn của QCAD hoạt động giống như công cụ sao chép của các ứng dụng khác. Nó không cho phép bạn chọn một điểm tham chiếu cho lựa chọn của bạn mà thay vào đó tính toán điểm tham chiếu tự động ở tâm của lựa chọn. Điều này không phải lúc nào cũng mong muốn vì bạn nhiều khả năng muốn đặt các đối tượng được dán ở một vị trí được xác định chính xác. Vì lý do này, QCAD cung cấp một công cụ sao chép thay thế, đặc thù CAD hơn: Sao chép với tham chiếu.

Lựa chọn bây giờ nằm trên bảng nhớ tạm nội bộ của QCAD và có thể được dán vào cùng một bản vẽ hoặc một bản vẽ khác được mở với cùng một thể hiện đang chạy của QCAD. Lưu ý rằng nếu bạn thoát ứng dụng QCAD, nội dung của bảng nhớ tạm bị mất. Bảng nhớ tạm của QCAD chỉ có thể được truy cập bởi chính QCAD. Bạn không thể trao đổi các đối tượng bản vẽ với các ứng dụng khác qua sao chép và dán. Vui lòng dùng chức năng xuất và nhập của QCAD cho việc này.

2.7 Sao chép với điểm tham chiếu (RC)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Chỉnh sửa > Sao chép với điểm tham chiếu`
Phím tắt: `Ctrl+Shift+C (Mac: ⇧⌘C) | R, C`
Lệnh: `copywithreference | rc`

Mô tả

Sao chép lựa chọn hiện tại vào bảng nhớ tạm của QCAD. Công cụ này cho phép bạn chỉ định một điểm tham chiếu được dùng để định vị lựa chọn khi dán nó vào một bản vẽ.

Cách dùng

1. Dùng các công cụ chọn để chuẩn bị một lựa chọn các đối tượng bạn muốn sao chép vào bảng nhớ tạm.
2. Khởi động công cụ Sao chép với tham chiếu.

3. Chỉ định điểm tham chiếu bạn muốn dùng khi dán lựa chọn.

2.8 Dán (PS)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Chỉnh sửa > Dán`
Phím tắt: `Ctrl+V (Mac: ⌘V) | P, S`
Lệnh: `paste | ps`

Mô tả

Lệnh dán chèn các đối tượng trước đó đã được sao chép vào bảng nhớ tạm. Dán đặc biệt hữu ích để chuyển các đối tượng từ một bản vẽ sang bản vẽ khác.
Tất cả các lớp được dùng bởi nội dung bảng nhớ tạm được dán vào danh sách lớp của bản vẽ hiện tại. Các lớp hiện có với cùng tên có thể được ghi đè nếu muốn (tùy chọn „overwrite layers" trong thanh công cụ tùy chọn).
Các tham chiếu khối nằm trên bảng nhớ tạm sẽ được dán cùng với các định nghĩa khối mà chúng tham chiếu đến. Các khối trong bản vẽ hiện tại có thể được ghi đè nếu muốn (tùy chọn „overwrite blocks" trong thanh công cụ tùy chọn).
Thanh công cụ tùy chọn cũng cung cấp một số công cụ để tỷ lệ, xoay hoặc lật nội dung bảng nhớ tạm khi dán.

Cách dùng

Đặt điểm đích cho các đối tượng được dán bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh. Điểm đích tương ứng với điểm tham chiếu đã được chọn khi sao chép hoặc cắt các đối tượng nếu Sao chép / Cắt với tham chiếu đã được dùng. Nếu Cắt hoặc Sao chép không có điểm tham chiếu đã được dùng, tâm của lựa chọn được dùng làm điểm tham chiếu.

2.9 Dán dọc theo đối tượng (PE)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Chỉnh sửa > Dán dọc theo đối tượng`
Phím tắt: `Ctrl+Shift+V (Mac: ⇧⌘V) | P, E`
Lệnh: `pastealongentity`

Mô tả

Công cụ này dán nội dung bảng nhớ tạm dọc theo một đối tượng đường thẳng, cung tròn, đa tuyến hoặc spline hiện có. Bảng nhớ tạm được dán nhiều lần theo cách mà điểm tham chiếu của nội dung bảng nhớ tạm được đặt trên đối tượng.

Bảng nhớ tạm có thể được chèn nhiều lần với một khoảng cách cho trước giữa các mục hoặc một số lần cho trước, được trải đều dọc theo đối tượng.

Tùy chọn „Align" có thể được dùng để xoay bảng nhớ tạm để căn chỉnh góc của nó với góc dọc theo đối tượng.

Tùy chọn „Include end points" khiến các mục đầu tiên và cuối cùng được đặt trên điểm đầu và điểm cuối của đối tượng.

Ngoài ra, bảng nhớ tạm có thể được tỷ lệ hoặc xoay trong khi dán.

2.10 Nhân bản (DP)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Chỉnh sửa > Nhân bản`
Phím tắt: `D, P`
Lệnh: `duplicate | dp`

Mô tả

Công cụ này nhân bản các đối tượng được chọn và chọn bản sao được tạo.

Cách dùng

1. Dùng các công cụ chọn để chuẩn bị một lựa chọn các đối tượng bạn muốn nhân bản.
2. Chọn công cụ nhân bản.

2.11 Hiệu chỉnh nhanh

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Phím tắt: `W, Q`
Lệnh: `quickmodifymenu`

Mô tả

Các công cụ để nhanh chóng sửa đổi các đối tượng, chẳng hạn như cắt tỉa, kéo dài và kéo giãn, thường bằng một cú nhấp.

2.11.1 Chuyển sang trái (←)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Chỉnh sửa > Hiệu chỉnh nhanh > Chuyển sang trái`
Phím tắt: `←`

Mô tả

Hàm này có thể được dùng để nhanh chóng di chuyển lựa chọn hiện tại một khoảng cách được cấu hình trước.
Khoảng cách có thể được cấu hình dưới Edit > Application Preferences > Edit > Move.

2.11.2 Chuyển sang phải (→)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Chỉnh sửa > Hiệu chỉnh nhanh > Chuyển sang phải`
Phím tắt: →

Mô tả

Hàm này có thể được dùng để nhanh chóng di chuyển lựa chọn hiện tại một khoảng cách được cấu hình trước.
Khoảng cách có thể được cấu hình dưới Edit > Application Preferences > Edit > Move.

2.11.3 Chuyển lên (↑)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Chỉnh sửa > Hiệu chỉnh nhanh > Chuyển lên`
Phím tắt: ↑

Mô tả

Hàm này có thể được dùng để nhanh chóng di chuyển lựa chọn hiện tại một khoảng cách được cấu hình trước.
Khoảng cách có thể được cấu hình dưới Edit > Application Preferences > Edit > Move.

2.11.4 Chuyển xuống (↓)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Chỉnh sửa > Hiệu chỉnh nhanh > Chuyển xuống`
Phím tắt: ↓

Mô tả

Hàm này có thể được dùng để nhanh chóng di chuyển lựa chọn hiện tại một khoảng cách được cấu hình trước.
Khoảng cách có thể được cấu hình dưới Edit > Application Preferences > Edit > Move.

2.11.5 Xoay ngược chiều kim đồng hồ (F5)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Chỉnh sửa > Hiệu chỉnh nhanh > Xoay ngược chiều kim đồng hồ`
Phím tắt: `F5`
Lệnh: `rotateccw`

Mô tả

Hàm này có thể được dùng để nhanh chóng xoay lựa chọn hiện tại một góc được cấu hình trước hoặc để xoay các đối tượng ngay lập tức trong khi dán hoặc chèn một khối hoặc mục thư viện.

Tùy chọn

Edit > Application Preferences > Edit > Rotate

- *Angle step*
  Góc xoay.
- *Shift multiplier*
  Hệ số được áp dụng cho góc khi phím Shift được nhấn trong khi xoay.
- *Alt multiplier*
  Hệ số được áp dụng cho góc khi phím Alt được nhấn trong khi xoay.
- *Center of Rotation*
  Tùy chọn này chỉ có tác dụng khi xoay một lựa chọn.
  - *Centroid of convex bounding polygon (default):*
    Tâm xoay luôn ở cùng vị trí khoảng ở tâm của một lựa chọn. Với tùy chọn này, các phép xoay có thể đảo ngược. Điều này nghĩa là một lựa chọn được xoay theo chiều kim đồng hồ rồi xoay trở lại ngược chiều kim đồng hồ lại ở cùng vị trí.
  - *Relative zero point:*
    Xoay quanh vị trí hiện tại của điểm không tương đối.
  - *Center of bounding box:*
    Xoay quanh tâm của hộp bao của lựa chọn hiện tại. Loại xoay này nói chung không thể đảo ngược.

2.11.6 Xoay theo chiều kim đồng hồ (F6)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Chỉnh sửa > Hiệu chỉnh nhanh > Xoay theo chiều kim đồng hồ`
Phím tắt: `F6`
Lệnh: `rotatecw`

Mô tả

Hàm này có thể được dùng để nhanh chóng xoay lựa chọn hiện tại một góc được cấu hình trước hoặc để xoay các đối tượng ngay lập tức trong khi dán hoặc chèn một khối hoặc mục thư viện.

Tùy chọn

Edit > Application Preferences > Edit > Rotate

- *Angle step*
  Góc xoay.
- *Shift multiplier*
  Hệ số được áp dụng cho góc khi phím Shift được nhấn trong khi xoay.
- *Alt multiplier*
  Hệ số được áp dụng cho góc khi phím Alt được nhấn trong khi xoay.
- *Center of Rotation*
  Tùy chọn này chỉ có tác dụng khi xoay một lựa chọn.
  - *Centroid of convex bounding polygon (default):*
    Tâm xoay luôn ở cùng vị trí khoảng ở tâm của một lựa chọn. Với tùy chọn này, các phép xoay có thể đảo ngược. Điều này nghĩa là một lựa chọn được xoay theo chiều kim đồng hồ rồi xoay trở lại ngược chiều kim đồng hồ lại ở cùng vị trí.
  - *Relative zero point:*
    Xoay quanh vị trí hiện tại của điểm không tương đối.
  - *Center of bounding box:*
    Xoay quanh tâm của hộp bao của lựa chọn hiện tại. Loại xoay này nói chung không thể đảo ngược.

2.12 Tìm/Thay thế... (RP)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Chỉnh sửa > Tìm/Thay thế…`
Phím tắt: `Ctrl+F (Mac: ⌘F) | R, P`

Mô tả

Công cụ này thay thế tất cả các lần xuất hiện của một chuỗi văn bản trong các đối tượng văn bản bằng một chuỗi văn bản khác. Nếu một hoặc nhiều đối tượng được chọn, việc tìm kiếm bị giới hạn chỉ ở các đối tượng đó. Nếu không có gì được chọn, tất cả các đối tượng văn bản được tìm kiếm. Các đối tượng trên các lớp bị khóa hoặc vô hình không được tìm kiếm.

2.13 Thay thế phông... (FF)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Chỉnh sửa > Thay thế phông…`
Phím tắt: `F, F`

Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể dễ dàng thay thế tất cả các lần dùng một phông chữ cụ thể bằng một phông chữ khác. Điều này đặc biệt hữu ích nếu một bản vẽ được nhập dùng các phông chữ không có sẵn trên hệ thống của bạn hoặc không hỗ trợ tất cả các glyph cần thiết.

2.14 Tỷ lệ chiều cao văn bản... (MG)

Thanh công cụ / Biểu tượng:




Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Chỉnh sửa > Tỷ lệ chiều cao văn bản...`
Phím tắt: `M, G`
Lệnh: `scaletextheight | mg`

Mô tả

Công cụ này tỷ lệ chiều cao văn bản của tất cả các văn bản được chọn, mà không thay đổi vị trí của các văn bản.

2.15 Chuyển đổi đơn vị bản vẽ (CU)

Thanh công cụ / Biểu tượng:




Trình đơn: `Chỉnh sửa > Chuyển đổi đơn vị bản vẽ`
Phím tắt: `C, U`
Lệnh: `convertunit | cu`

Mô tả

Chuyển đổi bản vẽ hiện tại sang một đơn vị bản vẽ khác, tỷ lệ toàn bộ hình học tương ứng.

2.16 Nhấp trái

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Chỉnh sửa > Nhấp trái`
Phím tắt: `Ctrl+Return (Mac: ⌘Return)`
Lệnh: `leftclick`

Mô tả

Kích hoạt hành động nhấp trái mặc định, để cú nhấp chính của công cụ hiện tại có thể được gọi từ một lệnh hoặc phím tắt bàn phím.

2.17 Thoát

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Chỉnh sửa > Thoát`
Phím tắt: `Esc`
Lệnh: `escape`

Mô tả

Phím Escape có thể được dùng để kết thúc công cụ hiện tại và quay lại trạng thái chờ của QCAD. Nếu công cụ hiện tại cần nhiều bước, Escape quay lại bước trước của công cụ. Để kết thúc công cụ, trong trường hợp này Escape có thể phải được nhấn nhiều lần.

2.18 Đặt lại / Nghỉ (QQ)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Chỉnh sửa > Đặt lại / Nghỉ`
Phím tắt: `Q, Q`
Lệnh: `reset | qq`

Mô tả

Công cụ này kết thúc tất cả các công cụ đang hoạt động và đưa QCAD trở lại trạng thái chờ, trong đó bạn có thể dùng con trỏ chuột để chọn các đối tượng, kéo và thả các đối tượng, v.v.

2.19 Tùy chọn bản vẽ...

Thanh công cụ / Biểu tượng:




Trình đơn: `Chỉnh sửa > Tùy chọn bản vẽ...`
Phím tắt: `Ctrl+I (Mac: ⌘I)`
Lệnh: `drawingpreferences`

Mô tả

Hộp thoại tùy chọn bản vẽ cho phép bạn thay đổi các tùy chọn ảnh hưởng đến các khía cạnh khác nhau của bản vẽ hiện tại. Các tùy chọn này được lưu trong bản vẽ của bạn.

2.20 Tùy chọn ứng dụng...

Thanh công cụ / Biểu tượng:




Trình đơn: `Chỉnh sửa > Tùy chọn ứng dụng…`
Phím tắt: `Ctrl+, (Mac: ⌘,)`
Lệnh: `preferences`

Mô tả

Trong hộp thoại tùy chọn ứng dụng, bạn có thể điều chỉnh giao diện và hành vi của QCAD và các công cụ và khung nhìn đồ họa của nó.
QCAD cũng lưu một số cài đặt này bên trong các bản vẽ. Các cài đặt đó có thể được thay đổi trong tùy chọn ứng dụng làm cài đặt mặc định cho các bản vẽ mới. Nói cách khác, chúng không ảnh hưởng đến các bản vẽ hiện có mà chỉ ảnh hưởng đến các bản vẽ được tạo sau khi các tùy chọn đã được thay đổi.

3 Xem

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Phím tắt: `W, V`
Lệnh: `viewmenu`

Mô tả

Menu khung nhìn chứa tất cả các công cụ để thu phóng, lia và điều chỉnh hiển thị.

3.1 Chế độ phác thảo (DF)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



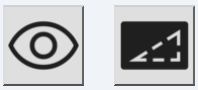
Trình đơn: `Xem > Chế độ phác thảo`
Phím tắt: `D, F`
Lệnh: `draftmode | df`

Mô tả

Bật/tắt chế độ nháp của bản vẽ hiện tại. Trong chế độ nháp, tất cả các đường thẳng được hiển thị với chiều rộng 1 pixel. Các văn bản lớn được đơn giản hóa. Dùng chế độ nháp nếu bản vẽ của bạn trở nên rất lớn và mất nhiều thời gian để vẽ lại nó.

3.2 Kiểu nét theo màn hình (NL)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Xem > Kiểu nét theo màn hình`
Phím tắt: `N, L`
Lệnh: `screenlinetype | nl`

Mô tả

Bật/tắt chế độ loại đường dựa trên màn hình của bản vẽ hiện tại.
Nếu chế độ này được kích hoạt, các loại đường được tối ưu hóa cho màn hình máy tính. Tất cả các đường thẳng được hiển thị với chiều rộng đường dựa trên màn hình (các đường không rộng hơn khi phóng to) và tất cả các mẫu được hiển thị như các mẫu cố định, dựa trên pixel trên màn hình (các nét đứt không dài hơn khi phóng to).
Nếu chế độ này tắt, chiều rộng đường và loại đường được hiển thị theo đơn vị bản vẽ (mặc định).

3.3 Khử răng cưa (NT)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



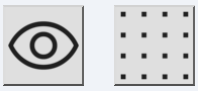
Trình đơn: Xem > Khử răng cưa
Phím tắt: N, T
Lệnh: antialiasing | nt

Mô tả

Bật/tắt khử răng cưa cho bản vẽ hiện tại. Với khử răng cưa, các đường thẳng, cung tròn và văn bản xiên được hiển thị mượt hơn.

3.4 Lưới (GR)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Xem > Lưới
Phím tắt: G, R

Mô tả

Bật/tắt hiển thị lưới của bản vẽ hiện tại.

3.5 Thu phóng

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Phím tắt: W, Z
Lệnh: zoommenu

Mô tả

Các công cụ để thu phóng và lia khung nhìn bản vẽ.

3.5.1 Phóng to

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Xem > Thu phóng > Phóng to
Phím tắt: + | = | Ctrl++ (Mac: ⌘+)
Lệnh: zoomin

Mô tả

Công cụ này tăng hệ số nhìn hiện tại. Hiệu ứng tương tự cũng có thể đạt được bằng cách xoay con lăn chuột ra xa bạn.

3.5.2 Thu nhỏ

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Xem > Thu phóng > Thu nhỏ
Phím tắt: - | Ctrl+- (Mac: ⌘-)
Lệnh: zoomout

Mô tả

Công cụ này giảm hệ số nhìn hiện tại. Hiệu ứng tương tự cũng có thể đạt được bằng cách xoay con lăn chuột về phía bạn.

3.5.3 Thu phóng tự động (ZA)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Xem > Thu phóng > Thu phóng tự động
Phím tắt: Z, A
Lệnh: zoomauto | za

Mô tả

Tỷ lệ khung nhìn bản vẽ sao cho tất cả các đối tượng trên các lớp hiển thị vừa trên màn hình.

3.5.4 Thu phóng đến vùng chọn (ZS)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Xem > Thu phóng > Thu phóng đến vùng chọn
Phím tắt: Z, S
Lệnh: zoomselection | zs

Mô tả

Công cụ này thu phóng đến lựa chọn hiện tại, đảm bảo rằng tất cả các đối tượng được chọn đều hiển thị.

3.5.5 Khung nhìn trước (ZV)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Xem > Thu phóng > Khung nhìn trước
Phím tắt: Z, V
Lệnh: zoomprevious | zv

Mô tả

Hiển thị khung nhìn được dùng cuối cùng. Dùng điều này để chuyển về khung nhìn trước, ví dụ sau khi thực hiện thu phóng tự động hoặc sau khi phóng to với thu phóng cửa sổ.

3.5.6 Thu phóng theo cửa sổ (ZW)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Xem > Thu phóng > Thu phóng theo cửa sổ
Phím tắt: Z, W
Lệnh: zoomwindow | zw

Mô tả

Công cụ này cung cấp một cách nhanh chóng để phóng to một vùng nhất định của bản vẽ.

Cách dùng

1. Chỉ định góc thứ nhất của vùng bạn muốn xem. Nhấn nút chuột trái tại góc đó và giữ nó.
2. Kéo chuột đến góc thứ hai của vùng.
3. Thả nút chuột tại góc thứ hai.

Lưu ý: Ngoài ra bạn có thể chỉ định góc thứ nhất và góc thứ hai mỗi cái bằng một cú nhấp chuột đơn thay vì kéo chuột xung quanh với nút chuột được nhấn.

3.5.7 Lia và thu phóng (ZP)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Xem > Thu phóng > Lia và thu phóng
Phím tắt: Z, P
Lệnh: zoompan | zp

Mô tả

Lia nghĩa là di chuyển (cuộn) xung quanh trong một bản vẽ. Cách nhanh nhất để làm vậy là dùng nút chuột giữa và di chuyển khung nhìn tương tự như bạn di chuyển một tờ giấy: nhấn nút chuột giữa và giữ nó trong khi di chuyển bản vẽ xung quanh. Nếu chuột của bạn không có nút chuột giữa, bạn có thể nhấn phím Control (Mac OS X: phím Command) và dùng nút chuột trái thay thế.

Ngoài ra, bạn có thể kích hoạt công cụ này rồi di chuyển khung nhìn bằng nút chuột trái mà không cần nhấn bất kỳ phím nào.
Nhấp nút chuột phải khi bạn hoàn tất.

3.6 Lớp phủ

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Lệnh: `overlaymenu`

Mô tả

Các công cụ để quản lý các lớp phủ — các bản vẽ tham chiếu được hiển thị trên bản vẽ hiện tại.

3.6.1 Hướng (VD)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Xem > Lớp phủ > Hướng`
Phím tắt: `V, D`
Lệnh: `overlaydirection | vd`

Mô tả

Công cụ này hiển thị một lớp phủ hướng trên bản vẽ hiện tại. Một mũi tên được hiển thị trên mỗi đối tượng có một hướng. Các đối tượng có một hướng là: đường thẳng, cung tròn, cung elip, spline và đa tuyến.

3.6.2 Thứ tự (VO)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Xem > Lớp phủ > Thứ tự`
Phím tắt: `V, O`
Lệnh: `overlayorder | vo`

Mô tả

Công cụ này hiển thị một lớp phủ thứ tự trên bản vẽ hiện tại. Một số thứ tự được hiển thị trên mỗi đối tượng.

3.6.3 Điểm đầu (VS)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Xem > Lớp phủ > Điểm đầu
Phím tắt: V, S
Lệnh: overlaystartpoint | vs

Mô tả

Công cụ này hiển thị một lớp phủ điểm đầu trên bản vẽ hiện tại. Một mũi tên được hiển thị trên mỗi điểm đầu của một đối tượng có một điểm đầu / điểm cuối. Các đối tượng có một điểm đầu là: đường thẳng, cung tròn, cung elip, spline và đa tuyến.

3.7 Khung nhìn đã lưu

Thanh công cụ / Biểu tượng:



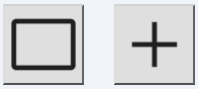
Lệnh: storedviewsmenu

Mô tả

Các công cụ để lưu và gọi lại các khung nhìn được đặt tên (các vị trí thu phóng và lia cụ thể) của bản vẽ.

3.7.1 Thêm khung nhìn... (VA)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Xem > Khung nhìn đã lưu > Thêm khung nhìn…
Phím tắt: V, A
Lệnh: viewadd

Mô tả

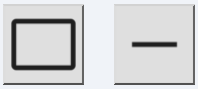
Lưu khung nhìn hiện tại (thu phóng và dời) làm một mục trong danh sách khung nhìn. Các khung nhìn đã lưu có thể được khôi phục nhanh chóng bằng cách nhấp khung nhìn trong danh sách khung nhìn thay vì thu phóng và cuộn.

Cách dùng

1. Phóng to một phần của bản vẽ của bạn mà bạn thường muốn xem.
2. Khởi động công cụ này.
3. Nhập một tên cho khung nhìn và nhấp OK.

3.7.2 Gỡ khung nhìn (VR)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Xem > Khung nhìn đã lưu > Gỡ khung nhìn
Phím tắt: V, R
Lệnh: viewremove

Mô tả

Loại bỏ khung nhìn đang hoạt động khỏi danh sách khung nhìn.

3.7.3 Sửa khung nhìn... (VE)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Xem > Khung nhìn đã lưu > Sửa khung nhìn…
Phím tắt: V, E
Lệnh: viewedit

Mô tả

Công cụ này chỉnh sửa tên của một khung nhìn đã lưu trước đó.

Cách dùng

1. Kích hoạt khung nhìn bạn muốn chỉnh sửa trong danh sách khung nhìn.
2. Khởi động công cụ này.
3. Chỉnh sửa tên của khung nhìn và nhấp „OK".

3.7.4 Chọn khung nhìn (VP)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Xem > Khung nhìn đã lưu > Chọn khung nhìn
Phím tắt: V, P
Lệnh: viewpick

Mô tả

Công cụ này cập nhật một khung nhìn đã lưu hiện có để khớp với khung nhìn hiện tại.

Cách dùng

1. Kích hoạt khung nhìn bạn muốn cập nhật trong danh sách khung nhìn.
2. Thu phóng và lia để hiển thị khung nhìn mới bạn muốn dùng.

3. Khởi động công cụ này để cập nhật khung nhìn đang hoạt động trong danh sách khung nhìn.

3.8 Tắt lưới đẳng cự (JO)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Xem > Tắt lưới đẳng cự
Phím tắt: J, O
Lệnh: isometricgridoff | jo

Mô tả

Tắt lưới đẳng cự và quay lại lưới trực giao bình thường.

3.9 Phép chiếu trên (JT)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Xem > Phép chiếu trên
Phím tắt: J, T
Lệnh: isometricgridtop | jt

Mô tả

Đặt lưới đẳng cự và chữ thập vào mặt phẳng chiếu trên cùng.

3.10 Phép chiếu phải (JR)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Xem > Phép chiếu phải
Phím tắt: J, R
Lệnh: isometricgridright | jr

Mô tả

Đặt lưới đẳng cự và chữ thập vào mặt phẳng chiếu bên phải.

3.11 Phép chiếu trái (JL)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Xem > Phép chiếu trái
Phím tắt: J, L
Lệnh: isometricgridleft | jl

Mô tả

Đặt lưới đẳng cự và chữ thập vào mặt phẳng chiếu bên trái.

3.12 Danh sách lớp (GY)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Xem > Danh sách lớp
Phím tắt: G, Y
Lệnh: gy

Mô tả

Công cụ này hiển thị / ẩn widget danh sách lớp.

QCAD Professional

Theo mặc định, danh sách lớp hiển thị các cột cho hiển thị lớp (bật/tắt) và khóa lớp (khóa/mở khóa). Nhiều cột hơn cho các trạng thái lớp khác (đóng băng, có thể bắt điểm, có thể in) có thể được hiển thị dưới Edit > Application Preferences > Layer List.

3.13 Danh sách khối (GB)

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Xem > Danh sách khối
Phím tắt: G, B
Lệnh: gb

Mô tả

Cung cấp widget neo danh sách khối trong phiên bản Professional.

3.14 Danh sách khung nhìn (GV)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Xem > Danh sách khung nhìn`
Phím tắt: `G, V`
Lệnh: `gv`

Mô tả

Hiển thị hoặc ẩn widget neo danh sách khung nhìn, liệt kê các khung nhìn được lưu của bản vẽ.

3.15 Trình sửa thuộc tính (GP)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Xem > Trình sửa thuộc tính`
Phím tắt: `G, P`
Lệnh: `gp`

Mô tả

Hiển thị hoặc ẩn widget neo trình chỉnh sửa thuộc tính để xem và chỉnh sửa các thuộc tính của các đối tượng được chọn.

Cách dùng

1. Dùng các công cụ chọn để chọn một hoặc nhiều đối tượng mà bạn muốn xem hoặc thay đổi các thuộc tính của chúng.
2. Các thuộc tính của lựa chọn được hiển thị trong trình chỉnh sửa thuộc tính.

Nếu một đối tượng đơn được chọn, tất cả các thuộc tính của nó được hiển thị, bao gồm cả hình học của nó (ví dụ điểm đầu và điểm cuối của một đường thẳng hoặc tâm và bán kính của một đường tròn). Nếu nhiều đối tượng được chọn, trình chỉnh sửa thuộc tính hiển thị các thuộc tính chung cho tất cả các đối tượng được chọn. Một thuộc tính có các giá trị khác nhau trong lựa chọn được hiển thị dưới dạng một ô hỗn hợp.

Để thay đổi một thuộc tính, nhập một giá trị mới vào ô tương ứng trong trình chỉnh sửa thuộc tính và xác nhận đầu vào của bạn (Enter hoặc Tab).

Thay đổi được áp dụng ngay lập tức cho tất cả các đối tượng được chọn. Các thuộc tính hình học, các thuộc tính như lớp, màu, độ dày đường và loại đường, cũng như các thuộc tính tùy chỉnh có thể được chỉnh sửa theo cách này.

Nếu không có gì được chọn, trình chỉnh sửa thuộc tính trống.

3.16 Bộ lọc vùng chọn (GF)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Xem > Bộ lọc vùng chọn`
Phím tắt: `G, F`
Lệnh: `gf`

Mô tả

Widget bộ lọc chọn có thể được dùng để chọn các đối tượng dựa trên loại của chúng hoặc các thuộc tính của chúng. Với bộ lọc chọn, ví dụ bạn có thể dễ dàng chọn tất cả các đường tròn với một bán kính giữa 3 và 4 hoặc tất cả các đối tượng văn bản với một chiều cao 5 đơn vị.
Bạn cũng có thể loại bỏ các đối tượng khỏi một lựa chọn hoặc chỉ chọn các đối tượng khớp với bộ lọc và đã được chọn (giao).

Cách dùng

1. Hiển thị widget bộ lọc chọn bằng View > Selection Filter.
2. Chọn loại đối tượng để lọc theo hoặc chọn „Any" để khớp với bất kỳ loại đối tượng nào.
3. Chọn tên thuộc tính của thuộc tính để lọc theo.
4. Chọn toán tử so sánh. Tùy vào loại thuộc tính được chọn, bạn có thể dùng các so sánh logic, các so sánh toán học (=, ≠, >, ≥, < ≤) hoặc các so sánh chuỗi (là, không là, chứa, không chứa, bắt đầu bằng, kết thúc bằng, khớp biểu thức chính quy).
5. Chọn giá trị để so sánh với.
6. Nhấp một trong các nút ở dưới cùng để áp dụng bộ lọc.
   Nút đầu tiên ở bên trái chọn tất cả các đối tượng khớp với bộ lọc. Lựa chọn hiện có bị bỏ qua.
   Nút thứ hai thêm các đối tượng khớp vào lựa chọn.
   Nút thứ ba bỏ chọn các đối tượng khớp.
   Nút cuối cùng chỉ chọn các đối tượng khớp với bộ lọc và đã được chọn (giao boolean).

Ví dụ

- **Để chọn tất cả các văn bản với chiều cao văn bản 5**
  Loại đối tượng: Text
  Thuộc tính: Text Height
  So sánh: = (bằng)
  Giá trị: 5
- **Để chọn tất cả các văn bản với chiều cao văn bản lớn hơn 5**
  Loại đối tượng: Text
  Thuộc tính: Text Height
  So sánh: > (lớn hơn)
  Giá trị: 5
- **Để chọn tất cả các đường tròn với một bán kính giữa 5 và 6 (bao gồm)**
  Loại đối tượng: Circle
  Thuộc tính: Radius
  So sánh: ≥ (lớn hơn hoặc bằng)
  Giá trị: 5

Nhấp nút đầu tiên ở bên trái
Loại đối tượng: Circle
Thuộc tính: Radius
So sánh: ≤ (nhỏ hơn hoặc bằng)
Giá trị: 6
Nhấp nút cuối cùng ở bên phải

Các thuộc tính đặc biệt

Thuộc tính màu khớp các đối tượng theo giá trị màu của chúng. Điều này có thể là „By Layer" trong trường hợp đó màu được hiển thị không liên quan. Để khớp theo màu được hiển thị (bất kể giá trị là „By Layer" hay cố định), chọn thuộc tính „Displayed Color" thay thế.

Các thuộc tính biên và kích thước có thể được dùng để chọn các đối tượng dựa trên vị trí hoặc kích thước của chúng.

3.17 Trình duyệt thư viện (GL)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Xem > Trình duyệt thư viện`
Phím tắt: `G, L`
Lệnh: `gl`

Mô tả

Các thư viện bộ phận của QCAD là các bộ sưu tập các ký hiệu và các tệp bản vẽ khác có thể được dùng trong các bản vẽ của bạn. Để chèn một mục từ một thư viện bộ phận, bạn cần hiển thị trình duyệt thư viện trước bằng công cụ này.
Các bộ phận có thể được chèn vào bản vẽ của bạn bằng cách kéo và thả. Một khi con trỏ chuột nằm bên trong vùng bản vẽ, bạn có thể dùng các công cụ bắt điểm thông thường để định vị bộ phận được chèn và thanh công cụ tùy chọn để tỷ lệ, lật hoặc xoay bộ phận.

3.18 Dòng lệnh (GM)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Xem > Dòng lệnh`
Phím tắt: `G, M`
Lệnh: `gm`

Mô tả

Dòng lệnh của QCAD cho phép bạn khởi động các lệnh, nhập tọa độ hoặc nhập các giá trị như khoảng cách hoặc bán kính.

Nhập tọa độ

Tọa độ tuyệt đối được nhập theo định dạng „x,y":

40,5

Tọa độ tương đối được nhập theo định dạng „@x,y":

@10,6

Tọa độ cực tuyệt đối được nhập theo định dạng „distance<angle":

10<30

Tọa độ cực tương đối được nhập theo định dạng „@distance<angle":

@10<45

Khi nhập tọa độ hoặc giá trị, biểu thức toán học có thể được dùng để tính một tọa độ dựa trên các giá trị đã biết. Ví dụ tọa độ 10,5 cũng có thể được nhập như:

5+5,30/6

Máy tính

Dòng lệnh cũng có thể được dùng như một máy tính. Để làm điều này, nhập một biểu thức toán học đứng trước bởi một dấu bằng:

=3+4
7

Các biến có thể được dùng để lưu các giá trị:

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

Biểu thức toán học

Các hằng số toán học có sẵn là:

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

Các hàm toán học có sẵn là:

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

Hầu hết các hằng số và hàm này là các hàm ECMAScript (JavaScript) tiêu chuẩn và được ghi tài liệu trực tuyến. Trong ECMAScript tiêu chuẩn, các hàm này là một phần của lớp Math nên hàm *abs* sẽ phải được viết là *Math.abs*. Trong dòng lệnh QCAD, bạn có thể bỏ đi phần *Math.* để tiện lợi. Các hàm lượng giác (sin, cos, tan, asin, acos, atan, atan2) chấp nhận hoặc trả về các góc theo độ. Nếu bạn thích các phiên bản radian của các hàm này, dùng các hàm *Math.* gốc thay thế.

Các hàm *rad2deg* và *deg2rad* có thể được dùng để chuyển đổi các góc giữa radian và độ.

3.19 Hiển thị bảng tạm (GC)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Xem > Hiển thị bảng tạm
Phím tắt: G, C
Lệnh: gc

Mô tả

Hiển thị hoặc ẩn một widget neo xem trước nội dung hiện tại của bảng nhớ tạm.

3.20 Thanh trạng thái (GS)

Trình đơn: Xem > Thanh trạng thái
Phím tắt: G, S
Lệnh: gs

Mô tả

Hiển thị hoặc ẩn thanh trạng thái ứng dụng ở dưới cùng của cửa sổ.

3.21 Thẻ bố cục (GT)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Xem > Thẻ bố cục
Phím tắt: G, T

Mô tả

Cung cấp các thẻ bố cục được dùng để chuyển đổi giữa không gian mô hình và các bố cục in của bản vẽ.

3.22 Chuyển tiêu điểm sang dòng lệnh

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Xem > Chuyển tiêu điểm sang dòng lệnh
Phím tắt: Space | Ctrl+M (Mac: ⌘M)

Mô tả

Lệnh này kích hoạt dòng lệnh để nhập, ví dụ để nhập một tọa độ khi chỉ định một điểm. Điều này thường được thực hiện bằng cách nhấn phím Space.

3.23 Chuyển tiêu điểm sang thanh tùy chọn

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Xem > Chuyển tiêu điểm sang thanh tùy chọn
Phím tắt: Meta+.

Mô tả

Di chuyển tiêu điểm bàn phím đến thanh công cụ tùy chọn để các ô của nó có thể được chỉnh sửa mà không dùng chuột.

3.24 Chuyển tiêu điểm sang ma trận công cụ

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Xem > Chuyển tiêu điểm sang ma trận công cụ
Phím tắt: Meta+Shift+. (Mac: Meta+⇧.)

Mô tả

Lệnh này kích hoạt ô lọc (tìm kiếm) của ma trận công cụ để nhập.

3.25 Hiển thị khoảng cách/góc

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Xem > Hiển thị khoảng cách/góc
Phím tắt: F8

Mô tả

Hiển thị khoảng cách và góc giữa hai điểm được chọn.

4 Chọn

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Phím tắt: `W, S`
Lệnh: `selectionmenu`

Mô tả

Chọn cắt

Một số công cụ chọn có thể được dùng trong chế độ chọn cắt. Trong chế độ này, không chỉ các đối tượng hoàn toàn nằm trong một vùng cho trước được chọn mà cả các đối tượng chỉ nằm một phần trong vùng. Lựa chọn này còn được gọi là „chọn cắt".

Chế độ chọn

Một số công cụ chọn cho phép bạn chọn một chế độ chọn trong thanh công cụ tùy chọn. Các chế độ chọn có sẵn là:

- Replace selection:

  Thay thế lựa chọn hiện tại bằng lựa chọn mới được thực hiện bởi công cụ chọn đang hoạt động (mặc định).
- Add to selection:

  Thêm lựa chọn vào lựa chọn hiện tại.
- Remove from selection:

  Loại bỏ (trừ) lựa chọn khỏi lựa chọn hiện tại.
- Intersect:

  Chỉ các đối tượng đã được chọn và khớp với tiêu chí của công cụ chọn mới được chọn.

4.1 Bỏ chọn tất cả (TN)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Chọn > Bỏ chọn tất cả`
Phím tắt: `T, N | Ctrl+K (Mac: ⌘K) | Ctrl+D (Mac: ⌘D) | Ctrl+Shift+A (Mac: ⇧⌘A)`
Lệnh: `deselectall | tn`

Mô tả

Bỏ chọn tất cả các đối tượng. Dùng công cụ này để đảm bảo rằng không có đối tượng nào được chọn. Ngoài ra, bạn cũng có thể nhấp vào một vùng trống của bản vẽ của bạn.

4.2 Chọn tất cả (TA)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Chọn > Chọn tất cả`
Phím tắt: `T, A | Ctrl+A (Mac: ⌘A)`
Lệnh: `selectall | ta`

Mô tả

Chọn tất cả các đối tượng trên tất cả các lớp hiển thị, không bị khóa.

4.3 Chọn khung nhìn (TV)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Chọn > Chọn khung nhìn`
Phím tắt: `T, V`
Lệnh: `selectview | tv`

Mô tả

Chọn tất cả các đối tượng hoàn toàn nằm bên trong vùng hiện đang hiển thị.

4.4 Đảo vùng chọn (TI)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Chọn > Đảo vùng chọn`
Phím tắt: `T, I`
Lệnh: `selectinvert | invertselection | ti`

Mô tả

Chọn tất cả các đối tượng hiện không được chọn và bỏ chọn tất cả các đối tượng được chọn.

4.5 (Bỏ) chọn vùng chữ nhật (TR)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Chọn > (Bỏ) chọn vùng chữ nhật`
Phím tắt: `T, R | T, W`
Lệnh: `selectrectangle | selectwindow | tr | tw`

Mô tả

Chọn tất cả các đối tượng nằm trong một vùng hình chữ nhật cho trước.

Cách dùng

1. Chọn chế độ chọn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Đánh dấu ô cho chọn cắt để cũng chọn các đối tượng cắt qua hình chữ nhật cho trước.
3. Dùng chuột để vẽ hình chữ nhật chọn. Tất cả các đối tượng khớp được chọn hoặc bỏ chọn tùy vào chế độ chọn.

4.6 (Bỏ) chọn đa giác (TP)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Chọn > (Bỏ) chọn đa giác`
Phím tắt: `T, P`
Lệnh: `selectpolygon | tp`

Mô tả

Chọn hoặc bỏ chọn tất cả các đối tượng nằm trong một đa giác cho trước.

Cách dùng

1. Chọn chế độ chọn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Đánh dấu ô cho „chọn cắt" để cũng chọn các đối tượng cắt qua đa giác cho trước.
3. Dùng chuột để vẽ đa giác chọn. Tất cả các đối tượng khớp được chọn hoặc bỏ chọn tùy vào chế độ chọn.

4.7 (Bỏ) chọn đường viền (TC)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Chọn > (Bỏ) chọn đường viền`
Phím tắt: `T, C`
Lệnh: `selectcontour | tc`

Mô tả

Chọn hoặc bỏ chọn các đối tượng được nối với nhau và tạo thành một đường bao (kín hoặc mở).

Cách dùng

1. Chọn chế độ chọn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Dùng chuột để chọn một đối tượng của đường bao bạn muốn chọn. Công cụ sau đó tìm kiếm từ các điểm cuối của đối tượng được chọn theo cả hai hướng các đối tượng được nối trực tiếp hoặc gián tiếp với đối tượng này. Tất cả các đối tượng được nối được chọn hoặc bỏ chọn tùy vào chế độ chọn được chọn.

Thay vì dùng công cụ này, bạn có thể chỉ cần nhấp đúp một đối tượng để chọn nó và tất cả các đối tượng được nối.

4.8 (Bỏ) chọn đối tượng bị cắt qua (TX)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Chọn > (Bỏ) chọn đối tượng bị cắt qua`
Phím tắt: `T, X`
Lệnh: `selectintersected | tx | ux`

Mô tả

Chọn hoặc bỏ chọn tất cả các đối tượng bị cắt bởi một đường thẳng.

Cách dùng

1. Chọn chế độ chọn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhấp điểm đầu của đường cắt.
3. Nhấp điểm cuối của đường cắt.
4. Tất cả các đối tượng bị cắt được chọn hoặc bỏ chọn tùy vào chế độ chọn.

4.9 (Bỏ) chọn lớp (TL)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Chọn > (Bỏ) chọn lớp`
Phím tắt: `T, L`
Lệnh: `selectlayerbyentity | tl`

Mô tả

Chọn hoặc bỏ chọn tất cả các đối tượng trên cùng lớp với một đối tượng được chọn.

Cách dùng

1. Chọn chế độ chọn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Dùng chuột để chọn một đối tượng trên lớp bạn muốn (bỏ) chọn. Tất cả các đối tượng trên cùng lớp với đối tượng bạn đã chọn được chọn hoặc bỏ chọn tùy vào chế độ chọn.

5 Vẽ

Mô tả

Menu vẽ chứa các công cụ dựng hình cho các loại đối tượng khác nhau.

5.1 Điểm

Thanh công cụ / Biểu tượng:



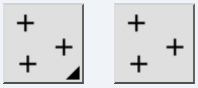
Phím tắt: `W, G`
Lệnh: `pointmenu`

Mô tả

Điểm đánh dấu một vị trí đơn lẻ trong bản vẽ. Kích thước và kiểu hiển thị của chúng có thể được cấu hình trong tùy chọn bản vẽ. Điểm thường được dùng làm các dấu tham chiếu hoặc dựng hình.

5.1.1 Điểm đơn (PO)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Điểm > Điểm đơn`
Phím tắt: `P, O`
Lệnh: `point | po`

Mô tả

Lệnh này được dùng để vẽ các điểm đơn lẻ. Các điểm được biểu diễn trực quan bằng một dấu chữ thập nhỏ.

Cách dùng

- Dùng chuột để chỉ định vị trí của điểm hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.

5.1.2 N điểm trên đường (PN)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Điểm > N điểm trên đường`
Phím tắt: `P, N`
Lệnh: `npoints | pn`

Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể vẽ một số điểm cho trước được phân bố đều trên một đường thẳng.

Cách dùng

1. Nhập số điểm bạn muốn tạo.
2. Chỉ định điểm đầu và điểm cuối của đường thẳng bằng chuột hoặc bằng cách nhập các tọa độ trong dòng lệnh.

5.1.3 MxN điểm (PM)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Điểm > MxN điểm`
Phím tắt: `P, M`
Lệnh: `mnpoints | pm`

Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể vẽ một lưới gồm N nhân M điểm. Các điểm được phân bố đều trong một tứ giác không đều.

Cách dùng

1. Nhập số điểm dọc theo cạnh thứ nhất của tứ giác làm „M" trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhập số điểm dọc theo cạnh thứ hai của tứ giác làm „N" trong thanh công cụ tùy chọn.
3. Chỉ định bốn điểm góc của tứ giác bằng chuột hoặc bằng cách nhập các tọa độ của chúng trong dòng lệnh.

5.2 Đường thẳng

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Phím tắt: `W, L`
Lệnh: `linemenu`

Mô tả

Đường thẳng là các đối tượng thẳng được xác định bởi hai điểm. Các công cụ đường thẳng cung cấp nhiều cách để dựng một đường thẳng, ví dụ từ một điểm đầu đến một điểm cuối, song song với một đối tượng hiện có, tiếp tuyến với các đường tròn hoặc cung tròn hoặc vuông góc với một đường thẳng khác.

Loại đường thẳng

Hầu hết các công cụ đường thẳng cho phép bạn chọn loại đường thẳng cần tạo trong thanh công cụ tùy chọn. Các loại đường thẳng có sẵn là:

- Auto:



Tự động tạo một đường thẳng cùng loại với một đường thẳng khác được chọn. Điều này áp dụng cho công cụ đường song song.

- Line Segment:



Tạo các đoạn thẳng từ một điểm đầu đến một điểm cuối.

- Infinite Line:



Tạo các đường vô hạn đi qua hai điểm cho trước. Chúng đôi khi được gọi là đường X hoặc đường dựng hình.

- Rays:



Tạo các tia từ một điểm đầu cho trước, qua một điểm khác với chiều dài vô hạn.

5.2.1 Đường từ 2 điểm (LI)

Thanh công cụ / Biểu tượng:




Trình đơn: `Vẽ > Đường thẳng > Đường từ 2 điểm`
Phím tắt: `L, I`
Lệnh: `line | ln | li | l`

Mô tả

Công cụ này cho phép bạn vẽ một chuỗi gồm một hoặc nhiều đường thẳng.

Cách dùng

1. Chọn loại đường thẳng mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Chỉ định điểm đầu của đoạn thẳng thứ nhất. Bạn có thể dùng chuột hoặc nhập một tọa độ trong bảng điều khiển.
3. Chỉ định điểm cuối của đoạn thẳng thứ nhất.
4. Chỉ định các điểm cuối của các đoạn thẳng bổ sung. Nhấp nút „Close" trong thanh công cụ tùy chọn để đóng chuỗi:



Nếu bạn cần hoàn tác một đoạn thẳng, bạn có thể làm vậy bằng cách nhấp nút „Undo":



5. Bạn có thể đặt chiều dài hoặc góc của đường thẳng thành các giá trị cố định bằng các ô nhập tương ứng trong thanh công cụ tùy chọn.

5.2.2 Đường từ góc (LA)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: `Vẽ > Đường thẳng > Đường từ góc`
Phím tắt: `L, A`
Lệnh: `lineangle | la`

Mô tả

Dùng công cụ này để tạo các đường thẳng với một góc cho trước. Đường thẳng thường được cắt tỉa đến chiều dài mong muốn sau khi tạo nó.

Cách dùng

1. Chọn loại đường thẳng mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhập góc và chiều dài của đường thẳng trong thanh công cụ tùy chọn.
3. Trong thanh công cụ tùy chọn, chọn điểm tham chiếu trên đường thẳng mà bạn muốn dùng để định vị đường thẳng. „Start" nghĩa là đường thẳng sẽ có điểm đầu tại điểm mà bạn định vị nó.
4. Đặt đường thẳng bằng chuột hoặc bằng cách nhập một tọa độ trong dòng lệnh.

5.2.3 Đường ngang (LH)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: `Vẽ > Đường thẳng > Đường ngang`
Phím tắt: `L, H`
Lệnh: `linehorizontal | lh`

Mô tả

Dùng công cụ này để tạo các đường ngang. Công cụ này được dùng giống như công cụ cho đường thẳng ở bất kỳ góc cho trước nào, ngoại trừ góc được cố định là ngang.

5.2.4 Đường dọc (LV)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: `Vẽ > Đường thẳng > Đường dọc`
Phím tắt: `L, V`
Lệnh: `linevertical | lv`

Mô tả

Dùng công cụ này để tạo các đường dọc. Công cụ này được dùng giống như công cụ cho đường thẳng ở một góc cho trước, ngoại trừ góc được cố định là dọc.

5.2.5 Đường phân giác (LB)

Thanh công cụ / Biểu tượng:




Trình đơn: Vẽ > Đường thẳng > Đường phân giác
Phím tắt: L, B
Lệnh: linebisector | bisector | lb

Mô tả

Dùng công cụ này để tạo các đường phân giác góc giữa hai đối tượng đường thẳng.

Cách dùng

1. Chọn loại đường thẳng mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Trong thanh công cụ tùy chọn, nhập chiều dài của các đường phân giác, bắt đầu từ điểm giao của hai đường thẳng. Trong ô văn bản thứ hai, chọn số đường phân giác góc bạn muốn tạo. Mặc định là „1" nhưng bạn cũng có thể tạo nhiều đường phân giác như hiển thị ở đây:



3. Nhấp đối tượng đường thẳng thứ nhất giới hạn góc.
4. Nhấp đối tượng đường thẳng thứ hai với con trỏ chuột ở phía của đường thẳng mà bạn muốn tạo các đường phân giác góc. Bản xem trước hiển thị các đường phân giác góc trước khi chúng được tạo.

5.2.6 Song song (với khoảng cách) (LP)

Thanh công cụ / Biểu tượng:




Trình đơn: Vẽ > Đường thẳng > Song song (với khoảng cách)
Phím tắt: L, P | P, A
Lệnh: lineparallel | lineoffset | parallel | par | lp | pa

Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể tạo các đường song song với các đường thẳng hiện có (hoặc các cung tròn và đường tròn đồng tâm).

Cách dùng

1. Chọn loại đường thẳng mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhập khoảng cách của đối tượng đồng tâm hoặc song song từ đối tượng ban đầu trong thanh công cụ tùy chọn hiển thị ở trên.
3. Nhập số đối tượng song song hoặc đồng tâm cần tạo trong thanh công cụ tùy chọn.

4. Nhấp đối tượng cơ sở. Các đối tượng song song hoặc đồng tâm được tạo ở phía mà con trỏ chuột nằm khi chọn đối tượng.

5.2.7 Song song (qua điểm) (LG)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Đường thẳng > Song song (qua điểm)`
Phím tắt: `L, G`
Lệnh: `lineparallelthrough | lineoffsetthrough | parallelthrough | lg`

Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể tạo các đường song song với các đường thẳng hiện có hoặc các cung tròn và đường tròn đồng tâm. Cung tròn hoặc đường tròn song song hoặc đồng tâm đi qua một điểm cho trước.

Cách dùng

1. Chọn loại đường thẳng mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhập số đối tượng cần tạo trong thanh công cụ tùy chọn.
3. Nhấp đối tượng cơ sở.
4. Nhấp vị trí mà cung tròn hoặc đường tròn song song hoặc đồng tâm đầu tiên chạy qua.

5.2.8 Tiếp tuyến (điểm, đường tròn) (LT1)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Đường thẳng > Tiếp tuyến (điểm, đường tròn)`
Phím tắt: `L, T, 1`
Lệnh: `linetangent | tangent | lt1`

Mô tả

Tạo các tiếp tuyến từ một tọa độ đến một đối tượng cung tròn, đường tròn hoặc elip hiện có với công cụ này.

Cách dùng

1. Chọn loại đường thẳng mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Dùng chuột để chỉ định vị trí của điểm đầu của đường thẳng hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
3. Nhấp đối tượng mà bạn muốn tạo tiếp tuyến với. Thông thường, hai tiếp tuyến là khả dĩ. Khi di chuyển chuột xung quanh, bạn có thể thấy bản xem trước của tiếp tuyến sẽ được tạo.

5.2.9 Tiếp tuyến (hai đường tròn) (LT2)

Thanh công cụ / Biểu tượng:




Trình đơn: Vẽ > Đường thẳng > Tiếp tuyến (hai đường tròn)
Phím tắt: L, T, 2
Lệnh: linetangent2 | tangent2 | lt2

Mô tả

Tạo các tiếp tuyến từ một đối tượng cung tròn hoặc đường tròn hiện có đến một đối tượng khác với công cụ này.

Cách dùng

1. Chọn loại đường thẳng mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhấp đối tượng cung tròn hoặc đường tròn thứ nhất mà bạn muốn tạo tiếp tuyến với.
3. Nhấp đối tượng cung tròn hoặc đường tròn thứ hai mà bạn muốn tạo tiếp tuyến với. Thông thường, bốn tiếp tuyến là khả dĩ. Khi di chuyển chuột xung quanh, bạn có thể thấy bản xem trước của tiếp tuyến sẽ được tạo.

5.2.10 Trực giao / Tiếp tuyến (LN)

Thanh công cụ / Biểu tượng:




Trình đơn: Vẽ > Đường thẳng > Trực giao / Tiếp tuyến
Phím tắt: L, N
Lệnh: lineorthogonaltangent | orthotangent

Mô tả

Dùng công cụ này để tạo một đường thẳng vuông góc với một đường thẳng khác và tiếp tuyến với một đối tượng cung tròn, đường tròn hoặc elip hiện có.

Cách dùng

1. Chọn loại đường thẳng mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhấp đối tượng đường thẳng mà đường thẳng mới cần vuông góc với.
3. Nhấp đối tượng cung tròn, đường tròn hoặc elip mà đường thẳng cần tiếp tuyến với. Có hai lời giải khả dĩ. Khi di chuyển chuột xung quanh, bạn có thể thấy bản xem trước của tiếp tuyến sẽ được tạo.

5.2.11 Góc tương đối (LR)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Vẽ > Đường thẳng > Góc tương đối
Phím tắt: L, R
Lệnh: linerelativeangle | lr

Mô tả

Tạo các đường thẳng với một góc tương đối so với các đối tượng hiện có với công cụ này. Đối tượng hiện có có thể là một đường thẳng hoặc một cung tròn / đường tròn. Các đường thẳng có góc tương đối 0 độ với một cung tròn là các tiếp tuyến hoặc song song với các tiếp tuyến. Các đường thẳng có góc tương đối 90 độ với một cung tròn hoặc đường thẳng là các đường vuông góc.

Cách dùng

1. Chọn loại đường thẳng mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhập góc tương đối trong thanh công cụ tùy chọn.
3. Nhấp đối tượng cơ sở hiện có.
4. Đặt đường thẳng bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.

5.2.12 Trực giao (LO)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Vẽ > Đường thẳng > Trực giao
Phím tắt: L, O
Lệnh: lineorthogonal | lo

Mô tả

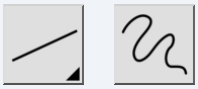
Công cụ này cho phép bạn tạo các đường thẳng vuông góc với một đối tượng cơ sở hiện có. Đối tượng cơ sở có thể là một đường thẳng, cung tròn hoặc đường tròn.

Cách dùng

1. Chọn loại đường thẳng mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhấp đối tượng cơ sở hiện có.
3. Đặt đường thẳng bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.

5.2.13 Đường vẽ tay (LF)

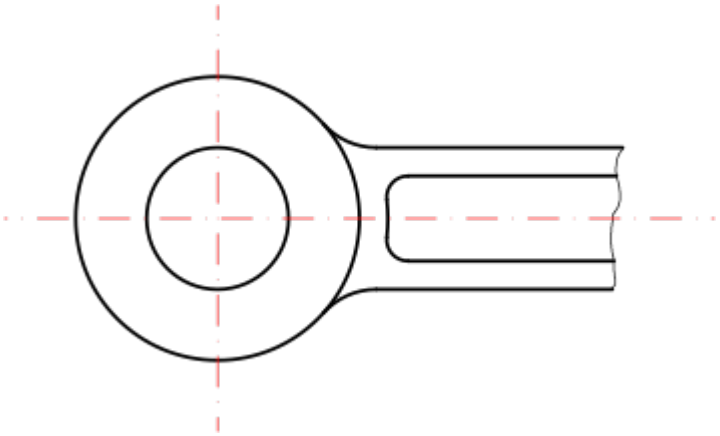
Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Vẽ > Đường thẳng > Đường vẽ tay
Phím tắt: L, F
Lệnh: linefree | freehand | lf

Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể vẽ các đường vẽ tay. Công cụ này thường chỉ được dùng một cách hạn chế vì các bản vẽ kỹ thuật đòi hỏi độ chính xác tuyệt đối. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, công cụ này có thể hữu ích, ví dụ cho các cạnh gãy như hiển thị ở đây:



Cách dùng

1. Đặt chuột tại điểm đầu của đường vẽ tay, nhấn nút chuột trái và giữ nó.
2. Bây giờ di chuyển chuột xung quanh để vẽ đường. Tại điểm cuối của đường vẽ tay, thả nút chuột.

5.3 Cung tròn

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Phím tắt: `W, A`
Lệnh: `arcmenu`

Mô tả

Cung tròn là các đoạn tròn được xác định bởi một tâm, một bán kính và một góc đầu và cuối. Các công cụ cung tròn cung cấp nhiều cách để dựng một cung tròn, ví dụ từ một điểm tâm và một bán kính, qua ba điểm hoặc tiếp tuyến với các đối tượng hiện có.

5.3.1 Tâm, điểm, góc (AR)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Cung tròn > Tâm, điểm, góc`
Phím tắt: `A, R`
Lệnh: `arcc | ar`

Mô tả

Vẽ một cung tròn từ điểm tâm, một điểm trên đường cung, góc đầu và góc cuối.

Cách dùng

1. Chọn hướng của cung tròn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Đặt tâm của cung tròn bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
3. Xác định bán kính bằng cách nhấp một điểm trên cung tròn hoặc nhập một tọa độ vào dòng lệnh. Bạn cũng có thể nhập bán kính trong dòng lệnh.
4. Đặt góc đầu bằng chuột hoặc bằng cách nhập một tọa độ hoặc góc trong dòng lệnh.
5. Đặt góc cuối theo cách tương tự như góc đầu.

QCAD Professional

- Thay vì nhấp một điểm cho bán kính, góc đầu và góc cuối, bạn cũng có thể xác định các giá trị này trong các ô tương ứng trong thanh công cụ tùy chọn hoặc nhập chúng trực tiếp trên bàn phím của bạn. Nếu bạn nhập các giá trị trực tiếp, không cần nhấp vào các ô thanh công cụ tùy chọn hoặc dòng lệnh.

5.3.2 2 điểm và bán kính (AD)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: `Vẽ > Cung tròn > 2 điểm và bán kính`
Phím tắt: `A, D`
Lệnh: `arcradius | ad`

Mô tả

Vẽ một cung tròn bằng cách dùng điểm đầu, điểm cuối và bán kính.

Cách dùng

1. Nhập bán kính cung vào thanh công cụ tùy chọn và chọn hướng cung tròn (theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ) và lời giải (cung lớn hơn hoặc cung nhỏ hơn).
2. Chỉ định điểm đầu của cung tròn.
3. Chỉ định điểm cuối của cung tròn. Nếu điểm cuối quá xa điểm đầu để có một lời giải, lời giải gần nhất được vẽ (một nửa đường tròn với bán kính và hướng đã cho).

5.3.3 2 điểm và góc (A2)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: `Vẽ > Cung tròn > 2 điểm và góc`
Phím tắt: `A, 2`
Lệnh: `arc2 | a2`

Mô tả

Vẽ một cung tròn bằng cách dùng điểm đầu, điểm cuối và góc chắn.

Cách dùng

1. Nhập góc chắn vào thanh công cụ tùy chọn và chọn hướng cung tròn (theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ).
2. Chỉ định điểm đầu của cung tròn.
3. Chỉ định điểm cuối của cung tròn.

5.3.4 2 điểm và chiều dài (AL)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: `Vẽ > Cung tròn > 2 điểm và chiều dài`
Phím tắt: `A, L`
Lệnh: `arclength | al`

Mô tả

Vẽ một cung tròn bằng cách dùng điểm đầu, điểm cuối và chiều dài cung.

Cách dùng

1. Nhập chiều dài cung vào thanh công cụ tùy chọn và chọn hướng cung tròn (theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ).
2. Chỉ định điểm đầu của cung tròn.
3. Chỉ định điểm cuối của cung tròn. Nếu điểm cuối quá xa điểm đầu để có một lời giải, sẽ không có gì được vẽ.

5.3.5 2 điểm và chiều cao (AH)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: `Vẽ > Cung tròn > 2 điểm và chiều cao`
Phím tắt: `A, H`
Lệnh: `archeight | ah`

Mô tả

Vẽ một cung tròn bằng cách dùng điểm đầu, điểm cuối và chiều cao cung.

Cách dùng

1. Nhập chiều cao cung vào thanh công cụ tùy chọn và chọn hướng cung tròn (theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ).
2. Chỉ định điểm đầu của cung tròn.
3. Chỉ định điểm cuối của cung tròn.

5.3.6 3 điểm (A3)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: Vẽ > Cung tròn > 3 điểm
Phím tắt: A, 3
Lệnh: arc3 | a3

Mô tả

Nếu bạn biết điểm đầu, điểm cuối và một điểm ở giữa trên đường cung, bạn có thể dùng công cụ này để vẽ một cung tròn.

Cách dùng

1. Đặt điểm đầu bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
2. Đặt điểm thứ hai vào một điểm đã biết trên đường cung.
3. Đặt điểm cuối của cung tròn.

5.3.7 Đồng tâm (với khoảng cách) (AC)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: Vẽ > Cung tròn > Đồng tâm (với khoảng cách)
Phím tắt: A, C
Lệnh: arcconcentric | ac

Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể tạo một hoặc nhiều cung tròn đồng tâm với một khoảng cách cho trước đến một cung tròn hiện có.

Cách dùng

1. Nhập khoảng cách của cung tròn đồng tâm từ cung tròn cơ sở ban đầu trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhập số cung tròn đồng tâm cần tạo trong thanh công cụ tùy chọn.
3. Nhấp cung tròn cơ sở. Các cung tròn đồng tâm được tạo ở phía mà con trỏ chuột nằm khi nhấp cung tròn cơ sở.

5.3.8 Đồng tâm (qua điểm) (AG)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: Vẽ > Cung tròn > Đồng tâm (qua điểm)
Phím tắt: A, G
Lệnh: arcconcentricthrough | ag

Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể tạo các cung tròn đồng tâm đi qua một điểm được chỉ định.

Cách dùng

1. Nhập số cung tròn đồng tâm cần tạo trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhấp cung tròn cơ sở.
3. Nhấp vị trí mà cung tròn đồng tâm đầu tiên phải đi qua.

5.3.9 Nối tiếp tuyến (AN)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Cung tròn > Nối tiếp tuyến`
Phím tắt: `A, N`
Lệnh: `arctangential | an`

Mô tả

Vẽ một cung tròn nối tiếp tuyến với một cung tròn hoặc đường thẳng hiện có.

Cách dùng

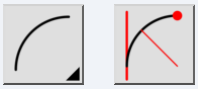
1. Nhập bán kính của cung tròn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhấp đối tượng cơ sở gần đầu nơi cung tròn cần được nối.
3. Chỉ định điểm cuối của cung tròn.

QCAD Professional

- Thay vì một cung tròn hoặc một đường thẳng, bạn cũng có thể chọn một cung elip hoặc spline làm đối tượng cơ sở.
- Các đối tượng bên trong các khối cũng có thể được chọn làm đối tượng cơ sở.
- Đánh dấu ô „Radius" trong thanh công cụ tùy chọn để cố định bán kính cung tròn vào giá trị được chọn. Nếu không, cung tròn được dựng từ điểm đầu đến vị trí của con trỏ chuột.

5.3.10 Tiếp tuyến, điểm, bán kính (AT)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Cung tròn > Tiếp tuyến, điểm, bán kính`
Phím tắt: `A, T`
Lệnh: `arctangentpointradius | at`

Mô tả

Vẽ một cung tròn với bán kính cho trước, tiếp tuyến với một đối tượng và đi qua một điểm.

Cách dùng

1. Nhập bán kính trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Chỉ định đối tượng tiếp tuyến.

3. Chỉ định điểm trên cung tròn.
4. Chọn lời giải mong muốn bằng cách nhấp gần nó với nút chuột trái.

5.4 Đường tròn

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Phím tắt: `W, C`
Lệnh: `circlemenu`

Mô tả

Đường tròn được xác định bởi một điểm tâm và một bán kính. Các công cụ đường tròn cung cấp nhiều cách để dựng một đường tròn, ví dụ từ một điểm tâm và một bán kính, qua hai hoặc ba điểm hoặc tiếp tuyến với các đối tượng hiện có.

5.4.1 Tâm, điểm (CI)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Đường tròn > Tâm, điểm`
Phím tắt: `C, I`
Lệnh: `circle | ci`

Mô tả

Vẽ một đường tròn với một tâm cho trước và một điểm trên đường tròn.

Cách dùng

1. Đặt tâm của đường tròn bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
2. Xác định bán kính bằng cách nhấp một điểm trên đường tròn hoặc nhập một tọa độ vào dòng lệnh. Bạn cũng có thể nhập bán kính trong dòng lệnh.

5.4.2 Tâm, bán kính (CR)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Đường tròn > Tâm, bán kính`
Phím tắt: `C, R`
Lệnh: `circlecr | cr`

Mô tả

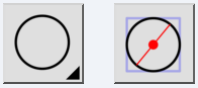
Công cụ này cho phép bạn tạo các đường tròn với một tâm và bán kính cho trước.

Cách dùng

1. Nhập bán kính trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Đặt tâm của đường tròn bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.

5.4.3 Tâm, đường kính (CA)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Đường tròn > Tâm, đường kính`
Phím tắt: `C, A`
Lệnh: `circlediameter | ca`

Mô tả

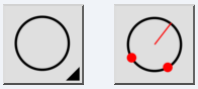
Công cụ này cho phép bạn tạo các đường tròn với một tâm và đường kính cho trước.

Cách dùng

1. Nhập đường kính trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Đặt tâm của đường tròn bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.

5.4.4 2 điểm và bán kính (CD)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Đường tròn > 2 điểm và bán kính`
Phím tắt: `C, D`
Lệnh: `circleradius | cd`

Mô tả

Vẽ một đường tròn từ hai điểm trên đường tròn và một bán kính.

Cách dùng

1. Nhập bán kính vào thanh công cụ tùy chọn.
2. Chỉ định điểm thứ nhất trên đường tròn.
3. Chỉ định điểm thứ hai trên đường tròn.

5.4.5 2 điểm (C2)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Đường tròn > 2 điểm`
Phím tắt: `C, 2`
Lệnh: `circle2p | c2`

Mô tả

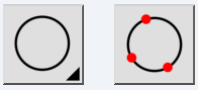
Vẽ một đường tròn với hai điểm đối xứng qua đường kính.

Cách dùng

1. Đặt điểm thứ nhất bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
2. Đặt điểm thứ hai.

5.4.6 3 điểm (C3)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Đường tròn > 3 điểm`
Phím tắt: `C, 3`
Lệnh: `Circle3P | c3`

Mô tả

Vẽ một đường tròn từ ba điểm đã biết trên đường tròn.

Cách dùng

1. Đặt điểm thứ nhất trên đường tròn bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
2. Đặt điểm thứ hai trên đường tròn.
3. Đặt điểm thứ ba.

5.4.7 Đồng tâm (với khoảng cách) (CC)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Đường tròn > Đồng tâm (với khoảng cách)`
Phím tắt: `C, C`
Lệnh: `circleconcentric | cc`

Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể tạo một hoặc nhiều đường tròn đồng tâm với một khoảng cách cho trước đến một đường tròn hiện có.

Cách dùng

1. Nhập khoảng cách của đường tròn đồng tâm từ đường tròn cơ sở ban đầu trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhập số đường tròn đồng tâm cần tạo trong thanh công cụ tùy chọn.
3. Nhấp đường tròn cơ sở. Các đường tròn đồng tâm được tạo ở phía mà con trỏ chuột nằm khi nhấp đường tròn cơ sở.

5.4.8 Đồng tâm (qua điểm) (CG)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Vẽ > Đường tròn > Đồng tâm (qua điểm)
Phím tắt: C, G
Lệnh: circleconcentricthrough | cg

Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể tạo các đường tròn đồng tâm đi qua một điểm được chỉ định.

Cách dùng

1. Nhập số đường tròn đồng tâm cần tạo trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhấp đường tròn cơ sở.
3. Nhấp vị trí mà đường tròn đồng tâm đầu tiên phải đi qua.

5.4.9 Tiếp tuyến và 2 điểm (CT1)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Vẽ > Đường tròn > Tiếp tuyến và 2 điểm
Phím tắt: C, T, 1
Lệnh: circletangent2p | ct1

Mô tả

Vẽ một đường tròn tiếp tuyến với một đối tượng và đi qua hai điểm.

Cách dùng

1. Chỉ định đối tượng tiếp tuyến.
2. Chỉ định điểm thứ nhất trên đường tròn.
3. Chỉ định điểm thứ hai trên đường tròn.

5.4.10 Tiếp tuyến, điểm, bán kính (CTP)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Vẽ > Đường tròn > Tiếp tuyến, điểm, bán kính
Phím tắt: C, T, P
Lệnh: circletangentpointradius | ctp

Mô tả

Vẽ một cung tròn với bán kính cho trước, tiếp tuyến với một đối tượng và đi qua một điểm.

Cách dùng

1. Nhập bán kính trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Chỉ định đối tượng tiếp tuyến.
3. Chỉ định điểm trên cung tròn.
4. Chọn lời giải mong muốn bằng cách nhấp gần nó với nút chuột trái.

5.4.11 2 tiếp tuyến và điểm (CT2)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Đường tròn > 2 tiếp tuyến và điểm`
Phím tắt: `C, T, 2`
Lệnh: `circletangent2 | ct2`

Mô tả

Vẽ một đường tròn tiếp tuyến với hai đối tượng và đi qua một điểm.

Cách dùng

1. Chỉ định đối tượng tiếp tuyến thứ nhất.
2. Chỉ định đối tượng tiếp tuyến thứ hai.
3. Chỉ định điểm trên đường tròn.

5.4.12 2 tiếp tuyến và bán kính (CTR)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Đường tròn > 2 tiếp tuyến và bán kính`
Phím tắt: `C, T, R`
Lệnh: `circletangent2radius | ctr`

Mô tả

Vẽ một đường tròn với bán kính cho trước tiếp tuyến với hai đối tượng.

Cách dùng

1. Nhập bán kính vào thanh công cụ tùy chọn.
2. Chỉ định đối tượng tiếp tuyến thứ nhất.
3. Chỉ định đối tượng tiếp tuyến thứ hai.

5.4.13 3 tiếp tuyến (CT3)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: Vẽ > Đường tròn > 3 tiếp tuyến
Phím tắt: C, T, 3
Lệnh: circletangent3 | ct3

Mô tả

Vẽ một đường tròn tiếp tuyến với ba đối tượng.

Cách dùng

1. Chỉ định đối tượng tiếp tuyến thứ nhất.
2. Chỉ định đối tượng tiếp tuyến thứ hai.
3. Chỉ định đối tượng tiếp tuyến thứ ba.

5.5 Elip

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Phím tắt: W, E
Lệnh: ellipsemenu

Mô tả

Elip được xác định bởi một điểm tâm, một trục lớn và một trục nhỏ. Các công cụ elip cho phép bạn dựng các elip đầy đủ và cung elip, ví dụ từ một điểm tâm và hai điểm trục hoặc như một phần dời của một elip hiện có.

5.5.1 Elip (tâm, điểm, tỷ số) (EP)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: Vẽ > Elip > Elip (tâm, điểm, tỷ số)
Phím tắt: E, P
Lệnh: ellipse | ep

Mô tả

Vẽ các elip với một tâm, trục lớn và trục nhỏ cho trước.

Cách dùng

1. Đặt tâm của elip bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.

2. Xác định trục lớn bằng cách nhấp điểm cuối của trục, là một điểm trên elip. Bạn cũng có thể nhập một tọa độ vào dòng lệnh hoặc nhập một góc và bán kính lớn theo định dạng @50<30 trong đó 50 là bán kính lớn và 30 là góc elip.
3. Xác định điểm cuối của trục nhỏ, cũng là một điểm trên elip.

5.5.2 Cung elip (EA)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Elip > Cung elip`
Phím tắt: `E, A`
Lệnh: `ellipsearc | ea`

Mô tả

Vẽ các cung elip với một tâm, trục lớn và trục nhỏ và góc đầu và cuối cho trước.

Cách dùng

1. Đặt tâm của elip bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
2. Xác định trục lớn bằng cách nhấp điểm cuối của trục, là một điểm trên elip. Bạn cũng có thể nhập một tọa độ vào dòng lệnh hoặc nhập một góc và bán kính lớn theo định dạng @50<30 trong đó 50 là bán kính lớn và 30 là góc elip.
3. Xác định điểm cuối của trục nhỏ, cũng là một điểm trên elip, hoặc nhập chiều dài của trục nhỏ.
4. Đặt góc đầu bằng chuột hoặc bằng cách nhập một tọa độ hoặc góc trong dòng lệnh.
5. Đặt góc cuối theo cách tương tự như góc đầu.

5.5.3 Elip với bán kính (EI)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Elip > Elip với bán kính`
Phím tắt: `E, I`
Lệnh: `ellipseradii | ei`

Mô tả

Vẽ các elip với bán kính lớn và nhỏ cho trước.

Cách dùng

1. Nhập bán kính theo X (bán kính lớn), bán kính theo Y (bán kính nhỏ) và góc elip trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Đặt tâm của elip bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.

5.5.4 Elip với đường kính (ED)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Vẽ > Elip > Elip với đường kính
Phím tắt: E, D
Lệnh: ellipsediameters | ed

Mô tả

Vẽ các elip với đường kính lớn và nhỏ cho trước (chiều rộng / chiều cao).

Cách dùng

1. Nhập đường kính theo X (đường kính lớn), đường kính theo Y (đường kính nhỏ) và góc elip trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Đặt tâm của elip bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.

5.5.5 Đường cong song song (với khoảng cách) (EC)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Vẽ > Elip > Đường cong song song (với khoảng cách)
Phím tắt: E, C
Lệnh: ellipseoffset | ec

Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể tạo một hoặc nhiều đường cong song song với một khoảng cách cho trước đến một elip hiện có.

Cách dùng

1. Nhập khoảng cách của các đường cong song song từ elip cơ sở ban đầu trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhập số đường cong song song cần tạo trong thanh công cụ tùy chọn.
3. Nhấp elip cơ sở. Các đường cong đồng tâm được tạo ở phía mà con trỏ chuột nằm khi nhấp elip cơ sở.

5.5.6 Đường cong song song (qua điểm) (EG)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Vẽ > Elip > Đường cong song song (qua điểm)
Phím tắt: E, G
Lệnh: ellipseoffsetthrough | eg

Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể tạo các đường cong song song với một elip và đi qua một điểm được chỉ định.

Cách dùng

1. Nhập số đường cong song song cần tạo trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhấp elip cơ sở.
3. Nhấp vị trí mà đường cong song song đầu tiên phải đi qua.

5.5.7 Nội tiếp trong tứ giác (EQ)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Elip > Nội tiếp trong tứ giác`
Phím tắt: `E, Q`
Lệnh: `ellipseinscribedquad | eq`

Mô tả

Vẽ một elip nội tiếp trong một tứ giác.

Cách dùng

1. Chỉ định đường thẳng thứ nhất của tứ giác.
2. Chỉ định đường thẳng thứ hai của tứ giác.
3. Chỉ định đường thẳng thứ ba của tứ giác.
4. Chỉ định đường thẳng thứ tư của tứ giác.

5.6 Spline

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Phím tắt: `W, N`
Lệnh: `splinemenu`

Mô tả

Spline là các đường cong mượt được xác định bởi một tập hợp các điểm điều khiển hoặc điểm khớp.

5.6.1 Spline (điểm điều khiển) (SP)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



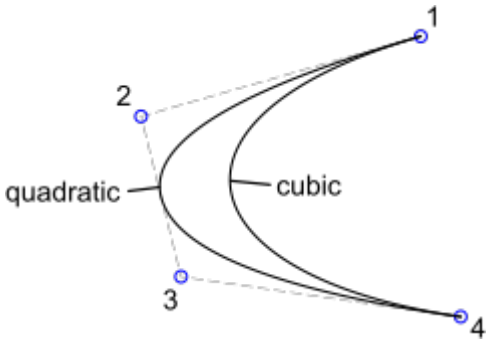

Trình đơn: `Vẽ > Spline > Spline (điểm điều khiển)`
Phím tắt: `S, P`
Lệnh: `spline | sp`

Mô tả

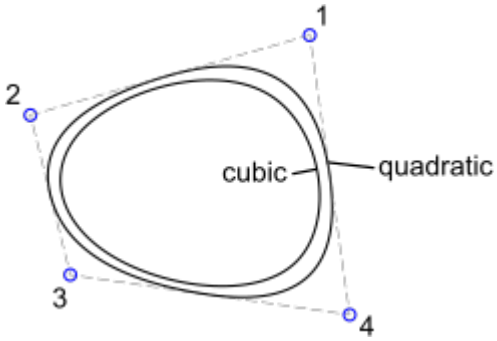
Vẽ các đường cong spline từ các điểm điều khiển. B-Spline hữu tỉ không đồng nhất (NURBS) với các hệ số trọng số đồng nhất là các spline duy nhất được hỗ trợ.

Cách dùng

1. Chọn bậc của spline trong thanh công cụ tùy chọn. Các bậc được hỗ trợ là 2 (b-spline bậc hai) và 3 (b-spline bậc ba). Bậc càng cao, đường cong càng „mượt".
   Lưu ý rằng một b-spline bậc hai theo định nghĩa cần ít nhất 3 điểm điều khiển trong khi một b-spline bậc ba có ít nhất 4 điểm điều khiển.
2. Đánh dấu ô „Closed" trong thanh công cụ tùy chọn nếu bạn muốn tạo một spline kín. Các spline kín là các vòng kín liên tục.
3. Chỉ định các điểm điều khiển. Sau khi xác định điểm điều khiển thứ ba (cho b-spline bậc hai) hoặc thứ tư (cho b-spline bậc ba), một bản xem trước sẽ được hiển thị. Bạn có thể xóa điểm điều khiển cuối cùng lần nữa bằng cách nhấp nút „Undo" trong thanh công cụ tùy chọn.
4. Nhấn Escape hoặc nhấp nút chuột phải sau khi đặt điểm cuối cùng để xác nhận hình dạng spline.
5. Bây giờ bạn có thể tạo một spline khác hoặc nhấp chuột phải lần nữa để kết thúc công cụ. Ví dụ cho hai spline mở (bậc hai và bậc ba):



Ví dụ cho hai spline kín, tuần hoàn (bậc hai và bậc ba):



5.6.2 Spline (điểm khớp) (SL)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Spline > Spline (điểm khớp)`
Phím tắt: `S, L`
Lệnh: `splinefit | sl`

Mô tả

Vẽ các đường cong spline bậc ba từ các điểm khớp (các điểm trên đường cong spline).

Cách dùng

1. Đánh dấu ô „Closed" trong thanh công cụ tùy chọn nếu bạn muốn tạo một spline kín. Các spline kín là các vòng kín liên tục.
2. Chỉ định các điểm khớp. Bạn có thể loại bỏ điểm khớp cuối cùng bằng cách nhấp nút „Undo" trong thanh công cụ tùy chọn.
3. Nhấn Escape hoặc nhấp nút chuột phải sau khi đặt điểm cuối cùng để xác nhận hình dạng spline.
4. Bây giờ bạn có thể tạo một spline khác hoặc nhấp chuột phải lần nữa để kết thúc công cụ.

5.6.3 Chèn điểm khớp (NI)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Spline > Chèn điểm khớp`
Phím tắt: `N, I`
Lệnh: `splineinsertfit | ni`

Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể chèn các điểm khớp vào các spline hiện có.

Cách dùng

- Nhấp vị trí trên spline mà tại đó một điểm khớp mới cần được chèn. Điểm khớp được chèn tại điểm trên spline gần nhất với điểm được nhấp. Nếu spline được chọn, các điểm khớp mới được trực quan hóa.

5.6.4 Nối thêm điểm khớp (NA)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Spline > Nối thêm điểm khớp`
Phím tắt: `N, A`
Lệnh: `splineappend | na`

Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể nối thêm các điểm khớp vào các spline hiện có.

Cách dùng

1. Nhấp một vị trí gần đầu của một spline để nối thêm các điểm khớp ở đầu. Nhấp một vị trí gần cuối của một spline để nối thêm các điểm khớp ở cuối.
2. Nhấp các vị trí của các điểm khớp mới.

5.6.5 Gỡ điểm khớp (NR)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Spline > Gỡ điểm khớp`
Phím tắt: `N, R`
Lệnh: `splineremovefit | nr`

Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể loại bỏ các điểm khớp khỏi các spline.

Cách dùng

- Nhấp điểm khớp của một spline để loại bỏ nó.

5.6.6 Đơn giản hóa (NP)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Spline > Đơn giản hóa`
Phím tắt: `N, P`
Lệnh: `splinesimplify | np`

Mô tả

Đơn giản hóa các spline được chọn bằng cách giảm số điểm điều khiển trong khi giữ hình dạng gần với bản gốc.

5.7 Đa tuyến

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Phím tắt: `W, O`
Lệnh: `polylinemenu`

Mô tả

Đa tuyến là các chuỗi đoạn thẳng và cung tròn được nối với nhau tạo thành một đối tượng duy nhất. Đa tuyến có thể mở hoặc kín và chúng có thể có độ dày đường tùy chỉnh.

5.7.1 Vẽ đa tuyến (PL)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Đa tuyến > Vẽ đa tuyến`
Phím tắt: `P, L`
Lệnh: `polyline | pl`

Mô tả

Công cụ này cho phép bạn vẽ các đa tuyến. Một đa tuyến là một đường liên tục được tạo từ một hoặc nhiều đoạn thẳng hoặc cung tròn được nối với nhau.
Vui lòng lưu ý rằng hầu như luôn tiện lợi hơn khi dùng các công cụ đường thẳng và cung tròn thông thường để vẽ một đa tuyến mới. Các đoạn thẳng và cung tròn nối lỏng lẻo sau đó có thể được chuyển đổi thành một đối tượng đa tuyến bằng công cụ „Create Polyline from Segments".

Cách dùng

1. Chỉ định điểm đầu của đoạn đa tuyến thứ nhất. Bạn có thể dùng chuột hoặc nhập một tọa độ trong bảng điều khiển.
2. Chỉ định điểm cuối của đoạn đa tuyến thứ nhất.
3. Chỉ định các điểm cuối của các đoạn đa tuyến bổ sung.

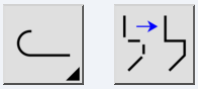
Nếu đa tuyến chứa các đoạn cung tròn, bạn có thể đánh dấu ô „Arc" và nhập bán kính cung trong thanh công cụ tùy chọn khi đặt điểm cuối của một đoạn cung tròn. Cung tròn sẽ nối mượt mà (tiếp tuyến) với đoạn cuối cùng.

QCAD Professional

- Đánh dấu „Tangential arc" trong thanh công cụ tùy chọn để tạo các đoạn cung được nối tiếp tuyến với đoạn cuối cùng.
- Đánh dấu ô „Radius" để giới hạn bán kính đoạn cung vào giá trị cho trước. Nếu không, đoạn cung được dựng từ đoạn cuối cùng đến con trỏ chuột.
- Đánh dấu ô „Arc angle" để giới hạn tổng góc cung vào giá trị cho trước.

5.7.2 Đa tuyến từ các đoạn (OG)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Vẽ > Đa tuyến > Đa tuyến từ các đoạn
Phím tắt: O, G
Lệnh: polylinefromsegments | og

Mô tả

Công cụ này cho phép bạn tạo các đa tuyến từ các đoạn hiện có (các đường thẳng và cung tròn được nối). Các spline được nối tự động được chuyển đổi thành các đa tuyến với các đoạn cung.

Cách dùng

Nhấp một trong các đoạn. Một đa tuyến được tạo từ đối tượng được chọn và tất cả các đối tượng đường thẳng hoặc cung tròn được nối với điểm cuối hoặc điểm đầu của nó.
Đa tuyến được tạo trên cùng lớp với cùng thuộc tính như đối tượng được nhấp. Nếu lớp đó bị khóa, đa tuyến được tạo trên lớp hiện tại thay thế.

5.7.3 Đa tuyến từ vùng chọn (OC)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Vẽ > Đa tuyến > Đa tuyến từ vùng chọn
Phím tắt: O, C
Lệnh: polylinefromselection | oc

Mô tả

Công cụ này cho phép bạn tạo các đa tuyến từ các đoạn được chọn (các đường thẳng, cung tròn và đa tuyến được nối).

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng bạn muốn nối thành các đa tuyến.
2. Khởi động công cụ này.
3. Tất cả các đối tượng được nối được nối thành một đa tuyến. Nếu không phải tất cả các đối tượng được chọn đều được nối, nhiều đa tuyến được tạo.
4. Số đa tuyến được tạo được in trong lịch sử dòng lệnh.

5.7.4 Đa tuyến một phần dọc theo vùng chọn (OL)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Vẽ > Đa tuyến > Đa tuyến một phần dọc theo vùng chọn
Phím tắt: O, L
Lệnh: polylinealongselection | ol

Mô tả

Công cụ này cho phép bạn tạo các đa tuyến dọc theo một chiều dài một phần dọc theo một đường được chọn (các đường thẳng, cung tròn và đa tuyến được nối).

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng dọc theo đó bạn muốn tạo một đa tuyến.
2. Khởi động công cụ này.
3. Nhấp điểm đầu của đa tuyến. Điểm đầu có thể ở bất kỳ vị trí nào dọc theo các đối tượng được chọn.
4. Nhấp điểm cuối của đa tuyến.
5. Đa tuyến được tạo giữa các điểm được chọn dọc theo các đối tượng được chọn. Các đối tượng không được nối không phải là một phần của đa tuyến mới bị bỏ chọn.

5.7.5 Chèn nút (OA)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Vẽ > Đa tuyến > Chèn nút
Phím tắt: O, A | O, I
Lệnh: polylineinsert | polylineadd | oa | oi

Mô tả

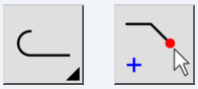
Với công cụ này, bạn có thể thêm các nút vào các đa tuyến hiện có. Thêm một nút mới vào một đa tuyến nghĩa là tách một đoạn thành hai đoạn. Hai đoạn mới đều thẳng, ngay cả khi một trong các đoạn gốc là một đoạn cung.

Cách dùng

1. Chỉ định đoạn của đa tuyến mà bạn muốn thêm nút mới vào đó.
2. Chỉ định vị trí của nút mới bằng chuột của bạn hoặc bằng cách nhập một tọa độ.

5.7.6 Nối thêm nút (OP)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Vẽ > Đa tuyến > Nối thêm nút
Phím tắt: O, P
Lệnh: polylineappend | op

Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể nối thêm các nút vào đầu hoặc cuối của các đa tuyến hiện có. Nối thêm một nút vào một đa tuyến nghĩa là kéo dài nó một đoạn ở đầu hoặc cuối.

Cách dùng

1. Nhấp đa tuyến ở đâu đó gần đầu mà bạn muốn nối thêm một nút.
2. Chỉ định vị trí của các nút mới bằng chuột của bạn hoặc bằng cách nhập một tọa độ.

5.7.7 Xóa nút (OD)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Vẽ > Đa tuyến > Xóa nút
Phím tắt: O, D
Lệnh: polylinedel | od

Mô tả

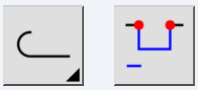
Dùng công cụ này để loại bỏ các nút khỏi các đa tuyến hiện có. Bằng cách này, hai đoạn của một đa tuyến có thể được nối thành một.

Cách dùng

1. Chỉ định đa tuyến mà từ đó bạn muốn xóa các nút.
2. Chỉ định vị trí của nút mà bạn muốn loại bỏ.

5.7.8 Gỡ các nút giữa hai nút (OB)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Vẽ > Đa tuyến > Gỡ các nút giữa hai nút
Phím tắt: O, B
Lệnh: polylinedelbetween | ob

Mô tả

Dùng hàm này để xóa tất cả các nút giữa hai nút của một đa tuyến hiện có.

Cách dùng

1. Chỉ định đa tuyến mà từ đó bạn muốn xóa các đoạn.
2. Chỉ định vị trí của nút giới hạn thứ nhất. Đó là nút từ đó bạn muốn bắt đầu xóa các đoạn. Bản thân nút sẽ không bị xóa. Trong hầu hết các trường hợp, thích hợp để dùng hàm bắt điểm cuối để chỉ định nút.
3. Chỉ định vị trí của nút nơi bạn muốn dừng xóa. Tất cả các đoạn nằm giữa nút thứ nhất và nút thứ hai bị loại bỏ khỏi đa tuyến. Sau khi các đoạn bị xóa, hai nút giới hạn được nối bởi một đoạn đường thẳng nên đa tuyến vẫn là một chuỗi liên tục các đoạn đường thẳng.

5.7.9 Cắt xén đoạn (OT)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Đa tuyến > Cắt xén đoạn`
Phím tắt: `O, T`
Lệnh: `polylinetrim | ot`

Mô tả

Dùng hàm này để cắt tỉa hai đoạn đa tuyến. Điều này nghĩa là kéo dài hoặc rút ngắn hai đoạn, theo cách chúng gặp nhau tại một điểm chung.

Cách dùng

1. Chỉ định đoạn đa tuyến thứ nhất để cắt tỉa bằng cách nhấp nó với chuột.
2. Chỉ định đoạn thứ hai để cắt tỉa từ cùng đa tuyến. Tất cả các đoạn nằm giữa đoạn thứ nhất và đoạn thứ hai bị loại bỏ để giữ đa tuyến là một chuỗi đường liên tục.

5.7.10 Đặt lại điểm đầu (OR)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Đa tuyến > Đặt lại điểm đầu`
Phím tắt: `O, R`
Lệnh: `polylinestart | or`

Mô tả

Dùng công cụ này để chọn một điểm đầu mới cho một đa tuyến kín.

Cách dùng

1. Nhấp đa tuyến kín mà điểm đầu của nó cần được di dời.
2. Nhấp vị trí mới của điểm đầu ở bất kỳ đâu dọc theo đa tuyến.

5.7.11 Đổi loại đoạn (OX)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Đa tuyến > Đổi loại đoạn`
Phím tắt: `O, X`
Lệnh: `polylinechange | ox`

Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể thay đổi loại của một đoạn đa tuyến từ một cung tròn thành một đường thẳng và ngược lại.

Cách dùng

- Nhấp một đoạn đa tuyến hiện có. Một đoạn cung ngay lập tức được chuyển đổi thành một đoạn đường thẳng. Đối với một đoạn đường thẳng, cung có thể được xác định bằng cách nhấp một điểm trên cung.

5.7.12 Cung thành đoạn thẳng

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Đa tuyến > Cung thành đoạn thẳng`
Lệnh: `polylinearctoline`

Mô tả

Dùng công cụ này để chuyển đổi tất cả các đoạn cung trong các đa tuyến thành các đoạn đường thẳng.

Cách dùng

1. Chọn các đa tuyến mà từ đó bạn muốn chuyển đổi tất cả các đoạn thành các đoạn đường thẳng.
2. Khởi động công cụ này.

5.7.13 Offset (OQ)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Đa tuyến > Offset`
Phím tắt: `O, Q`
Lệnh: `polylineequidistant | polylineoffset | oq`

Mô tả

Công cụ này cho phép bạn tạo các đa tuyến cách đều với các đa tuyến hiện có.

Cách dùng

1. Nhập khoảng cách của đường cách đều và số đa tuyến cách đều bạn muốn tạo cùng một lúc trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhấp đa tuyến gốc. Đường cách đều sẽ được tạo ở phía mà bạn nhấp cạnh đa tuyến.

5.7.14 Biến hình (OM)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Đa tuyến > Biến hình`
Phím tắt: `O, M`
Lệnh: `polylinemorph | om`

Mô tả

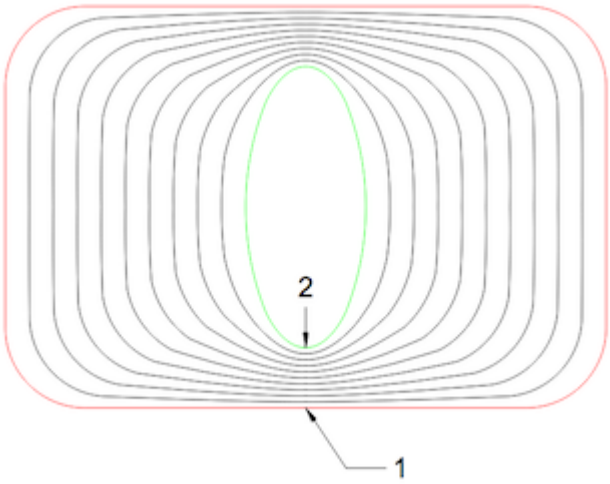
Với công cụ này, bạn có thể biến hình giữa hai đa tuyến. Một số đa tuyến trung gian mới được tạo. Mỗi đa tuyến trung gian là một hỗn hợp của hai đa tuyến được chọn. Với mỗi bước của thao tác biến hình, vị trí và hình dạng của đa tuyến thứ nhất được biến đổi để giống hơn với đa tuyến thứ hai.

Cách dùng

1. Chuẩn bị hai đa tuyến.
   Thông thường hai đa tuyến nên có cùng hướng hoặc định hướng. Đối với các đa tuyến kín, bạn thường muốn điểm đầu được căn chỉnh, để không có phép xoay nào xảy ra trong khi biến hình. Các đa tuyến phức tạp hơn có thể được tách tại các góc nhọn để duy trì vị trí của các góc đó trong suốt quá trình biến hình.
2. Khởi động công cụ này.
3. Nhập số bước mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn.
4. Chọn hàm nới lỏng mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn. Hàm nới lỏng bình thường là „linear" nội suy tuyến tính giữa hai đa tuyến. Các hàm nới lỏng có thể được dùng để tạo các loại nội suy không đều khác nhau.
   Ví dụ để bắt đầu biến hình tại đa tuyến thứ nhất, đầu tiên tiến chậm về phía đa tuyến thứ hai rồi tăng tốc về phía đa tuyến thứ hai trong một hàm bậc hai, chọn „in quadratic".
5. Nhấp đa tuyến thứ nhất. Bạn cũng có thể chọn một đường thẳng, một cung tròn, một đường tròn, một elip hoặc một spline.
6. Nhấp đa tuyến thứ hai.
7. Số đa tuyến trung gian được nhập được tạo.

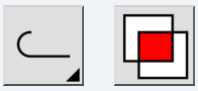
Ví dụ:

Trong ví dụ này, hình chữ nhật bo tròn được biến hình thành elip trong chín bước. Cả hai hình đầu tiên được chuyển đổi thành các đa tuyến (elip được phá vỡ thành một đa tuyến với các đoạn cung). Điểm đầu của hình chữ nhật bo tròn được đặt ở giữa dưới cùng (1). Điểm đầu của elip được đặt ở giữa dưới cùng của nó (2). Cả hai đa tuyến được làm ngược chiều kim đồng hồ.



5.7.15 Phép toán Boolean (OW)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Đa tuyến > Phép toán Boolean`
Phím tắt: `O, W`
Lệnh: `polylinebooleancavalier | ow`

Mô tả

Thực hiện các phép toán boolean (hợp, giao và hiệu) trên các đa tuyến kín, được điều chỉnh cho phép chiếu cavalier (đẳng cự).

5.7.16 Đơn giản hóa (OS)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Đa tuyến > Đơn giản hóa`
Phím tắt: `O, S`
Lệnh: `polylinesimplify | os`

Mô tả

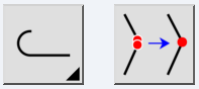
Đơn giản hóa tất cả các đa tuyến được chọn bằng thuật toán Ramer–Douglas–Peucker.

Cách dùng

1. Chọn các đa tuyến bạn muốn đơn giản hóa.
2. Khởi động công cụ này.
3. Nhập dung sai mong muốn trong thanh công cụ Tùy chọn. Dung sai là khoảng cách tối đa giữa đa tuyến gốc và đa tuyến được đơn giản hóa.

5.7.17 Chuẩn hóa đa tuyến (ON)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Vẽ > Đa tuyến > Chuẩn hóa đa tuyến
Phím tắt: O, N
Lệnh: polylinenormalize | on

Mô tả

Dùng công cụ này để tự động loại bỏ các nút trùng lặp khỏi các đa tuyến hiện có.

Cách dùng

1. Chọn các đa tuyến mà từ đó bạn muốn xóa các nút trùng lặp.
2. Khởi động công cụ này.

5.7.18 Chèn nút tại điểm tự giao (OV)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Vẽ > Đa tuyến > Chèn nút tại điểm tự giao
Phím tắt: O, V
Lệnh: polylineinsertatselfx | ov

Mô tả

Dùng công cụ này để chèn các nút tại các điểm nơi đa tuyến tự cắt chính nó.

5.7.19 Đóng logic đa tuyến (OE)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Vẽ > Đa tuyến > Đóng logic đa tuyến
Phím tắt: O, E
Lệnh: polylinetoclosed | oe

Mô tả

Đa tuyến có thể được đóng về mặt hình học hoặc đóng về mặt logic. Một đa tuyến đóng về mặt hình học về cơ bản là một đa tuyến mở mà nút cuối cùng của nó tình cờ ở cùng vị trí với nút đầu tiên. Trong một đa tuyến đóng về mặt logic với cùng hình dạng, nút cuối cùng được bỏ qua và thông tin rằng đa tuyến được đóng được lưu trong đa tuyến thay thế. Các đa tuyến đóng về mặt logic cần ít hơn một nút so với các đa tuyến đóng về mặt hình học. Các đa tuyến đóng về mặt logic thường phù hợp hơn cho xử lý tiếp theo (CAM) so với các đa tuyến đóng về mặt hình học.

Công cụ này chuyển đổi tất cả các đa tuyến đóng về mặt hình học thành các đa tuyến đóng về mặt logic.

5.7.20 Mở logic đa tuyến (OJ)

Thanh công cụ / Biểu tượng:




Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Đa tuyến > Mở logic đa tuyến`
Phím tắt: `O, J`
Lệnh: `polylinetoopen | oj`

Mô tả

Công cụ này chuyển đổi tất cả các đa tuyến đóng về mặt logic thành các đa tuyến mở về mặt logic (nhưng đóng về mặt hình học).

Xem thêm Draw > Polyline > Logically close Polylines

5.8 Hình

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Phím tắt: `W, H`
Lệnh: `shapemenu`

Mô tả

Hình là các hình học kín như hình chữ nhật hoặc đa giác đều.

Các tùy chọn hình chung

Polyline

Các công cụ hình có thể tạo các đường thẳng và cung tròn rời rạc hoặc một đa tuyến kín. Đánh dấu „Create Polyline" để tạo một đối tượng đa tuyến duy nhất cho mỗi hình được dựng.

Fill

Đánh dấu ô „Fill" để tạo một tô đặc bổ sung cho đường bao của hình.

Radius

Đánh dấu ô „Radius" để bo tròn tất cả các góc của hình với bán kính cho trước.

5.8.1 Hình chữ nhật (RE)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: Vẽ > Hình > Hình chữ nhật
Phím tắt: R, E
Lệnh: rectangle | linerectangle | rect | re

Mô tả

Dùng công cụ này để tạo các hình chữ nhật từ hai góc đối diện theo đường chéo.

Cách dùng

1. Chọn các tùy chọn hình chung mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Chỉ định góc thứ nhất của hình chữ nhật.
3. Di chuyển chuột đến góc thứ hai và nhấp để chỉ định góc thứ hai của hình chữ nhật. Ngoài ra bạn có thể nhập tọa độ của góc thứ hai trong dòng lệnh. Ví dụ để tạo một hình chữ nhật với chiều rộng 50 và chiều cao 25, nhập tọa độ tương đối của góc thứ hai như sau:
   @50,25

5.8.2 Hình chữ nhật với kích thước (RS)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: Vẽ > Hình > Hình chữ nhật với kích thước
Phím tắt: R, S
Lệnh: rectanglesize | linerectanglesize | rs

Mô tả

Dùng công cụ này để tạo các hình chữ nhật với một kích thước cho trước.

Cách dùng

1. Chọn các tùy chọn hình chung mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhập kích thước của hình chữ nhật trong thanh công cụ tùy chọn.
3. Chọn điểm tham chiếu bạn muốn dùng để định vị hình chữ nhật.
4. Chỉ định vị trí của hình chữ nhật bằng chuột hoặc bằng cách nhập một tọa độ trong dòng lệnh.

5.8.3 Hình chữ nhật (3 điểm) (R3)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Vẽ > Hình > Hình chữ nhật (3 điểm)
Phím tắt: R, 3
Lệnh: rectangle3p | linerectangle3p | rect3p | r3

Mô tả

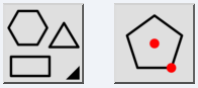
Dùng công cụ này để tạo các hình chữ nhật từ hai góc của cạnh thứ nhất và một điểm trên cạnh đối diện.

Cách dùng

1. Chọn các tùy chọn hình chung mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Chỉ định góc thứ nhất của hình chữ nhật.
3. Di chuyển chuột đến góc thứ hai và nhấp để chỉ định góc thứ hai của cạnh thứ nhất của hình chữ nhật. Điều này xác định chiều dài và góc xoay của hình chữ nhật.
4. Nhấp một điểm thứ ba nằm trên cạnh đối diện. Điều này xác định chiều rộng của hình chữ nhật.

5.8.4 Đa giác (tâm, góc) (PG1)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Hình > Đa giác (tâm, góc)`
Phím tắt: `P, G, 1 | H, C`
Lệnh: `linepolygon | polygon | pg1`

Mô tả

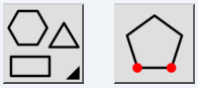
Tạo các đa giác với tâm và một góc cho trước.

Cách dùng

1. Chọn các tùy chọn hình chung mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhập bậc của đa giác (số cạnh / góc) trong thanh công cụ tùy chọn. Số hợp lệ nằm trong khoảng từ 3 đến 99.
3. Đặt tâm của đa giác bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
4. Đặt góc thứ nhất của đa giác.

5.8.5 Đa giác (2 điểm của cạnh) (PG2)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Hình > Đa giác (2 điểm của cạnh)`
Phím tắt: `P, G, 2 | H, P`
Lệnh: `linepolygon2 | polygon2 | pg2`

Mô tả

Tạo các đa giác với hai góc cho trước.

Cách dùng

1. Chọn các tùy chọn hình chung mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhập bậc của đa giác (số cạnh / góc) trong thanh công cụ tùy chọn. Số hợp lệ nằm trong khoảng từ 3 đến 99.
3. Đặt góc thứ nhất của đa giác bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.

4. Đặt góc thứ hai của đa giác.

5.8.6 Đa giác (tâm, cạnh) (PG3)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: `Vẽ > Hình > Đa giác (tâm, cạnh)`
Phím tắt: `P, G, 3`
Lệnh: `polygoncs | pg3`

Mô tả

Tạo các đa giác với tâm và điểm giữa của một cạnh.

Cách dùng

1. Chọn các tùy chọn hình chung mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhập bậc của đa giác (số cạnh / góc) trong thanh công cụ tùy chọn. Số hợp lệ nằm trong khoảng từ 3 đến 99.
3. Đặt tâm của đa giác bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
4. Đặt điểm giữa của một cạnh của đa giác.

5.8.7 Đa giác (cạnh, cạnh) (PG4)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: `Vẽ > Hình > Đa giác (cạnh, cạnh)`
Phím tắt: `P, G, 4`
Lệnh: `polygonss | pg4`

Mô tả

Tạo các đa giác từ hai góc hoặc cạnh đối diện.

Cách dùng

1. Chọn các tùy chọn hình chung mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhập bậc của đa giác (số cạnh / góc) trong thanh công cụ tùy chọn. Số hợp lệ nằm trong khoảng từ 3 đến 99.
3. Chọn tùy chọn Corner to Corner để xác định đa giác với hai góc đối diện.
4. Đặt góc thứ nhất hoặc điểm giữa của một cạnh của đa giác bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
5. Đặt góc thứ hai, đối diện hoặc điểm giữa của một cạnh của đa giác.

5.8.8 Sao (PT)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Hình > Sao`
Phím tắt: `P, T`
Lệnh: `star | pt`

Mô tả

Tạo các ngôi sao từ một góc ngoài và trong cho trước.

Cách dùng

1. Chọn các tùy chọn hình chung mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhập số góc ngoài cùng của hình ngôi sao trong thanh công cụ tùy chọn. Số hợp lệ nằm trong khoảng từ 3 đến 99.
3. Đánh dấu tùy chọn „symmetrical" để tạo một ngôi sao đều, đối xứng. Không có tùy chọn này, góc trong có thể được đặt tự do.
4. Đặt góc ngoài thứ nhất của ngôi sao bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
5. Đặt góc trong của ngôi sao.

5.9 Mặt cắt

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Phím tắt: `W, X`
Lệnh: `hatchmenu`

Mô tả

Mẫu tô và tô đặc được dùng để tô một vùng kín với một mẫu hoặc một màu đặc.

5.9.1 Tự động mặt cắt (HT)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Mặt cắt > Tự động mặt cắt`
Phím tắt: `H, T`
Lệnh: `hatchauto | ht`

Mô tả

Tạo một mẫu tô hoặc tô đặc bằng cách tự động phát hiện đường bao kín quanh một điểm được chọn.

Cách dùng

1. Đảm bảo rằng vùng cần tô được bao kín ở mọi phía bằng các đối tượng (ví dụ: đường thẳng, cung tròn, đường tròn, đa tuyến, spline, v.v.). Đối với công cụ này, các đối tượng không cần được cắt tỉa đến các góc.
2. Khởi động công cụ này.
3. Hộp thoại tùy chọn mặt cắt được hiển thị. Chọn kiểu tô bằng các thẻ ở phía trên hộp thoại:
   - Mặt cắt: tô vùng bằng một mẫu mặt cắt. Chọn mẫu, hệ số tỷ lệ và góc xoay cho mẫu.
   - Tô đặc: tô vùng bằng một màu đặc. Màu của đối tượng mặt cắt được sử dụng (theo lớp hoặc như đã chọn trong trình chỉnh sửa thuộc tính).
   - Chuyển sắc: tô vùng bằng sự chuyển tiếp mượt mà giữa hai màu.
4. Để tạo tô chuyển sắc, hãy chuyển sang thẻ "Chuyển sắc" và chọn các tham số chuyển sắc:
   - Kiểu: hình dạng của sự chuyển tiếp màu. "Tuyến tính" thay đổi màu dọc theo một đường thẳng từ bên này sang bên kia của vùng. "Hình trụ" thay đổi màu từ hai phía vào giữa. "Hình cầu" và "Bán cầu" thay đổi màu theo các vòng tròn quanh một điểm trung tâm. "Cong" giống "Tuyến tính" nhưng với sự chuyển tiếp cong, phi tuyến. Các biến thể đảo ngược của mỗi kiểu hoán đổi vai trò của hai màu.
   - Màu 1 / Màu 2: hai màu của chuyển sắc. Màu thay đổi dần từ màu 1 sang màu 2. Nếu thay vào đó bạn muốn làm một màu duy nhất nhạt dần về đen hoặc trắng, hãy đánh dấu "Một màu". Khi đó màu thứ hai được suy ra từ màu 1 bằng thanh trượt "Tối / Sáng": các vị trí bên trái tâm làm tối dần về đen, các vị trí bên phải tâm làm sáng dần về trắng, vị trí trung tâm giữ nguyên màu (không có chuyển sắc nhìn thấy được).
   - Góc: xoay chuyển sắc trong vùng được tô. Với góc 0, màu thay đổi từ trái (màu 1) sang phải (màu 2). Ví dụ, góc 90 độ làm màu thay đổi từ dưới lên trên.
   - Căn giữa: nếu được đánh dấu, chuyển sắc được căn giữa trong vùng được tô, tức là sự chuyển tiếp màu được đặt đối xứng bên trong ranh giới của mặt cắt.
   - Dịch chuyển: nếu "Căn giữa" không được đánh dấu, dịch chuyển sẽ đưa chuyển sắc ra khỏi tâm, lên trên và sang trái so với góc chuyển sắc đã chọn. Dịch chuyển 0.0 nghĩa là chuyển sắc được căn giữa, dịch chuyển 1.0 đưa nó đi xa nhất có thể. Điều này có thể dùng để tạo ảo giác về một nguồn sáng ở phía trên bên trái của đối tượng được tô. Bản xem trước ở cuối hộp thoại hiển thị hiệu ứng của các tham số đã chọn.
5. Nhấp OK.
6. Chọn trong thanh công cụ tùy chọn cách xử lý các đường bao kín nằm bên trong vùng cần tô (đảo):
   - Bỏ qua: không phát hiện đảo. Toàn bộ đường bao được tô, bao gồm mọi đảo bên trong nó.
   - Bình thường: phát hiện các đảo và các đảo bên trong đảo. Các đảo bị cắt khỏi mặt cắt, các đảo bên trong đảo được tô lại.
   - Ngoài: chỉ phát hiện và cắt khỏi mặt cắt các đảo cấp một. Các đường bao bên trong những đảo đó bị bỏ qua.
7. Nhấp vào một điểm bên trong vùng kín mà bạn muốn tô. Đường bao kín nhỏ nhất quanh điểm được nhấp sẽ được phát hiện tự động và dùng làm ranh giới của mặt cắt.
8. Lặp lại bước trước để tô thêm các vùng khác với cùng mẫu, hoặc nhấp chuột phải để kết thúc công cụ.

5.9.2 Mặt cắt từ vùng chọn... (HA)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



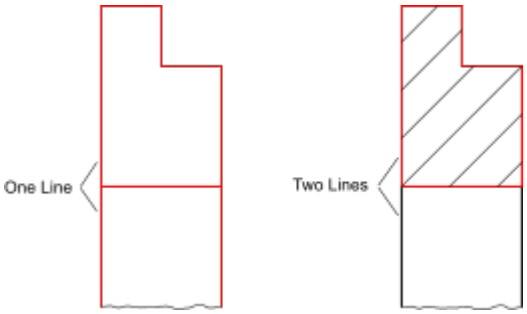

Trình đơn: `Vẽ > Mặt cắt > Mặt cắt từ vùng chọn...`
Phím tắt: `H, A`
Lệnh: `hatch | ha`

Mô tả

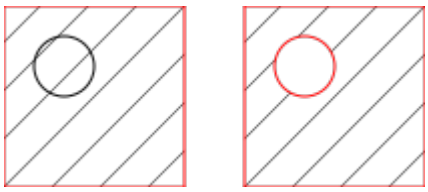
Công cụ này tô một vùng được bao quanh bởi các đối tượng hiện có với một mẫu tô hoặc một màu đặc.

Cách dùng

1. Chuẩn bị các đối tượng bao quanh vùng tô sao cho chúng tạo thành một đường bao kín. Đường bao phải kín sao cho một đối tượng nối với đối tượng tiếp theo như hiển thị bên phải trong ví dụ này:



2. Chọn các đường bao bạn muốn tô. Lưu ý rằng các đảo bên trong các đường bao sẽ được tô nếu chúng không được chọn:



3. Khởi động công cụ tô.
4. Một hộp thoại cho các tùy chọn tô được hiển thị. Chọn một mẫu tô, hệ số tỷ lệ và một góc xoay cho mẫu tô. Nếu bạn muốn tô đối tượng với một màu đặc thay vì một mẫu, đánh dấu ô „Solid Fill".
5. Nhấp „OK" để tiến hành tô. Tùy vào độ phức tạp của đường bao và hệ số tỷ lệ của mẫu được chọn, việc tạo mẫu tô có thể mất một lúc.

5.9.3 Mặt cắt từ các đoạn... (HS)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Vẽ > Mặt cắt > Mặt cắt từ các đoạn...
Phím tắt: H, S
Lệnh: hatchsegments | hs

Mô tả

Công cụ này tô một vùng với một mẫu tô hoặc một màu đặc. Vùng được xác định bằng cách nhấp các đối tượng hiện có hoặc các đoạn đối tượng chưa cắt tỉa là một phần của biên tô.

Cách dùng

1. Đảm bảo rằng vùng cần tô được bao kín trên tất cả các phía với các đối tượng (ví dụ đường thẳng, cung tròn, spline, v.v.). Các đối tượng không cần được cắt tỉa đến các góc cho công cụ này. Bạn có thể dùng các đối tượng một phần hoặc các đoạn của các đối tượng làm một phần của biên.
2. Khởi động công cụ này.
3. Nhấp OK.
4. Một hộp thoại cho các tùy chọn tô được hiển thị. Chọn một mẫu tô, hệ số tỷ lệ và một góc xoay cho mẫu tô. Nếu bạn muốn tô đối tượng với một màu đặc thay vì một mẫu, đánh dấu ô „Solid Fill".
5. Nhấp tất cả các đoạn đối tượng là một phần của biên tô hoặc tô. Các đoạn được chọn được tô sáng. Bạn cũng có thể loại bỏ một đoạn khỏi biên bằng cách nhấp nó lần nữa. Các đoạn biên không cần được nhấp theo bất kỳ thứ tự cụ thể nào và bạn cũng có thể xác định các đảo bên trong một vùng.

5.9.4 Gộp mặt cắt (HM)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Vẽ > Mặt cắt > Gộp mặt cắt
Phím tắt: H, M
Lệnh: hatchmerge | hm

Mô tả

Công cụ này gộp hai hoặc nhiều mặt cắt được chọn thành một đối tượng mặt cắt duy nhất. Ranh giới của tất cả các mặt cắt được chọn trở thành các vòng ranh giới của mặt cắt đã gộp. Điều này hữu ích để biến nhiều mặt cắt riêng lẻ, ví dụ các mặt cắt được tạo lần lượt bằng "Tự động mặt cắt", thành một đối tượng có thể được chọn, di chuyển, chỉnh sửa hoặc xóa như một tổng thể.

Cách dùng

1. Chọn ít nhất hai mặt cắt. Các đối tượng khác trong vùng chọn bị bỏ qua.

2. Khởi động công cụ này.
3. Các mặt cắt được chọn được gộp thành một đối tượng mặt cắt. Mặt cắt đã gộp giữ lại mẫu, tỷ lệ, góc, lớp, màu và các thuộc tính khác của mặt cắt cũ nhất trong vùng chọn (mặt cắt được tạo đầu tiên). Các mặt cắt còn lại bị xóa và ranh giới của chúng được thêm vào mặt cắt đã gộp dưới dạng các vòng bổ sung.
4. Nếu các mặt cắt được chọn dùng mẫu khác nhau hoặc trộn lẫn tô đặc với mặt cắt theo mẫu, một thông báo được hiển thị và mẫu của mặt cắt cũ nhất được dùng cho toàn bộ mặt cắt đã gộp.

Lưu ý rằng các ranh giới được kết hợp nguyên trạng. Các ranh giới chồng lấn hoặc lồng nhau không được hợp nhất hay trừ lẫn nhau, mà hoạt động như các đảo bên trong một mặt cắt: theo mặc định, các vùng được bao bởi số lẻ vòng sẽ được tô, các vùng được bao bởi số chẵn vòng để trống.

5.10 Khung nhìn

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Phím tắt: `W, T`
Lệnh: `viewportmenu`

Mô tả

Các khung nhìn là các đối tượng đặc biệt được dùng trong các khối bố cục. Một khung nhìn hiển thị một phần của không gian mô hình trong bố cục.

5.10.1 Thêm khung nhìn (VT)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Khung nhìn > Thêm khung nhìn`
Phím tắt: `V, T`
Lệnh: `viewport | vt`

Mô tả

Tạo một khung nhìn mới trong một khối bố cục. Một khung nhìn là một vùng hình chữ nhật hiển thị một phần của bản vẽ ở một tỷ lệ và góc cho trước. Các khung nhìn chỉ có thể tồn tại trong các khối bố cục, các khối đặc biệt dành riêng cho việc in bản vẽ hoặc các phần của nó, thường cùng với một khung viền và tiêu đề.

Cách dùng

1. Sau khi khởi động công cụ này, không gian mô hình (bản vẽ chính) được hiển thị để xác định vùng hình chữ nhật của bản vẽ mà khung nhìn nên hiển thị.
2. Điều chỉnh góc xoay của khung nhìn trong thanh công cụ tùy chọn để tạo một khung nhìn hiển thị một phần của bản vẽ được xoay một góc cho trước. Lưu ý rằng các khung nhìn được xoay không được hỗ trợ trong các hệ thống CAD khác.

3. Nhấp góc thứ nhất của vùng khung nhìn.
4. Nhấp góc thứ hai của vùng khung nhìn.
5. QCAD bây giờ tự động chuyển sang một khối bố cục nơi khung nhìn có thể được tạo. Nếu có nhiều khối bố cục và công cụ này không được khởi động từ một khối bố cục, một hộp thoại được hiển thị để cho phép bạn chọn khối bố cục nào bạn muốn đặt khung nhìn vào.
6. Điều chỉnh tỷ lệ khung nhìn trong thanh công cụ tùy chọn nếu cần. Nếu bản vẽ lớn hơn hoặc nhỏ hơn nhiều so với khổ giấy có sẵn, bạn có thể sẽ muốn tỷ lệ nó lên hoặc xuống để vừa trên giấy.
7. Nhấp vị trí tâm của khung nhìn.

Khung nhìn bây giờ được thêm vào bố cục. Để thay đổi các thuộc tính như tỷ lệ hoặc góc xoay của khung nhìn, bạn có thể nhấp nó để chọn nó và điều chỉnh các thuộc tính bằng trình chỉnh sửa thuộc tính.

Khung viền hình chữ nhật của khung nhìn được hiển thị nếu lớp mà khung nhìn nằm trên đó được hiển thị. Nếu lớp mà khung nhìn nằm trên đó bị tắt, khung viền bị ẩn nhưng nội dung của khung nhìn vẫn được hiển thị. Các khung nhìn thường được đặt trên một lớp dành riêng (ví dụ „viewports") có thể được tắt để in.

5.10.2 Quản lý các lớp khung nhìn... (VY)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Khung nhìn > Quản lý các lớp khung nhìn...`
Phím tắt: `V, Y`
Lệnh: `viewportlayers | vy`

Mô tả

Công cụ này có thể được dùng để ẩn các lớp trong các khung nhìn được chọn.

Cách dùng

1. Công cụ này có thể được khởi động từ menu ngữ cảnh của một khung nhìn. Ngoài ra, chọn các khung nhìn bạn muốn quản lý và khởi động công cụ này từ menu.
2. Một hộp thoại được hiển thị với một danh sách lớp. Nhấp biểu tượng con mắt bên cạnh một lớp để bật hoặc tắt lớp cho khung nhìn. Điều này không ảnh hưởng đến các lớp trong bản vẽ chính hoặc trong các khung nhìn khác.
3. Lưu ý rằng một khung nhìn chỉ có thể tắt thêm các lớp. Nó không thể bật một lớp đang tắt trong bản vẽ chính.

5.11 Vành khuyên (RI)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Vành khuyên`
Phím tắt: `R, I`
Lệnh: `ring | donut | ri`

Mô tả

Công cụ này cho phép bạn tạo các vòng (bánh xe) với một tâm và một đường kính trong và ngoài cho trước.

Cách dùng

1. Nhập các đường kính trong và ngoài trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Đặt tâm của vòng bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.

5.12 Xóa nền (Wipeout) (WP)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Xóa nền (Wipeout)`
Phím tắt: `W, P`
Lệnh: `wipeout | wp`

Mô tả

Công cụ này tạo một đối tượng vùng xóa. Một vùng xóa là một vùng trống trong một bản vẽ che một phần của bản vẽ bằng màu nền. Điều này thường được dùng để cải thiện khả năng đọc của các nhãn văn bản hoặc để ẩn một phần của một bản vẽ không liên quan.

Cách dùng

1. Đánh dấu tùy chọn khung trong thanh công cụ tùy chọn để tạo một vùng xóa với một khung (một đường quanh biên).
2. Chọn chế độ công cụ mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn. Công cụ vùng xóa cung cấp ba chế độ khác nhau:
   - Rectangle: tạo một vùng xóa hình chữ nhật từ hai điểm đối diện theo đường chéo. Nhấp góc thứ nhất rồi góc thứ hai của hình chữ nhật.

     
   - Polygon: tạo một vùng xóa đa giác. Nhấp các góc của đa giác và nhấp nút chuột phải sau khi góc cuối cùng đã được đặt. Các nút hoàn tác / làm lại trong thanh công cụ tùy chọn có thể được dùng để sửa các lỗi.



- From polyline: tạo một vùng xóa từ một đa tuyến hiện có. Nhấp một đa tuyến trong bản vẽ để tạo một vùng xóa từ nó. Nếu tùy chọn „Delete Polyline" được đánh dấu, đa tuyến gốc sẽ bị xóa. Để tiện lợi, công cụ cũng chấp nhận các đường tròn, elip hoặc spline.



5.13 Văn bản... (TE)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Văn bản...`
Phím tắt: `T, E`
Lệnh: `text | te`

Mô tả

Dùng công cụ này để tạo các đối tượng văn bản một dòng hoặc nhiều dòng.

Cách dùng

1. Sau khi khởi động công cụ, hộp thoại văn bản được trình bày, trong đó bạn có thể chọn phông chữ và nhập văn bản bạn muốn tạo.
2. Chọn tên phông chữ, chiều cao văn bản và các thuộc tính văn bản ban đầu ở khu vực trên bên trái của hộp thoại.
   Các phông chữ CAD được tạo từ các đường thẳng và cung tròn được liệt kê ở đầu danh sách phông chữ, các phông chữ TrueType được liệt kê bên dưới.
   Trong ô „Height", nhập chiều cao của văn bản theo đơn vị của bản vẽ của bạn. Để chọn khoảng cách dòng bình thường, nhập một hệ số khoảng cách dòng hoặc „1". Bạn có thể tăng hoặc giảm khoảng cách dòng bằng cách nhập một giá trị thay thế. Giá trị được nhập là một hệ số so với mặc định (1.0).
3. Nhập góc xoay cho văn bản. Các văn bản ngang bình thường có góc 0 độ và các văn bản đọc được từ bên phải có 90 độ.
4. Chọn căn chỉnh của văn bản.
5. Đánh dấu ô „Simple Text" để tạo một văn bản một dòng không có bất kỳ định dạng nâng cao nào.
6. Nhập văn bản bạn muốn tạo trong ô văn bản lớn.
   Bạn có thể dùng các công cụ khác nhau phía trên ô để định dạng thêm văn bản bạn đã nhập hoặc để dán văn bản từ bảng nhớ tạm. Dùng nút bên phải để chèn nhanh các ký hiệu hoặc để chọn một ký tự Unicode („Others...").
   Lưu ý rằng phông chữ bạn đã chọn có thể không chứa các ký tự bạn chèn. Trong trường hợp đó, các ký tự sẽ không được hiển thị trong bản vẽ.
7. Nhấp „OK" để thoát hộp thoại văn bản.
8. Dùng chuột để chỉ định vị trí của văn bản hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.

9. Thường thì người dùng cần tạo một số văn bản tương tự. Vì lý do đó, công cụ văn bản không kết thúc sau khi tạo đối tượng văn bản đầu tiên. Bạn có thể thay đổi văn bản và góc văn bản trong thanh công cụ tùy chọn và tạo các văn bản khác với các cài đặt tương tự.
10. Nhấp chuột phải hoặc nhấn Escape để dừng công cụ văn bản.

5.14 Chèn ảnh bitmap... (IM)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Vẽ > Chèn ảnh bitmap...`
Phím tắt: `I, M`
Lệnh: `insertbitmap | bitmap | im`

Mô tả

Chèn một hình ảnh raster (bitmap) vào bản vẽ.
Lưu ý rằng tệp bản vẽ được tạo khi lưu bản vẽ chỉ chứa các tham chiếu đến các hình ảnh được chèn. Bạn nên giữ tệp hình ảnh và tệp bản vẽ trong cùng một thư mục, để QCAD có thể tìm lại hình ảnh khi tệp bản vẽ được nạp sau này.
Nền trong suốt được hỗ trợ cho các hình ảnh PNG.
Lưu ý rằng các bitmap lớn có thể làm cho việc hiển thị bản vẽ trở nên rất chậm.
Thông thường bạn sẽ muốn các hình ảnh nằm ở nền phía sau của các đối tượng khác. Vui lòng tham khảo công cụ 'Modify' - 'Send to back' để tìm hiểu cách làm điều này.

Cách dùng

1. Chọn tệp hình ảnh bạn muốn chèn.
2. Nhập chiều cao hoặc chiều rộng mong muốn cho hình ảnh theo đơn vị bản vẽ trong thanh công cụ tùy chọn.
3. Nhập một góc xoay trong thanh công cụ tùy chọn.
4. Chỉ định điểm chèn của hình ảnh. Đó là góc dưới bên trái của hình ảnh.

5.15 Dò ảnh bitmap...

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Vẽ > Dò ảnh bitmap...`
Lệnh: `tracebitmap | trace`

Mô tả

Công cụ này dò một hình ảnh được chèn với các đa tuyến. Điều này có thể được dùng như một phương tiện để vector hóa một hình ảnh, ví dụ để nhanh chóng dò các đường viền của một hình ảnh được chèn từ một bóng.

Cách dùng

1. Chèn hình ảnh bạn muốn dò vào bản vẽ của bạn nếu bạn chưa làm vậy.
2. Chọn hình ảnh và khởi động công cụ này.
3. Chọn các tùy chọn mong muốn trong hộp thoại:
4. **Monochrome:** Bật tùy chọn này chuyển đổi hình ảnh thành đơn sắc ngay lập tức trước khi dò. Điều này có thể mang lại kết quả tốt hơn cho các hình ảnh kiểu bóng chưa hoàn toàn đơn sắc. Bạn cũng có thể dùng tùy chọn này nếu bạn chỉ quan tâm đến đường viền của một hình ảnh với nền trong suốt hoặc trắng.
5. **Alpha Threshold:** Giá trị alpha (độ trong suốt) tối đa của một pixel để được coi là trắng khi chuyển đổi thành đơn sắc. Các giá trị hợp lệ nằm trong khoảng từ 0 (mọi thứ không hoàn toàn trong suốt là đen) đến 255 (mọi thứ là trắng).
6. **Brightness Threshold:** Độ sáng tối đa của một pixel để được coi là đen. Các giá trị hợp lệ nằm trong khoảng từ 0 (mọi thứ là đen) đến 255 (mọi thứ là trắng).
7. **Number of colors:** Các hình ảnh được giảm màu trước khi dò. Số này chỉ ra số màu để dùng cho bảng màu. Số thấp hơn mang lại ít chi tiết hơn hoặc ít nhiễu hơn và số cao hơn mang lại nhiều chi tiết hơn hoặc nhiễu hơn.
8. Bạn có thể nhấp nút Update bất cứ lúc nào để cập nhật một bản xem trước nhỏ của việc dò hình ảnh.
9. Nhấp OK để dò hình ảnh. Các đa tuyến được thêm vào lớp hiện tại.

6 Kích thước

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Phím tắt: `W, D`
Lệnh: `dimensionmenu`

Mô tả

Kích thước được dùng để thêm các số đo vào một bản vẽ.
Kích thước thường bao gồm một nhãn văn bản và một số đường thẳng và mũi tên để chỉ ra vị trí chính xác của số đo. Nhãn văn bản có thể đi kèm với các chỉ báo dung sai hoặc ký hiệu. Thanh công cụ tùy chọn được hiển thị trong khi tạo một kích thước hỗ trợ bạn xác định nội dung nhãn kích thước và các dung sai của nó.

6.1 Song song (DA)

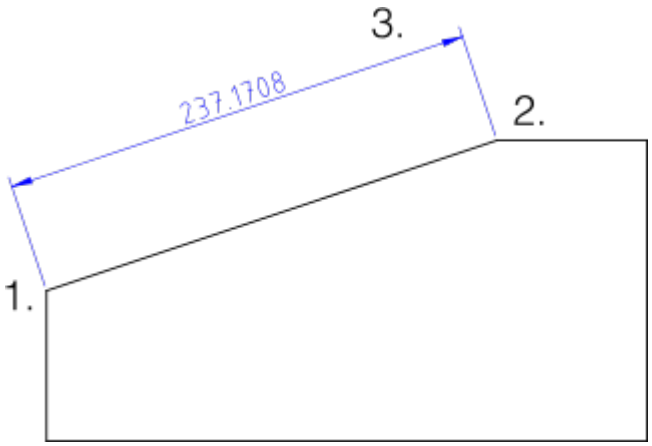
Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Kích thước > Song song`
Phím tắt: `D, A`
Lệnh: `dimaligned | da`

Mô tả

Tạo các kích thước thẳng hàng. Kích thước thẳng hàng thường đo chiều dài của một đường thẳng hiện có. Đường kích thước luôn song song với đường thẳng giữa hai điểm được chọn 1. và 2.:

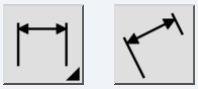


Cách dùng

1. Đặt điểm cuối của đường gióng thứ nhất bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
2. Đặt điểm cuối của đường gióng thứ hai.
3. Đặt vị trí của đường kích thước.

6.2 Xoay (tuyến tính) (DL)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Kích thước > Xoay (tuyến tính)
Phím tắt: D, L
Lệnh: dimlinear | dimrotated | dl

Mô tả

Tạo các kích thước xoay (tuyến tính). Kích thước tuyến tính thường được dùng để đo khoảng cách theo phương dọc hoặc ngang nhưng cũng có thể đo khoảng cách với bất kỳ góc nào khác.

Cách dùng

1. Nhập góc của kích thước trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Đặt điểm cuối của đường gióng thứ nhất bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
3. Đặt điểm cuối của đường gióng thứ hai.
4. Đặt vị trí của đường kích thước.

6.3 Ngang (DH)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



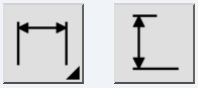
Trình đơn: Kích thước > Ngang
Phím tắt: D, H
Lệnh: dimhor | dimhorizontal | dh

Mô tả

Công cụ này được cung cấp để tiện lợi và về cơ bản hoạt động giống như công cụ cho kích thước xoay. Sự khác biệt duy nhất là góc được cố định ở 0 độ (ngang).

6.4 Dọc (DV)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



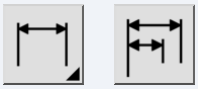
Trình đơn: Kích thước > Dọc
Phím tắt: D, V
Lệnh: dimver | dimvertical | dv

Mô tả

Công cụ này được cung cấp để tiện lợi và về cơ bản hoạt động giống như công cụ cho kích thước xoay. Sự khác biệt duy nhất là góc được cố định ở 90 độ (dọc).

6.5 Đường cơ sở (DB)

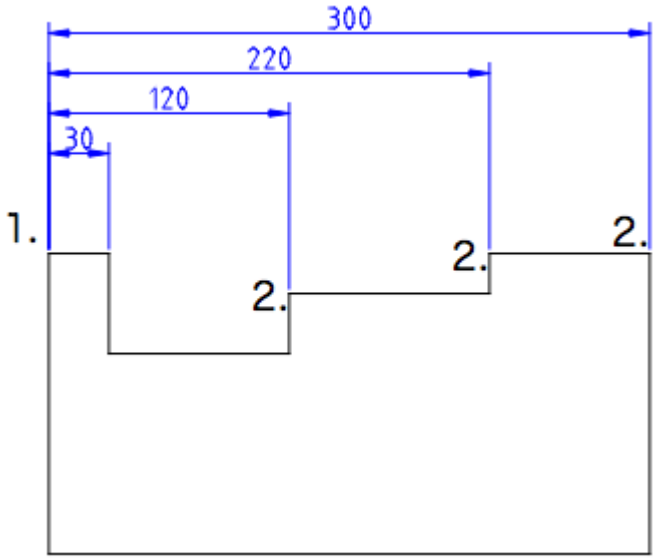
Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Kích thước > Đường cơ sở`
Phím tắt: `D, B`
Lệnh: `dimbase | baselinedimension | db`

Mô tả

Tạo một kích thước xoay (tuyến tính), góc hoặc tọa độ, bắt đầu tại đường cơ sở của một kích thước hiện có.



Cách dùng

1. Nhấp đường cơ sở của một kích thước tuyến tính, góc hoặc tọa độ hiện có.
2. Đặt điểm cuối của đường gióng thứ hai bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh. Các đường kích thước được tự động xếp chồng với một khoảng cách cố định giữa chúng. Bạn có thể điều chỉnh khoảng cách này (số gia đường kích thước) dưới *Edit* > *Drawing Preferences* > *Dimension* > *Dimension Settings* > *Dimension line increment*. Bạn cũng có thể ghi đè cài đặt này cho từng kích thước riêng lẻ trong thanh công cụ tùy chọn bằng cách bỏ đánh dấu *Default spacing* và nhập một giá trị cho *Spacing*.

6.6 Tiếp tục (DC)

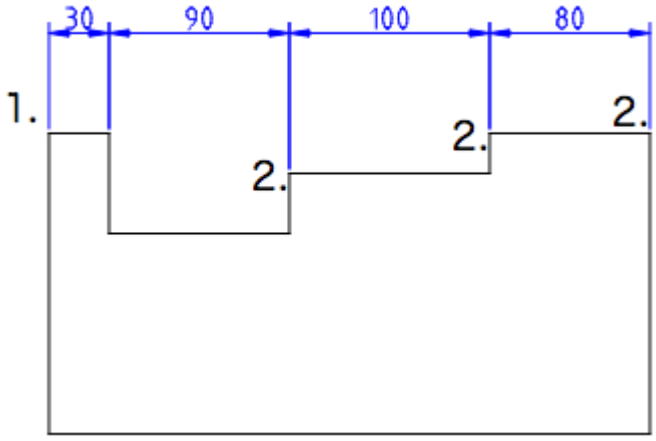
Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Kích thước > Tiếp tục`
Phím tắt: `D, C`
Lệnh: `dimcontinue | continuedimension | dc`

Mô tả

Tạo một kích thước bắt đầu từ một đường gióng của một kích thước tuyến tính, góc hoặc tọa độ được chọn.



Cách dùng

1. Nhấp đường cơ sở của một kích thước tuyến tính, góc hoặc tọa độ hiện có.
2. Đặt điểm cuối của đường gióng thứ hai bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
3. Tiếp tục nhấp thêm các điểm cuối đường gióng nếu muốn để tạo một chuỗi các kích thước được nối.

6.7 Tọa độ (X/Y) (DO)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: `Kích thước > Tọa độ (X/Y)`
Phím tắt: `D, O`
Lệnh: `dimordinate | do`

Mô tả

Công cụ này vẽ một kích thước tọa độ. Kích thước tọa độ chỉ ra tọa độ X hoặc tọa độ Y của một đặc điểm trong bản vẽ, so với một điểm gốc.

Cách dùng

1. Chỉ định vị trí của đặc điểm bằng chuột hoặc bằng cách nhập một tọa độ.
2. Chỉ định vị trí của nhãn văn bản và điểm cuối của đường dẫn. Nếu đường dẫn gần với phương thẳng đứng hơn, chuẩn X được chỉ ra; nếu gần với phương ngang hơn, chuẩn Y được chỉ ra.
3. Gốc của kích thước tọa độ nằm ở điểm không tuyệt đối. Để di chuyển gốc bằng chuột, chọn đối tượng kích thước tọa độ và di chuyển gốc bằng chuột (kéo và thả). Để chỉ định một tọa độ cho gốc, dùng trình chỉnh sửa thuộc tính.

QCAD Professional

- Nhấp ký hiệu mũi tên chuột trong thanh công cụ tùy chọn để đặt gốc cho các kích thước tọa độ mới:

  Sau đó bạn có thể đặt vị trí gốc mới bằng cách nhấp trong bản vẽ hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh. Tất cả các kích thước tọa độ mới được tạo sau đó đo khoảng cách từ gốc đó.

6.8 Đường dẫn (DE)

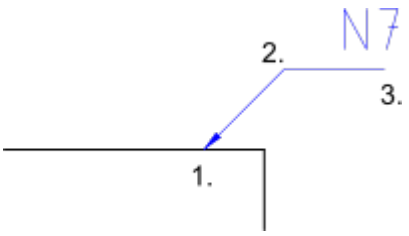
Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Kích thước > Đường dẫn`
Phím tắt: `D, E | L, D`
Lệnh: `leader | dimlea | de | ld`

Mô tả

Đường dẫn là các mũi tên thường chỉ từ một đối tượng văn bản đến một đối tượng khác như hiển thị bên dưới. Trong ví dụ, đối tượng văn bản „N7" đang mô tả một thuộc tính bề mặt bằng cách chỉ đến nó với một đường dẫn.



Cách dùng

1. Đặt vị trí mà đường dẫn chỉ đến hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
2. Đặt vị trí của cạnh tiếp theo của đường dẫn.
3. Đặt các cạnh khác của đường dẫn và nhấp nút chuột phải hoặc nhấn phím Escape để hoàn tất.

6.9 Mốc chuẩn (DT)

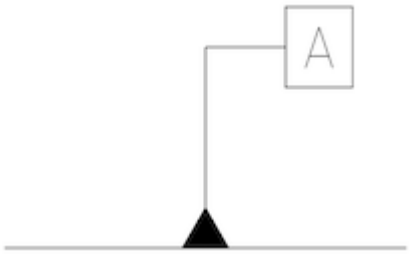
Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Kích thước > Mốc chuẩn
Phím tắt: D, T
Lệnh: datum | dt

Mô tả

Tạo một loại đường dẫn đặc biệt thường được dùng để đính một ký hiệu định danh chuẩn vào một cạnh hoặc bề mặt trong một bản vẽ cơ khí.



Cách dùng

1. Nhấp điểm đầu của đường dẫn chuẩn. Đó là điểm chỉ ra chuẩn tham chiếu đến đặc điểm nào.
2. Đặt vị trí của cạnh tiếp theo của đường dẫn.
3. Đặt các cạnh khác của đường dẫn và nhấp nút chuột phải hoặc nhấn phím Escape để hoàn tất.

6.10 Dung sai... (TO)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Kích thước > Dung sai…
Phím tắt: T, O
Lệnh: tolerance | to

Mô tả

Tạo một khung kiểm soát đặc điểm thường được dùng cho các dung sai hình học hoặc các ký hiệu định danh chuẩn.

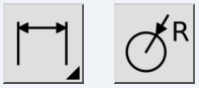


Cách dùng

1. Sau khi khởi động công cụ này, hộp thoại Geometric Tolerance được hiển thị.
2. Chọn ký hiệu dung sai mong muốn và điền các giá trị dung sai và các chữ cái tham chiếu chuẩn như mong muốn. Để tạo một ký hiệu định danh chuẩn (ví dụ [A]), chỉ điền vào ô „Datum Identifier".
3. Nhấp OK.
4. Nhấp vị trí cho khung kiểm soát đặc điểm.
5. Nhấp nút chuột phải hoặc nhấn phím Escape để kết thúc công cụ.

6.11 Bán kính (DR)

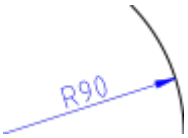
Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Kích thước > Bán kính
Phím tắt: D, R
Lệnh: dimrad | dimradial | dr

Mô tả

Tạo các kích thước bán kính cho các đối tượng đường tròn hoặc cung tròn.



Cách dùng

1. Chọn một đối tượng đường tròn hoặc cung tròn.
2. Đặt vị trí của đường kích thước bán kính bằng chuột hoặc bằng cách nhập một tọa độ hoặc góc trong dòng lệnh.

6.12 Đường kính (DD)

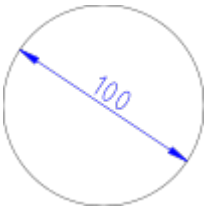
Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Kích thước > Đường kính
Phím tắt: D, D
Lệnh: dimdia | dimdiametric | dd

Mô tả

Tạo các kích thước đường kính cho các đối tượng đường tròn hoặc cung tròn.

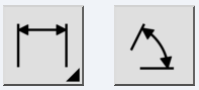


Cách dùng

1. Chọn một đối tượng đường tròn hoặc cung tròn.
2. Đặt vị trí của đường kích thước đường kính bằng chuột hoặc bằng cách nhập một tọa độ hoặc góc trong dòng lệnh.

6.13 Góc (DN)

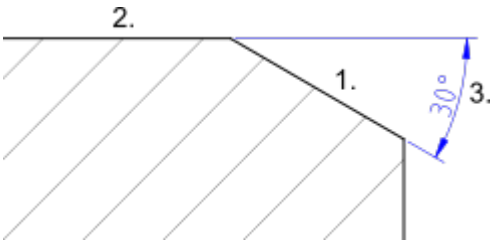
Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Kích thước > Góc`
Phím tắt: `D, N`
Lệnh: `dimangular | dn`

Mô tả

Tạo các kích thước góc giữa hai đường tham chiếu như hiển thị ở đây:



Cách dùng

1. Chọn đối tượng đường thẳng thứ nhất.
2. Chọn đối tượng đường thẳng thứ hai.
3. Đặt vị trí của cung kích thước góc bằng chuột hoặc bằng cách nhập một tọa độ trong dòng lệnh.

6.14 Chiều dài cung (DG)

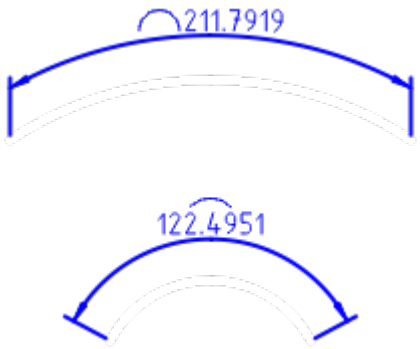
Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Kích thước > Chiều dài cung`
Phím tắt: `D, G`
Lệnh: `dimarclength | dg`

Mô tả

Tạo các kích thước chiều dài cung như hiển thị ở đây:



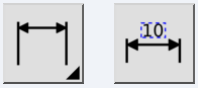
Cách dùng

1. Chọn đối tượng cung tròn.
2. Đặt vị trí của cung kích thước bằng chuột hoặc bằng cách nhập một tọa độ trong dòng lệnh.

Vị trí của ký hiệu cung có thể được điều chỉnh trong trình chỉnh sửa thuộc tính (thuộc tính „Arc Symbol Type").

6.15 Đặt lại vị trí nhãn (DS)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



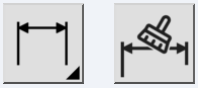
Trình đơn: Kích thước > Đặt lại vị trí nhãn
Phím tắt: D, S
Lệnh: dimregen | ds

Mô tả

Công cụ này đặt lại vị trí nhãn của tất cả các đối tượng kích thước được chọn và đặt nhãn của chúng trở lại vị trí được tính toán tự động.

6.16 Gỡ ghi đè kiểu (DX)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Kích thước > Gỡ ghi đè kiểu
Phím tắt: D, X
Lệnh: dimremovestyle | dx

Mô tả

Loại bỏ tất cả các ghi đè kiểu kích thước khỏi các đối tượng được chọn. Đây là các thuộc tính kiểu kích thước khác với mặc định của bản vẽ.

7 Hiệu chỉnh

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Phím tắt: `W, M`
Lệnh: `modifymenu`

Mô tả

Menu sửa đổi chứa các công cụ để biến đổi và chỉnh sửa các đối tượng hiện có, chẳng hạn như di chuyển, xoay, tỷ lệ, phản chiếu, cắt tỉa và kéo giãn.

7.1 Biến đổi

7.1.1 Di chuyển / Sao chép (MV)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Biến đổi > Di chuyển / Sao chép`
Phím tắt: `M, V`
Lệnh: `move | mv`

Mô tả

Di chuyển hoặc sao chép các đối tượng.

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng bạn muốn di chuyển hoặc sao chép.
2. Khởi động công cụ này.
3. Đặt điểm tham chiếu bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
4. Đặt điểm đích. Để di chuyển các đối tượng được chọn một lượng cho trước, nhập một tọa độ tương đối. Ví dụ để di chuyển nó 50 đơn vị bản vẽ sang phải, nhập @50,0 trong dòng lệnh.
5. Hộp thoại di chuyển được hiển thị.
   Để di chuyển các đối tượng, chọn „Delete Original", để sao chép chúng chọn „Keep Original". Bạn cũng có thể tạo bất kỳ số bản sao cho trước nào cùng một lúc bằng cách chọn „Multiple Copies" và nhập số bản sao trong dòng văn bản bên dưới. Lưu ý rằng „9" sẽ tạo 9 bản sao và giữ bản gốc — vậy cuối cùng sẽ có 10 thể hiện của các đối tượng được chọn.
   Các đối tượng mới được đặt trên cùng lớp với các đối tượng gốc và có cùng thuộc tính. Để dùng lớp hiện tại và các thuộc tính hiện tại thay thế, đánh dấu „Use current layer and attributes".
6. Nhấp „OK" để di chuyển hoặc sao chép các đối tượng.

7.1.2 Xoay (RO)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Biến đổi > Xoay`
Phím tắt: `R, O`
Lệnh: `rotate | ro`

Mô tả

Xoay các đối tượng một góc cho trước quanh một tâm cho trước.

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng bạn muốn xoay.
2. Khởi động công cụ này.
3. Đặt tâm của phép xoay bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
4. Hộp thoại xoay được hiển thị, nơi bạn có thể nhập số bản sao và góc xoay.
   Nếu bạn muốn chỉ định góc xoay bằng con trỏ chuột, đánh dấu nút con trỏ chuột được hiển thị bên cạnh ô nhập góc:

   Để xóa các đối tượng gốc, đánh dấu „Delete Original", để sao chép chúng chọn „Keep Original".
   Bạn cũng có thể tạo bất kỳ số bản sao cho trước nào bằng cách chọn „Multiple Copies".
   Các đối tượng mới được đặt trên cùng lớp với các đối tượng gốc và có cùng thuộc tính. Để dùng lớp hiện tại và các thuộc tính hiện tại thay thế, đánh dấu „Use current layer and attributes".
5. Nhấp „OK".
6. Nếu bạn trước đó đã chọn chỉ định góc xoay bằng chuột, bây giờ bạn phải chỉ định trước một điểm tham chiếu cho phép xoay rồi một điểm đích. Góc xoay là góc được tạo bởi điểm tham chiếu, tâm xoay và điểm đích.

7.1.3 Tỷ lệ (SZ)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Biến đổi > Tỷ lệ`
Phím tắt: `S, Z`
Lệnh: `scale | sz`

Mô tả

Tỷ lệ các đối tượng một hệ số cho trước hướng về một tâm cho trước.

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng bạn muốn tỷ lệ.
2. Khởi động công cụ này.
3. Đặt tâm của phép tỷ lệ bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.

4. Hộp thoại tỷ lệ được hiển thị, nơi bạn có thể nhập hệ số tỷ lệ.
   Nếu bạn muốn tỷ lệ với hai hệ số khác nhau theo hướng X và Y, bỏ đánh dấu nút cho tỷ lệ theo tỷ lệ thuận:
   
   Sau đó bạn có thể nhập hai hệ số tỷ lệ khác nhau cho X và Y.
   Nếu bạn muốn tỷ lệ lựa chọn bằng chuột, đánh dấu nút con trỏ chuột:
   
5. Nhấp „OK".
6. Nếu bạn trước đó đã chọn tỷ lệ lựa chọn bằng chuột, bây giờ bạn phải chỉ định một điểm tham chiếu và một điểm đích cho thao tác tỷ lệ.

7.1.4 Đối xứng (MI)

Thanh công cụ / Biểu tượng:




Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Biến đổi > Đối xứng`
Phím tắt: `M, I`
Lệnh: `mirror | mi`

Mô tả

Phản chiếu các đối tượng dọc theo một trục cho trước.

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng bạn muốn phản chiếu.
2. Khởi động công cụ này.
3. Chỉ định một điểm thứ nhất trên trục phản chiếu bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
4. Chỉ định một điểm thứ hai trên trục phản chiếu.
5. Hộp thoại phản chiếu được hiển thị.
   Để phản chiếu các đối tượng mà không giữ các đối tượng gốc, chọn „Delete Original", để sao chép chúng chọn „Keep Original".
   Các đối tượng mới được đặt trên cùng lớp với các đối tượng gốc và có cùng thuộc tính. Để dùng lớp hiện tại và các thuộc tính hiện tại thay thế, đánh dấu „Use current layer and attributes".
6. Nhấp „OK" để phản chiếu các đối tượng.

7.1.5 Lật ngang (FH)

Thanh công cụ / Biểu tượng:




Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Biến đổi > Lật ngang`
Phím tắt: `F, H`
Lệnh: `fliphorizontally | fh`

Mô tả

Hàm này lật (phản chiếu) lựa chọn hiện tại theo phương ngang.

7.1.6 Lật dọc (FV)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



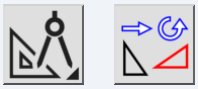
Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Biến đổi > Lật dọc`
Phím tắt: `F, V`
Lệnh: `flipvertically | fv`

Mô tả

Hàm này lật (phản chiếu) lựa chọn hiện tại theo phương dọc.

7.1.7 Di chuyển và xoay (MR)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



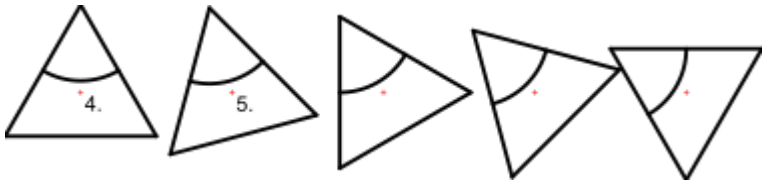
Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Biến đổi > Di chuyển và xoay`
Phím tắt: `M, R`
Lệnh: `moverotate | mr`

Mô tả

Di chuyển hoặc sao chép và đồng thời xoay các đối tượng.

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng bạn muốn di chuyển hoặc sao chép.
2. Khởi động công cụ này.
3. Nhập góc xoay trong thanh công cụ tùy chọn.
4. Đặt điểm tham chiếu bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
5. Đặt điểm đích.
   Trong hình bên dưới, hai điểm tham chiếu được gắn nhãn. Góc xoay trong ví dụ là 15 độ và số bản sao là bốn. Điều này tạo ra một góc xoay tổng cộng 60 độ.
6. Hộp thoại di chuyển và xoay được hiển thị.
   Để di chuyển các đối tượng, chọn „Delete Original", để sao chép chúng chọn „Keep Original". Bạn cũng có thể tạo bất kỳ số bản sao cho trước nào cùng một lúc bằng cách chọn „Multiple Copies" và nhập số bản sao trong dòng văn bản bên dưới.
   Các đối tượng mới được đặt trên cùng lớp với các đối tượng gốc và có cùng thuộc tính. Để dùng lớp hiện tại và các thuộc tính hiện tại thay thế, đánh dấu „Use current layer and attributes".
7. Nhấp „OK" để di chuyển và xoay các đối tượng.



7.1.8 Xoay hai (R2)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



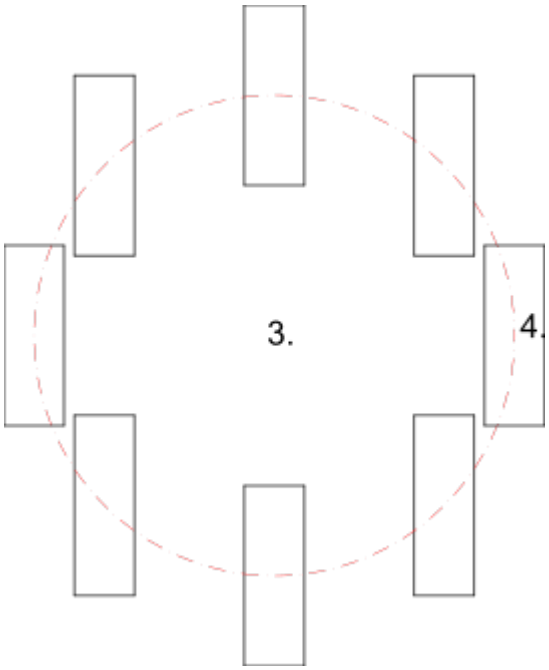

Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Biến đổi > Xoay hai`
Phím tắt: `R, 2`
Lệnh: `rotate2 | r2`

Mô tả

Xoay và xoay ngược các đối tượng. Công cụ này có thể hữu ích để xoay các đối tượng quanh một tâm trong khi vẫn duy trì hướng ban đầu của chính các đối tượng.

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng bạn muốn xoay và xoay ngược.
2. Khởi động công cụ này.
3. Đặt tâm cho phép xoay chính bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
4. Đặt tâm xoay cho các đối tượng riêng lẻ. Tâm xoay thứ hai này được xoay cùng với các đối tượng quanh tâm thứ nhất.
5. Hộp thoại xoay kép được hiển thị, nơi bạn có thể nhập góc xoay và góc xoay ngược.
   Để xóa các đối tượng gốc, đánh dấu „Delete Original", để sao chép chúng chọn „Keep Original".
   Bạn cũng có thể tạo bất kỳ số bản sao cho trước nào bằng cách chọn „Multiple Copies".
   Các đối tượng mới được đặt trên cùng lớp với các đối tượng gốc và có cùng thuộc tính. Để dùng lớp hiện tại và các thuộc tính hiện tại thay thế, đánh dấu „Use current layer and attributes".
6. Nhấp „OK" để xoay các đối tượng.



7.1.9 Căn các điểm tham chiếu (AE)

Thanh công cụ / Biểu tượng:




Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Biến đổi > Căn các điểm tham chiếu`
Phím tắt: `A, E`
Lệnh: `align | ae`

Mô tả

Căn chỉnh các đối tượng được chọn với các đối tượng khác, hiện có.

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng bạn muốn căn chỉnh.
2. Khởi động công cụ này.
3. Đánh dấu „Scale" để cũng tỷ lệ lựa chọn để vừa giữa hai điểm đích.
4. Đánh dấu „Copy" để tạo một bản sao được căn chỉnh của các đối tượng được chọn.
5. Đặt điểm tham chiếu thứ nhất bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh. Điểm này sẽ được căn chỉnh với điểm đích thứ nhất.
6. Đặt điểm đích thứ nhất.
7. Đặt điểm tham chiếu thứ hai để được căn chỉnh với điểm đích thứ hai.
8. Đặt điểm đích thứ hai.
9. Lựa chọn được di chuyển, xoay và tùy chọn tỷ lệ theo cách mà hai điểm tham chiếu được chọn căn chỉnh với hai điểm đích được chọn.

7.1.10 Căn chỉnh (MA)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Biến đổi > Căn chỉnh`
Phím tắt: `M, A`
Lệnh: `alignhv`

Mô tả

Với công cụ này, lựa chọn hiện tại có thể được căn chỉnh so với một đối tượng trong bản vẽ, so với hộp bao bản vẽ hoặc so với đối tượng lớn nhất hoặc nhỏ nhất trong lựa chọn.

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng bạn muốn căn chỉnh.
2. Khởi động công cụ.
3. Trong thanh công cụ tùy chọn, chọn cái mà bạn muốn căn chỉnh lựa chọn theo (một đối tượng được chọn, toàn bộ bản vẽ hoặc một vị trí).
4. Chọn cách bạn muốn căn chỉnh lựa chọn (trái, giữa, phải, trên, giữa, dưới).
5. Đánh dấu ô „Treat selection as group" để coi hình học của các đối tượng được chọn như một.
6. Nếu bạn đã chọn căn chỉnh theo một đối tượng được chọn, nhấp đối tượng bây giờ. Khi căn chỉnh theo một vị trí, chọn vị trí. Khi căn chỉnh theo toàn bộ bản vẽ, nhấp nút dấu tích trong thanh công cụ tùy chọn:



7.2 Offset

7.2.1 Offset (với khoảng cách) (OF)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Offset > Offset (với khoảng cách)`
Phím tắt: `O, F`
Lệnh: `offset | of`

Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể tạo các đường song song với các đường thẳng hiện có (hoặc các cung tròn và đường tròn đồng tâm).

Cách dùng

1. Nhập khoảng cách của đối tượng đồng tâm hoặc song song từ đối tượng ban đầu trong thanh công cụ tùy chọn hiển thị ở trên.

2. Nhập số đối tượng song song hoặc đồng tâm cần tạo trong thanh công cụ tùy chọn.
3. Nhấp đối tượng cơ sở. Các đối tượng song song hoặc đồng tâm được tạo ở phía mà con trỏ chuột nằm khi chọn đối tượng.

QCAD Professional

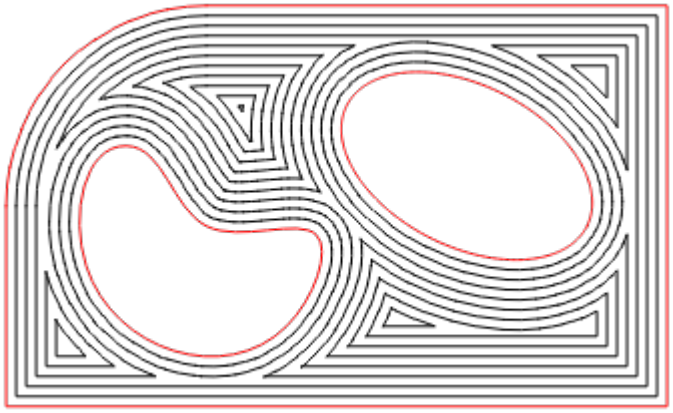
Các tùy chọn bổ sung cho việc xử lý các đa tuyến được hiển thị trong thanh công cụ tùy chọn:

Chế độ

- Polyline Mode: Trong chế độ này, công cụ dời dời toàn bộ các đa tuyến và các đường bao khác cùng một lúc.

  Nếu nhiều đa tuyến hoặc đường bao được chọn, chúng đều được dời cùng nhau như hiển thị ở đây:

- Segment Mode: Trong chế độ này, các đoạn riêng lẻ của các đa tuyến có thể được dời.

Góc

Các đoạn dời không cắt nhau (các đoạn tại các góc lồi của đường bao ban đầu) có thể được nối theo hai cách:

- Round Corners: Các đoạn được nối bằng một cung tròn (mối nối tròn).

- Sharp Corners: Các đoạn được kéo dài cho đến khi cắt nhau, tạo thành một góc nhọn (mối nối vát). Nếu các đoạn kéo dài không thể cắt nhau (ví dụ tại một chỗ quay đầu 180 độ), một cung tròn sẽ được sử dụng thay thế.

7.2.2 Offset (qua điểm) (OH)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Offset > Offset (qua điểm)`
Phím tắt: `O, H`
Lệnh: `offsetthrough | oh`

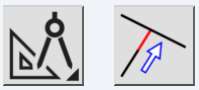
Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể tạo các đường song song với các đường thẳng hiện có hoặc các cung tròn và đường tròn đồng tâm. Cung tròn hoặc đường tròn song song hoặc đồng tâm đi qua một điểm cho trước.

7.3 Cắt xén và chia

7.3.1 Cắt xén (RM)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Cắt xén và chia > Cắt xén`
Phím tắt: `R, M | X, T`
Lệnh: `trim | extend | rm | xt`

Mô tả

Cắt tỉa hoặc kéo dài một đường thẳng, cung tròn hoặc elip đến một đối tượng khác.

Cách dùng

1. Chọn đối tượng giới hạn mà bạn muốn cắt tỉa hoặc kéo dài một hoặc nhiều đối tượng khác đến.
2. Chọn các đối tượng bạn muốn cắt tỉa đến đối tượng giới hạn. Thường có hai khả năng cho đối tượng được cắt tỉa. Trong ví dụ bên dưới, bạn có thể muốn phần trên của đường thẳng ở lại trong bản vẽ và phần dưới bị cắt bỏ. Trong trường hợp đó, bạn sẽ phải nhấp đối tượng cắt tỉa ở phần trên. Luôn nhấp phần của đối tượng mà bạn muốn giữ lại.
3. Nhấp chuột phải hai lần hoặc nhấn Escape hai lần để kết thúc công cụ.



QCAD Professional

- Trong thanh công cụ tùy chọn bạn có thể kích hoạt chế độ đường thẳng để cắt tỉa tất cả các đối tượng bị cắt bởi một đường thẳng.
- Trong chế độ này, bạn chọn đối tượng giới hạn trước, sau đó nhấp một điểm đầu và một điểm cuối để cắt tỉa tất cả các đối tượng bị cắt bởi đường thẳng giữa hai điểm.

- Giống như khi nhấp từng đối tượng một, phần của đối tượng bị đường thẳng cắt qua sẽ được giữ lại.

7.3.2 Cắt xén cả hai (TM)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



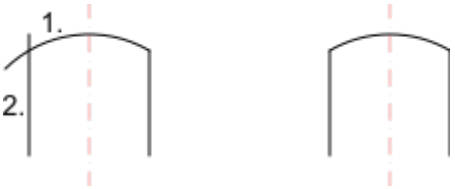
Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Cắt xén và chia > Cắt xén cả hai`
Phím tắt: `T, M`
Lệnh: `trim2 | extend2 | tm`

Mô tả

Cắt tỉa hoặc kéo dài hai đường thẳng, cung tròn hoặc elip đến điểm giao chung của chúng.

Cách dùng

1. Chọn đối tượng thứ nhất cần cắt tỉa.
2. Chọn đối tượng thứ hai cần cắt tỉa.
3. Nhấp chuột phải hai lần hoặc nhấn Escape hai lần để kết thúc công cụ.



7.3.3 Kéo dài / Rút ngắn (LE)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Cắt xén và chia > Kéo dài / Rút ngắn`
Phím tắt: `L, E`
Lệnh: `lengthen | shorten | trimamount | le`

Mô tả

Công cụ này có thể được dùng để kéo dài hoặc rút ngắn các đường thẳng hoặc cung tròn một lượng cho trước.

Cách dùng

1. Nhập khoảng cách bạn muốn kéo dài một đối tượng trong thanh công cụ tùy chọn. Một giá trị dương kéo dài đối tượng, trong khi một giá trị âm rút ngắn nó. Ví dụ một giá trị „5" sẽ kéo dài đối tượng được chọn 5 đơn vị.
2. Chọn đối tượng cần kéo dài hoặc rút ngắn ở đâu đó gần đầu bạn muốn sửa đổi.
3. Nhấp chuột phải hoặc nhấn phím Escape để kết thúc công cụ.



7.3.4 Kéo giãn (SS)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

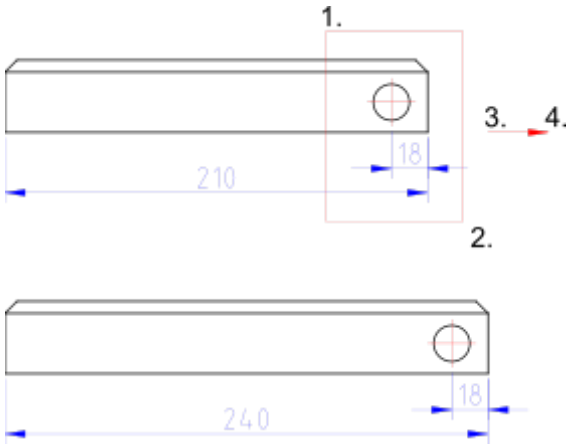


Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Cắt xén và chia > Kéo giãn`
Phím tắt: `S, S`
Lệnh: `stretch | ss`

Mô tả

Công cụ này kéo giãn các đường bao và đối tượng kích thước. Điều này cũng có thể được mô tả là di chuyển tất cả các điểm cuối trong một vùng hình chữ nhật hoặc đa giác cho trước.

Nếu có một lựa chọn các đối tượng, công cụ này chỉ ảnh hưởng đến các đối tượng được chọn. Nếu không, công cụ này hoạt động trên tất cả các đối tượng trong vùng cho trước.



Cách dùng

1. Chọn trong thanh công cụ tùy chọn xem bạn muốn kéo giãn một vùng hình chữ nhật (ký hiệu hình chữ nhật) hay một vùng đa giác (ký hiệu đa giác).
2. Đặt góc thứ nhất của vùng kéo giãn.
3. Đặt góc thứ hai của vùng kéo giãn.
4. Đối với các vùng đa giác, đặt các góc khác của vùng kéo giãn và nhấp chuột phải góc cuối cùng khi hoàn tất.
5. Đặt điểm tham chiếu để di chuyển bằng chuột hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
6. Đặt điểm đích.

QCAD Professional

- Trong thanh công cụ tùy chọn bạn có thể chọn kéo giãn một vùng hình chữ nhật hoặc một vùng đa giác.
- Đối với các vùng đa giác, tất cả các điểm góc của đa giác phải được nhấp. Điểm góc cuối cùng được nhấp bằng nút chuột phải.

7.3.5 Cắt theo hình chữ nhật (CLR)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Cắt xén và chia > Cắt theo hình chữ nhật`
Phím tắt: `C, L, R`
Lệnh: `cliprectangle | cliprect | clr`

Mô tả

Cắt xén lựa chọn hiện tại theo các biên của một vùng hình chữ nhật.

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng bạn muốn cắt xén.
2. Chỉ định góc thứ nhất của vùng hình chữ nhật.
3. Di chuyển chuột đến góc thứ hai và nhấp để chỉ định góc thứ hai của vùng hình chữ nhật.

7.3.6 Chia (DI)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Cắt xén và chia > Chia`
Phím tắt: `D, I`
Lệnh: `divide | di`

Mô tả

Chia các đối tượng thành hai đối tượng riêng biệt.

Cách dùng

1. Chọn đối tượng bạn muốn chia.
2. Đặt điểm chia bằng chuột. Điểm chia thường là điểm giao với một đối tượng khác. Chọn chế độ bắt điểm giao để tự động bắt vào các giao điểm.

7.3.7 Tách đối tượng (MS)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Cắt xén và chia > Tách đối tượng`
Phím tắt: `M, S`
Lệnh: `split | ms`

Mô tả

Công cụ này tách các đường thẳng, cung tròn và đường tròn được chọn thành N đoạn có chiều dài bằng nhau.

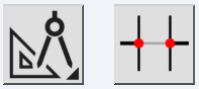
Cách dùng

1. Chọn các đối tượng bạn muốn tách.
2. Khởi động công cụ này.
3. Dùng thanh công cụ tùy chọn để chỉ định bạn muốn tách các đối tượng thành bao nhiêu đoạn. Nếu bất kỳ đường tròn nào được chọn, bạn cũng có thể nhập một độ dời góc để tách các đường tròn này.
4. Nhấp nút với dấu tích để tách các đối tượng được chọn:



7.3.8 Ngắt đoạn (D2)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Hiệu chỉnh > Cắt xén và chia > Ngắt đoạn
Phím tắt: D, 2
Lệnh: break | breakout | d2

Mô tả

Chia các đối tượng bằng cách cắt ra một đoạn được giới hạn bởi các đối tượng giao nhau.

Cách dùng

Chọn đối tượng bạn muốn chia bằng cách nhấp đoạn bạn muốn cắt ra. Đoạn được loại bỏ tự động nếu ô „Remove Segment" được đánh dấu. Nếu không, đối tượng chỉ được cắt tại các giao điểm mà không loại bỏ đoạn.

QCAD Professional

- Trong thanh công cụ tùy chọn bạn có thể kích hoạt chế độ đường thẳng để ngắt ra tất cả các đoạn bị cắt bởi một đường thẳng.
- Trong chế độ này, bạn có thể nhấp một điểm đầu và một điểm cuối để ngắt ra tất cả các đoạn bị cắt bởi đường thẳng giữa hai điểm.

7.3.9 Ngắt thủ công (B2)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Hiệu chỉnh > Cắt xén và chia > Ngắt thủ công
Phím tắt: B, 2
Lệnh: brk | b2

Mô tả

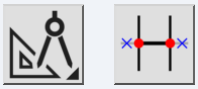
Chia các đối tượng bằng cách cắt ra một đoạn giữa hai điểm do người dùng xác định.

Cách dùng

1. Chọn đối tượng bạn muốn ngắt.
2. Nhấp điểm thứ nhất tại đó đối tượng sẽ được chia.
3. Nếu điểm không nằm trên đối tượng, điểm phân chia được giả định là điểm gần nhất trên đối tượng.
4. Nhấp điểm thứ hai tại đó đối tượng sẽ được chia.
5. Đoạn giữa hai điểm được loại bỏ nếu tùy chọn „Remove Segment" trong thanh công cụ tùy chọn đang hoạt động. Nếu không, đối tượng chỉ được tách tại các điểm cho trước.

7.3.10 Tự động cắt xén (AX)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Cắt xén và chia > Tự động cắt xén`
Phím tắt: `A, X`
Lệnh: `autotrim | ax`

Mô tả

Cắt tỉa hoặc kéo dài một đối tượng ở cả hai phía đến các đối tượng giới hạn tiếp theo.

Cách dùng

- Chọn đối tượng bạn muốn cắt tỉa hoặc kéo dài bằng cách nhấp đoạn bạn muốn giữ. Đối tượng được tự động cắt tỉa hoặc kéo dài, sao cho hai điểm cuối căn chỉnh với hai đối tượng tiếp theo.

QCAD Professional

- Trong thanh công cụ tùy chọn bạn có thể kích hoạt chế độ đường thẳng để cắt tỉa tất cả các đối tượng bị cắt bởi một đường thẳng.
- Trong chế độ này, bạn có thể nhấp một điểm đầu và một điểm cuối để cắt tỉa tất cả các đối tượng bị cắt bởi đường thẳng giữa hai điểm.
- Giống như khi nhấp từng đối tượng một, đoạn bị đường thẳng cắt qua sẽ được giữ lại.

7.3.11 Ngắt khoảng hở (D3)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Cắt xén và chia > Ngắt khoảng hở`
Phím tắt: `D, 3`
Lệnh: `breakoutgap | d3`

Mô tả

Ngắt ra một khe từ một đường thẳng, cung tròn, đường tròn, elip, cung elip, spline hoặc đa tuyến.

Cách dùng

- Chọn đối tượng mà bạn muốn ngắt ra một khe từ đó.
- Nhấp tâm của khe trên đối tượng.

QCAD Professional

- Trong QCAD Professional, khe cũng có thể được ngắt ra từ elip, cung elip, spline và đa tuyến.
- Khe được căn giữa tại điểm đã chọn và chiều dài của khe được đo dọc theo đối tượng.
- Ngắt một khe từ đối tượng khép kín (đường tròn, elip, spline khép kín hoặc đa tuyến khép kín) tạo ra một đối tượng hở duy nhất.
- Nếu tùy chọn "Một lần nhấp" được chọn trên thanh công cụ tùy chọn, khe sẽ được ngắt ra tại vị trí bạn nhấp vào đối tượng. Không cần nhấp riêng vào tâm của khe.

7.4 Góc

7.4.1 Vát góc / Vát mép (CH)

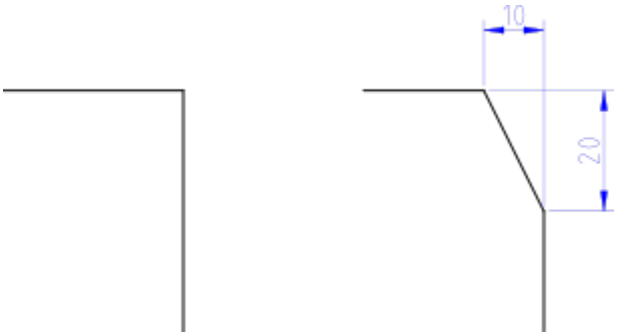
Thanh công cụ / Biểu tượng:




Trình đơn: `Hiệu chỉnh` > Góc > Vát góc / Vát mép
Phím tắt: `C, H`
Lệnh: `bevel | chamfer | ch`

Mô tả

Vát một góc được tạo bởi hai đối tượng. Tùy chọn, các đối tượng cạnh của góc có thể được cắt tỉa tự động để vừa với hình dạng mới.



Cách dùng

1. Nhập hình học của vát trong thanh công cụ tùy chọn. „Distance 1" là khoảng cách mà đường vát sẽ có từ giao điểm (tưởng tượng) của hai cạnh (10 trong ví dụ được hiển thị). „Distance 2" là khoảng cách tương tự cho cạnh thứ hai (20 trong ví dụ được hiển thị).
2. Đánh dấu „Trim" nếu bạn muốn cắt tỉa các đối tượng tự động. Nếu tùy chọn bị tắt, hai đối tượng sẽ vẫn không bị chạm đến.
3. Chọn đối tượng cạnh thứ nhất (một đường thẳng hoặc một cung tròn).
4. Chọn đối tượng thứ hai.

7.4.2 Bo tròn (RN)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

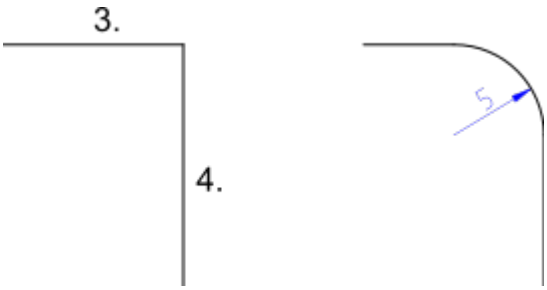
Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Góc > Bo tròn`
Phím tắt: `R, N`
Lệnh: `round | rn`

Mô tả

Bo tròn góc của một đường bao. Tùy chọn, các đối tượng cạnh của góc có thể được cắt tỉa tự động để vừa với hình dạng mới.

Cách dùng

1. Nhập bán kính của phần bo tròn trong thanh công cụ tùy chọn (ví dụ 5).
2. Đánh dấu „Trim" nếu bạn muốn cắt tỉa các đối tượng tự động. Nếu tùy chọn bị tắt, hai đối tượng góc sẽ vẫn không bị chạm đến.
3. Chọn đối tượng cạnh thứ nhất (một đường thẳng hoặc cung tròn).
4. Chọn đối tượng thứ hai.



7.5 Đảo chiều (RV)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Đảo chiều`
Phím tắt: `R, V`
Lệnh: `reverse | rv`

Mô tả

Công cụ này đảo ngược hướng của tất cả các đối tượng đường thẳng, cung tròn và cung elip được chọn. Điều này chủ yếu hữu ích cho các bản vẽ đang được chuẩn bị cho xử lý tiếp theo (ví dụ CAM).

7.6 Đối tượng

7.6.1 Sửa văn bản (MT)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Đối tượng > Sửa văn bản`
Phím tắt: `M, T`
Lệnh: `edittext | modifytext | mt`

Mô tả

Công cụ này có thể được dùng để chỉnh sửa các đối tượng văn bản hiện có.

Cách dùng

1. Nhấp đối tượng văn bản bạn muốn chỉnh sửa.
2. Hộp thoại văn bản được hiển thị, nơi bạn có thể điều chỉnh văn bản và các thuộc tính của nó.

Lưu ý rằng thay vì dùng công cụ này, bạn cũng có thể nhấp đúp đối tượng văn bản bạn muốn chỉnh sửa.

7.6.2 Sửa dung sai (ML)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Đối tượng > Sửa dung sai`
Phím tắt: `M, L`
Lệnh: `edittolerance | modifytolerance | ml`

Mô tả

Công cụ này có thể được dùng để chỉnh sửa các đối tượng văn bản hiện có.

Cách dùng

1. Nhấp đối tượng văn bản bạn muốn chỉnh sửa.
2. Hộp thoại văn bản được hiển thị, nơi bạn có thể điều chỉnh văn bản và các thuộc tính của nó.

Lưu ý rằng thay vì dùng công cụ này, bạn cũng có thể nhấp đúp đối tượng văn bản bạn muốn chỉnh sửa.

7.7 Phá vỡ (XP)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: `Khối > Phá vỡ`
Phím tắt: `X, P`
Lệnh: `explode | xp`

Mô tả

Chuyển đổi các tham chiếu khối, đa tuyến, spline, elip, văn bản, kích thước và mẫu tô thành các đối tượng cơ bản hơn. Kích thước được chia thành các đường thẳng, tam giác và đối tượng văn bản. Đối tượng văn bản được chia thành các đa tuyến (hoặc đường thẳng, cung tròn và spline). Spline được chuyển thành các đa tuyến với các đoạn cung nối tiếp tuyến. Elip được chuyển thành các đa tuyến với các đoạn cung. Đa tuyến được chia thành các đoạn rời rạc. Mẫu tô được chia thành các đường thẳng. Tô đặc được chuyển thành đường bao của tô đặc.

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng bạn muốn phá vỡ.
2. Khởi động công cụ này để phá vỡ các đối tượng được chọn.
3. Lặp lại bước 2 để phá vỡ thêm các đối tượng được chọn nếu muốn. Nếu một đối tượng không thể được phá vỡ thêm, nó vẫn không thay đổi.

7.8 Thứ tự vẽ

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Mô tả

Các công cụ để thay đổi thứ tự vẽ (thứ tự xếp chồng) của các đối tượng, xác định đối tượng nào được vẽ lên trên các đối tượng khác.

7.8.1 Đưa lên trước (MF)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Thứ tự vẽ > Đưa lên trước`
Phím tắt: `M, F`
Lệnh: `tofront | mf`

Mô tả

Thay đổi thứ tự hiển thị các đối tượng. Dùng công cụ này để đưa các đối tượng ra nền trước nếu chúng bị ẩn sau các hình ảnh, tô đặc hoặc các đối tượng khác.

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng để đưa ra nền trước của bản vẽ.
2. Khởi động công cụ này.

7.8.2 Đưa xuống dưới cùng (MB)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Thứ tự vẽ > Đưa xuống dưới cùng`
Phím tắt: `M, B`
Lệnh: `toback | mb`

Mô tả

Thay đổi thứ tự hiển thị các đối tượng. Dùng công cụ này để đưa các đối tượng đang che các đối tượng khác ra nền sau.

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng để di chuyển ra nền sau của bản vẽ.
2. Khởi động công cụ này.

7.8.3 Sắp xếp lại (MO)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Thứ tự vẽ > Sắp xếp lại`
Phím tắt: `M, O`
Lệnh: `reorder | mo`

Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể sắp xếp lại các đối tượng thủ công. Thứ tự vẽ của các đối tượng thường không quan trọng trừ khi một đối tượng đang che một đối tượng khác. Tuy nhiên, đối với một số loại xử lý tiếp theo (chẳng hạn như CAM), thứ tự của các đối tượng có thể là quan trọng.

Cách dùng

1. Để sắp xếp lại tất cả các đối tượng trong bản vẽ của bạn, đảm bảo rằng không có gì được chọn. Nếu không, chọn các đối tượng bạn muốn sắp xếp lại. Lưu ý rằng nếu bạn chỉ sắp xếp lại các đối tượng được chọn, thứ tự của tất cả các đối tượng khác vẫn không thay đổi. Các đối tượng khác có thể được vẽ trước, sau hoặc giữa các đối tượng được chọn.
2. Nhấp đối tượng nên được vẽ hoặc xử lý đầu tiên và sau đó nhấp tất cả các đối tượng theo thứ tự mong muốn. Khi đối tượng cuối cùng được nhấp, công cụ tự động kết thúc. Thứ tự số của các đối tượng được hiển thị dưới dạng một lớp phủ trong khi công cụ này đang chạy.

7.8.4 Sắp thứ tự các đối tượng được nối (MC)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Thứ tự vẽ > Sắp thứ tự các đối tượng được nối`
Phím tắt: `M, C`
Lệnh: `orderconnected | mc`

Mô tả

Sắp xếp lại các đối tượng được nối sao cho chúng theo nhau theo trình tự, ví dụ để chuẩn bị một đường cắt liên tục.

7.9 Phát hiện

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Mô tả

Các công cụ để phát hiện các đối tượng chiều dài không hoặc các đối tượng trùng lặp.

7.9.1 Phát hiện bản trùng (MD)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Phát hiện > Phát hiện bản trùng`
Phím tắt: `M, D`
Lệnh: `duplicates`

Mô tả

Công cụ này có thể được dùng để tìm, chọn và tùy chọn xóa các đối tượng giống hệt nhau trong bản vẽ hiện tại.

Cách dùng

1. Sau khi khởi động công cụ, thanh công cụ tùy chọn hiển thị các điều khiển để nhập các giá trị dung sai cho việc so sánh các đối tượng. Điều chỉnh chúng nếu thích hợp.
2. Đánh dấu tùy chọn „Ignore Layer" nếu bạn muốn hai đối tượng giống hệt nhau trên các lớp khác nhau được coi là bằng nhau.
3. Nhấp nút làm mới để chạy lại việc tìm kiếm nếu bạn đã thực hiện bất kỳ điều chỉnh nào với các dung sai và ô „Auto" không được đánh dấu:



Nếu ô „Auto" được đánh dấu, việc tìm kiếm các bản trùng lặp được tự động lặp lại nếu bạn thay đổi bất kỳ tùy chọn nào.

4. Nhấp nút xóa nếu bạn muốn xóa các bản trùng lặp được chọn:



5. Nhấp nút đóng để kết thúc công cụ này:



7.9.2 Phát hiện đối tượng có độ dài bằng 0 (MZ)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Phát hiện > Phát hiện đối tượng có độ dài bằng 0`
Phím tắt: `M, Z`
Lệnh: `zerolength | zero`

Mô tả

Công cụ này có thể được dùng để tìm, chọn và tùy chọn xóa các đối tượng rất nhỏ (chiều dài gần bằng 0) trong bản vẽ hiện tại.

Cách dùng

1. Sau khi khởi động công cụ, thanh công cụ tùy chọn hiển thị các điều khiển để nhập các giá trị dung sai được dùng để phát hiện các đối tượng chiều dài không. Điều chỉnh chúng nếu thích hợp.
2. Nhấp nút làm mới để chạy lại việc tìm kiếm nếu bạn đã thực hiện bất kỳ điều chỉnh nào với các dung sai và ô „Auto" không được đánh dấu:



Nếu ô „Auto" được đánh dấu, việc tìm kiếm các bản trùng lặp được tự động lặp lại nếu bạn thay đổi bất kỳ tùy chọn nào.

3. Nhấp nút xóa nếu bạn muốn xóa các đối tượng chiều dài không được chọn:



4. Nhấp nút đóng để kết thúc công cụ này:



7.10 Phép chiếu

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Phím tắt: `W, J`
Lệnh: `projectmenu`

Mô tả

Các công cụ để chiếu hình học, ví dụ vào các khung nhìn đẳng cự.

7.10.1 Phép chiếu trực giao (trụ) (PR)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



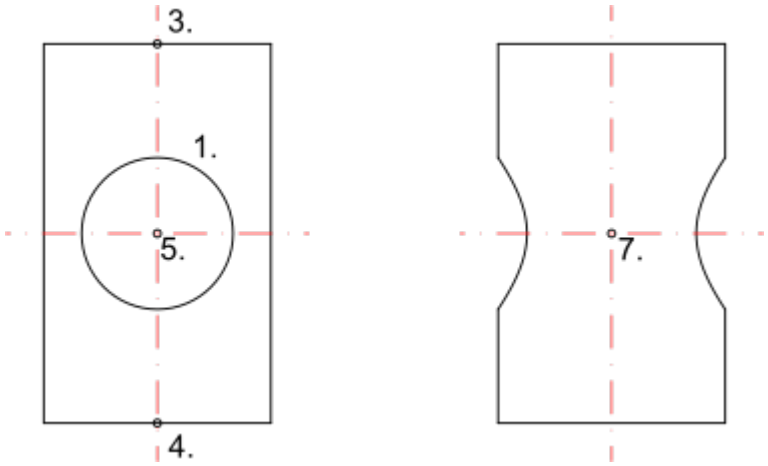
Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Phép chiếu > Phép chiếu trực giao (trụ)`
Phím tắt: `P, R`
Lệnh: `orthocylindrical | orthocyl | pr`

Mô tả

Tạo một phép chiếu trực giao của các đối tượng được chọn lên một bề mặt trụ. Điều này thường được dùng để tạo cạnh của một lỗ khoan trong hình chiếu cạnh của một hình trụ như hiển thị trong hình bên dưới bên phải.

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng bạn muốn chiếu. Trong ví dụ bên dưới, đó là đường tròn ở bên trái.
2. Khởi động công cụ này.
3. Nhấp điểm đầu của trục hình trụ chưa chiếu. Trong ví dụ bên dưới đó là ở tâm trên cùng của hình trụ ở bên trái.
4. Nhấp điểm cuối của trục hình trụ.
5. Nhấp điểm tham chiếu. Điểm tham chiếu trong lựa chọn sẽ được dùng để đặt các đối tượng được chiếu vào hình chiếu cạnh.
6. Điều chỉnh các tham số trong thanh công cụ tùy chọn như mong muốn.
   Đường kính hình trụ là đường kính của hình trụ mà chúng ta đang chiếu lên.
   Phép xoay hình trụ là phép xoay của các đối tượng được chiếu quanh trục hình trụ. Thường là 90 hoặc -90 độ.
   Vì các hình kết quả có khả năng không phải là các đường thẳng hoặc cung tròn, các đối tượng được chiếu được tách thành các đa tuyến với các đoạn nhỏ. Bạn có thể điều chỉnh chiều dài đoạn được dùng trong thanh công cụ tùy chọn.
   Tùy chọn cắt xén có thể được bật để tự động ẩn phần của hình được chiếu sẽ nằm sau mặt phẳng X/Y.
7. Nhấp điểm đích để định vị phép chiếu.



7.10.2 Phép chiếu đẳng cự (PJ)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Phép chiếu > Phép chiếu đẳng cự`
Phím tắt: `P, J`
Lệnh: `isometric | pj`

Mô tả

Công cụ này tạo các phép chiếu đẳng cự (và các loại phép chiếu khác) của lựa chọn hiện tại trong bản vẽ.

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng bạn muốn chiếu.
2. Khởi động công cụ này.
3. Chọn một loại phép chiếu và một hướng nhìn cho phép chiếu trong thanh công cụ tùy chọn.
4. Đặt điểm tham chiếu cho phép chiếu. Đây là điểm bạn sẽ dùng để định vị phép chiếu ở bước tiếp theo.
5. Di chuyển con trỏ chuột đến vị trí bạn muốn tạo phép chiếu và nhấp để đặt vị trí.

7.10.3 Phép chiếu đẳng cự (trụ) (PC)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Phép chiếu > Phép chiếu đẳng cự (trụ)`
Phím tắt: `P, C`
Lệnh: `isometriccylindrical | isocyl | pc`

Mô tả

Công cụ này tạo một phép chiếu đẳng cự của lựa chọn hiện tại lên một bề mặt trụ.

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng bạn muốn chiếu.
2. Khởi động công cụ này.
3. Chọn một hướng nhìn cho phép chiếu trong thanh công cụ tùy chọn.
4. Nhập đường kính của hình trụ trong thanh công cụ tùy chọn.
5. Nhập phép xoay của các đối tượng được chiếu quanh trục hình trụ theo độ trong thanh công cụ tùy chọn.
6. Đặt điểm đầu của trục hình trụ chưa chiếu.
7. Đặt điểm cuối của trục hình trụ.
8. Đặt điểm tham chiếu cho phép chiếu. Đây là điểm bạn sẽ dùng để định vị phép chiếu ở bước tiếp theo.
9. Di chuyển con trỏ chuột đến vị trí bạn muốn tạo phép chiếu và nhấp để đặt vị trí. Trước khi đặt vị trí dứt khoát, bạn vẫn có thể muốn điều chỉnh đường kính hình trụ, góc xoay và hướng nhìn trong thanh công cụ tùy chọn, cho đến khi bản xem trước khớp với mong đợi của bạn.

7.10.4 Biến đổi ma trận (MX)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Phép chiếu > Biến đổi ma trận`
Phím tắt: `M, X`
Lệnh: `matrixtransform | mx`

Mô tả

Công cụ này biến đổi lựa chọn bằng cách dùng một ma trận biến đổi tùy ý do người dùng xác định.

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng bạn muốn biến đổi.
2. Khởi động công cụ này.
3. Nhập ma trận biến đổi trong thanh công cụ tùy chọn.
4. Để tiện lợi, bạn có thể thêm nhập một hệ số được áp dụng cho mỗi phần tử của ma trận.
5. Đặt điểm tham chiếu cho phép biến đổi. Đây là điểm bạn sẽ dùng để định vị các đối tượng được biến đổi ở bước tiếp theo.
6. Di chuyển con trỏ chuột đến vị trí bạn muốn tạo phép biến đổi và nhấp để đặt vị trí. Trước khi đặt vị trí dứt khoát, bạn vẫn có thể muốn điều chỉnh ma trận biến đổi trong thanh công cụ tùy chọn, cho đến khi bản xem trước khớp với mong đợi của bạn.

7.11 Cọ thuộc tính (PI)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Hiệu chỉnh > Cọ thuộc tính`
Phím tắt: `P, I`
Lệnh: `propertypainter | pi`

Mô tả

Công cụ này áp dụng các thuộc tính của một đối tượng được chọn cho lựa chọn hiện tại. Các thuộc tính có thể được sao chép cho tất cả các đối tượng là:

- Lớp
- Màu
- Độ dày đường
- Loại đường
- Các thuộc tính tùy chỉnh

Nếu các đối tượng nguồn và đích đều là các đối tượng văn bản, các thuộc tính đặc thù văn bản sau có thể được sao chép:

- Phông chữ văn bản
- Chiều cao văn bản
- Thuộc tính đậm
- Thuộc tính nghiêng

Đối với các đối tượng mẫu tô, mẫu có thể được sao chép:

- Thuộc tính đặc
- Mẫu
- Tỷ lệ
- Góc

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng đích mà bạn muốn áp dụng các thuộc tính.
2. Khởi động công cụ này.
3. Chọn trong thanh công cụ tùy chọn các thuộc tính nào bạn muốn sao chép.
4. Nhấp đối tượng mà từ đó các thuộc tính được sao chép.

8 Bắt điểm

Thanh công cụ / Biểu tượng:



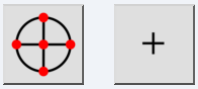
Lệnh: `snapmenu`

Mô tả

Menu bắt điểm chứa các công cụ để kiểm soát cách con trỏ bắt vào các tọa độ, đối tượng và điểm tham chiếu khi vẽ.

8.1 Tự do (SF)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



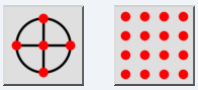
Trình đơn: `Bắt điểm > Tự do`
Phím tắt: `S, F`
Lệnh: `snapfree | sf`

Mô tả

Cho phép định vị tự do bằng chuột. Lưu ý rằng đây hầu như không bao giờ là cách được khuyến nghị để đặt tọa độ trong một hệ thống CAD ngoại trừ khi vẽ các đường vẽ tay.

8.2 Lưới (SG)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



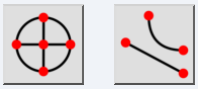
Trình đơn: `Bắt điểm > Lưới`
Phím tắt: `S, G`
Lệnh: `snapgrid | sg`

Mô tả

Bắt vào các điểm lưới.

8.3 Điểm cuối (SE)

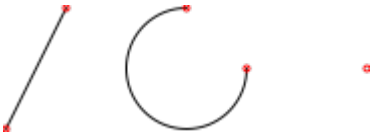
Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Bắt điểm > Điểm cuối`
Phím tắt: `S, E`
Lệnh: `snapend | se`

Mô tả

Bắt vào các điểm cuối của các đường thẳng, cung tròn, đoạn đa tuyến, spline, cung elip và vào các điểm.



8.4 Trên đối tượng (ST)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Bắt điểm > Trên đối tượng`
Phím tắt: `S, T`
Lệnh: `snaponentity | st`

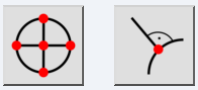
Mô tả

Bắt vào điểm gần nhất trên một đối tượng.



8.5 Vuông góc (SU)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



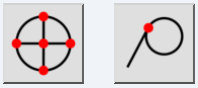
Trình đơn: `Bắt điểm > Vuông góc`
Phím tắt: `S, U`
Lệnh: `snapperpendicular | su`

Mô tả

Bắt vào điểm vuông góc trên một đường thẳng, cung tròn, đường tròn hoặc elip. Điều này chỉ áp dụng khi vẽ các đường thẳng.

8.6 Tiếp tuyến (SB)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



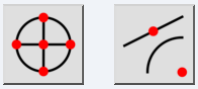
Trình đơn: `Bắt điểm > Tiếp tuyến`
Phím tắt: `S, B`
Lệnh: `snaptangential | sb`

Mô tả

Bắt vào điểm tiếp xúc trên một cung tròn, đường tròn hoặc elip. Điều này chỉ áp dụng khi vẽ các đường thẳng. Điểm bắt là điểm tiếp tuyến của một đường tưởng tượng từ điểm không tương đối, tiếp tuyến với cung tròn hoặc đường tròn được nhấp.

8.7 Tâm (SC)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Bắt điểm > Tâm`
Phím tắt: `S, C`
Lệnh: `snapcenter | sc`

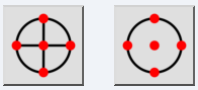
Mô tả

Bắt vào tâm của các cung tròn, đường tròn và elip cũng như vào điểm giữa của các đường thẳng và vào các điểm.



8.8 Tham chiếu (SR)

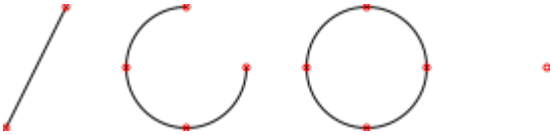
Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Bắt điểm > Tham chiếu`
Phím tắt: `S, R`
Lệnh: `snapreference | sr`

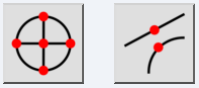
Mô tả

Bắt vào các điểm tham chiếu. Điểm tham chiếu là các điểm màu xanh được hiển thị khi một đối tượng được chọn. Điều này đặc biệt hữu ích để bắt vào các điểm tham chiếu của các đường tròn và cung tròn, ví dụ khi vẽ các đường tâm.



8.9 Trung điểm (SM)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Bắt điểm > Trung điểm`
Phím tắt: `S, M`
Lệnh: `snapmiddle | sm`

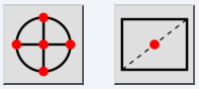
Mô tả

Bắt vào các điểm giữa của các đường thẳng và cung tròn và vào các đối tượng điểm. Lưu ý rằng điểm giữa của một cung tròn nằm ở giữa đường cung trên cung tròn, không phải ở tâm của nó.



8.10 Trung điểm thủ công (SN)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



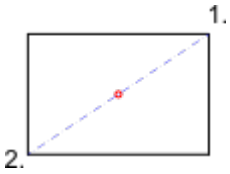
Trình đơn: `Bắt điểm > Trung điểm thủ công`
Phím tắt: `S, N`
Lệnh: `snapmiddlemanual | sn`

Mô tả

Công cụ này cho phép bạn bắt vào một điểm nằm ở giữa hai điểm. Điều này thường được dùng nhất để bắt vào tâm của một hình chữ nhật hoặc đa giác bằng cách chọn hai góc đối diện theo đường chéo.

Cách dùng

1. Sau khi kích hoạt công cụ bắt điểm này, chỉ định điểm thứ nhất trong hai điểm xác định điểm giữa. Ví dụ một góc của hình chữ nhật.
2. Nhấp điểm thứ hai trong hai điểm, ví dụ góc đối diện theo đường chéo của hình chữ nhật.



8.11 Khoảng cách (SD)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



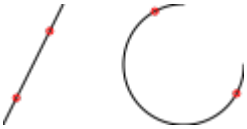
Trình đơn: `Bắt điểm > Khoảng cách`
Phím tắt: `S, D`
Lệnh: `snapdistance | sd`

Mô tả

Bắt vào các điểm với một khoảng cách cho trước đến điểm cuối của các đường thẳng hoặc cung tròn.

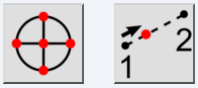
Cách dùng

1. Nhập khoảng cách vào thanh công cụ tùy chọn.
2. Di chuyển con trỏ đến đối tượng mà khoảng cách cần được đo dọc theo.
3. Khi vị trí / bản xem trước mong muốn được hiển thị, nhấp nút chuột trái để đặt tọa độ.



8.12 Khoảng cách thủ công (SH)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Bắt điểm > Khoảng cách thủ công`
Phím tắt: `S, H`
Lệnh: `snapdistancemanual | sh`

Mô tả

Công cụ này cho phép bạn bắt vào một điểm nằm trên đường tưởng tượng giữa hai điểm ở một khoảng cách cho trước từ điểm thứ nhất.
Công cụ bắt điểm này không hạn chế khoảng cách, phần trăm hoặc phân số được nhập. Nhập một khoảng cách lớn hơn khoảng cách giữa hai điểm, một phần trăm lớn hơn 100 hoặc một phân số lớn hơn 1.0 sẽ cho phép bạn bắt vào một điểm vượt quá điểm thứ hai.
Các giá trị âm có thể được nhập để bắt vào các điểm vượt quá điểm thứ nhất.
Phân số có thể được nhập dưới dạng số thập phân (0.5, 0.7) hoặc dưới dạng phân số (1/7, 3/11).

Cách dùng

1. Sau khi kích hoạt công cụ bắt điểm này, chọn „Distance", „Percentage" hoặc „Fraction" và nhập giá trị mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn.

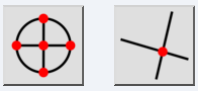


2. Chỉ định điểm thứ nhất. Đó là điểm để đo khoảng cách từ đó.
2. Nhấp điểm thứ hai.



8.13 Giao điểm (SI)

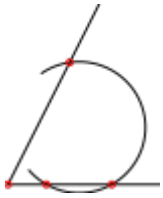
Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Bắt điểm > Giao điểm`
Phím tắt: `S, I`
Lệnh: `snapintersection | si`

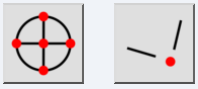
Mô tả

Bắt vào các điểm giao giữa các đối tượng.



8.14 Giao điểm thủ công (SY)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



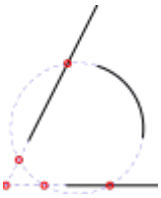
Trình đơn: `Bắt điểm > Giao điểm thủ công`
Phím tắt: `S, Y`
Lệnh: `snapintersectionmanual | sy`

Mô tả

Đôi khi chế độ bắt điểm giao không thể được dùng để bắt vào một điểm giao vì điểm giao nằm ngoài một hoặc cả hai đối tượng. Công cụ bắt điểm này cho phép bạn chỉ định rõ ràng hai đối tượng giao nhau và bắt vào điểm giao của chúng.

Cách dùng

1. Sau khi kích hoạt công cụ bắt điểm này, nhấp đối tượng thứ nhất trong hai đối tượng giao nhau.
2. Nhấp đối tượng thứ hai trong hai đối tượng giao nhau. Nếu hai điểm giao là khả dĩ, hãy đảm bảo nhấp đối tượng thứ hai ở đâu đó gần điểm giao bạn muốn bắt vào.



8.15 Tự động (SA)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



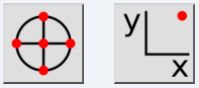
Trình đơn: `Bắt điểm > Tự động`
Phím tắt: `S, A`
Lệnh: `snapauto | sa`

Mô tả

Công cụ bắt điểm tự động bắt vào điểm giao gần nhất, điểm cuối, điểm giữa, điểm vuông góc, điểm tham chiếu, điểm lưới hoặc điểm trên một đối tượng theo thứ tự ưu tiên đó.
Các loại điểm tham chiếu mà công cụ bắt điểm tự động bắt vào có thể được cấu hình dưới *Edit* > *Application Preferences* > *Snap* > *Auto snap*.

8.16 Tọa độ (SX)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Bắt điểm > Tọa độ`
Phím tắt: `S, X`
Lệnh: `snapcoordinate | sx`

Mô tả

Xác định một điểm bằng cách nhập một tọa độ Descartes tuyệt đối hoặc tương đối.

Cách dùng

1. Khởi động công cụ này khi bạn phải chỉ định một điểm và muốn làm vậy bằng cách nhập một cặp tọa độ (x/y).
2. Nhập các tọa độ trong thanh công cụ tùy chọn và chọn xem chúng là tọa độ tuyệt đối hay tương đối (so với điểm không tương đối).

3. Nhấp nút OK hoặc nhấn Enter để xác nhận đầu vào và đặt các tọa độ:



8.17 Tọa độ cực (SO)

Thanh công cụ / Biểu tượng:




Trình đơn: `Bắt điểm > Tọa độ cực`
Phím tắt: `S, O`
Lệnh: `snappolar | so`

Mô tả

Xác định một điểm bằng cách nhập một tọa độ cực tuyệt đối hoặc tương đối.

Cách dùng

1. Khởi động công cụ này khi bạn phải chỉ định một điểm và muốn làm vậy bằng cách nhập một tọa độ cực.
2. Nhập tọa độ cực (bán kính và góc) trong thanh công cụ tùy chọn và chọn xem nó là tọa độ tuyệt đối hay tương đối (so với điểm không tương đối).
3. Nhấp nút OK hoặc nhấn Enter để xác nhận đầu vào và đặt tọa độ:



8.18 X/Y từ điểm (PX)

Thanh công cụ / Biểu tượng:




Trình đơn: `Bắt điểm > X/Y từ điểm`
Phím tắt: `P, X`
Lệnh: `px`

Mô tả

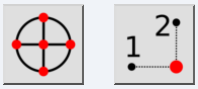
Công cụ bắt điểm này có thể được dùng để trích xuất một tọa độ (ví dụ X) từ vị trí của một đối tượng hiện có và tọa độ kia (ví dụ Y) từ vị trí của một đối tượng khác.
Điều này ví dụ có thể được dùng để định vị tâm của một hình chữ nhật.
Khái niệm này còn được gọi là „kết hợp tọa độ", „lọc điểm" hoặc „lọc tọa độ".

Cách dùng

1. Khi chỉ định một vị trí, khởi động công cụ này.
2. Nhấp một vị trí trong bản vẽ để khóa tọa độ X tại vị trí đó.
3. Nhấp một vị trí trong bản vẽ để khóa tọa độ Y tại vị trí đó.

8.19 Y/X từ điểm (PY)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Bắt điểm > Y/X từ điểm
Phím tắt: P, Y
Lệnh: py

Mô tả

Công cụ này hoạt động giống như công cụ X/Y từ các Điểm, nhưng với thứ tự nhập tọa độ ngược lại.

8.20 Điểm tham chiếu vùng chọn (SK)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



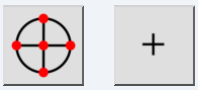
Trình đơn: Bắt điểm > Điểm tham chiếu vùng chọn
Phím tắt: S, K
Lệnh: snapselection | sk

Mô tả

Bắt vào một trong chín điểm tham chiếu của hộp bao quanh lựa chọn hiện tại: bốn góc, các điểm giữa của bốn cạnh hoặc tâm. Điểm gần con trỏ chuột nhất được dùng.
Công cụ bắt điểm này hữu ích để di chuyển, sao chép hoặc căn chỉnh một lựa chọn so với lưới hoặc so với các đối tượng khác, ví dụ để đặt tâm hoặc một góc của lựa chọn ở một vị trí cụ thể.

8.21 Tắt giới hạn (EN)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Bắt điểm > Tắt giới hạn
Phím tắt: E, N
Lệnh: restrictoff | en

Mô tả

Tắt tất cả các hạn chế bắt điểm.

8.22 Giới hạn trực giao (EO)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: Bắt điểm > Giới hạn trực giao
Phím tắt: E, O
Lệnh: restrictorthogonal | eo

Mô tả

Hạn chế con trỏ theo phương dọc hoặc ngang về cùng vị trí X hoặc Y với điểm không tương đối.

8.23 Giới hạn theo chiều ngang (EH)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: Bắt điểm > Giới hạn theo chiều ngang
Phím tắt: E, H
Lệnh: restricthorizontal | eh

Mô tả

Hạn chế con trỏ theo phương ngang về cùng vị trí Y với điểm không tương đối.

8.24 Giới hạn theo chiều dọc (EV)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: Bắt điểm > Giới hạn theo chiều dọc
Phím tắt: E, V
Lệnh: restrictvertical | ev

Mô tả

Hạn chế con trỏ theo phương dọc về cùng vị trí X với điểm không tương đối.

8.25 Giới hạn góc hoặc chiều dài (EL)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: Bắt điểm > Giới hạn góc hoặc chiều dài
Phím tắt: E, L
Lệnh: restrictanglelength | el

Mô tả

Hạn chế chuyển động của con trỏ theo góc và khoảng cách so với điểm không tương đối.

8.26 Đặt gốc tương đối (RZ)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: Bắt điểm > Đặt gốc tương đối
Phím tắt: R, Z
Lệnh: setrelativezero | rz

Mô tả

Cho phép bạn đặt một vị trí mới cho điểm không tương đối.

Cách dùng

- Nhấp vị trí mới của điểm không tương đối.

8.27 Khóa gốc tương đối (RL)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: Bắt điểm > Khóa gốc tương đối
Phím tắt: R, L
Lệnh: lockrelativezero | rl

Mô tả

Khi được bật, công tắc này khóa vị trí của điểm không tương đối. Điều này nghĩa là nó không di chuyển tự động nhưng bạn vẫn có thể di chuyển nó thủ công bằng công cụ để đặt vị trí của điểm không tương đối.

8.28 Khóa bắt điểm (SQ)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Bắt điểm > Khóa bắt điểm`
Phím tắt: `S, Q`
Lệnh: `locksnap | sq`

Mô tả

Khi được bật, công tắc này giữ công cụ bắt điểm hiện tại hoạt động ngay cả khi một công cụ mới được khởi động.

9 Thông tin

Thanh công cụ / Biểu tượng:



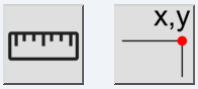
Phím tắt: `W, I`
Lệnh: `infomenu | informationmenu | measuringmenu`

Mô tả

Các công cụ trong menu Info có thể được dùng để đo khoảng cách, diện tích và truy vấn thông tin khác từ bản vẽ.
Một số công cụ cung cấp tùy chọn để thêm kết quả đo được vào bản vẽ dưới dạng văn bản nếu muốn.

9.1 Vị trí (IO)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Thông tin > Vị trí`
Phím tắt: `I, O`
Lệnh: `infopos | io`

Mô tả

Công cụ này xuất tọa độ Descartes tuyệt đối của các điểm được chọn trong bản vẽ.

9.2 Vị trí tương đối (IV)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Thông tin > Vị trí tương đối`
Phím tắt: `I, V`
Lệnh: `infoposrel | iv`

Mô tả

Công cụ này xuất tọa độ Descartes tương đối của các điểm được chọn trong bản vẽ.

9.3 Vị trí cực (IL)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Thông tin > Vị trí cực
Phím tắt: I, L
Lệnh: infopospol | il

Mô tả

Công cụ này xuất tọa độ cực tuyệt đối của các điểm được chọn trong bản vẽ.

9.4 Vị trí cực tương đối (IT)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Thông tin > Vị trí cực tương đối
Phím tắt: I, T
Lệnh: infopospolrel | it

Mô tả

Công cụ này xuất tọa độ cực tương đối của các điểm được chọn trong bản vẽ.

9.5 Khoảng cách điểm đến điểm (IP)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Thông tin > Khoảng cách điểm đến điểm
Phím tắt: I, P
Lệnh: infodist | ip

Mô tả

Công cụ này đo khoảng cách chính xác giữa hai điểm do người dùng cho.

Cách dùng

1. Dùng chuột để chỉ định vị trí của điểm thứ nhất hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
2. Chỉ định điểm thứ hai.
3. Khoảng cách đo được được in trên màn hình và trong dòng lệnh.

9.6 Khoảng cách đối tượng đến điểm (IE)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Thông tin > Khoảng cách đối tượng đến điểm
Phím tắt: I, E
Lệnh: infodistep | ie

Mô tả

Công cụ này đo khoảng cách chính xác giữa một đối tượng và một điểm do người dùng cho.

Cách dùng

1. Chỉ định đối tượng.
2. Dùng chuột để chỉ định vị trí của điểm hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
3. Khoảng cách đo được được in trên màn hình và trong dòng lệnh.

9.7 Khoảng cách đối tượng đến đối tượng (IN)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Thông tin > Khoảng cách đối tượng đến đối tượng
Phím tắt: I, N
Lệnh: infodistee | in

Mô tả

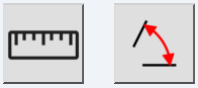
Công cụ này đo khoảng cách chính xác giữa một đối tượng và một điểm do người dùng cho.

Cách dùng

1. Chỉ định đối tượng.
2. Dùng chuột để chỉ định vị trí của điểm hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
3. Khoảng cách đo được được in trên màn hình và trong dòng lệnh.

9.8 Góc (IA)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Thông tin > Góc
Phím tắt: I, A
Lệnh: infoangle | ia

Mô tả

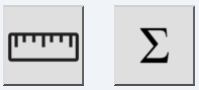
Công cụ này đo góc giữa hai đường thẳng cho trước.

Cách dùng

1. Chỉ định đường thẳng thứ nhất.
2. Chỉ định đường thẳng thứ hai.
3. Góc đo được (theo độ) được in trên màn hình và trong dòng lệnh.

9.9 Tổng chiều dài vùng chọn (IS)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Thông tin > Tổng chiều dài vùng chọn`
Phím tắt: `I, S`
Lệnh: `infosum | is`

Mô tả

Công cụ này tính tổng chiều dài của một lựa chọn các đối tượng.

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng bạn muốn đo tổng chiều dài từ đó.
2. Khởi động công cụ.
3. Tổng chiều dài của các đối tượng được chọn được in trong dòng lệnh.

9.10 Diện tích đa giác (IR)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Thông tin > Diện tích đa giác`
Phím tắt: `I, R`
Lệnh: `infoarea | ir`

Mô tả

Công cụ này đo diện tích được bao phủ bởi một đa giác và chu vi của nó.

Cách dùng

1. Chỉ định điểm thứ nhất của vùng.
2. Chỉ định các điểm khác xác định vùng và nhấp chuột phải khi bạn hoàn tất.
3. Diện tích đo được được in trên màn hình và trong dòng lệnh. Chu vi cũng được in trong dòng lệnh.

9.11 Diện tích cung/đường tròn/elip (IC)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



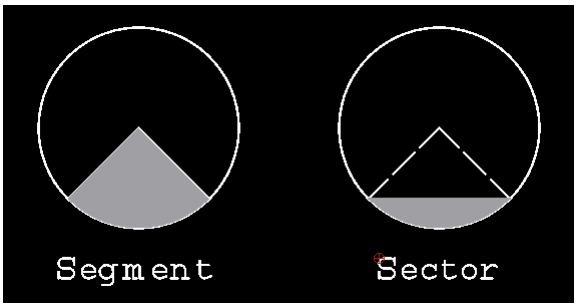
Trình đơn: Thông tin > Diện tích cung/đường tròn/elip
Phím tắt: I, C
Lệnh: acearea | ic

Mô tả

Tác giả: Robert S.

Lệnh này tính diện tích của các cung tròn, đường tròn, elip và cung elip, và tùy chọn thêm thông tin vào lớp hiện tại của một bản vẽ. Nếu bạn chọn bất kỳ loại đối tượng nào khác, một cảnh báo được hiển thị trong dòng lệnh.

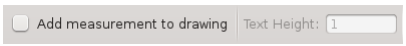
Đối với cung tròn, có hai tùy chọn để tính diện tích, đó là Segment hoặc Sector. Diện tích của một hình viên phân (hoặc lát cắt) là diện tích giới hạn bởi cung tròn và hai đường thẳng vẽ từ điểm đầu và điểm cuối của cung tròn đến tâm của cung tròn. Diện tích của một hình quạt là diện tích giới hạn bởi cung tròn và một dây cung vẽ từ điểm đầu của cung tròn đến điểm cuối.



Hình 1: một hình viên phân (lát cắt) và hình quạt.

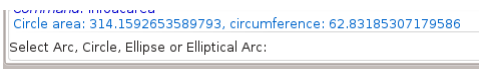
Options

Lệnh này có các tùy chọn tiêu chuẩn „*Add measurement to drawing*" và „*Text Height*".



Hình 2: Các tùy chọn Info tiêu chuẩn

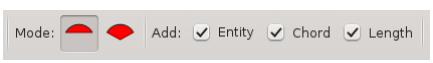
Dù tùy chọn này tắt hay không, khi bạn nhấp vào một cung tròn, đường tròn, elip hoặc cung elip, thông tin được hiển thị trong widget dòng lệnh.



Hình 3: Thông tin hiển thị trong dòng lệnh

(Lưu ý: Mỗi lần bạn bắt đầu một lệnh info, ô „*Add measurement to drawing*" luôn không được đánh dấu. Bạn phải nhớ bật nó nếu bạn muốn thông tin được thêm vào bản vẽ).

Nó cũng thêm các tùy chọn sau.



Hình 4: Các tùy chọn được thêm

Mode:

Chế độ chỉ áp dụng cho cung tròn.



Sector: Chế độ này trả về diện tích của hình quạt. Điều này hữu ích khi được dùng kết hợp với lệnh „*Polygonal Area*".



Segment: Chế độ này trả về diện tích của hình viên phân.

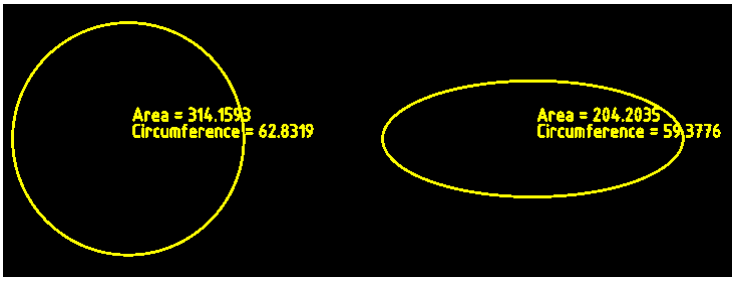
Add:

Entity: Điều này chọn xem bạn có muốn thêm một bản sao của đối tượng được đo vào lớp hiện tại của bản vẽ hay không.

Chord: Điều này chọn xem bạn có muốn thêm dây cung (hình quạt) hoặc các đường bán kính (hình viên phân) vào bản vẽ hay không.

Length: Theo mặc định, diện tích luôn được in trên bản vẽ. Tùy chọn này chọn xem bạn có muốn thêm thông tin bổ sung vào bản vẽ hay không.

Đối với các đường tròn và elip đầy đủ, thông tin bổ sung là chu vi. Điều này dùng điểm tâm làm góc dưới bên trái cho văn bản được thêm.



Đối với các cung tròn, thông tin bổ sung là chiều dài của cung tròn và chiều dài của dây cung (trong chế độ hình quạt), hoặc bán kính (trong chế độ hình viên phân).

Đối với các elip, thông tin bổ sung là chiều dài của cung và chiều dài của dây cung (trong chế độ hình quạt), hoặc khoảng cách từ điểm tâm đến điểm đầu của cung, theo sau là khoảng cách từ điểm tâm đến điểm cuối của cung (trong chế độ hình viên phân).

Góc dưới bên trái cho văn bản được thêm là điểm cuối của cung.









9.12 Diện tích đa tuyến (II)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Thông tin > Diện tích đa tuyến`
Phím tắt: `I, I`
Lệnh: `infopolylinearea | ii`

Mô tả

Công cụ này đo diện tích của một đa tuyến.

Cách dùng

1. Chỉ định đối tượng đa tuyến.
2. Diện tích đo được được in trên màn hình và trong dòng lệnh.

10 Lớp

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Phím tắt: `W, Y`
Lệnh: `layermenu`

Mô tả

Các công cụ trong menu Layer có thể được dùng để thêm, sửa đổi và xóa các lớp. Một số công cụ cũng có sẵn dưới dạng các nút công cụ ở đầu danh sách lớp.

10.1 Bật/tắt hiển thị (YV)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Lớp > Bật/tắt hiển thị`
Phím tắt: `Y, V`
Lệnh: `layertogglevisibility | yv`

Mô tả

Công cụ này bật/tắt hiển thị của lớp hiện tại. Bạn cũng có thể bật/tắt các lớp bằng cách nhấp biểu tượng con mắt bên cạnh tên lớp trong danh sách lớp. Một biểu tượng con mắt màu đen nghĩa là lớp hiển thị, một biểu tượng màu xám nghĩa là lớp bị ẩn.

10.2 Bật/tắt trạng thái đóng băng (YF)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Lớp > Bật/tắt trạng thái đóng băng`
Phím tắt: `Y, F`
Lệnh: `layertogglefrozen | yf`

Mô tả

Công cụ này bật/tắt trạng thái đóng băng của lớp hiện tại. Bạn cũng có thể bật/tắt trạng thái đóng băng của các lớp bằng cách nhấp biểu tượng băng hoặc mặt trời bên cạnh tên lớp trong danh sách lớp.

Lưu ý rằng các tham chiếu khối trên các lớp bị đóng băng không được hiển thị trong khi các tham chiếu khối trên các lớp bị tắt vẫn được hiển thị (với điều kiện chúng chứa bất kỳ đối tượng nào trên các lớp đang bật và không bị đóng băng).

10.3 Bật/tắt trạng thái khóa (YL)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Lớp > Bật/tắt trạng thái khóa`
Phím tắt: `Y, L`
Lệnh: `layertogglelock | yl`

Mô tả

Công cụ này bật/tắt trạng thái khóa của lớp hiện tại. Bạn cũng có thể bật/tắt trạng thái khóa của các lớp bằng cách nhấp biểu tượng ổ khóa bên cạnh tên lớp trong danh sách lớp.

Các đối tượng trên các lớp bị khóa không thể được chọn, xóa hoặc sửa đổi.

10.4 Chỉ hiện mục đang hoạt động (YO)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Lớp > Chỉ hiện mục đang hoạt động`
Phím tắt: `Y, O`
Lệnh: `layershowactive | yo`

Mô tả

Công cụ này ẩn tất cả các lớp trừ lớp được chọn (đang hoạt động) trong danh sách lớp.

10.5 Hiện tất cả lớp (YS)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Lớp > Hiện tất cả lớp`
Phím tắt: `Y, S`
Lệnh: `layershowall | ys`

Mô tả

Công cụ này có thể được dùng để tiện lợi hiển thị tất cả các lớp cùng một lúc. Điều này có thể hữu ích khi làm việc với một bản vẽ có nhiều lớp.

10.6 Ẩn tất cả lớp (YH)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Lớp > Ẩn tất cả lớp`
Phím tắt: `Y, H`
Lệnh: `layerhideall | yh`

Mô tả

Công cụ này có thể được dùng để tiện lợi ẩn tất cả các lớp cùng một lúc. Điều này có thể hữu ích khi làm việc với một bản vẽ có nhiều lớp.

10.7 Rã đông tất cả lớp (YW)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Lớp > Rã đông tất cả lớp`
Phím tắt: `Y, W`
Lệnh: `layerthawall | yw`

Mô tả

Công cụ này có thể được dùng để tiện lợi rã đông tất cả các lớp cùng một lúc. Điều này có thể hữu ích khi làm việc với một bản vẽ có nhiều lớp.

10.8 Đóng băng tất cả lớp (YZ)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Lớp > Đóng băng tất cả lớp`
Phím tắt: `Y, Z`
Lệnh: `layerfreezeall | yz`

Mô tả

Công cụ này có thể được dùng để tiện lợi ẩn (đóng băng) tất cả các lớp cùng một lúc. Điều này có thể hữu ích khi làm việc với một bản vẽ có nhiều lớp.

10.9 Khóa tất cả lớp (YK)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Lớp > Khóa tất cả lớp`
Phím tắt: `Y, K`
Lệnh: `layerlockall | yk`

Mô tả

Công cụ này có thể được dùng để tiện lợi khóa tất cả các lớp cùng một lúc.

10.10 Mở khóa tất cả lớp (YN)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Lớp > Mở khóa tất cả lớp`
Phím tắt: `Y, N`
Lệnh: `layerunlockall | yn`

Mô tả

Công cụ này có thể được dùng để tiện lợi mở khóa tất cả các lớp cùng một lúc.

10.11 Thêm lớp... (YA)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Lớp > Thêm lớp...`
Phím tắt: `Y, A`
Lệnh: `layeradd | addlayer | ya`

Mô tả

Lệnh này tạo một lớp mới. Hộp thoại lớp được hiển thị, nơi bạn có thể chỉ định tên cho lớp mới và điều chỉnh các thuộc tính của nó.

QCAD Professional

Ngoài ra, bạn có thể chọn xem các đối tượng trên lớp này có thể được bắt điểm vào không và xem lớp này có nên được in không.
Một lớp có thể được làm thành một lớp con của một lớp cha. Danh sách lớp sau đó sẽ hiển thị một cấu trúc cây của các lớp phân cấp.

10.12 Thêm lớp con... (YU)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: `Lớp > Thêm lớp con...`
Phím tắt: `Y, U`
Lệnh: `layeraddsub | yu`

Mô tả

Thêm một lớp con bên dưới lớp CAM hiện tại.

10.13 Đặt lớp cha... (YX)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Lớp > Đặt lớp cha...`
Phím tắt: `Y, X`
Lệnh: `layersetparent | setparentlayer | yx`

Mô tả

Gán một lớp cha cho lớp được chọn, tạo một phân cấp lớp.

10.14 Tạo lớp từ vùng chọn... (YT)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Lớp > Tạo lớp từ vùng chọn...`
Phím tắt: `Y, T`
Lệnh: `layerfromselection | yt`

Mô tả

Tạo một lớp mới từ lựa chọn hiện tại và di chuyển các đối tượng được chọn lên nó.

10.15 Chuyển vùng chọn sang lớp hiện hành (YJ)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Lớp > Chuyển vùng chọn sang lớp hiện hành
Phím tắt: Y, J
Lệnh: layertocurrent | yj

Mô tả

Di chuyển các đối tượng được chọn sang lớp hiện tại.

10.16 Nhân bản lớp... (YY)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Lớp > Nhân bản lớp…
Phím tắt: Y, Y
Lệnh: layercopy | layerduplicate | yy

Mô tả

Công cụ này tạo một bản sao của lớp hiện được chọn trong danh sách lớp. Một hộp thoại được hiển thị cho phép bạn nhập một tên cho lớp mới.

10.17 Xóa lớp (YR)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Lớp > Xóa lớp
Phím tắt: Y, R
Lệnh: layerdelete | yr

Mô tả

Bạn có thể xóa lớp hiện được chọn khỏi danh sách lớp bằng lệnh này. Vui lòng lưu ý rằng tất cả các đối tượng trên lớp đó cũng sẽ bị xóa.
Lớp „0" không bao giờ có thể bị xóa.

10.18 Dọn các lớp không dùng (YP)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Lớp > Dọn các lớp không dùng`
Phím tắt: `Y, P`
Lệnh: `purgelayers`

Mô tả

Loại bỏ tất cả các lớp trống và không được dùng khỏi bản vẽ.

10.19 Sửa lớp... (YE)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: `Lớp > Sửa lớp...`
Phím tắt: `Y, E`
Lệnh: `layeredit | ye`

Mô tả

Chỉnh sửa các thuộc tính của lớp CAM được chọn, chẳng hạn như liên kết của nó với một cấu hình CAM.

10.20 Kích hoạt lớp của đối tượng (YB)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Lớp > Kích hoạt lớp của đối tượng`
Phím tắt: `Y, B`
Lệnh: `layeractivatefromentity | yb`

Mô tả

Công cụ này kích hoạt lớp của đối tượng dưới con trỏ. Phím tắt [Y,B] có thể được dùng để kích hoạt công cụ này cả khi rảnh cũng như khi đang dựng các đối tượng.

Cách dùng

1. Di chuyển con trỏ chuột qua một đối tượng trên lớp mong muốn.
2. Nhập phím tắt để kích hoạt công cụ này.

3. Lớp của đối tượng dưới con trỏ được kích hoạt và trở thành lớp hiện tại.

10.21 Chọn đối tượng của lớp (YC)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Lớp > Chọn đối tượng của lớp`
Phím tắt: `Y, C`
Lệnh: `layerselect | selectlayer | yc`

Mô tả

Công cụ này thêm tất cả các đối tượng trên lớp hiện tại vào lựa chọn. Chỉ các đối tượng trên khối hiện tại mới có thể được chọn, các đối tượng trên các khối khác không được chọn.

10.22 Bỏ chọn đối tượng của lớp (YD)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Lớp > Bỏ chọn đối tượng của lớp`
Phím tắt: `Y, D`
Lệnh: `layerdeselect | deselectlayer | y- | yd`

Mô tả

Công cụ này bỏ chọn tất cả các đối tượng trên lớp hiện tại.

10.23 Trạng thái lớp

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Mô tả

Các công cụ để lưu và khôi phục các trạng thái lớp — các ảnh chụp nhanh được đặt tên của hiển thị, khóa và các thuộc tính khác của tất cả các lớp.

10.23.1 Thêm... (YM)

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Lớp > Trạng thái lớp > Thêm...`
Phím tắt: `Y, M`

Mô tả

Lưu cấu hình lớp hiện tại làm một trạng thái lớp mới, được đặt tên.

11 Khối

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Phím tắt: `W, B`
Lệnh: `blockmenu`

Mô tả

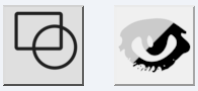
Menu khối chứa các công cụ để tạo và quản lý các khối, là các nhóm đối tượng có thể tái sử dụng và có thể được chèn nhiều lần.

11.1 Phá vỡ (XP)

→ 7.7 Phá vỡ (XP) (115)

11.2 Bật/tắt hiển thị (BV)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Khối > Bật/tắt hiển thị`
Phím tắt: `B, V`
Lệnh: `blocktogglevisibility | bv`

Mô tả

Nhấp biểu tượng con mắt trong danh sách khối để bật/tắt hiển thị của một khối. Các tham chiếu khối của các khối ẩn không được hiển thị.

11.3 Hiện tất cả khối (BS)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Khối > Hiện tất cả khối`
Phím tắt: `B, S`
Lệnh: `blockshowAll | bs`

Mô tả

Công cụ này đảm bảo rằng tất cả các tham chiếu khối trong bản vẽ được hiển thị.

11.4 Ẩn tất cả khối (BH)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Khối > Ẩn tất cả khối`
Phím tắt: `B, H`
Lệnh: `blockhideAll`

Mô tả

Công cụ này ẩn tất cả các tham chiếu khối trong bản vẽ.

11.5 Thêm khối rỗng... (BA)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Khối > Thêm khối rỗng…`
Phím tắt: `B, A`
Lệnh: `blockadd | ba`

Mô tả

Lệnh này tạo một khối trống mới. Hộp thoại khối được hiển thị, nơi bạn có thể chỉ định tên cho khối mới. Nếu bạn muốn tạo một khối từ các đối tượng hiện có, vui lòng dùng lệnh Tạo khối để thay thế.

11.6 Tạo khối từ vùng chọn (BC)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Khối > Tạo khối từ vùng chọn`
Phím tắt: `B, C`
Lệnh: `blockcreate | bc`

Mô tả

Tạo một khối mới từ các đối tượng hiện có.

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng bạn muốn dùng cho khối mới.
2. Chỉ định điểm tham chiếu của khối.
3. Nhập tên cho khối mới trong hộp thoại được hiển thị và nhấp OK.

Khối bây giờ được thêm vào danh sách khối và các thể hiện của nó có thể được chèn vào bản vẽ. Các đối tượng bạn đã chọn ở bước đầu tiên được xóa và thay thế bằng một tham chiếu khối của khối vừa tạo.

11.7 Thêm khối bố cục... (BL)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Khối > Thêm khối bố cục…`
Phím tắt: `B, L`
Lệnh: `layoutadd | bl`

Mô tả

Công cụ này tạo một khối bố cục mới. Các khối bố cục thường được dùng để sắp xếp các phần khác nhau của một bản vẽ trên một tờ giấy để in. Các khối bố cục thường chứa một khung bản vẽ, tiêu đề và một hoặc nhiều khung nhìn.

Cách dùng

- Các khối bố cục có một tên (hiển thị trong danh sách khối) và một thứ tự thẻ (thứ tự trong danh sách khối). Cả hai có thể được nhập khi tạo khối bố cục.

11.8 Gỡ khối (BR)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Khối > Gỡ khối`
Phím tắt: `B, R`
Lệnh: `blockremove | br`

Mô tả

Xóa khối đang hoạt động. Khối, tất cả các đối tượng trên đó và tất cả các tham chiếu khối của khối sẽ bị xóa.

QCAD Professional

Nhiều khối có thể được chọn để xóa tất cả các khối được chọn cùng một lúc.

11.9 Dọn các khối không dùng (BP)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Khối > Dọn các khối không dùng`
Phím tắt: `B, P`
Lệnh: `purgeblocks`

Mô tả

Loại bỏ tất cả các định nghĩa khối không được dùng ở bất kỳ đâu trong bản vẽ.

11.10 Đổi tên khối... (BN)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Khối > Đổi tên khối…`
Phím tắt: `B, N`
Lệnh: `blockrename | bn`

Mô tả

Đổi tên khối đang hoạt động. Cùng một hộp thoại được trình bày như khi tạo các khối mới. Các tham chiếu khối tự động được cập nhật để tham chiếu đến khối đã đổi tên.

QCAD Professional

Nếu khối hiện được chọn là một khối bố cục, bố cục có thể được đổi tên bằng công cụ này. Trong trường hợp này, hộp thoại cũng hiển thị số thứ tự của bố cục. Các bố cục trong danh sách khối được sắp xếp theo số này.

11.11 Sửa khối (BE)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Khối > Sửa khối`
Phím tắt: `B, E`
Lệnh: `blockedit | be`

Mô tả

Công cụ này mở khối đang hoạt động để chỉnh sửa. Nó có thể được sửa đổi giống như bản vẽ chính. Để quay lại bản vẽ chính (gọi là „*Model_Space"), kích hoạt khối „*Model_Space" và nhấp lại nút tương tự để chỉnh sửa khối đó hoặc khởi động công cụ „Edit Main Drawing" trong menu „Block".

11.12 Sửa khối từ tham chiếu (BD)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Khối > Sửa khối từ tham chiếu`
Phím tắt: `B, D`
Lệnh: `blockeditfromreference | bd`

Mô tả

Với công cụ này, một khối có thể được chỉnh sửa bằng cách chọn một đối tượng tham chiếu khối hiện có. Điều này hữu ích và thường nhanh hơn nếu bạn không biết tên của khối bạn muốn chỉnh sửa.

Cách dùng

- Nhấp bất kỳ đối tượng tham chiếu khối nào tham chiếu đến khối bạn muốn chỉnh sửa.

Khối được mở để chỉnh sửa. Để quay lại bản vẽ chính (gọi là „*Model_Space"), chỉnh sửa khối „*Model_Space" hoặc khởi động công cụ „Edit Main Drawing" trong menu „Block".

11.13 Sửa khối tại chỗ (BB)

Thanh công cụ / Biểu tượng:




Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Khối > Sửa khối tại chỗ`
Phím tắt: `B, B`
Lệnh: `blockeditinplace | bb`

Mô tả

Với công cụ này, một khối có thể được chỉnh sửa tại vị trí nơi nó được chèn vào bản vẽ. Khối có thể được chèn được tỷ lệ đều hoặc được xoay.

Điều này có thể xuất hiện như thể nội dung của một tham chiếu khối đang được chỉnh sửa. Điều đó không phải vậy. Điều quan trọng cần ghi nhớ là chính định nghĩa khối đang được chỉnh sửa. Bất kỳ thay đổi nào được thực hiện với khối sẽ ảnh hưởng không chỉ đến tham chiếu khối đang được chỉnh sửa mà còn tất cả các tham chiếu khối khác đang dùng cùng khối đó.

Cách dùng

1. Nhấp tham chiếu khối bạn muốn chỉnh sửa tại chỗ.
2. QCAD chuyển sang chế độ chỉnh sửa khối với các đối tượng khối làm tập làm việc. Tập làm việc là tập hợp các đối tượng hiện có thể được sửa đổi. Các nút công cụ khác nhau được hiển thị trong thanh công cụ tùy chọn. Các công cụ này chỉ được hiển thị trong chế độ chỉnh sửa khối khi không có công cụ nào khác đang hoạt động (chế độ trung tính của QCAD). Trong chế độ này, các đối tượng khối (tập làm việc) được hiển thị với các màu thông thường của chúng trong khi phần còn lại của bản vẽ bị mờ. Điều này chỉ ra rằng các đối tượng bị mờ vẫn có thể được dùng làm tham chiếu ví dụ để cắt tỉa hoặc để tạo các phần dời nhưng chúng không thể được sửa đổi vì chúng không nằm trong tập làm việc hiện tại.
3. Bây giờ bạn có thể thay đổi khối như mong muốn bằng các công cụ CAD thông thường để vẽ, sửa đổi hoặc xóa các đối tượng.
4. Khi bạn hoàn tất, nhấp „Save and Close" để thoát trình chỉnh sửa khối và quay lại bản vẽ chính.
5. Các công cụ khác trong chế độ chỉnh sửa khối là:
   - **Save and Update** để lưu khối và cập nhật tất cả các tham chiếu khối tương ứng. Điều này có thể được dùng để cập nhật bản vẽ và xem trước hiệu ứng mà các sửa đổi hiện tại có. Chế độ chỉnh sửa khối không bị đóng.

- **Auto Update** để tự động cập nhật tất cả các tham chiếu khối khác bất cứ khi nào nội dung của khối được chỉnh sửa.
- **Add to Working Set** để thêm các đối tượng được chọn từ bên ngoài tập làm việc hiện tại vào tập làm việc và thêm chúng vào khối.
- **Remove from Working Set** để loại bỏ các đối tượng được chọn khỏi tập làm việc và khỏi khối.
- **Cancel** để hủy tất cả các thay đổi kể từ lần lưu cuối cùng và quay lại bản vẽ chính.

Tùy chọn

Edit > Application Preferences > Graphics View > Behavior

- *Edit block reference in-place:* Đánh dấu tùy chọn này để mở trình chỉnh sửa khối tại chỗ khi nhấp đúp một khối. Để thoát trình chỉnh sửa khối tại chỗ, bạn có thể nhấp đúp vào một không gian trống của bản vẽ của bạn.

11.14 Nhân bản khối... (BY)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Khối > Nhân bản khối…`
Phím tắt: `B, Y`
Lệnh: `blockcopy | blockduplicate | by`

Mô tả

Công cụ này tạo một bản sao của khối hiện được chọn trong danh sách khối. Một hộp thoại được hiển thị cho phép bạn nhập một tên cho khối mới.

11.15 Quay lại bản vẽ chính (EM)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Khối > Quay lại bản vẽ chính`
Phím tắt: `E, M`
Lệnh: `editmain | em`

Mô tả

Chọn công cụ này khi bạn đang chỉnh sửa một khối và muốn quay lại bản vẽ chính (khối „*Model_Space").

11.16 Chọn tham chiếu khối (BK)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: `Khối > Chọn tham chiếu khối`
Phím tắt: `B, K`
Lệnh: `blockselect | selectblock | bk`

Mô tả

Công cụ này chọn tất cả các tham chiếu khối của khối hiện được chọn trong danh sách khối. Chỉ các tham chiếu khối là một phần của khối đang được chỉnh sửa mới được chọn.

11.17 Bỏ chọn tham chiếu khối (BX)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: `Khối > Bỏ chọn tham chiếu khối`
Phím tắt: `B, X`
Lệnh: `blockdeselect | deselectblock | bx`

Mô tả

Công cụ này bỏ chọn tất cả các tham chiếu khối của khối hiện được chọn trong danh sách khối.

11.18 Chèn khối (BI)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: `Khối > Chèn khối`
Phím tắt: `B, I`
Lệnh: `blockinsert | minsert | insert | bi`

Mô tả

Công cụ này chèn khối đang hoạt động vào bản vẽ. Một hoặc nhiều tham chiếu khối được tạo trong bản vẽ để đại diện cho khối đang hoạt động.

Cách dùng

1. Chọn khối bạn muốn chèn từ danh sách khối.
2. Nhấp nút chèn hoặc chọn „Insert Block" từ menu.
3. Nhập góc xoay và hệ số tỷ lệ cho tham chiếu khối trong thanh công cụ tùy chọn.
4. Chỉ định vị trí của khối được chèn bằng cách nhấp một tọa độ hoặc nhập một tọa độ trong bảng điều khiển.

5. Để tạo cả một mảng khối, nhấp nút mảng trong thanh công cụ tùy chọn:

   Nhập số cột, số hàng, khoảng cách cột và khoảng cách hàng trong hộp thoại được hiển thị. Các thuộc tính này cũng có thể được chỉnh sửa sau bằng trình chỉnh sửa thuộc tính.

11.19 Chèn tham chiếu ngoài... (XR)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Khối > Chèn tham chiếu ngoài…`
Phím tắt: `X, R`
Lệnh: `externalreference | xref`

Mô tả

Công cụ này chèn một tham chiếu bên ngoài vào bản vẽ đang hoạt động. Trong QCAD, một tham chiếu bên ngoài là một loại khối đặc biệt được liên kết với một tệp bên ngoài và tự động kế thừa nội dung của nó từ tệp đó. Khi tệp được tham chiếu được sửa đổi, tham chiếu bên ngoài trong bản vẽ có thể được cập nhật để phản ánh các thay đổi đó.

Các khối tham chiếu bên ngoài xuất hiện trong danh sách khối bên cạnh các khối thông thường nhưng được đánh dấu bằng một biểu tượng riêng biệt chỉ ra rằng khối liên kết đến một tệp bên ngoài:



Vì các tham chiếu bên ngoài được kiểm soát bởi các tệp nguồn của chúng, chúng không thể được chỉnh sửa trực tiếp trong bản vẽ hiện tại. Để thực hiện các thay đổi, bạn phải chỉnh sửa tệp nguồn của tham chiếu bên ngoài.

Nếu bạn chia sẻ một bản vẽ chứa các tham chiếu bên ngoài, bạn cũng phải bao gồm tất cả các tệp được tham chiếu. Vui lòng tham khảo cũng các ghi chú về đường dẫn tương đối bên dưới.

Cách dùng

1. Chọn tệp bạn muốn chèn làm một tham chiếu bên ngoài.
2. Theo mặc định, khối tham chiếu bên ngoài được đặt tên theo tệp được chọn. Nếu cần, bạn có thể thay đổi tên này trong thanh công cụ tùy chọn.
3. Các tham chiếu bên ngoài có thể được liên kết bằng cách dùng đường dẫn tuyệt đối hoặc tương đối. Đường dẫn tuyệt đối thường thất bại khi bản vẽ và các tệp được tham chiếu của nó được chuyển sang một máy tính khác. Đường dẫn tương đối thường đáng tin cậy hơn, vì các tham chiếu vẫn hợp lệ miễn là cấu trúc thư mục giữa bản vẽ và tệp bên ngoài được bảo toàn.
   Ví dụ, giả sử bản vẽ của bạn được lưu trong „Data/Drawings" và các tham chiếu bên ngoài của bạn nằm trong „Data/External References". Đường dẫn tương đối đến một tham chiếu có thể là: „../External References/Item.dxf"

4. Nếu toàn bộ thư mục „Data" được chuyển sang một đĩa hoặc máy tính khác, tham chiếu vẫn sẽ được phân giải chính xác.
5. Thanh công cụ tùy chọn cũng cung cấp các điều khiển để xoay, tỷ lệ hoặc lật tham chiếu bên ngoài trong quá trình chèn. Các phép biến đổi này chỉ ảnh hưởng đến tham chiếu được chèn trong bản vẽ và không sửa đổi tệp nguồn.
6. Chỉ định điểm chèn bằng cách nhấp một vị trí trong bản vẽ hoặc bằng cách nhập các tọa độ trong dòng lệnh.

11.20 Mở tệp tham chiếu ngoài

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Khối > Mở tệp tham chiếu ngoài`
Lệnh: `openexternalreference | openxref`

Mô tả

Công cụ này mở tệp được tham chiếu bởi khối tham chiếu bên ngoài hiện được chọn trong một thẻ bản vẽ mới để chỉnh sửa. Sau khi thực hiện các thay đổi của bạn, lưu tệp và quay lại bản vẽ chính. QCAD sau đó sẽ nhắc bạn cập nhật các tham chiếu bên ngoài trong bản vẽ của bạn để phản ánh các sửa đổi.

11.21 Tải lại tham chiếu ngoài

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Khối > Tải lại tham chiếu ngoài`
Lệnh: `reloadxref`

Mô tả

Công cụ này buộc nạp lại tất cả các tham chiếu bên ngoài trong bản vẽ hiện tại. Dùng nó nếu QCAD trước đó đã phát hiện các thay đổi trong các tham chiếu bên ngoài và nhắc bạn cập nhật chúng, nhưng bạn đã chọn Không và bây giờ muốn áp dụng các cập nhật đó.

11.22 Liên kết tham chiếu ngoài

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Khối > Liên kết tham chiếu ngoài`
Lệnh: `bindexternalreference | bindxref`

Mô tả

Công cụ này chuyển đổi khối tham chiếu bên ngoài hiện được chọn thành một khối thông thường được lưu trong bản vẽ của bạn. Điều này cắt đứt liên kết giữa bản vẽ của bạn và tệp được tham chiếu bởi tham chiếu bên ngoài. Bạn có thể dùng điều này nếu bạn muốn đảm bảo rằng bản vẽ của bạn không còn phụ thuộc vào một tệp bên ngoài.

11.23 Tạo mục thư viện (BT)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Khối > Tạo mục thư viện`
Phím tắt: `B, T`
Lệnh: `librarycreate | bt`

Mô tả

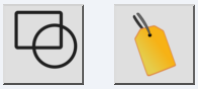
Tạo một mục thư viện bộ phận mới từ một lựa chọn trong bản vẽ.

Cách dùng

1. Chọn các đối tượng bạn muốn dùng cho mục thư viện mới.
2. Chỉ định điểm tham chiếu của mục.
3. Nhập một tên cho mục mới và chọn một thư viện và vị trí để lưu mục. Nhấp OK.

11.24 Thuộc tính

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Phím tắt: `W, U`
Lệnh: `attributemenu`

Mô tả

Các công cụ để xác định và chỉnh sửa các thuộc tính khối (các trường văn bản được đính kèm vào các khối).

11.24.1 Định nghĩa thuộc tính khối (UA)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khối > Thuộc tính > Định nghĩa thuộc tính khối
Phím tắt: U, A
Lệnh: attributedefinition | attdef | ua

Mô tả

Dùng công cụ này để thêm một định nghĩa thuộc tính vào một định nghĩa khối.

Cách dùng

1. Hộp thoại định nghĩa thuộc tính được hiển thị.
2. Chọn tên phông chữ, chiều cao văn bản và các thuộc tính văn bản như được mô tả trong tài liệu của công cụ văn bản.
3. Nhập một thẻ cho định nghĩa thuộc tính.
   Định danh này được dùng để liên kết các thuộc tính với định nghĩa thuộc tính của chúng. Bạn cũng có thể nghĩ về thẻ như một tên biến.
4. Nhập một lời nhắc cho định nghĩa thuộc tính. Văn bản này được hiển thị bất cứ khi nào người dùng được yêu cầu nhập một giá trị cho thuộc tính này.
5. Nhập một giá trị mặc định cho các thuộc tính được tạo từ định nghĩa thuộc tính này. Đây có thể là một giá trị thường được dùng cho thuộc tính hoặc một chỗ giữ chỗ như „?" hoặc „#".
6. Nhấp „OK" để thoát hộp thoại.
7. Dùng chuột để chỉ định vị trí của định nghĩa thuộc tính hoặc nhập một tọa độ trong dòng lệnh.
8. Nhấp chuột phải hoặc nhấn Escape để dừng công cụ.

11.24.2 Đồng bộ thuộc tính (UY)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khối > Thuộc tính > Đồng bộ thuộc tính
Phím tắt: U, Y
Lệnh: attributesynchronization | attsync | uy

Mô tả

Công cụ này đồng bộ hóa các thuộc tính trong các tham chiếu khối với các định nghĩa thuộc tính trong định nghĩa khối tương ứng.
Các thuộc tính không có định nghĩa nào có sẵn bị xóa.
Đối với các định nghĩa thuộc tính mới, một thuộc tính mới được tạo với giá trị mặc định của định nghĩa thuộc tính làm giá trị.
Giá trị của các thuộc tính hiện có không thay đổi. Kiểu văn bản, vị trí, căn chỉnh và góc được đặt lại thành các giá trị của định nghĩa thuộc tính.

Nếu không có gì được chọn, công cụ này đồng bộ hóa tất cả các thuộc tính của tất cả các tham chiếu khối.
Nếu có một lựa chọn, chỉ các tham chiếu khối được chọn mới được đồng bộ hóa với các định nghĩa khối của chúng.

12 Cửa sổ

Mô tả

Menu cửa sổ chứa các công cụ để sắp xếp và chuyển đổi giữa các cửa sổ bản vẽ đang mở.

12.1 Đóng tất cả

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Cửa sổ > Đóng tất cả`
Phím tắt: `Ctrl+Shift+W (Mac: ⇧⌘W)`

Mô tả

Công cụ này đóng tất cả các bản vẽ đang mở.

12.2 Tiếp

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Cửa sổ > Tiếp`
Phím tắt: `Ctrl+Right (Mac: ⌘Right) | Ctrl+PgUp (Mac: ⌘PgUp)`

Mô tả

Công cụ này kích hoạt cửa sổ / thẻ bản vẽ đang mở tiếp theo.

12.3 Trước

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: `Cửa sổ > Trước`
Phím tắt: `Ctrl+Left (Mac: ⌘Left) | Ctrl+PgDown (Mac: ⌘PgDown)`

Mô tả

Công cụ này kích hoạt cửa sổ / thẻ bản vẽ đang mở trước đó.

12.4 Toàn màn hình

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Cửa sổ > Toàn màn hình`
Phím tắt: `Ctrl+Shift+F (Mac: ⇧⌘F)`
Lệnh: `fullscreen`

Mô tả

Chuyển cửa sổ ứng dụng sang chế độ toàn màn hình hoặc trở lại chế độ bình thường. Menu ứng dụng có thể được truy cập bằng cách nhấp ở trên cùng của màn hình.

13 Khác

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Lệnh: `miscmenu`

Mô tả

Menu Misc nhóm lại các công cụ bổ sung, chuyên biệt hơn không thuộc các menu tiêu chuẩn, được tổ chức thành các menu con vẽ, sửa đổi, thông tin, chọn, khối và nhập / xuất.

13.1 Nhập/Xuất

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Lệnh: `misciomenu`

Mô tả

Chứa các công cụ nhập và xuất bổ sung.

13.1.1 Nhập điểm...

Trình đơn: Khác > Nhập/Xuất > Nhập điểm…

Mô tả

Nhập một danh sách tọa độ điểm từ một tệp văn bản hoặc CSV và tạo các đối tượng điểm từ chúng.

13.1.2 Nhập điểm kèm nhãn...

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Nhập/Xuất > Nhập điểm kèm nhãn...

Mô tả

Nhập các điểm cùng với các nhãn văn bản từ một tệp.

13.1.3 Vẽ từ CSV...

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Khác > Nhập/Xuất > Vẽ từ CSV...
Lệnh: `drawcsv | dcsv`

Mô tả

Đọc dữ liệu hình học từ một tệp CSV và vẽ các đối tượng tương ứng trong bản vẽ hiện tại.

13.1.4 Batch2Pdf các khối bố cục hiển thị (2PF)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Khác > Nhập/Xuất > Batch2Pdf các khối bố cục hiển thị
Phím tắt: `2, P, F`
Lệnh: `batch2pdf | b2pdf`

Mô tả

Xuất các khối bố cục hiển thị của bản vẽ hiện tại sang PDF trong một thao tác hàng loạt duy nhất.

13.1.5 Xuất KML...

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Nhập/Xuất > Xuất KML...
Lệnh: `kmlexport`

Mô tả

Xuất bản vẽ sang KML để dùng trong các ứng dụng địa lý như Google Earth.

13.2 Chọn

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Lệnh: `miscselectmenu`

Mô tả

Chứa các công cụ chọn bổ sung.

13.2.1 Theo handle... (TH)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Khác > Chọn > Theo handle…
Phím tắt: T, H

Mô tả

Chọn đối tượng với một handle nội bộ (ID) cho trước.

13.2.2 Theo màu (TF)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Khác > Chọn > Theo màu
Phím tắt: T, F

Mô tả

Chọn tất cả các đối tượng dùng một màu cho trước.

13.2.3 Chọn đối tượng tiếp theo

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Chọn > Chọn đối tượng tiếp theo
Phím tắt: >

Mô tả

Chọn đối tượng tiếp theo, dựa trên thứ tự đối tượng.

13.2.4 Chọn đối tượng trước

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Chọn > Chọn đối tượng trước
Phím tắt: <

Mô tả

Chọn đối tượng trước đó, dựa trên thứ tự đối tượng.

13.2.5 Lưu vùng chọn (TS)

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Chọn > Lưu vùng chọn
Phím tắt: T, S
Lệnh: storeselection | ts

Mô tả

Lưu lựa chọn hiện tại để nó có thể được khôi phục sau này.

13.2.6 Dùng vùng chọn (TU)

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Chọn > Dùng vùng chọn
Phím tắt: T, U
Lệnh: useselection

Mô tả

Khôi phục một lựa chọn được lưu trước đó bằng công cụ Store Selection.

13.3 Vẽ

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Lệnh: miscdrawmenu

Mô tả

Chứa các công cụ vẽ bổ sung, chuyên biệt.

13.3.1 Phép toán Boolean (kiểu cũ)

Thanh công cụ / Biểu tượng:




Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Vẽ > Phép toán Boolean (kiểu cũ)
Lệnh: polylinebooleanlegacy

Mô tả

Thực hiện một phép toán boolean trên các đa tuyến kín được chọn. Điều này có thể được dùng để kết hợp hai đa tuyến (hợp), để giao chúng hoặc để trừ một đa tuyến khỏi một đa tuyến khác (hiệu).

Cách dùng

1. Chọn một hoặc nhiều đa tuyến kín để hợp nhất hoặc giao. Ngoài ra, chọn các đa tuyến mà từ đó bạn muốn trừ một đa tuyến khác.

2. Khởi động công cụ này.
3. Chọn phép toán boolean mong muốn trong thanh công cụ tùy chọn:
   - Intersection (AND): Kết quả là giao của tất cả các đa tuyến được chọn. Đây là một đa tuyến quanh vùng mà tất cả các đa tuyến có chung.

     
   - Union (OR): Kết quả là hợp của tất cả các đa tuyến được chọn. Đây là một đa tuyến chứa tất cả các đa tuyến được chọn.

     
   - Difference (NOT): Kết quả là hiệu giữa hợp của tất cả các đa tuyến được chọn và các đa tuyến được chọn ở bước tiếp theo.

     
   - Exclusive or (XOR): Kết quả là tập hợp các đa tuyến quanh vùng chỉ được bao phủ bởi một đa tuyến gốc.

     
4. Nếu bạn đã chọn chế độ hiệu, chọn các đa tuyến để trừ khỏi lựa chọn.
5. Chọn xem các lỗ có nên được phát hiện tự động không. Với tùy chọn này, các đường bao nhỏ hơn bên trong các đường bao khác, lớn hơn được coi là các lỗ.
6. Khi làm việc với các tập hợp lớn các đa tuyến, tắt bản xem trước tự động để tránh trì hoãn trong khi bản xem trước đang được cập nhật.
7. Nhấp nút áp dụng dấu tích xanh trong thanh công cụ tùy chọn để áp dụng phép toán.
8. Các đa tuyến được chọn vẫn được chọn, nên chúng có thể dễ dàng bị xóa bây giờ nếu muốn. Kết quả được thêm vào lớp hiện tại.

13.3.2 Đường dựng hình ngang (XH)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Khác > Vẽ > Đường dựng hình ngang
Phím tắt: X, H
Lệnh: xlinehorizontal | xh

Mô tả

Vẽ một đường dựng hình ngang vô hạn qua một điểm được chọn.

13.3.3 Đường dựng hình dọc (XV)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Khác > Vẽ > Đường dựng hình dọc
Phím tắt: X, V
Lệnh: xlinevertical | xv

Mô tả

Vẽ một đường dựng hình dọc vô hạn qua một điểm được chọn.

13.3.4 Chữ thập đường tâm (CS)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Khác > Vẽ > Chữ thập đường tâm
Phím tắt: C, S
Lệnh: cross | cs

Mô tả

Vẽ các dấu chữ thập đường tâm tại tâm của các cung tròn, đường tròn hoặc elip được chọn.

13.3.5 Bộ đếm (C12)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Khác > Vẽ > Bộ đếm
Phím tắt: C, 1, 2
Lệnh: counter | c12

Mô tả

Đặt các số tự động tăng trong bản vẽ, hữu ích để đánh số các bộ phận hoặc vị trí.

13.3.6 Văn bản dọc theo đối tượng (TG)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Khác > Vẽ > Văn bản dọc theo đối tượng
Phím tắt: T, G
Lệnh: textalong | tg

Mô tả

Dùng công cụ này để vẽ văn bản dọc theo một đường thẳng, cung tròn hoặc đường tròn.

Cách dùng

Vui lòng tham khảo cũng sách hướng dẫn của hàm văn bản.

Sau khi đóng hộp thoại văn bản, chọn đối tượng mà văn bản cần được căn chỉnh dọc theo. Điều chỉnh các tùy chọn trong thanh công cụ tùy chọn nếu muốn và nhấp vị trí của văn bản.

13.3.7 Đường dẫn căn theo văn bản (2T)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Khác > Vẽ > Đường dẫn căn theo văn bản
Phím tắt: 2, T
Lệnh: textalignedleader | tal

Mô tả

Tạo một đường dẫn có mũi tên được căn chỉnh với một đoạn văn bản.

13.3.8 Đường dẫn từ văn bản đã chọn (T2L)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Khác > Vẽ > Đường dẫn từ văn bản đã chọn
Phím tắt: T, 2, L
Lệnh: LeaderFromText | lftxt

Mô tả

Tạo một đường dẫn (mũi tên) chỉ từ một đối tượng văn bản được chọn đến một vị trí được chọn.

13.3.9 Mộng hộp từ 2 điểm (LJ)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Khác > Vẽ > Mộng hộp từ 2 điểm
Phím tắt: L, J
Lệnh: boxjoint | bxj

Mô tả

Vẽ các ngón, rãnh và mộng của một mối nối hộp (mối nối ngón) giữa hai điểm, như được dùng trong nghề mộc.

13.3.10 Mộng đuôi én từ 2 điểm

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Khác > Vẽ > Mộng đuôi én từ 2 điểm
Lệnh: dovetail

Mô tả

Vẽ một mối nối đuôi én giữa hai điểm, như được dùng trong nghề mộc.

13.3.11 Ký hiệu ngắt đa tuyến từ 2 điểm (S3)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Khác > Vẽ > Ký hiệu ngắt đa tuyến từ 2 điểm
Phím tắt: S, 3
Lệnh: pbreaksymbol | pbrksym

Mô tả

Vẽ một ký hiệu ngắt đa tuyến (một ký hiệu khe hình zíc-zắc ngắn) giữa hai điểm để chỉ ra rằng một bộ phận đã được rút ngắn hoặc ngắt ra.

13.3.12 Vẽ làn FMS (PF)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Khác > Vẽ > Vẽ làn FMS
Phím tắt: P, F
Lệnh: fms_lanes | pf

Mô tả

Vẽ các làn FMS (gân) được dùng trong bố cục hệ thống sản xuất linh hoạt.

13.3.13 Cực của đường và đường tròn

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Khác > Vẽ > Cực của đường và đường tròn

Mô tả

Dựng cực của một đường thẳng đối với một đường tròn và đánh dấu nó bằng một điểm.

13.3.14 Tâm đẳng phương của ba đường tròn

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Khác > Vẽ > Tâm đẳng phương của ba đường tròn

Mô tả

Dựng tâm phương tích (tâm đẳng phương) của ba đường tròn và đánh dấu nó bằng một điểm.

13.3.15 Trục đẳng phương của 2 đường tròn

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Khác > Vẽ > Trục đẳng phương của 2 đường tròn

Mô tả

Dựng trục đẳng phương của hai đường tròn.

13.3.16 Trục đồng dạng của 3 đường tròn

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Khác > Vẽ > Trục đồng dạng của 3 đường tròn

Mô tả

Dựng các trục đồng dạng (trục tương tự) của ba đường tròn.

13.3.17 Vẽ khung bao

Trình đơn: Khác > Vẽ > Vẽ khung bao
Lệnh: boundingbox

Mô tả

Vẽ một hình chữ nhật quanh hộp bao (kích thước bao) của các đối tượng được chọn.

13.3.18 Bao đa giác

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Vẽ > Bao đa giác

Mô tả

Tạo một đa giác tạo thành bao (đường viền) quanh các đối tượng được chọn.

13.4 Hiệu chỉnh

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Lệnh: `miscmodifymenu`

Mô tả

Chứa các công cụ sửa đổi bổ sung, chuyên biệt.

13.4.1 Co giãn theo X

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Hiệu chỉnh > Co giãn theo X
Lệnh: `scalex`

Mô tả

Tỷ lệ lựa chọn chỉ theo hướng X.

13.4.2 Co giãn theo Y

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Hiệu chỉnh > Co giãn theo Y
Lệnh: `scaley`

Mô tả

Tỷ lệ lựa chọn chỉ theo hướng Y.

13.4.3 Tỷ lệ một chiều

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Hiệu chỉnh > Tỷ lệ một chiều
Lệnh: `scaleoneway`

Mô tả

Tỷ lệ lựa chọn theo một hướng duy nhất, được chọn tự do.

13.4.4 Offset (kiểu cũ)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Trình đơn: Khác > Hiệu chỉnh > Offset (kiểu cũ)

Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể tạo các đường song song với các đường thẳng hiện có (hoặc các cung tròn và đường tròn đồng tâm).

Cách dùng

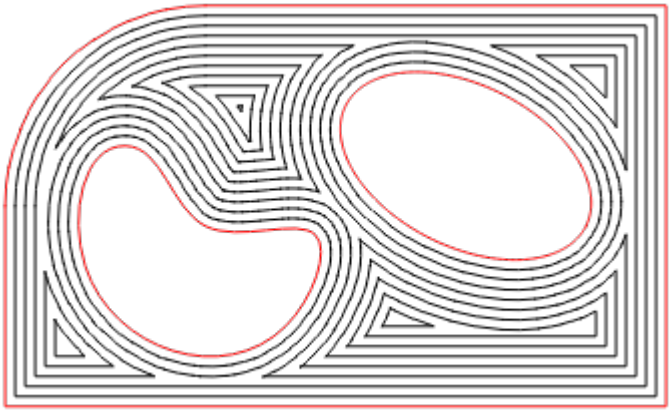
1. Nhập khoảng cách của đối tượng đồng tâm hoặc song song từ đối tượng ban đầu trong thanh công cụ tùy chọn hiển thị ở trên.
2. Nhập số đối tượng song song hoặc đồng tâm cần tạo trong thanh công cụ tùy chọn.
3. Nhấp đối tượng cơ sở. Các đối tượng song song hoặc đồng tâm được tạo ở phía mà con trỏ chuột nằm khi chọn đối tượng.

QCAD Professional

Các tùy chọn bổ sung cho việc xử lý các đa tuyến được hiển thị trong thanh công cụ tùy chọn:

Chế độ

- 
  Polyline Mode: Trong chế độ này, công cụ dời dời toàn bộ các đa tuyến và các đường bao khác cùng một lúc.
  Nếu nhiều đa tuyến hoặc đường bao được chọn, chúng đều được dời cùng nhau như hiển thị ở đây:



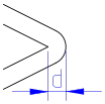
- 
  Segment Mode: Trong chế độ này, các đoạn riêng lẻ của các đa tuyến có thể được dời.

Các loại nối

- Round:



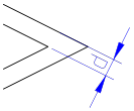
Các cạnh được bo tròn với một bán kính bằng khoảng cách dời.



- Miter:



Các cạnh được cắt tỉa.



13.4.5 Offset đa tuyến (thay thế)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Khác > Hiệu chỉnh > Offset đa tuyến (thay thế)`

Mô tả

Công cụ dời đa tuyến thay thế tạo một bản sao song song (cách đều) của một đa tuyến.

13.4.6 Offset (qua điểm, kiểu cũ)

Thanh công cụ / Biểu tượng:




Trình đơn: `Khác > Hiệu chỉnh > Offset (qua điểm, kiểu cũ)`

Mô tả

Với công cụ này, bạn có thể tạo các đường song song với các đường thẳng hiện có (hoặc các cung tròn và đường tròn đồng tâm).

Cách dùng

1. Nhập số đối tượng cần tạo trong thanh công cụ tùy chọn.
2. Nhấp đối tượng cơ sở.
3. Nhấp vị trí mà cung tròn hoặc đường tròn song song hoặc đồng tâm đầu tiên chạy qua.

QCAD Professional

Các tùy chọn bổ sung tương tự cho việc xử lý các đa tuyến áp dụng như đối với công cụ Offset (with Distance).

13.4.7 Đặt thuộc tính theo lớp

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Hiệu chỉnh > Đặt thuộc tính theo lớp

Mô tả

Đặt các thuộc tính (màu, loại đường và độ dày đường) của các đối tượng được chọn thành 'By Layer'.

13.4.8 Đặt thuộc tính theo khối

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Hiệu chỉnh > Đặt thuộc tính theo khối

Mô tả

Đặt các thuộc tính (màu, loại đường và độ dày đường) của các đối tượng được chọn thành 'By Block'.

13.4.9 Dọn các lớp và khối không dùng

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Hiệu chỉnh > Dọn các lớp và khối không dùng
Lệnh: purgelayersandblocks

Mô tả

Loại bỏ tất cả các lớp và định nghĩa khối không được dùng khỏi bản vẽ trong một bước duy nhất.

13.4.10 Làm phẳng bản vẽ về 2D

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Hiệu chỉnh > Làm phẳng bản vẽ về 2D
Lệnh: flatten

Mô tả

Làm phẳng bản vẽ về 2D bằng cách đặt tọa độ Z của toàn bộ hình học về không.

13.4.11 Tải lại định nghĩa kiểu nét

Trình đơn: Khác > Hiệu chỉnh > Tải lại định nghĩa kiểu nét

Mô tả

Nạp lại các định nghĩa loại đường (mẫu đường) từ đĩa, áp dụng bất kỳ thay đổi nào được thực hiện với các tệp loại đường.

13.4.12 Xóa lịch sử hoàn tác

Trình đơn: Khác > Hiệu chỉnh > Xóa lịch sử hoàn tác

Mô tả

Xóa lịch sử hoàn tác / làm lại của bản vẽ hiện tại để giải phóng bộ nhớ.

13.4.13 Đặt phông thành Arial

Trình đơn: Khác > Hiệu chỉnh > Đặt phông thành Arial

Mô tả

Thay đổi phông chữ của tất cả các đối tượng văn bản và kích thước trong bản vẽ thành Arial.

13.4.14 Tái tạo mẫu mặt cắt

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Hiệu chỉnh > Tái tạo mẫu mặt cắt
Lệnh: hatchregen

Mô tả

Tái tạo mẫu của các đối tượng mẫu tô hiện có, ví dụ sau khi một định nghĩa mẫu đã thay đổi.

13.4.15 Chuyển spline thành đoạn Bezier

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Hiệu chỉnh > Chuyển spline thành đoạn Bezier
Lệnh: splitsplines

Mô tả

Chuyển đổi các spline thành một chuỗi các đoạn đường cong Bezier.

13.4.16 Chuyển spline thẳng thành đường thẳng

Trình đơn: Khác > Hiệu chỉnh > Chuyển spline thẳng thành đường thẳng

Mô tả

Chuyển đổi các spline mà thực chất là thẳng thành các đối tượng đường thẳng đơn giản.

13.4.17 Đặt lại tiếp tuyến spline

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Hiệu chỉnh > Đặt lại tiếp tuyến spline
Lệnh: resetsplinetangents

Mô tả

Đặt lại các tiếp tuyến đầu cuối của các spline được chọn.

13.4.18 Tách đa tuyến tại chỗ chuyển đoạn cung / đoạn thẳng

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Hiệu chỉnh > Tách đa tuyến tại chỗ chuyển đoạn cung / đoạn thẳng

Mô tả

Tách các đa tuyến tại mọi điểm nơi loại đoạn thay đổi giữa một đường thẳng và một cung tròn.

13.5 Phép chiếu

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Lệnh: miscprojectionmenu

Mô tả

Chứa các công cụ chiếu bổ sung.

13.5.1 Phép chiếu bản đồ

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Phép chiếu > Phép chiếu bản đồ

Mô tả

Chiếu lại hình học địa lý từ một phép chiếu bản đồ (hệ tham chiếu tọa độ) sang một phép chiếu khác.

13.6 Lớp

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Lệnh: misclayermenu

Mô tả

Chứa các công cụ lớp bổ sung.

13.6.1 Biến tất cả lớp màu trắng thành đen

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Lớp > Biến tất cả lớp màu trắng thành đen

Mô tả

Thay đổi màu của tất cả các lớp trắng thành đen.

13.6.2 Biến tất cả lớp màu đen thành trắng

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Lớp > Biến tất cả lớp màu đen thành trắng

Mô tả

Thay đổi màu của tất cả các lớp đen thành trắng.

13.6.3 Tạo lớp mới từ mặt cắt

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Lớp > Tạo lớp mới từ mặt cắt

Mô tả

Di chuyển tất cả các đối tượng mẫu tô lên một lớp mới, riêng biệt.

13.7 Khối

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Lệnh: miscblockmenu

Mô tả

Chứa các công cụ bổ sung để làm việc với các khối.

13.7.1 Sửa tên khối

Trình đơn: Khác > Khối > Sửa tên khối

Mô tả

Sửa các tên khối không hợp lệ hoặc trùng lặp trong bản vẽ.

13.7.2 Xuất danh sách khối...

Trình đơn: Khác > Khối > Xuất danh sách khối…

Mô tả

Xuất danh sách các định nghĩa khối trong bản vẽ ra một tệp.

13.7.3 Xuất danh sách tham chiếu khối...

Trình đơn: Khác > Khối > Xuất danh sách tham chiếu khối…

Mô tả

Xuất danh sách tất cả các tham chiếu khối (chèn) trong bản vẽ ra một tệp.

13.7.4 Liệt kê thuộc tính khối

Trình đơn: Khác > Khối > Liệt kê thuộc tính khối

Mô tả

Liệt kê các thuộc tính của các tham chiếu khối (chèn) trong bản vẽ.

13.7.5 Thêm tiền tố tên khối...

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Khối > Thêm tiền tố tên khối…

Mô tả

Thêm một tiền tố chung vào tên của tất cả các khối trong bản vẽ.

13.8 Thông tin

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Lệnh: miscinfomenu

Mô tả

Chứa các công cụ bổ sung để truy vấn thông tin từ bản vẽ.

13.8.1 Lưu vị trí (TT)

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Thông tin > Lưu vị trí
Phím tắt: T, T
Lệnh: storepos | tt

Mô tả

Lưu các vị trí của các điểm tham chiếu được chọn để chúng có thể được tái sử dụng sau này.

13.8.2 Dùng vị trí (TY)

Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: Khác > Thông tin > Dùng vị trí
Phím tắt: T, Y
Lệnh: usepos | ty

Mô tả

Gọi lại các vị trí được lưu trước đó bằng công cụ Store Positions.

13.8.3 Phương vị / Góc phương vị

Trình đơn: Khác > Thông tin > Phương vị / Góc phương vị

Mô tả

Đo phương vị (góc phương vị) của hướng giữa hai điểm được chọn.

13.9 Phát triển

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Lệnh: miscdevelopmentmenu

Mô tả

Chứa các công cụ dành cho việc phát triển và gỡ lỗi tập lệnh.

13.9.1 Shell kịch bản (GE)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Khác > Phát triển > Shell kịch bản
Phím tắt: G, E
Lệnh: ge

Mô tả

Mở một shell ECMAScript (JavaScript) tương tác để nhập và chạy các lệnh tập lệnh trực tiếp bên trong QCAD.

13.9.2 Chạy kịch bản (XC)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Trình đơn: Khác > Phát triển > Chạy kịch bản
Phím tắt: X, C
Lệnh: runscript | rscript | xscript | rsc | xsc

Mô tả

Mở một tệp tập lệnh từ đĩa và chạy nó bên trong QCAD.

13.10 Đặt lại cấu hình

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Khác > Đặt lại cấu hình`
Lệnh: `resetconfig`

Mô tả

Đặt lại cấu hình ứng dụng (cài đặt) về các giá trị mặc định của nó.

13.11 Quản lý plugin RCC

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD Professional
Trình đơn: `Khác > Quản lý plugin RCC`

Mô tả

Quản lý các plugin RCC (tài nguyên Qt), cho phép bật hoặc tắt các gói tài nguyên bổ trợ.

14 CAM

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Lệnh: `cammenu`

Mô tả

Menu CAM chứa các công cụ cho sản xuất có sự hỗ trợ của máy tính, chẳng hạn như xác định các đường chạy dao và xuất G-code cho các máy CNC.

14.1 Cấu hình CAM... (KK)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: `CAM > Cấu hình CAM...`
Phím tắt: `K, K`
Lệnh: `camconfig | kk`

Mô tả

Dùng hàm này để hiển thị một hộp thoại với các tùy chọn khác nhau cho cấu hình hiện tại. Các tùy chọn này áp dụng cho tất cả các công cụ và tất cả các đường chạy dao.

14.2 Xuất CAM (KX)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: `CAM > Xuất CAM`
Phím tắt: `K, X`
Lệnh: `camexport | kx`

Mô tả

Công cụ này xuất tất cả các đường chạy dao có sẵn trong bản vẽ hiện tại sang một tệp đầu ra CAM bằng cấu hình hiện được chọn (hộp tổ hợp ở trên bên trái).
Nếu bản vẽ đã được xuất trước đó bằng cùng một cấu hình, việc xuất bắt đầu ngay lập tức. Nếu không, một hộp thoại tệp được hiển thị để chọn tên tệp và vị trí.

14.3 Nhập G-Code...

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: CAM > Nhập G-Code...
Lệnh: camimport

Mô tả

Công cụ này nhập hình học từ một tệp G-code hiện có. Cú pháp mong đợi của G-code có thể được cấu hình trong tùy chọn ứng dụng.

14.4 Hiển thị đường chạy dao (KV)

Thanh công cụ / Biểu tượng:

Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: CAM > Hiển thị đường chạy dao
Phím tắt: K, V
Lệnh: togglecam | kv

Mô tả

Công cụ này bật/tắt hiển thị của tất cả các đường chạy dao CAM. Nếu đường chạy dao được bật, tất cả các đường chạy dao được hiển thị trong vùng bản vẽ. Điều này có thể gây phân tâm khi thay đổi hình học của bản vẽ của bạn.

14.5 Thêm dao (KA)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: CAM > Thêm dao
Phím tắt: K, A
Lệnh: camaddtool | addtool | ka

Mô tả

Hàm này thêm một dao để xử lý CAM vào bản vẽ hiện tại. Dao mới sau đó có thể được dùng để tạo các đường chạy dao CAM. Thuộc tính chính của một dao là đường kính của nó. Đường kính được dùng để tính phần dời đường chạy dao mong muốn (bù bán kính dao cắt).

Cách dùng

1. Khởi động công cụ này.
2. Một hộp thoại để nhập các tham số dao được hiển thị.
   - Tên dao thường là một số được dùng trong đầu ra G-code cho việc thay dao (ví dụ „T1").
   - Đường kính dao cần thiết cho việc tính bù bán kính dao và cho mô phỏng.

14.6 Sửa dao (KE)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: `CAM > Sửa dao`
Phím tắt: `K, E`
Lệnh: `camedittool | edittool | ke`

Mô tả

Hàm này có thể được dùng để chỉnh sửa một dao hiện có. Cùng một hộp thoại với các tham số dao được hiển thị như khi một dao mới được thêm.

14.7 Gỡ dao (KR)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: `CAM > Gỡ dao`
Phím tắt: `K, R`
Lệnh: `camdeletetool | tooldelete | kr`

Mô tả

Hàm này loại bỏ dao được chọn khỏi danh sách dao.

14.8 Xuất dao (KO)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: `CAM > Xuất dao`
Phím tắt: `K, O`
Lệnh: `camexporttools | exporttools | ko`

Mô tả

Hàm này xuất tất cả các dao của cấu hình được chọn của bản vẽ hiện tại vào một tệp riêng. Các dao sau đó ví dụ có thể được nhập vào một bản vẽ khác, hiện có.

14.9 Nhập dao (KI)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: `CAM > Nhập dao`
Phím tắt: `K, I`
Lệnh: `camimporttools | importtools | ki`

Mô tả

Hàm này nhập các dao từ một tệp bên ngoài. Tệp này có thể đã được tạo trước đó qua CAM < Export Tools hoặc có thể là bất kỳ bản vẽ nào khác có các dao.

14.10 Thêm đường chạy dao biên dạng (KP)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: `CAM > Thêm đường chạy dao biên dạng`
Phím tắt: `K, P`
Lệnh: `camaddprofiletoolpath | addprofiletoolpath | profiletoolpathadd | kp`

Mô tả

Công cụ này tạo một đường chạy dao biên dạng mới, dựa trên lựa chọn hiện tại. Một đường chạy dao biên dạng là một đường chạy dao theo một biên dạng với tâm dao hoặc trên hình học hoặc dùng một hiệu chỉnh bán kính dao về phía trái hoặc phải của hình học.

Cách dùng

1. Chọn các biên dạng bạn muốn dùng làm cơ sở cho đường chạy dao biên dạng. Bạn có thể chọn một hoặc nhiều biên dạng mở hoặc kín. Một biên dạng thường bao gồm một đa tuyến hoặc một lựa chọn các đường thẳng, cung tròn, cung elip và spline được nối. Nếu bạn cần toàn quyền kiểm soát điểm đầu và hướng của một đường chạy dao biên dạng, hãy đảm bảo rằng tất cả các biên dạng của bạn bao gồm các đa tuyến với điểm đầu và hướng mong muốn.
2. Khởi động công cụ này.
3. Hộp thoại đường chạy dao biên dạng được hiển thị với các tham số khác nhau xác định một đường chạy dao.
   - Name: Tên của đường chạy dao, duy nhất cho mỗi cấu hình.
   - Tool: Số dao của dao được dùng để xử lý đường chạy dao. Bạn cũng có thể thêm một dao bằng cách nhấp biểu tượng dấu cộng.

- Feed Rate: Tốc độ tiến dao để dùng cho đường chạy dao cụ thể này. Điều này mặc định là tốc độ tiến dao của dao được chọn nhưng có thể được điều chỉnh cho từng đường chạy dao riêng lẻ nếu muốn.
- Plunge Rate: Tốc độ tiến dao được dùng cho các chuyển động đi xuống. Điều này mặc định là tốc độ hạ dao của dao được chọn nhưng có thể được điều chỉnh cho từng đường chạy dao riêng lẻ nếu muốn. Cutting Depths:
- Safe Z (a): Mức Z được dùng để tiếp cận đường chạy dao ở chuyển động nhanh (khoảng an toàn, mức tiếp cận).
- Start Depth (b): Mức Z tại đó vật liệu bắt đầu (thường là 0).
- Cut Depth (c): Chiều sâu cắt cuối cùng, được đo từ chiều sâu bắt đầu. Lưu ý rằng chiều sâu cắt là một khoảng cách (dương), không phải một mức Z.
- Passes: Số lượt cắt để dùng nhằm đạt chiều sâu cắt cuối cùng hoặc 1 để cắt đến chiều sâu cuối cùng trong một lượt duy nhất. Side / Direction:
- Side: Phía cho bù bán kính dao hoặc *On* để cắt với tâm dao trên biên dạng.
- Direction: Hướng cắt climbing (bên trái biên dạng) hoặc conventional (bên phải biên dạng). Leads:
- Lead In Type: Hình dạng của lead in để dùng. Lead là các chuyển động bổ sung được chèn trước / sau biên dạng để tiếp cận hoặc rời biên dạng. Nếu bù bán kính dao được dùng, lead phải được dùng, để bù bán kính dao có thể được bật / tắt.
- Lead In Type: Hình dạng của lead out để dùng.
- Lead In Length / Radius: Kích thước của hình dạng lead in để dùng.
- Lead Out Length / Radius: Kích thước của hình dạng lead out để dùng.
- Overcut: Phần tử chồng lấp được dùng ở cuối một biên dạng để cắt hơi xa hơn yêu cầu. Điều này có thể dẫn đến một kết quả cuối cùng mượt hơn.

4. Nhấp OK để tạo đường chạy dao biên dạng. QCAD/CAM tạo đường chạy dao và hiển thị đường của tâm dao trong khung nhìn đồ họa dưới dạng một đường nét đứt.

14.11 Thêm đường chạy dao hốc (KC)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: `CAM > Thêm đường chạy dao hốc`
Phím tắt: `K, C`
Lệnh: `camaddpockettoolpath | addpockettoolpath | pockettoolpathadd | kc`

14.12 Thêm đường chạy dao khoan (KL)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: `CAM > Thêm đường chạy dao khoan`
Phím tắt: `K, L`
Lệnh: `camadddrilltoolpath | adddrilltoolpath | drilltoolpathadd | kl`

Mô tả

Công cụ này tạo một đường chạy dao khoan mới, dựa trên lựa chọn hiện tại. Một đường chạy dao khoan là một đường chạy dao cho các lỗ khoan. Tâm của lỗ có thể được xác định bởi một đối tượng điểm hoặc tâm của một đối tượng đường tròn.

Cách dùng

1. Chọn các điểm hoặc đường tròn bạn muốn dùng làm cơ sở cho đường chạy dao khoan. Bạn có thể chọn một hoặc nhiều điểm hoặc đường tròn.
2. Khởi động công cụ này.
3. Hộp thoại đường chạy dao khoan được hiển thị với các tham số khác nhau xác định một đường chạy dao khoan.
   - Name: Tên của đường chạy dao, duy nhất cho mỗi cấu hình.
   - Tool: Số dao của dao được dùng để xử lý đường chạy dao. Bạn cũng có thể thêm một dao bằng cách nhấp biểu tượng dấu cộng.
   - Plunge Rate: Tốc độ tiến dao được dùng cho các chuyển động đi xuống. Điều này mặc định là tốc độ hạ dao của dao được chọn nhưng có thể được điều chỉnh cho từng đường chạy dao riêng lẻ nếu muốn. Đối với các chuyển động đi lên, tốc độ tiến dao của dao được dùng. Cutting Depths:
   - Safe Z (a): Mức Z được dùng để tiếp cận đường chạy dao ở chuyển động nhanh (khoảng an toàn, mức tiếp cận).
   - Start Depth (b): Mức Z tại đó vật liệu bắt đầu (thường là 0).
   - Cut Depth (c): Chiều sâu cắt cuối cùng, được đo từ chiều sâu bắt đầu. Lưu ý rằng chiều sâu cắt là một khoảng cách (dương), không phải một mức Z.
   - Passes: Số lượt cắt để dùng nhằm đạt chiều sâu cắt cuối cùng hoặc 1 để cắt đến chiều sâu cuối cùng trong một lượt duy nhất.
4. Nhấp OK để tạo đường chạy dao khoan. QCAD/CAM tạo đường chạy dao và hiển thị đường của tâm dao trong khung nhìn đồ họa dưới dạng một đường nét đứt.

14.13 Sửa đường chạy dao (KD)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: CAM > Sửa đường chạy dao
Phím tắt: K, D
Lệnh: camedittoolpath | edittoolpath | toolpathedit | kd

Mô tả

Dùng hàm này để chỉnh sửa các tham số của các đường chạy dao hiện có.

14.14 Gỡ đường chạy dao (KM)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: CAM > Gỡ đường chạy dao
Phím tắt: K, M
Lệnh: camremoveprofiletoolpath | removeprofiletoolpath | toolpathremove | km

Mô tả

Công cụ này loại bỏ đường chạy dao hiện được chọn khỏi danh sách đường chạy dao.

14.15 Chuyển đường chạy dao lên

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: CAM > Chuyển đường chạy dao lên
Lệnh: toolpathmoveup

Mô tả

Công cụ này di chuyển một đường chạy dao lên cao hơn trong thứ tự xử lý. Các đường chạy dao được xuất theo đúng thứ tự như được hiển thị trong danh sách đường chạy dao.

14.16 Chuyển đường chạy dao xuống

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: CAM > Chuyển đường chạy dao xuống
Lệnh: toolpathmovedown

Mô tả

Công cụ này di chuyển một đường chạy dao xuống thấp hơn trong thứ tự xử lý. Các đường chạy dao được xuất theo đúng thứ tự như được hiển thị trong danh sách đường chạy dao.

14.17 Tái tạo đường chạy dao

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: CAM > Tái tạo đường chạy dao
Lệnh: toolpathregen

Mô tả

Công cụ này tái tạo đường chạy dao hiện được chọn trong danh sách đường chạy dao dựa trên các tham số hiện tại của nó. Dùng điều này sau khi thay đổi các tham số hoặc hình học của một đường chạy dao.

14.18 Tái tạo đường chạy dao từ dao

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: CAM > Tái tạo đường chạy dao từ dao
Lệnh: toolpathregentool

Mô tả

Tái tạo đường chạy dao được chọn, cập nhật các tham số dao từ dao được liên kết với đường chạy dao, cập nhật đường chạy dao để dùng các tham số của dao đó nếu chúng đã thay đổi.

14.19 Tái tạo tất cả đường chạy dao

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: CAM > Tái tạo tất cả đường chạy dao
Lệnh: toolpathregenall

Mô tả

Công cụ này tái tạo tất cả các đường chạy dao dựa trên các tham số hiện tại của chúng. Dùng điều này sau khi thay đổi các tham số toàn cục của cấu hình hoặc sau khi cập nhật hình học của bản vẽ của bạn.

14.20 Cập nhật đường chạy dao từ vùng chọn

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: CAM > Cập nhật đường chạy dao từ vùng chọn
Lệnh: toolpathupdatefromselection

Mô tả

Công cụ này cập nhật đường chạy dao hiện được chọn để dùng hình học được chọn làm cơ sở mới. Dùng điều này sau khi xóa (một phần) hình học của một đường chạy dao để tái tạo đường chạy dao dựa trên một hình học khác hoặc được cập nhật.

14.21 Thêm tab (KT)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: CAM > Thêm tab
Phím tắt: K, T
Lệnh: camaddtab | kt

Mô tả

Hàm này thêm một mấu vào bản vẽ hiện tại. Mấu là các kết nối nhỏ giữa một hình cắt và vật liệu bao quanh nó. Mấu có thể được dùng để giữ một mảnh tại chỗ trong khi cắt nó ra khỏi một vật liệu tấm. Điều này ngăn mảnh di chuyển trong khi dao vẫn đang cắt.
Mấu thường rất nhỏ, để mảnh có thể dễ dàng được tách ra khỏi vật liệu tấm khi đường chạy dao hoàn thành. Để giữ một mảnh an toàn tại chỗ, thường dùng ba mấu trở lên.

Cách dùng

1. Khởi động công cụ này.
2. Nhập chiều dài và độ dày mong muốn của mẫu.
3. Dùng chuột để định vị mẫu trong bản vẽ của bạn. Mẫu thường được định vị trên đường bao gốc (không phải trên đường bao dời). Tuy nhiên, chúng cũng ảnh hưởng đến đường chạy dao nếu một phép bù bán kính được dùng.

14.22 Thêm phôi (KW)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: `CAM > Thêm phôi`
Phím tắt: `K, W`
Lệnh: `camaddworkpiece | kw`

14.23 Hiện danh sách dao CAM (GO)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: `CAM > Hiện danh sách dao CAM`
Phím tắt: `G, O`
Lệnh: `camtoollist | go`

Mô tả

Danh sách dao hiển thị tất cả các dao đã được tạo cho bản vẽ hiện tại và cấu hình được chọn. Bạn có thể tạo bao nhiêu dao tùy cần, cho mỗi cấu hình. Khi thay đổi cấu hình ở trên bên trái, danh sách dao được tự động cập nhật để chỉ hiển thị các dao có sẵn cho cấu hình đó.

14.24 Hiện danh sách đường chạy dao CAM (GA)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: `CAM > Hiện danh sách đường chạy dao CAM`
Phím tắt: `G, A`
Lệnh: `camtoolpathlist | ga`

Mô tả

Danh sách đường chạy dao hiển thị tất cả các đường chạy dao đã được tạo cho bản vẽ hiện tại và cấu hình được chọn. Các đường chạy dao được hiển thị theo cùng thứ tự như chúng sẽ được xử lý.

14.25 Hiện bảng mô phỏng (GI)

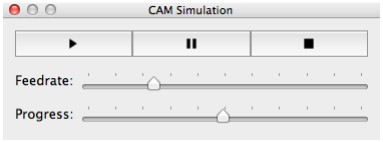
Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: `CAM > Hiện bảng mô phỏng`
Phím tắt: `G, I`
Lệnh: `camsimulation | gi`

Mô tả

Với widget Mô phỏng CAM, thứ tự các đối tượng được xử lý có thể được trực quan hóa ở chuyển động chậm.



Nút phát bắt đầu mô phỏng. Vị trí hiện tại của dao được hiển thị dưới dạng một đường tròn màu vàng trong vùng bản vẽ.
Nút tạm dừng có thể được dùng để tạm dừng mô phỏng. Nhấn nút phát để tiếp tục mô phỏng lần nữa.
Nút dừng dừng mô phỏng.
Thanh trượt tốc độ tiến dao có thể được dùng để điều chỉnh tốc độ của mô phỏng trong khi mô phỏng đang diễn ra.
Với thanh trượt tiến trình, tiến trình của mô phỏng có thể được điều chỉnh trực tiếp đến vị trí mong muốn và tiếp tục từ đó.

14.26 Nesting (NE)

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: `CAM > Nesting`
Phím tắt: `N, E`
Lệnh: `nesting`

Mô tả

Công cụ này tự động sắp xếp các bộ phận trên một hoặc nhiều tấm được chọn, tối ưu hóa không gian được dùng trên tấm.

Cách dùng

1. Tùy chọn: Xác định số lượng xếp hình của các bộ phận để xếp. Để làm điều này, chọn tất cả các đối tượng của một bộ phận, chọn *CAM* > *Set Nesting Quantity* và nhập số lượng mong muốn.
2. Chọn các bộ phận để xếp. Các bộ phận có thể bao gồm các đường thẳng, cung tròn, đường tròn, elip, spline hoặc đa tuyến. Các bộ phận có thể chứa các đảo. Mỗi bộ phận được kỳ vọng được bao quanh bởi một đường kín của các đối tượng được nối.
3. Khởi động công cụ này.
4. Điều chỉnh các tham số xếp hình trong thanh công cụ tùy chọn ở trên nếu muốn:
   - Rotations: Số phép xoay để thử khi chèn các bộ phận vào các tấm. 4 nghĩa là mỗi bộ phận có thể được xoay 0 độ, 90 độ, 180 độ hoặc 270 độ.
   - Sheet Margin: Khoảng cách tối thiểu giữa các tấm và các bộ phận
   - Margin: Khoảng cách tối thiểu giữa các bộ phận
   - Tolerance: Dung sai khi chuyển đổi các cung tròn thành các đa tuyến. Một dung sai lớn hơn sẽ không dẫn đến các bộ phận chồng lấp nhưng có thể dẫn đến các lề lớn hơn giữa các bộ phận.
   - Alignment: Các bộ phận được sắp xếp với căn chỉnh được chọn được cân nhắc. Một căn chỉnh „Left - Bottom" nghĩa là các bộ phận được xáo về bên trái (căn chỉnh sơ cấp) và về phía dưới (căn chỉnh thứ cấp).
5. Nhấp tấm để dùng để sắp xếp các bộ phận vào. Đây có thể là bất kỳ đối tượng nào là một phần của một hình kín. Nhiều tấm có thể được chọn. Chỉ cần nhấp một đối tượng của mỗi tấm. Nhiều tấm có thể được chọn. Nếu một tấm nằm trong một tấm khác, nó được coi là một đảo. Các đảo không được dùng để đặt các bộ phận.
6. Nhấp chuột phải khi tất cả các tấm đã được chọn.
7. QCAD/CAM bắt đầu quá trình xếp hình và liệt kê các giải pháp khả dĩ khi chúng được tìm thấy.
8. Ngay khi các giải pháp đầu tiên được tìm thấy và liệt kê, bạn có thể nhấp một giải pháp trong danh sách để xem trước nó. Các giải pháp được liệt kê theo thứ tự chất lượng (từ tốt nhất đến tệ nhất).
9. Quá trình xếp hình có thể được dừng khi một giải pháp tốt được xác định bằng nút „Stop".
10. QCAD/CAM bây giờ hiển thị lại tất cả các giải pháp và cho phép bạn chọn giải pháp ưa thích.
11. Nhấp „Apply Solution" để áp dụng giải pháp được chọn.

Tùy chọn

Edit > Application Preferences > CAM > Nesting

- *Number of threads:* Số luồng CPU để dùng cho xếp hình. Mặc định là „Auto" nghĩa là số luồng phụ thuộc vào số lõi CPU có sẵn trên hệ thống.
- *Maximum number of iterations:* Số lần lặp mà các luồng được tạo để tính các giải pháp mới, tốt hơn. Điều này có thể được đặt thành một số thấp hơn để khiến QCAD/CAM dừng ngay cả khi người dùng không bao giờ nhấp nút „Stop".
- *Weighting of primary alignment:* Hệ số căn chỉnh sơ cấp được cân nặng hơn căn chỉnh thứ cấp bao nhiêu. Đặt thành 1 để cân cả hai căn chỉnh như nhau. Đặt thành một số cao hơn để ép theo chỉ một hướng.
- *Place small parts into holes of other parts:* Nếu được kích hoạt, cho phép đặt các bộ phận nhỏ hơn bên trong các lỗ của các bộ phận lớn hơn.
- Align part angles to axis: Tự động xoay các bộ phận để được căn chỉnh với trục X / Y.

- *Disable AppNap if QCAD runs in background mode:* Giữ các luồng QCAD/CAM hoạt động ở mức ưu tiên bình thường khi QCAD/CAM chạy ở nền (tức là QCAD/CAM không phải cửa sổ trên cùng). Tùy chọn này chỉ có sẵn trên macOS.

14.27 Set Nesting Quantity

Thanh công cụ / Biểu tượng:



Tiện ích bổ sung: QCAD/CAM
Trình đơn: `CAM > Set Nesting Quantity`
Lệnh: `nestingquantity`

Mô tả

Công cụ này cho phép bạn gán một số lượng cho một bộ phận để được xếp. Bộ phận sau đó được chèn nhiều lần vào tấm trong quá trình xếp hình.

15 Công cụ dòng lệnh

Mô tả

Các công cụ dòng lệnh là các tập lệnh độc lập được chạy từ một terminal thay vì từ giao diện đồ họa của QCAD. Chúng dùng cùng một engine vẽ như QCAD để xử lý các tệp bản vẽ theo lô, mà không mở một cửa sổ, điều này làm cho chúng rất phù hợp cho tự động hóa.

15.1 merge

Mô tả

Công cụ dòng lệnh gộp một số tệp bản vẽ thành một bản vẽ duy nhất.

Cách dùng

```
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

Mô tả

Công cụ dòng lệnh dò một hình ảnh bitmap raster thành hình học vector và lưu nó dưới dạng một bản vẽ DWG/DXF.

Cách dùng

```
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

Mô tả

Công cụ dòng lệnh báo cáo hộp bao (kích thước bao) của một bản vẽ DWG/DXF.

Cách dùng

```
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

Mô tả

Công cụ dòng lệnh kết xuất một bản vẽ DWG/DXF thành một hình ảnh bitmap raster.

Cách dùng

```
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

Mô tả

Công cụ dòng lệnh xuất dữ liệu từ một bản vẽ DWG/DXF sang một tệp CSV.

Cách dùng

```
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

Mô tả

Công cụ dòng lệnh chuyển đổi một bản vẽ DWG/DXF sang một phiên bản hoặc định dạng DWG/DXF khác.

Cách dùng

```
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

Mô tả

Công cụ dòng lệnh kết xuất một bản vẽ DWG/DXF thành một tập hợp các ô bản đồ.

Cách dùng

```
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

Mô tả

Công cụ dòng lệnh xuất một bản vẽ DWG/DXF sang một tệp PDF.

Cách dùng

```
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

Mô tả

Công cụ dòng lệnh xuất một bản vẽ DWG/DXF sang một tệp SVG.

Cách dùng

```
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

Mô tả

Công cụ dòng lệnh phá vỡ các đối tượng phức tạp (khối, đa tuyến và tương tự) của một bản vẽ DWG/DXF thành các thành phần cơ bản của chúng.

Cách dùng

```
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

Mô tả

Công cụ dòng lệnh thêm các mẫu tô vào các vùng kín của một bản vẽ DWG/DXF.

Cách dùng

```
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

Mô tả

Công cụ dòng lệnh báo cáo diện tích được tô của một bản vẽ DWG/DXF.

Cách dùng

```
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

Mô tả

Công cụ dòng lệnh in thông tin về một bản vẽ DWG/DXF, chẳng hạn như các đối tượng, lớp và khối của nó.

Cách dùng

```
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

Mô tả

Công cụ dòng lệnh chuyển đổi phép chiếu bản đồ (hệ tham chiếu tọa độ) của một bản vẽ DWG/DXF.

Cách dùng

```
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

Mô tả

Công cụ dòng lệnh trích xuất nội dung văn bản của một bản vẽ DWG/DXF.

Cách dùng

```
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

Mô tả

Công cụ dòng lệnh chuyển đổi một tệp SVG thành một bản vẽ DWG/DXF.

Cách dùng

```
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 Hướng dẫn

16.1 Công cụ dòng lệnh

QCAD đi kèm với các công cụ dòng lệnh xử lý bản vẽ mà không cần mở giao diện đồ họa, khiến chúng trở nên lý tưởng cho việc tự động hóa, xử lý hàng loạt và tích hợp vào các quy trình làm việc lớn hơn. Phần này giải thích cách sử dụng các công cụ này, ví dụ để tạo các ô bản đồ (map tiles) từ bản vẽ nhằm hiển thị trên các bản đồ trực tuyến như Leaflet.

16.1.1 Tạo ô bản đồ

Giới thiệu

QCAD đi kèm với hai công cụ dòng lệnh để tạo ô bản đồ để sử dụng với các trình hiển thị bản đồ trực tuyến như Leaflet. Leaflet là một thư viện JavaScript để làm việc với các bản đồ tương tác trong trình duyệt.

Trình bày bản vẽ trực tuyến

Trường hợp sử dụng đơn giản nhất của bản đồ trực tuyến là cung cấp cho khách truy cập một trang web một chế độ xem bản vẽ tương tác, có thể thu phóng.

Đây là một ví dụ tạo các ô bản đồ cho bất kỳ tệp bản vẽ nào:

```
dwg2maptiles -z 0-6 -c -b white -hq-postfix=@2x -a -o path/to/output/directory drawing.dxf
```

Công tắc `-z` chỉ định các mức thu phóng cần tạo, ở đây từ mức thu phóng 0 đến mức thu phóng 6. Điều này nghĩa là bắt đầu từ mức 0 (toàn bộ bản vẽ với thu phóng tự động), người dùng có thể phóng to 6 lần cho đến khi đạt giới hạn. Mỗi lần người dùng phóng to, bản vẽ được phóng đại với hệ số 2, vì vậy với 6 mức thu phóng, người dùng có thể phóng to với hệ số 2^6 (=64). Việc tạo nhiều mức thu phóng hơn đòi hỏi nhiều thời gian và dung lượng đĩa hơn. Mỗi mức thu phóng bổ sung thường đòi hỏi thời gian và dung lượng đĩa để tạo nhiều gấp bốn lần so với mức trước đó.

Các ô được tạo trong thư mục đầu ra đã cho (`-o`) với cấu trúc thư mục và tên tệp tiêu chuẩn cho ô bản đồ (z/x/y.png).

Trong ví dụ trên, chúng ta muốn bản vẽ được hiển thị trên nền trắng (`-b white`). Các đường màu trắng nên được sửa thành màu đen để đảm bảo rằng tất cả các đường đều hiển thị (`-c`).

Đối số `-hq-postfix=@2x` cho dwg2maptiles biết cần tạo các ô chất lượng cao (hq, độ phân giải cao, retina) ở 512x512px cùng với các ô độ phân giải tiêu chuẩn ở 256x256px.

Để tăng chất lượng hơn nữa, chúng ta cũng sử dụng công tắc `-a` để khử răng cưa (antialiasing).

Xem ví dụ với Leaflet trực tuyến

Tạo ô bản đồ được tham chiếu địa lý

dwg2maptiles cũng có thể được sử dụng để tạo các lớp phủ chính xác cho bản đồ thế giới. Đối với điều này, một bản vẽ thường phải được biến đổi từ hệ tọa độ cục bộ sang tọa độ Web Mercator như thường được sử dụng bởi các bản đồ trực tuyến.

QCAD Professional đi kèm với một công cụ dòng lệnh riêng để biến đổi bản vẽ từ hệ quy chiếu tọa độ (CRS) này sang hệ khác: dwgmapconvert.

dwgmapconvert thường được sử dụng để chuyển đổi tất cả tọa độ trong một tệp bản vẽ nhất định từ hệ tọa độ cục bộ đã biết sang hệ tọa độ EPSG:3857 (đôi khi được gọi là "Web Mercator"). Đây là hệ tọa độ được sử dụng bởi hầu hết các bản đồ trực tuyến, ví dụ Google Maps hoặc mapbox. Để sử dụng một bản vẽ làm đầu vào cho dwg2maptiles và tạo ra các ô bản đồ được tham chiếu địa lý, bản vẽ cần phải ở trong hệ tọa độ EPSG:3857.

Trong hệ tọa độ EPSG:3857, toàn bộ bản đồ thế giới vừa với một hình vuông 20037508.3427892m ở mức thu phóng 0. Nếu một bản vẽ được chuyển đổi sang hệ tọa độ này, bản vẽ được biến đổi theo cách mà nó vừa với hình vuông thế giới đó và bản vẽ nằm ở tọa độ thế giới được chiếu chính xác.

Ví dụ, nếu một bản vẽ được tạo trong EPSG:2056 (còn gọi là LV95, hệ tọa độ Thụy Sĩ cục bộ), nó có thể được biến đổi sang EPSG:3857 với dwgmapconvert như sau:

```
dwgmapconvert -segment-length=0.5 -crs-in=EPSG:2056 -crs-out=EPSG:3857 -f -o
 drawing_epsg3857.dxf drawing_epsg2056.dxf
```

Vì các phép chiếu bản đồ thường là phi tuyến, các đường cong và đường dài hơn cần được chia thành các đoạn đường nhỏ, sau đó có thể được chiếu theo cách phi tuyến. Nếu công tắc `-segment-length` được cung cấp, dwgmapconvert thực hiện việc phân đoạn này tự động, sử dụng độ dài đoạn đã cho. Độ dài đoạn được chỉ định theo đơn vị bản vẽ của bản vẽ gốc (ở đây là mét).

`-crs-in` được sử dụng để chỉ định hệ tọa độ đầu vào, ở đây là EPSG:2056.

`-crs-out` được sử dụng để chỉ định hệ tọa độ đầu ra, phải là EPSG:3857 nếu đầu ra sau này sẽ được sử dụng với dwg2maptiles.

dwgmapconvert đi kèm với hỗ trợ cho LV95 làm đầu vào và WebMercator làm đầu ra.

Các hệ tọa độ khác sẽ được thêm vào trong các bản phát hành tương lai hoặc có thể được người dùng thêm vào.

Để thêm hỗ trợ cho một hệ tọa độ mới, phải cung cấp hai phương trình để chuyển đổi tọa độ từ hệ tọa độ mới sang WGS84 (Kinh độ/Vĩ độ, như tọa độ GPS).

Các hệ tọa độ mới có thể được thêm vào một tệp cấu hình JSON có tên CRS.json, nằm trong thư mục "scripts" của bản cài đặt QCAD được sử dụng. Đây là một tệp CRS.json ví dụ cấu hình hệ tọa độ LV95. Để có thể sử dụng LV95 làm đầu vào cho công cụ dwgmapconvert, chúng ta cần cung cấp phần "toWgs84" với các phương trình chuyển đổi tọa độ x và y. Ở đây, chúng ta cũng sử dụng hai biến phụ, x_ và y_, phải được khởi tạo trong phương trình x để có thể truy cập được trong cả hai phương trình.

Chúng ta cũng có thể cung cấp phần "fromWgs84" để cho phép chuyển đổi từ các hệ tọa độ khác sang LV95. Cả hai phần đều là tùy chọn, tùy thuộc vào hướng chuyển đổi mà bạn muốn hỗ trợ.

```
{
  "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" ]
    }
  ]
}
```

Tạo ô bản đồ

Sau khi đã chuyển đổi bản vẽ sang tọa độ EPSG:3857, chúng ta có thể sử dụng dwg2maptiles để tạo các ô cho lớp phủ trong Leaflet:

```
dwg2maptiles -web-mercator -skip-empty -hq-postfix=@2x -z 22 -b transparent -o path/to/
output/directory drawing_epsg3857.dxf
```

Lưu ý rằng chúng ta cần truyền công tắc `-web-mercator` cho dwg2maptiles để cho nó biết rằng nó không nên thực hiện thu phóng tự động mà tạo một lớp phủ bản đồ ở tọa độ EPSG:3857 chính xác như có trong tệp.

`-skip-empty` cho dwg2maptiles biết không tạo các ô không chứa bất kỳ phần nào của bản vẽ. Không có công tắc này, 2^zoomLevel ô sẽ được tạo cho mỗi mức thu phóng. Đó sẽ là 4'194'304 ô cho mức thu phóng 22. Vì một bản vẽ lớp phủ rất có thể chỉ bao phủ một phần rất nhỏ của bản đồ thế giới, công tắc này nên luôn được sử dụng khi tạo bản đồ lớp phủ.

`-b transparent` đặt nền thành trong suốt, để bản đồ có thể được sử dụng làm lớp phủ cho một bản đồ thế giới hiện có (ví dụ Google Map, mapbox, v.v.). Để kiểm soát màu mà các đường màu đen hoặc trắng được hiển thị, nền có thể được đặt thành đen trong suốt hoặc trắng trong suốt với `-b "#00ffffff"` (nền trắng trong suốt, đường màu đen) hoặc `-b "#00000000"` (nền đen trong suốt, đường màu trắng) tương ứng. Trong trường hợp này, hãy đảm bảo cũng truyền công tắc `-c` để buộc hiệu chỉnh màu tự động.

Đối số `-hq-postfix=@2x` có thể được sử dụng để tạo các ô độ phân giải cao (512px) ngoài các ô 256px thông thường. Giá trị "@2x" được khuyến nghị và sử dụng rộng rãi cho các ô độ phân giải cao, cũng trong Leaflet. Với công tắc này, đối với mỗi ô độ phân giải thấp "N.png", một ô độ phân giải cao "N@2x.png" được tạo.

Sử dụng nhiều tiến trình (và lõi CPU)

Việc tạo ô bản đồ có thể là một tác vụ chuyên sâu về CPU, tùy thuộc vào các mức thu phóng, độ phức tạp của bản vẽ và các cài đặt khác.

Để tạo ô bản đồ nhanh hơn, bạn có thể chia công việc giữa nhiều lõi CPU khả dụng. Đối với tính năng này, dwg2maptiles cung cấp công tắc `-s` để chỉ tạo một phần của các ô cần thiết. Công tắc `-s` yêu cầu hai tham số được phân tách bằng dấu phẩy: phần cần tạo và tổng số phần được sử dụng. Ví dụ `-s 1,4` sẽ tạo phần đầu tiên trong tổng số bốn phần. Để tạo tất cả các ô của ví dụ trên bằng bốn lõi CPU, bạn có thể chạy:

```
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
```

Tất nhiên bạn cũng có thể chia tác vụ theo các mức thu phóng hoặc chỉ sử dụng các phần cho các mức thu phóng cao hơn và một tiến trình duy nhất cho tất cả các mức thu phóng thấp hơn (rẻ hơn), v.v.

Ví dụ

Một ví dụ tương tác cung cấp hai lớp phủ cho bản đồ bang Zurich của Thụy Sĩ: khu rừng được bảo vệ và các hành lang động vật hoang dã. Dữ liệu gốc ở tọa độ EPSG:2056 (LV95) và được biến đổi sang EPSG:3857 bằng dwgmapconvert.

Xem ví dụ với Leaflet trực tuyến

16.2 Phát triển

QCAD được xây dựng để có thể mở rộng, và phần này trình bày cách điều chỉnh nó theo nhu cầu riêng của bạn thông qua kịch bản (scripting) và trình cắm (plugin). Các hướng dẫn bao gồm việc thử nghiệm tương tác trong Script Shell, chạy các kịch bản thủ tục từ tệp, viết các công cụ dòng lệnh tận dụng chức năng của QCAD, xây dựng các hành động kịch bản tương tác giúp thêm menu và xử lý dữ liệu nhập của người dùng, cũng như mở rộng ứng dụng bằng các trình cắm C/C++ đã biên dịch. Cho dù bạn muốn tự động hóa các tác vụ lặp đi lặp lại hay thêm các tính năng hoàn toàn mới, những hướng dẫn này đều cung cấp một điểm khởi đầu.

16.2.1 Kịch bản công cụ dòng lệnh

Giới thiệu

Kịch bản có thể được sử dụng để tạo các công cụ dòng lệnh tận dụng chức năng của QCAD. Ví dụ, một kịch bản như vậy có thể tạo bản vẽ dựa trên các tham số, chuyển đổi bản vẽ hoặc phân tích bản vẽ.

Ví dụ

Cấu trúc cơ bản của một kịch bản công cụ dòng lệnh có thể trông giống như ví dụ dưới đây. Đây cũng là một kịch bản ví dụ hoạt động đầy đủ, có thể được sử dụng như một công cụ dòng lệnh để thêm một đường thẳng từ 0,0 đến 100,100 vào một bản vẽ nhất định và xuất bản vẽ đó dưới một tên tệp mới:

```
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;
    }

    // tạo tài liệu mới (ngoài màn hình):
    var doc = new RDocument(new RMemoryStorage(), new RSpatialIndexNavel());
    var di = new RDocumentInterface(doc);

    // nhập tệp đã cho:
    if (di.importFile(inFile) != RDocumentInterface.IoErrorNoError) {
        di.destroy();
        print("Cannot import file:", inFile);
        return;
    }

    // thêm đường thẳng vào bản vẽ (sử dụng QCAD Simple API):
    startTransaction(di);
    addLine(0, 0, 100, 100);
    endTransaction();

    // xuất ra tệp đã cho (-o)
    if (!di.exportFile(outFile)) {
        di.destroy();
        print("Cannot export file:", outFile);
        return;
    }

    di.destroy();
}

if (typeof(including) == 'undefined' || including === false) {
    main();
}
```

Chạy kịch bản công cụ dòng lệnh

Giả sử kịch bản này được lưu tại scripts/Tools/ExTool/ExTool.js.

Sau đó, có thể chạy nó như sau:

```
qcad -autostart scripts/Tools/ExTool/ExTool.js -f -o out.dxf in.dxf
```

Nếu kịch bản được chạy như một phần của dịch vụ web, hãy đảm bảo cũng truyền các tùy chọn `-no-gui` và `-allow-multiple-instances` để báo cho QCAD biết rằng không có GUI khả dụng và có thể chạy song song nhiều phiên bản:

```
qcad -no-gui -allow-multiple-instances -autostart scripts/Tools/ExTool/ExTool.js -f -o
 out.dxf in.dxf
```

Trên máy chủ, thông thường bạn cũng sẽ truyền `-platform offscreen` để chạy không giao diện (tức là không cần máy chủ X11 trên Linux):

```
qcad -platform offscreen -no-gui -allow-multiple-instances -autostart scripts/Tools/ExTool/
ExTool.js -f -o out.dxf in.dxf
```

16.2.2 Tạo một plugin QCAD

Giới thiệu

Các plugin QCAD có thể được sử dụng để mở rộng QCAD với chức năng được triển khai bằng C hoặc C++.

Triển khai RPluginInterface

Tất cả các plugin QCAD phải được dẫn xuất trực tiếp hoặc gián tiếp từ QObject và lớp cơ sở trừu tượng RPluginInterface.

Tệp RExamplePlugin.h

Đối với plugin ví dụ đầu tiên, tối giản của chúng ta, chúng ta thêm các triển khai trống hoặc tối giản cho hầu hết các phương thức của RPluginInterface trực tiếp vào tệp tiêu đề. Cấu trúc ban đầu này của tệp tiêu đề có thể được sao chép để có được một plugin hoạt động đầu tiên có thể được tải vào 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; }
};
```

Tệp RExamplePlugin.cpp

Đối với phương thức getPluginInfo, chúng ta thêm một triển khai đơn giản vào tệp cpp để có thể thấy điều gì đó trong hộp thoại giới thiệu của 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
```

Tệp exampleplugin.pro

Để biên dịch plugin của chúng ta, chúng ta cũng cần một tệp dự án Qt có thể được chuyển thành Makefile bằng Qt qmake.

```
CONFIG += plugin
TARGET = example
include(../../../shared.pri)

TEMPLATE = lib
HEADERS = RExamplePlugin.h
SOURCES = RExamplePlugin.cpp
DESTDIR = ../../../plugins
LIBS += -lqcadcore -lqcadgui -lqcadecmaapi
```

Include ở dòng 3 nên trỏ đến tệp shared.pri của bản cài đặt mã nguồn QCAD (ví dụ qcad/shared.pri). Là DESTDIR, bạn có thể muốn chọn thư mục plugins của một bản cài đặt QCAD đang hoạt động, để plugin được biên dịch đúng chỗ, nơi mà QCAD cũng có thể tải nó.

Biên dịch

Plugin của bạn có thể được biên dịch bằng ba tệp này, tạo ra tệp qcad/plugins/qcadexample.dll hoặc libqcadexample.so hoặc libqcadexample.dylib.

Lưu ý: nếu bạn chạy một tệp nhị phân QCAD được biên dịch ở chế độ gỡ lỗi (debug), plugin cũng phải được biên dịch ở chế độ gỡ lỗi. Nếu bạn chạy QCAD ở chế độ release, plugin cũng phải được biên dịch ở chế độ release.

Để biên dịch plugin ở chế độ gỡ lỗi, hãy chạy:

Linux / macOS:

```
qmake
make debug
```

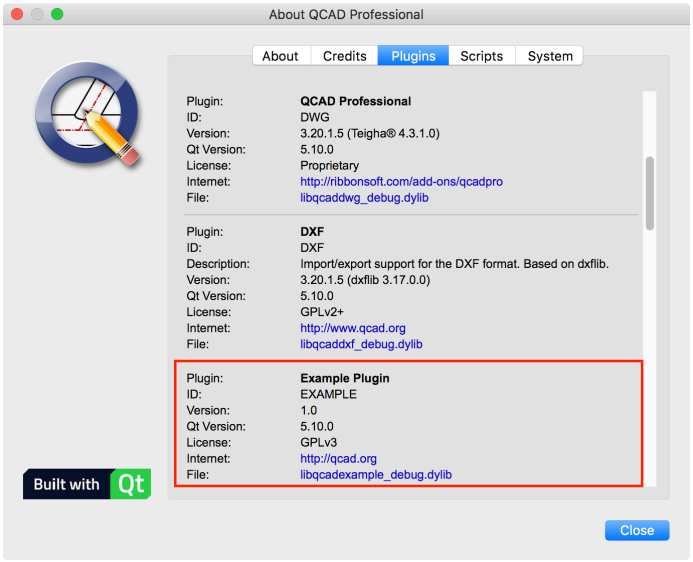
Windows:

```
qmake
```

```
nmake debug
```

Để biên dịch ở chế độ release, hãy chạy `make release` hoặc `nmake release` thay thế.

Rõ ràng, plugin chưa làm gì hữu ích, nhưng bạn sẽ có thể thấy plugin của mình trong hộp thoại giới thiệu của QCAD:



Nếu bạn không thể thấy plugin của mình, vui lòng kiểm tra lỗi trong terminal khi khởi động QCAD. Bạn cũng có thể thấy một thông báo lỗi trong hộp thoại giới thiệu.

Biên dịch tập lệnh dưới dạng tài nguyên vào một plugin

Các plugin QCAD có thể được sử dụng để biên dịch một tập hợp các tập lệnh và các tài nguyên khác (tệp ui, biểu tượng, v.v.) vào một plugin. Điều này có ưu điểm là mã của nhiều tệp ECMAScript có thể được gói bên trong một tệp nhị phân được biên dịch duy nhất. Các plugin có xu hướng tải nhanh hơn các tệp riêng lẻ từ đĩa và chiếm ít dung lượng đĩa hơn.

Tệp scripts/MyTool/MyTool.js

Giả sử có một thư mục scripts/MyTool với một tệp MyTool.js chứa một công cụ QCAD, được triển khai bằng ECMAScript. Công cụ tự thêm mình vào đầu menu Khác và xuất "Hello World" khi được kích hoạt.

```
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"]);
};
```

Tệp scripts.qrc

Để biên dịch công cụ tập lệnh này vào plugin C++ của chúng ta, chúng ta cần tạo một tệp tài nguyên Qt trỏ qmake đến tệp mà chúng ta muốn biên dịch vào plugin:

```
<!DOCTYPE RCC>
<RCC version="1.0">
    <qresource>
        <file alias="scripts/MyTool/MyTool.js">scripts/MyTool/MyTool.js</file>
    </qresource>
</RCC>
```

Tệp qrc liệt kê các đường dẫn mà theo đó các tài nguyên sẽ được cung cấp trong hệ thống tài nguyên của Qt (alias="scripts/MyTool/MyTool.js") và đường dẫn thực tế nơi có thể tìm thấy tệp trên đĩa (chỉ dùng để biên dịch). Ví dụ trên nghĩa là có một tệp trên đĩa tại scripts/MyTool/MyTool.js sẽ được biên dịch vào plugin. Ngay khi plugin được tải, tệp sẽ có sẵn tại đường dẫn ":/scripts/MyTool/MyTool.js". QCAD sẽ tự động tìm thấy công cụ tại đường dẫn đó vì nó quét thư mục "scripts" cũng như ":/scripts" để tìm tập lệnh.

Chúng ta cũng cần thêm tệp qrc vào tệp dự án (exampleplugin.pro) bằng cách thêm dòng sau:

```
RESOURCES = scripts.qrc
```

Sau khi chỉnh sửa tệp exampleplugin.pro, hãy chạy lại qmake và make và tải plugin. Bây giờ sẽ có một mục menu "MyTool" ở đầu menu Khác trong QCAD.

Mã nguồn

Bạn có thể tìm thấy mã nguồn đầy đủ cho plugin ví dụ này tại:

https://github.com/qcad/qcad/tree/master/support/examples/exampleplugin

Khắc phục sự cố

- Nếu plugin của bạn biên dịch được nhưng không thể được QCAD tải, vui lòng đảm bảo rằng cùng một phiên bản Qt được sử dụng như cho QCAD (xem *Trợ giúp* > *Giới thiệu QCAD*). Vui lòng đảm bảo rằng nếu QCAD được chạy ở chế độ release, plugin của bạn cũng được biên dịch ở chế độ release.
- Khởi chạy QCAD từ terminal hoặc dòng lệnh và kiểm tra đầu ra bảng điều khiển để tìm thông báo lỗi. Xuất thông báo trong plugin của bạn để xác nhận rằng nó đang được tải. Ví dụ trong hàm init của bạn.
- Kiểm tra hộp thoại giới thiệu (*Trợ giúp* > *Giới thiệu QCAD* > *Plugin*) để tìm thông báo lỗi.

16.2.3 Các hành động tập lệnh tương tác

Giới thiệu

Các hành động tập lệnh là các tập lệnh thêm một mục vào menu và/hoặc thanh công cụ và có thể xử lý các tương tác của người dùng. Các hành động tập lệnh vẫn hoạt động cho đến khi bị người dùng chấm dứt hoặc cho đến khi chúng tự chấm dứt.

Sự kiện

Ngay khi hành động tập lệnh được khởi động, nó xử lý các sự kiện khác nhau cho đến khi bị chấm dứt. Sự kiện là điều gì đó xảy ra nếu có điều gì đó đang diễn ra. Ví dụ, nếu hành động tập lệnh được khởi động, `beginEvent` được gọi. Nếu người dùng nhấp vào một đối tượng, một sự kiện `pickEntity` được kích hoạt, nếu người dùng nhấp vào một tọa độ, một sự kiện `pickCoordinate` xảy ra, v.v.

Cấu trúc tối thiểu của một hành động tập lệnh như sau:

```
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"]);
};
```

Tập lệnh ví dụ này thêm một menu vào cuối menu *Khác* > *Ví dụ*. Văn bản menu là "Minimal Example".

Lưu ý rằng để tìm thấy tập lệnh, tên tệp cần khớp với tên lớp, tức là "ExMyMinimal.js" trong trường hợp này. Nó cũng cần nằm trong một thư mục có cùng tên "ExMyMinimal", vì vậy tập lệnh này ví dụ có thể được đặt vào scripts/Misc/ExMyMinimal/ExMyMinimal.js.

Bạn cũng có thể đặt các kịch bản của mình vào thư mục scripts cục bộ trong thư mục người dùng của bạn. Để biết thư mục chính xác, hãy mở hộp thoại giới thiệu (*Trợ giúp* > *Giới thiệu QCAD...*) và chuyển đến thẻ *Hệ thống*. Ở đó bạn có thể thấy vị trí dữ liệu tại *Data directory*. Đây là thư mục mà bên dưới nó bạn phải tạo một thư mục con tên là *scripts* và các thư mục con bên trong, mỗi công cụ kịch bản một thư mục, ví dụ /đường dẫn/đến/thư mục dữ liệu/scripts/MyScripts/MyScript1/MyScript1.js

Vị trí chính xác phụ thuộc vào hệ thống và cấu hình của bạn.

Thêm beginEvent

Tập lệnh trên hoàn toàn hoạt động và có thể được kích hoạt. Tuy nhiên, nó thực sự không làm gì khi được kích hoạt. Hơn nữa, một khi được kích hoạt, tập lệnh vẫn hoạt động cho đến khi người dùng chấm dứt nó bằng cách nhấp chuột phải. Để thay đổi điều này, hãy triển khai beginEvent để in một cái gì đó vào lịch sử dòng lệnh của QCAD và chấm dứt hành động:

```
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"]);
};
```

Nếu công cụ *Khác* > *Ví dụ* > *Minimal Example* bây giờ được khởi động, nó in "Hello World!" vào lịch sử dòng lệnh (dòng 12) rồi chấm dứt (dòng 14).

Nếu một tập lệnh không yêu cầu bất kỳ tương tác nào của người dùng, một tập lệnh như vậy có thể được sử dụng để thêm một menu làm điều gì đó rồi chấm dứt. Ví dụ về các hành động như vậy là *Xem* > *Thu phóng tự động*, *Chọn* > *Chọn tất cả*, *Chỉnh sửa* > *Xóa*, v.v.

Thêm tương tác

Ngay khi một tập lệnh yêu cầu bất kỳ loại tương tác nào của người dùng, chúng ta cần triển khai thêm các trình xử lý sự kiện và cho tập lệnh biết người dùng cần làm gì tiếp theo (ví dụ: chọn một đối tượng hoặc xác định một tọa độ). Trong bước tiếp theo, chúng ta vào một trạng thái mà hành động mong đợi một tọa độ từ người dùng. Sau đó chúng ta vẽ một đường tròn tại mỗi vị trí mà người dùng nhấp hoặc nhập.

```
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"]);
};
```

Trong beginEvent, chúng ta không còn chấm dứt hành động ngay lập tức nữa, mà để nó chạy cho đến khi người dùng chấm dứt (nhấp chuột phải hoặc Escape). Sau đó chúng ta triển khai pickCoordinate để lưu trữ vị trí của con trỏ chuột hoặc tọa độ đã nhập và hoặc cập nhật bản xem trước hoặc áp dụng thao tác (tức là thêm đường tròn). pickCoordinate được gọi bất cứ khi nào người dùng di chuyển chuột để hiển thị bản xem trước của thao tác đã lên kế hoạch. Khi người dùng nhấp hoặc nhập một tọa độ, nó được gọi với tham số preview đặt thành false để cho biết rằng một tọa độ dứt khoát đã được chọn hoặc nhập.

updatePreview ở dòng 22 xem trước thao tác được getOperation trả về, trong khi applyOperation ở dòng 25 thực sự áp dụng thao tác vào tài liệu của chúng ta.

getOperation phải được triển khai để trả về thao tác cần xem trước hoặc áp dụng vào tài liệu. Điều này phức tạp hơn một chút so với những gì chúng ta đã thấy trong API đơn giản ở trên. Đó là vì một thao tác duy nhất có thể được sử dụng để thêm nhiều đối tượng, sửa đổi đối tượng hoặc xóa đối tượng.

Thêm widget vào thanh công cụ tùy chọn

Đường tròn được vẽ trong ví dụ của chúng ta luôn có bán kính 1 đơn vị bản vẽ (xem dòng 33). Ở một bước tiếp theo, chúng ta muốn cho phép người dùng nhập bán kính cho đường tròn. QCAD thường sử dụng thanh công cụ tùy chọn ở trên cùng để hiển thị và thay đổi các tham số công cụ như vậy. Đối với điều này, chúng ta cần xác định những widget nào chúng ta muốn hiển thị trong thanh công cụ tùy chọn và chúng điều khiển những tham số nào. Điều này có thể được thực hiện bằng một tệp UI, một tệp XML xác định một widget và nội dung của nó. Các tệp UI có thể được thiết kế thuận tiện bằng một phần mềm gọi là Qt Designer đi kèm như một phần của bộ công cụ Qt. Đối với ví dụ này, chúng ta sử dụng một tệp UI đơn giản cũng có thể được tạo trong trình soạn thảo văn bản (tệp 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>
```

Tệp UI xác định hai widget: một nhãn (QLabel) và một ô chỉnh sửa dòng (RMathLineEdit). Quan trọng là tên của ô chỉnh sửa dòng ("Radius"). Widget được tự động liên kết với tập lệnh của chúng ta thông qua tên này. Tất cả những gì chúng ta phải làm trong tập lệnh của mình là xác định tệp UI nào chúng ta muốn sử dụng (dòng 9) và triển khai một trình xử lý sự kiện mới gọi là slotRadiusChanged, tức là "slot" + [tên của ô chỉnh sửa dòng của chúng ta] + "Changed" (dòng 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"]);
};
```

Hàm mới slotRadiusChanged này được gọi bất cứ khi nào người dùng nhập một bán kính mới. Nó đặt biến thành viên this.radius, biến này lần lượt được sử dụng khi tạo đường tròn trong getOperation.

Tất cả các tập lệnh trong QCAD đều dựa trên một trong những khái niệm được trình bày trong hướng dẫn này.

Vì mọi công cụ trong QCAD được triển khai dưới dạng tập lệnh ở cấp cao nhất, có rất nhiều tập lệnh ví dụ có sẵn. Bạn có thể tìm thấy chúng trong kho lưu trữ git của chúng tôi.

16.2.4 Chạy kịch bản từ một tệp

Giới thiệu

Việc gõ các kịch bản vào Script Shell của QCAD có thể nhanh chóng trở nên tẻ nhạt. Ngay khi các kịch bản trở nên phức tạp hơn một chút, bạn có thể muốn viết chúng vào một tệp thay vì vậy. Đối với các kịch bản thủ tục không cần tương tác, bạn có thể chỉ cần tạo một tệp văn bản với các lệnh gọi đến API của QCAD và chạy kịch bản bằng *Khác* > *Phát triển* > *Chạy kịch bản*.

Ví dụ

Vẽ đồ thị hàm số

Một tác vụ điển hình cho một kịch bản là vẽ đồ thị một hàm toán học. Ví dụ này vẽ một đường cong Lissajous.

Lưu ý rằng các dòng bắt đầu bằng `//` là chú thích. Chú thích bị bỏ qua và chỉ nhằm mục đích giải thích.

```
// hằng số:
a = 7; b = 6;
// góc pha:
phi = 0.2 * Math.PI;
// bước lặp:
step = Math.PI / 256;
// chiều rộng của đồ thị (biên độ theo X):
w = 100;
// chiều cao của đồ thị (biên độ theo Y):
h = 100;
```

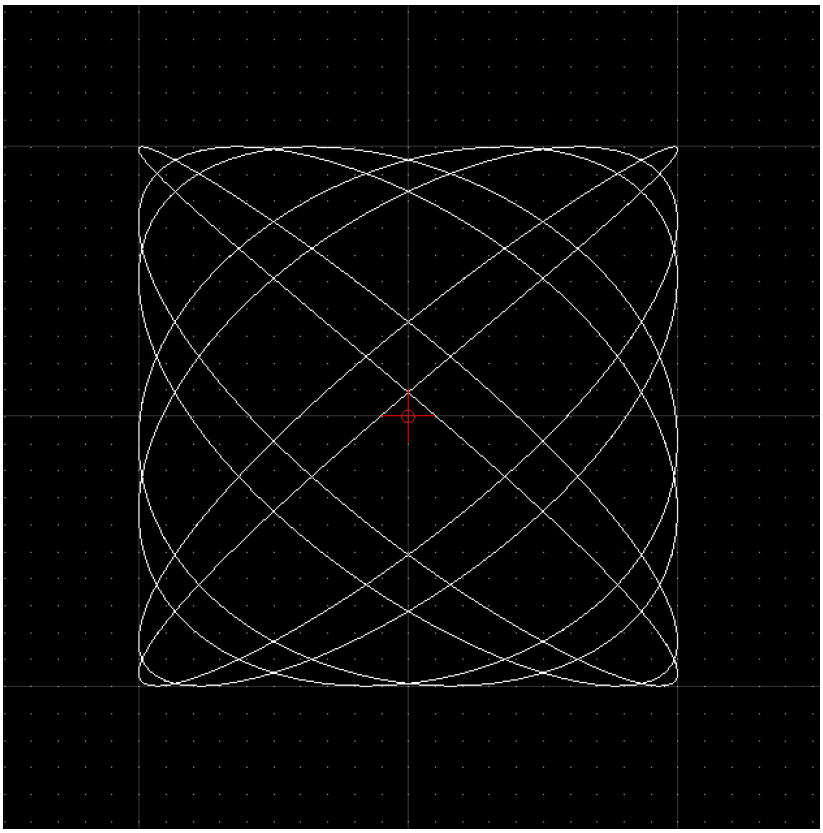
```
// mảng tọa độ x,y trên đường cong:
v = [];

// vòng lặp:
for (t = 0.0; t < Math.PI * 2; t += step) {
    // tính tọa độ x,y tiếp theo:
    x = w * Math.sin(a * t + phi);
    y = h * Math.sin(b * t);

    // thêm tọa độ vào mảng tọa độ của chúng ta:
    v.push([x,y]);
}

// thêm một spline vào bản vẽ, sử dụng
// các tọa độ đã tính làm điểm khớp:
addSpline(v, true);

// tự động thu phóng:
autoZoom();
```



16.2.5 Simple API

Giới thiệu

QCAD Simple API là một tập hợp nhỏ các hàm kịch bản toàn cục giúp đơn giản hóa các tác vụ thông dụng như thêm đối tượng vào bản vẽ, truy vấn đối tượng và sửa đổi chúng (di chuyển, cắt xén, bo tròn, offset, ...). API này chủ yếu được thiết kế để dùng trong Shell kịch bản và cho các kịch bản thủ tục ngắn được chạy từ một tệp, nhưng có thể được sử dụng từ bất kỳ kịch bản nào.

Simple API chỉ bao gồm một phần nhỏ của toàn bộ API QCAD. Vì bản thân nó được viết bằng ECMAScript (JavaScript), đây cũng là điểm khởi đầu tốt để tìm hiểu cách hoạt động của API QCAD

bên dưới. Mã nguồn nằm trong các tệp `scripts/simple.js` và `scripts/simple_*.js` của mã nguồn QCAD.

Sử dụng Simple API

Trong Shell kịch bản (*Khác* > *Phát triển* > *Shell kịch bản*) và trong các kịch bản được khởi chạy bằng *Khác* > *Phát triển* > *Chạy kịch bản*, tất cả các hàm Simple API đều có sẵn trực tiếp. Ví dụ, hãy nhập:

```
addLine(0,0, 100,100);
```

Trong các tệp kịch bản của riêng bạn, chẳng hạn trong các hành động kịch bản tương tác hoặc công cụ dòng lệnh, trước tiên hãy nạp (include) tệp `simple.js`:

```
include("scripts/simple.js");

addLine(0,0, 100,100);
```

Tất cả các hàm đều hoạt động trên bản vẽ hiện đang mở trong cửa sổ ứng dụng QCAD, trừ khi một giao dịch được dùng để chuyển hướng chúng sang một tài liệu khác (xem Giao dịch).

Tất cả các ví dụ trên trang này đều có thể được dán vào Shell kịch bản của một bản vẽ trống. Mỗi ví dụ tự tạo các đối tượng cần thiết. Sử dụng *Xem* > *Thu phóng tự động* hoặc hàm `autoZoom()` để xem kết quả.

Quy ước

Tọa độ

Vị trí có thể được truyền theo ba cách khác nhau:

- Dưới dạng hai số riêng biệt: `addLine(0,0, 100,100)`
- Dưới dạng một mảng gồm hai số: `addLine([0,0], [100,100])`
- Dưới dạng đối tượng vectơ: `addLine(new RVector(0,0), new RVector(100,100))`

Góc luôn được tính bằng độ, ngoại trừ tham số đầu và tham số cuối của elip, được tính bằng radian.

Tham chiếu đối tượng

Các hàm làm việc với một đối tượng có sẵn chấp nhận đối tượng đó dưới nhiều dạng khác nhau:

- Một **ID đối tượng** (số), ví dụ `1234`.
- Một **đối tượng thực thể** do các hàm tạo trả về, ví dụ giá trị trả về của `addLine(...)`.
- Một **vị trí** trong bản vẽ (`[x,y]` hoặc `RVector`): đối tượng gần vị trí đã cho nhất sẽ được sử dụng.
- Một **hình** (ví dụ `new RLine(0,0, 100,0)`): thao tác chỉ được áp dụng cho hình, bản vẽ không bị thay đổi.

```
var l = addLine(0,0, 100,0);
move(l, [0,10]);              // bằng đối tượng thực thể
move(l.getId(), [0,10]);      // bằng ID đối tượng
move([50,20], [0,10]);        // bằng vị trí: đối tượng gần 50,20 nhất
```

Vị trí nhấp chuột

Một số thao tác phụ thuộc vào vị trí nhấp chuột trên đối tượng khi sử dụng công cụ tương ứng một cách tương tác. Cắt xén giữ lại phần đối tượng tại vị trí nhấp chuột, bo tròn và vát góc xử lý các đầu của đối tượng gần vị trí nhấp chuột nhất, còn offset tạo các đường song song ở phía của vị trí nhấp chuột.

Trong Simple API, mỗi tham chiếu đối tượng có thể được theo sau bởi một vị trí nhấp chuột. Nếu một đối tượng được tham chiếu bằng vị trí, vị trí đó cũng đóng vai trò là vị trí nhấp chuột. Nếu không có vị trí nhấp chuột nào được cung cấp, điểm giữa của đối tượng sẽ được sử dụng:

```
var line = addLine(0,0, 100,0);
var limit = addLine(70,-20, 70,20);

// cắt xén line đến limit, giữ lại phần của line tại 10,0:
trim(line, [10,0], limit);
```

Giá trị trả về

- **Các hàm tạo** trả về đối tượng đã được thêm. Đối tượng này có thể được truyền cho các hàm khác hoặc được truy vấn thông tin (ví dụ `getId()`, `getLength()` hoặc `getStartPoint()`).
- **Các phép biến đổi** (`move`, `rotate`, `scale`, `mirror`, `lengthen`, `reverse`) trả về đối tượng đã được sửa đổi.
- **Các hàm sửa đổi khác** (`trim`, `round`, `bevel`, `offset`, `breakOut`, `autoTrim`, `divide`, `explode`, `stretch`) trả về giao dịch đã được áp dụng cho bản vẽ hoặc `undefined` nếu thao tác thất bại.
- Nếu truyền **hình** thay vì đối tượng, các phép biến đổi sẽ sửa đổi các hình đã cho, còn tất cả các hàm khác trả về các hình kết quả dưới dạng một mảng.

Các thao tác thất bại không gây ra lỗi. Thay vào đó, một cảnh báo được hiển thị trong Shell kịch bản, ví dụ "Không thể cắt xén đối tượng.".

Tạo đối tượng

addPoint

```
addPoint(x, y)
addPoint([x, y])
```

Thêm một đối tượng điểm tại vị trí đã cho.

```
for (var i=0; i<10; i++) {
    addPoint(i*10, 0);
}
```

addLine

```
addLine(x1, y1, x2, y2)
addLine([x1, y1], [x2, y2])
```

Thêm một đường thẳng từ điểm đầu đến điểm cuối.

```
// một tam giác:
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])
```

Thêm một đường thẳng vô hạn (đường dựng hình) đi qua điểm cơ sở `x`, `y` với hướng `dx`, `dy`. Hướng được cho tương đối so với điểm cơ sở.

```
// các đường dựng hình nằm ngang và 45 độ đi qua 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)
```

Thêm một cung tròn với tâm, bán kính, góc đầu và góc cuối đã cho. Góc được tính bằng độ. Cung tròn chạy ngược chiều kim đồng hồ từ góc đầu đến góc cuối, trừ khi `reversed` là `true` (tùy chọn, mặc định là `false`).

```
// cung một phần tư từ 0 đến 90 độ:
addArc(0,0, 50, 0, 90);

// cung theo chiều kim đồng hồ từ 0 đến 90 độ (ba phần tư còn lại):
addArc([0,0], 40, 0, 90, true);
```

addCircle

```
addCircle(cx, cy, radius)
addCircle([cx, cy], radius)
```

Thêm một đường tròn với tâm và bán kính đã cho.

```
// các đường tròn đồng tâm:
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)
```

Thêm một elip hoặc cung elip. `mx,my` là điểm cuối của trục lớn, tương đối so với tâm. `ratio` là tỷ số giữa trục nhỏ và trục lớn. `startParam` và `endParam` là các tham số elip tính bằng **radian** tại đó elip bắt đầu và kết thúc. Sử dụng `0` và `2*Math.PI` cho một elip đầy đủ.

```
// elip đầy đủ với bán trục lớn 50 và bán trục nhỏ 25:
addEllipse(0,0, 50,0, 0.5, 0, 2*Math.PI, false);

// nửa trên của một elip đã xoay:
addEllipse([0,0], [30,30], 0.3, 0, Math.PI, false);
```

addPolyline

```
addPolyline(points, closed, relative)
```

Thêm một đa tuyến đi qua các đỉnh đã cho. `points` là một mảng các đỉnh, mỗi đỉnh được cho dưới dạng `[x, y]`, `[x, y, bulge]` hoặc `[x, y, bulge, relative]`. Thay vì `x, y`, có thể sử dụng một `RVector`.

- `bulge` xác định hình dạng của đoạn bắt đầu tại đỉnh này: `0` (mặc định) cho một đoạn thẳng, `1` cho một nửa đường tròn ngược chiều kim đồng hồ, `-1` cho một nửa đường tròn theo chiều kim đồng hồ. Các giá trị khác tạo ra các đoạn cung ở giữa hai trường hợp này (độ cong là tang của một phần tư góc ở tâm của cung).

- `relative`: `true` nếu tọa độ của đỉnh này là tương đối so với đỉnh trước đó.
- `closed`: `true` để đóng đa tuyến (mặc định là `false`).
- `relative`: `true` để coi tọa độ của tất cả các đỉnh là tương đối so với đỉnh trước đó (mặc định là `false`).

```
// hình chữ nhật khép kín:
addPolyline([[0,0], [100,0], [100,50], [0,50]], true);

// hình rãnh với hai nửa đường tròn:
addPolyline([[0,60], [80,60,1], [80,80], [0,80,1]], true);

// đường zigzag với tọa độ tương đối:
addPolyline([[0,100], [10,10], [10,-10], [10,10], [10,-10]], false, true);
```

addSpline

```
addSpline(fitPoints, closed)
```

Thêm một spline đi qua các điểm khớp đã cho. `fitPoints` là một mảng gồm các mảng `[x, y]` hoặc các đối tượng `RVector`. Nếu `closed` là `true`, spline sẽ khép kín (tuần hoàn).

```
// spline hở:
addSpline([[0,0], [30,40], [60,0], [90,40]], false);

// spline khép kín:
addSpline([[0,60], [40,80], [80,60], [40,100]], true);
```

Hướng dẫn Chạy kịch bản từ một tệp trình bày một ví dụ khác vẽ đường cong Lissajous dưới dạng spline.

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)
```

Thêm một văn bản một dòng tại vị trí đã cho. Tất cả các đối số sau vị trí đều là tùy chọn:

- `height`: chiều cao văn bản (mặc định `1`)
- `angle`: góc văn bản tính bằng độ (mặc định `0`)
- `font`: tên phông chữ (mặc định `"Standard"`)
- `vAlign`: căn chỉnh dọc: `RS.VAlignTop` (mặc định), `RS.VAlignMiddle`, `RS.VAlignBase` hoặc `RS.VAlignBottom`
- `hAlign`: căn chỉnh ngang: `RS.HAlignLeft` (mặc định), `RS.HAlignCenter` hoặc `RS.HAlignRight`
- `bold`, `italic`: `true` cho văn bản đậm hoặc nghiêng (chỉ với phông chữ 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])
```

Thêm một vùng tô đặc có ba hoặc bốn góc. Lưu ý rằng các góc của một vùng tô đặc bốn cạnh được cho theo thứ tự zigzag: góc thứ nhất, góc thứ hai, sau đó là góc đối diện với góc thứ hai và góc đối diện với góc thứ nhất. Để tạo một tam giác, hãy truyền góc thứ ba hai lần.

```
// hình vuông tô đặc:
addSolid(0,0, 50,0, 0,50, 50,50);

// tam giác tô đặc:
addSolid([60,0], [110,0], [85,50], [85,50]);
```

Thêm hình, đối tượng và object

Các hàm sau đây thêm vào bản vẽ các object được tạo bằng API QCAD đầy đủ. Chúng hữu ích khi các hàm tạo chuyên biệt ở trên không đáp ứng được một trường hợp nào đó.

addShape

```
addShape(shape)
addShape(shape, color, linetype, lineweight)
```

Thêm hình đã cho (`RLine`, `RArc`, `RCircle`, `REllipse`, `RPolyline`, `RSpline`, `RPoint`, ...) làm đối tượng mới trên lớp hiện hành. Có thể tùy chọn cung cấp màu (`RColor`), kiểu nét (tên hoặc ID) và bề rộng nét (ví dụ `RLineweight.Weight050`). Theo mặc định, màu hiện hành, kiểu nét `ByLayer` và bề rộng nét `ByLayer` được sử dụng.

```
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)
```

Thêm tất cả các hình trong mảng đã cho làm các đối tượng mới.

```
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)
```

Thêm đối tượng đã cho (`REntity`) vào bản vẽ. Nếu không có màu nào được cung cấp, màu hiện hành sẽ được sử dụng.

```
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)
```

Thêm bất kỳ object nào (đối tượng, lớp, khối, ...) vào bản vẽ và trả về object đã được thêm.

```
// thêm một khối tên "Marker" chứa một dấu chữ thập:
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);

// chèn khối hai lần:
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)
```

Xóa object đã cho khỏi bản vẽ. Để xóa đối tượng, hàm deleteEntity thường tiện lợi hơn.

```
var line = addLine(0,0, 100,0);
deleteObject(line);
```

Lớp và thuộc tính

addLayer

```
addLayer(name)
addLayer(name, color, linetype, lineweight)
```

Thêm một lớp mới với tên đã cho. Có thể tùy chọn cung cấp tên màu (mặc định `"white"`, được hiển thị màu đen trên nền trắng), tên kiểu nét (mặc định `"CONTINUOUS"`) và bề rộng nét (mặc định `RLineweight.Weight000`). Trả về lớp mới hoặc `undefined` nếu một lớp có tên đã cho đã tồn tại.

```
addLayer("Construction", "gray", "DASHED");
addLayer("Contour", "blue", "CONTINUOUS", RLineweight.Weight050);
```

hasLayer

```
hasLayer(name)
```

Trả về `true` nếu một lớp có tên đã cho tồn tại trong bản vẽ.

```
if (!hasLayer("Holes")) {
    addLayer("Holes", "red");
}
```

setCurrentLayer

```
setCurrentLayer(name)
```

Đặt lớp hiện hành. Tất cả các đối tượng được thêm sau đó sẽ được đặt trên lớp này.

```
addLayer("Holes", "red");
setCurrentLayer("Holes");
```

```
addCircle(0,0, 5);
addCircle(50,0, 5);
setCurrentLayer("0");
```

setCurrentColor

```
setCurrentColor(color)
setCurrentColor(r, g, b)
```

Đặt màu cho các đối tượng được thêm sau đó. Màu có thể được cho dưới dạng đối tượng `RColor` hoặc dưới dạng các giá trị đỏ, xanh lá, xanh dương (0-255). Sử dụng `new RColor(RColor.ByLayer)` để đặt lại màu về "Theo lớp".

```
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);
```

Truy vấn đối tượng

getEntity

```
getEntity(id)
getEntity(entity)
getEntity(x, y)
getEntity([x, y])
```

Trả về đối tượng ứng với tham chiếu đối tượng đã cho, tức là đối tượng có ID đã cho, trạng thái hiện tại của đối tượng đã cho hoặc đối tượng gần vị trí đã cho nhất. Trả về `undefined` nếu không tìm thấy đối tượng nào.

```
var circle = addCircle(0,0, 20);
move(circle, [10,0]);

// circle vẫn giữ tâm cũ, getEntity trả về trạng thái hiện tại:
getEntity(circle).getCenter();     // trả về 10,0

// đối tượng gần 30,0 nhất:
getEntity(30,0).getRadius();       // trả về 20
```

getShape

```
getShape(id)
getShape(entity)
getShape(x, y)
getShape([x, y])
```

Trả về hình học của đối tượng đã cho dưới dạng hình (`RLine` cho đường thẳng, `RArc` cho cung tròn, `RPolyline` cho đa tuyến, ...). Có thể dùng hình để tính toán hình học mà không làm thay đổi bản vẽ.

```
addPolyline([[0,0], [100,0], [100,50]], false);

var pl = getShape(50,0);
pl.getLength();                    // trả về 150
```

getClosestEntity

```
getClosestEntity(x, y)
```

```
getClosestEntity([x, y], range)
```

Trả về đối tượng gần vị trí đã cho nhất. Nếu `range` được cung cấp, chỉ những đối tượng nằm trong khoảng cách đó tính từ vị trí mới được xét. Trả về `undefined` nếu không tìm thấy đối tượng nào.

```
addLine(0,0, 100,0);
addLine(0,50, 100,50);

getClosestEntity(50,10).getStartPoint();     // trả về 0,0
getClosestEntity([50,25], 5);               // trả về undefined
```

getEntityShape

```
getEntityShape(entity, position)
```

Trả về hình của đối tượng thực thể đã cho. Đối với các đối tượng phức hợp gồm nhiều hình (tham chiếu khối, mặt cắt, kích thước, văn bản), hình gần vị trí đã cho nhất sẽ được trả về. Vị trí là tùy chọn.

```
// một tham chiếu khối của một khối chứa hình chữ nhật:
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)));

// hình của tham chiếu khối gần 40,10 (hình chữ nhật):
var s = getEntityShape(getEntity(ref), new RVector(41,10));
s.getLength();                      // trả về 120
```

getIntersectionPoints

```
getIntersectionPoints(entity1, entity2)
getIntersectionPoints(entity1, entity2, limited)
```

Trả về một mảng chứa các giao điểm của hai đối tượng hoặc hình đã cho. Đối tượng có thể được cho dưới dạng đối tượng thực thể, ID đối tượng hoặc hình. Nếu `limited` là `false`, các đối tượng được xử lý như thể chúng là vô hạn (đường thẳng được kéo dài, cung tròn được coi là đường tròn đầy đủ). Mặc định là `true`.

```
var line = addLine(-50,0, 50,0);
var circle = addCircle(0,0, 30);
var ips = getIntersectionPoints(line, circle);

// đánh dấu các giao điểm bằng các đường tròn nhỏ:
for (var i=0; i<ips.length; i++) {
    addCircle(ips[i], 2);
}
```

isPosition và toVector

```
isPosition(value)
toVector(value)
```

`isPosition` trả về `true` nếu giá trị đã cho là một vị trí (`RVector` hoặc mảng gồm hai hoặc ba số). `toVector` chuyển đổi một vị trí được cho dưới dạng mảng thành một `RVector`. Các hàm này hữu ích khi viết các hàm của riêng bạn chấp nhận vị trí theo cùng cách như 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]);                  // trả về true
isPosition("abc");                  // trả về false
```

Sửa đổi đối tượng

Phép biến đổi

move

```
move(entity, dx, dy)
move(entity, [dx, dy])
```

Di chuyển đối tượng đã cho theo độ dời đã cho.

```
var c = addCircle(0,0, 10);
move(c, 50,0);
```

rotate

```
rotate(entity, angle)
rotate(entity, angle, cx, cy)
rotate(entity, angle, [cx, cy])
```

Xoay đối tượng đã cho một góc đã cho tính bằng độ quanh tâm đã cho. Nếu không có tâm nào được cung cấp, đối tượng được xoay quanh gốc tọa độ `0,0`.

```
// một chùm đường thẳng hình quạt, xoay quanh 0,0:
for (var a=0; a<360; a+=30) {
    var l = addLine(10,0, 50,0);
    rotate(l, a);
}

// xoay một hình vuông quanh tâm của nó:
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])
```

Thay đổi tỷ lệ đối tượng đã cho theo hệ số đã cho. Điểm tiêu (điểm giữ nguyên vị trí) mặc định là gốc tọa độ `0,0`. Có thể cho các hệ số khác nhau cho X và Y dưới dạng mảng `[sx, sy]`. Lưu ý rằng một số đối tượng như đường tròn và cung tròn không thể thay đổi tỷ lệ theo các hệ số khác nhau cho X và 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(...))
```

Lấy đối xứng đối tượng đã cho qua trục được xác định bởi hai điểm.

```
var pl = addPolyline([[10,0], [40,0], [40,30]], false);
// lấy đối xứng qua trục Y:
mirror(pl, 0,0, 0,100);
```

Để giữ lại bản gốc và tạo một bản sao đối xứng, trước tiên hãy thêm một bản sao của đối tượng:

```
var arc = addArc(20,0, 10, 0, 180);
var copy = addShape(getShape(arc));
mirror(copy, [0,-10], [0,10]);
```

Cắt xén và kéo dài

trim

```
trim(trimEntity, limitingEntity)
trim(trimEntity, trimPos, limitingEntity, limitingPos)
trim(trimEntity, trimPos, limitingEntity, limitingPos, trimBoth)
trim(trimPos, limitingPos)
```

Cắt xén đối tượng `trimEntity` đến đối tượng giới hạn `limitingEntity`. Phần của đối tượng bị cắt xén tại vị trí nhấp chuột `trimPos` được giữ lại. Nếu hai đối tượng không giao nhau, đối tượng sẽ được kéo dài đến đối tượng giới hạn. Nếu có nhiều giao điểm, giao điểm gần vị trí nhấp chuột `limitingPos` nhất sẽ được sử dụng. Nếu `trimBoth` là `true`, cả hai đối tượng đều được cắt xén theo nhau.

```
var line = addLine(0,0, 100,0);
var limit = addLine(70,-20, 70,20);

// giữ lại phần bên trái, line giờ kết thúc tại 70,0:
trim(line, [10,0], limit);
```

```
// kéo dài một đường thẳng đến một đường tròn:
var line = addLine(0,0, 50,0);
var circle = addCircle(100,0, 20);

// kéo dài đến giao điểm với đường tròn gần 80,0 nhất:
trim(line, [25,0], circle, [80,0]);      // line giờ kết thúc tại 80,0
```

trimBoth

```
trimBoth(entity1, entity2)
trimBoth(entity1, pos1, entity2, pos2)
trimBoth(pos1, pos2)
```

Cắt xén hoặc kéo dài cả hai đối tượng đến giao điểm của chúng. Đây là cách viết tắt cho `trim` với `trimBoth` được đặt thành `true`.

```
// hai đường thẳng không chạm nhau được kéo dài để tạo thành một góc tại 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)
```

Kéo dài đối tượng đã cho thêm một lượng đã cho. Lượng âm sẽ rút ngắn đối tượng. Theo mặc định, đối tượng được kéo dài tại điểm cuối của nó. Truyền `true` cho `start` để kéo dài tại điểm đầu thay thế, hoặc truyền một vị trí gần đầu cần kéo dài.

```
var line = addLine(0,0, 100,0);
lengthen(line, 20);              // line giờ kết thúc tại 120,0
lengthen(line, true, -10);       // line giờ bắt đầu tại 10,0

var arc = addArc(0,50, 30, 0, 90);
lengthen(arc, [30,50], 10);      // kéo dài cung tròn tại điểm đầu của nó
```

breakOut

```
breakOut(entity, pos)
breakOut(entity, pos, removeSegment)
breakOut(pos)
```

Ngắt đoạn của đối tượng đã cho tại vị trí đã cho. Đoạn kết thúc tại các giao điểm gần nhất với các đối tượng khác ở hai bên vị trí đó. Nếu không có giao điểm ở một bên, đoạn kéo dài đến đầu mút của đối tượng. Nếu `removeSegment` là `true` (mặc định), đoạn sẽ bị xóa. Nếu không, đoạn được giữ lại thành một đối tượng riêng.

```
var line = addLine(0,0, 100,0);
addLine(30,-10, 30,10);
addLine(70,-10, 70,10);

// loại bỏ phần của đường thẳng giữa 30,0 và 70,0:
breakOut(line, [50,0]);
```

autoTrim

```
autoTrim(entity, pos)
autoTrim(pos)
```

Ngược lại với `breakOut`: chỉ giữ lại đoạn của đối tượng đã cho tại vị trí đã cho và loại bỏ phần còn lại. Đoạn kết thúc tại các giao điểm gần nhất với các đối tượng khác ở hai bên vị trí đó.

```
var line = addLine(0,0, 100,0);
addLine(30,-10, 30,10);
addLine(70,-10, 70,10);

// chỉ giữ lại phần giữa 30,0 và 70,0:
autoTrim(line, [50,0]);
```

divide

```
divide(entity, pos)
divide(entity, pos1, pos2)
divide(pos)
```

Chia đối tượng đã cho tại vị trí đã cho. Một đối tượng hở (đường thẳng, cung tròn, đa tuyến hở, ...) được chia thành hai phần tại một vị trí hoặc ba phần tại hai vị trí. Các đối tượng kín (đường tròn, elip đầy đủ, đa tuyến kín) cần hai vị trí và được chia thành hai phần.

```
var line = addLine(0,0, 100,0);
divide(line, [40,0]);            // hai đường thẳng: 0..40 và 40..100

var circle = addCircle(0,50, 20);
divide(circle, [20,50], [-20,50]);   // hai nửa đường tròn
```

Góc

round

```
round(entity1, entity2, radius)
round(entity1, pos1, entity2, pos2, radius)
round(entity1, pos1, entity2, pos2, radius, trim)
round(pos1, pos2, radius)
```

Bo tròn góc giữa hai đối tượng bằng một cung tròn có bán kính đã cho (fillet). Các vị trí nhấp chuột cho biết đầu nào của các đối tượng được bo tròn. Nếu `trim` là `true` (mặc định), cả hai đối tượng đều được cắt xén đến cung bo tròn.

```
// một hình chữ nhật có các góc bo tròn:
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);
```

Các góc của một đa tuyến cũng có thể được bo tròn bằng cách truyền cùng một đa tuyến hai lần với một vị trí nhấp chuột trên mỗi đoạn trong hai đoạn:

```
var pl = addPolyline([[0,0], [100,0], [100,50]], false);
round(pl, [50,0], pl, [100,25], 10);
```

bevel và 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)
```

Vát góc giữa hai đối tượng bằng một đường thẳng (chamfer). `distance1` là khoảng cách từ góc đến đường vát dọc theo đối tượng thứ nhất, `distance2` là khoảng cách dọc theo đối tượng thứ hai (mặc định bằng `distance1`). Nếu `trim` là `true` (mặc định), cả hai đối tượng đều được cắt xén đến đường vát. `chamfer` là bí danh của `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)
```

Tạo các đường song song với đường thẳng, các cung tròn và đường tròn đồng tâm hoặc các đường cong offset của elip và các đối tượng khác. `number` là số đường song song cần tạo (mặc định `1`). Các đường song song được tạo ở cả hai phía của đối tượng, trừ khi một phía được chỉ định, dưới dạng vị trí `sidePos` bên cạnh đối tượng hoặc dưới dạng `side` (`RS.LeftHand`, `RS.RightHand` hoặc `RS.BothSides`). Offset đa tuyến và spline chỉ có trong QCAD Professional.

```
var line = addLine(0,0, 100,0);
offset(line, 5);                // một đường song song ở mỗi phía

var line2 = addLine(0,30, 100,30);
offset(line2, 5, 2, RS.LeftHand);    // hai đường song song ở phía bên trái (phía trên)

var circle = addCircle(50,80, 10);
offset(circle, [50,95], 3, 4);   // bốn đường tròn đồng tâm ở bên ngoài
```

reverse

```
reverse(entity)
reverse(x, y)
```

Đảo chiều đối tượng đã cho, tức là hoán đổi điểm đầu và điểm cuối của nó.

```
var line = addLine(0,0, 100,0);
line = reverse(line);
line.getStartPoint();           // trả về 100,0
```

explode

```
explode(entity)
explode(entity, options)
explode(x, y)
```

Phá vỡ đối tượng đã cho thành các đối tượng đơn giản hơn: đa tuyến thành đường thẳng và cung tròn, tham chiếu khối thành nội dung của chúng, văn bản thành đường thẳng và spline, kích thước và mặt cắt thành đường thẳng, cung tròn, v.v. Đối tượng ban đầu bị xóa.

`options` là một object tùy chọn chứa các thiết lập mà nếu không có sẽ được lấy từ tùy chọn ứng dụng, ví dụ `{ splineSegments: 64, textToPolylines: true }`. Các tùy chọn được hỗ trợ là: `splineTolerance`, `splineSegments`, `ellipseSegments`, `splinesToLineSegments`, `textToPolylines`, `textSplineToLineOrArc`, `multilineTextToSimpleText` và `circlesToPolylines`.

```
var pl = addPolyline([[0,0], [100,0,1], [100,50], [0,50]], true);
```

```
explode(pl);                    // ba đường thẳng và một cung tròn
```

stretch

```
stretch(x1, y1, x2, y2, dx, dy)
stretch([x1, y1], [x2, y2], [dx, dy])
stretch(area, offset)
```

Kéo giãn tất cả các đối tượng trong vùng hình chữ nhật được xác định bởi hai góc theo độ dời đã cho. Các đối tượng nằm hoàn toàn bên trong vùng được di chuyển, các đối tượng cắt qua biên của vùng được kéo giãn (chỉ các điểm đầu mút nằm bên trong vùng được di chuyển). Vùng cũng có thể được cho dưới dạng `RBox` hoặc dưới dạng hình `RPolyline` khép kín. Nếu có đối tượng được chọn trong bản vẽ, chỉ các đối tượng được chọn mới được kéo giãn.

```
// một hình chữ nhật tạo từ các đường thẳng:
addLine(0,0, 100,0);
addLine(100,0, 100,50);
addLine(100,50, 0,50);
addLine(0,50, 0,0);

// làm hình chữ nhật rộng thêm 50 đơn vị bằng cách kéo giãn cạnh phải của nó:
stretch([80,-10], [120,60], [50,0]);
```

deleteEntity

```
deleteEntity(entity)
deleteEntity(id)
deleteEntity(x, y)
```

Xóa đối tượng đã cho khỏi bản vẽ.

```
var l1 = addLine(0,0, 100,0);
var l2 = addLine(0,10, 100,10);
addLine(0,20, 100,20);

deleteEntity(l1);               // bằng đối tượng
deleteEntity(l2.getId());       // bằng ID đối tượng
deleteEntity(50,20);            // bằng vị trí
```

paste

```
paste(sourceDocument, destination, offset, scale, rotation,
      flipHorizontal, flipVertical, toCurrentLayer, overwriteLayers, overwriteBlocks)
```

Dán nội dung của tài liệu `sourceDocument` vào giao diện tài liệu `destination` hoặc vào bản vẽ hiện tại nếu `destination` là `undefined`. Nội dung được dán sẽ được di chuyển theo `offset`, thay đổi tỷ lệ theo `scale` và xoay `rotation` độ. Tất cả các đối số đều bắt buộc:

- `flipHorizontal`, `flipVertical`: `true` để lật nội dung
- `toCurrentLayer`: `true` để dán tất cả các đối tượng lên lớp hiện hành
- `overwriteLayers`, `overwriteBlocks`: `true` để ghi đè các lớp hoặc khối hiện có cùng tên

```
// tạo một ký hiệu trong một tài liệu ngoài màn hình:
var symbol = createDocument();
startTransaction(symbol);
addCircle(0,0, 10);
addLine(-10,0, 10,0);
addLine(0,-10, 0,10);
endTransaction();
```

```
// dán nó ba lần vào bản vẽ hiện tại:
for (var i=0; i<3; i++) {
    paste(symbol, undefined, [i*50, 0], 1+i*0.5, i*15, false, false, false, false, false);
}
```

Giao dịch

startTransaction và endTransaction

```
startTransaction()
startTransaction(document)
endTransaction()
```

Theo mặc định, mỗi lệnh gọi Simple API được áp dụng ngay lập tức cho bản vẽ và có thể được hoàn tác riêng lẻ. Giữa `startTransaction()` và `endTransaction()`, tất cả các thay đổi được thu thập và áp dụng cùng lúc khi `endTransaction` được gọi. Điều này có hai ưu điểm:

- Nhanh hơn nhiều khi thêm nhiều đối tượng.
- Tất cả các thay đổi có thể được hoàn tác trong một bước duy nhất.

Nếu một tài liệu (`RDocument`) hoặc giao diện tài liệu (`RDocumentInterface`) được truyền cho `startTransaction`, tất cả các thay đổi sẽ được áp dụng cho tài liệu đó thay vì bản vẽ hiện tại. Điều này hữu ích để tạo bản vẽ ở chế độ nền, ví dụ để xuất chúng ra một tệp (xem createDocumentInterface).

```
startTransaction();
for (var x=0; x<=200; x+=10) {
    for (var y=0; y<=200; y+=10) {
        addPoint(x, y);
    }
}
endTransaction();
```

Lưu ý những điều sau khi làm việc với giao dịch:

- Trong một giao dịch, các thay đổi chưa phải là một phần của bản vẽ. Các hàm sửa đổi như `trim` hoặc `round` không thể tham chiếu đến các đối tượng được thêm trong cùng giao dịch.
- Các đối tượng do hàm tạo trả về trong một giao dịch không có ID hợp lệ, kể cả sau `endTransaction`. Để sửa đổi các đối tượng như vậy về sau, hãy tham chiếu đến chúng bằng vị trí.
- Tất cả các đối tượng được thêm trong một giao dịch được đặt trên lớp hiện hành tại thời điểm `endTransaction` được gọi. Hãy đặt lớp hiện hành trước khi bắt đầu giao dịch và sử dụng các giao dịch riêng cho các lớp khác nhau.

```
startTransaction();
addLine(0,0, 100,0);
addLine(100,0, 100,50);
endTransaction();

// tham chiếu đến các đường thẳng mới bằng vị trí để bo tròn góc:
round([50,0], [100,25], 10);
```

getTransactionDocument và getTransactionDocumentInterface

```
getTransactionDocument()
getTransactionDocumentInterface()
```

Trả về tài liệu hoặc giao diện tài liệu mà giao dịch hiện tại áp dụng. Bên ngoài giao dịch, tài liệu và giao diện tài liệu hiện tại được trả về.

```
var doc = createDocument();
startTransaction(doc);
addLine(0,0, 10,0);
getTransactionDocument() === doc;    // trả về true
endTransaction();
```

getOperation

```
getOperation()
```

Trả về thao tác (`RAddObjectsOperation`) của giao dịch hiện tại. Bên ngoài giao dịch, một thao tác mới được trả về và phải được áp dụng một cách tường minh. Hàm này dành cho mục đích sử dụng nâng cao, ví dụ để kết hợp các lệnh gọi Simple API với API QCAD đầy đủ.

```
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();
```

Khung nhìn

autoZoom

```
autoZoom()
```

Thu phóng khung nhìn hiện tại sao cho toàn bộ bản vẽ được hiển thị.

```
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)
```

Thu phóng đến đối tượng, hình hoặc vùng hình chữ nhật đã cho. `margin` là lề xung quanh vùng tính bằng pixel (mặc định `10`).

```
addCircle(0,0, 100);
var small = addCircle(80,0, 2);
zoomTo(small, 50);
```

```
zoomTo([0,0], [100,100]);
```

Tài liệu và ứng dụng

getMainWindow

```
getMainWindow()
```

Trả về cửa sổ ứng dụng QCAD (`RMainWindowQt`).

```
getMainWindow().windowTitle;
```

getDocumentInterface

```
getDocumentInterface()
```

Trả về giao diện tài liệu (`RDocumentInterface`) của bản vẽ hiện tại. Giao diện tài liệu kết nối một tài liệu với các khung nhìn của nó và cung cấp các hàm để nhập và xuất tệp, áp dụng thao tác, hoàn tác và làm lại.

```
addLine(0,0, 100,0);
getDocumentInterface().undo();       // xóa lại đường thẳng
```

getDocument

```
getDocument()
```

Trả về tài liệu hiện tại (`RDocument`). Tài liệu chứa tất cả các đối tượng, lớp, khối, v.v. của một bản vẽ và cung cấp các hàm để truy vấn chúng.

```
addLine(0,0, 100,0);
addCircle(0,0, 10);
getDocument().queryAllEntities().length;     // số lượng đối tượng trong bản vẽ
```

getGraphicsView

```
getGraphicsView()
```

Trả về khung nhìn hiện tại hoặc khung nhìn hoạt động gần nhất (`RGraphicsView`) của bản vẽ hiện tại.

```
addCircle(0,0, 50);
getGraphicsView().autoZoom();
```

createDocument

```
createDocument()
```

Tạo một tài liệu mới, trống trong bộ nhớ mà không được hiển thị trong cửa sổ nào. Một tài liệu ngoài màn hình như vậy có thể được điền nội dung bằng một giao dịch rồi dán vào một bản vẽ (xem paste).

```
var doc = createDocument();
startTransaction(doc);
addLine(0,0, 100,0);
addLine(100,0, 100,100);
endTransaction();

doc.queryAllEntities().length;       // trả về 2
```

createDocumentInterface

```
createDocumentInterface()
```

Tạo một tài liệu mới, trống trong bộ nhớ cùng với một giao diện tài liệu. Giao diện tài liệu có thể được dùng để nhập hoặc xuất tệp.

```
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 và isInputEnabled

```
disableInput()
enableInput()
isInputEnabled()
```

`disableInput` vô hiệu hóa cửa sổ ứng dụng QCAD để ngăn người dùng nhập liệu, ví dụ trong các thao tác dài hoặc khi chạy hoạt ảnh. `enableInput` bật lại cửa sổ ứng dụng và `isInputEnabled` trả về `true` nếu nhập liệu của người dùng hiện đang được bật. Luôn đảm bảo bật lại nhập liệu ở cuối kịch bản của bạn.

update

```
update()
```

Xử lý các sự kiện đang chờ để giao diện người dùng được cập nhật trong các thao tác dài. Nhập liệu của người dùng phải được vô hiệu hóa bằng `disableInput` trước khi gọi `update`.

sleep

```
sleep(milliseconds)
```

Tạm dừng kịch bản trong khoảng thời gian đã cho tính bằng mili giây trong khi vẫn giữ cho giao diện người dùng được cập nhật. Nhập liệu của người dùng phải được vô hiệu hóa bằng `disableInput` trước khi gọi `sleep`.

Ví dụ sau sử dụng `disableInput`, `sleep` và `enableInput` để hiển thị một hoạt ảnh đơn giản:

```
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)
```

Hiển thị một thông báo cảnh báo. Trong Shell kịch bản, cảnh báo được hiển thị trong lịch sử lệnh. Trong các trường hợp khác, cảnh báo được in ra bảng điều khiển (console).

```
if (getDocument().queryAllEntities().length===0) {
    warning("The drawing is empty.");
}
```

Nhập liệu của người dùng

Các hàm sau hiển thị một hộp thoại đơn giản để yêu cầu người dùng nhập một giá trị. Nếu người dùng hủy hộp thoại, `undefined` được trả về.

getInt

```
getInt(title, prompt, value, step, min, max)
```

Yêu cầu người dùng nhập một số nguyên. `value` là giá trị ban đầu (mặc định `0`), `step` là bước nhảy của hộp số (spin box) (mặc định `1`), `min` và `max` là phạm vi cho phép.

```
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)
```

Yêu cầu người dùng nhập một số. `value` là giá trị ban đầu (mặc định `0`), `decimals` là số chữ số thập phân được hiển thị (mặc định `1`), `min` và `max` là phạm vi cho phép.

```
var r = getDouble("Circle", "Radius:", 25.0, 2, 0.01, 1000);
if (!isNull(r)) {
    addCircle(0,0, r);
}
```

getText

```
getText(title, prompt, text)
```

Yêu cầu người dùng nhập một văn bản. `text` là văn bản ban đầu (mặc định để trống).

```
var t = getText("Label", "Text:", "Hello");
if (!isNull(t)) {
    addSimpleText(t, 0,0, 10);
}
```

getItem

```
getItem(title, prompt, items, index, separator)
```

Cho phép người dùng chọn một mục từ danh sách thả xuống. `items` là một chuỗi chứa tất cả các mục được phân tách bằng `separator` (mặc định `","`). `index` là chỉ số của mục được chọn ban đầu (mặc định `0`). Trả về mục đã chọn hoặc `undefined` nếu hộp thoại bị hủy.

```
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);
}
```

Ví dụ: Mặt bích

Ví dụ này kết hợp nhiều hàm của Simple API để vẽ một mặt bích với đường tròn tâm lỗ, các lỗ bu lông trên một lớp riêng và một lỗ khoét hình chữ nhật được bo tròn góc:

```
addLayer("Center Lines", "gray", "CENTER");
addLayer("Holes", "red");

// đường bao:
setCurrentLayer("0");
addCircle(0,0, 100);

// đường tròn tâm lỗ và các đường tâm:
setCurrentLayer("Center Lines");
addCircle(0,0, 75);
addLine(-110,0, 110,0);
addLine(0,-110, 0,110);

// các lỗ bu lông, được thêm trong một giao dịch:
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();

// lỗ khoét hình vuông bo tròn góc ở chính giữa:
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();
```

Các đường thẳng của lỗ khoét được thêm mà không dùng giao dịch, để có thể truyền trực tiếp chúng cho `round`. Các lỗ bu lông được thêm trong một giao dịch, cách này nhanh hơn và cho phép hoàn tác chúng trong một bước.

16.2.6 Script Shell

Giới thiệu

QCAD đi kèm với một giao diện kịch bản rất mạnh mẽ và đầy đủ, cho phép bạn truy cập gần như toàn bộ API của QCAD cũng như API của Qt thông qua ECMAScript (JavaScript). Một cách hay để thử nghiệm với kịch bản là QCAD Script Shell.

Khởi chạy Script Shell

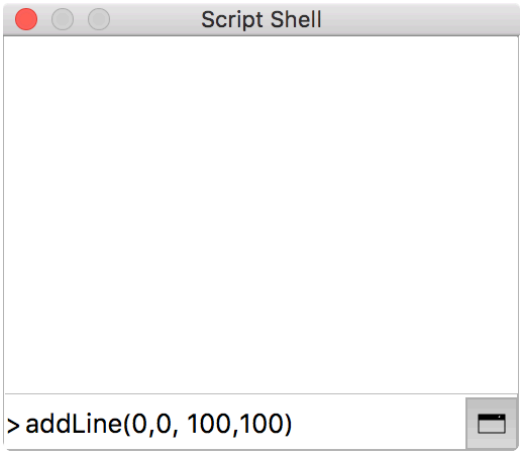
Có thể hiển thị Script Shell bằng menu *Khác* > *Phát triển* > *Script Shell*.

Script Shell xuất hiện dưới dạng một widget với một dòng lệnh ở dưới cùng và một lịch sử dòng lệnh hiển thị các lệnh đã nhập trước đó cùng với đầu ra của chúng.

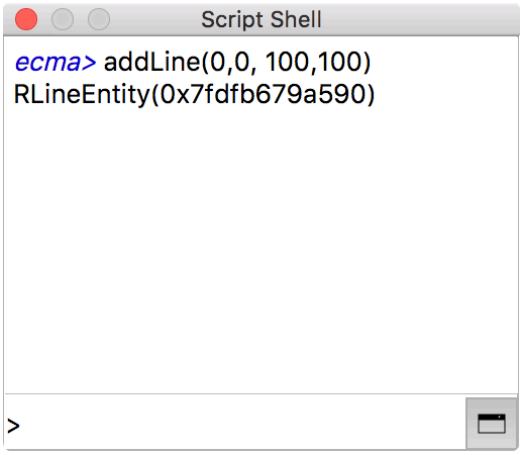
Chạy lệnh

Gọi hàm để thêm một đường thẳng bằng cách nhập nội dung này vào dòng lệnh ở dưới cùng:

```
addLine(0,0, 100,100)
```



Nhấn phím Enter để gửi lệnh.



QCAD thêm một đường thẳng từ 0,0 đến 100,100 vào bản vẽ hiện tại.

Hàm addLine là một phần của QCAD Simple API, một cách đơn giản hóa để truy cập một phần giới hạn của API QCAD. Bạn có thể tìm thấy danh sách tất cả các hàm QCAD Simple API trên trang tài liệu QCAD Simple API.

Kịch bản trên nhiều dòng

Vòng lặp (if, for, while, ...) thường được nhập trên nhiều dòng. Bạn có thể thực hiện điều này theo cùng một cách trong bảng điều khiển kịch bản bằng cách nhập từng dòng này một và nhấn Enter:

```
for (i=0; i<=10; i++) {
    addLine(i*10,0, i*10,100);
}
```

Không bắt buộc phải thụt lề.

Kịch bản này thêm 11 đường thẳng song song từ x=0 đến x=100 với khoảng cách 10 đơn vị.

Sao chép / dán kịch bản

Các kịch bản phức tạp hơn với nhiều dòng có thể được viết trong một trình soạn thảo văn bản bên ngoài rồi sao chép / dán vào bảng điều khiển kịch bản. Kịch bản được thực thi ngay khi được dán vào.

Lặp lại lệnh được sử dụng gần nhất

Sử dụng phím mũi tên lên và mũi tên xuống để duyệt qua các lệnh đã nhập trước đó và sửa đổi chúng hoặc chạy lại chúng.

Xóa lịch sử dòng lệnh

Sử dụng Ctrl-L (⌘L) để xóa lịch sử dòng lệnh.

16.3 Vẽ

Phần này tập hợp các kỹ thuật tạo và thao tác hình học trong QCAD vượt ra ngoài các công cụ vẽ cơ bản. Các hướng dẫn chỉ ra cách làm việc với danh sách tọa độ, tái sử dụng các vị trí có sẵn từ một bản vẽ làm dữ liệu đầu vào cho các công cụ khác, nhập các điểm có nhãn từ tệp CSV, biến đổi (morph) một hình dạng thành hình dạng khác và áp dụng các độ dày nét vẽ tùy chỉnh vượt ra ngoài bộ chuẩn DXF/DWG. Cùng nhau, chúng bao gồm các quy trình làm việc thực tế để đưa dữ liệu chính xác vào bản vẽ và biến đổi chúng một cách hiệu quả.

16.3.1 Độ dày nét tùy chỉnh

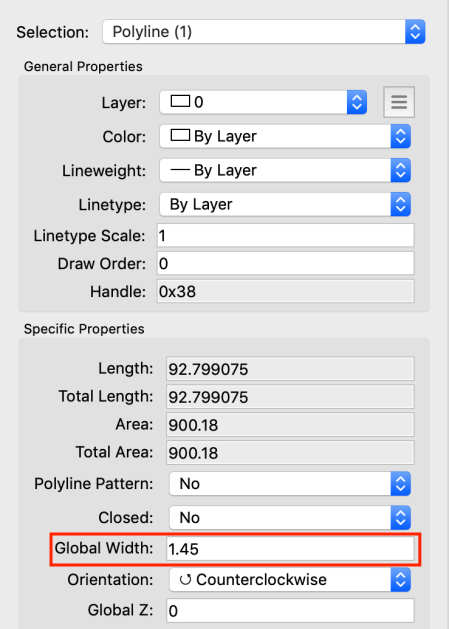
Giới thiệu

QCAD hỗ trợ một tập hợp cố định các độ dày nét. Các độ dày nét có sẵn có vẻ hơi tùy tiện nhưng được xác định trong chuẩn DXF/DWG. Việc có thể thêm các độ dày nét tùy chỉnh khác trong QCAD sẽ phá vỡ khả năng tương thích với bất kỳ phần mềm CAD tương thích DXF/DWG nào khác.

Tuy nhiên, có một cách để vượt qua giới hạn này: chiều rộng đoạn tùy chỉnh cho đa tuyến. Để sử dụng tính năng này, hãy đảm bảo rằng đối tượng của bạn là một đa tuyến. Gần như tất cả các đối tượng đều có thể dễ dàng chuyển đổi thành đa tuyến, ví dụ sử dụng *Vẽ* > *Đa tuyến* > *Tạo từ các đoạn* cho đường thẳng hoặc cung tròn, hoặc sử dụng *Hiệu chỉnh* > *Phá vỡ* cho spline hoặc elip.

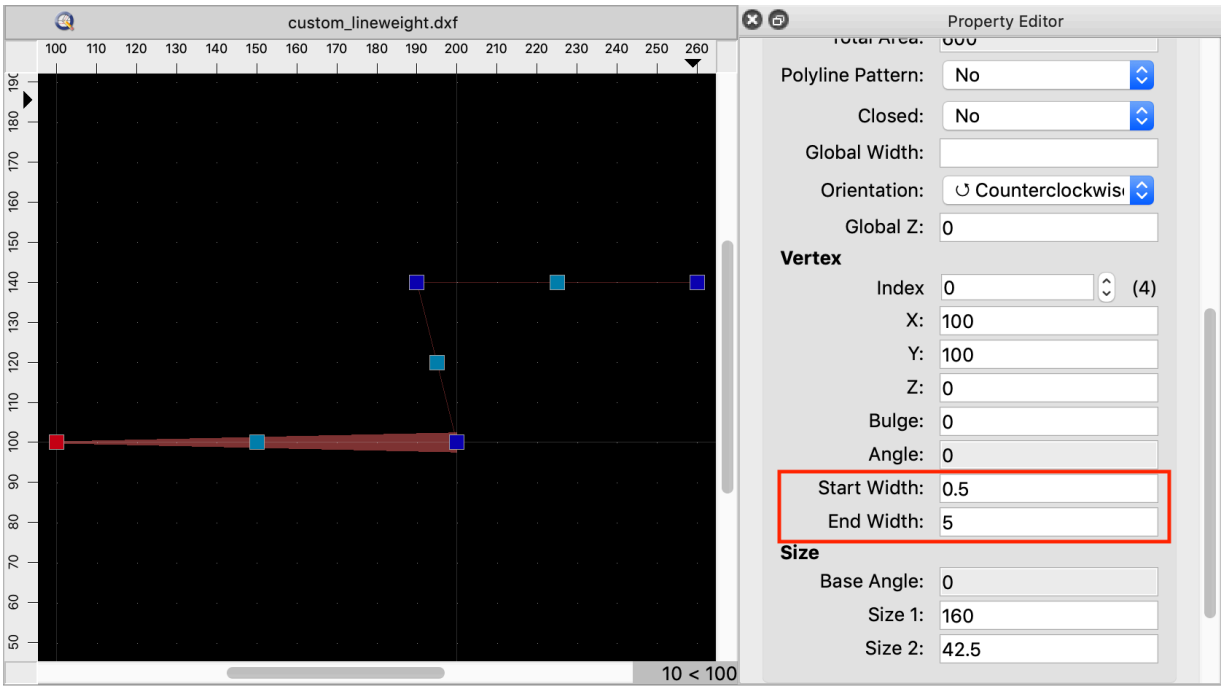
Chiều rộng toàn cục của một đa tuyến

Bạn có thể chọn một hoặc nhiều đa tuyến và sử dụng trình sửa thuộc tính (*Xem* > *Trình sửa thuộc tính*) để gán bất kỳ độ dày nét tùy chỉnh nào (*chiều rộng toàn cục*):

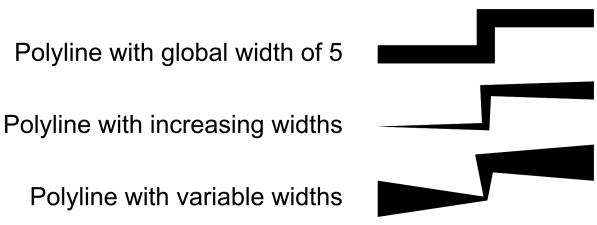


Chiều rộng theo từng đoạn

Ngoài ra, bạn có thể gán độ dày nét tùy chỉnh cho điểm đầu hoặc điểm cuối của một đoạn riêng lẻ của đa tuyến (thuộc tính *chiều rộng đầu* và *chiều rộng cuối*). Trong ví dụ này, chiều rộng đầu của đoạn đầu tiên được đặt thành 0,5 và chiều rộng cuối thành 5:



Ví dụ



16.3.2 Nhập điểm có nhãn từ CSV

Giới thiệu

QCAD cung cấp một công cụ mạnh mẽ để nhập dữ liệu điểm có nhãn từ tệp CSV. Tệp CSV là các tệp bảng tính dựa trên văn bản đơn giản. CSV là viết tắt của "comma-separated values" (các giá trị được phân tách bằng dấu phẩy).

Có thể truy cập công cụ này từ menu *Khác* > *Nhập/Xuất* > *Nhập điểm có nhãn*.

Dữ liệu ví dụ

Đối với hướng dẫn này, chúng ta sử dụng bảng sau làm dữ liệu ví dụ:

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

Nội dung thô của tệp CSV trông như thế này:

```
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
```

Chuẩn bị

Trước khi nhập điểm, hãy đảm bảo rằng lớp đang hoạt động của bản vẽ là lớp mà bạn muốn đặt điểm.

Chuẩn bị tất cả các lớp mà bạn sẽ cần cho các nhãn được nhập nếu bạn dự định đặt các nhãn trên các lớp riêng biệt.

Ví dụ 1: Điểm có một nhãn duy nhất

Đối với ví dụ đầu tiên này, chúng ta muốn nhập tất cả các điểm trong bảng với các cột X và Y làm tọa độ điểm. Cột 'N' sẽ được dùng làm nhãn ở phía bên phải cạnh mỗi điểm. Mỗi hàng trong bảng được nhập dưới dạng một đối tượng điểm và một đối tượng văn bản như hiển thị ở đây:



Sau khi khởi động công cụ từ menu *Khác* > *Nhập/Xuất* > *Nhập điểm có nhãn*, trước tiên bạn phải chọn tệp CSV nào bạn muốn nhập.

Tiếp theo, một hộp thoại được hiển thị cho phép bạn cấu hình chính xác cách các điểm và nhãn của chúng nên được hiển thị và định dạng. Bạn cũng cần cho QCAD biết cột nào chứa tọa độ của điểm.

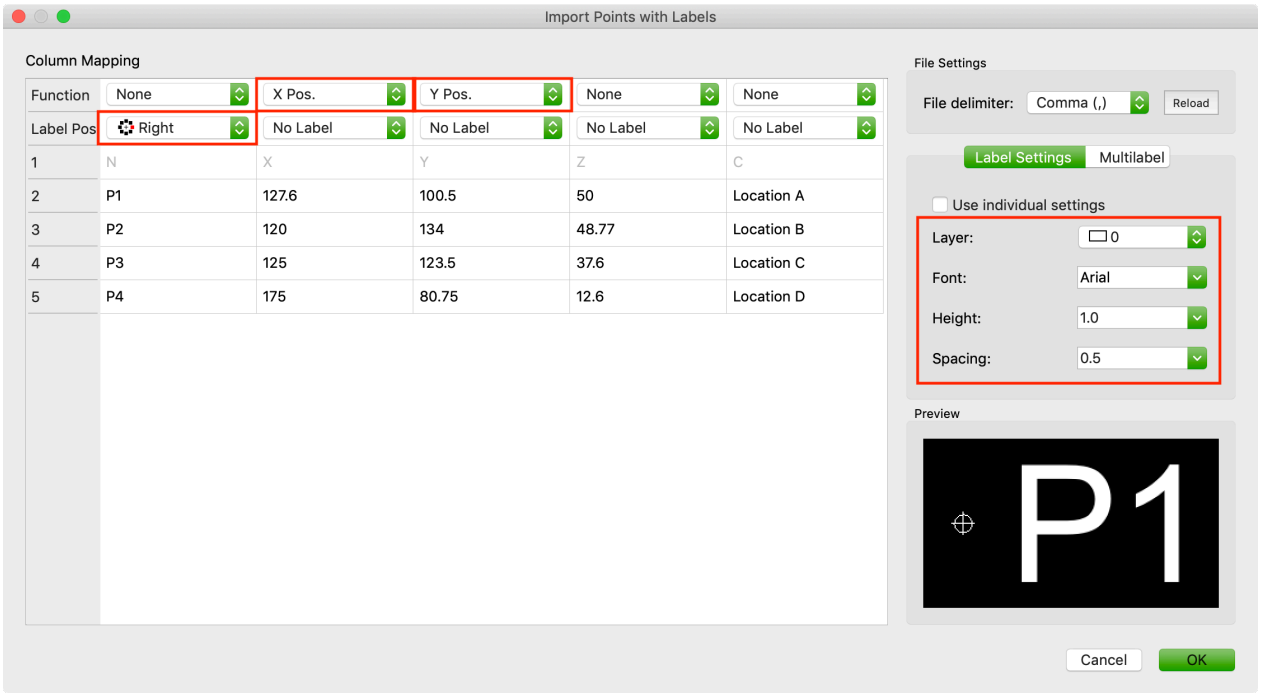
Đối với ví dụ này, chúng ta chỉ cần điều chỉnh hoặc kiểm tra ba trường (những trường được đánh dấu bằng màu đỏ trong ảnh chụp màn hình bên dưới):

- Đối với cột đầu tiên, chúng ta chọn để các giá trị này được hiển thị dưới dạng nhãn ở bên phải điểm (Vị trí nhãn: "Phải").
- Đối với cột thứ hai, chúng ta chọn hàm "Vị trí X" vì cột này chứa các giá trị tọa độ X của các điểm.
- Đối với cột thứ ba, chúng ta chọn hàm "Vị trí Y". QCAD cố gắng phát hiện các cột X và Y một cách tự động, dựa trên tên tiêu đề cột.

Lưu ý:

- Cột thứ tư và thứ năm với tọa độ Z và chú thích bị bỏ qua trong ví dụ này (không có hàm và không có nhãn).
- Ở phía bên phải dưới "Cài đặt nhãn", chúng ta có thể điều chỉnh phông chữ ("Arial"), kích thước phông chữ (ở đây là 1 đơn vị bản vẽ) và khoảng cách giữa điểm và văn bản (ở đây là 0.5 đơn vị bản vẽ). Chúng ta cũng có thể chọn lớp nào để đặt các nhãn.
- Ở góc dưới bên phải, chúng ta có thể thấy bản xem trước của điểm dữ liệu đầu tiên khi nó sẽ được nhập vào bản vẽ.

Nhấp OK để nhập tất cả các điểm của tệp CSV cùng với nhãn của chúng.



Ví dụ 2: Điểm có ba nhãn

Ví dụ này cho thấy cách nhiều nhãn có thể được sắp xếp xung quanh các điểm được nhập.

Đối với ví dụ này, chúng ta muốn hiển thị tọa độ Z của các điểm ở bên trái điểm và tên và chú thích ở bên phải, dưới nhau:



Chúng ta có thể đạt được cấu hình này bằng cách đặt các vị trí nhãn như sau:

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

Ví dụ 3: Hiển thị tọa độ dưới dạng nhãn

Một cột có thể được dùng vừa làm tọa độ vừa làm nhãn. Trong ví dụ này, chúng ta hiển thị các tọa độ X, Y và Z ở bên phải điểm, dưới nhau:



Lưu ý rằng chúng ta không gán hàm cho vị trí Z, vì vậy điểm vẫn được đặt tại X/Y với Z được đặt thành 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

Ví dụ 4: Đa nhãn với dấu phân tách

Cũng có thể gán nhiều cột cho cùng một vị trí nhãn. Trong trường hợp này, QCAD nối tất cả các giá trị và hiển thị chúng ở vị trí mong muốn. Ở đây chúng ta hiển thị tên và tọa độ Z ở cùng một vị trí nhãn ("Phải"):

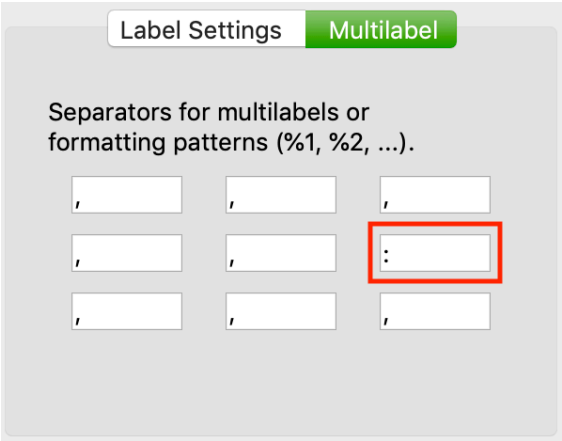


Chúng ta có thể đạt được điều này bằng cách chỉ cần gán cùng một vị trí nhãn cho nhiều cột.

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

Bạn có thể gán bao nhiêu cột tùy thích cho cùng một vị trí nhãn. Các nhãn được nối bằng dấu phẩy và dấu cách theo mặc định.

Các dấu phân tách được dùng cho các vị trí nhãn khác nhau có thể được điều chỉnh trong tab Multilabel:

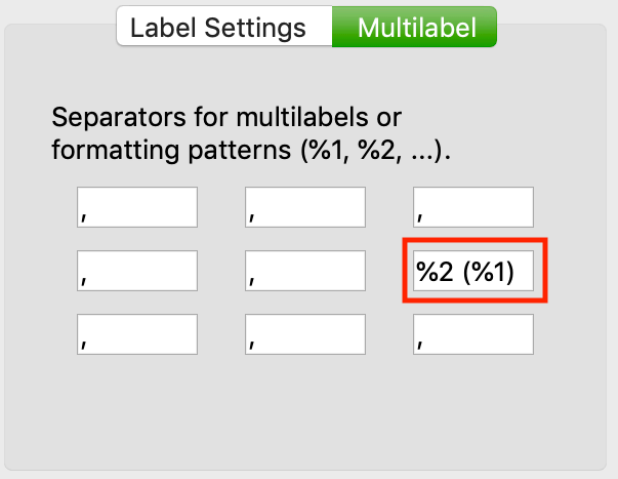


Ví dụ, chúng ta có thể thay đổi dấu phân tách mặc định cho vị trí nhãn ở bên phải bằng dấu hai chấm theo sau bởi dấu cách (": "), dẫn đến định dạng nhãn như hiển thị ở đây:



Ví dụ 5: Đa nhãn với mẫu định dạng

Cũng có thể định dạng nhãn theo những cách nâng cao hơn. Để làm điều này, bạn có thể nhập một mẫu định dạng vào các trường nhập dấu phân tách. "%1" sau đó được thay thế bằng giá trị đầu tiên của đa nhãn, "%2" bằng giá trị thứ hai, v.v. Trong ví dụ này, chúng ta sử dụng mẫu định dạng "%2 (%1)":



Lưu ý rằng trong trường hợp này, giá trị thứ hai (Z) được hiển thị trước, theo sau là giá trị đầu tiên trong ngoặc đơn:



Tọa độ Z

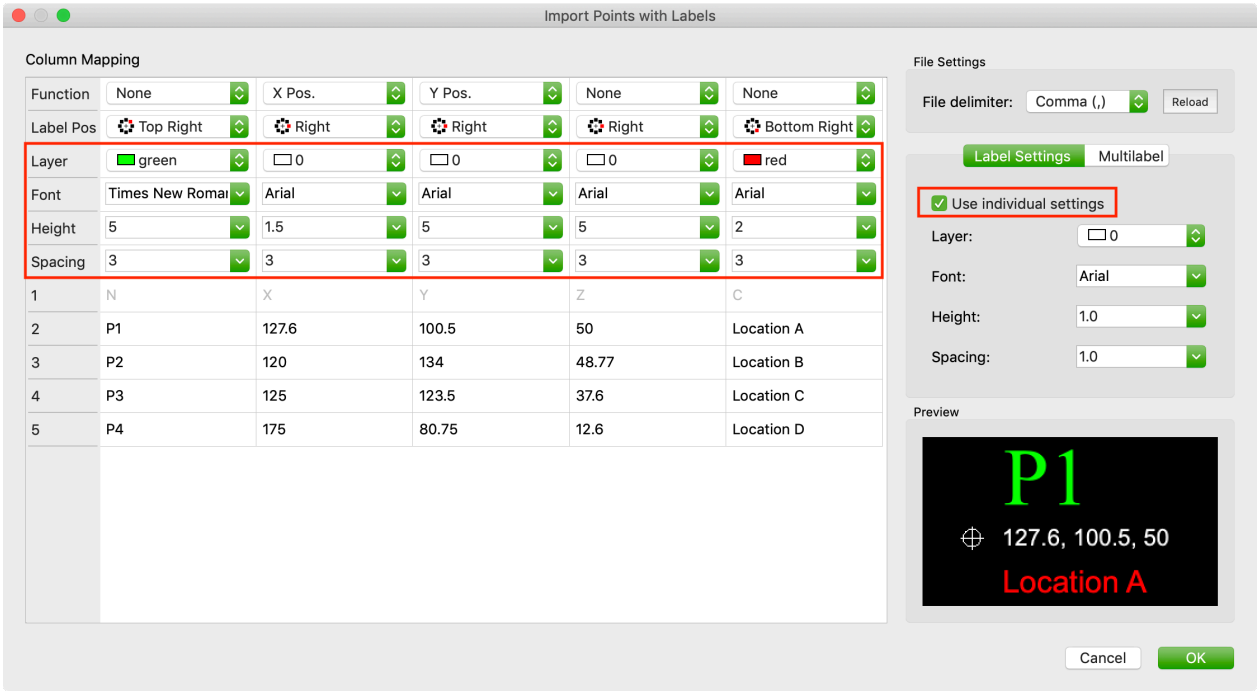
Mặc dù QCAD là một ứng dụng CAD 2D, bạn có thể nhập tọa độ Z cho các điểm. Các tọa độ Z này có thể được hiển thị bởi trình sửa thuộc tính trong QCAD và cũng sẽ được lưu vào DXF/DWG. Để làm điều này, chỉ cần gán hàm "Vị trí Z" cho cột thích hợp:

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

Nhãn với cài đặt riêng

Cho đến nay, chúng ta đã sử dụng cùng một lớp, phông chữ, chiều cao văn bản và khoảng cách cho tất cả các nhãn. Cũng có thể kiểm soát các khía cạnh này cho từng vị trí nhãn một cách riêng lẻ. Để làm điều này, hãy chọn tùy chọn "Sử dụng cài đặt riêng" dưới "Cài đặt nhãn".

Nếu tùy chọn này được bật, các điều khiển bổ sung được hiển thị cho mỗi cột. Với các điều khiển này, chúng ta có thể xác định lớp, phông chữ, chiều cao văn bản và khoảng cách cho từng vị trí nhãn một cách riêng lẻ. Điều này cho phép chúng ta đặt các nhãn khác nhau trên các lớp khác nhau và sử dụng một phông chữ khác nhau cho mỗi nhãn như hiển thị trong ví dụ này:



Dấu phân tách tệp

Các trường trong tệp CSV thường được phân tách bằng dấu phẩy. Tuy nhiên, cũng có các tệp CSV sử dụng tab hoặc dấu chấm phẩy làm dấu phân tách. Bạn có thể điều chỉnh dấu phân tách tệp trong hộp thoại ở trên cùng bên phải và tải lại tệp nếu bạn đang xử lý một tệp như vậy:



16.3.3 Morphing

Giới thiệu

Morphing trong QCAD nghĩa là biến đổi một đa tuyến thành một đa tuyến khác trong một số bước nhất định.

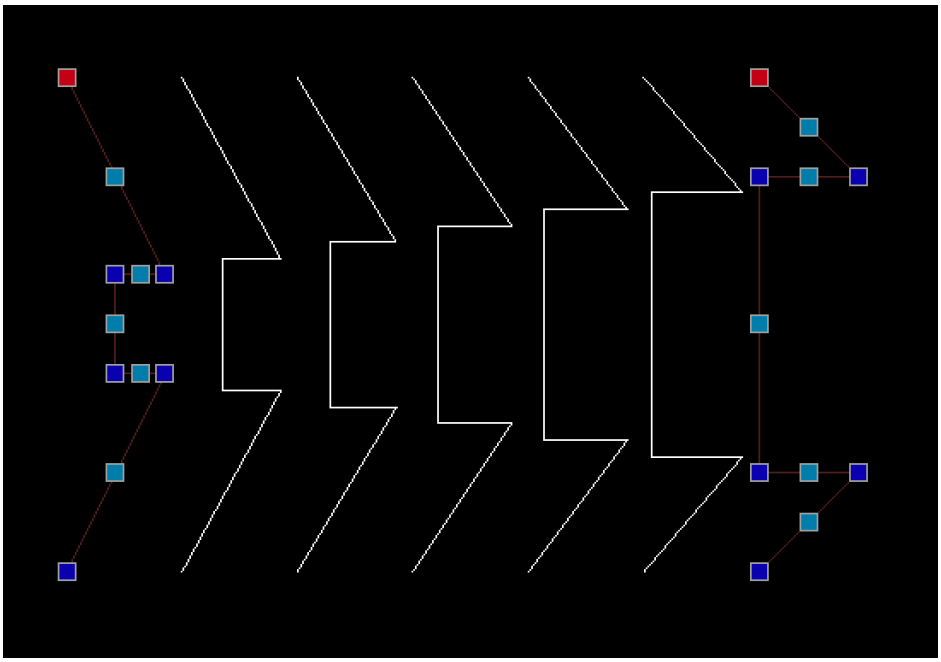
Bước 1: Chuẩn bị

Hình dạng nguồn và hình dạng đích của thao tác morphing phải là đa tuyến. Bạn có thể chuyển đổi đường tròn, elip và spline thành đa tuyến bằng cách sử dụng *Hiệu chỉnh* > *Phá vỡ*. Các đoạn được kết nối của đường thẳng, cung tròn, cung elip, spline và đa tuyến hở có thể được nối thành các đa tuyến đơn bằng cách nhấp chuột phải vào một đoạn và chọn *Tự động tạo đa tuyến*.

Đa tuyến hở

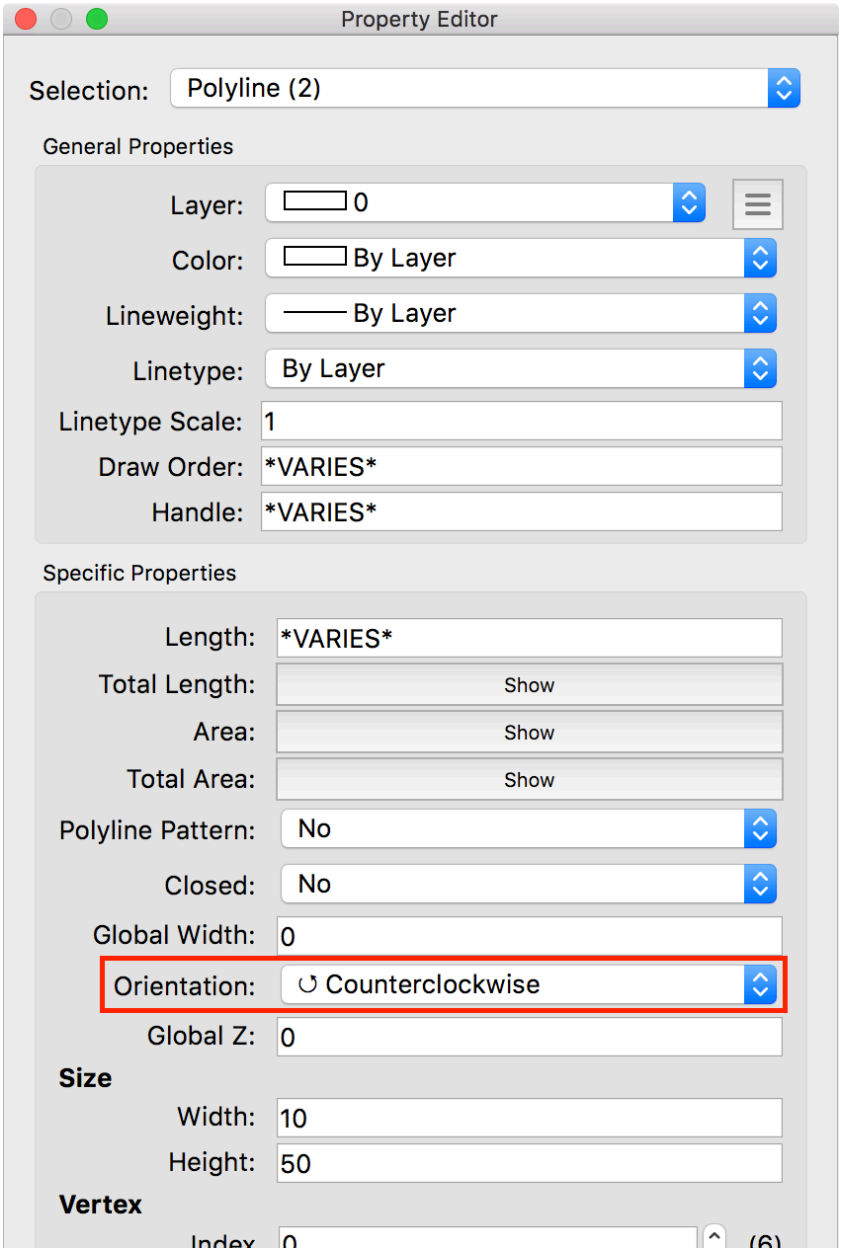
Đối với đa tuyến hở, hãy đảm bảo rằng cả hai đa tuyến có cùng hướng. Bạn có thể đảo ngược hướng của một đa tuyến bằng cách sử dụng *Hiệu chỉnh* > *Đảo ngược*.

Ví dụ, nếu các đa tuyến của bạn là các chuỗi đường thẳng dọc như hiển thị bên dưới, hãy đảm bảo cả hai đều có điểm bắt đầu ở trên cùng (hoặc dưới cùng). Bạn có thể thấy điểm bắt đầu của một đa tuyến được đánh dấu màu đỏ nếu các đa tuyến được chọn như hiển thị bên dưới. Kết quả của thao tác morphing được hiển thị giữa các đa tuyến đã chọn:

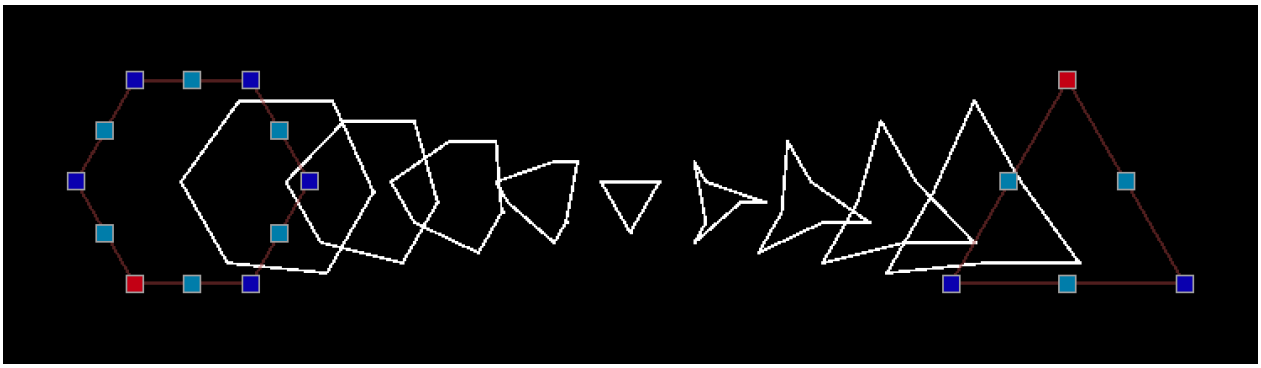


Đa tuyến kín

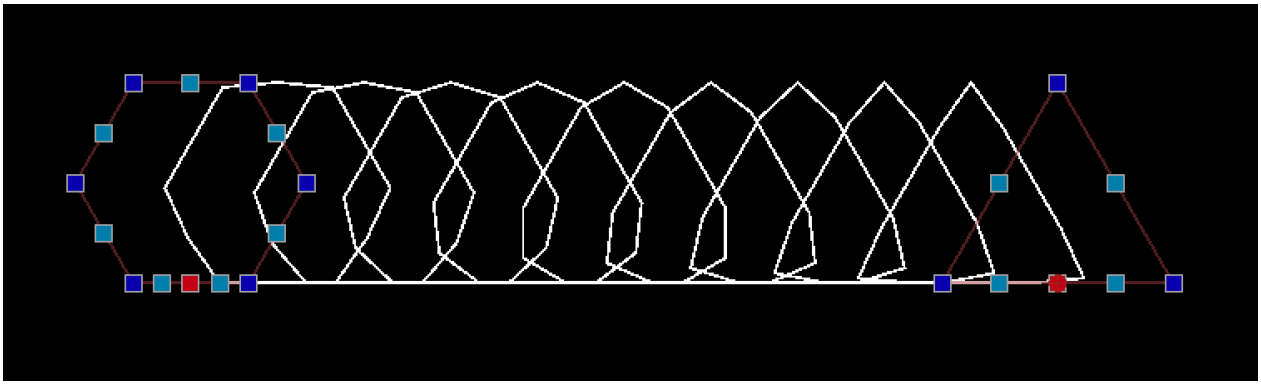
Đối với đa tuyến kín, hãy đảm bảo rằng cả hai đa tuyến có cùng hướng (theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ). Chọn cả hai đa tuyến và sử dụng trình sửa thuộc tính để thay đổi thuộc tính *Hướng* thành *Theo chiều kim đồng hồ* hoặc *Ngược chiều kim đồng hồ*:



Ngoài ra, hãy kiểm tra xem các điểm bắt đầu của các đa tuyến kín có được căn chỉnh hay không để ngăn bất kỳ sự xoay nào trong quá trình morphing. Trong ví dụ này, các điểm bắt đầu của hai đa tuyến kín không được căn chỉnh và morphing dẫn đến một biến đổi kiểu xoay:



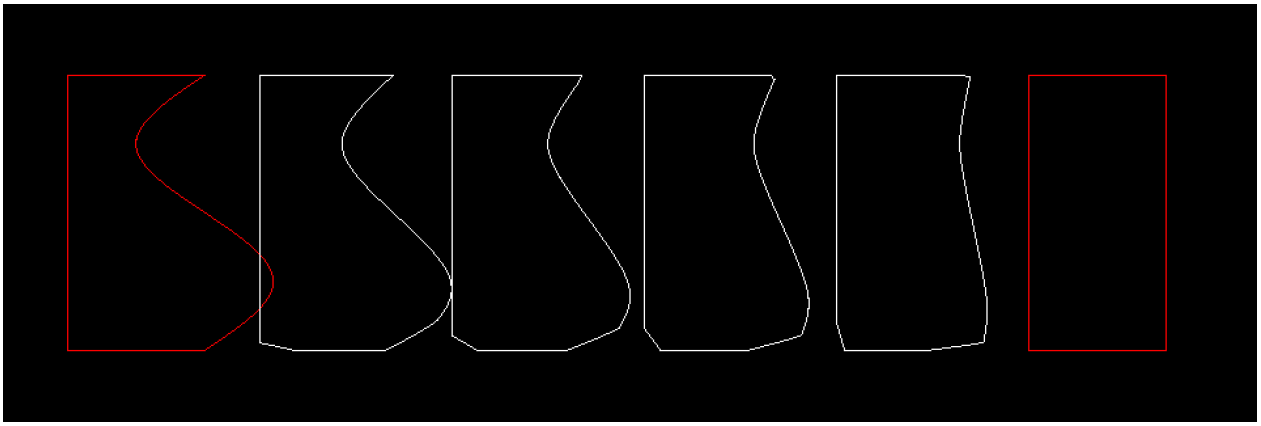
Bạn có thể di chuyển điểm bắt đầu của một đa tuyến bằng cách nhấp chuột phải vào nó và chọn *Di chuyển điểm bắt đầu*. Sau đó, nhấp vào vị trí mới của điểm bắt đầu. Vị trí này có thể nằm trên bất kỳ nút nào hoặc trên bất kỳ đoạn nào của đa tuyến. Bây giờ morphing mượt mà hơn nhiều:



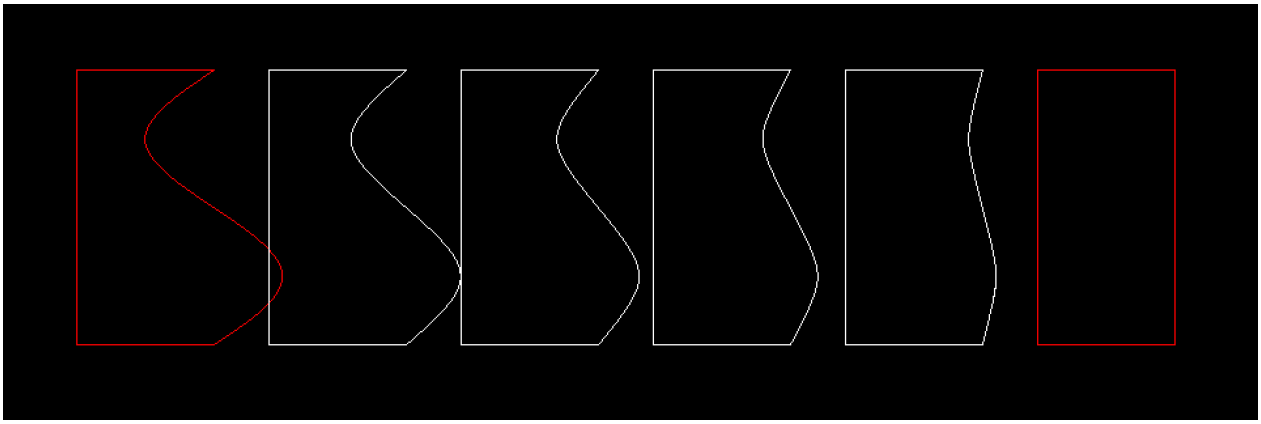
Đa tuyến có số đoạn khác nhau

Nếu hai đa tuyến có cùng chính xác số đoạn, mỗi đoạn của đa tuyến nguồn được biến đổi thành đoạn tương ứng của đa tuyến đích.

Nếu hai đa tuyến có số đoạn khác nhau, một cách tiếp cận khác được áp dụng, có thể dẫn đến biến dạng tại các góc nhọn như hiển thị trong ví dụ này (lưu ý cạnh dưới bên trái bị biến dạng trong quá trình morphing):



Để ngăn hiệu ứng này, hãy chia đa tuyến thành hai đa tuyến tại góc trên bên phải và góc dưới bên phải bằng cách sử dụng *Hiệu chỉnh* > *Chia*. Sau đó morph hai đa tuyến riêng lẻ:

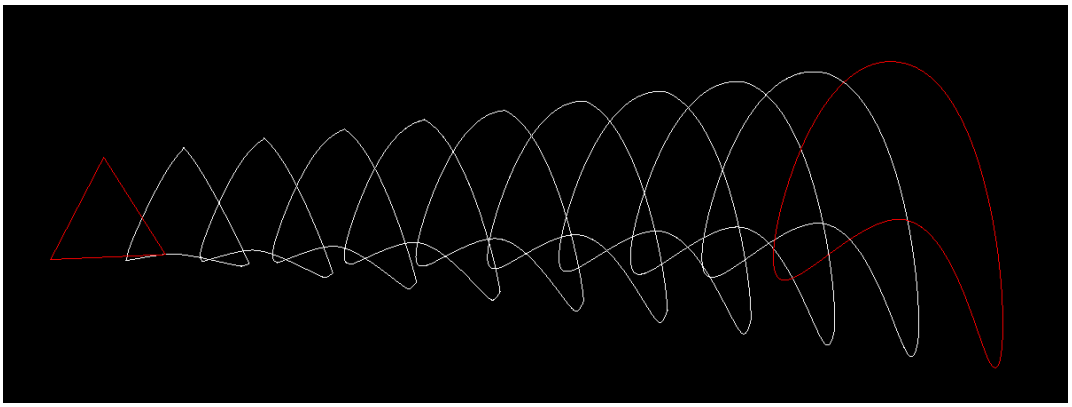


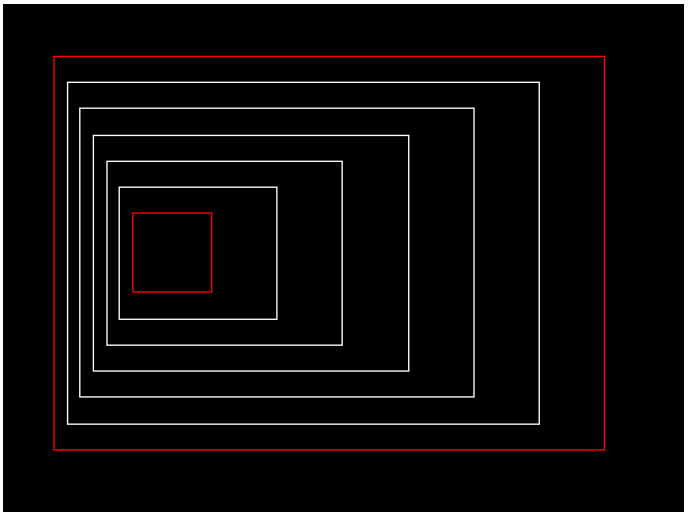
Bước 2: Morphing

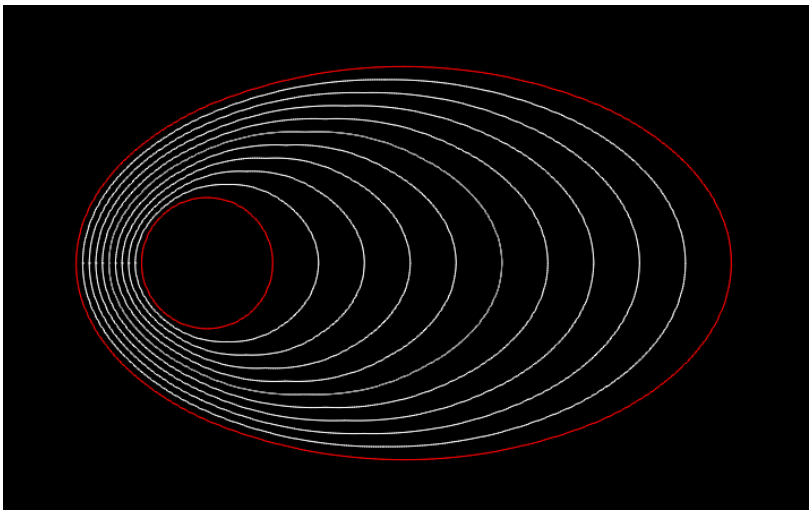
Để morph một đa tuyến thành một đa tuyến khác, chọn *Đa tuyến* > *Vẽ* > *Morph*, nhấp vào đa tuyến thứ nhất rồi đến đa tuyến thứ hai.

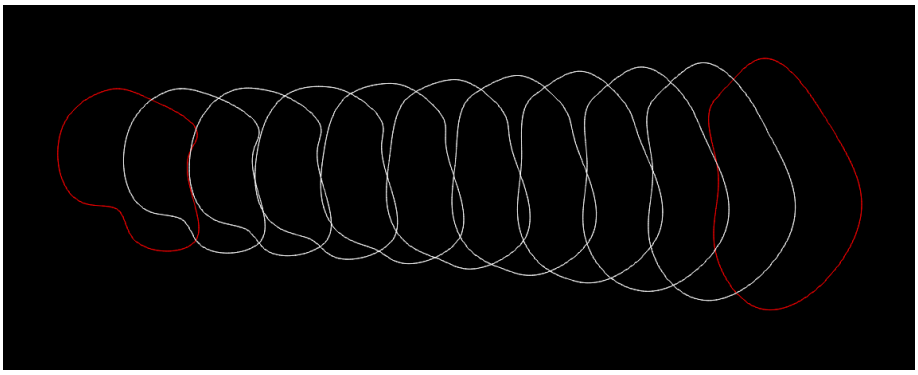
Thanh công cụ tùy chọn ở trên cùng cho phép bạn nhập số bước và chọn nội suy các đoạn cung (để áp dụng morphing một cách nghiêm ngặt cũng cho các điểm trên cung). Bạn cũng có thể nhập một hệ số tùy chỉnh đã biết để áp dụng, trong đó 0.0 nằm trên đa tuyến thứ nhất và 1.0 khớp với đa tuyến thứ hai. 0.5 sẽ nằm chính xác ở giữa. Bạn cũng có thể ngoại suy bằng cách nhập một hệ số > 1.

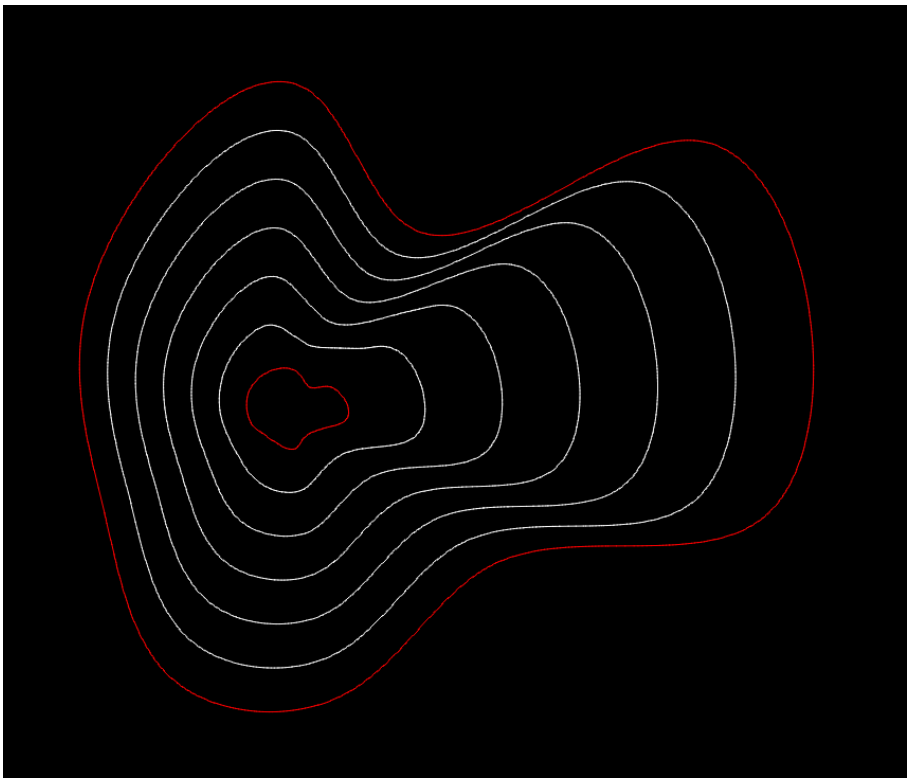
Ví dụ



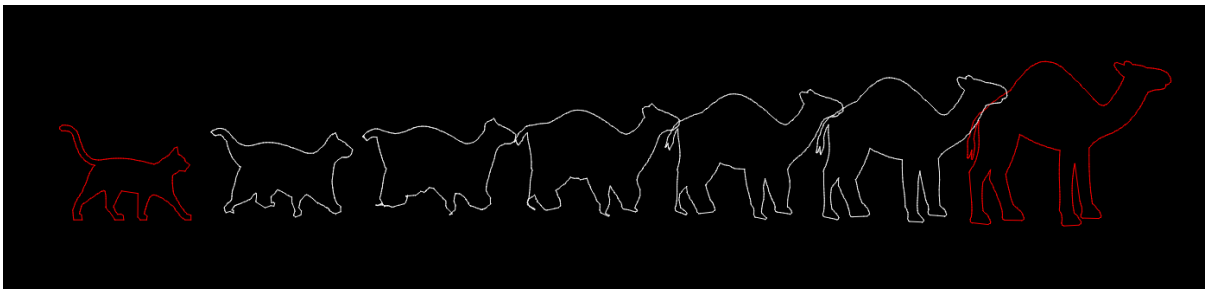




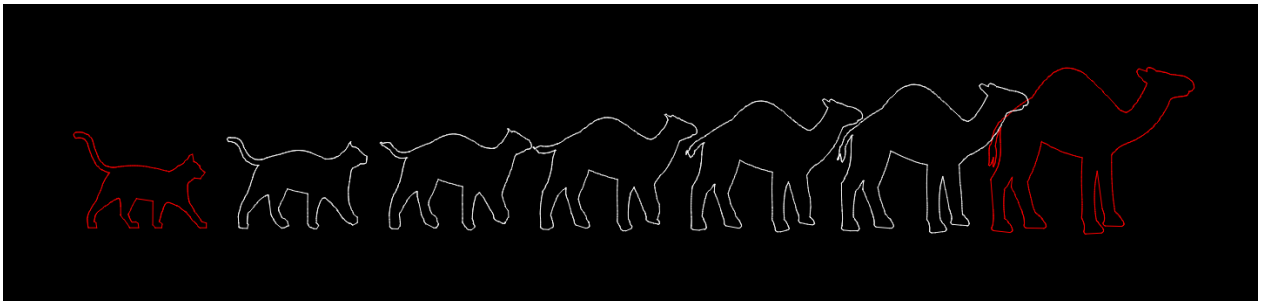




Đa tuyến đơn:



Năm đa tuyến riêng biệt, được chia ở những vị trí chiến lược để tách chân, đuôi, đầu:



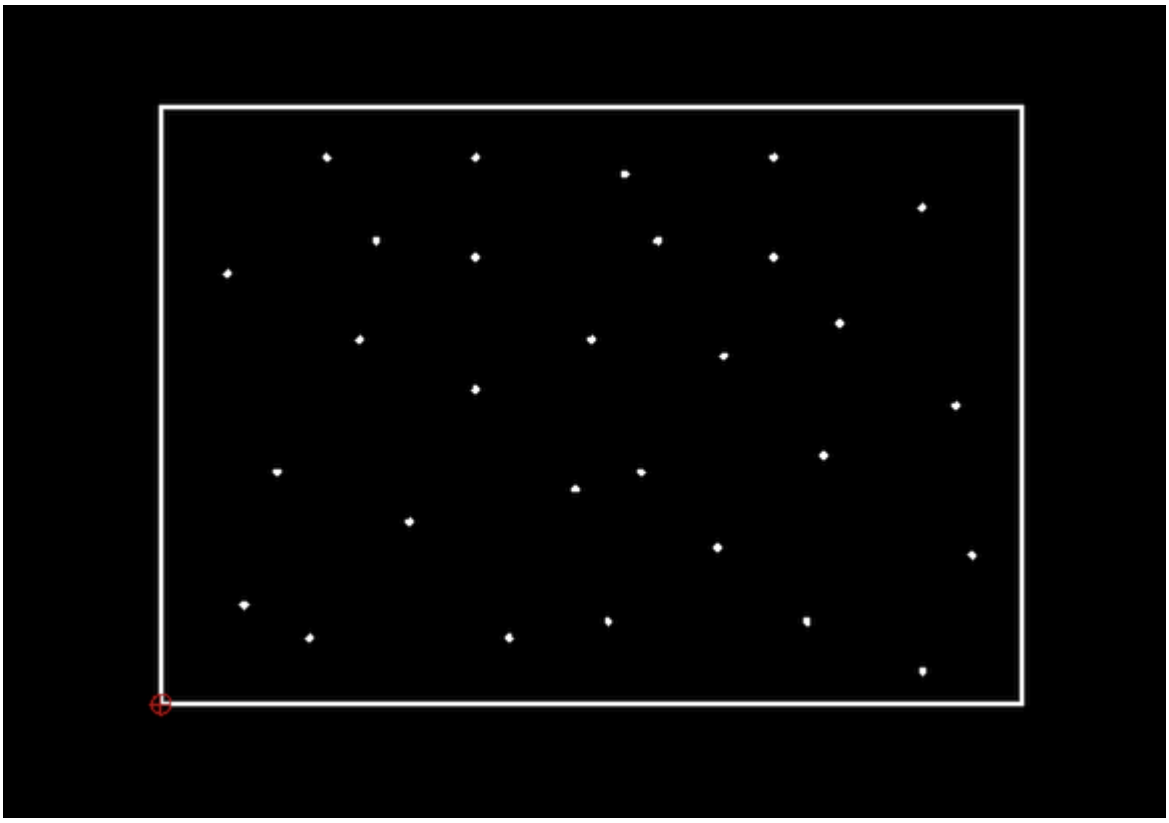
16.3.4 Tái sử dụng các vị trí của bản vẽ

Giới thiệu

Có những tình huống mà các vị trí có sẵn của một bản vẽ được dùng làm cơ sở cho một thao tác mới. Ví dụ, các vị trí có thể được xác định bằng các điểm hoặc các đối tượng khác tại những vị trí đó. Các vị trí không theo hình dạng hay khuôn mẫu đều đặn nào mà là các tọa độ tùy ý, có thể được đo từ một tình huống có sẵn.

Ví dụ

Vì mục đích của ví dụ này, hãy giả sử rằng các điểm hiển thị ở đây là những vị trí như vậy và chúng ta muốn thêm một số duy nhất cho mỗi điểm.

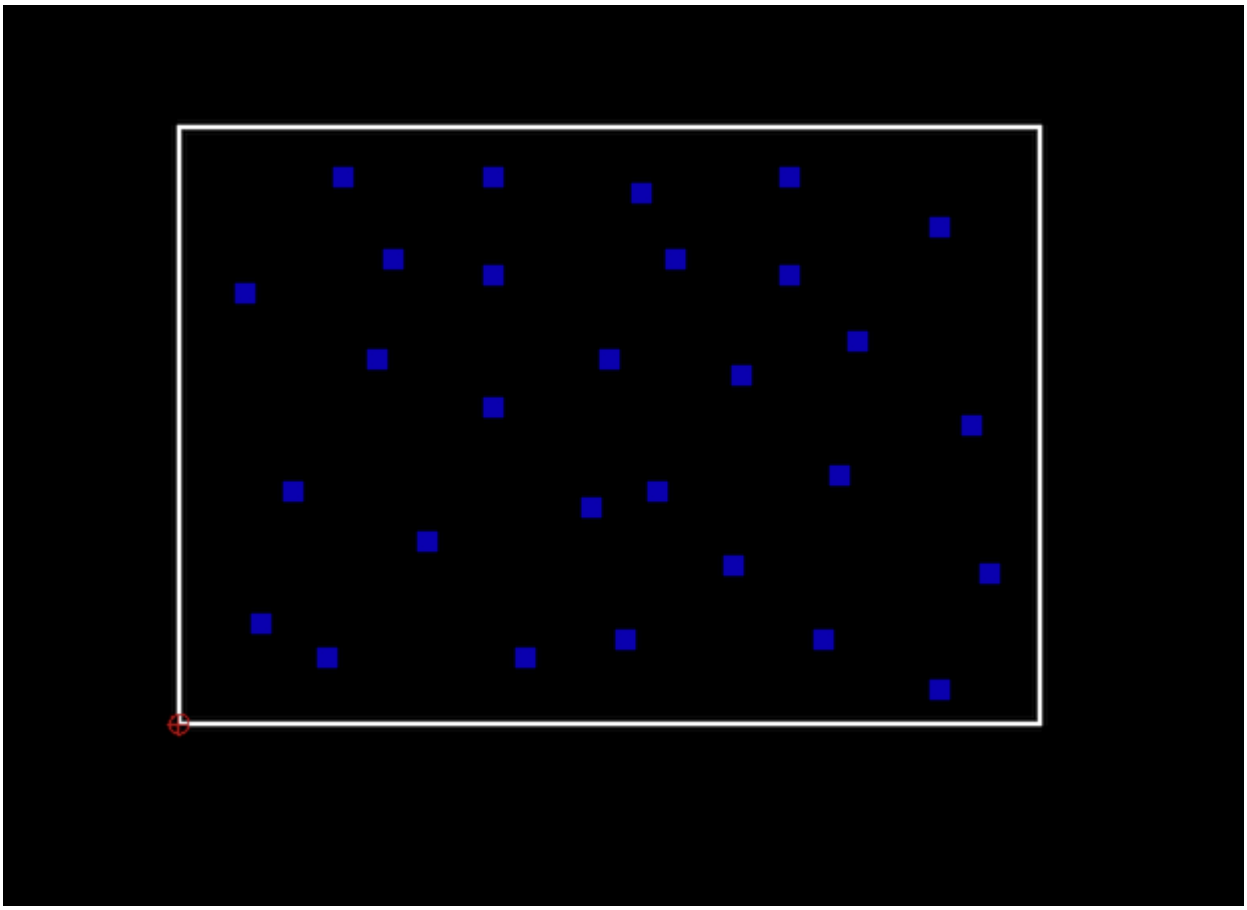


Trong ví dụ này, chúng ta thêm một nhãn văn bản với một bộ đếm tại vị trí của mỗi điểm. Tuy nhiên, chúng ta cũng có thể thêm một đường tròn quanh mỗi điểm hoặc dán bảng nhớ tạm tại vị trí của mỗi điểm.

Thay vì nhấp vào từng điểm riêng lẻ, QCAD có thể ghi lại (lưu) các vị trí đó rồi phát lại hoặc tái sử dụng chúng cho một công cụ khác. Đây có thể là bất kỳ công cụ nào cần tọa độ làm dữ liệu đầu vào, ví dụ công cụ để vẽ điểm, đường thẳng hoặc đường tròn với bán kính cho trước, dán bảng nhớ tạm, thêm văn bản, chèn khối, v.v.

Bước 1: Chọn các vị trí

Trước tiên, chọn tất cả các đối tượng xác định các vị trí bạn muốn làm việc. Ở đây, chúng ta chọn các điểm.



Bước 2: Lưu các vị trí

Chọn *Khác* > *Thông tin* > *Lưu vị trí* để lưu các vị trí của các đối tượng đã chọn. Các vị trí được lưu theo thứ tự vẽ / hiển thị.

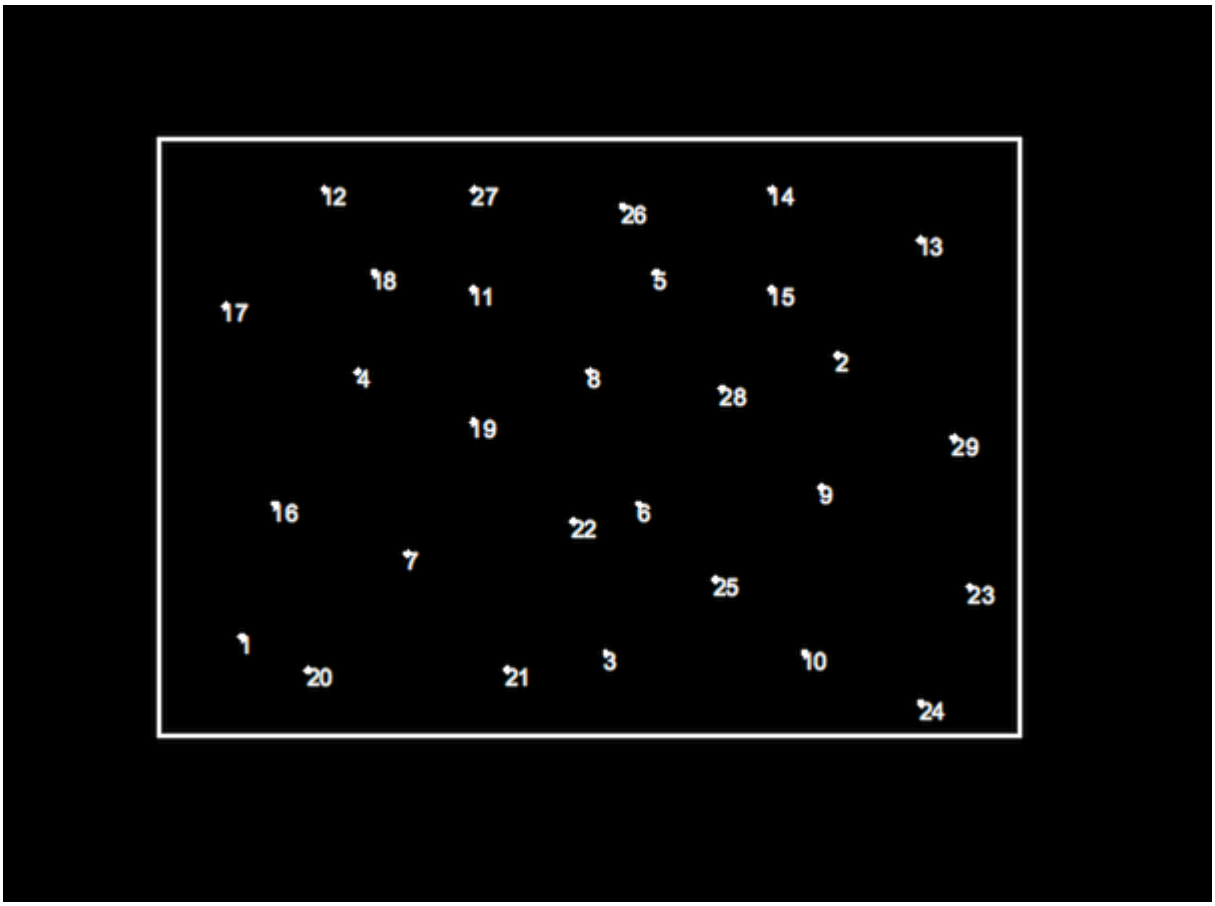
Đối với điểm, tọa độ của điểm được lưu. Đối với đường thẳng, điểm đầu của mỗi đường thẳng. Đối với đa tuyến, mỗi đỉnh. Đối với spline, mỗi điểm khớp hoặc điểm điều khiển.

Bước 3: Khởi động công cụ để sử dụng các vị trí

Tiếp theo, khởi động công cụ mà bạn muốn sử dụng các vị trí. Trong ví dụ này, chúng ta thêm một bộ đếm cho mỗi điểm theo thứ tự vẽ bằng cách sử dụng *Khác* > *Vẽ* > *Bộ đếm*.

Bước 4: Sử dụng các vị trí đã lưu

Bây giờ, thay vì nhấp vào từng điểm, chúng ta chỉ cần chọn *Khác* > *Thông tin* > *Sử dụng vị trí* và QCAD sẽ "nhấp" vào từng vị trí đã lưu thay cho chúng ta.



Các ví dụ sử dụng khác

- Tái cấu trúc các bản vẽ có nhiều mẫu đối tượng rời rạc lặp lại để sử dụng tham chiếu khối. Ví dụ, thay thế tất cả các đường tròn giống hệt nhau bằng một tham chiếu khối của một khối chứa đường tròn. Khi đó, tất cả các đường tròn có thể được thay đổi cùng một lúc bằng cách thay đổi khối đó.
- Dán các đối tượng tại mỗi đỉnh của một đa tuyến.
- Vẽ một đối tượng điểm tại mỗi điểm điều khiển của một spline.
- Thêm bộ đếm cho các đối tượng / đỉnh.
- Tạo đa tuyến dựa trên các điểm hoặc tâm đường tròn.
- Thay thế các điểm bằng các đường tròn.

16.3.5 Sử dụng danh sách tọa độ

QCAD cung cấp một cách đơn giản và tiện lợi để nhanh chóng nhập hoặc sử dụng một danh sách tọa độ thuần túy. Các tọa độ này có thể bắt nguồn từ bảng tính, tệp CSV hoặc chương trình của bên thứ ba. Dựa trên các tọa độ này, QCAD có thể tạo điểm, đường thẳng, một đa tuyến, một spline, đường tròn với bán kính cho trước, nhãn văn bản tại các tọa độ đã cho, v.v.

Bước 1: Đưa tọa độ về đúng định dạng

Trước tiên, hãy đưa các tọa độ về định dạng sau (ví dụ thông qua việc xuất CSV từ bảng tính):

```
x1,y1
x2,y2
x3,y3
```

```
...
```

Ví dụ:

```
12.5,5.4
7.3,2.5
23.5,5.6
...
```

Bước 2: Sao chép tọa độ

Sao chép toàn bộ danh sách tọa độ này vào bảng nhớ tạm (chọn nhiều dòng từ tệp văn bản thuần hoặc CSV và sao chép vào bảng nhớ tạm trong trình soạn thảo văn bản).

Bước 3: Sử dụng / dán tọa độ

Trong QCAD, khởi động công cụ bạn muốn sử dụng. Đây có thể là ví dụ *Vẽ* > *Đường thẳng* > *Đường thẳng từ 2 điểm*, *Vẽ* > *Đa tuyến* > *Vẽ đa tuyến*, *Vẽ* > *Đường tròn* > *Tâm, bán kính* hoặc bất kỳ công cụ nào khác chấp nhận một chuỗi tọa độ làm dữ liệu đầu vào.

Nhấp vào trường nhập dòng lệnh hoặc nhấn phím cách để đảm bảo dòng lệnh có tiêu điểm bàn phím.

Dán danh sách tọa độ vào trường nhập dòng lệnh bằng Ctrl-V (hoặc ⌘V trên macOS).

Giờ đây QCAD nhập danh sách tọa độ đúng như thể bạn đã nhập chúng từng cái một theo cách thủ công, và trong quá trình đó vẽ các điểm, đường thẳng, một đa tuyến, spline, đường tròn, nhãn văn bản hoặc bất cứ thứ gì công cụ tạo ra.

16.4 Phông chữ

QCAD sử dụng phông chữ nét CXF để hiển thị văn bản dưới dạng hình học vector thực sự, điều thiết yếu cho việc khắc, vẽ bằng máy vẽ (plotting) và các quy trình làm việc CAD khác. Phần này giải thích cách làm việc với các phông chữ này, bao gồm cách tải, chỉnh sửa và lưu phông chữ nét của riêng bạn ở định dạng CXF để bạn có thể điều chỉnh các glyph hiện có hoặc tạo các ký tự tùy chỉnh.

16.4.1 Chỉnh sửa phông chữ CXF

Giới thiệu

QCAD đi kèm với một bộ sưu tập phông chữ nét ở định dạng CXF riêng của nó. Phông chữ nét đôi khi được sử dụng trong CAD thay cho phông chữ TrueType. Phông chữ nét cũng thường được sử dụng để khắc hoặc xử lý thêm khác. QCAD có thể sử dụng bất kỳ phông chữ TTF nào được cài đặt trên hệ thống và các phông chữ CXF có sẵn trong thư mục phông chữ của nó.

QCAD có thể tải và chỉnh sửa phông chữ ở định dạng CXF.

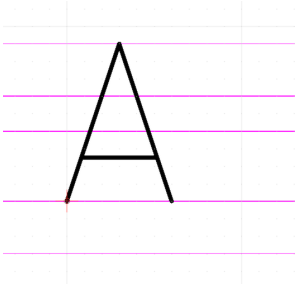
Mở một phông chữ CXF để chỉnh sửa

Để tải một tệp phông chữ CXF hiện có vào QCAD nhằm xem và chỉnh sửa các glyph của nó, chỉ cần sử dụng menu *Tệp* > *Mở* và chọn bộ lọc định dạng "CXF Font Files (*.cxf)". Sau đó chọn tệp phông chữ bạn muốn mở. Các phông chữ đi kèm với QCAD được lưu trữ trong thư mục "fonts" của bản cài đặt QCAD của bạn.

Lưu ý rằng tùy thuộc vào đường dẫn cài đặt, thông tin đăng nhập và hệ điều hành của bạn, thư mục này có thể ở chế độ chỉ đọc. Trong trường hợp này, bạn có thể muốn di chuyển tệp phông chữ sang một thư mục khác để chỉnh sửa.

Chỉnh sửa một phông chữ CXF

Các glyph của phông chữ (biểu diễn các chữ cái và ký hiệu khác nhau trong phông chữ) được tải vào QCAD dưới dạng định nghĩa khối. Hãy đảm bảo rằng danh sách khối hiển thị (*Xem* > *Danh sách khối*), để bạn có thể dễ dàng điều hướng qua các glyph của phông chữ. Mỗi khối biểu diễn một glyph có tên theo định dạng "[Unicode thập lục phân] [Ký tự]", ví dụ "0x0041 A" cho chữ "A" viết hoa với Unicode 65 (41 ở dạng thập lục phân). Để mở và chỉnh sửa một glyph phông chữ, hãy nhấp đúp vào khối của nó. Glyph sau đó được hiển thị trong khung nhìn đồ họa của QCAD:



Đường phụ trợ

Các đường phụ trợ có thể được hiển thị, tùy thuộc vào phông chữ. Chúng không phải là một phần của phông chữ và chỉ nhằm cung cấp một số hướng dẫn khi tạo và chỉnh sửa glyph. Bạn có thể tắt các đường phụ trợ bằng cách tắt lớp "Auxiliary".

Hình học của glyph

Theo quy ước của định dạng CXF, chữ "A" viết hoa nên được dựng với chiều cao 9 đơn vị bản vẽ. Khi phông chữ được sử dụng cho một đối tượng văn bản, nó được QCAD thu phóng theo chiều cao văn bản mà người dùng chọn. Các glyph nên có điểm tham chiếu 0,0 ở góc dưới bên trái của đường cơ sở. Ở định dạng CXF, glyph có thể chứa đường thẳng, cung tròn và đa tuyến. Có thể sử dụng spline, nhưng chúng được chuyển đổi thành đa tuyến trong quá trình xuất.

Thêm glyph mới

Để thêm một glyph mới hiện chưa có trong phông chữ, bạn cần thêm một khối mới với tên [Unicode thập lục phân] [Ký tự], ví dụ "0x0041 A" cho chữ A viết hoa. Bạn có thể tra cứu mã Unicode trong phần Code Charts trên trang web chính thức của Unicode Consortium. Nếu một phông chữ đã chứa glyph cho nhiều ký tự, bạn có thể muốn sao chép một khối hiện có với glyph tương tự bằng cách sử dụng *Khối* > *Sao chép khối*.

Lưu một phông chữ CXF

Các tệp phông chữ có thể được lưu như tệp bản vẽ bằng cách sử dụng *Tệp* > *Lưu* hoặc *Tệp* > *Lưu thành*. Cần khởi động lại QCAD để khởi tạo lại tất cả các phông chữ CXF trong thư mục "fonts" của nó.

Phần đầu tệp CXF

Phông chữ CXF lưu trữ thông tin bổ sung về phông chữ trong một phần đầu phông chữ đơn giản, con người có thể đọc được. Thông tin này có thể được chỉnh sửa bằng trình soạn thảo văn bản hoặc trong QCAD như sau:

- Đảm bảo rằng trình sửa thuộc tính hiển thị thuộc tính từ các lớp: *Chỉnh sửa* > *Tùy chọn ứng dụng* > *Widget* > *Trình sửa thuộc tính*: Đánh dấu tùy chọn "Hiển thị thuộc tính của khối hiện tại và lớp hiện tại".
- Kích hoạt lớp "0" trong danh sách lớp (*Xem* > *Danh sách lớp*).

- Trong trình sửa thuộc tính (*Xem* > *Trình sửa thuộc tính*), thay đổi lựa chọn ở trên cùng từ "Tất cả" thành "Lớp". Trình sửa thuộc tính bây giờ hiển thị thuộc tính của lớp "0".
- Sử dụng trình sửa thuộc tính để thay đổi thông tin meta của phông chữ CXF:
  - **Authors**: danh sách các tác giả phông chữ, phân tách bằng dấu phẩy
  - **AuxiliaryLines**: danh sách vị trí và góc của các đường phụ trợ, phân tách bằng dấu phẩy theo định dạng: x1,y1,angle1, x2,y2,angle2, ...
  - **Encoding**: mã hóa phông chữ (nên là "UTF-8")
  - **LetterSpacing**: khoảng cách giữa hai chữ cái
  - **WordSpacing**: khoảng cách giữa hai từ
  - **LineSpacingFactor**: có thể được dùng để tăng / giảm khoảng cách dòng mặc định
  - **Names**: danh sách tên / bí danh của phông chữ này, phân tách bằng dấu phẩy

16.5 Cài đặt

Phần này trình bày cách cài đặt và chạy QCAD trên hệ thống của bạn. Ngoài cách cài đặt tiêu chuẩn, nó còn giải thích các thiết lập thay thế như chạy QCAD Portable trực tiếp từ USB hoặc ổ đĩa di động khác, để bạn có thể mang theo môi trường và thiết lập CAD của mình và sử dụng chúng trên bất kỳ máy tính tương thích nào.

16.5.1 Cài đặt QCAD trên Linux

QCAD được phân phối cho Linux ở ba định dạng gói khác nhau. Bạn nên dùng định dạng nào là tùy thuộc vào hệ thống của bạn:

- **Flatpak** (`.flatpak`) - định dạng được khuyến nghị cho các bản phân phối Linux máy tính để bàn hiện nay và là cách duy nhất được hỗ trợ để cài đặt QCAD trên ChromeOS. Flatpak đóng gói mọi thư viện mà QCAD cần, nên nó cũng chạy được trên các hệ thống có thư viện quá cũ hoặc quá mới đối với những gói còn lại.
- **Trình cài đặt** (`.run`) - một trình cài đặt tự giải nén, giải nén QCAD vào thư mục cá nhân của bạn. Không cần quyền quản trị.
- **Kho lưu trữ** (`.tar.gz`) - cùng các tệp như trong trình cài đặt, dành cho người dùng thích tự giải nén ứng dụng.

Không gói nào trong số này cài QCAD trên toàn hệ thống và không gói nào cần quyền root. QCAD luôn chỉ được cài cho người dùng hiện tại và có thể gỡ bỏ lại bằng cách xóa một thư mục duy nhất.

Các trang sau mô tả chi tiết từng phương pháp cài đặt:

- *Cài đặt QCAD từ Flatpak* - cài đặt từ gói `.flatpak` trên một bản phân phối Linux máy tính để bàn.
- *Cài đặt QCAD từ trình cài đặt* - cài đặt từ trình cài đặt `.run` hoặc kho lưu trữ `.tar.gz`.
- *Cài đặt QCAD trên Chromebook* - cài đặt từ gói `.flatpak` bên trong môi trường Linux của ChromeOS.

Trong các trang này, số phiên bản được viết là `3.x.x`. Hãy thay bằng số phiên bản thực tế của bản phát hành QCAD mà bạn đã tải xuống, ví dụ `3.32.9`.

Chọn đúng gói

Các gói QCAD cho Linux được xây dựng cho những kiến trúc CPU khác nhau và dựa trên những phiên bản thư viện Qt khác nhau. Nếu bạn không chắc nên chọn gói nào, trước hết hãy xác định kiến trúc CPU của bạn. Mở một terminal và nhập:

```
uname -m
```

- `x86_64` nghĩa là bạn có CPU Intel hoặc AMD 64-bit.
- `aarch64` (hoặc `arm64`) nghĩa là bạn có CPU ARM 64-bit.

Sau đó chọn gói tương ứng trong khu vực tải xuống:

Hệ thống của bạn	Mục trong khu vực tải xuống	Tên tệp
Bản phân phối Intel/AMD 64-bit hiện nay	Linux > Qt 6 > 64-bit Intel	`qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-x86_64.flatpak` / `.run` / `.tar.gz`
Bản phân phối ARM 64-bit hiện nay	Linux > Qt 6 > ARM (64-bit)	`qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-arm64.flatpak` / `.run` / `.tar.gz`
Bản phân phối Intel/AMD 64-bit cũ hơn	Linux > Qt 5 > 64-bit Intel	`qcad-3.x.x-pro-linux-qt5.14-x86_64.run` / `.tar.gz`
Bản phân phối Intel/AMD 64-bit rất cũ	Linux > 64-bit Intel	`qcad-3.x.x-pro-linux-x86_64.run` / `.tar.gz`
Bản phân phối Intel/AMD 32-bit rất cũ	Linux > 32-bit Intel	`qcad-3.x.x-pro-linux-x86_32.run` / `.tar.gz`

Lưu ý: các gói Qt 5 và 32-bit chỉ được cung cấp để tương thích với những bản phân phối cũ. Hãy dùng gói Qt 6 trừ khi QCAD không chịu khởi động trên hệ thống của bạn.

Các tên tệp ở trên là tên của các gói QCAD Professional. Gói dùng thử được đặt tên `qcad-3.x.x-trial-...` và ngoài ra thì giống hệt.

16.5.1.1 Cài đặt QCAD từ Flatpak

Trang này hướng dẫn bạn cài đặt QCAD từ Flatpak trên các hệ điều hành Linux. Nếu bạn dùng Chromebook chạy ChromeOS, hãy làm theo hướng dẫn trong *Cài đặt QCAD trên Chromebook* thay cho trang này.

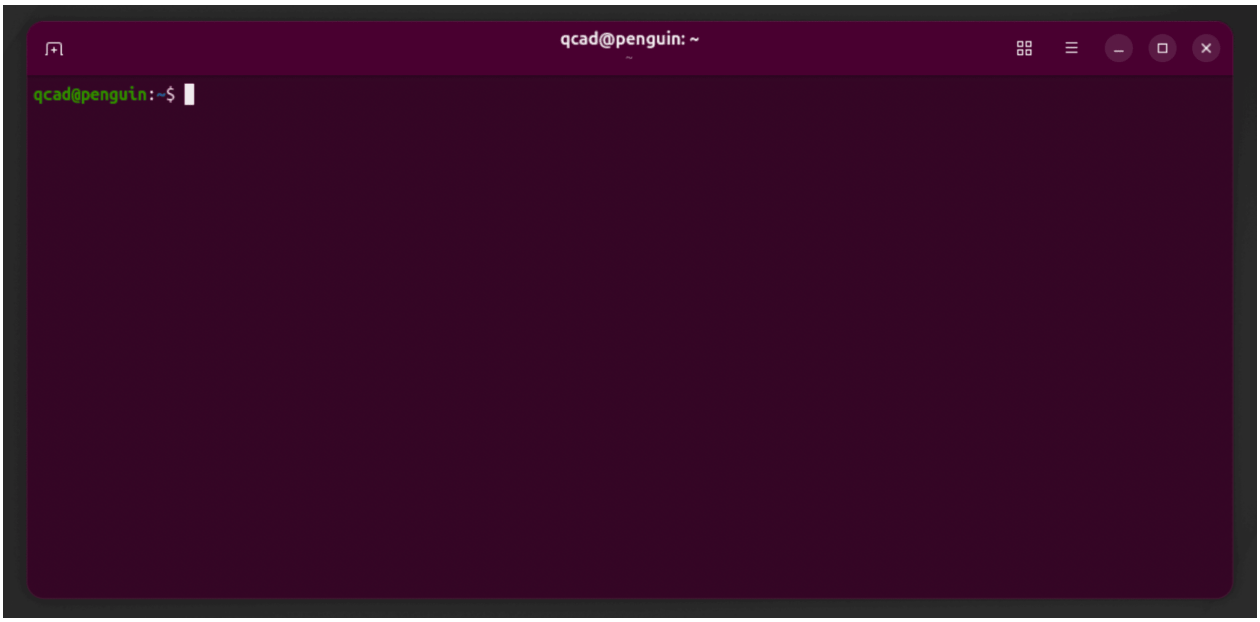
Flatpak đóng gói mọi thư viện mà QCAD cần. Vì vậy nó cũng chạy được trên các hệ thống có thư viện quá cũ hoặc quá mới đối với trình cài đặt và các gói kho lưu trữ.

Chúng tôi cài QCAD bằng terminal, vì đây là cách được ưa dùng để quản lý và bảo trì một hệ thống Linux. Cũng có những ứng dụng đồ họa dùng để cài Flatpak, nhưng chúng không được đề cập ở đây.

Số phiên bản dưới đây được viết là `3.x.x`. Hãy thay bằng số phiên bản thực tế của bản phát hành QCAD mà bạn đã tải xuống, ví dụ `3.32.9`.

Mở terminal

Mở ứng dụng terminal của môi trường máy tính để bàn của bạn. Một cửa sổ mở ra hiển thị dấu nhắc như `username@host:~$`, trong đó `username` là tên người dùng của bạn (ở đây là "qcad") và `host` là tên máy tính của bạn (ở đây là "penguin"):



Cài đặt Flatpak

Sao chép lệnh sau vào bộ nhớ tạm rồi dán vào terminal. Bạn có thể dán vào terminal bằng cách nhấp chuột phải:

```
sudo apt install flatpak
```

Nhấn phím Enter.

Nếu terminal hỏi "Do you want to continue?", hãy nhấn Enter lần nữa. Chờ cho đến khi cài đặt hoàn tất, thường mất vài phút. Khi dấu nhắc xuất hiện trở lại là cài đặt đã xong.

Nếu terminal báo rằng Flatpak đã ở phiên bản mới nhất, nghĩa là bạn đã có Flatpak và có thể tiếp tục với bước kế tiếp.

Lưu ý: `apt` là trình quản lý gói của các bản phân phối dựa trên Debian và Ubuntu. Trên các bản phân phối khác, hãy dùng lệnh tương ứng của trình quản lý gói của bạn, ví dụ `sudo dnf install flatpak` trên Fedora hoặc `sudo pacman -S flatpak` trên Arch Linux.

Kiểm tra phiên bản Flatpak của bạn

Chạy:

```
flatpak --version
```

Hãy chắc chắn rằng phiên bản Flatpak của bạn ít nhất là 1.12, nếu không việc cài đặt nhiều khả năng sẽ thất bại.

Thêm kho Flathub

QCAD cần một môi trường thực thi được tải xuống từ Flathub, kho Flatpak trung tâm. Hãy thêm kho đó bằng:

```
flatpak --user remote-add --if-not-exists flathub https://dl.flathub.org/repo/
flathub.flatpakrepo
```

Nhấn Enter.

Cài đặt đúng môi trường thực thi

Xác định loại CPU của bạn như mô tả trong *Cài đặt QCAD trên Linux*, rồi cài môi trường thực thi tương ứng. Nếu bạn không chắc, hãy nhập `uname -m` trong terminal.

Nếu CPU của bạn là `x86_64`:

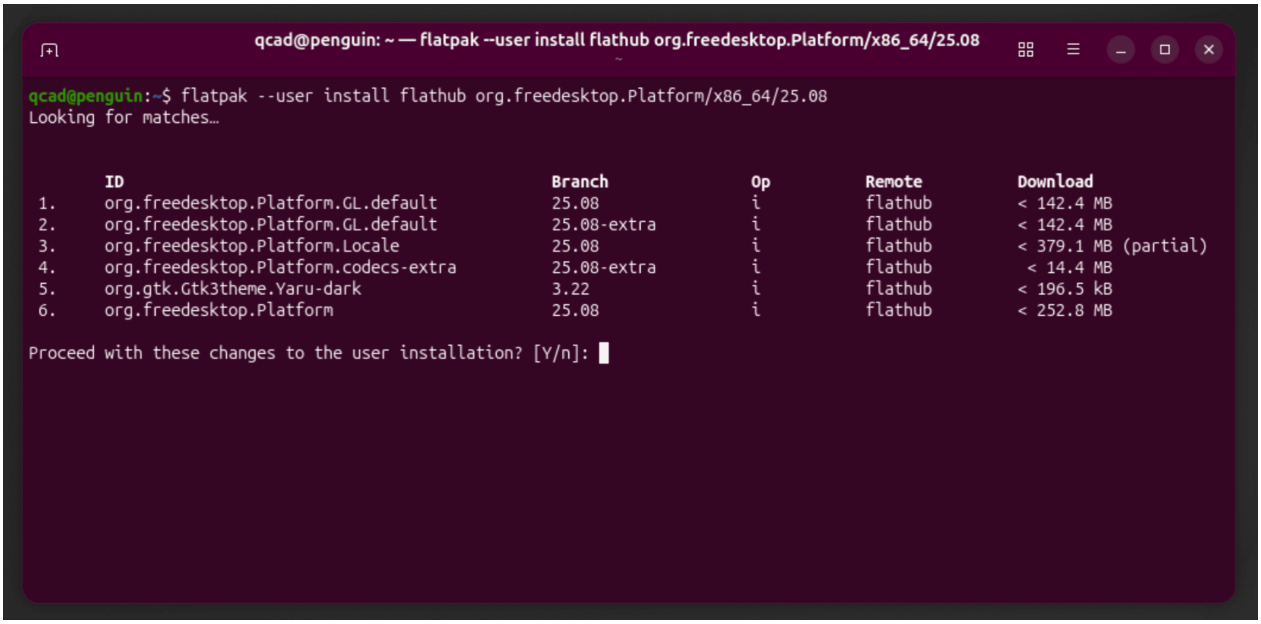
```
flatpak --user install flathub org.freedesktop.Platform/x86_64/25.08
```

Nếu CPU của bạn là `aarch64`:

```
flatpak --user install flathub org.freedesktop.Platform/aarch64/25.08
```

Nhấn Enter.

Flatpak liệt kê các gói sắp cài đặt và hỏi xác nhận. Hãy xác nhận bằng Enter:



Flatpak cài các gói này và báo "Installation complete" khi hoàn tất.

Lưu ý: nếu bạn gặp lỗi "Unable to load summary from remote flathub: URI … exceeded maximum size of 10485760 bytes", phiên bản Flatpak của bạn đã lỗi thời. Trong trường hợp này, hãy chạy:

```
flatpak --user remote-delete --force flathub
flatpak --user remote-add flathub https://dl.flathub.org/repo/flathub.flatpakrepo
```

rồi thử cài đặt lại.

Tải xuống gói QCAD

Mở khu vực tải xuống bằng liên kết bạn đã nhận sau khi mua.

Cuộn xuống mục phù hợp với CPU của bạn: Linux > Qt 6 > 64-bit Intel cho CPU Intel và AMD, hoặc Linux > Qt 6 > ARM (64-bit) cho CPU ARM. Bên dưới tiêu đề đó, nhấp vào mục có chữ "Flatpak" trong tên để tải tệp Flatpak về thư mục Tải xuống của bạn.

Chờ cho đến khi tải xuống hoàn tất.

Cài đặt QCAD

Quay lại terminal và chuyển đến thư mục Tải xuống của bạn:

```
cd ~/Downloads
```

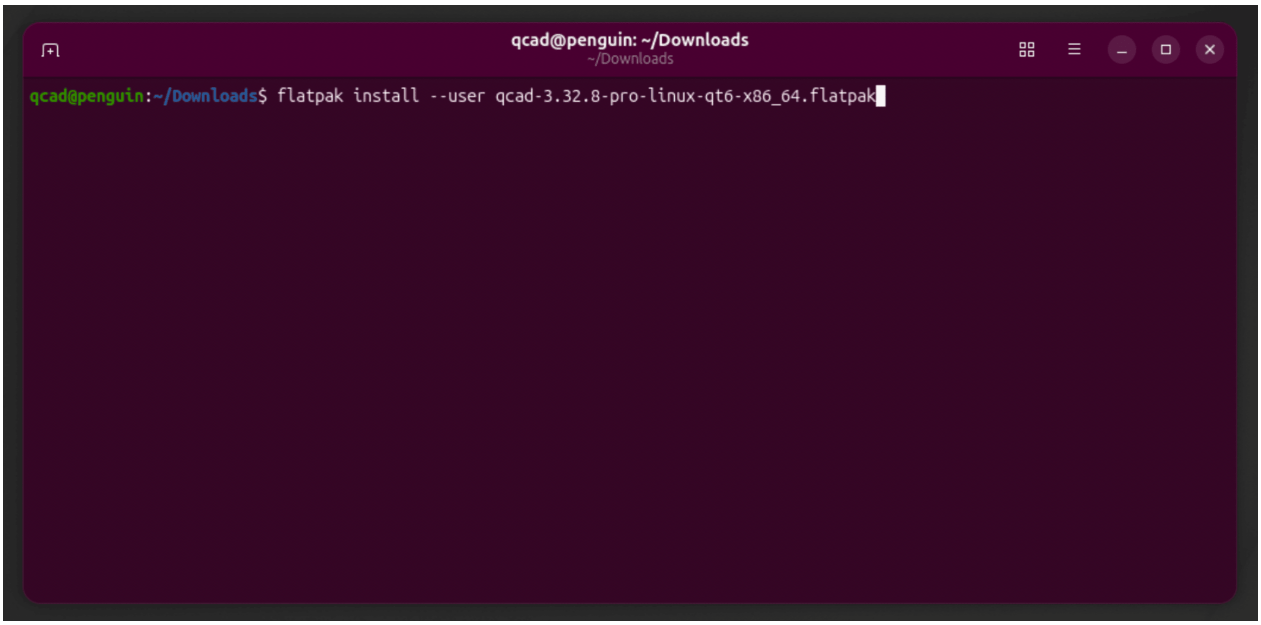
Nếu bạn có CPU Intel hoặc AMD, hãy nhập:

```
flatpak install --user qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-x86_64.flatpak
```

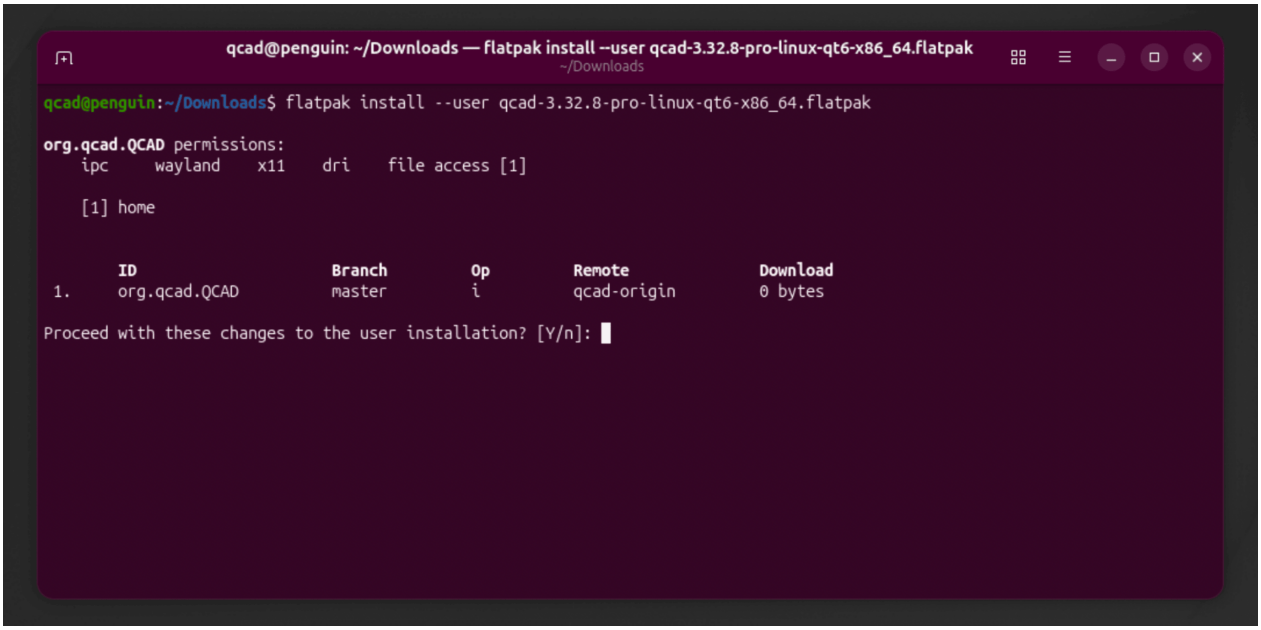
Nếu bạn có CPU ARM64, hãy nhập:

```
flatpak install --user qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-arm64.flatpak
```

Nhấn Enter. Nhớ thay `3.x.x` bằng số phiên bản chính xác của gói bạn đã tải xuống.



Flatpak hiển thị các quyền mà QCAD yêu cầu và hỏi bạn có tiếp tục hay không:



Nhấn Enter để xác nhận.

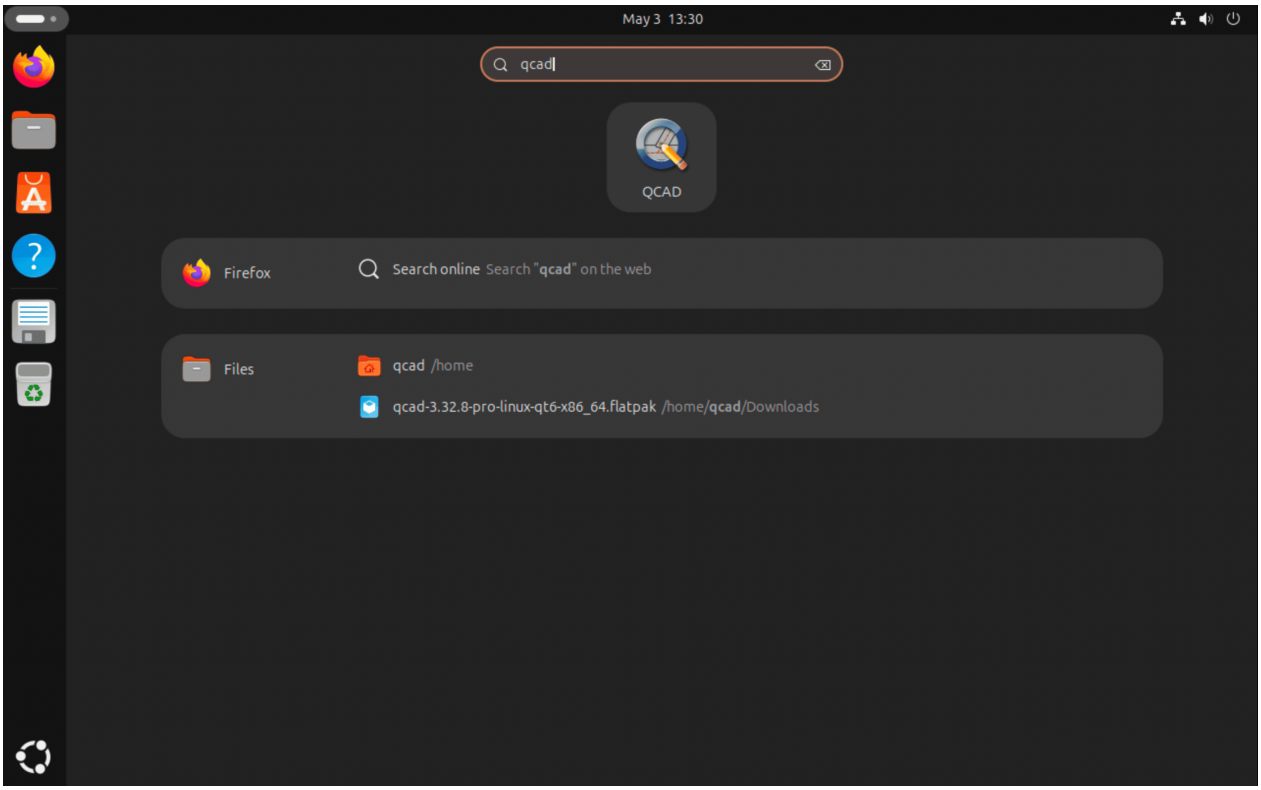
Khi cài đặt xong, terminal hiển thị "Installation complete."

Chạy QCAD

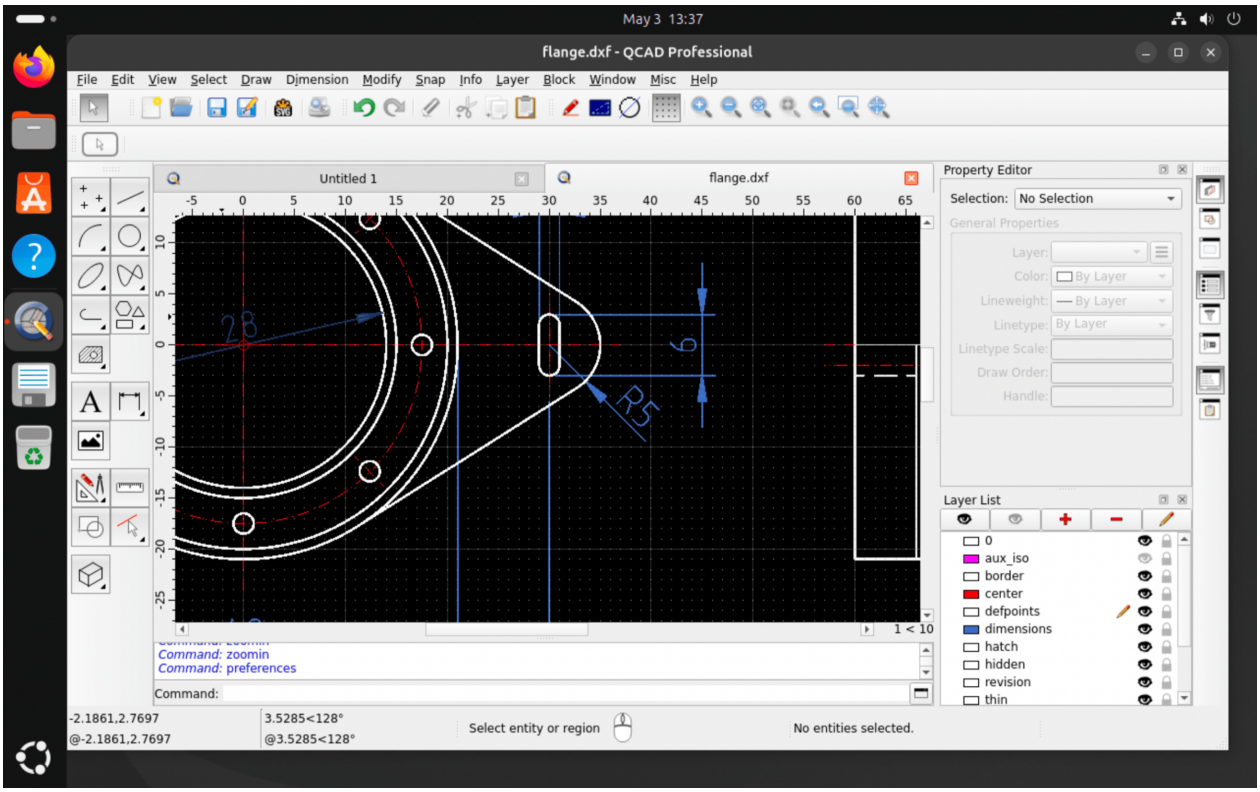
Để khởi động QCAD từ terminal, hãy nhập:

```
flatpak run org.qcad.QCAD
```

Ngoài ra, bạn có thể dùng trình khởi chạy ứng dụng của môi trường máy tính để bàn, nơi QCAD giờ đây xuất hiện như một ứng dụng bình thường:



QCAD khởi động với màn hình chào mừng, nơi bạn có thể chọn một số thiết lập ban đầu. Sau khi bạn xác nhận, cửa sổ ứng dụng QCAD hiện ra và bạn có thể bắt đầu làm việc:



Chạy các công cụ dòng lệnh từ Flatpak

Bản cài đặt Flatpak không cho bạn truy cập vào các tập lệnh khởi chạy của những công cụ dòng lệnh QCAD (`dwg2pdf`, `dwg2bmp`, ...).

Để vẫn chạy được các công cụ này, hãy truyền tập lệnh khởi chạy tương ứng cho QCAD bằng đối số `-autostart`:

```
flatpak run org.qcad.QCAD -autostart scripts/Pro/Tools/Dwg2Pdf/Dwg2Pdf.js
```

Tập lệnh khởi chạy của các công cụ dòng lệnh QCAD là:

Công cụ	Tập lệnh khởi chạy
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
dwghatch	scripts/Pro/Tools/DwgHatch/DwgHatch.js
dwghatcharea	scripts/Pro/Tools/DwgHatchArea/DwgHatchArea.js

Công cụ	Tập lệnh khởi chạy
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

Gỡ cài đặt bản cài đặt Flatpak

Để gỡ bỏ bản cài đặt Flatpak của QCAD, hãy chạy:

```
flatpak uninstall --user org.qcad.QCAD
```

16.5.1.2 Cài đặt QCAD từ trình cài đặt

Trang này mô tả việc cài đặt QCAD trên Linux từ trình cài đặt tự giải nén (`.run`) hoặc từ kho lưu trữ (`.tar.gz`). Cả hai đều chứa cùng các tệp và cài QCAD vào một thư mục duy nhất trong thư mục cá nhân của bạn. Không cần quyền quản trị.

Hãy chọn gói phù hợp với hệ thống của bạn như mô tả trong *Cài đặt QCAD trên Linux*. Số phiên bản dưới đây được viết là `3.x.x`. Hãy thay bằng số phiên bản thực tế của bản phát hành QCAD mà bạn đã tải xuống, ví dụ `3.32.9`.

Cài đặt bằng trình cài đặt (.run)

Mở một ứng dụng terminal, ví dụ GNOME Terminal, Konsole hoặc xterm, và chuyển đến thư mục nơi trình cài đặt đã được tải về:

```
cd ~/Downloads
```

Cấp quyền thực thi cho trình cài đặt và chạy nó:

```
chmod a+x qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-x86_64.run
./qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-x86_64.run
```

Việc này tạo thư mục `~/opt/qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-x86_64` chứa ứng dụng QCAD. Không có gì được ghi ra bên ngoài thư mục cá nhân của bạn.

Cài đặt bằng kho lưu trữ (.tar.gz)

Giải nén kho lưu trữ vào thư mục bất kỳ mà bạn chọn. Trong ví dụ này chúng tôi dùng `~/opt`:

```
mkdir -p ~/opt
cd ~/opt
tar xfvz ~/Downloads/qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-x86_64.tar.gz
```

Khởi chạy QCAD

Chuyển đến thư mục đã cài QCAD và khởi động QCAD từ đó:

```
cd ~/opt/qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-x86_64
./qcad
```

Khắc phục sự cố

Nếu QCAD không khởi động, có thể hệ thống của bạn thiếu các thư viện mà QCAD phụ thuộc. Bạn có thể kiểm tra các phụ thuộc chưa được đáp ứng như sau:

```
cd ~/opt/qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-x86_64
LD_LIBRARY_PATH=. ldd qcad-bin
```

Nếu có dòng nào kết thúc bằng "not found", hãy cài các gói tương ứng bằng trình quản lý gói của bản phân phối của bạn.

Nếu không thể giải quyết các phụ thuộc, hãy dùng gói Flatpak thay thế, như mô tả trong *Cài đặt QCAD từ Flatpak*. Flatpak đi kèm mọi thư viện cần thiết và độc lập với các thư viện đã cài trên hệ thống của bạn.

Gỡ cài đặt

Trình cài đặt và kho lưu trữ đều cài QCAD vào một thư mục duy nhất. Để gỡ cài đặt QCAD, chỉ cần xóa thư mục đó:

```
rm -rf ~/opt/qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-x86_64
```

Bản vẽ và cấu hình QCAD của bạn được lưu ở nơi khác và không bị ảnh hưởng.

16.5.1.3 Cài đặt QCAD trên Chromebook

Trang này hướng dẫn bạn cài đặt QCAD trên ChromeOS trên máy tính Chromebook của bạn.

Trên ChromeOS, QCAD chạy bên trong môi trường phát triển Linux dưới dạng Flatpak. Đây là cách duy nhất được hỗ trợ để cài đặt QCAD trên Chromebook.

Số phiên bản dưới đây được viết là `3.x.x`. Hãy thay bằng số phiên bản thực tế của bản phát hành QCAD mà bạn đã tải xuống, ví dụ `3.32.9`.

Tôi có đang dùng ChromeOS không?

Nếu bạn dùng một máy tính xách tay có ghi "Chromebook" ở đâu đó, nhiều khả năng máy đó cài ChromeOS.

Một màn hình nền ChromeOS điển hình có một thanh kệ ở dưới cùng màn hình với một vòng tròn ở góc dưới bên trái dành cho trình khởi chạy:

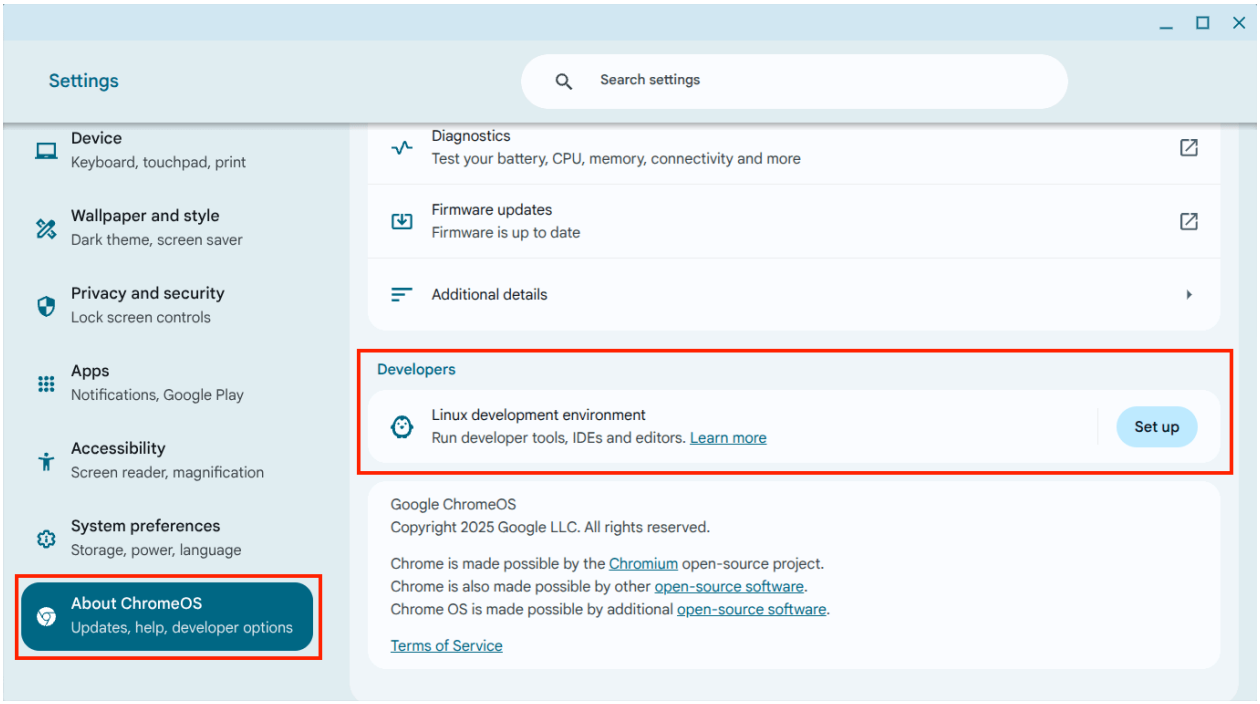


Cài đặt môi trường Linux

QCAD chạy bên trong môi trường phát triển Linux của ChromeOS, môi trường này cần được thiết lập một lần.

Nhấp vào vòng tròn ở góc dưới bên trái (Trình khởi chạy) để hiển thị menu khởi chạy và mở ứng dụng *Cài đặt*.

Chuyển đến *Giới thiệu về ChromeOS* và cuộn xuống đến *Môi trường phát triển Linux*:



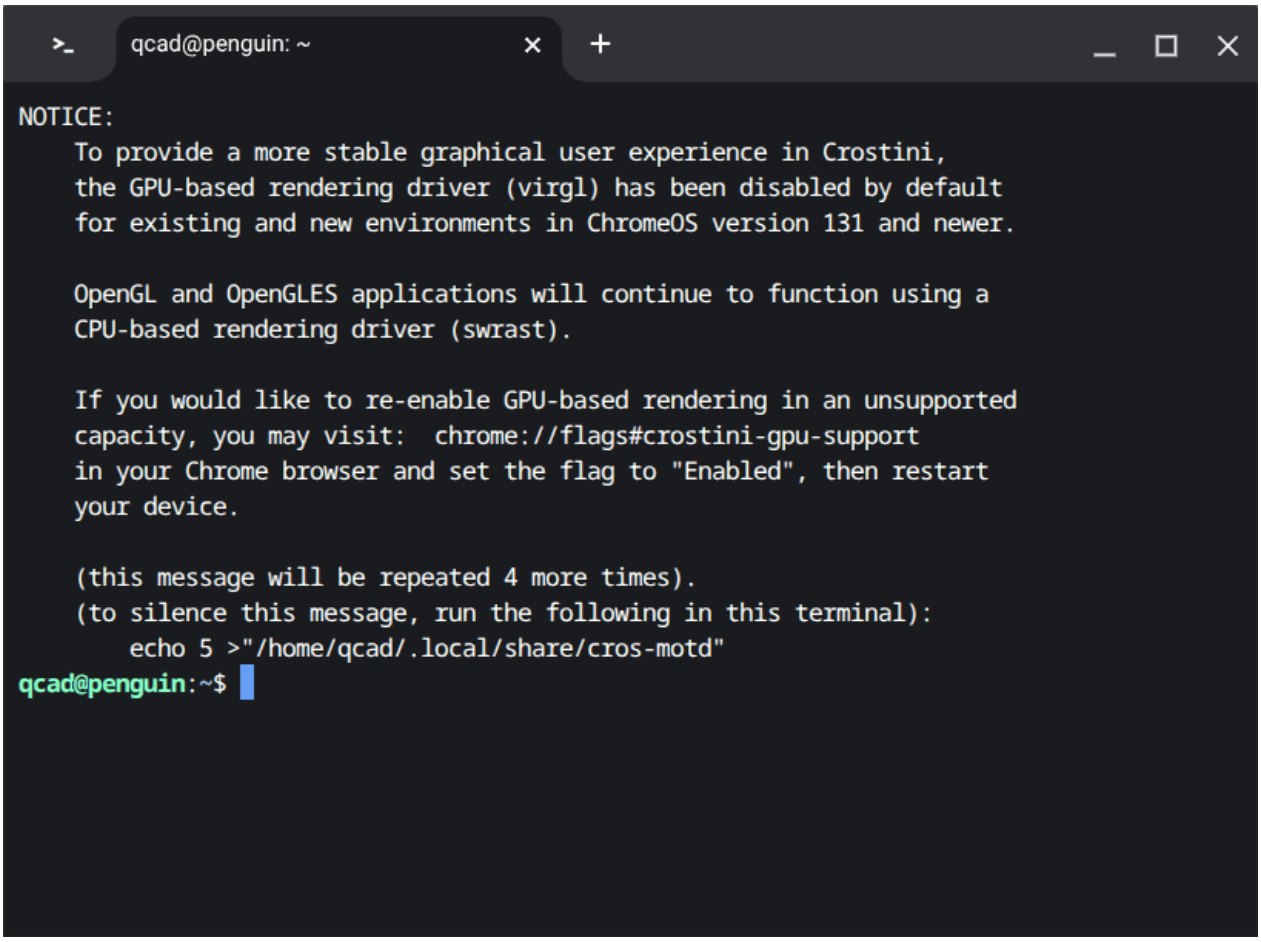
Nhấp *Thiết lập*, rồi nhấp *Tiếp theo*.

Nhập tên người dùng cho môi trường Linux. Đó có thể là một biệt danh hoặc, ví dụ, tên của bạn. Tên người dùng không được chứa dấu cách và phải viết toàn bằng chữ thường.

Với kích thước đĩa, hãy giữ nguyên giá trị mặc định 10,0 GB.

Nhấp *Cài đặt* và chờ cho đến khi cài đặt hoàn tất.

Cuối cùng, một cửa sổ đen mở ra với dòng chữ `username@penguin:~$`, trong đó `username` là tên người dùng bạn đã chọn. Cửa sổ này là một terminal và chúng ta sẽ dùng nó để cài QCAD:



Cài đặt Flatpak

Sao chép lệnh sau vào bộ nhớ tạm rồi dán vào terminal. Bạn có thể dán vào terminal bằng cách nhấp chuột phải hoặc chạm hai ngón tay lên bàn di chuột của Chromebook.

```
sudo apt install flatpak
```

Nhấn phím Enter.

Khi terminal hỏi "Do you want to continue?", hãy nhấn Enter lần nữa.

Chờ cho đến khi cài đặt Flatpak hoàn tất, thường mất vài phút. Khi bạn thấy dòng `username@penguin:~$` màu xanh lá trở lại, việc cài đặt đã hoàn tất.

Thêm kho Flathub

Sao chép lệnh sau vào bộ nhớ tạm rồi dán vào terminal:

```
sudo flatpak remote-add --if-not-exists flathub https://dl.flathub.org/repo/
flathub.flatpakrepo
```

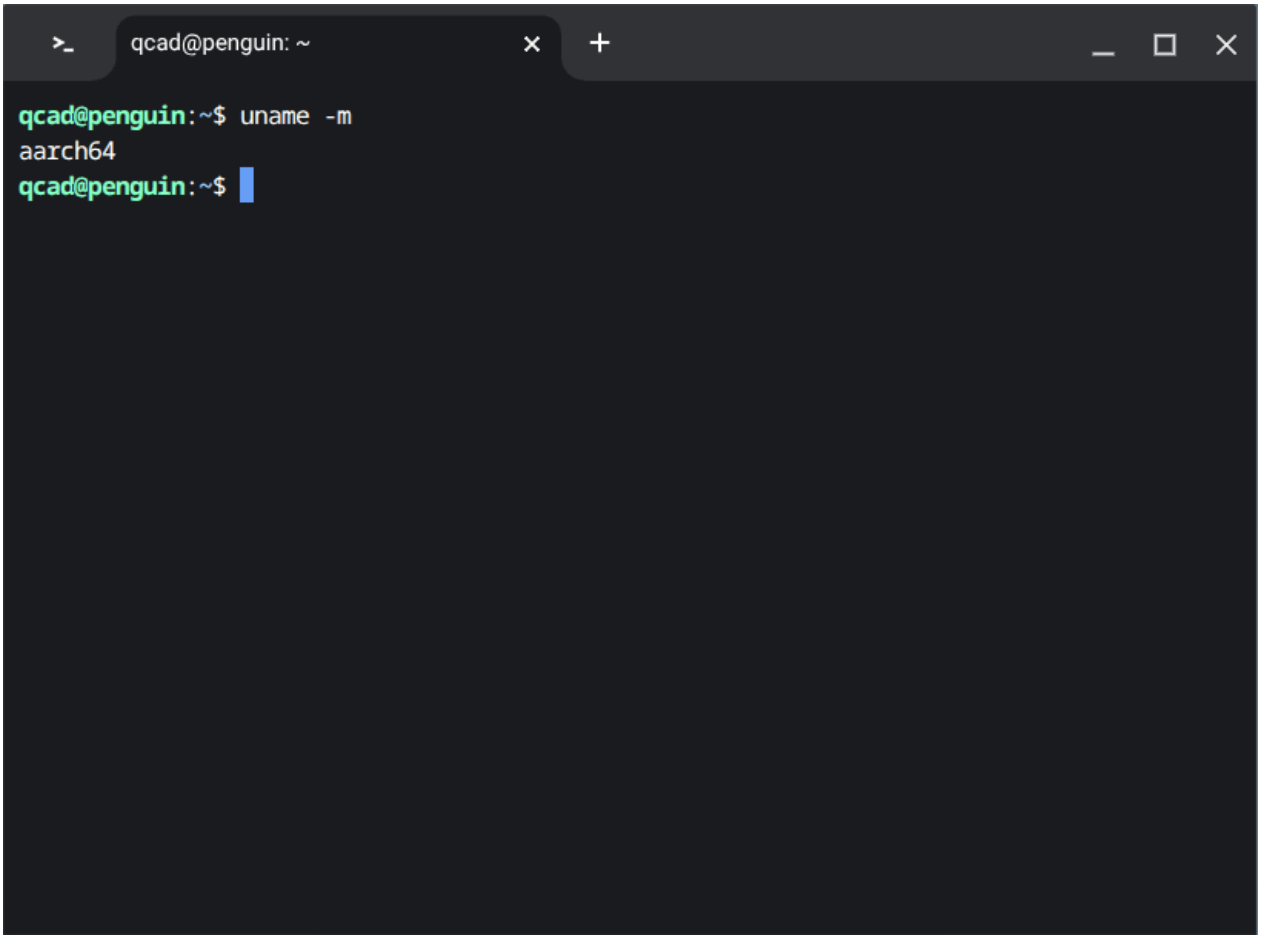
Nhấn Enter, nhập mật khẩu của bạn rồi nhấn Enter lần nữa.

Xác định loại CPU

Tiếp theo, chúng ta cần biết máy tính của bạn dùng CPU nào. Trong terminal, hãy nhập:

```
uname -m
```

Lệnh này hiển thị loại CPU của bạn, ví dụ `aarch64` hoặc `x86_64`:



Nếu máy tính hiển thị `aarch64`, bạn có CPU ARM 64-bit. Nếu hiển thị `x86_64`, bạn có CPU Intel hoặc AMD 64-bit. Hãy nhớ loại CPU bạn có.

Cài đặt đúng môi trường thực thi

Nếu CPU của bạn là `aarch64`:

```
sudo flatpak install flathub org.freedesktop.Platform/aarch64/25.08
```

Nếu CPU của bạn là `x86_64`:

```
sudo flatpak install flathub org.freedesktop.Platform/x86_64/25.08
```

Tải xuống gói QCAD

Mở khu vực tải xuống bằng liên kết bạn đã nhận sau khi mua.

Cuộn xuống các bản tải có phần mở rộng `.flatpak`: Linux > Qt 6 > 64-bit Intel nếu bạn có CPU Intel hoặc AMD, hoặc Linux > Qt 6 > ARM (64-bit) nếu bạn có CPU ARM.

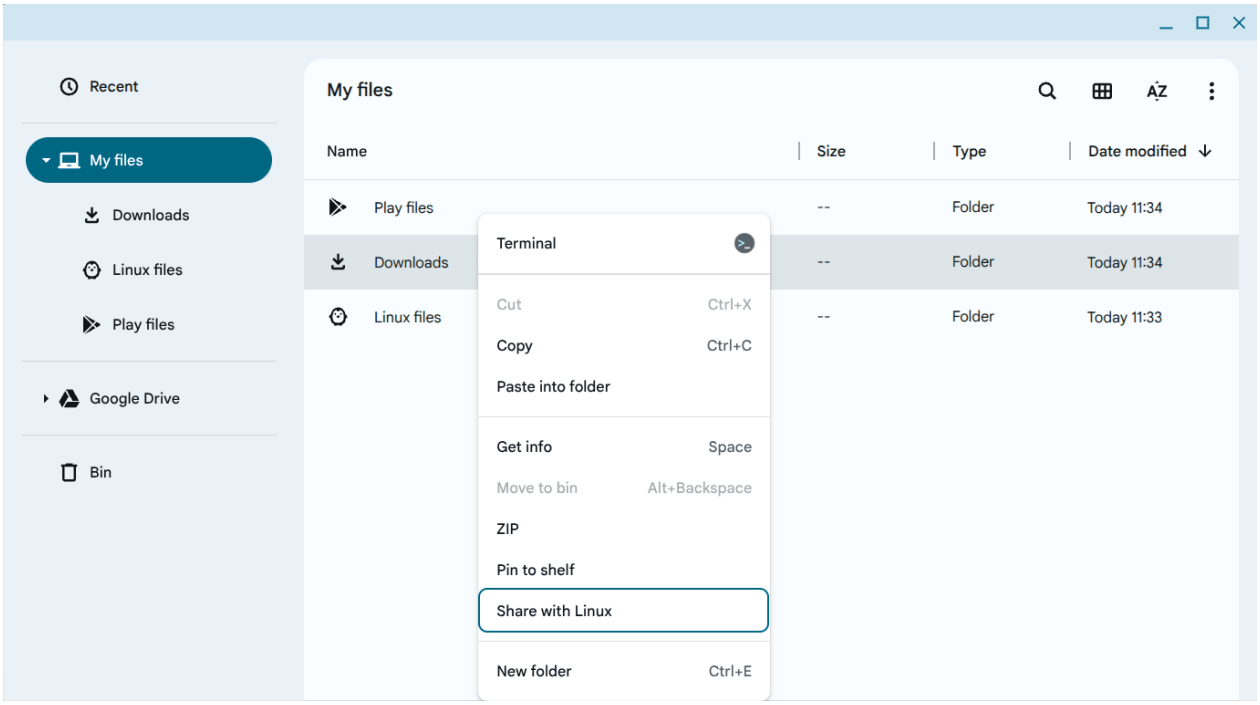
Bên dưới tiêu đề mà bạn đã cuộn tới, nhấp vào mục có chữ "Flatpak" trong tên để tải tệp Flatpak cho nền tảng đó. Trình duyệt Chrome hiển thị hộp thoại tệp và đề xuất lưu tệp vào thư mục Tải xuống của bạn. Như vậy là được, nên hãy nhấp *Lưu*.

Chờ cho đến khi tải xuống hoàn tất.

Chia sẻ thư mục Tải xuống với Linux

Môi trường Linux không thể truy cập các tệp ChromeOS của bạn cho đến khi bạn chia sẻ chúng một cách rõ ràng.

Mở ứng dụng *Tệp* (biểu tượng thư mục màu xanh) từ thanh kệ ở dưới cùng màn hình. Ở phía bên phải, nhấp chuột phải vào *Tải xuống* và chọn *Chia sẻ với Linux*:



Đóng ứng dụng Tệp.

Cài đặt QCAD

Quay lại ứng dụng terminal hoặc mở lại. Trong terminal, chuyển đến thư mục Tải xuống đã được chia sẻ:

```
cd /mnt/chromeos/MyFiles/Downloads
```

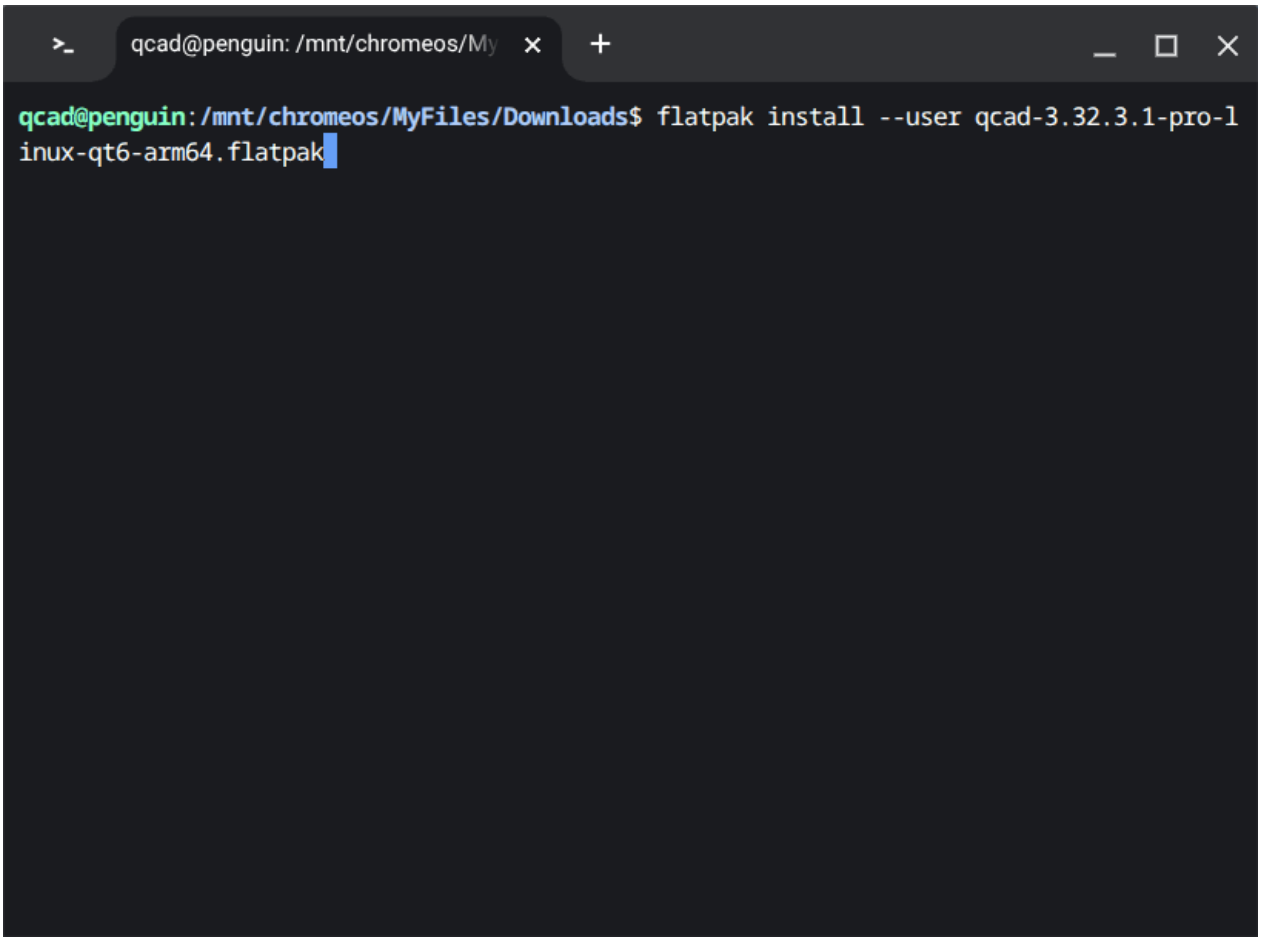
Nếu bạn có CPU Intel hoặc AMD, hãy nhập:

```
flatpak install --user qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-x86_64.flatpak
```

Nếu bạn có CPU ARM64, hãy nhập:

```
flatpak install --user qcad-3.x.x-pro-linux-qt6-arm64.flatpak
```

Nhấn Enter. Nhớ thay `3.x.x` bằng số phiên bản chính xác của gói bạn đã tải xuống.



Terminal nhắc bạn:

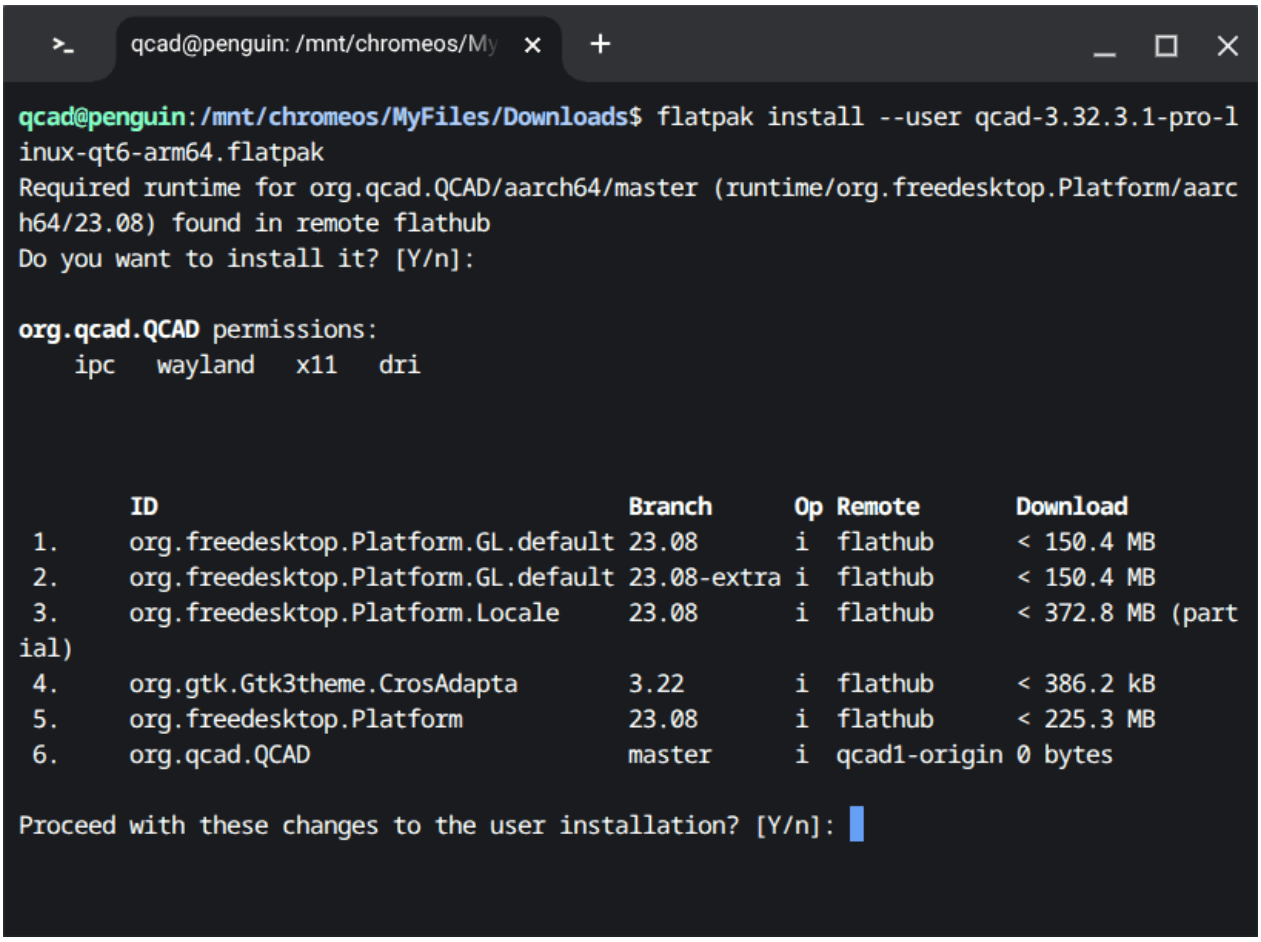
```
Required runtime for org.qcad.QCAD/... (runtime/org.freedesktop.Platform/...) found in
 remote flathub
Do you want to install it? [Y/n]:
```

Nhấn Enter.

Sau đó terminal nhắc bạn:

```
Proceed with these changes to the user installation? [Y/n]:
```

Nhấn Enter để xác nhận.



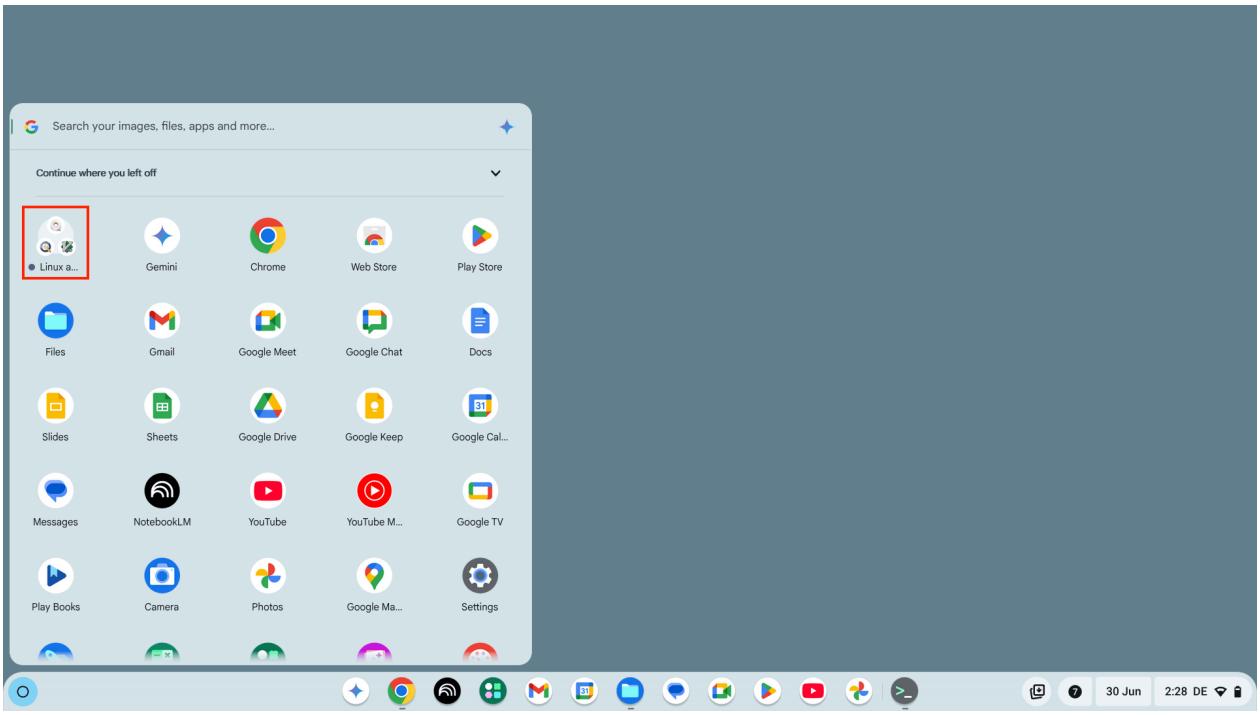
Tùy vào tốc độ Internet của bạn, việc này mất vài phút. Khi cài đặt xong, terminal hiển thị "Installation complete."

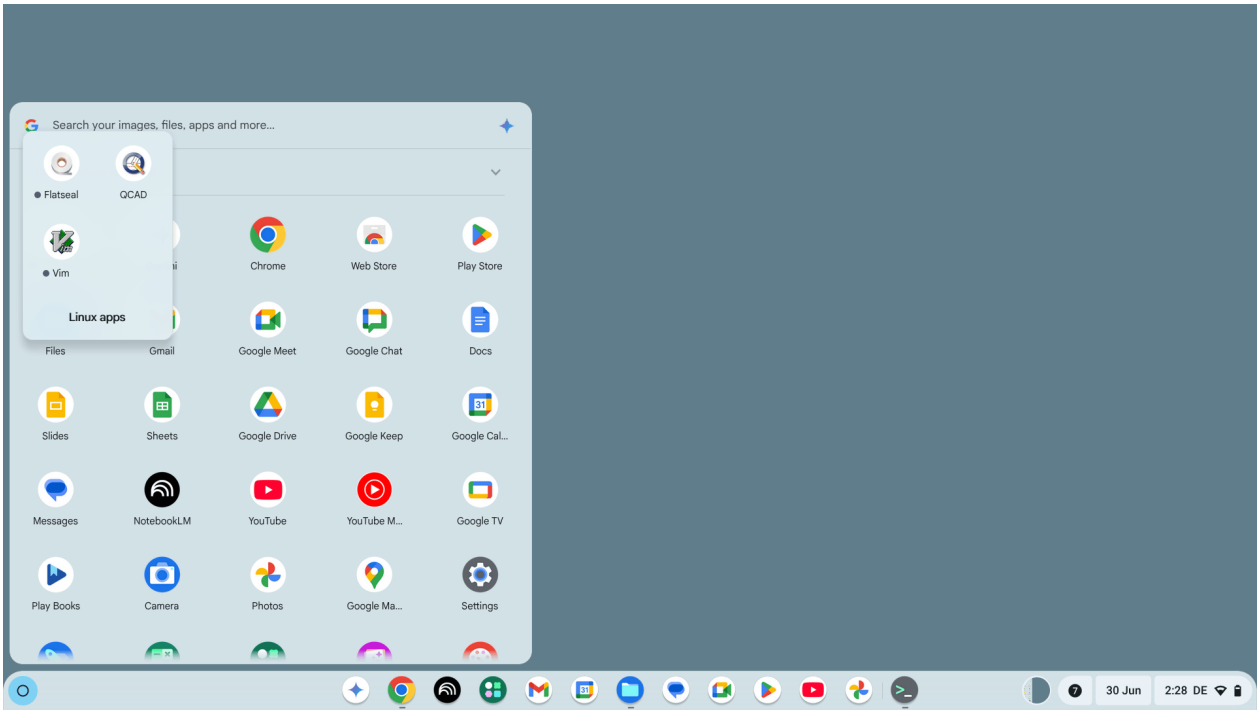
Chạy QCAD

Để khởi động QCAD từ terminal, hãy nhập:

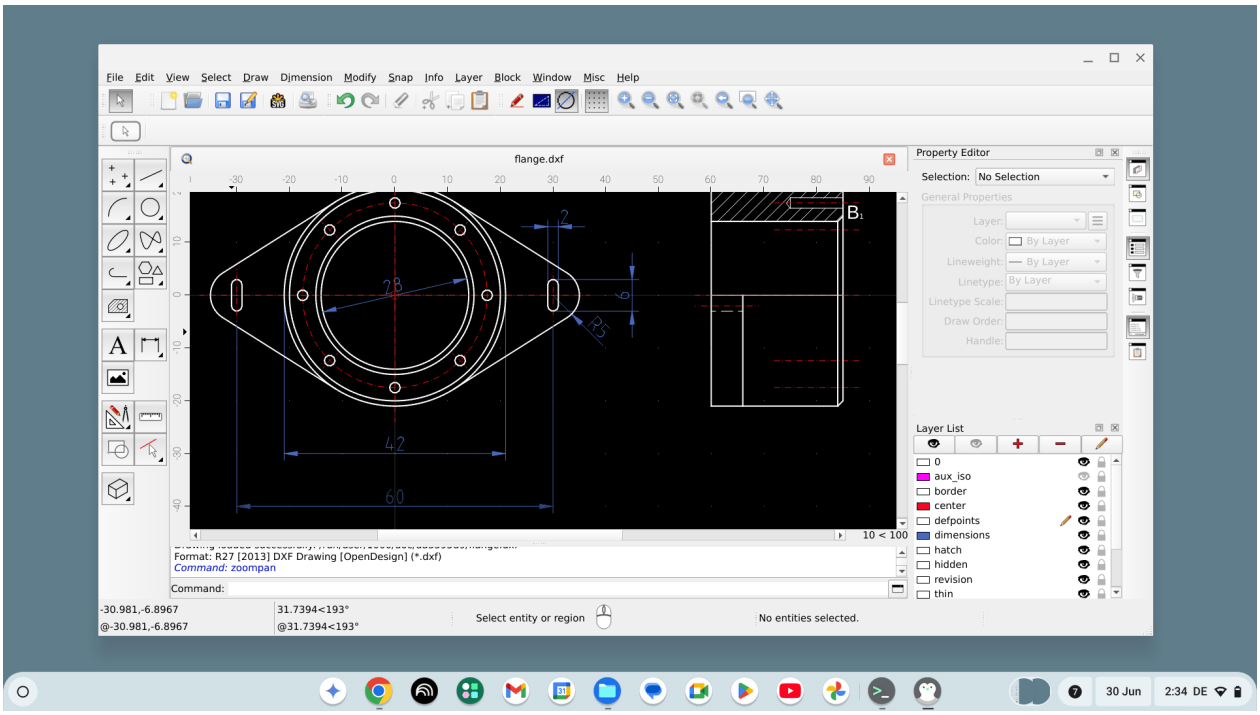
```
flatpak run org.qcad.QCAD
```

Ngoài ra, bạn có thể dùng Trình khởi chạy, nơi bạn tìm thấy QCAD trong thư mục *Ứng dụng Linux*:





QCAD khởi động với màn hình chào mừng, nơi bạn có thể chọn một số thiết lập ban đầu. Sau khi bạn xác nhận, cửa sổ ứng dụng QCAD hiện ra và bạn có thể bắt đầu làm việc:



Gỡ cài đặt QCAD trên ChromeOS

Để gỡ bỏ QCAD, hãy nhập lệnh sau trong terminal:

```
flatpak uninstall --user org.qcad.QCAD
```

16.5.2 Cài đặt QCAD trên macOS

Phần này dành cho người dùng hệ điều hành macOS. Tệp cài đặt bạn cần phụ thuộc vào phiên bản macOS và loại bộ xử lý của máy Mac của bạn.

Cho ngắn gọn, số phiên bản dưới đây được ghi là `3.x.x`. Hãy thay bằng số phiên bản thực tế của bản phát hành QCAD mà bạn đã tải xuống, ví dụ `3.28.1`.

Xác định phiên bản macOS và loại bộ xử lý của bạn

- Nhấp vào biểu tượng Apple ở góc trên bên trái màn hình.
- Chọn *Giới thiệu về máy Mac này*. Hộp thoại hiển thị số phiên bản macOS bên dưới hoặc bên cạnh nhãn *macOS*, ví dụ 13.2. Hãy ghi lại.
- Loại bộ xử lý được hiển thị bên cạnh nhãn *Bộ xử lý* hoặc *Chip*. Máy Mac cũ hơn dùng CPU **Intel**, máy mới hơn dùng CPU **Apple M1, M2, M3, M4 hoặc M5** (Apple Silicon). Hãy ghi nhớ loại bạn có.

Lấy đúng tệp cài đặt

Cài đặt từ ổ USB

Cắm ổ USB và nhấp đúp vào biểu tượng của nó trên màn hình nền để hiển thị nội dung.

- Nếu bạn có bộ xử lý Apple **M1, M2, M3, M4 hoặc M5**, hãy cài `installation/3.x/macOS/qcad-3.x.x-pro-macos-11-13-qt6-arm64.dmg`
- Nếu bạn có bộ xử lý **Intel**, tệp phụ thuộc vào phiên bản macOS của bạn:
  - macOS 10.14, hoặc 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 hoặc 10.13: `installation/macOS/qcad-3.x.x-pro-macos-10.10-10.13.dmg`
- Với phiên bản thấp hơn hoặc cao hơn, hãy dùng trình cài đặt bao trùm phiên bản đó.

Cài đặt từ bản tải xuống

Nếu bạn đã mua bản tải xuống, hãy dùng trình duyệt để truy cập khu vực tải xuống cá nhân của bạn (xem email bạn nhận được sau khi mua).

- Apple **M1/M2/M3/M4/M5**: nhấp vào liên kết có tên *"Download for ARM (M1, M2, M3, M4, M5)"*
- **Intel**: nhấp vào liên kết có nhãn *"Download for 64bit Intel"*

Sau khi tải xuống xong, dùng Finder để tìm tệp trên ổ cứng của bạn.

Cài đặt

Nhấp đúp vào tệp bạn đã tìm thấy ở phần trước. Đó là một ảnh đĩa chứa ứng dụng QCAD. Nhấp đúp sẽ hiển thị nội dung của nó:





Kéo biểu tượng ứng dụng QCAD ở bên trái vào thư mục Ứng dụng được hiển thị ở bên phải trong cùng cửa sổ Finder.

Khởi chạy QCAD

QCAD đã được cài đặt. Để khởi chạy, hãy mở thư mục Ứng dụng và nhấp đúp vào biểu tượng ứng dụng QCAD.

Gỡ cài đặt

Để gỡ bỏ QCAD, hãy kéo biểu tượng QCAD từ thư mục Ứng dụng vào Thùng rác trên dock của bạn.

16.5.3 QCAD Portable

QCAD có thể được cài đặt trên ổ đĩa di động hoặc thiết bị USB mà không cần cài đặt trên ổ cứng của máy tính. Điều này cho phép bạn mang theo QCAD và chạy nó trên các máy tính khác nhau.

Để đảm bảo rằng tất cả các tệp cấu hình được lưu trữ trên thiết bị di động thay vì trên máy tính chủ, QCAD phải được khởi động với đối số dòng lệnh `-config`, chỉ định một thư mục cấu hình trên thiết bị di động.

Windows

Giải nén gói `.zip` vào thiết bị di động của bạn và khởi động QCAD bằng:

```
F:\QCAD\qcad.exe -config F:\config
```

Linux

Giải nén gói `.tar.gz` vào thiết bị di động của bạn và khởi động QCAD bằng:

```
/mnt/myusbstick/qcad/qcad -config /mnt/myusbstick/config
```

macOS

Sao chép gói `.app` từ tệp `.dmg` vào thiết bị di động của bạn và khởi động QCAD bằng:

```
/Volumes/MyUSBStick/QCAD-Pro.app/Contents/MacOS/QCAD-Pro -config /Volumes/MyUSBStick/config
```

16.5.4 Cài đặt QCAD trên Windows

Yêu cầu hệ thống

- Windows 10 hoặc Windows 11 (64-bit) cho các gói được khuyến nghị
- Bộ xử lý 1 GHz trở lên
- 2 GB RAM
- 260 MB dung lượng đĩa trống
- Độ phân giải màn hình 1024x768 trở lên

Các gói dành cho phiên bản Windows cũ hơn (XP, Vista, 7, 8, 8.1) vẫn được cung cấp dưới dạng bản tải xuống cũ. Chúng dựa trên phiên bản Qt cũ hơn, không nhận được tính năng mới và chỉ nên dùng khi không thể cài đặt gói được khuyến nghị.

Chọn gói phù hợp

Trang tải xuống cung cấp nhiều biến thể của cùng một bản phát hành QCAD:

- **64-bit, Qt 6** (khuyến nghị): dành cho Windows 10 và Windows 11
- **64-bit, Qt 5**: dành cho Windows 7, 8 và 8.1
- **32-bit, Qt 5**: dành cho các bản cài đặt 32-bit của Windows 7, 8 và 8.1
- **32-bit cũ**: dành cho Windows XP và Windows Vista

Nếu bạn không chắc bản cài đặt Windows của mình là 32-bit hay 64-bit, hãy mở *Bắt đầu* > *Cài đặt* > *Hệ thống* > *Giới thiệu* và kiểm tra mục *Loại hệ thống*.

Với mỗi biến thể có hai định dạng:

- một **trình cài đặt** (`.msi`), cài đặt QCAD trên máy tính của bạn theo cách thông thường
- một **kho lưu trữ ZIP** (`.zip`), chứa thư mục ứng dụng sẵn sàng chạy và có thể giải nén ở bất kỳ đâu mà không cần cài đặt gì, ví dụ vào ổ USB (xem *QCAD Portable*)

Tải xuống QCAD

Bản dùng thử

Bản dùng thử của QCAD Professional và QCAD/CAM có thể tải xuống miễn phí tại:

https://qcad.org/en/download

Trình cài đặt của bản dùng thử được đặt tên theo mẫu:

```
qcad-<version>-trial-win64-qt6-installer.msi
qcadcam-<version>-trial-win64-qt6-installer.msi
```

Bản đã mua

Nếu bạn đã mua QCAD Professional hoặc QCAD/CAM, sau khi mua bạn đã nhận được một email kèm liên kết tải xuống cá nhân. Hãy dùng liên kết này để tải xuống trình cài đặt.

Nếu bạn làm mất liên kết tải xuống hoặc chưa bao giờ nhận được, bạn có thể khôi phục tại:

https://qcad.org/qcad-installer-recovery

Trình cài đặt của bản đã mua được đặt tên theo mẫu:

```
qcad-<version>-pro-win64-qt6-installer.msi
qcadcam-<version>-pro-win64-qt6-installer.msi
```

QCAD không dùng khóa bản quyền, mã kích hoạt hay đăng ký trực tuyến. Gói bạn tải xuống từ liên kết tải xuống cá nhân *chính là* bản đầy đủ có bản quyền.

Cảnh báo tải xuống của trình duyệt

Windows hoặc trình duyệt của bạn có thể cảnh báo rằng tệp đã tải xuống *không được tải xuống phổ biến* và bạn nên chắc chắn rằng mình tin tưởng tệp này trước khi mở. Điều này thường có nghĩa là chúng tôi vừa phát hành một phiên bản QCAD mới và bản tải xuống mới chưa kịp tạo dựng uy tín. Bạn có thể yên tâm bỏ qua cảnh báo này hoặc chờ khoảng hai tuần.

Để bỏ qua cảnh báo, hãy nhấp vào *...* bên cạnh cảnh báo và chọn *Giữ lại*. Sau đó nhấp vào mũi tên xuống bên cạnh nút *Xóa* và chọn *Vẫn giữ lại*. Sau đó bạn có thể mở tệp từ thư mục Tải xuống hoặc mở trực tiếp từ trình duyệt.

Từ ổ USB hoặc DVD

Nếu bạn nhận QCAD trên phương tiện vật lý, hãy mở phương tiện đó trong File Explorer của Windows, chuyển đến thư mục dành cho nền tảng của bạn, ví dụ `installation\windows\64bit`, và tìm tệp `.msi` ở đó.

Cài đặt QCAD

- Nhấp đúp vào tệp `.msi` đã tải xuống.
- Xác nhận lời nhắc Kiểm soát Tài khoản Người dùng. Cần có quyền quản trị vì QCAD được cài đặt cho tất cả người dùng của máy tính.

Lời nhắc hiển thị nhà phát hành đã được xác minh *RibbonSoft GmbH*. Tất cả trình cài đặt và tệp chương trình của QCAD đều được ký số, vì vậy mục này có thể dùng để xác minh rằng gói bạn tải xuống là chính hãng và không bị thay đổi.

- Làm theo hướng dẫn của trình thuật sĩ cài đặt. Trình cài đặt có sẵn ở nhiều ngôn ngữ và mặc định khởi động bằng tiếng Anh.
- Thư mục cài đặt mặc định là `C:\Program Files\QCAD` (`C:\Program Files\QCADCAM` với QCAD/CAM). Có thể thay đổi trong trình thuật sĩ cài đặt.
- Không cần khởi động lại sau khi cài đặt.

Trình cài đặt tạo một mục trong menu bắt đầu và một biểu tượng trên màn hình nền, đồng thời đăng ký QCAD làm ứng dụng cho tệp `.dxf` và `.dwg`.

Nếu bạn không có quyền quản trị trên máy tính của mình, hãy dùng kho lưu trữ ZIP thay cho trình cài đặt. Nó có thể được giải nén vào bất kỳ thư mục nào mà bạn có quyền ghi, ví dụ vào thư mục người dùng của bạn, và không cần cài đặt.

Khởi động QCAD

Sau khi cài đặt, có thể khởi động QCAD:

- từ biểu tượng trên màn hình nền, hoặc
- từ menu bắt đầu tại *Bắt đầu* > *QCAD* > *QCAD*

Bản thân ứng dụng là `qcad.exe` trong thư mục cài đặt.

Khi QCAD được khởi động lần đầu tiên, một hộp thoại sẽ hiện ra để đặt ngôn ngữ giao diện người dùng (xem *Ngôn ngữ giao diện người dùng*).

Chế độ dùng thử

Các gói dùng thử chứa QCAD cùng với bản dùng thử của phần bổ trợ QCAD Professional hoặc QCAD/CAM. Bản dùng thử chạy 15 phút mỗi lần và sau đó có thể khởi động lại bao nhiêu lần tùy ý.

Nếu bạn quyết định không mua giấy phép, bạn có thể gỡ bỏ phần bổ trợ đang chạy ở chế độ dùng thử và tiếp tục sử dụng QCAD Community Edition miễn phí: nhấp *Gỡ bỏ* trong cửa sổ công cụ *Dùng thử* và làm theo hướng dẫn trên màn hình.

Cập nhật QCAD

Để cập nhật lên phiên bản mới hơn, hãy tải trình cài đặt mới về và chạy nó. Bản cài đặt trước đó sẽ được thay thế. Các thiết lập, bản vẽ và thư viện chi tiết của bạn vẫn được giữ nguyên, vì chúng được lưu trong hồ sơ người dùng chứ không nằm trong thư mục chương trình.

Khi chuyển giữa các biến thể khác nhau của cùng một bản phát hành, ví dụ từ gói 32-bit sang gói 64-bit hoặc từ gói Qt 5 sang gói Qt 6, hãy gỡ cài đặt phiên bản trước đó trước.

Gỡ cài đặt QCAD

Có thể gỡ cài đặt QCAD bằng các công cụ chuẩn của Windows. Ở đó, QCAD được liệt kê với tên sản phẩm đầy đủ và phiên bản, ví dụ *QCAD Professional 3.32.9*, do *RibbonSoft GmbH* phát hành:

- Windows 11: *Bắt đầu* > *Cài đặt* > *Ứng dụng* > *Ứng dụng đã cài đặt*, sau đó nhấp vào ba dấu chấm bên cạnh mục QCAD và chọn *Gỡ cài đặt*
- Windows 10: *Bắt đầu* > *Cài đặt* > *Ứng dụng* > *Ứng dụng & tính năng*, sau đó nhấp vào mục QCAD và nhấp *Gỡ cài đặt*
- Hoặc: *Pa-nen Điều khiển* > *Chương trình* > *Gỡ cài đặt chương trình*

Việc gỡ cài đặt QCAD không xóa các thiết lập cá nhân của bạn. Để xóa cả những thiết lập đó, xem *Đặt lại cấu hình QCAD*.

Nơi QCAD lưu các thiết lập của bạn

Tệp cấu hình và thư mục dữ liệu người dùng được lưu trong hồ sơ người dùng của bạn (trong đó "username" là tên đăng nhập của bạn):

```
C:\Users\username\AppData\Roaming\QCAD\QCAD3.ini
C:\Users\username\AppData\Roaming\QCAD\QCAD
```

Thư mục `AppData` bị ẩn theo mặc định. Có thể truy cập bằng cách nhập `%APPDATA%\QCAD` vào thanh địa chỉ của File Explorer trong Windows.

Cả hai đường dẫn cũng được hiển thị trong QCAD tại *Trợ giúp* > *Giới thiệu*.

Có thể dùng một tệp cấu hình khác bằng cách khởi động QCAD với đối số dòng lệnh `-config`. Điều này chủ yếu hữu ích cho các bản cài đặt di động (xem *QCAD Portable*).

16.6 Lớp

Lớp (layer) là một trong những công cụ quan trọng nhất để tổ chức bản vẽ, cho phép bạn nhóm các đối tượng liên quan và cùng kiểm soát khả năng hiển thị cũng như diện mạo của chúng. Phần này giải thích cách làm việc với các lớp, cách lưu và khôi phục thiết lập của chúng bằng trạng thái lớp, và cách các lớp và khối tương tác với nhau để xác định các thuộc tính có hiệu lực của một đối tượng như màu sắc, kiểu nét và độ dày nét.

16.6.1 Lớp, khối và thuộc tính

Giới thiệu

Trong CAD, các thuộc tính của một đối tượng (màu sắc, kiểu nét, độ dày nét) thường được kiểm soát thông qua các lớp. Các đối tượng được đặt trên một lớp có màu sẽ kế thừa màu của lớp đó. Nguyên tắc tương tự áp dụng cho các đối tượng bên trong một khối.

Giá trị thuộc tính đặc biệt *Theo khối* cho phép một đối tượng lấy các thuộc tính của lớp mà khối chứa nó được chèn vào, thay vì các thuộc tính của lớp của chính nó.

Ví dụ

Ví dụ sau đây cho thấy một tham chiếu khối duy nhất được chèn trên lớp "2":



Khối này chứa bốn hình tam giác có văn bản, mỗi hình được thiết lập khác nhau:

- Hình tam giác và văn bản **trên cùng** nằm trên lớp "0" với màu được cố định là *Xanh lá*. Chúng vẫn giữ màu xanh lá bất kể khối được chèn ở đâu.
- Hình tam giác và văn bản **thứ hai** nằm trên lớp "1" với màu được đặt thành *Theo lớp*. Chúng được hiển thị màu đỏ, màu của lớp "1".
- Hình tam giác và văn bản **thứ ba** nằm trên lớp "2" (xanh dương) với màu được đặt thành *Theo lớp*. Chúng kế thừa màu xanh dương của lớp "2".
- Hình tam giác và văn bản **dưới cùng** nằm trên lớp "2" với màu được đặt thành *Theo khối*. Thay vì màu của lớp của chính chúng, chúng kế thừa màu của lớp mà tham chiếu khối được chèn vào.

Khi cùng một tham chiếu khối được chèn trên một lớp màu cam, chỉ các đối tượng *Theo khối* thay đổi. Bây giờ chúng xuất hiện màu cam, theo lớp chèn của tham chiếu khối:



Ghi chú

Các giá trị thuộc tính *Theo lớp* và *Theo khối* không chỉ có sẵn cho màu sắc, mà còn cho các thuộc tính khác của đối tượng là độ dày nét và kiểu nét.

16.6.2 Làm việc với trạng thái lớp

Trạng thái lớp lưu trữ trạng thái (các thuộc tính) của tất cả các lớp trong một bản vẽ tại một thời điểm nhất định.

Giới thiệu

Trạng thái lớp là một khái niệm nâng cao có thể hữu ích nếu bạn làm việc với các bản vẽ có nhiều lớp hoặc nếu bạn cần các thiết lập lớp khác nhau cho các mục đích sử dụng khác nhau của bản vẽ. Ví dụ, một bản vẽ có thể sử dụng một trạng thái lớp để in và một trạng thái khác để xuất ảnh bitmap hoặc xuất SVG. Trạng thái lớp lưu trữ tất cả các lớp cùng với các thuộc tính của chúng (màu sắc, kiểu nét, độ dày nét, v.v.) tại thời điểm trạng thái lớp được tạo hoặc cập nhật. Khi một trạng thái lớp được khôi phục, tất cả các thuộc tính của lớp được khôi phục về các thuộc tính đã lưu trong trạng thái lớp.

Ví dụ

Hãy xem ví dụ về một bản vẽ mặt bằng này:



Bản vẽ này được tạo với ý tưởng về nền tối của một chế độ xem không gian mô hình CAD điển hình. Các bức tường được tô đặc để dễ nhìn thấy, và các cửa sổ được hiển thị bằng màu lục lam sáng.

Khi cần in, chúng ta có thể muốn thay thế phần tô đặc của các bức tường bằng một mẫu chải bóng tối hơn và cũng làm tối lớp cửa sổ. Hơn nữa, chúng ta có thể muốn nhanh chóng chuyển sang một phiên bản không có các phần tử nội thất và với các màu tối hơn, có lẽ để xuất ảnh bitmap cho một trang web trên nền sáng.

Chúng ta tạo bản vẽ của mình với cấu trúc lớp sau:

- Walls (chứa phần tô đặc của các bức tường)
- Walls Hatch (chứa một mẫu chải bóng cho các bức tường)
- Windows (chứa tất cả các cửa sổ)
- Interior (chứa đồ nội thất và các phần tử nội thất khác)

Trước khi nghĩ đến các trạng thái lớp thay thế, trạng thái lớp hiện tại ("bình thường") luôn nên được lưu, để dễ dàng chuyển trở lại trạng thái này bất cứ lúc nào.

Tạo một trạng thái lớp

1. Chọn *Lớp* > *Trạng thái lớp* > *Thêm...*
2. Một hộp thoại được hiển thị để nhập tên của trạng thái lớp. Hãy đảm bảo đặt tên cho các trạng thái lớp của bạn một cách có ý nghĩa để tránh phải xem tất cả các trạng thái lớp để tìm trạng thái bạn cần. Trong ví dụ này, chúng ta đặt tên trạng thái lớp này là "Normal".

Bây giờ chúng ta có thể sửa đổi các lớp của bản vẽ để tạo diện mạo mong muốn cho việc in. Trong ví dụ này, chúng ta tắt lớp "Walls" và thay vào đó bật lớp "Walls Hatch". Chúng ta cũng điều chỉnh màu sắc và kiểu nét của các lớp theo ý muốn. Khi hài lòng với diện mạo, chúng ta lưu trạng thái lớp này dưới tên "Printing".

Các trạng thái lớp bổ sung có thể được tạo theo cùng một cách, ví dụ một trạng thái lớp để xuất ảnh bitmap cho một trang web có lẽ không có nội thất, v.v.

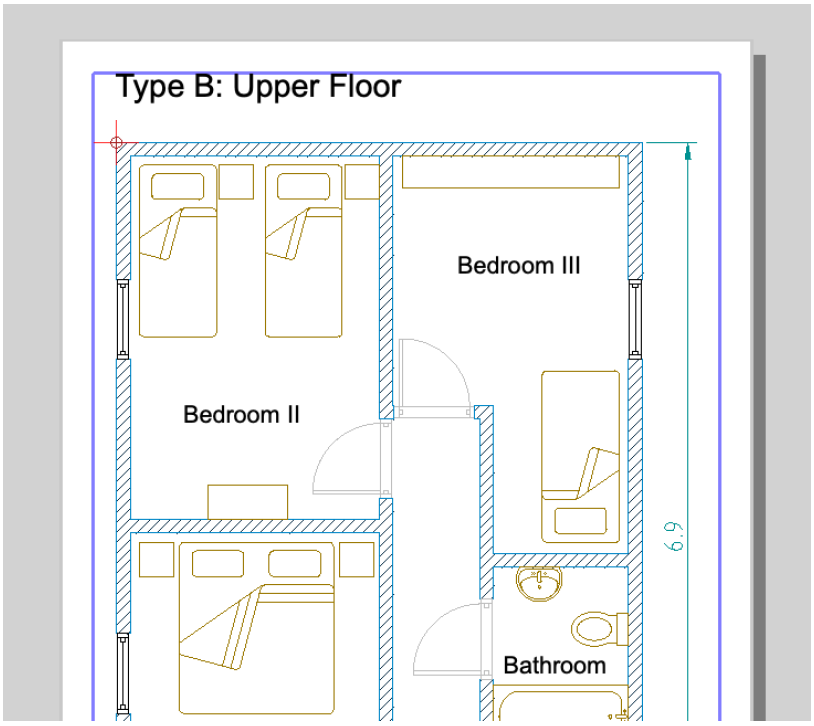
Kích hoạt một trạng thái lớp

Bây giờ bạn có thể chuyển đổi giữa các trạng thái lớp bằng cách sử dụng *Lớp* > *Trạng thái lớp* > *[Tên trạng thái lớp]* > *Kích hoạt*. Trong ví dụ của chúng ta, chúng ta có thể chuyển đổi giữa các trạng thái lớp "Normal", "Printing" và "Webpage":

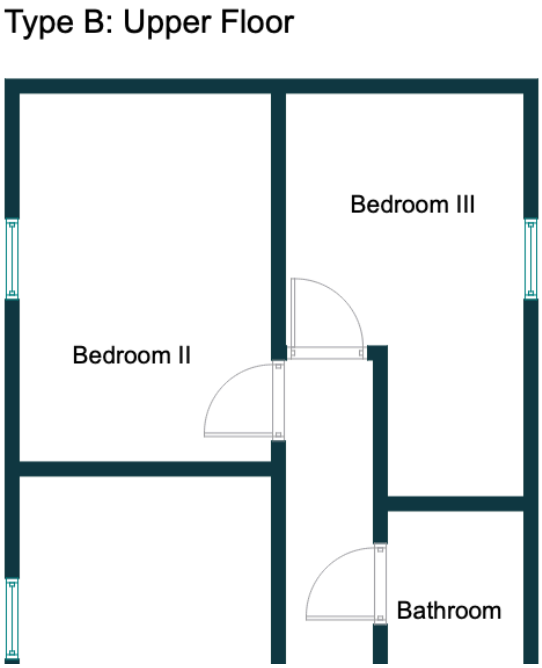
Trạng thái lớp "Normal" (màu sáng, tô đặc):



Trạng thái lớp "Printing" (chải bóng thay vì tô đặc, màu tối hơn):



Trạng thái lớp "Webpage" (màu tối hơn, lớp nội thất bị tắt):



Cập nhật một trạng thái lớp

Khi một bản vẽ được cập nhật, các lớp mới có thể được thêm vào hoặc các lớp có thể bị xóa hoặc thay đổi. Để giữ cho các trạng thái lớp luôn cập nhật, bạn có thể cập nhật một trạng thái lớp hiện có bằng cách sử dụng menu *Lớp* > *Trạng thái lớp* > *[Tên trạng thái lớp]* > *Cập nhật*.

Một quy trình làm việc điển hình là kích hoạt một trạng thái lớp, điều chỉnh các lớp theo ý muốn rồi cập nhật trạng thái lớp đã lưu.

Đổi tên một trạng thái lớp

Để đổi tên một trạng thái lớp, hãy chọn *Lớp* > *Trạng thái lớp* > *[Tên trạng thái lớp]* > *Đổi tên*.

Xóa một trạng thái lớp

Để xóa một trạng thái lớp, hãy chọn *Lớp* > *Trạng thái lớp* > *[Tên trạng thái lớp]* > *Xóa*.

16.6.3 Làm việc với các lớp

Các lớp trong QCAD xác định các đối tượng của bạn trông như thế nào (màu sắc, kiểu nét và độ dày nét).

Giới thiệu

Các lớp là một khái niệm cơ bản trong CAD. Mỗi đường thẳng, cung tròn, v.v. mà bạn vẽ đều nằm trên một lớp. Các lớp là một phần của bản vẽ và được lưu cùng với bản vẽ, vì vậy mỗi bản vẽ có bộ lớp riêng.

Tất cả các đối tượng có cùng một loại chức năng trong thế giới thực thường nằm trên cùng một lớp. Vì lớp xác định diện mạo của tất cả các đối tượng trên nó, nên thông thường chỉ các đối tượng có diện mạo hoàn toàn giống nhau mới được đặt trên cùng một lớp.

Đối với một bản vẽ cơ khí, bạn có thể tạo một lớp "hidden" cho các cạnh khuất (mảnh, đen, nét đứt) hoặc "center" cho các đường tâm (mảnh, đỏ, gạch-chấm).

Đối với một bản vẽ kiến trúc, bạn có thể tạo một lớp cho tường trong, một lớp cho tường ngoài, một lớp cho hệ thống điện, v.v.

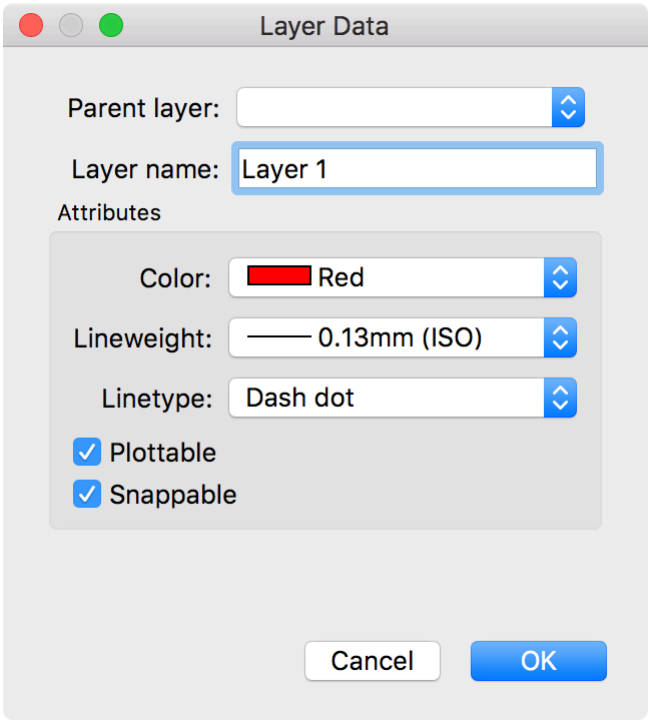
Bước 1: Hiển thị danh sách lớp

Khi làm việc với các lớp, hãy đảm bảo rằng danh sách lớp hiển thị. Nếu không, hãy chọn menu *Xem* > *Danh sách lớp*.

Danh sách lớp hiển thị tất cả các lớp của bản vẽ hiện tại. Nó cũng cho biết lớp nào đang hoạt động hiện tại - nghĩa là lớp bạn đang vẽ trên đó. Các lớp cũng có thể được thêm, xóa, bật / tắt, v.v., tất cả từ danh sách lớp.

Bước 2: Tạo một lớp

Sử dụng công cụ *Lớp* > *Thêm lớp* để tạo một lớp mới. Đặt tên lớp là "Layer 1" và gán cho nó một màu (đỏ), độ dày nét (0.13mm) và kiểu nét (gạch-chấm):

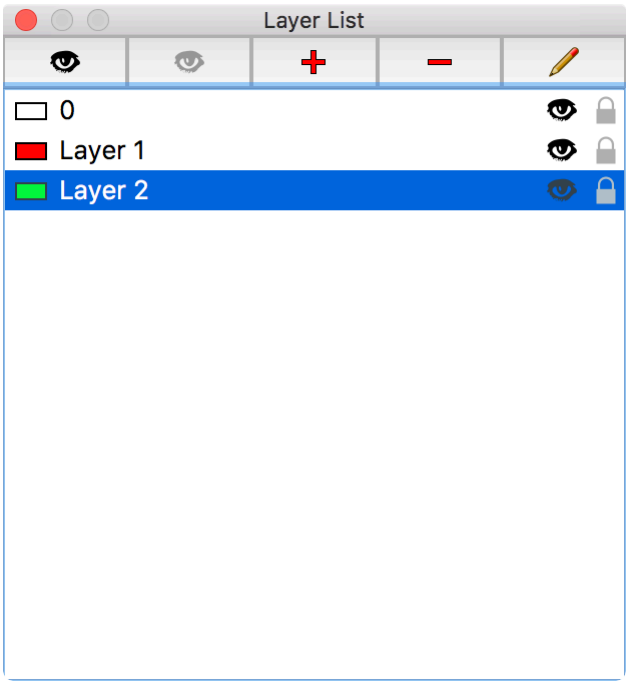


Theo cách tương tự, thêm một lớp khác "Layer 2" với các thuộc tính khác (ví dụ "xanh lá", 0.2mm, Liên tục).

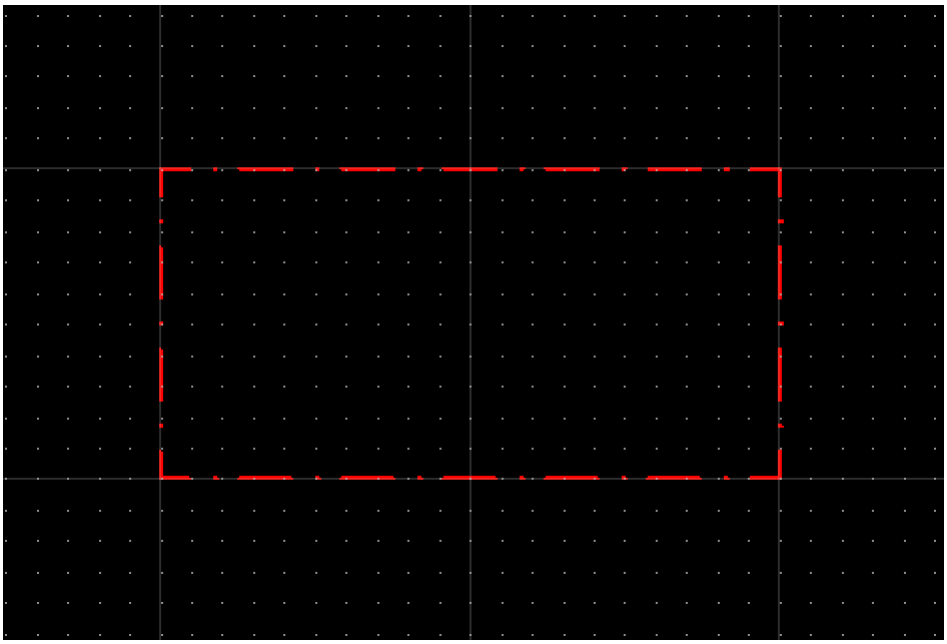
Màu và độ dày nét mặc định cho các lớp mới và cho lớp "0" trong các bản vẽ mới có thể được cấu hình trong *Chỉnh sửa* > *Tùy chọn ứng dụng* > *Lớp* > *Thêm lớp*.

Bước 3: Sử dụng các lớp

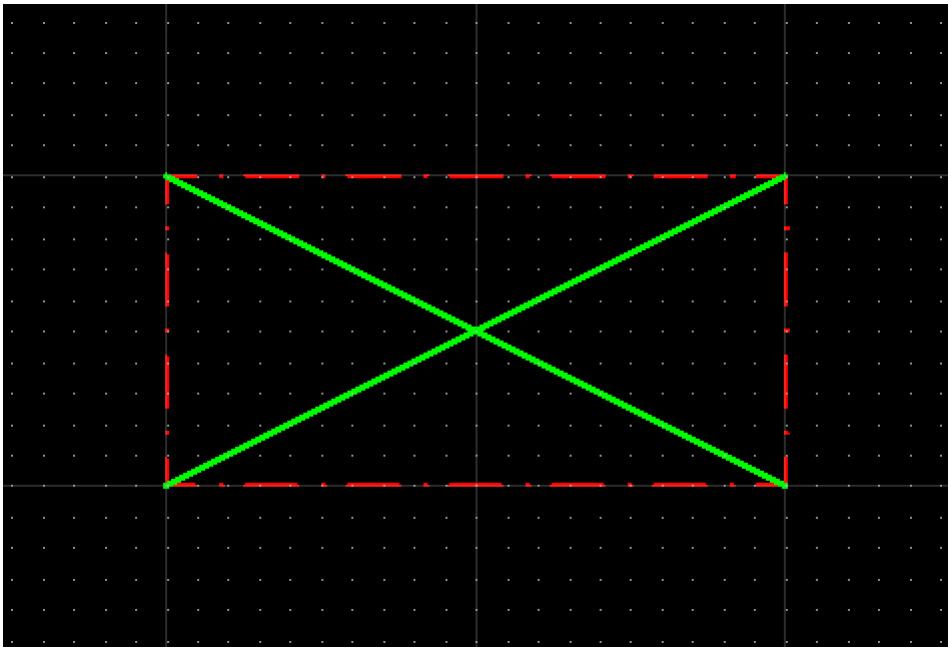
Danh sách lớp luôn cho bạn biết lớp nào đang hoạt động hiện tại: lớp được đánh dấu nổi bật trong danh sách. Để kích hoạt một lớp khác, chỉ cần nhấp vào nó trong danh sách lớp.



Nhấp vào lớp "Layer 1" và vẽ một vài đường thẳng. Các đường thẳng được vẽ màu đỏ, với các thuộc tính đã chọn trước đó cho lớp đó.



Nhấp vào lớp "Layer 2" và vẽ thêm một vài đường thẳng. Các đường thẳng này được vẽ màu xanh lá:

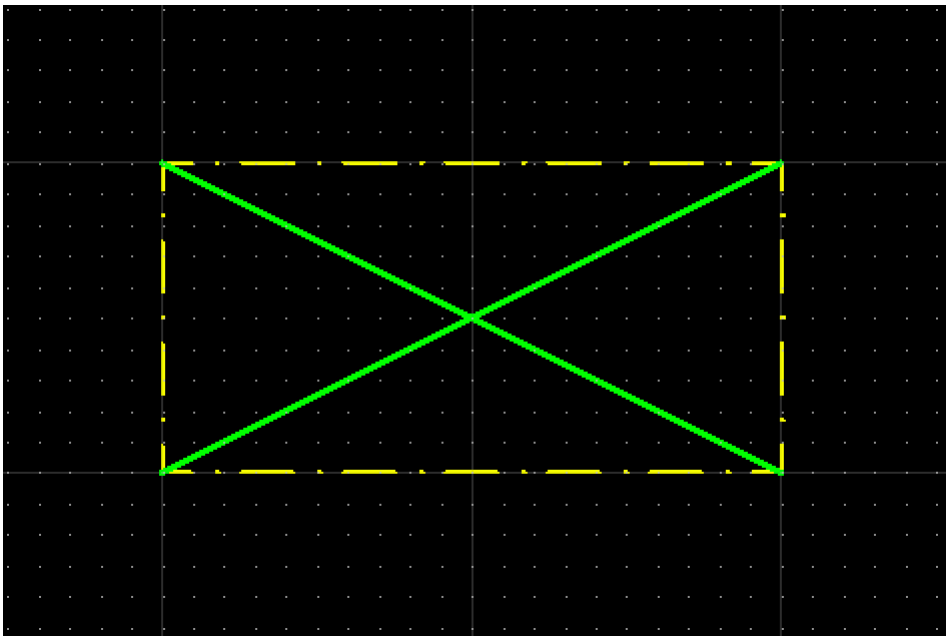


Bước 4: Thay đổi các lớp

Nhấp đúp vào "Layer 1" trong danh sách lớp. Hộp thoại lớp lại hiển thị, lần này để cho phép bạn chỉnh sửa lớp. Bạn có thể thay đổi tên lớp hoặc các thuộc tính của nó.

Thay đổi màu lớp thành "Vàng" và nhấp OK.

Như bạn có thể thấy, các đường thẳng được vẽ trước đó khi "Layer 1" đang hoạt động bây giờ có màu vàng:



Các lớp cho phép bạn quản lý các thuộc tính của tất cả các đối tượng liên quan cùng một lúc.

Bước 5: Ẩn các lớp

Nhấp vào biểu tượng con mắt bên cạnh "Layer 1". Nó chuyển sang màu xám, nghĩa là lớp này bây giờ đã bị tắt. Tất cả các đường thẳng nằm trên "Layer 1" bây giờ bị ẩn. Chúng vẫn là một phần của bản vẽ và cũng sẽ được lưu. Chúng chỉ là không còn được hiển thị nữa. Điều này có thể hữu ích để ẩn một số thông tin trong bản vẽ (ví dụ hệ thống điện) trong khi làm việc trên các phần khác của bản vẽ (ví dụ tường trong).

Khắc phục sự cố

Không hiển thị kiểu nét và độ dày nét

Vấn đề

Các đối tượng của tôi không hiển thị bất kỳ mẫu hay độ dày nào.

Giải thích

Độ dày nét và kiểu nét (mẫu) được xác định ở các kích thước tương đối nhỏ (vài milimét / một phần nhỏ của inch). Nếu kích thước bản vẽ lớn hơn nhiều, kiểu nét và độ dày nét có thể không hiển thị trong mô hình bản vẽ (tức là khối *Model_Space). Kiểu nét và độ dày nét vẫn hiển thị trong chế độ xem trước khi in, nơi chúng được điều chỉnh để in đúng trên giấy.

Giải pháp

Giải pháp phụ thuộc vào thói quen làm việc của bạn: bạn in bản vẽ trực tiếp bằng *Tệp* > *Xem trước khi in* và *Tệp* > *In* hay bạn làm việc với các khối bố cục (không gian giấy) và khung nhìn (viewport).

Nếu bạn in bản vẽ mà không có khối bố cục hoặc khung nhìn, bạn có thể muốn bật kiểu nét dựa trên màn hình để trực quan hóa kiểu nét khi làm việc trong không gian mô hình: *Xem* > *Kiểu nét dựa trên màn hình*. Điều này cũng có thể được đặt thành tùy chọn cố định trong *Chỉnh sửa* > *Tùy chọn ứng dụng* > *Khung nhìn đồ họa* > *Giao diện* > *Tự động chuyển sang kiểu nét dựa trên màn hình trong chế độ xem mô hình*.

Nếu bạn làm việc với các khối bố cục (không gian giấy) và khung nhìn, tỷ lệ kiểu nét của bản vẽ có thể được tăng trong *Chỉnh sửa* > *Tùy chọn bản vẽ* > *Chung* > *Kiểu nét* > *Tỷ lệ kiểu nét toàn cục*. Khi làm việc bằng Mét, hãy đặt tỷ lệ kiểu nét toàn cục là 1000.

16.7 MCP

QCAD có thể được kết nối với các trợ lý AI thông qua Model Context Protocol (MCP). Sau khi kết nối, một trợ lý như Claude có thể đọc bản vẽ đang mở trong QCAD, trả lời các câu hỏi về bản vẽ đó, kiểm tra bản vẽ để tìm lỗi, vẽ hoặc sửa đổi hình học và xuất kết quả. Phần này giải thích cách thiết lập và sử dụng máy chủ MCP của QCAD.

16.7.1 Sử dụng QCAD với Claude Desktop

Giới thiệu

QCAD có tích hợp một máy chủ MCP (Model Context Protocol). MCP là một tiêu chuẩn mở cho phép các trợ lý AI sử dụng các công cụ do các ứng dụng khác cung cấp. Với máy chủ MCP của QCAD, ứng dụng Claude Desktop có thể làm việc trực tiếp với bản vẽ đang mở trong QCAD. Ví dụ, bạn có thể yêu cầu Claude:

- mô tả một bản vẽ chưa quen thuộc, các lớp, khối, kích thước và văn bản của nó
- kiểm tra bản vẽ để tìm các vấn đề như polyline không khép kín, đối tượng trùng lặp hoặc hình học nằm trên lớp 0
- đo khoảng cách, chiều dài và diện tích
- tạo bảng kê vật tư từ các tham chiếu khối
- thêm lớp, đường thẳng, cung tròn, đường tròn, polyline, văn bản, kích thước và mặt cắt
- di chuyển, xoay, thay đổi tỷ lệ, cắt xén, bo tròn hoặc offset các đối tượng hiện có
- xuất bản vẽ dưới dạng PNG, PDF, SVG, DXF hoặc DWG

Hướng dẫn này giải thích cách kết nối QCAD với Claude Desktop trên Windows hoặc macOS.

Yêu cầu

- QCAD có plugin MCP, được cài đặt và đang chạy trên cùng máy tính với Claude Desktop
- Ứng dụng Claude Desktop dành cho Windows hoặc macOS

Tiện ích mở rộng QCAD cho Claude Desktop được cung cấp kèm theo QCAD. Đó là tệp `qcad.mcpb` trong thư mục `mcp` của bản cài đặt QCAD, ví dụ:

- Windows: `C:\Program Files\QCAD\mcp\qcad.mcpb`
- macOS: `/Applications/QCAD-Pro.app/Contents/Resources/mcp/qcad.mcpb`

Trên macOS, thư mục này nằm bên trong gói ứng dụng và không được Finder hiển thị khi bạn mở thư mục `Applications`. Lệnh *Khác* > *MCP* > *Cài đặt vào Claude Desktop* trong QCAD sẽ mở hoặc hiển thị tệp cho bạn (xem bên dưới).

Không cần cài đặt Node.js riêng. Claude Desktop đã có sẵn mọi thứ cần thiết để chạy tiện ích mở rộng.

Khởi động máy chủ MCP trong QCAD

Máy chủ MCP trong QCAD không tự khởi động. Cho đến khi máy chủ được khởi động, QCAD không chấp nhận bất kỳ kết nối nào.

- Khởi động QCAD.
- Chọn *Khác* > *MCP* > *Bắt đầu*.

Dòng lệnh ở cuối cửa sổ QCAD xác nhận rằng máy chủ đang chạy:

```
MCP: MCP server running on port 3907 (http://127.0.0.1:3907/mcp)
```

Máy chủ tiếp tục chạy cho đến khi bạn chọn *Khác* > *MCP* > *Dừng* hoặc thoát QCAD. Máy chủ phải được khởi động lại mỗi khi QCAD được khởi động.

Menu *Khác* > *MCP* còn cung cấp:

- *Cài đặt vào Claude Desktop*: giúp bạn cài đặt tiện ích mở rộng QCAD vào Claude Desktop (xem bên dưới)
- *Trạng thái*: hiển thị trên dòng lệnh xem máy chủ có đang chạy hay không và trên cổng nào
- *Khởi động lại*: dừng và khởi động lại máy chủ, ví dụ sau khi thay đổi cổng của máy chủ

Máy chủ chỉ chấp nhận các kết nối từ cùng một máy tính (địa chỉ `127.0.0.1`). Các máy tính khác trong mạng của bạn không thể truy cập máy chủ.

Cài đặt tiện ích mở rộng QCAD vào Claude Desktop

Tiện ích mở rộng chỉ cần cài đặt một lần. Trước khi bắt đầu, hãy đảm bảo rằng Claude Desktop đã được cài đặt và bạn đã đăng nhập.

Tiện ích mở rộng QCAD là một tiện ích mở rộng cục bộ: Claude Desktop chạy nó trên máy tính của bạn, và từ đó nó kết nối với máy chủ MCP trong QCAD. Không sử dụng *Add custom connector* trong Claude cho mục đích này. Trình kết nối tùy chỉnh chỉ chấp nhận các máy chủ có thể truy cập từ internet thông qua địa chỉ `https`, vì vậy địa chỉ `http://127.0.0.1:3907/mcp` của QCAD không được chấp nhận ở đó.

Windows

- Trong QCAD, chọn *Khác* > *MCP* > *Cài đặt vào Claude Desktop*. QCAD sẽ hiển thị tệp `qcad.mcpb` ở trạng thái được chọn trong File Explorer. Dòng lệnh trong QCAD cũng hiển thị các bước để cài đặt tệp.
- Trong Claude Desktop, mở menu ở góc trên bên trái của cửa sổ và chọn *File* > *Settings*.
- Chuyển đến *Extensions*, mở *Advanced settings* và nhấp vào *Install Extension*.
- Chọn tệp `qcad.mcpb`, ví dụ `C:\Program Files\QCAD\mcp\qcad.mcpb`.

Trên Windows, không nhấp đúp vào tệp `qcad.mcpb` và không kéo tệp vào cửa sổ Claude Desktop. Cả hai cách đều không cài đặt được tiện ích mở rộng: Claude Desktop không tự đăng ký cho loại tệp này, vì vậy nhấp đúp chỉ khiến Windows hỏi bạn muốn dùng ứng dụng nào để mở tệp.

macOS

- Trong QCAD, chọn *Khác* > *MCP* > *Cài đặt vào Claude Desktop*. QCAD sẽ mở trực tiếp tệp `qcad.mcpb` trong Claude Desktop.
- Nếu không tìm thấy Claude Desktop, QCAD sẽ hiển thị tệp trong Finder. Hãy kéo tệp vào cửa sổ Claude Desktop, hoặc chọn *Claude* > *Settings* từ thanh menu trong Claude Desktop, chuyển đến *Extensions*, mở *Advanced settings*, nhấp vào *Install Extension* và chọn tệp.

Hoàn tất cài đặt

Claude Desktop hiển thị thông tin chi tiết về tiện ích mở rộng QCAD. Nhấp vào *Install* và xác nhận.

Sau khi cài đặt, *QCAD* sẽ xuất hiện trong danh sách tiện ích mở rộng tại *Settings* > *Extensions*. Đảm bảo rằng tiện ích này đã được bật.

Thiết lập tiện ích mở rộng

Tiện ích mở rộng QCAD có ba thiết lập, có thể thay đổi trong Claude Desktop tại *Settings* > *Extensions* > *QCAD*. Thông thường, không cần thay đổi các giá trị mặc định:

- **QCAD host**: địa chỉ của máy chủ MCP QCAD. Hãy giữ nguyên giá trị `127.0.0.1`.
- **QCAD MCP port**: cổng của máy chủ MCP QCAD, mặc định là `3907`. Giá trị này phải khớp với cổng được cấu hình trong QCAD.
- **Reply timeout (ms)**: thời gian Claude chờ câu trả lời từ QCAD, mặc định là 60000 ms (một phút). Hãy tăng giá trị này nếu bạn làm việc với các bản vẽ rất lớn.

Làm việc với Claude và QCAD

- Mở một bản vẽ trong QCAD hoặc bắt đầu với một bản vẽ mới.
- Đảm bảo rằng máy chủ MCP đang chạy (*Khác* > *MCP* > *Trạng thái*).
- Mở một cuộc trò chuyện mới trong Claude Desktop và yêu cầu những gì bạn cần, ví dụ:

```
Mô tả bản vẽ đang mở trong QCAD.
```

```
Kiểm tra bản vẽ trong QCAD để tìm các vấn đề và liệt kê những gì bạn tìm thấy.
```

```
Tạo bảng kê vật tư từ các tham chiếu khối trong bản vẽ.
```

```
Vẽ một hình chữ nhật 100 x 50 mm trên lớp mới "Đường bao" và bo tròn tất cả các góc với bán
 kính 5 mm.
```

Claude tự quyết định sử dụng công cụ QCAD nào. Lần đầu tiên một công cụ được sử dụng, Claude Desktop sẽ hỏi xin quyền của bạn. Bạn có thể cho phép công cụ đó một lần hoặc luôn luôn.

Claude luôn làm việc với bản vẽ đang hoạt động trong QCAD. Nếu có nhiều bản vẽ đang mở, hãy chuyển sang bản vẽ phù hợp trong QCAD trước khi yêu cầu.

Các thay đổi do Claude thực hiện sẽ xuất hiện ngay lập tức trong cửa sổ QCAD. Các công cụ sửa đổi hoặc xóa đối tượng hiện có, đổi tên lớp hoặc dọn dẹp các lớp và khối không sử dụng chỉ báo cáo những gì chúng sẽ thay đổi, trừ khi Claude yêu cầu rõ ràng chúng áp dụng thay đổi. Nếu bạn muốn xem xét một thay đổi trước, hãy yêu cầu Claude cho bạn xem nó sẽ làm gì trước khi áp dụng. Mọi thay đổi đều có thể được hoàn tác trong QCAD bằng *Chỉnh sửa* > *Hoàn tác*, hoặc bằng cách yêu cầu Claude hoàn tác.

Claude cũng có thể nhìn vào bản vẽ: Claude kết xuất bản vẽ thành hình ảnh để kiểm tra nội dung hiển thị hoặc để xác minh kết quả của một thay đổi.

Chế độ giọng nói

MCP không khả dụng trong chế độ giọng nói của Claude Desktop. Các công cụ QCAD chỉ có thể được sử dụng trong các cuộc trò chuyện bằng văn bản. Để làm việc với QCAD, hãy nhập yêu cầu của bạn thay vì nói.

Quyền riêng tư

Máy chủ MCP của QCAD và tiện ích mở rộng chỉ giao tiếp với nhau trên chính máy tính của bạn. Tuy nhiên, mọi thứ Claude đọc từ bản vẽ của bạn, ví dụ tên lớp, văn bản, kích thước và tọa độ, đều được gửi đến Claude như một phần của cuộc trò chuyện, giống như bất kỳ nội dung nào khác mà bạn chia sẻ trong cuộc trò chuyện. Không sử dụng máy chủ MCP với các bản vẽ không được phép rời khỏi máy tính của bạn.

Khắc phục sự cố

Windows hỏi dùng ứng dụng nào để mở qcad.mcpb

Claude Desktop cho Windows không thể mở tệp `.mcpb` bằng cách nhấp đúp. Hãy đóng hộp thoại và thay vào đó cài đặt tệp trong Claude Desktop qua *File* > *Settings* > *Extensions* > *Advanced settings* > *Install Extension* như mô tả ở trên.

Claude không chấp nhận địa chỉ của QCAD làm trình kết nối

Add custom connector trong Claude chỉ hoạt động với các máy chủ có thể truy cập từ internet. Thay vào đó, QCAD được kết nối thông qua tiện ích mở rộng QCAD như mô tả ở trên.

Claude báo lỗi "Cannot reach QCAD"

Tiện ích mở rộng không thể kết nối với QCAD. Hãy kiểm tra rằng:

- QCAD đang chạy
- máy chủ MCP đã được khởi động bằng *Khác* > *MCP* > *Bắt đầu*
- cổng do *Khác* > *MCP* > *Trạng thái* hiển thị khớp với cổng trong thiết lập tiện ích mở rộng trong Claude Desktop

Không cần khởi động QCAD trước Claude Desktop và cũng không cần khởi động lại Claude Desktop sau khi khởi động máy chủ MCP. Tuy nhiên, nếu Claude dường như không biết về các công cụ QCAD, hãy khởi động QCAD và máy chủ MCP của nó trước, sau đó mở một cuộc trò chuyện mới trong Claude Desktop.

Không thể khởi động máy chủ

Nếu *Khác* > *MCP* > *Bắt đầu* báo rằng địa chỉ đã được sử dụng, nghĩa là một chương trình khác hoặc một cửa sổ QCAD khác đang sử dụng cổng 3907. Chỉ một cửa sổ QCAD có thể chạy máy chủ MCP trên một cổng nhất định. Hãy dừng máy chủ trong cửa sổ QCAD kia bằng *Khác* > *MCP* > *Dừng* và khởi động nó trong cửa sổ bạn muốn làm việc.

Claude làm việc trên bản vẽ không đúng

Claude luôn làm việc với bản vẽ đang hoạt động của phiên bản QCAD đang chạy máy chủ MCP. Trong QCAD, hãy nhấp vào thẻ hoặc cửa sổ của bản vẽ mà bạn muốn Claude làm việc. Nếu có nhiều phiên bản QCAD đang chạy, hãy đảm bảo rằng máy chủ MCP đang chạy trong phiên bản mà bạn đang xem.

Yêu cầu mất nhiều thời gian hoặc thất bại do hết thời gian chờ

QCAD không thể trả lời khi có hộp thoại đang mở trong QCAD. Hãy đóng mọi hộp thoại đang mở trong QCAD và yêu cầu lại. Đối với các bản vẽ rất lớn, hãy tăng *Reply timeout* trong thiết lập tiện ích mở rộng.

16.8 Thư viện linh kiện và khối

Việc tái sử dụng các thành phần có sẵn giúp tiết kiệm thời gian và giữ cho bản vẽ nhất quán. Phần này cho thấy cách tận dụng tối đa thư viện linh kiện của QCAD, bao gồm cách tìm các thành phần CAD dựng sẵn và cách biến bộ sưu tập tệp DXF và DWG của riêng bạn thành một thư viện linh kiện có thể tìm kiếm và chèn vào bất kỳ bản vẽ nào.

16.8.1 Làm việc với thư viện linh kiện

Tìm các thành phần CAD

Bất kỳ bộ sưu tập tệp DXF hoặc DWG nào (và ở một mức độ nào đó là SVG) đều có thể được sử dụng với QCAD làm thư viện linh kiện.

Nhiều mục thư viện linh kiện QCAD có sẵn từ trang web của chúng tôi tại:

https://qcad.org/en/download

Tuy nhiên, có vô số tài nguyên trực tuyến cung cấp các bộ sưu tập tệp DXF/DWG miễn phí và trả phí để sử dụng trong bất kỳ hệ thống CAD nào. Tùy thuộc vào nhu cầu cụ thể của bạn, bạn có thể sử dụng công cụ tìm kiếm để tìm các tệp DXF/DWG hiện có với các ký hiệu hoặc khối CAD.

Đây chỉ là một vài trang web như vậy có bộ sưu tập tệp DXF/DWG:

- **Kiến trúc**
  - https://freecads.com
  - https://www.cadwiesel.de
  - https://www.arcat.com/details/cad_details.shtml
  - https://www.cad-blocks.net
- **Kiến trúc, Điện, Lập bản đồ, Cơ khí, Đường ống, P&ID, Giao thông**
  - https://www.cadforum.cz/catalog_en
- **Mạch điện tử**
  - https://github.com/leandromattioli/dxfsymbols
- **Kiến trúc, Cơ khí**
  - https://www.tracepartsonline.net
- **Khác / Nghệ thuật / Clipart**
  - https://www.dxf-downloads.de
  - https://dxf-world.de
  - https://freedxf.com
  - https://www.cadblocksfree.com
  - https://thenounproject.com

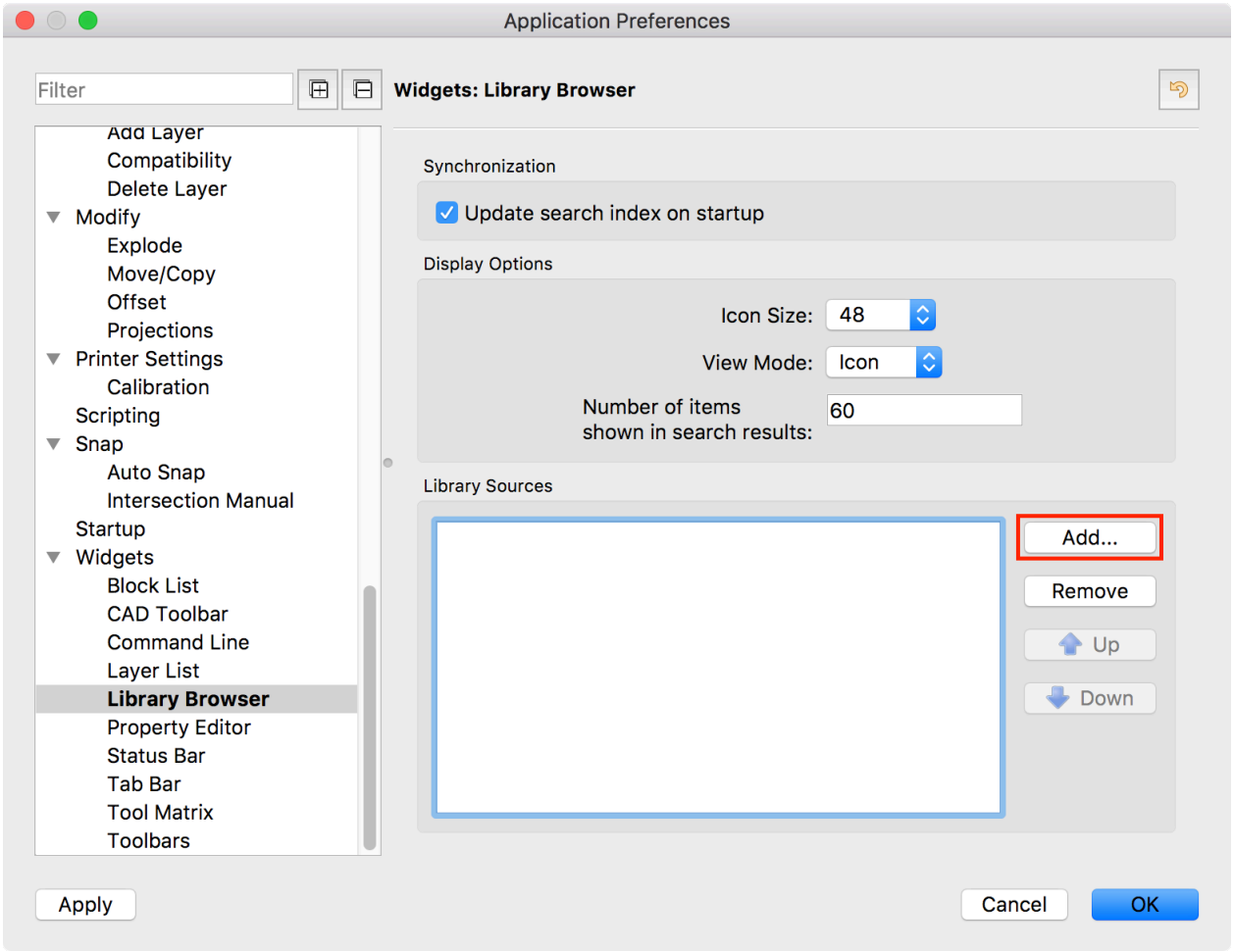
Vô số tài nguyên khác có thể được tìm thấy bằng trình duyệt internet. Tìm kiếm "DXF" và một từ khóa mà bạn quan tâm, ví dụ "DXF electrical symbols" hoặc cụ thể hơn "DXF electrical outlet", v.v.

Thêm tệp vào trình duyệt thư viện

Sau khi bạn đã tải xuống các tệp DXF/DWG và giải nén chúng nếu chúng ở dạng tệp ZIP, bạn cần cho QCAD biết nơi tìm các tệp này.

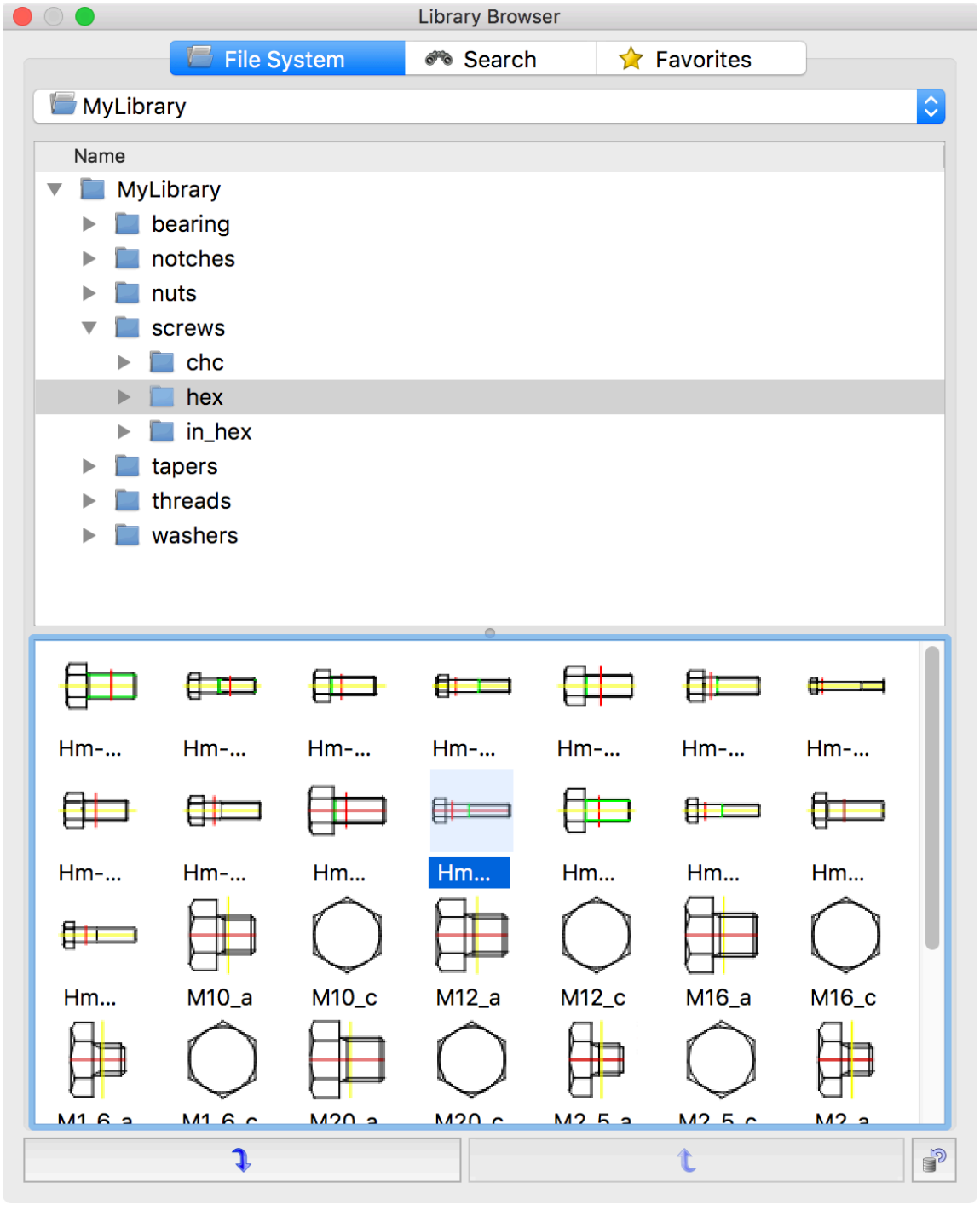
Giả sử bạn đã tải xuống nhiều tệp DXF vào `C:\Users\User\MyLibrary` (hoặc `/Users/User/MyLibrary`) và các thư mục con của nó.

Để cho QCAD biết nơi tìm thư viện tệp CAD này, hãy thêm đường dẫn này trong *Chỉnh sửa* > *Tùy chọn ứng dụng* > *Widget* > *Trình duyệt thư viện* > *Nguồn thư viện* > *Thêm*:



Sau khi khởi động lại QCAD, trình duyệt thư viện sẽ hiển thị một thư viện mới (ví dụ "MyLibrary") với tất cả các thư mục con và mục trong đó.

Nếu trình duyệt thư viện chưa được hiển thị, bạn có thể hiển thị nó bằng menu *Xem* > *Trình duyệt thư viện*:



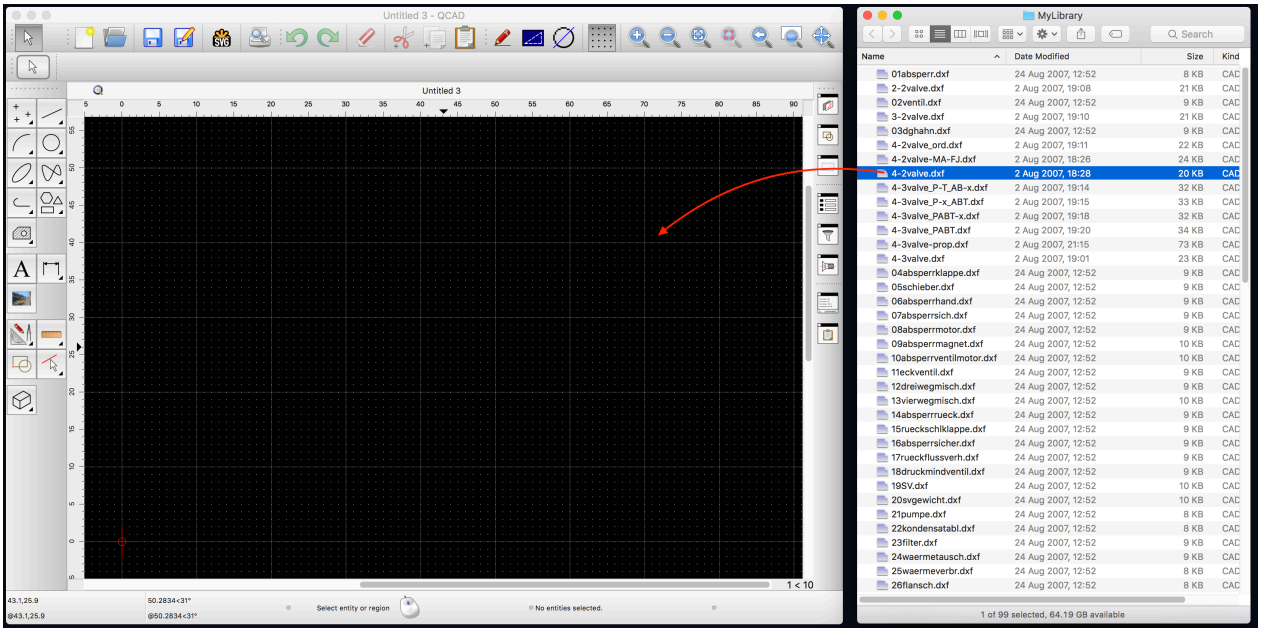
Nếu bạn không thấy thư mục hoặc mục mới, vui lòng nhấp vào nút ở dưới cùng bên phải để đồng bộ hóa lại cơ sở dữ liệu từ các tệp trên đĩa. Bắt đầu từ QCAD ≥ 3.28, nút này không còn khả dụng và việc đồng bộ hóa không còn cần thiết nữa.

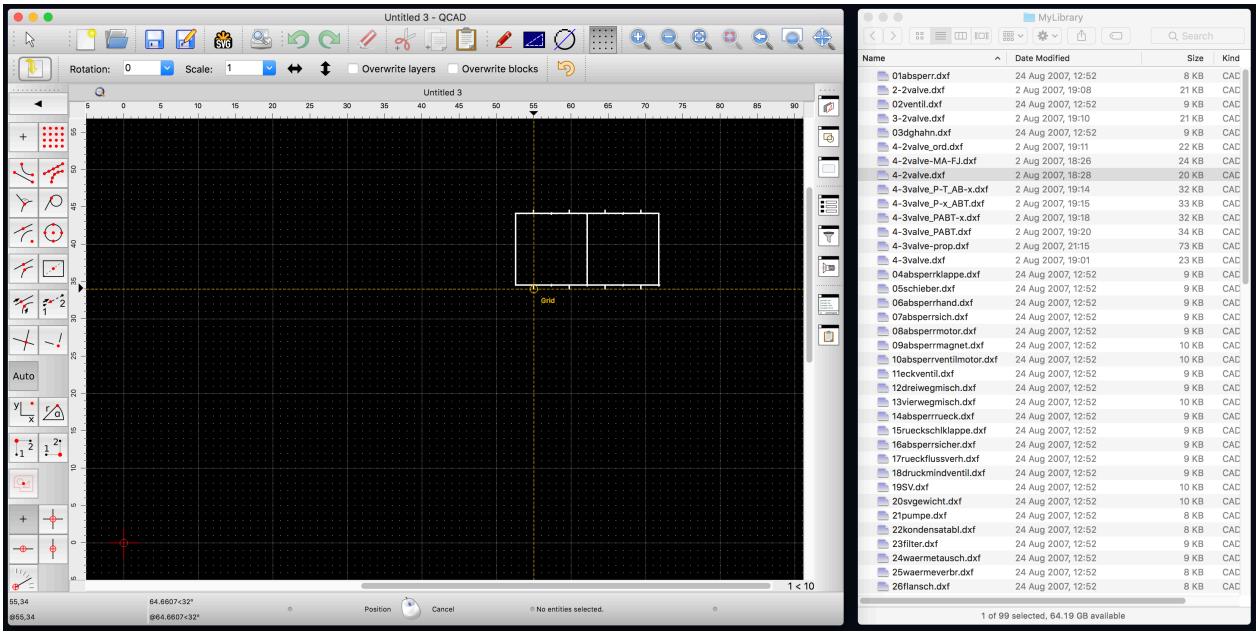
Các định dạng tệp được hỗ trợ

Trình duyệt thư viện QCAD hỗ trợ tất cả các tệp mà QCAD hỗ trợ để đọc. Bắt đầu từ QCAD 3.28, điều này bao gồm các tệp PDF và tệp bitmap.

Làm việc với File Explorer / Finder

Như một giải pháp thay thế cho việc làm việc với trình duyệt thư viện QCAD, bạn có thể thấy thuận tiện hơn khi làm việc với trình duyệt tệp yêu thích của mình. Nếu bạn giữ QCAD và bất kỳ trình duyệt tệp nào mở cạnh nhau, bạn chỉ cần kéo các tệp vào vùng vẽ để chèn chúng dưới dạng khối.





Giải nén kho lưu trữ ZIP

Nếu bạn cần trợ giúp giải nén các tệp ZIP đã tải xuống, vui lòng tham khảo tài liệu về giải nén tệp ZIP trên Windows, macOS hoặc Linux.

16.9 Tùy chọn

QCAD có thể được điều chỉnh theo sở thích cá nhân và môi trường làm việc của bạn theo nhiều cách. Phần này hướng dẫn các tác vụ cấu hình phổ biến, chẳng hạn như điều chỉnh màu nền và màu

đối tượng, thay đổi ngôn ngữ của giao diện người dùng, và khôi phục QCAD về thiết lập mặc định bằng cách xóa tệp cấu hình khi có sự cố.

16.9.1 Điều chỉnh màu sắc

Thay đổi màu nền

Màu nền có thể được điều chỉnh tại: *Chỉnh sửa* > *Tùy chọn ứng dụng* > *Khung nhìn đồ họa* > *Màu* > *Khung nhìn đồ họa* > *Nền*.

Thay đổi màu của một đối tượng

Màu của các đối tượng thường được kiểm soát bởi lớp mà chúng được đặt trên đó. Vui lòng tham khảo hướng dẫn *Làm việc với các lớp* để tìm hiểu về lớp và thuộc tính.

Để thay đổi màu của một đối tượng (hoặc nhiều đối tượng), bạn có thể chọn các đối tượng và sử dụng trình sửa thuộc tính (*Xem* > *Trình sửa thuộc tính*) để thay đổi thuộc tính màu thành bất kỳ màu cố định mong muốn nào.

Vẽ bằng màu nền

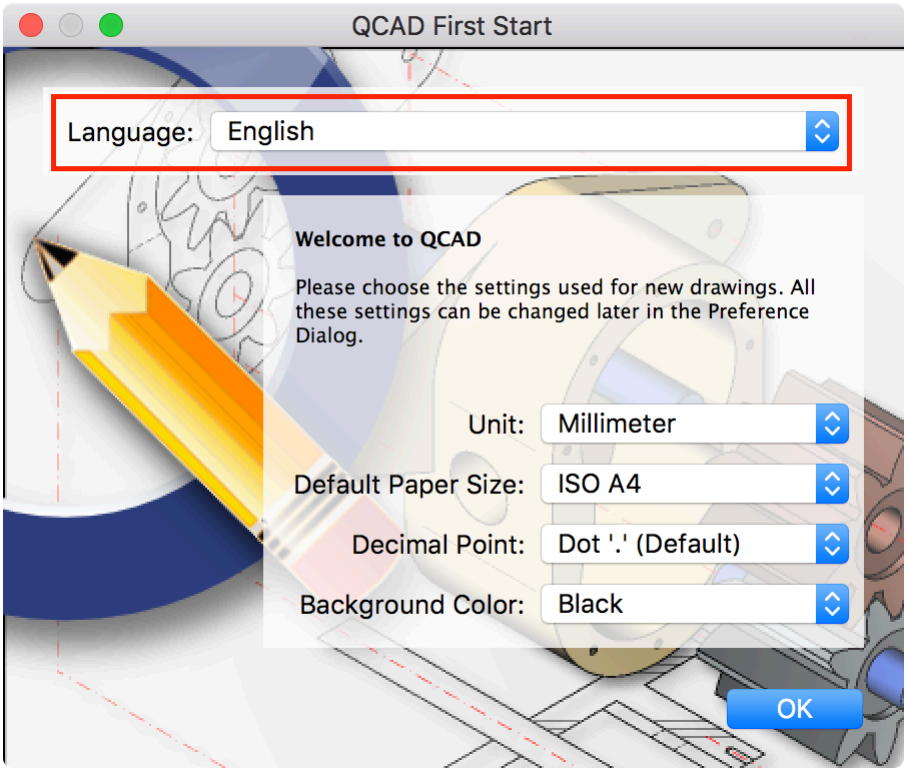
Theo mặc định, QCAD tự động điều chỉnh màu của các đối tượng trắng / đen để không bao giờ trùng với nền. Trên nền trắng, các đối tượng trắng được hiển thị màu đen, và trên nền đen, các đối tượng đen được hiển thị màu trắng. Điều này nhằm đảm bảo rằng các bản vẽ không bị "vô hình".

Hành vi này có thể được điều chỉnh tại: *Chỉnh sửa* > *Tùy chọn ứng dụng* > *Khung nhìn đồ họa* > *Giao diện* > *Ngăn hiển thị trắng trên trắng / đen trên đen*.

16.9.2 Ngôn ngữ giao diện người dùng

Thiết lập ngôn ngữ khi khởi động lần đầu

Khi QCAD được khởi động lần đầu tiên, một hộp thoại sẽ hiển thị nơi có thể thiết lập ngôn ngữ của giao diện người dùng:



Thay đổi ngôn ngữ

Ngôn ngữ giao diện người dùng của QCAD cũng có thể được thay đổi bất cứ lúc nào sau này tại:

Chỉnh sửa > Tùy chọn ứng dụng > Thiết lập ngôn ngữ > Ngôn ngữ > Ngôn ngữ giao diện người dùng

Tiếng Pháp:

Édition > Préférences générales > Configuration de langue > Langue > Langue de l'interface utilisateur

Tiếng Đức:

Bearbeiten > Applikationseinstellungen > Spracheinstellungen > Sprache > Sprache der Benutzeroberfläche

Tiếng Tây Ban Nha:

Editar > Preferencias de la aplicación > Configuración de idioma > Idioma > Idioma de la interfaz de usuario

Tiếng Ý:

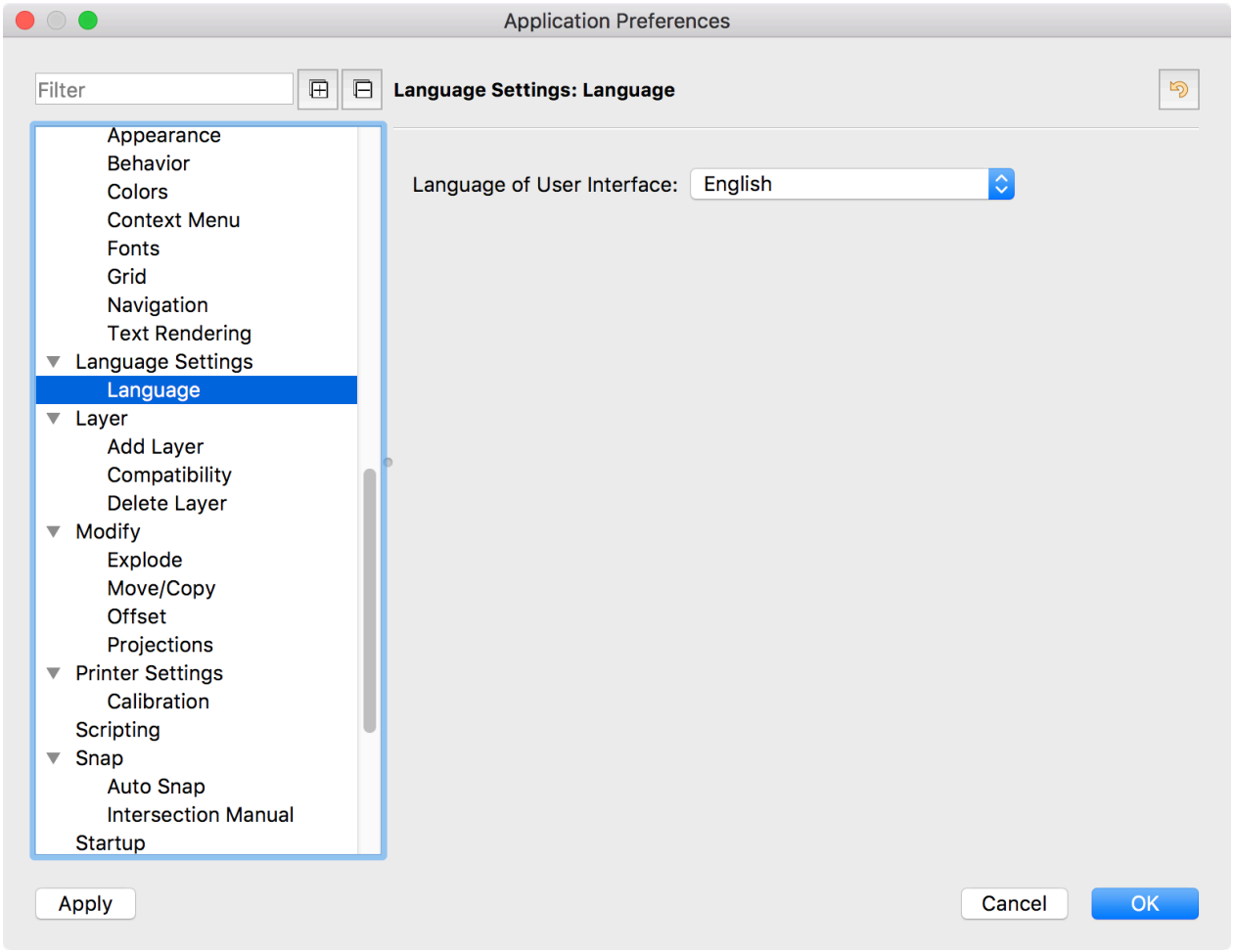
Modifica > Preferenze d'applicazione > Impostazioni della lingua > Lingua > Lingua dell'interfaccia utente

Tiếng Bồ Đào Nha:

Edição > Preferências do Aplicativo > Configurações de Linguagem > Linguagem > Idioma da Interface do Usuário

Tiếng Hà Lan:

Bewerken > Programma Voorkeursinstellingen > Taal instellingen > Taal > Taal van de gebruikersinterface



Các ngôn ngữ có sẵn

Giao diện người dùng của QCAD có sẵn trong các ngôn ngữ sau:

Cấp 1 (cập nhật và đã hiệu đính):

- Tiếng Hà Lan
- Tiếng Anh
- Tiếng Đức
- Tiếng Đức (Thụy Sĩ)

Cấp 2 (cập nhật, dịch máy):

- Tiếng Bulgaria
- Tiếng Trung (Giản thể)
- Tiếng Trung (Phồn thể)
- Tiếng Croatia
- Tiếng Séc
- Tiếng Đan Mạch
- Tiếng Estonia
- Tiếng Phần Lan
- Tiếng Pháp
- Tiếng Hy Lạp
- Tiếng Hungary

- Tiếng Indonesia
- Tiếng Ý
- Tiếng Nhật
- Tiếng Hàn
- Tiếng Latvia
- Tiếng Litva
- Tiếng Na Uy (Bokmål)
- Tiếng Ba Lan
- Tiếng Bồ Đào Nha
- Tiếng Rumani
- Tiếng Nga
- Tiếng Slovak
- Tiếng Slovenia
- Tiếng Tây Ban Nha
- Tiếng Thụy Điển
- Tiếng Thái
- Tiếng Thổ Nhĩ Kỳ
- Tiếng Ukraina
- Tiếng Việt

Thiết lập ngôn ngữ dưới dạng đối số dòng lệnh (Nâng cao)

Cũng có thể ghi đè ngôn ngữ cho một phiên riêng lẻ trên dòng lệnh bằng cách sử dụng tùy chọn dòng lệnh `-locale`:

```
qcad -locale de
```

Điều này có thể hữu ích để tạo các biểu tượng màn hình nền khác nhau cho các ngôn ngữ khác nhau, một cho QCAD bằng tiếng Anh, một cho QCAD bằng tiếng Đức, v.v.

16.9.3 Đặt lại cấu hình QCAD

Giới thiệu

Nếu cấu hình của bạn bị hỏng theo cách nào đó và bạn không thể đưa nó trở lại bình thường, bạn có thể muốn đặt lại QCAD về thiết lập mặc định như khi QCAD được cài đặt lần đầu.

Điều này sẽ ảnh hưởng đến:

- cách sắp xếp và khả năng hiển thị của các thanh công cụ và widget có thể gắn kết
- cách sắp xếp và khả năng hiển thị của các công cụ
- ngôn ngữ giao diện người dùng
- thiết lập mặc định cho bản vẽ mới
- v.v.

Bước 1: Thoát QCAD

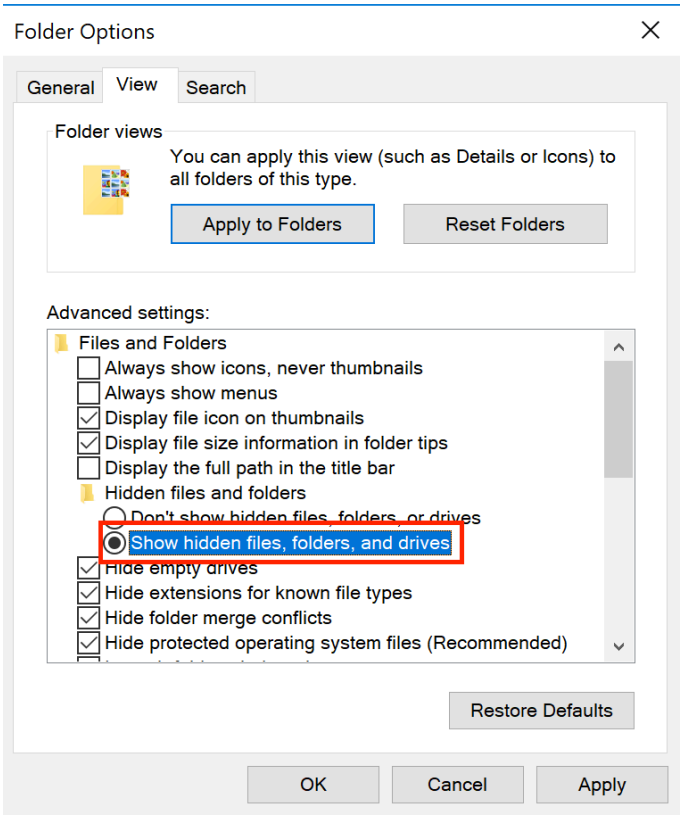
Đảm bảo rằng QCAD đã được đóng trước khi đặt lại cấu hình.

Bước 2: Xóa tệp cấu hình QCAD

Windows

Đảm bảo rằng các tệp hệ thống và thư mục hệ thống được hiển thị trong Windows Explorer:

- Mở Windows Explorer (ví dụ *Start* > *All Programs* > *Accessories* > *Windows Explorer*)
- Windows XP: *Tools* > *Folder Options* > *View* > *Show hidden files and folders*
- Windows Vista, 7, 8, 10: *View* > *Options* > *Change folder and search options* > *View* > *Show hidden files, folders, and drives*
- Windows 11: Nhấp vào ba dấu chấm ở đầu cửa sổ Windows Explorer, sau đó chọn *Options* > *View* > *Show hidden files, folders, and drives*



Tệp `QCAD3.ini` nằm ở (trong đó "username" là tên đăng nhập của bạn):

- 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`

Lưu ý rằng Windows Explorer có thể không hiển thị phần mở rộng tệp (.ini) mà chỉ hiển thị "QCAD3".

- Xóa hoặc đổi tên tệp `QCAD3.ini`
- Để đặt lại trình duyệt thư viện, hãy xóa cả tệp `library_3_0_0_9.db`
- Khởi động QCAD

Linux

- Xóa tệp `~/.config/QCAD/QCAD3.conf`
- Để đặt lại trình duyệt thư viện, hãy xóa cả tệp `~/.config/QCAD/library_3_0_0_9.db`
- Khởi động QCAD

macOS

- Mở Finder

- Chọn menu *Đi tới* > *Đi tới thư mục...*
- nhập `~/.config/QCAD`
- Nhấp *OK*
- Xóa tệp `QCAD3.ini`
- Để đặt lại trình duyệt thư viện, hãy xóa cả tệp `library_3_0_0_9.db`
- Khởi động QCAD

16.10 In ấn

Việc biến một bản vẽ thành trang in hoặc tệp PDF bao gồm việc thiết lập tỷ lệ, khổ giấy và bố cục sao cho kết quả phù hợp với ý định của bạn. Phần này giải thích cách chuẩn bị bản vẽ để xuất, cách sử dụng chế độ xem trước khi in để in hoặc xuất sang PDF, và cách tạo các trang nhiều khung nhìn phức tạp hơn bằng cách sử dụng khối bố cục và khung nhìn (viewport).

16.10.1 In ấn

Bước 1: Trước khi in

Vẽ 1:1

Bản vẽ hầu như luôn được vẽ ở kích thước thực (1:1) với hệ thống CAD. Nếu điều này không đúng với bản vẽ của bạn, bạn có thể muốn sửa nó trước khi tiếp tục. Bạn có thể thu phóng bản vẽ của mình theo bất kỳ hệ số nào bằng công cụ *Hiệu chỉnh* > *Tỷ lệ* nếu cần.

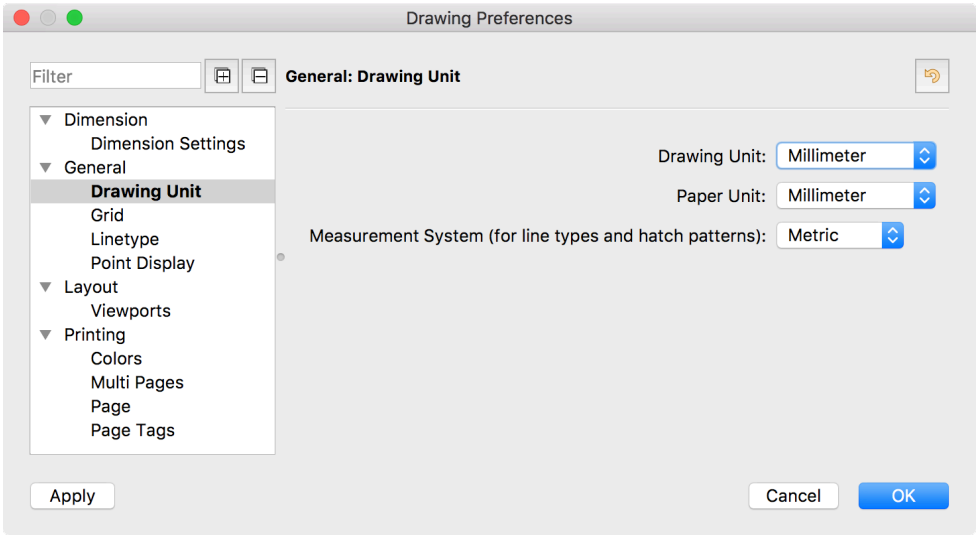
Khung bản vẽ, nhãn văn bản, kích thước

Nếu bản vẽ của bạn có khung bản vẽ hoặc tiêu đề, hãy thu phóng khung hoặc tiêu đề thay vì thu phóng bản vẽ. Ví dụ, nếu bản vẽ của bạn sẽ được in với tỷ lệ 1:5 (hệ số 0,2 hoặc nhỏ hơn năm lần so với kích thước thực), hãy thu phóng khung bản vẽ hoặc tiêu đề bản vẽ với hệ số 5, tức là chèn nó lớn hơn năm lần so với kích thước bạn muốn in. Cùng một tỷ lệ nên được áp dụng cho nhãn văn bản và các thuộc tính kích thước (mũi tên kích thước, nhãn, khoảng trống, v.v.).

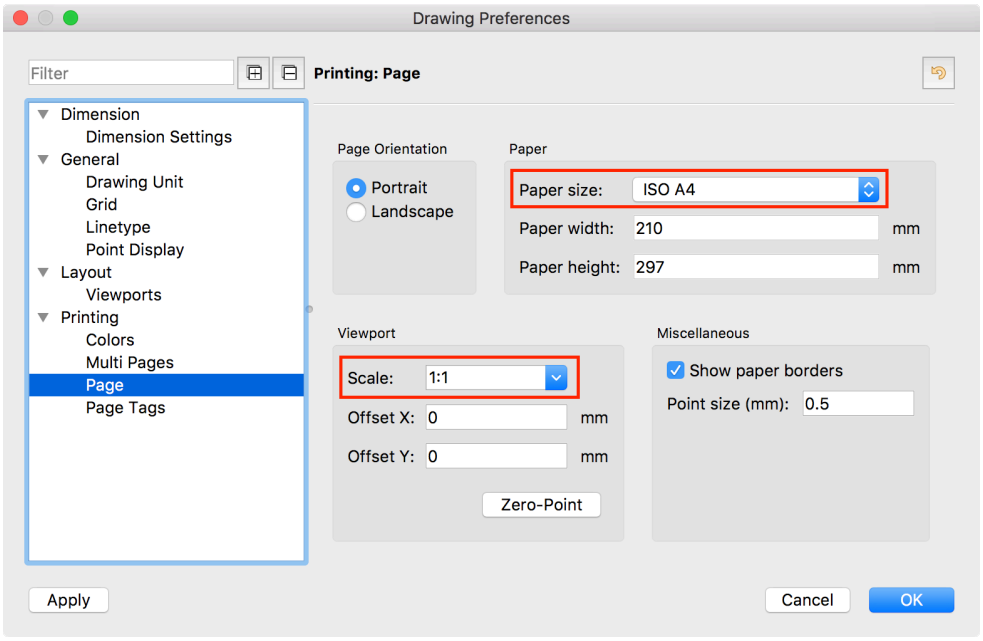
Ngoài ra, bạn có thể sử dụng khối bố cục và khung nhìn để tạo bố cục của khung bản vẽ và bản vẽ như được mô tả trong *Hướng dẫn: Khối bố cục và khung nhìn*.

Tùy chọn bản vẽ

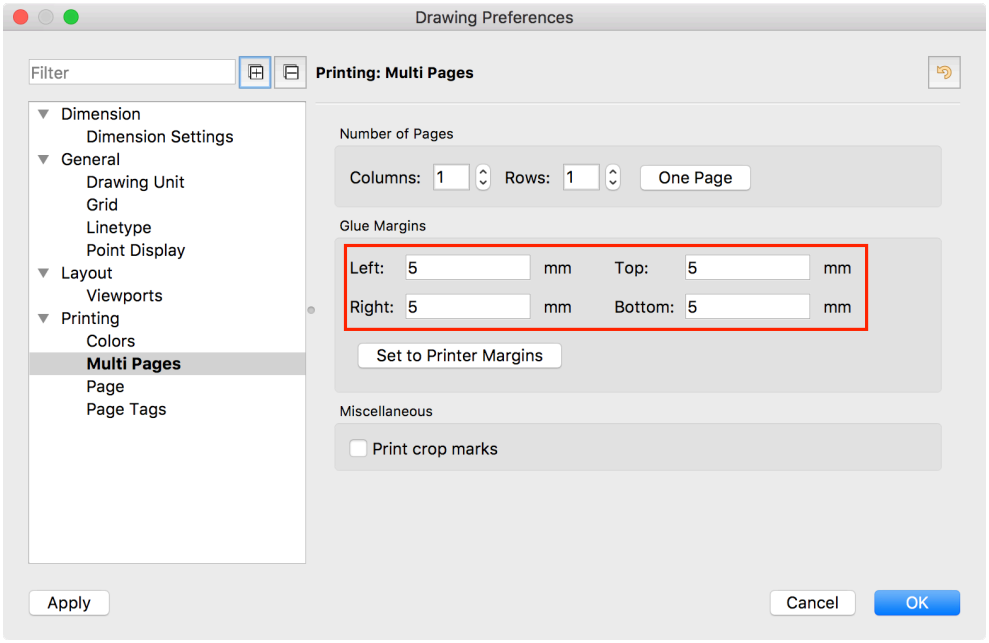
- Mở tệp DXF/DWG bạn muốn in.
- *Chỉnh sửa* > *Tùy chọn bản vẽ* (KHÔNG phải Tùy chọn ứng dụng)
- Kiểm tra và điều chỉnh đơn vị bản vẽ và đơn vị giấy trong *Chung* > *Đơn vị bản vẽ*:



- Kiểm tra và điều chỉnh *In ấn* > *Trang* > *Kích thước giấy* và Tỷ lệ (nếu biết):



- Kiểm tra và điều chỉnh *In ấn* > *Nhiều trang* > *Lề dán*. Các lề này được dùng làm phần chồng lấp khi in ra nhiều trang nhưng cũng ảnh hưởng đến các công cụ tự động vừa hoặc căn giữa bản vẽ trên giấy:



- Trong cùng một trang hộp thoại, bạn cũng có thể điều chỉnh số cột và hàng để sử dụng khi in ra nhiều trang.

Bước 2: Xem trước khi in

Chọn *Tệp* > *Xem trước khi in* để chuyển sang chế độ xem trước khi in.

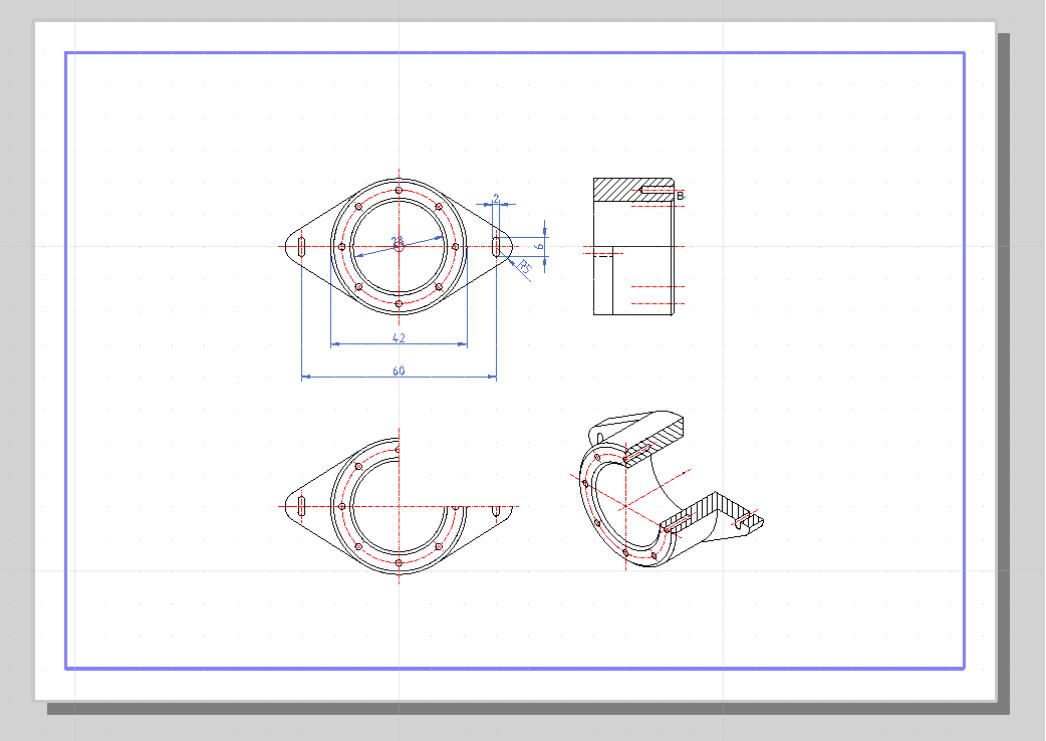
Điều chỉnh tỷ lệ



- Nếu tỷ lệ mong muốn để in đã biết (ví dụ 1:2, 1:10, 2:1, 200:1, v.v.), hãy điều chỉnh tỷ lệ đến tỷ lệ chính xác, mong muốn (2:1 trong ví dụ này) [1]. Nếu tỷ lệ mong muốn của bản vẽ của bạn *không* được biết hoặc không liên quan, hãy nhấp vào nút để điều chỉnh tỷ lệ bản vẽ cho vừa với giấy đã chọn [3].
- Tùy chọn, điều chỉnh vị trí giấy bằng công cụ Di chuyển vị trí giấy [2] hoặc sử dụng nút để căn giữa bản vẽ trên (các) tờ giấy đã chọn [4].
- Để in đen/trắng hoặc thang màu xám, hãy nhấp vào biểu tượng thích hợp trong thanh công cụ tùy chọn:

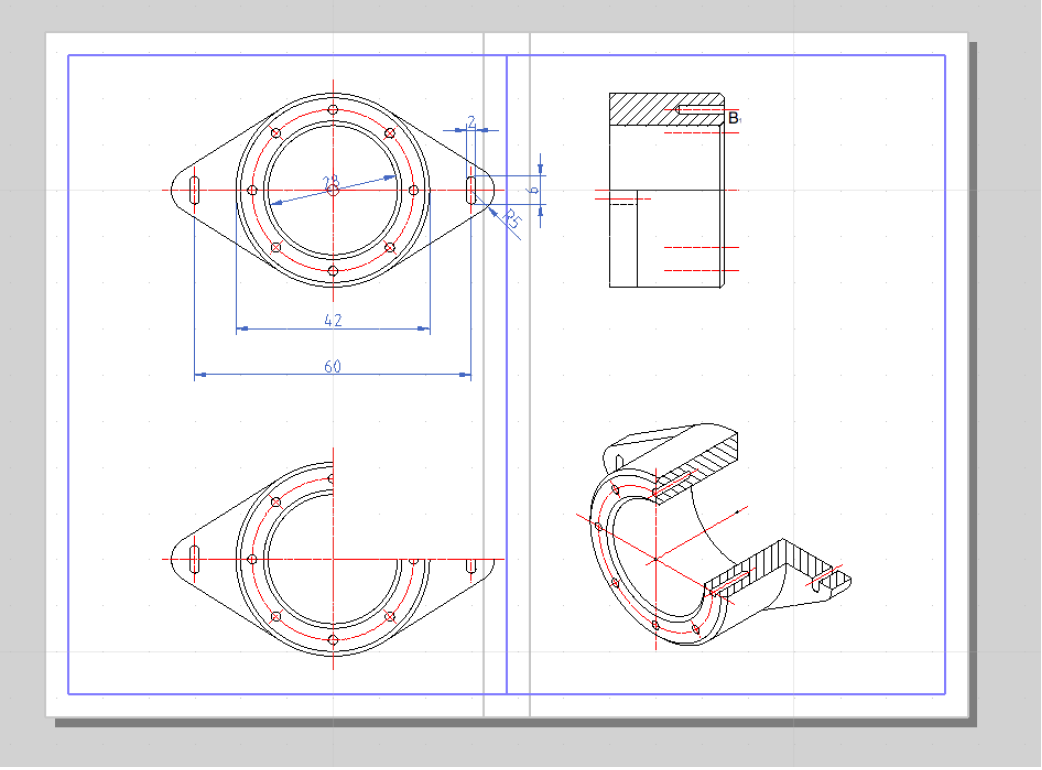


- Bản vẽ của bạn sẽ được hiển thị trên giấy trắng như hiển thị ở đây:



Nếu bản vẽ của bạn được hiển thị trên nền xám, vui lòng kiểm tra lại cài đặt giấy và thu phóng. Nếu hình chữ nhật màu tím cắt qua bản vẽ của bạn, vui lòng kiểm tra lề dán trong tùy chọn bản vẽ.

- Nếu bạn đã chọn in ra nhiều trang, các trang được hiển thị cạnh nhau / dưới nhau:



Bước 3: In ấn / Xuất PDF

In trên giấy

Để in bản vẽ, chọn *Tệp* > *In*.

Xuất PDF

Để xuất bản vẽ với bố cục đã chọn sang PDF, chọn *Tệp* > *Xuất PDF*.

Khắc phục sự cố

Đường mỏng hoặc vô hình

Nếu bản in của bạn rất nhạt hoặc mảnh (đường mỏng), bạn có thể muốn điều chỉnh độ dày của các đối tượng. Độ dày nét thường được kiểm soát thông qua thuộc tính lớp. Chọn lớp in quá mảnh, sau đó chọn *Lớp* > *Chỉnh sửa lớp* và thay đổi độ dày thành một cái gì đó dày hơn. Tránh độ dày nét "Mặc định" vì nó in với độ dày nét mặc định đã cấu hình (*Chỉnh sửa* > *Tùy chọn ứng dụng* > *Chế độ xem đồ họa* > *Giao diện* > *Kiểu nét và độ dày nét* > *Độ dày nét mặc định*) và có thể không nhìn thấy được.

Nếu cách trên không giải quyết được vấn đề, vui lòng đảm bảo rằng chế độ đường tóc (hairline) không được bật cho bản vẽ của bạn:

- Tải tệp của bạn
- Chọn menu *Tệp* > *Xem trước khi in*
- Đảm bảo rằng nút để bật/tắt chế độ đường tóc không được chọn. Trong ví dụ này, nó được chọn và cần bỏ chọn (nhấp vào nút để bỏ chọn):



Thu phóng không chính xác

Máy in không chính xác 100% và giấy giãn nở / co lại tùy thuộc vào nhiệt độ và độ ẩm. Bạn có thể hiệu chuẩn máy in của mình trong *Chỉnh sửa* > *Tùy chọn ứng dụng* > *Cài đặt máy in* > *Hiệu chuẩn*. Ví dụ, nếu bản in của bạn nhỏ hơn 2% theo hướng Y, hãy đặt *Hệ số Y* thành 1,02.

16.10.2 Làm việc với khối bố cục và khung nhìn

Giới thiệu

Hướng dẫn này giới thiệu một khái niệm nâng cao trong QCAD để in bản vẽ bằng cách tạo một bố cục. Bố cục là sự sắp xếp các phần của bản vẽ, kèm theo khung bản vẽ và có thể có các phần tử khác. Bố cục cho thấy bản vẽ sẽ được in như thế nào.

Chuẩn bị

Khi làm việc với bố cục, hãy đảm bảo rằng danh sách khối được hiển thị. Danh sách khối hiển thị tất cả các khối của một bản vẽ, bao gồm khối không gian mô hình và khối bố cục. Sử dụng *Xem* > *Danh sách khối* để hiển thị danh sách khối.

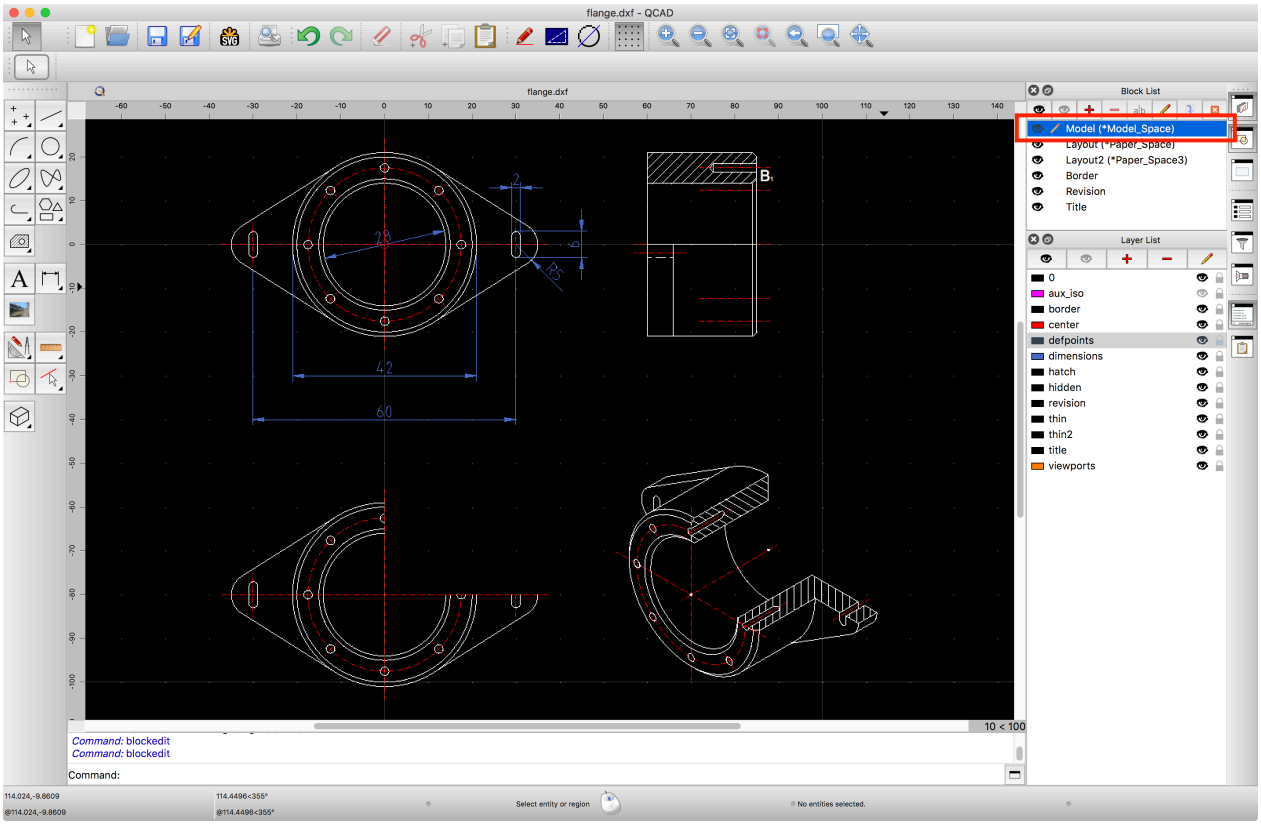
Không gian mô hình và khối bố cục

Khi bắt đầu một bản vẽ mới trong QCAD, không gian mô hình (còn gọi là "mô hình" hoặc "mô hình bản vẽ") được hiển thị. Đây là một khối đặc biệt chứa bản vẽ chính ở kích thước thực (1:1). Nói cách khác, đây là nơi bạn tạo hình học của bản vẽ.

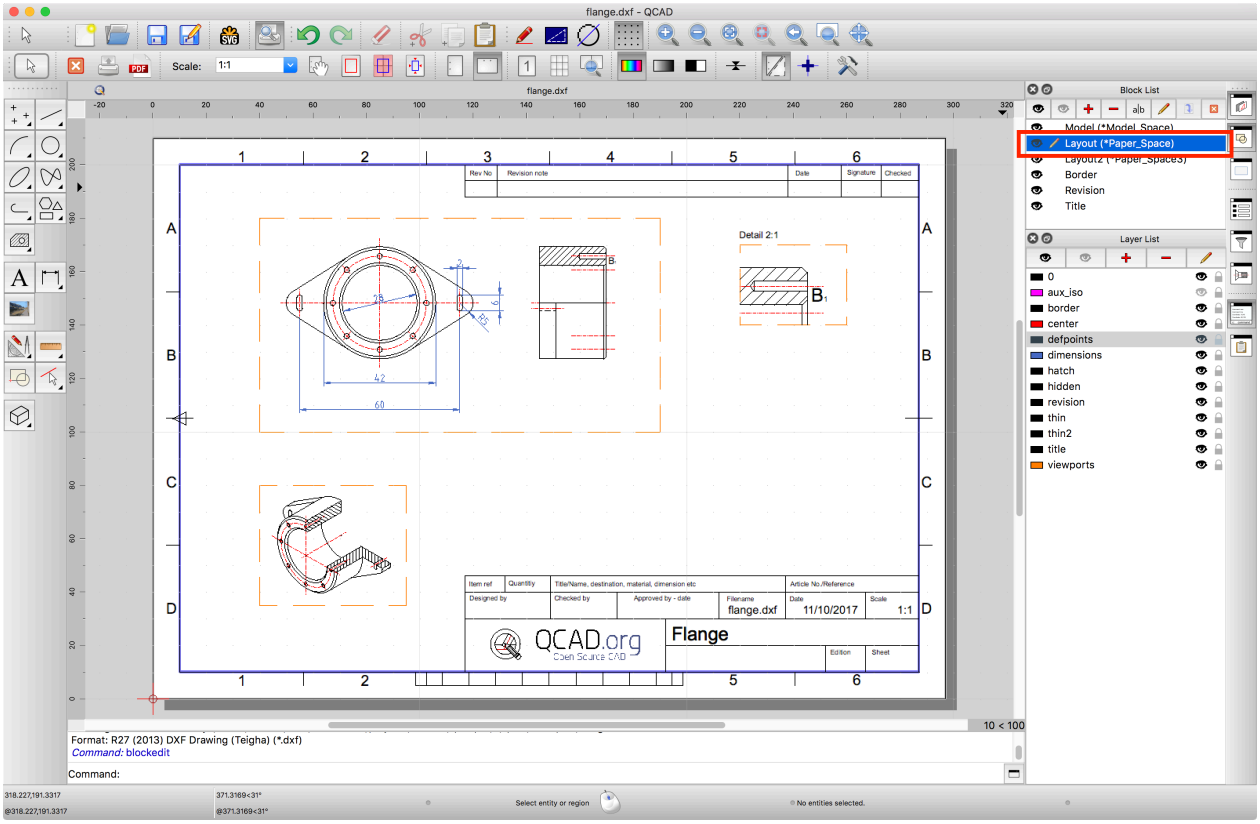
Bố cục (còn gọi là "khối bố cục" hoặc "không gian giấy") là một loại khối đặc biệt khác thường được dùng để in một bản vẽ hoặc các phần của bản vẽ. Bố cục hiển thị một hoặc nhiều phần của bản vẽ, thường kèm theo khung bản vẽ và tiêu đề bản vẽ. Mỗi phần của bản vẽ có thể được hiển thị ở tỷ lệ và góc đã chọn.

Hãy xem ví dụ "flange.dxf" đi kèm với mọi bản cài đặt QCAD. Khi bạn mở bản vẽ trong QCAD, bạn có thể thấy không gian mô hình nơi tất cả hình học được tạo ở kích thước thực. Hình học thường

được sắp xếp theo bất kỳ cách nào thuận tiện cho việc dựng nó. Nó thường không được sắp xếp theo cách bản vẽ nên được in.



Nếu bạn chuyển sang bố cục đầu tiên (được liệt kê là "Layout (*Paper_Space)" trong danh sách khối), bạn có thể thấy rằng cùng một bản vẽ đã được sắp xếp lại, một khung đã được thêm vào và một chi tiết của bản vẽ được hiển thị ở tỷ lệ khác:



Tại thời điểm này, điều quan trọng là phải hiểu rằng đây vẫn là cùng một bản vẽ. Các đối tượng được hiển thị bên trong các khung màu cam, nét đứt không được sao chép hoặc thu phóng, và khi mô hình bản vẽ được thay đổi tại bất kỳ thời điểm nào, bố cục ngay lập tức phản ánh những thay đổi này. Một khối bố cục cũng có thể chứa bất kỳ loại phần tử bản vẽ riêng nào, nhưng thường chứa một khung bản vẽ và một tiêu đề hoặc chú giải bản vẽ. Ngoài ra, một bố cục thường chứa các khung nhìn. Đây là các hình chữ nhật màu cam, nét đứt được hiển thị ở trên.

Khung nhìn

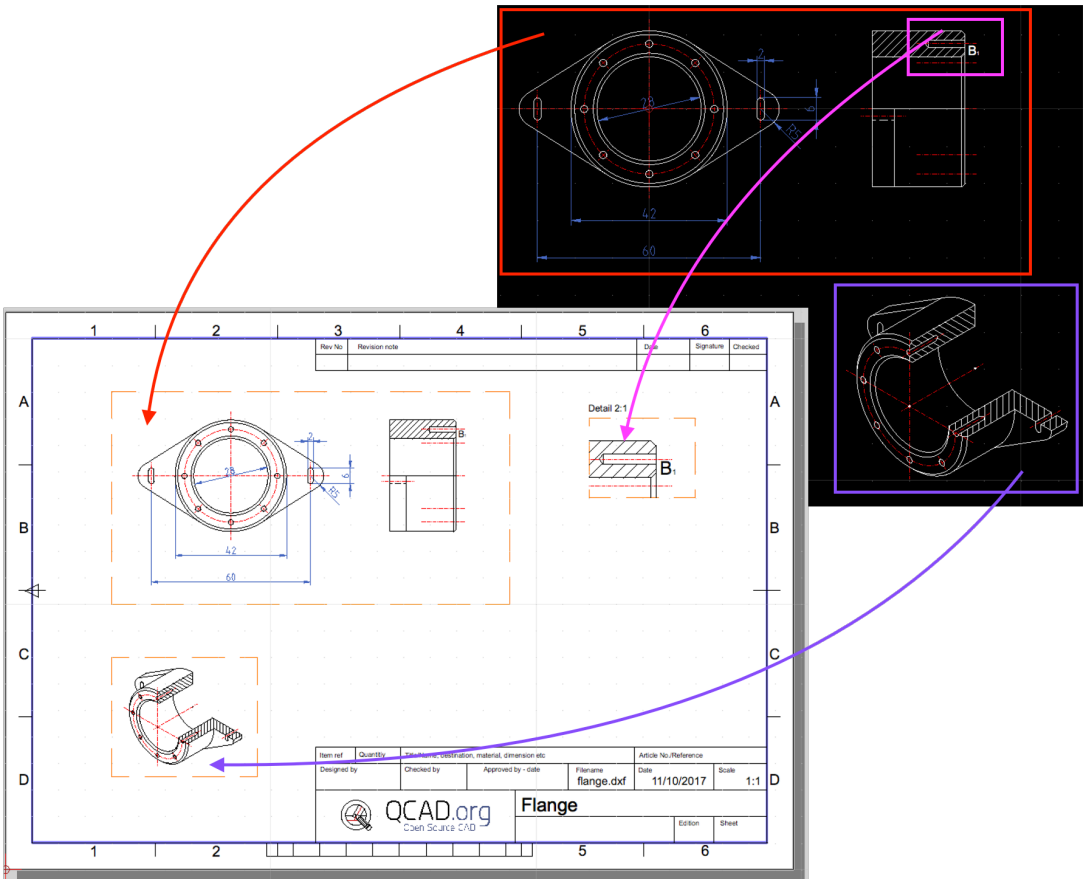
Các vùng hình chữ nhật có khung màu cam nét đứt trong bố cục ở trên được gọi là khung nhìn. Một khung nhìn có thể được mô tả như một cửa sổ nhìn vào mô hình bản vẽ. Nó hiển thị một phần của mô hình bản vẽ trong một bố cục. Bạn cũng có thể nghĩ về một khung nhìn như một loại tham chiếu khối đặc biệt luôn tham chiếu đến khối không gian mô hình và bị cắt ở một kích thước nhất định.

Khung nhìn và lớp

Giống như bất kỳ đối tượng nào khác, mỗi khung nhìn được đặt trên một lớp. Lớp kiểm soát diện mạo của hình chữ nhật khung nhìn (trong ví dụ của chúng ta là màu cam và nét đứt). Lớp cũng kiểm soát khả năng hiển thị của khung của khung nhìn. Lớp có các khung nhìn trên đó có thể được tắt để ẩn các khung hình chữ nhật của khung nhìn. Lớp có các khung nhìn cũng thường được đặt thành không thể in, nghĩa là các khung hình chữ nhật của khung nhìn không được in. Lưu ý rằng lớp không kiểm soát khả năng hiển thị của nội dung khung nhìn. Nội dung của một khung nhìn có thể được ẩn bằng cách sử dụng thuộc tính khung nhìn đặc biệt "On".

Khung nhìn và sự nhân bản

Chi tiết B 1 được hiển thị trong ví dụ của chúng ta được hiển thị hai lần trong bố cục: một lần trong tổng quan ở bên trái và một lần nữa, ở tỷ lệ lớn hơn ở bên phải. Tuy nhiên, không có sự nhân bản dữ liệu. Cùng một dữ liệu được hiển thị hai lần, thông qua hai khung nhìn khác nhau ở hai tỷ lệ khác nhau.



Tạo bố cục

Mỗi bản vẽ mới tự động có một khối bố cục. Các khối bố cục mới có thể được thêm khi cần bằng cách sử dụng *Khối* > *Thêm khối bố cục*.

Tạo khung nhìn

Khung nhìn có thể được tạo bằng cách sử dụng *Vẽ* > *Khung nhìn* > *Thêm khung nhìn*.

Điều chỉnh khung nhìn

Giống như các đối tượng khác, khung nhìn có thể được chọn bằng cách nhấp vào chúng. Một khung nhìn đã chọn hiển thị các điểm tham chiếu ở các góc có thể được dùng để điều chỉnh kích thước của khung nhìn. Điểm tham chiếu ở tâm của khung nhìn có thể được dùng để di chuyển khung nhìn xung quanh trên bố cục.

Có một điểm tham chiếu khác phía trên tâm. Điểm tham chiếu này có thể được dùng để di chuyển nội dung của khung nhìn bên trong khung nhìn. Bạn có thể kéo và thả điểm tham chiếu này để lia trong khung nhìn.

16.11 Thuộc tính

Mỗi đối tượng trong bản vẽ mang một tập hợp các thuộc tính xác định cách nó trông ra sao và nằm ở đâu. Một số thuộc tính chung cho mọi đối tượng, chẳng hạn như lớp mà đối tượng thuộc về, màu sắc, kiểu nét và độ dày nét của nó. Những thuộc tính khác đặc thù cho từng loại đối tượng, ví dụ điểm đầu và điểm cuối của một đường thẳng, tâm và bán kính của một đường tròn, hoặc nội dung

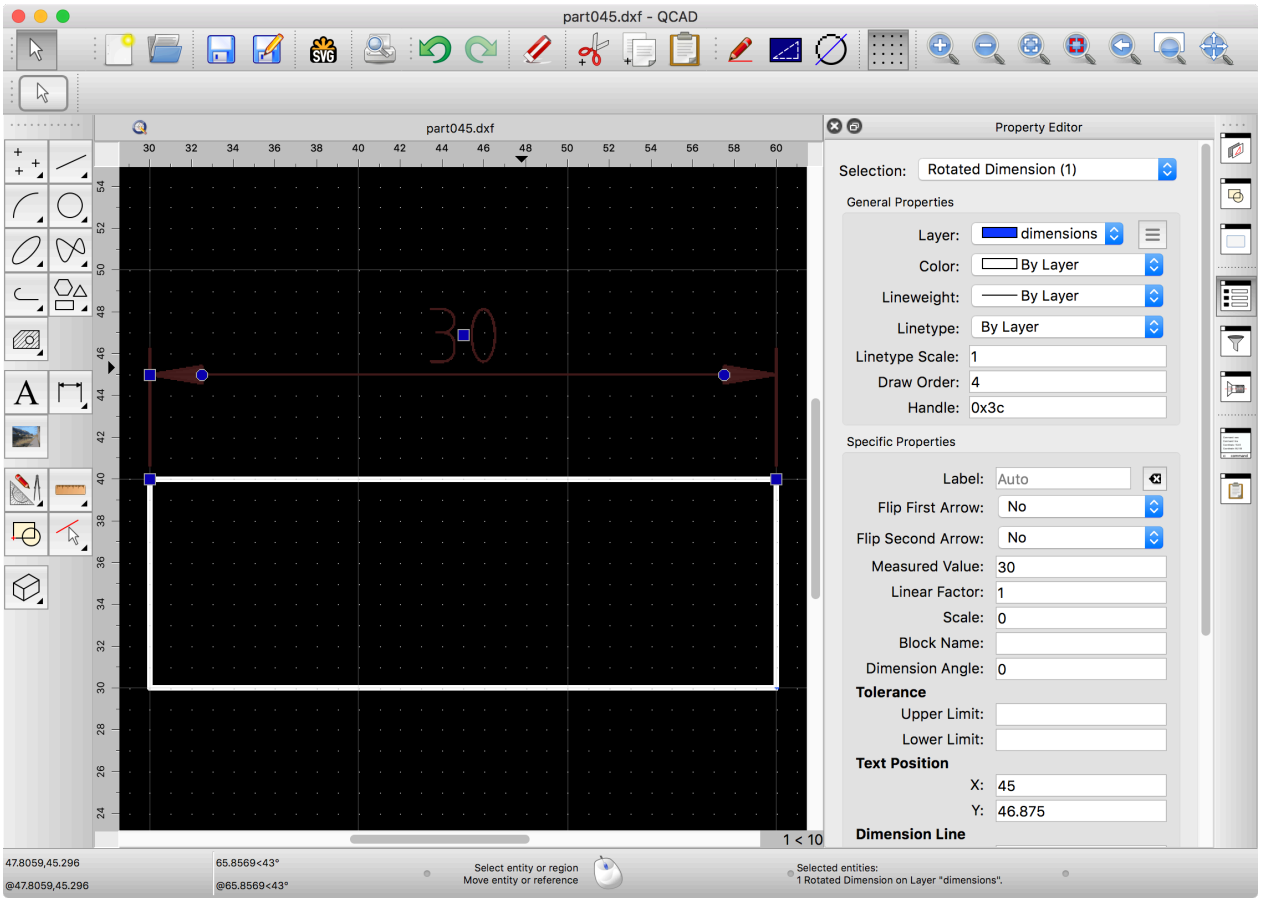
và chiều cao của một đối tượng văn bản. Phần này giải thích cách xem và chỉnh sửa thuộc tính, cho từng đối tượng riêng lẻ hoặc cho nhiều đối tượng cùng một lúc.

16.11.1 Trình sửa thuộc tính

Hướng dẫn này giới thiệu những kiến thức cơ bản về trình sửa thuộc tính của QCAD.

Kiến thức cơ bản về trình sửa thuộc tính

Trình sửa thuộc tính được hiển thị ở phía bên phải của cửa sổ ứng dụng QCAD sau lần khởi chạy QCAD đầu tiên. Nếu bạn không thấy trình sửa thuộc tính, bạn có thể hiển thị nó bằng menu *Xem* > *Trình sửa thuộc tính*. Giống như hầu hết các widget khác trong QCAD, bạn có thể gắn nó ở bất kỳ vị trí mong muốn nào, thường là ở đâu đó bên phải như hiển thị ở đây:



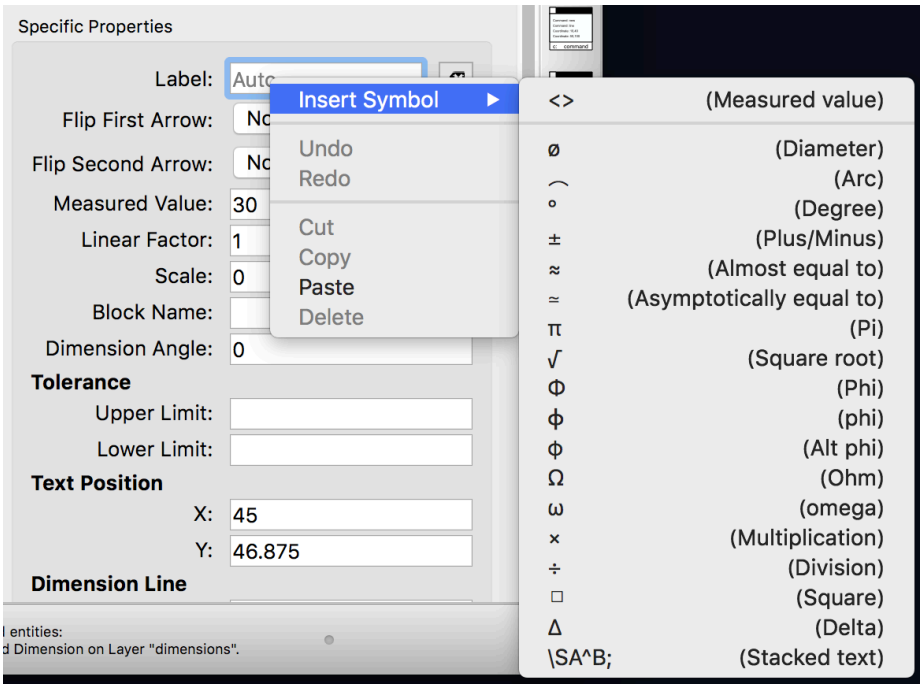
Trình sửa thuộc tính hiển thị các thuộc tính khác nhau của đối tượng hoặc các đối tượng hiện đang được chọn và cho phép bạn thay đổi chúng. Trong ví dụ trên, một đối tượng kích thước được chọn và trình sửa thuộc tính hiển thị tất cả các thuộc tính của đối tượng này.

Trong trường hợp này, ví dụ có một thuộc tính tên là *Nhãn* hiển thị giá trị *Auto*. Điều này nghĩa là nhãn của kích thước không được đặt tường minh và do đó được tính toán tự động. Chúng ta có thể sử dụng thuộc tính này để nhập một nhãn cố định thay thế.

Nhãn và ký hiệu kích thước

Nhãn kích thước thường chứa các ký tự đặc biệt khó truy cập trên bàn phím (⌀, °, ±, ...).

Nhấp chuột phải vào trường văn bản nhãn kích thước trong trình sửa thuộc tính sẽ hiển thị một menu ngữ cảnh có thể được sử dụng để nhanh chóng chèn các ký hiệu và định dạng thường dùng:



Tất nhiên, bạn cũng có thể gõ trực tiếp các mã hoặc ký hiệu này vào trường văn bản. Menu ngữ cảnh chỉ được cung cấp để thuận tiện. Mã quan trọng nhất là `<>` (nhỏ hơn, lớn hơn) để sử dụng giá trị được đo tự động kết hợp với một ký hiệu hoặc văn bản. Ví dụ, `R<>` tạo một nhãn kích thước R7.5 nếu bán kính được ghi kích thước là 7.5 đơn vị bản vẽ.

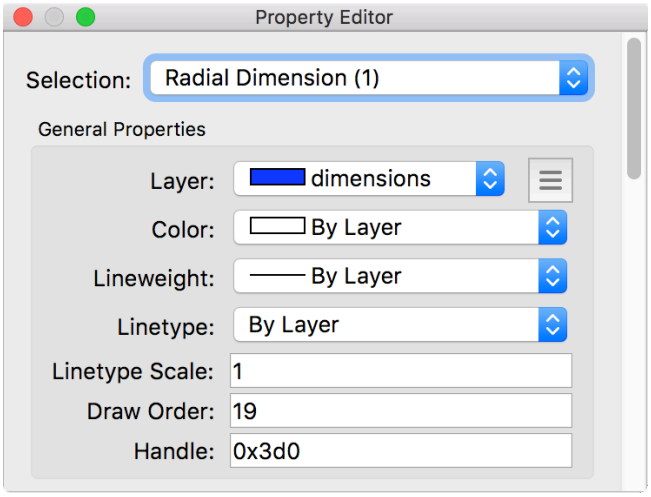
Thay đổi nhiều đối tượng cùng lúc

Bạn cũng có thể thay đổi nhiều đối tượng đã chọn cùng lúc bằng trình sửa thuộc tính. Để thêm một R vào phía trước tất cả các nhãn kích thước bán kính, chỉ cần chọn tất cả các kích thước bán kính và gõ `R<>` vào giá trị của thuộc tính nhãn.

Lọc theo loại đối tượng

Đôi khi, việc chọn tất cả các kích thước bán kính có thể là một thách thức, đặc biệt là trong các bản vẽ lớn và phức tạp.

Để hỗ trợ điều đó, trình sửa thuộc tính cung cấp một bộ lọc ở trên cùng, nơi bạn có thể chọn chỉ hiển thị các thuộc tính của một loại đối tượng nhất định. Để thêm tiền tố R vào tất cả các đối tượng kích thước bán kính bằng tính năng này, chúng ta chỉ cần chọn toàn bộ bản vẽ (*Chọn > Chọn tất cả*) rồi lọc trình sửa thuộc tính theo kích thước bán kính bằng cách chọn *Kích thước bán kính* từ hộp *Lựa chọn* ở trên cùng của trình sửa thuộc tính:



Bộ lọc này cũng hữu ích khi sắp xếp lại bản vẽ. Ví dụ, để đặt tất cả văn bản trên một lớp riêng có tên text, bạn có thể chọn toàn bộ bản vẽ, chọn bộ lọc *Văn bản* trong trình sửa thuộc tính rồi thay đổi thuộc tính lớp. Bạn thậm chí có thể di chuyển tất cả văn bản đã chọn sang một lớp mới bằng cách nhấp vào nút ở bên phải thuộc tính lớp và chọn *Di chuyển lựa chọn sang lớp mới*.

16.12 QCAD/CAM

QCAD/CAM mở rộng QCAD với các tính năng sản xuất có sự hỗ trợ của máy tính (CAM) để chuyển đổi bản vẽ của bạn thành các chỉ dẫn cho máy. Phần này giới thiệu quy trình làm việc CAM từ đầu đến cuối: chuẩn bị hình học, tạo đường chạy dao và tạo mã G-code, sắp xếp các chi tiết hiệu quả trên tấm vật liệu bằng cách xếp lồng (nesting) để giảm thiểu phế liệu, và viết hoặc tùy chỉnh các tệp cấu hình bộ hậu xử lý (postprocessor) để đầu ra phù hợp với máy cụ thể của bạn.

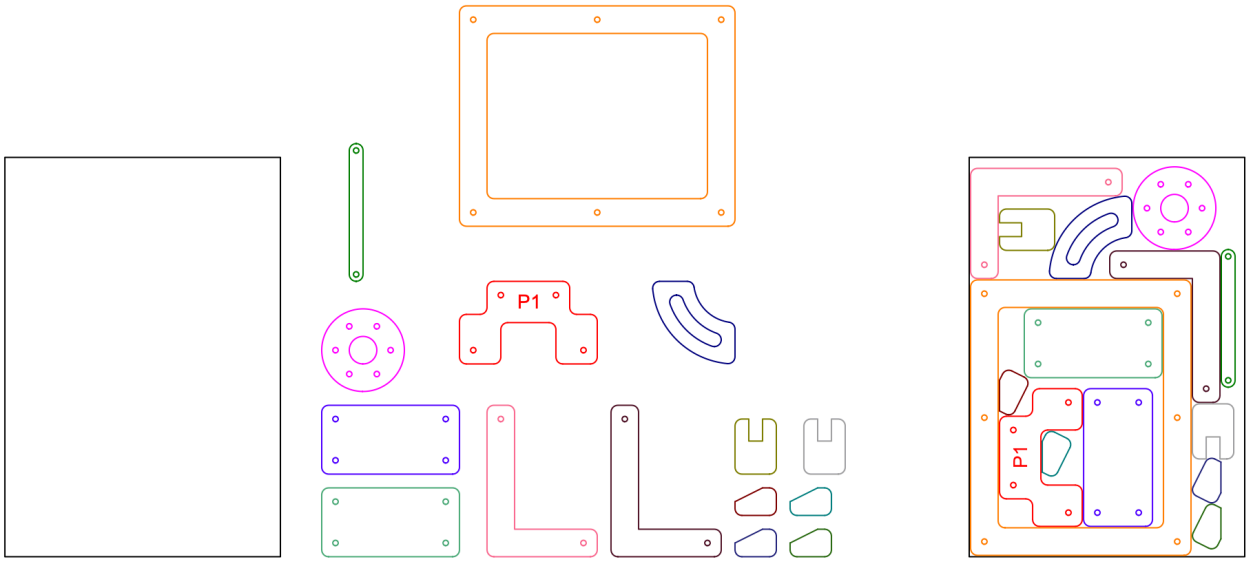
16.12.1 Nesting

Giới thiệu

Nesting là quá trình sắp xếp các bộ phận trên một tấm sao cho chúng chiếm không gian tối thiểu. Mục tiêu chính của nesting thường là giảm thiểu lãng phí khi cắt vật liệu tấm.

QCAD/CAM đi kèm với một công cụ nesting tích hợp cho phép bạn sắp xếp các bộ phận lên một hoặc nhiều tấm một cách hoàn toàn tự động.

Trong ví dụ bên dưới, tấm được hiển thị màu đen ở bên trái và các bộ phận có nhiều màu khác nhau. Một giải pháp khả thi do QCAD/CAM đề xuất được hiển thị ở bên phải.



Tính năng

- Đặt các bộ phận nhỏ hơn vào bên trong các lỗ của các bộ phận lớn hơn (đặt bộ phận-trong-bộ phận)
- Nesting dựa trên hình dạng thực tế của một bộ phận (nesting theo hình dạng thực)
- Tự động xoay bộ phận ở các góc có thể cấu hình
- Tự động căn chỉnh các bộ phận theo trục X/Y
- Nesting đa tuyến, đối tượng rời, spline, elip và văn bản
- Đánh dấu các bộ phận để nesting nhiều lần
- Đa luồng

Chuẩn bị các bộ phận

Một "bộ phận" là một hình dạng khép kín, tùy chọn có lỗ. Các lỗ lớn hơn trong một bộ phận có thể được dùng để đặt các bộ phận khác, nhỏ hơn như hiển thị ở trên cho lỗ trong bộ phận màu cam hình chữ nhật lớn.

Một bộ phận không nhất thiết phải được bao quanh bởi một đa tuyến mà cũng có thể bao gồm các đối tượng rời, được kết nối (đường thẳng, cung tròn, cung elip, spline, đường tròn). Một đối tượng văn bản cũng có thể được dùng làm một bộ phận. Nếu một bộ phận chứa một đối tượng văn bản, đối tượng văn bản đó sẽ ở lại với bộ phận và không được coi là một lỗ. Đây là trường hợp của bộ phận màu đỏ ở trên. Văn bản có thể được dùng để gắn nhãn hoặc theo dõi các bộ phận.

Để nesting cùng một bộ phận nhiều lần, hãy chọn bộ phận và chọn *CAM* > *Đặt số lượng nesting*. Một hộp thoại cho phép bạn nhập số lượng mong muốn cho bộ phận đó.

Chuẩn bị các tấm

Một "tấm" cũng được kỳ vọng là một hình dạng khép kín, tùy chọn có đảo (lỗ). Các tấm có thể bao gồm đa tuyến, đường thẳng, cung tròn, cung elip hoặc spline. Nếu một tấm chứa một đảo, đảo đó sẽ không được dùng để đặt các bộ phận trong quá trình nesting.

Nesting

Chọn các bộ phận để nesting bằng các công cụ lựa chọn của QCAD/CAM. Khởi động công cụ nesting và chọn các tấm để nesting vào bằng cách nhấp vào bất kỳ đối tượng nào của mỗi tấm khép kín sẽ sử dụng.

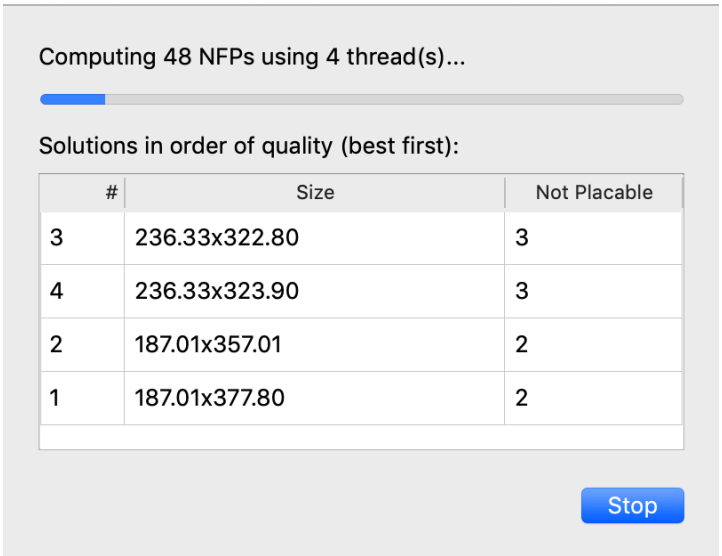
Để biết hướng dẫn chi tiết và giải thích về các tham số nesting khác nhau, vui lòng tham khảo sổ tay tham chiếu.

Đặt các phép xoay thành "1" để chèn tất cả các bộ phận mà không xoay chúng. Giá trị 4 thường mang lại kết quả tốt cho các bộ phận có nhiều góc vuông và cạnh song song.

Nhấp chuột phải khi bạn hoàn tất việc chọn các tấm.

QCAD/CAM bắt đầu tạo ra các giải pháp khả thi để sắp xếp càng nhiều bộ phận càng tốt trên các tấm đã chọn.

Ngay khi các giải pháp trở nên khả dụng, chúng được liệt kê trong bảng của hộp thoại nesting:



Thuật toán nesting liên tục tìm kiếm các giải pháp mới, tốt hơn và liệt kê chúng theo thứ tự giảm dần (các giải pháp tốt nhất được liệt kê ở trên cùng, tệ nhất ở dưới cùng). Nếu một giải pháp chỉ là một giải pháp một phần (nghĩa là một số bộ phận không thể được đặt trên các tấm đã chọn), số lượng bộ phận không được đặt được hiển thị ở cột cuối cùng.

Xem trước các giải pháp

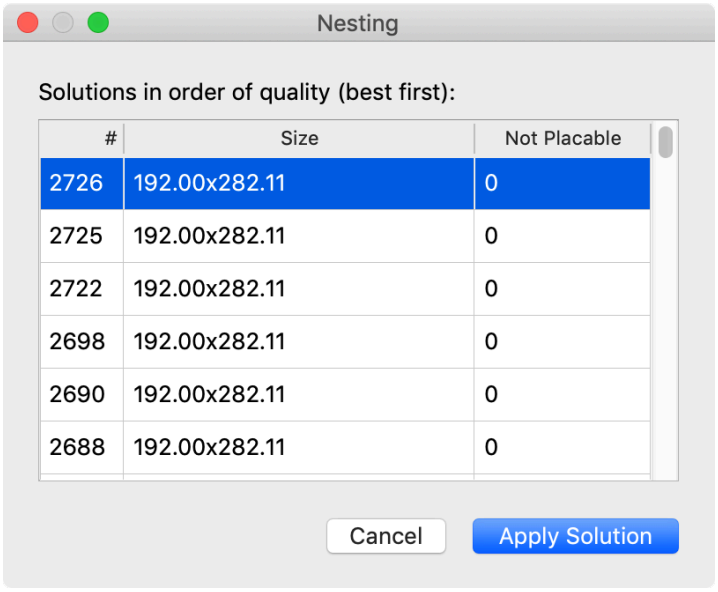
Các giải pháp được đề xuất có thể được xem trước trong khi QCAD/CAM đang tìm kiếm các giải pháp khác bằng cách nhấp vào một trong các hàng trong bảng.

Dừng quá trình nesting

Nếu đã tìm thấy một giải pháp tốt, hãy nhấp vào nút Dừng để ngừng tìm kiếm các giải pháp tốt hơn.

Chọn và áp dụng một giải pháp

Hộp thoại nesting bây giờ được hiển thị lại với tất cả các giải pháp đã tìm thấy cho đến khi quá trình nesting bị dừng. Bây giờ các giải pháp được đề xuất có thể được xem trước lại cho đến khi giải pháp ưa thích được xác định. Để áp dụng giải pháp đã chọn, hãy nhấp vào *Áp dụng giải pháp*.



Ví dụ

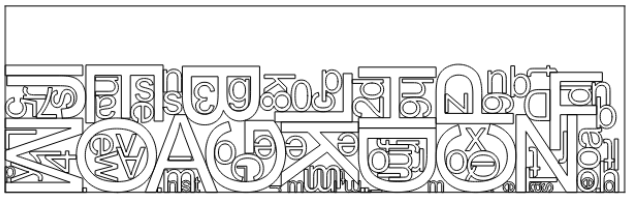
Căn chỉnh Trái - Dưới:



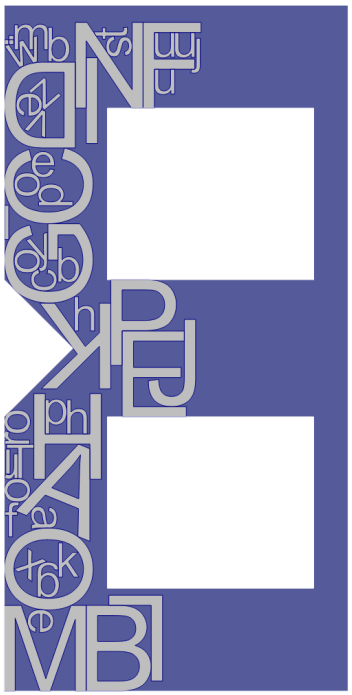
Căn chỉnh: Trái - Trên:



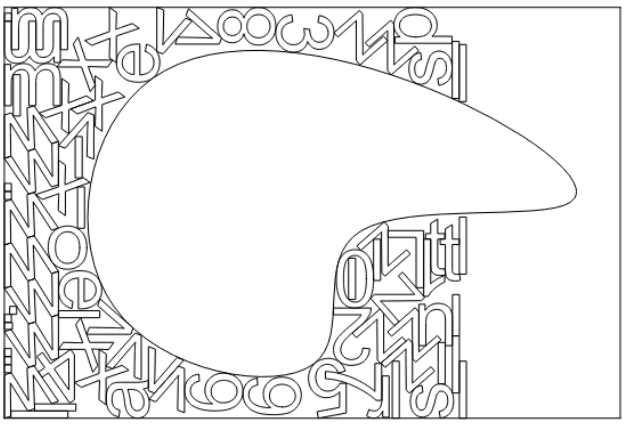
Căn chỉnh: Dưới, nesting bên trong các lỗ của các bộ phận khác:



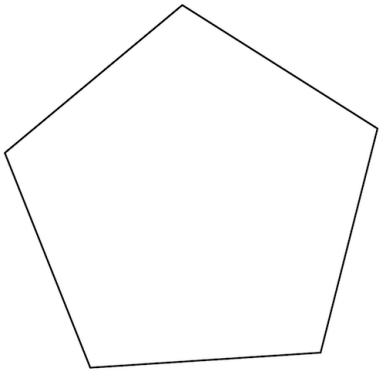
Tấm lõm có đảo:

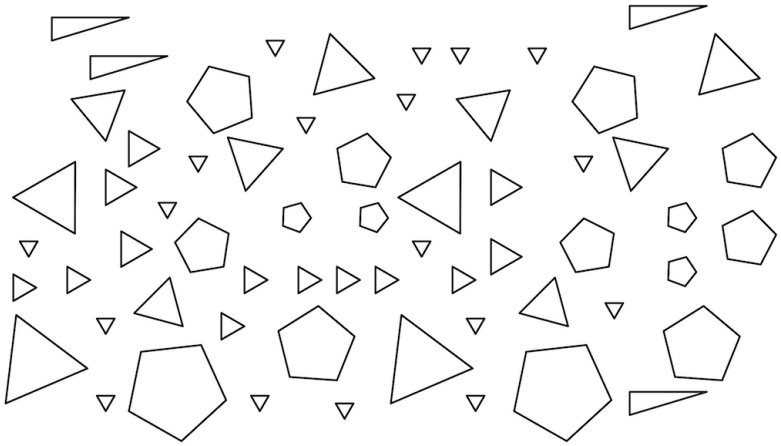


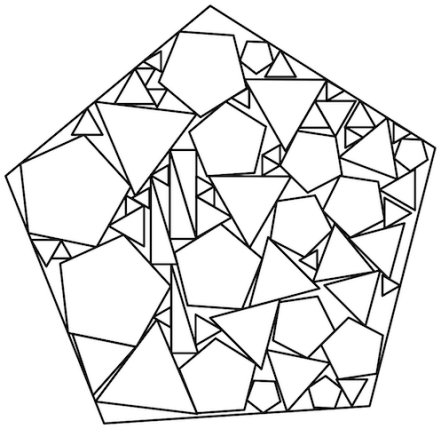
Đảo hình spline:



Đa giác ở các góc khác nhau:







16.12.2 Bộ hậu xử lý QCAD/CAM

QCAD/CAM có thể xuất các bản vẽ CAD sang nhiều định dạng được dùng trong CAM (sản xuất có sự hỗ trợ của máy tính). Các định dạng này có thể là các phương ngữ của G-Code hoặc các định dạng khác hoàn toàn khác biệt. Mỗi định dạng CAM được hỗ trợ được định nghĩa trong một tệp cấu hình (hoặc "bộ hậu xử lý") là một tệp ECMAScript (JavaScript) triển khai các chi tiết của định dạng. Tất cả các cấu hình có sẵn được lưu trữ bên trong thư mục `postprocessors`. Các triển khai định dạng mới có thể được thêm vào cùng vị trí đó.

Cấu trúc cơ bản

Mỗi tệp cấu hình chứa một lớp ECMAScript có cùng tên với tệp tập lệnh. Nếu tệp tập lệnh có tên `MyGCode.js`, lớp được định nghĩa bên trong tập lệnh phải có tên `MyGCode`.

Lớp ECMAScript phải kế thừa trực tiếp hoặc gián tiếp từ lớp `CamExporterV2`, được định nghĩa bởi QCAD/CAM. `CamExporterV2` định nghĩa cấu trúc cơ bản của các lớp cấu hình bộ xuất CAM. Nhiều phương thức khác nhau trong `CamExporterV2` được gọi để xuất phần đầu tệp, các đối tượng khác nhau trong bản vẽ CAD và phần chân. `CamExporterV2` cũng xử lý các tính năng khác nhau của QCAD/CAM, ví dụ như bù bán kính dao, dẫn vào / dẫn ra, cắt các đường bao trong trước các đường bao ngoài, tối ưu hóa đường đi, v.v.

`CamExporterV2` tự nó không xuất bất cứ thứ gì, mà sẽ tạo ra một tệp trống. `CamExporterV2` cung cấp một luồng văn bản (`QTextStream`) để ghi vào tệp được xuất. Luồng văn bản này được hiển thị thông qua biến thành viên `this.stream`.

Nếu đầu ra mong muốn là một phương ngữ G-Code (ví dụ `G1 X10 Y20` cho chuyển động tuyến tính), cấu hình có thể được kế thừa từ cấu hình hiện có cho G-Code có tên `GCodeBase`, được định nghĩa trong tệp `GCodeBase.js`. Đây là trường hợp của hầu hết các bộ điều khiển máy. Một cấu hình ví dụ như vậy để xuất G-Code theo Milimét được định nghĩa trong tệp `GCodeMM.js` và có sẵn trong giao diện người dùng dưới dạng cấu hình có tên G-Code (G41/G42) [mm].

Kế thừa cấu hình từ GCodeBase

Tạo một tệp với tên duy nhất do bạn chọn. Đối với ví dụ này, chúng ta đặt tên cấu hình mới của mình là MyGCode và lưu trữ nó trong một tệp có cùng tên, tức là `MyGCode.js` trong thư mục postprocessors của bản cài đặt QCAD/CAM của bạn.

Bạn có thể sử dụng trình soạn thảo văn bản thuần yêu thích của mình để tạo và viết tệp, ví dụ Notepad trên Windows, TextEdit trên macOS hoặc vim, Emacs, v.v. trên các hệ thống Linux.

`MyGCode.js` phải định nghĩa một lớp có tên MyGCode để là một cấu hình hợp lệ cho QCAD/CAM. Mặc dù nói một cách nghiêm ngặt thì không có lớp trong ECMAScript, chúng ta có thể tạo một khái niệm tương tự bằng cách gắn các hàm vào đối tượng nguyên mẫu của một hàm khởi tạo. Cách này hoạt động chính xác như thế nào nằm ngoài phạm vi của tài liệu này. Tuy nhiên, có một mẫu đơn giản mà bạn có thể sử dụng cho tất cả các tệp cấu hình.

Đối với ví dụ của chúng ta, định nghĩa của lớp MyGCode trông như thế này (lưu ý rằng các dòng bắt đầu bằng `//` là chú thích và không bắt buộc):

```
// Bao gồm GCodeBase.js chứa lớp 'GCodeBase',
// được dùng làm cơ sở cho cấu hình của riêng chúng ta:
include("GCodeBase.js");

// Hàm khởi tạo của lớp chúng ta:
function MyGCode(documentInterface, newDocumentInterface) {
    // Gọi hàm khởi tạo của lớp cơ sở:
    GCodeBase.call(this, documentInterface, newDocumentInterface);
}

// Kế thừa lớp của chúng ta từ lớp GCodeBase:
MyGCode.prototype = new GCodeBase();

// Tên hiển thị được hiển thị trong giao diện người dùng:
MyGCode.displayName = "My G-Code";
```

Bây giờ, chúng ta đã tạo một cấu hình mới, hoạt động đầy đủ có tên "My G-Code" sẵn sàng để sử dụng trong QCAD/CAM và tạo ra G-Code cơ bản.

Tùy chọn cấu hình

Hàm khởi tạo mà chúng ta đã định nghĩa ở trên gọi hàm khởi tạo của lớp cơ sở GCodeBase. Trong hàm khởi tạo, chúng ta có thể đặt một số tham số cho cấu hình của mình như đơn vị đầu ra mong muốn hoặc nếu chúng ta muốn sử dụng G41/G42 để bù bán kính dao hoặc tính toán tâm của đường chạy dao.

Để cấu hình đơn vị đầu ra (đó là đơn vị mà máy hoặc bộ điều khiển của bạn mong đợi), chúng ta có thể đặt biến thành viên unit thành Inch hoặc Millimeter, ví dụ:

```
this.unit = RS.Inch;
```

hoặc

```
this.unit = RS.Millimeter;
```

Các cài đặt khác có thể được cấu hình trong hàm khởi tạo là:

Biến	Giá trị có thể	Mặc định	Mô tả
`this.outputOffsetPath`	true hoặc false	false	Đặt thành true để tính toán bù bán kính dao thay vì sử dụng G41/G42.
`this.lineNumber`	Số	10	Số ban đầu được dùng để đánh số dòng (N...).
`this.lineNumberIncrement`	Số	10	Bước tăng số dòng từ dòng này sang dòng khác.
`this.fileExtensions`	Mảng	`[ "nc", "cnc" ]`	Danh sách phần mở rộng tệp mà người dùng có thể chọn khi xuất thông qua bộ hậu xử lý này.

Một hàm khởi tạo hoàn chỉnh có thể trông như thế này:

```
function MyGCode(documentInterface, newDocumentInterface) {
    GCodeBase.call(this, documentInterface, newDocumentInterface);

    this.unit = RS.Inch;
    this.outputOffsetPath = true;
    this.lineNumber = 1;
    this.lineNumberIncrement = 1;
}
```

Định nghĩa đầu ra G-Code

Khối mã

Đầu ra G-Code được cấu trúc thành các khối mã được ghi vào tệp đầu ra khi sử dụng hàm xuất CAM trong QCAD/CAM. Ví dụ, khối mã đầu tiên được ghi là khối mã "header". Mỗi khối mã được định nghĩa trong một biến thành viên xác định nó bằng tên, ví dụ `this.header` chứa khối mã cho phần đầu tệp.

Các khối mã có thể được ghi đè để chứa bất kỳ mã / văn bản nào. Các khối mã thường chứa các biến để xuất tọa độ X/Y hiện tại, số dòng, tốc độ tiến dao, v.v.

Giả sử một đường thẳng đơn được xuất sang G-Code. Đường thẳng được xuất với bù bán kính dao bên trái của đường thẳng (G41). Các khối mã được ghi vào tệp đầu ra như sau:

Khối mã	Mô tả	Đầu ra ví dụ
`header`	Phần đầu của đầu ra (luôn là khối mã đầu tiên).	G21 G17 G90 G40 G49 G80
`rapidMoveZ`	Di chuyển nhanh đến mức an toàn.	G0 Z100
`rapidMove`	Di chuyển nhanh đến vị trí đầu tiên của đường bao đầu tiên (ở đây là điểm bắt đầu của dẫn vào cho đường thẳng).	G0 X5 Y10
`toolHeader`	Khối đầu tiên khi một dao mới bắt đầu hoạt động (thay dao).	T1
`rapidMoveZ`	Di chuyển nhanh xuống đến mức khoảng hở (lơ lửng trên vật liệu).	G0 Z5
`firstLinearMoveZ`	Cắt vào vật liệu ở tốc độ đâm dao.	G1 Z-5 F50
`toolpathHeader`	Khối đầu tiên của một đường chạy dao mới.	
`contourHeader`	Khối đầu tiên của một đường bao mới trong một đường chạy dao.	
`singleZPassHeader`	Phần đầu cho một lần chạy Z đơn. Chúng ta cắt toàn bộ độ sâu trong một lần chạy.	
`zPassFirstHeader`	Phần đầu đầu tiên của một hoặc nhiều lần chạy Z.	
`linearMoveCompensationLeft`	Di chuyển tuyến tính đến điểm bắt đầu của đường thẳng dọc theo dẫn vào, bật bù bán kính dao.	G41 X10 Y10 F500
`linearMove`	Di chuyển tuyến tính dọc theo đường thẳng đến điểm cuối của đường thẳng.	X30 Y10
`linearMoveCompensationOff`	Di chuyển tuyến tính ra khỏi điểm cuối dọc theo dẫn ra, tắt bù bán kính dao.	G40 X35 Y10
`zPassLastFooter`	Phần chân cuối cùng của một hoặc nhiều lần chạy Z.	
`singleZPassFooter`	Phần chân cho một lần chạy Z đơn.	
`contourFooter`	Kết thúc đường bao.	
`toolpathFooter`	Kết thúc đường chạy dao.	
`linearMoveZ`	Di chuyển ra khỏi vật liệu đến mức khoảng hở.	Z5
`rapidMoveZ`	Di chuyển đến mức an toàn.	G0 Z100
`toolFooter`	Kết thúc cho dao này.	
`footer`	Kết thúc chương trình.	M30

Nhiều khối mã trong số này thường không được sử dụng và không tạo ra đầu ra (khối mã trống).

Biến

Biến thành viên	Tên biến	Mô tả
inputFileName	INFILENAME	Tên tệp đầu vào (ví dụ tệp DXF).
inputFilePath	INFILEPATH	Tên tệp đầu vào với đường dẫn đầy đủ.

Biến thành viên	Tên biến	Mô tả
fileName	FILENAME	Tên tệp đầu ra.
filePath	FILEPATH	Tên tệp đầu ra với đường dẫn đầy đủ.
dateTime	DATETIME	Ngày và giờ xuất.
lineNumber	N	Số dòng hiện tại.
spindleSpeed	S	Tốc độ trục chính, thường là vòng/phút.
feedRate	F	Tốc độ tiến dao.
plungeRate	FP	Tốc độ đâm dao.
xHomePosition	XH	Vị trí gốc như được cấu hình trong cấu hình CAM.
yHomePosition	YH	
zHomePosition	ZH	
zSafety	ZS	Mức an toàn Z cho việc thay dao và bắt đầu / kết thúc.
zClearance	ZU	Mức khoảng hở Z để tiếp cận vật liệu.
zClearancePass	ZUP	Mức khoảng hở Z giữa nhiều lần chạy.
zCuttingDepth	ZD	Mức cắt Z (tổng).
xFirstPosition	XF	Vị trí đầu tiên của đường bao đầu tiên trong đường chạy dao đầu tiên.
yFirstPosition	YF	
xStartPosition	X1	Điểm bắt đầu của đối tượng (điểm bắt đầu của đường thẳng / cung tròn).
yStartPosition	Y1	
zStartPosition	Z1	
xPosition	X	Vị trí đích hiện tại. Điểm cuối của đường thẳng / cung tròn hiện tại.
yPosition	Y	
zPosition	Z	
xRelPosition	XR	Vị trí đích hiện tại dưới dạng tọa độ tương đối, so với điểm bắt đầu.
yRelPosition	YR	
zRelPosition	ZR	
iArcCenterInc	I	Tâm của cung tròn, so với điểm bắt đầu.
jArcCenterInc	J	
iArcCenterAbs	IA	Tâm của cung tròn, tuyệt đối.
jArcCenterAbs	JA	
arcRadius	RADIUS	Bán kính của cung tròn.
arcDiameter	DIAMETER	Đường kính của cung tròn.
arcSweep	SWEEP	Góc quét của cung tròn (góc mà cung tròn bao phủ tính bằng rad, âm cho chiều kim đồng hồ).

Biến thành viên	Tên biến	Mô tả
tool	T	Dao hiện tại.
toolRadius	TR	Bán kính dao.
toolDiameter	TD	Đường kính dao.
toolpathOrder	TOOLPATH_ORDER	Thứ tự đường chạy dao trong danh sách đường chạy dao, bắt đầu với 0 cho đường chạy dao đầu tiên.
toolCalls	TOOL_CALLS	Số lần dao này đã được sử dụng.
toolpathName	TOOLPATH_NAME	Tên của đường chạy dao hiện tại (do người dùng định nghĩa).
programName	PROGRAM_NAME	Tên chương trình như được người dùng cấu hình trong cấu hình CAM.
xMin	X_MIN	Phạm vi tối thiểu của bản vẽ.
yMin	Y_MIN	
zMin	Z_MIN	
xMax	X_MAX	Phạm vi tối đa của bản vẽ.
yMax	Y_MAX	
zMax	Z_MAX	

Ví dụ

Thay đổi phần đầu và phần chân

Để thêm hoặc thay đổi G-Codes hoặc M-Codes hoặc thông tin khác trong phần đầu hoặc phần chân, một cấu hình có thể ghi đè các biến thành viên header và footer trong hàm khởi tạo, ví dụ như sau:

```
this.header = [ "[N] G0 Z100" ];
this.footer = [ "[N] G0 Z100", "[N] M30" ];
```

I/J tuyệt đối

Để sử dụng các giá trị tuyệt đối cho các giá trị I/J cho tâm của các cung tròn, bạn có thể ghi đè các khối mã cung tròn như sau:

```
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]";
```

Tệp mẫu bộ hậu xử lý

QCAD/CAM tự động hợp nhất một tệp mẫu DXF có cùng tên với tệp bộ hậu xử lý (nếu có) khi đặt hoặc chuyển đổi bộ hậu xử lý. Giả sử, bộ hậu xử lý có tên "MyGCode", được triển khai trong postprocessors/MyGCode.js. Tạo một tệp DXF với các định nghĩa dao trong postprocessors/MyGCode.dxf. Tệp này có thể chứa các định nghĩa dao, các lớp mặc định hoặc đường viền của vùng bề mặt khả dụng. Lưu ý: Bất kỳ nội dung hiển thị nào của tệp mẫu đều được tự động đặt trên một lớp bị khóa khi hợp nhất, vì vậy nó chỉ hiển thị nhưng không thể chọn.

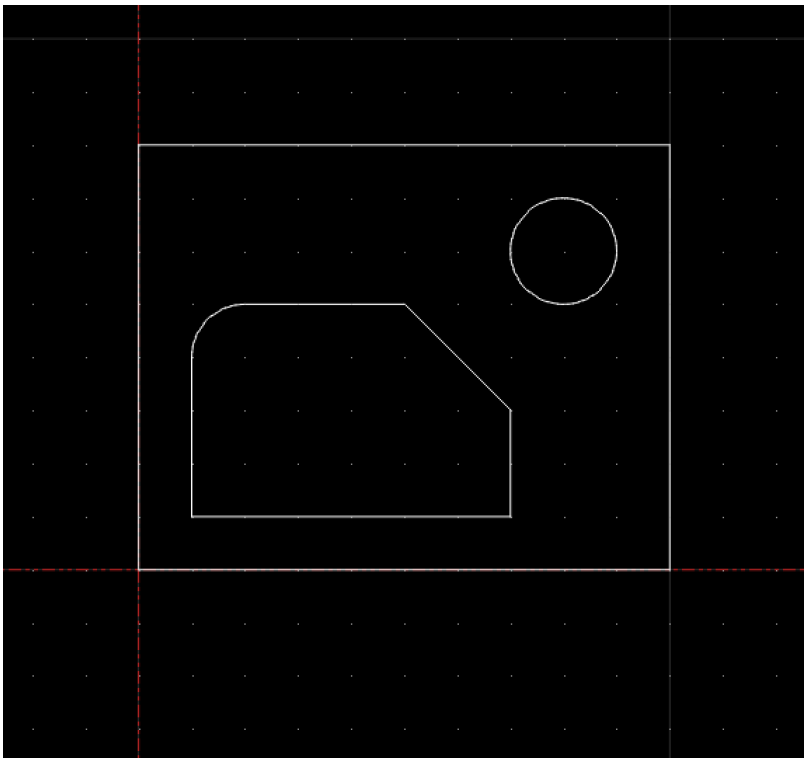
16.12.3 QCAD/CAM

Cần thận trọng khi làm việc với máy móc nguy hiểm. Mô phỏng không thay thế cho việc xác minh cẩn thận độ chính xác và an toàn của các chương trình CNC của bạn. QCAD/CAM hoặc bất kỳ phần mềm nào khác đều có thể mắc lỗi. Các chương trình xuất hiện chính xác trong các mô phỏng có thể rất nguy hiểm khi vận hành trên máy thực. Sự an toàn và tính chính xác của bất kỳ chương trình CNC nào khi làm việc trên máy thực hoàn toàn là trách nhiệm của người vận hành máy CNC.

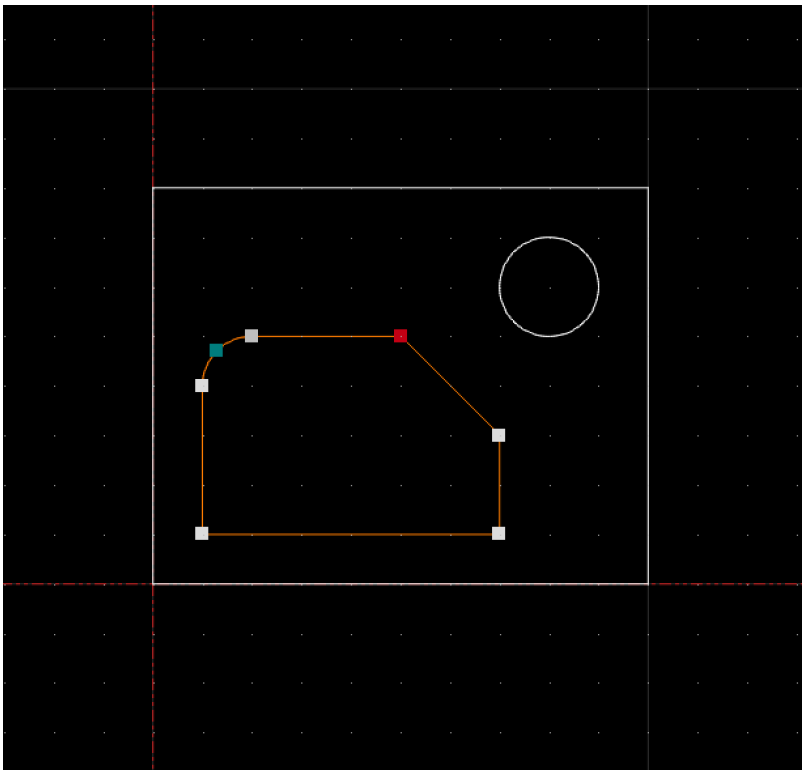
QCAD/CAM được phân phối với hy vọng rằng nó sẽ hữu ích, nhưng KHÔNG CÓ BẤT KỲ BẢO ĐẢM NÀO; thậm chí không có bảo đảm ngụ ý về KHẢ NĂNG BÁN ĐƯỢC hoặc SỰ PHÙ HỢP CHO MỘT MỤC ĐÍCH CỤ THỂ.

Tạo, chuẩn bị và chọn hình học

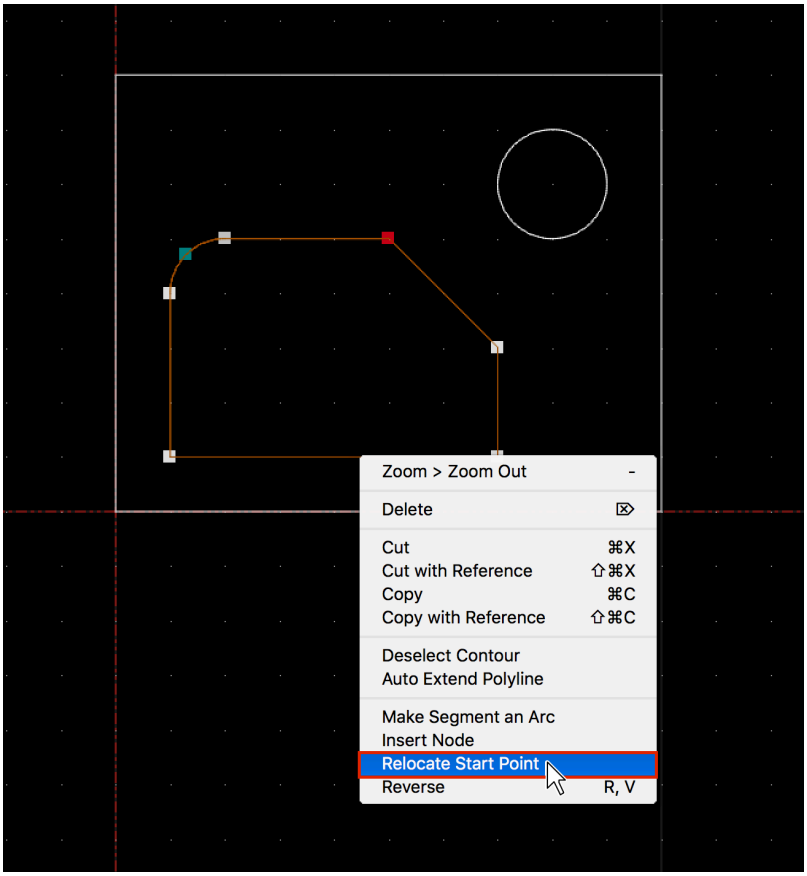
Trong bước đầu tiên, các đa tuyến được tạo ra để biểu diễn hình học cần được cắt:



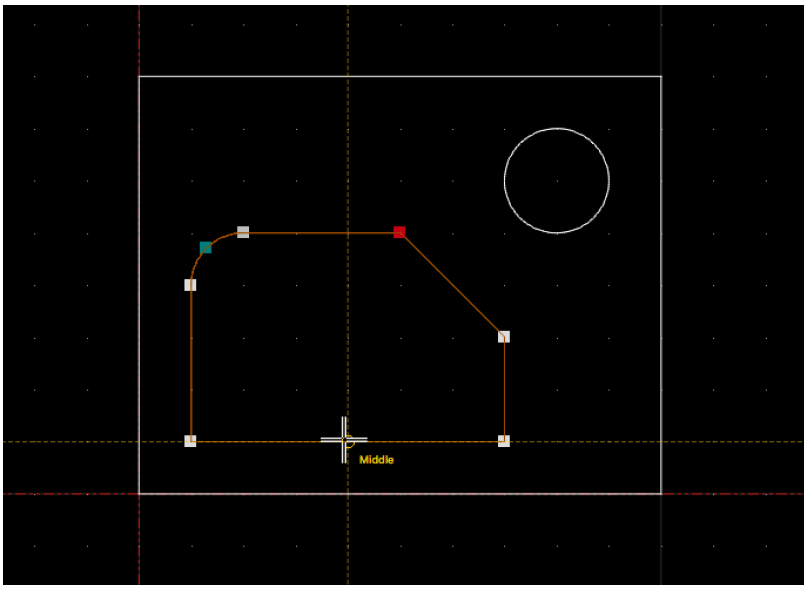
Tất cả các đường bao phải có điểm bắt đầu phù hợp. Đây phải là điểm bắt đầu tại đó có thể tiếp cận đường bao bằng cách sử dụng dẫn vào. Đối với ví dụ của chúng ta, điều này không đúng với đường bao trong (điểm tham chiếu màu đỏ là điểm bắt đầu của đa tuyến đã chọn):



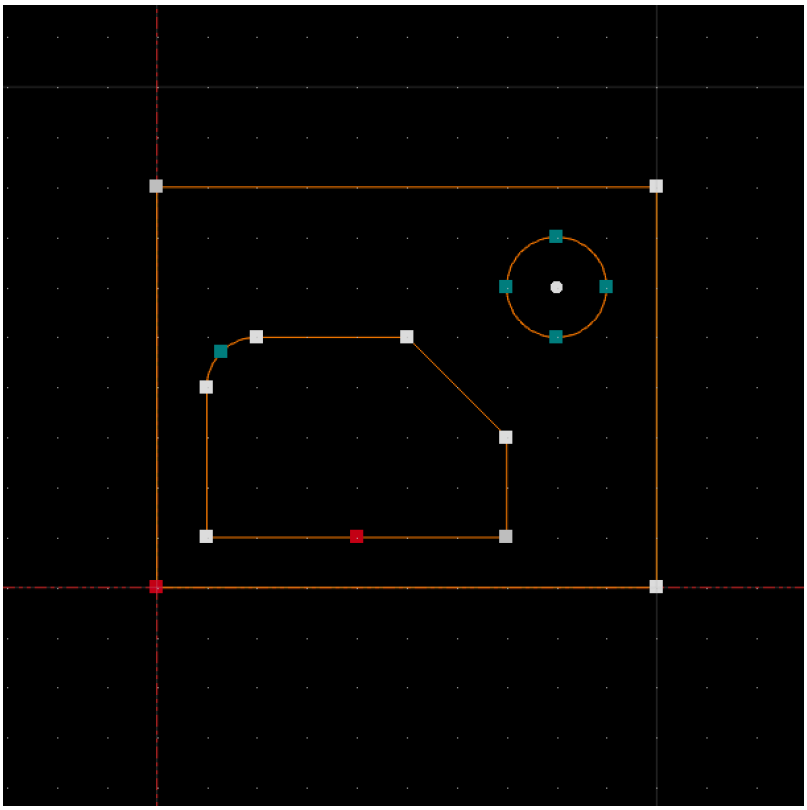
Bằng cách nhấp chuột phải vào đường bao, điểm bắt đầu có thể được đặt sang vị trí khác:



Nhấp vào vị trí mới của điểm bắt đầu. Đây có thể là một nút hiện có, hoặc bất kỳ điểm nào khác trên đa tuyến. Ở đây tâm của đoạn dưới được chọn:



Bây giờ tất cả các đường bao đã sẵn sàng để xử lý. Với hàm *Chọn* > *Chọn tất cả* tất cả các điểm bắt đầu của tất cả các đường bao có thể được làm nổi bật (màu đỏ):

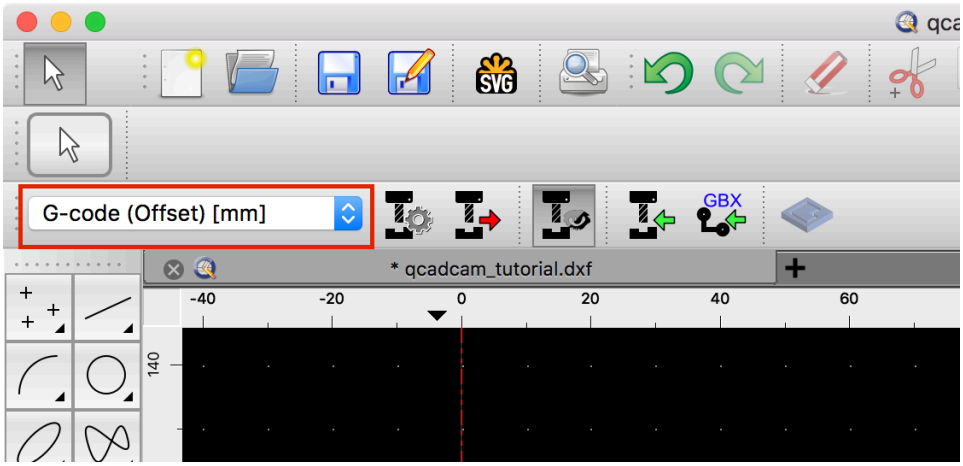


Đường tròn không phải là đa tuyến, và có thể có điểm bắt đầu tại bất kỳ điểm nào.

Chọn tất cả các đường bao sẽ được xử lý với cùng các tham số gia công và cùng một dao. Trong ví dụ này, đây là tất cả các đường bao trong bản vẽ.

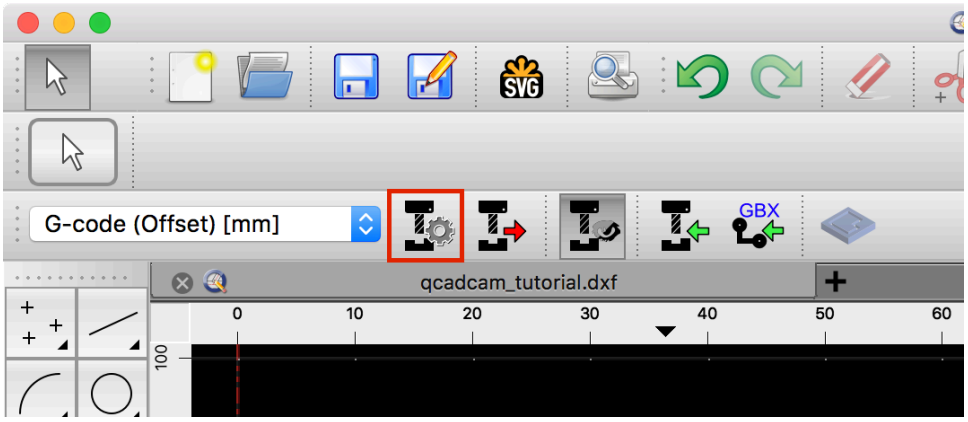
Chọn cấu hình

Chọn cấu hình mong muốn (bộ hậu xử lý) ở phía trên bên trái:

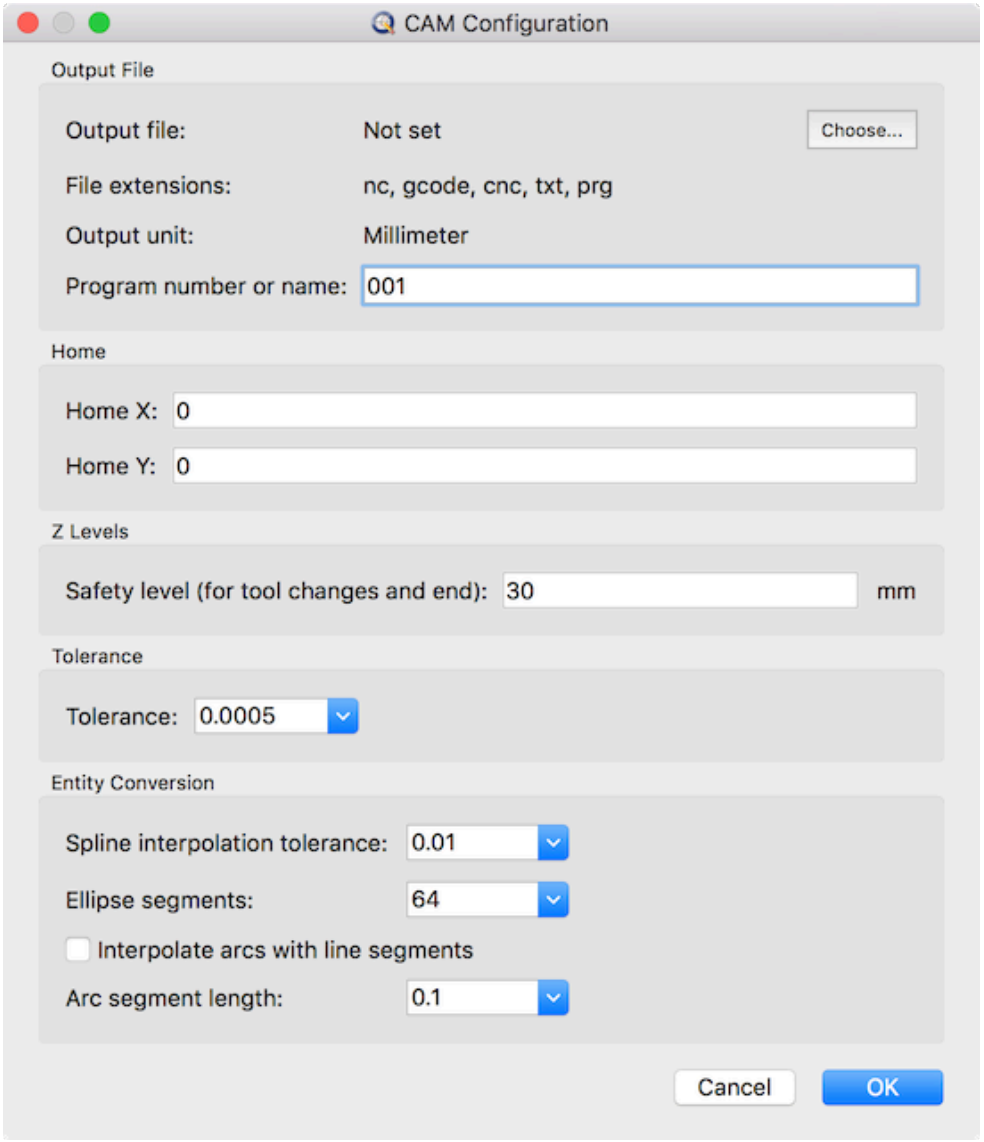


- **G-Code (G41/G42) [mm]**: Cấu hình này có thể được dùng khi bộ điều khiển hỗ trợ các lệnh G41 và G42 để bù bán kính.
- **G-Code (Offset) [mm]**: Cấu hình này có thể được dùng nếu không có lệnh G41/G42 nào khả dụng hoặc không nên dùng G41/G42. Trong trường hợp này, QCAD/CAM tự động tính toán đường chạy dao của tâm dao dựa trên bán kính dao và xuất ra các tọa độ độ lệch thích hợp.

Điều chỉnh các tham số của cấu hình đã chọn (*CAM* > *Cấu hình CAM...*):



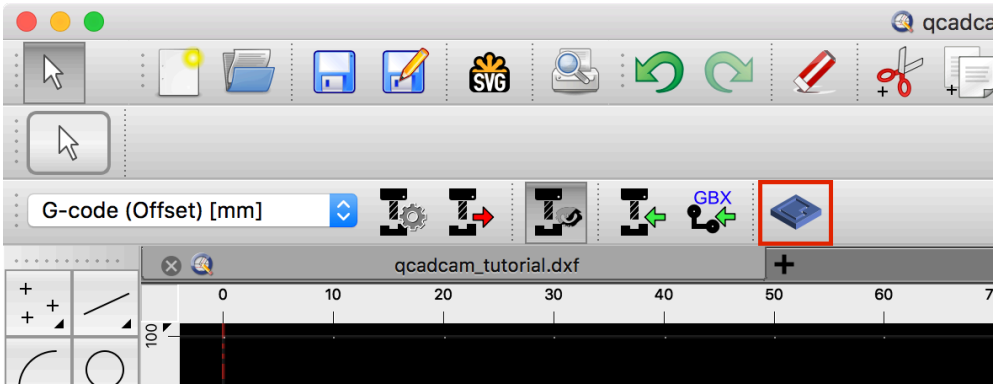
Nhập các tham số mong muốn:



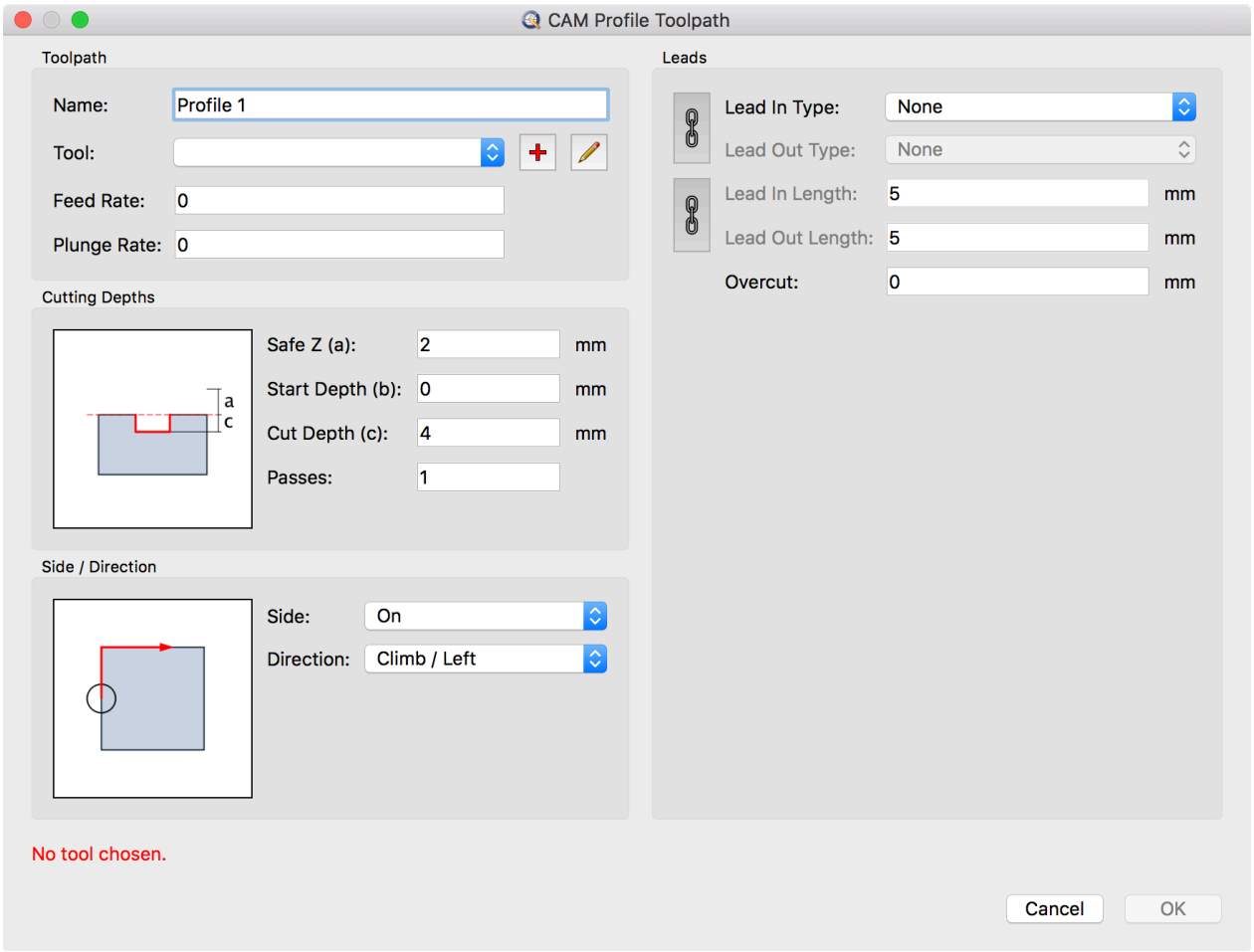
Tệp đầu ra có thể được đặt ở đây hoặc sau này khi đầu ra được tạo lần đầu tiên. Mức Z an toàn được dùng ở đầu và cuối chương trình cũng như trước khi thay dao. Các spline được nội suy dưới dạng các cung tròn được nối tiếp tuyến trong dung sai cho trước. Các elip được nội suy dưới dạng các cung tròn với số đoạn cho trước (trên mỗi elip đầy đủ). Các cung tròn có thể tùy chọn được nội suy dưới dạng các đường thẳng với độ dài đoạn cho trước nếu bộ điều khiển đích không hỗ trợ các chuyển động tròn.

Tạo đường chạy dao biên dạng

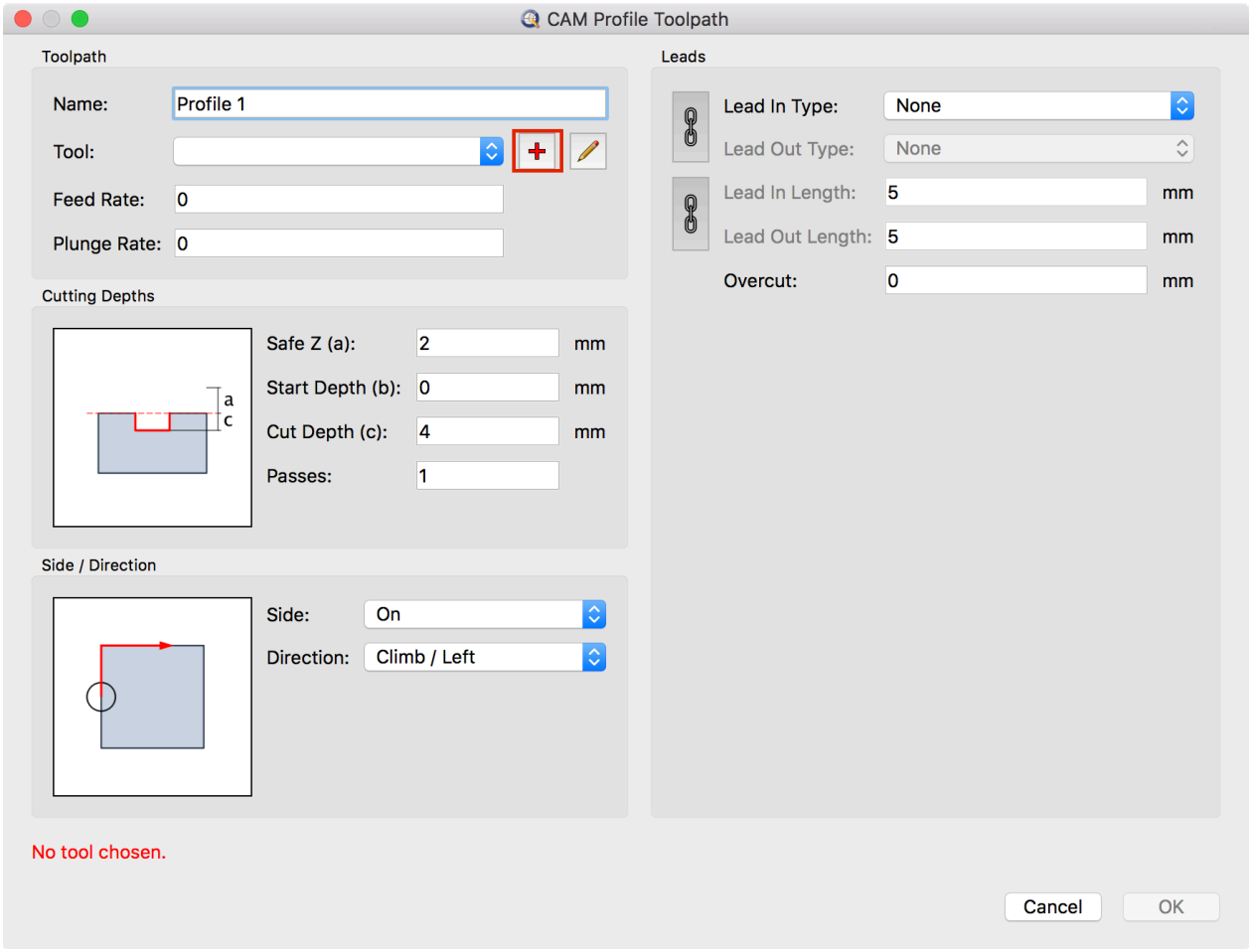
Khởi động công cụ để tạo đường chạy dao biên dạng (*CAM* > *Thêm đường chạy dao biên dạng*):



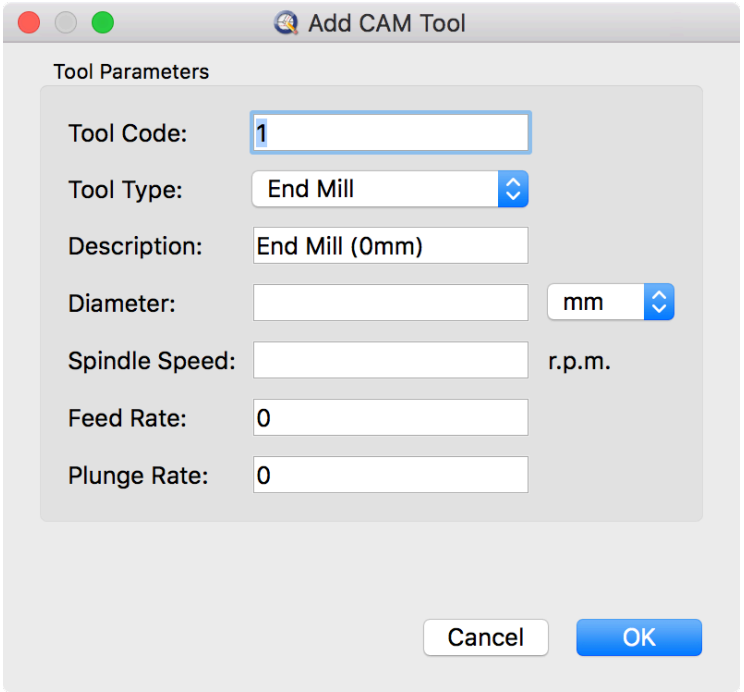
Hộp thoại với các tham số đường chạy dao biên dạng xuất hiện:



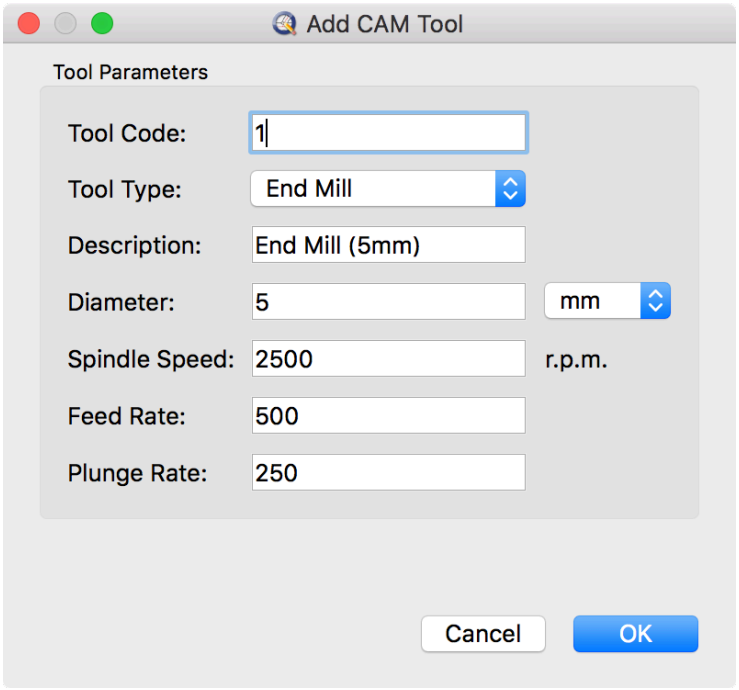
Hiện tại chưa có dao nào được định nghĩa, vì vậy trước tiên phải thêm một dao bằng cách nhấp vào nút để thêm dao:



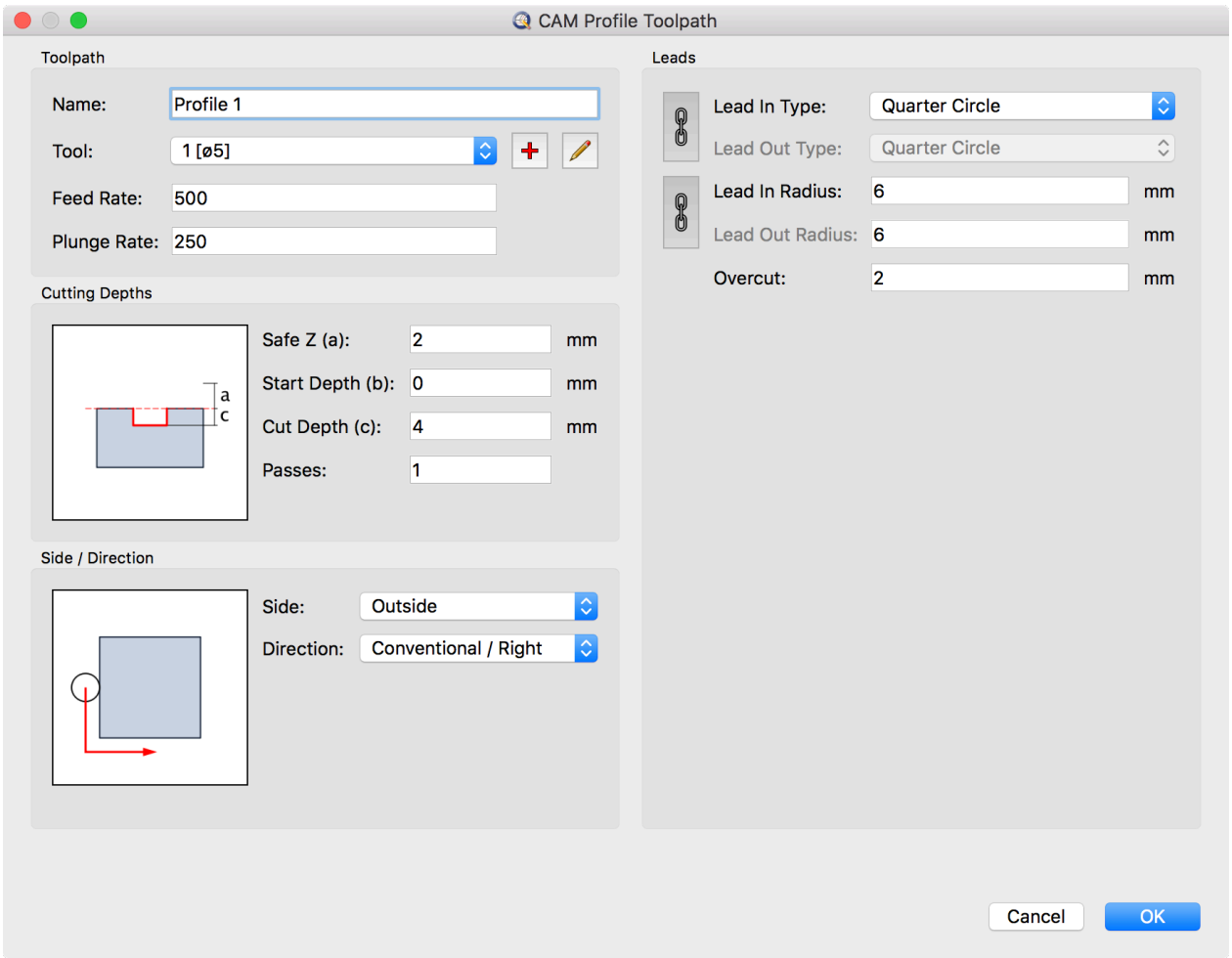
Hộp thoại để thêm dao mới được hiển thị:



Nhập các tham số dao mong muốn và nhấp *OK*:



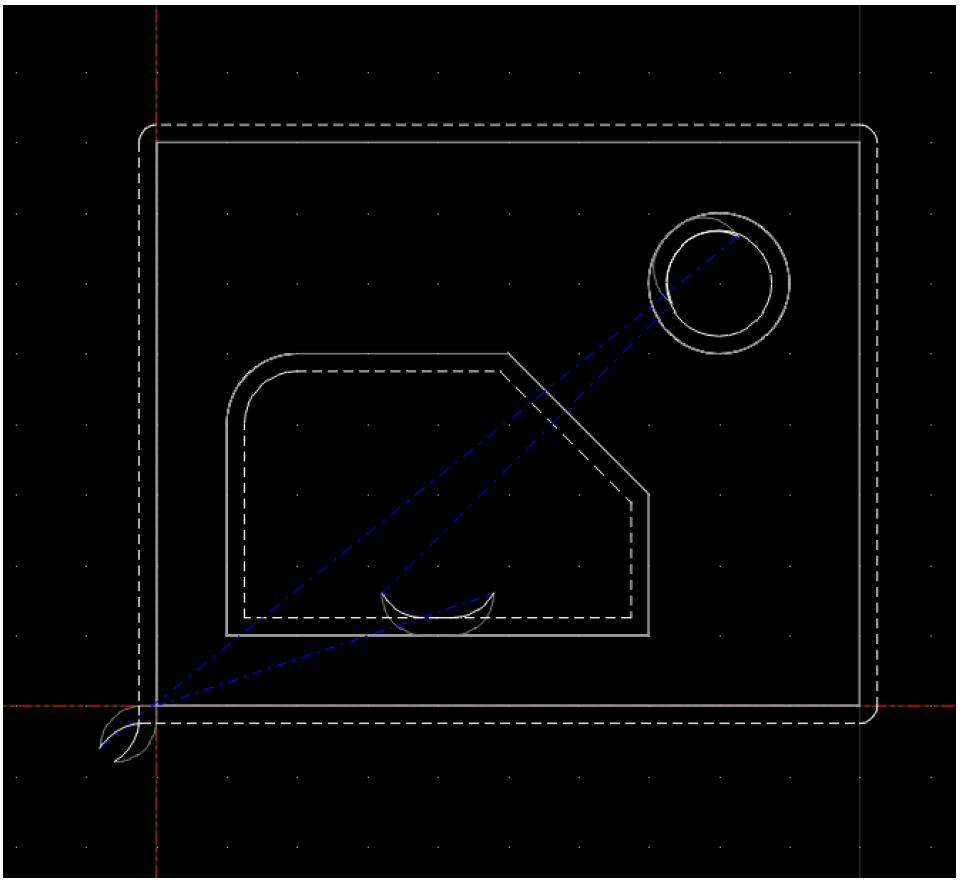
Điều chỉnh các tham số cho đường chạy dao biên dạng. Đối với các đường bao có bù bán kính (bên: Bên ngoài hoặc Bên trong) phải dùng đường dẫn vào và đường dẫn ra. Trong ví dụ này, các đường dẫn này là các phần tư đường tròn với bán kính lớn hơn một chút so với đường kính dao:



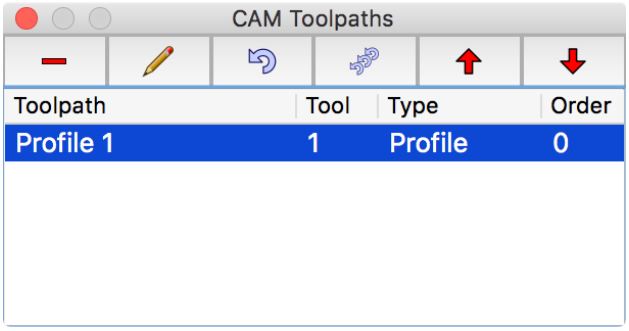
Cắt vượt cho biết mức độ chồng lấp được dùng ở đầu và cuối khi xử lý đường bao.

Nhấp *OK* để tạo đường chạy dao cho biên dạng này.

Đường chạy dao được tạo và hiển thị tương ứng:



Tất cả các đường chạy dao đã tạo cũng được liệt kê trong widget Đường chạy dao CAM (*CAM* > *Hiển thị danh sách đường chạy dao CAM*):

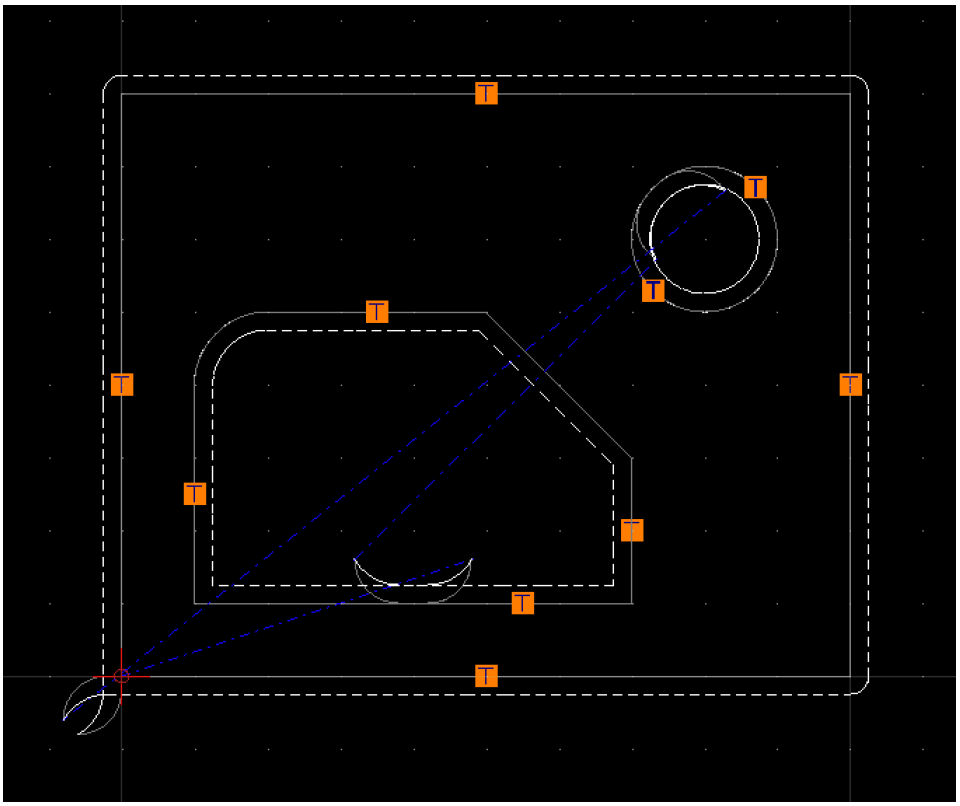


Khi G-code được tạo, các đường chạy dao này được xử lý theo thứ tự hiển thị.

Làm việc với các mấu

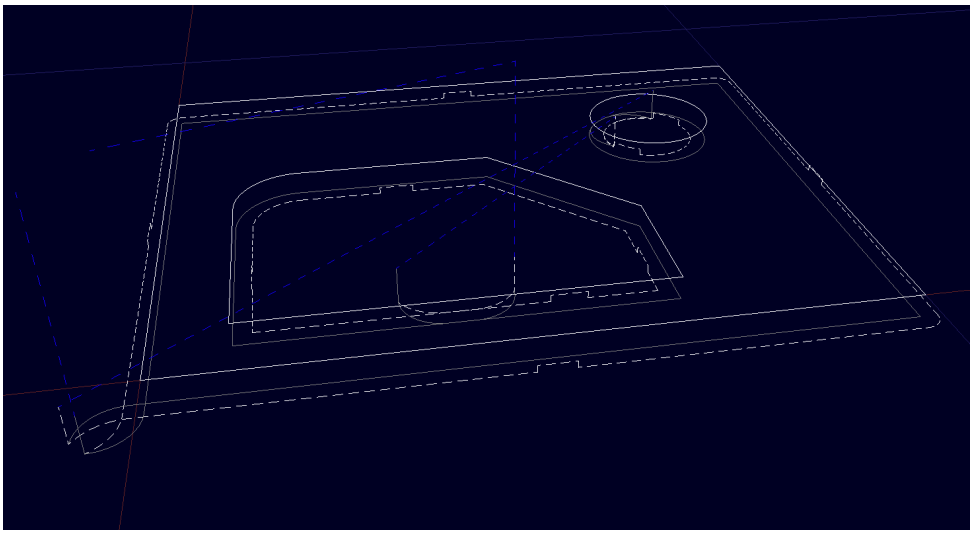
Khi cắt lỗ trong vật liệu tấm, vật liệu bên trong lỗ trở nên lỏng lẻo khi việc cắt gần hoàn tất. Một mảnh vật liệu lỏng lẻo như vậy có thể di chuyển vào dao cắt và bị hư hại trong quá trình. Các mấu là các kết nối nhỏ giữa một hình dạng cắt ra và vật liệu xung quanh nó, giữ một mảnh ở đúng vị trí trong khi cắt nó. Các mấu thường rất nhỏ, vì vậy mảnh có thể dễ dàng bị bẻ gãy hoặc cắt ra khỏi vật liệu tấm khi đường chạy dao hoàn tất. Để giữ một mảnh chắc chắn ở đúng vị trí, thường dùng ba mấu trở lên.

- Tạo một lớp riêng cho các mấu bạn muốn chèn (ví dụ lớp "tab" với màu sắc đặc biệt).
- Nhấp menu *CAM > Thêm mấu* để chèn các mấu.
- Nhập chiều dài và độ dày mấu trong thanh công cụ tùy chọn. Chiều dài mấu là tổng chiều dài của cầu nối được để lại tại chỗ. Độ dày là chiều cao mấu, được đo từ độ sâu cắt tối đa của đường chạy dao.
- Định vị mấu trên đường bao. Lưu ý rằng mấu luôn được đặt trên đường bao được vẽ ban đầu, ngay cả khi dùng bù dao cắt:



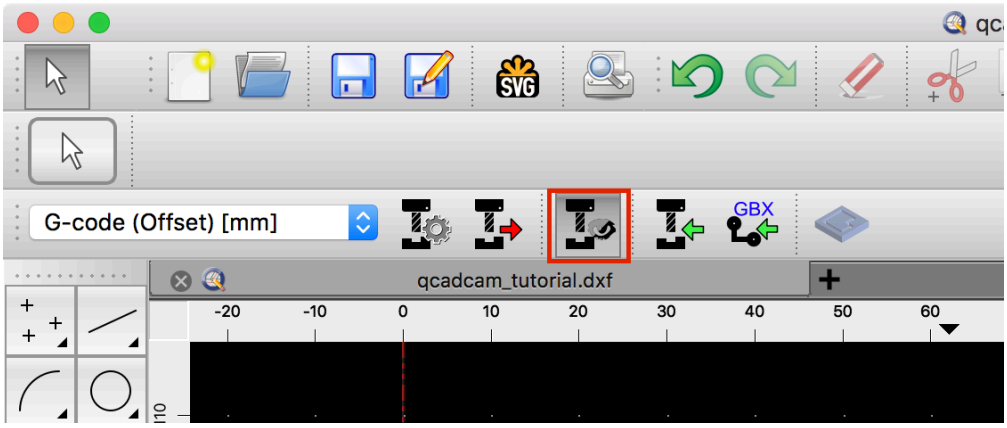
Các mấu được hiển thị dưới dạng các hình vuông nhỏ có chữ T bên trong.

Ảnh hưởng của các mấu lên đường chạy dao có thể quan sát tốt nhất trong chế độ xem mô phỏng 3D (xem thêm Mô phỏng bên dưới):



Hiển thị / ẩn đầu ra CAM

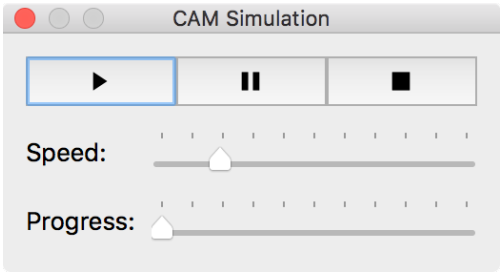
Các đường chạy dao có thể được hiển thị hoặc ẩn bằng nút hoặc menu *CAM* > *Hiển thị đường chạy dao*:



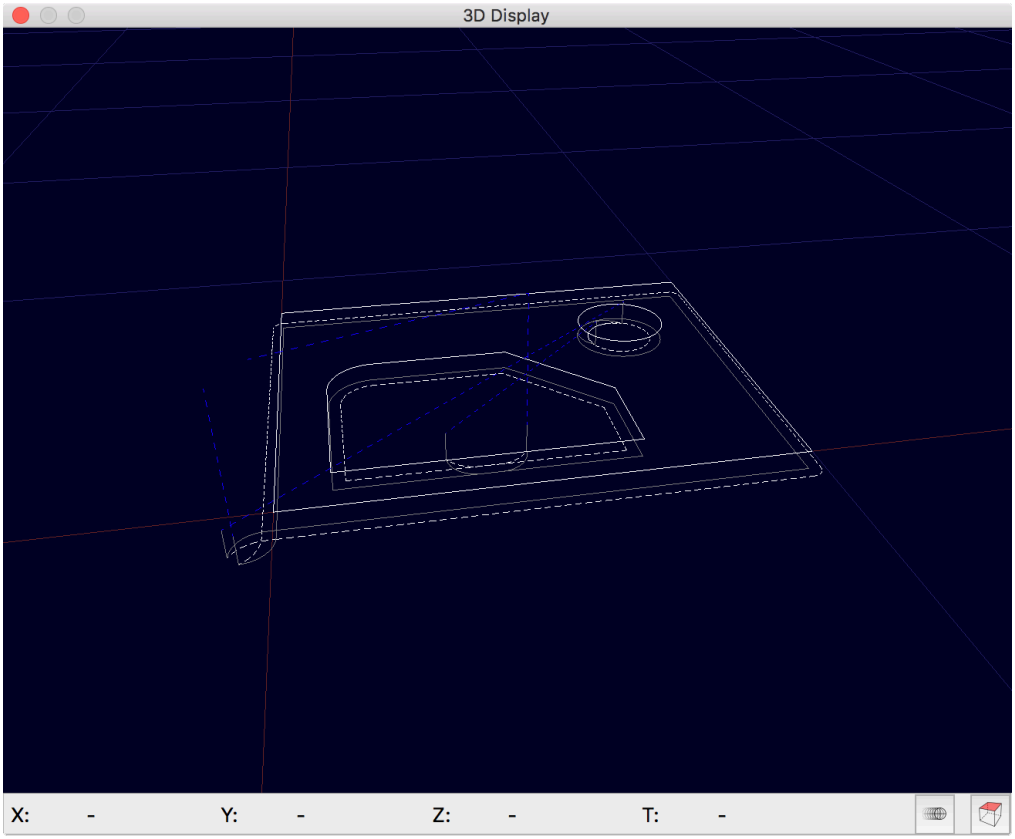
Hàm này bật/tắt khả năng hiển thị của lớp CAM, lớp mà tất cả các đường chạy dao được tạo trên đó.

Mô phỏng

Các đường chạy dao đã tạo có thể được mô phỏng bằng các widget mô phỏng (*CAM* > *Hiển thị bảng mô phỏng*):

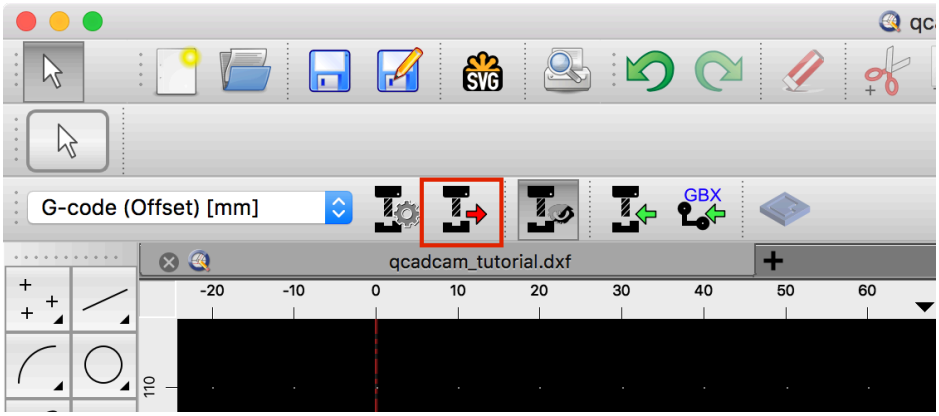


Các chuyển động 3D đôi khi có thể được quan sát tốt hơn bằng cách dùng chế độ xem 3D (*CAM* > *Hiển thị chế độ xem mô phỏng 3D*):



Tạo G-Code

Nếu mô phỏng có vẻ đạt yêu cầu, G-code tương ứng có thể được tạo bằng *CAM* > *Xuất CAM*:



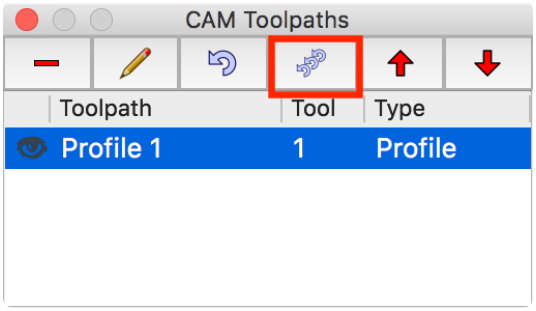
Khi tạo G-Code lần đầu tiên, bạn được nhắc nhập tên tệp cho tệp đầu ra. Tất cả các lần xuất trong tương lai sẽ ghi đè lên tệp đó mà không cảnh báo! Tệp đầu ra có thể được thay đổi bất cứ lúc nào trong cấu hình *CAM* > *Cấu hình CAM...*.

Điều chỉnh hình học

Nếu hình học được điều chỉnh, có hai cách để cập nhật các đường chạy dao đã được tạo từ hình học cũ.

Tạo lại đường chạy dao

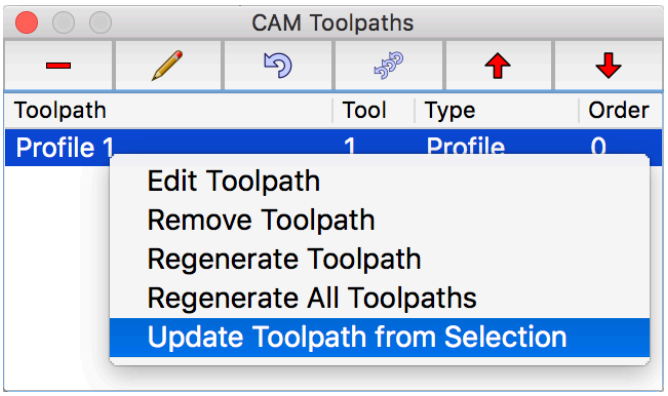
Nếu một đa tuyến đã thay đổi, các đường chạy dao có thể được tạo lại dễ dàng bằng *CAM* > *Tạo lại tất cả đường chạy dao*:



Tạo lại đường chạy dao từ vùng chọn

Để thêm các đối tượng mới vào một đường chạy dao hiện có hoặc dựa một đường chạy dao hiện có trên các đối tượng mới, đường chạy dao có thể được tạo lại dựa trên vùng chọn hiện tại.

- Nhấp vào đường chạy dao từ danh sách đường chạy dao.
- Chọn các đối tượng để dùng trong chế độ xem đồ họa.
- Nhấp chuột phải vào đường chạy dao trong danh sách đường chạy dao và chọn *Cập nhật đường chạy dao từ vùng chọn*:



16.13 Video hướng dẫn

Chúng tôi cung cấp một bộ sưu tập video hướng dẫn không ngừng mở rộng, bao gồm lớp, khối, bắt điểm (snapping), in ấn và nhiều nội dung khác. Bạn có thể tìm thấy tất cả trên trang web của chúng tôi tại:

https://qcad.org/documentation/video-tutorials