

산학실전캡스톤 (대학원캡스톤) 프로젝트 요구명세서

연구주제: 인공지능 학습 데이터셋 구축을 위한 지능형 온라인 레이블 툴 제작

분야: 인공지능, 웹서비스

담당교수: 이경수

[요구명세 내용]

○ 추진 배경

- 인공지능 모델의 학습에 필요한 대규모 데이터셋에 대한 수요가 점점 증가하고 있으며, 이에 따라 데이터 라벨링 작업의 효율성 및 정확성을 향상 시키기 위한 필요성이 대두되고 있음.
- 데이터셋 구축 작업은 많은 인력과 시간이 소요되기 때문에, 이를 별다른 프로그램이나 설치가 필요 없이, 온라인 환경에서 효율적으로 작업할 수 있는 플랫폼이 필요함.
- Classification, Detection, Segmentation과 같은 다양한 인공지능 모델을 위한 데이터셋 구축이 필수적이며, 이를 지원하는 도구의 개발이 중요함.
- 인공지능 모델의 정확도를 높이기 위해서는 정밀한 라벨링이 필수적이며, 이를 위해서는 사용자 친화적인 인터페이스와 인공지능 기반 자동화된 라벨링 도구가 필요함.

○ 주요 과제 내용

- 웹 기반의 데이터 라벨링 툴을 개발하여, 사용자가 손쉽게 데이터를 업로드하고 라벨링 작업을 수행할 수 있도록 함.
- 라벨링 작업을 실시간으로 시각화하여, 사용자에게 직관적인 피드백을 제공하고 작업의 정확성을 높일 수 있도록 함.
- Reader test를 수행할 수 있는 기능을 포함하는 웹 사이트 개발을 수행하

도록 함.

- 실시간 인공지능 모델 예측 기능을 통합하여, 사용자가 reader test 작업을 수행할 때 모델의 예측 결과를 확인할 수 있도록 함.
- 라벨링 작업을 자동화하거나 반자동화하여, 작업의 효율성을 극대화하고 사용자 부담을 줄일 수 있는 기여를 하도록 함.
- 라벨 데이터의 효율적인 관리와 저장을 위한 백엔드 시스템을 구축하여, 데이터의 안정성과 접근성을 보장하도록 함.

○ 목표 및 내용

□ (개발목표) 인공지능 모델 학습에 필요한 데이터셋을 구축하기 위한 웹 기반의 지능형 레이블링 툴을 개발하여, 데이터 라벨링 작업의 효율성과 정확성을 높이는 것을 목표로 함.

□ (상세내용)

. √ 프론트엔드 구축

- 사용자 인터페이스(UI)를 직관적이고 사용하기 쉽게 디자인하여, 사용자가 이미지와 영상을 손쉽게 업로드하고 라벨링 작업을 할 수 있도록 함.
- Classification, detection, and segmentation의 레이블링 작업을 지원하는 웹 페이지를 개발하도록 함.
- Classification: 이미지와 classification label을 편리하게 작업할 수 있도록 웹페이지에서 기능을 지원하도록 함.
- Detection: 라벨링 작업을 위해 박스 그리기, 폴리곤 그리기 등의 다양한 도구를 제공하여, 사용자가 정확하고 다양한 형태의 라벨을 만들 수 있도록 지원함.
- Segmentation: 라벨링 작업을 위한 그리기 툴, convex hull 알고리즘을 이용한 그리기 툴 등을 지원하는 기능을 포함하도록 함.
- Reader test: 개발한 인공지능 모델과 사람이 수행한 task에서 성능 비교를 위한 페이지를 제작해야하며, 이는 여러 UX 관점에서 설문조사 및 사용자

의 성실성 등을 평가할 수 있는 UX적인 접근이 필요함.

√ 백엔드 구축

- 사용자의 인증과 관리를 위한 시스템을 구축하여, 각 사용자가 자신의 작업을 안전하고 효율적으로 관리할 수 있도록 함.
- 대용량 데이터를 효율적으로 저장하고 관리할 수 있는 데이터베이스 시스템을 구축하여, 라벨링 데이터의 안정성과 접근성을 보장함.
- 라벨링 작업의 효율성을 높이기 위해 데이터의 처리를 자동화하고, 사용자가 데이터를 쉽게 검색하고 조회할 수 있는 기능을 제공함.

√ 인공지능 모델 통합

- Classification, Detection, Segmentation과 같은 다양한 인공지능 모델을 지원하여, 사용자가 여러 종류의 라벨링 작업을 수행할 수 있도록 함.
- 모델의 예측 결과를 실시간으로 사용자에게 제공하여, 사용자가 reader test 작업을 할 때 예측 결과를 참고할 수 있도록 함.
- 예측 결과를 기반으로 라벨링 작업을 자동화하거나 반자동화하여, 사용자의 작업 부담을 줄이고 효율성을 극대화함.
- 다량의 레이블 제작을 수행할 경우 기존 학습 된 인공지능 모델의 도움을 받을 수 있도록 페이지를 구성.

√ 의료 전문가를 위한 워크플레이스 기능

- 의사 및 의료 전문가가 개인의 워크플레이스에서 작업을 수행하고, 필요 시 데이터를 동료와 공유할 수 있는 기능을 제공함.
- 데이터의 보안과 개인 정보 보호를 위해 접근 권한 관리 기능을 포함함.
- 협업이 필요할 때, 특정 작업 결과를 선택적으로 공유할 수 있도록 하여, 데이터의 기밀성을 유지함.

√ Reader Test 시스템 구축

- 라벨 데이터의 정확성을 검증하기 위한 Reader Test 시스템을 구축하여, 라벨링 작업의 품질을 보장함.
- Reader Test에 성실하게 참여했는지, 그리고 예측을 하는데 얼마나 시간이 걸렸는지를 추적하여 사용자 경험(UX)을 분석함.
- 라벨링 작업자의 성과를 평가하고 피드백을 제공하는 시스템을 구축하여, 작업의 지속적인 개선을 도모함.

○ 참고 문헌

- Label Image: <https://github.com/HumanSignal/labelImg>
- Von Ahn, Luis, and Laura Dabbish. "Labeling images with a computer game." Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems. 2004.
- Whitehill, Jacob, et al. "Whose vote should count more: Optimal integration of labels from labelers of unknown expertise." Advances in neural information processing systems 22 (2009).
- Ju, Lie, et al. "Improving medical images classification with label noise using dual-uncertainty estimation." IEEE transactions on medical imaging 41.6 (2022): 1533–1546.