일반논문 (Regular Paper)
방송공학회논문지 제25권 제3호, 2020년 5월 (JBE Vol. 25, No. 3, May 2020)
https://doi.org/10.5909/JBE.2020.25.3.399
ISSN 2287-9137 (Online) ISSN 1226-7953 (Print)

재난문자 서비스에서의 이미지 표출 방안

변 윤 관[a)‡], 이 현 지[a)], 장 석 진[a)], 최 성 종[a)], 표 경 수[b)]

A Method of Image Display on Cellular Broadcast Service

Yoonkwan Byun[a)‡], Hyunji Lee[a)], Sekchin Chang[a)], Seong Jong Choi[a)], and Kyungsoo Pyo[b)]

요 약

재난문자 서비스는 텍스트 기반으로 국민에게 재난 경보를 전달하는 서비스이다. 그래서 한글에 익숙하지 않은 외국인 들은 제공받은 재난문자 메시지를 정확히 이해하기 어렵다. 이미지 등 멀티미디어 정보를 제공하면 이러한 문제가 많이 해소 될 것으로 기대한다. 그러나 현재의 재난문자 서비스 방식은 멀티미디어 정보 전송에 적합하지 않다. 이 연구에서는 이러한 단점을 극복하기 위해 단말기에서 재난 이미지 표출을 위한 펌웨어 기반의 재난문자 서비스 방식을 제안한다. 이 방식을 적용한 단말기는 재난 종류에 대응하는 이미지들을 저장하고 있어야 하고 재난문자 메시지에 이미지 표출을 알려주는 특수문자를 사용해야 한다. 이 방식은 신형 단말기에 장착되는 새로운 펌웨어를 이용하여 구현할 수 있으며 기존 단말기에서도 문제없이 작동할 수 있음을 보여준다.

Abstract

The Disaster text service is a text-based service for public alert. But, foreigners who are not familiar with korean can not understand exactly the disaster text messages provided. Using multimedia information such as images is expected to solve this problem. However, the current disaster message service method is not suitable for multimedia information delivery. This study proposes a firmware-based disaster character service method for displaying disaster image in a terminal. A device using this method should store images corresponding to the type of disaster and use special characters to inform the presentation of image in a terminal. This approach can be implemented in the new firmware installed device and it can be work with the existing device.

Keyword : CBS, Disaster, Firmware

a) 서울시립대학교(University of Seoul)
b)국립재난안전연구원(National Disaster Management Research Institute)
‡ Corresponding Author : 변윤관(Yoonkwan Byun)
E-mail: comkeen4@gmail.com
Tel: +82-2-2210-5685
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3727-3152
※ This work was supported by the National Disaster Management Research Institute(A Reasearch on Technology Survey and Domestic and Global Standard Development for Image Delivery in Korean Public ALert System (KPAS), NDMI-기본-2019-04-01)
· Manuscript received January 17, 2020; Revised April 29, 2020; Accepted April 29, 2020.

Copyright Ⓒ 2020 Korean Institute of Broadcast and Media Engineers. All rights reserved.
"This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and not altered."

Ⅰ. 서 론

국내의 국가 기관은 재난 상황 발생 시 국민들에게 재난문자 서비스를 제공하여 재난 상황을 알리고 있다. 재난문자 서비스는 이동통신 기반의 CBS(Cell Broadcast Service)[1]를 이용하여 제공한다. 현재 3G를 제외한 이동통신 네트워크에서 CBS 재난문자 서비스가 이루어지고 있다. CBS에서 정의한 프로토콜은 텍스트 기반의 재난문자 서비스로 제공한다[2]. 이러한 텍스트 기반의 서비스는 다음과 같은 취약점을 가진다.

- 국내 문자에 익숙하지 않은 외국인 또는 아동들은 재난문자 메시지 이해 불가.
- 한글 인코딩 방식을 지원하지 않은 외국 단말기를 보유하고 있는 외국인 방문자들은 재난문자 메시지 해독 불가.

이러한 문제점들을 해결하기 위하여 국제적으로 텍스트 이외에 이미지 (Image)를 포함한 멀티미디어 전송을 지원하는 CBS 기능을 요구하고 있다. 특히 미국 FCC (Federal Communications Commission)의 CSRIC (Communications Security, Reliability, and Interoperability Council) IV 워킹그룹 2는 2014년에 미국 CBS인 WEA (Wireless Emergency Alert)에 관한 최종보고서에 재난문자 이미지 전송을 위한 아래와 같은 요구사항들을 포함하였다[3].

- 4G LTE 이상의 셀룰러 시스템을 기반으로 공공 안전 (Public Safety) 메시지를 전송할 때 썸네일 (thumbnail) 크기의 이미지(image), 위험 심벌 (hazard symbol)을 포함한 멀티미디어 콘텐트 (content)를 포함해야 함.
- 재난관리기관들은 위험 심볼들을 이용하여 안전/예방 등에 대한 내용을 전송할 필요가 있음.
- 멀티미디어 전송이 긴급재난 메시지 수신의 지연을 초래하지 말아야함.

그러나 이러한 요구사항에도 불구하고 3GPP 표준[4]에서 규정한 CBS 방식은 다음과 같은 한계 때문에 이미지 등의 멀티미디어 전송에 어려움을 가진다.

- 4G 이상의 셀룰러 시스템은 재난문자 전송을 위하여 시스템 정보 (System Information) 전달 절차에서 사용되는 SIB (System Information Block)를 이용.
- SIB는 용량이 적은 제어정보 전달에 이용되므로 텍스트 기반의 재난문자 메시지 전달에 적합.
- 그러나 SIB의 크기가 작아 (최대 936bit) 이미지를 포함한 대용량 멀티미디어 정보 전송에는 한계를 가짐.

Ⅱ. 이미지 직접 전송의 한계

국내의 재난문자 서비스는 표준에서 최대 315byte의 문자를 제공할 수 있도록 규정하고 주로 180byte의 문자를 사용하고 있다. 이 공간만 활용하면 매우 낮은 품질의 이미지만 겨우 전송하는 것이 가능하다. 100x100 픽셀의 단색 PNG 이미지를 Base-64 방식으로 인코딩하면 대략 1k byte의 공간을 필요로 한다. 이정도 품질의 이미지는 그 효과가 매우 적을 것으로 판단하고 이미지 전송을 위해 모든 공간을 사용하기 때문에 문자 정보는 거의 제공할 수 없다.

이 연구에서는 이미지 직접 전송 한계점을 극복하기 위하여 다음과 같이 단말기에서 재난정보와 관련된 이미지 표출을 위한 펌웨어 기반의 재난문자 서비스 방식을 제안한다.

100x100 pixels gray scale PNG sample

Base-64 encoding

iQBQAE4ARwANAAoAGgAKAAAAAAAAAA0ASQBIAEQAUgAAAAAAAABI
AAAAAAAAAGQAAQADAAAAAAAAAKUA7gBsACkAAAAAAAAAAQBzAFI
ARwBCAAAArgDOABwA6QAAAAAAAAAEAGcAQQBNAEEAAAAAALEAjwA
LAPwAYQAFAAAAAAAAAAYAUABMAFQARQAAAAAAAAD/AP8A/wClANk
AnwDdAAAAAAAAAAkAcABIAFkAcwAAAAAADgDEAAAAAAAOAMQAAQ
CVACsADgAbAAAAAAABABIASQBEAEEAVAA4AMsAvQDUAEEAbgDDAC
AAEAAFANAAQQAsAOgAogCSALcAWQBUAOIACgA9AEAAJQD3ACgAPQ
BIACQA6AAqANcA4gAoAPQABgBeAHoAgQCgAAwAMQDDAEwAogBYA
FEAqgCUAJUAnwBsAMEAwAAfAAwAhQCNAPUAKQDKAEAAwwD8AEkA5
wAJAJcAfwCUAOYASgBKAAgAPwAmALUAPQAzALkABwB1AHsAvQAsAG
oAKQCnAJ0AqgAXANAATAAeAMAADQDVAMMAnADHAJwAQgCpAMoA
sgBaAAAAJgDSAAIAKgBJABkAUgAEAMgAmgAUAIQA/AAnADgARQCCA
AAA7gC7AAsAVACEANkACwAFAJIAjgBgAIcA6gBaAPYAhwBUAOsAmADY
AP4A1gAdAKUACwCZAJsAWgB3AFQAnwC4AF4AuADiAKsA0AAbAFcAkA
D6AOAA8gBSAEcALgA4AGoArACgACsA1QDkAEcAYgA1ACUAHQC6ABQ
AZgAWAKkAXwDwAHQAvgC6ADQA6gC9AKcA2QB0AOgAMgCFAGkAM
QAYACEAaQDCAGYASgA9AFsA1ABIANoA8gA+AAsAUgAzAH8A5wClAG
oAkwAPAGEAywAzAPEA3gDNAOoA7gC7ACkA5gB0AG0A9QB+AGYAcwC
rADMAbQCyAG0ARwB5ANMAIAAMAE4AswDJALQAWwBVAPwA1QDfAO
YA0QB/AN0AnQAqAOsALwCvAIwA8QB4AFAAoADrAMoAAAAAAAAAAA
BJAEUATgBEAK4AQgBgAIIA

1k bytes size

그림 1. 100x100 픽셀 단색 PNG 이미지의 Base-64 인코딩 결과
Fig. 1. Encoded result of 100x100 pixel gray scale PNG image by Base-64 encoding

- 단말기는 각 재난정보와 대응하는 이미지를 미리 저장.
- 이미지 표출 정보를 단말기에서 식별하기 위하여 재난문자 메시지에 이미지 표출과 연계된 특수문자를 사용.
- 제안된 방식은 신형 단말기에 장착되는 새로운 펌웨어(firmware)를 이용하여 구현.
- 제안된 방식은 기존 단말기와 호환 가능.

Ⅲ. 펌웨어 기반의 재난문자 서비스 방안

1. 재난문자에서 사용하는 특수문자 현황

현 재난문자 서비스 방식을 이용하여 재난 유형의 이미지를 전송하는 것은 현실적인 어려움이 존재한다. 따라서 '미리 저장된 재난 유형 심벌을 표출하는 방식'을 제안한다. 제안된 방식은 단순히 재난문자 텍스트를 전송한다. 그러나 이미지 표출이 요구될 경우 전송된 재난문자 텍스트에서 이미지 표출을 위하여 다음 예)에서 제시한 이미지 식별용 특수문자를 이용할 수 있다. 표 1은 현재 재난문자 메시지에서 사용되는 특수문자들을 보여준다. 표 1에서 [ ] 특수문자는 이미 사용되고 있어 이미지 식별을 위해 [[ ]] 와 같은 특수문자를 이용할 수 있다. 또는「 」와 같은 새로운 특수문자를 이용하여 이미지 식별을 수행할 수 있다. 그러나 새로운 특수문자를 이용할 경우 기존의 단말기들이 이러한 특수문자를 식별/표출 할 수 있는지 확인이 필요하다. 만일 식별/표출이 불가능할 경우 [[ ]] 와 같이 기존의 특수문자를 이용한 새로운 식별자를 이용하여야한다. 여기서 '[['은 '[' 기호를 두 번 사용한 표시 이다. 그리고 ']]'은 ']' 기호를 두 번 사용한 표시이다.

- 이미지 식별 용 특수 문자의 예) [[ ]],「 」.

표 1. 재난문자 메시지에서 사용하는 특수문자 현황
Table. 1. Usage of special case in CBS

Special Character	Use
[ ]	originator
( )	date, originator
.	period
,	comma
!	exclamation mark
-	address
:	phone number
/	equality

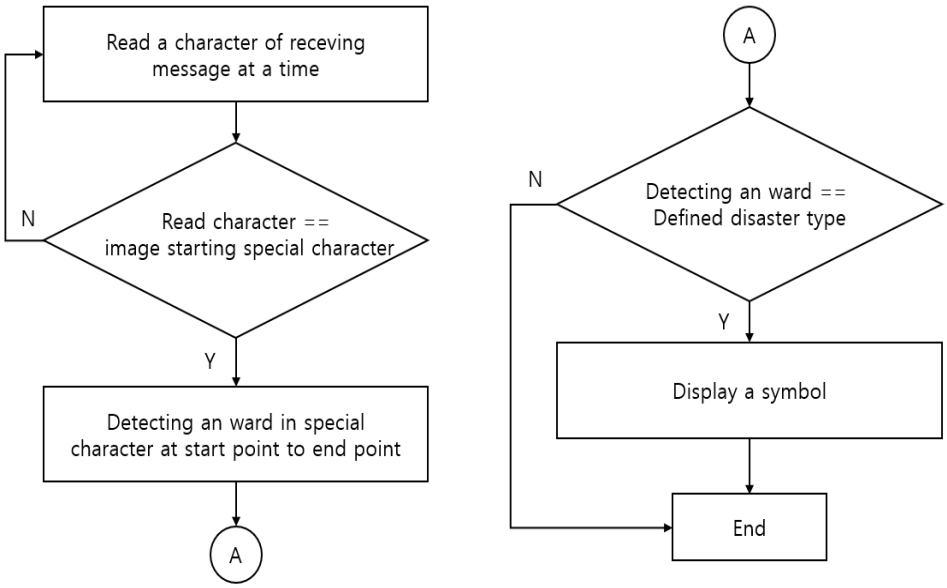

그림 2. '미리 저장된 재난 유형 심벌을 표출하는 방식'을 위한 단말기의 수신 절차
Fig. 2. Receiving procedure of the terminal for 'the method of storing and displaying the disaster type symbol

2. 재난 유형 이미지 표출 방안

그림 2는 ‘미리 저장된 재난 유형 심벌을 표출하는 방식’을 위한 단말기의 수신절차를 보여준다. 단말기는 수신된 재난문자 텍스트에서 위의 예)에서 제시한 특수문자를 인식한 후 그 특수문자 안에 있는 재난유형 단어를 인식한다.

‘미리 저장된 재난 유형 심벌을 표출하는 방식’을 위해 단말기 제조업체는 다음 사항들을 준수해야한다.

- 그림 2의 단말기 수신절차를 수행하는 펌웨어를 개발.
- 신규 단말기는 개발된 펌웨어를 포함.
- 개발된 펌웨어는 향후 TTA 표준에서 심벌을 정의하여 표준화 추진 필요.

3. 재난문자 메시지 표출 예시

그림 3은 제안된 ‘미리 저장된 재난 유형 심벌을 표출하는 방식’을 이용할 경우 기존 단말기와 신규 단말기가 표시하는 재난문자 메시지를 보여준다. 그림 3(왼쪽)은 신규 단말기의 재난문자 메시지 표시이다. 이 경우 특수문자

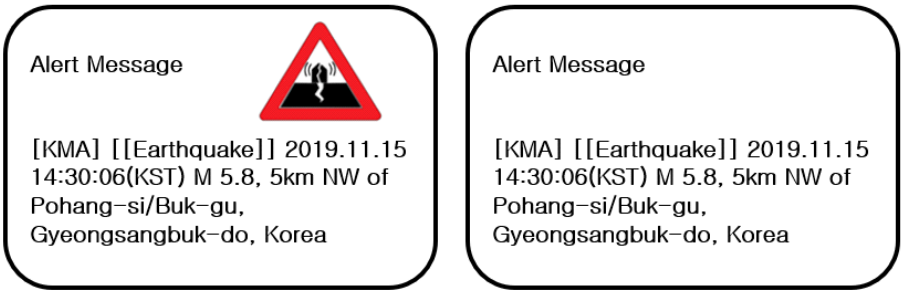

그림 3. 제안한 방식을 이용할 경우 신규 단말기(왼쪽)와 기존 단말기(오른쪽)의 재난문자 메시지 표출 예시
Fig. 3. Device display sample using proposed method in new device (left) and existing device (right)

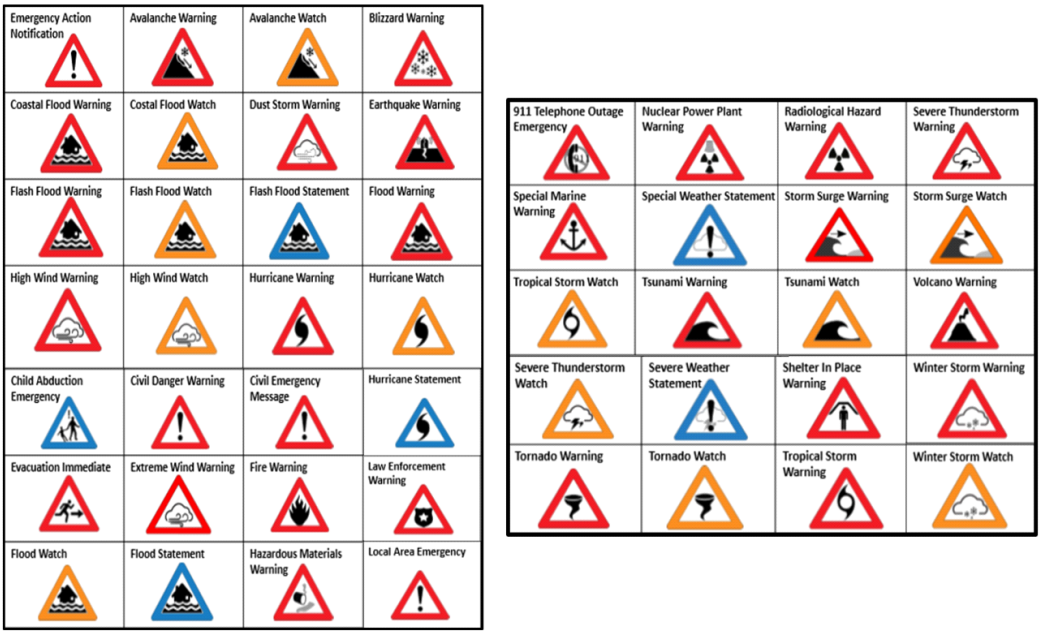

그림 4. 재난 유형을 표현하기 위한 심벌
Fig. 4. Symbol to presentation disaster type

안에 표시된 재난 유형과 대응하는 단말기에 미리 저장된 심벌이 표출된다. 그림 3(오른쪽)은 기존 단말기의 재난문자 메시지 표시이다. 이 경우 이미지(심벌) 표출이 없이 텍스트 형태의 메시지만 표시된다. 전송된 이미지용 특수문자 또한 텍스트 메시지에 표시된다. 이 특수문자는 단말기 사용자에게 재난유형을 강조하는 역할을 한다.

4. 재난문자 서비스에서 활용 가능한 이미지

미국에서는 재난 경보에서 재난 유형을 표현하기 위해 표준화된 심벌[5]을 개발하였다. 이러한 심벌은 장애인, 영어 능력이 부족한 사람 외에도 모든 대상에게 경보 서비스를 효과적으로 제공하기 위해 설계되었다. 이 심벌은 형태로 재난 유형을 표현하고 색상으로 위험 정도를 표현한다. 그림 4는 미국에서 재난 유형을 표현하기 위해 사용하는 심벌을 보여준다.

이 연구에서 제안한 방식을 적용하기 위해서는 재난 유형을 표현하기 위한 심벌 표준이 필요하다. 심벌은 국제적으로 사용되는 표준을 사용하거나 국내 상황에 맞도록 이를 개선하거나 추가하여 국내 표준을 개발해야 한다.

III. 결 론

현재의 재난문자 서비스는 한글에 익숙하지 않은 외국인이 이해하기 어려운 문제가 있기 때문에 이를 해결하기 위해 이미지 활용을 고려하였다. 이미지를 직접 전송하는 것은 여러 제약으로 인해 실용적인 방안이 아니기 때문에 단말기에서 이미지를 표출하기 위해 다른 방안을 모색하였다. 이 연구에서는 이미지 표출을 위한 펌웨어 기반의 재난문자 서비스 방식을 제안하였다. 재난문자 메시지에 재난 유형을 식별하기 위한 특수문자를 사용하고 이를 단말기에서 식별하여 대응하는 재난 유형 심벌을 표출한다. 이 연구에서 제안한 방식은 이를 위한 신규 단말기와 기존 단말기에서 모두 호환되는 방식이다. 이 연구에서 제안한 방식을 재난문자 서비스에 적용한다면 사람들을 대상으로 쉽고 이해할 수 있는 효과적인 경보 서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

참 고 문 헌 (References)

[1] S. Chang, “A synchronous cooperative communication for emergency alert broadcast based on cellular systems,” Journal of Broadcast Engineering, vol. 19, no. 2, pp. 184-194, Mar. 2014.
[2] I. Tanaka, K. Aoyagi, A. Umesh, and W. A. Hapsari, "Advanced Warning Message Platform for the Next-Generation Mobile Communication Network," NTT Technology Reports, 2009.
[3] Geographic Targeting, Message Content and Character Limitation Subgroup Report, CSRIC-WG2, Oct. 2014.
[4] 3GPP: TS 36.33: Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol Specification.
[5] FEMA, Standardized Symbols for Public Alerts & Warnings, Aug. 30, 2018.

저 자 소 개

변 윤 관

- 2014년 : 서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학부 학사
- 2016년 : 서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학과 석사
- 2017년 ~ 현재 : 서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학과 박사수료 후 연구생
- ORCID : https://orcid.org/0000-0003-3727-3152
- 주관심분야 : 재난, 경보 정보통신, 컴퓨터

저 자 소 개

이 현 지

- 2000년 : 중앙대학교 행정학과 학사
- 2014년 : 광운대학교 신문방송학과 석박사
- 2014년 ~ 2018년 : 광운대학교 인제니움학부대학 강사
- 2014년 ~ 현재 : 서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학부 연구교수
- ORCID : https://orcid.org/0000-0002-9698-4539
- 주관심분야 : 디지털미디어이용, 개혁확산, 재난경보, HCI(Usability)

장 석 진

- 1991년 : 고려대학교 전자공학과 학사
- 1993년 : 고려대학교 전자공학과 석사
- 2001년 : University of Texas at Austin 전기 및 컴퓨터공학과 박사
- 1993년 ~ 1998년 : 한국전자통신 연구원 선임연구원
- 2000년 ~ 2004년 : Motorola 선임연구원
- 2004년 ~ 현재 : 서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학부 교수
- ORCID : https://orcid.org/0000-0003-1546-3799
- 주관심분야 :이동통신, 재난경보방송

최 성 종

- 1982년 : 서울대학교 전기공학과 학사
- 1984년 : 서울대학교 대학원 전기공학과 석사
- 1992년 : University of Florida, Dept. of Electrical Eng., Ph.D.
- 1993년 ~ 1996년 : 강릉대학교 전자공학과 교수
- 1996년 ~ 현재 : 서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학부 교수
- 2010년 ~ 현재 : 한국재난정보미디어포럼 부회장
- ORCID : https://orcid.org/0000-0003-4679-6684
- 주관심분야 : 재난경보, 재난정보처리

표 경 수

- 2003년 : 동아대학교 전기전자컴퓨터공학부 학사
- 2005년 : 동아대학교 전자공학과 석사
- 2011년 : 동아대학교 전자공학과 박사
- 현재 : 국립재난안전연구원 공업연구관
- ORCID : https://orcid.org/0000-0002-1611-5756
- 주관심분야 : 재난, 경보 정보통신, 방송