

2022년 지능화 파일럿 프로젝트 프로젝트 계획서

Project

전기차 자율 충전을 위한 AVM 영상 기반
무선충전패드 추적 및 추정 알고리즘

봉은정(2021254015)

2022. 09. 28.

2022년 지능화 파일럿 프로젝트 프로젝트 계획서

Contents



- 연구 배경
- 기존 연구(or 기술)의 한계
- 연구 목표
- 연구 추진 방법
- 추진 일정
- 기대 효과

- ✓ 논문은 자신의 학문적 주장 혹은 가설을 적합한 절차와 형식에 맞추어서 이론적으로 논증하거나, 재현 가능한 실험결과/통계분석으로 입증하는 글
- ✓ 논문은 설명문이 아니고, 논설문임. 즉 정보전달이 목적이 아니라, 다른 사람을 설득하기 위한 글임

연구 배경

1. 프로젝트 제목

- (한글) 전기차 자율 충전을 위한 AVM 영상 기반 무선충전패드 추적 및 추정 알고리즘
- (영문) Wireless charging pad tracking and estimation for autonomous charging using AVM image

2. 연구 배경

- 내연기관 자동차 판매 금지 정책으로 인해 전기차가 상용화 될 것으로 예측되며, 이에 따라 전기차 무선 충전 서비스 수요 및 개발 업체가 증가하고 있음
- 무인 자율주행 자동차를 언제, 어떻게 충전할지 등의 충전 문제가 존재함
- 인구 고령화에 따른 취약계층 증가로 인해 자동차의 편의성 요구가 증가하고 있음

연구 목표

1. 기존 연구의 한계

- 기존 차량에 탑재된 AVM 기술은 차량 주변 영상만을 제공하기 때문에 운전자가 차량 아래에 위치한 가려진 물체의 위치를 파악하기 어려움

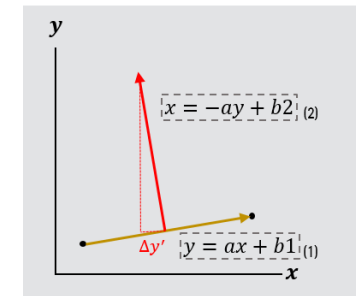
2. 연구 목표

- 주변 물체와의 관계를 도출하여 무선충전패드의 위치 좌표를 정확하게 Estimation
- AVM 영상 속 무선충전패드의 위치 좌표를 Tracking, Estimation하여 운전자에게 정보 제공 및 전기차의 충전 효율성 향상
- 무선충전패드의 GT 값을 활용하여 해당 연구의 Tracking 및 Estimation 성능 검증 진행

연구 추진 방법

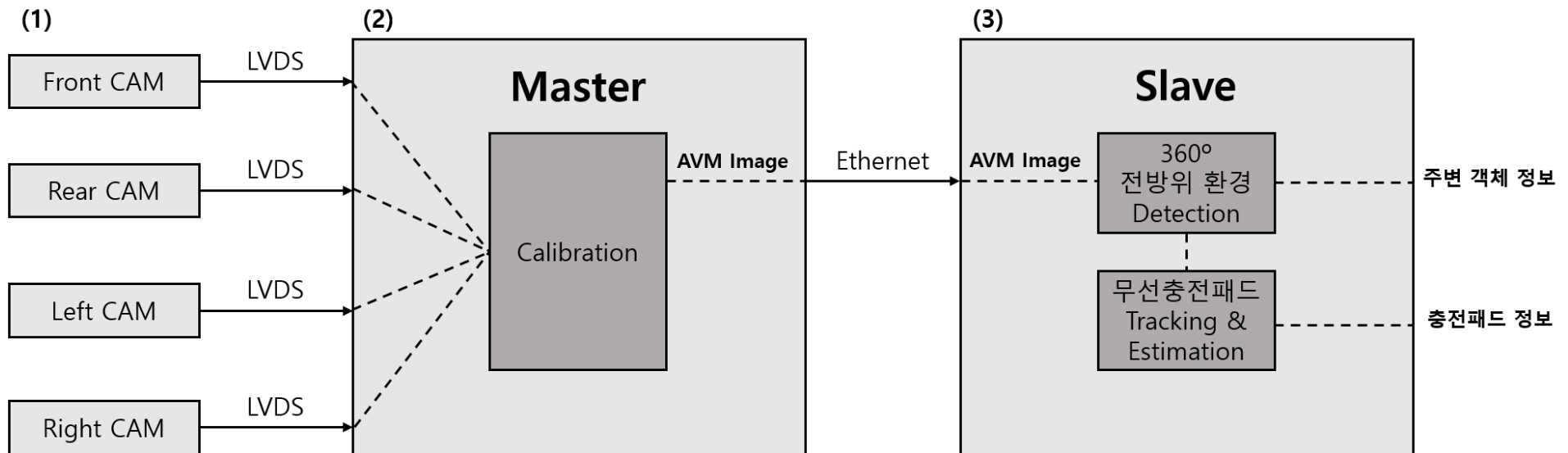
1. 연구 방법론

- 차량 주변의 360° 전방위 환경을 감지하기 위해 AVM 기술을 활용하여 4개의 카메라 영상을 조감도 영상으로 합성
 - 카메라와 라이다를 이용하여 각각 2D 좌표, 3D 좌표 데이터 확보
 - Calibration 및 2D좌표와 3D 좌표 사이의 변환 행렬 이용
- Semantic Segmentation 기반 딥러닝 모델을 활용하여 AVM 영상에서 무선충전패드 검출
 - 실제 무선충전패드 충전 환경과 유사한 AVM 영상에서 무선충전패드, 차선, 주차공간 등 8개의 객체를 Labeling하여 모델 학습 DB 확보 후 학습 진행
- 이미지 픽셀 단위로 계산하는 방식이 아닌 3차원 LiDAR 좌표계로 변환하여 실제 3차원에서의 무선충전패드 위치 좌표 Tracking 및 Estimation
- Kalman Filter를 활용하여 무선충전패드 위치 Tracking
 - Kalman Filter 시스템 모델 설계 후 Predict와 Update를 반복하여 Tracking 구현
- 주변 물체와의 관계를 기반으로 무선충전패드 위치 Estimation
 - 무선충전패드와 제일 가까이에 위치한 2개의 스토퍼를 이은 직선과, 무선충전패드의 위치가 수직관계임을 이용
 - 두 스토퍼를 이은 직선 $y = ax + b1_{(1)}$ 에 수직인 직선 $y = 1/ax + b2$ 으로 무선충전패드 위치 좌표 계산 시 기울기 $1/a$ 가 너무 커서 정확한 Estimation이 불가능 했기 때문에 $x = -ay + b3_{(2)}$ 형태로 변환하여 계산



연구 추진 방법

2. 실험 설계



- 차량의 전후좌우에 부착된 카메라₍₁₎ 영상을 자비어 모듈로₍₂₎ 송신
- 자비어 모듈에서₍₂₎ AVM 이미지 생성 후 노트북으로₍₃₎ 송신
- 노트북에서₍₃₎ AVM 영상에 Semantic Segmentation을 적용하여 360° 전방위 환경 Detection
- Detection 결과를 이용하여 무선충전패드 Tracking 및 Estimation
- GT값을 이용하여 성능 검증

추진일정 및 기대효과

1. 추진 일정

학위청구 논문심사 일정(예정): 12/12 ~

주요 추진 내용	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
수업 진행 내용	계획서 발표			중간 발표(서론 및 방법론 확정)					최종 발표(논문 및 발표자료 완성)						
주제 선정 및 제목 결정															
관련 연구 및 기술 조사															
연구(or 개발) 방법론 확정															
초기 실험(or 프로토타입 개발)															
실험(or 개발) 검증 및 완료															
발표자료 및 논문 작성															

2. 기대 효과

- Tracking 및 Estimation을 통해 전기차의 충전 효율성 증가
- 건물 주차장에 무선충전패드를 설치하여 해당 연구 활용 및 전기차 충전시설 부족 문제 해결
- 자율주행 자동차에 적용하여 무인 자율주행 자동차의 충전 문제 해결 가능

2022년 지능화 파일럿 프로젝트 프로젝트 계획서

감사합니다