
2016 (사)ICT플랫폼학회 하계학술발표논문집

- 일 시 : 2016년 7월 1(금) 13:00 ~ 18:00
- 장 소 : 중앙대학교
- 주 최 : (사)ICT플랫폼학회
- 후 원 : 아시아행정학회(AAPA), 세립TSG, 체리 네트워크,
굿모닝아이텍, 대신정보통신, 시스원, 지니네트웍스,
티맥스소프트, 한국 레드햇, 효성인포메이션시스템



(사)ICT플랫폼학회

무선센서 네트워크 스케줄링에서 공통액티브 슬롯 보장 기법에 대한 연구-----	39
송특섭, 이우식, Jong-Hoon Youn(목원대학교)	
나라장터 이용자 맞춤 서비스 기반의 고객만족 향상방안 연구-----	41
임성춘, 김범석, 김대영(창신대학교)	
소셜 데이터에서 보안 이슈 탐지 시스템의 설계-----	45
조용장, 강호성, 김무철, 노승민(성결대학교)	
이슈 기반 지역 관광정보 시스템의 설계-----	47
강호성, 김무철, 노승민(성결대학교)	
Extended Kalman Filter for Indoor Human Localization Based on Wireless Sensor Networks-----	50
김동원 (인하공전)	

세션 3

혼 안테나 급전방식의 밀리미터파 대역 포물면 반사판 안테나 설계-----	55
박동희(교통대학교)	
스마트 공장 구축을 위한 전동기 고장 예측용 진동 신호의 패턴 분석-----	59
윤호열, 배영철(전남대학교)	
스마트 교통망 시스템 구현을 위한 프로토타입 검증-----	63
이현준, 이근상, 김영철(홍익대학교)	
자가 적응형 소프트웨어 개발을 위한 Automatic Adaptization Tool의 설계-----	67
장우성, 손현승, 김영철(홍익대학교)	
오피니언마이닝을 이용한 위치 기반 사용자 맞춤 장소 추천 시스템-----	71
최은정, 변정, 김동근(상명대학교)	
다문화교육용 전자문화지도 플랫폼 설계를 위한 한몽 정보교육과정 비교연구-----	76
떠르지 재벤, 여상수, 정영애(선문대학교)	

스마트 교통망 시스템 구현을 위한 프로토타입 검증 Prototyping Validation for implementing Smart Traffic Network System

이현준*, 이근상*, 김영철**

HyeonJun Lee*, Keun Sang. Yi*, R.Youngchul Kim**

요 약

기존 보행신호등의 신호시간은 일반인을 기준으로 하여 1m/s으로 설정되어있어 보행속도가 느린 교통약자는 횡단보도를 안전하게 건너는데 어려움이 있다. 교통약자가 횡단보도를 건너기 위해 추가되는 보행신호 시간은 교통체증을 유발 시킬 수 있다. 스마트 교통망 시스템은 교통약자를 감지하여 추가 보행시간을 제공해야 한다. 또한 긴급차량, 일반차량을 감지하여 실시간 교통흐름을 반영한다. 이런 문제를 해결하기 위해, 스마트 신호등 프로토타입을 제안한다. 이를 통해 실제 시스템에 적용하기 전에 시뮬레이션을 해서 노인보호구역 대비 차량의 평균 주행시간이 최대 약 15%감소하였다. 본 논문에서는 스마트 신호등 프로토타입 제작과 SUMO 시뮬레이터를 통해 스마트 교통망의 구현 및 효과 검증을 한다.

The currently existing pedestrian signals were designed based on the walking speed of ordinary people which is 1m/s. Therefore, for the elders, handicapped, and those who cannot walk as fast as ordinary people, it will have difficulties of crossing the roads within the given signal time. If additional signal time is given for those disadvantaged people to cross the roads, it can cause traffic congestions. The smart traffic network system detects the disadvantaged pedestrians in the sidewalk to provide the additional signal time as needed. Also, it discerns emergency and normal vehicles and apply such information into the traffic flow. Based on the simulation, the total driving time of vehicles through an elder protection area was reduced by 15%. In this paper, we realize and validate the future smart traffic network system through producing the smart signal prototype and using the SUMO simulator

Key words : Smart Traffic Light Prototype, Smart Traffic Network System Simulation

1. 서론

기존 신호체계는 차량중심으로 설정되어 있어 교통약자의 보행속도를 고려하지 않는다.

현재 보행신호등의 시간은 일반인의 보행속도를 기준(1m/s)으로 보행신호 시간을 제공하여 교통약자(어린이 : 0.63m/s, 고령자 : 0.57m/s)가 기

* 홍익대학교 소프트웨어공학 연구실(googley@selab.hongik.ac.kr)
** 교신저자: 홍익대학교 소프트웨어공학 연구실(bob@hongik.ac.kr)
· 제1저자 (First Author) : 이현준
· 접수일자 : 2016년 06월 19일

존의 신호체계에서 횡단보도를 안전하게 건너는데 어려움이 있다[1]. 이러한 교통약자는 2014년 기준 25.2%에 달하며 매년 증가하는 추세이다[2].

교차로에서의 신호시간(보행신호등, 교통신호등)은 교통흐름에 중요한 영향을 미치기 때문에 교통약자에게 추가시간 제공은 교통체증을 유발시킬 수 있다.

스마트 교통망 시스템은 보행신호등에서 교통약자를 감지하여 추가 보행시간을 제공한다. 또한, 긴급차량, 일반차량 감지를 통해 실시간 교통정보를 반영하여 노인보호구역의 신호 체계보다 교통체증을 감소시킨다.

본 논문에서는 교통 시뮬레이터 sumo를 이용하여 스마트 교통망 시스템을 구현 및 효율성 증진을 하고 이를 프로토타입으로 구현 하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련 연구를 소개한다. 3장에서는 스마트 교통망 시스템 프로토타입 소개한다. 4장에서는 sumo(Simulation of Urban Mobility) 시뮬레이터 결과를 보여준다. 5장에서는 결론 및 향후 연구에 대해 언급한다.

II. 관련 연구

관련연구로는 정창원 등(2005)의 실시간 교통흐름 제어를 위한 교차로 시뮬레이션 시스템 설계 연구, 윤재홍 등(2008)의 영상을 통한 교통신호 제어 시뮬레이션 연구 등이 있다. 본 논문에서는 가상시뮬레이션을 위해 SUMO simulator를 사용 하였다. 관련 논문으로 Michael Behrisch 등(2011)의 SUMO - Simulation of Urban Mobility 가 있다.

정창원 등(2005)의 교통 시스템 시뮬레이션은 물리계층, 프레임워크 계층, 응용계층으로 나누어진다. 물리계층에서 교통정보를 수집하고, 프레임워크 계층에서 교통흐름을 동적으로 제어하고, 응용계층은 TMO(Time-triggered

Message-triggered Object) 스킴 기반으로 이루어진 실시간 교차로 흐름제어 시뮬레이션을 제안한다[3].

윤재홍 등(2008)은 영상처리 기술을 이용하여 긴급차량 우선 통행방법, 교통상황 적응형 교통신호 제어 방법을 제안하고 시뮬레이션 하였다. 불필요한 시간을 제거하여 교통흐름에 긍정적이지만 야간, 특수상황(안개 등)에서의 구현 방안에 대한 연구가 필요하다[4].

Michael Behrisch 등(2011)은 SUMO 시뮬레이터의 용도, 사용 및 확장 방법에 대해 기술 하였다. SUMO는 오픈 소스 기반의 교통 시뮬레이션 패키지이며 신호등알고리즘, 차량의 경로선택, 차량통신 등의 다양한 교통 환경을 구현하여 연구할 수 있다[5].

III. 스마트 교통망 시스템 프로토타입

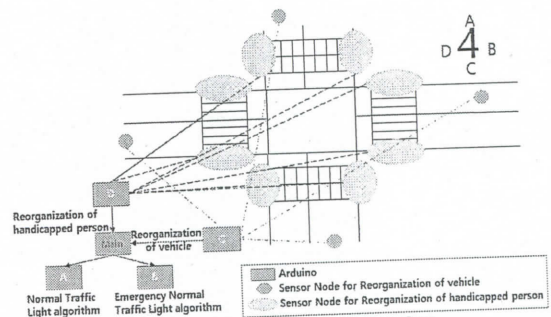


그림1. 프로토타입 구체도

그림1은 스마트 교통망 시스템의 프로토타입을 구현하기 위한 구체도면이다. 아두이노A는 평상시의 신호 알고리즘을 구현하고, 아두이노B는 긴급차량을 감지하였을 때 긴급차량이 교차로를 안전하게 지나가도록 교차로의 신호를 제어한다. 아두이노C는 긴급차량/일반차량을 감지하고, 아두이노D는 교통약자를 감지하여 main아두이노에게 알리는 기능을 한다.

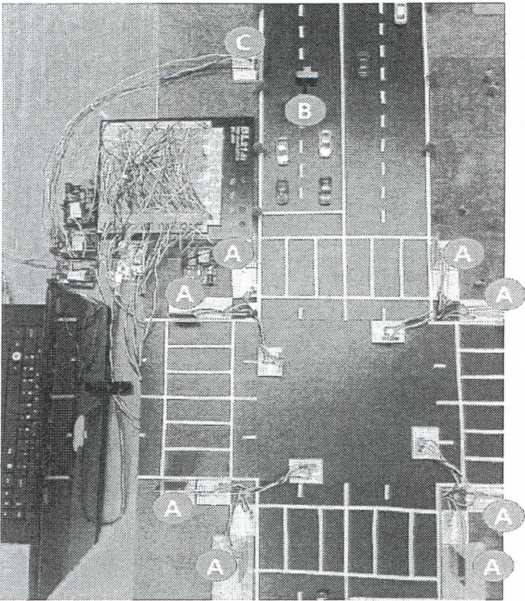


그림3. 스마트 교통망 프로토타입

그림3은 스마트 교통망 시스템을 프로토타입으로 구현한 사진이다. A는 교통약자를 감지하기 위한 RFID이고, B는 차량을 인식하기 위한 거리 센서, C는 응급차량을 감지하기 위한 RFID센서이다.

iv. 스마트 교통망 시스템 시뮬레이션

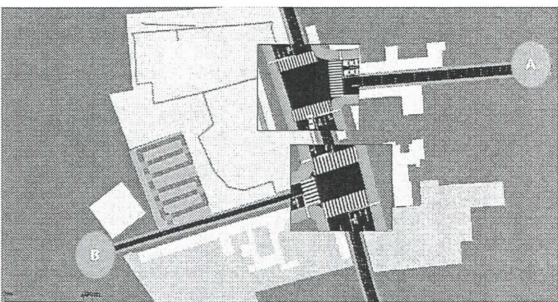


그림4. SUMO 시뮬레이션

그림4는 스마트 교통망 시스템 시뮬레이션에 사용한 맵이다. 기상, 도로 환경을 정상으로 가정하여 2차선 도로에서는 시속 60km로, 4차선 도로에서는 시속 80km로 주행하도록 설정하였다.

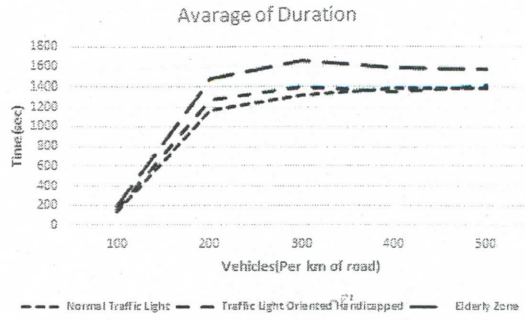


그림5. 시뮬레이션 결과

그림4 맵의 A방향에서 B방향으로 가는 차량 5대의 case를 선정하여 평균 주행시간을 구하였고, 이를 그림5에서 시뮬레이션 결과 그래프를 나타냈다.

Elderly Zone은 노인보호구역의 신호등으로 보행신호 시간이 47초로 설정된 신호등이고, Traffic Light oriented Handicapped은 25%의 확률로 교통약자를 감지하여 47초의 보행시간을 제공하는 신호등이고, Normal Traffic Light은 보행신호 시간이 일반인 보행속도를 기준으로 하여 39초로 설정된 신호등이다.

시뮬레이션 결과 차량이 시간당 300대 증가 할 때, Traffic Light oriented Handicapped의 평균 차량 주행시간이 Elderly Zone 대비 약 15%감소하였고 Normal Traffic Light대비 약 6.5% 증가하였다.

v. 결론 및 향후 연구

교차로에서의 신호시간(보행신호등, 교통신호등)은 교통흐름에 많은 영향을 미치기 때문에 교통약자의 보행 편의를 위한 보행신호 시간 연장은 교통체증을 유발 시킬 수 있다.

스마트 교통망 시스템은 교통약자에게 추가 보행시간을 제공하여 유발 될 수 있는 교통체증을 감소시키고자 한다.

이 시스템은 교통약자만을 감지하여 추가보행시간이 필요한 보행자에게만 보행 신호시간 연장

을 제공하기 때문에 노인보호구역을 지정하는 기존의 방법보다 효과적이다.

본 논문에서는 이러한 스마트 교통망 시스템의 효과를 검증하기 위해 시뮬레이션을 하고 프로토타입으로 구현하였다. 결과적으로 노인보호구역 대비 최대 약 15%의 차량 주행시간이 감소하였지만 일반 신호등 대비 약 6.5%가 증가하였다.

향후에는 기상조건, 시간조건, 차량조건 등 다양한 환경변수를 고려하여 유동적인 신호주기 설정 알고리즘을 연구 할 예정이다.

Acknowledge

본 논문은 2015/2016 미래창조과학부의 재원으로 과학벨트 기능 지구 지원 사업(2015K000270)과 2015/2016년 교육부와 한국연구재단의 지역 혁신 창의 인력 양성 사업(NRF-2015H1C1A1035548)의 지원을 받아 수행하는 연구임

참고문헌

- [1] Deoksu Hwang, Yeongtae Oh, Sangsu Lee, Taeho Kim, "Development of Pedestrian Signal timing Models Considering the Characteristics of Weak Pedestrians", Journal of Korean Society of Transportation, Vol.26 No.1, February, 2008.
- [2] Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs, "The second movement stands established transportation convenience Promotion Plan - Summary", March 2012.
- [3] Chang-Won Jeong, Chang-Sun Shin, Su-Chong Joo, "Design of Intersection Simulation System for Monitoring and Controlling Real-Time Traffic Flow", Journal of Korean Society for Internet Information, vol.6 no.6, pp. 85-97, December 2005,

- [4] Jea-Hong Uoun, Yoo-Kang Ji, "Simulation of Traffic Signal Control with Adaptive Priority Order through Object Extraction in Images", Journal of Korea Multimedia Society, vol. 11, No.8, pp.1051-1058, August 2008.
- [5] Michael Behrisch, Laura Bieker, Jakob Erdmann, and Daniel Krajzewicz. SUMO-Simulation of Urban MObility: An Overview. In Proceedings of the Third International Conference on Advances in System Simulation (SIMUL 2011), Barcelona, Spain, pages 63-68, October 2011.



(사)ICT플랫폼학회 하계학술발표논문집