

# 17

## 포인트 클라우드(Point Cloud)를 이용한 3D 공간 생성/복원

소속 정보컴퓨터공학부

분과 A

팀명 점쟁이

참여학생 기태욱, 서준오, 이해성

지도교수 이명호

### 과제 배경

#### Point Cloud

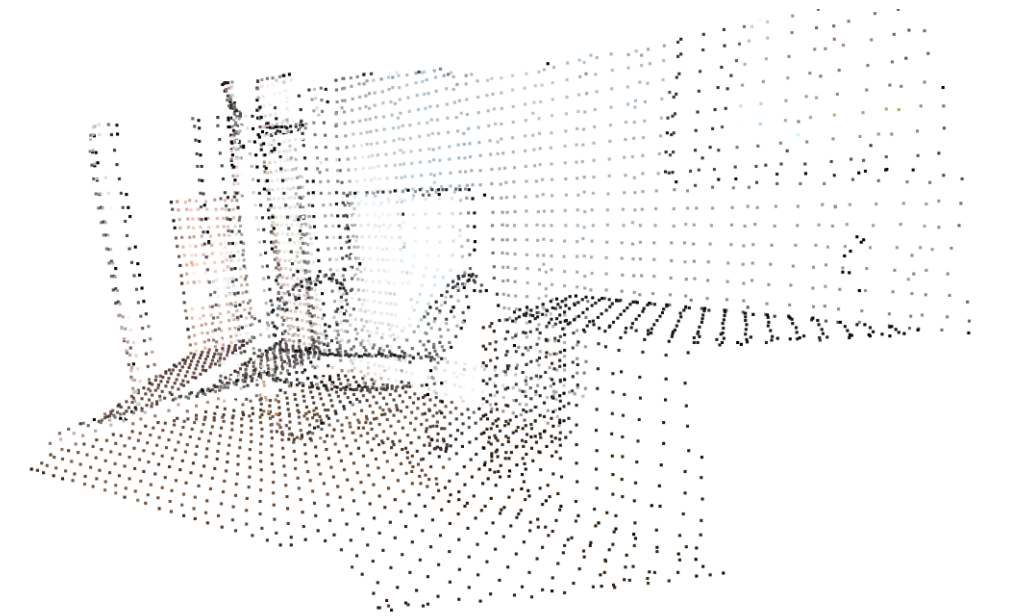
Point Cloud란 Lidar 센서, RGB-D센서 등으로 수집되는 3차원 공간상에 퍼져 있는 여러 포인트(Point)들의 집합(set cloud)이다. 센서들은 물체에 빛/신호를 보내서 돌아오는 시간을 기록하여 각 빛/신호 당 거리 정보를 계산하고, 하나의 포인트를 생성한다.

#### 과제 배경

Point Cloud는 LiDAR 센서를 사용하는 자율주행과, 건축물의 3차원 가상 건설 환경 데이터인 BIM(Building Information Modeling)에서 활용된다. 해당 과제에서는 집 내부에서 수집된 Point Cloud를 이용하여 3D 모델을 생성 및 복원하는 작업을 진행하였다. 기존 360도 파노라마 이미지를 이용한 건축물의 3d 모델링은 원본 사진의 왜곡에 대한 한계를 극복하기 힘들다.

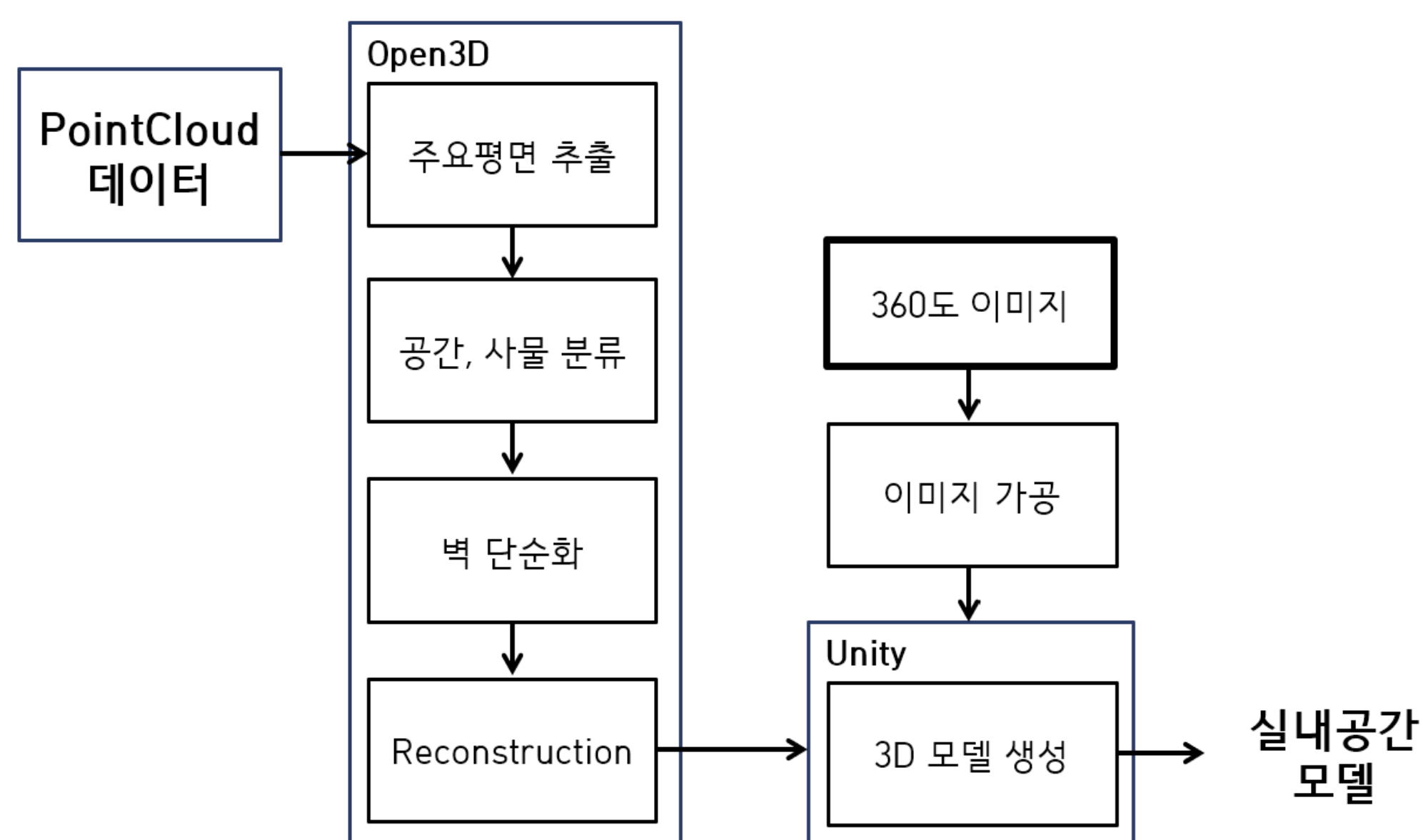
#### 과제 목표

- 포인트 클라우드 데이터로 표현되는 방 공간에서 천장, 벽, 바닥을 추출한다.
- 방 공간 내부의 작은 물체, 가구들을 분류하여 천장, 벽, 바닥과 가구를 분리한다.
- 가구에 가려져 제거된 방의 영역을 복원하고 생성한 3D 공간에 텍스처를 입힌다.



### 시스템 개요

#### 파이프 라인



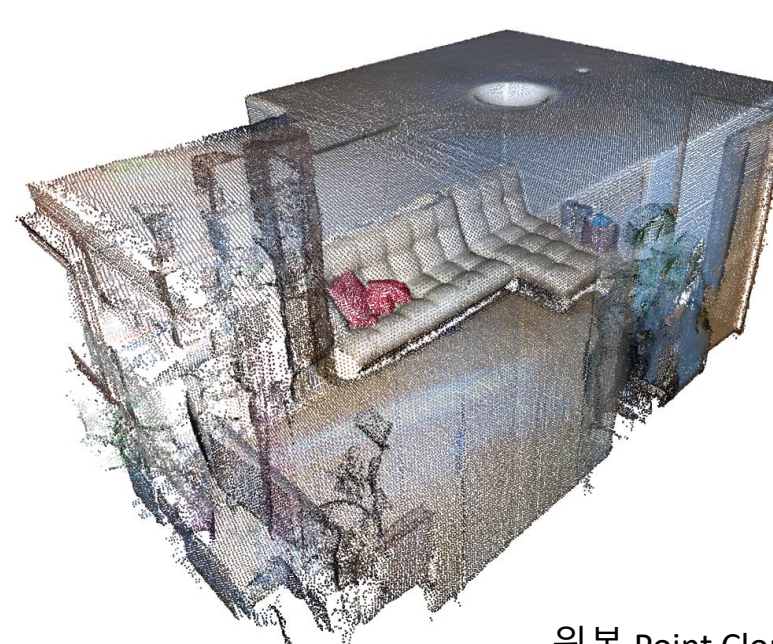
#### \*개발환경

Open3D 라이브러리 : 3차원 데이터에 대한 편집 및 가공을 수행  
Unity 엔진 : 텍스처링 및 실내 공간 모델 시각화

Z축 threshold 값으로 천장과 바닥면을 탐색해 추출한 후, Alpha-Shape Algorithm으로 Boundary Points를 추출. 공간(천장, 벽, 바닥)과 사물(가구) 분리 동시에 굴곡이 존재하는 벽 평탄화

단순화된 벽과 천장면과, 바닥면을 통합해 새로운 포인트 클라우드 공간을 생성하고 Poisson surface reconstruction을 이용해 mesh로 Reconstruction 하여 출력

360이미지를 가공하여 Unity에서 텍스처링 후 실내 공간 모델 완성



- 원본 Point Cloud Data



- 완성된 실내 공간 모델

### 기대효과

#### 기대 효과

- 기존 360도 파노라마 사진과 Point Cloud Data를 기반으로 공간을 재구성하여 mesh로 가공하게 되면, 가구가 비워진 영역이 복원됨으로 방의 원시 상태를 알 수 있음
- 실제 공간과 일치하는 3D 공간이 생성됨으로, 사람이 실제 공간을 방문하지 않더라도 높은 정확도 구현된 가상 공간으로 체험할 수 있음
- 새로 생성된 공간에 대해 Unity에서 자유롭게 텍스처링이 가능함으로 공간 텍스처의 커스터마이징을 할 수 있음