

5G 스마트시티 융합서비스 플랫폼 구조 설계

고은진*, 한미경*

*한국전자통신연구원

e-mail : ejko@etri.re.kr, mkhan@etri.re.kr

The Design of 5G Smart City Convergence Service Platform

Eun-Jin Ko*, Mi-Kyong Han*

*Electronics and Telecommunications Research Institute

요약

스마트시티 플랫폼은 도시내의 다양한 센서로부터 수집되는 데이터를 기반으로 도시 공간의 상황을 보여주는 시스템이다. 기존의 스마트시티 시스템들은 IoT 센서들의 정보를 모아서 보여주고 고정형 CCTV의 영상을 관제 시스템에서 보여줌으로써, 관제사에 의한 상황 파악을 주 목적으로 개발되고 운용되어 왔다. 최근 5G 무선 통신망이 구축되면서 5G의 edge computing 기술과 영상 정보, 센싱 정보 등 다양한 형태의 정보 분석 및 대응이 요구되고 있으며 단위 기능으로 제공되는 데이터들을 사용자의 필요에 따라 조합하여 새로운 서비스를 제공할 수 있는 플랫폼의 구조를 제시하고자 한다.

1. 서론

최근 20 여년 동안 도시라는 공간에 각종 센서 위주의 센싱 단말을 설치하여 정보를 수집하고 이를 기반으로 도시 상황을 파악하는 노력이 지속되어 왔으며 한국에서도 1990년대부터 정보통신기술을 기반으로 하는 스마트시티 사업을 추진해 오고 있다[1]. 국가 주도의 스마트시티 사업은 지속적인 정부의 관심과 정책 추진을 통해 지방자치단체 단위의 스마트시티 시스템을 구축하여 운영하고 있으며 각종 센서와 더불어 고정형 CCTV를 기반으로 도시 교통, 도시 시설물, 도시 환경 정보 등을 통합으로 관리하는 체계를 구축하고 있는 상황이다.

이러한 스마트시티 기술을 지원하기 위한 플랫폼 개발도 병행되어 추진되어 왔으며 ITU-TSG-20, IEC 등의 국제 표준 기구에서도 스마트시티 플랫폼에 대한 표준 작업을 수행하고 있다[2]. 국내에서는 스마트도시 표준화 포럼을 중심으로 스마트시티 정보의 통합 관리 및 운영을 위한 플랫폼 구조를 제시하고 있다. 스마트도시 표준화 포럼에서 제시한 스마트시티 통합 플랫폼은 데이터 수집을 담당하는 Connection Layer, 수집된 데이터와 환경정보 등을 저장하는 Data Layer, 관제 관련 설정을 관리하는 Configuration Layer, 수집된 정보로부터 생성된 이벤트 상황 접수 및 처리를 담당하는 Monitoring & Control Layer의 4 계층 기능 계층과 이를 지원하기 위해 필요한 통계 정보 생성, 이력 조회 등을 담당하는 Support Layer로 구성되어 통합 관제 플랫폼 형태로 운영되고 있다[3]. 이처럼 스마트시티 플랫폼은 데이터 수집, 분석, 제공이라는 3 단계의 기본 구조를 기반으로 기능 추가 형태로 제공되어 있으면 본 논문에서 제시하고 있는 5G 스마트시티 융합서비스 플랫폼의 구조도 스마트시티 플랫폼

구조 성향을 따라 설계하고 있다.

2. 5G 스마트시티 융합서비스 플랫폼 요구사항

5G 스마트시티 플랫폼은 5G 무선 통신 모듈을 장착한 단말과 센서들을 이용한다. 이러한 5G 특성을 고려한 요구사항을 정리하면 다음과 같다.

요구사항 첫 번째로 설치되는 단말은 5G 지능형 CCTV, 드론과 센서들이며 이를 중에서 5G 지능형 CCTV는 설치 위치가 변경될 수 있기 때문에 고정형 CCTV 영상 및 제어 통신 방식을 사용할 수 없다. 두 번째로 5G Edge computing 기능을 이용할 수 있게 됨에 따라 상황 판단을 단계적으로 할 수 있게 된다. 즉, 5G 지능형 CCTV에서는 일정 간격의 영상 프레임 별로 관심 객체인 사람, 자동차를 포함하는 이동 객체의 유형 및 영상 내 위치 정보를 포함하는 프레임 메타데이터를 생성하고 분석된 정보를 기반으로 검출 이벤트를 추출해서 플랫폼으로 전달해야 한다. 세 번째로 edge 구간의 플랫폼에서는 전달 받은 이벤트 메타데이터에 대한 필터링과 발생 상황에 대한 즉시 대응이 필요하다. 네 번째로는 core 또는 cloud 단에 위치하고 있는데 관련 관제 시스템이나 제 3의 시스템, 플랫폼의 분석 모듈에 전달하여 추가적인 분석이 필요하다. 이렇게 기존 스마트시티 시스템의 단말 또는 센서의 정보 수집, 시스템에서의 분석 및 대응의 2 단계 처리 방식에서 벗어나 단말에서 1차 분석, edge 단에서 필터링 및 즉시 대응, core 단에서 심층 분석 및 분석 결과 제공이라는 3 단계 처리 방식을 제시하고자 한다. 이렇게 되면 도시에서 발생하는 이벤트 유형별로 즉시 대응이 필요한 유형에 대해서는 즉시 대응 체계를 구축하여 스마트시티 서비스를 제공할 수 있게 된다.

3. 5G 스마트시티 융합서비스 플랫폼 구조 설계

5G 스마트시티 융합서비스 플랫폼은 그림 1에서 보는 것과 같이, 2 장의 요구사항에 맞게 3 단계로 구성되어 있다. 첫 번째 단계는 영상 및 센서 정보를 수집하는 인터페이스를 통한 데이터 연동 단계다. 대표적인 단말은 5G 지능형 CCTV 와 환경 정보 센서가 있으며 5G 지능형 CCTV 에서는 이벤트/프레임 메타데이터와 영상을 제공하며 플랫폼에서 메타데이터 기반 심층 분석이 가능하게 하기 위해 영상과 메타데이터의 timestamp 를 일치할 수 있게 처리 하는 것이 필수 적이다. 또한 플랫폼의 통계 분석 모듈은 확장성과 편의성을 제공하기 위해 JSON 연동 방식을 지원하며 환경 정보 센서 정보는 oneM2M 방식으로 수집되어 IoT Gateway 에서는 format 변환 작업과 1 차 필터링 작업을 거친 후 플랫폼 통계 분석 모듈로 전송된다. 모든 이벤트 정보는 Context Broker 를 통해 수집되며 수집된 정보 유형에 따라 Media Streaming Redistribution/City Object Property Intelligent Analysis/Manipulated Data 모듈에서 시티 정보를 생성한다. 생성된 시티 정보는 그 성격에 따라 통계성 정보인 경우에는 오픈 데이터 공유 형태, 필요 정보 조회 형태, 서비스 요청 정보 전송 형태등의 인터페이스 계층을 통해서 정보가 제공되는 구조를 가지고 있다.

4. 5G 스마트시티 융합서비스 플랫폼기반 PoC 서비스

5G 스마트시티 융합서비스 플랫폼은 수집된 영상/센서, 분석 정보를 기반으로 여러 형태의 정보를 OPEN API 형태로 제공한다. 이렇게 제공되는 OPEN API 들을 제 3 의 시스템 또는 제한된 범위 내에서 일반 사용자들이 이용하여 필요한 제 3 의 서비스를 제공할 수 있게 해 준다. 5G 스마트시티 융합서비스 플랫폼에서는 OPEN API 기반 PoC(Proof of Concept)로 도

로 위 상황 인지 기능, 인지 상황 필터링 및 전파 기능, 도로 안전 콘텐츠 투사 기능, 관제 시스템 연동 지능형 관제 기능, 112/119/행정 연계 기능 등의 다양한 기능들을 서비스 흐름에 맞게 조합하여 도로 안전 서비스를 비롯한 여러 서비스를 제공하는 것을 목표로 하고 있다. 이렇게 함으로써, 단일 목적에 맞게 설계되고 운용되고 있는 기존 스마트시티 통합 관제 시스템을 보완하는 서비스를 제공하고자 개발하고 있다.

5. 결론

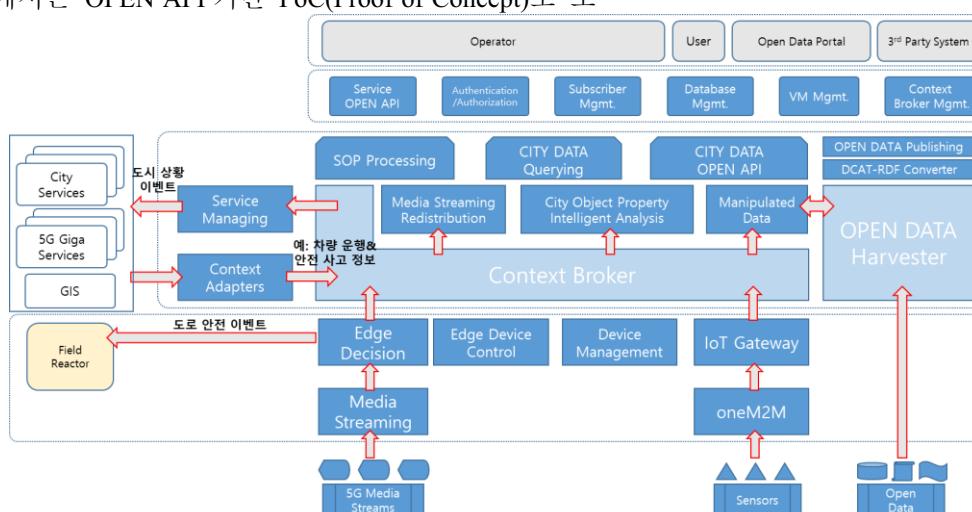
5G 스마트시티 융합서비스 플랫폼은 5G 무선 환경의 특성과 관련 기술을 기반으로 2 단계로 나눠지는 상황 인지 및 대응 체계를 제공하는 것을 목적으로 구조를 설계하고 있으며 이를 기반으로 단위 기능들을 개발하고 실증을 통하여 기능 수준을 향상할 예정이다. 또한 기존 스마트시티 통합 관제 시스템을 비롯하여 다양한 공공 시스템들과 정보 연동을 지원하기 위한 체계 구축도 추진할 예정이다.

Acknowledgement

이 논문은 2019년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 '범부처 Giga KOREA 사업'의 지원을 받아 수행된 연구임 (No.GK19P0600, 5G 기반의 스마트시티 서비스 개발 및 실증)

참고문헌

- [1] 박준, 유승호, “스마트시티의 핵심에 대한 비판적 이행”, 공간과사회 2017년 제 27권 1호, pp130
- [2] SG-20, “Internet of Things, smart cities and communities”, ITU-T. Jun. 2015, pp 27-29
- [3] 스마트도시표준화포럼, “스마트시티 정보의 통합 관리 및 운용을 위한 플랫폼 소프트웨어 요구사항”, 2017.10.20, pp4



(그림 1) 5G 스마트시티 융합서비스 플랫폼 구조도