

효율성을 고려한 주차 정보 시스템의 효과 및 만족도 분석

서현석 · 김병진 · 이우석 · 정재철 · 하지연 · 박소영

상명대학교

Analysis about effects and satisfactions of the Parking Information System considering Efficiency

Hyun-seok Seo · Byung-jin Kim · Woo-seok Lee · Jae-cheol Jung · Ji-yeon Ha · So-young Park

Sangmyung University

E-mail : innerbe@naver.com

요 약

본 논문에서는 주차 공간까지 찾아갈 수 있는 최단경로를 제시하는 주차장 정보 시스템을 제안한다. 제안하는 시스템의 주차 관리 효율성을 검증하기 위해 주차공간 점유율 10% ~ 99% 환경에서 주차장 입구와 가장 가까운 주차공간에 주차하는 경우, 목적지와 가장 가까운 공간에 주차하는 경우와 시스템이 추천하는 경로에 따라 주차하는 경우를 구현하여 각 항목에 대해 비교 테스트 한다. 그리고 실제 사용자들의 만족도를 평가 받기 위해 50명의 사용자에게 주차장 시뮬레이션을 바탕으로 설문조사를 실시하여 최단경로를 추천하는 경우와 그렇지 않은 경우에 대해 제안하는 주차 정보 시스템의 효과 및 만족도를 분석 한다.

ABSTRACT

In this paper, we propose a parking information system which suggests an available parking lot on the shortest path between an entrance and a destination. In order to analyse the change of the parking management efficiency of each model as the number of unavailable parking lots increases from 10% to 99%, we compare the experimental results of three parking information system: an entrance-oriented system, a destination-oriented system, and the proposed system. Also, we compare user's satisfaction according to whether 50 user park their car with the proposed system or not.

키워드

주차관리, 주차정보, 센서, 네트워크

1. 서 론

2010년 6월 우리나라 자동차 등록 현황은 1,765만대로 2009년 기준 1,302만가구 보다 많아 1가구 다차량 시대로 접어들게 되어 보다 효율적인 주차관리가 필요해졌다[1, 2]. 최근 IT는 기존 기술과의 융복합을 통해 새로운 가치를 창출하고 사람들에게 증대된 편의성을 제공하고 있다[3, 4]. 현재 상용화된 주차 관리 시스템은 자동으로 차량의 입출차를 관리해 주고[5], 주차

장내 설치된 방향 표시등으로써 운전자에게 빈 공간의 위치를 제시해 준다[6]. 하지만 이러한 주차 정보 시스템은 운전자가 주차 공간을 찾아 배회할 수 있고, 주차 후 목적지까지 도보거리가 길어질 가능성이 높다. 운전자 편의를 고려한 주차 정보 시스템[7]은 이 문제점을 보완하기 위하여 센서와 네트워크 시스템을 사용하였다. 운전자 편의를 고려한 주차 정보 시스템[7]에 대해 본 논문에서는 배회 가능성 감소와 도보거리 단축 효과를 실험적으로 분석하여 실제 운전자 편

의 증진에 효과가 있다는 것을 증명하고자 한다.

II. 주차 정보 시스템

본 시스템[7]은 [그림1]의 구성도와 같이 각 주차공간에 설치된 센서를 통해 주차장 상태를 제공하는 주차장 센서 시스템, 운전자와 목적지에서 가장 가까운 빈 주차공간까지의 최단 경로를 결정하는 최단 경로 추천 시스템, 운전자에게 지급되어 주차공간까지 방향을 지시할 전자 주차권과 이들 사이의 데이터 교환을 담당하며, 주차 관리자에게는 최신 주차장 상태 정보를 제공하는 통합관리로 구성되어있다.



그림 1. 시스템 구성 및 흐름

먼저 운전자가 주차장에 진입하면, 1) 운전자에게 지급된 전자 주차권이 통합관리 시스템에 운전자 현재 위치를 전송한다. 2) 통합관리 시스템은 전송 받은 현재 위치를 최단경로 추천 시스템에게 전송하고, 3) 최단경로 추천 시스템은 주차장 센서 시스템에게 현재 주차장 상태를 요청한다. 4) 그후 요청한 결과를 전송 받고, 5) 전송 받은 정보로 목적지와 가장 가까운 빈 주차공간까지의 최단경로를 결정하여 통합관리 시스템에게 전송한다. 6) 마지막으로 통합관리 시스템은 결정된 추천 경로를 전자 주차권에게 전송하게 된다.

전자 주차권은 전송받은 최단경로를 이용해 사용자의 위치에 따라 방향을 지시하여 목적지까지 안내하게 된다. 이때 운전자가 시스템이 제안하는 경로를 이탈 하거나, 다른 운전자에 의해 주차 공간이 선점 된다면 위 과정을 재 수행해 새로운 공간으로 안내를 재시작한다.

III. 실험 및 평가

제안한 주차 정보 시스템의 효과를 검증하기 위해 테스트 프로그램을 구현하여 실험하였다. 272개의 주차공간을 가진 가상의 주차장을 만들고 10%~99% 범위의 주차장 점유율에 따라 3가지 방법으로 빈 주차공간에 주차한다. 이때, 주차하기까지 차량 이동거리와 주차 후 목적지까지 운전자의 도보거리를 10,000회 반복 측정하였으며, 한 주차공간의 길이를 1이라 하고 거리 단

위로 정의하였다. 주차하는 3가지 방법은 다음과 같다. 첫 번째 방법은 시스템이 제안하는 경로에 따라 주차하는 방법이고 두 번째 방법은 주차장 입구에서부터 임의 운전 중 가장 먼저 보이는 빈 주차공간에 주차하는 방법이다. 마지막 세 번째는 목적지까지 최단거리로 접근 후 두 번째 방법과 마찬가지로 임의 운전 중 가장 먼저 보이는 빈 주차공간에 주차한다. 두 번째와 세 번째 방법은 기존 주차 정보 시스템과 같이 운전자에게 주차 상태에 관한 아무런 정보도 제공하지 않은 채 모든 주차 과정을 결정하게 한 상황을 가정한 것이다.

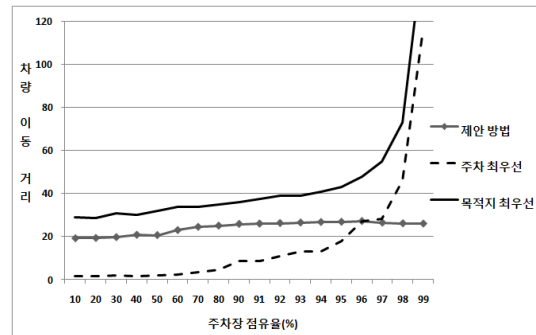


그림 2. 점유율에 따른 차량 이동 거리

먼저 [그림 2]는 주차장 점유율에 따른 주차하기까지 차량 이동거리를 보여주는 도표이다. 주차 최우선 방법은 주차장에 들어선 후 가장 먼저 보이는 주차공간에 주차하기 때문에 차량 이동거리가 5 미만으로 가장 낮게 유지된다. 목적지 최우선 방법은 목적지까지 접근한 뒤 주차 최우선 방법과 같은 방식으로 빈 주차공간을 찾아 주차하기 때문에 가장 높은 차량 이동 거리를 보인다. 이 두 방법 모두 주차장 점유율 80% 이상부터 눈에 띄게 증가 되다가 95%이상부터는 급격하게 늘어남 알 수 있는데, 이는 운전자가 빈 주차공간을 찾아 배회하기 때문이라 해석할 수 있다. 제안 방법은 항상 목적지와 가장 가까운 빈 주차공간까지의 최단경로를 운전자에게 안내해 준다. 그러므로 제안방법의 그래프는 주차장 점유율에 상관없이 주차장 입구에서부터 목적지까지 거리와 비슷한 수준인 21정도로 일정하게 유지됨을 알 수 있다. 이는 주차장이 만차에 가까운 상황이어도 운전자가 빈 주차공간을 찾아 배회하지 않음을 보여준다.

다음 [그림 3]은 주차장 점유율에 따른 하차 후 운전자가 목적지까지 걸어가는 거리를 나타내는 도표이다. 주차 최우선 방법은 운전자가 걸어가는 거리가 가장 크게 나타났으며 점유율이 상승함에 따라 소폭 감소하는 모습을 보인다. 목적지 최우선 방법의 경우 주차장 점유율이 60% 이하일 때는 도보 거리가 3 이하로 유지되나 점유율이 60% 이상부터 도보거리가 크게 증가함을

볼 수 있다. 이는 주차장의 빈 공간이 줄어들에 따라 목적지 근처의 빈 주차공간도 줄어들고 결국, 주차공간을 찾아 목적지로부터 멀리 이동하게 되기 때문이라 생각할 수 있다. 제안하는 방법은 목적지와 가장 가까운 주차공간으로 안내해 주기 때문에 세 가지 방법 중 도보 거리가 가장 작게 나타났으며 가장 결과가 나쁜 주차 최우선 방법과 최소 15.43 이상의 차이를 보이며, 주차 최우선 방법 보다 작게는 1.2에서 많게는 14.13 의 차이를 보였다.

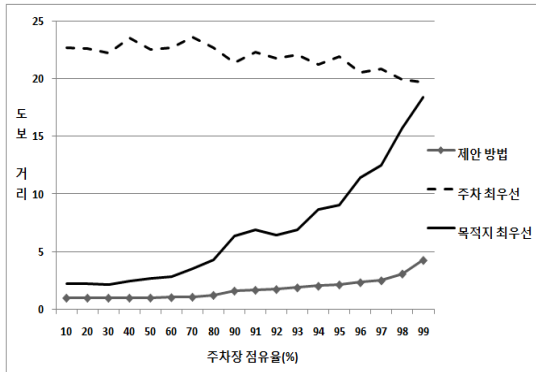


그림 3. 점유율에 따른 하차 후 도보 거리

다음으로 제안하는 시스템의 실제 사용자 만족도를 평가하기 위해 실제 자동차 운전경험이 있는 20~50대 남녀 50명을 대상으로 시뮬레이션 환경에서 직접 사용해보고 설문조사를 실시하였다. 설문조사 대상의 구성은 [표 1]과 같이 20대를 40%, 30~50대를 60%의 비율로 구성하였다.

표 1. 설문조사 대상

	남	여	계
20대	10	10	20
30대	5	5	10
40대	5	5	10
50대	5	5	10
계	25	25	50

평가 항목은 사용성 평가를 위한 개념들 구성 [8]을 기반으로 만족도, 실용성, 편의성을 고려하여 전자 주차권을 사용할 때와 사용하지 않을 때를 비교하기 위해 [표 2]와 같이 6개의 항목을 정하여 평가하였다.

표 2. 설문 평가항목

만족도	주차한 곳이 만족스러운가?
	주차장을 이용할 때 편리하였는가?
실용성	갈림길에서 길 선택시 어려움이 있었는가?
편의성	입차 후 주차하는 곳을 쉽게 찾을 수 있었는가?
	주차 후 목적지를 쉽게 찾을 수 있었는가?

대상으로 선정된 사람들에게 272개의 주차공간을 가진 가상의 주차장에서 자동차를 조작하여 주차하게 하였으며, 운전자의 시야는 거리 2로 제한하였다.

제시한 평가 항목을 바탕으로 매우 불만족(1점), 불만족(2점), 보통(3점), 만족(4점), 매우 만족(5점)으로 측정하였으며 실험 결과는 성별, 연령별, 기존 시스템과의 비교로 3개의 항목에 대해 비교하였다. 이때 기존방법은 자동차 운전 시 운전자에게 주차공간에 대한 어떠한 안내도 하지 않은 채 주차하게 하였고 제안방법은 전자 주차권을 통해 방향을 지시하여 주차하게 하였다.

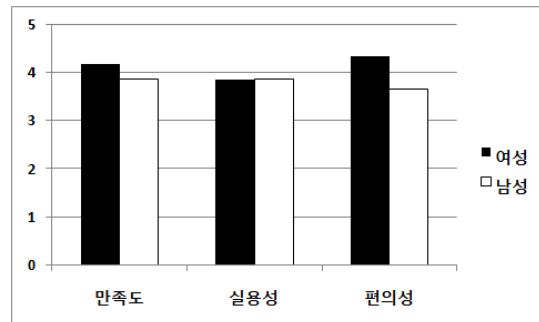


그림 4. 성별 결과

먼저 [그림 4]를 보면 여성이 남성보다 대체적으로 시스템에 대한 평가가 높다. 이는 상대적으로 운전의 숙련도가 낮은 여성이 운전 시 도움을 받는 것을 원하기 때문이라 볼 수 있다. 편의성에서 남성과 여성이 가장 큰 차이인 0.68점을 보였다. 이는 남성보다 여성이 주차 후 목적지까지 걸어가는 거리가 길어지는 것에 민감하기 때문이라 판단된다.

다음으로 20~50대까지 연령별로 설문조사를 실시한 [그림 5]의 결과 각 항목에 대해서 저연령일수록 점수를 높게 주었다. 이는 연령대가 낮을수록 전자기기와 친숙하기 때문이라 판단되며, 또한 성별 결과와 마찬가지로 상대적으로 운전경험이 짧은 사람일수록 제안하는 시스템을 선

호한다고 생각된다.

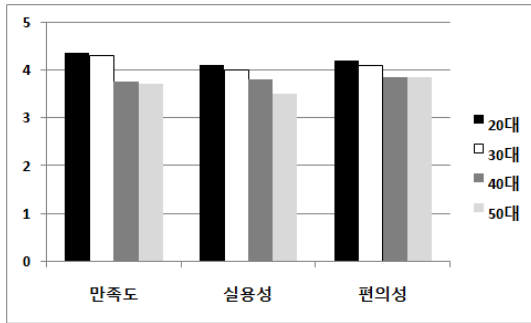


그림 5. 연령별 결과

마지막으로 [그림 6]은 기존 시스템과의 비교 결과이다. 실용성 항목에서 전자주차권을 사용한 경우와 그렇지 않은 경우 1.35점의 차이가 있다. 이는 주차장에 익숙한 운전자는 원하는 주차공간까지 가는 도중 고민하지 않고 방향을 선택하지만, 그렇지 않은 다수의 운전자는 방향 선택시 어려움을 느끼기 때문이라 판단된다. 또한 주차장을 사용시 주차를 우선으로 하다보면 주차 후 목적지까지 걸어가는 거리가 늘어나고, 목적지와 가까운 곳에 주차를 하려 하면 주차 공간을 찾아 배회하게 되는 점에서 불편함을 느끼기 때문에 편의성 항목에서 전자주차권을 사용할 때가 1.51점 높은 점수가 나왔다.

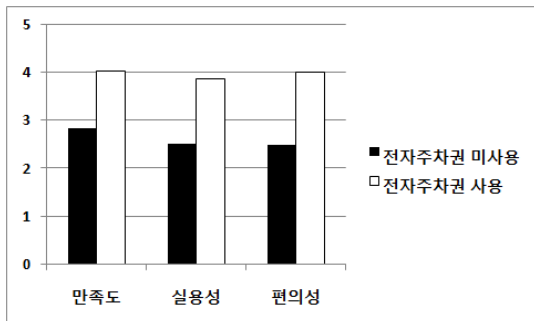


그림 6. 기존 방법과 비교 결과

이것으로 보아 앞의 테스트 프로그램을 통해 실험한 결과인 [그림 2, 3]과 같이 실제 사용자도 주차할 곳을 찾아 주차장을 배회하지 않고, 주차 후 목적지까지 쉽게 갈 수 있다는 것에 큰 관심을 보인다는 것을 알 수 있다.

IV. 결 론

본 논문에서는 제안한 주차 정보 시스템의 효과 및 만족도를 조사하고 분석하였다. 제안하는 시스템은 다음과 같은 특징이 있다.

첫째, 제안하는 주차 정보 시스템은 전자 주차

권을 통해 운전자에게 주차공간을 자동으로 안내하므로 운전자가 빈 주차공간을 찾아 주차장을 배회하지 않도록 도와준다. 경로를 추천하지 않는 방법과 달리 제안 하는 방법은 주차장 점유율에 상관없이 항상 일정한 수준의 차량 이동 거리를 보인다.

둘째, 제안하는 주차 정보 시스템은 사용 가능한 주차 공간 중 목적지와 가장 가까운 주차공간으로 안내하므로 운전자가 하차 후 목적지까지 걸어가는 거리를 최소화 할 수 있게 해준다. 본 시스템은 실험 결과 주차장 상태와 상관없이 항상 가장 작은 도보 거리를 나타내는 것을 보아 알 수 있다.

두 가지 실험 결과 외에 사용자에게 실제 시스템을 사용해보게 하고 실시한 설문조사 결과를 통해 운전자들은 주차 시 안내 받기를 원하며 배회하지 않고 목적지와 가까운 곳에 주차하는 것에 만족감을 느끼는 것을 알 수 있었으며, 실험결과와 설문조사 결과를 통해 제안하는 시스템이 운전자의 편의성을 향상시키는 점에서 효과적이라 판단된다.

참고문헌

- [1] 국토해양부, "2010년 6월 자동차 등록현황", 2010
- [2] 국토해양부, "2009년 주택보급률", 2010
- [3] 박용희, "첨단기술(IT) 융복합화에 따른 전남 주력산업의 기회와 과제", 리전인포 제198호, pp. 5~9, 2010
- [4] 서주원, "건설분야의 IT융복합기술 개발모델", 대한 토목학회지 제57권 제1호, pp. 61~67, 2009
- [5] (주)IDTECK, "차량관리 시스템", <http://kor.idteck.com>, 2008
- [6] (주)NARATNS, "PIS(Parking Information System : 주차 정보 시스템)", <http://www.naratns.com>, 2005
- [7] 서현석, 김병진, 이우석, 정재철, 하지연, 박소영, "운전자 편의를 고려한 주차 정보 시스템", 한국해양정보통신학회 종합학술대회논문집 춘계 14권 1호, pp. 471~472, 2010
- [8] 김현희, 정경희, 김용호, "사용성 평가를 통한 dCollection 시스템 개선 방안 연구", 한국도서관 정보학회지 제37권 4호, pp. 333~334, 2006