

5G 기반의 스마트시티 서비스 데이터 수집 및 공유 시스템 설계 및 구현

장수영, 한미경
한국전자통신연구원 도시·교통 ICT 연구단
e-mail : sy.jang@etri.re.kr, mkhan@etri.re.kr

Design and Implementation of 5G City Service Data Collecting and Sharing System

Sooyoung Jang, Mikyong Han
City & Transportation ICT Research Department, ETRI

요약

5G 기반의 스마트시티 서비스 데이터 수집 및 공유 시스템은 5G 융합서비스 플랫폼의 시스템 컴포넌트로 설계 및 개발된 시스템이다. 본 시스템은 크게 데이터 수집 서브시스템, 데이터베이스 서브시스템, 및 데이터 공유 서브시스템 세 서브시스템으로 이루어져 있으며, 범용성, 확장성, 유연성 및 개방성에 중점을 두고 설계 및 개발되었다.

1. 서론

5G 기반의 스마트시티 서비스 데이터 수집 및 공유 시스템은 "5G 융합서비스 플랫폼"을 구성하는 시스템 컴포넌트로써 설계 및 구현되었다. 5G 융합서비스 플랫폼은 5G 기반의 스마트시티 서비스를 제공하기 위한 속성 인식 엔진 등의 핵심 기능 뿐만 아니라 1) 데이터 수집, 필터링, 저장 및 공유를 위한 데이터 API, 2) 플랫폼 기능과 플랫폼 연동 기기 (예. 지능형 5G CCTV, 5G 드론, 표출장치(예. 빔, 사이니지 등)) 제어, 유지 및 관리를 위한 서비스 API, 그리고 3) 공공 데이터 포털 연계를 위한 API 등을 제공하여 누구든지 새로운 서비스를 개발할 수 있도록 개방형 플랫폼으로써 개발 중이다.

본 5G 기반의 스마트 시티 서비스 데이터 수집 및 공유 시스템은 1 차적으로 3 가지의 5G 기반의 스마트시티 실증 서비스를 목표로 하고 있으며, 지속적으로 대상 서비스를 확대해 나갈 예정이다. 그렇기에 범용성, 확장성 그리고 개방성을 염두에 두고 시스템을 설계하였다. 3 가지의 실증 서비스 명칭 및 개요는 다음과 같다. 1) "5G 무선 CCTV 기반 지능형 도로 안전 지원 서비스" - 도로에 설치된 지능형 5G 무선 CCTV의 영상 분석 기능을 통해 11 가지 유형의 도로 위험상황을 실시간으로 인지하여 즉각적으로 도로 위험상황 발생 지역에 해당 도로 인근에 설치된 표출장치를 통해서 발생한 도로 위험상황에 해당하는 컨텐츠를 표출하고 유관 기관(예. 관제센터, 경찰서, 소방서, 병원 등)에도 통보를 한다. 이를 통해서 즉각적인 사고 발생 사실의 전파를 통한 빠른 대처 및 2 차 사고를 예방할 수 있게 된다. 2) "LPWA IoT 기반 이동형

공유 시설물 관리 서비스" - 스마트 시티 내 폭증하는 수 많은 기기들을 효율적으로 관리하기 위한 5G 저전력 광역 IoT 네트워크(LPWA, Low Power Wide Area) 기반 인프라 구축과 이를 통한 이동형 공유 시설물 관리 서비스 제공을 목표로 하고 있다. 3) "크라우드 소싱 기반 도시환경 개선 공유 서비스" - 도시 환경을 개선하기 위해 모든 도시민들이 자발적으로 참여하여 도시 환경 개선 정보를 생성하고 공유하고 이용할 수 있도록 하기 위한 체계를 구축하는 것을 목표로 하고 있다.

2. 5G 기반의 스마트시티 서비스 데이터 수집 및 공유 시스템

그림 1은 5G 기반의 스마트시티 서비스 데이터 수집 및 공유 시스템 개요를 나타낸다. 본 데이터 수집 및 공유 시스템은 크게 1) 데이터 수집 서브시스템, 2) 데이터베이스 서브시스템, 및 3) 데이터 공유 서브시스템 세 가지 파트로 이뤄져 있다.

2.1 데이터 수집 서브시스템

데이터 수집 서브시스템은 다양한 서비스 혹은 기능에서 발생하는 데이터를 컨텍스트브로커 통해 데이터베이스에 저장하기 위한 서브시스템으로 범용성과 개방성에 중점을 맞춰 설계되었다. 1) 3rd party 개발자가 자신의 서비스 혹은 기능에서 생성되는 데이터를 5G 융합서비스 플랫폼에 쉽게 저장할 수 있도록 REST 기반의 인터페이스, 2) 인터페이스 연동 및 데이터 유형에 따른 라우팅을 위한 API 서버, 및 3) 분산

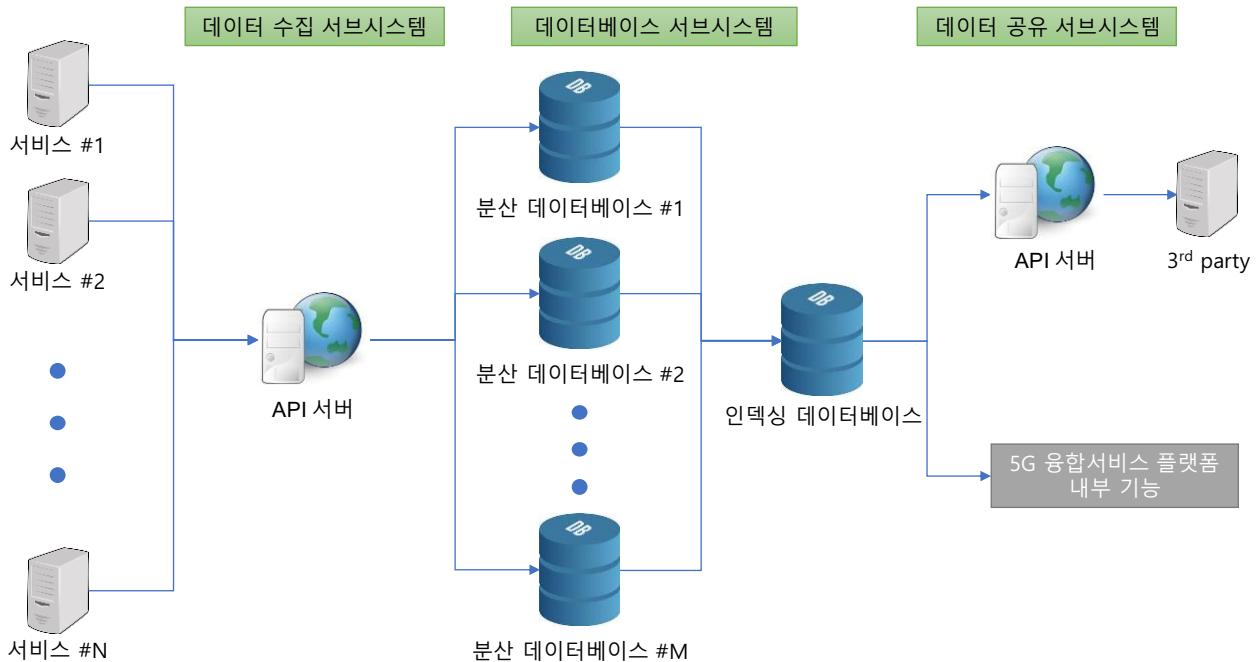


그림 1 5G 기반의 스마트시티 서비스 데이터 수집 및 공유 시스템

데이터베이스 부하 및 가용성에 따라 부하 분산을 수행하기 위한 로드 밸런서를 제공한다.

본 데이터 수집 서브시스템의 1 차 수집 대상인 데이터 유형은 3 가지 5G 기반의 스마트시티 실증 서비스에서 발생하는 데이터인 1) 지능형 5G 무선 CCTV의 영상 분석 기능과 5G 융합서비스 개방형 플랫폼의 속성 인식 엔진을 통해서 도로 위험상황 이벤트 데이터, 사람 속성 분석 데이터 그리고 차량 속성 분석 데이터 등, 2) 환경 센서 데이터 등, 3) 불법 주정차 제보, 경고 및 위반 데이터 등이다.

2.2 데이터베이스 서브시스템

데이터베이스 서브시스템은 확장성 및 유연성에 중점을 두어 실제 데이터가 저장되는 다수의 분산 데이터베이스와 데이터에 대한 인덱스 정보가 저장되는 하나의 인덱싱 데이터베이스의 계층적 데이터베이스 구조로 설계되었다. 데이터베이스 운용 중에 발생 가능한 다양한 상황인 데이터를 생성하는 서비스가 새로 추가되거나 삭제되는 경우, 데이터 유입 속도가 데이터베이스 쓰기 성능을 초과하거나 미달되는 경우, 데이터베이스가 설치되어 있는 서버의 점검 및 보수 등의 관리 작업으로 인해서 일시 사용 중단되는 경우 등에 대처 가능해야 하기 때문이다. 이를 위해서 데이터베이스 추가, 삭제 및 마이그레이션 기능을 제공한다.

데이터 수집 인터페이스 통해 수집된 서비스 데이터는 유일한 아이디가 부여되어 분산 데이터베이스에 저장된다. 그 때, 데이터 메타 정보(예. 종류, 타임스탬프) 및 데이터가 저장된 데이터베이스의 정보(예. 서버의 ip 및 port, 데이터베이스 이름, collection 이름)

를 담고 있는 인덱스를 생성하여 인덱싱 데이터베이스로 전송한다. 또한, 데이터베이스 삭제 및 마이그레이션이 이뤄져서 데이터의 저장 위치가 변경되는 경우, 인덱싱 데이터베이스에 저장된 해당 데이터의 인덱스 정보를 갱신하는 작업이 이뤄진다. 이를 통해 데이터베이스 관리자는 분산 데이터베이스 추가 및 삭제에 관계없이 일관된 방법으로 실제 데이터에 접근할 수 있다. 분산 데이터베이스는 관리 용이성을 위해서 데이터 종류에 따라서 구분되어 있으며, 분산 데이터베이스 및 인덱싱 데이터베이스 관리를 효율적이고 손쉽게 할 수 있도록 API도 제공한다.

2.3 데이터 공유 서브시스템

데이터 공유 서브시스템은 3rd party 개발자가 플랫폼을 통해서 공유되는 데이터에 접근하기 위한 서브시스템으로 개방성에 중점을 두고 설계되었다. 플랫폼을 통해서 공유되는 데이터에는 위 스마트시티 서비스에서 발생하는 서비스 데이터, 플랫폼의 통계 분석 기능에서 생성되는 통계 분석 데이터, 3rd party 개발자가 데이터 수집 서브시스템을 통해서 공유 목적으로 업로드한 데이터 등이 있다. 공유 가능한 데이터 리스트는 플랫폼 UI 상에서 조회 가능하다. 개방성 그리고 편리성을 위해 데이터 공유를 위한 REST 기반의 인터페이스를 제공한다.

3rd party 개발자가 데이터 공유 인터페이스를 통해 데이터 쿼리를 요청하면, 데이터 공유 서브시스템은 인덱싱 데이터베이스에서 그 쿼리에 맞는 데이터가 위치한 분산 데이터베이스 서버 리스트 정보를 받아온 후, 그 리스트 내 분산 데이터베이스 서버로부터 관련 데이터를 읽어와서 3rd party 개발자에게 데이터를 반환해주게 된다.

3. 결론

5G 기반의 스마트시티 서비스 데이터 수집 및 공유 시스템은 5G 융합서비스 플랫폼을 구성하는 시스템 컴포넌트로서, 범용성, 확장성, 유연성 및 개방성에 중점을 두고 설계 및 개발되었다.

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)