

37022629

井上 弥海

知能機械工学過程

エルゴノミクスコンピューティング実
習

井村教授

2024/10/21

Ex03_2 に対して工夫した点

この問題に対して、工夫した点は、回転速度の求め方である。

この回転速度の求め方は 62 行目 `millis()` はプログラムが開始してからの時間をミリ秒単位で返すので、これを 1000.0 で割ることで、秒単位に変換している。

そして 63 行目 `currentAngle = currentTime * speed` では、経過時間と回転速度を掛けることで、回転角度を求めている。特にこの二行により立方体がきれいに回転していると考える。

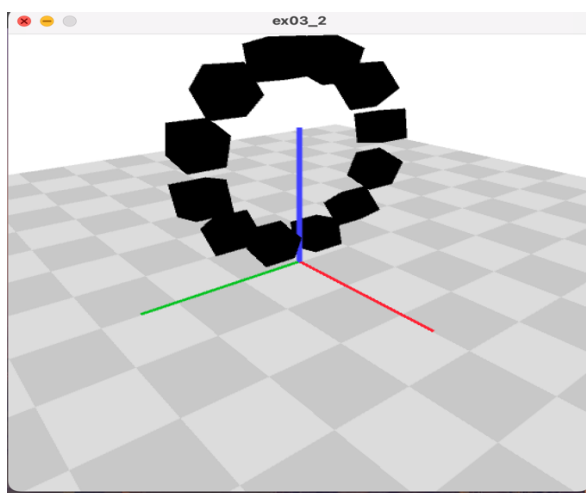


図 1 ex03_2 の実行画面

Ex03_3 に対して座標変換部分の考え方

まず `rotateZ()` や `rotateY()` でオブジェクトを Z 軸と Y 軸に沿って回転させます。これにより、オブジェクトが配置される向きが決まる。

この `rotateZ()` とは Z 軸を基準に回転します。Z 軸は画面に垂直に伸びている軸で、`rotateZ()` はその軸中心に物体を回転させている。角度に応じて、物体が Z 軸を中心に回転している。PI (180 度) はそれを角度 `phi` で割ることで回転量を調整している。

同様に `rotateY()` は Y 軸方向で同様のことを行っている。

次に `translate()` を使って、回転後の物体を新しい位置に移動させている。今回は Z 軸から 70 移動させた。その後、`popMatrix()` にて座標変換を元に戻した。

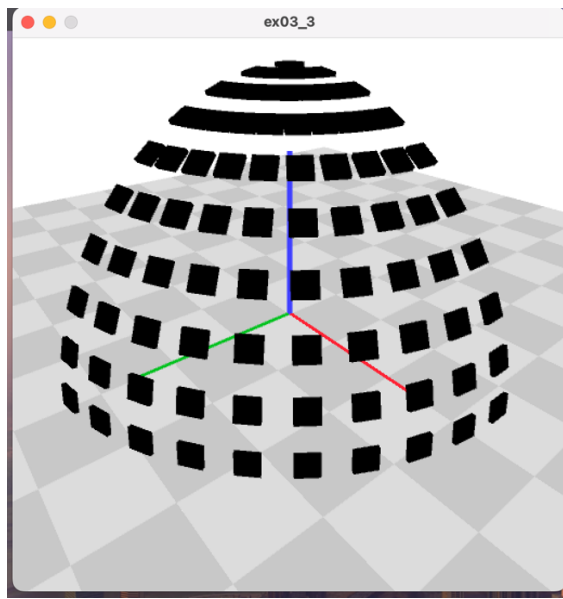


図 2 ex03_3 の実行画面

Ex03_4 に対してロボットアームの描画

1 つ目のアームは、`rotateZ(theta1)` で Z 軸を基準に回転。`theta1` は、時間の経過に伴い一定速度で変化する角度である。次に、アームの先端にもう 1 つのアームを接続する。このアームは、Y 軸を基準に `rotateY(theta2)` で回転。`theta2` はサイン波を使って滑らかに回転し、アームが動くように設定。

さらに Y 軸を基準に回転し、`theta3` によって左右に開閉するような動作を表現しています。`rotateY(-theta3/2)`: 指の片方を回転させて描画。同様に

rotateY(theta3/2): もう片方の指を逆方向させて描画している。

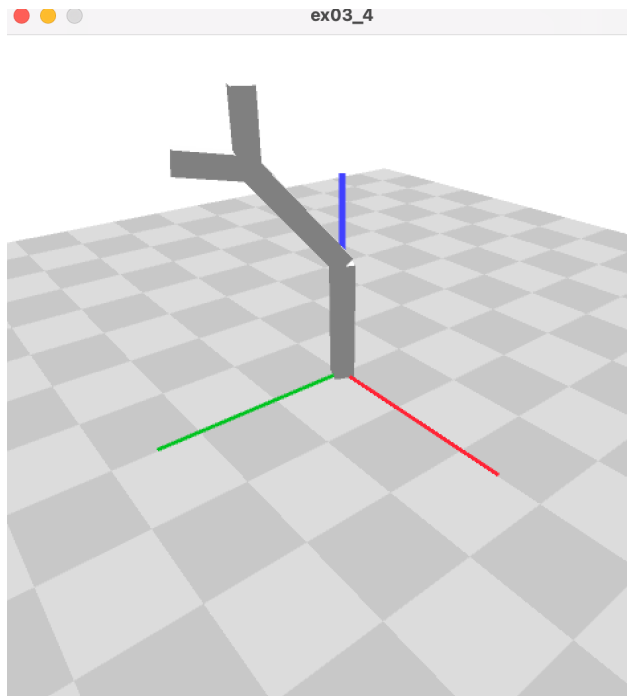


図 4 ex03_4 の実行画面

Ex03_5 にまとめて対する行列の要素

変換行列

$$\begin{bmatrix} \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 & 0 \\ \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

より X 軸に沿った平行移動 $-s * y$ と、同様に Y 軸に対しても沿った平行移動 $c * y$ をしている。つまり

この行列は Z 軸回りの回転と Y 方向への変換をしていることになる。

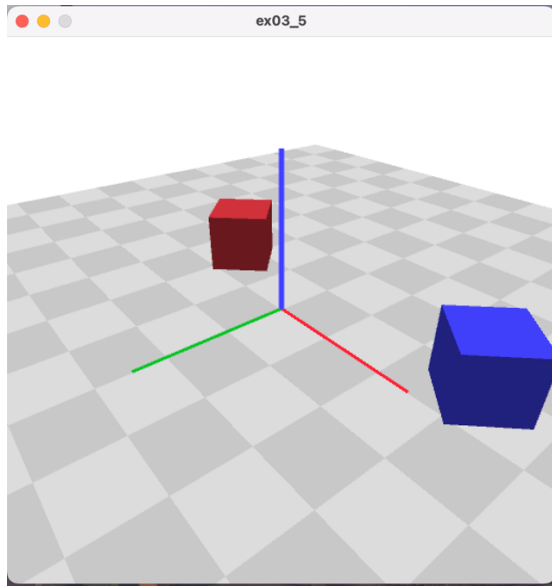


図 5 ex03_5 の実行画面