

「情報工学」CG 課題5

三浦憲二郎

令和2年11月4日（水曜日）

提出締め切り 令和元年11月10日（火曜日）24:00

提出物：提出物は各課題（課題A、課題B、課題C）の最後の状態のプログラムのソースコードとする。

提出：takechi.kentaro.16@shizuoka.ac.jp（三浦研武智健太郎君）

件名：情報工学課題3 学籍番号 名前

提出方法：添付ファイル、本文にも TA が管理しやすくなるので、学籍番号、名前を必ず記入すること。

正射影変換と透視変換

グラフィック

- 正射影変換と透視変換
- メニューの作成

サンプルプログラム

```
#include <stdlib.h>
#include <math.h>
#include <GL/glut.h>
#include <stdio.h>

/* 視点と注視点のデータ */
static GLdouble eye[3] = { 45.0, 45.0, 25.0 };
/*視点の位置*/
static GLdouble center[3] = { 0.0, 0.0, 0.0 };
/*注視点*/
static GLdouble up[3]; /* ビューアップベクトル */

/* 視点の回転角 */
static int spin_eye = 0;
static int globalWidth;
static int globalHeight;

/* 視点の正方向への回転 */
void
rotEyePlus(void)
{
    spin_eye = ( spin_eye + 15 ) % 360; /* 15° 加える*/
}

/* 視点の負方向への回転 */
void
rotEyeMinus(void)
{
    spin_eye = ( spin_eye - 15 ) % 360; /* 15° 差し引く */
}
static int projection=1;

/*立方体の描画*/
```

```

void
drawCube() {
    float vertex[8][3]={{0., 0., 0.}, {10., 0., 0.}, {10., 10., 0.}, {0., 10., 0.},
    {0., 0., 10.}, {10., 0., 10.}, {10., 10., 10.}, {0., 10., 10.}};
    int i;

    glBegin(GL_LINE_LOOP);
    for(i=0; i<4; ++i) {
        glVertex3fv(vertex[i]);
    }
    glEnd();

    glBegin(GL_LINE_LOOP);
    for(i=0; i<4; ++i) {
        glVertex3fv(vertex[i+4]);
    }
    glEnd();

    glBegin(GL_LINES);
    for(i=0; i<4; ++i) {
        glVertex3fv(vertex[i]);
        glVertex3fv(vertex[i+4]);
    }
    glEnd();
}

```

/* 座標軸の描画 */

```

void
drawAxis() {
    /* x軸(レッド) */
    glColor3f(1.0f, 0.0f, 0.0f);
    glBegin(GL_LINES);
    glVertex3f(-100.0f, 0.0f, 0.0f);
    glVertex3f(100.0f, 0.0f, 0.0f);
    glEnd();

    /* y軸(グリーン) */
    glColor3f(0.0f, 1.0f, 0.0f);
    glBegin(GL_LINES);
    glVertex3f(0.0f, -100.0f, 0.0f);
    glVertex3f(0.0f, 100.0f, 0.0f);
    glEnd();

    /* z軸(ブルー) */
    glColor3f(0.0f, 0.0f, 1.0f);
    glBegin(GL_LINES);
    glVertex3f(0.0f, 0.0f, -100.0f);
    glVertex3f(0.0f, 0.0f, 100.0f);
    glEnd();
}

```

```

void
ourDisplay(void)
{
    /* バッファのクリア */
    glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT | GL_DEPTH_BUFFER_BIT);

    /* モデルビュー行列 */
    glMatrixMode ( GL_MODELVIEW );
    glLoadIdentity ();
    /* ビュー行列をセットする。*/
    gluLookAt(eye[0], eye[1], eye[2], center[0], center[1], center[2],
    up[0], up[1], up[2]);
    /*視点の設定 (視点、注視点、方向) */
}

```

```

/* 視点の回転移動 */
glRotated ( (GLdouble) spin_eye, 0.0, 0.0, 1.0 ); /*z軸正の方向にspin_eye度だけ回転*/

glColor3f(1., 1., 1.);
glLineWidth(2.);
drawCube();
    /* drawCube() を呼び出す */

/* x, y, z軸の描画 */
drawAxis();

glFlush();
}

void
ourInit (void)
{
    glClearColor(0.0, 0.0, 0.0, 1.0);          /*背景色の指定*/
    glDepthFunc ( GL_LESS );
    /*デプステストのための比較関数GL_LESS (より手前のフラグメントを描画) */
    glEnable ( GL_DEPTH_TEST );              /*デプステストを有効にする*/
}

/*
 * ウィンドウが最初にオープンした時やウィンドウが移動やリサイズされた時
 * 呼ばれる。
 */
void
ourReshape(int width, int height)
{
    int i; /* カウンター */
    GLdouble vector[3]; /* ビューアップベクトル計算用ベクトル */
    GLdouble norm; /* ベクトルのノルム */

    globalWidth=width;
    globalHeight=height;

    glViewport (0, 0, width, height);
    glMatrixMode (GL_PROJECTION);
    glLoadIdentity();

    if(projection==2) { /* 透視変換 */
        gluPerspective(60.0, (GLfloat) width/(GLfloat) height, 0.1, 1000.0);
    }
    else { /* 正射影変換 */
        glOrtho(-50., 50., -50.*(GLfloat) height/(GLfloat) width, 50.*(GLfloat)
            height/(GLfloat) width, -100., 100.);
    }

    glMatrixMode (GL_MODELVIEW);
    glLoadIdentity();

    /* ビューアップベクトルを計算する。 */
    for ( i=0; i<3; i++ ) {
        vector[i] = center[i] - eye[i];
    }
    up[0] = - vector[0] * vector[2];
    up[1] = - vector[1] * vector[2];
    up[2] = vector[0] * vector[0] + vector[1] * vector[1];
    norm = up[0] * up[0] + up[1] * up[1] + up[2] * up[2];
    norm = sqrt ( norm );

    for ( i=0; i<3; ++i ) up[i] /= norm;
}

```

```

void main_menu(int value)                                /* メインメニュー */
{
    switch(value) {
        case 999:
            exit(1);
            break;
    }
    glutPostRedisplay();
}

void Rotate(int value)                                  /* 視点回転 */
{
    switch(value) {
        case 1:
            rotEyePlus();
            break;
        case 2:
            rotEyeMinus();
            break;
    }
    glutPostRedisplay();
}

void Projection(int value)                              /* 投影変換 */
{
    switch(value) {
        case 3:
            projection=1;
            ourReshape(globalWidth, globalHeight);
            break;
        case 4:
            projection=2;
            ourReshape(globalWidth, globalHeight);
            break;
    }
    glutPostRedisplay();
}

/* メイン */
int
main(int argc, char **argv)
{
    int submenu1, submenu2;

    glutInit(&argc, argv);
    glutInitDisplayMode(GLUT_SINGLE | GLUT_RGB);
    glutInitWindowSize(400, 400);
    glutInitWindowPosition(100, 100);
    glutCreateWindow("exer5");
    ourInit();
    glutReshapeFunc(ourReshape);
    glutDisplayFunc(ourDisplay);

    submenu1=glutCreateMenu(Rotate); /*Rotate eye のサブメニューの作成 */
    glutAddMenuEntry("positive", 1);
    glutAddMenuEntry("negative", 2);

    submenu2=glutCreateMenu(Projection); /* Projection のサブメニューの作成 */
    glutAddMenuEntry("Ortho", 3);
    glutAddMenuEntry("Perspective", 4);

    glutCreateMenu(main_menu);
    /* メインメニュー */
    glutAddSubMenu("Rotation mode", submenu1);
    glutAddSubMenu("Projection Mode", submenu2); /* Projection Mode の作成 */
}

```

```
    glutAddMenuEntry("Exit", 999); /* Exit の作成 */
    glutAttachMenu(GLUT_RIGHT_BUTTON); /* マウス右クリックでポップアップメニュー */

    glutMainLoop();
    return 0;
}
```

課題A

四角錐（ピラミッド）を描画する関数 `drawPyramid()` を作成し、それを `drawCube()` の代わりに呼び出せ。

課題B

サブメニューを追加して、立方体とピラミッドの描画を変更できるようにせよ。

- Hint.
1. `main` 関数に `int submenu3;` を追加する。
 2. `main` 関数に `submenu3=glutCreateMenu(Geometry);` を追加する。
 3. メニューエントリーを追加する。
 4. `Rotate()` や `Projection()` と同様に、関数 `Geometry()` を追加する。
 5. `glutAddSubMenu("Change geometry", submenu3);`

課題C （時間に余裕のある人のために）

立方体やピラミッドに対して、回転、平行移動、およびスケールを組み合わせて意味のある形状や模様を作成せよ。