Journal of Convergence for Information Technology
Vol. 11. No. 11, pp. 23-30, 2021
e-ISSN 2586-4440
DOI : https://doi.org/10.22156/CS4SMB.2021.11.11.023

능동적 Geo-Targeting을 위한 5G 기반의 긴급재난문자 서비스 요구사항 및 시나리오 연구

이태겸[1], 강승우[1], 김예원[1], 오승희[2], 조오현[3*]
[1]충북대학교 소프트웨어학과 학생, [2]한국전자통신연구원 책임연구원(기술총괄), [3]충북대학교 소프트웨어학과 교수

A Study on 5G-based Text Alert Service Requirements and Scenarios for Realizing Active Geo-Targeting

Tae-Gyeom Lee[1], Seung-Woo Kang[1], Yewon Kim[1], Seung-Hee Oh[2],Ohyun Jo[2*]
[1]Student, Department of Computer Science, Chungbuk National University
[2]Principle Researcher, Electronics and Telecommunications Research Institute
[3]Professor, Department of Computer Science, Chungbuk National University

요 약 최근 이동통신기술의 발전과 높은 휴대전화보급률 덕분에 접근성이 높은 긴급재난문자 서비스에 대한 기술연구가 활발하게 이루어지고 있다. 특히, 최근 COVID-19 감염병의 전 세계적인 확산으로 재난에 의한 피해를 막기 위한 노력이 계속되고 있다. 현재 긴급재난문자 서비스는 복잡성이 낮고 효율적이다. 하지만 수신지역이 불명확하여 불필요한 메시지의 반복수신 문제가 빈번하게 발생하고 있다. 본 논문에서는 전문가 인터뷰와 설문 분석을 통하여 긴급재난문자 서비스 개선을 위한 요구사항을 도출하고, 단말의 능동적 재난문자 수신이 가능한 Active Geo-Targeting을 이용한 긴급재난문자 서비스 시나리오를 제안한다. 또한 제안 시나리오를 실현하기 위하여 새로 정의된 CIB(Control Information Block)를 포함하는 인터페이스 프로토콜을 고안한다.

주제어 : 긴급재난문자 서비스, 5G, 공통 경고 프로토콜, 무선 통신, CBS

Abstract Due to the recent advancements of mobile telecommunication technology and high mobile phone penetration rate, researches on emergency text alert service for enhancing the accessibility have been actively conducted. The worldwide spread of COVID-19 further accelerates the efforts for the alert services. Existing emergency text services are simple and efficient. However, unclear reception area may cause unintended alert messages frequently. In this paper, we analyze survey results regarding the 5G-based text-alert services to derive service requirements for technological advancement. Then we propose an emergency disaster text service scenario using Active Geo-Targeting that enables active disaster text reception of terminals. In addition, we newly define an interface protocol that is CIB(Control Information Block) to operate the proposed scenario.

Key Words : Text alert service, 5G, CAP, Wireless communications, CBS

1. 서론

이동통신 기술의 급격한 발전에 따라 다양한 종류의 응용 서비스가 가능해졌다. 최근 우리나라에서 세계 최초로 상용화된 5G 이동통신 기술은 기존의 4G보다 약 20배 빠르고 지연시간은 10ms 이내로 보장할 수 있기 때문에 더욱 다양한 서비스를 지원할 수 있게 되었다.

*This research was supported by a grant (20008820) of Disaster-Safety Inter-Miniterial Cooperation Program funded by Ministry of Interior and Safety (MOIS, Korea).
*Corresponding Author : Ohyun Jo(ohyunjo@chungbuk.ac.kr)
Received August 30, 2021
Revised October 15, 2021
Accepted November 20, 2021
Published November 28, 2021

특히, 수백만 대의 단말을 동시에 서비스할 수 있는 mMTC (massive Machine-Type Communication) 초연결 서비스도 가능하다[1-3]. 국내의 경우에는 조기 서비스 확산을 위해 5G와 LTE를 함께 사용하는 NSA(Non-StandAlone) 뿐만 아니라 5G를 독립적으로 사용하는 SA(Stand-Alone) 통신 기술 기반 서비스 상용화 직전까지 오는 성과를 거두었으며, 향후 28GHz 대역 이동통신 환경 구축하고 5G 기반의 IoT 서비스 상용화 계획 수립하는 등 여러 가지 노력을 기울이고 있다[4]. 세계적으로 5G가 상용화된 국가는 한국을 포함하여 17개국이며 미국, 영국, 스페인, 이탈리아, 호주 등이 있다. 유럽에서는 5G 주파수 대역을 3.4GHz을 중심으로 활발하게 시스템을 구축함으로써 다양한 서비스를 확산시키고 있다.

5G를 이용하여 획기적으로 개선할 수 있는 서비스 중 하나는 재난 알람 서비스이다. 지진, 태풍, 홍수, 산사태 같은 자연재해에 의한 피해가 증가하고 있으며, COVID-19와 같은 감염병의 급격한 확산이 전 세계적인 이슈가 되고 있다. 재난에 의한 인적, 물적 피해를 줄이기 위해 재난관련 정보를 신속하게 수신 및 표출할 수 있는 매체가 필요하다. 이동통신망은 대부분의 지역에서 서비스 제공이 가능하기 때문에 이러한 매체로서 효율적이며, 보급률이 매우 높아 대부분의 국민들이 쉽게 접근이 가능한 정보 전송 수단 중 하나이다. 과학기술정보통신부의 국내 무선통신서비스 가입자 통계에 따르면 2021년 4월 말 기준 국내 이동전화 가입 회선이 약 7,127만 개로 집계되었다[6-12].

재난문자 서비스는 이동통신 단말의 CBS(Cell Broadcasting system) 기능을 이용하여 재난재해 상황의 발생이 예상되거나 발생된 지역에 관련 내용을 문자 메시지의 형태로 실시간으로 전달하고 각종 재난재해의 위험으로부터 소중한 국민들의 안전을 지키기 위한 서비스이다. 1회의 송출로 특정 지역 기지국 내의 모든 사용자들에게 동시에 문자 메시지를 전달할 수 있으며 현재 1회 전송에 최대 90자까지 전송이 가능하다. 또한 SMS(Short Message Service)와 같은 개별 문자 서비스에 대비하여 네트워크의 부하를 절감시킬 수 있는 효과가 있다. 접근성이 높은 휴대전화를 통해 재난정보를 전송하는 긴급재난문자 서비스에 대한 관심과 활용도가 급격하게 증가하고 있는 반면, 현재의 재난문자 서비스는 송출 지역의 경계 모호, 반복 송수신 등 서비스 품질 향상을 위해 반드시 해결해야 하는 문제들이 여전히 존재한다. 이를 위해 발령 지역을 고정된 범위의 Cell 단위 재난문자 전파가 아닌 유연한 범위를 지정할 수 있는 새로운 기술과 효율적인 운용 시나리오에 대한 연구가 필요하다. 본 연구를 통하여 현행 시스템의 문제점을 파악하고 운용상의 요구 사항을 반영하여 서비스 효율을 대폭 향상시키기 위한 해결책을 제시한다.

2. 시스템 구조

본 장에서는 긴급재난문자 서비스의 구조와 구조를 이루고 있는 각 요소들에 대해 설명한다. 5G 기반의 긴급재난문자 서비스를 위한 네트워크는 Fig 1에서와 같이 CBE(Cell Broadcast Entity), CBCF(Cell Broadcast Center Function), AMF(Access and Mobility Management Function), gNB(gNodeB), 5G UE(User Equipment)로 구성되며 순차적인 메시지 전달 구조를 갖는다.

Fig 1. System architecture for CBS emergency message service

CBE는 서비스 구조의 가장 처음에 위치해 있으며, 재난문자를 작성 및 발령하는 시스템이다. 우리나라의 경우에는 행정안전부와 기상청이 발령의 주체로 해당 시스템의 구축과 운영을 하고 있다. 기상청은 지진에 대한 재난문자를 발령할 수 있다. 그 이외의 재난에 대한 문자 발령 권한은 행정안전부가 가지고 있다. CBE에서 작성된 재난문자는 유선 구간인 이동통신 코어네트워크를 통해 5G 기지국에 전달되고 무선 구간인 액세스 네트워크를 통해 5G 기지국으로부터 5G 단말로 전달된다. 이때, 작성된 재난문자는 CBE와 CBCF 사이에 정해놓은 인터페이스 프로토콜을 통해 CBCF로 전송된다. CBCF는 CBE에서 발령한 재난문자를 이동통신사가 서비스하는 통신 네트워크로 전달하는 시스템이다. 이후 재난문자는 3GPP 국제 표준에 맞게 변환되어 AMF로 전달된다. AMF는 재난 발생지역 근처 기지국을 찾아 해당 gNB로 재난문자를 전달한다. gNB는 5G 단말과 직접적인 통신을 하는 5G 네트워크 기지국

을 의미한다. AMF로부터 전달받은 재난문자를 gNB의 가용 통신 범위(Cell) 내의 5G 단말에 전송한다. gNB에서 재난문자의 전송은 Broadcasting 방식을 사용해 한 번의 전송으로 Cell 내에 존재하는 모든 5G 단말에게 동시에 재난문자 전송이 가능하다. 재난문자를 수신받은 5G 단말은 정해진 규격에 따라 재난문자의 내용을 표출한다.

3. 긴급재난문자 서비스 현황

현재 세계 각지에서는 신속한 재난정보 전달을 위해 상업용 이동통신단말에 문자 형태로 재난 상황을 제공하는 PWS(Public Warning System)을 구축했다. PWS는 긴급재난문자 서비스의 메커니즘이 적용되어 단말에 메시지를 전달하며, 각국의 요구 사항에 맞춰 제작된다. 해당 시스템은 미국의 상용 이동통신망 경보 시스템(CMAS, Commercial Mobile Alerting System)과 일본의 지진 및 쓰나미 경보 시스템(ETWS, Earthquake & Tsunami Warning System)에도 사용되고 있다. 미국은 CMAS의 표준규격인 WEA (Wireless Emergency Alerts)를 사용한다. CMAS는 재난이 발생하면 재난경보 서비스 발령 기관에서 재난관련 정보들을 수집 및 경보 메시지 발령을 하고 게이트웨이를 통해 경보 메시지를 이동통신사에 송신한다. 이후 이동통신사는 이동통신망을 통해 CBS 기능을 탑재한 단말에 재난문자를 발송한다. 유럽의 경우에도 CMAS에 기반을 둔 EU-Alert(European Public Warning System)를 사용하고 있다[13-15]. 일본의 긴급재난문자 서비스인 ETWS의 경우, 재난이 발생하면 경고 통지 제공자(Warning Notification Provider)가 재난 정보를 수집하고 이동통신사에 전달한다. 이동통신사는 1차 통지 메시지(Primary Notification)로 재난상황 자체를, 2차 통지 메시지(Secondary Notification)로 부가정보를 문자 메시지 형태로 사용자 단말에 전달한다.

국내에서는 CMAS에 기반을 둔 재난문자 시스템인 KPAS(Korean Public Alert System)을 사용한다[15]. 기상청의 지진조기 경보 서비스의 경우, 지진 발생 시 초동을 감지하여 5.0 규모의 기준으로 7 ~ 25초 이내에 경보를 발령한다. 이 경우 기상청의 재난문자 발령 시스템에서 이동통신사와 협의한 규격에 맞게 이동통신사의 CBC(Cell Broadcasting Center)로 재난문자 전송을 요청하는 방식으로 서비스되고 있다[16].

4. 긴급재난문자 서비스 요구사항 분석

이동통신 기술의 진보에 따라 긴급재난문자 시스템을 보다 발전시키기 위해서는 현재의 시스템 사용자들의 요구사항을 고려할 필요가 있다. 본 장에서는 대국민 설문조사와 재난문자 관련 전문가 대상 수신범위관련 전문가 인터뷰를 재난문자의 수신자와 송신자의 요구사항을 분석하였다.

2020년 10월에 재난 문자서비스를 제공받는 국민들을 대상으로 서비스 현황에 대한 대국민 설문조사를 수행하였다[17,18]. 설문조사의 표집 대상은 긴급재난문자를 수신하는 전국 17개 시·도 기준 만 19 ~ 69세 국민으로 총 1,212명이다. 조사 기간은 2020년 10월 8일부터 10월 15일까지 총 8일간 실시되었다. 해당 설문에서 지역에 맞는 정보를 제공하고 있냐는 질문에는 6.7%가 매우 그렇다, 57%가 그렇다, 28.1%가 보통이다 로 대부분의 국민이 지역에 맞는 정보를 제공하고 있다고 답변했다. 반대 의견에는 그렇지 않다가 7%, 전혀 그렇지 않다가 1.2%로 나타났다.

다음으로는 재난문자 서비스 전문가 집단의 의견을 수렴하기 위하여 자체적으로 전문가 설문을 진행하였다. 총 157명의 설문 응답자 중 71.3%의 비중을 차지하고 있는 112명은 재난문자 서비스 담당 업무를 수행하고 있으며 그 외 28.7%의 비중을 차지하고 있는 45명은 유관 업무를 담당하고 있는 것으로 분석되었다. Table 1은 해당 설문의 질문과 답변 결과이다.

Table 1. Summary of survey related to disaster text transmission

Question	The problem type of current CBS service (Multiple choice)
Result	- Received the messages from neighboring regions (63.7%) - Overreceived (46.5%) - Not received (45.2%)
Requirement	Clarifying the boundaries of neighboring regions

현재 재난 문자 시스템의 가장 현실적인 문제점을 파악하기 위한 질문에 대하여 복수 응답을 허용하여 수집한 후 결과를 분석하였고 이를 Fig. 2에 도식화하여 나타내었다. 인접지역(타 시/군/구)의 재난문자 수신 문제는 전체 응답자 157명 중 63.7%인 100명이 문제점이라고 응답하여 가장 높은 순위를 나타내었다. 그

다음으로는 과다수신, 수신 받지 못함, 정보 불충분, 중복 내용 반복 수신 순서이다.

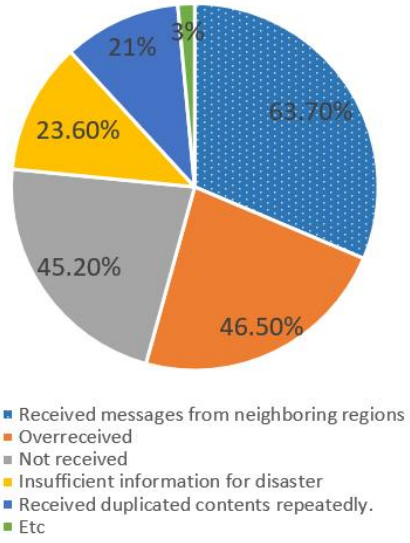

Fig 2. Problems of current CBS service

대국민 재난문자관련 설문조사와 마찬가지로 재난문자의 정확한 전달에 대한 요구사항이 있었으며 재난문자 관련 전문가 설문조사에서는 인접지역의 재난문자 수신에 대한 민원이 가장 많았다는 점을 고려하였을 때 정확한 재난문자 수신에 대한 요구가 매우 높다고 판단된다. 사용자 및 서비스 제공자들은 모두 구체적이고 세부적인 대상지역에 맞도록 정보를 제공하길 원하고 있음에도 불구하고, 셀 단위로 재난문자를 송출하고 있는 현재의 CBS기반 시스템에서는 서비스 지역 구분을 세부적으로 설정하는데 현실적인 한계가 있으며 이에 따라 빈번한 민원 사례가 발생하였다. 따라서 대국민설문 조사와 전문가 집단 의견 수렴을 바탕으로 재난문자의 수신 지역 명확화에 대한 명확한 요구사항이 존재하는 것으로 파악되었다. 본 연구를 통하여 능동적 Geo-targeting이 가능한 서비스 시나리오와 이를 위한 인터페이스 프로토콜을 제안한다.

5. Active Geo-targeting을 위한 5G 기반 CBS 서비스 시나리오

본 장에서는 이전 장에서 분석한 결과를 기반으로 서비스 송출 지역 문제 등 빈번하게 발생하고 있는 민원 사례들을 해결하고 사용자 경험을 개선하기 위하여 CB(Contents Block)와 CIB(Control Information Block)을 포함하는 재난 망 서비스와 이를 위한 인터페이스 프로토콜을 고안한다. 그리고 이를 활용한 5G 기반의 Active Geo-targeting이 가능한 CBS 서비스 시나리오를 제안한다.

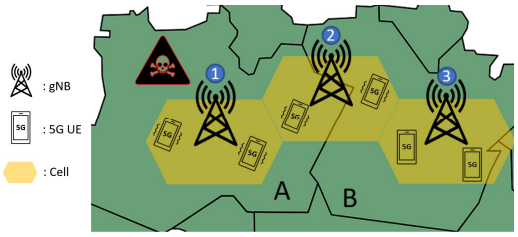

Fig 3. Example of receiving unnecessary disaster messages from an adjacent gNB.

기존의 긴급재난문자 서비스는 재난이 발생하면 발령자가 재난문자를 작성하고 이동통신 사업자를 통해 5G 단말로 전송한다. 이때, 기지국의 유효 통신 범위인 Cell이 전송의 최소 범위이며 재난문자는 기지국에서 방송(Broadcasting)되어 5G 단말에 전달된다. Fig 3은 재난 발생 시 기지국으로부터 5G 단말기로 재난문자 전송 결과를 나타낸 그림이다. A 지역에서 재난이 발생한 경우 재난문자는 A 지역에 있는 5G 단말들에게만 발령되는 것이 가장 이상적인 시나리오임에도 불구하고 2번 기지국의 Cell의 범위가 B 지역에까지 걸쳐있어 2번 기지국의 Cell에 포함된 B 지역의 5G 단말까지도 재난문자를 수신하게 된다. 이러한 결과의 문제는 큰 재난일수록 수신자들로 하여금 혼란을 야기할 수 있다. 또한 재난문자에 대한 사용자의 신뢰성이 떨어질 수 있다.

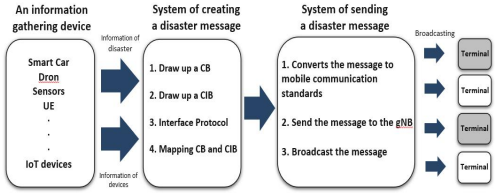

Fig 4. The procedures of the proposed emergency disaster message service

본 논문에서 제안하는 Active Geo-targeting 서비스는 Cell에 포함된 모든 단말이 재난문자를 수신해야

하는 기존 CBS와 다르게 재난문자에 포함된 재난 발생지의 위치정보를 기반으로 단말이 재난문자의 표출을 능동적으로 판단 할 수 있도록 하는 서비스를 말한다. Fig 4는 Active Geo-targeting을 이용한 긴급재난문자 서비스 시나리오를 나타내며 재난정보 수집 장치, 재난문자 작성시스템, 재난문자 발령 시스템, 선택적 수신이 가능한 5G 단말기로 구성되어있다. Fig 4에서 재난정보 수집 장치는 5G 네트워크와 연결되어 있으며 재난정보 수집 장치는 재난이 발생하면 주변의 정보를 수집한다. 수집하는 데이터의 종류는 재난 정보 데이터와 환경데이터로 나눠진다. 재난 정보 데이터에는 재난의 종류, 재난의 강도가 포함되어있다. 환경데이터에는 재난 정보 수집 장치와 소형 기지국역할을 하는 중간 노드들의 위치 정보 그리고 주변 기지국으로부터 재난발생지의 거리와 방향 등 재난이 발생한 위치를 파악할 수 있는 정보가 포함되어 있다. 이렇게 수집된 두 종류의 재난 데이터는 재난문자 작성 시스템으로 전달된다. 5G는 높은 대역의 주파수를 사용해 데이터를 전송하기 때문에 외부에서 건물 내부 혹은 장애물이 많은 지형으로 통신이 원활하지 않는 경우가 발생한다. 따라서 소형 중계기를 여러 장소에 설치해야한다. 이러한 소형 중계기들을 중간 노드라고 하며, Wi-Fi와 같이 재난문자를 방송할 수 있는 장치를 의미한다. 또한 중간 노드들은 설치된 장소의 위치정보를 저장 하고 있다. 이러한 중간노드의 정보를 활용함으로써 COVID-19와 같은 광범위 재난뿐만 아니라 건물 내 화재와 같은 국지적 재난에도 대응이 가능하다.

Fig 5와 Fig 6은 작성된 CB와 CIB의 작성예시와 이를 CAP 규격에 맞게 바꾼 결과를 보여준다. 재난문자 작성시스템에서는 수신한 데이터들을 기반으로 재난문자의 발령권한을 가진 정부 및 지자체에 소속된 발령자가 5G 단말에서 표출해야 할 재난정보를 담은 CB(Contents Block)를 직접 작성한다. 발령자의 재난문자 작성 시 재난문자를 발령할 재난지역의 범위를 설정하며 최소로 설정할 수 있는 범위는 Cell이다. 또한 발령자는 국지적 재난 혹은 광범위 재난을 나타내는 정보를 명시한다. CB에는 재난의 종류, 재난의 강도(위급, 긴급, 안전), 재난문자의 발령 주체, 안내 내용, 행동요령, 대피장소, 재난 심볼, 구체적인 재난의 정보획득을 위한 링크 등이 포함된다. 5G 단말의 능동적 재난문자 수신을 위한 CIB(Control Information Block)는 발령자가 작성한 CB와 환경데이터를 기반으로 시스템에서 자동으로 작성된다. 재난발생지의 위치를 나타내는 정보(재난정보 수집 장치 혹은 중간노드의 종류와 ID, 재난 발생지역 주변 기지국으로부터 재난발생지로의 방향, 거리)는 환경데이터를 기반으로 작성된다.

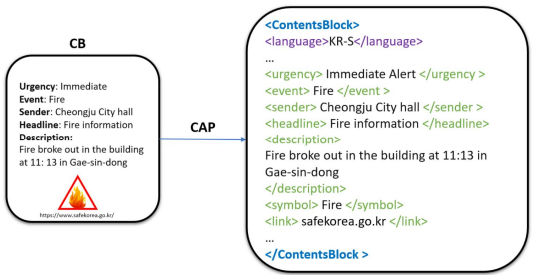

Fig 5. Example of converting CB into CAP standards

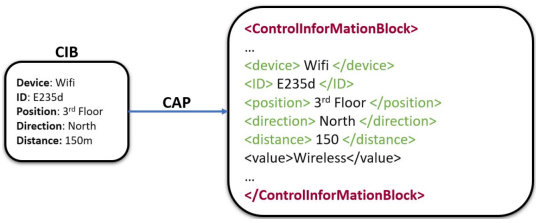

Fig 6. Example of converting CIB into CAP standards

CIB는 최종 수신자인 단말의 행동을 제어하는 명령어도 함께 포함한다. 재난의 위급 정도에 따른 진동 세기, 소리 등의 단말의 행동 명령을 위한 항목들은 먼저 작성된 CB의 재난강도 정보를 바탕으로 작성된다. 작성된 CB와 CIB는 CBE와 CBCF 간의 인터페이스 프로토콜에 맞게 변환된다. 시스템 간의 정보교환을 위한 Interface Protocol은 공통 경보 프로토콜 CAP (Common Alerting Protocol)규격을 사용한다[19]. CAP은 XML 기반의 프로토콜로 재난경보 시스템 내의 메시지 교환을 표준화시키기 위한 국제표준규격의 프로토콜이다. CAP 규격에 맞게 변환된 재난문자는 재난문자 발령 시스템으로 전송되기 전에 하나의 메시지로 맵핑한다. Fig. 7은 하나의 메시지로 맵핑되는 예시를 보여준다. 맵핑된 재난문자는 기지국과 단말기들이 통신하는 Access Network로 전달된다.

재난문자는 Access Network로 전송되기 위해 먼저 이동통신사가 서비스하는 통신 네트워크로의 접근과 이동성을 관리하는 AMF로 전달된다. AMF는 네트워크 코어 장비로 CBCF와 Mesh 구조로 연결되어 있으며,

CBCF로부터 전달받은 재난문자를 대상 gNB를 찾아 전송한다. 이러한 과정은 재난문자 발송시스템에서 진행하며, 앞서 발령자가 설정한 재난지역 범위내의 gNB들에게 전달된다. 이 후 각 gNB의 Cell에 포함된 모든 단말을 대상으로 재난문자가 방송된다. 해당 단말기들은 재난문자를 수신한다고 해서 무조건 재난문자를 표출하지 않는다.

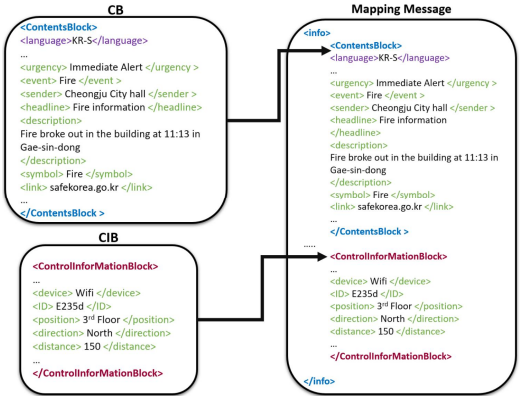

Fig 7. Example of mapping CB and CIB into a single message

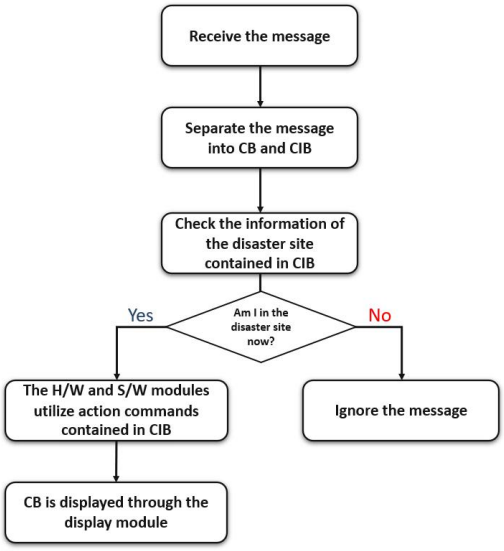

Fig 8. Processing diagram of message at UE

Fig. 8은 단말기의 재난문자 처리 과정을 나타낸 순서도이다. 먼저 단말기에서 재난문자를 수신하면 CB와 CIB를 구분한다. CIB에 담긴 재난지역의 위치와 GPS 모듈을 통해 알 수 있는 단말의 현재위치 사이의 거리를 계산한다. 만약 현재 단말기의 위치가 재난지역에 해당한다면 H/W와 S/W 모듈에게 CIB에 포함된 행동명령을 내리고 Display 모듈을 통해 CB의 정보를 표출한다. 만약 재난지역에 포함되지 않는다면 해당 재난문자는 무시한다.

Fig. 9는 본 논문에서 제안하는 긴급재난문자 서비스 시나리오를 실제 상황에 적용한 예시이다. 건물 내 화재가 난 상황으로 피해가 예상되는 건물 내의 단말에게 재난문자를 전송해야 한다. Fig. 9는 가장 먼저 재난정보 수집 장치가 화재 상황을 인지하고 화재의 정도 및 자신의 위치정보, 기지국으로부터 방향, 거리 등의 재난 발생지의 위치정보를 수집한다.(①) 수집한 재난데이터를 긴급 재난문자 시스템으로 전송한다.(②) 발령자는 건물 내 화재를 알리는 내용을 담은 CB를 작성하고 재난문자 작성시스템이 재난 발생지의 위치정보와 단말의 행동정보를 담은 CIB를 작성한다. CB와 CIB는 CAP으로 변환되고 하나의 메시지로 맵핑된다.(③) 맵핑된 메시지는 화재 발생지가 포함된 Access Network로 전송되기 위해 AMF로 전송된다. (④) Access Network 내의 재난발생지에서 가장 가까운 gNB를 찾아 해당 gNB로 전송한다. (⑤) 재난 문자를 방송한다.(⑥) 화재 발생지에서 가까운 건물 내 단말들은 재난이 났음을 알리고 재난문자를 표출한다. 동시에 건물 내의 단말기와 같은 Cell에 포함되어 있지만 건물 외부에 있는 단말의 경우에는 CIB에 설정된 화재 발생지에 해당하지 않기 때문에 재난문자를 표출하지 않는다.(⑦)

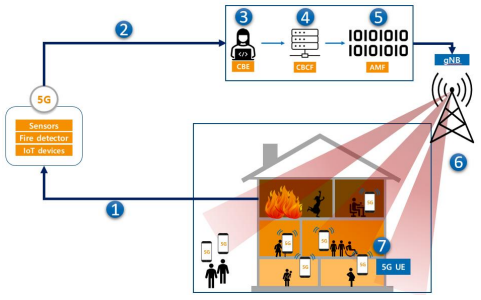

Fig 9. Example of the proposed service scenario

CIB에 포함되는 정보는 재난발생 위치를 식별할 수 있는 정보와 단말의 행동명령이다. 따라서 CIB에 담기는 정보의 종류에 따라 다양한 추가적인 실제 시나리오

에 적용할 수 있다. 예시로 도로 위 교통사고 발생 시 위치에 따른 다른 내용의 재난문자 표출이 가능하다. 재난발생지와 단말사이의 거리에 따라 다른 메시지를 표출하도록 CIB를 작성한다. 단말은 CIB에 포함된 사고위치정보와 자신사이의 거리를 계산하고 사고 지점과 일정 거리만큼 가까운 단말은 속도를 급격하게 낮추라는 재난문자를 표출한다. 반대 차선에 있거나 사고 지점과 먼 단말은 유의하라는 경고 정도의 재난문자를 표출한다.

6. 결론

이동통신 기술은 초고속, 초저지연, 초연결을 넘어 발전을 멈추지 않고 있다. 또한 국내의 경우 약 7000만 개 이상의 휴대전화가 통신회선에 가입되어 있을 정도로 이동통신 발전에 따른 휴대전화의 보급률이 높아졌다. 이러한 변화 가운데 전 세계적으로 재난에 대한 피해를 막기 위해 재난경보 시스템에 대한 관심이 높아졌으며, 신속한 정보 전달을 위해 보급률이 높은 휴대전화를 통해 재난정보를 전달하는 긴급재난문자 서비스 개발이 활발히 진행되었다. 대국민 설문과 전문가 인터뷰를 통하여 현재 CBS의 현황과 요구 사항을 분석하였고, 이를 해결하기 위한 5G 기반의 서비스 시나리오를 제안하였다. 본 논문에서는 5G 네트워크와 연결된 IoT 네트워크를 통해 재난 데이터를 수집하고, 수집된 데이터를 바탕으로 CIB(Control Information Block)을 생성하여 재난 예상 피해 지역 내의 단말들만이 재난문자를 수신하도록 하는 인터페이스 프로토콜과 이를 활용한 서비스 시나리오를 실제 상황에 기반 한 예시를 통하여 제시하였다. 향후 재난문자 서비스의 개선 연구는 빅데이터, AI등 고도화된 기술과의 융합을 목표로 연구를 지속적으로 진행할 예정이다.

REFERENCES

[1] P. Popovski, K. F. Trillingsgaard, O. Simeone & G. Durisi.(2018). 5G wireless network slicing for eMBB, URLLC, and mMTC: A communication-heoretic view. *IEEE Access*, *6*, 55765-55779.

[2] S. R. Pokhrel, J. Ding, J. Park, O. S. Park & J. Choi. (2020). Towards enabling critical mMTC: A review of URLLC within mMTC. *IEEE Access*, *8*, 131796-131813.

[3] S. S. Jung. (2019). The advent of the 5G era and the future of content. *Broadcasting and Media Magazine*, *24(3),* 82-88.

[4] TTA(Telecomunication Technology Association). (2019). ICT Standardization Strategy Map ver. 2020. *TTA-19073-SD*. 191-316

[5] F. Wang, Z. Pei, L. Dong & J. Ma. (2020). Emergency resource allocation for multi-period post-disaster using multi-objective cellular genetic algorithm. *IEEE Access*, *8*, 82255-82265.

[6] F. Martínez-Álvarez & A. Morales-Esteban. (2019). Big data and natural disasters: New approaches for spatial and temporal massive data analysis, *Computers & Geosciences*, *129*, 38-39

[7] J. Ma, L. Dong, G. Zhao & X. Li. (2019). Ground motions induced by mining seismic events with different focal mechanisms, *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences 116*, 99-110.

[8] J. Ma, L. Dong, G. Zhao & X. Li. (2019). 'Qualitative method and case study for ground vibration of tunnels induced by fault-slip in underground mine, *Rock Mechanics and Rock Engineering*, *52(6)*, 1887-1901.

[9] J. Ma, L. Dong, G. Zhao, & X. Li. (2019). Focal mechanism of mining-induced seismicity in fault zones: A case study of yongshaba mine in China, *Rock Mechanics and Rock Engineering*, *52(9)*, 3341-3352.

[10] F. Wang, J. Ma, G. Han, L. Dong & D. Sun. (2019). Investigating factors influencing moment tensor inversion of induced seismicity in virtual IoT, *IEEE Access*, *7*, 34238-34251.

[11] J. Ma, L. Dong, G. Zhao & X. Li. (2018). Discrimination of seismic sources in an underground mine using full waveform inversion. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, *106*, 213-222.

[12] H. Baumüller. (2018). The little we know: an exploratory literature review on the utility of mobile phone-enabled services for smallholder farmers. *Journal of International Development, 30(1)*, 134-154

[13] S. G. Jeong, W. S. Jung, & Y. T. Lee. (2020). A Study on the Status of Emergency Alert Message Service in Japan. *The Korean Institute of Broadcast and Media Engineers*, 229-231 .

[14] J. H. Kim, T. H. Kim & G. Y. Kim. (2012). Technologies and Standardization Trends of Disaster Text Service of 3GPP: A survey,

Information and Communications Magazine, *29(5)*, 10-17.

[15] M. S. Bae, & J. W. Shin. (2014). Trends of 3GPP Standardizations about Public Safety. *Electronics and Telecommunications Trends*, *29(6)*, 82-92.

[16] KMA(Korea Meteorological Administration). (2021). *The Performance of Management Implement Plan of the Korea Meteorological Administration in 2021*. 11-1360000-000993-10.

[17] The University of seoul. (2020). *A Survey of the User Awareness of the Disaster Text Service*. Seoul

[18] H. J. Lee, Y. K. Byun, S. C. Chang & S. J. Choi. (2020). A Study on the Investigation of the User Awareness of Korean public Alert System. *Proceedings of Symposium of The Korean Society Of Broad Engineers*, 8-9

[19] OASIS Standard. (n. d.). *CAP CAP-V1.2-os*, 'Common Alerting Protocol Ve

이 태 겸(Tae-gyeom Lee) [학생회원]

· 2018년 2월 : 세명대학교 컴퓨터학부(학사)
· 2020년 2월 : 세명대학교 컴퓨터학과(석사)
· 2021년 3월 ~ 현재 : 충북대학교 전기전자정보컴퓨터공학부 컴퓨터과학 전공 연구원 박사과정(예정)
· 관심분야 : 5G, 통신 융합, 강화학습, 인공지능
· E-Mail : taegyeom_l@chungbuk.ac.kr

강 승 우(Seung-Woo Kang) [학생회원]

· 2021년 2월 : 충북대학교 소프트웨어학과(학사)
· 2021년 2월 ~ 현재 : 충북대학교 전기전자정보컴퓨터공학부 컴퓨터과학 전공 석사과정
· 관심분야 : 인공지능, 5G통신
· E-Mail : swkang@chungbuk.ac.kr

김 예 원(Yewon Kim) [학생회원]

· 2018년 3월 ~ 현재 : 충북대학교 소프트웨어학과 학사과정
· 관심분야 : 5G, IoT, 인공지능
· E-Mail : yewon918@chungbuk.ac.kr

오 승 희(Seung-Hee Oh) [정회원]

· 2001년 2월 : 이화여자대학교 컴퓨터공학과 석사
· 2001년 1월 ~현재 : 한국전자통신연구원 재난안전지능화융합센터 책임연구원/기술총괄
· 2019년 3월 ~현재 : 충북대학교 전파통신공학전공 박사과정
· 관심분야 : 긴급재난문자, 재난정보시스템, 복합재난 모델링, 네트워크 보안
· E-Mail : seunghee5@etri.re.kr

조 오 현(Ohyun Jo) [정회원]

· 2005년 2월 : 한국과학기술원 전기 및 전자공학(학사)
· 2007년 8월 : 한국과학기술원 전기 및 전자공학(석사)
· 2011년 2월 : 한국과학기술원 전기 및전자공학(박사)
· 2011년 4월 ~ 2016년 2월 : 삼성전자 DMC 연구소
· 2016년 3월 ~ 2017년 7월 : 한국전자통신연구원
· 2017년 8월 ~ 2018년 2월 : 육군사관학교 전자공학과 조교수
· 2018년 3월 ~ 현재 : 충북대학교 소프트웨어학과 부교수
· 관심분야 : IoT 융합, 정보통신 및 네트워크, 기계학습
· E-Mail : ohyunjo@chungbuk.ac.kr