

# 웹 기반 유무선 주차관리 시스템

김완수\*, 김 식\*\*

\*세명대학교 일반대학원 전산정보학과 정보통신전공

\*\* 세명대학교 정보통신학과

e-mail:wskim@telcom.semyung.ac.kr

## Wire & Wireless Parking Administration System of Web based

Wan-Soo Kim\*, Shik Kim\*\*

\*Dept. of Computer & Information Science, Semyung Univ.

\*\*Dept. of, Information & Communications, Semyung Univ.

### 요약

현재 국내 및 세계 이동통신 시장에서 무선 인터넷 서비스에 대해 관심이 고조되고 있으며, WAP(Wireless Application Protocol) 포럼, W3C(World Wide Web Consortium), 마이크로소프트사 등을 중심으로 무선인터넷에 대한 표준화가 진행되고 있다. WAP은 에릭슨, 모토롤라, 노키아, 폰택등 세계 굴지의 이동통신업체들을 중심으로 약 200여 업체들이 표준화 작업에 참여하고 있으며 국제적인 산업 표준이 될 가능성이 커지고 있다. 본 연구는 Java의 특징과 RS-232C를 이용하여 운영체제에 무관하게 주차관리 보드를 사용하고 유선 인터넷을 이용하여 주차 시스템의 상황 및 통계처리를 지원하며 무선인터넷 서비스를 위해 WML과 JSP, Servlet, DBMS를 이용하여 이동통신 단말기에 주차관리 상황 및 서비스를 지원하도록 설계 및 구현하였다. 본 논문에서 제시한 컨텐츠 개발 사례를 통해 다른 응용 컨텐츠 개발방향을 제시하고 개발 과정의 문제점과 무선인터넷 서비스를 위한 JAVA와 WML의 통합 사용이 갖는 장단점을 연구하였다.

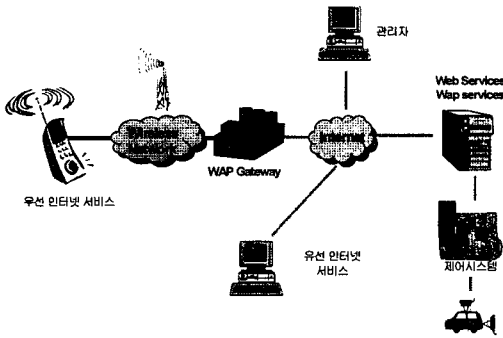
### 1. 서 론

이동전화를 이용하는 인구가 폭발적인 속도로 증가하고 있고, 이동전화의 보급 숫자가 무선 인터넷 시장의 확대와 연결되고 있다. 중국의 경우 99년 인터넷 가입자 수가 829만 명인 데 비해 이동전화 가입자는 이보다 5배나 되는 4324만 명에 달하고 있다. 또한 미 증권회사인 골드만삭스는 최근 한 연구자료에서 "99년 말 현재 세계적으로 약 5억대의 무선전화기가 이용되고 있으며 2001년에는 8억대, 2005년까지는 10억대에 이를 전망" 이라고 발표했다.[1] 2000년 7월 2일 정보통신부에 따르면 국내 5개 이동전화 업체들이 제공하고 있는 무선인터넷서비스 가입자는 지난 3월말 99만9천명에 불과했으나 4월말 188만3천명, 5월말 현재 284만4천명으로 매달 두 배 가까이 증가하고 있다. 특히 LG텔레콤은 3월 24만 명에서 4월 45만 명, 5월말에는 103만8천명으로 4배 이상 가입자가 늘어났고, 한국통신 엠닷컴도 3월 5만2천명에 불과했으나 4월말 32만5천명으로 6배 이상 가입자가 늘었고 5월말 35만6천명의 가입자를 확보하고 있다. SK텔레콤도 3월 10만4천명에서 5월에

는 4배가 늘어난 44만7천명, 신세기통신은 3월말 12만3천명에서 3배 가량 증가한 37만 명으로 증가하는 등 급증추세를 보였다.[2] 이처럼 국내 및 세계적으로 이동전화를 통한 무선인터넷 서비스의 수요는 증가하고 있지만 소비자의 욕구를 충족시킬 수 있는 컨텐츠 개발은 미비한 상태이다. 기존 주차 관리 시스템 및 도로 교통상황, 휴과 사무실 보안서비스, 재해 통신서비스 등은 무선 인터넷 서비스의 좋은 사례가 될 수 있다. 특히 주차 관리 시스템의 경우 자동차라는 특수성을 고려해 볼 때 이동전화를 사용하면 많은 이점을 얻을 수 있다. 또한 유선인터넷을 통해 주차장의 상황 및 통계자료를 무선 인터넷과 공동으로 실시간으로 서비스 할 수도 있다. 본 논문에서는 주차 관리 시스템을 사례로 선택하여 유무선 인터넷을 통합한 유무선 주차관리시스템을 설계 및 구현하고 개발 과정의 문제점과 장단점을 살펴보고자 한다.

### 2. 유무선 주차 관리 시스템의 구조

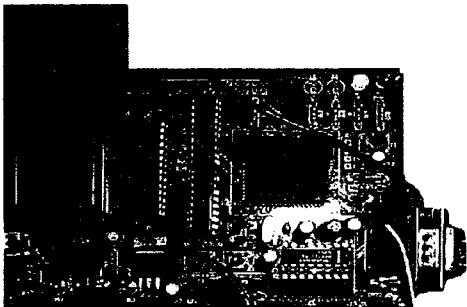
#### 2.1 유무선 주차 관리 시스템 구조



[그림 1] 유무선 주차관리 시스템 구조도

유무선 주차관리 시스템의 구조는 그림1과 같이 주차관리 제어보드를 자체 제작하여 주차상황을 감지하도록 하였고, Web Server와 WAP Server를 동일한 서버에 위치시키고 서버에 RS-232c를 통해 연결하였다. WAP[3] 서비스를 위해 기존의 Web Server 에 mime.conf를 이용하고, WIN NT, WIN 98, Linux, Solaris등 운영체제에 무관하게 주차관리 제어 시스템과 Web과 WAP 서비스를 지원하도록 JAVA를 이용하였다. Web Server에 이동전화기를 이용해 접속을 요청하게 되면 각 이동전화 회사의 WAP Gateway에 접속하게 되고, Gateway는 이동전화로부터 전달된 인코딩 된 요구메시지를 HTTP[6] 요구 메시지로 전환하고 웹서버에 서비스를 요청하게 된다. Web Server로부터 수신된 응답 메시지는 다시 WAP Gateway가 인코딩 한 후 응답 메시지로 변환하여 이동전화 사용자에게 전달한다. 유선 인터넷의 경우도 기존의 Web Server에 접속하는 방식과 동일하게 서비스를 요구하게 된다.

2.2 주차 시스템 보드 설계 및 제작



[그림 2] Intel 80c196kc를 이용한 주차관리 보드

주차시스템의 모형을 만들어 테스트하기 위해 그림2와 같이 주차시스템 보드를 자체 제작하였고, 적외선 센서를 이용하여 실제 주차장과 동일하게 주차장의 자동차를 감지 할 수 있게 하였다. 주차 관리 보드의 핵심 부품으로는 Intel 80c196kc 프로세서, ROM 27c257, RAM256KByte,

MAX232, LCD, CRYSTAL 20Mhz, LN2803을 사용하였다.

2.3 서버와의 통신 방식 선택 및 WML과 JSP, Servlet, Web Server 연결

현재 Web Server의 시장은 Apache와 IIS가 주류를 이루고 있으며, 기존의 Web Server의 mime.conf에 WML, WMLS, WBMP를 추가함으로써 WAP 서비스를 지원할 수 있다. WAP Server에서 WML, WMLS, WBMP만을 지원한다면 운영체제와 머신에 관계없이 모든 서비스가 가능하지만, 주차관리 제어 시스템에서 송신되는 데이터 처리를 위해서는 CGI나 JAVA와 같은 부가적인 프로그램이 필수적이다. CGI는 서버에 프로세스 증가로 인하여 부하를 발생시키며 운영체제에 따라 언어선택과 재사용성이 저하되기 때문에 JAVA를 이용하였다[7]. 또한 어떠한 운영체제와 하드웨어에 상관없이 주차관리 제어 시스템의 송신 데이터를 처리하기 위해서는 가장 간단한 방법을 선택하기 위해 RS-232c를 송수신 방식으로 채택하였다. 이렇게 송수신된 데이터는 서버 측의 Java Servlet과 JSP[7]로 처리되고, 회원 관리 및 데이터 관리를 위해 JDBC를 이용하여 DBMS로 연결하였다.

2.4 유선 인터넷 서비스

주차관리 제어 시스템으로부터 송수신된 데이터를 원격지의 회원들과 사용자들에게 서비스하는 방법으로 인터넷을 이용할 수 있다. 무선인터넷 서비스로는 주차 상황의 시뮬레이션이나 그래픽 통계자료를 서비스하기에 불충분하다. 따라서 유선 인터넷을 이용하여 주차상황 자료를 유선인터넷 상에서 분석할 수 있도록 하고, 분석된 자료를 통해 시간별, 주일별, 월별 등의 통계 자료를 서비스 할 수 있도록 하였다. 또한 각 센서의 신호를 통해 주차장으로 진입한 자동차의 진행 방향 및 주차구역을 시뮬레이션으로 파악할 수 있게 하였다. 또한 이동전화기를 이용하는 무선 인터넷과 유선인터넷이 공동의 DBMS 사용하여 빈 주차공간을 예약할 수 있도록 하였다.

2.5 무선 인터넷 서비스

기존 웹 기반 서비스를 지원하기 위한 언어인 HTML(Hyper Text Markup Language)로서는 제한된 제한을 가진 이동전화기에 정보를 효율적으로 표현할 수 없다. Phone.Com사에 의해 개발된 HDML(Handheld Device Markup Language)[8]이 1997년 5월 W3C에 휴대용 무선 장비의 Web 접근에 관한 표준안으로 제출된 후 현재는 WML을 사용하고 있다. 무선 인터넷 서비스는 기존 유선 인터넷의 홈페이지 구성과 흡사하다. 단지 유선 인터넷이 갖는 통신량의 문제점과 액정의 사이즈로 인한 그래픽 지원의 문제점으로 인해, 문자위주의 서비스가 불가피하다. 유선 인터넷과 동일하게 URL의 입력으로 서버에 접속할 수 있지만 이동전화의 키 패드를 이용하여 URL을 입력하는 방법은 불편하다. 이러한 문제 해결은 각 이동전화 회

사의 메뉴편집을 통해 자신의 이동전화기에 메뉴를 추가 시킴으로써 쉽게 특정 서버에 접속할 수 있게 된다. 국내 이동통신 업체중 신세기통신은 Phone.com의 WAP Gateway(UP.Link)을 사용하고 있으며 HDML과 WAP을 동시에 지원하고 있다.[9] SK텔레콤과 LG텔레콤도 WAP 방식을 채택하고 있다.[10] WAP Gateway를 사용하는 이동전화기의 고유번호는 각사의 WAP Gateway가 전송하는 헤더를 통해 알 수 있다. Up.Link Gateway가 전송하는 헤더 중 x-up-subno[11]를 추출해 가입자 아이디를 알아내고 이 정보를 이용하여 회원가입 및 삭제 기능을 추가했다. 주차상황의 서비스는 주차장의 전체 주차대수와 현재 주차장의 여유 주차 공간, 특정 빈 공간의 번호를 사용자에게 알려주고, 빈 공간을 시간과 함께 선택하여 사용자가 예약 할 수 있도록 하였다. 이러한 예약 서비스는 유선 인터넷과 동일한 DBMS를 사용함으로써 주차 관리를 효율적으로 할 수 있게 되었다.

### 3. 유무선 주차 관리 시스템의 구현

#### 3.1 개발 환경

<표-1> Solaris 주차관리 시스템

소프트웨어	제품	버전	용도
운영시스템	Solaris	7	
언어	JDK	1.2	주차보드 송수신 처리
웹서버	Apache	1.3.9	웹서버
DBMS	mSQL	2.0.3	DBMS
JSP,Servlet	Tomcat	3.1	Jsp, Servlet
DB인터페이스	JDBC		Java Enterprise API
JDBC Driver	mSQL driver	0.96b	mSQL driver
javax.comm Extension Package	JavaTM Communications API	2.0.1	rs-232c 송수신 API

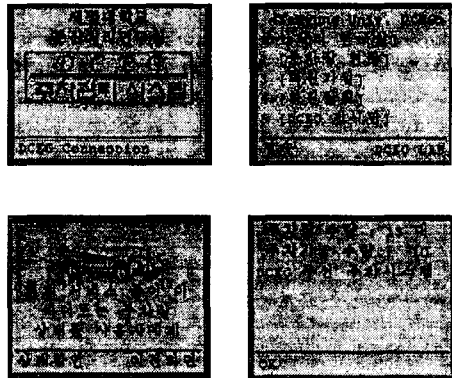
<표-2> WIN NT 주차관리 시스템

소프트웨어	제품	버전	용도
운영시스템	WINNT	4.0	
언어	JDK	1.2	주차보드 송수신 처리
웹서버	IIS	4.0	웹서버
DBMS	mSQL	2.0.3	DBMS
JSP,Servlet	resin	1.2.b1	Jsp, Servlet
DB인터페이스	JDBC		Java Enterprise API
JDBC Driver	mSQL driver	0.96b	mSQL driver
javax.comm Extension Package	JavaTM Communications API	2.0.1	rs-232c 송수신 API

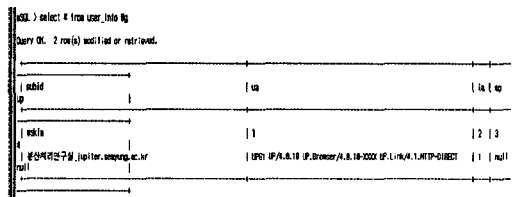
현재 많이 사용되는 웹서버는 솔라리스, 리눅스, WIN NT가 주류를 이루고 있다. 이러한 시스템에 유무선 웹기반 주차관리 시스템을 연결하기 위해서는 각 시스템에 맞게 프로그램을 해야 하는 번거로움이 발생한다. 이러한 문제 해결을 위해 본 논문에서는 JavaTM Communications API[12]를 사용하여 RS-232c 통신을 할 수 있도록 하였다. 주차관리 시스템으로부터 수신된 데이터를 유선과 무

선 인터넷으로 서비스하기 위해서 JSP와 Servlet을 이용하였고, 이러한 방법으로 머신과 운영체제에 종속되지 않고 본 시스템을 설치 사용할 수 있게 되었다. 본 논문에서는 JSP와 Servlet사용을 위해 Tomcat 과 resin을 사용하여 편리성을 확인해 보았다. 차후 발전된 유무선 주차관리 시스템에서는 Tomcat[13]과 resin[14]이 모두 UNIX와 WINDOWS을 지원하므로 하나를 선택할 것이고, WIN NT에서 DBMS로 원격지 서버의 mSQL[15]을 사용했으나 차후 모델에서는 UNIX와 WINDOWS 모두를 지원하는 Oracle을 이용할 것이다.

#### 3.2 실행 화면



[그림 3] 주차관리 시스템 접속 화면



[그림 4] DBMS의 회원정보 데이터 화면

무선인터넷 접속을 위해 WAP Browser가 내장된 이동전화기로 http://jupiter.semyung.ac.kr/wml 또는 각 이동전화 회사의 메뉴항목을 설정하고 접속하게 되면 그림3과 같이 주차 관리 시스템에 접속하게 된다. 좌측하단의 버튼을 클릭하면 그림3의 상단 우측과 같이 화면이 나오게 된다. 메뉴 선택은 유선 인터넷과 비슷하지만 대부분 송수신 데이터 사이즈로 인해 텍스트 위주로 설정이 되어 있다. 2번의 주차장 현황을 선택하기 위해 2번을 선택하거나 방향키를 이용해 하단으로 이동하고 좌측 하단 버튼을 클릭하게 되면 그림3의 하단 우측과 같이 접속 화면이 나온다. 접속 버튼 클릭을 통해 현재 총 주차장의 수와 주차 가능 수가 화면에 보여 지고, 빈 주차장의 번호가 나타나면 빈 주차구역을 선택하여 예약할 수 있다. 또한 회원가입 및

삭제를 선택하게 되면 Up.Link Gateway가 전송하는 x-up-subno[11] 정보를 이용해 사용자의 입력 없이 DBMS에 그림4와 같이 저장되거나 삭제된다.

```
import javax.servlet.*;
import javax.servlet.http.*;
public class car3 extends HttpServlet
{
    protected void service(HttpServletRequest request,
        HttpServletResponse response)
        throws ServletException, java.io.IOException
    {
        response.setContentType
        ("text/vnd.wap.wml;charset=KS_C_5601-1987");
        PrintWriter out = response.getWriter();
        ParkServer ps = new ParkServer();
        //중간생략
        int st = ps.state();
        out.println(st);
        //생략
    }
}
```

[그림 5] car3.java

```
import java.net.*;
import javax.comm.*;
public class ParkServer {
    static Vector carlist= new Vector(20);
    static Vector old_carlist = new Vector(20);
    static Vector portDataList = new Vector(50);
    static int[] decodeData = new int[8];
    //생략
    static CommPortIdentifier portId;
    static Enumeration portList;
    static PortReadDataType portData;
    //생략
    public int state(){
        int st = carlist.capacity();
        return st;
    }
    //생략
}
```

[그림 6] ParkServer.java

그림 5는 그림3의 하단 우측과 같이 화면이 보여지게 하며, car3.java는 ParkServer.java의 데이터를 이용하여 남은 주차대수와 현황을 화면에 보여 주게 된다. 그림6의 ParkServer.java는 주차관리 보드와 RS-232c를 통해 송수신하는 데이터를 처리하는 역할을 담당한다.

4. 향후 연구 및 결론

현재 이동 전화기의 급속한 보급과 인터넷의 발전은 무선 인터넷 서비스를 발생 시켰다. 무선인터넷 기술로서 WAP, HTTP-NG, Mobile Explorer[17]등이 실용화 단계에 접어들고 있다. 본 논문에서는 WAP을 이용한 유무선 주차관리 시스템에 대해 설계 및 구현해 보았으며, 주차관리보드의 송수신 데이터를 유무선 인터넷으로 서비스하기 위해 JAVA의 특성과 JavaTM Communications API를 이용하여 머신과 운영체제에 관계없이 사용할 수 있도록 구현하였다. 본 논문에서 WAP을 이용하여 무선인터넷 서

비스를 구현한 이유는 ME가 인터넷 익스플로러와 같은 사용자 인터페이스를 제공하므로 이동전화기와 같은 작은 단말기에는 적합하지 않으며[10] 현재 국내 이동통신 서비스 5개 회사 중 3개 회사가 WAP 방식을 채택[16] 하고 있기 때문이다. 그러나 ME 방식을 선택한 2개회사에게 모두 동일한 서비스를 하기 위한 방안도 앞으로의 연구과제이며, 사용자가 요구하는 주차요금 및 주차정보를 사용자 요구에 앞서 미리 서비스하기 위한 푸시기술에 대해 향후 연구하려 한다.

참 고 문 헌

- [1] "무선인터넷 서비스", 2000, <URL:http://www.chosun.co.kr/w21data/html/news/200007/200007020319.html>
- [2] "무선인터넷 가입자", 2000, <URL:http://www.chosun.co.kr/w21data/html/news/200007/200007020018.html>
- [3] "Wireless Application Protocol Architecture Specification", WAP Forum, November 8, 1999.
- [4] "Wireless Markup Language", WAP Forum, November 8, 1999. <URL:http://www.wapforum.org>
- [5] "Wireless Markup Language Script".WAP Forum, November 8, 1999. <URL:http://www.wapforum.org>
- [6] rfc2068, "Hypertext Transfer Protocol-HTTP/1.1", R.Fielding, et al., January 1997.
- [7] Jason Hunter with William Crawford, "Java Servlet Programming", O'RELLY, 1998.
- [8] Handheld Device Markup Language Specification, <URL:http://www.w3.org/TR/NOTE-Submission-HDML-spec.html>
- [9] 박변주, "신세기통신 itouch017 구축방안", 정보처리학회지, 2000년5월 Vol.7 No.3 p65
- [10] 임근휘, 윤현수, "무선인터넷 기술의 현황 및 전망", 한국정보과학회 정보통신 기술 2000년5월 Vol.14 No.1 p12
- [11] UP.SDK Tools and API Reference, Phone.Com <URL:http://www.phone.com>
- [12] Java(tm) Communications API Users Guide <URL:http://java.sun.com/products/javacomm/javadocs/API\_users\_guide.html>
- [13] tomcat 3.1 <URL:http://jakarta.apache.org/tomcat>
- [14] resin <URL:http://www.caucho.com>
- [15] J. Hughes, mSQL<URL:http://www.hughes.com.au>
- [16] 무선인터넷 서비스 현황 <URL:http://lg.ezpaper.co.kr/special/mobile/index2.html>
- [17] Microsoft Mobile Explorer White Paper, Microsoft homepage. <URL:http://www.microsoft.com/wiress>