

웹 기반 자바 가상교육센터의 설계 및 구현

이승하⁰ 한동헌¹ 김양우² 유갑상³

동국대학교 정보통신공학과^{0,1,2}, ㈜21c정보기술³

lesh915@ownuri.net⁰, ghan73@hanmail.net¹, ywkim@edgu.edu²,

gsyoo@email.intra21.co.kr³

Design and Implementation of Web based Java Virtual Education Center

Seung-Ha Lee⁰, Dong-Hun Han¹, Yang-Woo Kim², Gap-Sang Yoo³

Dept. of Information & Communication, Dong-Guk University^{0,1,2}, 21c IT Co.³

요 약

자바 가상교육센터(Java Virtual Education Center)는 자바 프로그래밍 교육을 위한 가상교육시스템으로 인터넷과 웹 브라우저를 통해 사용자들에게 투명하게 자바 프로그래밍 실습 환경을 제공한다. 이것은 자바 컴파일러 실행을 웹 기반으로 구현함으로써 가능하게 된다.

본 논문에서는 자바 가상교육센터 구현에 적용된 자바 기술을 정리하고, 실제 자바 가상교육센터의 구조 및 동작원리를 설명한다. 또한 구현모델이 어떠한 설계개념을 가지고 구현되었는지를 살펴봄으로써, 향후 자바뿐 아니라 C나 C++와 같은 다른 프로그래밍 언어에도 적용할 수 있는 종합적인 프로그래밍 언어 가상실습실의 구현 가능성을 제시한다.

1. 서론

인터넷의 대중화는 교육분야에서도 새로운 지식의 창출과 이동을 보다 용이하게 하고 있다. 이러한 상황에서 그 동안 여러 가지 유형의 원격교육이 시도되었으나, 대부분의 가상교육시스템들이 쌍방향 수업을 지향하면서도 상호작용적 요소를 충분히 활용하지 못하였다. 프로그래밍 언어 관련 가상교육시스템에서조차 강의내용만을 제공하고 컴파일러는 사용자들의 각 컴퓨터마다 프로그램을 구매, 설치하거나 터미널 수준에서 서버에 접속하여 사용하는 한계가 있었다. 즉, 프로그래밍 교육을 위한 실습은 컴파일러가 설치된 실습실을 벗어날 수 없는 공간적, 시간적 제약과, 프로그램 구입에 관련된 경제적 제약을 갖게 된다. 이와 더불어, 프로그래밍 환경을 처음 접하게 되는 초급 사용자들에게는 컴파일러의 설치와 사용에 따른 기술적,

심리적 부담감 또한 무시할 수 없다.

자바 가상교육센터는 자바 기술로서 자바 컴파일러의 명령어 실행을 웹 환경으로 구현함으로써 사용자들이 투명하게 자바 프로그래밍 실습 환경을 사용할 수 있도록 구현하였다. 다른 자바 프로그래밍 환경이나 컴파일러의 설치가 필요없고 단지 웹 브라우저 상에서 실시간으로 프로그래밍 및 컴파일/실행이 가능하게 된다. 따라서 인터넷을 통하여 언제 어디서나 사용할 수 있으므로 공간적, 시간적으로 자유스럽고, 웹 브라우저만 있으면 실습할 수 있기 때문에 경제적으로도 부담이 없다.

2. 관련연구

객체지향적이고 하드웨어 플랫폼에 독립적인 언어라는 장점을 가지는 자바는 짧은 기간 동안에 빠른

속도로 파급되었고[1], 컴퓨터 정보통신 분야에서 가장 대표적인 프로그래밍 언어로 자리잡았다.

J2EE(Java2 Enterprise Edition)는 엔터프라이즈 어플리케이션 개발에 대한 공식적인 자바 프레임워크이다. 엔터프라이즈 어플리케이션 개발에서 엔터프라이즈 코드를 위한 완전한 API 지원과 서버 구현들 사이의 이식성을 보장하며, 프리젠테이션, 프로그램 로직, 데이터에 대한 코드를 명확하게 분리시켜주는 역할을 한다[2]. J2EE에 포함된 API들을 3계층 구조로 프리젠테이션 - 프로그램 로직 - 데이터 순으로 나열하면 다음과 같다.

2.1 JSP (Java Server Pages)

동적인 웹 페이지를 생성하기 위해서는 JSP와 Servlet 등과 같은 자바 기술을 사용할 수 있다. 이 중에서 JSP는 가장 편리하고, 효율적인 방법으로 동적인 웹 페이지를 생성할 수 있는 기술이다.

Servlet은 자바 프로그램 내에 HTML, DHTML, XML 등의 동적인 콘텐츠를 포함시키지만, JSP는 HTML, DHTML, XML에 자바 코드를 삽입하는 방법을 사용한다. Servlet을 사용하는 방법은 동적인 웹 페이지를 생성할 수는 있지만, 사용자들의 늘어나는 요구와 웹 페이지 변화에 빠르게 대처하는 데에 한계가 있다. 그러나, JSP는 이러한 Servlet의 문제점을 해결하면서 자바와 HTML의 조합을 이용하여 동적인 웹 페이지를 Servlet보다 쉽게 생성, 발전시킬 수 있다.[3][4]

자바 가상교육센터에서 자바 컴파일과 실행에 관련된 명령어 실행 요구와 그 결과는 JSP 페이지에서 처리한다.

2.2 JavaBeans

JavaBeans는 자바 프로그래밍에서 필요한 구성요소를 미리 작성하여 사용하는 컴포넌트 모듈을 제공한다. JavaBeans를 사용하면, 이미 만들어진 모듈들을 재사용하고 다른 프로그램에 이식할 수 있다.[4]

JavaBeans에서는 프로그램 로직을 담당하기 때문에 자바 가상교육센터에서 핵심적 기능인 명령어 처리에 관한 부분을 Bean으로 개발하였다.[4]

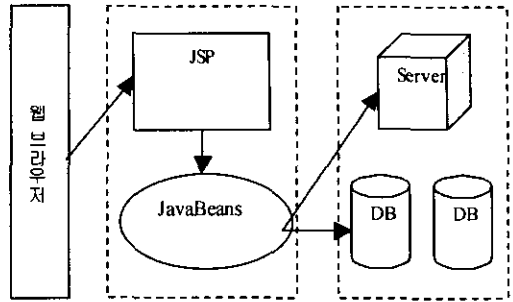
2.3 JDBC (Java DataBase Connectivity)

JDBC는 관계형 데이터베이스에 대한 표준적인 접근 방법을 제공한다.[5]

자바 가상교육센터에서는 JDBC를 이용하여 가상교육센터 이용자 관리 정보와 각 이용자의 디렉토리 관리 정보를 처리한다.

3. 자바 가상교육센터의 구조 및 동작원리

자바 가상교육센터는 인터넷을 통하여 연동되는 클라이언트-서버 구조를 가진다. 서버에는 자바 교육내용과 실습을 위한 자바 컴파일러 및 사용자 실행 프로그램 관리 모듈들이 존재하고, 클라이언트에는 자바 프로그램을 코딩할 수 있는 웹 에디터 모듈과 컴파일된 프로그램의 실행 결과를 보여주기 위한 전용 윈도우 모듈이 존재한다.



[그림1] 자바 가상교육센터의 구조

[그림1]과 같이 사용자가 웹 브라우저를 통해 자바 가상교육센터에 접속하면, 기본적으로 HTML 페이지나 JSP 페이지에 접근하게 된다. 이 때, JSP 페이지에 접속하게 되면, JSP는 필요한 프로그램 로직들을 JavaBeans를 이용하여 처리한다. JavaBeans는 로직 처리시 필요한 데이터를 서버나 데이터베이스에게 요구하며 그 결과를 받아서 다시 처리를 요구한 JSP 페이지에 전달한다. JSP는 이를 웹 브라우저에 전달하고 일반 사용자들은 그 결과를 볼 수 있게 된다.

4. 자바 가상교육센터의 설계개념

자바 가상교육센터는 서버에 있는 컴파일러의 명령어 실행을 가능하게 하는 자바 클래스를 Bean으로 개발하고 이를 JSP에서 이용함으로써 간단한 컴파일과 실행을 가능하게 한다.[그림1]

JavaBeans에서는 프로그램의 로직을 담당하기 때문에 자바 가상교육센터의 핵심인 명령어 처리에 관한 부분은 Bean으로 작성하여 처리한다. JSP 페이지는 이러한 Bean에게 필요한 명령어 처리를 요구하고 그 결과를 받아 웹 브라우저에 보여주는 역할을 수행한다.

이러한 방식의 개발은 기존의 HTML 페이지 디자이너와 프로그래머의 역할을 분리하게 된다. JSP 페이지의 디자이너는 페이지 디자이너는 프로그램의 내부 로직은 모르지만 어떠한 입력과 그 출력을 예측할 수 있다면 웹 페이지의 제작에 아무런 문제가 없다. 또한 프로그래머는 Bean의 개발시 들어오는 입력을 내부적으로 처리하는 로직과 그 결과를 제공하는 역할만 구현하면 된다.

한편, 자바 가상교육센터는 자바 교육을 위한 교육내용(컨텐츠) 개발과 웹 기반 실습환경 개발에 연구개발 목표를 두고 있다. 다음은 연구개발 목표의 구체적인 사항들이다.

자바 교육을 위한 교육 내용 (컨텐츠) 개발

- 웹 브라우저를 통해 HTML 문서형태로 제공되며, 웹 브라우저를 통해 내용 확인

웹 기반 실습 환경 개발

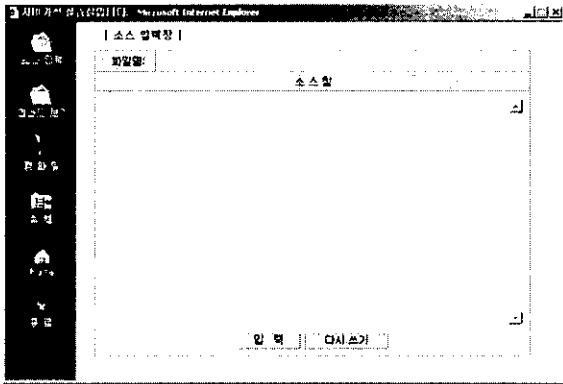
- 프로그램 코딩을 위한 전용 브라우저 윈도우 및

에디터

- 컴파일된 프로그램(바이트 코드)의 실행 결과를 보여주기 위한 전용 윈도우(클라이언트 모듈)
- 프로그램 및 실행 결과물의 송/수신을 위한 통신 모듈(클라이언트 및 서버 모듈)
- 메모리 할당 및 컴파일러 스케줄링, 실행화일 관리(서버모듈)
- 작업 관리 및 사용자 관리 모듈(서버 모듈)
- 공지사항과 질의 응답을 위한 게시판 모듈(서버 모듈)

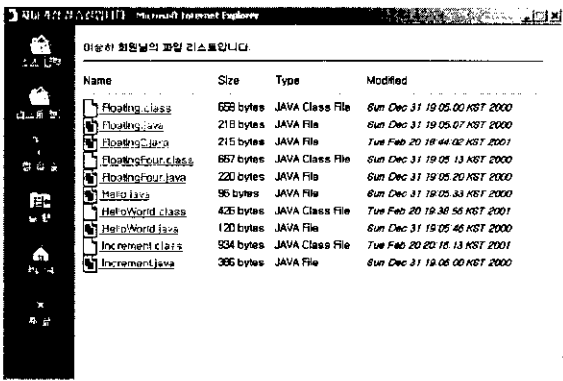
5. 자바 가상교육센터의 구현 모델

자바 가상교육센터의 기본 메뉴는 소스 입력, 리스트 보기, 컴파일, 실행으로 구성되어 있다.



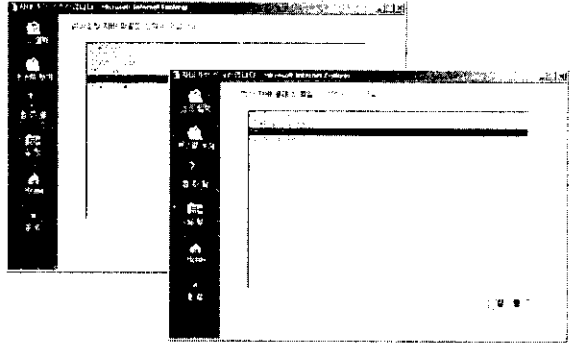
[그림4] 자바 소스 입력창

소스 입력창은 [그림4]와 같이 구성되어 있으며, [그림5]에 보이는 것과 같이 입력 후 리스트 보기창을 통해 현재 자신의 디렉토리에 저장되어 있는 java 파일과 자바 class 파일의 리스트를 확인할 수 있다.



[그림5] 파일 리스트

컴파일창과 실행창은 [그림6]과 같이 파일에 따라 다르게 나타난다. 컴파일시는 확장자가 java 파일만 나타나고 실행시에는 class 파일만 표시된다.



[그림6] 컴파일과 실행창

컴파일할 java 파일이나 실행할 class 파일을 선택하고 컴파일 및 실행 버튼을 눌러 결과를 출력한다. 결과에 아무런 에러가 없으면 간단히 컴파일 완료나 실행이라는 메시지가 출력되지만, 컴파일시 에러가 발생하면 컴파일 완료라는 메시지와 함께 에러가 출력된다. 에러가 발생하면, 이 출력 메시지를 보고 프로그램을 수정하면 된다.

6. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서 제시한 자바 가상교육센터는 가상교육 시스템으로서 별도의 프로그램 설치과정 없이 인터넷과 웹 브라우저를 통해 사용자들에게 투명하게 자바 프로그래밍 실습 환경을 제공한다. 실습을 위하여 각 컴퓨터마다 프로그램을 구매, 설치해야 하는 비용을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 시간과 공간에 구애받지 않는 진정한 가상교육이 가능해진다.

한편, 자바 가상교육센터에서 완전한 웹 에디터 형태를 제공하기 위해서는 파일의 수정, 삭제, 업로드 기능에 대한 기술적 연구가 필요하다. 또한 자바의 Swing이나 애플릿 기술을 이용한 전용 브라우저 개발에 대한 연구는 현재의 단순한 컴파일 기능들을 상용 프로그램 통합개발환경(IDE)과 같은 수준의 다양한 컴파일 관련 기능들을 제공할 수 있도록 하는 데에 기여할 수 있을 것이다. 사용자는 이러한 전용 브라우저의 설치만으로 강력한 프로그램 개발도구를 사용할 수 있게 된다.

그리고, 향후 자바뿐 아니라 C나 C++와 같은 다른 프로그래밍 언어에도 적용할 수 있어 종합적인 프로그래밍 언어 가상실습실 구현에 많은 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

[1] James Gosling, "The Java Language Specification, Second Edition", Addison Wesley Longman, Inc., June 2000
 [2] Subrahmanyam Allamaraju, et al., "Professional Java Server Programming - J2EE Edition, 2E", Wrox Press, 2000
 [3] Duane K. Fields and Mark A. Kolb, "Web Development with JavaServer Pages", Manning, 2000
 [4] Karl Avedal, et al., "Professional JSP", Wrox Press, 2000