스마트시티를 위한 보안기술 개발용 관제시스템 센서 및 빅데이터 운영

이신재
[1] 한국과학기술원 전산학부
sinjaelee@kaist.ac.kr

Operation of Sensor and Big data from Smart City CCTV System for Developing Security Technology

Sinjae Lee[1]
[1]Dept. of Computer Science, KAIST

요 약

KAIST 캠퍼스 기반의 실습환경 구축을 위하여 캠퍼스 전체를 스마트시티 테스트베드로 사용하며 CCTV 네트워크 기반 모니터링/관제 시스템 구축, 교통, 방범, 가로등, CCTV, 교내 버스 등 인프라 통합 관제 및 보안 실습실 구축하고 교내 자율주행 기술 연구진과 실습 협력 추진을 통한 캠퍼스 기반의 실전 스마트 환경을 토대로 다각도의 보안 공격/방어 실습을 진행하고 지자체 및 컨소시엄 기업들과 산학협력 프로젝트를 진행하기 위하여 구축한 내용을 설명한다.

1. 서론

KAIST 정보보호대학원은 세종시 전략사업인 스마트시티에 특화된 융합보안 전공을 개설하여, 도시 스케일 혁신 연구를 통하여 글로벌 리더 수준의 융합보안 연구 및 교육 역량을 확보하고, 4 차 산업혁명 및 ICT 융합산업을 선도하는 고급 융합보안 인재 양성을 목표로 하며 세종 스마트시티 추진전략을 분석하고 KAIST 정보보호대학원의 역량분석을 통해 다양한 ICT 기술의 총체적 융복합 공간인 스마트시티의 특성에 적합한, 핵심 보안 과정과 융합 응용 보안으로 구성된 교과 과정 개발한다. 그 일환으로 캠퍼스 기반의 실습환경 구축을 진행하였다. [1]

2. KAIST 융합관제실 구축 현황

- ✓ ’ 19 년 4 월 융합보안대학원 사업 선정
- ✓ ’ 19 년 8 월 융합보안대학원 개원
- ✓ ’ 19 년 9 월 융합보안대학원 통합관제실 최초 장소 선정
  - ■ (N5 기초실험동, 2248 호)
- ✓ ’ 19 년 10 월~12 월
  - ■ 1 차 관제실용 CCTV 카메라 및 지지대 설치
  - ■ (동문 쪽 포함 총 지지대 5 개, 14 대 카메라, 라이다 1 대)
- ✓ ’ 20 년 1 월 관제시스템 입찰 및 업체선정
- ✓ ’ 20 년 2 월~3 월
- ✓ 관제시스템 1 차 및 2 차 시연
- ✓ (GPU 서버 및 기타 장비 입 고 완료)
- ✓ 2 차 관제실용 지지대 및 카메라 설치
- ✓ (정문 쪽 지지대 2 개, 카메라 5 대, 라이다 등)
- ✓ ’ 20 년 6 월 1 차 관제시스템 영상 및 라이다 데이터 확보
  - ■ (영상 데이터 중 개인 정보관련 이슈 발생, 예시: 자동차 번호판, 사람 얼굴 등)
- ✓ ’ 20 년 12 월 융합보안대학원 통합관제실 장소 변경 (N1 건물)
- ✓ ’ 21 년 6 월 2 차 관제시스템 영상 데이터 확보
- ✓ ’ 22 년 4 월 향후 관제시스템 및 데이터 활용 수업 및 연구 계획 수립

3. 구현 방법

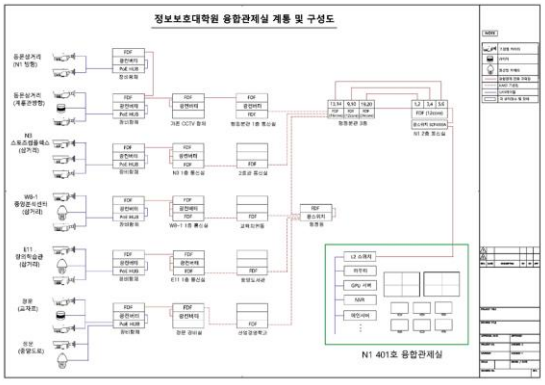
여러 개의 센서로부터 들어오는 Raw Data 를 영상분석서버 (추가로 들어오는 GPU 서버)에서 사물인지 및 인식을 통해 위급상황 및 교통상황 등을 분석하여 결과를 모니터로 표시하는 것이다. (예시: 차, 사람 및 자전거 등 이동물체 파악 후 이동경로 예측 등)

데이터는 센서의 종류에 따라 다르다. 카메라는 영상을 비디오 압축 방식으로 실시간으로 녹화 후 영상분석용 서버에서 화면제어용 PC 로 전송되어 처리되게 됩니다. 녹화된 영상으로 개발된 딥러닝 알고리즘

등을 통해 다양하게 활용된다. (예시: 위험상황 인지, 교통상황 분석, 등) 라이다는 영상으로도 들어오지만 사물데이터인 거리, 좌표 값 등이 서버로 직접 들어와서 카메라 영상과 마찬가지로 개발된 알고리즘을 적용하여 사물의 종류, 위치 및 이동경로 등을 분석하여 활용할 수 있다. 화면출력은 현재 설치된 13 개의 카메라와 설치된 라이다 1 대(5 개 지지대)를 통해서 2x2 모니터에 총 16 개로(2 개는 빈화면)으로 출력이 됩니다. 이벤트(예시: 위급상황 및 사고 등) 이 발생하면 해당 화면이 전체화면으로 출력되며 서버분석 등을 통해 환자발생, 교통사고 등으로 판단하여 메시지 전송 등으로 시뮬레이션 할 예정이다.

4. 사진 및 구성도

(그림 1) 화면분할 시스템 [1]



(그림 2) 통합관제실 계통 및 구성도

(그림 3) 화면조정 SW [2]

그림 1. 과 같이 출력된 영상을 데이터로 저장하여 그림 2.의 NVR 에 저장 후 백업장치로 이동한다. 라이다의 데이터도 같은 방법으로 저장하면 이벤트 발생 시 그림 3. 과 같은 방법으로 화면 조정을 하고 다시 그림 1. 과 같은 화면으로 돌아오게 된다.

좀더 구체적으로 설명하면 정문, 동문, 스포츠센터, 중앙분석센터 등 총 7 개 장소에 18 개 IP 카메라 + 2 개 라이다 설치하였고 화면구성 환경상 총 16 개 화면만 수신하고 NVR 에 1 일의 동영상이 기록되고 별도의 작업으로 백업이 가능하며 (현재 최근 15 일 정도의 동영상이 저장) 1 일치 동영상의 크기는 (화면 4 개기준) 35GB x 4 개 NVR = 140G 정도, 1 달기준 약 4.2TB IP 카메라 동영상이 저장된다.

5. 결론

구축된 시스템 및 데이터는 향후 융합보안대학원 및 교내 데이터 자료를 보안 기술, 취약점 분석 등 연구 및 개발 목적으로 사용하는 경우 제공 및 사용할 계획이며, 추후 영상의 개인정보는 개발된 상용 SW 로 블라인드 처리 후 데이터를 사용하여 많은 CCTV 및 영상 보안기술 등 연구개발에 기여를 할 것이다.

Acknowledgement

이 논문은 2022 년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임 “(IITP-2019-0-01343) KISA 주관인 융합보안대학원 사업의 일환으로 진행된 연구임

참고문헌

[1] KAIST 정보보호대학원, “지역산업 융합보안 핵심 인재양성사업,” 사업계획서, IITP, 2019 년

[2] 이신재, “융합관제실 운영 관련 자료,” PPT 자료, KAIST 정보보호대학원 2020 년

[3] ㈜크리스프리, “KAIST 캠퍼스 영상 정보 수집 시스템 구성도,” 설계도면, 2020 년