

프로젝트 제목: 의류 매장 통합 시스템 (Shopping Assistance System)

프로젝트 소유자: Picker

날짜: 2025.11.29.

버전: 1.0

1. 비즈니스 목표

인공지능 기반 자율 이동 로봇(AMR)을 활용하여 의류 재고를 실시간으로 파악하고, 고객의 주문에 따라 의류를 자동으로 이동·전달하는 AI 기반 의류 매장 통합 시스템을 구현함으로써, 고객에게는 높은 만족도의 서비스를 제공하고 직원에게는 단순 반복 업무 감소를 통해 업무 만족도를 극대화합니다.

2. 프로젝트 범위

고객의 의류 재고 요청이 접수되면 자율 이동 로봇이 창고까지 이동하여 실시간으로 장애물을 회피하며 재고를 인식하고, 요청된 상품을 고객에게 전달하는 AI 기반 의류 매장 통합 시스템을 개발·배포합니다.

주요 기능은 관리자 웹 페이지, 자동 재고 파악, 동적 장애물 회피입니다.

포함 범위:

- AI 기반 자율 주행 및 네비게이션 시스템
- 창고 의류 재고 DB
- 매장 관리자를 위한 인터페이스

제외 범위:

- 매장 외부에서의 사용
- 비자율 주행 기능
- 장기 데이터 저장 및 백업 솔루션
- 의류 재고 적재 기능

3. 기능 요구사항

3.1 자율 네비게이션

- 3.1.1 : AMR은 매장 및 창고 내에서 미리 정의된 경로를 자율적으로 이동해야 합니다.
- 3.1.2 : AMR은 고정 및 이동 장애물을 실시간으로 감지하고 안전하게 회피해야 합니다.
- 3.1.3 : AMR은 주어진 명령을 모두 수행한 뒤 추가 명령이 없을 경우, 자동으로 충전 스테

이션으로 복귀하여 지속적으로 운용될 수 있어야 합니다.

3.2 DB

- 3.2.1: 의류 수량 데이터베이스 테이블은 재고 변동이 발생했을 때 실시간으로 업데이트되어야 합니다.

3.3 관리자 인터페이스

- 3.3.1: 관리자 인터페이스에는 AMR 배터리 잔량 표시, 창고 CCTV 모니터, 의류 사이즈 선택 버튼, 탈의실 선택 버튼 기능이 제공되어야 합니다.
- 3.3.2: 관리자는 관리자 인터페이스를 통해 창고 CCTV 영상을 실시간으로 모니터링할 수 있어야 합니다.
- 3.3.3: 의류 사이즈 버튼을 선택하면 창고 내 해당 의류 매대 좌표가 AMR에게 정확히 전달되어야 합니다.
- 3.3.4: 탈의실 버튼을 선택하면 해당 탈의실 좌표가 AMR에게 정확히 전달되어야 합니다.

4. 비기능 요구사항

4.1 신뢰성

- AMR은 의류 재고를 95% 이상의 정확도로 인식해야 합니다.

4.2 보안

- 관리자 인터페이스는 관리자 계정으로만 접속할 수 있어야 하며, 일반 사용자는 접근할 수 없어야 합니다.

4.3 확장성

- 매장 규모 확대, 로봇 수 증가, 상품 카테고리 추가 시에도 시스템을 큰 수정 없이 확장할 수 있어야 합니다.

4.4 성능

- CCTV 화면은 1초 이내의 지연으로 전송되어, 실시간 모니터링이 가능해야 합니다.
- 의류 사이즈 버튼과 탈의실 버튼은 좌표 오차 없이 AMR에게 좌표를 전달해야 합니다.

4.5 규정 준수

- 시스템은 GDPR 및 데이터 보호 규정을 준수해야 합니다.

5. 종속성 및 제약조건

5.1 종속성:

- AMR 하드웨어(로봇 플랫폼, 센서, 카메라 등)
- 매장·창고 내 네트워크 인프라 및 서버 환경
- 데이터베이스 서버 및 백엔드 애플리케이션
- CCTV 시스템 및 영상 스트리밍 환경

5.2 제약조건:

- 매장 및 창고 구조(동선, 폭, 진열대 배치 등)에 따른 주행 경로 제약

6. 위험 및 완화 조치

- 위험: 의류 재고 파악 실패
 - 완화 조치: 여러 객체 인식 모델을 검토·적용하고, 지속적인 테스트를 통해 최적의 모델과 설정값을 선정하여 재고 인식 정확도를 유지합니다.
- 위험: 창고 CCTV에서 AMR 인식 실패
 - 완화 조치: 객체 탐지에 사용하는 학습 데이터를 정제하고 하이퍼파라미터 튜닝을 통해 최적의 모델을 적용하여 인식 정확도를 향상시키며, 주기적으로 성능을 모니터링합니다.

7. 수락 기준

- AMR은 동적·정적 장애물을 95% 이상의 정확도로 회피해야 합니다.
- 관리자 인터페이스는 관리자 계정 외에는 접속할 수 없어야 합니다.
- 의류 사이즈 버튼과 탈의실 버튼은 AMR에게 정확한 좌표를 전달해야 합니다.
- 의류 재고 인식 결과는 요청 후 5초 이내에 제공되어야 합니다.
- 창고 CCTV는 창고 내 AMR을 95% 이상의 정확도로 인식해야 합니다.