

소개

1. 이 시스템 요구사항 문서는 AMR기반 Auto-Garage 솔루션의 개발 및 구현을 위한 기술 사양을 정의합니다.

시스템 개요

1. 이 시스템은 AI 기반 자율 이동 로봇(AMR)을 사용하여 주차 구역을 관리하고 사용자에게 자동 주차 시스템을 데모를 제공합니다. Localization, Navigation, 센서 데이터 처리, 실시간 알림 및 사용자 인터페이스를 위한 웹페이지를 포함하여 하드웨어 및 소프트웨어 요소들이 통합됩니다.

하드웨어 및 OS 요구사항

1. PC : MSI 노트북 2대
 1. 운영 체제 : ubuntu 22.04
 2. 카메라 : USB 카메라
 3. 네트워크 : WI-FI 기반 무선 연결
2. AMR 장치 : AMR 2대
 1. Turtlebot4를 활용하여 솔루션의 데모를 진행한다.

소프트웨어 요구사항

1. PC 소프트웨어 패키지
 1. Python3
 2. ROS2
 3. OpenCV
 4. Ultralytics(YOLO)
 5. PostgreSQL
 6. HTML/CSS/JS
2. AMR 소프트웨어 패키지
 1. Python3
 2. ROS2
 3. OpenCV
 4. SLAM
 5. NAV2

네트워크 요구사항

1. AMR 및 서버 연결성

1. 무선 네트워크 : 안정적이고 높은 대역폭의 WIFI환경을 활용하여 AMR과의 이미지 데이터 처리를 초당 7프레임 이상을 보장한다

기능 요구사항

1. 실시간 데이터처리
 1. 비디오 처리 : 각 AMR과 주차장을 확인하는 CCTV는 차가 주차되어있는 상태와 고객이 들어오고 나가는 상태, 주차를 위한 차종 확인할 수 있게 비디오들을 처리하고 분석해야함.
 2. 실시간 모니터링
 1. 차별로 주차가 되어있는 시간, 주차비 정산 등 관리자로 하여금 주차장을 관리할 수 있도록 데이터 실시간 처리가 필요함.
2. Auto Parking system
 1. 각 AMR이 주차를 위한 주차line detect가 가능해야한다.
 2. 각 AMR이 현재 어떤 작업을 진행중인지 모니터링 할 수 있어야한다.
 3. 이중주차 파훼 등 효율적인 AMR협동을 위한 기기간 통신을 300ms이내로 성공해야함
 4. 할당된 주차 공간 검증을 해야한다.
 1. 카메라로 A공간이 비었다고 명령을 받았어도 실제로 비어있는지 체크가 가능해야함.
3. 사용자 인터페이스 및 제어
 1. UI응답성 : 모든 AMR의 배터리 상태와 작업 여부를 확인할 수 있는 웹 페이지의 200ms 내로 표시함
 2. 수동 제어: 특정 AMR의 상태 점검을 위한 수동 dock 시스템 구현
 3. 알림 시스템 : 주차된 차가 n일이상 방치되어있을때 해당 차량 체크 알림, 모든 공간이 가득차서 더이상 주차가 불가능할때 불가능에 대한 알림.

비기능 요구사항

1. 보안
 1. 암호화 : ROS_DOMAIN id설정
 2. 접근제어 : 웹페이지의 경우 admin으로만 접속 가능함
 3. 로그 : 특정 공간의 주차 횟수를 기록하여 알고리즘 최적화에 사용함
2. 신뢰성
 1. 시스템 가동률 : 전체 시스템의 목표 가동률 99.9%