

5G 스마트시티 융합서비스 플랫폼 기반 도로 안전 서비스 지원 기능 개발

고은진*, 한미경*
*한국전자통신연구원

ejko@etri.re.kr, mkhan@etri.re.kr

The Development of Road Safety Service based on 5G Smart City Convergence Service Platform

Eun-Jin Ko*, Mi-Kyong Han*

*Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

기존 유선망 중심의 스마트시티 플랫폼과 달리 무선 통신 모듈을 가지고 있는 정보 수집 장치들과 연동할 수 있는 5G 스마트시티 융합서비스 플랫폼은 도시내 설치된 다양한 무선 정보 수집 장치들을 통하여 수집된 정보를 기반으로 분석된 각종 정보를 제공해 주는 시스템이다. 도시 정보 수집 장치들 중에는 5G 지능형 CCTV 가 있으며 이를 통해 수집되는 영상 이벤트 정보를 기반으로 도로 안전 서비스 제공을 위한 이벤트 수집/필터링/대응 기능을 통하여 도로 안전 서비스를 제공해 주는 시스템을 설계하고 개발하여 적용함으로써, 도시내 도로 안전 수준을 높이는 것으로 목적으로 하고 있다. 본 논문에서는 도로 안전 서비스 제공을 위한 기능 모듈 구성에 대해 기술하고 해당 모듈들을 통하여 제공되는 도로 안전 서비스 실증 사례를 제시하고자 한다.

1. 서론

유비쿼터스라는 이름으로 출발한 스마트시티 서비스는 20 여년간 관심의 강도가 상황에 따라 달라져 왔지만 최근 들어 다양한 통신 인프라와 정보 수집 장치들이 도시내 설치가 확대되고 수집된 데이터를 관리 분석하기 위한 기법들이 폭넓게 제시되면서 많은 관심을 받고 있다.

즉, 이전과 달리 도시 공간을 의미 있게 관찰하고 대응하기 위한 정보를 도출하기 위해 필요한 막대한 양의 데이터를 저렴한 비용을 수집이 가능해지면서 보다 적극적인 관찰과 대응을 할 수 있게 되었다. 이러한 흐름속에서 광역 지방자치단체를 중심으로 스마트시티 센터를 구축하고 도시내 구성원들의 안전하고 편리한 도시 생활을 누릴 수 있도록 도와주고 있다.

기존 스마트시티 센터들은 각종 유선망을 중심으로 하는 스마트시티 정보 수집 및 대응에 중점을 두었다면 최근 5G 무선통신망이 상용화되고 5G 특징인 대량 연결 및 전송이 가능하다는 특징을 이용한 저렴한 정보 수집 측면의 접근이 이루어지고 있다. 이런 접근 방식의 일환으로 5G 스마트시티 융합서비스 플랫폼을 개발하고 있으며 이를 이용한 여러 가지 스마트

시티 서비스를 실제 도시 공간에 적용해 봄으로써, 좀 더 실제 생활에 밀접한 서비스 제공 및 피드백을 통한 스마트시티 서비스 수준을 높이고자 노력 중이다.

본 논문에서는 스마트시티 서비스 중에서 도로 안전 관련 서비스 제공을 위한 요구 사항 분석, 기능 개발 및 제공, 피드백 분석을 통한 서비스 수준 향상을 위한 도로 안전 서비스 지원 기능에 대해 2 장에서 설명하고 실제 적용에 따른 사례 분석을 기술한다. 이어 3 장에서는 향후 계획에 대해 논의하고자 한다.

2. 도로 안전 서비스 지원 기능

스마트시티 서비스는 수집하는 데이터 종류에 따라 다양하며 국내 스마트시티 서비스 분야는 11 개로 분류해 놓고 있으며 이 중 방법/방재 분야가 가장 많은 비율을 가지고 있다[1]. 방법/방재 분야에서도 공공안전 분야가 높은 비중을 가지고 있는데 스마트시티 서비스를 활용한 효과들 중에서 직접적이면서 높은 호응을 얻을 수 있는 분야이기 때문이다. 이처럼 스마트시티 서비스에 대한 요구 사항 분석을 통하여 방법/방재 분야에 적용이 가능한 도로 안전 서비스를 정

의하고 개발하였다.

국내 스마트시티와 달리 국외에서는 IoT 기반 센서들을 이용한 스마트시티 사업을 중점으로 추진해 오고 있으며[2] IoT 기반 정보 수집은 5G 스마트시티 융합서비스 플랫폼의 다른 부분에서 담당하고 있다.

도로 안전 서비스는 크게 그림 1 과 같은 구성을 가지고 있다.



(그림 1) 도로 안전 서비스 구성도

차 도로와 보행 도로의 상황 수집을 위해 영상 기반으로 도로안전 이벤트를 추출해 내는 5G 지능형 CCTV 가 여러 Site 에 존재하며 이들을 연결해주는 5G 기지국 근처에 존재하는 MEC(Mobile Edge Cloud) 서버에서 5G 지능형 CCTV 의 프레임 메타데이터와 이벤트 메타데이터를 수신 받아 메타데이터 기반 이벤트 필터링 기능을 수행한다. 5G 지능형 CCTV 에서 발생한 메타데이터들은 잘못된 탐지가 발생할 수 있기 때문에 동일 도로안전 이벤트의 발생 이력 정보 기반 필터링, 각 메타데이터의 발생 간격 기반 필터링을 통해 도로 안전 관련 이벤트를 확정하게 된다. 확정된 도로 안전 이벤트들은 각 이벤트에 맞는 현장 알림 기능을 수행하기 위하여 도시내에 설치된 디지털 싸이니지에 근처에서 발생하는 도로 안전 이벤트를 알려 주며 이를 통하여 주변에 있는 운전자들과 보행자들에게 신속한 이벤트 전파를 통한 도로 안전을 서비스를 제공하게 된다.

도로 안전 서비스는 5G 지능형 CCTV 가 보는 도로 위 영역을 크게 차도/인도로 나누며 차도는 횡단보도와 일반도로로 나뉘 횡단보도에서의 무단횡단은 교통 신호를 영상 분석을 통해 인지하는 기능과 연계하여 무단횡단을 인지하고 일반 차도에서의 보행자 무단횡단은 무단횡단자 인지를 통해 도로안전 이벤트를 발생한다. 인도에서는 쓰러짐/유기 등과 같은 인도에서 발생할 수 있는 이벤트를 인지하여 MEC Server 에 전달하게 된다.

본 논문에서 제시하고 있는 5G 스마트시티 융합서비스 플랫폼에서는 총 13 종의 도로 안전 서비스 세

부 유형 이벤트를 감지, 판단 후 전파하며 현장 이벤트 알림과 별도로 관제 시스템에도 해당 이벤트를 전파하게 된다. 관제 시스템에서는 이 기능을 이용하여 관제 요원에 의해 감지가 아닌 지능형 관제 기능에 따른 발생 이벤트만 추가 확인 및 관련 국가기관 대응 요청 업무를 수행함으로써, 날로 늘어나는 CCTV 를 이용한 관제 업무의 효율성을 높일 수 있게 된다.

또한, 5G 지능형 CCTV 에서 생성한 영상과 메타데이터의 시간 동기처리를 통해 클라우드에 위치하고 있는 각종 심층 분석 시스템들의 분석 모듈을 이용하여 도시 공간에서 움직이고 있는 차량과 사람의 각종 세부 속성값들을 사용자 또는 스마트 시티 관제 기관의 요청에 따라 분석을 할 수 있게 된다.

5G 스마트시티 융합서비스 플랫폼에 기반한 도로 안전 서비스는 국내 2 개 광역 지자체의 일부 지역에서 기능 검증과 실증 작업을 진행하고 있으며 실제 적용에서는 야외 상황에서 발생하는 여러 상황에서의 기능 검증을 수행하고 있다. 야외에서는 날씨 요인에 따른 편차가 심한 편이며 날씨 요인들 중에 가장 많은 영향을 미치는 요인들을 고려한 기능 보완을 수행하고 있다.

3. 향후 계획

5G 기반 스마트시티 사업이기 때문에 무선 통신의 장점을 살린 여러 지역의 장비 설치/운용/철거 작업을 여러 번 수행하면서 특정 지역에 고정되는 기존 스마트시티용 CCTV 관제와 다른 점을 비교 분석하는 일을 추진하고 있다. 또한, 관제 요원의 모니터링 작업과 본 논문에서 제시하고 있는 기능을 이용한 지능형 이벤트 탐지에 따른 능동 모니터링 작업의 결과 비교 분석 작업에 대한 요구가 많아 이를 분석하여 지능형 CCTV 와 일반 CCTV 설치 비율 또는 운용 계획을 수립하고 추진하는데 필요한 데이터를 제공할 계획이다.

Acknowledgement

이 논문은 2020 년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 '범부처 Giga KOREA 사업'의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 1711117146, 5G 기반의 스마트시티 서비스 개발 및 실증)

참고문헌

- [1] 김민주, 정승현, “국내 스마트시티 서비스 적용경향 분석”, 한국콘텐츠학회논문지, v19 no2. 2019, pp194-203
- [2] Robert R. Harmon, Enrique G. Castro-Leon, Sandhiprakash Bhide, “Smart cities and the Internet of Things”, 2015 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET),