

논문 2010-6-40

자기 주도 학습을 위한 컴퓨터 구조론의 웹 기반 학습시스템 설계 및 구현

Design and Implementation of Computer Architecture's Web based Learning System for Self-directed Learning

김경태*, 임동균**, 신승중***

Kyung-Tae Kim, Dong-Kyun Lim, Seung-Jung Shin

요 약 시대의 흐름이 점차 정보화 시대로 변함에 따라 정보화 시대를 대표하는 컴퓨터와 통신기술의 발달에 대한 가치가 매우 중요시하게 되었다. 이중 컴퓨터 통신의 사용에서 가장 많은 사용 비중을 차지하는 것은 인터넷이고 이런 인터넷의 발전은 정보가 상호 작용하는 수단으로 자리매김하였다. 논문은 웹 기반교육이 학습자에게 효과적인 교육 시스템으로서의 역할을 하기 위해 기존의 학습시스템 문제점을 찾아내어 개선하고, 시간과 공간의 제약을 받지 않고 양방향의 상호 작용이 가능하도록 웹 기반학습을 사용하여 컴퓨터 구조론의 학습이 가능 하도록 하였다. 웹 기반 학습을 이용한 컴퓨터 구조론 학습 방법은 학습자가 시간과 장소의 제한을 받지 않고 인터넷의 브라우저를 통해 실시간 학습과 평가를 가능하게 하며 학습자 개개인에게 알맞은 교수-학습 과정으로 연계하여 학습자 개인별 자기 주도 학습이 가능하도록 하는 역할을 담당할 것이다.

Abstract The flow gradually into the Information age to the Information age has changed, leading to the development of computer and communication technology was very important for the value. Of these the most used in computer communication using the Internet, and this proportion accounts for the development of the Internet, the information was established as a means of interaction. In this paper, to improve these problems without the constraints of time and space to allow two-way interactions using web based learning system to enable Computer Architecture were learning. Learn how Computer Architecture using Camtasia the learner, without limitation of time and place of the browser through the Internet to enable real-time learning and assessment appropriate to individual learners and teaching - learning process in conjunction with individual learners can be self-directed learning will play a role in that.

Key Words : Computer architectur, Camtasia, Self-directed learning, Web based learning system

I. 서 론

오늘날 급속한 사회 발달은 우리의 생활에 커다란 변화를 가져오고 있으며 이러한 변화에 적극적으로 대처하

기 위해 컴퓨터 시스템 개발 또한 빠른 속도로 변화되고 있다.[1] 컴퓨터가 개발되면서 컴퓨터에 관련된 학과 과목 직업까지도 빠르게 변화되고 있다. 대학에서는 타 학과 학생들조차 컴퓨터에 관련된 지식을 기본적으로 공부하는 사회가 되었다. 컴퓨터 구조론 과목은 전문계 고등학교에서 뿐만 아니라 대학 여러 학과에서 전공 과목으로 들고 있는 중요한 과목 중 하나이다. 현재 전문계 고등학교 학생들의 목적은 대부분 대학 진학을 목표로 하

*정회원, 한양대학교 교육대학원 전자교육과

**정회원, 한양사이버대학교 컴퓨터공학과

***정회원, 한세대학교 IT학과

접수일자 2010.11.14 수정일자 2010.12.10

게재확정일자 2010.12.15

고 있어 공업 고등학교의 본 목적을 잃어버리는 추세이다. 전문계 고등학교의 본 목적인 직업 기술 능력 함양을 신장시키기 위해서 정부는 마이스터 고등학교를 추진하고 있고, 앞으로 전문계 고등학교에서 전공 과목은 더욱 중요시 될 것이다. 그러나 학교에서 배우는 컴퓨터 구조론 과목은 교사가 각 학생들에게 개인차를 고려하여 이 해시키는데 많은 어려움이 있고 또한 자기 주도 학습으로도 어려운 과목이라 가르치는데 있어서 어려움을 가지고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 하나의 대안으로 웹의 특성을 활용한 웹 기반 학습 프로그램 개발이 요구된다. 웹 기반 학습은 학습자들이 자발적이고 자기 주도적인 학습을 가능하기 때문에 학습 참여도를 높일 수 있다. 또한 웹 자료는 학습자들의 관심과 흥미를 끌어내고 유지할 수 있으며 수준별 개별화 학습을 통해 학습력 향상에 도움이 된다. 시간과 공간에 제약을 받지 않고, 학습자의 수분별 개별화 학습을 실시하는 웹 기반 평가체제는 학습자의 학업성취도를 실시간으로 측정할 수 있다고 한다. 이러한 필요성에 따라 본 연구의 목적은 학생들의 자기주도적인 학습과 평가를 통한 학습기회를 제공해 줄 수 있는 웹 기반 학습을 설계하고 개발하는 것이다.

II. 이론적 배경

1. 컴퓨터 구조론의 교과 교육

컴퓨터 구조론 일반 교과는 출판사 마다 소단원의 내용에는 조금씩 차이가 있으나 교육부 고시에 따른 일반적이고 전체적인 컴퓨터 구조론의 교과단원 구성은 다음과 같다.

1단원은 컴퓨터의 구성요소인 하드웨어와 소프트웨어에 대한 개념과 컴퓨터의 동작원리를 설명한다.

2단원은 논리회로, 산술 연산회로, 논리 연산회로에 대한 개념과 연산 회로의 구성을 설명한다.

3단원은 제어 장치의 구조와 명령어를 이해하고 프로그램 실행을 통해 레지스터 상태 변화를 알아본다. 또한 타이밍 상태를 구분하여 마이크로 프로그램 제어방식의 원리를 이해한다.

4단원은 기억 장치의 종류와 특징을 이해하고 주 기억 장치와 보조기억장치의 구성과 역할을 설명한다. 또 캐시 기억 장치와 가상기억장치에 대해 알아본다.

5단원은 입출력 장치와 인터페이스의 역할과 원리를

설명하고 데이터 전송방식과 입출력 제어 방식의 원리를 알아본다.

6단원은 마이크로프로세서의 개념과 발달과정을 설명하고 구조와 여러 가지 기능을 다룬다. 또한 마이크로프로세서의 프로그램 방법을 익힌다.

7단원은 전반적인 실습을 통해 프로그램을 활용하는데 중점을 두고 있다.

2. 실업계 고등학교 학생의 특성

실업계 고등학교 학생들의 특성들을 살펴보면 다음과 같다. 먼저 입학동기를 살펴보면 주로 중학교때의 성적에 의하여 결정되며 흥미와 적성, 부모님의 권유로 고등학교에 입학하는 경우는 드물다는 것을 다음 표를 보며 알 수 있다.[2]

표 1. 공업 고등학교 입학 동기
Table 1. admission motive for a technical school student[3]

구분	빈도
흥미와 적성	28명 (25%)
중학교 성적	52명 (46.4%)
중학교 3학년 담임 진로 교육	12명 (12.5%)
부모님 권유	5명 (4.5%)
기타	13명 (11.6%)
총계	112명 (100%)

다음의 표 2 는 공업 고등학교 학생의 교과내용 이해 정도를 알 수 있다.

공업 고등학교 학생의 30%가 대체로 이해하지 못하고 있었으며, 그 중에서 82%는 거의 이해하지 못하는 수준에 있었다. 이것은 고등학교 졸업 후 대학 진학에 있어서 대학 교과를 더욱 더 이해 할 수 없는 악순환의 연속으로 나타나는 것을 예상할 수 있다.

표 2. 공업 고등학교 학생의 교과 내용 이해도
Table 2. the frequency of subject content for a technical school student[4]

구분	빈도
대체로 이해함	27명 (24.5%)
보통임	50명 (45.5%)
대체로 이해하지 못함	24명 (21.8%)
거의 이해하지 못함	9명 (8.2%)
총계	110명 (100%)

III. 웹 기반 학습 설계

1. 기획 및 전체 구성

본 연구는 전문계 고등학교 학생 대상으로 설계 하였다. 자기 주도 학습 능력이 부족한 전문계 고등학교 학생들에게 웹 기반학습을 통해 과목에 대한 이해도를 높이고 관련 과목 자격증 취득까지 도움을 줄 수 있는 웹 기반 학습을 설계 하였다. 설계의 도구로서 캠타시아, 스마트폰(아이폰4), 마이크등을 사용하여 설계하였다.

2. 교육과정 설계도구

캠타시아란 컴퓨터 화면을 동영상으로 캡처를 하는 프로그램을 의미한다. 소리는 컴퓨터 자체의 소리를 받거나 외부 마이크를 이용하여 같이 녹음이 가능한 프로그램이다.

3. 교육과정 세부내용

가. 명령어 형식

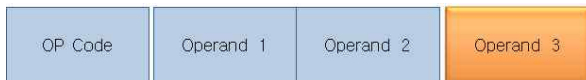


그림 1. 3주소 명령어 형식
Fig. 1. The three-address instruction

위 그림은 operand 1 과 operand 2를 연산해서 operand 3에 저장한다는 는 3주소 형식이다. 위 3주소 형식의 장점은 원래 자료가 없어지지 않고 보존되고 프로그램 전체의 길이가 짧아진다는 장점을 가지고 있다. 반면에 명령어의 길이가 길어지고 기억 장소에 접근하는 횟수가 많아져서 수행시간이 길어진다는 단점을 가지고 있다.

(1) 2주소 명령어 형식



그림 2. 2주소 명령어 형식
Fig. 2. the two-address instruction

위 그림은 일반적으로 가장 많이 사용되는 명령어 형식으로서 처리 결과가 operand 1에 저장된다. 계산 결과가 기억장치와 중앙 처리 장치에 남아있어 계산 결과를 시험할 때 시간이 절약된다는 장점을 가지고 있다. 그러

나 operand 1의 데이터가 사라진다는 단점을 가지고 있다. 사용 예를 들면 ADD A B 는 A의 데이터와 B의 데이터를 합하여 A에 기억되는 것을 뜻한다.

(2) 1주소 명령어 형식



그림 3. 1주소 명령어 형식
Fig. 3 the two-address instruction

위 그림은 1주소 형식으로서 누산기를 이용하여 연산한다. 예를 들어 load A 는 A의 데이터를 ACC에 저장된다. ADD B 는 B 의 데이터를 ACC에 저장된 데이터와 합한다는 것이다. 즉 A 와 B를 합한다는 내용이다.

(3) 0 주소 형식

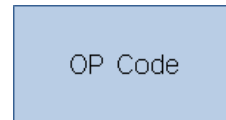


그림 4. 0주소 명령어 형식
Fig. 4. the zero-address instruction

위 그림은 0 주소 형식으로서 특징은 모든 연산은 스택 메모리를 사용하고 스택 머신이라고도 한다.

나. 주소 지정 방식

주소 지정 방식은 프로그램이 수행되는 동안 사용될 데이터 위치를 지정하는 방법으로 주소 지정 방식의 종류에는 암시적 주소 지정방식 (implied mode) 주소를 지정하는 필드가 없는 0 번지 명령어에서 stack 의 top 포인터가 가리키는 operand 를 암시하여 이용하는 방식과 즉시적 주소 지정 방식 (immediate mode) 명령어 자체에 operand를 가지고 있는 방식이 있다.

(1) 직접 주소 지정 방식

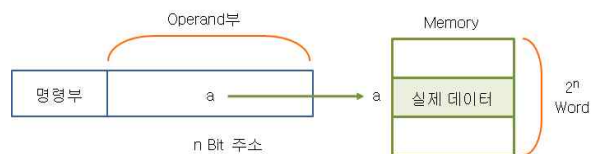


그림 5. 직접 주소 지정 방식
Fig. 5. direct address mode

명령의 주소부가 사용할 자료의 번지를 표현하고 있는 방식으로 아래의 그림을 보면 명령어에 a 가 있으면 a 의 주소를 찾아가면 실제 데이터가 있다는 그림이다.

(2) 간접 주소 지정 방식

간접 주소 지정 방식은 명령어 내의 operand부에 실제 데이터 주소가 아니고, 실제 데이터의 주소가 저장된 곳의 주소를 표현하므로 최소한 주 기억 장치를 두 번 이상 접근하여 데이터가 있는 기억장소에 도달하는 방식이다. 즉 a의 데이터가 있는데 a를 찾아가면 b가 들어 있는데 b는 실제 데이터가 있는 말이다.

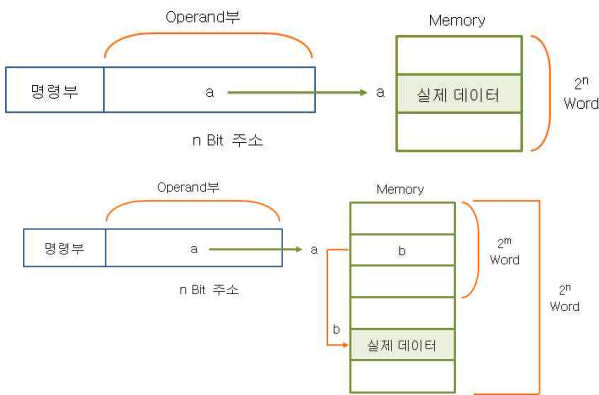


그림 6. 간접 주소 지정 방식
Fig. 6. indirect address mode

(3) 계산에 의한 주소 지정 방식

operand부와 cpu의 특정 레지스터의 값이 더해져서 유효 주소를 계산하는 방식으로 사용하는 레지스터 종류에 따라 상대 베이스 인덱스 주소 지정 방식으로 구분된다. 상대 주소방식의 유효 주소는 명령어 주소 부분과 프로그램 카운터의 내용을 더해서 유효주소를 찾는다. 명령어 자신의 기억장소를 기준으로 하여 데이터의 위치를 지정하는 방식이다. 베이스 레지스터의 유효 주소는 명령어의 주소부분에 베이스 레지스터를 더하여 유효 주소를 찾는다. 베이스 레지스터는 프로그램을 재배치 할 때 이용된다. 인덱스 레지스터의 유효 주소는 명령어의 주소 부분과 인덱스 레지스터를 합하여 유효 주소를 찾는다.

4. 구현

현재 우리 사회는 많은 IT 기기들이 자리 잡고 있고 빠르게 발전하여 핸드폰으로도 인터넷을 활용할 수 있는

세상이 되었다. 3G 망을 이용하여 걸다니면서 인터넷을 이용함으로써 우리의 교육분야에서 또한 많은 변화가 일어날 것이라고 예상된다. 위 설계한 내용을 동영상 강의로 만들기 위해 캡 타시아로 녹화를 하여 블로그에 올려놓고 블로그에는 동영상 강의 뿐 아니라 강의에 대한 피드백 제공을 위해 질문 및 답변목록도 추가되어 있다. 실시간으로 학생들이 궁금한 점을 블로그를 통해 올려놓아 교사가 답을 해주어 학생들의 학습효과에 많은 도움을 줄 것이다. 현재 많은 IT 기기들 중 본 연구에서는 컴퓨터와 스마트폰을 사용하여 구현해 보겠다.

가. 컴퓨터로 구현하기

우리나라의 컴퓨터 보급률은 IT국가라는 말이 나올만큼 보급률이 뛰어나고 인터넷망 또한 다른나라에 비해 잘 구축되어 있는 나라 중 하나이다. 컴퓨터를 사용하여 강의를 구현해 보겠다.

- ① 웹사이트에 블로그 주소를 입력한다. 블로그 주소는 blog.daum.net/kktttdi이다. 주소를 입력하면 아래와 같은 블로그 화면을 볼 수 있을 것이다.
- ② 블로그 화면에 컴퓨터 구조론 카테고리를 선택하거나 블로그 화면에 1차시 ~ 4차시 까지 강의 내용이 올라와져 있다. 강의를 클릭 하면 다음과 같은 화면이 나오면서 재생 할 수 있다.

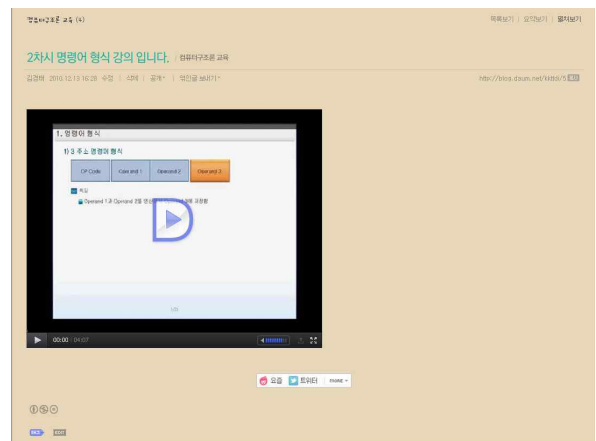


그림 7. 동영상 강의 블로그 화면-1
Fig. 7. blog screen of video lecture-1

나. 스마트폰으로 구현하기

휴대폰은 현재 가장 빠르게 변화되고 발전되는 IT 기종 중 하나이다. 스마트폰은 3G 망을 이용하여 이동중에

도 인터넷을 이용하고 영화를 보고 GPS까지 활용할 수 있는 IT 기기중 대표적인 기기로 자리잡고 있다. 이 스마트폰 또한 교육적으로 활용하면 많은 분야에서 활용할 수 있는 기기중 하나이다. 스마트폰을 이용하여 다음 강의를 구현해 보겠다.



그림 9. 스마트폰 바탕화면
Fig. 9. wall paper of smart phone

위 그림은 스마트폰 기본 화면이다. 기본화면에서 사파리를 누르면 인터넷 주소를 칠 수 있는 창이 뜨는데 blog.daum.net/kkttidi 입력하면 아래와 같은 그림을 볼 수 있는데 글 목록 중 원하는 강의를 선택한다. 여기서 주의할 점은 스마트 폰 웹화면이 pc화면일 경우에 동영상 강의가 재생되지 않을 수 있으니 모바일 화면으로 꼭 전환하도록 한다. 아래 화면에서는 4개의 동영상 강의 중 2번째 강의를 선택하였다.



그림 10. 스마트폰 블로그 화면
Fig. 10. blog screen on the smart phone

스마트폰 화면에서 PLAY를 클릭하면 다음과 같이 재생한다.



그림 11. 스마트폰 동영상 재생 화면
Fig. 11. video lecture playing screen on the samrt phone

학생들은 스마트폰을 사용하면서 등교나 하교 이동하면서 강의를 시청할 수 있어 시간에 대한 활용도 측면이 강하다는 것이 특징이다. 또한 노트북을 사용하여 테더링 서비스를 받아 시간과 장소를 제약받지 않고 학습을 함으로서 학습효과를 더욱 높일 수 있을 것이라 예상된다.

참 고 문 헌

- [1] 조범석, 「컴퓨터 구조론」, 기한재 2004
- [2] 우정호 외2, 「컴퓨터 구조」, 한국 교과서 주식회사 2004
- [3] 최준섭, 공업고등학교 문제점과 개선방안II, 공업고등학교 재학생과 교사중심으로, 대한 공업 교육 협회, 제 26권, 제 2호, p23, 2001
- [4] 최준섭 공업고등학교 문제점과 개선방안II, 공업고등학교 재학생과 교사중심으로, 대한 공업 교육 협회, 제 26권, 제 2호, p24, 2001

저자 소개

김 경 태(정회원)



- 2008년 강원대학교 공학사
 - 2008년 ~ 현재 한양대학교 교육대학원 전자교육과 석사과정
- <주관심분야: 공업 교육, 인터넷 교육, 디지털 논리회로>

임 동 균 (정회원)



- 1985년 한양대학교 공학사
 - 1987년 한양대학교 공학석사
 - 2001년 한양대학교 공학박사
 - 2003년 ~ 현재 한양 사이버 대학교 컴퓨터공학과 교수
- <주관심분야: 인터넷 교육, 자동제어, 마이크로프로세서>

신 승 중(정회원)



- 1988년 세종대 경영학석사
 - 1994년 건국대 공학석사
 - 2000년 국민대 정보학박사
 - 2003년 ~ 현재 한세대 IT학과 교수
- <주관심분야: 정보전, 지식공학, 정보 융합관리>