



국민대학교  
전자정보통신대학  
컴퓨터공학부

# 캡스톤 디자인 I

## 종합설계 프로젝트

프로젝트 명	<i>NURINOON(누리눈)</i>
팀 명	<i>Team 24</i>
문서 제목	수행계획서_24팀

Version	1.2
Date	2025-MAR-27

팀원	이채영 (조장)
	강서영
	김민주
	김예향
	김은지
	남궁희


 <div>국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I</div>	계획서		
	프로젝트 명	NURINOON (누리눈)	
	팀 명	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

CONFIDENTIALITY/SECURITY WARNING
<p>이 문서에 포함되어 있는 정보는 국민대학교 전자정보통신대학 컴퓨터공학부 및 컴퓨터공학부 개설 교과목 캡스톤 디자인I 수강 학생 중 프로젝트 "NURINOON"를 수행하는 팀 "24팀"의 팀원들의 자산입니다. 국민대학교 컴퓨터공학부 및 팀 "24팀"의 팀원들의 서면 허락없이 사용되거나, 재가공 될 수 없습니다.</p>

## 문서 정보 / 수정 내역

<b>Filename</b>	수행행계획서_24팀.doc
<b>원안작성자</b>	강서영, 김민주, 김예향, 김은지, 남궁희, 이채영
<b>수정작업자</b>	강서영, 김민주, 김예향, 김은지, 남궁희, 이채영

수정날짜	대표수정자	Revision	추가/수정 항목	내 용
2025-03-18	김예향	1.0	최초 작성	개요, 배경 기술, 개발 일정 및 자원 관리
2025-03-21	이채영	1.1	내용 추가	개발 목표 및 내용
2025-03-24	김은지	1.2	내용 수정	프로젝트 팀 구성 및 역할 분담, 프로젝트 비용

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

## 목 차

1 개요	4
1.1 프로젝트 개요	4
1.2 추진 배경 및 필요성	4
2 개발 목표 및 내용	8
2.1 목표	8
2.2 연구/개발 내용	10
2.3 개발 결과	24
2.4 기대효과 및 활용방안	33
3 배경 기술	34
3.1 기술적 요구사항	34
3.2 현실적 제한 요소 및 그 해결 방안	35
4 프로젝트 팀 구성 및 역할 분담	38
5 프로젝트 비용	39
6 개발 일정 및 자원 관리	40
6.1 개발 일정	40
6.2 일정별 주요 산출물	42
6.3 인력자원 투입계획	45
6.4 비 인적자원 투입계획	48
7 참고 문헌	HYPERLINK "bookmark://_heading=h.2lwamvv"49

 <div>국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I</div>	계획서		
	프로젝트 명	NURINOON (누리눈)	
	팀 명	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

# 1 개요

## 1.1 프로젝트 개요

누리눈(NURINOON)은 파출소 및 지구대를 대상으로 한 AI 기반 실시간 위험 감지 시스템이다. CCTV를 실시간으로 분석하여 화재, 폭행, 쓰러짐(실신) 등의 위험 상황을 감지하고, 사건 유형별로 우선순위를 지정하여 경찰이 신속하게 대응할 수 있도록 지원한다. 또한, 실시간 스트리밍 기능을 제공하여 관할 지역의 CCTV를 모니터링하며 현장 상황을 보다 효과적으로 관리할 수 있다. 사건이 해결되면 피드백을 반영하여 AI의 성능을 지속적으로 개선하며, 경찰이 처리한 사건을 저장하여 검색 및 필터링을 통해 과거 데이터를 쉽게 조회할 수 있도록 한다.

더 나아가, 발생한 사건들의 경향과 통계를 시각화하여 직관적으로 파악할 수 있도록 차트를 제공한다. 또한 축적된 데이터를 분석하여 최근 발생 사건 수, 순찰 강화 필요 지역 등 다양한 정보를 제공한다. 이를 통해 경찰은 데이터에 기반하여 관할 지역의 사고 경향을 파악하고 순찰 인력을 보다 효율적으로 배치할 수 있다. 궁극적으로, 도보 순찰에 투입되는 인력을 줄여 더 필요한 곳에 배치할 수 있도록 하여 경찰 자원의 활용도를 극대화하는 것을 목표로 한다.

## 1.2 추진 배경 및 필요성

### 1.2.1 도심 범죄 및 사고 예방을 위한 경찰 대응력의 중요성과 한계

도시의 안전과 치안 유지는 시민들의 삶의 질과 직결되는 핵심 요소이다. 치안이 확보되지 않으면 시민들은 일상적인 생활에서조차 불안감을 느끼게 되고, 결과적으로 이는 도시 전체의 활력과 안전성에도 부정적 영향을 미친다. 따라서 시민들이 안심하고 생활할 수 있는 환경을 유지하기 위해서는 범죄 및 안전사고를 미연에 방지하고, 발생 즉시 신속하고 효율적으로 대응할 수 있는 현장 대응 역량을 갖추는 것이 필수적이다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

그러나 현재 경찰 인력만으로는 24시간 모든 지역을 지속적으로 순찰하거나, 갑작스러운 위험 상황에 즉시 대응하는 데 명확한 한계가 존재한다. 또한 CCTV를 통해 위험 상황을 감지하고 대응하는 방식 역시 대부분 관리자의 육안에 의존하는 실시간 모니터링 방식으로 운영되고 있어 비효율적일 뿐만 아니라, 중요한 위험 상황이나 사건 발생을 놓칠 가능성이 매우 크다. 따라서 기존 방식의 한계를 극복해 더 신속하고 정확하게 위험 상황을 탐지하고 대응할 수 있는 효율적인 시스템의 도입이 반드시 필요하다.

### 1.2.2 경찰 조직 개편 현장의 우려

경찰청은 최근 치안현장 인력의 예방 기능이 약화되었다고 판단하고 이를 보완하기 위해 대대적인 조직 개편을 추진하고 있다. 구체적으로 '기동순찰대' 신설 및 치안 수요가 높은 파출소·지구대 등 지역 관서의 운영 개선을 통해 순찰 인력을 대폭 증가시킨다는 방침이다. 이를 통해 경찰 측은 약 9천여 명 규모의 실 순찰 인력을 추가로 확보할 수 있을 것으로 전망하고 있다.

그러나 이러한 조직 개편에 대해 일선 경찰 현장에서는 여러 우려의 목소리가 제기되고 있다. 특히, 치안상황관리관과 범죄예방대응국의 통합으로 인해 기존에 분리되어 있던 순찰 업무와 112 신고 출동 업무가 병행되면서, 실제 신고 출동이 지연될 가능성이 크다는 우려가 나오고 있다. 일반 도심 지역 순찰뿐 아니라 산악지역 등 광범위한 영역을 순찰 범위에 포함시키게 되면, 갑작스러운 신고 발생 시 즉각적 대응이 현실적으로 어렵다는 것이 주요 이유이다. 이에 따라 경찰 내부에서도 부서 통합이 실질적인 인력 확보보다는 형식적인 조직 개편에 그치는 것이 아니냐는 비판적 의견이 제기되고 있으며, 조직 개편이 과연 현장 치안 강화라는 본래 목적을 달성할 수 있을지에 대한 의구심도 커지고 있는 실정이다.

### 1.2.3 기존 시스템 현황 및 문제점

현재 대부분의 CCTV 관제 시스템은 관리자가 직접 영상을 모니터링하는 방식으로 운영되고 있으며, 지능형 CCTV 기술이 도입된 지역이라 하더라도 단순한 객체 이동 감지나 침입 알림 등의 기초적인 수준에 머무르고 있다. 따라서 화재, 폭행 등을 포함한 복합적 위험 행동을 종합적으로 탐지하여 즉각적으로 대응할 수 있는 시스템은 사실상 미흡한 실정이다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

더불어 현재의 CCTV 및 순찰 체계는 다음과 같은 한계를 갖고 있다.

- CCTV 영상 모니터링이 인력에 크게 의존하며, 사람의 피로도와 주의력 문제로 인해 중요한 위험 상황을 놓칠 가능성이 크다.
- 관제 요원이 상황을 파악하고 대응 조치를 취하기까지 소요되는 시간이 길어질 수 있다.
- 사고 발생 후 사후 대응 중심의 시스템으로 운영되어 사전 예방과 신속한 초기 대응이 어려운 구조적 한계가 있다.

## 1.2.4 프로젝트의 필요성

본 프로젝트는 앞서 언급된 기존 시스템의 문제점과 기술 발전 환경을 종합적으로 고려하여, 실질적이고 효과적인 시민 안전 관리 시스템의 필요성에서 출발하였다.

기존의 인력 중심 순찰 및 CCTV 모니터링 방식이 가지는 한계를 극복하기 위해 첨단 인공지능(AI) 기술을 활용한 CCTV 실시간 분석 시스템을 구축한다. 이 시스템은 화재, 폭행, 쓰러짐(실신) 등 다양한 위험 상황을 즉시 탐지하고 빠르게 대응할 수 있도록 지원한다. 또한 위험 상황 발생 시 즉시 관할 관리자와 경찰에게 알림을 발송하여 현장 대응의 지연을 최소화하고, 신속한 초동 대응을 통해 사건과 사고의 피해를 근본적으로 줄일 수 있다. 더 나아가 시스템을 통해 누적된 사건 데이터를 분석하여 위험 지역, 빈발하는 사건 유형, 시간대 등 중요한 통계적 정보를 제공함으로써, 경찰이 효과적이고 체계적인 장기 순찰 계획과 대응 전략을 수립할 수 있도록 돕는다.

결과적으로 본 시스템 도입은 기존 인력 중심의 CCTV 및 순찰 시스템에서 발생했던 구조적 한계를 극복하여, 스마트하고 효율적인 능동형 치안 관리 체계를 구축하게 될 것이다. 이는 범죄 예방과 사건·사고의 초기 대응 능력을 크게 향상시키며, 궁극적으로 도시의 안전성을 높이고 시민 삶의 질을 획기적으로 개선하는 데 크게 기여할 것이다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

## 2 개발 목표 및 내용

### 2.1 목표

NURINOON(누리눈)의 목표는 다음 네 가지로 정리할 수 있다.

첫째, 경찰이 사건 발생 가능성이 높은 지역을 직관적으로 파악하고 신속하게 대응할 수 있도록 지원하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 각 지역의 상황을 실시간으로 모니터링하고 위험 요소를 초기에 감지하여 경찰이 즉각적인 판단과 개입을 할 수 있도록 한다. 또한, AI 기반의 위험행동 감지를 통해 경찰의 부담을 줄이고 정확한 대응이 가능하도록 하여 사고 및 범죄 예방과 시민 안전 확보에 기여하는 것이 목표이다.

둘째, 사건 발생 시 사건 유형의 우선순위를 제공하여 경찰의 신속한 출동 결정을 돕는다. 이를 통해 경찰은 사건의 긴급성과 우선순위를 빠르게 평가하고 즉각적인 조치를 취할 수 있다. 또한, 출동 여부를 기록하고 분석함으로써 사건 대응의 정확성을 높일 수 있다. 서비스에 사용되는 AI의 성능을 지속적으로 개선하기 위해 사건 분류 오류를 수정하고 피드백을 제공하는 기능을 포함한다. 이를 통해 AI의 판단 정확도를 높이고, 보다 정교한 사건 탐지가 가능하도록 하여 경찰이 신뢰할 수 있는 데이터를 기반으로 대응하는 것을 목표로 한다.

셋째, 출동 및 사건 해결 기록을 체계적으로 관리함으로써 경찰의 업무 효율성을 높이는 것을 목표로 한다. 이를 통해 경찰은 출동한 사건과 해결된 사건을 한눈에 파악할 수 있으며 필요한 정보를 다양하게 필터링하여 신속하게 검색하고 검토할 수 있다.

넷째, 사건 데이터를 종합적으로 분석하여 경찰이 효과적인 전략을 수립하게 하는 것이 목표이다. 통계 페이지를 통해 다양한 사건 발생 현황을 시각적으로 제공함으로써 경찰이 사건 발생 패턴을 쉽게 파악할 수 있도록 한다. 시간대별 사건 발생 그래프를 통해 특정 시간대에 사건이 집중되는 경향을 분석할 수 있으며, 연도별 및 월별 사건 발생 추이를 통해 장기적인 사건 발생 패턴을 식별할 수 있다. 또한, 특정 CCTV 관할 구역에서 발생한 사건 수를 지도에 시각적으로 표시하여 경찰이 사건 다발 지역과 순찰 강화 필요 구역을 파악해 더 효율적인 순찰을 하도록 돕는다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

이 서비스의 도입으로 경찰은 실시간 사건 모니터링을 통해 신속한 대응이 가능하며 사건 기록 및 분석 기능을 활용하여 체계적인 사건 관리 및 예방 전략을 수립할 수 있다. 또한, AI 기반 사건 감지 및 자동 분류 기능을 지속적으로 개선하여 사건 탐지의 정확도를 높이고, 경찰의 업무 부담을 줄이며 치안 유지의 효율성을 극대화할 수 있다. 궁극적으로 경찰의 대응 역량을 강화하고, 사고 및 범죄 예방과 공공 안전 확보에 기여하는 것을 목표로 한다.

## 2.2 연구/개발 내용

### 2.2.1 연구내용

본 프로젝트는 CCTV 영상을 활용하여 위험 행동(화재, 폭행, 쓰러짐 등)을 신속하고 정확하게 탐지하기 위한 AI 기반의 실시간 영상 분석 시스템 구축을 목표로 하고 있다. 이를 위해 본 프로젝트에서는 크게 데이터셋 구축 연구, AI 모델 연구, 그리고 시스템 성능 및 최적화 연구로 구분하여 수행한다. 각 연구의 세부 내용은 다음과 같다.

1. 위험 행동 탐지 데이터셋 구축 연구
  - a. 공개 데이터셋 조사 및 선정
    - i. AI Hub에서 제공하는 이상행동 CCTV 영상 데이터셋 조사 및 분석
    - ii. Roboflow 플랫폼을 통해 화재, 실신 등의 위험행동 관련 데이터셋 조사 및 선정
  - b. 자체 데이터셋 구성 및 촬영 방법 연구
    - i. 실제 환경과 유사한 다양한 조명 환경, 각도, 야간 상황 등을 재현한 데이터셋 구축 방법 연구
    - ii. 데이터 증강(Augmentation) 기법을 적용하여 모델의 일반화 성능 향상을 위한 효과적인 방법 연구
2. 실시간 위험 행동 탐지를 위한 AI 모델 선정 및 경량화 연구
  - a. 실시간 객체 탐지 및 분류 모델 선정



 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

- i. 객체 탐지 모델(YOLOv4 tiny, YOLOv8 nano, YOLOv11 nano)의 비교 분석을 통해 최적의 모델 선정 방법 연구
    - ii. 위험 행동 분류를 위한 3D-ResNet, SlowFast, YOLOv8 모델의 성능 비교 분석 및 실험적 연구 수행
    - iii. 선정된 모델을 실제 운영 환경에 적용할 때의 성능과 속도를 벤치마크하여 최적 모델 선정 방법 연구
  - b. AI 모델 경량화 및 최적화
    - i. AI 모델의 추론 속도 향상을 위한 ONNX(Open Neural Network Exchange) 변환 최적화 연구
    - ii. Pruning(가지치기)을 통해 불필요한 파라미터를 제거하여 연산 속도 증가 및 모델 크기 감소 방법 연구
    - iii. 실제 현장 적용성을 높이기 위한 지식 증류(Knowledge Distillation) 등 추가적인 경량화 기법의 가능성 조사 및 연구
3. 실시간 데이터 처리 및 알림 전송 기술 연구
  - a. 실시간 데이터 처리 및 알림 기술
    - i. SSE(Server-Sent Events)를 활용하여 탐지된 위험 상황을 실시간으로 빠르게 전송하고 처리하는 방식 연구
    - ii. 실시간 스트리밍과 알림 기능을 효과적으로 연계하여 최적의 성능을 낼 수 있는 기술적 방법 분석 및 연구
4. 스트리밍 서버 및 클라우드 인프라 최적화 연구
  - a. 스트리밍 서버 성능 최적화
    - i. FFmpeg 및 HLS를 활용하여 RTSP에서 HLS 스트리밍 변환 시 지연 최소화 기술 연구
  - b. 클라우드 인프라 최적화
    - i. AWS EC2 기반 컨테이너 환경의 확장성과 효율성을 높이는 최적화 방법 연구
5. 데이터베이스 성능 최적화 연구
  - a. 데이터베이스 관리 최적화

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

- i. PostgreSQL 성능 튜닝과 쿼리 최적화 기술을 통해 데이터 모델링 및 처리 성능 향상 방안 연구

#### 6. AI 서버 연동 및 백엔드 최적화 연구

##### a. AI 서버와 백엔드 서버 연동 최적화

- i. 백엔드와 AI 서버 간 RESTful API 및 SSE 통신 최적화 방법 연구
- ii. 효율적이고 안정적인 서버 간 데이터 전송 구조 연구

본 연구를 통해 실시간 위험 상황 탐지 및 대응 시스템의 정확성, 신속성, 그리고 효율성을 극대화하여 실제 경찰 및 지역사회 현장에서 유용하게 활용될 수 있도록 한다.

### 2.2.2 개발내용

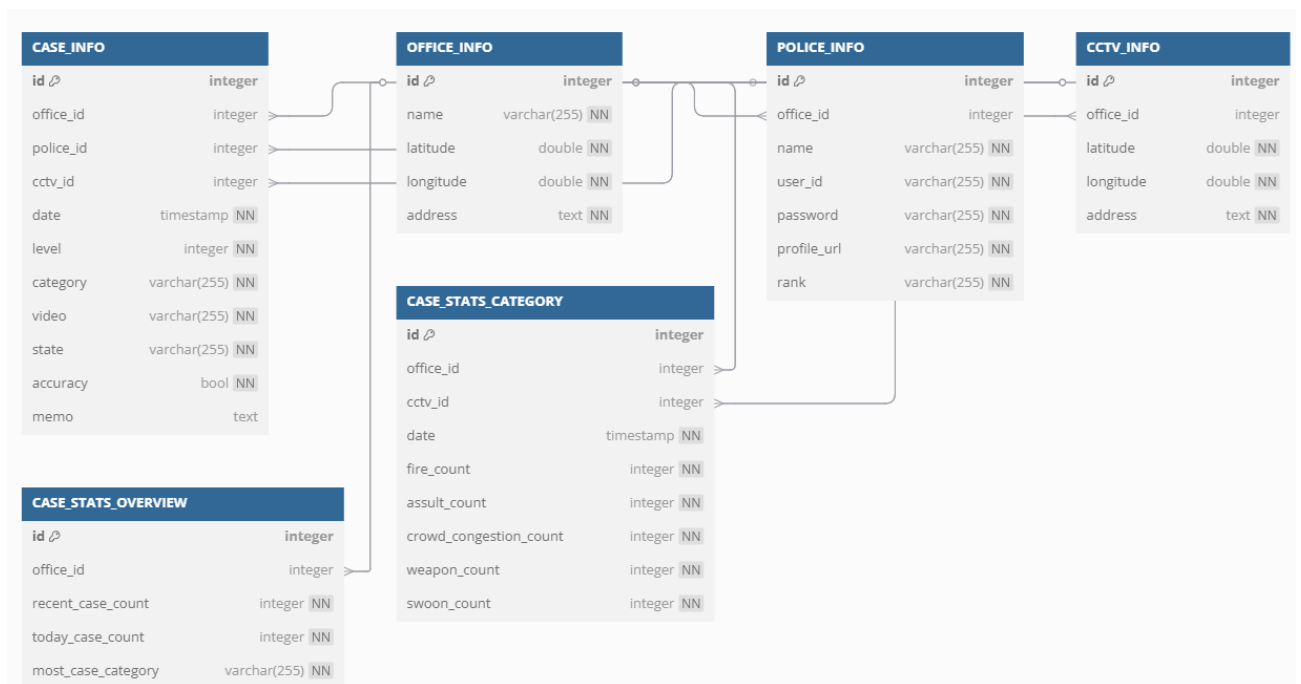
파트	내용
<b>백엔드</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 환경 설정 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spring Boot 환경 구성 및 PostgreSQL 연동</li> <li>- NGINX + RTMP + FFmpeg 스트리밍 서버 구축</li> <li>- AWS EC2에서 컨테이너 환경 구축</li> </ul> </li> <li>- API 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자 인증 및 권한 관리 API</li> <li>- 사건 조회, 사건 상세보기 API</li> <li>- 메인 페이지 실시간 알림 리스트 및 CCTV 관리 API</li> <li>- 통계 페이지 데이터 제공 API</li> </ul> </li> <li>- 실시간 통신 <ul style="list-style-type: none"> <li>- SSE 기반 실시간 알림 및 영상 스트리밍 구현</li> <li>- 이벤트 기반 메시징 처리 구현</li> </ul> </li> <li>- 데이터베이스 관리 <ul style="list-style-type: none"> <li>- PostgreSQL을 이용한 DB 설계 및 관리 시스템 구현</li> <li>- 효율적인 DB 쿼리 시스템 구현 및 쿼리 성능 최적화</li> </ul> </li> <li>- 배포 및 유지보수 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Github Actions을 이용한 CI/CD 구축</li> <li>- API 명세서 작성</li> </ul> </li> </ul>

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

<b>프론트엔드</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- UI 디자인</li> <li>- 실시간 모니터링 페이지 구현               <ul style="list-style-type: none"> <li>- CCTV 위치 정보</li> <li>- 알람 리스트</li> <li>- 알람 상세 보기 모달</li> <li>- 출동중인 사건</li> </ul> </li> <li>- 사건 기록 조회 페이지, 상세보기 모달 구현</li> <li>- 통계 페이지 구현</li> <li>- 사이드바 구현</li> <li>- 로그인 페이지 구현</li> </ul>
<b>AI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 위험 행동 탐지 데이터셋 개발</li> <li>- 사람과 불 탐지 모델 개발 및 경량화</li> <li>- 위험 행동 탐지 및 분류 모델 개발 및 최적화</li> </ul>

## - 백엔드

[Database ERD for Table]



 <div>국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I</div>	계획서		
	프로젝트 명	NURINOON (누리눈)	
	팀 명	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

## 1. DataBase Table 설명

- CASE\_INFO: 모든 사건을 저장하는 테이블
- OFFICE\_INFO: 관할 경찰서의 정보를 저장하는 테이블
- POLICE\_INFO: 경찰관의 정보를 저장하는 테이블
- CCTV\_INFO: CCTV의 정보를 저장하는 테이블
- CASE\_STATS\_OVERVIEW: 페이지 상단 "오버뷰" 영역에 필요한 지표를 요약 저장
- CASE\_STATS\_CATEGOR: 날짜별·사무소별·카테고리별 등으로 사건 수를 저장

## 2. 구현 API 목록

### a. /api/v1/auth

#### i. 로그인 API

- HttpSession을 사용해서 사용자 정보를 기억하도록 함

### b. /api/v1/cctv

#### i. 각 CCTV의 위치 정보 제공

#### ii. 실시간 CCTV 영상 제공

### c. /api/v1/case

#### i. 알림 리스트 관련 API

- 전체 알림 리스트 가져오기
- 각 알림 자세히 보기 (영상)
- 출동 여부 확인 및 State 변경 (State: 확인, 출동, 미출동 등)

#### ii. 출동중인 사건 관련 API

- 전체 출동 중인 사건 리스트 가져오기
- 출동 중인 사건 영상 확인
- 출동 중인 사건을 사건 해결로 변경

### d. /api/v1/survey

#### i. AI 재 학습을 위한 설문조사

 <div>국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I</div>	계획서		
	프로젝트 명	NURINOON (누리눈)	
	팀 명	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

e. /api/v1/log

i. 사건 분류 API

- category, startdate, enddate, location 또는 police 조건에 따라 사건 기록 제공
- 페이지네이션(page) 및 정렬(order)

ii. 사건 상세 정보 API

- 해당 사건에 대한 상세 정보 (영상, 위도·경도)

iii. 사건 메모 수정 API

- 해당 사건의 메모 수정

f. /api/v1/stats

- 시간대별, 일/월별, 유형별, 장소별 사건 통계 조회 API (/hour), (/date), (/category), (/location)
- 지도용 장소별 사건 통계 조회 API 따로 개발 (/map)

g. /api/v1/sse

- AI 통신 관련 API
- SSE 통신을 통한 실시간 알림 제공

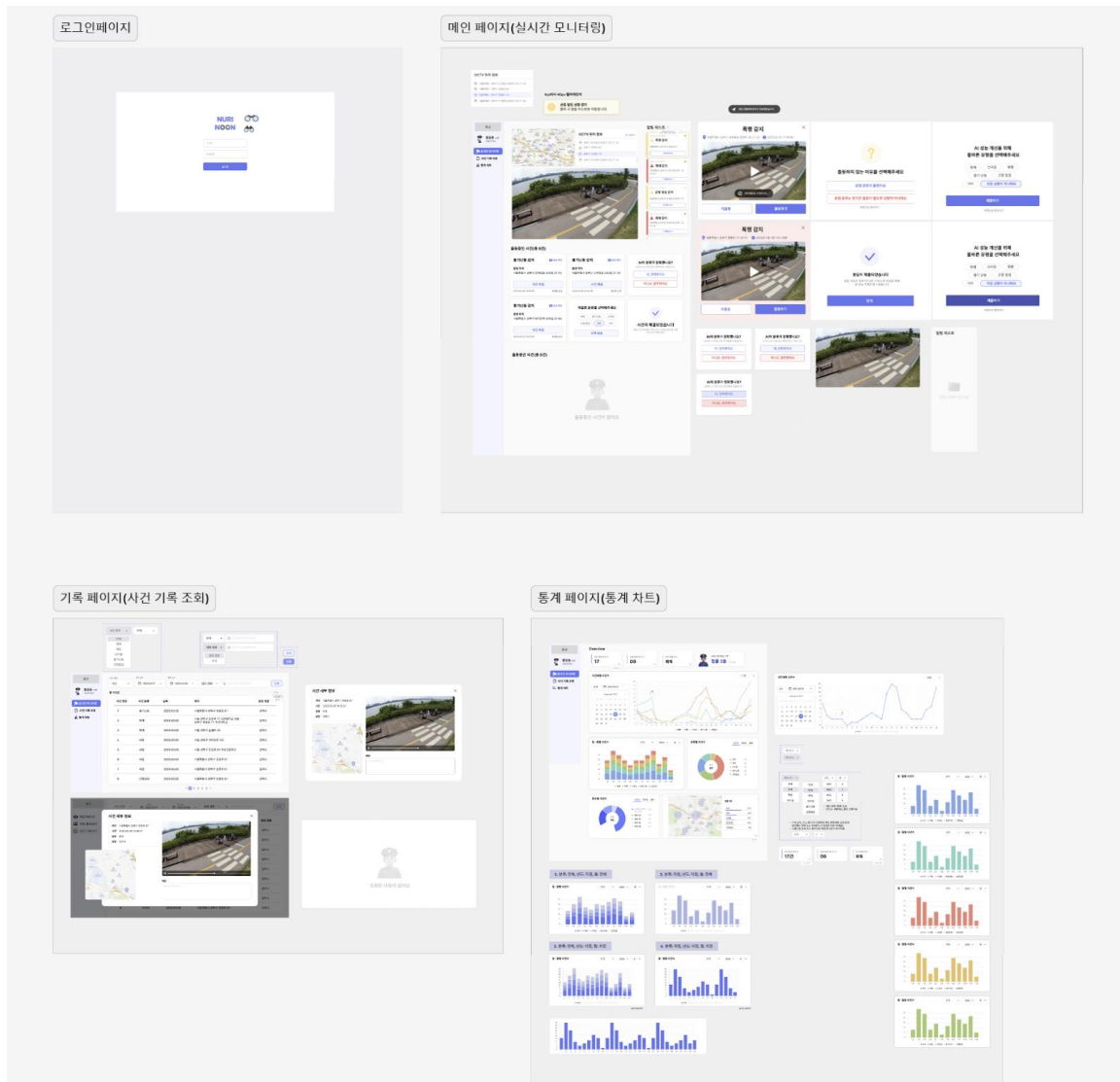
h. /api/v1/media

- 미디어 서버에서 실시간 통신(영상 스트리밍) 제공

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

## - 프론트엔드

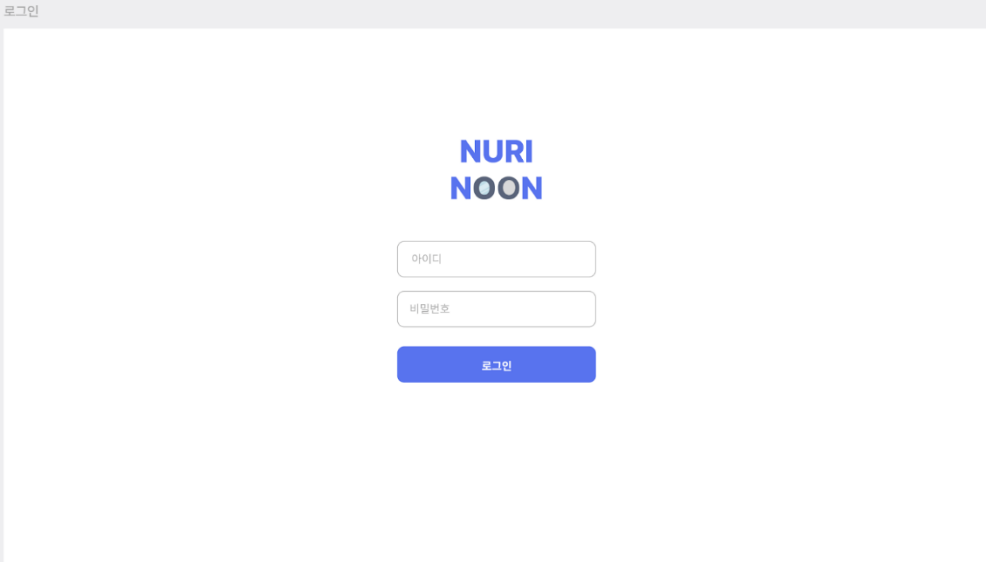
### 1. UI 디자인



Figma를 활용하여 사용자 경험(UX)을 고려한 직관적인 UI 디자인을 진행하였다. 일관된 디자인 시스템을 구축하여 시각적 완성도를 높이하고자 노력하였으며, 팀원 및 사용자의 피드백을 반영하여 지속적으로 UI를 개선할 예정이다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

## 2. 로그인 페이지 구현



- 사전에 경찰의 데이터를 DB에 등록하여 등록된 사용자만이 로그인할 수 있도록 한다.
- 아이디 혹은 비밀번호가 틀릴 경우 다시 시도하도록 한다. 이 때, DB에 등록되어있는 사용자만 로그인 할 수 있기 때문에 비밀번호 찾기, 회원가입 기능은 제공하지 않는다.

## 3. 실시간 모니터링 페이지 구현

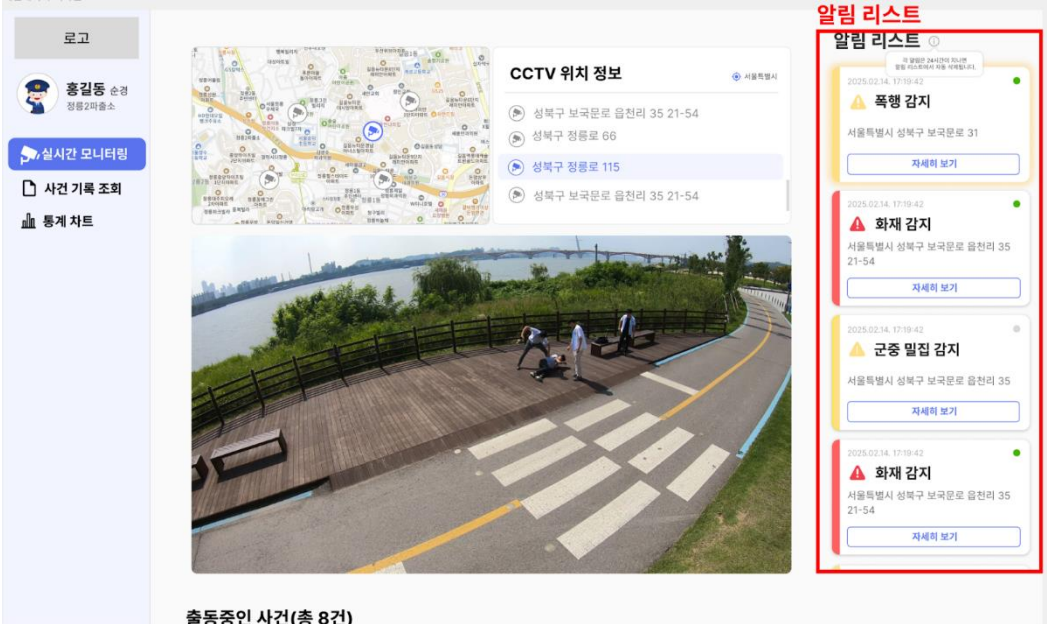
### 3-1) CCTV 위치 정보



 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

- 실시간 모니터링 페이지에는 카카오맵 API를 활용한 지도가 표시되며, 해당 파출소 또는 지구대의 관할 구역 내 설치된 CCTV의 위치가 마커로 표시된다.
- 각 CCTV 마커를 클릭하면 해당 CCTV의 정확한 주소와 실시간 영상을 확인할 수 있다.
- 이를 통해 경찰은 특정 CCTV 구역에서 발생하는 위험 상황을 즉시 감지하고 확인할 수 있다.

### 3-2) 알림 리스트



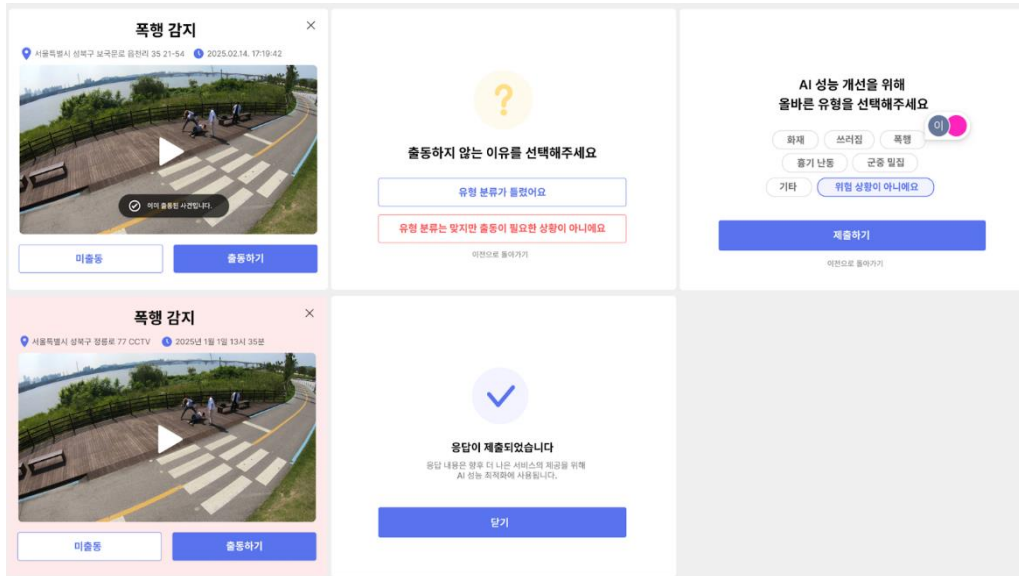
The screenshot displays the NURINOON monitoring system interface. On the left is a sidebar with navigation options: '로그' (Logout), '홍길동 순경' (Officer Hong Gil-dong), '실시간 모니터링' (Real-time Monitoring), '사건 기록 조회' (Event Record Search), and '통계 차트' (Statistics Chart). The main area is divided into three sections: a map showing the location of CCTV cameras, a list of CCTV locations (e.g., '성북구 보국문로 읍전리 35 21-54'), and a large '알림 리스트' (Alert List) on the right. The alert list shows four alerts: '폭행 감지' (Assault Detected), '화재 감지' (Fire Detected), '군중 밀집 감지' (Crowd Gathering Detected), and another '화재 감지' (Fire Detected). Each alert includes a timestamp (2025.02.14. 17:19:42), a location (서울특별시 성북구 보국문로 31), and a '자세히 보기' (View Details) button. Below the map, there is a section for '출동중인 사건(총 8건)' (Ongoing Events (Total 8 cases)).

- SSE 통신을 통해 백엔드로부터 실시간 위험행동 감지 알림을 받으면, 모니터링 페이지의 좌측 알림 리스트에 알림이 쌓인다.
- 사용자가 알림을 받는 방식은 위험 상황 유형에 따라 두 가지로 나뉜다. 1단계 위험 상황에서는 사용자에게 푸시 알림을 통해, 2단계 위험 상황에서는 사건의 정보가 담긴 모달창을 자동으로 열어 위험 상황이 감지되었음을 알린다.
- 사용자가 "자세히 보기" 버튼을 클릭하면 알림의 상세 내용이 담긴 모달이 열린다.
- 각 알림은 생성 후 24시간이 지나면 자동으로 삭제된다.



 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리논)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

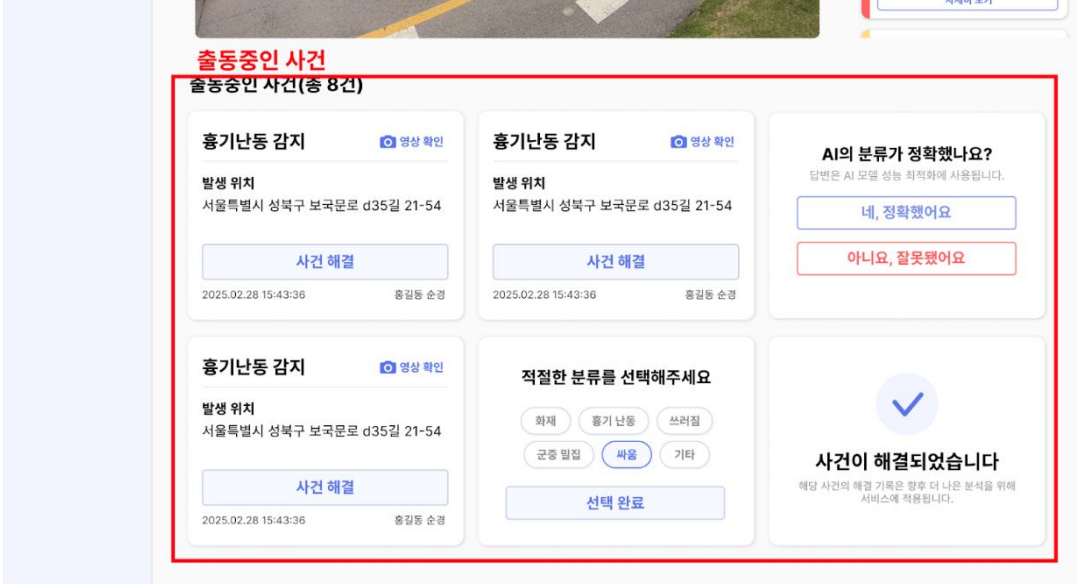
### 3-3) 알림 상세 보기 모달



- “자세히 보기” 버튼을 클릭하거나 2단계 사건 발생 시 자동으로 모달이 열리면 사건 발생 위치, 발생 시간, 사건 촬영된 CCTV 영상, 출동 여부를 결정하는 미출동/출동 버튼이 표시된다.
- 사건을 확인하고 출동을 선택한 경우, 해당 사건은 출동 중인 사건 목록으로 이동한다.
  - 네트워크 지연 또는 UI 미반응으로 인해 다른 경찰의 화면에서는 해당 사건이 여전히 미처리 상태로 보일 수 있다. 이 경우 동일한 사건을 처리하는 것을 방지하기 위해 “이미 처리된 사건입니다.”와 같은 메시지를 표시하여 중복 처리를 방지한다.
- 미출동을 선택한 경우 출동하지 않는 이유를 반드시 선택해야 한다.
  - AI의 사건 분류가 잘못되었다고 판단되면, “유형 분류가 틀렸어요”를 선택한 후 올바른 사건 유형을 입력할 수 있다.
  - AI의 분류는 정확했지만 출동이 필요 없다고 판단한 경우, “유형 분류는 맞지만 출동이 필요한 상황이 아니에요” 버튼을 선택할 수 있다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

### 3-4) 출동 중인 사건



**출동 중인 사건**  
출동 중인 사건(총 8건)

**흥기난동 감지** 영상 확인

발생 위치  
서울특별시 성북구 보국문로 d35길 21-54

사건 해결

2025.02.28 15:43:36 홍길동 순경

**흥기난동 감지** 영상 확인

발생 위치  
서울특별시 성북구 보국문로 d35길 21-54

사건 해결

2025.02.28 15:43:36 홍길동 순경

**AI의 분류가 정확했나요?**  
답변은 AI 모델 성능 최적화에 사용됩니다.

네, 정확했어요

아니요, 잘못됐어요

**흥기난동 감지** 영상 확인

발생 위치  
서울특별시 성북구 보국문로 d35길 21-54

사건 해결

2025.02.28 15:43:36 홍길동 순경

**적절한 분류를 선택해주세요**

화재 흥기 난동 쓰러짐  
군중 밀집 싸움 기타

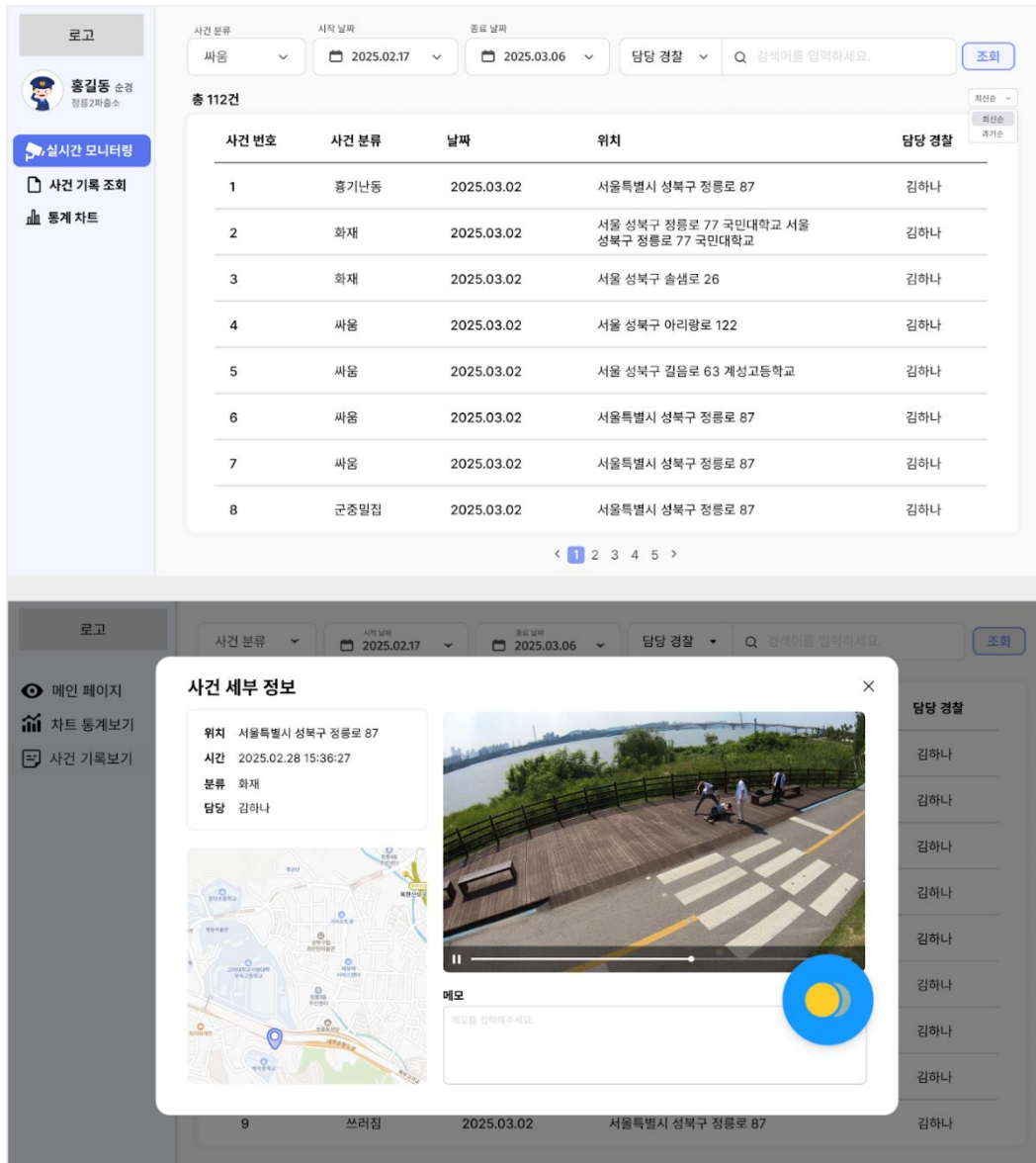
선택 완료

**사건이 해결되었습니다**  
해당 사건의 해결 기록은 향후 더 나은 분석을 위해 서비스에 적용됩니다.

- 알림 상세 보기 모달에서 출동 버튼을 선택한 사건들은 출동 중인 사건 목록에 나열된다.
- 출동 후, 해결된 사건에 대해서는 사건 해결 버튼을 눌러 완료 처리할 수 있다.
- 사건이 해결될 때, AI의 유형 분류가 정확했는지 다시 한 번 확인하며 사용자의 피드백 데이터를 수집하여 AI 모델의 재학습에 활용된다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

#### 4. 사건 기록 조회 페이지, 상세보기 모달



The interface shows a search results page for incidents. The left sidebar contains navigation links: '로그' (Log), '홍길동 순경' (Officer Hong Gil-dong), '실시간 모니터링' (Real-time Monitoring), '사건 기록 조회' (Incident Record Search), and '통계 차트' (Statistics Chart). The main area displays a table of incidents with columns: '사건 번호' (Incident No.), '사건 분류' (Incident Type), '날짜' (Date), '위치' (Location), and '담당 경찰' (Officer). A modal titled '사건 세부 정보' (Incident Details) is open, showing details for incident 9: '싸움' (Fight) on 2025.02.28 at '서울특별시 성북구 정릉로 87' (Seoul, Seongbuk-gu, Jeongneung-ro 87). The modal includes a map, a video player, and a list of officers involved.

사건 번호	사건 분류	날짜	위치	담당 경찰
1	흥기난동	2025.03.02	서울특별시 성북구 정릉로 87	김하나
2	화재	2025.03.02	서울 성북구 정릉로 77 국민대학교 서울 성북구 정릉로 77 국민대학교	김하나
3	화재	2025.03.02	서울 성북구 솔샘로 26	김하나
4	싸움	2025.03.02	서울 성북구 아리랑로 122	김하나
5	싸움	2025.03.02	서울 성북구 길음로 63 계성고등학교	김하나
6	싸움	2025.03.02	서울특별시 성북구 정릉로 87	김하나
7	싸움	2025.03.02	서울특별시 성북구 정릉로 87	김하나
8	군중밀집	2025.03.02	서울특별시 성북구 정릉로 87	김하나

- 과거에 발생한 사건 기록을 조회하는 페이지이며, 페이지네이션 방식으로 구현한다.
- 사건 분류 및 날짜 범위 필터를 적용할 수 있으며, 담당 경찰 또는 주소를 검색하여 원하는 사건을 빠르게 조회할 수 있다.
- 사건 목록은 최신순과 과거순으로 정렬할 수 있어 원하는 방식으로 정리하여 확인할 수 있다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리논)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

- 사건 테이블에서 특정 사건을 클릭하면, 주소, 시간, 분류, 담당 경찰, 영상 등의 정보가 포함된 모달창이 표시되며, 해당 사건에 대한 간단한 메모를 작성할 수 있는 기능도 제공한다.

## 5. 통계 페이지 구현



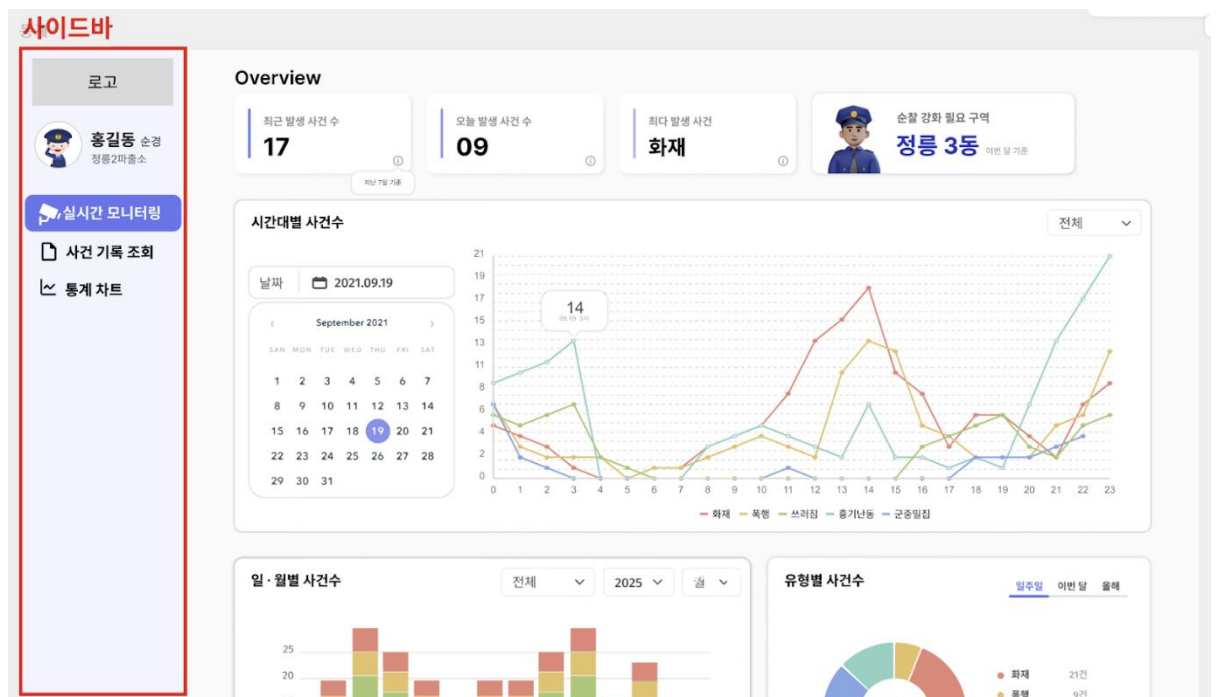
- 처리된 사건 데이터를 기반으로 다양한 통계 차트를 제공하는 페이지이다.
- 누적된 데이터를 기반으로 최근 발생한 사건, 발생 빈도가 높은 사건, 그리고 순찰 강화를 요하는 구역을 'Overview' 화면에 시각화하여, 우선적으로 관리가 필요한 지역에 보다 집

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

중할 수 있도록 한다.

- 특정 날짜를 선택해 시간의 흐름에 따른 위험 상황의 양상을 파악할 수 있다.
- 또한 일-월별 사건 수, 유형별 사건 수, 장소별 사건 수 등 다양한 기준으로 데이터를 모아볼 수 있다.
- 지도에 클러스터링 효과를 적용하여 관할 지역에서 발생하는 사건의 위치 분포를 한 눈에 파악할 수 있다.
- '통계 차트' 페이지를 통해 누적된 데이터를 다양한 형태의 그래프로 제공함으로써, 이용자(경찰)가 관할 지역의 문제 상황을 한 눈에 파악할 수 있도록 한다.

## 6. 사이드바 구현



- 사이드바의 상단에는 NURINOON(누리눈)의 로고와 로그인 되어 있는 경찰의 정보가 들어간다.
- "실시간 모니터링", "사건 기록 조회", "통계 차트" 버튼을 클릭해서 원하는 페이지로 이동한다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

## - AI

연구 결과를 바탕으로, 실질적으로 현장 적용이 가능한 AI 기반 CCTV 위험 행동 탐지 시스템을 개발한다. 데이터셋은 공개 데이터셋과 자체 제작 데이터셋을 모두 이용하며, CCTV 영상에서 사람과 불을 탐지해 사람, 불이 감지된 영상만을 메인 서버로 넘긴다. 이에 대해 위험행동 분류 모델을 적용해 위험 행동이 발생하면 알림을 발생하게 한다.

### 1. 위험 행동 탐지 데이터셋 개발

#### a. 결과물

- AI 모델 학습을 위한 자체 제작 데이터셋
- 공개 데이터셋과 자체 제작 데이터셋을 통합한 최종 학습 데이터셋

#### b. 개발 방법

- AI Hub, Roboflow 등에서 데이터셋 수집 및 정리
- 다양한 환경에서 직접 영상을 촬영하고 수동 데이터 라벨링 진행
- 데이터 증강 수행 및 Train/Validation/Test 데이터셋으로 최종 구성

### 2. 사람과 불 탐지 모델 개발 및 경량화

#### a. 결과물

- 사람과 불 탐지용 YOLO 기반 객체 탐지 모델
- 경량화된 최적화 모델
- 위험 행동 탐지 및 분류 모델로 넘길 수 있는 데이터 프레임

#### b. 개발 방법

- 선정된 YOLO 모델을 사전학습(Pretrained) 가중치 기반으로 초기 구축
- 구축된 데이터셋으로 모델 파인튜닝 및 하이퍼파라미터 최적화 수행
- ONNX로 모델 변환하여 최적화 수행
- 실제 배포 환경에서 벤치마크해 성능 평가 및 반복적 최적화 수행

### 3. 위험 행동 탐지 및 분류 모델 개발 및 최적화

#### a. 결과물

- 위험 행동 분류용 AI 모델

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

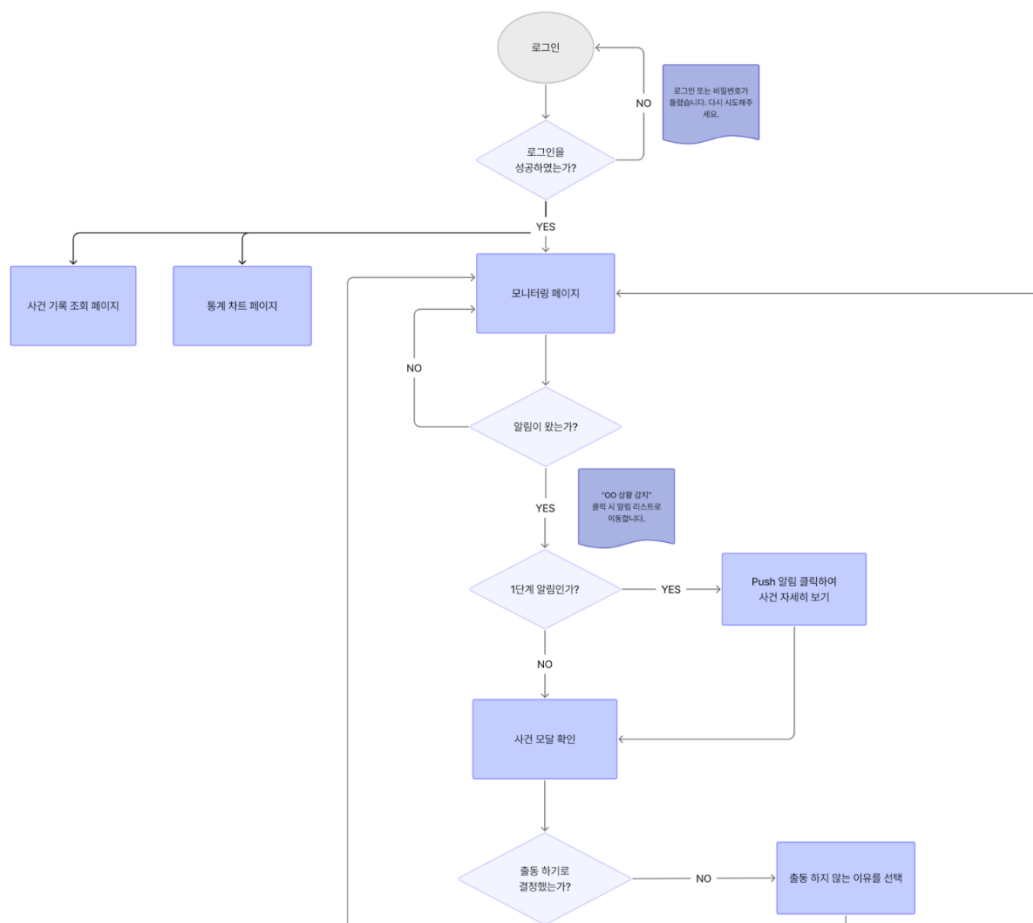
## b. 개발 방법

- 1) 실험을 통해 선정된 최종 모델을 사전학습 가중치 기반으로 구축
- 2) 자체 구축 데이터셋으로 모델 파인튜닝 및 하이퍼 파라미터 최적화 수행
- 3) 사람과 불 탐지 모델과 연결하여 실제 배포 환경에서 모델 성능 평가 및 최적화 과정 반복 수행

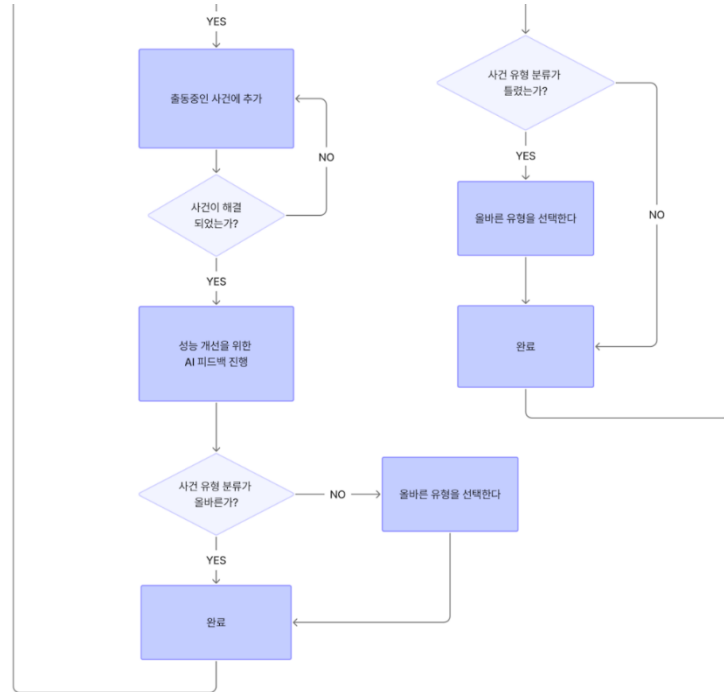
## 2.3 개발 결과

### 2.3.1 시스템 기능 요구사항

- 플로우 차트



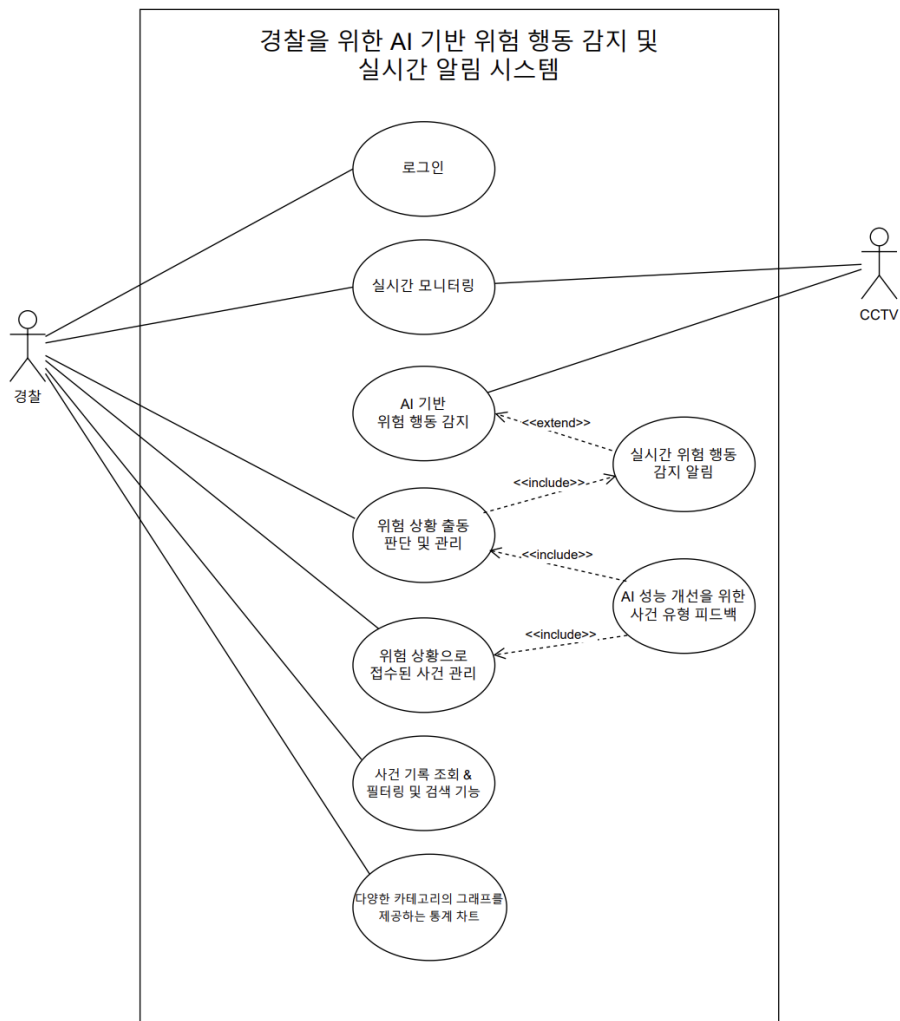
 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25





 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

- 유스케이스 다이어그램



- 유스케이스 별 기능 요구사항

Use Case	내용(기능 요구사항)
로그인	- 관리자에게 부여받은 정보를 통한 로그인

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

실시간 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 관할 구역의 지도를 제공하고 CCTV 위치를 지도 위에 마커로 표시하여 위치 정보를 제공함</li> <li>- 실시간 CCTV 영상을 함께 제공하여 경찰이 위험 상황 발생 여부를 즉시 확인할 수 있도록 함</li> </ul>
AI 기반 위험 행동 감지	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AI를 통해 CCTV 데이터를 실시간으로 분석하여 위험 행동을 감지함</li> <li>- 화재, 폭행, 쓰러짐(실신) 등의 행동을 인식할 수 있으며, 사건 유형별로 우선순위를 지정하여 경찰이 신속하게 대응할 수 있도록 함</li> <li>- 위험 행동이 감지되면 실시간 알림을 전송해 경찰이 즉각적으로 처리 및 대응할 수 있도록 함</li> </ul>
실시간 위험 행동 감지 알림	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AI 분석 시스템이 실시간으로 위험 행동을 감지하면, 경찰에게 즉시 알림을 전송함</li> <li>- 알림의 형태는 상황의 위험도에 따라 두 가지 방식으로 나뉨</li> <li>- 1단계 위험 상황인 폭행 등의 행위가 감지 될 경우, 경찰은 푸시 알림을 통해 해당 위험 요소가 발생했음을 즉각적으로 인식할 수 있음</li> <li>- 경찰이 1단계 푸시 알림을 클릭하면 실시간 모니터링 페이지로 이동하여 사건을 바로 확인할 수 있음</li> <li>- 쓰러짐이나 화재 등 보다 심각한 2단계 위험 상황이 발생하면, 감지된 화면 영상과 함께 상세한 상황 정보를 포함한 모달 창이 자동으로 나타나 신속한 대응이 가능하도록 함</li> </ul>
위험 상황 출동 판단 및 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사건 발생 시 알림 모달 창을 띄워 사건 위치, 발생 시간, 영상 등의 정보를 제공하고 출동/미출동을 판단할 수 있음</li> <li>- '출동' 선택 시 출동 중인 사건 목록에 해당 사건이 추가되며, 출동 완료 후 해결이 완료된 사건은 '사건 해결'을 눌러 처리함</li> <li>- 처리 완료된 사건은 사건 기록 조회 페이지에서 볼 수 있음</li> </ul>

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사건의 긴급성이 낮아 출동할 필요가 없다고 판단되면 '미출동' 선택함</li> </ul>
AI 성능 개선을 위한 사건 유형 피드백	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사건을 종결시키기 위해서는 AI 피드백 단계를 필수로 거쳐야 함</li> <li>- '미출동' 선택 시 출동하지 않는 이유를 선택함, AI가 잘못된 유형으로 분류했을 경우 올바른 사건 유형을 입력함, AI의 감지는 정확했으나 출동할 만큼의 사건의 긴급성이 낮으면 출동할 필요가 없음을 알려줌</li> <li>- '출동' 선택 후 해결된 사건의 경우, AI의 사건 유형 분류가 정확했는지 다시 확인받는 과정을 거침. 만약 AI의 판단이 올바른 경우 사건 처리가 완료되지만, AI의 분류가 잘못된 경우 사용자가 정정하여 올바른 유형을 입력하도록 하여 추가 학습 데이터를 제공할 수 있도록 함</li> <li>- 제공된 피드백 데이터는 AI 모델의 재학습에 활용되고 지속적인 개선을 통해 사건 탐지 및 분류의 오탐률을 낮추는 데 기여함</li> </ul>
위험 상황으로 접수된 사건 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 접수된 사건은 '실시간 모니터링' 페이지 하단에서 개별적으로 관리할 수 있음</li> <li>- 사건 발생 위치, 시간, 담당자 이름 등을 확인할 수 있음</li> <li>- '영상 확인' 버튼을 통해 위험 상황이 인식된 cctv 장면을 다시 확인할 수 있음</li> <li>- 사건이 해결되었을 경우 '사건 해결' 버튼을 통해 사건을 처리함. 이 때 ai 성능 개선을 위한 피드백을 진행함</li> </ul>
사건 기록 조회 & 필터링 및 검색 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 처리된 사건들을 모아서 한 번에 확인할 수 있도록 리스트를 제공함</li> <li>- 사건 분류, 시작 날짜, 종료 날짜 등 다양한 기준으로 필터링하여 사건들을 확인할 수 있음</li> <li>- 또한 담당 경찰 또는 위치를 기준으로 검색하여 보고 싶은 데이</li> </ul>

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

	터를 선택적으로 확인 가능함
다양한 카테고리의 그래프를 제공하는 통계 차트	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사건 발생 데이터를 기반으로 시간대별, 장소별, 유형별 등 다양한 카테고리의 통계 그래프를 제공함</li> <li>- 시간대별 사건 발생 그래프를 통해 특정 시간대에 사건이 집중되는 경향을 분석할 수 있으며, 연도별 및 월별 사건 발생 추이를 통해 장기적인 패턴을 식별할 수 있음</li> <li>- 특정 CCTV 관할 구역에서 발생한 사건 수를 지도에 시각적으로 표시하여 경찰이 사건 다발 지역과 순찰 강화가 필요한 구역을 쉽게 인지할 수 있도록 도움</li> </ul>

### 2.3.1 시스템 비기능(품질) 요구사항

본 시스템은 AI 기반 CCTV 실시간 위험 행동 탐지 시스템으로서, 보안, 정확도, 실시간, 가용, 확장, 유지보수를 핵심 품질 요소로 설정한다. 요구사항의 우선순위는 보안성, 정확성, 실시간성, 가용성, 확장성, 유지보수성 순으로 설정하며, 우선순위가 높은 요소의 만족을 위해 하위 요소의 일부 성능 저하를 허용할 수 있다.

#### 1. 보안성(Security)

- HTTPS 및 Reverse Proxy(NGINX) 설정해야 한다.
- API 접근에 대한 인증(Session 기반 인증)을 설정해야 한다.
- DB 접근 권한 제한을 설정해야 한다.

#### 2. 정확성(Accuracy)

- CCTV 영상에서의 객체 탐지 정확도는 mAP(mean Average Precision)50 기준으로 85% 이상을 충족해야 한다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

- 위험 상황이 발생했을 때 이를 놓치지 않고 탐지하는 것이 중요하기 때문에 재현율 (Recall)은 85% 이상으로 유지해야 한다.
- 시스템이 과도하게 경고를 보내는 것을 방지하기 위해 오탐률은 10% 이하로 유지해야 한다.

### 3. 실시간성(Real-time Performance)

- 실시간 스트리밍 지연 시간이 5초 이내여야 한다.
- API 응답 속도가 500ms 이내로 유지한다.
- AI 추론 서버는 초당 최소 25 FPS 이상의 추론 속도를 유지해야 한다.
- AI 모델의 영상 분석 속도는 영상 스트림 입력 후 결과 알림까지의 지연시간이 3초 이내여야 한다.

### 4. 가용성

- 서비스 가용률 99.5% 이상 유지해야 한다.
- AWS EC2를 활용하여 안정적으로 컨테이너를 관리해야 한다.
- 동시 접속 사용자 수는 100명 이상 지원 가능해야 한다.

### 5. 확장성

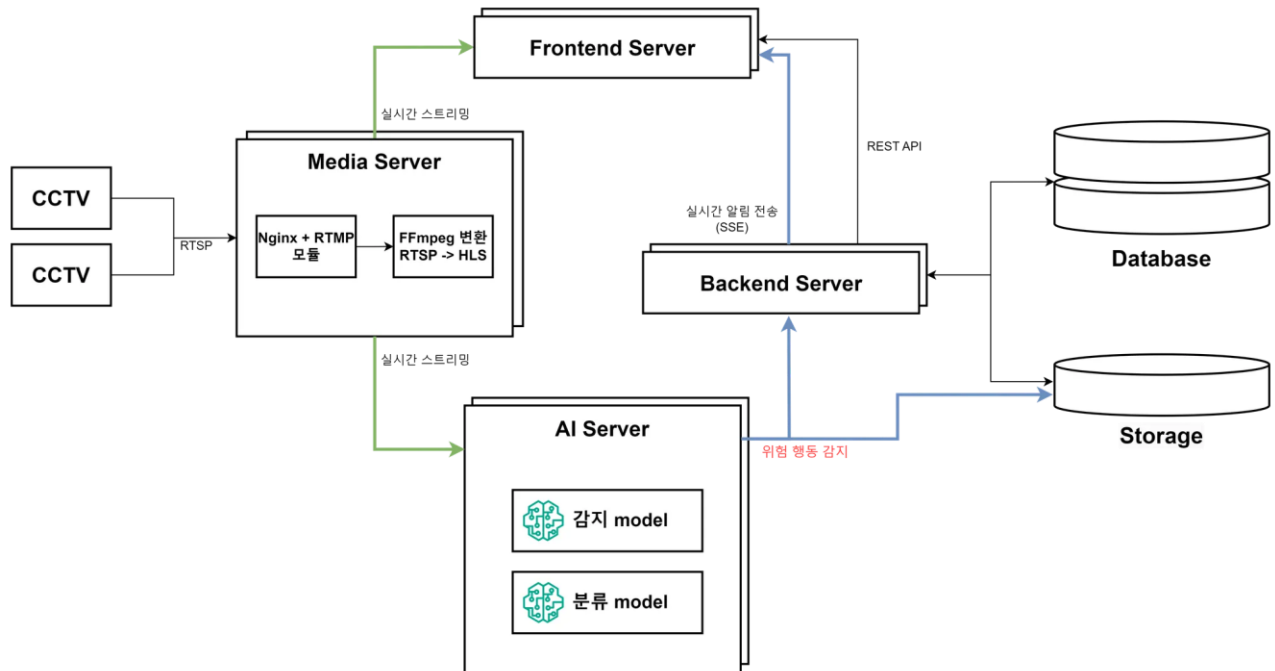
- 트래픽 증가 시 서버 확장이 가능하도록 컨테이너 기반의 자동 스케일링 환경을 구축해야 한다.

### 6. 유지보수성

- CI/CD 자동화를 통한 지속적 배포 및 통합 관리를 진행해야 한다.
- 코드 표준화 및 문서화 필수(Swagger, API 명세)를 작성해야 한다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

### 2.3.3 시스템 구조



#### 1. CCTV 네트워크

여러 CCTV 카메라가 RTSP 프로토콜로 영상을 송출

#### 2. 미디어 서버 (NGINX+RTMP + FFmpeg)

RTSP 스트림을 입력받아 RTMP 형태로 변환(NGINX+RTMP) 후, FFmpeg에서 HLS(HTTP Live Streaming) 세그먼트와 Playlist를 생성

하나의 스트림을 복제하여, 일부는 HLS로 프론트엔드(대시보드)로 전송하고, 또 다른 복제본은 AI 서버에 전달

#### 3. AI 서버 (딥러닝 분석 모듈)

미디어 서버에서 전달받은 실시간 영상(또는 프레임)을 위험행동 감지, 객체 검출 등 딥러닝 기반 분석을 수행, 위험 행동이 감지되면 알림/이벤트 정보를 생성하여 백엔드 서버로 전송, 영상은 스토리지에 저장

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

#### 4. 백엔드 서버

AI 서버에서 전송된 이벤트(알림)와 CCTV 영상 URL을 받아 DB에 기록 (사건 테이블)  
 REST API로 프론트엔드가 조회할 수 있는 엔드포인트를 제공하며, SSE 통신을 통해 실시간 알림을 브라우저 대시보드로 푸시

#### 5. 데이터베이스(DB)

PostgreSQL 사용하여, 경찰, 경찰서, 사건 정보, 통계 데이터 등을 저장

#### 6. 스토리지 (Storage)

AI 분석으로 위험 행동 감지 시 해당 영상 저장

#### 7. 프론트엔드

미디어 서버로부터 받은 실시간 영상을 재생  
 SSE 통신을 통해 실시간 알림(이벤트)을 수신하고, REST API로 이벤트/로그/통계 등을 조회지  
 도(위치 표시), 알림 리스트, 이벤트 상세 정보, 통계 차트 등 다양한 UI 요소를 구성 가능

#### 8. 전체 구조

미디어 서버가 중앙 허브 역할을 하여 프론트와 AI 분석 모듈에 각각 스트림을 전달  
 AI 서버가 감지한 결과를 백엔드 서버로 넘기는 구조

### 2.3.4 결과물 목록 및 상세 사양

대분류	소분류	기능	형식	비고
Web	로그인 페이지	로그인	React, Typescript	
	실시간 모니터링 페이지	실시간 CCTV 모니터링, 위험 상황 알림 확인, 출동중인 사건 관리	React, Typescript	

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

	사건 기록 조회 페이지	해결 완료된 출동한 사건들의 과거 데이터 조회	React, Typescript	
	통계 페이지	처리된 사건 데이터 기반 통계 차트 조회	React, Typescript	
<b>Server 및 Database</b>	백엔드 서버 구축	통신 모듈과 DB 관리 모듈 역할을 수행	AWS EC2, Spring Boot	
	미디어 서버 구축	각 cctv에서 실시간 영상을 받아서 AI서버와 웹에 전송	FFmpeg, HLS(Nginx/RTMP), Docker	
	AI 서버 구축	실시간 영상에 대한 AI 모델의 송수 신	Docker, AWS EC2	
	DB 및 Storage 구 축	경찰, 경찰서, CCTV, 사건에 대한 DB와 영상에 대한 스토리지 구축	PostgreSQL, AWS Storage	
<b>AI</b>	데이터 전처리(라 벨링)	공개 데이터셋에 클래스 바꿔 다시 라벨링	Roboflow 플랫폼	
	데이터 전처리(프 레임)	위험행동 나타나는 부분만 프레임 선택	Python(OpenCV)	
	모델 학습	Person/Fire 탐지 모델 학습, 위험행 동 분류 모델 학습	Python(Pytorch)	

## 2.4 기대효과 및 활용방안

본 프로젝트에서 개발한 AI 기반 CCTV 위험 행동 탐지 시스템을 도입하면 다음과 같은 기대 효과를 얻을 수 있다.

첫째, AI를 통해 CCTV 영상을 실시간으로 분석함으로써 경찰이 위험 상황을 인지하고 신속하게 대응할 수 있게 한다. 인력 중심의 기존 도보 순찰 방식이 가지고 있는 시간적·공간적 제약을 극복하고, 사



 <div>국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I</div>	계획서		
	프로젝트 명	NURINOON (누리눈)	
	팀 명	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

건 발생 즉시 경찰이 출동할 수 있어 사고 및 범죄에 대한 즉각적인 대응이 가능하다. 또한, 실시간 알림 시스템을 통해 경찰은 보다 정확한 상황 정보를 바탕으로 출동 시 효과적으로 대응할 수 있다. 이는 범죄의 사전 예방과 동시에 사건 발생 후 초기 대응력을 크게 강화하여 전반적인 공공 안전성을 증대할 것으로 기대된다.

둘째, 실시간으로 감지된 위험 행동 데이터가 축적되면 빅데이터 분석을 통해 사고 발생 빈도, 주요 사고 발생 지역, 시간대 별 사건 및 범죄 발생 추이 등을 정량적으로 파악할 수 있다. 이를 통해 경찰과 지방자치단체는 보다 과학적이고 전략적인 치안 정책 수립이 가능하다. 또한, 경찰 인력 부족 문제를 완화하여 전략적으로 중요한 지역이나 특수 상황에 집중 투입해 인력과 자원을 효율적으로 관리할 수 있다.

셋째, AI가 자동으로 위험 상황을 탐지함으로써 상시 모니터링으로 인한 인력 부담을 줄이고, 경찰의 업무 효율성을 향상시킬 수 있다. 이로 인해 경찰 및 보안 인력이 단순 반복적 업무에서 벗어나 사건 처리와 전략 수립 등 보다 핵심적인 업무에 집중할 수 있게 된다.

결론적으로 본 프로젝트의 도입은 공공의 안전성을 높이고, 경찰 및 보안 인력의 운영 효율성을 극대화하며, 빅데이터 분석을 통한 과학적 치안 정책 수립 등 다양한 방면에서 현실적이고 실질적인 활용 가능성을 지닌다.

## 3 배경 기술

### 3.1 기술적 요구사항

#### (1) 개발 환경

운영체제 및 서버

- 운영체제: Ubuntu 최신 버전 (24.04)

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

- 웹 서버: NGINX + RTMP 모듈
- 애플리케이션 서버: Spring Boot (Embedded Tomcat)
- 데이터베이스: PostgreSQL
- 미디어 서버: FFmpeg 기반 스트리밍 변환
- SSE (Server-Sent Events 기반 실시간 통신)

#### 개발 언어 및 프레임워크

- 백엔드: Spring Boot (JAVA)
- 실시간 통신: SSE (Server-Sent Events)
- 프론트엔드: React (Typescript) + styled-component
- AI 모델: Python 3.8 이상

#### AI 분석 환경

- 프레임워크: PyTorch(2.0 이상)
- Numpy, Pandas
- OpenCV (4.7 이상)
- GPU 지원: NVIDIA CUDA 지원 환경
- 데이터셋: 공개된 AI 학습 데이터셋 + 자체 제작 영상

#### (2) 프로젝트 결과물 확인 환경

##### 서버 배포 환경

- 배포 방식: AWS EC2 기반 컨테이너 관리
- CI/CD: GitHub Actions + AWS CodeDeploy 연동

##### 클라이언트 배포 환경

- 배포 방식: Vercel
- CI/CD: GitHub Actions

 <div>국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I</div>	계획서		
	프로젝트 명	NURINOON (누리눈)	
	팀 명	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

#### 사전 설치 요구사항

- Ubuntu 최신 버전
- OpenJDK 17 (Spring Boot 실행)
- MySQL 8.0
- Docker, AWS CLI, AWS CDK
- SSE 지원을 위한 Reverse Proxy 설정 (NGINX)
- yarn 패키지 매니저
- vite bundler

## 3.2 현실적 제한 요소 및 그 해결 방안

### 1. 개인정보 보호 및 데이터 활용 제한

CCTV 영상은 개인정보 보호법에 따라 활용에 제한이 있어, 실제 공공 CCTV 데이터를 AI 학습용으로 사용할 수 없다. 이를 해결하기 위해 공개된 데이터셋 및 자체 제작한 영상을 사용해 AI 모델을 학습하고 테스트를 진행해야 한다. 자체 제작 영상의 경우, 실제 환경과 유사한 상황을 재현하기 위해 어두운 환경이나 다양한 각도에서 촬영하는 등 가능한 많은 현실적 변수를 반영하려고 노력할 필요가 있다.

### 2. 경찰 순찰 시스템 정보 부족

경찰에 실질적인 도움이 되는 서비스를 기획하기 위해서는 경찰 순찰 시스템에 대한 깊은 이해가 필요하다. 이를 위해 경찰서에 시스템에 대한 문의를 진행할 예정이다. 그러나 보안상의 이유로 실제 경찰 순찰 루트 및 시스템 등 구체적인 정보를 얻지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 이러한 경우 공개된 경찰 관련 자료들을 최대한 참고하여 서비스를 기획할 것이다.

### 3. 서비스의 속도 및 성능 문제

실시간 CCTV 영상 분석에는 고성능 연산이 요구되며, 처리 속도가 느려지면 즉각적인 대응이

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

어려워진다는 문제점이 있다. 이러한 문제를 최소화하기 위해서 YOLO와 같이 경량화된 AI 모델을 도입하여 처리 속도를 높여 최적화 작업을 수행할 예정이다. 이 외에도, 고성능 미디어 서버를 구축하여 실시간 영상 스트리밍을 효율적으로 처리하고, 영상 처리 속도를 높여 실시간성을 보장한다.

클라이언트의 경우, 페이지 렌더링 시 실시간 영상을 송출함과 동시에 실시간 알림을 지속적으로 받을 경우 과부하 문제가 발생할 수 있다. 따라서 실시간 영상을 컴포넌트로 분리하고, 필요한 경우에만 호출할 수 있도록 구현하여 불필요한 데이터 로딩을 막도록 한다.

#### 4. 위험 행동 인식의 정확성 문제

AI 모델이 다양한 위험 상황을 정확하게 인식하지 못하거나 오탐을 할 가능성이 있다. 이를 보완하기 위해 사용자로부터 AI 탐지 결과에 대한 피드백 지속적으로 받고, 이를 AI 모델의 재 학습 및 성능 개선에 활용해야 한다.

#### 5. 실제 현장에서의 AI 도입 문제

기존 경찰 시스템이나 보안 시스템에서 AI 기반 솔루션을 통합하려면 기술적, 법적, 조직적 장벽이 존재할 수 있다. 이를 해결하기 위해 민간 기업과 협업하여 소규모로 시스템을 먼저 도입하고 실제 운영 데이터를 바탕으로 개선 작업을 진행하는 방식으로 접근할 수 있다. 또한, 사용하기 쉬운 UI를 제공하여 새로운 시스템에 대한 거부감을 최소화 할 수 있다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

## 4 프로젝트 팀 구성 및 역할 분담

이름	역할
강서영	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Frontend Developer</li> <li>- 사건 조회 페이지 디자인(UI)</li> <li>- 사건 조회 페이지와 사건 상세보기 모달 구현 및 API 연동</li> <li>- 로그인 페이지 구현 및 API 연동</li> </ul>
김민주	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Backend Developer</li> <li>- 로그인, 기록 페이지 API 개발</li> <li>- 메인페이지 - 알림 리스트, CCTV 관련 API 개발</li> <li>- DB 설계 및 DB Query 시스템 개발</li> <li>- SSE 활용 실시간 스트리밍 구현</li> <li>- AI 서버, 미디어 서버 설정 및 API 개발</li> </ul>
김예향	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AI Developer</li> <li>- AI 학습 데이터 구축</li> <li>- Human/Fire Detection 모델 개발</li> <li>- 위험 행동 Classification 모델 개발</li> </ul>
김은지	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Backend Developer</li> <li>- 통계 페이지 API 개발</li> <li>- 메인페이지 - 출동중인 사건, AI 설문조사 관련 API 개발</li> <li>- DB 설계 및 DB Query 시스템 개발</li> <li>- SSE 활용 실시간 스트리밍 구현</li> <li>- AI 서버, 미디어 서버 설정 및 API 개발</li> </ul>
남궁희	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Frontend Developer</li> <li>- 통계 차트 페이지 디자인(UI)</li> <li>- 실시간 모니터링 페이지 구현 및 API 연동</li> </ul>

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

이름	역할
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2단계 모달 구현 및 API 연동</li> </ul>
이채영	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Software Project Leader &amp; Frontend Developer</li> <li>- 실시간 모니터링 페이지 디자인(UI)</li> <li>- 통계 차트 페이지 구현 및 API 연동</li> <li>- 영상 컴포넌트, 사이드바 구현 및 API 연동</li> </ul>

## 5 프로젝트 비용

항목	예상치 (MD)
백엔드 환경 설정 (Spring Boot, PostgreSQL 연동, 명세서 작성)	5
백엔드 API 개발 (로그인, 사건 조회, 통계, 메인 페이지 API 개발)	6
스트리밍 서버 구축 (NGINX + FFmpeg + HLS + RTMP)	4
실시간 영상 전송 API 개발 (AI & 프론트엔드 연동)	4
SSE 실시간 알림 시스템 구축	3
CI/CD 구축 (GitHub Actions + AWS EC2 배포 자동화)	2
클라우드 인프라 구축 (AWS 기반 배포 환경 세팅)	3
테스트 및 성능 최적화	8
UI 디자인	8
프론트엔드 환경 설정(React, vite, eslint, prettier, CI/CD)	6
퍼블리싱	12
API 연결 및 배포	14
client 디버깅	6
QA(Quality Assurance) + UT(User Test)	4

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

공개 데이터셋 조사 및 수집	2
자체 영상 촬영 및 데이터 구성	7
데이터셋 라벨링 관리 및 전처리	4
Person/Fire 탐지 모델 선정 및 파인튜닝	3
위험행동 분류 모델 선정 및 파인튜닝	7
모델 경량화	5
합	117

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

## 6 개발 일정 및 자원 관리

### 6.1 개발 일정

#### - 백엔드


항목	세부내용	1월	2월	3월	4월	5월	6월	비고
기획	프로젝트 관련 주제 선정 및 기획							
요구사항분석	프로젝트 구조 설계 및 DB 설계							교수님 피드백 반영
API 개발	로그인, 사건 조회, 통계, 메인 페이지 API							더미 데이터 기반 개발
CI/CD 구축	GitHub Actions + AWS 배포 자동화							배포 자동화 환경 구축
실시간 영상 전송 API	AI 및 프론트 연동							RTSP -> HLS 변환 포함
SSE 구축	실시간 알림 시스템 개발							프론트와 연동 테스트
클라우드 인프라 구축	AWS EC2, RDS, S3 세팅							배포 준비
배포 및 최적화	실시간 스트리밍, 성능 개선							서버 환경 최적화
테스트 및 오류 수정	API 연동, 스트리밍 최종 테스트							



 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

- 프론트엔드

항목	세부내용	1월	2월	3월	4월	5월	6월	비고
기획	프로젝트 관련 주제 선정 및 기획							
요구사항분석	UI 디자인 및 개발환경 세팅							피그마, github actions 등 활용
개발(퍼블리싱)	로그인 페이지, 실시간 모니터링 페이지, 사건 기록 조회 페이지, 통계 페이지 퍼블리싱							mock data 기반 개발
API 연동	로그인 페이지, 사건 기록 조회 페이지, 통계 페이지 API 연동							
실시간 영상 전송 API 연동	실시간 모니터링 페이지 API 연동							
SSE 연결	실시간 알림 시스템 개발							
정교화 및 최적화 (리팩토링)	사용자 반응 애니메이션 정교화 및 리액트 렌더링 최적화 작업							
배포, 테스트, 오류 수정	배포 후 최종 테스트 및 오류 수정							vercel 배포

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

- AI

항목	세부내용	1월	2월	3월	4월	5월	6월	비고
기획	프로젝트 관련 주제 선정 및 기획							
요구사항분석	AI 모델이 제공해야할 기능 정리							
데이터셋 구축	공개 데이터셋 수집 및 분석							
	자체 영상 촬영 및 데이터 라벨링, 전처리 수행							
모델 선정 및 파인튜닝	객체 탐지 모델 최종 선정 및 파인튜닝							
	위험행동 분류 모델 최종 선정 및 파인튜닝							
모델 경량화	ONNX 변환 및 Pruning 수행 후 모델 최적화 수행							
배포 및 성능 안정화	실제 환경에서 모델 성능 평가							

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

## 6.2 일정별 주요 산출물

마일스톤	개요	시작일	종료일
계획서 발표	<p>개발 환경 완성 (</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- github 설정 및 컨벤션 규칙</li> <li>- 백엔드, 프론트, AI 파트별 개발 환경 구축</li> <li>- [백엔드, 미디어, AI 서버]를 위한 AWS 인스턴스 설정</li> <li>- 데이터베이스 스키마 작성 및 구축),</li> </ul> <p>디자인 확정(UI),</p> <p>기획 확정(서비스 명, 기획 의도, 기능, 효과 등),</p> <p>스프린트 확정</p> <p><b>산출물 :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 프로젝트 수행 계획서</li> <li>2. 데이터베이스 스키마</li> <li>3. 디자인 Figma(UI)</li> <li>4. 프로젝트 기능 일람표</li> </ol>	2025-03-01	2025-03-28
설계 완료	<p>시스템 설계 완료 (아키텍처 구조 확정, API 설계 완료 )</p> <p><b>산출물 :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 시스템 설계 사양서</li> <li>2. API 명세서</li> </ol>	2025-03-01	2025-03-28
1차 중간 보고	<p><b>구현 완료</b></p> <p><b>프론트</b> - UI 퍼블리싱 완료, 실시간 영상을 제외한 모든 API 연동</p> <p><b>AI</b> - 데이터 전처리, 사람/화재 감지 모델 파인튜닝, 위험행동 분류 모델 파인튜닝, 테스트 데이터 제작</p>	2025-03-01	2025-04-14

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

	<b>백엔드</b> - 실시간 영상을 제외한 모든 API 구현, 실시간 영상 로직 개발중 <b>산출물 :</b> 1. 프로젝트 1차 중간 보고서 2. 프로젝트 진도 점검표 3. 1차분 구현 소스 코드		
2차 중간 보고	<b>프론트</b> - 애니메이션 효과 적용, 실시간 영상 API 연동, 위험행동 알림 로직 컨트롤 <b>AI</b> - 사람/화재 탐지 모델 경량화, 위험행동 분류 모델 완료, 백엔드와 웹캠부터 연동 및 테스트, 성능 향상 및 안정화 <b>백엔드</b> - 실시간 영상 로직 개발 및 API 구현, 미디어 서버 개발, AI 서버 개발, [백엔드, 미디어, AI 서버] 배포, AI와 웹캠부터 연동 및 테스트 <b>산출물 :</b> 1. 프로젝트 2차 중간 보고서 2. 프로젝트 진도 점검표 3. 2차분 구현 소스 코드	2025-04-14	2025-04-28
구현 완료	시스템 구현 완료 <b>산출물:</b> 최종 구현 소스 코드, NURINOON 서비스 웹페이지 v1.0	2025-04-28	2025-05-09
테스트	시스템 통합 테스트 <b>산출물:</b> 테스트 결과보고서, NURINOON 서비스 웹페이지 v2.0	2025-04-30	2025-05-09
최종 보고서	최종 보고 <b>산출물:</b> 최종 결과 보고서, 발표 자료, 포스터, 시연 동영상, 최종 NURINOON 서비스 웹페이지	2025-05-10	2025-05-23

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

### 6.3 인력자원 투입계획


이름	개발항목	시작일	종료일	총개발일(MD)
강서영	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 알림 리스트 디자인(UI)</li> <li>- 2단계 알림 모달 디자인(UI)</li> <li>- CCTV 위치 정보 디자인(UI)</li> </ul>	2025-03-01	2025-03-14	3
남궁희	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사건 기록 조회 페이지 디자인(UI)</li> <li>- 사건 세부 정보 모달 디자인(UI)</li> <li>- 통계 차트 페이지 디자인(UI)</li> </ul>	2025-03-01	2025-03-14	3
이채영	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 출동중인 사건 디자인(UI)</li> <li>- 영상 모달 디자인(UI)</li> </ul>	2025-03-01	2025-03-14	3
김예향	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 화재, 사람 데이터셋 구축</li> <li>- 사람/화재 탐지 모델 파인튜닝</li> </ul>	2025-03-01	2025-03-14	6
김민주	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발 환경 설정</li> <li>- DB 설계 및 구축</li> <li>- API 명세서 작성</li> </ul>	2025-03-01	2025-03-14	2.5
김은지	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발 환경 설정</li> <li>- DB 설계 및 구축</li> <li>- API 명세서 작성</li> </ul>	2025-03-01	2025-03-14	2.5
강서영	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사건 조회 페이지, 상세보기 모달 퍼블리싱</li> <li>- 알림 리스트 퍼블리싱</li> <li>- 로그인 페이지 퍼블리싱</li> </ul>	2025-03-14	2025-03-28	5
남궁희	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CCTV 위치 정보 퍼블리싱</li> <li>- 출동중인 사건 퍼블리싱</li> <li>- 2단계 알림 모달 퍼블리싱</li> </ul>	2025-03-14	2025-03-28	7
이채영	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 차트 페이지 퍼블리싱</li> <li>- 사이드바 퍼블리싱</li> </ul>	2025-03-15	2025-03-28	7
김예향	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전체 데이터셋 구축</li> </ul>	2025-03-15	2025-03-28	7.5

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 위험행동 분류 모델 최종선정</li> <li>- 위험행동 분류 모델 파인튜닝</li> </ul>			
김민주	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 로그인, 기록 페이지 API 개발</li> <li>- 메인페이지 - 알림 리스트, CCTV 관련 API 개발</li> </ul>	2025-03-15	2025-03-21	3
김은지	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 통계 페이지 API 개발</li> <li>- 메인페이지 - 출동중인 사건, AI 설문조사 관련 API 개발</li> </ul>	2025-03-15	2025-03-21	3
김민주	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 서버 세팅 (백엔드, AI, 미디어)</li> <li>- 스토리지 설정</li> <li>- 스트리밍 서버 구축 (NGINX + FFmpeg + HLS + RTMP)</li> </ul>	2025-03-22	2025-03-28	4
김은지	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 서버 세팅 (백엔드, AI, 미디어)</li> <li>- 스토리지 설정</li> <li>- 스트리밍 서버 구축 (NGINX + FFmpeg + HLS + RTMP)</li> </ul>	2025-03-22	2025-03-28	4
전체	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자체 영상 촬영</li> </ul>	2025-03-29	2025-04-04	6
강서영	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사건 조회 페이지, 상세보기 모달 API 연동</li> <li>- 로그인 페이지 구현 및 API 연동</li> </ul>	2025-03-29	2025-04-11	5
남궁희	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CCTV 위치 정보 API 연동</li> <li>- 출동중인 사건 API 연동</li> <li>- 2단계 모달 및 실시간 알림 API 연동</li> </ul>	2025-03-29	2025-04-11	5
이채영	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 백엔드 API 연결</li> <li>- 2단계 알림 로직 컨트롤</li> </ul>	2025-03-29	2025-04-11	5
김예향	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자체 영상 촬영 편집</li> <li>- 위험행동 분류 모델 확정</li> <li>- 모델 경량화 및 모델 연결 실험</li> </ul>	2025-03-29	2025-04-11	5
김민주	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SSE 활용 실시간 알림 시스템 개발</li> </ul>	2025-03-29	2025-04-11	3

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

	- 웹캠(미디어 서버)부터 AI서버까지 연동 및 테스트			
김은지	- SSE 활용 실시간 알림 시스템 개발 - 웹캠(미디어 서버)부터 AI서버까지 연동 및 테스트	2025-03-29	2025-04-11	3
강서영	- SSE 실시간 알림 연동 - API 연결 및 에러 처리 - UI 개선(애니메이션 효과) - 리팩토링	2025-04-12	2025-04-30	4
남궁희	- SSE 실시간 알림 연동 - API 연결 및 에러 처리 - UI 개선(애니메이션 효과) - 리팩토링	2025-04-12	2025-04-30	5
이채영	- SSE 실시간 알림 연동 - API 연결 및 에러 처리 - UI 개선(애니메이션 효과) - 리팩토링	2025-04-12	2025-04-30	4
김예향	- 모델 경량화 및 성능 안정화	2025-04-12	2025-04-30	3
김민주	- <i>프론트엔드와 API 오류 수정 및 테스트</i> - <i>AI와 API 오류 수정 및 테스트</i>	2025-04-12	2025-04-30	4
김은지	- <i>프론트엔드와 API 오류 수정 및 테스트</i> - <i>AI와 API 오류 수정 및 테스트</i>	2025-04-12	2025-04-30	4

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

## 6.4 비 인적자원 투입계획

항목	Provider	시작일	종료일	Required Options
컴파일러	Microsoft	2025-03-01	2025-06-30	javac, tsc
개발용 노트북 6대	Samsung, LG, Apple	2025-03-01	2025-06-30	
웹캠 2대	로지텍	2025-03-01	2025-06-30	
Google Colab Pro	Google	2025-03-14	2025-06-30	
클라우드 서버 (AWS EC2)	Amazon	2025-03-21	2025-06-30	
Spring Boot Framework	VMware	2025-03-21	2025-06-30	
데이터베이스	PostgreSQL	2025-03-21	2025-06-30	
NGINX + RTMP 모듈	NGINX	2025-03-21	2025-06-30	
클라우드 스토리지 (AWS S3)	Amazon	2025-03-21	2025-06-30	
React Framework	Meta Platforms	2025-03-21	2025-06-30	
Figma	Figma Inc.	2025-03-21	2025-06-30	
Visual Studio Code	Microsoft	2025-03-21	2025-06-30	
Github	Github Inc.	2025-03-21	2025-06-30	



 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>계획서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	NURINOON (누리눈)	
	<b>팀 명</b>	Team. 24	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2025-MAR-25

## 7 참고 문헌

번호	종류	제목	출처	발행년도	저자	기타
1	<a href="#">기사</a>	수사 말고 치안에 집중하라?...대대적 조직개편에 뒤송송한 경찰	경향신문	2023.09	이유진, 이홍	
2	<a href="#">기사</a>	경찰 2900여명 치안현장으로...대대적 조직 개편에 '술렁'	한겨레	2023.09	장나래, 김가윤, 윤연정	
3	<a href="#">기사</a>	경찰 조직개편으로 업무부담 과중?... "실수사 인력 줄지 않아"	뉴시스	2024.08	이수정, 김남희	
4	<a href="#">기사</a>	'무인 순찰로봇 개발'등 폴리스랩 2.0 사업 추진한다	로봇신문	2021.09	장길수	
5	논문	순찰 로봇의 사회적 수용 영향 요인	경찰대학 치안정책연구소	2023	김나은, 정혜진	
6	논문	보행자의 검출 및 추적을 기반으로 한 실시간 이상행위 분석 시스템	한국정보통신학회	2021.05	김도훈, 박상현	