

第45回全国障害者技能競技大会  
コンピュータプログラミング 当日課題

6 関節小型卓上ロボットアーム COBOTTA（デンソーウェーブ株製）の先端を、ロボットベース上方の水平描画面内に円弧、直線などを組み合わせた基本図形を再現する指示が可能なプログラムを作成せよ。

ただし、基本図形は別紙に印刷されている。

描画面は、COBOTTAの第1軸（z軸）に垂直の面とする。

別紙の図の線は、3Dペンによって描画される作品の線幅の中心の軌跡を表すものである（線幅や厚みは指定しない）。

注 意：

描画時のCOBOTTAの手先位置は、COBOTTAの座標系でz座標70mmを標準とする。この高さの面を基準面とする。基準面上での描画時、COBOTTAの内部速度は5から12を推奨値とする。（外部速度：20%）

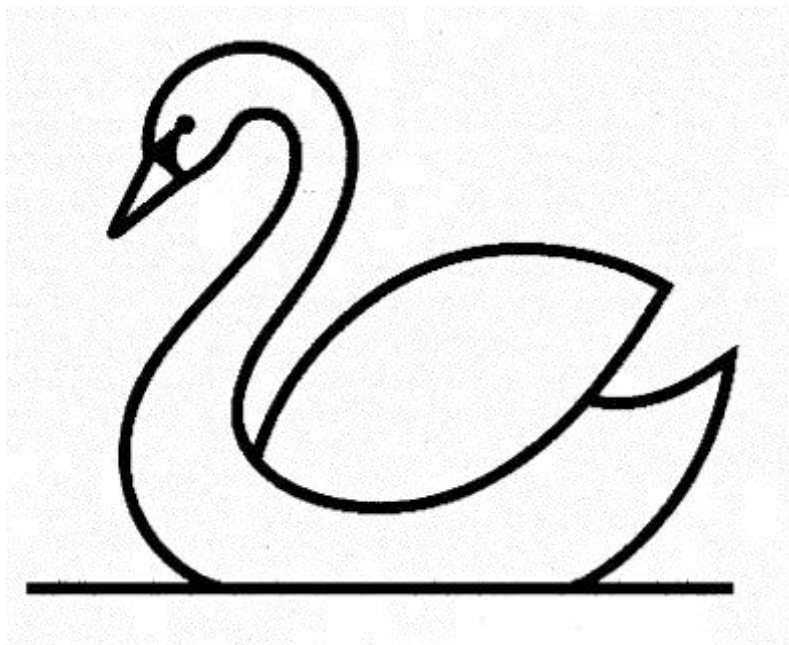
基本図形に関する、操作機能としては以下の機能をプログラムで実装すること。

- 1) ロボットの動作可能範囲内の指定した異なる位置に基本図形の描画ができること。
- 2) ロボットの動作可能範囲内で基本図形に対して、任意倍率を指定して拡大・縮小した図形の描画ができること。
- 3) 上記の機能を実現するデータを適切なユーザインターフェースにより指定でき、その値を保存・読み込み可能とすること（データ管理機能）。
- 4) 動作のプレビュー（シミュレーション）やロボットの機差（動作誤差）や動作指定面のひずみなどを修正する補正機能が実現された場合は加点対象とする。

競技終了時の提出物は以下のとおりとする。

- 1) WincapsⅢで作成したプロジェクトファイル（とプログラムリスト）
- 2) WincapsⅢでシミュレーションを行った場合のログファイル
- 3) COBOTTA で描画した結果（倍率**1**倍、**0.5**倍、**1.2**倍）
- 4) ユーザインターフェース画面のハードコピー
- 5) 作成したプログラムのドキュメント（ファイルおよび印刷物）

この基本図形は原寸大である。



参考：

図形上の3点から，それらの点を通る円弧の中心及び半径を作図によって求めることができるが、3点  
点  $A(x_1, y_1)$ 、点  $B(x_2, y_2)$ 、点  $C(x_3, y_3)$  を通る円の中心  $P$  と半径  $r$  は以下のように計算できる。

中心点をPとし，その座標を  $(x_p, y_p)$  とすると、

$$x_p = \frac{(y_1 - y_2)(x_3^2 - x_1^2 + y_3^2 - y_1^2) - (y_1 - y_3)(x_2^2 - x_1^2 + y_2^2 - y_1^2)}{2(x_1 - x_2)(y_1 - y_3) - 2(x_1 - x_3)(y_1 - y_2)}$$

$$y_p = \frac{(x_1 - x_3)(x_2^2 - x_1^2 + y_2^2 - y_1^2) - (x_1 - x_2)(x_3^2 - x_1^2 + y_3^2 - y_1^2)}{2(x_1 - x_2)(y_1 - y_3) - 2(x_1 - x_3)(y_1 - y_2)}$$

また，半径  $r$  は

$$r = \sqrt{(x_p - x_1)^2 + (y_p - y_1)^2}$$

として求めることができる。