

다채널 CCTV 사람 객체 이상행동 감지 및 추적

(주)우경정보기술

2023년 2학기 종합설계프로젝트I(001) 그룹7

김민준, 김세아, 김승준, 박한솔, 우승택



목차

● 과제 목적 및 필요성

● 요구사항 분석

● 과제 추진 방법 및 세부 일정

● 기대효과 및 활용방안

● 예상 성과



과제 목적 및 필요성

경찰청 통계에 따르면,
문지마 범죄 재범률은 75%로
2018년부터 2021년까지 전국에서
10만 71건으로 매년 2만 건 이상 발생하였다.
2023년엔 7월 말 신림역 칼부림을 시작으로
8월 3일 서현역 칼부림 사건까지
연쇄적인 문지마 범죄가 발생했다.



채널A | 46분 전 | 네이버뉴스

동호회서 만나 스토킹 칼부림

스마트워치 반납 나흘 만에... 유족 "경찰 요청" 유족 "경찰, 스마트워치 재고 많
경찰 "가해자 연락 없다며 반납 의사 밝혀" <경향신문>

매일경제 PiCK | 5일 전 | 네이버뉴스

'서현역 문지마 사건' 당일 같은 장소서 살인예고 30대 기소

검찰, 협박·공무집행방해 구속기소 "같은 장소서 범행 예고해... 감 증폭" 지난
난동 살인 사건이 발생한 경기도 성남시 분당구 서현역에서 남

연합뉴스 PiCK | 2023.08.28. | 네이버뉴스

이번엔 옆 손님에 칼부림...멈출 줄 모르는 흉악범죄에

터지는 칼부림 사건에 시민 불안감이 고조되고 있다. 경찰 사상 첫 특별치안 활동
르는 흉기... 이날 칼부림 사건이 발생한 주점 앞에는 '경찰 통제선' 하나 없이 군



과제 목적 및 필요성



인공지능의 발전에 따라 혁신된 영상 분석 기술을
CCTV를 통해 수집되는 영상들에 적용하여
사람 객체의 이상 행동을 탐지 및 분류하고
객체의 위치를 예측하는 딥러닝 모델을 연구·개발함으로써
우리 사회에서 일어나는 다양한 위협 상황에 대처하고자 함.

요구사항 분석(1)

번호	기능 코드	대분류	중분류	소분류	기능 정의	비고
1		서버 구성	도메인		.co.kr / .com	
2			클라우드 플랫폼		AWS	
3			서버 환경		Spring Boot 2.7.15	
4			보안성		JWT Token / port 안정적으로 사용하게 만들기	DB서버, 서비스 서버 분리
5		사용자 관리	회원가입		관리자 등록	
6			로그인		관리자 로그인	
7			탈퇴		관리자 삭제	
8			정보 수정		관리자 정보 수정/권한 수정	
9		CCTV 영상	CCTV 영상 스트리밍		관리자는 과거 영상을 클라우드에서 다운로드 받아 영상을 확인할 수 있어야 함.	
10			CCTV 영상 실시간 스트리밍		관리자는 특정 CCTV 영상을 실시간으로 확인할 수 있어야 함.	
11			검색		특정 키워드를 검색함으로써 해당 키워드와 관련있는 영상을 확인 할 수 있어야 함.	
12			정렬		상/중/하 로 키워드와 가장 관련 있는 영상들을 sorting 함.	
13			메타데이터 확인		해당 영상과 매핑 되어있는 메타데이터를 조회/수정 할 수 있어야 함.	
14		영상 분석	객체 식별		CCTV를 통해 사람, 자동차 등 여러 객체들을 식별 할 수 있어야 함	Yolo v5
15			이상 행동 감지		객체 간의 관계를 파악하여 이상행동인지 파악할 수 있어야 함.	
16			저장		객체의 메타 데이터와 영상을 클라우드와 DB에 저장할 수 있어야 함.	
17			경고/알림		이상 행동 감지시 관리자에게 푸시 알림/이메일/SMS 등의 방식으로 알릴 수 있어야 함.	
18		관리자	수정	CCTV 영상 / 메타 데이터	관리자가 CCTV 영상과 메타 데이터를 수정할 수 있음.	
19			삭제	CCTV 영상 / 메타 데이터	관리자가 CCTV 영상과 메타 데이터를 삭제 할 수 있음.	

요구사항 분석(2)



비 기능적 요구사항				비고
제품 요구사항 (Product Requirement)	사용성(Usability)		웹을 통해 어플리케이션에 접근 가능 / 장소와 상관없이 접근할 수 있다.	
	효율성(Efficiency)	성능(Performance)	미정	
		공간 (Space)	미정	
	신뢰성(Reliableility)			
	이식성 (Portability)		Google Crome/ Safari / Firefox, etc	
조직 요구사항 (Organizational Requirement)	배포(Delivery)		Client-server : AWS / Backend-server : 자체 컴퓨터	
	구현(Implement)		Frontend : react, MVVM / Backend : spring-boot, MVC	
	표준(Standard)		Agile Manifesto	
외부 요구사항 (External Requirement)	상호 운용성 (Interoperability)		미정	
	윤리적 (Ethical)		사생활 침해	
	법적 (Legislative)	사생활(privacy)	중국의 경우, 사생활을 상관하지 않는다.	
		안전성(safety)	JWT or oauth 2.0	

과제 추진 방법

CCTV 환경에서 사람 객체의 이상행동을 감지하고 추적하는 시스템

이상행동 정의

폭행, 싸움, 절도, 기물파손, 실신, 배회, 침입, 투기, 강도, 데이트 폭력, 납치, 주취 행동 등 다양한 요소로 정의될 수 있다.



데이터 수집 및 전처리

YOLO, Faster, R-CNN, SORT와 같은 딥러닝 모델을 사용하여 사람 객체를 인식하고 추적한다.



객체 이상행동 감지 및 추적

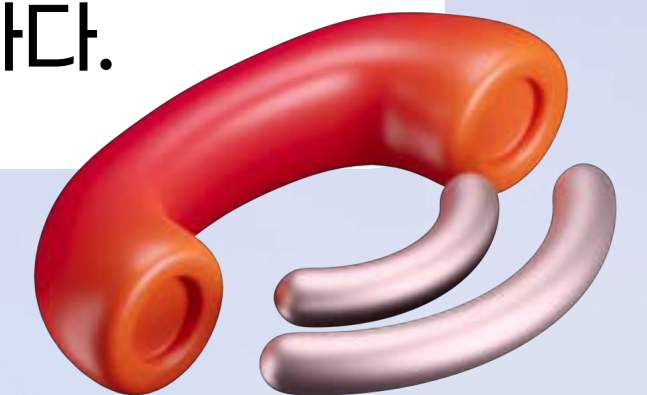
추적된 객체의 동작을 모니터링하고 정상적인 행동 패턴과 비교하여 이상 행동을 탐지한다. 예를 들어 사람객체가 넘어지거나 긴장한 상태가 감지되면 이상행동으로 판단할 수 있다.



경고 및 알림

이상행동이 감지되면 관련 담당자에게 경고 및 알림을 전송한다.

푸시알림, 이메일, SMS 등 통보 메커니즘과 웹상에 카테고리 시스템을 구현해 언제 어디서 이상행동이 발생되었는지 역추적도 가능하다.

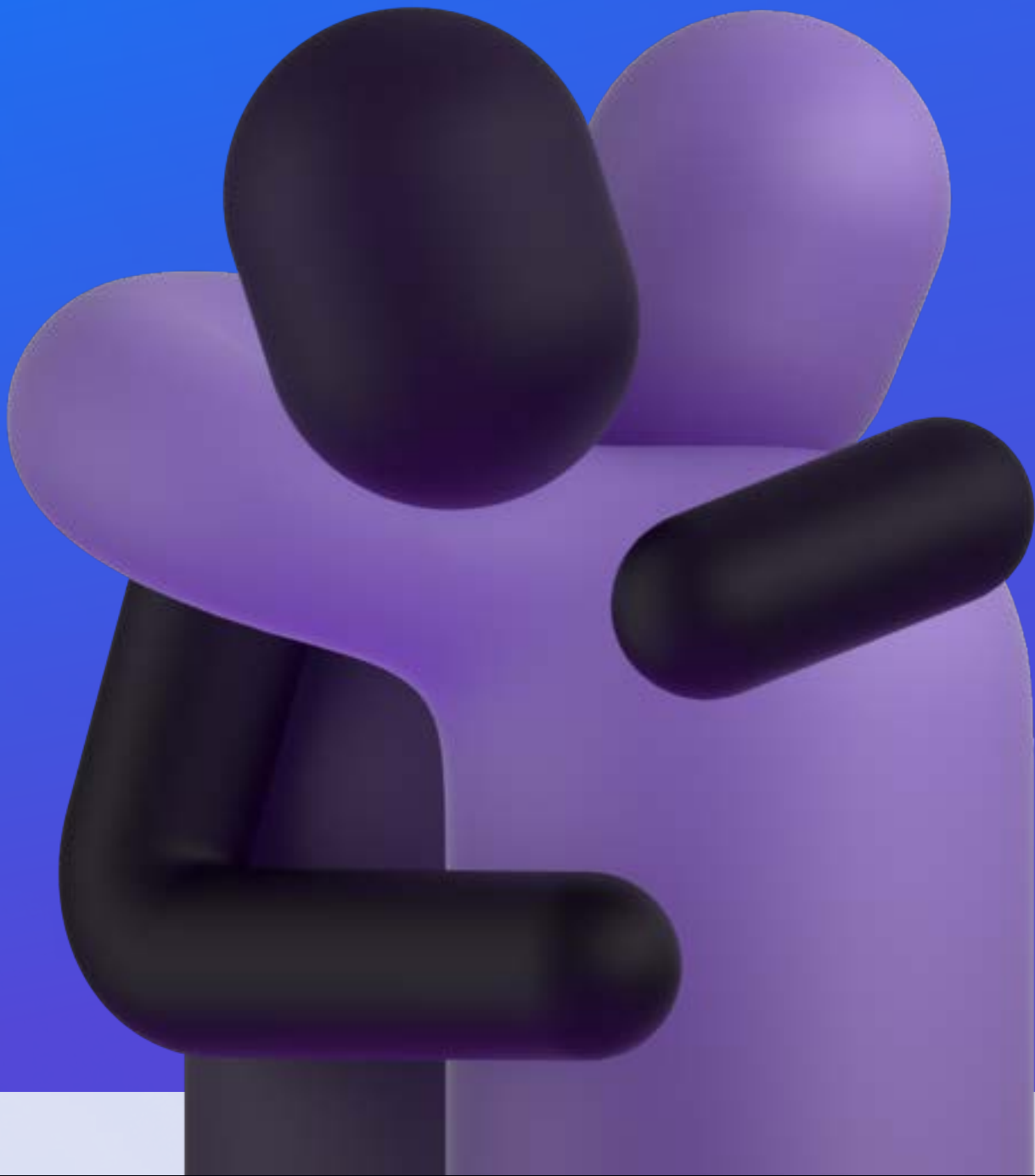


세부 일정 (*변동 기간에 관해선 마지막 슬라이드 참조)



	9월 3주차	9월 4주차	9월 5주차	10월 1주차	10월 2주차	10월 3주차	10월 4주차	10월 5주차	11월 1주차	11월 2주차	11월 3주차	11월 4주차	11월 5주차	12월 1주차	12월 2주차	12월 3주차
세부 과제	주제 결정 및 계획 구체화															
세부 과제	[BE] 서버 구조 구체화 및 클라우드 연동															
	[FE] 페이지 구상															
	[AI] 관련 기술 조사 및 모델 학습 기법 설정															
세부 과제		[BE] 서버 구현 및 클라우드 연동														
		[FE] 웹 페이지 구현														
		[AI] 모델 개발 및 학습														
세부 과제				VMS, 백, 프론트, AI 연동 및 테스트												
세부 과제							프로토타입 개발									
세부 과제								기능 추가 및 버그 수정								
세부 과제										프로토타입 버전 업그레이드						
세부 과제												최종 테스트 및 최종 모델 구현				
세부 과제														결과 보고서 작성 및 마무리		
비고	위 일정은 최대한 빠른 시간 내에 프로토타입 개발, 이후 요구사항/기능추가/버그수정 등이 이루어질 것을 염두하여 계획하였음.															

회의 방식 및 내용



	대면	비대면
장소	회사 방문	줌, 구글밋, 카카오톡
내용	개발 피드백, 기술 문의	개발 보고, 기타 문의
일정	2주 1회(2~3시간)	1주 1회(1~2시간)

방식	목적	내용
대면	개발 피드백	코드 리팩토링, 프로토타입 시연, 병렬화 및 효율성 관련 피드백, AI 성능 및 학습 기법
	기술 문의	VMS(Video Management System) 연동 방법, 기술 스택 추천, [FE-BE, BE-AI] 연동 문의, 기타 애로사항 문의
비대면	개발 보고	중간 과정 보고, [백, 프론트, AI] 개발 현재 상황 보고, AI 학습 완료 보고

기대효과 및 활용방안

기대효과

1. 안전 및 보안 향상 : 위험한 상황을 빠르게 감지하고 조치를 취할 수 있음
2. 비용 절감 : 인력 감시가 필요한 지역을 자동화 함으로써 비용을 절감할 수 있음
3. 데이터 분석 및 예방 : 이상 행동 데이터를 수집하여 향후 비슷한 사건을 예방하는데 도움이 됨

활용방안

1. 공공장소와 건물 : 공공장소와 건물에 도입하여 보안을 강화하고 사고 예방을 지원
2. 공장 및 산업시설 : 위험한 작업환경에서의 이상행동을 탐지하여 사고를 예방하고 생산 효율성을 높임
3. 교통 및 교통 관제 : 사고나 교통체증을 빠르게 탐지하여 교통 흐름을 최적화하고 안전을 유지

예상 성과 및 변동 개발 기간

예상 성과	논문(그 외는 기업 멘토님과 논의를 통해 결정)
학술대회	대한전자공학회 추계학술대회
	한국소프트웨어종합학술대회
발표 세션(혹은 특별 세션)	대한전자공학회 - 인공지능 신호처리
	한국소프트웨어종합학술대회 - AI와 SE
학술대회 참여자	우승택, 박한솔, 김민준, 김승준, 김세아
예상 논문 제목	CCTV 기반의 이상행동 감지 [연구, 시스템]
발표자 및 1저자	우승택

	대한전자공학회 추계학술대회	한국소프트웨어종합학술대회
논문 등록 및 개최 일자	~10/13, 11/24~25	x, 12/20~22
프로토타입 개발 기간 (기능/요구 사항 추가 및 유지/보수는 지속)	~10/13	11/24(예상 논문 등록 기한)
논문 작성 기간	9/22~10/13	10/30~11/24