

Dorosee

(2025 UWC 인공지능 & 무인이동체 해커톤 최우수상)

디지털 소외 계층 지원 및 응급상황 골든타임 확보를 위한 모듈형 인공지능 시스템 구현

개요

CV/LLM 통합 멀티모달 인터랙션을 지원하는 UGV 플랫폼 개발 목표
AI 접근성이 낮은 시민 타겟 오프라인 매개체 역할/공공 안전 증진
도심 환경에서 사용자 음성/제스처 탐지/LLM으로 친밀한 대화 유도
응급상황 탐지 및 응급 키트 제공을 통해 초기 대응 솔루션 구현

핵심 기능

상황 인지 기반 멀티모달 대화형 AI 인터페이스

- Mediapipe 기반 '인사 모션' 감지 및 STT 기반 'Wakeword' 탐지를 다중 트리거로 설계하여 사용자 접근성 극대화
- LLM API 연동을 통해 사용자의 자연어 질문을 이해하고, TTS 모듈을 통해 음성으로 응답하는 부드러운 양방향 소통 파이프라인을 구현

응급상황 자율 탐지 및 대응 시스템

- UGV 카메라 피드와 CV 모델을 활용하여 주변 상황을 실시간으로 자율 탐지하고, 자동화된 비상 대응 로직 트리거
- 관할 부서 자동 신고 연동 및 내장된 응급키트(AED 등) 제공 로직을 통해 구조 골든 타임 확보에 기여

문제 해결

솔루션 정의 및 가치 측정

초기 아이디어이션 단계에서 도출된 약 30개의 아이디어를 해커톤 주제 적합성, 기술적 구현 가능성, 그리고 사회적 효용성의 세 가지 핵심 메트릭으로 항목화했습니다. 팀원 간의 정량적 평가를 통해 개인의 기호를 배제하고 객관적으로 가장 고득점을 한 본 아이디어를 선정하여 개발의 기반을 확보했습니다.

가상화를 통한 자원 제약 완화

실제 UGV 하드웨어 및 고성능 컴퓨팅 자원의 사용 제약을 해결하기 위해 Unity 3D Simulation 환경을 시스템의 HAL로 활용하는 기술적 도전을 했습니다. 이를 통해 개발 환경과 실제 운용 환경 간의 격차를 최소화하며 AI 모델의 통합 테스트 및 검증을 완료했습니다.

성능 평가

고신뢰성 응급상황 객체 탐지 모델

YOLOv8 모델을 응급상황(쓰러짐) 데이터셋 3,000개로 파인튜닝하여, Recall 92% / Precision 85%의 고성능 객체 탐지 모델을 확보했습니다. 모델 현장 성능 테스트를 통해, 단순 넘어짐의 경우에도 응급상황으로 오인하는 케이스를 발견하였습니다. 이에 오신고 방지 로직(쓰러짐 10초 이상 지속 조건)을 적용하여 시스템 안정성을 향상시키고 실제 서비스 활용 가능성을 제고했습니다. 이러한 실제 현장 검증을 통한 안정화 로직은 서비스의 신뢰성을 보장하는 핵심 요소입니다.

회고

프로젝트 관리 및 기획 통찰

프로젝트 초기 기획 단계에서 겪었던 혼선을 통해 "정확한 문제 정의가 탄탄한 시스템 엔지니어링의 기반"임을 체득했습니다. 이 경험을 통해 개발 과정에서의 효율성과 품질을 높이는 상위 수준의 기획의 중요성을 깊이 있게 이해했습니다.

서비스 품질 및 UX 최우선 설계

응급상황 탐지 로직에 10초 지속 조건의 오탐지 방지 로직을 적용하고 후속 액션 파이프라인을 구축한 것은, 단순히 기능 구현을 넘어 실제 서비스 환경에서의 안정성 및 UX를 최우선으로 고려하는 설계 능력을 함양하게 된 경험이었습니다.

기술 도전과 시스템 구축

UGV 하드웨어 제약 환경을 극복하기 위해 Unity 3D 시뮬레이션 환경을 시스템 통합 테스트 환경으로 구축하는 기술적 도전을 했습니다. 이 과정을 통해 실제 시스템 엔지니어링 관점에서 가상화 및 통합 테스트 환경을 구축하고, Model/Hardware/Service 간의 통신 복잡도를 효과적으로 관리하는 기술적 역량을 확보했습니다.

