



浙江大学
ZHEJIANG UNIVERSITY

计算机图形学

Texture

3220103422 刘韬

3220103422@zju.edu.cn

2024 年 12 月 7 日

目录

1	太阳系星球添加 texture	3
2	添加 skybox	5
3	总结	8

本次作业为太阳系星球添加 texture，bonus 部分是添加 skybox。

1 太阳系星球添加 texture

这一部分在固定管线的实现中，只需要 load 后绑定到对应的 uniform 变量即可。我们使用 `stb_image.h` 来加载图片。然后把图片绑定到相应的 Texture ID 上。并设置好对应的参数，包括 S、T 方向的重复方式，缩小和放大的方式等。

```
1 GLuint loadTexture(char const* path) {
2     int width, height, nrChannels;
3     unsigned char* data = stbi_load(path, &width, &height, &nrChannels, 0);
4
5     GLuint textureID;
6     glGenTextures(1, &textureID);
7     glBindTexture(GL_TEXTURE_2D, textureID);
8
9     if (data) {
10         if (nrChannels == 3) {
11             glTexImage2D(GL_TEXTURE_2D, 0, GL_RGB, width, height, 0, GL_RGB,
12                 ↪ GL_UNSIGNED_BYTE, data);
13         } else if (nrChannels == 4) {
14             glTexImage2D(GL_TEXTURE_2D, 0, GL_RGBA, width, height, 0, GL_RGBA,
15                 ↪ GL_UNSIGNED_BYTE, data);
16         }
17         glTexParameteri(GL_TEXTURE_2D, GL_TEXTURE_WRAP_S, GL_REPEAT);
18         glTexParameteri(GL_TEXTURE_2D, GL_TEXTURE_WRAP_T, GL_REPEAT);
19         glTexParameteri(GL_TEXTURE_2D, GL_TEXTURE_MIN_FILTER,
20             ↪ GL_LINEAR_MIPMAP_LINEAR);
21         glTexParameteri(GL_TEXTURE_2D, GL_TEXTURE_MAG_FILTER, GL_LINEAR);
22
23         glGenerateMipmap(GL_TEXTURE_2D);
24     } else {
25         std::cout << "Failed to load texture" << std::endl;
26     }
27
28     stbi_image_free(data);
29     return textureID;
30 }
```

然后在绘制球体的时候，绑定对应的 Texture ID 即可。

```

1 void star(const float* color, const float* sphere, GLuint textureID) {
2     // 设置颜色
3     glColor3f(color[0], color[1], color[2]);
4
5     // 启用纹理
6     glEnable(GL_TEXTURE_2D);
7     glBindTexture(GL_TEXTURE_2D, textureID);
8
9     // 绘制带有纹理的球体
10    GLUQuadric* quad = gluNewQuadric();
11    gluQuadricTexture(quad, GL_TRUE); // 启用纹理坐标生成
12    gluQuadricNormals(quad, GLU_SMOOTH); // 设置平滑法线
13
14    // 绘制球体
15    gluSphere(quad, sphere[0], (int)sphere[1], (int)sphere[2]);
16
17    // 清理
18    gluDeleteQuadric(quad);
19    glBindTexture(GL_TEXTURE_2D, 0);
20    glDisable(GL_TEXTURE_2D);
21 }

```

以下是添加 texture 后的效果图：

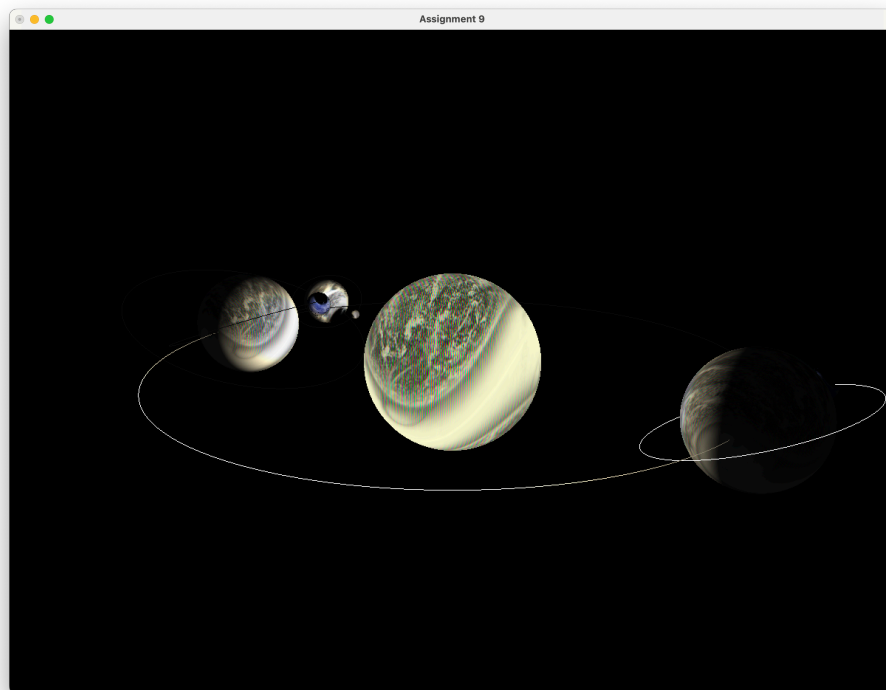


图 1: 太阳系星球添加 texture

这里的效果是添加了光照模型的结果，如果关闭光照那么效果如下

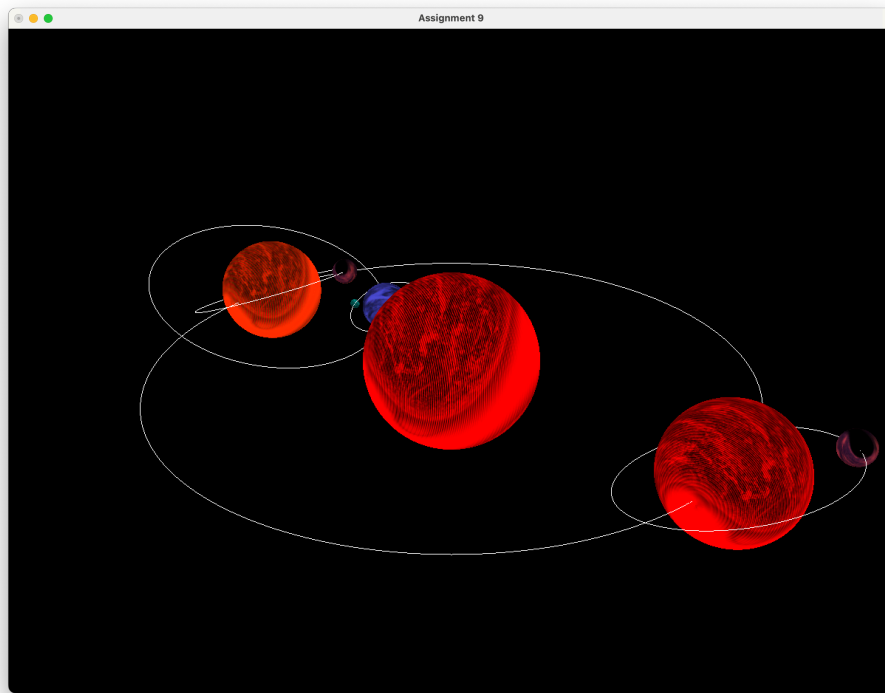


图 2: 太阳系星球添加 texture

尽管在 load texture 的时候已经设置了滤波的方式，但仍然有摩尔纹的情况。不知道什么原因。

2 添加 skybox

skybox 就是一个立方体，每个面都贴上了纹理。在绘制的时候，我们把 skybox 绘制在相机的位置，这样 skybox 就会在前景里面。

以下是实现的代码：

```
1 void drawSkybox(GLuint textureID[], float translateX, float translateY, float  
  ↪ translateZ) {  
2     glEnable(GL_TEXTURE_2D);  
3     glPushMatrix();  
4     { glClearColor(1.0, 1.0, 1.0, 1.0);  
5       glDisable(GL_LIGHTING);  
6       glTranslated(translateX, translateY, translateZ);  
7       glScaled(1.3, 1.3, 1.3);  
8  
9       // 设置 Skybox 的大小
```

```

10     float size = 900.0f;
11
12     glBindTexture(GL_TEXTURE_2D, skyboxTextures[0]);
13     glBegin(GL_QUADS);
14     // 右
15     glTexCoord2f(0.0f, 0.0f); glVertex3f(size, -size, -size);
16     glTexCoord2f(1.0f, 0.0f); glVertex3f(size, -size, size);
17     glTexCoord2f(1.0f, 1.0f); glVertex3f(size, size, size);
18     glTexCoord2f(0.0f, 1.0f); glVertex3f(size, size, -size);
19     glEnd();
20
21     glBindTexture(GL_TEXTURE_2D, skyboxTextures[1]);
22     glBegin(GL_QUADS);
23     // 左
24     glTexCoord2f(0.0f, 0.0f); glVertex3f(-size, -size, size);
25     glTexCoord2f(1.0f, 0.0f); glVertex3f(-size, -size, -size);
26     glTexCoord2f(1.0f, 1.0f); glVertex3f(-size, size, -size);
27     glTexCoord2f(0.0f, 1.0f); glVertex3f(-size, size, size);
28     glEnd();
29
30     glBindTexture(GL_TEXTURE_2D, skyboxTextures[2]);
31     glBegin(GL_QUADS);
32     // 下
33     glTexCoord2f(0.0f, 0.0f); glVertex3f(-size, -size, -size);
34     glTexCoord2f(1.0f, 0.0f); glVertex3f(size, -size, -size);
35     glTexCoord2f(1.0f, 1.0f); glVertex3f(size, -size, size);
36     glTexCoord2f(0.0f, 1.0f); glVertex3f(-size, -size, size);
37     glEnd();
38
39     glBindTexture(GL_TEXTURE_2D, skyboxTextures[3]);
40     glBegin(GL_QUADS);
41     // 上
42     glTexCoord2f(0.0f, 0.0f); glVertex3f(-size, size, size);
43     glTexCoord2f(1.0f, 0.0f); glVertex3f(size, size, size);
44     glTexCoord2f(1.0f, 1.0f); glVertex3f(size, size, -size);
45     glTexCoord2f(0.0f, 1.0f); glVertex3f(-size, size, -size);
46     glEnd();
47
48     glBindTexture(GL_TEXTURE_2D, skyboxTextures[4]);
49     glBegin(GL_QUADS);
50     // 前
51     glTexCoord2f(0.0f, 0.0f); glVertex3f(-size, -size, size);
52     glTexCoord2f(1.0f, 0.0f); glVertex3f(size, -size, size);
53     glTexCoord2f(1.0f, 1.0f); glVertex3f(size, size, size);

```

```

54     glTexCoord2f(0.0f, 1.0f); glVertex3f(-size, size, size);
55     glEnd();
56
57     glBindTexture(GL_TEXTURE_2D, skyboxTextures[5]);
58     glBegin(GL_QUADS);
59     // 后
60     glTexCoord2f(0.0f, 0.0f); glVertex3f(size, -size, -size);
61     glTexCoord2f(1.0f, 0.0f); glVertex3f(-size, -size, -size);
62     glTexCoord2f(1.0f, 1.0f); glVertex3f(-size, size, -size);
63     glTexCoord2f(0.0f, 1.0f); glVertex3f(size, size, -size);
64     glEnd();
65 }
66 glPopMatrix();
67
68 glEnable(GL_LIGHTING);
69 glDisable(GL_TEXTURE_2D);
70 }

```

我发现我之前的视角设置有问题，导致 skybox 的效果不是很好，所以我修改了视角，使得 skybox 的效果成功成为不会随视角移动的背景。

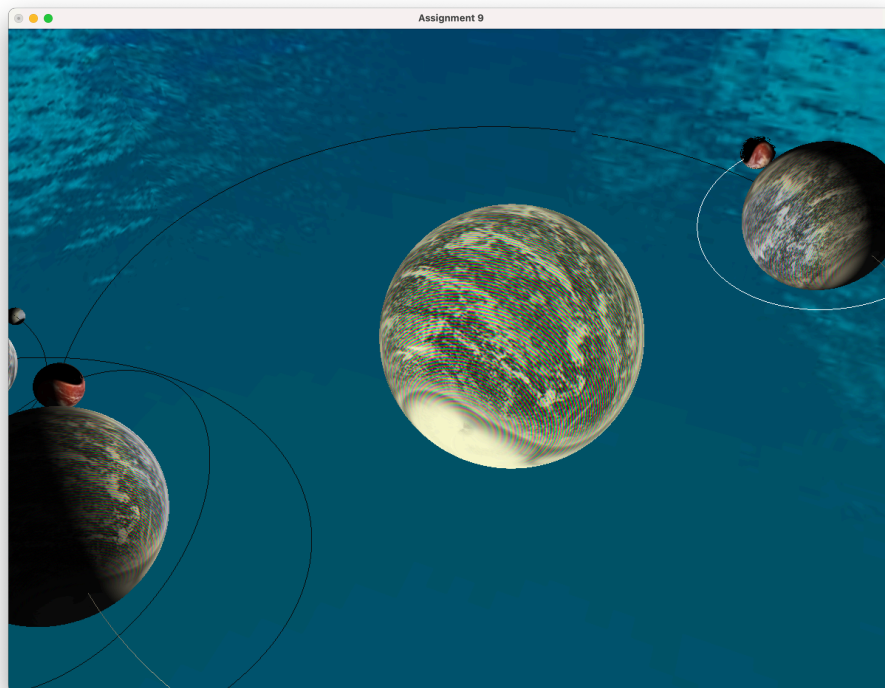


图 3: 添加 skybox

3 总结

在实现纹理贴图的时候较为顺利，但是在实现天空盒的时候，由于视角设置的问题，导致了 skybox 的效果不是很好。在修改视角后，skybox 的效果就很好了。同时，我发现在添加纹理的时候，有时候会出现摩尔纹，不知道是什么原因。