

정보과학회 컴퓨팅의 실제 논문지

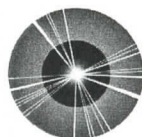
KIISE Transactions on Computing Practices

VOLUME 22, NUMBER 2, FEBRUARY 2016

다수 사람 추적상태에 따른 감시영상 요약 시스템..... 유주희, 이경미	61
파형 특징 추출과 신경망 학습 기반 모음 '1' 음성 인식..... 노원빈, 이종우, 이재원	69

단편 논문

전문용어 정제를 위한 형태소 분석을 이용한 한의학 증상 진단 시스템 개발..... 이상백, 손윤희, 장현철, 이규철	77
계층적 검색 의도와 웹 자원을 활용한 2계층 구조의 서브토픽 마이닝..... 김세종, 이종혁	83
가상화 클러스터 환경에서 빅 데이터 분산 처리 성능에 하이퍼바이저가 미치는 영향..... 정혜진, 나연묵	89
SSD 환경 아래에서 GlusterFS 성능 최적화..... 김덕상, 엄현상, 엄현영	95
다이나믹 웹토셀 네트워크에서 커버리지와 데이터 부하 균형을 고려한..... 신동훈, 최성희	101
기지국의 파워 조절 분산 알고리즘	
세종 전자사전과 준지도식 학습 방법을 이용한 용언의 어의 중의성 해소.... 강상욱, 김민호, 권혁철, 오주현	107
시뮬레이션 기법을 통한 효율적 스마트 보행신호등 메커니즘 구축..... 이현준, 문소영, 김영철, 손현승	113



시뮬레이션 기법을 통한 효율적 스마트 보행신호등 메커니즘 구축

(Constructing Effective Smart Crosswalk Traffic Light Mechanism Through Simulation Technique)

이 현 준 [†] 문 소 영 ^{**} 김 영 철 ^{***} 손 현 승 ^{****}
(Hyeonjun Lee) (Soyoung Moon) (R.Youngchul Kim) (Hyeonseung Son)

요약 현재 교통약자(장애인, 고령자, 어린이 등)의 보행 속도는 일반인 보다 느려, 기존 신호등의 제한된 시간 동안 안전하게 횡단이 불가능하다. 단지 기존의 보행신호등의 시간을 늘려 해결할 수 있지만 교통약자의 구분 없이 신호 대기 시간만 늘리면 신호등의 효율성이 떨어진다. 본 논문은 스마트 보행신호등과 보행자의 스마트기기 연동 메커니즘을 제안하고, 이를 통해 교통약자와 일반인을 구분하여 교통약자에게 추가 보행 시간을 제공으로 교통체증을 최소화 하고자 한다. 스마트 보행신호등은 사물인터넷(IOT) 기술을 활용하여 교통약자를 식별하는 교통약자 중심의 보행신호등 메커니즘이다. 또한 시뮬레이션 기법을 통한 효율적 스마트 보행신호등 메커니즘 구축에 필요한 Data를 추출하고 스마트 보행신호등의 효율성 확인을 위해 가상의 시뮬레이션 환경에서 여러 종류의 신호등을 구축하여 인원 증가에 따른 신호대기시간 비교 분석 통해 효율적 시간을 검증한다.

키워드: 스마트 보행신호 메커니즘 시스템, 교통약자 보행신호등, IOT 보행신호등의 시뮬레이션, 블루투스 신호등

Abstract The walking speed of handicapped people generally is slower than that of normal people. So it is difficult for them to cross at crosswalks within the allotted time provided by the traffic light. This problem can be solved by expanding the time of the traffic light. However, if the latency of the traffic light is increased without distinguishing the handicapped among all other pedestrians, the efficiency of traffic signal lights will decrease. In this paper, we propose a smart traffic signal connecting mechanism between the previous pedestrian traffic signal and a pedestrian's device (smartphone). This Smart pedestrian traffic light, through this mechanism, minimizes traffic congestion by providing additional walking time only to the handicapped among pedestrians. This crosswalk traffic light recognizes the handicapped using a technique called Internet of things (IOT). In this paper, we extract the data necessary to build an effective smart crosswalk traffic light mechanism through

· 이 논문(저서)은 2015년 교육부와 한국연구재단의 지역혁신장의인력양성사업(NRF-2015H1C1A1035548)과 2015년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업입(NRF-2013R1A1A2011601)
· 이 논문은 2015 한국컴퓨터종합학술대회에서 '교통약자 자동인식 스마트 보행신호 메커니즘 모델링'의 제목으로 발표된 논문을 확장한 것임

[†] 학생회원 : 홍익대학교 정보시스템
lucky.hyunjun@gmail.com

^{**} 정 회원 : 홍익대학교 컴퓨터정보통신
msy@selab.hongik.ac.kr

^{***} 정 회원 : 홍익대학교 컴퓨터정보통신 교수
bob@hongik.ac.kr

^{****} 학생회원 : 홍익대학교 컴퓨터정보통신(Hongik Univ.)
son@selab.hongik.ac.kr
(Corresponding author임)

논문접수 : 2015년 9월 23일
(Received 23 September 2015)
논문수정 : 2015년 11월 23일
(Revised 23 November 2015)
심사완료 : 2015년 11월 24일
(Accepted 24 November 2015)

Copyright©2016 한국정보과학회 : 개인 목적이나 교육 목적인 경우, 이 저작물의 전체 또는 일부에 대한 복사본 혹은 디지털 사본의 제작을 허가합니다. 이 때, 사본은 상업적 수단으로 사용할 수 없으며 첫 페이지에 본 문구와 출처를 반드시 명시해야 합니다. 이 외의 목적으로 복제, 배포, 출판, 전송 등 모든 유형의 사용행위를 하는 경우에 대하여는 사전에 허가를 얻고 비용을 지불해야 합니다.
정보과학회 컴퓨팅의 실제 논문지 제22권 제2호(2016. 2)

simulation techniques. We have extracted different kinds of traffic signal times with our virtual simulation environment to verify the efficiency of the smart crosswalk pedestrian traffic light system. This approach can validate the effective delay time of the traffic signal time through a comparison based on number of pedestrians.

Keywords: smart crosswalk traffic light mechanism, crosswalk traffic light for handicapped, simulation of the IOT traffic light

1. 서론

교통약자 이동편의 증진법¹⁾에 따르면, 교통약자란 장애인, 고령자, 어린이 등 생활을 영위함에 있어 이동에 불편을 느끼는 자로 정의한다. 국내의 교통약자는 2014년도 기준으로 전체인구의 약 25.2%[1]로 4명중에 1명으로 비교적 많은 숫자이다. 또한 의료기술의 발달로 2014년 12.7%였던 고령인 인구가 2030년에는 24.3%로 전망되어 교통약자의 증가가 예상된다[2].

2014년 기준 전체 보행 중 교통사고 사망자 1,843명 중 교통약자인 노인(65세 이상)과 어린이(14세 이하)는 922명으로 50%를 차지한다[3]. 장애인은 통계 자료가 없지만 장애인을 포함하면 그 비중은 더 높아질 것이다. 이러한 교통약자 사고의 큰 문제점은 일반인에 비해 인지 기능, 보행 속도, 신체 기능이 떨어져 교통사고율이 높고 사망률이 일반인보다 2배 이상 높다.

국내는 보호구역 지정과 음향안내 신호기 설치하고 있다. 어린이보호구역이나 노인보호구역의 경우 보행시간을 0.8m/sec로 일반적인 횡단보도 기준인 1.0m/sec보다 느리게 운행하고 있다. 실제 어린이, 고령자의 보행 속도를 측정하여 평균속도를 산정한 결과 약 0.63m/sec, 0.57m/sec로 기존 보호구역에 설정된 시간조차 실제 교통약자의 특성을 반영하지 못한다[4]. 음향안내 신호기의 경우 보행신호등에 설치되어 있지만 관리가 잘되지 않아 파손되거나 작동 않는 것이 많고 시각장애인의 경우 직접 음향신호기의 버튼을 누르기 어려운 문제가 있다[5].

2013년 보행의 편리성에 대해 설문조사 한 결과 84%의 고령자가 “보통 또는 불편하다” 하고, 98%의 시각장애인이 “불편하다”라고 답하였다[6]. 이처럼 교통약자 대부분이 보행의 어려움을 호소한다. 따라서 교통약자의 보행시간 확보를 통한 안전성 향상과 불편함을 해소 하는 방법이 필요하다.

본 논문에서는 교통약자의 안전과 신호등의 사용성 두 가지를 만족하기 위해서, 교통약자 중심의 스마트 보행신호등을 제안한다. 스마트 보행신호등은 일반 보행자와 교통약자를 구분하여 신호대기 시간을 늘려주는 시스템이다. 이 시스템은 보행자의 스마트 기기에서 블루

투스 신호를 인식하고 이미 등록된 정보를 비교해 교통약자와 일반 보행자를 구분한다. 교통약자가 있을 때만 추가 보행 시간을 제공하여, 보행자의 안전성을 높인다. 또한, 시각장애인에게는 추가보행시간과 음향 안내신호를 제공해 버튼을 누르지 않아도 자동 안내 멘트로 사용성을 높인다.

스마트 보행신호등의 효율성을 위해 가상의 시뮬레이션 환경을 통해 여러 종류의 신호등을 구축하여 인원 증가에 따른 신호등의 신호대기시간을 비교한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 국내의 사례 및 관련연구를 소개한다. 3장에서는 교통약자 중심의 스마트 보행신호등 메커니즘, 필요한 장비 구성, 효율성 확인을 위한 시뮬레이션에 대해 설명한다. 4장에서는 결론 및 향후 연구에 대해서 언급한다.

2. 관련연구

국외는 대표적으로 싱가포르의 그린맨플러스카드 시스템이 있다. 국내는 조남형 등(2014)의 보행자 감시 시스템에 관한 연구, 박인정 등(2010)의 시각장애인을 위한 RFID 횡단보도 보행안내 시스템에 대해 연구, 김경범(2014)의 노인보행자의 교통사고 특성 분석을 통한 여러 가지 문제점에 따른 해결 방안과 김홍진 등(2001)의 노인보행자의 교통사고 예방 연구가 있다.

먼저 국외 사례로 싱가포르는 빠르게 증가하는 고령자 문제에 대비하는 그린맨 플러스카드 시스템[7]을 2009년에 처음 도입하였다. 이 시스템은 그린맨 플러스카드를 소지한 고령자가 보행신호등의 카드단말기에 접촉하여 추가 보행시간을 얻는 방식으로 현지 반응이 좋아 현재까지 꾸준히 도입 추세이다.

국내 관련 연구에서 조남형 등(2014)은 보행자 감시 시스템을 연구 하였다. 교통사고의 위험성이 높은 횡단보도 또는 교차로 등에서 이동차량과 보행자를 CCTV로 감지 및 감시하여 교통사고 예방에 도움을 주는 시스템을 제안하였다. 실험 결과 사람들이 동시에 이동할 경우 물체의 구분 불가와 야간에는 보행자를 검출하지 못하는 등의 문제점이 있다[8].

박인정 등(2010)은 시각장애인을 위한 RFID 횡단보도 보행안내 시스템을 연구하였다. 횡단보도에서 시각장애인이 소지한 RFID 태그를 인식하여 미리 등록된 시

1) 교통약자 이동편의 증진법(법률 제13109호), 국토교통부, 2015

각장애인에게 현재의 위치정보와 신호등의 상태정보 날씨 등을 제공하는 방법을 제시한다[9].

김경범(2014)은 노인보행자의 교통사고 특성을 분석하여 문제점에 따른 해결 방안을 제시한다. 노인은 신체적 기능 저하로 인한 반응-인지시간감소, 주변 환경에 대한 인지부주의 등의 특성이 있다. 그 방안으로 보행 안전섬, 잔여시간표시기 설치, 야간 조명시설 및 보행자 작동 신호기 확대 설치, 노인보호구역 지정을 제안한다[10].

김홍진 등(2001)은 노인보행자의 교통사고 예방 방안을 연구 하였다. 어린이 교통안전정책의 확대와 학교주변 교통환경 개선 등을 통해 어린이 교통사고 건수는 이전에 비해 줄었지만, 노인 교통사고는 현저히 증가했다. 이는 교통약자에 대한 보행 안전 예방의 필요성을 시사한다. 마찬가지로 노약자를 위한 교통안전시설 개선, 충분한 녹색신호의 시간 제공 등 교통소통 중심의 정책만이 아닌 교통약자를 위한 정책 등이 요구한다[11].






3. 교통약자 중심의 스마트 보행신호등 메커니즘

3.1 스마트 보행신호등 시스템의 구조

스마트 보행신호등 시스템은 교통약자의 식별과 추가 보행 시간 제공을 위해 그림 1과 같이 블루투스 신호인식장치, 교통 신호 제어기, 로컬 서버, 중앙서버로 구성되어 있다. 블루투스 신호인식장치는 보행자의 스마트폰 또는 블루투스가 내장된 기기의 신호(Mac address, Group code)를 인식하여 일반 보행자와 교통약자를 구분한다. 로컬서버는 교통신호제어기의 교통호름 정보를 받아 다수의 교통신호제어기의 신호시간을 조정하여 교통 호름을 원활히 한다. 중앙서버는 각각의 로컬서버로부터 정보를 받아 스마트 보행신호등 시스템 모니터링 및 관리 기능을 한다.

표 1 스마트 보행신호등 시스템의 필요 장비

Table 1 Essential equipment

Item		Note
Local server (A)		It's to identify the traffic status information from the traffic signal controller witch controls the traffic flow
A traffic signal controller (B)		It's provides additional walking time for the tailored handicapped persons, and notice the status of the lights to the local server
Signal recognition (C)		It's installed around the pedestrian traffic light and recognizes the bluetooth signal from the handicapped person
Smart phone or bluetooth Devices (D)	 	Smartphone user witch installed smart traffic lights application. Bluetooth-equipped products (Cane, belt, other accessories)

본 이용자 자동인식 스마트 보행신호 메커니즘 수행에 필요한 기본 장비는 표 1과 같이 로컬 서버, 교통신호 제어기, 신호인식, 스마트폰 또는 블루투스 기기로 4가지이다.

이 4가지 필요 장비는 그림 2와 같이 설치되며, (D), (C), (B), (A) 순으로 동작된다.

(D)는 교통약자의 디바이스로, 블루투스 신호 감지기(C)를 통해 감지하고, 교통신호제어기(B)에서는 감지한 신호를 식별하여 이미 설정된 group code에 따라 추가 보행시간을 할당하며, 변경된 신호 시간을 (A)로 알려준다.

3.2 스마트 보행신호등의 알고리즘

스마트 보행신호등은 사용성을 높이기 위해 교통약자를 자동 인식하여 추가보행시간과 음향신호 안내서비스

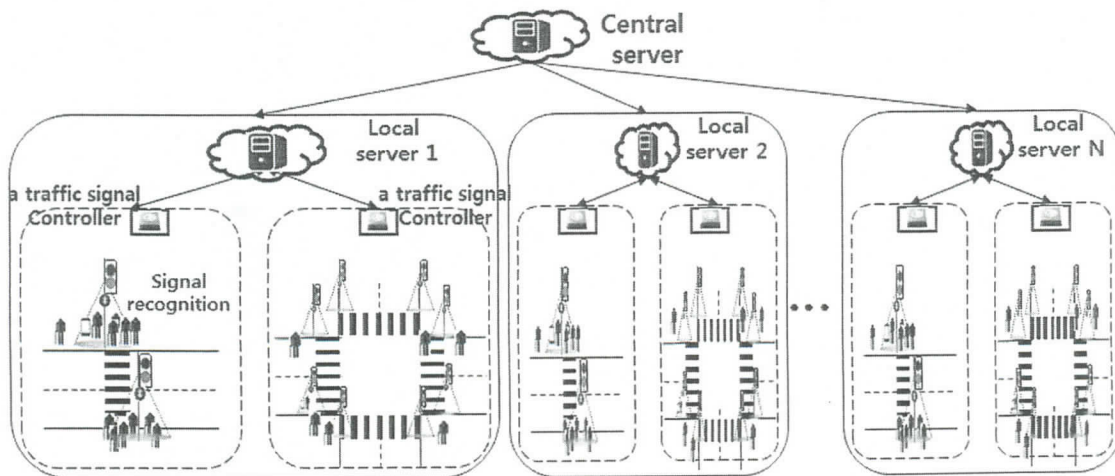


그림 1 교통약자 중심의 스마트 보행신호등의 전체 시스템 구조
Fig. 1 A Smart Crosswalk Traffic Light for Handicapped Persons

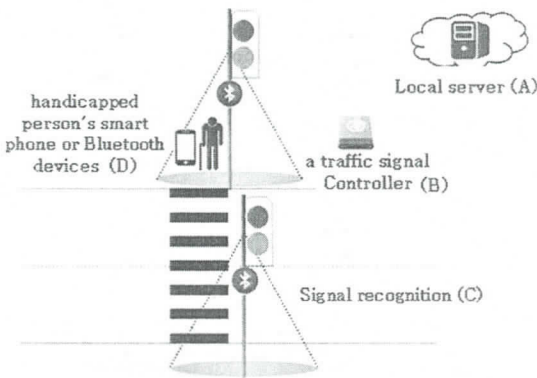


그림 2 스마트 보행신호등의 구조

Fig. 2 The structure of the smart crosswalk traffic light

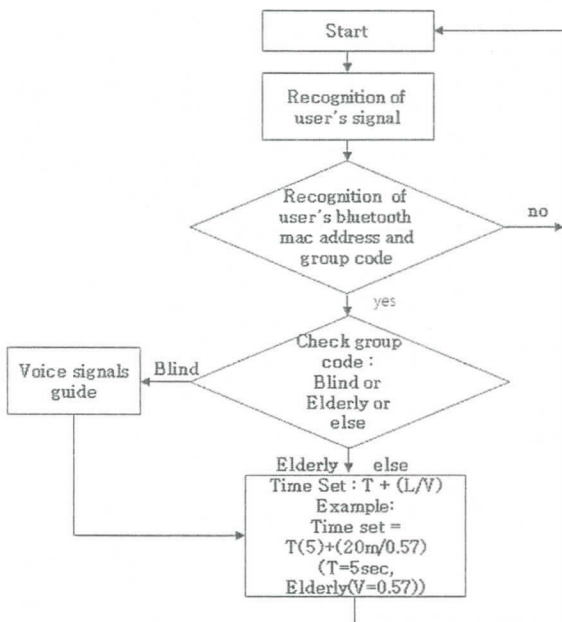


그림 3 스마트 보행신호등 알고리즘

Fig. 3 A Smart Crosswalk Traffic Light Algorithm

를 제공한다. 이러한 작업을 위해 그림 3과 같은 알고리즘이 필요하다.

이 알고리즘은 아래와 같이 4단계의 과정으로 이루어진다.

- 1단계 : 보행신호등에 설치된 블루투스 인식장치에서 이용자의 블루투스 신호를 감지한다.
 - 2단계 : 감지한 블루투스의 맥 주소와 group 코드 식별이 되면 3단계 과정을 진행한다.
 - 3단계 : 식별한 교통약자의 그룹코드가 시각장애인의 코드와 같다면 이용자 맞춤형 보행시간과 음향신호 안내를 제공한다.
 - 4단계 : 노약자, 임시교통약자의 코드를 가지고 있으면 이용자 맞춤형 추가 보행시간 제공한다.
- 스마트 보행신호등 시스템은 교통약자를 걸음속도 순

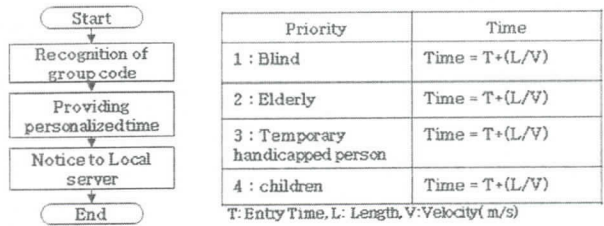


그림 4 우선순위 결정 과정

Fig. 4 The Decision Process of Priority for handicapped persons

으로 4가지 group code로 나눈다. 다수의 교통약자가 동시에 같은 보행신호등에 있을 때 그림 4의 알고리즘과 같이 우선순위가 높은 교통약자를 기준으로 추가 보행시간을 제공한다. 추가보행시간은 같은 거리(L)를 기준으로 진입시간(T)과 보행자의 보행속도(V)에 따라 결정된다. 맞춤 보행시간을 제공한 후에는, 교통흐름을 통제 하는 로컬서버로 신호시간이 변경되었음을 알린다.

3.3 교통약자의 스마트기기의 알고리즘

교통약자가 스마트 보행신호등 시스템을 이용하기 위해 이용자의 스마트 폰에 스마트 보행신호등 어플리케이션 설치가 필요하다. 그림 5는 교통약자가 스마트 폰을 이용해 본 시스템의 서비스를 제공받기 위한 3단계 과정을 보여준다.

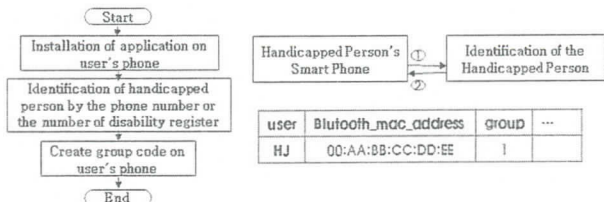


그림 5 교통약자의 스마트폰 실별코드

Fig. 5 The Identification code on Smart Phones of handicapped persons

이 알고리즘은 아래와 같이 3단계의 과정으로 이루어진다.

- 1단계 : 교통약자는 자신의 스마트 폰에 스마트 신호등 어플리케이션을 설치한다.
- 2단계 : 본인인증 등 일련의 과정을 통해 교통약자임을 확인한다.
- 3단계 : 신원확인이 되면 어플리케이션이 설치된 스마트폰에 Group 코드를 생성 및 부여한다.

3.4 시뮬레이션

스마트 보행신호등의 효율성 확인을 위해 가상의 시뮬레이션 환경에서 일반, 노약자 존, 보행자 식별, 보행자 식별(우선순위)의 4가지 경우의 신호등을 구축하고 인원 증가에 따른 신호등의 신호대기시간을 확인하였다.

표 2 교통약자 유형별 현황

Table 2 Population data of handicapped persons

Division	Population (thousand)	Contrast Ratio(%)	
		Population	handicapped
Elderly ²⁾	638	12.7	39.8
Children ³⁾	719	14.3	44.8
Disabled ⁴⁾	249	4.9	15.4
Total	1606	31.9	100.0

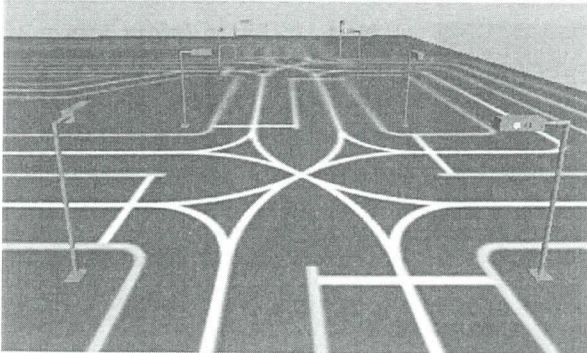


그림 6 스마트 보행신호등의 가상환경 시뮬레이션
Fig. 6 The virtual simulation of a traffic light mechanism

표 2는 2014년도 우리나라 인구대비 교통약자의 비율로 시뮬레이션 수행에서 보행자 중 교통약자 포함률을 적용한 근거 데이터이다.

이 데이터를 바탕으로 스마트 보행신호등을 그림 6과 같이 우리가 구축한 가상의 신호등을 시뮬레이션으로 검증을 위해 구현하였다.

스마트 보행신호등은 추가 보행시간에 따른 교통체증을 최소화 하고 교통약자 맞춤형 보행시간 제공을 위해 그림 7에서처럼 교통약자 유형별 맞춤 시간을 A는 일반인으로 30초, B는 장애인(시각장애인)으로 40초, C는 고령자로 37초, D는 어린이로 35초로 설정하였다.

10명의 보행자를 기준으로 100회 수행한 결과 스마트 보행신호등이 기존 노인 보호구역의 보행신호등 대비 약 10분의 보행신호시간을 단축 가능함을 확인했다.

인원 증가에 따른 신호등의 신호대기시간을 확인 결과 그림 8과 같이 나타났다. 각각의 선은 일반신호등(30초), 노인보호구역의 신호등(37초), 우선순위를 적용하지 않은 스마트보행신호등(일반인:30초, 교통약자:37초), 우선순위를 적용한 스마트 보행신호등(일반인:30초, 어린이:35, 고령자:37, 장애인:40초)으로 보행자 증가에 따른 교통약자 포함률을 보여준다. 보행자가 16명 이상이 되었을 때 교통약자가 포함될 확률이 아주 높다.



그림 7 교통약자 유형별 시간 설정
Fig. 7 Set Times by handicapped persons

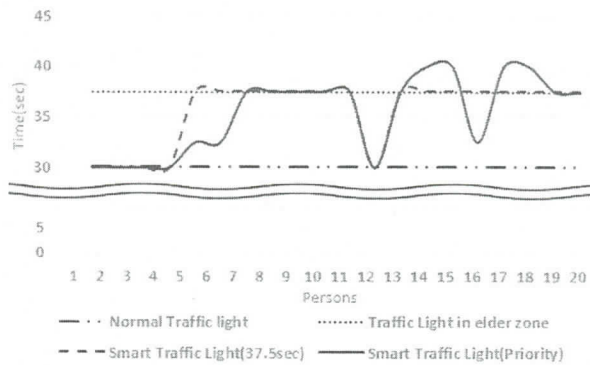


그림 8 보행자수에 따른 유형별 신호등
Fig. 8 Traffic light types according to pedestrians

4. 결론 및 향후 연구

교통약자는 보행속도가 일반인에 비해 느려 현재의 제한된 시간에 횡단이 불가하다. 교통사고 예방과 짧은 보행시간에 따른 교통약자의 불안감 및 안전을 위해 보행시간 연장이 필요하다. 하지만 교통신호등의 보행시간 연장은 신호 대기시간만 늘려 신호등의 효율성이 떨어진다.

본 논문은 사물인터넷기술(IOT)를 활용하여 교통약자를 자동식별 스마트 보행신호등을 제안했다. 제안한 스마트 보행신호등은 블루투스가 내장된 기기(스마트 폰 등), 블루투스 인식장치, 교통신호 제어기, 로컬서버, 중앙서버로 시스템을 구성하였다.

중앙서버는 스마트 보행신호등 시스템 모니터링 및 로컬서버를 관리, 로컬서버는 신호시간 조정을 통해 교통흐름을 제어, 교통신호제어기는 블루투스 인식장치를 통해 인식한 교통약자의 group code와 mac주소를 식별하여 교통약자 유형에 따른 우선순위를 기준으로 추가 보행시간을 결정한다.

2) 고령자 - 장애인구추계. 65세이상. 통계청. 2014
3) 어린이 - 장애인구추계. 0~14세. 통계청. 2014
4) 장애인 - 등록장애인수. 보건복지부. 2014(65세 이상의 고령 장애인 포함)

또한 스마트 보행신호등 수행을 위해 필요한 세 가지 알고리즘(스마트 보행신호등, 우선순위 결정, 교통약자의 스마트 폰)을 제시하였다.

교통약자에게만 추가보행시간을 제공하는 스마트보행 신호등의 효율성 확인 위해 시뮬레이션을 수행했다. 결과 기존 노인 보호구역 지정 대비 대기시간 단축효과(보행자 10명 기준 100회시 약 10분)가 있었고, 보행자가 16명 이하일 때 신호대기시간 단축 효과가 높았다.

향후에는 센서 데이터의 단순 입력 처리가 아닌 퍼지나 신경망을 도입하여 교통량조건(출퇴근, 명절 등)과 날씨조건(결빙, 안개, 강우 등)과 같은 외부조건을 처리할 수 있는 최적 신호주기 예측 알고리즘에 대한 연구로 기존 시스템을 확장할 예정이다.

References

[1] Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs, "The second movement stands established transportation convenience Promotion Plan - Summary," Mar. 2012. (in Korean)

[2] Statistics Korea, "Population Projections," 2011. [Online]. Available : <http://kostat.go.kr/portal/korea/index.action> (downloaded 2015, May. 30)

[3] Korean National Police Agency, "2015 Traffic Accident Statistics," 2015. (in Korean)

[4] 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, Feb. 2008. (in Korean)

[5] Woong-Gu Han, Kang-Won Shin, Kee-Choo Choi, Nam-Sun Kim, Sang-Hyun Sohn, "A Study on Intelligent Mobility Enhancement System for the Mobility Handicapped," *Journal of Korean Institute of Intelligent Transport Systems*, Vol. 9, No. 5, Sep. 2010. (in Korean)

[6] Jeonga Jang, Wonjae Jang, Jeongdan Choi, "Interview Survey of Vulnerable Road User for Pedestrian Services," *Transportation Technology and Policy*, Vol. 10, No. 5, Oct. 2013. (in Korean)

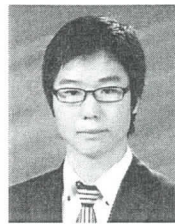
[7] Jaean So. (2015, May, 22), "The crosswalk checks for elderly and disabled in an aging society is urgently needed," *dailytr*, [Online]. Available: <http://www.dailytr.com/news/article.html?no=3191>.(downloaded 2015, May. 29)

[8] Nam-Hyung Cho, Jong-Deuk Ahan, Yoon-Sik Kwak, "A Study on the Pedestrians Monitoring System on the Crossroads," *The Journal of KIIT*, pp. 353-357, may 2014. (in Korean)

[9] In Jung Park, Duck-Je Park, "A Study on Crosswalk Guidance System for The Blind using RFID," *The Magazine of the IEE*, Vol. 47, No. 6, Nov. 2010. (in Korean)

[10] Kyung-Bum Kim, "The Traffic Accident Characteristics and Reduction Methods of Elderly Pedestrian in Accordance with the Advent of the Aging Society," *Journal of Korea Contents Association*, Vol. 15, No. 4, 2015. (in Korean)

[11] Heungjin Kim, Heungsun Kim, "A Study on Prevention of Death Caused by Car Accidents of the Aged Pedestrians," *Korean Urban Management Association*, Vol. 17, No. 3, Dec. 2004. (in Korean)



이 현 준
 2015년 홍익대학교 컴퓨터정보통신(학사)
 2015년~현재 홍익대학교 스마트도시 과
 ,학경영대학원 정보시스템전공(석사과정)
 관심분야는 IOT, mobile application개
 발, SW Visualization. 신재생에너지 통
 합관리 시스템



문 소 영
 2002년 홍익대학교 컴퓨터정보통신(학사)
 2007년 홍익대학교 전자전산공학과 소프
 트웨어공학(석사). 2010년~현재 홍익대
 학교 전자전산공학과 소프트웨어공학(박
 사과정). 관심분야는 SW Visualization,
 모델변환, 테스트, 프로그래밍 언어



김 영 철
 2000년 Illinois Institute of Technology
 (IIT)(공학박사). 2000년~2001년 LG산
 전 중앙연구소 Embedded system 부장
 2001년~현재 홍익대학교 컴퓨터정보통
 신 교수. 관심분야는 테스트 성숙도 모델
 (TMM), 임베디드 소프트웨어 개발 방
 법론, 모델 기반 테스트, 메타모델, 비즈니스 프로세스 모델,
 사용자 행위 분석 방법론, 신재생에너지 통합관리 시스템 등



손 현 승
 2007년 홍익대학교 컴퓨터정보통신(학사)
 2009년 홍익대학교 전자전산공학과 소프
 트웨어공학(석사). 2015년 홍익대학교 전
 자전산공학과 소프트웨어공학(박사). 관심
 분야는 임베디드 소프트웨어 자동화 도구
 개발, 임베디드 RTOS 개발, 메타모델
 설계 및 모델 변환, 모델 검증 기법 연구

KIISE Transactions on Computing Practices

VOLUME 22, NUMBER 2, FEBRUARY 2016

Surveillance Video Summarization System based on Multi-person Tracking Status	Ju Hee Yoo, Kyoung Mi Lee	61
Speech Recognition for the Korean Vowel ‘ ’ based on Waveform-feature Extraction and Neural-network Learning	Wonbin Rho, Jongwoo Lee, Jaewon Lee	69

Short Papers

The Development of the Korean Medicine Symptom Diagnosis System Using Morphological Analysis to Refine Difficult Medical Terminology	Sang-Baek Lee, Yun-Hee Son Hyun-Chul Jang, Kyu-Chul Lee	77
Subtopic Mining of Two-level Hierarchy Based on Hierarchical Search Intentions and Web Resources	Se-Jong Kim, Jong-Hyeok Lee	83
Effects of Hypervisor on Distributed Big Data Processing in Virtualized Cluster Environment	Haejin Chung, Yunmook Nah	89
Performance Optimization in GlusterFS on SSDs	Deoksang Kim, Hyeonsang Eom, Heonyoung Yeom	95
A Distributed Power Control Algorithm for Data Load Balancing with Coverage in Dynamic Femtocell Networks	Donghoon Shin, Sunghee Choi	101
Word Sense Disambiguation of Predicate using Semi-supervised Learning and Sejong Electronic Dictionary	Sangwook Kang, Minho Kim Hyuk-chul Kwon, Jyhyun Oh	107
Constructing Effective Smart Crosswalk Traffic Light Mechanism Through Simulation Technique	Hyeonjun Lee, Soyoung Moon R.Youngchul Kim, Hyeonseung Son	113
