

클라우드 소싱 기반의 교통 정보 서비스 설계 및 구현

Design and Implementation of Traffic Information Service based on Crowd Sourcing

김가람*, 박도훈*, 유재수**, 복경수***

원광대학교 컴퓨터·소프트웨어공학과*, 충북대학교 정보통신공학부**, 원광대학교 SW융합학과***

Garam Kim(0410garam@gmail.com)*, Dohun Park(bee6438379@gmail.com)*,
Jaesoo Yoo(yjs@chungbuk.ac.kr)**, Kyoungsoo Bok(ksbok@wku.ac.kr)***

요약

실시간 교통 상황을 제공하기 위해 사용자가 직접 교통 상황을 직접 제보하고 이를 공유하는 클라우드 소싱 기반의 교통 정보 서비스들이 개발되고 있다. 그러나 기존 교통 정보 서비스는 특정 서비스 참여자들이 제보한 정보만을 공유하기 때문에 제한된 교통 상황을 제공한다. 본 논문에서는 사용자의 직접적인 제보와 공개 교통 상황을 수집하여 실시간 교통 상황을 제공하는 클라우드 소싱 기반의 교통 정보 서비스를 설계하고 개발한다. 제안하는 서비스는 사용자가 직접적인 교통 상황을 음성 및 텍스트로 제보할 수 있으며 외부 기관에서 공개한 교통 상황을 수집하고 통합한다. 수집된 교통 상황은 푸시 서비스를 통해 실시간 제공하며 사용자의 위치가 변경될 경우 새로운 교통 상황을 전송한다. 제안하는 서비스는 안드로이드 앱을 통해 교통 상황을 제보하고 실시간 교통 상황을 공유할 수 있다.

■ 중심어 : | 교통정보 | 사용자 참여형 | 클라우드 소싱 | 푸시 서비스 |

Abstract

To provide real-time traffic conditions, crowd sourcing based traffic information services in which users directly report and share traffic conditions are being developed. However, the existing traffic information service provides limited traffic conditions because it only shares information reported by specific service participants. In this paper, we design and develop a crowd sourcing based traffic information service that provides real-time traffic conditions by collecting direct reports from users and public traffic conditions. The proposed service allows users to directly report traffic conditions by voice and text, and collects and integrates traffic conditions published by external organizations. The collected traffic conditions are provided in real time through a push service, and new traffic conditions are transmitted when the user's location changes. The proposed service can report traffic conditions and share real-time traffic conditions through an Android app.

■ keyword : | Traffic Information | User Engagement | Crowd Sourcing | Push Service |

I. 서론

경제 성장 및 국민의 소득의 증가로 인해 자동차는

일반인들이 사용하는 보편적인 운송 수단으로 활용되고 있다. 또한, 물류 유통 산업의 발전과 다양한 운송 수단의 발전으로 차량 수가 계속적으로 증가되고 있다

* 이 논문은 2020학년도 원광대학교의 교비지원에 의해 수행됨.

접수일자 : 2021년 12월 09일

수정일자 : 2021년 12월 27일

심사완료일 : 2021년 12월 27일

교신저자 : 복경수, e-mail : ksbok@wku.ac.kr

[1][2]. 이와 같은 차량 증가는 도로 혼잡으로 인한 사회적 비용 및 교통사고로 인한 피해를 증가시키고 있다 [3][4]. 이러한 문제를 해결하기 위해 도로에서 발생하는 다양한 상황을 인지하고 돌발 상황에 대한 대응을 체계적으로 수행하기 위해 지능형 교통 시스템(ITS : Intelligent Transportation System)이 도입하게 되었다[5]. 지능형 교통 시스템은 기존 교통체계를 기반으로 정보통신 및 제어 기술 등이 결합되어 지능형 기술 제공하고 교통 운영 관리의 효율성을 향상시킨다. 일반 도로 이용자들은 ITS를 통해 안전하고 편리한 교통 정보를 제공받을 수 있다.

현재 ITS는 주요 도로에 교통정보 수집 장치를 설치하여 실시간 교통 데이터를 수집하고 인접 도시와 고속도로 교통 정보는 유관 기관과 시스템 연계를 통해 수집하고 있다[6]. 도로 주변에 설치된 CCTV는 자동 단속 시스템과 고속도로 교통 관리의 기능을 수행하고 있으며 차량의 센서를 통한 차량 간격 자동 제어 기능을 제공한다[7][8]. ITS는 정보 통신 기술과 각종 센서 기술들을 결합하여 도로에서 발생하는 다양한 교통 정보를 수집하고 이를 분석하여 주기적으로 교통 상황을 일반 사용자에게 제공한다[9]. 따라서, ITS가 자동화된 교통 정보를 수집하여 제공하지만 주기적으로 분석된 결과를 제공하기 때문에 실시간 변화되는 도로 상황 변화를 제공하는데 지연이 발생한다.

최근 실시간 교통 상황을 제공하기 위해 사용자가 직접 교통 상황을 직접 제보하고 이를 공유하기 위한 크라우드 소싱(crowd sourcing) 기반의 교통 정보 서비스들이 개발되고 있다[10-12]. Waze는 소셜 기반 GPS 어플리케이션으로써 운전자를 통해 실시간 교통 정보와 도로 상황을 공유한다[13]. 위드라이브 특은 사용자 참여형 모바일 교통 서비스로 음성 제보를 텍스트로 변환하여 자동 제보 유형을 판별한다[14]. 크라우드 소싱 기반의 교통 정보 서비스는 사용자의 교통 제보를 실시간으로 공유하여 운전자에게 안전하고 편리하게 이동할 수 있는 교통 환경을 제공한다. 그러나 특정 서비스 참여자들이 제보한 정보만을 제공하기 때문에 다른 서비스 사용자들은 해당 정보를 사용할 수 없다. 또한, 기존 ITS 또는 공공 데이터 형태로 제공하는 교통 정보를 제공하지 못한다.

본 논문에서는 사용자 참여형 교통 제보 및 외부 기관에 제공하는 교통 상황을 통합하여 제공하는 교통 정보 서비스를 설계하고 개발한다. 제안 서비스에서는 사용자가 직접적으로 제보한 도로 교통 상황과 공개된 교통 데이터를 실시간 수집한다. 제안하는 서비스는 사용자의 위치를 기반으로 실시간 교통 상황을 제공되며 사용자의 위치가 이동하면 이동한 위치를 기반으로 도로 주변 교통 정보를 제공한다.

본 논문의 나머지 구성은 다음과 같다. II장에서는 기존에 개발된 교통 정보 제공 서비스의 특징을 설명하고 III장에서는 제안하는 교통 정보 서비스의 구조 및 세부 설계 내용을 설명한다. IV장에서는 설계된 교통 정보 서비스를 실제 개발한 결과를 제시하고 V장에서는 본 논문의 결론을 기술한다.

II. 관련 연구

차량의 주변 상황과 도로의 상황을 운전자에게 실시간으로 알려줌으로써 운전부주의로 발생하는 사고를 최대 80%까지 예방할 수 있다는 미국 DOT 연구 결과가 있다. 국가교통정보센터는 지방국도관리청 도로교통정보센터 등의 권역교통정보센터 뿐만 아니라, 지방자치단체 교통정보센터, 민자고속도로 교통정보센터 등 전국의 교통정보센터와 연계되어 교통 정보를 제공한다[15][16]. 국가교통정보센터는 교통정보 연계의 허브 센터로서의 역할을 담당하고 있으며 고속도로와 국도의 실시간 교통 정보와 CCTV 영상을 제공한다. 교통 정보로 도로상황, 돌발 상황 정보, 통제공사 정보를 제공하며 돌발 상황 정보는 실시간 연계가 이루어지지 않고 있다. Open API를 통해 국가교통정보센터가 관리하고 있는 교통 정보를 쉽고 편리하게 이용할 수 있으며 교통정보 포털 서비스를 통해 분석된 교통 정보를 제공한다.

위드라이브 특은 교통 통신원을 통해 실시간 돌발 교통 정보 수집하는 참여형 교통 모바일 어플리케이션이다[14]. 위드라이브 특은 무전기처럼 버튼을 눌러 제보하는 방식으로 음성을 통해서 간편하게 제보할 수 있다. 음성 제보는 텍스트로 자동 변환되며 제보 유형을

자동 분류한다. GPS를 이용하여 제보 위치 수집하고 자동차 주행을 자동으로 인식한다. 수집된 교통 정보는 개인, 차종별, 지역별, 시간대별 운행 패턴 분석하는데 활용한다.

Waze는 스마트폰 사용자들 사이에 교통정보 및 도로정보를 공유할 수 있는 커뮤니티 네비게이션 어플리케이션이다[13][17]. 사용자는 ‘맵 에디터’를 통해서 직접 지도에 위치에 대한 설명을 추가할 수 있으며 사고, 위험지역, 경찰 단속 등의 정보들을 커뮤니티 기반으로 제보할 수 있다. 내 차의 주차 위치 탐색, SNS 및 캘린더 연동을 통해서 등록된 장소로 원터치 길안내 기능을 제공하고, 동일한 목적지로 주행 중인 친구의 예상 도착시간을 알려주는 기능을 제공한다. 사용자는 앱을 통해 도로 수리 작업, 교통 사고, 교통 정체 등의 정보를 확인할 수 있다.

III. 교통 정보 서비스 설계

1. 전체 시스템 구조

본 논문에서는 도로 주변에 있는 사용자들의 교통 제보와 기관에서 공개한 교통 상황을 수집하여 클라우드 소싱 기반의 교통 정보 서비스를 제안한다. 제안하는 시스템은 교통 흐름에 영향을 미칠 수 있는 교통 상황 수집하고 스마트폰 어플리케이션을 통해서 지도상에 교통 정보를 제공한다. 사용자는 스마트폰 어플리케이션을 이용해서 음성 또는 텍스트를 통해 도로 주변 상황을 제보할 수 있다. Open API 또는 크롤러를 통해 공개된 외부 데이터를 수집한다. 스마트폰 어플리케이션은 현재 위치에서 일정 거리 이내의 제보만을 수신하고 지도상에 출력하고 사용자가 일정 거리 이상 이동했을 경우 현재 위치에서 일정 거리 이내의 제보를 요청하여 수신한다.

[그림 1]은 교통 정보 서비스의 구조를 나타낸다. 클라이언트는 사용자 등록 및 로그인을 수행할 사용자 등록 모듈, 교통 상황 제보 모듈, 수신된 교통 상황을 처리하는 교통 상황 수신 모듈, 지도 기반에 교통 정보를 제공하기 위한 지도 연동 모듈로 구성된다. 서버는 교통 상황 관리 모듈, 외부 교통 상황 수집기, 교통 상황 전송 모듈, 푸시 알림 모듈, 저장 관리 모듈로 구성된다.

전송 모듈, 푸시 알림 모듈, 저장 관리 모듈로 구성된다. 사용자가 어플리케이션으로 교통 상황을 제보하거나 교통 상황 수집기를 통해 외부 기관에서 제공하는 교통 상황을 수집하면 교통 상황 관리 모듈은 저장 관리 모듈에 교통 상황을 저장하고 푸시 알림 모듈을 통해 실시간 교통 정보를 제공한다. 사용자의 위치가 임계치 이상 변경되면 현재 위치 주변 교통 상황을 제공하기 위해 교통 상황 전송 모듈은 사용자 위치 주변 교통 상황을 푸시 알림 모듈을 통해 전송한다.

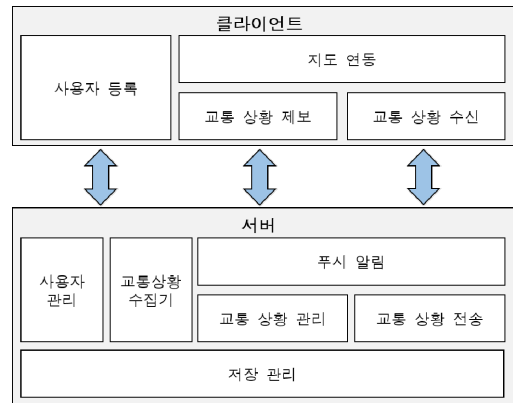


그림 1. 교통 정보 서비스 구조

2. 제보 수집

사용자에게 실시간 교통 정보를 제공하기 위해 사용자 제보와 외부 교통 상황을 수집한다. 사용자 제보는 도로 주변 사용자가 어플리케이션을 통해 제보한 교통 상황이다. 외부 교통 상황은 기관에서 다른 어플리케이션에서 제공하고 있는 교통 정보이다. 교통 정보가 수집되면 교통 상황 관리 모듈은 교통 정보 유형을 판별하고 교통 정보 유형별로 데이터베이스에 저장한다.

사용자 제보는 도로 주변 사용자 또는 운전자 도로 상황을 인지하고 교통 상황을 직접적으로 제보하는 것으로 실시간 도로 주변 상황을 파악할 수 있다. 사용자 제보는 운전 중에 휴대폰 조작이 힘든 점을 고려하여 음성 제보와 텍스트 제보 방식을 제공한다. 운전 자가 세부적인 교통 정보를 직접 입력할 경우 안전상에 문제가 발생할 수 있다. 따라서 음성 제보는 운전자가 음성을 통해 제보 내역을 입력할 수 있도록 한다. 텍스트 제보는 도로 주변 사용자 또는 잠시 운행이 중지된 운전자가

가 세부적인 교통 정보를 입력할 수 있도록 한다.

[그림 2]는 사용자 제보를 처리하는 과정을 나타낸다. 사용자가 도로 교통 상황을 제보하기 위해서는 제보 방식을 선택한다. 만약 음성 제보 방식을 선택할 경우 운전자가 원하는 제보 유형을 선택한 후 녹음 버튼을 통해 제보 내용을 기록한다. 이때, 제보 위치와 시간을 파악하기 위해 현재 운전자 위치와 현재 시간을 자동 저장한다. 음성 제보에서는 제보 내용, 제보 유형, 제보자, 제보 위치, 시간이 포함되어 있으며 제보 내용은 텍스트로 변환되어 저장된다. 만약 제보된 내용이 제대로 입력되지 않았거나 제보 내용에 대한 수정이 필요하다면 변환된 텍스트를 확인 후 재녹음을 실시할 수 있다. 사용자가 텍스트 제보를 선택할 경우 사용자가 제보 내용, 제보 유형, 제보 위치와 시간을 사용자가 상세히 입력한다. 이때, 사용자 제보 위치를 입력시 오차가 발생할 수 있기 때문에 지도 상에 직접적인 마커를 이동시켜 제보 위치를 선택한다.

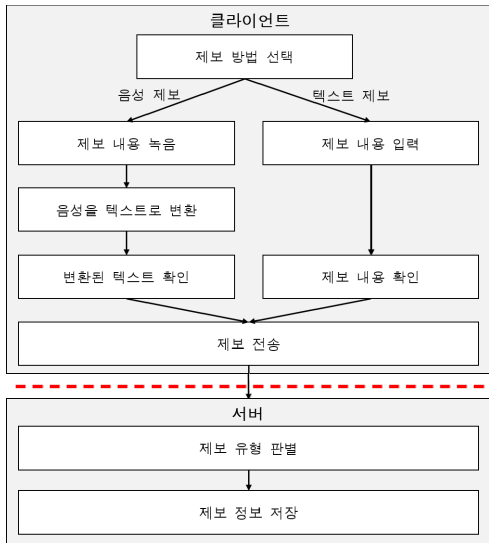


그림 2. 사용자 제보 처리 과정

사용자 제보를 통해 실시간 교통 상황을 수집할 수 있지만 기존에 기관별로 공개된 교통 상황을 통합할 경우 다양한 교통 정보를 제공할 수 있다. 교통 상황 수집기는 국토교통부에서 제공하는 Open API와 TBN 교통 정보를 크롤링하여 외부 교통 상황을 실시간 수집한

다. 교통 상황 수집기는 국토교통부에서 제공하는 Open API를 통해 공사 및 사고, 교통 안전, 실시간 문자 제보를 수집한다[16]. TBN에서는 Open API를 제공하지 않기 때문에 교통통신원을 통해 수집한 실시간 돌발 상황과 실시간 문자 제보를 크롤링한다[18]. 외부 교통 상황은 1분 단위로 수집하고 변경되거나 추가된 교통 상황만을 추출하여 저장 관리 모듈을 통해 데이터베이스 저장한다. 교통 상황을 정확하게 제공하기 위해서는 위치 정보가 필요하다. TBN 교통 상황의 경우 위치 정보가 포함되어 있지 않기 때문에 위치 정보를 추출하여 저장한다.

[그림 3]은 교통 상황에 포함되어 있지 않은 위치 정보를 추출하는 과정을 나타낸다. 교통 상황 수집기를 통해 교통 상황을 수집하면 교통 상황 관리 모듈은 교통 상황에 포함된 텍스트를 토큰화한다. 토큰화된 각 단어에서 위치 정보를 추론할 수 있는 단어를 추출하고 구글 지도 서비스를 연계하여 위치 정보를 판별한다. 위치 정보가 판별되면 수집된 교통 상황에 위치 정보를 추가한 후 저장 관리 모듈을 통해 데이터베이스에 저장한다.

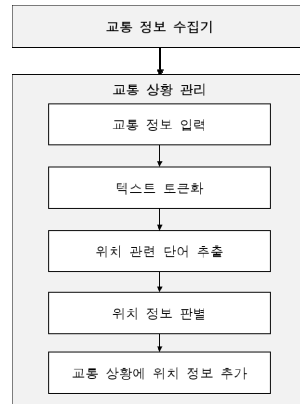


그림 3. 위치 정보 추출 과정

3. 교통 상황 전송

사용자 제보 및 외부 교통 상황을 수집하면 수집된 교통 상황을 실시간 제공해야 한다. 교통 상황 전송은 클라이언트 어플리케이션에서 사용자가 직접 제보한 교통 상황과 외부 기관에서 제공하는 교통 상황을 푸쉬 서비스를 통해 전송한다. 또한, 사용자가 이동할 경우

이동에 따른 도로 주변 교통 상황을 파악할 수 있도록 수집된 교통 상황을 전송한다.

[그림 4]는 사용자 제보 및 외부 교통 상황을 수집할 때 교통 상황을 전송하는 과정을 나타낸다. 실시간 수집한 교통 상황은 저장 관리 모듈을 통해 데이터베이스에 저장하고 동시에 교통 상황 전송 모듈을 통해 모든 사용자에게 교통 상황을 전달한다. 교통 상황 전송 모듈은 푸시 알림 서비스에 교통 상황을 전달한다. 푸시 알림 서비스는 전달 받은 교통 상황을 Key-value 쌍으로 표현된 JSON 형태로 변환한다. 푸시 알림 서비스는 유효한 토큰 값을 가진 사용자의 어플리케이션에 교통 상황을 전송한다. 교통 상황을 수신한 사용자의 현재 위치를 기준으로 특정 범위 내에 존재하는 교통 상황만을 수신한다. 이때, Firebase Cloud Message 서비스는 토픽(topic)을 지정하고 토픽을 통해 사용자가 선택한 교통 상황 유형만을 전송한다.

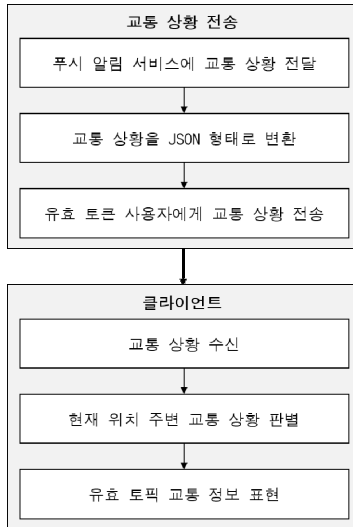


그림 4. 수집된 교통 상황 전송

일반 사용자는 서버로부터 전송받은 교통 상황을 모두 표현하거나 저장할 수 없다. 따라서 현재 위치를 기반으로 특정 범위 내에 있는 교통 상황만을 수신하고 표현한다. 사용자가 이동할 경우 새로운 위치 주변에서 발생한 교통 상황을 수신해야 한다. 따라서 클라이언트 어플리케이션은 위치 변경 여부를 판별하고 임계치 이상의 거리를 이동할 경우 서버에 교통 상황 정보 전송

을 요청한다.

[그림 5]은 사용자의 위치 변경에 따라 새로운 교통 상황을 전송하는 과정을 나타낸다. 클라이언트 어플리케이션은 이동 변화를 계속적으로 판별하고 임계치 이상 이동했을 경우 서버에 현재 위치와 함께 새로운 교통 상황 전송을 요청한다. 서버는 교통 상황 전송 요청을 수신하면 사용자의 교통 상황 관리 모듈에 사용자의 위치를 전달한다. 교통 상황 관리 모듈은 사용자의 위치를 기반으로 사용자가 수신하지 못한 교통 상황을 추출한다. 교통 상황 전송 모듈은 추출된 교통 상황을 JSON Array 형태로 변환하여 클라이언트에 전달한다.

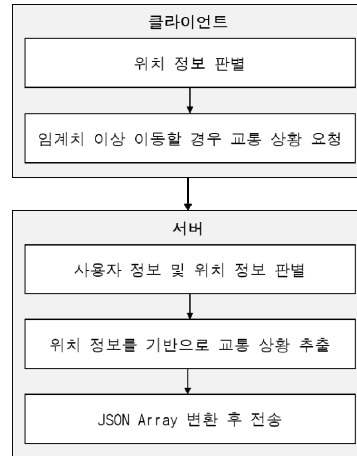


그림 5. 이동에 따른 교통 상황 전송

IV. 교통 정보 서비스 구현

교통 정보 서비스를 제공하기 위해 클라이언트와 서버를 구현한다. 클라이언트 어플리케이션은 Android Studio를 활용하여 앱을 개발하였다. 클라이언트 앱은 지도 서비스를 연동하기 위해 Naver Maps API, 교통 제보를 위해 Firebase Cloud Messaging, 음성 인식 제보를 위한 Android Speech를 사용하였다. 개발에 사용된 서버 환경은 [표 1]과 같다. 서버는 Java 기반의 Spring Boot를 활용하여 교통 상황 수집 및 교통 상황 전송 모듈을 개발하였으며 Node.js를 활용하여 사용자 관리 모듈을 개발하였다.

표 1. 서버 환경

구분	내용
CPU	i7
메모리	16GB
OS	CentOS 8
웹 서버	Spring Boot 내에 내장된 톰캣(Embedded Tomcat)

앱 어플리케이션을 실행하면 교통 상황을 수신하거나 교통 상황을 제보하기 위해 사용자 등록 및 로그인 과정을 수행한다. [그림 6]은 로그인과 사용자 회원 가입 화면을 나타낸다. 로그인을 위해서는 기본적인 ID와 패스워드를 입력하고 회원 가입이 필요할 경우 간략한 개인 신상을 정보를 입력한다.



(a) 로그인 (b) 회원가입
그림 6. 사용자 로그인 및 회원 가입

로그인을 수행하게 되면 현재 위치로부터 특정 범위 내에 교통 상황을 수신하여 지도 상에 표시한다. [그림 7]은 어플리케이션 로그인이 성공한 후에 나타내는 메인 화면이다. 로그인을 수행하면 현재 위치를 기점으로 특정 범위 내의 교통 상황 정보를 수신하여 출력한다. 만약 사용자가 임계치 이상 이동할 경우 다시 서버에 교통 상황 전송을 요청하고 새로운 교통 상황을 지도에 표시한다. 화면에서 마커는 교통 상황을 나타낸 것으로 마터를 클릭하거나 제보 목록에 있는 항목을 클릭하면 상세한 교통 정보가 출력된다.

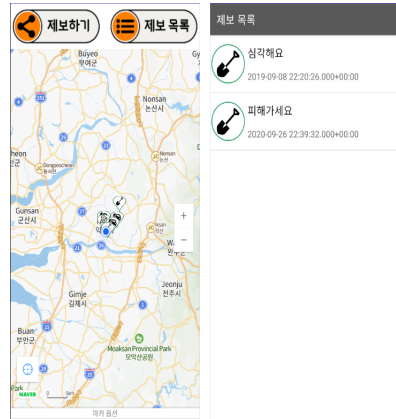
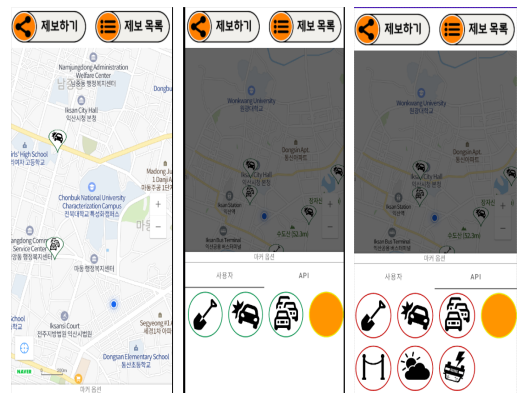


그림 7. 사용자 위치 기반의 교통 상황

마커는 사용자 제보와 외부 교통 상황을 분리하여 표현하고 교통 상황에 따라 다른 마커를 출력한다. 마커 표시 유무는 토글 버튼을 이용해서 선택한다. [그림 8]은 지도상의 마커 표시 유무 및 데이터를 받아올 제보 유형을 선택할 수 있는 기능이다. 화면 아래에서 위로 올리게 되면 화면과 같이 사용자 제보와 외부 데이터로 구분하여 마커를 표시하거나 숨길 수 있다. 사용자 제보와 외부 교통 상황은 테두리 색으로 구분하였으며 활성화 상태에 따라서 표현되는 교통 상황이 결정된다.



(a)지도 (b) 사용자 토글 (c) 외부 데이터 토글
그림 8. 마커 옵션

사용자가 교통 상황을 제보하기 위해서는 하단 상단에 있는 '제보하기' 버튼을 선택한 후 제보 내용을 입력한다. [그림 9]는 제보하기 버튼을 눌렀을 때 나타나는 화면이다. 제보를 위해서는 제보 방식이 음성 제보 또

는 텍스트 제보를 선택한다. 음성 제보의 경우 음성 인식을 통해서 제보 유형 및 제보 내용을 입력할 수 있다. 제보 내용에 대한 입력이 완료되면 기입한 내용을 읽어 주고 '제보하기'를 말하면 자동으로 제보 내용이 서버로 전송된다. 다시 제보 내용을 입력하고 싶다면 화면의 마이크 버튼을 클릭한 후 다시 제보 내용을 입력한다.



그림 9. 제보 시작 화면 및 음성 제보

텍스트 제보는 처음 사용자가 쉽게 사용할 수 있도록 도움말 기능을 제공한다. [그림 10]는 텍스트 제보에 대한 도움말 화면이다. 텍스트 제보의 우측 상단에 있는 도움말 버튼을 클릭하면 제보 과정에 대한 전체 과정을 열람할 수 있다.

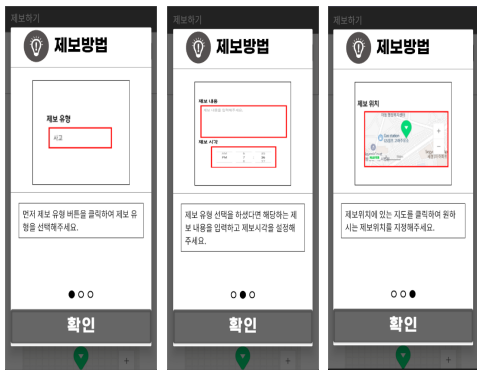
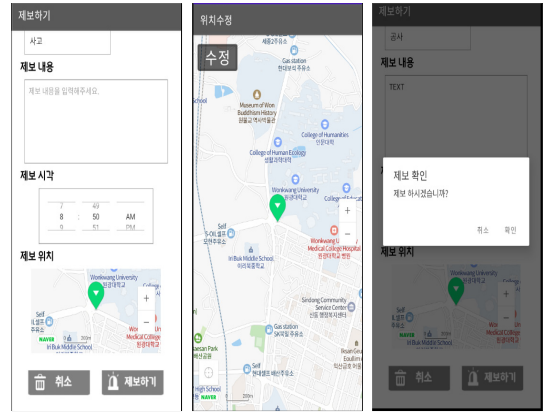


그림 10. 텍스트 제보 도움말

텍스트 제보는 사용자가 직접 제보에 대한 내용을 기입한 후에 제보를 수행하게 된다. [그림 11]은 텍스트 제보를 진행하는 화면이다. [그림 11](a)은 제보 입력 화면으로 제보 종류를 선택하고 제보 내용을 직접 작성할 수 있다. 제보 시간의 경우에는 처음에 제보하기를

눌렀을 때의 시간이 자동으로 지정 된다. 시간은 TimePicker를 통해서 수정할 수 있다. [그림 11](b)은 제보 위치 변경 화면으로 해당 화면에서 제보 위치를 변경할 수 있다. 제보에 필요한 모든 내용을 작성하면 [그림 11](c)과 같이 '제보하기' 버튼을 선택하여 제보 내용을 서버로 전송한다.



(a) 제보 입력 (b) 위치 변경 (c) 제보하기
그림 11. 텍스트 제보

주변 사용자로부터 제보를 받거나 외부 교통 상황을 수집하면 클라이언트 어플리케이션에서 푸시 알림을 제공한다. [그림 12]는 새로운 교통 상황이 수집되었을 때 나타낸 화면이다. 어플리케이션 상단에 제보 종류와 제보 내용이 표시되며 보기 버튼을 누르면 제보 상세 정보를 확인할 수 있다. 마찬가지로 하단의 지도를 클릭하여 정확한 위치를 확인할 수 있다.

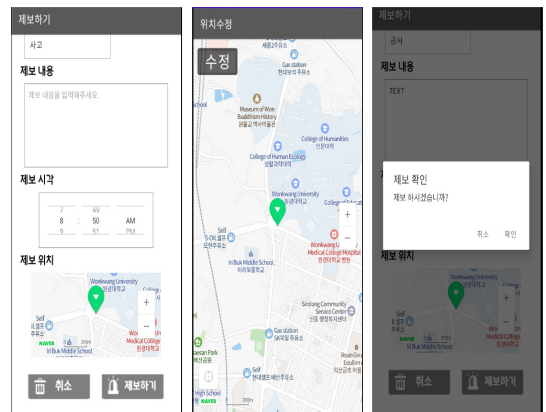


그림 12. 제보 알림

클라우드 소싱 기반의 교통 정보 서비스는 특정 서비스 내에서 수집한 정보만을 제공하지만 제안하는 서비스는 사용자가 직접 제보한 교통 상황과 공개된 외부 교통 상황을 수집하여 다양한 교통 상황을 제공할 수 있다. 또한, 음성 제보 뿐만 아니라 텍스트 제보를 통해 실시간 교통 상황을 상세히 제보할 수 있다. 제안 서비스는 푸시 알림 서비스를 통해 사용자가 원하는 교통 상황을 실시간 제공할 수 있으며 사용자의 위치가 변경되면 현재 위치를 기반으로 새로운 교통 상황을 전송한다.

V. 결론

본 논문에서는 교통 상황을 수집하고 교통 흐름에 영향을 미칠 수 있는 교통 정보를 공유하기 위한 클라우드 소싱 기반의 교통 정보 서비스를 제안하였다. 제안하는 서비스는 제보된 교통 상황 뿐만 아니라 외부 공개 교통 상황을 수집하고 통합하여 다양한 교통 상황을 제공할 수 있으며 사용자 위치를 기반으로 실시간 교통 상황을 제공할 수 있다. 또한, 제안 서비스를 ITS 시스템과 연계할 경우 보다 정확한 교통 상황을 제공할 수 있으며 수집된 교통 상황을 분석할 경우 도로 교통 상황에 영향을 미치는 요소 및 정체 구간을 예측하는데 활용할 수 있다. 제안 서비스는 교통 상황을 수집하여 공유하는데 목적이 두고 개발되었기 때문에 분석 기술에 대한 연계가 부족하다. 향후 연구로는 대량의 교통 상황을 처리하고 제보 유형을 자동 분류하기 위한 연구를 진행할 예정이다. 또한, 수집된 교통 상황을 분석하여 교통 흐름에 영향을 미치는 요소를 파악하고 정체 구간을 예측하기 위한 연구를 진행할 예정이다.

참고 문헌

- [1] A. Ghadami and B. I. Epureanu, "Forecasting the Onset of Traffic Congestions on Circular Roads," *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, Vol.22, No.2, pp.1196-1205, 2021.
- [2] C. Wu, S. Zhou, C. Fan, and L. Qi, "A Method for Short-term Traffic Flow Prediction and Control on Urban Road," *Proc. International Conference on Big Data Computing and Communications*, pp.263-270, 2021.
- [3] 천승훈, 이태형, 박경욱, 허진수, 김성민, 이채영, "2021년 국가교통비용 전망과 과제," *월간교통*, pp.48-53, 2021.
- [4] S. A. C. S. Jayasooriya and Y. M. M. S. Bandara, "Measuring the Economic Costs of Traffic Congestion," *Proc. Moratuwa Engineering Research Conference*, pp.141-146, 2017.
- [5] Y. Lin, P. Wang, and M Ma, "Intelligent transportation system (ITS): Concept, challenge and opportunity," *Proc. International conference on big data security on cloud*, pp.167-172, 2017.
- [6] L. Zhu, F. R. Yu, Y. Wang, B. Ning, and T. Tang, "Big Data Analytics in Intelligent Transportation Systems: A Survey," *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, Vol.20, No.1, pp.383-398, 2019.
- [7] M. Talal, K. N. Ramli, A. A. Zaidan, B. B. Zaidan, and F. Jumaa, "Review on car-following sensor based and data-generation mapping for safety and traffic management and road map toward ITS," *Vehicular Communications*, Vol.25, p.100280, 2020.
- [8] S. C. Rajkumar and L. J. Deborah, "An improved public transportation system for effective usage of vehicles in intelligent transportation system," *International Journal of Communication Systems*, Vol.34, No.13, pp.1-28, 2021.
- [9] A. Ghadami and B. I. Epureanu, "Forecasting the Onset of Traffic Congestions on Circular Roads," *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, Vol.22, No.2, pp.1196-1205, 2021.
- [10] X. Wang, Z. Ning, X. Hu, E. C. H. Ngai, L. Wang, B. Hu, and R. Y. Kwok, "A City-Wide Real-Time Traffic Management System: Enabling Crowdsensing in Social Internet of

Vehicles,” IEEE Communications Magazine, Vol.56, No.9, pp.19-25, 2018.

- [11] M. Y. Alam, A. Nandi, A. Kumar, S. Saha, M. Saha, S. Nandi, and S. Chakraborty, “Crowdsourcing from the True crowd: Device, vehicle, road-surface and driving independent road profiling from smartphone sensors,” Pervasive and Mobile Computing, Vol.61, p.101103, 2020.
- [12] D. Bhowmick, S. Winter, and M. Stevenson, “Using Georeferenced Twitter Data to Estimate Pedestrian Traffic in an Urban Road Network,” Proc. International Conference on Geographic Information Science, pp.1-15, 2021.
- [13] waze, <https://www.waze.com/>
- [14] 위드라이브 톡, <https://www.wedrive.kr/>
- [15] 정성학, “통합도로교통정보 서비스 체계 구현을 위한 교통정보센터 개발 연구,” 한국컴퓨터정보학회논문지, Vol.14, No.10, pp.259-270, 2009.
- [16] 국가교통정보센터, <https://www.its.go.kr/>
- [17] R. Ramos, “Driving screens: Space, time, and embodiment in the use of waze,” The digital arts and humanities, Springer, Cham, pp.139-150, 2016.
- [18] TBN 실시간 교통정보, https://www.tbn.or.kr/traffic/tr_textinfo.tbn?BOARD_ID=T001&area_code=1

저 자 소 개

김 가 램(Garam Kim)

준회원



- 2016년 3월 ~ 현재 : 컴퓨터·소프트웨어공학과 학부과정

〈관심분야〉 : 빅데이터, 소셜 미디어, 소셜 사물 인터넷 등

박 도 훈(Dohun Park)

준회원



- 2016년 3월 ~ 현재 : 컴퓨터·소프트웨어공학과 학부과정

〈관심분야〉 : 빅데이터, 웹 서비스, 소셜 사물 인터넷 등

유 재 수(Jaesoo Yoo)

종신회원



- 1989년 2월 : 전북대학교 컴퓨터공학과(공학사)
- 1991년 2월 : 한국과학기술원 전산학과(공학석사)
- 1995년 2월 : 한국과학기술원 전산학과(공학 박사)
- 1995년 2월 ~ 1996년 8월 : 목포대학교 전산통계학과 전임강사

- 1996년 8월 ~ 현재 : 충북대학교 전자정보대학 정교수
- 〈관심분야〉 : 데이터베이스 시스템, 멀티미디어 데이터베이스, 센서 네트워크, 바이오인포매틱스, 빅데이터 등

복 경 수(Kyoungsoo Bok)

종신회원



- 1999년 2월 : 충북대학교 수학과(이학사)
- 2000년 2월 : 충북대학교 정보통신공학과(공학석사)
- 2005년 8월 : 충북대학교 정보통신공학과(공학 박사)

- 2005년 3월 ~ 2008년 2월 : 한국과학기술원 정보전자연구소 Postdoc
 - 2008년 3월 ~ 2011년 2월 : 가인정보기술 연구소 차장
 - 2011년 3월 ~ 2019년 8월 : 충북대학교 전자정보대학 정보통신공학부 초빙 교수
 - 2019년 9월 ~ 현재 : 원광대학교 SW융합학과 조교수
- 〈관심분야〉 : 데이터베이스 시스템, 이동 객체 데이터베이스, 이동 P2P 네트워크, 소셜 네트워크 서비스, 빅데이터 등