

2025년 새싹 해커톤(SeSAC Hackathon) AI 서비스 기획서

팀명	GoD
팀 구성원 성명	변서연, 최유진, 조민호, 이경석

1 AI 서비스 명칭

- 딥러닝 기반 실시간 Multi-Camera 위험 상황 판단 및 추적 대응 관제 시스템

2 활용 인공지능 학습용 데이터

	활용 데이터명	분야	출처
1	실내(편의점, 매장) 사람 이상행동 데이터	안전 환경	AIHub
2	실내(편의점, 매장) 사람 구매행동 데이터	안전 환경	AIHub

3 핵심내용

○ 서비스 아이디어의 핵심 내용을 구체적으로 작성

- 위험 상황이나 이상행동을 실시간으로 감지하고 알리는 서비스는 흔히 볼 수 있다. 무인 환경이 급속히 증가하고 있는 지금 우리는 단순한 알림을 넘어 '상황에 대한 이해'와 '맞춤 대응'이 가능한 한 단계 진화된 솔루션이 필요하다.
- 딥러닝 기반 실시간 Multi-Camera 위험 상황 판단 및 추적 대응 관제 시스템의 핵심 차별성은 이상행동의 '탐지'뿐만이 아닌 이후 '행동 흐름 관리'에 있다.
- Multi-Camera 기반으로 동일 인물을 자동 식별·추적하며, 행위자가 공간을 이동하더라도 계속해서 기록을 남기고, 분류된 이상행동 유형에 맞는 대응 프로세스를 실행한다.
- 이는 단순 모니터링 및 후처리 중심으로 운영되는 현행 CCTV 기반 시스템과 다르게 '위험의 전 과정을 관리하는 지능형 관제 시스템 플랫폼'이라는 점에서 명확한 차이를 갖는다. 또한 본 시스템은 기존 인력 의존형 관제의 부담을 완화하고, 공공·민간 영역에서의 스마트 관제 인프라 고도화를 촉진함으로써 지속 가능한 사회안전망 구축에 기여할 수 있으며, 높은 기술적 확장성으로 교통, 보안, 복지, 산업 안전 등 다양한 분야에서 활용할 수 있는 가능성을 가지고 있다.
- 실시간 카메라로 송출된 영상을 기반으로 인체의 움직임과 행동 패턴을 분석
- 이상 행동을 감지하면 즉시 플랫폼 사용자에게 경고 전송 및 기록하고, 추적 감시
- 플랫폼 사용자가 경보를 확인하고, 판단하여 대응
- Multi-Camera Tracking 기술을 통해 동일 공간 또는 인접 구역의 여러 CCTV를 오가는 이상 행위자를 지속적으로 식별·추적하여 추가 위험 발생 가능성을 선제적으로 탐지하고, 상황별 맞춤 대응 프로세스 자동 수행

⇒ Multi-Camera Tracking을 활용하여 이상행동이 감지된 순간부터 시작하는 행동 흐름 관리로 위험의 전 과정을 관리하는 지능형 관제 플랫폼

4 제안배경 및 목적

○ 배경

최근 우리 사회는 비대면화와 자동화가 빠르게 확산됨에 따라 ‘사람이 없는 공간’이 증가하고 있다. 도심 및 주택가를 지나가다 보면 무인 아이스크림 판매점, 무인 카페, 무인 빨래방 등 다양한 형태의 무인 서비스가 보편화되었으며, 비대면 소비문화가 정착되면서 이러한 변화는 더욱 가속화되고 있는 추세다. 무인 운영 방식은 인력 부담 완화와 운영 효율성 제고 측면에서 장점을 갖지만, 반대로 인적 감시의 부재로 인해 범죄·사고에 취약한 ‘안전 관리의 사각지대’가 발생하는 구조적 한계를 지닌다. 위험 상황에 대한 사실을 인지하기 어렵고, 상황 파악까지 상당한 시간이 소요되는 문제가 발생한다.

무인 환경이 사회 전반 곳곳으로 확산됨에 따라 이와 관련된 사고 및 범죄 발생 빈도 또한 지속적으로 증가할 것으로 전망된다. 현재 전국적으로 수백만 대 이상의 CCTV가 설치되어 있음에도, 대다수가 단순 녹화 기능에 그쳐 사고나 범죄가 발생한 이후에나 사람이 직접 영상을 확인하고 원인을 파악하는 방식에 머물러 있어 즉각적인 대응이 불가능한 구조이며, 특히 초기 대응이 중요한 상황에서는 골든타임을 확보하지 못하는 구조적 한계가 뚜렷하다. 문제의 본질은 장비 부족이 아니라, 실시간 분석 및 상황 인지 체계의 부재에 있다. 영상 데이터가 지속적으로 수집되고 있음에도 이상 징후를 판단할 시스템이 없어 사람의 집중력과 근무시간에 전적으로 의존해야 하는 운영 구조가 유지되고 있는 실정이다.

이에 본 서비스는 무인 환경에서 발생하는 위험·이상 상황을 실시간으로 감지 및 추적 관리하여, 위험에 노출되는 상황을 최소화하고, 누구나 접근 가능한 기술 기반 안전망을 구축하는 데 목적을 두고 있다.

○ 목적

본 서비스는 앞서 설명한 사회적 문제들을 해결하기 위해, 영상 기반 인공지능을 활용한 새로운 사회 안전망 체계 구축의 기반을 다지는 것을 목표로 한다.

실시간 현장 영상을 기반으로 인체 관절 움직임을 추출하고, 인공지능 모델로 사람의 행동 패턴을 분석함으로써 데이터를 확보하고, 인간의 행동을 실시간으로 탐지 및 분류하여 특이 상황에 대한 즉각적인 대응을 가능하게 한다. 이상 행동 발생 시 해당 시점에 대한 정보가 저장되며, 동시에 서비스 사용자에게 알림을 전송하여 신속한 대응을 지원하고, 이상 행동 행위자를 지속적으로 추적·감시하여 추가 위험이나 2차 피해가 발생하는 것을 선제적으로 예방한다. 단순 탐지와 사후 확인에 그치지 않고 문제 상황 해결을 위한 대응 방안까지 제시한다.

이 시스템은 상주 인력이 부족한 다양한 환경에서 적용 가능하며, 무인 점포에서부터 교통, 보안, 복지, 산업 안전 등 다양한 분야로 확장할 수 있는 기술적 잠재력을 갖추고 있다. 다양한 환경에서 수집되는 데이터를 통해 상황별 맥락을 학습하며, 문제 상황 발생시 즉각적인 초기 대응과 추가 피해 확산 방지에 기여한다.

24시간 관측 및 데이터 기록을 통해 사고 원인 분석과 정책적 대안 마련에 필요한 정보를 제공하며, 장기적으로는 국가 단위의 범용 AI 안전 플랫폼으로 확장하여 사회안전망 강화에 기여하는 것을 목표로 한다.

5 세부내용

○ 활용 데이터 및 AI 모델

- AI 모델 : Mediapipe, LSTM, YOLO
- 학습용 데이터 : 실내(편의점, 매장) 사람 이상행동, 구매행동 데이터

○ 세부내용

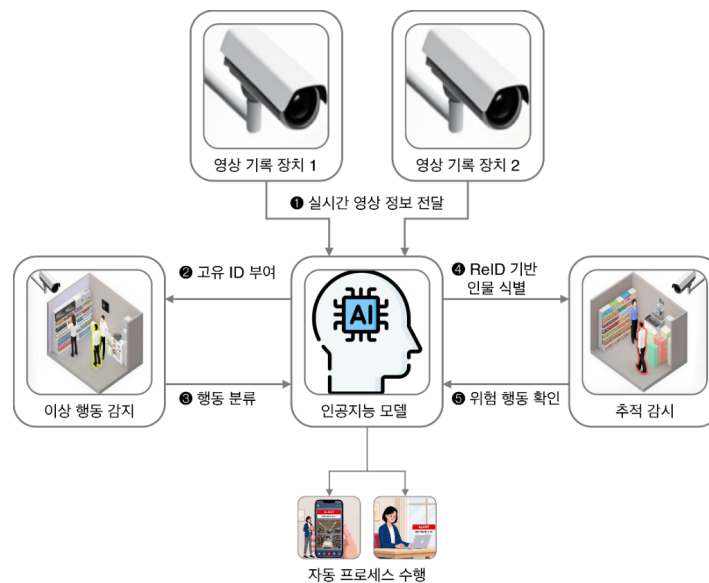
- 서비스 개요
- 목적 : 무인 환경에서 발생하는 이상 행동을 실시간 감지 및 알림으로 운영의 효율성을 높이며, 이상 행동 발생 이후 상황에 대한 지속적인 추적 감시를 통해 문제 상황에 대한 대안을 제공하여 안정성을 확보하고, 비용을 절감하는 것을 목적으로 한다.
- 주요 기능 및 적용 기술

주요 기능	적용 기술	설명
행동 감지 기술	MediaPipe Pose/Action Detection	영상 내 인체 주요 관절을 실시간으로 분석 30fps 기준 실시간 스켈레톤 스트리밍 8개 이상행동을 분류하기 위한 핵심 관절 패턴 추출
행동 패턴 분석 기술	LSTM / ConvLSTM	관절의 시간적 움직임을 시퀀스 단위로 분석 각 행동별 시점 흐름 패턴(temporal pattern) 학습 행동의 시작-전개-종료 과정 전체를 판단 오탐률을 대폭 낮추고 행동 의도를 파악하는 능력 확보
실시간 통신	FastAPI	경보 신호(이벤트 수신) 및 영상 스트리밍 처리
알림 연동	KakaoTalk API	이상행동 감지 시 기록 및 사용자에게 알림 전송
행위자 지속 추적 기술	YOLO DeepSORT	YOLO로 사람 객체를 빠르게 탐지 DeepSORT로 특징 벡터를 생성하여 고유 ID 부여 동일 인물이 여러 카메라 간 이동하더라도 ID 유지 CCTV 다지점 환경에서 행위자 단위 이동 경로 추적

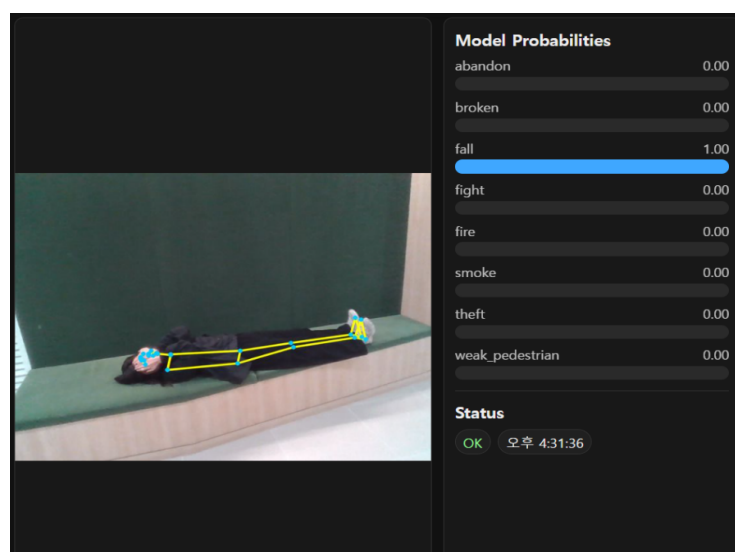
- 대상 고객 : 자영업자, 보안 서비스 업체, 공공기관 등
- 이용 방법
 - ① 실시간 촬영이 필요한 공간의 CCTV들과 제공하는 서비스 플랫폼 연동
 - ② 이상 행동 발생시 알림 전송 및 해당 정보 저장
 - ③ 서비스 플랫폼의 실시간 모니터링을 통한 상황 파악 후 즉각적인 조치
 - ④ 여러 화면을 오가는 이상 행위자를 지속적으로 추적 감시하며, 각각의 프로세스에 따라 상황에 맞는 솔루션 제공

○ 서비스 아이디어의 창의성 및 구현 가능성

- 본 서비스 아이디어는 기존 CCTV 관제 시스템이 단편적인 영상 모니터링 및 알림 제공에 그치는 것과 달리, Multi-Camera 기반의 재식별 기술과 AI 기반 행동 패턴 분석을 융합하여, 이상행동 발생 이후의 전 과정을 체계적으로 관리한다는 점에서 차별화된다.
- MediaPipe를 통한 경량화된 실시간 행동 인식과 LSTM 모델을 활용한 시계열 행동 분석 기술을 적용하여, 정밀도와 신뢰성을 동시에 확보하였다. YOLO 및 DeepSORT 기반 객체 추적 기술과 FastAPI 기반 실시간 알림 및 자동화 조치 프로세스는 실제 무인 환경에서의 즉각적 대응을 가능하게 하여, 시스템 구현의 실효성을 높인다.



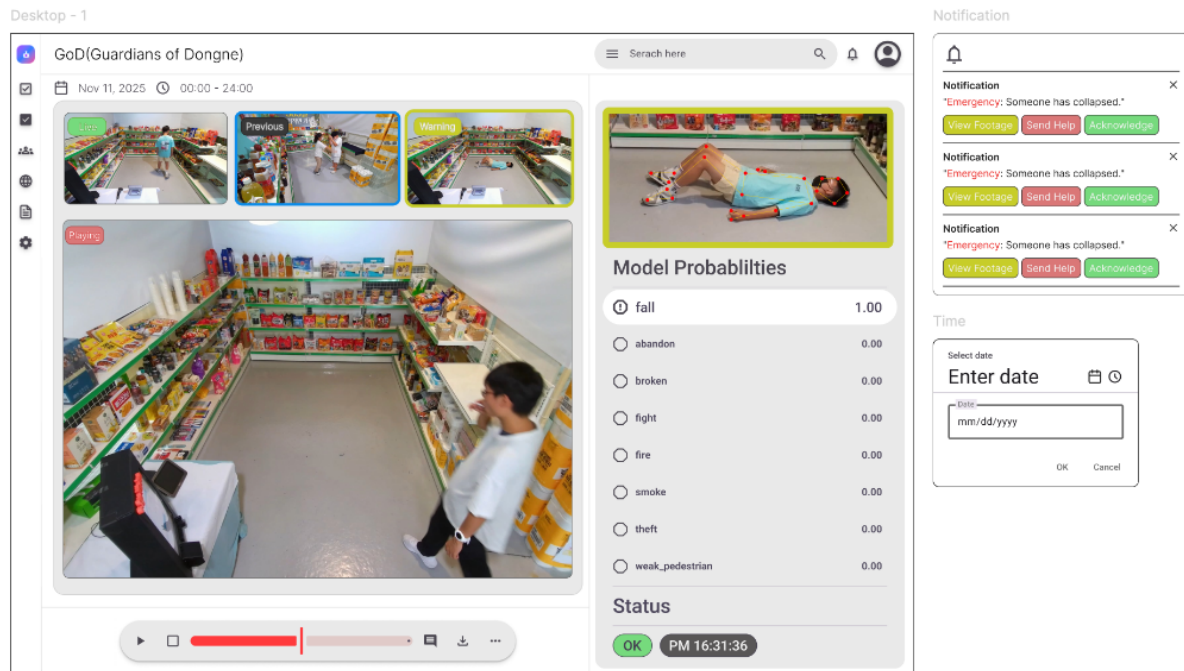
[그림1 - 시스템 아키텍처]



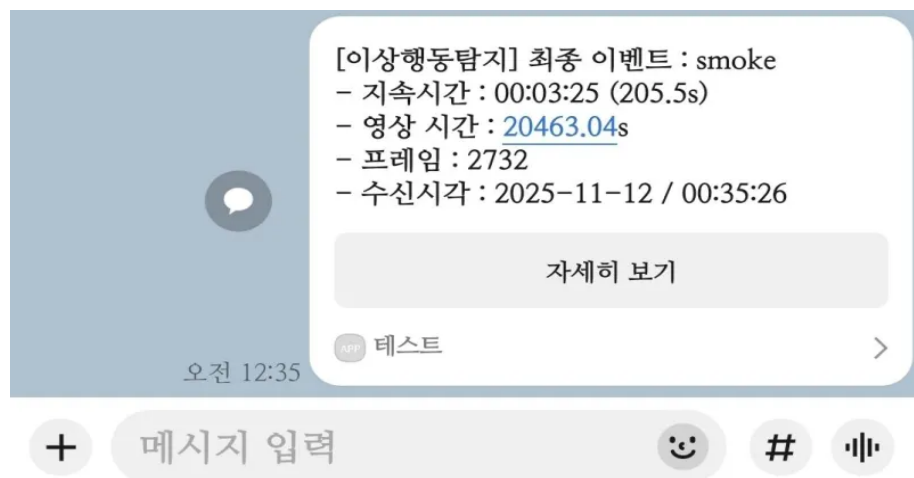
[그림2 - 모델 구현 이미지]

○ 서비스의 예상 UI/UX 이미지 시각화

- 아래 그림은 본 서비스의 주요 화면 구성과 알림 서비스를 간략히 나타낸 것이다.



[그림3 - 웹 페이지 시각화]



나 사용자

[이상행동탐지] 최종 이벤트 : fall
- 지속시간 : 00:03:25 (205.5s)

오전 12:35

[그림4 - 알림 페이지]

6 기대효과

○ 사회적 파급(기대) 효과

- 공공-민간 협력체계 강화 및 국가·지자체 단위 AI 사회 안전망 표준 확립 기여 : 높은 확장성과 이식성을 바탕으로 다양한 산업군에서 지방자치단체, 경찰청, 소방서 등 공공기관과 민간사업자 사이의 협력체계를 확립하여, 데이터 공유, 긴급 대응, 서비스 개선을 위한 국가 단위의 범용 AI 사회 안전망 플랫폼 구축 기반 마련 및 AI 기반 안전 서비스 확대를 통한 사회 안전망의 디지털 전환 가속화
- 데이터 기반 AI 역량 강화 : 문제 상황에 대한 정량적 데이터 확보로 문제 해결 및 개선의 기초가 될 데이터 제공하며, 축적되는 사람의 행동 데이터를 국가 AI 인프라 내 데이터 자원으로 활용하여, 차세대 AI 모델 개발 및 정책 연구에 인사이트 제공
- 범죄·사고 예방 및 공공안전 강화 : 무인 환경에서 발생하는 절도·파손·폭력 등 다양한 범죄·사고에 대해 골든타임 내 즉각적으로 대응하여 2차 피해, 중대 사고 가능성 감소 및 축적된 데이터를 통해 사고의 원인과 진행 과정을 신속하게 파악하고, 범죄 패턴 분석, 정책 수립에 기여하는 통계적 기반 마련
- 정량 목표
 - 무인점포·공공시설 범죄·사고 발생률 최대 60% ↓, 대응시간 40초 이상 단축,
 - 사건 해결 속도 30~40% ↓, 2차 피해 가능성 ~50% ↓
 - 보안 불안(73%) 개선 → 이용자 체감 안전도 25% ↑

○ 경제적 파급(기대) 효과

- 운영비 절감 및 무인 산업 경쟁력 강화 : 무인점포 1곳당 월평균 관리 인건비는 약 120만 원 수준(소상공인시장진흥공단, 2024)으로, AI 감시 도입 시 인력 1명 대비 연간 약 1,400만 원 절감 효과와 동시에 단순 감시·모니터링에 소요되던 업무 부담을 줄여 무인 산업 전반의 생산성과 경쟁력 향상시킬 수 있으며, 플랫폼을 통해 실시간 현황, 통계, 대응 기록을 통합 시각화하여 매장/시설 전반의 다양한 패턴 분석 가능
- 신규 시장 확대 및 산업 연계 효과 : 2030년까지 AI 기반 사회안전망 시장의 성장률은 연평균 18%로 약 4조원 규모로 확대될 것으로 전망되며, 다양한 산업군으로의 기술 확장으로 늘어나는 시장의 규모와 산업군에 비례하여 자원 절약 및 비용 감소
- 정량 목표
 - 운영비 연 1,400만원 ↓
 - 절도·손괴 피해액 40~60% ↓
 - 보험 처리 시간 30% ↓, 보험 보상 분쟁 50% ↓, 처리 리드타임 20~30% ↓ 기대
 - 운영 자동화율 25~40% ↑, 관리 효율성 30% ↑

⇒ 공공-민간 협력체계의 표준을 마련하고, 국가 단위 AI 사회 안전 인프라를 확립, AI 기반 자동화와 데이터 활용을 통한 산업 경쟁력 제고 실현