**프로젝트 제목:** Bell boy

**프로젝트 소유자:** E-1  
**날짜:** 2024-12-04  
**버전:** 1.0

**1. 비즈니스 목표**

컴퓨터 비전(CV)을 활용한 카메라(CCTV)로 숙박 업소를 방문하는 고객의 짐 여부를 파악하고, 인공지능 기반 자율 이동 로봇(AMR)을 활용하여 고객 탐지 후 함께 목적지까지 동행하는 고객 편의 서비스를 제공합니다.

**2. 프로젝트 범위**

호텔 내에서 실시간 짐 탐지를 수행하는 컴퓨터 비전 기반 탐지 시스템과 자율 주행을 수행하는 AMR 기반 주행 시스템을 개발하고 배포합니다. 주요 기능에는 탐지, 자율 이동, 시스템 모니터링이 포함됩니다.

**포함 범위:**

* AMR 하드웨어 설계 및 설정
* SLAM, NAV2 기반 네비게이션 시스템 설계
* YOLO기반 실시간 탐지 시스템 설계
* 특이 사항과 행동 변화가 발생 시 알림 시스템
* 모니터링 및 제어를 위한 이용자 인터페이스

**제외 범위:**

* 호텔 외부 요소
* 백업 솔루션

**3. 기능 요구사항**

**3.1 자율동행시스템**

* **3.1.1:** AMR은 CCTV를 통해 짐이 탐지되었다는 신호를 받으면 호텔 내에서 서비스 이용이 필요한 사람을 찾기 위해 자율적으로 이동해야 합니다.
* **3.1.2:** AMR은 실시간으로 장애물(고정 및 이동)을 감지하고 회피해야 합니다.
* **3.1.3:** AMR은 서비스를 이용하는 고객을 인지하여 동행해야 합니다.
* **3.1.4:** AMR은 고객이 목적지에 도착하면 대기 장소로 스스로 복귀해야 합니다.
* **3.1.5:** AMR은 이동 중 사람 혹은 짐이 사라졌을 경우 서비스가 종료되어야 합니다.

**3.2 시스템 모니터링**

* **3.2.1:** AMR의 주시 방향을 촬영한 이미지를 실시간으로 전송 받아야 합니다.
* **3.2.2:** CCTV카메라로 촬영한 실시간 이미지를 전송 받아야 합니다.
* **3.2.3:** AMR과 CCTV에 대한 특이 사항 발생 시 실시간으로 알림을 전송 받아야 합니다.
* **3.2.4:** AMR의 행동, 개체 탐지 변화와 CCTV의 개체 탐지 변화에 대한 알림을 전송 받아야 합니다.

**3.3 실시간 짐 탐지**

* **3.3.1:** 손님이 호텔 내로 입장하면 TopView카메라는 실시간으로 짐을 탐지할 수 있어야 합니다.
* **3.3.2:** 짐의 종류는 구분하지 않습니다.

**3.4 사용자 인터페이스(UI)**

* **3.4.1:** 관리자 인터페이스 접근을 위해 로그인 화면을 설정합니다.
* **3.4.2:** 관리자 인터페이스에서는 TopView카메라와 AMR의 이미지를 실시간으로 확인할 수 있어야 합니다.
* **3.4.3:** 관리자 인터페이스에서는 TopView카메라와 AMR에서 발생한 특이 사항을 알람으로 확인할 수 있어야 합니다.
* **3.4.4:** 사용자 인터페이스에서 서비스 이용 여부, 복귀, 짐 확인 버튼을 제공되어야 합니다.
* **3.4.5:** 데이터베이스에서 찾고 싶은 정보를 검색할 수 있어야 합니다.

**4. 비기능 요구사항**

**4.1 신뢰성**

* AMR은 최소한의 다운타임으로 24시간 연중무휴로 작동해야 합니다 (목표 가동률 99%).

**4.2 보안**

* 시스템에 대한 접근은 역할 기반이어야 하며, 관리자를 위한 요소 인증을 포함해야 합니다.

**4.3 확장성**

* 시스템은 호텔에서 이용할 수량 만큼의 AMR이 다른 구역에서 동시에 작동하는 것을 지원해야 합니다.

**4.4 성능**

* 실시간 데이터 처리 및 알람 통지는 탐지 후 3초 이내에 이루어져야 합니다.

**4.5 규정 준수**

* 시스템은 GDPR 및 데이터 보호 규정을 준수해야 합니다.

**5. 종속성 및 제약조건**

* **종속성:**
  + Wi-Fi 연결성
* **제약조건:**
  + 하드웨어 및 소프트웨어 라이선스 예산 제한
  + 한정된 지역 내 환경 조건 (예: 온도, 조명)

**6. 위험 및 완화조치**

* **위험:** 네트워크 문제로 인한 통신 손실.
  + **완화조치:** 통신이 끊어지면 AMR은 기존 데이터를 유지하여 네트워크 연결이 복구되었을 때 이전 상태를 계속 진행할 수 있도록 설정합니다.
* **위험:** AMR, TopView 하드웨어 고장.
  + **완화조치:** 모든 AMR과 카메라 시스템에 대한 정기적인 유지보수 및 상태 점검을 통해 고장 가능성을 최소화시킵니다.

**7. 수락 기준**

* AMR은 사람 탐지에 대해 90% 이상의 탐지율로 호텔 내 공간을 자율적으로 주행하며 사람과 동행할 수 있어야 합니다.
* TopView 카메라는 짐 탐지에 대해 90% 이상의 탐지율로 지정된 공간 내의 짐을 실시간으로 탐지할 수 있어야 합니다.
* 시스템은 모니터로 실시간 촬영된 이미지들과 알람을 3초 미만의 지연으로 전송해야 합니다.