

J2ME기반에서 XML을 이용한 유무선 연동 학생정보시스템(WISIS)의 설계 및 구현

*김 태 남, 고 영 남, 이 동 명
동명정보대학교 컴퓨터공학과
전화 051-629-7386, 핸드폰 019-508-8150

Design and Implementation of WISIS using XML based on J2ME

Tae Nam Kim, Young Nam Ko, Dong Myung Lee
Dept. of Computer Engineering, Tongmyong University of Information Technology
E-mail : xoska74@hanmail.net

ABSTRACT

In general, the wireless services based on markup language and provided with wired network requires dedicated gateway system. But in this case, the serious problems such as security vulnerabilities, damage of contents are occurred to the application.

In this paper, to improve above problems, we designed and implemented the new application named "Interacted Wired & Wireless Student Information System" using J2ME(Java 2 Micro Edition) platform and XML(eXtensible Markup Language) to transmit user data safely and support the system extendibility maintaining data format consistency respectively.

I. 서론

현재 대부분의 무선 인터넷 솔루션은 WAP(Wireless Application Protocol) 포럼의 WML(Wireless Markup Language), 폰닷컴의 HDML(Handheld Device Markup Language)과 HTML(Hyper Text Markup Language)의 서브셋인 CHTML(Compact HTML), SHTML(Small HTML), MHTML(Mini HTML)과 같은 무선환경용

마크업 언어로 구축되어 있다. 그러나, 세계적으로 가장 큰 시장을 형성하는 WAP에 대해서 많은 문제점들이 지적되고 있으며, 다른 마크업 언어들도 독자적인 표준을 따르고 있어 폭넓은 사용자들을 확보하는 데는 한계점을 드러내고 있다.

무선 인터넷 솔루션에도 유선망에서의 솔루션과 마찬가지로 효율적인 데이터의 검색이 이루어지고, 사용자 정보에 대한 보안이 유지되어야 한다.

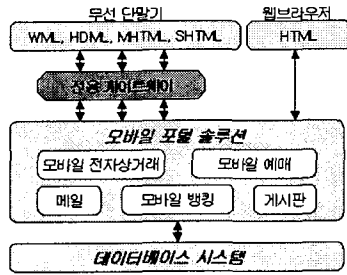
본 논문에서는 이러한 필요성에 부합되는 플랫폼인 J2ME(Java 2 Micro Edition)를 기반으로 하고 XML(eXtensible Markup Language)로써 유무선 연동 학생정보시스템(WISIS : Wired & wireless Interacted Students Information System)을 설계하여 구현하고자 한다.

II. 기존 유무선 연동시스템의 구성 및 문제점

2.1 기존 시스템의 현황

현재 유무선 연동 서비스는 소형단말기를 위한 마크업 언어를 사용하여 모바일 게임, 전자 메일, 게시판 및 폰페이지 등의 콘텐츠를 제공하고 있으며 최근에는 B2C형태의 모바일 전자상거래부터 모바일 banking 및 예약과 같은 포털서비스를 제공하고 있다[1]. 이들 대부분의 사이트들은 그림 1처럼 다양한 무선 표준을 지원

하기 위해 전용 게이트웨이를 사용하고 있다.



(그림 1) 일반적인 유무선 연동 시스템의 구성도

2.2 기존 시스템의 문제점

앞에서 살펴본 시스템의 경우 다음과 같은 문제점들이 있다.

첫째, 게이트웨이 사용에 의한 보안 취약성이다. 특히 WAP은 전용 게이트웨이를 반드시 사용해야 하며, 보안의 대상이 되는 콘텐츠가 전송될 때 WAP 게이트웨이에서 보안 처리가 해제된 평문의 형태로 바뀌는 순간이 존재하게 되고, 이 경우 완벽한 점대점 (End-to-End) 보안기능을 제공할 수 없다[2].

둘째, 콘텐츠 변환시 서비스 제공업자가 원래 의도했던 콘텐츠 형식이 훼손될 수 있다. 콘텐츠를 변환하지 않고서는 무선인터넷 사업자들이 다양한 무선 표준을 지원하기 위해서 각 프로토콜별로 시스템을 복수로 구축해야 하기 때문에 많은 시간과 비용 투자가 필요하며 유지보수가 어려워진다.

셋째, 콘텐츠를 서비스 받기 위해서는 반드시 네트워크에 접속되어 있어야 하기 때문에 서버쪽에는 클라이언트의 요청에 대한 게이트웨이의 처리 부담을, 사용자에게는 금전적인 부담을 안겨주게 된다.

넷째, 서론에서 언급한 마크업 언어들은 각자의 표준을 따르고 있어 표준화된 서비스를 제공하지 못하고 있다. 전세계적으로 폭넓은 사용자를 확보하고 있는 WAP은 단기간의 임시 변통으로써 인터넷 접속 서비스를 제공해주는 선에서 역할을 끝내고 TCP/IP 기반의 통신 환경에게 자리를 내줄 것으로 예상된다[2].

III. WISIS 설계

3.1 시스템의 설계 고려사항

새로운 환경의 유무선 연동 시스템을 설계함으로써 기존 유무선 연동 시스템의 좀 더 개선되고 효율적인 유무선 연동 시스템을 만들어 낼 수 있다.

본 시스템의 성공적인 구축 및 실행을 위해서 다음과 같은 사항들이 요구된다.

- 기밀성 및 무결성 보장

네트워크 시스템의 자원에 접근할 때 비인증된 사람들이 데이터를 볼 수 없도록 하거나 데이터가 불법 수정되지 못하게 해야 한다.

- 데이터의 표준화

하드웨어, 데이터베이스, 통신 프로토콜에 독립적으로 표준화된 데이터를 표현할 수 있어야 한다.

- 비연결성 지원

무선 단말기가 항상 네트워크에 접속되어 있는 상태를 유지할 수는 없다. 그런 환경에서도 강의 시간표를 확인할 수 있어야 하며 수강 신청과목 코드를 입력한 후 네트워크에 연결이 가능한 상태가 되면 동기화 하여 수강 신청이 가능해야 한다.

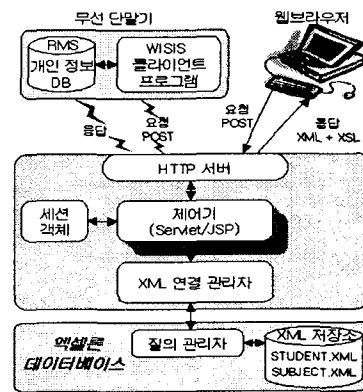
- 확장성(Scalability)

XML문서의 데이터 섬(Data Island)을 사용함으로써 사용자가 원하는 만큼의 마크업 정보를 XML 문서에 넣을 수 있다. 그러면 동일한 정보에 대해 여러 모양으로 페이지가 변경되는 효과를 XSL로 자유롭게 나타낼 수 있다.

3.2 시스템 구성도

그림 2는 이 연구에서 설계하는 WISIS의 전체 구성도이다. 그림 2에서 보는바와 같이 WISIS 클라이언트 프로그램이 다운로드 된 상태의 무선 단말기 (Mobile Device), 세션 객체(Session Object), 각종 Servlet/JSP(Java Server Page)로 구성된 제어기, XML 연결 관리자(XML Connection Manger), 질의 관리자(Query Manger) 및 엑셀론 데이터베이스(eXcelon Database)로 구성되어 있다.

(1) 무선 단말기



(그림 2) WISIS 전체 구성도

무선 단말기는 WISIS 클라이언트 프로그램을 웹서

J2ME기반에서 XML을 이용한 유무선 연동 학생정보시스템(WISIS)의 설계 및 구현

버로부터 다운로드하고, 그 응용프로그램은 KVM(Kilo Virtual Machine)상에서 로딩된 후 실행이 된다. 여기서 KVM은 J2ME를 지칭하며 SUN사에서 만든 플랫폼으로 여러 내장형 장치들(Embedded Devices)과 사용자들의 욕구를 충족시키기 위한 다양한 환경의 도구들을 지원한다[3].

WISIS 클라이언트 프로그램은 MIDlet으로서 수강 신청, 성적 조회, 시간표 조회와 같은 서비스를 받을 수 있도록 구현되어 있으며 RMS라는 특별한 저장장소에 저장된 내용으로 비연결성을 제공받을 수 있다.

(2) 세션 객체

엑셀론 세션 객체를 만들어서 이 세션을 Servlet Context인 애플리케이션 객체에 저장하고 다음 세션 연결시 이를 다시 사용하는 함수가 존재한다.

(3) 제어기

유선 및 무선 클라이언트의 요청에 대한 처리를 맡고 있는 주체로 사용자 로그인, 수강 신청, 성적 조회 및 학사 정보 등의 기능을 갖는 서블릿 및 JSP 파일들로 구성되어 있다.

무선 단말기 또는 유선으로부터 요청이 들어왔을 때 서버는 그 요청에 해당되는 제어기를 실행하여 우선적으로 애플리케이션 세션 객체를 생성한 다음 XML 연결 관리자로서 제어를 넘긴다. 이때 무선에서와 유선에서의 처리되는 데이터는 같지만 무선 단말기로는 페이지 전체의 데이터를 보내는 것이 아니라 XML문서의 데이터만 보내지고 웹브라우저로는 XML문서의 데이터를 XSL을 사용하여 HTML형태의 정보로 보내는 것이다.

(4) XML 연결 관리자

XML 연결 관리자는 XML 저장소 안에 있는 해당 XML 파일을 인수(Arguments)가 있는 프로퍼티 객체와 함께 실행시킨다. 엑셀론 내부에서는 XML과 XSL 파일이 HTML형태로 변환되는 과정(Transform)이 일어난다.

(5) 질의 관리자

질의 관리자는 엑셀론 데이터베이스의 웹서버 익스텐션(Web Server Extension)에 해당하는 부분으로 XML문서의 검색, 수정 및 삭제에 담당하며 스타일 시트를 적용하기도 한다.

(6) 엑셀론 데이터베이스

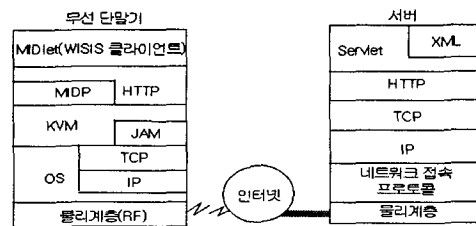
기존의 관계형 데이터베이스들이 XML 문서 처리를

할 때, 원하는 데이터를 XML 형태로 변환하는 데는 어려움이 있다. 특히 XML의 세부적인 정보를 색인(Index)으로 유지하면서 다시 데이터베이스에 저장하는 일에는 많은 번거로운 작업이 따른다. 이러한 작업을 수월하게 해 주는 XML 전용 서버의 사용을 경제적으로 고려할 필요성이 있다[4].

XML 전용 데이터베이스인 엑셀론을 사용하게 되면 기존의 관계형 데이터베이스 시스템 보다 데이터베이스 층과 비즈니스 로직의 개발이 훨씬 간편해지는 효과를 볼 수 있다.

3.3 프로토콜 구성도

그림 3은 WISIS 구현에 탑재되는 프로토콜을 나타낸 것이다. JAM(Java Application Manager)은 MIDlet을 다운로드, 설치, 실행 및 삭제하는 등의 애플리케이션 관리를 담당한다. MIDP는 128K 비휘발성 메모리 공간과 양방향 무선 환경, 제한된 대역폭 및 간헐적으로 연결되는 네트워크 특성에 맞추어진 J2ME의 프로파일이다[3].



(그림 3) WISIS의 프로토콜 구조

IV. WISIS 구현

4.1 구현 환경

WISIS를 구현하기 위한 환경은 다음과 같다.

- 운영체제 : Windows 2000 Server
- 웹서버 : 아파치(Apache 1.3.9)
- 구현 언어 : JDK 1.3, Servlet/JSP
- Servlet/JSP 엔진 : Jakarta-tomcat 3.2
- 데이터베이스 : eXcelon B2B Portal Server 2.6
- 무선측 애플레이터 : J2ME Wireless Toolkit 1.1

4.2 WISIS의 구현 및 실행

(1) XML 문서 구조

본 시스템에서는 학생 정보를 담고 있는 STUDENT.XML과 학과목 정보를 담고 있는 SUBJECT.XML문서를 사용한다. 각 문서의 구조는 그림 4와 같다.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<STUDENTS>
  <STUDENT>
    <SID>98101</SID>
    <PASS>gnomik</PASS>
    <NAME>Jackson</NAME>
    <SSN>790527-1945063</SSN>
    <DEPT>Computer Engineering</DEPT>
    ...
  </STUDENT>
  ...
</STUDENTS>
  <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
  <SUBJECTS>
    <SUBJECT>
      <CODE>1001</CODE>
      <NAME>Software Engineering</NAME>
      <PROF>Smith</PROF>
      <POINT>3</POINT>
      <SCHEDULE>
        <WEEK>SUB</WEEK>
        <TIME>1</TIME>
      </SCHEDULE>
      <LECTURE_STUD />
    </SUBJECT>
    ...
  </SUBJECTS>

```

(그림 4) STUDENT.XML과 SUBJECT.XML

SUBJECT.XML에 보면 LECTURE_STUD라는 엘리먼트가 있는데 이 부분이 데이터 섬을 이용할 것이다. 학생이 수강신청을 하게 되면 그 학생의 정보가 추가 되어 현재 이 과목을 수강 신청한 학생들이 누가 있는지 확인할 수 있다. 그림 5에서 보면 두번째 테이블의 STUDENT 항목에 98101학번을 가진 학생이 Mobile Computing이란 과목을 수강 신청했음을 알 수 있다.

Subject Code	Subject Name	Professor	Point	Week
1002	Mobile Computing	Jones	3	TUE

STUDENT

- 98101

(그림 5) Mobile Computing 과목을 신청한 학생 리스트

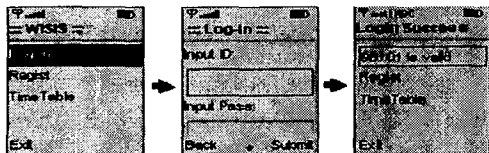
(2) 웹 브라우저를 통한 수강 신청

웹 브라우저를 통해 수강 신청을 하기 위해서는 XML 파서가 내장된 전용 브라우저나 넷스케이프 네비게이터 6.0 또는 마이크로소프트 인터넷 익스플로러 5.0 이상부터 가능하다. 사용자는 해당 사이트에서 인증이 끝나면 수강 신청(그림 5 참조), 성적 조회 및 강의 시간표 등의 학생정보서비스를 받을 수 있다.

(3) 무선 단말기를 통한 수강 신청

J2ME Wireless Toolkit은 J2ME 스펙을 만족하는 애플레이터이므로 여기서는 무선 환경에서 애플리케이션이 다운로드 되는 과정은 생략한다.

해당 사이트에 접속을 하면 학번과 비밀번호를 입력하여 사용자 인증을 하게 되는데 브라우저를 통한 방식과 동일하게 이루어진다(그림 6 참조).



(그림 6) WISIS의 MIDlet 사용자 인터페이스

MIDlet은 서버로부터 HTTP 커넥션을 얻어 무선 단말기측의 학생이 요구하는 정보들을 서버의 제어기에 해당하는 Servlet/JSP 파일과 통신함으로써 실행되며 실제 구현 코드는 그림 7과 같다.

```

void invokeServlet(String url)
  throws IOException {
  ...
  //미리准备好的 url로 Http Connection을 얻는다.
  c = (HttpURLConnection)Connector.open(url);
  c.setRequestMethod(HttpURLConnection.POST);
  ...
  //서버의 제어기에 요청(Request)한다.
  os = c.openOutputStream();
  String str = "send message";
  ...
  //서버의 제어기로부터 응답(Response)을 받는다.
  is = c.openDataInputStream();
  int ch;
  while((ch = is.read()) != -1) {
    b.append((char) ch);
  }
  ...
}

```

(그림 7) 서버의 제어기와 통신하는 MIDlet의 코드

V. 결론

본 논문에서는 J2ME플랫폼을 기반으로 하고 XML을 활용한 유무선 연동시스템인 WISIS를 설계, 구현해 봄으로써 상호 연동이 가능함을 확인하고 기존 유무선 연동 시스템 보다 개선된 형태의 유무선 연동시스템에 대한 새로운 방법을 모색하였다. 본 시스템은 Java의 확장 API인 J2ME와 서블릿/JSP를 사용하였고 TCP/IP를 기본 프로토콜로 사용하였기 때문에 단말기와 서버간의 점대점 보안이 지원된다.

유무선간의 서비스에 대해서도 서로 다른 무선 표준으로의 데이터 포맷 변경이 필요가 없으며, 표준화된 데이터의 문서화를 통해 네트워크와 데이터베이스의 부담도 줄이면서 사용자도 효율적인 서비스를 제공받을 수 있다.

향후 연구방향은 본 논문에서 구현한 시스템과 기존 시스템과의 데이터 접근시간, 보안 및 확장성에 대한 정확한 성능 분석이 요구되며 학생정보시스템에 맞는 새로운 형태의 마크업 언어 개발이 필요하다.

참고문헌

- [1] 무선인터넷백서편찬위원회, "무선인터넷 백서 2001", 소프트뱅크미디어, pp.79-123, 2000. 9.
- [2] 김용운, 김용진, 박기식, 박치환, "WAP의 대안을 위한 무선 인터넷 통신 프로토콜 구조 연구", Telecommunications REVIEW, SK Telecom, 2000. 11-12.
- [3] Eric Giguere, "Java 2 Micro Edition", JOHN WILEY & SONS, pp.75-126, Nov. 2000.
- [4] 이종호, "XML과 전자상거래", 정보문화사, pp.441-505, 2001. 2.