
가상 컴파일러 기술을 통한 실습 형 프로그래밍언어 e-learning 콘텐츠

이 호 진*, 강 희 수*, 윤 준 수*, 문 일 영*

한국기술교육대학교 컴퓨터공학부*

Compiler technology training through a virtual e-learning content programming language

Ho-Jin Lee* · Hee-Su Kang** · Jun-Su Youn*** · Il-Young Moon****

*Korea University of Technology and Education

E-mail : mpoi99@koreatech.ac.kr

요 약

현재 수많은 대학 및 각종 교육기관에서의 e-learning 교육 시스템이 실행되고 있다. 또한 그 필요성이 대두되고 있다. 하지만 기존 e-learning 시스템은 많은 문제를 가지고 있다. 우선 이론 중심 교육방법이 각 대학 및 교육기관들이 e-learning 시스템을 도입하기에 가장 큰 걸림돌이 되고 있다. 또한 학생들의 참여를 유도 할 수 없는 단방향의 강의가 문제이다. 본 논문에서는 이러한 이론중심 및 단방향 강의 시스템을 극복하고자 실습 형 프로그래밍 언어 e-learning 콘텐츠를 개발할 것이다. 소켓통신과 멀티스레드를 이용하여 웹 브라우저 환경에서 서버 측 컴파일러를 통해 클라이언트 측에 별도로 프로그램 설치 및 환경 설치 없이 환경 제약이 없는 학습이 가능하다. 실습 형 콘텐츠는 프로그래밍 언어를 학습자로 하여금 직접 클라이언트 측 웹 브라우저에서 소스 코드를 입력하여 강의를 이끌어가는 방식이다. 학습자가 입력한 소스 코드에 대한 컴파일은 서버 측 컴파일러에서 실행하여 결과를 학습자에게 제공한다. 때문에 실습 형 e-learning 콘텐츠는 향후 e-learning 시스템 발전에 큰 기여를 할 것이다.

ABSTRACT

Currently a number of universities and other educational institutions in the e-learning education system being implemented . Also that there is a demand . However, existing e-learning system has many problems . First, the theory of how the university -centered education and training institutions to adopt e-learning system has become the biggest obstacle . In addition, students can not engage the problem of a one-way lecture . In this paper, the theory -oriented and practice to overcome the one-way river systems programming language will develop e-learning content . Using socket communication and multi-threaded server-side Web browser on the client side through the compiler without installing a separate application installation and environmental learning environment can be unrestricted . Hands- content programming language allows the learner to direct the client-side source code in a web browser by entering the lecture is leading the way . For learners to enter the source code compiled to run on the server side, the compiler provides the learner results . Hands- because the future e-learning content development in e-learning systems will be a major contribution to .

키워드

e-learning 시스템, 소켓통신, 멀티스레드, 웹 컴파일러, 실습 형 콘텐츠

I. 서 론

최근 e-learning에 대한 관심이 점점 증가되고 있다. 수많은 대학 및 각종 교육기관들이

e-learning 교육 시스템을 실행하고 있으며, 그 필요성은 점점 증가하고 있다. 하지만 기존 e-learning 시스템의 문제는 이론 중심 교육방법이라는 것에 있다. 이론 중심 교육방법 뿐만 아니

라 동영상 중심의 단방향성 교육 방법의 문제도 있다. 이처럼 정보를 일방적으로 전달하는 단방향성 교육 중심은 학습자가 쉽게 집중을 못하며, 쉽게 지루해한다. 때문에 본 논문에서는 이러한 문제를 해결하고자 실습형 프로그래밍 언어 e-learning 시스템을 소개한다. 컴퓨터 및 전자제품이 발전함에 따라 프로그래밍 언어 또한 그 중요성이 커진다. 컴퓨터공학의 기본 전공과목인 프로그래밍 언어에 대해서 효율적으로 학습할 수 있는 방법을 모색하던 중 프로그래밍 언어를 e-learning 시스템과 접목하였다. 소켓통신과 멀티스레드를 통해 클라이언트 측 웹 브라우저와 서버 측 웹 컴파일러를 구축한다. 학습자는 클라이언트 측 웹 브라우저에 접속하여 학습자가 직접 컴퓨터 프로그래밍 언어를 설치하고 코딩한다. 서버 측 웹 컴파일러는 학습자가 입력한 프로그래밍 언어를 컴파일 하여 그 결과를 학습자에게 제공하여 준다. 학습자가 실시간으로 feedback을 받을 수 있는 콘텐츠를 개발할 것이다.

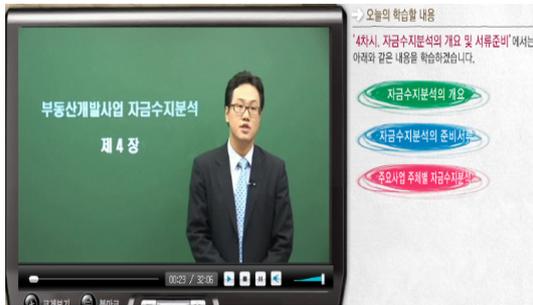


그림 1. 기존 e-learning 시스템

II. 본 론

2.1. 국내 e-learning 시스템 현황

정부가 2002년 발표한 대학정보화 활성화용 위한 'e-learning vision 2007'의 결과로서 전국 10개 권역별로 '대학이러닝지원센터'가 설립되어 e-learning을 통한 대학 교육 격차의 해소, 고등교육의 질적 향상 및 교육 경쟁력 강화 등을 중점적으로 추진하고 있다[1].

대학유형	총합 대학	과목구분별 콘텐츠 현황				콘텐츠 공유	콘텐츠 비공유	소계
		교양	전공	교직	소개			
일반대학	99	908	781	21	1710	236	1,474	1,710
교육대학	8	1	3	1	5	0	5	5
산업대학	8	28	97	1	126	0	126	126
전문대학	57	101	275	2	378	12	366	378
원격대학	17	443	2,653	0	3,096	502	2,594	3,096
계	189	1,481	3,809	25	5,315	750	4,565	5,315

* 출처 : 유재택, 정갑사, 김종현(2009), 김정만 외(2010), 고등교육 이러닝 성과분석 및 활성화 방안 연구, pp. 18 제인용.

그림 2. e-learning 콘텐츠 현황

2011년 e-learning 사업자 수는 총 1656개이다. 2010년 대비 107개 사업자가 증가하였다(6.9%). 2011년 들어 교육기관 온라인 강의는 4.0%, 공공기관의 온라인 강의 수강 비중이 과년도에 비해 4.0% 증가하였다[2]. 온라인에서 제공하는 e-learning 교육이 계속적으로 향상되어 가고 있는 추세이다. 오프라인 대비 비용절감이라는 편의 요소와 더불어 학습 집중력 향상을 위한 콘텐츠를 개발, 보완 한다면 e-learning 교육은 향후에도 꾸준히 증가할 것이다.

[사업 분야별 이라닝 사업자 수 증감추이]

구분	2007년		2008년		2009년		2010년		2011년		전년대비 증감 (증감률)	
	개	%	개	%	개	%	개	%	개	%	개	%
전체	756	100.0	1,145	100.0	1,368	100.0	1,549	100	1,656	100	107	6.9
콘텐츠	201	26.6	283	24.7	312	22.8	344	22.2	368	22.2	24	7.0
솔루션	94	12.4	135	11.8	152	11.1	162	10.5	174	10.5	12	7.4
서비스	461	61.0	727	63.5	904	66.1	1,043	67.3	1,114	67.3	71	6.8

그림 3. 국내 사업 별 e-learning 증감추이

2.2. 국외 e-learning 시스템 현황

전체적인 해외 e-learning 시장규모는 2008년 259억 9,000만 달러에서 2010년 503억 6,300만 달러로 약 305%가 증가한 것으로 추정되며 향후 2013년에는 793억 6,000만 달러에 도달하여 연평균 17% 성장률을 달성한 것으로 전망된다[3].

(단위 : 백만달러)

지역	2008	2009	2010	2011	2012	2013	08~13 CAGR	
세계	콘텐츠	16,027	19,124	22,720	26,482	30,693	35,180	17.0%
	전체	35,990	42,650	50,363	59,438	69,366	79,360	17.1%
미국권	콘텐츠	13,422	15,796	18,392	20,654	23,479	25,823	14.0%
	전체	25,808	30,103	34,969	39,709	45,857	50,112	14.2%
유럽권	콘텐츠	2,005	2,576	3,283	4,363	5,34	6,819	27.7%
	전체	5,886	7,360	9,120	11,792	13,958	17,376	24.1%
일본	콘텐츠	333	403	580	803	962	1,285	31.0%
	전체	1,960	2,301	2,679	3,088	3,305	3,866	14.6%
중국	콘텐츠	80	98	128	276	433	633	51.2%
	전체	698	811	983	1,945	2,756	3,750	40.0%
야대권	콘텐츠	187	251	328	386	485	620	27.1%
	전체	1,624	2,075	2,582	3,904	4,490	4,257	21.2%

그림 4. 해외 e-learning 시장 규모 및 성장추이

미주권, 유럽권, 일본, 중국에서도 e-learning의 시장규모는 계속적인 성장을 보인다.

해외의 e-learning 시스템의 종류로는 Python Tutor, Codecademy 등이 있다. Python Tutor는 학습자가 입력한 소스 코드가 실행되는 순서와 원리를 학습자들에게 시각적으로 전달한다. 또한 소스 코드가 작동되는 순서와 해당 라인에서의 변수 상태 등을 시각적으로 보여준다. 학생들이 프로그래밍을 손쉽게 배울 수 있게 도와주는 교육 도구로서, 현재 온라인상에서 프로그래밍 언어를 처음 접하는 초보자들, 학생들에게 큰 호응을

알고 있다.

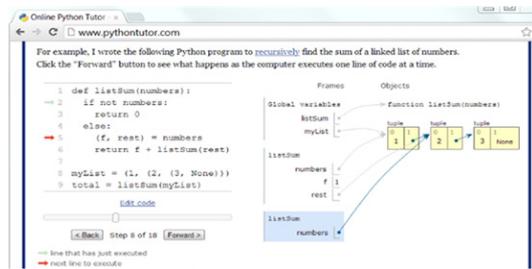


그림 5. Python Tutor

Codecademy는 양방향 인터랙티브 강의 플랫폼이다. HTML5 기반으로 만들어진 콘솔 도구와 실행 도구, 간단한 웹 기반 Repository까지 제공한다. 여러 사람들과 함께 경쟁하며 공부할 수 있는 환경을 제공한다. 초보자들도 이해하기 쉽게 단계적으로 학습을 진행한다. 대화형 학습 방식으로 학습자의 흥미를 유발한다. HTML5, CSS, Javascript, PHP, Python, Ruby 등 다양한 언어를 지원한다.



그림 6. Codecademy

2.3. 소켓통신과 멀티스레드를 통한 개발 방향

본 논문에서 개발하고자 하는 콘텐츠는 클라이언트(웹 브라우저)와 서버(웹 컴파일)를 통해 학습자가 프로그래밍 언어를 시간, 장소에 구속되지 않고, 학습자가 이론과 실습을 겸비하여 교육을 받는 콘텐츠이다. 이를 위해 TCP 소켓통신을 이용한다. TCP(Transmission Control Protocol)는 인터넷 표준 프로토콜로 컴퓨터의 데이터 통신을 행하기 위해서 만들어진 프로토콜 체계이다[4]. 클라이언트와 서버 간에 데이터를 전달하고 전달 과정에 있어 데이터의 수신여부를 반드시 검사하는 안전성을 제공해준다. 바로 이 안전성 때문에 UDP(User Datagram Protocol)통신을 사용하지 않고 TCP통신을 사용한다. UDP통신은 신속성을 중점으로 통신한다. UDP통신은 데이터의 수신여부를 검사하지 않기 때문에 안전성이 결여된다. 안전성이 중요한 이유는 학습자가 클라이언트 측 웹 브라우저에서 작성한 소스 코드가 서버 측 웹 컴파일러에게 통신 도중 누락되지 않고 데이터의 수신에 보장되어야 하기 때문에 안전성이 중요하다.

소켓통신을 통해 학습자가 입력한 프로그래밍 언어를 서버와 상호작용하여 서버에서 컴파일 후 그 출력 값을 학습자에게 전달한다. 멀티스레드는 1개의 응용 프로그램이 스레드(thread)로 불리는 처리 단위를 복수 생성하여 복수의 처리를 병행하는 것이다[5]. 이를 이용하여 다수의 학습자가 동시에 웹 브라우저에 접속하여 실습을 하여도 서버에서 다중 작업 처리를 할 수 있도록 구성하였다.



그림 7. 시스템 설계도

위 그림2는 e-learning 시스템 설계도이다.
 (A) 학습자가 웹페이지를 이용하여 교육을 받으며 웹페이지는 학습자에게 교육콘텐츠를 제공한다.
 (B) 웹페이지의 사용자 조작용을 웹서버에게 전달 해주며 웹서버는 처리된 내용을 웹페이지에게 전달한다.
 (C) 학습자가 작성한 코드를 가상머신을 이용하여 컴파일 실시를 하며 그 결과를 웹서버에 보낸다.
 (D) 회원정보(회원 이름, 소속, 주소, 학습 진도 등)를 웹서버에게 전달하는 데이터베이스

III. 결 론

현재 많은 이목을 받고 있는 e-learning 교육방법은 매년 국내/외에서 사업자 수, 투자비용이 증가하고 있다. 수많은 대학 및 각종 교육기관에서의 e-learning 교육 시스템이 실행되고 있고, 그 필요성 또한 점차 증가하고 있다. 하지만 현재와 같은 이론중심 형 e-learning 콘텐츠로는 그 한계가 있다. 이론중심 형 e-learning 시스템은 학습자들의 학습 흥미를 쉽게 이끌어 내지 못하고, 학습자가 쉽게 지루해 한다. 그렇기 때문에 향후에 e-learning 콘텐츠가 꾸준히 증가하기 위해서는 기존의 이론 중심인 단방향성 강의 콘텐츠에서 벗어나야 한다. 이 문제를 해결하기 위해서 본 논문에서는 학습자의 참여 형, 실습 형 e-learning 콘텐츠를 개발할 것임을 논하였다.
 프로그래밍 언어의 중요성은 사회가 발전함에 따라 그 중요성 또한 커지고 있다. 프로그래밍 언어를 e-learning 시스템에 접목하여 새로운 실습형 프로그래밍 언어 e-learning 콘텐츠를 개발할

것이다. 본 논문에서 개발할 콘텐츠에는 학습자가 프로그래밍 언어에 대해 보다 더 흥미를 가지고, 효율적으로 학습 할 수 있도록 e-learning 학습 도중에 Quiz 문제가 주어지도록 한다. 이 Quiz는 기존 e-learning 콘텐츠에서 흔히 볼 수 있던 객관식 정답 맞추기가 아닌, 학습자가 직접 손으로 소스 코드를 작성하여 풀어나가는 방식이다. Quiz 뿐만 아니라 예제 소스 코드에 대해서는 예제 소스 코드가 작동하는 원리, 순서에 대해서 동영상 파일을 첨부하여 학습자가 이론 중심적인 학습이 아닌, 시각적으로 배울 수 있는 콘텐츠를 구성하였다. 또한 학습자가 작성하는 소스 코드를 실시간으로 서버와 feedback을 주고받는다. 프로그래밍 언어를 e-learning 콘텐츠와 접목하여 수많은 공과대학 및 각종 교육기관에서 효율적인 프로그래밍 언어 학습을 제공하고자 한다.

e-learning의 장점인 언제, 어디서나 공부할 수 있는 환경과 학습자의 실습을 통한 참여 형, 실습형 콘텐츠를 결합한다면 학습자들의 학업 성취도를 충분히 더 향상시킬 수 있다. 또한 실시간 feedback을 통해 학습의 질을 높일 수 있다. 기존의 지루한 이론중심형 e-learning이 아닌 학습효과가 높은 또 하나의 획기적인 교육 콘텐츠가 될 것이다. 교육비용 절감효과, 교육시장의 새로운 e-learning 콘텐츠 창출과 성장, e-learning 콘텐츠 개발 및 확산, 유지의 용이성을 통해 향후 수많은 기대효과 또한 창출 할 수 있다.

감사의 글

본 연구는 한국기술교육대학교 능력개발교육원의 2014년 선행연구과제 사업의 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

- [1] 정우진 “대학 이러닝에 대한 학습자 인식과 요구분석”, 경상대학교
- [2] 지식경제부, 정보통신산업진흥원 “(2011)이러닝 산업실태조사”, 정보통신산업진흥원
- [3] 김상경 “이러닝 콘텐츠의 해외진출 증진방안 연구”, 광운대학교
- [4] 하철호 “Fast TCP 모델링”, 부산대학교
- [5] 이민, 권기현 “자바 메모리 모델을 이용한 멀티 스레드 자바 코드 검증”, 한국정보처리학회