

# Multi-Task Learning을 활용한 PVT v2 프레임워크 성능 개선 - 유스케이스

8조

202001156 정보통계학과 김수영

202002510 컴퓨터융합학부 송재현

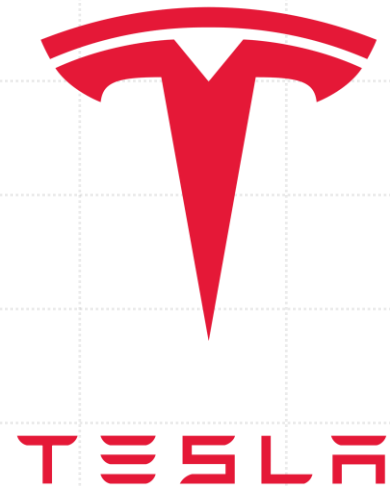


# 목차

- 연구 배경
- 연구 목적
- 연구 질문/가설
- 소프트웨어 사용 사례 / DIAGRAM
- 문제 해결에 대한 사용 사례 / DIAGRAM

# 연구 배경

- MTL은 향후 AI 성능 발전에 큰 영향을 줄 수 있는 패러다임
- 일반화, 경량화에 유리
- 테슬라에서는 자율주행기술에 MTL을 적용시키는 연구를 진행 중





# 연구 배경

- MTL의 문제점
- STL에 비해 유리하다는 실증적인 근거 부족
- 실용화에 대한 검증 필요
- 적절한 작업 선발, 성능 평가의 기준에 있어서 불확실성 존재



# 연구 목적

- MTL의 유효성과 실용성 검증
- MTL을 통한 프레임워크 개선 → 유효성 검증
- 개선한 프레임워크로 Tesla의 MTL 모형과 성능 비교 → 실용성 검증

# 연구 질문/가설

- RQ1.  
PVT v2 프레임워크에 MTL을 적용한 모형은 단일 작업 학습 모형에 비해 작업(이미지 분류, 객체 탐지, 의미론적 분할)에 대한 유의미한 성능 향상이 이루어 지는가?
- RQ2.  
MTL을 이용해 학습시킨 모형은 자율주행 분야에서 기존 프레임워크 대비 어떤 장단점을 갖는가?

# 연구 질문/가설

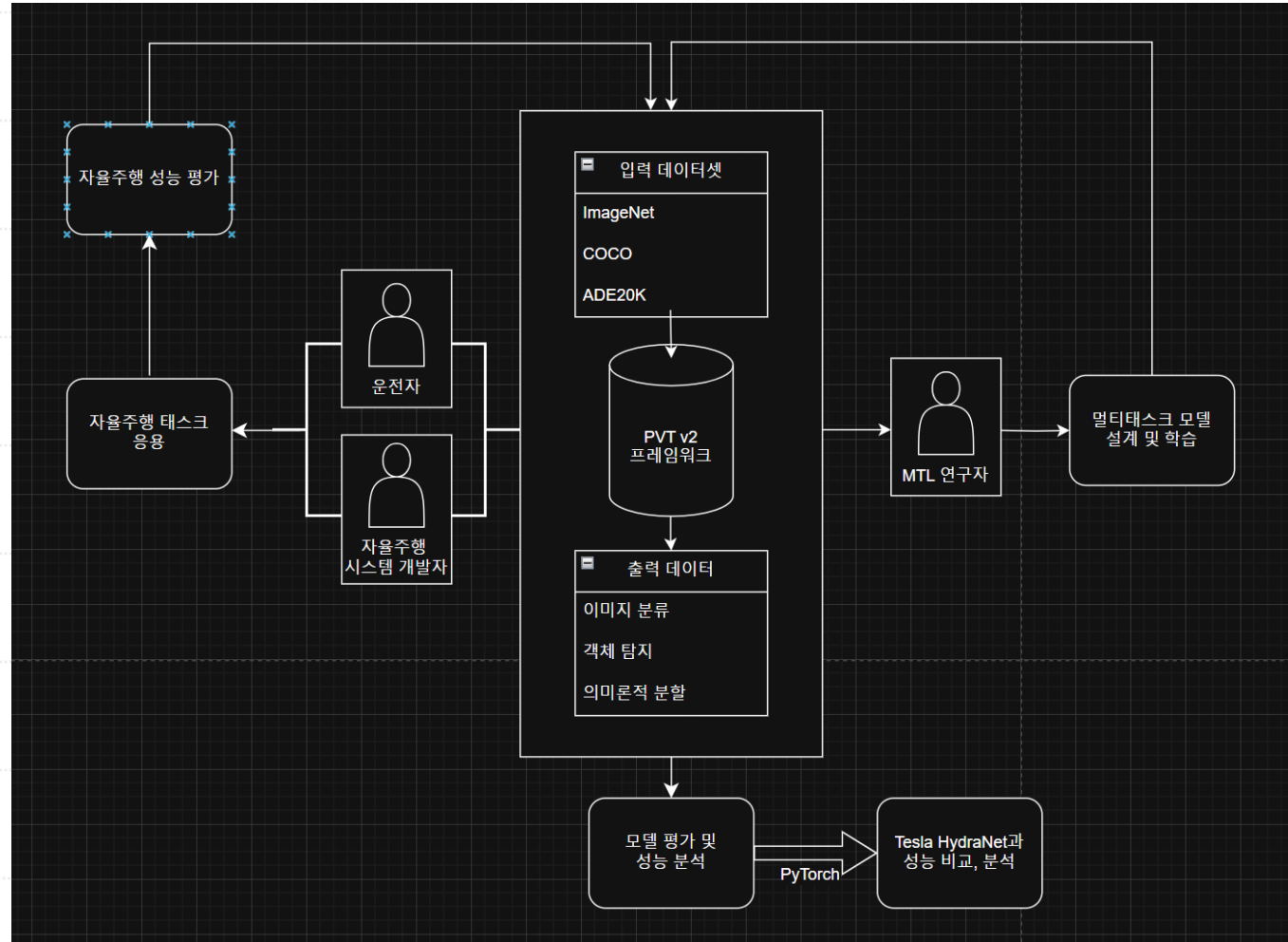
- H1.  
MTL을 이용해 학습시킨 PVT v2 모형은 단일 작업 모형보다 정확도, AP, mIoU, #Param 등의 성능 지표에서 유의미한 개선을 보일 것이다.
- H2.  
MTL 기반 모형은 자율 주행 분야에서 연구되는 모형인 HydraNet 대비 정확도 측면에서 유의미한 성능 향상을 보여줄 것이다.

# 소프트웨어 사용 사례 / DIAGRAM

주요 Actor	자율주행 시스템 개발자, 운전자, MTL 연구자
주요 기능 구성 요소	<p>주요 기능</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 자율주행 태스크 응용</li><li>- 객체 탐지, 의미론적 분할, 이미지 분류</li><li>- 멀티태스크 학습 모델 설계 및 학습</li><li>- 모델 평가 및 성능 분석</li></ul> <p>구성 요소</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- PVT v2 프레임워크 및 MTL을 위한 디코더</li></ul>
입/출력 데이터	<p>입력데이터(결과):이미지데이터셋(ImageNet,COCO,ADE20K)</p> <p>출력 데이터(결과): 이미지 분류 레이블, 객체 탐지 박스, 의미론적 분할 마스크</p>
데이터 Flow	<ol style="list-style-type: none"><li>1) 이미지 데이터 전처리</li><li>2) MTL 모델 학습</li><li>3) 테스트 및 성능 분석</li></ol>
외부 시스템 연계	<p>모델 비교 대상: Tesla HydraNet</p> <p>평가 툴: PyTorch, sklearn을 활용</p> <p>추가적인 모형 활용 시:Hugging Face</p>



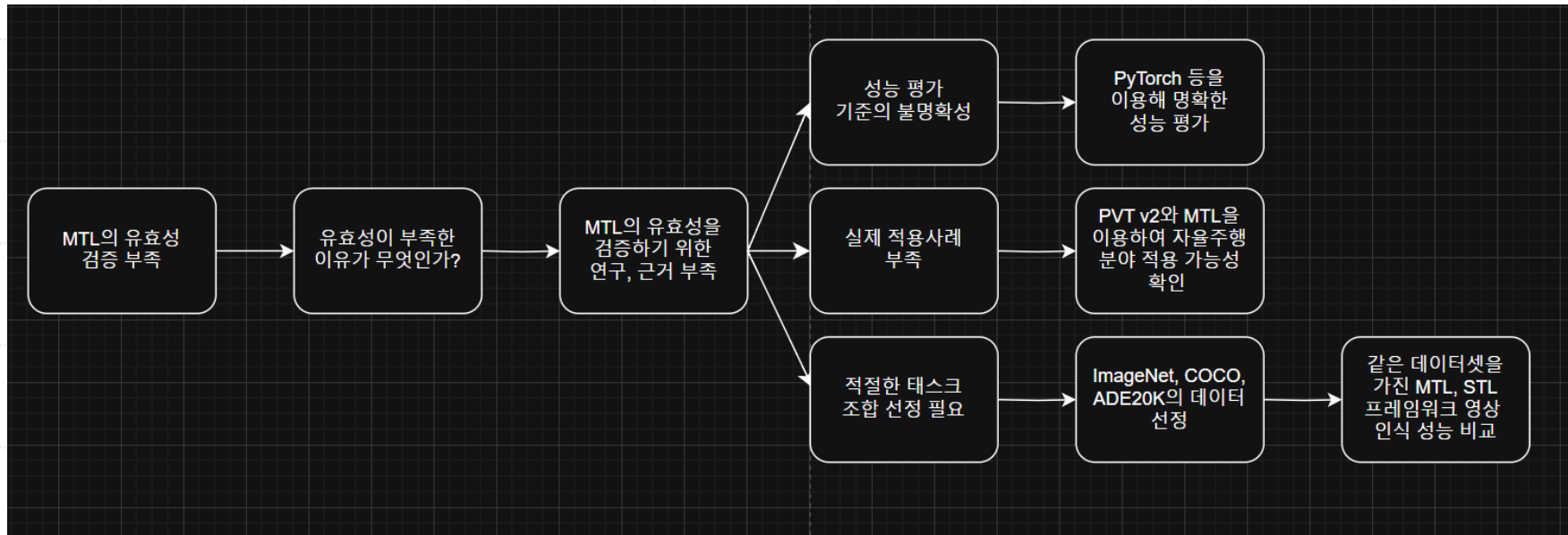
# 소프트웨어 사용 사례 / DIAGRAM



# 문제 해결에 대한 사용 사례 / DIAGRAM

핵심 문제	MTL의 실질적인 유효성 검증 부족
직접 요인	MTL의 유효성에 대한 연구와 근거 부족
간접 요인	실제 적용사례 부족, 적절한 태스크 조합의 선정 및 성능 평가 기준의 불명확성
활용 맥락	자율주행시스템, 영상인식기반 응용분야

# 문제 해결에 대한 사용 사례 / DIAGRAM



## 사용 도구 GPT-4o

사용 목적	사용 사례에 대한 질문
프롬프트	<ul style="list-style-type: none"><li>PVT v2 프레임워크에 MTL을 학습시키는 프로젝트를 하고 있어. 데이터셋으로는 ImageNet, CO CO, ADE20K를 이용해 자율주행 분야에서 기존의 싱글 태스크 러닝과 비교해 의미있는 성능 향상이 있는지 확인해보려고 해. 여기서 내가 만든 프레임워크의 주요 사용자가 누가 될 것 같아?</li></ul>
반영 위치	1. 소프트웨어 사용 사례 주요 Actor (p.9)
수작업 수정	있음(연구자, AI 엔지니어, 자율주행 시스템 개발자 중 자율주행 시스템 개발자 선택)