

# 컴퓨터 그래픽스 과제4

18011683 조현우

## 수행과정 및 해결 아이디어

### - Obj 파일 입출력

- 파일 입출력과 같은 부분은 구글링을 통하여 파일 오픈 방법(ifstream 함수사용) 및 한줄넘기기가 나올때 읽는 함수(getline), eof(end of file)가 나오면 읽기를 종료하기를 통해 하나의 파일을 읽을 수 있었고 stoi, stof 와 같은 함수를 통해 문자의 정보들을 float의 형태로 저장하였습니다.

```
struct MyVertecies
{
    vec4 position;
    vec4 color;
    vec3 normal;
};
```

- 구조체는 위와 같은 형식으로 사용하였고 순서대로 vertex의 좌표, color값, normal값으로 구성되어 있습니다. 이를 f 에 대한 정보의 3배 만큼 할당하여 사용합니다.

### - Viewing 관련

- Perspective projection

수업시간에 배웠던 perspective projection 을 사용하였고 이는 원근법이 적용되는 것으로 가까이 있을수록 더 크게 멀리 있을수록 더 작게 보이게 됩니다.

- 스페이스바를 통한 회전 및 마우스로 회전축 변경

glutMouseFunc을 통해서 마우스 이벤트 발생시에 x축 회전은 왼쪽클릭, y축 회전은 오른쪽클릭, z축회전은 마우스휠클릭으로 구현하였습니다. 또한 glutKeyboardFunc을 통해 스페이스바를 클릭시에 on/off 기능으로 회전의 멈춤, 진행을 구현하였습니다.

- 입력받은 물체 가운데 배치

먼저 입력받은 vertex에 대해서 최대 x,y,z값을 구하고 sumX, sumY, sumZ를 구해 각각의 평균을 냅니다. 이렇게 낸 평균은 그만큼 이동하여 중심으로 맞추기 위한 좌표이고 scale과 같은 경우는  $(1.0 - \max X) * 10 + 1$  와 같이 maxX, maxY, maxZ 대해 각각의 scale를 구하여 가장 작은 값으로 스케일을 지정하게 되면 물체가 화면에 들어오게 설정이 가능합니다.

### Shading 관련

## ■ Phong shading

퐁 셰이딩 같은 경우는 과제에서 구현하지 못하였습니다. 하지만 이론을 설명하자면 각각의 vertex 점에 대해서 주변 삼각형의 법선벡터의 합의 normalize값이 그 점의 normal이라고 할 수 있습니다. 이를 fphongshader에 넘겨주게 되면 그래픽카드가 빠르게 삼각형 꼭짓점의 세 normal을 이용해 삼각형 내의 각 픽셀에 대해서 계산하여 나타나게 됩니다. 이를 구현하다가 오류가 계속 발생하여 완료하지 못하였습니다.

## ■ Flat shading

Flat 셰이딩은 삼각형이 이루는 평면에 대한 법선벡터를 각 삼각형 꼭짓점의 normal 벡터로 주는 것으로 이를 통하여 구현하면 부드럽지 않고 조금은 각져보이는 형태의 그림이 나타나게 됩니다. 코드에서는 삼각형의 세점을 이용해  $p1 - p0$ ,  $p2 - p0$  벡터를 구하고 이에 대한 외적을 통해 법선벡터를 구하여 이를 normalize한 값으로 normal벡터로서 사용하였습니다.

## ■ Specular, Shininess

이는 정반사의 개념으로 카메라 시점과 빛의 반사 방향이 일치할수록 더 하이라이트 되어 보이는 효과를 가집니다. normal벡터(N)와 Light의 방향벡터(L), 카메라 시점의 벡터(V)를 안다면 반사벡터(R)를 구할 수 있고  $(2 * \text{dot}(L, N) * N - L)$  와 같이 구합니다) V, R의 내적을 통해 둘의 방향벡터가 얼마나 가까운지 알 수 있으므로 이를 통해 하이라이트의 세기가 얼마나 될지 알 수 있습니다. 여기에 uShininess제곱 만큼을 통해 이 값이 클수록 하이라이트 범위가 더 작아지게 됩니다.

## 시행착오

- 처음 물체의 정보를 담는것까지는 문제가 없었는데 이를 화면에 띄우기까지의 시간이 굉장히 오래걸렸습니다. 어디서 오류가 나는지 정확히 알 수가 없어 이전의 코드들과 계속 비교를 하면서 어디부분이 잘못 났는지 확인하였습니다.
- Phong shading을 구현하고 싶었으나 계속된 오류로 인하여 중단하였고 vector사용할때의 잘못된 접근을 하여 오류가 나는 것 같다고 추측은 드나 정확한 이유를 판단하지 못하여 수행하지 못하게 되었습니다.