

J2ME와 EJB 기술을 활용한 무선 어플리케이션 개발

이종섭*, 이준수*, 최정욱*, 오동익*
*순천향대학교 정보기술공학부

Development of a Mobile Application using J2ME and EJB

Jong-Sub Lee*, Joon-Su Lee*, Jung-Wook Choi*, and Dong-Ik Oh*

*Division of Information Technology Engineering, Soonchunhyang University
E-mail : leejs@unix.sch.ac.kr, js5607@hanmail.net, wook2459@hotmail.com, dohdoh@sch.ac.kr

요약

무선 인터넷의 성장에 대한 높은 기대에도 불구하고 이를 위한 컨텐츠의 제공은 아직까지 부족한 상태로, 무선 인터넷 시장이 보다 활성화되기 위해서는 많은 양질의 컨텐츠가 제공되어야 한다. 이러한 많은 양질의 컨텐츠를 확보하기 위해서는 기존의 유선 인터넷 컨텐츠를 그대로 활용하면서 프리젠테이션 로직만을 분리하여 단말기에 탑재하는 방식이 유용하다. 또한, 분리된 프리젠테이션 로직과 기존의 유선 인터넷 측의 로직을 연결하기 위해서는 여러 단말기에서 지원되며 다양한 인터넷 접속 방식을 제공하는 Java 기술이 유리하다. 본 연구에서는 이러한 Java의 장점들을 활용하여 무선환경에서 작동하는 티켓 예약 응용시스템을 개발하였고, 이를 통해 효율적인 무선 응용 시스템 구축 방법의 모델을 제시하고자 한다. 본 연구에서 활용한 방식을 따르면 보다 효율적이고 빠르게 무선 응용 시스템을 구축할 수 있으며, 기존의 유선 인터넷 컨텐츠를 활용함으로써 다양한 양질의 컨텐츠를 쉽게 확보할 수 있어, 무선 인터넷의 활성화에 도움이 될 수 있을 것으로 기대한다.

1. 서론

현재 인터넷의 활용은 유선접속 환경을 넘어 무선 환경에서도 급속한 성장을 보이고 있다. 이러한 무선 환경에서의 인터넷 활용은 핸드폰, PDA와 같은 무선 단말기를 통해 이루어지며, 앞으로 상업적으로 무한한 구매를 도출할 것으로 예상된다.

무선 인터넷이 제대로 활용되기 위해서는 다양한 단말기를 통해서 인터넷이 활용될 수 있어야 하고, 무선환경에 적합한 컨텐츠가 제공되어야 한다. 그러나 무선 인터넷에 대한 폭발적인 관심에도 불구하고 이를 위한 컨텐츠의 제공은 아직까지 미비한 실정이며, 무선 인터넷을 위한 컨텐츠 개발을 새로이 시작한다면 많은 시간과 노력이 필요할 것이다. 따라서, 투자를 최소화하면서 다양한 컨텐츠를 제공하기 위해서는 기존의 유선 인터넷 시스템에서 제공하는 컨텐츠를 그대로 활용하는 방법이 효과적일 것이다. 하지만 무선 단말기의 적은 기억공간과 작은 디스플레이 화면, 낮은 데이터 처리율 등 무선 단말기의 제약사항 때문에

에 유선 인터넷의 컨텐츠를 그대로 사용한다는 것은 문제가 있을 수 있다. 본 논문에서는 이러한 무선 단말기의 특성들을 보완하면서 기존의 유선 인터넷 컨텐츠를 재구축 없이 사용하기 위한 방법으로 J2ME (Java 2 Mobile Edition)[1]에 기반한 무선 인터넷 어플리케이션을 제작하였다¹⁾. 이 시스템은 무선 인터넷 환경에서 영화 및 음악회 등의 티켓을 예매할 수 있는 시스템으로서, 기존의 유선 인터넷 응용 시스템 및 Back-End 시스템을 사용하면서 프리젠테이션 로직만이 무선 단말기에서 이루어지는 방식으로 개발되었다. 본 연구에서 구현된 티켓 예약 시스템을 모델로 하면, 무선 단말기의 제약사항을 최대한 보완하면서 기존의 유선 인터넷 컨텐츠를 활용한 시스템의 개발이 용이할 것으로 기대된다.

이후의 논문 구성은 다음과 같다. 2장에서는 무선 티켓 예약 시스템의 기반이 되는 J2ME와 J2EE기술

1) 본 연구는 정통부지원 ITRC 사업에 의해 수행되었음

에 대해 살펴보고, 3장에서는 무선 티켓 예약 시스템의 구조에 대하여 설명한다. 4장에서는 본 연구의 결과 및 향후 연구 방향에 대하여 살펴본다.

2. 무선 응용 시스템

본 연구에서 개발한 무선 티켓 예약 시스템은 J2ME와 J2EE의 기술적 프레임워크에 기반하고 있다. 본 장에서는 구축된 무선 티켓 예약 시스템의 기반 기술에 대해 설명한다.

2.1 J2ME (Java 2 Micro Edition)

Sun Microsystems에서 제공하는 Java 2 플랫폼은 어플리케이션을 그룹별로 분류하고, 각 그룹의 응용 프로그램 개발에 특성적으로 필요한 API 및 베이스 머신을 제공한다. J2EE (Java 2 Enterprise Edition: 비즈니스 서버 어플리케이션용), J2SE (Java 2 Standard Edition: 일반적인 데스크톱 어플리케이션용), J2ME (Java 2 Micro Edition: 가전기기와 임베디드 장치 어플리케이션용)가 이들로서 그림 1은 이와 같은 Java 2 플랫폼의 구조를 나타내고 있다.

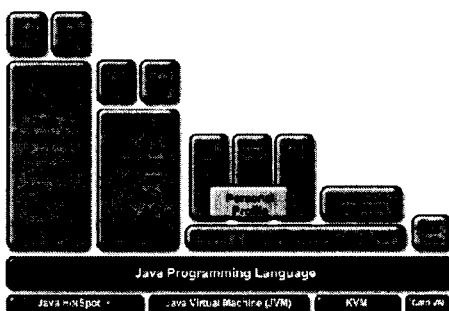


그림 1. Java 2 플랫폼

Java 2 플랫폼 중의 하나인 J2ME는 PDA, 휴대폰, 화상전화, 디지털 TV, 셋톱박스, 가정 자동화 시스템 등의 다양한 소형 단말 기기들을 지원하기 위해 만들어진 Java 플랫폼이다. 이러한 장치들은 적은 메모리, 작은 화면, 늦은 처리속도 등의 제약사항들을 가지고 있기 때문에, J2ME에서는 소형 장치에 장착 가능한 작은 사이즈의 베이스 머신과 API를 정의한다.

J2ME는 다양한 종류의 장치를 지원하기 위해 이식 성과 확장성을 지닌 컨피규레이션 계층과 프로파일 계층으로 구성되어 있다. 컨피규레이션과 프로파일 계층은 J2ME의 핵심적인 요소로서, 베이스 머신과 클래스 라이브러리를 특정한 장치 그룹에서 최적화 하는 역할을 담당한다. J2ME의 구성 요소를 살펴보면 다음과 같다.

1) 컨피규레이션(Configuration) 계층

컨피규레이션은 자바 베이스 머신의 최소한의 부분과 특정 부류의 장치들 (이를 수평적 장치라 부름)에서 사용 가능하도록 정의된 자바 클래스 라이브러리들로 구성되어 있다. 즉, 어떤 부류의 장치에서 사용 가능하다고 가정할 수 있는 클래스 라이브러리의 공통 분모를 정의한 것이라 할 수 있다. 컨피규레이션에 대한 특징들을 살펴보면 다음과 같다.

컨피규레이션이란 자바 가상머신과 코어 API들에 대한 명세를 의미하며, 탑재되는 디바이스에 용량이나 처리 속도에 따라 CLDC와 CDC 두 가지 종류로 분류된다. CLDC는 J2ME와 J2SE의 Core API들로 구성되어 있으며, 128~512Kb의 메모리를 가지고 있는 디바이스에 탑재된다. CDC는 512Kb 이상 (주로 2M)의 메모리를 가지고 있는 디바이스에서 사용되며, CLDC에 의하여 J2SE에서 삭제되었던 API들의 많은 부분을 포함한다. 이러한 특징들을 가지고 있는 컨피규레이션은 독립된 실행환경으로 볼 수 없다.

2) 프로파일(Profile) 계층

프로파일은 J2ME 어플리케이션의 운영환경을 제공하며, 컨피규레이션 계층에서 제공하지 않는 디바이스 종류에 특성적으로 필요한 API와 라이브러리를 제공한다. 이에는 유저 인터페이스, 비휘발성 저장 장치, 네트워킹 등을 위한 기능들이 포함된다.

프로파일 계층에 대한 특징들을 살펴보면 다음과 같다. 프로파일 계층은 컨피규레이션 위에서 동작하는 자바 테크놀로지의 API 세트 명세서이며, API 세트와 컨피규레이션을 기술하고 있다. 특정 장치의 완벽한 실행 환경 제공을 목적으로 하고 있으며, 추가 클래스 라이브러리 없이 장치 위에서 동작 가능한 API 세트를 제공하는 것이 목격이다. 프로파일 계층은 업계의 요구들을 충족시키기 위한 결과로서 등장한 것이며, Sun Microsystems사의 Java Community Process(SM) Program 워킹그룹에서 정의하고 있다. 제품을 생산하는 업체들은 스스로가 필요한 구성 요소 스펙을 선택하여 결정하고 이에 해당되는 기능을 구현한 제품을 활용한다.

보통 무선 어플리케이션 개발을 위해 사용되는 J2ME는 기업용 Back-End System 개발을 위해 활용되는 J2EE와 쉽게 연동될 수 있다. 또한 XML 지원 툴들을 이용하여 무선 단말기에서 클라이언트/서버

시스템이나, 트랜잭션 기반의 어플리케이션과 쉽게 연동되어 사용될 수 있다. 따라서, 이러한 장점을 가지고 있는 J2ME를 활용하면 기존의 응용 시스템과 쉽게 통합이 가능한, 장치에 독립적인 무선 어플리케이션을 작성할 수 있다.

2.2 J2EE (Java 2 Enterprise Edition)[1]

Java 2 플랫폼 중 J2EE는 엔터프라이즈급의 어플리케이션을 개발할 수 있는 환경을 제공하며, 대량의 데이터 처리와 동시에 여러 사용자로부터 작업이 행해지는 매우 큰 규모의 응용환경을 구축할 수 있는 기반을 제공한다. 또한 네트워크 기반 서버/클라이언트 응용을 개발할 수 있는 환경을 지원하며, 엔터프라이즈급 환경에서 분산 자원을 효과적으로 활용할 수 있는 인프라 구축을 가능하게 한다. J2EE의 구성요소는 다음과 같다.

1) EJB (Enterprise JavaBeans)

EJB는 컴포넌트 기반 분산객체 기술이다. EJB는 엔터프라이즈 급 응용 개발에서 데이터 추상화와 비즈니스 로직에 대한 부분을 담당하는 핵심적인 요소이다. 데이터 추상화는 Entity Bean이 담당하고, 비즈니스 로직은 Session Bean이 담당할 수 있다. 이 Bean들은 모두 분산객체 기술을 바탕에 두고 있다.

2) 서블릿 (Servlet)/JSP (Java ServerPages)

서블릿과 JSP는 J2EE 환경에서 웹 인터페이스 부분을 맡는다. J2EE 환경을 고려하지 않는다면 서블릿과 JSP는 JavaBeans를 사용해서 비즈니스 로직을 처리하지만, J2EE 환경에서는 JavaBeans 대신에 EJB를 사용해서 비즈니스 로직을 처리하게 된다.

3) JDBC (Java Database Connectivity)

JDBC는 Java에서 데이터베이스를 조작하는 표준 방식이다. J2EE 환경에서 데이터베이스 조작은 JDBC를 통해 수행된다. 다만, 데이터베이스의 데이터를 Java 언어로 추상화하는 것은 EJB의 Entity Bean이 담당하는데, EJB 컨테이너 (혹은 웹 어플리케이션 서버)가 Entity Bean과 데이터베이스와의 연동을 위해서 내부적으로는 JDBC를 사용한다.

4) JNDI (Java Naming and Directory Interface)

이 기능을 활용하면 종류가 다른 컴퓨팅 자원들을 효과적으로 명명하여 사용할 수 있다. EJB를 사용할 때에도 각각의 EJB에 JNDI 이름을 붙여서 사용하면, 분산된 환경에서 객체의 위치에 상관없이 그 객체에

대한 레퍼런스를 획득하여 위치투명성 (Location Transparency)을 확보할 수 있게 된다.

5) JavaMail

이 기능을 활용하면 메일 주고받기를 자바 환경에서 보다 객체지향적으로 구현할 수 있다. 프로그램에서 메일을 자동으로 보내도록 하는 경우에 유용하게 활용될 수 있다.

6) JMS (Java Message Service)

Point-To-Point 메시징을 가능하게 해 주는 API이다. EJB 2.0에서는 JMS를 이용하여 비동기적 EJB를 만들 수 있다.

7) JTA (Java Transaction API)

여러 오퍼레이션을 묶음으로 처리하는 트랜잭션 작업을 효과적으로 수행하는데 사용된다. EJB 컨테이너에서 Entity Bean을 위해 필요한 자동 트랜잭션 기능은 내부적으로는 JTA를 이용하여 구현되어 있다.

8) JAF (JavaBeans Activation Framework), RMI-IIOP, JavaIDL

JAF는 JavaMail의 활용을 위해 필요하고, RMI-IIOP와 JavaIDL은 분산 객체의 통신 프로토콜을 다루는 부분이다.

3. 무선 Ticket 예약 시스템

본 논문에서는 2장에서 설명한 J2ME와 J2EE 프레임워크를 사용하여 무선 인터넷상에서 영화나 음악회 등의 입장권을 예매할 수 있는 무선 티켓 예약시스템을 구축하였다. 이 시스템은 무선 인터넷에서 전자 상거래를 가능하게 하기 위한 하나의 모델을 제시하며, 특히 기존의 인터넷 상거래의 Back-End 시스템을 동일한 형태로 사용하면서 쉽고 빠르게 무선 상거래 응용을 개발할 수 있는 방법을 제시한다.

무선 티켓 예약시스템의 모바일 클라이언트 측 프리젠테이션 인터페이스는 현재 표준화가 진행되고 있는 J2ME의 프로파일 계층인 MIDP를 사용하여 제작하였다. MIDP를 사용하면 하나의 단말기에 종속적이지 않은 어플리케이션의 제작이 가능하며, 제공되는 다양한 API를 활용하여 보다 쉽고 빠르게 무선 응용 시스템을 구축할 수 있다. 또한 다양한 인터넷 접속방식이 제공됨으로, 기존의 유선 인터넷 응용 시스템과의 접속도 용이하다.

그림 2는 무선 티켓 예약시스템의 전체적인 구조를 보여주고 있다.

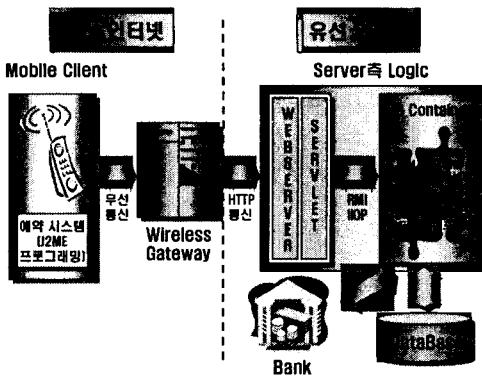


그림 2. 무선 티켓 예약시스템 구성도

예약 시스템의 클라이언트 측 모듈은 웹 서버의 Servlet으로 HTTP 통신을 통해 키워드 검색을 요청하게 된다. 키워드 검색 요청은 RMI/IOP를 통하여 EJB 컨테이너에서 관리되는 EJB 컴포넌트에 연결되며, 연결된 EJB 컴포넌트는 데이터베이스에 저장되어 있는 내용을 검색한 후 검색 결과를 Servlet으로 전송하게 된다. 이렇게 검색된 결과는 XML 문서 형태로 HTTP 통신을 통하여 클라이언트 단말기에 전송되게 된다. 본 시스템에서 사용되는 EJB에는 사용자의 세션을 관리하는 장바구니 컴포넌트, E-Money를 관리하는 지불 컴포넌트, 티켓을 구매하는 예매 컴포넌트, 예약된 티켓을 관리하는 예약관리 컴포넌트 등이 있으며, 장바구니 컴포넌트는 Session EJB로, 나머지 모든 컴포넌트는 Entity EJB를 사용하여 구현되었다.

그림 3은 무선 Ticket 예약 시스템의 데이터 흐름을 도식화 한 것이다.

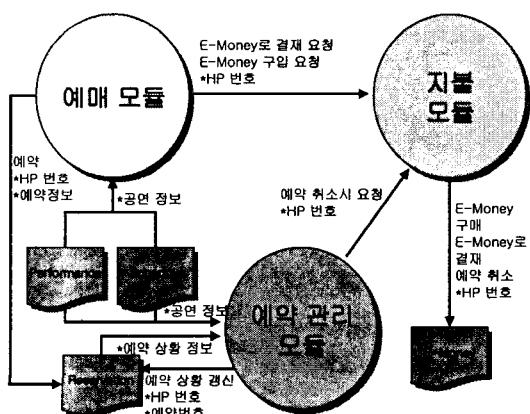


그림 3. 데이터 흐름도

본 시스템을 모듈별로 구분하면, 예매 모듈과 예약 관리 모듈 및 E-Money를 관리하는 지불 모듈로 나눌 수 있다.

예매 모듈은 영화와 음악회, 연극 등의 티켓을 예매하는 모듈이다. 사용자가 입력한 키워드를 가지고 티켓의 기본적인 정보가 저장되어 있는 Performance DB 테이블과 티켓의 시간 및 잔여 좌석이 저장되어 있는 Schedule DB 테이블을 검색한다. 검색된 결과는 HTTP 통신을 통하여 XML 문서로 클라이언트에 전달된다. 전송된 문서는 클라이언트에 내장된 SAX 파서[2]에 의해 파싱되고, 단말기 화면에는 검색된 리스트들이 표시되게 된다. 표시된 리스트 중 원하는 공연 중 하나를 선택할 수 있으며, 공연의 날짜와 시간을 선택 한 후 예매할 수량을 입력한다. 이렇게 입력된 자료는 일단 사용자의 세션에 저장되며, 최종적으로 결제를 선택하면 세션에 저장되어진 내용들이 예약을 관리하는 Reservation DB 테이블에 저장된다.

그림 4는 예매 모듈의 구성 및 데이터 흐름을 보여주고 있다.

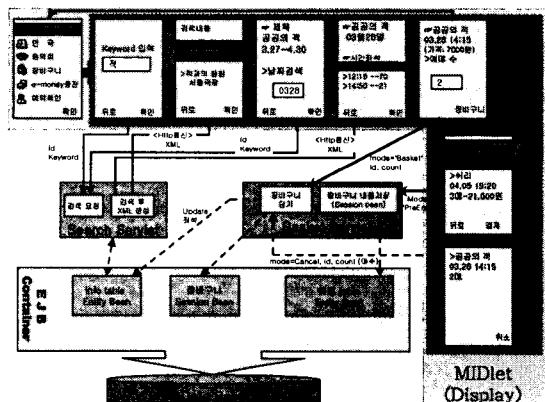


그림 4. 예매 모듈 구성도

예매 모듈에서 예약된 티켓들의 내용들은 Reservation DB 테이블에 사용자의 핸드폰 번호와 함께 저장된다. 사용자는 예약 관리 모듈을 이용하여 저장되어 있는 예약을 확인 및 삭제할 수 있다. 예약 관리 모듈은 핸드폰 번호를 키로 인식하여 저장되어 있는 예약 상황들을 사용자에게 보여준다. 예약 관리 모듈의 동작에 대하여 살펴보면 다음과 같다.

사용자는 핸드폰 번호로 자신이 예약한 내역의 확인 및 취소 요청을 HTTP 통신을 통하여 Servlet에 전송한다. 요청을 받은 Servlet은 EJB를 사용하여 테이

터베이스에 저장되어 있는 내용을 검색하거나 취소하고 그 결과를 XML 문서 형식으로 사용자에게 전송한다. 이렇게 전송된 XML 문서는 과정단계를 거쳐 예약된 상황 및 취소 여부를 단말기에 보여준다.

그림 5는 예약 관리 모듈의 구성 및 데이터 흐름을 보여주고 있다.

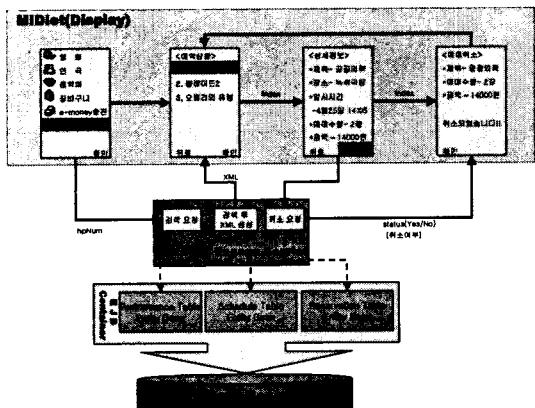


그림 5. 예약 관리 모듈 구성도

예매 모듈에서 결제를 할 경우나 예약 관리 모듈에서 예약된 티켓을 취소할 경우에는 지불을 담당하는 지불모듈이 작동된다. E-Money 구매하기를 위해서도 이 지불 모듈을 이용한다.

그림 6은 지불 모듈의 구성 및 데이터 흐름을 보여주고 있다.

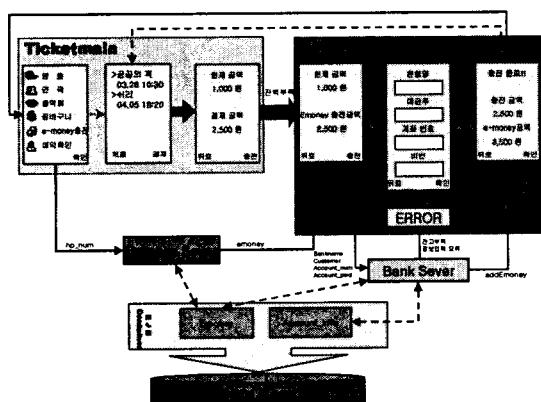


그림 6. 지불 모듈 구성도

4. 결론

무선 인터넷 시장의 폭발적인 성장에도 불구하고 이를 위한 컨텐츠의 제공은 아직까지 많이 부족한 실정이다. 다양한 양질의 컨텐츠를 제공하기 위해서는 기존의 유선 인터넷 컨텐츠를 무선 환경에 맞게 재구축하는 방법이 있으나, 이 방법은 많은 시간과 노력을 필요로 한다. 본 논문에서는 이러한 투자를 최소화하기 위해 기존의 유선 인터넷에서 사용하던 컨텐츠를 그대로 사용하면서 프리젠테이션 로직만을 무선 단말기에 탑재하는 형태의 보다 효율적인 무선 웹용 시스템 구축 방법을 제시하고자 하였고, 이를 위해 무선 티켓 예약시스템의 구축하였다. 본 시스템의 서버 측 로직은 유선 인터넷 웹용 시스템들을 개발하는 방식인 J2EE를 사용하였으며, 클라이언트 측 로직은 J2EE Back-End 시스템과의 연결이 용이하고 무선 단말기의 프리젠테이션에 적합한 J2ME를 사용하였다. 이러한 방식을 활용하면 보다 빠르고 적은 비용으로 다양한 양질의 무선 컨텐츠를 제공할 수 있는 무선 웹용 시스템을 손쉽게 구축 할 수 있을 것이다.

본 연구에서 개발한 무선 시스템은 무선 전자 상거래를 위한 시스템 설계 방법의 한 예를 보여주었다. 하지만 웹용 시스템의 상용화를 목표로 하기 위해서는 보안 모듈의 추가가 필수적이다. 현재 본 연구에서 구현한 지불 모듈은 안전한 E-Money 관리 기능을 제공하지 못하고 있으며, 향후 안전한 지불 프로토콜에 기반한 지불모듈이 첨가되어야 할 것이다.

[참고문헌]

- [1] <http://java.sun.com>
- [2] <http://www.opentext.com/microstar/>
- [3] <http://www.microjava.com>
- [4] <http://www.mobilejava.co.kr>
- [5] <http://www.mobilelab.co.kr>
- [6] <http://www.javastudy.co.kr>
- [7] <http://www.borland.com>
- [8] <http://www.aligo.com>
- [9] 박남제, M-Commerce를 위한 자바 모바일 플랫폼 기반의 전자지불 구현 방안, 5월 2001
- [10] Yu Feng and Dr. Jun Zhu, Wireless Java Programming with J2ME, 8월 2001