

효율적인 자바언어 학습을 위한 인터넷기반 자율학습시스템의 구현

김동식, 이동엽

순천향대학교 공과대학 정보기술공학부

An Internet-based Self-Learning Educational System for Efficient Learning of Java Language

Dong-sik Kim, Dong-yeop Lee

Division of Information Technology Engineering, Soonchunhyang University

국문요약

본 논문에서는 자바 언어를 학습하는데 있어 효율성을 증가시키기 위해 인터넷 기반 자율학습시스템이 제안되었다. 제안된 자율학습시스템은 JWP(Java Web Player)라고 불리며 Java Web Start 기술을 활용하여 웹상에서 실행이 가능한 자바 애플리케이션 프로그램이다. 또한 본 논문에서는 컴퓨터 언어를 학습하는데 있어 3가지 중요한 일련의 과정인 개념학습과정, 프로그래밍 실습과정, 그리고 학습 성취도 평가 과정을 Java Web Start 기술을 이용하여 JWP에 통합하였다. 제안된 시스템은 학습과정을 교육공학적인 측면에서 멀티미디어 요소를 강화하였기 때문에 학습자가 흥미를 가지고 자발적으로 학습을 할 수 있도록 설계되었다.

더욱이 JWP 에는 효율적인 자바 언어 학습을 위해 학습내용에 대한 설명이 음성으로 출력되며, 이때 이와 관련된 이미지와 텍스트들이 동기화되어 동시에 화면에 표시된다. 더욱이 소스파일의 코딩, 에디팅, 실행 그리고 디버깅 등을 쉽게 할 수 있는 컴파일러가 삽입되어 있어 편리한 자바 언어 실습환경을 제공한다. 마지막으로 각 단원별 돌발퀴즈와 마무리 테스트를 통하여 학습자가 자신의 학습상황을 체크하여 반복학습을 할 수 있도록 유도하였다.

Abstract

This paper presents an internet-based self-learning educational system which can be enhancing efficiency in the learning process of Java language. The proposed self-learning educational system is called Java Web Player(JWP), which is a Java application program and is executable through Java Web Start technologies. Also, three important sequential

learning processes : concept learning process, programming practice process and assessment process are integrated in the proposed JWP using Java Web Start technologies. This JWP enables the learners to achieve efficient and interesting self-learning since the learning process is designed to enhance the multimedia capabilities on the basis of various educational technologies.

Furthermore, internet-based on-line voice presentation and its related texts together with moving images are synchronized for efficient language learning process. Also, a simple and useful Java compiler is included in the JWP for providing language practice environment such as coding, editing, executing and debugging Java source files. Finally, repeated practice can make the learners to understand easily the key concepts of Java language. Simple multiple choices are given suddenly to the learners while they are studying through the JWP and the test results are displayed on the message box. This assessment process is very essential to increase the learner's academic capability.

주제어 : 자바, 인터넷 기반 교육, 자바 웹 스타트 자바 웹 플레이어

Keywords : Java, Internet-based Education, Java Web Start, Java Web Player

I. 서 론

격변하는 정보화 사회의 요구에 부응하여 업무 수행에 필요한 신기술과 지식을 습득하는 동시에 직업 전환의 기회에 필요한 교육 및 훈련을 쉽게 제공받을 수 있는 수단으로써의 인터넷 기반 가상교육의 중요성은 날로 증가하고 있는 추세이다. 특히 정보화 시대로써 표현되는 현대사회에서는 첨단 정보통신 기술의 발달로 기존의 강의실과 실험실로 대표되는 획일화된 닫힌 공간의 제약에서 벗어나 인터넷을 활용한 교육의 형태가 매우 중요한 위치를 차지하고 있으며, 미래사회가 요구하는 창조적이고 전문적인 인력을 양성할 수 있는 교육시스템으로서 인터넷 기반 가상교육이 활발하게 추진되고 있다(A. Ferreo and V. Piuri(1999), Burks Oakley(1991, 1996), J.W. Rickel(1989), 김 현주(1998)).

이러한 인터넷 기반 가상교육은 이론 및 실습 교육을 함에 있어서 지리적으로 멀리 떨어진 학습자와 교수자간에 초고속 멀티미디어 통신망으로 연결하여 양방향의 오디오, 비디오 및 데이터를 교환함으로써 상호작용성이 증대된 학습효과를 기대할 수 있다. 그러나 최근에 이러한 인터넷 기반 가상교육에 대해 다양한 의견들이 제시되고 있으며 이를 분석해보면, 무엇보다 학습자들 스스로가 가상교육을 통해서 실제 면대면 교육보다 능동적으로 학습하기를 원하고 있지만 아직까지도 가상교육에서는 이러한 요구에 완전하게 부응하고 있지 못한 실정이다(이 충기(2001), Badrul, H. Khan(1997), 김 동식(2000)).

학습자는 가상교육에서 뭔가 획기적인 변화를 경험하길 원하고 있으며, 좀더 쉽고 재미있게 학습을 하길 원하고 있다. 특히 웹 프로그램 언어를 학습하는 인터넷 기반 가상교육의 경우에는 실습을 동반하는 과목의 특성상 더욱 그러하다고 할 수 있다. 또한 교수자 역시 자신이 교육시키교자 하는 내용이 학습자에게 잘 전달되길 원하고 있지만, 실제로 이루어지고 있는 인터넷 기반 가상교육은 면대면 학습의 연장이거나 그보다 못한 결과를 가져오고 있는 것이 현실이다.

그러나 인터넷을 교육용으로 활용한 웹을 이용한 초기의 교육방법은 HTML을 이용하여 강의내용을 작성한 후 학습자들은 웹 브라우저를 이용하여 학습내용을 검색하는 방법으로 진행되었으며, 전문적인

들을 따르기보다는 교수 개인에게서 준비된 강의 교재를 웹 문서화하여 진행되어 왔다. 더욱이 교수자가 제공하는 분야가 제한적이고 교과내용 또한 텍스트나 혹은 동영상의 단순한 나열로 그쳐 학습자로 하여금 능동적인 학습참여를 유발하고 있지 못한 실정이다. 교수자 역시 자신이 교육시키고자하는 내용이 학습자에게 잘 전달되기를 희망하고 있지만, 실제로 인터넷상에서 이루어지고 있는 가상교육은 면대면 학습의 학습효과에 비해 그다지 좋지 않다는 것이 여러 학자들에 의해 지적된 바 있다[B. Olaniran(1996), L. McHenry et. al(1995)].

이와 같이 인터넷 기반 가상교육에 있어서 학습효과의 저하는 여러 가지 면에서 그 원인을 찾을 수 있겠지만 무엇보다도 학습에 활용되는 교육용 콘텐츠의 부실에서 그 원인을 찾을 수 있다. 교육용 콘텐츠의 부실에서 벗어나 창의적인 교육용 콘텐츠를 제작할 수 있기 위해서는 대학에서 웹 프로그래밍 언어의 기본 개념과 여러 응용에 대해 체계적으로 교육하는 것이 필수적이라 할 수 있다.

지금까지 웹 프로그래밍 언어를 교육하는 기존의 학습 콘텐츠들을 살펴보면 학습자로 하여금 웹상에서 단지 영상이나 애니메이션을 통해 이론적인 개념을 학습하도록 하고 실제 프로그램 예제실습을 위해서는 별도의 프로그램 등을 설치하여 독립적으로 학습하도록 함으로써 학습의 연속성을 저해하는 구조로 되어 있어 학습효율을 극대화하는 것이 어렵다는 문제점을 가지고 있다.

이와 같은 문제점들을 극복하기 위해 본 논문에서는 웹 프로그래밍 언어 중에서 일반적인 자바 언어를 선택하여 이에 대한 흥미로운 개념 학습, 예제 프로그램의 실습, 그리고 학습내용에 대한 이해도 평가 등의 일련의 과정을 Java Web Start 기술[하동욱(2002)]을 활용하여 하나로 통합하여 웹상에서 실행되는 자바 언어 자율학습시스템인 JWP (Java Web Player)를 구현하였다. JWP에는 강좌의 진행을 유도하기 위한 강좌실행 플레이어, 자바소스 코드를 해석하기 위한 자바 컴파일러가 삽입된 강좌실습 플레이어, 그리고 학습 성취도 평가를 위한 강좌평가 플레이어가 구현되어 있다.

〈표 1〉에 웹 프로그래밍 언어 교육을 위한 웹 사이트에서 제시하고 있는 기존의 비효율적인 학습구조와 본 논문에서 제안된 효율적인 학습구조를 서로 비교하여 정리하였다.

〈표 1〉 웹 프로그래밍 언어 교육방법에 대한 학습구조의 비교

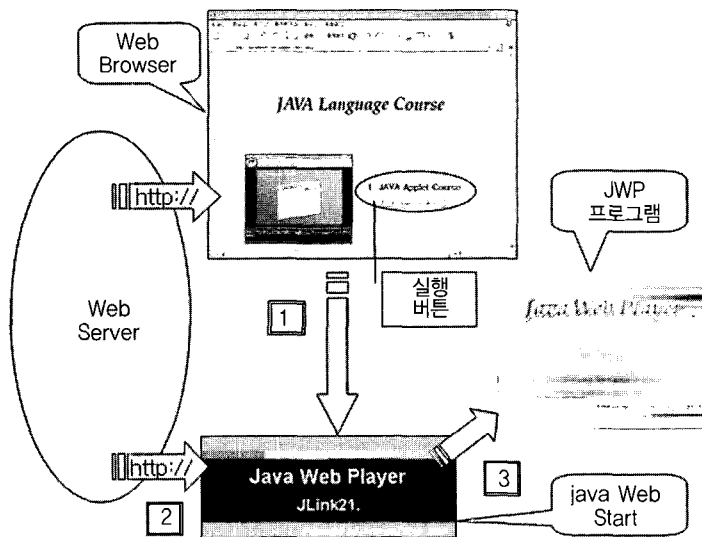
	비효율적인 기존의 학습구조	제안된 효율적인 학습구조
컨텐츠 구성내용	텍스트/이미지 기반의 개념학습 컨텐츠(정적인 화면제공)	동영상형태의 개념학습형 컨텐츠 (동적인 화면제공)
학습구조	이론과 실습이 분리된 환경에서 진행되는 비연속적인 학습구조	이론과 실습이 통합된 환경에서 진행되는 연속적인 학습구조
프로그램실습환경	비웹기반 실습환경	웹기반 실습환경
평가방법	학습자 평가방법의 단순성	학습자 평가방법의 다양성

인터넷상에서 이루어지는 교육에서 매우 중요하게 고려되어야 할 사항은 인터넷 기반 교육이 일반 강의실에서 이루어지는 교육과는 달리 학습자가 컴퓨터 앞에서 학습을 하는 구조로 전개되기 때문에 효율적인 학습과 학습 흥미를 유발할 수 있는 콘텐츠를 설계하여 구현하는 것이 무엇보다 중요하며 본 연구에서는 이 부분에도 많은 비중을 두었다. 결국 제안된 JWP는 교수-학습 자료를 자바 애플리케이션 및 애니메이션을 이용하여 구현한 새로운 접근방법의 자바 언어 자율학습시스템이며, 실제 웹에서 운용하는 경우 기존의 면대면 교육방식에 비해 매우 큰 교육효과를 기대할 수 있을 것으로 생각된다.

II. 자바 언어 자율학습시스템의 설계 및 구성

본 논문에서 제안한 자바 언어 자율학습시스템인 JWP 프로그램은 자바 애플리케이션 프로그램이므로 일반 웹에서 실행할 수 없지만 Java Web Start 기술을 이용하면 웹을 통한 실행이 가능하다. Java Web Start 는 자바프로그램에서 배포상의 문제점들을 극복하기 위해 선 마이크로시스템(Sun Microsystems) 에 의해 개발된 기술로서 일반 애플리케이션 프로그램뿐만 아니라 애플릿 프로그램도 웹 서버에 올려놓고 Java Web Start 기술을 적용함으로써 손쉽게 배포할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

또한 Java Web Start는 기존의 자바 프로그램 실행방식과는 전혀 다른 접근방식을 가진다. 기존의 프로그램 실행방법으로는 Executable Jar와 Java Plug-in이 쓰였다. 하지만 Executable Jar파일은 사용자가 다운로드받아야만 실행할 수 있으며, 자바 Plug-in 은 애플릿의 형태로만 실행이 가능하다. Java Web Start는 웹상에 존재하는 자바 프로그램 실행 명령 파일을 읽어서 프로그램을 실행할 환경에 대한 여러 설정과 프로그램 코드가 위치한 곳을 연결해서 프로그램을 실행시켜준다. 즉, Java Web Start 프로그램을 실행하거나, 웹 브라우저에서 *.jnlp 확장자를 가지는 파일을 클릭하면 자동으로 자바로 만들어진 프로그램을 실행시킬 수 있다. 더욱이 이런 식으로 한 번 실행된 파일은 새로운 버전이 존재하는 경우를 제외하고는 로컬 디스크에 다운로드 되어서 다음에 실행할 때는 다시 다운로드받을 필요가 없으며 바탕화면 등에 바로가기 아이콘을 만들어서 직접 실행시킬 수도 있다. 그리고 보안이 철저한 자바언어답게 모든 위험한 동작은 사용자의 허락을 받도록 하는 구조로 되어있다[하동욱(2002)].



(그림 1) Java Web Start를 이용한 JWP의 실행과정

[그림 1]에 JWP 프로그램의 실행 과정을 도시하였다. 실행과정을 개념적으로 간략하게 설명을 하면 먼저 웹 서버에 JWP 프로그램을 올리고 JWP 프로그램 실행할 수 있도록 유도하기 위한 웹 페이지를 제작한다. 웹 페이지에는 버튼이나 링크가 걸려있는 텍스트 문구가 필요하며, 이 링크들은 Java Web Start를 호출한다([그림 1]의 1번 과정). 다음으로 호출된 Java Web Start는 해당 프로그램을 실행

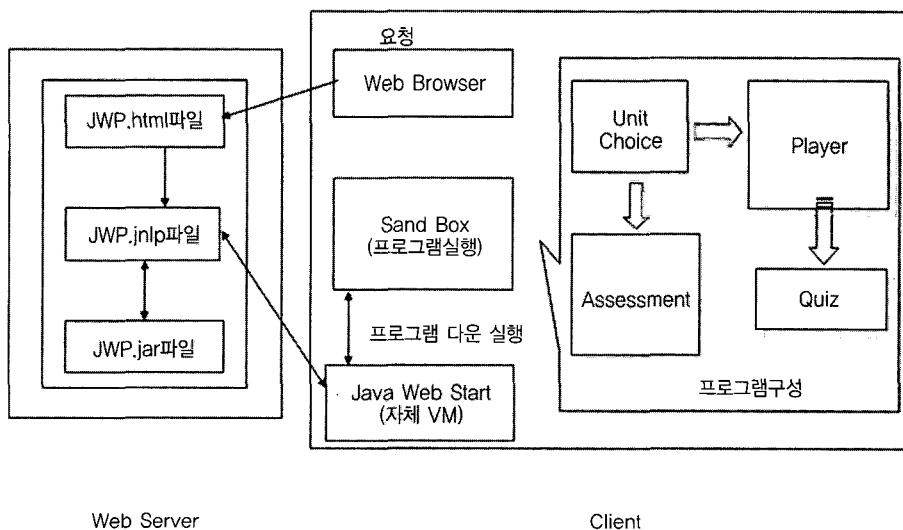
하기 위한 라이브러리를 웹 서버로부터 다운로드 한다(그림 1)의 2번 과정). 다운로드가 끝나면 Java Web Start는 JWP 프로그램을 실행한다(그림 1)의 3번 과정). 이렇게 실행된 JWP 프로그램은 웹 서버로부터 이미 한번 실행이 된 것이므로 다음에 이 프로그램을 실행하면 위의 로딩(Loading)과정을 생략하고 업데이트(Update) 과정을 통해 프로그램을 업데이트 한 후 실행하고 업데이트 내용이 없다면 바로 프로그램을 실행한다.

여기서 로컬 시스템에서 고려해야 할 사항은 오로지 그 시스템에 Java Web Start가 설치되어 있는지의 여부만 판단하면 된다. 본 논문에서는 비주얼 베이직 스크립트(Visual Basic Script)를 이용하여 JWP 프로그램이 실행되어질 로컬 시스템에 Java Web Start가 설치되어 있는지를 조사하여 설치되어 있는 경우 바로 해당 프로그램을 실행한다. 만일 설치되어 있지 않다면 Java Web Start를 설치할 수 있도록 해당파일을 다운로드해준다. 이 때 사용자는 오로지 한번만 이 작업을 거침으로써 다음번에 프로그램을 실행하거나 혹은 다른 프로그램을 실행하기 위해서 다른 어떠한 작업도 할 필요가 없이 단지 원하는 프로그램을 실행하기 위해 웹 페이지의 해당 버튼을 클릭하기만 하면 된다.

1. JWP 프로그램의 전체 시스템 구조

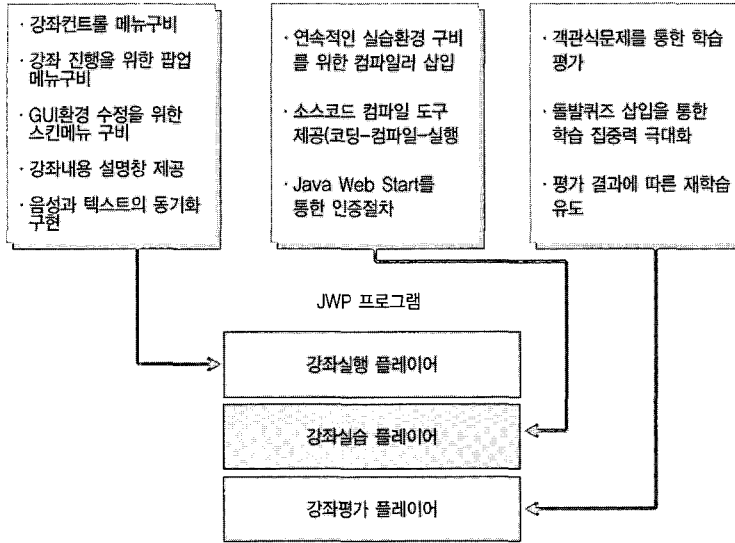
[그림 2a)에 본 논문에서 제안한 JWP 프로그램의 전체 시스템 내부구성을 클라이언트와 서버 측면에서 도시하였다. JWP 프로그램이 자신을 링크한 웹 페이지와 함께 웹 서버에 올려져 있다면 클라이언트는 웹 브라우저를 통해 해당 웹 페이지 접속해 JWP 프로그램을 링크한 버튼을 클릭함으로써 JWP가 클라이언트 측에 다운로드 되고 해당 프로그램을 실행하게 된다. 처음 JWP 프로그램을 실행하게 되면 단원별 강좌와 하부 강좌들을 실행하는 플레이어를 각 단원별 소주제로 선택할 수 있고, 각 단원의 마지막에 있는 마무리 평가 프로그램을 선택할 수 있다. 또한, 선택된 단원의 소주제별로 실행되는 플레이어는 강좌를 수강하면서 문제를 풀도록 유도하는 다이얼로그 창이 별도로 실행된다.

한편, 본 논문에서 제안된 JWP 프로그램은 외형적으로 크게 3가지 플레이어(Player)로 구성되어 있다. 먼저 강좌를 실행하여 이미지와 음성을 학습자에게 제공할 수 있도록 도와주는 강좌실행 플레이어,



(그림 2a) JWP 프로그램의 전체 시스템의 내부구성

자바 언어 실습을 위한 강좌실습 플레이어 그리고 학습자가 학습한 내용을 단원별로 평가하기 위한 강좌 평가 플레이어 등을 JWP 프로그램에 구현하여 학습효율의 극대화를 추구할 수 있도록 설계하였다.

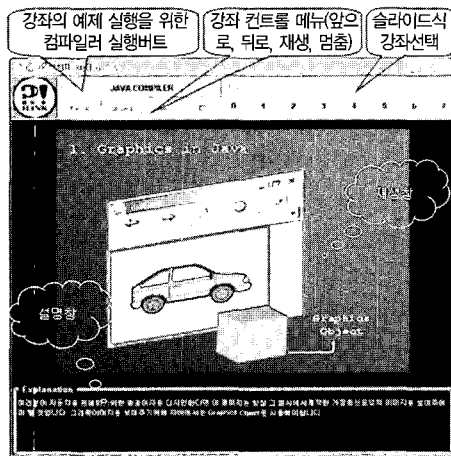


(그림 2b) JWP 프로그램의 외형구조

다음으로 [그림 2b]에 도시된 JWP 프로그램의 주요 플레이어들의 기능 및 세부구성에 대해 상세하게 기술하기로 한다.

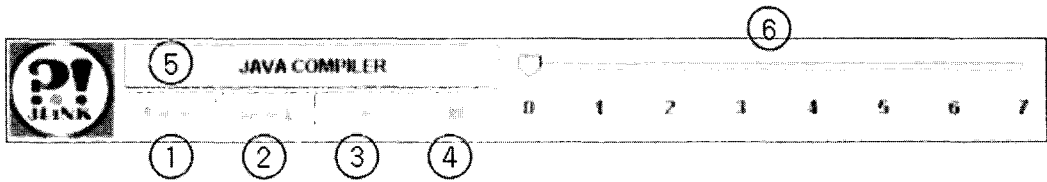
2. 강좌실행 플레이어

[그림 3]은 JWP 프로그램을 실행하고 단원별 소주제를 선택했을 때 나타나는 화면으로 슬라이드 메뉴와 강좌실행 메뉴를 이용해 해당 내용에 관한 이미지와 음성을 통해 학습하도록 구성되어 있다.



(그림 3) 강좌실행 플레이어의 구성

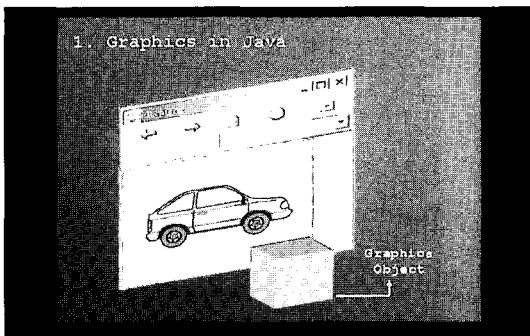
한편, [그림 4]에는 강좌실행 플레이어에 구비된 각 도구들의 기능을 간략하게 도시하였다. [그림 4(a)]는 강좌와 관련된 내용들을 컨트롤하는 도구로써 ①은 이전내용으로 가는 버튼이고 ②는 다음내용으로 가는 버튼이다. ③은 현재 선택된 강좌의 내용을 청취하기 위한 버튼이다. ④는 현재 청취하고 있는 음성을 멈추는 버튼이다. ⑤는 강좌의 내용에 나오는 예제 프로그램들을 작성해서 테스트해 보는 컴파일러 실행 버튼이다. ⑥은 강좌선택을 좀더 쉽게 할 수 있도록 해주는 슬라이드 메뉴이다. [그림 4(b)]는 현재 선택된 강좌의 음성 내용을 보여주는 설명 창이다. [그림 4(c)]는 현재 선택된 강좌의 내용에 관한 이미지들을 보여주는 창이다. [그림 4(d)]에서 보는 바와 같이 강좌 내용을 보여주는 창에서 마우스 오른쪽 버튼을 누르게 되면 팝업메뉴가 나타난다. 이 팝업메뉴에는 사용자 편의를 위해 강좌의 앞과 뒤로 이동할 수 있도록 하는 이동 메뉴가 들어 있으며, 또한 스킨(Skin) 메뉴가 있어 사용자가 3가지 유형으로 플레이어의 외관(GUI)에 효과를 줄 수 있도록 구성하였다.



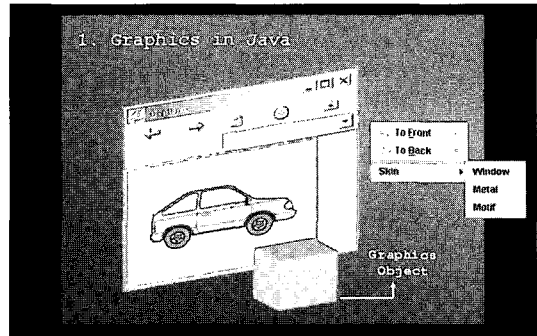
[그림 4(a)] 강좌 컨트롤 메뉴



[그림 4(b)] 강좌내용 설명 창



[그림 4(c)] 강좌 내용을 보여주는 창

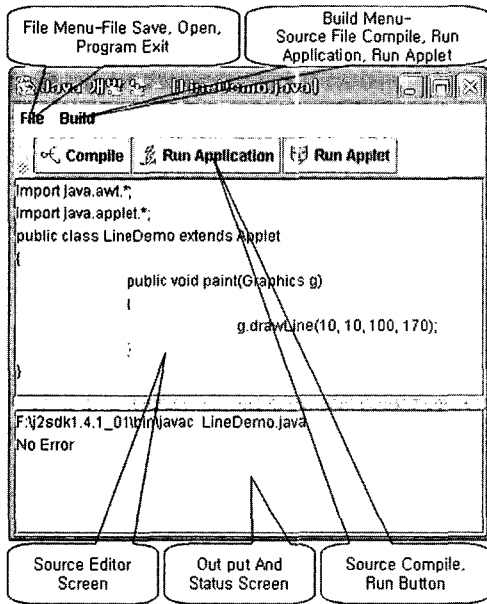


[그림 4(d)] 팝업메뉴

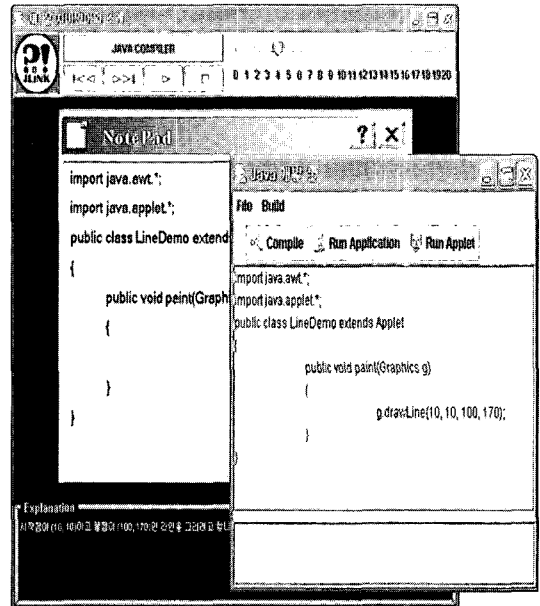
강좌실행 플레이어는 시각적인 부분과 청각적인 부분을 고려하여 설계하였으며, 더욱이 학습자가 접한 내용을 실습해볼 수 있도록 메뉴를 구성하였기 때문에 해당 내용을 학습하는 동안 집중력을 발휘하는데 도움을 준다. 즉, 해당 내용을 음성으로 들려주면서 동시에 관련 이미지와 텍스트를 화면에 보여 주는 동기화된 구조로 구현되었기 때문에 학습자는 학습내용을 쉽게 이해할 수 있다.

3. 강좌실습 플레이어

제안된 JWP 프로그램은 무엇보다 자바 언어를 흥미롭게 학습할 수 있도록 제안되었기 때문에 학습자는 특별한 준비 없이 해당 프로그램을 실행할 수 있는 장소이면 언제 어디서나 학습이 가능해야 한다. 그러나 실제 자바 언어를 학습하기 위해서는 소스코드를 해석할 수 있는 컴파일러가 필요하기 때문에 본 논문에서는 편리한 실습환경을 제공하기 위해 JWP 프로그램에 컴파일러를 삽입하여 실습환경의 연속성을 추구한 강좌실습 플레이어를 구현하였다.



(그림 5) 강좌실습용 컴파일러 기능



(그림 6) 소스코드의 컴파일과정 실행화면

[그림 5]는 자바 언어 프로그래밍 학습을 위하여 제작한 강좌실습 플레이어에서 컴파일러에 대한 각각의 기능을 설명해 놓았으며, 학습자는 구비된 몇 가지 메뉴를 이용하여 자신이 직접 작성한 소스코드를 자신의 PC에 저장하고 그 내용을 컴파일해서 결과를 확인해 볼 수 있다. 그런데 [그림 5]에서 제시된 컴파일러는 학습자가 작성한 프로그램 소스를 자신의 로컬 시스템에 저장해야 하기 때문에 결국 웹을 통해 구동되는 컴파일러는 자바 언어에서 요구하는 보안 체계에 위배된다. 따라서 본 연구에서 제시한 JWP 프로그램은 컴파일러가 해당 시스템의 자원을 사용하는데 무리가 없게 하기 위해서 Java Web Start를 사용하여 인증절차를 거치고 실행할 수 있도록 하였다. [그림 6]은 소스코드를 컴파일하는 과정을 나타낸 화면이다.

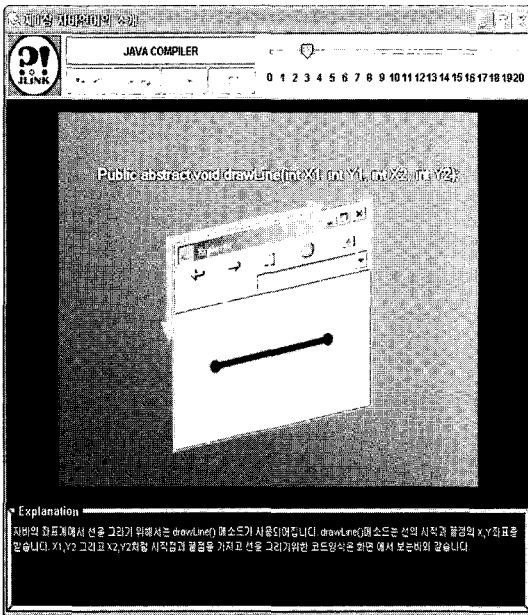
4. 강좌평가 플레이어

제안된 JWP 프로그램은 학습자가 학습한 내용을 단원별로 평가하기 위한 강좌평가 플레이어를 구비하여 학습자의 학습 성취도를 측정할 수 있도록 하였다. 강좌평가 플레이어는 학습한 내용에 대한 문제를 출력해 주는 부분과 그 문제의 답을 선택했을 때 결과와 설명을 보여주는 부분으로 구성되어 있다. 강좌평가 플레이어의 특징은 학습자가 학습한 단원에서 중요한 개념들만을 선별해서 문제화하였기 때문

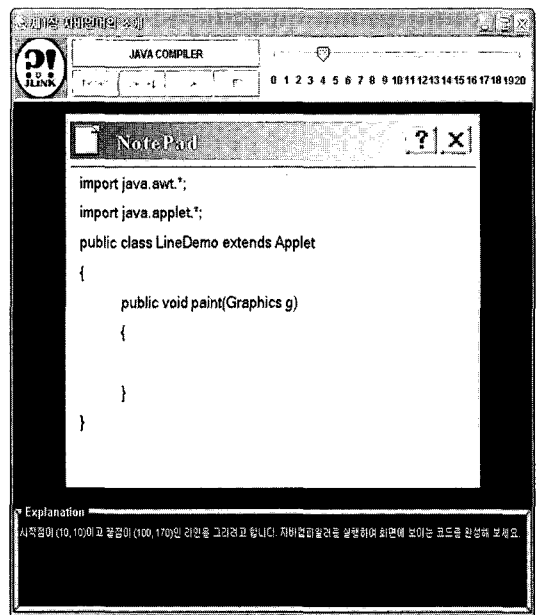
에 학습자는 그 문제를 통해 자신이 간과하고 지나쳤던 부분이 무엇인지를 파악할 수 있다는 것이다. 또한, 각 문제를 풀면서 해당 문제에 대한 결과를 바로 확인해볼 수 있고 해당 내용에 대해 설명을 해주는 부분이 있기 때문에 학습 성취도 향상에 도움을 줄 수 있도록 설계하였다.

III. 자바 언어 자율학습시스템의 구현에

본 논문에서 제안된 자바 언어 자율학습시스템의 유효성을 입증하기 위해 자바 언어 프로그래밍 학습을 위한 JWP 샘플프로그램을 구현하여 학습이 진행되는 과정을 면밀하게 분석하고 고찰하였다. [그림 7]은 학습자가 자바 애플릿에서 직선을 표현하는 방식에 대해 학습하기 위해 JWP 프로그램에서는 해당 내용에 대한 음성과 함께 관련 이미지들을 보여줌으로써 개념을 숙지할 수 있도록 유도한다. [그림 8]은 강좌실행 플레이어가 학습자에게 자바 애플릿에서 직선을 그리기 위해 소스를 작성하는 방법을 음성을 통해 알려 주고, 또한 학습자가 적극적으로 학습에 참여할 수 있도록 하기 위해 소스의 일부분을 생략한 화면을 보여줌으로써 강좌실습 플레이어에 있는 컴파일러를 실행해 [그림 9]와 같이 직접 실행해 볼 수 있도록 유도한다.

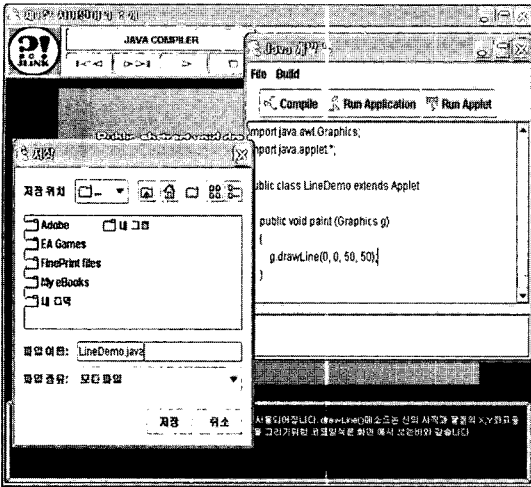


(그림 7) 개념학습 실행화면 샘플

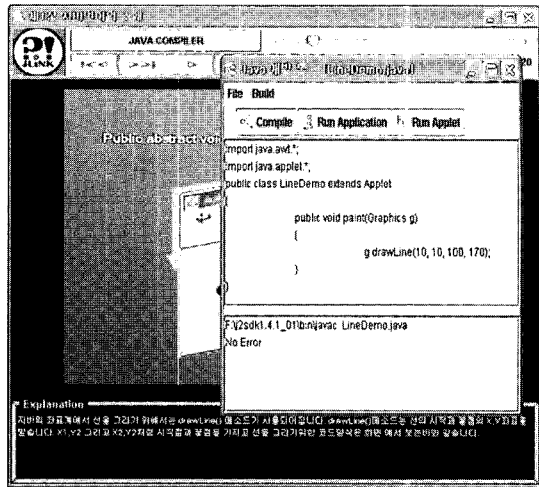


(그림 8) 예제실습 유도화면

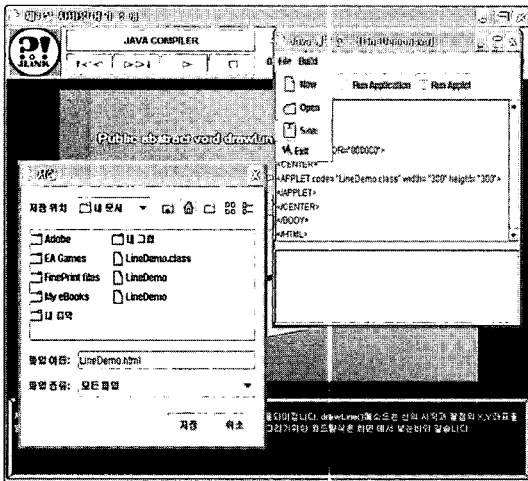
학습자가 JWP 프로그램을 이용하여 실제로 자바 프로그램 예제를 실행하는 과정은 (1) 소스 코딩하기 (2) 소스 저장하기 (3) 소스 컴파일하기 (4) Html 소스 저장하기 (5) 소스 실행하기 등의 순서로 이루어지며 이러한 진행과정을 화면으로 캡처하여 [그림 9]에 순차적으로 도시하였다.



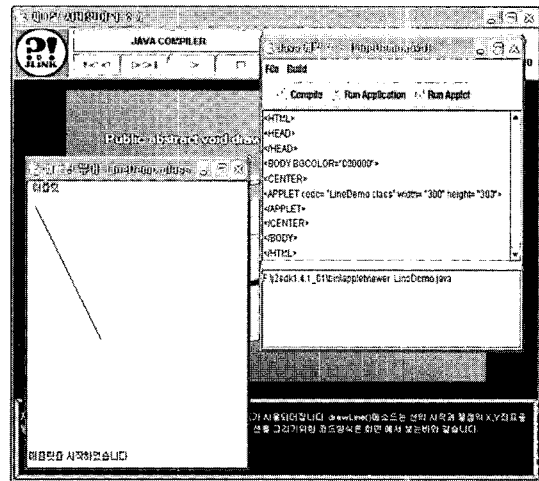
(그림 9(a)) 소스 코딩 및 저장하기



(그림 9(b)) 소스 컴파일하기



(그림 9(c)) Html 소스 저장하기

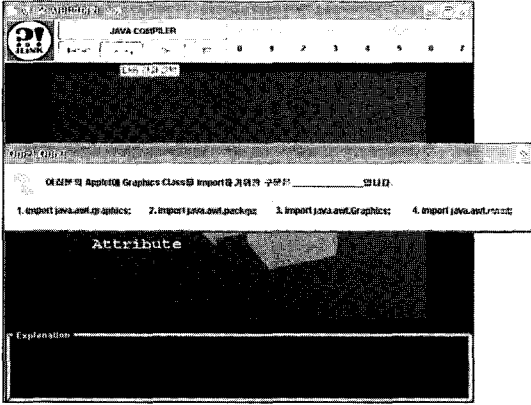


(그림 9(d)) 소스 실행하기

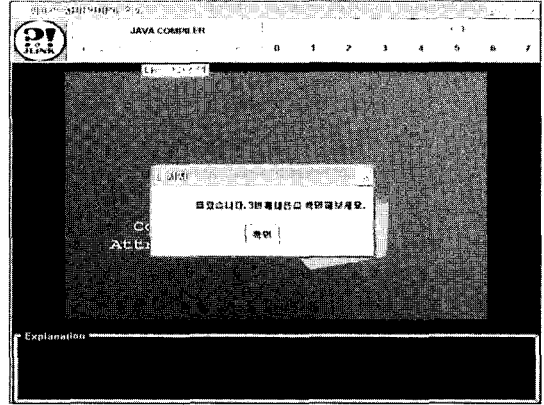
면대면 강의에서 교수자는 학습자가 현재 자신의 강의내용을 얼마나 잘 이해하고 있는지에 대한 판단 자료로 퀴즈를 자주 사용한다. 이는 학습자에게 있어서도 자신이 얼마나 강의 내용에 적극적으로 참여하고 있는지에 대해 판단할 수 있게 해주고 강의 내용에서 무엇이 중요했는지를 상기시켜 주는 좋은 도구이다. 이와 유사하게 웹상에서의 강의에서도 학습자가 단지 내용을 학습하고 그것에 대한 예제를 실행하는 부분만으로는 학습자 개개인의 학습이해도 및 학습참여도가 양호할 것이라는 확신을 가지기는 어렵다.

따라서 본 논문에서는 JWP가 실행되는 중간에 무작위로 주어지는 돌발퀴즈를 풀도록 유도함으로써 학습에 대한 집중력을 높여 학습효과의 극대화를 추구하였다. [그림 10a)에 학습자가 강좌실행 플레이어를 통해 학습하는 도중에 돌발퀴즈를 만났을 때의 상황을 화면으로 보여주고 있다. [그림 10b)는 학습자가 퀴즈에 대한 잘못된 답안을 선택한 경우 나타나는 다이얼로그 창이다. 이 창에는 학습자에게 강좌의

어느 부분에 이 퀴즈의 내용이 있는지에 대한 정보를 제공하여 학습자로 하여금 재학습을 유도해준다.

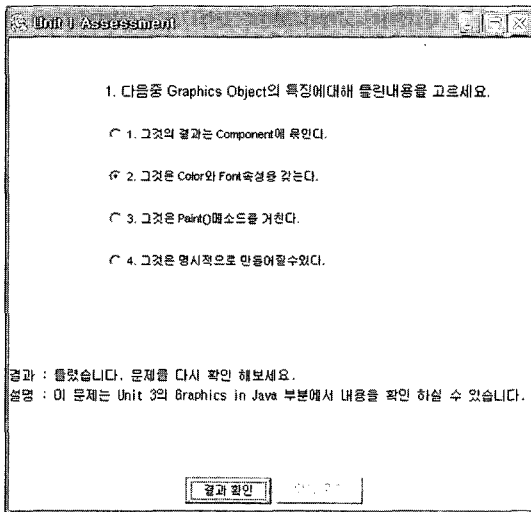


(그림 10a) 돌발퀴즈 실행화면

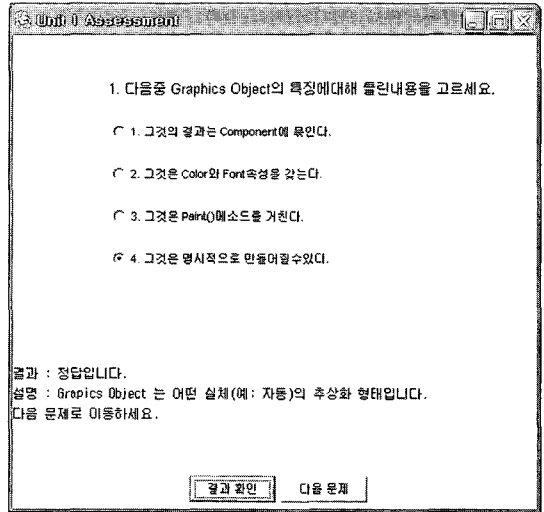


(그림 10b) 잘못된 답안을 선택한 경우

JWP 프로그램을 통한 각 단원별 학습을 마무리 하면 학습자는 다음 단원을 넘어가기 전에 그 단원의 학습내용에 대해 평가를 받게 된다. 이는 해당 단원의 내용을 총 정리함과 동시에 관련 강의내용의 문제들을 통해 응용력을 키우기 위해 제안하였다. JWP 프로그램의 “Main” 메뉴에서 “Assessment”를 선택하게 되면 [그림 11]에 나타난 바와 같이 학습자가 문제의 내용을 보고 답안을 선택해서 “결과확인” 버튼을 누르면 그 문제의 풀이 결과가 텍스트 영역에 바로 표시된다. 만일 학습자가 잘못된 답안을 선택했을 때도 그 결과가 텍스트 영역에 바로 출력되어 학습자로 하여금 이 과정을 통해 자신이 소홀히 하고 지나갔던 부분에 대해 복습을 유도할 수 있도록 설계되어 있다.

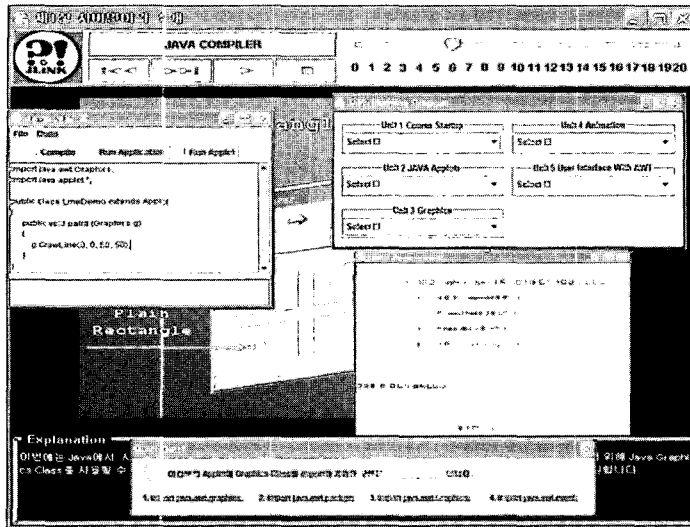


(그림 11(a)) 틀린 답안을 선택한 경우



(그림 11(b)) 올바른 답안을 선택한 경우

지금까지 언급된 자바 언어의 학습 진행에 대한 전체과정을 [그림 12]에 도시하였다.



(그림 12) JWP 프로그램의 학습 진행에 대한 전체과정

IV. 결 론

본 논문에서는 기존의 프로그램 언어 교육용 콘텐츠들이 가지고 있는 문제점들을 개선한 인터넷 기반 자바 언어 자율학습시스템인 JWP 에 개발한 콘텐츠를 탑재함으로써 실제 웹상에서 실행될 수 있도록 구현하였다. 구현된 자율학습시스템은 멀티미디어 요소와 프로그래밍 학습의 연속성(이론과 실습환경의 통합화)을 최대한 고려하여 제작된 새로운 형태의 교수-학습방법이며, 오프라인 상에서 진행되는 면대면(Face-to-Face) 교육과 조화되어 운영되면 큰 교육효과를 발휘할 수 있을 것으로 기대된다.

본 논문에서 제안한 JWP 프로그램의 몇 가지 특징에 대해 기술하면 다음과 같다.

먼저 컴퓨터 언어학습에 있어 필수적인 기본개념에 대해 관련 이미지와 음성을 동기화하여 학습흥미를 유발하였으며, 다음으로 학습 내용에 대한 실습을 위해 별도의 독립적인 프로그램의 설치 없이 JWP 에 직접 삽입된 컴파일러를 이용하여 쉽게 실습할 수 있는 환경을 제공하여 학습의 연속성을 도모하여 실습환경의 유연성(Flexibility)을 증진하였다. 마지막으로 실습중간의 돌발퀴즈와 각 단원별 마무리 학습테스트를 통해 자신이 배운 내용에 대한 학습 성취도 및 이해도 증진에 도움을 얻도록 하였다.

자바 언어 프로그래밍 교육을 위해 본 논문에서 접근한 방식은 학습자에게 흥미를 유발시켜 학습에 대한 참여의식을 높여주고 스스로의 문제 해결력을 배양하여 학습 환경에서 오는 부담감을 줄여주는데 큰 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 본 논문에서 제안한 JWP 구현 방안은 다른 분야의 교육용 프로그램 개발에도 유사하게 적용될 수 있는 구조로 되어 있기 때문에 최근 들어 다양한 접근방법을 시도하고 있는 인터넷 기반 가상교육에 크게 기여할 것으로 생각된다.

본 연구과제는 2004학년도 순천향대학교 산업기술연구소 학술연구조성비 일반연구과제로 지원을 받아 수행하였음.

[참고 문헌]

- 김동식(2000). 인터넷을 이용한 효율적인 공학실험실습 교육을 이용한 가상실험실의 개발. *공학교육연구*, 3(2), 31-37.
- 김현주(1998). WBI 프로젝트의 분석을 통한 한국형 WBI 모델, *한국 컴퓨터 교육학회 논문지*, 1(1).
- 이충기(2001). 자바 프로그래밍 교육에서 웹 기반 강의와 면대면 강의의 학습효과 비교 분석 연구. *공학교육연구*, 4(2), 3-10.
- 하동욱(2002). *about Java2, J2SE1.4*. 영진출판사.
- A. Ferreo and V. Piuri(1999). A simulation tool for virtual laboratory experiments in a WWW environment. *IEEE Transaction on Instrumentation and Measurement*, 48(3), 741-746
- B. Olaniran et. al.(1996). Experimental and experiential approaches to teaching face-to-face and computer-mediated group discussion. *Communication Education*, 45(1), 244-247.
- Badrul. H. Khan(1997). *Web-based Instruction: What is it and Why is it?*. Web-based Instruction.
- Burks Oakley(1991). *HyperCard courseware for introduction to circuit analysis*. Proc. of ASEE Annual Meeting. 496-500.
- Burks Oakley(1996). A virtual classroom approach to teaching circuit analysis. *IEEE Trans. on Education*, 39(1), 287-296.
- J.W. Rickel(1989). Intelligent Computer-Aided Instruction : A Survey Organized Around System Computers. *IEEE Trans. SMC*, 19(1), 40-57.
- L. McHenry et. al(1995). Communicating at a distance: A study of interaction in a distance education classroom. *Communication Education*, 44(1), 362-373.