

コンピュータ実習
第6回 2025年11月13日
グラフィック表示
(補足説明)

担当: 相澤 直人, 宍戸 博紀

コンピュータ実習(第6回)

ボールの運動プログラム(ex5.c)

```
/* ex5.c : 跳ねるボール*/
```

```
/* compile: cc -o ex5 ex5.c -g -O2 -Wall -lglfw -lGLU -lGL -lX11 -lXrandr -lm */
```

```
#include <stdio.h>
```

```
#include <math.h>
```

```
#include <unistd.h>
```

```
#include <GL/glfw.h>
```

← OpenGLを使うための
ヘッダーファイルの指定

```
/* 円を描画する */
```

```
void circle(double x, double y, double r)
```

← 多角形で円形状を描画する関数

```
{
```

```
    int const N = 24;
```

```
    /* 円周を 24分割して線分で描画することにする */
```

```
    int i;
```

```
    glBegin(GL_LINE_LOOP);
```

```
    for (i = 0; i < N; i++)
```

```
        glVertex2d(x + cos(2 * M_PI * i / N) * r, y + sin(2 * M_PI * i / N) * r);
```

```
    glEnd();
```

```
}
```

コンピュータ実習(第6回)

ボールの運動プログラム(ex5.c)

```
int main(void)
```

```
{
```

```
    int width = 640, height = 400; /* ウィンドウのサイズ */  
    double x = 200.0, y = 200.0; /* ボールの中心位置 */  
    double vx = 5.0, vy = 5.0; /* ボールの移動速度 */  
    double r = 10.0; /* ボールの半径 */
```

ボールに関する
パラメータ

```
    /* グラフィック環境を初期化して、ウィンドウを開く */
```

```
    glfwInit();
```

```
    glfwOpenWindow(width, height, 0, 0, 0, 0, 0, 0, GLFW_WINDOW);
```

```
    glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
```

```
    glLoadIdentity();
```

```
    /*ここでは投影以外の座標変換は行わない */
```

グラフィック描画の
ためのおまじない

コンピュータ実習(第6回)

ボールの運動プログラム(ex5.c)

```
for (;;)
{
/* Esc が押されるかウィンドウが閉じられたらおしまい */
if (glfwGetKey(GLFW_KEY_ESC) || !glfwGetWindowParam(GLFW_OPENED))
break;

/* 現在のウィンドウサイズを取得する */
glfwGetWindowSize(&width, &height);
/* ウィンドウ全面をビューポートにする */
glViewport(0, 0, width, height);

/* この範囲の空間をビューポートに投影する */
glMatrixMode(GL_PROJECTION);
glLoadIdentity();
glOrtho(0, width, 0, height, -1.0, 1.0);

/* バックバッファを黒で塗り潰す */
glClearColor(0.0f, 0.0f, 0.0f, 0.0f);
glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT);
}
```

続・おまじない

コンピュータ実習(第6回)

ボールの運動プログラム(ex5.c)

```
/* ウィンドウのサイズが変更されても、*/  
/*ボールがウィンドウ外に出ないようにする*/  
    x = fminl(x, width - r);  
    y = fminl(y, height - r);
```

```
/* ボールを移動 */  
    x += vx;  
    y += vy;
```

← ループ毎にボールの
座標位置を更新

```
/* ウィンドウの上下左右の端にぶついたらバウンド */  
    if (x <= r || x >= width - r)  
        vx = -vx;  
    if (y <= r || y >= height - r)  
        vy = -vy;
```

← 壁にぶついたら
移動ベクトルの向きを反転

```
/* ボールを描く */  
    glColor3d(1.0, 1.0, 1.0);  
    circle(x, y, r);
```

← 更新された位置座標に
ボールを書く

コンピュータ実習(第6回)

ボールの運動プログラム(ex5.c)

```
/* フロントバッファとバックバッファを入れ替える */
```

```
glfwSwapBuffers();
```

← 今までボールを書いていたのはバックバッファなので、フロントバッファとバックバッファを入れ替えることでボールの表示を更新する

```
/* 40ミリ秒くらい時間待ち */
```

```
usleep(40 * 1000);
```

待ち時間を作ることで、ほどよい時間でアニメーション表示する

```
}
```

```
/* ウィンドウを閉じる */
```

```
glfwTerminate();
```

← for文でbreakされたらここに来る

```
/* main終了(プログラム終了) */
```

```
return 0;
```

```
}
```

コンピュータ実習(第6回)

放物線状にボールが落下プログラムについて

放物線状にボールが落下させるためには、 y 方向の速度ベクトルを“ほどよく”変化させれば良い
⇒ ループ毎に v_y が一定の割合で変化するような式を導入する

※ 速度ベクトルの変化は厳密なものではなくて良い