

0. LookAt함수 설정

- A. cameraOrigin : 카메라가 처음에 바라보는 곳
- B. cameraPos : 카메라의 위치. 초기값은 yaw, pitch 45도 위치로 설정되어 있으며, orbit에 의해 변경
- C. cameraRight : 카메라의 오른쪽 벡터. pan의 가로 방향으로 움직임에 관여. World의 up 벡터와 카메라의 위치 벡터의 외적으로 계산
- D. cameraUp : 카메라의 위쪽 벡터. pan의 세로 방향으로 움직임에 관여. 카메라의 위치 벡터와 오른쪽 벡터의 외적으로 계산
- E. cameraDirection : 카메라의 뒤쪽 벡터. Zoom 할 때 관여
- F. distance : 카메라와 타겟의 거리. Orbit할 때 관여

1. 드래그 컨트롤

Button_callback()

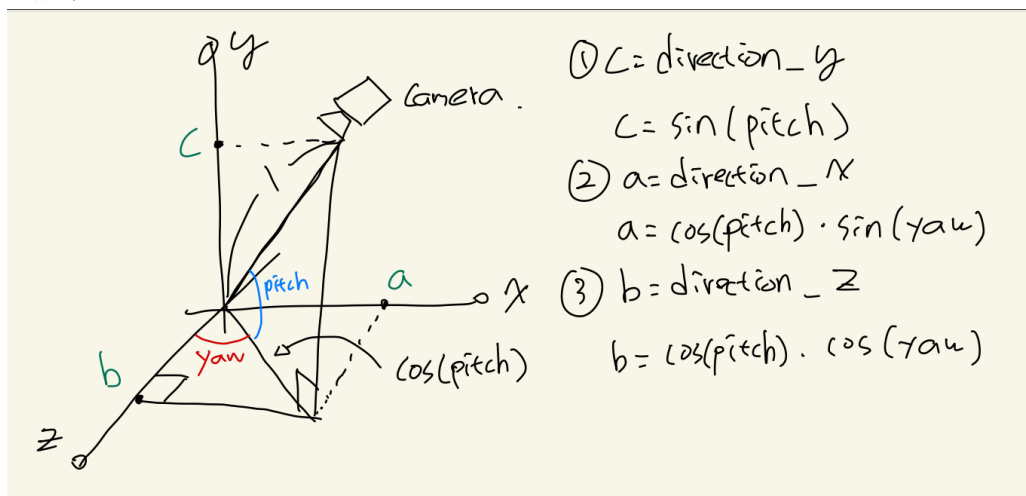
마우스 왼쪽 버튼의 press가 들어오면 lastX, lastY에 왼쪽버튼 클릭 시점의 마우스 위치를 저장하고 cursor_callback_orbit() 함수와 cursor_callback_pan 함수를 호출한다. 마우스가 release되면 cursor_callback_wait 함수를 호출한다.

2. Orbit 구현

cursor_callback_orbit()

마우스 커서의 좌우 변화량을 xoffset에, 상하 변화량을 yoffset에 저장하면서 한편으로는 현재 마우스 커서의 위치를 lastX, lastY에 저장해 계속해서 xoffset과 yoffset이 변화량을 저장할 수 있게 한다. Sensitivity로 회전 속도를 조절했다. Yaw는 azimuth 값으로 마우스 가로방향 변화량으로 컨트롤하고, pitch는 elevation 값으로 마우스 세로방향 변화량으로 컨트롤 했다.

이후 blender에서 살펴 보았는데, orbit을 상하로 돌릴 경우 360도 회전을 계속 할 수 있다는 것을 확인하고 elevation을 90도 이상 혹은 -90도 이상 해서 y축을 넘어가게 되는 경우에 world의 up vector를 반대로 뒤집어 주는 코드를 넣었다.



그 후에 각 좌표값을 변화량의 누적으로 표현된 pitch와 yaw 값으로 위의 그림과 같은 변환을 거쳐 바꿔 주었다.

3. Pan 구현

cursor_callback_pan()

마우스 커서의 좌우 변화량을 xoffset에, 상하 변화량을 yoffset에 저장하면서 한편으로는 현재 마우스 커서의 위치를 lastX, lastY에 저장해 계속해서 xoffset과 yoffset이 변화량을 저장할 수 있게 한다. Sensitivity로 회전 속도를 조절했다. 좌우 변화량은 cameraRight의 방향으로 움직이게, 상하 변화량은 cameraUp의 방향으로 움직이게 컨트롤했다.

4. Zoom 구현

scroll_callback_zoom()

마우스 스크롤의 변화량을 yoffset으로 받아오는데, 이 값을 zoom 변수에 저장하여 변화량의 크기를 조금 조절해 주어 줌의 속도를 컨트롤 하였다. 그리고 카메라의 위치를 zoom값 만큼 카메라의 위치벡터 방향으로 움직였다. 카메라의 최소 거리는 0.2가 되게 하였다.

5. Perspective projection / orthogonal projection

key_callback()

v key가 입력되면 perspective와 orthogonal을 변경해주어야 하므로 release 되면 chk (기본 perspective 값 = 1 / orthogonal = -1)에 -1을 곱했다. 이후 메인문에서 -1이면 glm.ortho 함수를 호출하고 1이면 glm.perspective 함수를 호출했다.

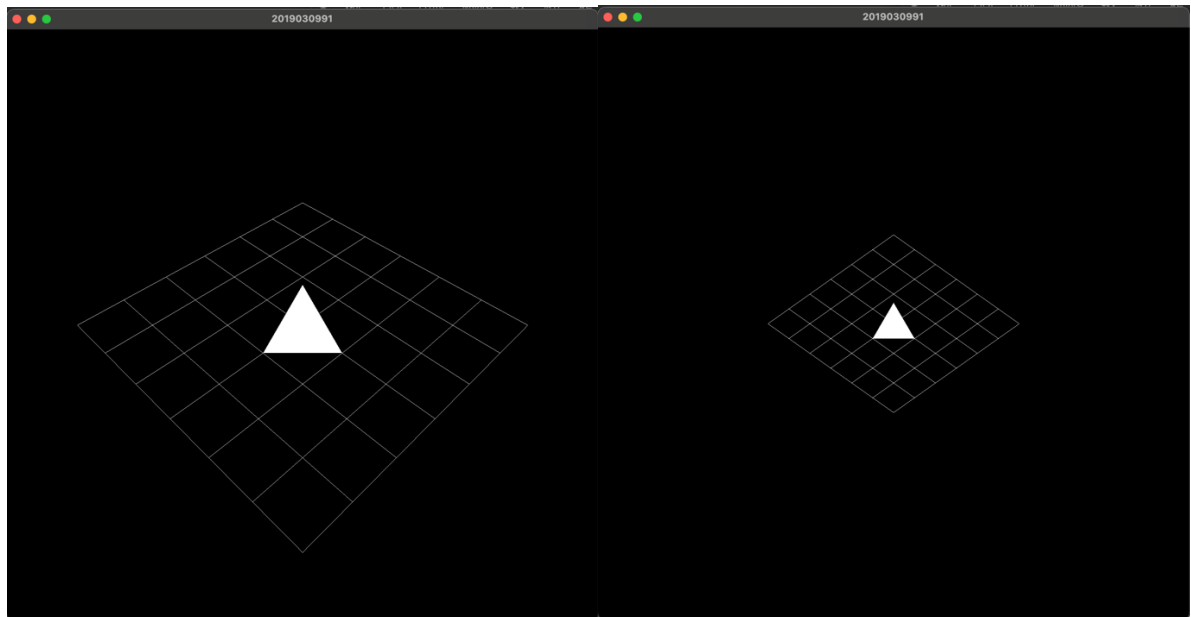
6. Grid 그리기

Prepare_vao_grid()

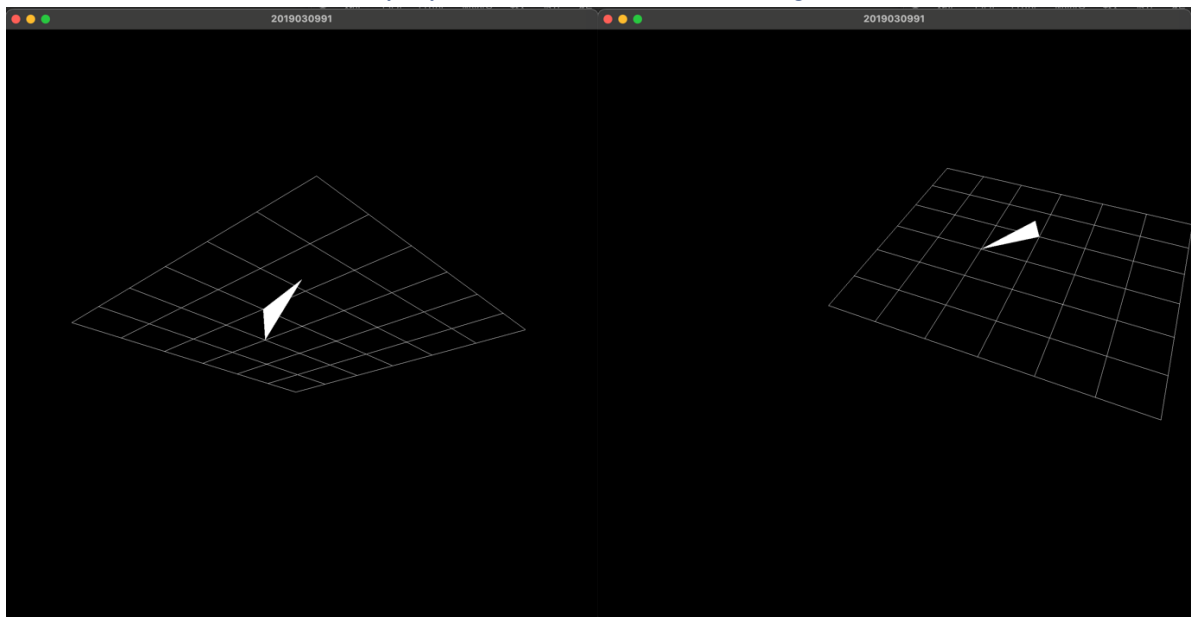
가로 세로 7개의 선을 그려 그리드를 표현하였다. 하얀색으로 지정했고, glDrawArrays() 함수를 호출하여 렌더링하였다.

7. 프로그램 실행 예시

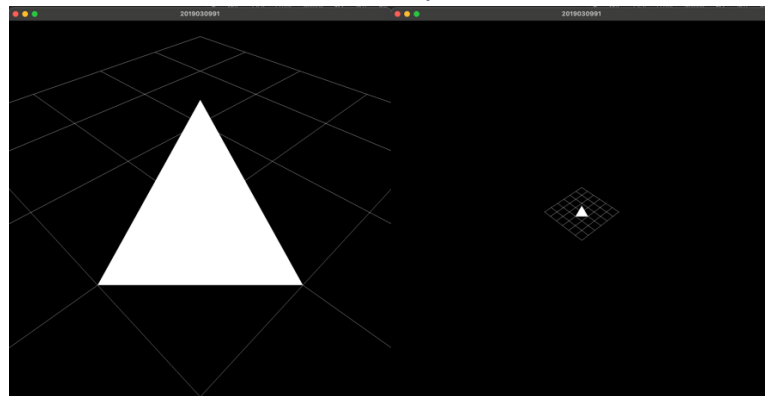
프로그램 실행을 하면서 실행이 올바르게 되는지 확인하기 위해 삼각형 하나를 추가하였다.



<처음 실행했을 때 perspective의 모습> / <v를 눌러 orthogonal로 변경한 모습>



<orbit하여 아래 왼쪽에서 바라본 모습> / <pan을 하여 한쪽으로 치우친 모습 >



<zoom-in 한 모습 / zoom-out한 모습>