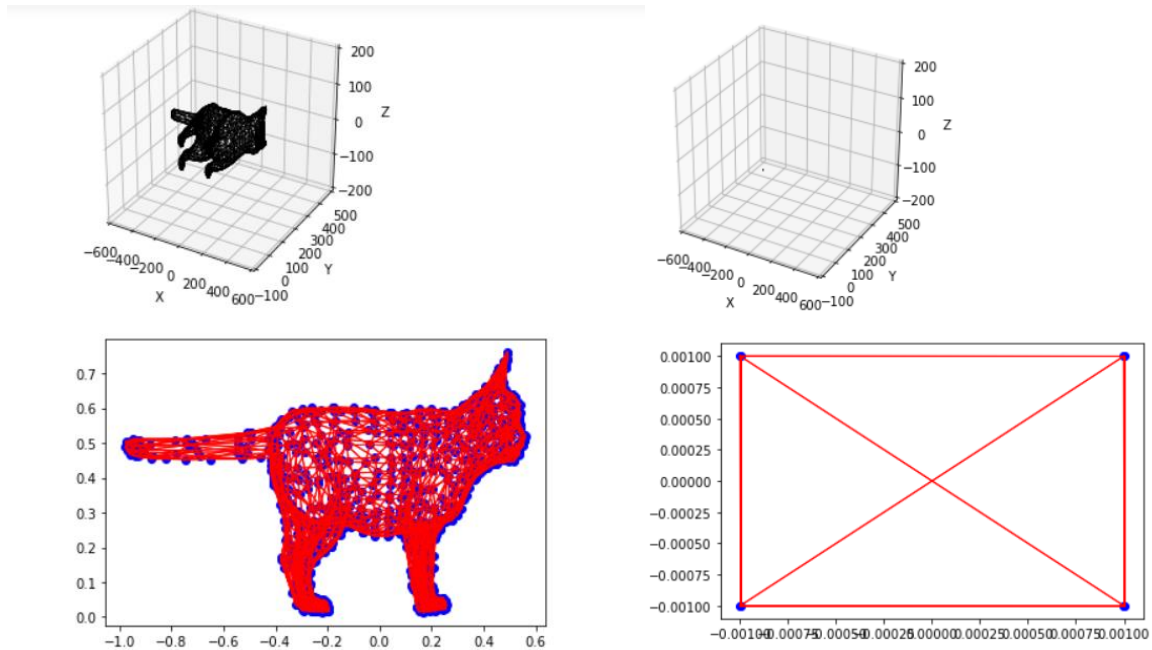


영상기술특론 **HOMEWORK #1**

연세대학교 공학대학원 인공지능학과

2023450135 김연경

3D object를 2D plane에 projection하여 결과 출력



주어진 코드(utils.py, main.py)들은 3D 모델 파일인 OBJ 파일(cube.obj, cat.obj)을 읽어와서, 그 모델을 2D 이미지로 투영하고, 그 결과를 시각화하는 코드입니다.

저는 utils.py에서 Projection_3Dto2D()의 코드를 수정하고 Main에 Projection_3Dto2D() 메소드를 추가하였습니다.(제 테스트 환경인 쥬피터노트북에서 main 실행시 vertices2d 변수를 읽어오지 못했기 때문입니다.)

이후 main에서 cube.obj를 불러와서 두가지 obj를 모두 2d로 투영해보았습니다.

External parameters: roll, pitch, yaw, translation

Internal parameters: a_x , a_y , x_0 , y_0 , skew

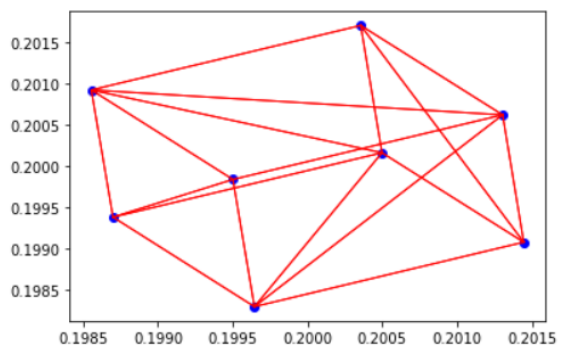
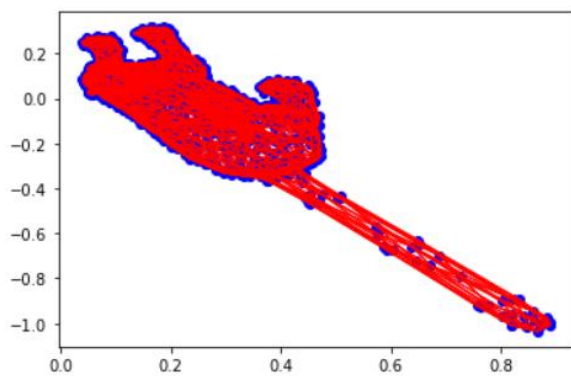
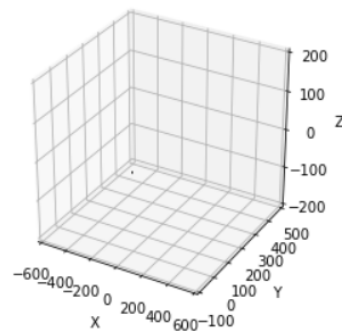
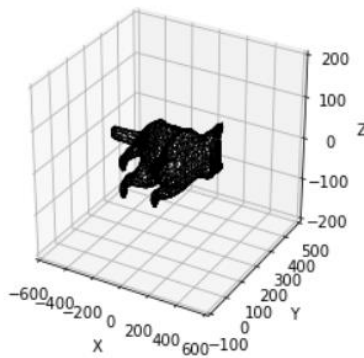
1) External parameters 조절 & Internal parameters 고정

roll = 30 # rotation

pitch = 20 # rotation

yaw = 10 # rotation

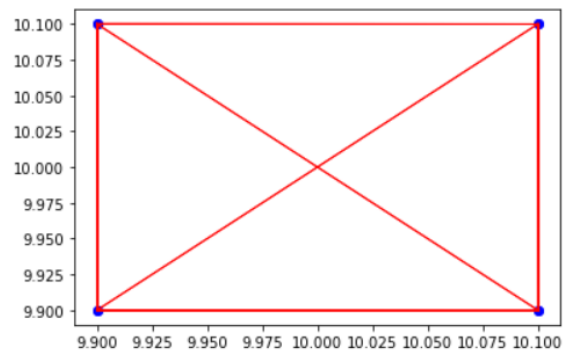
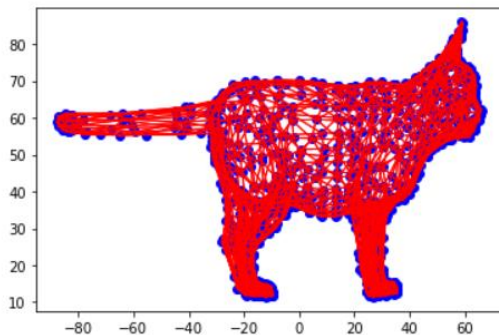
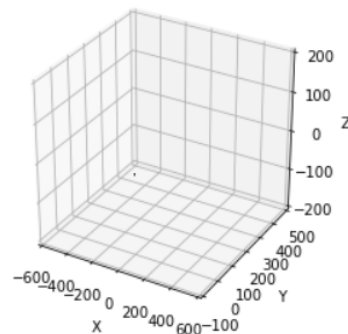
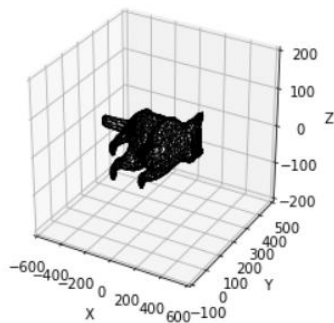
translation = [100, 100, 500] # translation : camera location



내부 파라미터를 고정하고 외부 파라미터만 변경하면, 카메라의 위치와 방향이 변경될 뿐 3D 객체의 형태와 크기에는 영향을 미치지 않습니다. 하지만, 3D 객체가 평면상에서 어떻게 보이는지를 나타내는 2D 이미지는 카메라 위치와 방향에 따라 달라집니다. 내부 파라미터가 고정되므로 결과 이미지 해상도 및 왜곡은 동일하게 유지됩니다.

2) Internal parameters 조절 & External parameters 고정

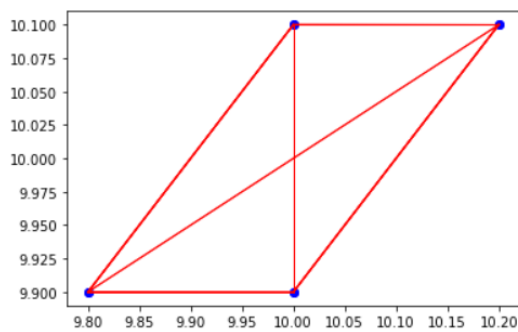
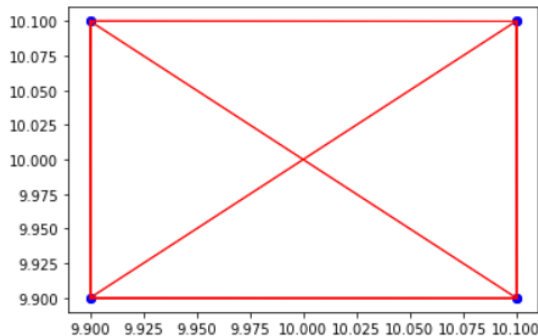
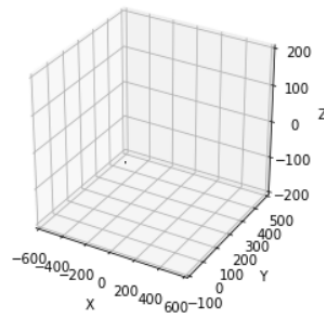
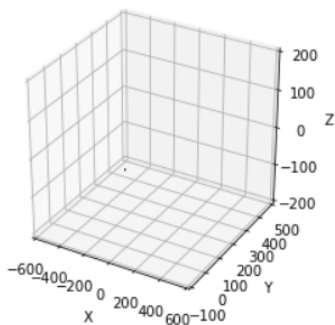
$ax = 100$ # scale factor
 $ay = 100$ # scale factor
 $x_0 = 10$ # principal point
 $y_0 = 10$ # principal point
 $skew = 0$ # skew parameter



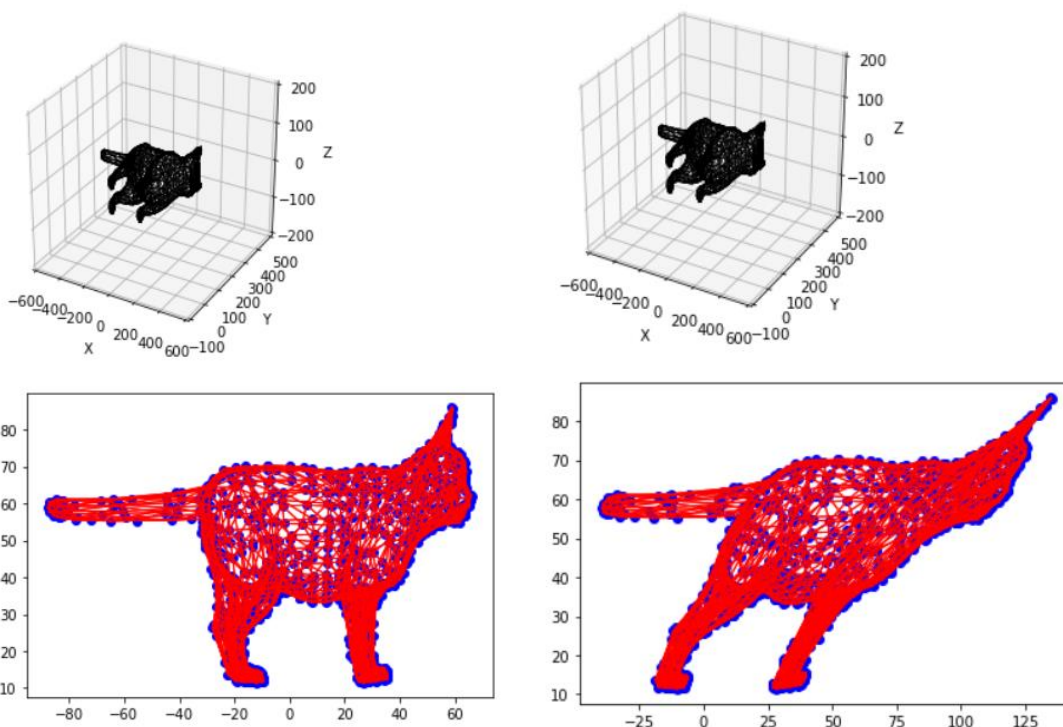
내부 파라미터를 변경하면 카메라의 내부 파라미터와 렌즈의 특성이 달라져서, 카메라가 촬영한 이미지의 왜곡 정도나, 이미지의 선명도 등이 달라질 수 있습니다. 내부 파라미터는 카메라의 성능과 렌즈의 특성을 나타내는 중요한 파라미터로, 이를 적절히 설정하는 것이 중요합니다.(왜곡은 skew 파라미터)

3) skew = 0 인 경우와 skew ≠ 0 인 경우는 어떻게 다른지 결과 도출 및 분석

ax = 100	# scale factor
ay = 100	# scale factor
x0 = 10	# principal point
y0 = 10	# principal point
skew = 100	# skew parameter



해당 이미지에서 skew 값이 0인 것이 좌측(전자), 0이 아닌 것이 우측(후자)입니다. Skew 값이 0이 아닐 때 왜곡이 있는 것을 유추할 수 있습니다.



해당 이미지에서 skew 값이 0인 것이 좌측(전자), 0이 아닌 것이 우측(후자)입니다. Skew 값이 0이 아닐 때 왜곡이 있는 것을 유추할 수 있습니다.

실험에서 변경한 parameter의 물리적 의미 분석

ax : x축 방향으로의 카메라 확대/축소 비율

ay : y축 방향으로의 카메라 확대/축소 비율

x0 : x축 방향으로의 principal point (카메라 광학 중심점)

y0 : y축 방향으로의 principal point (카메라 광학 중심점)

skew : 이미지 평면의 xy축간의 왜곡을 조절하는 skew parameter

roll : 카메라의 x축 기준 회전 (오일러 회전 각 중 roll)

pitch : 카메라의 y축 기준 회전 (오일러 회전 각 중 pitch)

yaw : 카메라의 z축 기준 회전 (오일러 회전 각 중 yaw)

translation : 카메라 위치의 (x, y, z) 좌표값

참고

<https://darkpgmr.tistory.com/82>

<https://www.cv-learn.com/20210222-image-projection/>