

5G 기반 긴급재난문자 서비스 검증을 위한 리빙랩 설계

김희광, 양진영, 권동현
한국정보통신기술협회
Khk0227@tta.or.kr

Design of the Living Lab for 5G-based Cell Broadcast Service(CBS) Verification

Heekwang Kim, Jinyoung Yang, Donghyun Kwon
Telecommunication Technology Association

요 약

최근 기후 변화와 사회적 위험 요인이 결합된 복합 재난의 발생이 급격하게 증가하고 있다. 이러한 재난에 신속하게 대응하기 위하여 통신망을 이용한 긴급재난문자 시스템에 대한 관심이 증가하고 있다. 기존 LTE 기반의 긴급재난문자 서비스는 한정된 자원으로 인해 시스템의 한계가 있으며, 단순한 정보 전달의 기능만 제공하는 문제점이 있다. 5G 이동 통신 서비스가 상용화 되면서 다양한 서비스 제공이 가능하기 때문에 긴급재난문자 서비스를 고도화하기 위한 연구가 수행되고 있다. 본 논문에서는 고도화된 5G 기반 긴급재난문자 서비스의 성능을 검증하기 위한 리빙랩을 설계한다.

1. 서론

최근 지진, 홍수 등과 같은 기후 변화와 코로나 바이러스와 같은 사회적 위험 요인이 결합된 복합 재난의 발생 빈도가 급격하게 증가하고 있다 [1]. 이로 인해 발생하는 재난은 신속한 초기 대응 체계 구축이 요구된다. 신속한 재난 대응을 위하여 통신망을 이용한 통합적인 재난 대응 체계를 구축하고 있다. 미국은 통합재난정보전달시스템(Integrated Public Alert and Warning System, IPAWS)을 통해서 EAS(Emergency Alert System) 외에 WEA(Wireless Emergency Alerts), 인터넷 서비스 등 여러 재난 경보 시스템의 통합이 이루어졌으며 [2], 우리나라에서는 2004 년 소방재청과 이동 통신 3 사간의 협정을 통하여 긴급재난문자 서비스를 제공하고 있다 [3].

기존 LTE(Long-Term Evolution) 환경에서의 긴급재난문자 서비스는 LTE 이동 통신 서비스의 한계로 인해 발송 지역이

시·군·구 별로 설정되어 타지역에서도 수신되는 문제가 있다. 또한 외국어를 지원하지 않기 때문에 국내 체류 중인 외국인들에게는 재난 정보를 전달하지 못하는 문제점이 있다. 최근 5G 이동 통신 시스템이 상용화됨에 따라 이러한 문제들을 해결하기 위한 긴급재난문자 서비스의 고도화가 요구되고 있다. 5G 이동 통신 시스템의 CBS(Cell Broadcast Service)와 관련된 새로운 기술들이 표준화되었으며, 5G 이동 통신 기술의 특성을 반영하기 위해 표준화된 기술을 적용하고, 다양한 시나리오의 긴급재난문자 서비스를 개발하기 위한 연구가 진행되고 있다 [4]. 고도화된 새로운 긴급재난문자 서비스를 국내외에 표준화하고, 상용화 전에 성능을 검증하기 위한 시스템이 필요하다.

본 논문에서는 5G 기반의 긴급재난문자 서비스의 성능을 검증하기 위한 리빙랩을 설계한다. 리빙랩은 기존 긴급재난문자 서비스를 고도화하기 위하여 온라인/오프라인 실험 환경을 제공하며, 기능 검증 및 고도화 확인을 위한 목적의 리빙랩과 실증을 위한 리빙랩으로 구성된다.

2. 5G 기반 긴급재난문자 서비스 리빙랩

리빙랩은 그림 1 과 같이 기능 검증 및 고도화 확인을 위한 리빙랩과 실증을 위한 리빙랩으로 구성되어 있다. 기능 검증 및 고도화 확인을 위한 리빙랩은 폐쇄적인 네트워크를 사용하는 오프라인 실험 환경을 제공한다. 오프라인 실험을 위한 CBE (Cell Broadcast Entity), CBCF(Cell Broadcast Centre Function), AMF(core Access and Mobility management Function), gNB(NG-RAN), 그리고 5G 모바일 단말(Device) 에뮬레이터와 같은 5G 코어 장비와 긴급재난문자 서비스를 위한 CBS 시스템 장비들로 구성되어 있다. 각 장비들의 고도화 기술과 기능을 폐쇄적인 5G 실험 환경에 적용하여 긴급재난문자 서비스의 검증 및 성능 분석이 가능하다.

실증을 위한 리빙랩은 5G 기반 긴급재난문자 시스템을 실제 네트워크에 적용하는 온라인 실험 환경을 제공한다. 온라인 실험 환경을 구성하기 위하여 실제 통신사에서 운영하고 있는 상용망과 별도로 네트워크 슬라이싱 기술을 이용하여 실제 네트워크 기반 5G 서비스를 적용하기 위한 테스트 베드를 이용한다. 5G 융합 서비스 네트워크 테스트 베드는 현재 판교, 대전, 광주, 그리고 대구에 구축될 예정이다. CBE, CBCF 등 5G CBS 기반 긴급재난문자 서비스의 장비는 5G 융합 서비스 네트워크 테스트 베드의 장비들과 호환되며 5G 융합 서비스 네트워크 테스트 베드의 네트워크를 이용하여 온라인 환경에서 실제 5G 기반 긴급재난문자 서비스의 전체적인 성능 시험 및 기능 검증이 가능하다.

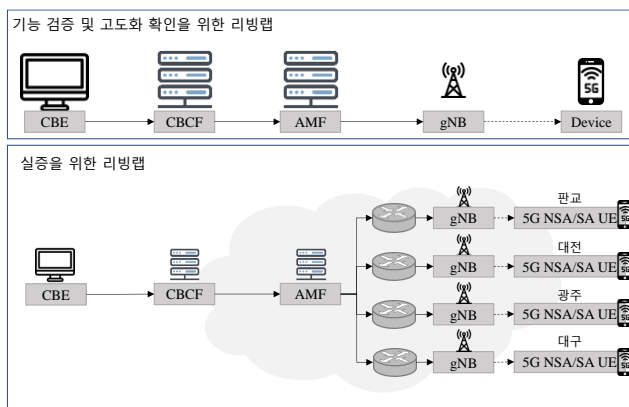


그림 1. 리빙랩 구성

3. 5G 기반 긴급재난문자 시스템 구성

리빙랩을 구성하고 있는 5G 기반 긴급재난문자 서비스

시스템의 장비들은 그림 2 와 같이 구성되어 있다. 5G 기반 긴급재난문자 서비스 시스템은 3GPP(3rd Generation Partnership Project) TS 23.041 의 CBS 시스템을 기반으로 CBE, CBCF, AMF, gNB, 그리고 UE(User Equipment)로 구성된다 [5].

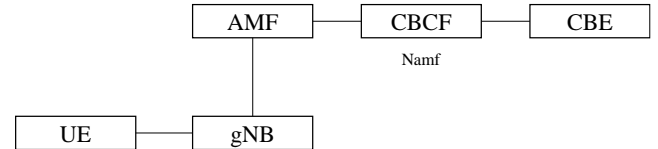


그림 2. 5G 기반 긴급재난문자 시스템 구성

CBE 는 공공재난정보를 수집하여 비상 상황 정보를 생성하고 CBCF 에게 CBS 방식으로 메시지를 전송한다. CBE 는 비상 정보는 경고의 종류와 내용, 경고 대상 지역, 그리고 경고 발생 시간 및 경고 지속 시간 등을 포함해야 한다. CBCF 는 CBS 메시지 관리를 담당하는 역할을 하며 여러 CBE 와 AMF 에 연결되어 메시지를 처리한다. 다수의 AMF 가 연결되어 있기 때문에 CBE 에서 지정한 전송 지역에 해당하는 AMF 를 결정하며 CBE 로부터 수신한 메시지를 서비스기반 인터페이스(Namf)를 이용해서 전송한다.

- 시리얼 번호를 할당
- gNB 가 전송중인 CBS 메시지 수정 또는 삭제
- CBS 메시지를 gNB 에 전송하고, 필요한 경우 페이지를 82 Octet 으로 패딩하여 브로드캐스트 메시지를 전송
- CBS 메시지가 브로드캐스트 되어야 하는 셀들을 결정하고 각 CBS 메시지의 지리적 범위를 시리얼 번호에 표시
- CBS 메시지가 전송되는 시간을 결정
- CBS 메시지가 전송이 중단되는 시간을 결정 및 명령
- CBS 메시지가 반복적으로 전송되는 기간을 결정
- CBS 메시지의 경고 유형을 설정

AMF 는 단말이 접속하면 AUSF(Authentication Server Function)에 저장된 가입자의 인증데이터를 이용하여 단말의 인증을 수행하고, 단말이 다른 기지국의 셀영역으로 이동하더라도 끊김 없는 통신을 지원하는 이동성 관리를 담당한다. 긴급재난문자 서비스에서는 UE 의 이동성 관리 뿐만 아니라 경고 지역에 해당하는 gNB 를 결정하고 CBCF 로부터 수신한 CBS 메시지를 해당 gNB 로 N2 인터페이스를 이용하여 전달하는 기능을 수행한다. AMF 의 긴급재난문자 서비스에서 주요 기능은 아래와 같다.

- 브로드캐스트 완료 영역, 브로드캐스트 취소 영역, PWS 다시 시작 표시, 그리고 gNB 에서 수신한 PWS 실패 로그를 CBCF 에 전송

- CBS 메시지에 표시된 지역의 적절한 gNB 로 경고 메시지를 라우팅
- CBCF 로부터 경고 메시지 전송 요청을 수신하면 Write-Replace 메시지를 gNB 로 전송

gNB 는 CBS 메시지를 단말에 브로드캐스트를 수행하며, 무선 네트워크를 통해 CBS 메시지를 UE 에 전송하는 기능을 수행한다. gNB 의 긴급재난문자 서비스에서 주요 기능은 아래와 같다.

- CBS 메시지를 UE 에 전송
- CBS 메시지의 정보를 기반으로 중복 메시지 관리
- 브로드캐스팅 전송 정보 수집

UE 는 CBS 메시지를 gNB 로부터 수신하여 사용자에게 알리는 기능을 수행하며, 주요 기능은 아래와 같다.

- CBS 메시지 수신 및 사용자에게 알림
- gNB 에서 최대 9600 Octet 의 경고 메시지를 수신
- 경고 종류에 따라 차별적인 경고 및 알림 제공
- TEST 메시지의 경우 테스트 목적으로 사용되지 않는 단말은 메시지를 폐기하고 해당 메시지를 수신하지 않음

4. 결론

복합 재난의 발생빈도가 증가함에 따라 신속하고 정확한 정보 전달을 위한 긴급재난문자 서비스가 요구되고 있다. 기존 LTE 기반의 긴급재난문자 서비스는 LTE 이동 통신 시스템의 한계로 인해 한정된 서비스를 제공하는 문제가 있다. 5G 이동 통신은 고속, 저지연, 대용량 전송을 특성으로 개발되었으며, 5G 이동 통신이 상용화 됨에 따라 기존 긴급재난문자 서비스의 문제점을 보완하며, 다양한 서비스를 제공하는 것을 목표로 하고 있다. 본 논문에서는 고도화된 5G 기반 긴급 재난문자 서비스의 검증을 위한 리빙랩을 설계하고, 리빙랩에 구성된 5G 기반 긴급재난문자 시스템의 기능과 사용 인터페이스를 설명하였다. 본 논문을 기반으로 5G 기반 긴급재난문자 서비스 검증을 위한 세부 설계를 수행할 계획이며, 실제 리빙랩을 구축하여 운영할 계획이다.

ACKNOWLEDEMENT

본 과제는 행정안전부 재난안전 부처협력 사업의 지원을 받아 수행된 연구임(20008820)

참고문헌

- [1] 이용태. 복합재난 관련 도시 핵심시설 리스크 평가기술. 국토, 제 340 호, pp.43-49, 2017.
- [2] FEMA, "IPAWS Best Practices -Test, Exercise, and Train with the IPAWS Lab"
- [3] 정상구, 표경수. "긴급재난문자(CBS) 현황 및 개선방안", 2018 년도 한국통신학회 추계종합학술발표회, 2018.
- [4] 이승훈. "5G 기반 긴급재난문자 서비스 고도화 기술개발을 위한 기초 자료에 관한 연구", 2021 년도 한국통신학회 동계종합학술발표회, 2021.
- [5] 3GPP TS 23.041, "Technical Realization of Cell Broadcast Service(CBS)".