

프로그래밍 학습을 위한 AJAX의 활용

이성임, 우중정
 성신여자대학교 컴퓨터정보학부
 e-mail : {sungim, jwoo}@sungshin.ac.kr

Application of the AJAX for a Programming Language Learning

Sungim Lee & Jongjung Woo
 School of Computer Science & Engineering,
 Sungshin W. University

요 약

학교 현장에서 이루어지는 교육의 대부분은 교수자 중심의 내용 전달식이다. 프로그래밍 언어와 같은 실습을 필요로 하는 학습에 교수자 중심의 교육을 적용할 경우 문제점이 많다. 실습을 통한 활용보다 언어 자체의 기능 설명에 비중을 두기 때문에 학생들의 흥미와 관심을 유발하지 못하고 있다. 따라서 최근 주목받고 있는 Web 2.0 패러다임인 참여, 공유 및 개방을 교육 분야에 적용하는 것은 당연할 것이다. 본 연구는 C 프로그래밍 언어 학습에 있어서 Web 2.0 클라이언트 기술 중 Ajax를 활용하여 학습자의 참여를 북돋우며, 또한 학습 시스템의 효율적인 자원 사용을 도모하고자 한다.

1. 서론

Web 2.0이 인터넷 세계의 혁신적인 패러다임으로 주목받으면서 이전과는 다른 양상의 웹 환경을 만들어가고 있다. 과거 인터넷 환경에서 수동적이었던 사용자 층이 능동적으로 변화하고 있다. 또한 Web 2.0은 인터페이스의 단조로움을 피해 보다 다양한 선택권을 사용자에게 돌려주고 있다. 이처럼 사용자가 핵심인 인터넷 산업에서 웹 클라이언트 기술은 여러 가지 기술들 중 가장 빠르게 발전해가고 있다. 특히, Ajax를 도입한 연구 및 적용 사례가 각 분야에서 활발히 진행되고 있으며, Ajax 기술의 빠른 처리 속도, 표준, 확장성, 호환성, 개방성 등의 장점에 웹 어플리케이션의 새로운 모델로 부각되고 있다[1]. 이러한 변화는 우리의 교육환경에서도 예외가 아니다.

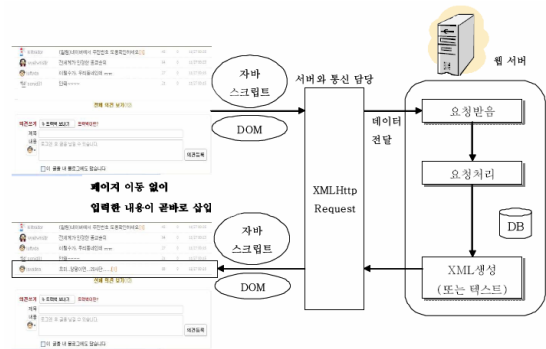
지금까지 실업계 고등학교 프로그래밍 언어 교육은 대부분 교재를 가지고 이론 중심으로 행하는 내용 전달식 학습이며 프로그래밍 언어의 구체적 활용보다는 언어 자체의 기능 설명에 주력하고 있다. 이는 웹 기반의 프로그래밍 학습 사이트들도 마찬가지다. 프로그래밍 언어 특성상 학습자가 능동적이며 자기주도적으로 참여하여 실습을 통해 원리를 알아가는 과정이 중요하지만 실습을 제공하는 사이트는 거의 존재하지 않는 것이 현실이다. 최근 동영상 포함 사이트가 있지만 상호작용성이 부족하다. 이는 발전된 인터넷 기술만큼이나 높아진 학습자들의 눈높이를 채워주지 못할 뿐만 아니라 학습에 대한 흥미를 저하시킨다[7]. 이러한 문제점을 해결하고자 본 논문은 실업계 고등학교의 C 프로그래밍 학습에 Ajax 기술을 활용한 시스템을 구현하고 기존 시스템보다 효율적이며 상호

작용성이 높음을 보이고자 한다.

2. 관련연구

2.1 Ajax 기술

Ajax(Asynchronous JavaScript and XML)는 현존하는 기술들을 잘 결합하여 웹 어플리케이션을 보다 효율적이며 상호작용성을 높이는 웹 클라이언트 기술이다. Ajax 기술은 기존의 웹 기술보다 다음과 같은 장점을 가진다.



[그림 1] Ajax를 이용한 웹 애플리케이션 과정

- Ajax 기술은 페이지의 재적재 작업 없이 필요한 부분의 데이터만 서버와 송수신할 수 있다. [그림 1]은 Ajax를 이용한 웹 애플리케이션 과정을 나타내고 있다.
- 서버의 응답을 기다리지 않고 비동기식으로 다른 작업을 처리할 수 있기 때문에 대기 시간이 줄어들고 서버의 부하를 줄일 수 있다. 동기 방식의 경우 이용자가 아이콘

을 누르면 서버에게 결과를 요청하고 서버에서 결과를 처리한 후 보내줄 때까지 대기해야 했다. 그러나 Ajax를 이용한 비동기 방식은 서버와 클라이언트 사이의 통신 작업은 백그라운드 형식으로 처리한다.

- 새로운 방식의 웹 접근이 가능하다. 지금까지는 웹 사이트의 문서를 브라우저에 출력한 상태에서 자료의 위치를 사용자가 마음대로 편집하는 것이 어려웠다. 하지만 Ajax를 활용할 경우에 프로그램 추가 설치 없이 일반 브라우저 화면에서 이미 출력된 html 문서의 그림이나 글씨 위치를 마우스로 끌어다 놓기로 손쉽게 바꿀 수 있다. 즉 기존의 정적인 html 문서에서는 불가능했던 획기적인 기능을 구현해 줄 수 있도록 한다[3].

2.2 프로그래밍 학습

컴퓨터 프로그래밍은 컴퓨터 교육의 기본이 되는 분야로 컴퓨터를 활용하여 학습자가 컴퓨터에게 자신이 원하는 것을 수행하도록 하는 작업이다. 프로그래밍 교육은 문제의 분석 및 해결 능력, 논리적 사고력, 절차적 문제 해결 방식 등을 습득하는데 궁극적인 역할을 한다. 또한 프로그래밍 자체가 컴퓨터과학의 중요한 부분을 차지하며 컴퓨터를 이해하는데 필수적이다. 프로그래밍을 통해서 다른 응용 프로그램들을 더욱 깊이 이해하고 잘 활용할 수 있는 기초를 닦을 수 있다[4]. 그럼에도 불구하고 제7차 교육과정에서 프로그래밍 교육은 초·중등학교의 기본 교육과정에서 제외되었으며 재량 활동 위주의 학습으로 운영되고 있어 그 활용도가 떨어지고 있다[5]. 개정된 교육과정에서는 기초적인 정보소양 능력뿐만 아니라 프로그래밍 언어를 교육하여 문제 분석 능력, 논리적 사고력, 절차적 문제 해결 방식의 습득 등을 향상 시킬 수 있도록 해야 할 것이다.

2.3 기존 웹 기반 C 언어 학습 시스템

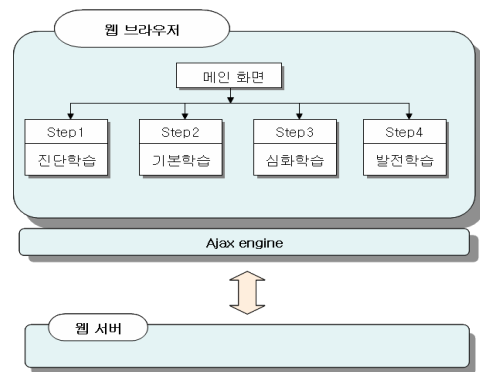
기존의 웹 기반 C 프로그래밍 언어 학습 시스템을 살펴보면 크게 다음과 같이 3가지이다.

- ADDIE 모형 학습[6]: 교수 방법으로 ADDIE 모형을 적용하였고 선행 학습이란 콘텐츠를 추가, 개발하여 학습을 효율성을 도모하고자 하였다. 하지만 학습 내용이 정적형태의 텍스트로 전달되고 참여를 유도하는 실습이 부족하다.
- 순서도 기반 학습[7]: 학습자가 순서도를 그리면 대응하는 C 프로그래밍 코드를 제공하는 방법이다. 순서도에 의하여 명령어를 이해하는 프로그래밍 언어 학습 도구이다. 초보 프로그래머에게 좋은 평가를 받을 수 있었지만 그려진 결과에 대한 확인 과정이 없고 다양한 예제를 통한 시각화 과정이 없다.
- 구성주의 기반 함수 학습[8]: 구성주의 이론을 배경으로 C 언어의 함수 부분을 학습할 수 있는 시스템이다. 예제는 플래쉬 애니메이션을 이용하여 실행되는 과정

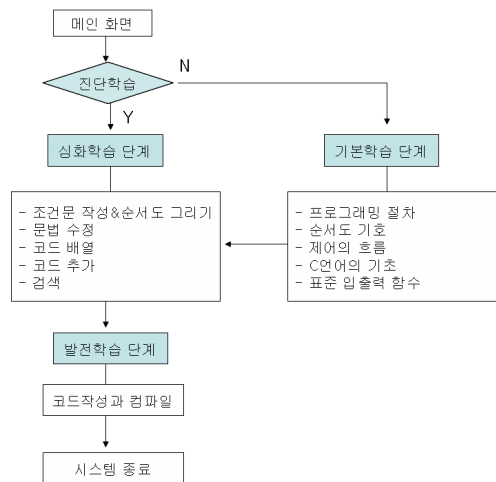
을 보여주고 도움말 버튼, 일시 정지 버튼 등을 추가하여 학습자의 이해 정도에 따라 학습자 스스로가 학습을 진행할 수 있다. 그러나 직접 테스트 해 볼 수 있는 환경을 제공하지 않고 있다.

3. 시스템 설계

Ajax를 활용한 C 프로그래밍 언어 학습 시스템의 학습자 화면 구성은 [그림 3]과 같다. 학습자가 시스템에 접속하여 진단학습을 하고 기본학습, 심화학습, 발전학습의 단계로 학습자 능력에 맞는 학습 목표를 설정하여 학습할 수 있도록 하였다. [그림 4]에 나타난 바와 같이 학습자는 진단학습의 결과를 바탕으로 학습을 시작하기 전 본인의 초기 학습 수준을 정확하게 파악한다. 자신의 부족한 부분 또는 알고자 하는 부분을 선택하여 본 학습을 진행시켜 나갈 수 있다. 이때 C 프로그래밍 언어에 대한 기본적인 개념과 문법적 기초 지식이 부족한 학습자는 기본학습을 선택하여 학습을 한 후 바로 심화학습을 진행해 나갈 수 있다. 진단학습 결과 기본학습 단계가 필요 없는 학습자는 심화학습 혹은 발전학습 단계를 통해 직접 프로그램을 실행해 보면서 C 프로그래밍 언어를 체계적으로 습득해 나갈 수 있도록 한다.



[그림 3] 시스템 구성도



[그림 4] 시스템 전체 학습 흐름도

4. 구현 및 분석

4.1 시스템 구현환경

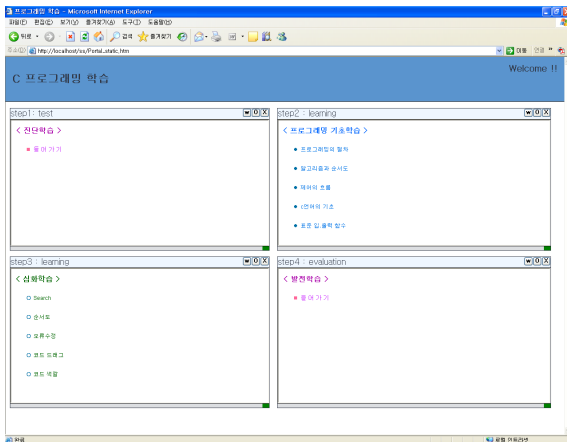
본 연구의 시스템 구현을 위한 개발 환경은 <표 1>과 같다.

< 표 4 > 시스템 구현 환경

CPU	Intel Pentium-IV 2.60GHz
RAM	1.0 GB
HDD	80 GB
Web Server	Apache
웹 브라우저	Internet Explorer
사용 언어	Ajax, PHP

4.2 시스템 구현

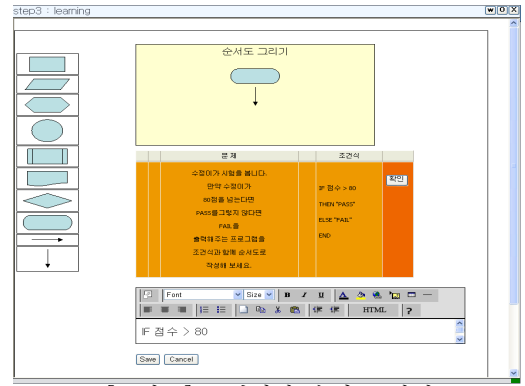
시스템을 시작 하였을 때 보여 지는 초기화면이다. 화면은 진단학습, 기본학습, 심화학습, 발전학습의 4개의 윈도우로 나누어 구성되어 있다. 각 윈도우는 학습자가 원하는 대로 이동시키거나 스스로 판단되는 학습 중요도에 따라 크기를 변경할 수 있도록 하였다. 이를 통해 훨씬 동적인 사이트를 구현하고 새창을 여러 개 띄우는 번거로움 없이 각 윈도우의 크기 조절만으로 이론과 실습이 동시에 이루어 질 수 있도록 구현하였다.



[그림 5] 초기화면

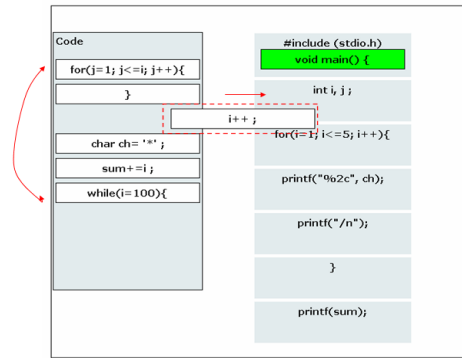
[그림 6]은 심화학습 단계 중 하나로 학습자가 제시된 문제를 보고 조건식 부분을 더블클릭하면 화면 아래에 편집창이 나타나 문제에 맞게 스스로 조건식을 작성할 수 있다. 작성이 끝난 후 아래 save 버튼을 누르면 작성한 식이 테이블에 기록된다. 정답은 오른쪽 확인 버튼으로 확인이 가능하도록 하였고 잘못된 부분은 조건식을 다시 더블클릭해서 편집창에서 수정할 수 있다.

조건식을 작성하고 난 후에 왼쪽 순서도 그리기 기호를 드래그 & 드롭하여 순서도 그리기 화면에 놓으면 생성된 기호는 그리기 화면 중앙으로 정렬되어 나타난다.



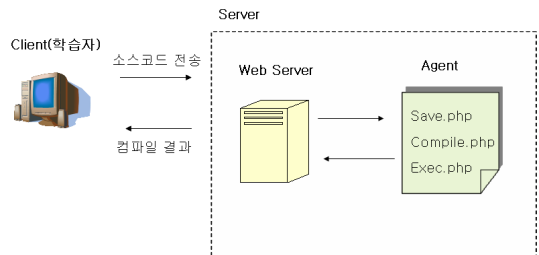
[그림 6] 조건식과 순서도 작성

[그림 7]은 드래그 & 드롭 방식을 이용하여 왼쪽 box의 코드들을 오른쪽 box로 배열하여 구조를 파악할 수 있도록 하였다. 시각적인 도움을 주기 위해 코드를 올바른 위치에 놓았을 경우 코드 배경색이 녹색으로 변하여 정답유무를 쉽게 알 수 있도록 하였다. 우측으로 가져다 놓은 코드들끼리도 드래그 & 드롭을 이용해 서로 위치를 변경할 수 있다.

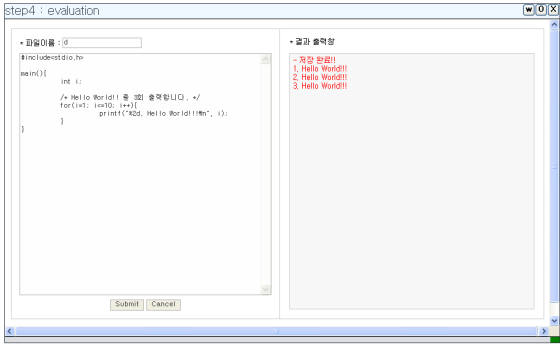


[그림 7] 코드 완성

[그림 9]는 발전학습 단계로 지금까지 학습한 내용을 종합해서 학습자 스스로가 코드를 작성할 수 있는 능력을 배양할 수 있도록 하였다. 먼저 학습자가 직접 소스코드를 입력하고 입력내용을 전송버튼에 의해 Post방식으로 서버에 전송한다. 서버는 전송받은 코드를 compile.php 파일을 통해 컴파일 한 후 실행결과를 담은 exec.php와 소스코드를 파일로 저장하는 save.php파일을 만든다. 컴파일 결과는 오른쪽 결과창을 통해 학습자에게 전달된다.



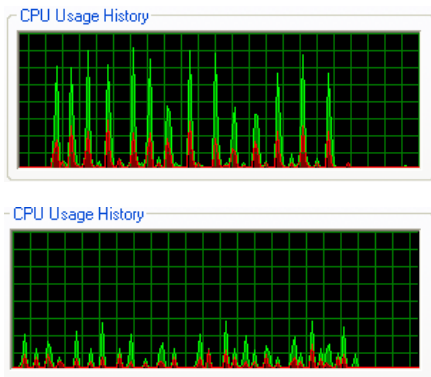
[그림 8] 실습 창 처리과정



[그림 9] C 언어 실행 창

4.3 성능 분석

기존 html 기반의 화면 구성에 플래쉬 애니메이션을 포함한 프로그래밍 학습시스템과 Ajax 기술을 활용한 학습 시스템의 성능을 비교해 보았다. 실험은 Sysinternals.com에서 제공하는 프로세스 탐색기를 사용하여 cpu 점유율을 측정하였다. [그림 10]의 위 그림은 메뉴 선택 시 새로운 창을 통해서 학습 내용을 전달하는 방식을 선택하여 학습자가 1개 부터 14개 까지의 메뉴를 클릭하여 학습을 진행해 나갈 때의 cpu 사용정도를 그래프를 통해서 표시했다. 마찬가지로 [그림 10]의 아래 그림은 Ajax기술을 활용한 학습 시스템 중 위와 동일한 조건에서 1개부터 14개의 메뉴를 선택했을 때의 cpu 사용정도를 그래프로 나타냈다. 비교 결과 기존방식의 학습 시스템이 약 2.5배 정도 많은 cpu 사용량을 기록했다. 이는 새로운 학습창을 열어오는데 그만큼 많은 시간이 소요됨을 알 수 있다. 또한 메모리를 어떻게 관리하느냐에 따라 프로그램의 응답성과 안정성에 큰 영향을 미칠 수 있기 때문에 Ajax기술을 활용한 학습시스템이 기존방식에 비해 학습자들에게 원활하고 안정화된 서비스를 제공할 수 있음을 알 수 있다.



[그림 10] 기존방식(상)과 Ajax 적용방식(하)

기존 웹 애플리케이션에서 서버에 요청한 결과를 받으려면 하이퍼링크나 html 폼을 클릭한 다음 결과 페이지가 나타날 때까지 기다려야 한다. 이는 학습자의 학습흐름의 맥을 끊는 일이기도 하다. 반면 Ajax 애플리케이션의 경우 이런 문제점을 해결할 수 있다.

뿐만 아니라 기존 웹 애플리케이션에서 프레임을 나눠 구

성한 화면은 글씨나 그림이 가려져서 안보이는 경우가 많다. 이 경우 학습자는 스크롤을 매번 이동해서 봐야 하는 불편함이 있다. Ajax 애플리케이션은 학습자가 웹 사이트의 문서를 브라우저에 출력한 상태에서 자료 위치와 크기를 손쉽게 바꿀 수 있어 학습자들의 효율적인 학습에 도움이 된다.

5. 결론

본 논문에서는 프로그래밍 언어 학습의 기본인 C프로그래밍 학습에 Ajax 기술을 활용한 시스템을 제안하였다. 학교현장에서 이루어지는 텍스트 위주의 내용전달식 학습은 학습자들의 이해와 흥미를 떨어뜨리는 문제점이 있다. 또한 프로그래밍 패러다임이 바뀌고 비주얼 프로그래밍 시대로 변화하면서 이러한 현상은 더욱 심화되어 가고 있다[5].

이에 본 논문에서는 Ajax기술을 활용하여 그동안 정적이던 화면에 그림, 코드, 텍스트들을 마우스를 이용해 자유롭게 동적으로 제어할 수 있도록 하여 학습자들의 흥미와 관심을 증대시켰고 다양한 실습을 통한 학습이 가능하도록 하였다. 학습자가 별도의 프로그램 설치 없이 직접 소스코드를 작성하고 결과를 즉각 확인할 수 있도록 하여 학습자들의 높아진 기대치를 만족시킬 수 있도록 하였다.

본 연구의 향후과제로는 Ajax기술을 사용하여 실시간으로 학습자의 행동정보를 분석하여 개인화된 학습 환경을 제공하고 보다 적극적인 학습자 참여형 시스템 개발이 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 김중태, “시멘틱 웹: 웹2.0 시대의 기회”, 디지털미디어 리서치, 2006
- [2] Jesse James Garrett. "Ajax: A new approach to web applications", Essy, 2005
- [3] 김영보, “Ajax 활용”, 가메, 2006
- [4] 이옥화 외, “정보교육의 ABC”, 교육과학사, 2007
- [5] 이종학 외, “ 프로그래밍 C언어”, 한국교과서 주식회사
- [6] 백윤정, “프로그래밍 교과과의 e-learning 학습시스템 설계 및 구현”, 홍익대학교 교육대학원 석사학위 논문, 2005
- [7] 김승주, “순서도 작성을 기반으로 한 C프로그래밍 언어 학습 시스템”, 고려대학교 교육대학원 석사학위 논문, 2002
- [8] 임혜랑, “ c언어함수 학습을 위한 웹 기반 학습도구”, 충남대학교 교육대학원 석사학위 논문, 2006
- [9] 허정수, “프로그램 실행 시각화에 의한 프로그램 이해도 향상”, 정보처리학회 춘계학술발표대회, 2005
- [10] 최범규, “Ajax Programming 기초부터 중급까지”, 가메출판사, 2006
- [11] Process explore, <http://www.sysinternal.com>