군중 밀집 예방을 위한
지능형 영상분석 솔루션

CROWDWATCHER

We Know IT changes your life

(주)우경정보기술

INDEX

01. 소개

02. CROWDWATCHER 필요성

03. CROWDWATCHER 개요

04. CROWDWATCHER 주요 기술

05. CROWDWATCHER 주요 기능

06. CROWDWATCHER 상세 기능

07. CROWDWATCHER 운영 사양 및 시스템 구성

08. CROWDWATCHER 기대 효과

09. CROWDWATCHER 서비스 시나리오

01. 소개

다중 밀집 사고

다수의 군중이 넘어지는 등 사람이 서로를 압박하게 되면서
사람이 사람을 깔아 죽게 만들거나 부상을 입히는 사고

하즈 참사 (2015.9.24)

사망 : **2,177명**

상해 : **934명**

하즈[1]가 진행 중이던 사우디아라비아 메카에서 발생한 **다중 밀집 사고**

1) 하즈 : 성지를 순례하며 종교적 의례에 참가하는 것

아스트로월드 페스티벌 참사 (2021.11.5)

사망 : **8명**

상해 : **300명**

미국 텍사스주 휴스턴 NRG 파크에서 개최한 음악 행사인 아스트로월드 페스티벌에서 발생한 **다중 밀집 사고**

다중 밀집 사고

다수의 군중이 넘어지는 등 사람이 서로를 압박하게 되면서
사람이 사람을 깔아 죽게 만들거나 부상을 입히는 사고

칸주루한 스타디움 참사 (2022.10.1)

사망 : 133명

상해 : 583명

인도네시아 동자와주 칸주루한 스타디움에서 열린 축구 경기 중 발생한 군중 소요 사태로 인한 다중 밀집 사고

이태원 참사 (2022.10.29)

사망 : 156명

상해 : 152명

대한민국 서울특별시 용산구 이태원동에서 발생한 다중 밀집 사고

02. CROWDWATCHER

필요성

CROWDWATCHER 필요성

① 다중 밀집 사고의 원인

종교 행사, 정치 행사, 기타 행사 등의 이유로
일정지역에 다수의 사람들이 모이기 때문에

② 대처 방안

인파가 몰리면 즉시 현장 탈출, 탈출 실패한 경우
행동 요령 기반 압사사고 대응

③ 문제점

시민들이 군중 밀집 지역을 실시간으로
파악하거나 밀집 예상 지역에 대한 모든 정보를 알 수 없음

④ 해결 방안

지자체나 국가기관에서 실시간으로 군중 밀집 지역을
관리하고 시민들에게 군중 밀집에 대한 정보를
제공하여 사고 발생을 사전에 차단해야 함

CROWDWATCHER

실시간 군중 밀집 지역 관리 및 **예방 조치**를 통해
인명 사고를 사전에 예방 가능

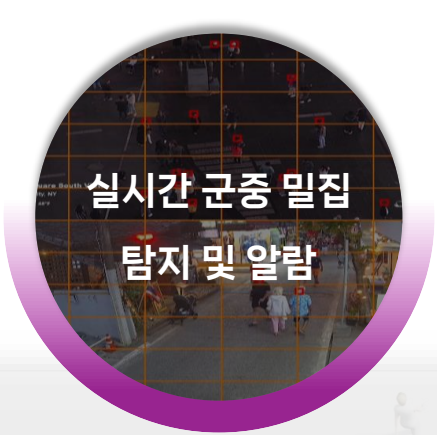
- 실시간 군중 밀집 지역 관리
- 밀집 상황 발생 시 실시간 알람 제공
- 실시간 군중 이동 방향 알람
- 밀집 예상 지역 사전 정보 제공
- 군중 밀집 상황 영상 데이터 관리
- 군중 밀집 주의 영역 관리

03. CROWDWATCHER

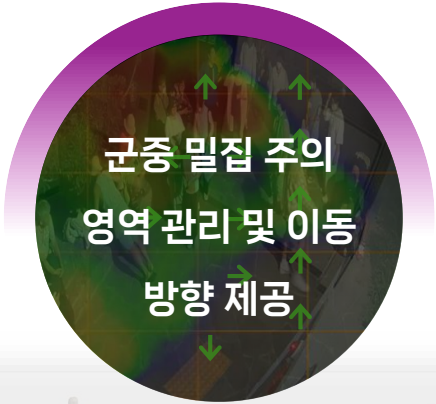
개요

CROWDWATCHER 개요

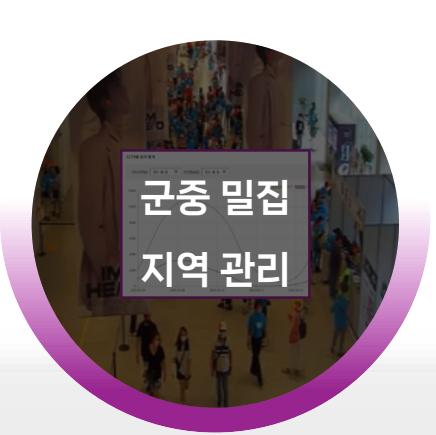
CCTV 영상 기반 **지능형 영상분석 기술**로 **군중 밀집 탐지의 편의성과 효율성을 높인** AI 기반 계수 솔루션



- 군중 **밀집 이벤트 발생** 시
  관제 요원에게 이벤트 발생 알람



- **히트맵(HeatMap)** 기반의
  군중 밀집 주의 영역 집중 관리
- 군중 **이동 방향 제공**



- **통계 자료를 기반**으로
  체계적인 군중 밀집 지역 관리

04. CROWDWATCHER

주요 기술

CROWDWATCHER 주요 기술

01 - 군중 밀집 검출 기술

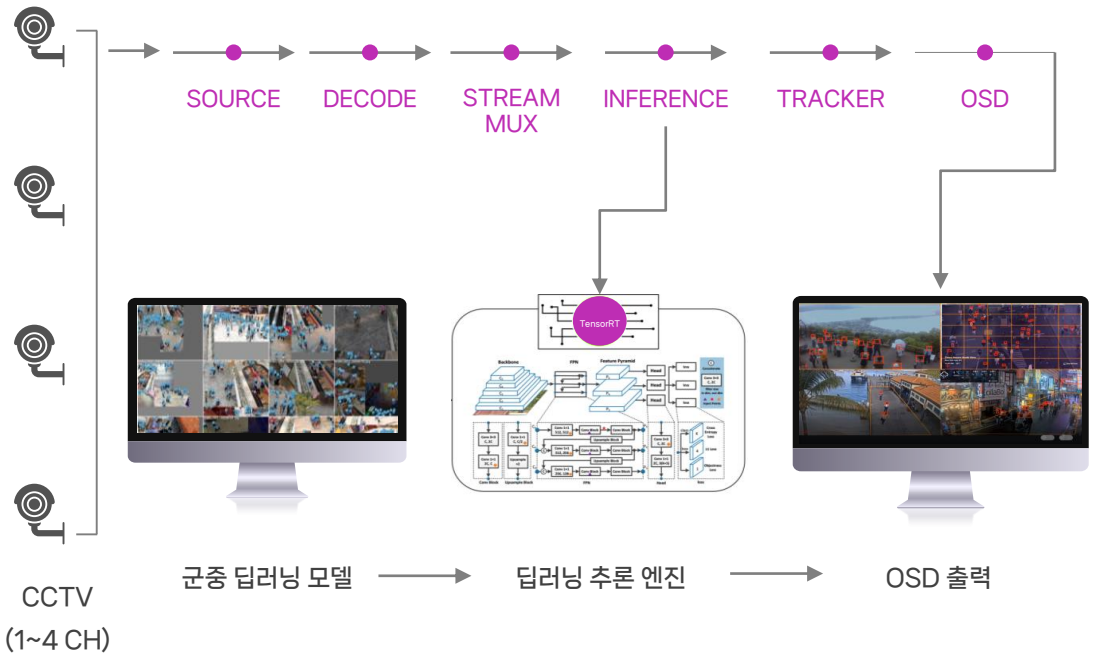
군중 밀집 검출 기술

딥러닝 기반 군중 데이터 학습

- 군중 밀집도 탐지율 향상을 위한 군중 딥러닝 모델 기반의 데이터 학습

CCTV 영상 내 군중 탐지

- 실시간 영상 내 군중 밀집 검출을 위해 학습된 딥러닝 모델 기반으로 실행되는 딥러닝 엔진을 이용하여 현재 CCTV 영상 내에 존재하는 군중을 탐지



CROWDWATCHER 주요 기술

02 - 군중 위치 추론 결과 데이터 기반 히트맵 생성 기술

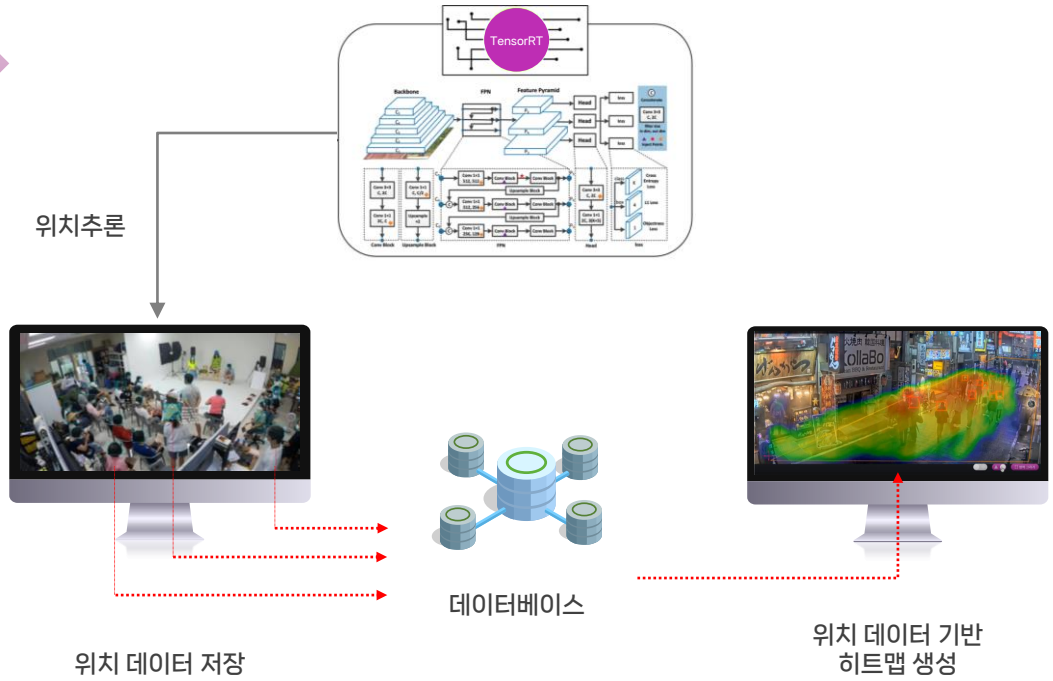
군중 위치 추론 결과 **데이터 기반 히트맵 생성** 기술

위치 **추론 및 저장**

- 학습된 딥러닝 모델 기반의 엔진을 이용하여 CCTV 영상 內 개체의 위치를 추론 및 저장

위치 데이터 기반 **히트맵 정보 제공**

- 저장된 위치 데이터 기반 히트맵 생성 및 출력



CROWDWATCHER 주요 기술

03 - 군중 방향성 추론 결과 데이터 기반 군중 방향성 출력 기술

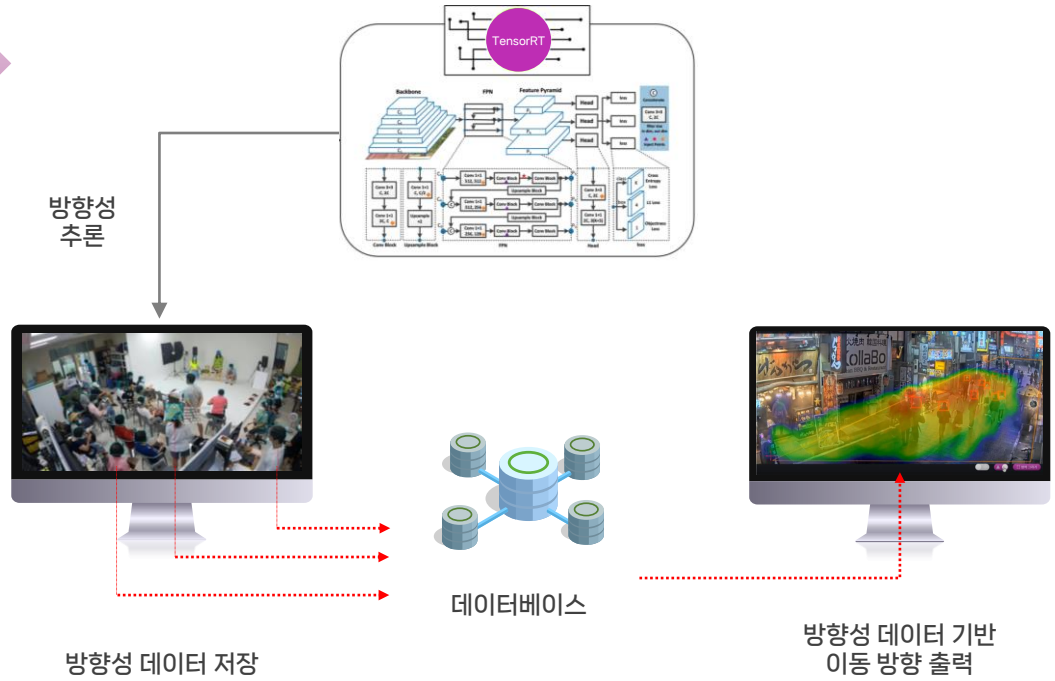
군중 방향성 추론 결과 **데이터 기반 군중 방향성 출력** 기술

방향성 **추론 및 저장**

- 학습된 딥러닝 모델 기반의 엔진을 이용하여 CCTV 영상 內 개체의 방향성을 추론 및 저장

방향성 **데이터 출력**

- 저장된 방향성 데이터 기반 개체 이동 방향 출력



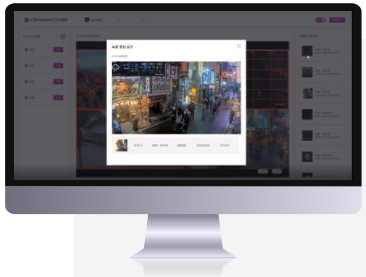
05. CROWDWATCHER

주요 기능

CROWDWATCHER 주요 기능

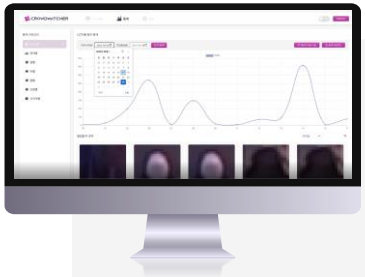
군중 밀집 실시간 알람 기능

군중 방향성 정보 제공 기능

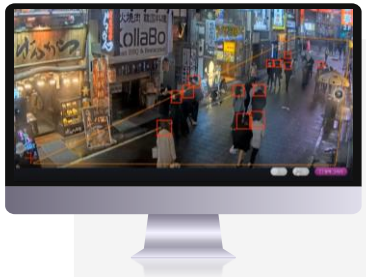


이벤트 녹화 및 재생 기능

주의 영역 집중 관리 기능



통계 기능



영역 설정 기능

06. CROWDWATCHER

상세 기능

CROWDWATCHER 상세 기능

01 - 군중 밀집 실시간 알람 기능

상세 기능

- 4채널 CCTV 지원
- CCTV **영상 內 군중 밀집 탐지**
- 사용자가 정의한 **군중 수가 밀집**되면 **해당 CCTV 빨간색 라인 점멸**
- 자동 알람 기능을 이용하여 **경찰서 및 소방서에 군중 밀집 상황을 신속하게 전달**
- 확성기 및 경광등을 이용하여 **시민에게 실시간 군중 밀집 상황 경고**

기대 효과

▶ 군중 밀집 **실시간 확인 및 사고 예방 조치 가능**

4채널 CCTV 지원

이벤트 발생 시
테두리 빨간색으로 표시

CROWDWATCHER 상세 기능

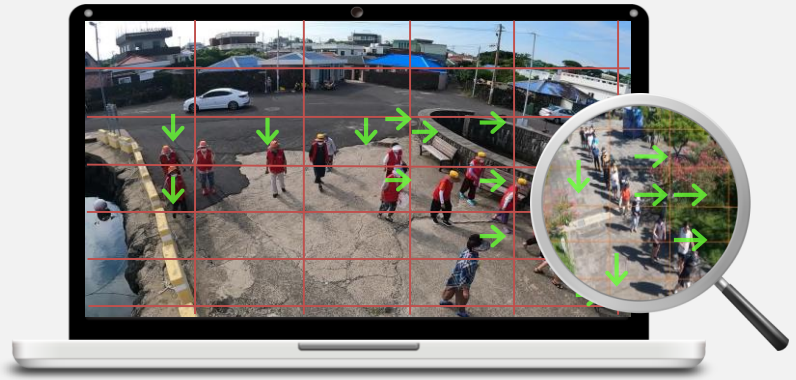
02 - 방향성 정보 제공 기능

상세 기능

- CCTV 영상 內 개체의 **방향성 탐지**
- 영역 內 군중의 **실시간 이동 방향 정보** 제공

기대 효과

▶ 현재 군중이 어느 방향으로 이동하는지 정보를 알 수 있으므로
군중의 이동 방향에 맞춰 군중밀집상황에 대한 대처 가능



방향성 정보 제공

CROWDWATCHER 상세 기능

03 - 타임라인, 이벤트 녹화 및 재생 기능

상세 기능

타임라인 기능

- 이벤트 발생 **최신시간 기준으로 상단 정렬**
- 이벤트 발생 CCTV, 영역, 발생시간, 캡쳐 된 **썸네일 정보 제공**
- 썸네일 클릭 시 영상 재생

이벤트 녹화 및 재생 기능

- 군중 밀집 이벤트 발생 시 이벤트 발생 전 후 시간을 포함하여 **영상을 녹화**
- 사용자 요청에 따라 녹화된 영상을 출력하여 **군중 밀집 상황 영상을 제공**

기대 효과

▶ 제공된 영상 기반 **군중 밀집 상황에 대한 체계적인 분석**이 가능

타임라인 제공

이벤트 **녹화 및 재생**

CROWDWATCHER 상세 기능

04 - 주의영역 집중 관리 기능

상세 기능

- 군중 밀집도가 높은 구역을 **Heatmap으로 표현**
- 밀집도 단계에 따라 **붉은색, 노란색, 푸른색으로 구분**

기대 효과

▶ 딥러닝 엔진 기반 위치 정보 데이터를 기반으로 **영상 내 군중 밀집도 정보를 직관적 Heatmap 으로 제공**하여 **군중 밀집 주의 영역 집중 관리** 가능

주의영역 집중관리 기능

CROWDWATCHER 상세 기능

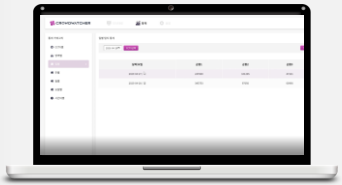
05 – 통계 기능

상세 기능

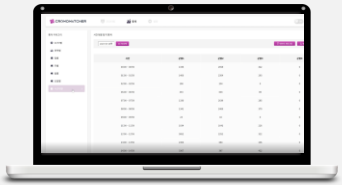
- 시각적 썸네일 및 동영상을 출력하는 **CCTV 및 영역별 통계 제공**
- 영역 내 군중 숫자 데이터 기반 **일, 주, 월, 요일, 시간대별 통계 제공**
- 시각적 통계 : CCTV 및 영역 별 통계 내 탐지된 개체의 썸네일 리스트 출력, 썸네일 클릭 시 **이벤트가 발생한 동영상 제공**
- 수치적 통계 : 군중 밀집 인원을 계산한 기간별 **수치 통계 제공**
- 통계 별 **데이터 내보내기** 기능

기대 효과

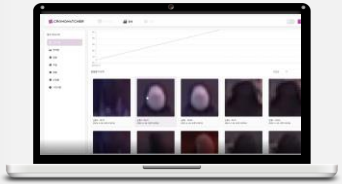
- 통계 자료를 기반으로 **군중 밀집 예상지역 대상 CCTV 및 확성기 등 설치 유도 가능**
- **시각적 통계**를 기반으로 **군중 밀집 발생 전후상황 확인 가능**
- **수치적 통계**를 기반으로 기간 별 군중 밀집 일자, 시간 등을 확인하여 **군중의 효율적 분산 관리 가능**



일별 통계



시간대별 통계



CCTV별 통계

통계 내보내기 결과

CROWDWATCHER 상세 기능

06 – 영역 설정 기능

상세 기능

- CCTV 모니터링 화면
- 모니터링 화면에서 '영역 그리기' 클릭하면 **영역 설정 기능** 사용 가능
- 영역 설정 기능
- 전체 영역 : **화면 전체 군중 밀집 탐지 영역** 설정
- 가이드 : **2×2 ~ 6×6까지 시스템에서 화면에 맞게 자동 분할하여 군중 밀집 탐지영역** 설정
- 커스텀 : **사용자가 직접 군중 밀집 탐지 영역**을 나누어 배치하는 기능

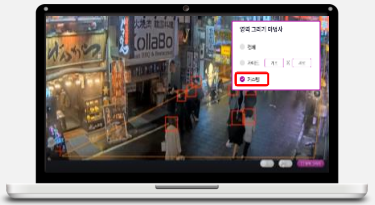
기대 효과

▶ **다양한 탐지 영역 설정** 기반 사용자 만족도 향상 기대

CCTV 모니터링 화면

전체 영역 설정

가이드 영역 설정



커스텀 영역 설정

07. CROWDWATCHER

운영 사양 및 시스템 구성

CROWDWATCHER 운영 사양 및 시스템 구성

운영 사양

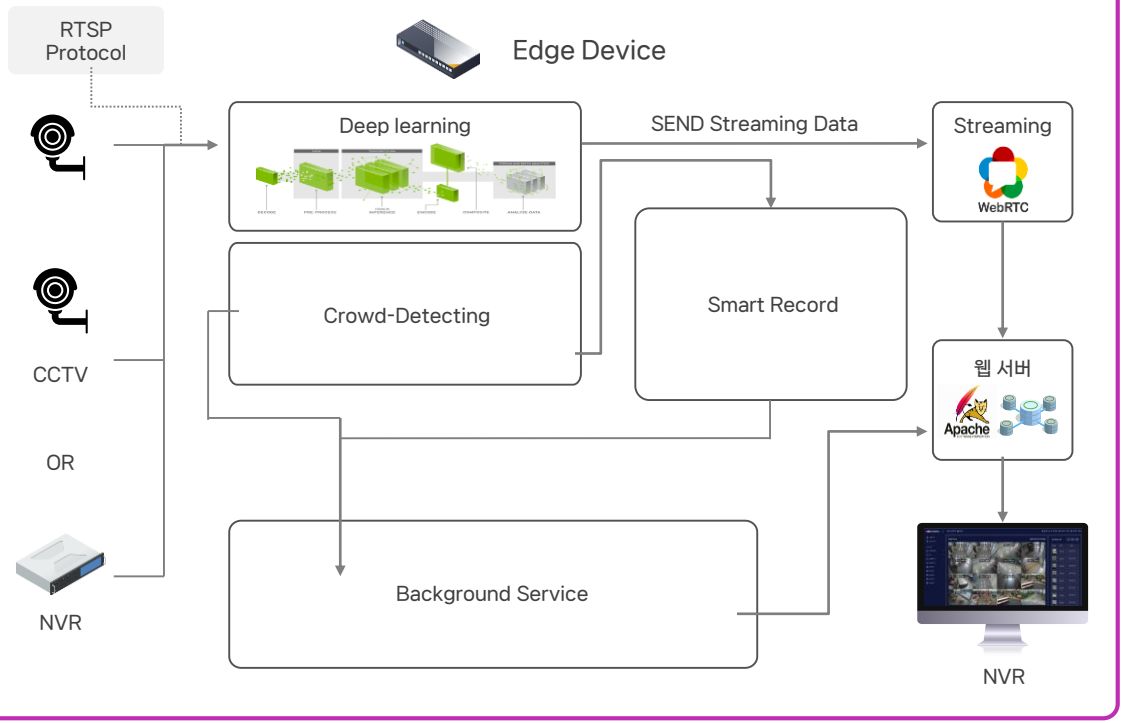
S/W 사양

- Ubuntu 18.04.6
- WEB: Apache Tomcat 8.5.76
- DB : MariaDB 10.1.48

H/W 사양

- CPU : 8-core NVIDIA Carmel Armv8.2 64비트
- Memory : 32GB
- DISK : 256GB SSD
- POWER : 8 ~ 35V DC Input
  (Opt Acc. 160W AC-DC Adapter)
- GPU : NVIDIA Volta 아키텍처
- NIC : 10/100/1000 BASE-T 이더넷

시스템 구성



08. CROWDWATCHER

기대 효과

CROWDWATCHER 기대 효과

기대효과 01

사고 예방 및 안전 확보

- 군중 밀집 사고 사전 예방
- 밀집 구역 집중 및 안전 관리
- 군중 밀집 영역 군중 분산 관리 효과
- 사고율 감소
- 골든 타임 확보 및 시민 안전 보장

기대효과 02

사고 선제 대응을 통한 경제적 비용 절감

- 사고 해결을 위해 투입되는 시간 및 인적 자원의 절약 효과
- 사고로 인해 발생할 수 있는 경제적 비용 절감 효과

기대효과 03

업무 효율 증대

- 영상분석 기반 업무 효율성 증대
- 근무환경 개선을 통한 인건비 감소
- 신속한 업무처리체계 확립

09. CROWDWATCHER

서비스 시나리오

CROWDWATCHER 서비스 시나리오 (활용방안 1)

"실시간 군중 밀집 및 이동방향 탐지, 군중 밀집 주의 영역 관리를 통한 사고 예방"

군중 밀집 주의 영역 관리

- 군중 밀집도 정보를 **히트맵**으로 **제공**하여 **군중 밀집 주의 영역 집중 관리**

히트맵 생성 → 밀집주의 영역정보제공 → 군중밀집주의 영역집중관리

"XX거리 **군중 밀집**이 예상되니 **진입 금지**"

군중 이동 방향 탐지

- 군중 **이동 방향** 정보를 기반으로 군중 밀집을 사전에 예방

군중이동 방향탐지 → 군중이동 방향분석 → 군중밀집 사전예방

"XX거리 **군중 밀집** 예상 상황 발생, **앞사람과의 간격 1m 이상 유지**"

실시간 군중 관리

- **군중 통제**를 통한 **사건 및 사고 예방**

CRWODWATCHER 실시간군중밀집탐지 → ① 실시간알람 → 경찰/소방 알람 신고접수 → ② 경찰/소방 출동 → 경찰/소방 조치

실시간 군중 밀집 탐지 및 알람

- 군중 밀집 탐지 및 **실시간 알람**을 통한 사건 및 사고 예방

CROWDWATCHER 서비스 시나리오 (활용방안 2)

"통계 자료 기반 밀집 예상 지역 관리를 통한 군중 밀집 및 사고 예방"

① 군중 밀집
통계 정보 제공

군중 밀집 통계 정보 분석 및 관리

② 분석된 군중 밀집
정보 기반 밀집 예상 지역 관리

밀집 예상 지역 관리

- 통계 자료를 기반으로 밀집 예상 지역 관리를 통한 **군중 분산 관리 효과**

AI기술로 더 스마트한 미래를
만들어 나가는

wkit (주)우경정보기술

도입문의 1588-5105 | www.wkit.co.kr