

에지 클라우드 및 마이크로 클라우드 기반의 이동형 지능 영상감시 시스템 설계

박선¹ · 차병래¹ · 김종원^{2**}

¹광주과학기술원&제노테크(주) · ²광주과학기술원

Design of Portable Intelligent Surveillance System based on Edge Cloud and Micro Cloud

Sun Park^{1*} · ByungRae Cha · JongWon Kim^{2**}

¹GIST & GenoTech · ²GIST

E-mail : {sunpark, brcha, jongwon}@gist.ac.kr

요 약

현재의 영상감시 시스템은 3세대로서 영상장치는 저화질에서 고화질로 발전하였으며, 영상감시 솔루션은 단순형에서 지능형으로 발전함으로써 영상감시 성능이 향상되었다. 그러나 이러한 영상감시 시스템에 대한 장비 및 기술이 복잡해지고 다변화되면서 더 빠른 네트워크 속도, 안전한 전원공급 등 기반 인프라에 대한 의존성이 더욱 높아지고 있는 한편, 전력 및 통신과 같은 기본 인프라가 제한적인 지역에서의 영상 감시 지원에 대한 필요성이 증가하고 있다. 본 논문에서는 이렇듯이 기본 인프라가 제한적인 지역에서 지능형 영상감시를 지원할 수 있는 시스템을 제안한다.

ABSTRACT

The current video surveillance system is the third generation, and the video device has developed from low image quality to high image quality. The video surveillance solution has improved from the simple type to the intelligent type. However, as the equipment and technology for these video surveillance systems become more complicated and diversified, they are increasingly dependent on infrastructure, such as faster network speed and stable power supply. On the other hand, there is a growing need for video surveillance in areas where basic infrastructure is limited, such as power and communications. In this paper, we propose a system that can support intelligent video surveillance in a region where basic infrastructure is limited.

키워드

에지 클라우드, 마이크로 클라우드, 이동형 영상감시 시스템, 지능형 영상감시

1. 서 론

CCTV는 1950년대 처음 등장한 이후, 2000년대 디지털 영상기술의 발전과 더불어 인터넷을 통해 CCTV 영상을 보는 기술로 발전했다. 현재는 CCTV 카메라의 네트워크화, 3D 구현, 열화상 감

지기능 등의 탑재 및 4K UHD 초고해상도로 발전 중에 있으며, 특히 영상 빅데이터를 활용한 딥러닝 기술이 도입되면서 보행자 검출 및 추적, 상황인식 성능이 현저히 향상되었다. 그러나 장비 및 기술이 복잡하며 다변화되면서 더 빠른 네트워크 속도, 안정적인 전원 공급 등 기반 인프라에 대한 의존성이 지속적으로 더욱 높아지고 있다[1].

이 때문에 전력 및 통신과 같은 기본 인프라가

* speaker author

** corresponding author

제한적인 지역(제해지역 긴급 지원/공사장/과수원/농장/양식장/야외행사장)에서의 영상 감시 지원에 대한 요구사항이 증가하고 있다. 즉, 감시위치 변경시 카메라 케이블 등과 같은 물리적 환경의 변경 없이 자유롭게 영상 장치를 이동(Mobility) 및 확장(Scalability)이 용이하도록 지원이 요구되고 있으며, 응급상황시 지속적으로 영상을 감시하도록 고가용성(HA: High Availability) 지원 요구한다.

국내 지능형 CCTV 구축 및 활용되는 예들로는 기반시설 화재감지, 테트라포드 사고 예방 시스템, 터널 유고 감시 시스템, 출입통제 구역 진입 탐지, 추락 탐지, 수위 감시, 산불 감지 등이 있으며, 이들 시스템 모두 고정된 위치에 카메라가 설치되어 있어서 감시위치변경이 필요시 유연하게 영상장치를 이동하는데 제한적이다. 미국은 테러 예방을 위하여 범죄 감시시스템을 늘려가고 있으며 총격사고 예방을 위하여 고속도로 영상 감시 시스템을 증가시키고 있다. 유럽은 심각해지는 테러와 난민 유입에 도난사건 증가로 영상감시시스템을 증가하고 있다. 중국은 정부 주도로 영상 보안 산업에 투자하고 있으며 공공부분에 수요를 넓히며 인구가 밀집되고 중요성이 높은 도시에 감시시스템을 늘리고 있다. 이들 국가의 영상감시시스템이 지능화됨에 따라서 더욱 높은 수준의 통신환경 및 신뢰성 있는 전기공급 등 기반 시설에 대한 높은 수준 서비스를 요구하고 있다[1, 2, 3].

본 논문은 통신 및 전력 등의 인프라가 제한된 지역에서 활용할 수 있도록 이동성, 확장성, 고가용성, 실시간 분석을 지원하는 지능 영상감시 시스템을 제안한다.

II. 이동형 지능 영상감시 시스템

본 논문에서 제안하는 이동형 지능 영상감시 시스템은 그림 1과 같이 이동형 영상감시 장치, 에지 클라우드 및 마이크로 클라우드로 구성된다.

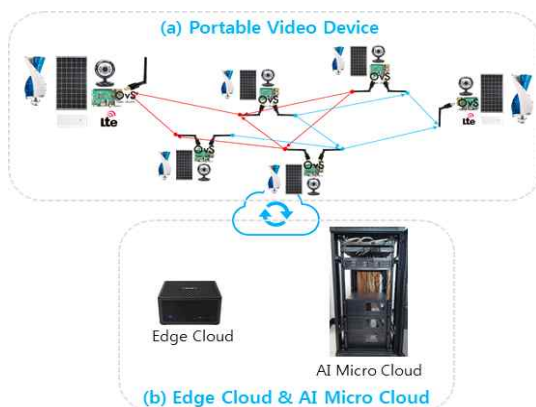


그림 1. 이동형 지능 영상감시 시스템

이동형 영상감시 장치는 자가전원 기반 영상감시 장치 하드웨어로 영상감시 장치에 이동성을 보장하기 자가전원공급 모듈은 독립형(Stand Alone System)으로 태양광 발전이나 풍력발전이 가능한 동안 전원공급모듈을 통하여 축전지에 전력을 저장하여 사용하도록 설계한다. SDN 컨트롤러를 이용하여 망을 이중화하기 위해서는 모바일 애드혹 라우팅 프로토콜을 이용하여 장치의 모든 wifi 포트를 private 네트워크에 연결하며, private 네트워크를 인터넷망에 접속하기 위하여 게이트웨이 장치에 NAT(network address translation)을 이용한다.

에지클라우드 및 마이크로 클라우드는 실시간 영상 객체 인식 딥러닝 지원 에지클라우드 하드웨어 및 소프트웨어, 영상 데이터 저장/AI 객체인식을 위한 마이크로 클라우드 하드웨어 & 소프트웨어, 영상정보 통합관리 및 인식객체 알람 소프트웨어로 구성된다. 다중 채널 영상을 실시간으로 영상감시 장치로부터 에지 및 마이크로 클라우드로 안정적으로 전송하기 위하여 Kafka와 같은 메시지 처리 기반으로 전송할 수 있도록 설계한다. 에지 클라우드 및 마이크로 클라우드각 소프트웨어 모듈들은 컨테이너 기반으로 설계되어 인프라 자원을 유연하게 사용할 수 있도록 한다.

III. 결론

본 논문에서는 통신 및 전력 등의 기본 인프라가 제한적인 지역에서 지능형 영상감시를 지원할 수 있는 시스템을 제안하였다. 제안된 지능영상 감시 시스템은 동형 영상감시 장치, 에지 클라우드 및 마이크로 클라우드로 구성된다.

Acknowledgement

This work was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (MEST) (2016R1D1A1B03934823).

References

- [1] 김건우, 조현수, “지능형 CCTV 기술 현황 및 활용 사례,” 지역정보화 이슈 리포트, 제5호, 10월 2017.
- [2] 연구성과실용화진흥원, “영상 감시 시스템 시장 및 동향”, S&T Market Report, Vol. 51, 9월, 2017.
- [3] 주용완, “지능형 CCTV 동향 및 성능 향상 방안,” 정보통신산업진흥원, 주간기술동향, 6월, 2013.