

# 计算机图形学

## 上机作业 10

刘国瑞 PB21000145 id: 64

2023 年 5 月 27 日

## 问题描述

实现平行投影：讲作业 6 框架中的透视投影改为平行投影

## 实验原理

只需将 matMVP 函数生成的 proj 矩阵从透射投影矩阵改为正交投影矩阵即可，正交投影矩阵参数和矩阵形式如下：

$$\mathbf{M}_{orth} = \begin{bmatrix} \frac{2}{r-l} & 0 & 0 & -\frac{r+l}{r-l} \\ 0 & \frac{2}{t-b} & 0 & -\frac{t+b}{t-b} \\ 0 & 0 & \frac{2}{n-f} & -\frac{n+f}{n-f} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

图 1.

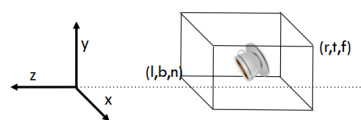


图 2.

## 实验结果

vaomesh 太大了可能找不到代码我直接放这里了如下，注意正交矩阵 M 的平移项若左右上下对称则可取 0，这里就直接取 0 了

```
Eigen::Matrix4f ortho(float fovy, float aspect, float zNear, float zFar)
{
    assert(aspect > 0);
    assert(zFar > zNear);

    float radf = fovy / 180 * M_PI;
    float halfHeight = zNear * tan(radf / 2);
    float halfWidth = halfHeight * aspect;

    Eigen::Matrix4f res = Eigen::Matrix4f::Identity();
    res(0, 0) = 1 / halfWidth;
    res(1, 1) = 1 / halfHeight;
    res(2, 2) = -2 / (zFar - zNear);
    res(2, 3) = -(zFar + zNear) / (zFar - zNear);
    return res;
}
```

图 3.

同时，注意相机视角度数，在原来 45 度的情况下，场景范围过小，并且相机视角会影响图像的畸变程度和失真情况。当相机视角较小时，由于透视效果更强，图像中的形状会受到畸变；而视角较大时，这种畸变则会减小。这里需要把 fovy 调大，使得生成效果较好。代码如下：

```
Mat4 proj = ortho(175, vp[2] / float(vp[3]), 0.1f, 100.0f);
```

图 3-1.

运行可生成平行投影，与作业 6 中生成的透射投影有区别如下（平行投影在左，透射投影在右）：

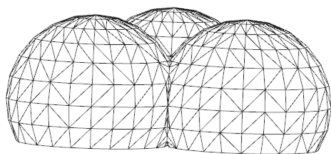


图 4.

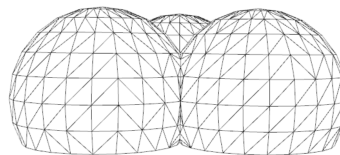


图 6.

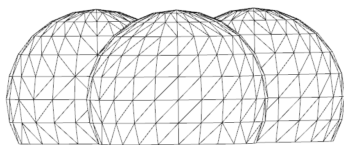


图 5.

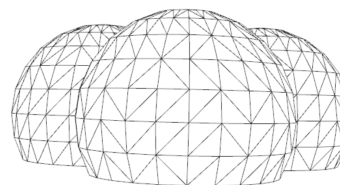


图 7.

## 结果分析

如实验结果部分展示，可以看到正交投影是按照原物体比例映射，与人眼正常看到的透射投影有所不同

## 代码说明

无

## 致谢

感谢助教的辛苦付出！完结撒花！