

Basic OpenGL Viewer

Implementation

1. 파일 모듈화

`globals.py` : 전역변수 초기화 함수

`input_callback.py` : 마우스 / 커서 / 키 이벤트 콜백 함수

`load_shader.py` : load shaders 함수

`shader.py` : vertex shader, fragment shader

`vao_frame.py` : axis, grid vao prepare 함수

`main.py` : 메인 함수, 화면 그리기

2. 그리드 / 축 VAO : `vao_frame.py`

- x축과 z축을 red/blue로 설정
- 그리드는 (.5,.5,.5) color로 -2부터 2까지 .2간격으로 그림. `main.py` 에서 이 그리드를 9번 반복하게 하여 사용자의 입장에서 거의 무한하게 보이도록 함.

3. 타겟포인트 초기화 : `globals.py` 에서 `g_origin_x` 와 `g_origin_z` 를 0으로 초기화 (`main.py` 에서 `lookAt` function으로 camera Target 정의)

4. Orbit by Mouse Left button and Drag : `input_callback.py`

- changing azimuth / elevation angles
- 커서 이벤트에서 마우스의 `GLFW_PRESS` / `GLFW_RELEASE` 를 확인 후 RPESS부터 RELEASE까지의 커서 이동 offset을 계산하여 `g_azimuth` 와 `g_elevation` 을 설정함. 커서 offset을 각각 상수로 나누어 화면이 커서를 따라가는 sensitivity를 조절함.
- 화면이 무한히 뒤집어져서 상하를 모호하게 만들지 않도록 $-89 < \text{elevation} < 89$ 를 유지하게 함.
- `main.py` 의 `lookAt` function에서 카메라 위치를 angle에 대한 sin cos으로 계산하여 적용함.

5. Pan by Mouse Right button and Drag : `input_callback.py`

- translate target point and camera along u & v axis
- 위와 같은 방식으로 `g_origin_x` 와 `g_origin_z` 를 설정함.
- elevation에 의해 화면이 뒤집어졌을 때도 같은 방향으로 움직일 수 있도록 조건을 설정함.
- `main.py` 에서 카메라 타겟 위치와 카메라 위치를 모두 조정함. 이때 x축, z축이 아닌, 사용자의 시점에서 u축, v축으로 움직일 수 있도록 sin cos으로 계산하여 적용함.

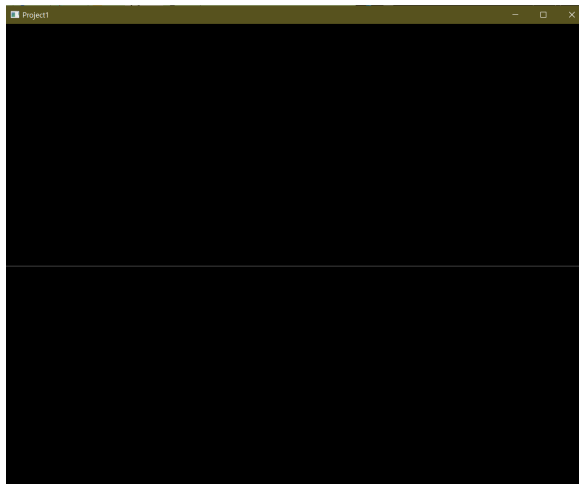
6. Zoom by Rotate Mouse Wheel : `input_callback.py`

- move camera forward toward target point and backward
- 스크롤 이벤트에서 yoffset으로 `g_cam_zoom` 을 설정함.
- `main.py` 에서 `cameraPos-cameraTarget` 의 벡터 연산으로 `cameraDirection` 을 구하여 `cameraDirection` 의 방향으로 `g_cam_zoom` 만큼 조정함.
- 화면이 뒤집어지거나 사라지는 현상을 막기 위해 최소값과 최대값을 제한함.
- 추가로 orthogonal projection에서도 줌 기능을 사용할 수 있도록 `g_cam_zoom` 값에 따라 view volume의 크기를 조절하는 방식을 택함.

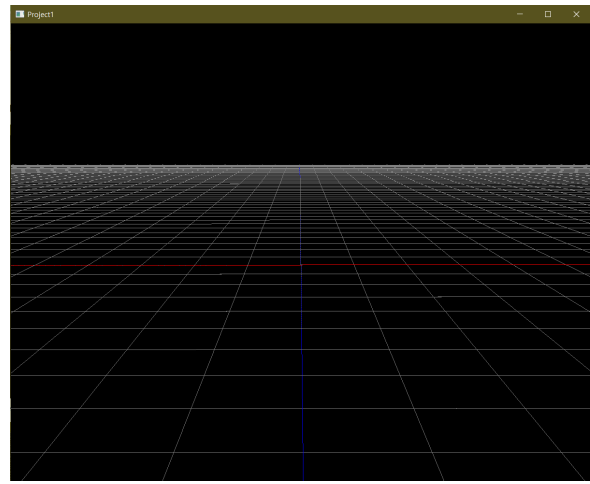
7. Toggle perspective /orthogonal projection by pressing V key : `input_callback.py`

- Initialize to perspective projection mode
- 키보드 입력 이벤트로 V 키가 눌린 경우 `g_is_perspective` 변수를 토글함.
- `main.py` 에서 `g_is_perspective` boolean 변수값에 따라 projection matrix를 각각 perspective/orthogonal로 설정함.

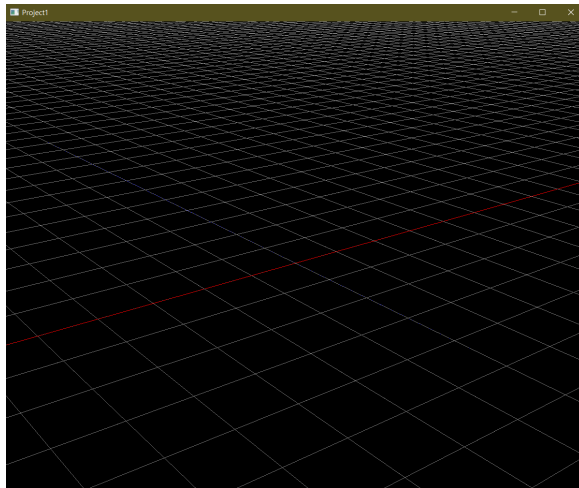
Screenshot



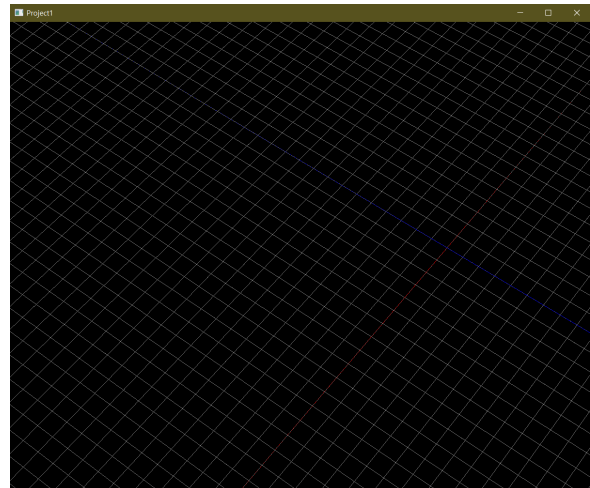
initial screen



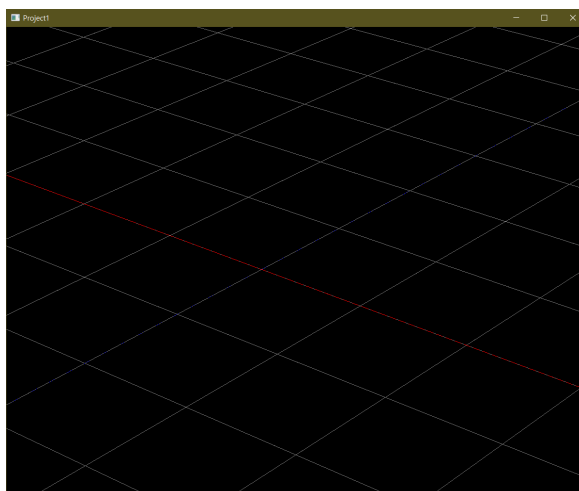
change elevation angle



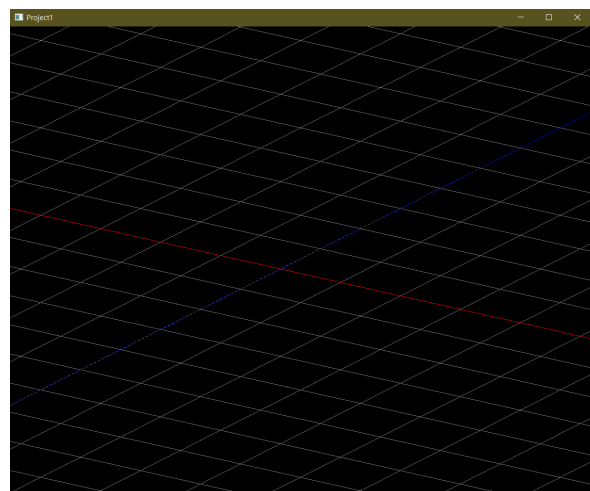
change azimuth angle & pan



zoom out



zoom in



orthogonal projection mode