

빅데이터 분석을 통한 실시간 최적 교통 경로 안내 시스템의 설계 및 구현

Design and Implementation of a Realtime Optimal Traffic Route Guidance System Through Big Data Analysis

임종태, 김기연, 김재구, 오현교, 윤수용, 박선용, 윤상원,
한지은, 복경수, 유재수*

충북대학교 정보통신공학

Jongtae Lim, Kiyeon Kim, Jaegu Kim, Hyunkyo Oh,
Sooyong Yoon, Sunyong Park, Sangwon Yoon,
Jieun Han, Kyoungsoo Bok, Jaesoo Yoo*
Chungbuk National University

요약

최근 사회 전반적으로 빅데이터가 주목 받고 있다. 기존 대중교통 안내 어플리케이션의 경우 현재 교통정보를 기준으로 추천하기 때문에 실제로는 최적의 경로가 아닌 경로가 추천될 수 있다. 본 논문에서는 빅데이터 분석을 통한 실시간 최적 교통 경로 안내 시스템을 설계하고 구현한다. 설계한 시스템은 과거 교통 정보를 분석하여 각 경로들의 교통상황을 예측하여 경로 이동 계획을 설정해준다. 또한 중간에 교통상황이 급변하여 경로를 수정해야할 필요가 있을 때 사용자에게 알림을 주고 그에 대한 조치를 취할 수 있도록 지원한다.

I. 서론

최근 사회 전반적으로 빅데이터[1]가 주목 받고 있다. 빅데이터는 기존의 데이터베이스 시스템으로 처리할 수 없을 정도로 방대하며 다양한 형태를 가지는 데이터를 의미한다. 따라서 초기의 빅데이터에 대한 연구는 빅데이터를 어떤 방법으로 저장 및 관리하고 처리할 것인가가 중요한 연구였다. 하지만 최근 빅데이터에 대한 연구는 빅데이터를 어떻게 저장하고 처리하는가를 넘어 어떻게 빅데이터로부터 의미있는 새로운 정보를 도출하고 이를 서비스에 활용할 것인가가 중요하게 연구되고 있다.

빅데이터가 중요하게 활용될 수 있는 분야 중의 하나가 교통 분야이다. 지금 이 순간에도 많은 실시간 교통 정보들이 생산되고 있으며 이러한 정보는 내비게이션이나 대중교통 안내 어플리케이션 등에 활용되고 있다. 기존 대중교통 안내 어플리케이션의 경우 출발지와 도착지를 입력하면 실시간 교통정보를 이용하여 사용자에게 이용하여야할 대중교통 정보와 경로를 추천한다. 하지만 현재 교통정보를 기준으로 추천하기 때문에 실제로는 최적의 경로가 아닌 경로가 추천될 수 있다.

본 논문에서는 빅데이터 분석을 통한 실시간 최적 교통 경로 안내 시스템을 설계하고 구현한다. 설계한 시스템은 과거 교통 정보를 분석하여 각 경로들의 교통상황을 예측하여 경로 이동 계획을 설정해준다. 또한 중간에 교통상황이 급변하여 경로를 수정해야할 필요가 있을 때 사용자에게 알림을 주고 그에 대한 조치를 취할 수 있도록 지원한다.

II. 최적 교통 경로 안내 시스템 설계

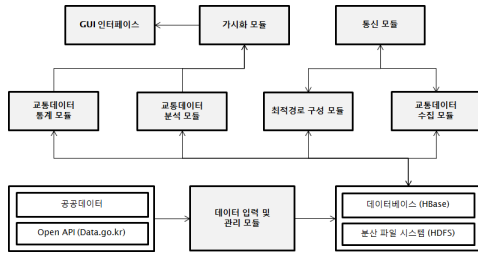
1. 시스템 구조

본 논문에서는 빅데이터 분석을 통한 실시간 최적 교통 경로 안내 서비스를 제안한다. 제안하는 시스템은 서버-클라이언트 구조를 가진다. 클라이언트는 제안하는 교통 안내 서비스를 제공한다. 서버는 수집된 교통정보의 빅데이터 분석 결과를 제공한다. 그림 1은 제안하는 교통 경로 안내 시스템의 시스템 구조를 보여준다. 제안하는 시스템의 서버는 데이터 입력 및 관리 모듈, 교통 데이터 수집 모듈, 교통 데이터 통계 모듈, 교통데이터 분석 모듈, 최적경로 구성 모듈, 통신 모듈, 가시화 모듈, 인터페이스로 구성되어 있다. 데이터 입력 및 관리 모듈은 공공 데이터포털 등으로부터 다양하게 수집되는 데이터를 수집하여 서비스에 활용하기 유용한 형태로 가공하여 저장 및 관리한다. 교통 데이터 수집 모듈, 교통 데이터 통계 모듈, 교통 데이터 분석 모듈은 클라이언트로부터 수집되는 교통 데이터를 저장 및 관리하고 빅데이터 분석 기법을 사용하여 분석한다. 최적 경로 구성 모듈은 교통 데

* 교신저자 : yjs@chungbuk.ac.kr

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터육성 지원사업(NIPA-2014-H0301-14-1022), 교육부와 한국연구재단의 지역혁신인력양성사업(Nb.2013H1B8A2032298), 그리고 2014년도 산업통상자원부 재원으로 한국에너지기술평가원(KETEP)의 지원(NO. 20144030200450)을 받아 수행되었음.

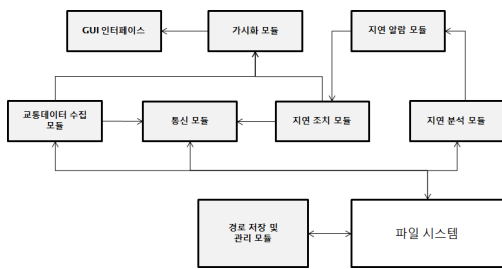
이더 분석을 통해 나온 결과들을 이용하여 교통 정보를 예측하고 이를 실시간 교통 정보와 결합하여 최적의 경로를 구성한다.



▶▶ 그림 1. 시스템 구조

2. 클라이언트 구조

그림 2는 설계한 교통 경로 안내 시스템의 클라이언트 구조를 보여준다. 제안하는 시스템의 클라이언트는 경로 저장 및 관리 모듈, 지연 분석 모듈, 지연 알람 모듈, 지연 조치 모듈, 통신 모듈, 교통데이터 수집 모듈, 가시화 모듈, 인터페이스로 구성되어 있다. 경로 저장 및 관리 모듈은 사용자가 검색한 경로를 저장해두고 불러와서 사용할 수 있는 방법을 지원한다. 지연 분석 모듈, 지연 알람 모듈, 지연 조치 모듈은 현재 경로를 수정해야 할 필요가 있을 때 사용자에게 소리, 진동, 팝업 등 다양한 방법으로 사용자에게 알려주고, 사용자가 재탐색, 인터넷 등을 통해서 조치할 수 있도록 지원한다. 교통 데이터 수집 모듈과 통신 모듈은 사용자가 어플리케이션을 사용하는 과정에서 발생하는 교통 데이터를 수집하여 서버가 분석을 수행할 수 있도록 서버로 데이터를 전송하는 역할을 수행한다.



▶▶ 그림 2. 클라이언트 구조

III. 최적 교통 경로 안내 시스템 구현

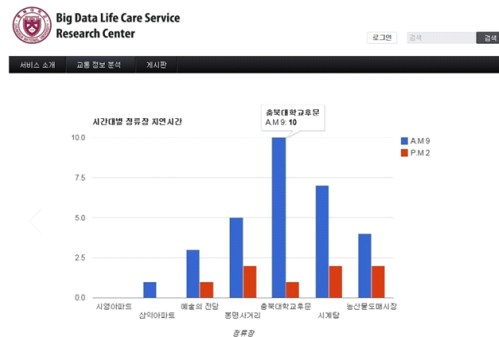
그림 3은 제안하는 경로 안내 시스템의 클라이언트 구현 화면을 보여준다. 클라이언트는 안드로이드 운영체제를 사용했다. 사용자는 출발지, 도착지 검색을 통해 최적 경로를 안내 받을 수 있다. 특히 제안하는 시스템에서는 요일, 시간, 날씨 등의 빅데이터 분석을 수행하여 예측한 교통 정보와 실시간 교통 정보를 결합하여, 사용자에게 보다 정확도 높은 결과를 제공한다. 사용자는 안내된 경로를 따라 이동을 수행할 수 있고, 경로를 수정해야 할 필

요가 있을 때 사용자에게 소리, 진동, 팝업 등 다양한 방법으로 사용자에게 알려준다. 사용자는 재탐색, 인터넷 등을 통해서 조치할 수 있다.



▶▶ 그림 3. 클라이언트 구현 화면

그림 4는 설계한 교통 경로 안내 시스템의 서버 구현 화면 중 하나인 교통 상황 분석 결과를 나타낸 것이다. 서버는 웹서비스로 구축하였다. 서버에서는 수집된 교통 정보에 대한 빅데이터 분석 결과를 그래프 등의 직관적 인터페이스를 통해 확인할 수 있다. 그래프 작성은 구글 그래프 API[2]를 이용했다.



▶▶ 그림 4. 교통 상황 분석 결과

IV. 결론

본 논문에서는 빅데이터 분석을 통한 실시간 최적 교통 경로 안내 시스템을 설계하고 구현하였다. 설계한 시스템은 과거 교통 정보를 분석하여 각 경로들의 교통 상황을 예측하여 경로 이동 계획을 설정해준다. 향후 연구로는 새로운 요소들과의 연관 분석을 수행하여 교통에 영향을 주는 새로운 요소들을 도출하고 이를 활용하여 경로 안내의 정확도를 높이는 연구를 수행할 예정이다.

■ 참고 문헌 ■

[1] J. Manyika, M. Chui, B. Brown, J. Bughin, R. Dobbs, C. Roxburgh, A. H. Byers, "Big data: The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity", 2011.
 [2] <https://developers.google.com/chart/>