

무선 인터넷 기반의 효율적인 주차 관리 시스템의 설계 및 구현

Design and Implementation of Parking Administration System based on Wireless Internet

양재석, 진명관, 김경남, 강봉남, 김도현, 변상용
제주대학교 통신컴퓨터공학부 컴퓨터공학 전공

Yang Jae-Seok, Jin Myoung-Kwan,
Kim Gyoung-Nam, Kang Bong-Nam,
Kim Do-Hyeun, Byun Sang-Yong
Dept. of Telecommunication and
Computer Engineering, Cheju National
University

요약

최근 차량의 급증으로 인한 주차 관리가 많이 힘들어지고 있다. 특히 몇 년 사이 엄청난 차량 증가로 인해 주차 시설 부족 및 관리원들의 단속을 피한 다양한 위법행위가 발생하게 되었다. 본 논문에서는 이러한 변화에 따라 효율적인 주차 관리를 하기 위한 무선 단말기를 이용한 효과적인 주차 관리 시스템을 설계하고 구현한다. 이 시스템은 서버와 관리자, 무선 인터넷 단말기(PDA) 세 부분으로 구성되어 있으며, 주차 관리원들은 주차단속 및 차량관리 등을 무선 인터넷 단말기를 통해 서버에 접속하여 신속하게 서비스를 받을 수 있다.

Abstract

Recently, a parking administration are more difficult because the number of cars is rapidly increasing. In particular, the number of cars, grows rapidly for years, it has arisen that a variety of violation avoids the officers' observation and that a parking place is not enough. In this paper, we design and implement a parking administration system using wireless Internet in order to efficiently control parking and administration. The implemented parking administration system consists of a server and PDA clients. The officers in charge of parking managements can receive the services promptly.

I. 서론

최근 차량의 수가 급증하고 있는 가운데 점점 주차 공간은 물론 그로 인한 주차관리문제가 나타나고 있다. 예전에 비해 상당히 많은 주차공간이 생겼음에도 불구하고 차량을 제한할 방법은 없고 차량을 소유한 사람의 수는 증가하고 있어서 지금도 주차공간이 부족한 상황이다.

그로 인해 주차공간이 아닌 곳에 주차를 하는 경우가 많으며, 비승인 된 차량이 주차를 해서 승인된 차량의 주차공간을 뺏는 경우도 많다. 단적인 예로 교내 출입 차량에 대해서 주차관리원들이 단속을 하고 여러 스티커를 부착하면서 관리를 하고 있으나 일일이 단속하기가 어려운 실정이다. 차량에 비해 관리원들이 부족한 것 또한 사실이다. 몇 년 사이 차량이 상

당히 증가했음에도 불구하고 관리원들의 수는 변화가 없고 그만큼 관리가 힘들어져 가고 있다.[1]

이러한 문제를 좀 더 개선하고자 무선 단말기를 이용하여 주차 및 출입차량 관리 프로그램을 설계하고 구현한다.

각 구성별 기능을 살펴보자.

우선 서버는 클라이언트로부터 요청된 조회, 위반 사항 저장의 요구를 처리하여 응답한다. 위반사항 발생 시 등록된 차량 소유주에게 메일을 발송하여 위반 사항을 알린다.

관리자 시스템은 차량 등록, 조회, 수정이 가능하고 위반사항 조회 및 삭제가 이루어진다. 추가적으로 주차관리원 정보를 조회, 수정, 관리가 가능하도록 되어 있다.

클라이언트(PDA 단말기)는 촬영한 스틸 이미지에서 차량 번호를 인식한다.[3] 인식된 차량 번호를 서버로부터 조회한다. 위반 시 위반 장소, 일시, 내역을 서버로 전송하여 저장한다.

이 논문에서 제시한 시스템을 전체적으로 살펴보면 무선 단말기를 통해 위반차량의 사진을 찍고 단말기에서 문자인식 알고리즘을 통한 차량번호 인식을 한 후 서버에 연결하여 등록차량여부 확인이 가능하여 출입을 제한할 수 있다. 또한 불법주차 및 위반차량에 대해서 소유주에게 통지가 가능하며 위반횟수 조회에 따라 제재를 할 수 있다. 그리고 등록리스트를 들고 다니면서 수작업조회 하던 일을 단말기 하나 들고 다니며 빠른 조회가 가능하여 시간과 노력을 줄일 수 있다. 이렇게 되면 타인의 등록증 사용 등의 문제는 확실히 해결 할 수 있다. 또한 조회에 의해 위반횟수를 알 수 있는데 이러한 정보에 따라 차량 통제, 벌금 부과 여부 기준 등을 만들어 처벌 내용을 달리 한다면 불법주차 등의 차량 관리가 이루어질 수 있을 것이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다.

2장에서는 기존의 주차 관리 시스템과 비교 분석을 한다. 3장에서는 주차 관리 시스템의 전산화를 위

한 설계에 대해서 기술한다. 4장에서는 주차 관리 시스템의 구현 환경과 세부 구현 내역을 서술한다.

끝으로 5장에서는 본 논문의 결론 및 향후 연구 방향을 기술한다.

II. 기존의 주차 관리 현황 및 분석

기존의 불법주차에 대한 통제는 사람에 의해 수작업으로 이루어졌다. 그러나 이러한 시스템은 많은 문제를 발생시켰다. 등록증이 필요한 경우 타인의 등록증을 빌려서 출입을 하는 차량, 등록된 소유주가 등록증을 분실했다는 이유로 재발급 받아서 다른 이에 양도하는 경우도 발생하고 있다. 그리고 관리자는 차량 등록 리스트를 휴대하며, 일일이 등록 차량의 여부를 비교한다. 일일이 수작업을 통하여 등록 차량을 확인을 하는데 많은 시간과 노력이 필요하다. 또한 현재 위반차량에 대한 처벌은 벌금 부과 정도에 그치는 경우가 많다. 또 다른 경우 스티커 부착으로 끝나는 곳도 많다. 단순히 이러한 시스템은 늘어나는 차량의 대해서 대체하기가 힘들다.

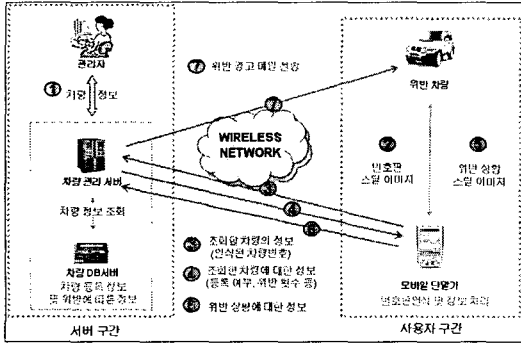
관공서, 회관 등의 주차장의 경우 입구에서 단속을 하고 있음에도 불구하고 주차를 하고나서 다른 곳에서 불 일을 보는 경우가 많다. 실제 용무가 있는 사람들은 그곳에 주차를 못하는 경우가 많이 발생한다. 즉 실제 필요하고 이용해야 될 차량들은 관리 소홀과 특별한 대책이 없어 이러한 문제를 갖고 있음에도 대처할 수가 없는 상황이다.

III. 주차 관리 시스템 설계

1. 시스템 구성

본 절에서는 주차 관리 시스템에 대해 설명한다. 본 논문에서 설계한 시스템은 [그림 1]과 같이 주차 차량 관리 서버, 차량 정보를 등록 및 관리하는 관리자, 그리고 사용자 구간의 세 부분으로 구성되어 있다.

주요 기능은 [그림 1]과 같다.



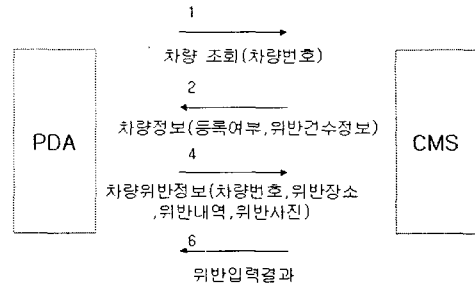
▶▶ 그림 1. 전체 시스템 구성도

관리자는 차량 관리 서버에 최초의 차량을 등록한다. 무선 인터넷 단말기에서 위반 차량의 스틸 이미지를 촬영하고 차량 번호를 인식한다. 인식된 차량 번호를 서버에 조회한다. 서버에서 조회된 차량 정보는 무선 인터넷 단말기로 전송된다. 위반 차량일 경우, 위반 상황을 스틸 이미지 촬영한다. 위반 상황을 서버로 전송, 저장한다. 위반 상황을 차량 정보를 이용하여 이메일 통지를 한다.

관리자는 차량 정보를 관리자 프로그램을 통해 데이터베이스 저장한다.[7] 차량관리원은 단말기를 사용하여 차량번호를 네트워크를 통해 서버에 접속, 데이터베이스에 저장된 차량정보 및 등록여부, 위반 횟수 등을 전송받아 확인한다. 즉 서버는 데이터베이스 연결 및 조회하여 다양한 정보를 제공해준다. 관리원은 서버로부터 받은 정보를 통해 차량에 대한 제재, 위반 증거사진 및 위반사항을 서버로 전송하여 저장한다. 위반사항이 발생 시 서버는 소유주에게 바로 증거사진을 첨부하여 이메일을 발송하여 위반사항을 통지해준다.[4]

2. 서버 및 클라이언트 설계

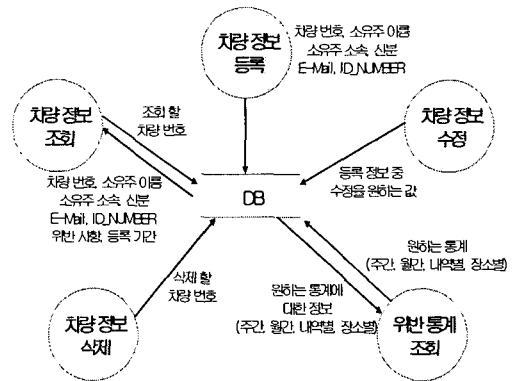
클라이언트(PDA)는 차량번호를 전송하여 조회를 요청하고 서버(CMS)는 그에 해당하는 정보(등록여부, 위반건수정보)를 클라이언트에게 보낸다. 위반사



▶▶ 그림 2. 데이터 통신 모듈 자료 흐름도

항 발생시 클라이언트는 차량위반정보를 서버에 전송하여 저장시킨다. 위반 사항에 대해서 저장된 후 서버는 완료결과를 클라이언트(PDA)에게 통보한다. 이러한 상호작용에 의해 서버(CMS)와 클라이언트(PDA)는 데이터 전송이 이루어지며 차량 통제 및 관리가 이루어지게 된다.

[그림 3]은 클라이언트(PDA)로부터 요청된 요구 사항들을 처리 하는 자료 흐름도이다.

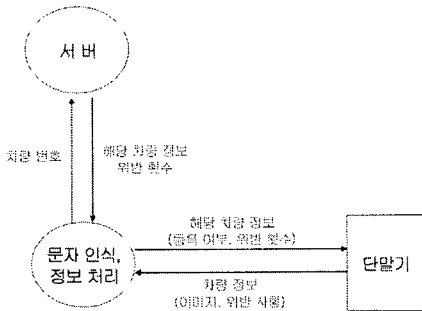


▶▶ 그림 3. 서버 요구 사항 처리 자료 흐름도

서버는 외부로 들어오는 다양한 처리를 한다. 관리자 프로그램은 무선 인터넷 단말기(PDA)로부터 전송되는 요구들을 서버는 받아들이고 그에 해당하는 요구사항들을 다시 전송한다. [그림 3]과 같이 차량정보 조회, 등록, 수정, 삭제 및 위반사항조회, 삭제, 등록 등의 기능을 제공한다. 데이터베이스에 접근하여 데이터를 전송하는 기능을 한다. 또한 위반사항이 발생

시 서버는 소유주에게 무선 인터넷 단말기로부터 전송받은 위반사항내용과 위반 사진파일을 첨부하여 이메일 발송을 한다.

이메일은 SMTP(Simple Mail Transfer Protocol) 서버를 사용하여 메일 발송을 하게 된다.



▶▶ 그림 4. PDA 단말기의 자료 흐름도

무선 인터넷 단말기(PDA)는 우선 사진을 촬영하여 촬영된 사진으로부터 차량번호를 인식한다. 그리고 차량번호를 서버로 전송하게 된다. 서버로부터 차량 번호를 조회하여 등록여부, 위반횟수 등의 정보를 받는다. 등록여부 확인 후 그 차량의 위반내역, 위반 장소, 증거사진의 데이터 및 파일을 서버에 전송하는 기능을 한다.

IV. 지역 주차 관리 시스템 구현

본 장에서는 설계된 교내 주차 관리 시스템의 구현 환경 및 세부 구현 내역을 기술한다.

1. 구현 환경

본 논문에서는 PDA 서버 모듈과 관리자 모듈을 하나의 시스템으로 통합 구축하였다. PDA 서버로는 Windows 2003 서버가 설치된 펜티엄-4 PC를 사용하고, DBMS로는 MS SQL 2000 Enterprise Edition을 사용한다. 관리자 시스템 응용 프로그램 개발언어로는 Visual C++을 사용하였으며, 무선 인

터넷 단말기(PDA) 응용 프로그램의 개발 언어로는 Embedded Visual C++를 사용한다. 구현된 무선 인터넷 단말기 애플리케이션의 기능 시험용으로 Pocket PC 2003 에뮬레이터를 사용한다.[4,6]

2. 구현 결과

2.1 주차 관리 시스템 서버

차량 번호	3373
소유주 이름	김대식
소유주 신분	학생
ID_NUMBER	1089951060
E-mail	hardbug@empal.com
소유주 소속	홍익대학교 공학부 컴퓨터 전공
등록 기간	2005-03-01 ~ 2005-06-30
위반 건수	5 <input type="button" value="위반 사항 조회"/>
<input type="button" value="삭제"/> <input type="button" value="수정"/> <input type="button" value="취소"/>	

▶▶ 그림 5. 등록 차량 정보 조회

최초 차량 등록을 하여 조회를 하면 [그림 5]와 같이 정보를 볼 수 있다. 조회 후 수정 및 삭제가 가능하며 위반 사항 조회 시 아래의 [그림 6]과 같이 해당 차량에 대해 총 건수, 위반 일시, 장소, 내역의 위반 정보를 알 수 있다.

차량 번호	5842	총 위반 건수	3 건
위반 일시	위반 장소	위반 내역	
2005-09-23 20:07:24	중대 C속	지정 장소 위반	
2005-09-25 23:53:48	분관	기타	
2005-09-25 23:54:16	분관	지정 장소 위반	
<input type="button" value="삭제"/> <input type="button" value="종료"/>			

▶▶ 그림 6. 위반 차량 정보 조회

그리고 주차관리원에 대한 정보조회 및 수정, 삭제

가 가능하여 단말기(PDA)사용하기 위한 아이디어와 패스워드를 직접 확인할 수 있어 다른 이의 사용을 제한한다.

주차 관리 서버 프로그램은 위 기능 이외에 위반에 따른 차량 소유주에게 위반 사항을 이메일 통지 기능이 있다.

2.2 무선 인터넷 단말기(PDA) 클라이언트

최초 PDA 클라이언트 사용을 위해 관리원 자신의 아이디와 패스워드를 입력한다. 인증절차가 인정되어 야만 단말기 사용이 가능하다.

PDA 클라이언트 프로그램은 PDA에 장착된 2D 카메라를 이용하여 교내에 주차된 차량의 차량번호를 찍는다.

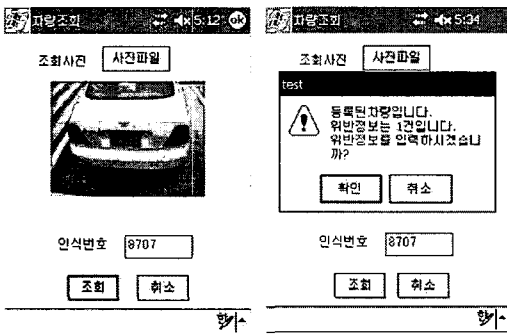
촬영된 차량번호는 문자인식 모듈에 의해 차량번호를 판독한다. 차량 번호는 서버 프로그램과 통신하여 등록 차량 여부와 위반 사항의 정보를 확인 한다. 확인 후 찍힌 이미지 파일과 위반 내역 등을 서버에 전송하여 저장한다.

장소, 시간, 내역 및 증거 사진 등을 서버 관리 프로그램에 전송한다.

2.3 카메라를 이용한 자동차 번호판 인식

자동차 번호판은 종류별로 각각 특정 색상이 지정되어 있기 때문에 문자에 대한 색상 정보를 이용하여 문자를 인식한다. Backpropagation 알고리즘을 적용하기 위한 입력 데이터는 인식할 해당 영역의 문자를 특정 크기의 grid 형태로 분리하여 일정한 간격으로 grid내의 pixel을 샘플링한 후, 각 pixel이 나타내는 색상 데이터를 사용한다.[2,3]

샘플링된 pixel의 색상 정보를 추출 시 일정한 크기의 색상범위 크기를 주어 미세한 색상의 변화가 프로그램의 결과에 영향을 미치지 않도록 한다. 또한, 자동차 번호판의 문자는 배경색과 확연히 구분되는 색상으로 되어 있으므로 촬영 시 각도나 빛의 반사등으로 인한 색상의 변화가 배경색과 문자 색상의 차이로 잘못 판단되지 않도록 하기 위하여 동일 색상으로 판단하는 허용 범위를 설정한다.[4,5]



(a) (b)
▶▶ 그림 7. PDA 클라이언트 프로그램

[그림 7. (a)]에서 사진 찍기 기능은 PDA의 2D 카메라를 이용한 스틸 이미지 촬영을 한다. 차량 번호 조회로 등록 여부를 확인 한 후 처리과정을 수행한다. (b)에서 조회 및 출력 기능은 축출된 차량 번호의 차량 정보 조회 및 기존의 위반 사항 정보를 열람할 수 있다. 위반 정보 입력 기능은 위반 차량인 경우, 위반

V. 결과 및 향후 연구 방향

본 논문을 통해서 PDA 단말기를 이용하여 차량 정보 및 위반 사항 내역을 쉽고 빠르게 확인할 수 있으며, 간단한 조작으로 기존의 수작업으로 비교 및 대조 방식을 더욱 효율적인 차량관리가 가능하다는 것을 확인 할 수 있었다. 다시 말해 단말기만 가지고 있다면 언제, 어디서든지 차량조회 및 단속이 가능하며 신속한 처리로 관리 시스템의 문제점을 보완 할 수 있다.

논문에서 제안한 시스템을 개발하여 확장한다면 향후에 데이터베이스를 보완하여 기존 교통 경찰관들이 사용하는 시스템에 이 시스템을 도입하여 불법주차, 신호위반, 교통위반, 도난차량, 범죄차량 등의 조회, 단속에 이용할 수 있을 것으로 생각된다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 문기주, 신영석, 최효돈, “사전정보를 이용한 차량 번호 판 영역의 분리”, 한국경영과학회, Vol.13, No.2, pp.1~11, 1996.
- [2] 이평원 “차량의 종류와 자동차 번호판 인식을 위한영상 처리 알고리즘 개발”, 서울 시립 대학교 공학석사 학위 논문, 2000.
- [3] 진성일 “Backpropagation Network의 Autoassociation Memory기법을 통한 패턴 인식에 응용”, 경북대학교 전자기술연구소, 1972.
- [4] Roger s. Pressman, “소프트웨어 공학-실무적 접근”, McGraw Hill
- [5] 임준식 “인공지능 프로그래밍”, 도서출판 그린
- [6] 김용성 “Visual C++6 완벽 가이드”, 영진.COM
- [7] 이석호 “데이터베이스 시스템과 SQL”, 정익사