

주차관제용 기계화 설비의 SMS 기반 원격관리 시스템의 설계 및 구현

정연홍, 김성, 박규석
경남대학교 컴퓨터공학과

Design and Implementation of SMS based remote control system for parking management system

Youn-Hong Jung, Sung Kim, Kyoo-seok Park
Dept. of Computer Engineering, Kyungnam University
E-mail : { yhjung, bgbest }@dmlab.net, kspark@kyungnam.ac.kr

요 약

주차 관리원에 의한 주차요금 징수체계가 경영효율이 낮고 부조리의 발생요인이 높아 기계화설비의 도입에 의한 주차요금징수 자동화시스템으로의 변환이 요구되고 있다.

본 논문에서는 무선 단문 서비스(SMS; Wireless Short Message Service)와 개인 휴대 정보 단말기(PDA; Personal Digital Assistant)를 이용하여 광역에 걸쳐 설치되어 있는 주차 관제용 기계화 설비를 원격으로 관리하며 최소의 주차 관리요원으로 넓은 주차시설의 효율적인 관리를 가능하게 하는 기계화설비에 대한 원격관리 시스템을 설계 및 구현하였다.

1. 서론

최근 우리나라는 높은 경제성장과 국민소득의 증가로 90년대에 들어서면서부터 자가용의 수요는 폭발적으로 증가하여 이제 본격적인 자가용 대중화 시대에 돌입하였다.

현재 우리나라의 자동차 보급은 인구 4인당 1대인 1,100만대의 자동차가 2010년에는 2,000만대가 될 것으로 예측되고 폭증하는 자동차의 수요와 함께 주차공간의 확보도 지속적인 성장세를 유지하고 있으나 주차공간 관리의 기계화는 아직까지 초보적 단계를 벗어나지 못하고 있다[1].

본 논문에서는 주차관제용 기계화 설비의 효과적인 관리를 위한 주차 관리 시스템을 설계하고 구현하였다.

제안 시스템은 무선 단문서비스를 이용하여 원격으로 정보 교환이 가능하도록 구성하였으며, 소수의 관리원으로도 광역의 주차영역을 효과적으로 관리할 수

있도록 설계하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 이후, 2장에서는 주차 관리 시스템의 정보 교환 수단인 SMS 기술에 대해 알아보고 3장에서는 SMS를 이용하여 원격으로 관제할 수 있는 시스템을 설계하며, 4장에서는 제안한 원격 관리 시스템을 구현한다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후의 연구과제를 제시한다.

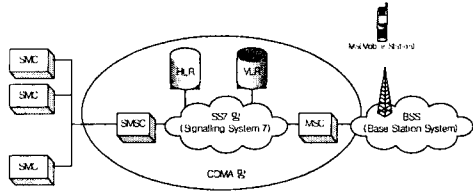
2. 무선 단문서비스

문자 메시지 서비스라고도 불리는 SMS(Wireless Short Message Service)는 이동 전화 시스템을 이용해 간단한 문자 메시지를 전송할 수 있는 무선데이터 통신 서비스의 일종이라 할 수 있다.

국내에서 서비스중인 CDMA나 PCS 망을 이용한 SMS 서비스는 한번에 80바이트 분량의 메시지를 전송할 수 있으며, 한글을 사용하게 될 경우는 최대 40 글자까지 메시지를 보낼 수 있다[2][3].

CDMA망에서의 SMS 관련요소와 서비스 구성도는

그림 1과 같다.



[그림 1] CDMA망에서의 SMS 관련 요소 및 구성도

SMSC(Short Message Service Center)는 그림 1에 서와 같이 SS7(Signaling System 7)망에서 고유의 SPC(Signalling Point Code)를 갖는 하나의 독립적인 노드이며 HLR(Home Location Register) 및 MSC(Mobile Service Center)와 연결되어 수신자의 위치를 파악하며, BSS(Base Station System)를 통하여 수신자에게 단문을 전달하여 주는 기능을 갖고 있다.

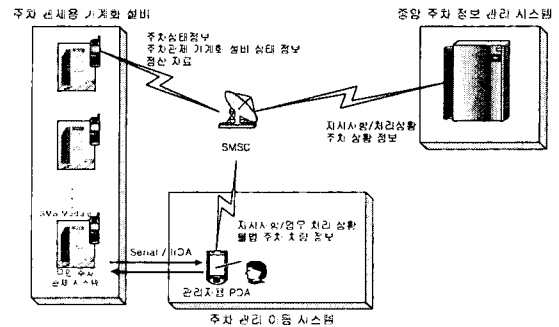
SMSC는 SMC(Short Message Client)로부터 받은 단문은 이동 수신자 번호에 따라 내부 데이터베이스에 저장된다. 그런 다음 SS7 TCAP를 이용하여 수신자의 위치정보를 알기 위하여 HLR로 경로문의를 한다. HLR로부터 경로에 대한 정보를 성공적으로 받으면 SMSC는 단문을 현재 발신자와 연결되어있는 MSC로 보내려고 시도하며, 가입자와 연결이 되지 않아서 단문이 제대로 전달되지 않으면 주기적으로 재전송 할 수 있다. 필요하다면 단문 전달 후에 SMSC는 HLR로 전달 결과를 알려 주어 내부 정보 테이블을 새롭게 한다. 이동 가입자와 연결이 되면 HLR과 MSC로부터 확인통보를 받게 된다.

HLR은 가입자의 Service Profile을 저장하고 있는 데이터베이스이며 가입자의 전화 호출을 비롯하여 ESN(Electronic Serial Number), 서비스 종류에 대한 정보를 포함하고 있다. VLR(Visitor Location Register)은 홈 교환국을 벗어난 가입자 즉 방문 가입자를 위한 데이터베이스이며 가입자에 대한 임시적인 정보로 구성되어 있다.

MSC는 호출을 위한 경로를 설정해 주는 역할을 하며 번호 번역을 수행한다. 가입자가 새로운 Shell로 이동할 때 MSC는 핸드오프를 지시하게 되며 PSTN과의 통합 기능도 제공한다. 서비스 지역 내에는 다수의 MSC가 존재할 수 있다[4][5][6].

3. 시스템 설계

본 논문에서 구현하고자 하는 시스템은 노상 및 노외 주차장에 설치되어 있는 주차 관제용 기계화 설비인 무인 주차 관제 시스템을 SMS 프로토콜 통신 기반으로 원격으로 관제 하며, 기계화 설비의 오류발생 시 주차 관리 이동 시스템을 통한 신속한 보수가 가능하다.

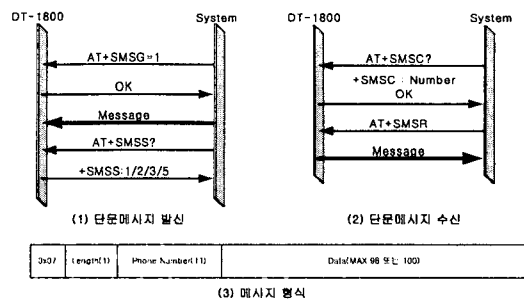


[그림 2] 시스템 구성도

시스템은 그림 2에서와 같이 노상/노외 주차장에서 차량의 입·출차 및 정산을 처리하는 무인 주차 관제 시스템들과 이러한 주차 관제용 기계화 설비들의 관리에 수반되는 모든 사항들을 중앙 집중 처리, 관리하기 위한 중앙 주차 정보 관리 시스템, 그리고 기계화 설비들을 직접 관리할 수 있는 주차 관리 이동 시스템으로 구성된다.

주차 관리 이동시스템은 주차관리원의 이동성을 높이며 관리의 효율향상을 위해 개인 휴대 단말기(PDA)를 기반으로 설계되었으며 현재 널리 사용되고 있는 PCS Phone의 SMS기능을 사용한다.

중앙 주차 정보 관리 시스템과 무인 주차 관제 시스템은 SMS 모듈과 COMM 포트를 통해 연결된다.



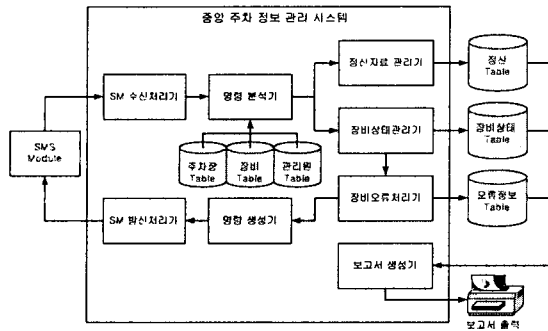
[그림 3] 단문메시지 발신과 수신 동작 시나리오

그림 3은 시스템과 SMS 모듈인 DT-1800 모듈사이의 단문메시지 발신과 수신 동작 시나리오이다.

3.1. 중앙 주차 정보 관리 시스템

중앙 주차 정보 관리시스템은 각 지역에 산재하는 무인 주차 관제 시스템으로부터 주차장 상태 데이터를 받아 주차장별 상황 Database를 구축·유지하며, 각 주차장별 회계자료를 수집 관리한다. 그리고, 주차장 오류상태정보 수신시 주차관리원의 PDA 응용 시스템에 오류 상태에 따른 처리 지시사항을 전달하고 그 처리 결과를 유지·관리한다.

중앙 주차 정보 관리 시스템의 구성 모듈간의 상호관계는 그림 4와 같다



[그림 4] 구성 모듈간의 상호관계

수신된 단문메시지는 발신자 전화번호 등과 같은 부수적인 정보와 정의된 프로토콜 메시지와 분리되어 명령 분석기에 전달된다. 그리고 명령 생성기에서 생성된 프로토콜 메시지들은 SM발신처리기에서 특정주기에 따라 우선순위별로 메시지를 발신한다.

명령분석기는 SM 수신처리기에서 전달된 프로토콜 메시지를 분석한다. 분석된 명령어가 정산데이터일 경우 정산자료 관리기가 호출되어 해석, 관리되며, 상태 데이터일 경우 장비상태 관리기가 호출되어 해석, 관리된다.

장비 상태 관리기는 각각의 무인 주차 관제 시스템의 상태를 관리하면서 오류의 발생시 장비 오류 처리기를 호출하여 해당 오류에 대한 조치를 취할 수 있도록 한다.

또한, 보고서 생성기는 특정 시간대의 주차현황 또는 장비의 운영 상태 등을 파악하기 위한 보고서를 생성한다.

3.2. 주차 관리 이동 시스템

주차관리원과 중앙 주차 정보 관리 시스템을 연결하는 시스템으로 중앙으로부터 업무지시를 받아 적외선 통신(IrDA: Infrared Data Association)을 이용하여 무인 주차 관제 시스템을 유지보수 하며, 위반차량 정보 및 기계화 설비의 상태를 관리원이 수집하여 중앙관리시스템에 전송하는 역할을 한다.

3.3. 무인 주차 관제 시스템

입·출차 차량을 감지하여 요금을 계산하고, 선지불하는 기계화 장비로서 입·출차 정보 및 기계 이상 유무를 중앙관리시스템으로 전송하는 역할을 한다.

3.4. 단문메시지 수·발신 처리

그림 5은 SM 수신처리기에서 단문메시지를 수신하여 처리하는 알고리즘이다.

```

    ...
    // 현재 수신된 단문메시지 개수데이터 가져옴
    commSMSPort->WriteStr(MsgCount);
    // 가져온 데이터중 원하는 개수 정보 추출
    intWantDataPosition=slnInputMsg.AnsiPos("SMSC:");
    iSMSDataCount=StrToIntDef(slr.putMsg.SubString(intWantDataPosition+5,2),0);

    // 데이터 존재시 요구문자열 전송
    if(iSMSDataCount>0)
    {
        //SMS 모듈에 저장된 데이터갯수 만큼 요구
        for(i=iSMSDataCount>0;iSMSDataCount--))
        {
            // SMS 데이터 요구문자열 전송
            commSMSPort->WriteStr(MsgGet);

            // SMS 데이터 수신 대기
            do{
                ...
                // 수신 버퍼에서 데이터 가져와 저장
                slnInputMsg=slnInputMsg+ BufferCommInput;
                ...
            }while(slnInputMsg.AnsiPos("OK")!=0);

            // 명령 분석기 호출
            funcAnalyMsg(&slnInputMsg);
            ...
        }
    }
    ...
    
```

[그림 5] SM 수신 처리 알고리즘

각 시스템은 SMS 모듈과 Serial 통신상의 AT명령을 통해 현재 수신된 메시지가 있는지 확인을 한 후 메시지가 한 개 이상 존재 시 메시지를 SMS 모듈에 요구하여 가져와 분석한다. 발신 처리는 수신 처리와 반대로 보낼 메시지를 준비하여 SMS 모듈에 단문메시지를 전송해준다.

4. 시스템 구현

4.1. 구현 환경

표 1과 같은 환경에서 중앙 주차 정보 관리 시스템과 주차 관리 이동 시스템, 무인 주차 관제 시스템을

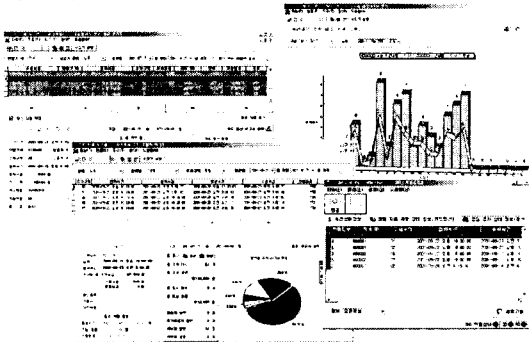
구현한다.

[표 1] 시스템별 구현 환경

구분	중앙 주차 정보 관리 시스템	주차 관리 이동 시스템	무인 주차 관제 시스템
CPU	Pentium III (600MHz)	Intel Strong ARM (206MHz)	i386ex (25MHz)
OS	Windows 2000 Server	Windows CE 3.0	PC DOS 3.3
개발도구	Borland C++ Builder Ver 5.0	MS eMbedded Visual Tools 3.0	GCC
DBMS	MS SQL 7.0	File System	File System

4.2. 중앙 주차 정보 관리 시스템

다음 그림 6은 중앙 주차 정보 관리 시스템의 구현 결과 화면이다.

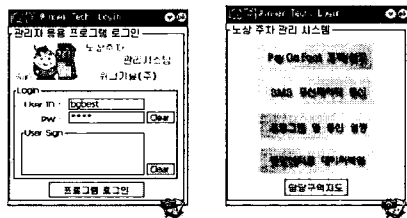


[그림 6] 중앙 주차 정보 관리 시스템

중앙 주차 정보 관리 시스템은 무인 관제 시스템으로부터 주차 상황 정보 및 오류 정보를 SMS를 통해 수신하여 분석한 후 그에 대한 정보를 유지·관리하며 시간 대별 또는 일별로 통계정보를 그래프로 도식화하여 출력하여 준다. 또한 오류정보를 분석하여 해당 장비의 주차 관리 이동 시스템에 오류 해결을 위한 지시사항을 SMS를 통해 전달한다.

4.3. 주차 관리 이동 시스템

다음 그림 7은 주차관리 이동 시스템의 구현 결과 화면이다.



[그림 7] PDA상의 주차 관리 이동 시스템

주차 관리 이동 시스템은 관리원이 직접 휴대하며 중앙 주차 정보 관리 센터로부터 지시사항 접수 시에 해당 장비로 빠른 시간에 이동하여 해당 장치에 적당한 조치를 취하게 된다.

주차 관리 이동 시스템은 중앙 주차 정보 관리 시스템과 SMS를 이용한 정보 교환뿐 아니라 무인 주차 관제 시스템과 적외선을 통한 시스템 설정하기 위한 기능을 가지고 있다.

5. 결론 및 향후과제

본 논문에서 제시한 시스템은 다수의 관리원들을 통한 비효율적인 기존 주차 관리시스템을 개선한 무인 자동화 기계 설비시스템으로서 관리원의 수를 최소로 줄이고 무선 이동 통신 기반의 SMS를 이용해 주차관제 기계화 설비들을 중앙 집중으로 실시간 관제함으로써, 최소의 관리비용으로 투명성 있고 효율적인 주차 시설 관리가 가능하다.

향후 과제로서는 원격관리를 위해서는 중앙 주차 정보 관리 시스템에서 SMS를 통한 장비 제어 정보 및 카드 결제 정보 전송에 따른 보안 문제에 관한 추가적인 연구가 필요하다.

[참고문헌]

- [1] <http://www.winnertech.co.kr>
- [2] 이성범, 김현욱, 김영걸, "CDMA방식에서 SMS개요", 한국전파진흥협회 8권 3호, 1998. 6.
- [3] 방정희, 김동완, 김태근, "SMS 제공을 위한 기반 시스템 구축", 정보통신연구 11권 4호, 1997.12.
- [4] TIA/EIA/IS-637, Short Message Service for Wideband Spread Spectrum Cellular Systems.
- [5] TIA/EIA/IS-41.C, Cellular Radio telecommunications Intersystem Operations: Functional Overview, 1996. 1.
- [6] ETSI/TC GSM REC. GSM 3.40, Technical Realization of the Short Message Service Point-to-Point, 1994. 11.
- [7] AnyDATA.NET Inc., PCS Data Module DT-1800, <http://www.anydata.net>