**Floorplan Reconstruction with object recognition using video**

**프로젝트 요약:**

**MLOps 과정**

1. **문제정의 및 접근 방법**

|  |  |
| --- | --- |
| **문제** | 2D 영상데이터를 통해 평면도를 구축해야 한다. 더나아가 특정 물체를 지정하면(ex) 책상,의자) 영상에서 물체를 인식하여 평면도에 기록될 수 있어야 한다. |
| **접근 방법** | 프로젝트의 목표는 video로 묘사된 환경을 2D 평면도로 추정하는 것이다. 따라서 2D 평면도는 “내부 영역구조”와 “각 영역에서의 물체 위치 및 물체의 class”, 즉 2개의 components를 가진다.  문제해결을 위해 2step의 알고리즘 Pipeline을 제시한다.   1. CNN기반 모델을 활용하여, 영상에서 특정 object를 tracking한다.  * 목적: step2 Model에서 물체에 attention할 수 있도록 부가적인 video feature map을 뽑아낸 것이 목적이다  1. Step1의 tracking된 영상 데이터를 입력으로 받는 Map construction모델을 구축한다. (OV-MAP model)  * 목적: 추정하고자 하는 평면도에 각 시간단위별 frame을 투영(projection)하는 방식으로 viedo의 feature를 추출해 decoder를 거쳐 재구성하는 것이 목적이다.   (구체적인 알고리즘 설명은 3.A로) |

1. **Data science 단계**
   1. **데이터 추출 및 분석**
      1. **초기 학습단계:** 
         1. **학습 데이터:** <https://aihabitat.org/> 의 3D room 구조를 영상으로 남겨 데이터로 활용할 것이다. (영상을 남기는 규정이 필요하다. <https://arxiv.org/pdf/2012.15470.pdf>의 논문을 참조하여 정해야 한다)
         2. **학습 라벨:**1) aihabitat의 3D room을 top-down 방식으로 평면도를 캡처한다. 이때 평면도에 사물들도 함께 표기되어 있어야 한다.   
            2) 3D room video 데이터에서 지정해주는 물체를 tracking 해주는 데이터 labeling 과정이 필요하다 🡪 Tool로 자동화하여 진행할 것이다  
            3) 평면도에서 원하는 사물 외는 전부 제거해주는 labeling 과정이 필요하다. 이 과정은 우선 수작업으로 진행할 예정이다.
      2. **배포 후 사이클 단계: (다음보고에) semi-supervised로 라벨을 구성해야할지도**
   2. **데이터 준비**
      1. **초기 학습단계:**   
         85개의 aihabitat Data를 이용한다. 이때 라벨 취득 전 Matterport3D를 통해 sementic 데이터로 전환 후 평면도 라벨을 획득할 수 있게한다.
      2. **배포 후 사이클 단계: (다음보고에)**
2. **연구 단계**
   1. **AI model 기획 및 구축**

2step으로 이뤄진 AI 학습 알고리즘을 채택하고자 한다.

* + - 1. 평면도에 표현하고자 하는 물체를 지정하면 Room Scan video 영상에서 물체들을 bounding box로 tracking한다.
      * Sota에 등재되어 있는 CNN based Object detection를 사용할 것이다.이때 CNN은 imagenet pretrained model로 따로 학습없이 inference 단계를 통해 자동화 tool을 만들것이다.
      1. OV-MAP model: 각 time step에서 OV-MAP은 입력영상(video+object traking sequence)의 촬영지점을 중심으로 평면도와 사물 위치를 추정하여, 추정치를 통합한다.
         1. Top-down feature extraction
         * 영상 frame에 따라 독립적인 평면도 특징맵을 얻어낸다. 이 특징맵은 벽 및 환경 외부 영역의 라벨을 0,1로 표현하여, 평면도로 특징을 투사하는 function이 적용된 결과물이다.
         1. Feature alignment
         * A단계의 특징맵들을 frame의 상대적 이동에 따라 공통 좌표 프레임으로 정렬한다.
         1. Sequence encoder-decoder
         * A,B를 거친 두 입력영상을 convolution layer를 포함하는 decoder 아키텍처를 사용해 융합한다.
  1. **Model 학습**
  2. **Model 평가 및 검증**

1. **AI 배포 및 모니터링**
   1. **Model serving**
   2. **Prediction serving**
   3. **최신 데이터 학습 pipeline 구축**

**DevOps 계획서**

|  |  |
| --- | --- |
| **7/18~7/24(1주)** | Data 취득 |
| **7/25~8/7(2주)** | Data Labeling Tool 제작 |
| **8/8~8/14(1주)** | Data Labeling |
| **8/15~9/11(4주)** | AI Model 구축 후 시범 |
| **9/12~9/25(2주)** | Data preprocessing |
| **9/26~10/2(1주)** | AI 학습 후 평가 |
| **미정** | AI 모델 배포 |
|  | … |

**2022.07.19 보고**

모델 배포 후 학습 데이터 구축

1. 한국토지주택공사 주택 평면도 현황(불가능)  
   문제점: LH가 관리하는 아파트단지의 평면도만을 공개하기 때문에, 사업단지 평면도 데이터를 얻을 수 없음  
   (다음페이지 참고자료)
2. 직접 사장님들에게 평면도를 취득하는 방법  
   텍스트이(가) 표시된 사진

   자동 생성된 설명

**결론:   
모델 배포 후 학습을 지속적으로 이어서 할지는, 초기학습의 성능을 보고 판별해야할 것 같음.** 모델 배포 후 사업장 데이터 자체가 취득이 어렵고, 만약 취득하고자 하면 기업들에게 평면도를 따로 정부24에서 발급해달라고 요구해야 함.

가장 최선의 방법은 초기 학습에 정확도 높은 모델을 구현해, 서비스로 배포할 땐 inference만 진행하도록 하는 것.

정확도가 높지 않다면, 그때는 추가적인 데이터가 필요해지는데 실제 사업장의 데이터를 취득할지 아니면 사업장이 아니여도 오픈소스로 올라와있는 데이터를 더 수집할지를 정하고, 사업장의 데이터가 필요하다면, 기업들에게 어떻게 평면도 취득을 이끌어낼지가 관건임.**텍스트, 전자기기, 컴퓨터이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명**

**테이블이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명**

