

혼합형 멀티미디어 콘텐츠를 활용한 e-러닝 시스템

나 윤 지* · 고 일 석** · 조 동 욱*** · 윤 취 영****

요 약

e-러닝 시스템은 학습의 효율성과 학습자의 편의성을 위해 멀티미디어 콘텐츠를 활용한 학습을 지원하고 있다. 웹을 기반으로 한 e-러닝에서는 네트워크 상태와 시스템의 성능과 같은 물리적인 환경요인의 제약으로 인해 다양한 멀티미디어의 사용이 어렵다. 또한 오프라인을 기반으로 한 e-러닝은 교습자와 학습자의 상호작용성과 최신 정보에 대한 적응성이 부족하다는 단점을 가지고 있다. 본 연구에서는 웹 기반 방식의 상호작용성과 적응성을 유지하면서도 오프라인 기반 방식의 다양한 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 혼합적 기법의 e-러닝시스템을 설계하였다. 실험결과 제안 시스템이 기존의 방식에 비해 멀티미디어서비스 및 사용자 편의성, 최신정보에 대한 적응성, 상호작용성을 개선하였음을 확인할 수 있었다.

An e-Learning System using a Combined Multimedia Content

Yun Ji Na* · Il Seok Ko** · Dong Uk Cho*** · Chui Yung Yoon****

ABSTRACT

The e-learning system uses multimedia content for efficiency of a education and learner's convenience. With the web based e-learning, various multimedia services are difficult on account of physical factors such as network state and system performance. Also on the off line based e-learning, we have defects an insufficiency of interactions among learners and instructors, and an insufficiency of an adaptation about the latest information. In this study, we designed a multi-tier e-learning system using hybrid multimedia method, The proposed system can provide interaction and adaptability such as web based systems, and it can provide various multimedia content such as off line based systems. In experiments results, we know the proposed system improved users' convenience and an adaptability about the latest information, and interactions among learners and instructors when compare with existing e-learning system.

키워드 : e-러닝(e-Learning), 멀티미디어 콘텐츠(Multimedia Content)

1. 서 론

인터넷의 발달은 정보의 교류를 촉진시켜 정보 습득에 대한 사용자의 요구에 커다란 변화를 가져오게 되었다. 인터넷 서점, 쇼핑몰, 경매 사이트와 같은 상거래 형태의 변화에서부터 원격 진료와 같은 의료 서비스의 변화를 만들어 왔다. 교육 또한 예외가 아니어서 웹 기반의 교육을 지원하는 다양한 학습시스템이 등장[1,2]하여 전통적인 교육에 대한 패러다임이 크게 변화되고 있다[5,6]. 이러한 교육의 한 형태로 등장한 것이 e-러닝(e-Learning)이다. e-러닝은 컴퓨터 기반교육과 웹 기반교육을 포함하는 개념이며 학생과 교사 및 학교조직이 교육서비스라는 목적과 관련된 활동을 수행할 수 있도록 컴퓨터와 웹을 기반으로 하는 서비스 상에 만들어진 환경이다.

근래에 들어 멀티미디어 관련 기술의 발전이 급속히 이루어지고 있다. 이러한 기술의 발전은 전통적인 오프라인 방식의 컴퓨팅 환경에서부터 웹을 기반으로 한 환경까지, 더욱 다양하고 효과적인 정보의 전달을 가능하게 하고 있다. 이에 따라 교육의 효과를 증대시키기 위해 기존의 텍스트 위주의 e-러닝이 멀티미디어 콘텐츠를 활용한 e-러닝[7,8]으로 빠르게 변화하였으며, 멀티미디어 콘텐츠 시장에서 e-러닝을 위한 교육용 소프트웨어가 차지하는 비중이 점차 증가하였다[4].

하지만 멀티미디어 콘텐츠는 제공 매체의 특성에 따라 많은 영향을 받는다. 이에 따라 현재와 같은 컴퓨팅 환경에서는 사용자의 요구에 만족할 만한 수준의 멀티미디어 콘텐츠를 제공하기에는 제약이 따르는 실정이다. 결국 e-러닝 시스템의 개발에 있어 중요한 이슈는 CD-ROM으로 대표되고 있는 오프라인 매체가 가진 높은 수준의 멀티미디어 콘텐츠를 제공하면서도, 온라인 매체가 가진 적응성과 상호작용성을 유지하는 것이며, 이에 대한 연구가 필요하다.

본 연구에서는 웹 기반 시스템의 상호작용성과 적응성을

† 정 회 원 : 우송대학교 컴퓨터학과 교수
 ** 정 회 원 : 충북과학대학 전자상거래과 교수
 *** 정 회 원 : 충북과학대학 정보통신과 교수
 **** 정 회 원 : 서울사이버대학교 e-Business학과 교수
 논문접수 : 2004년 2월 13일, 심사완료 : 2004년 9월 3일

유지하면서도 오프라인 기반 서비스수준의 다양한 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 혼합형 e-러닝시스템을 설계하고 실험을 통해 성능을 평가하였다. 실험결과, 제안 시스템이 기존의 웹 기반의 e-러닝시스템, CD-ROM 기반의 e-러닝시스템에 비해 멀티미디어서비스 및 사용자 편의성, 적응성, 상호작용성을 개선하였음을 확인할 수 있었다.

2. 관련 연구

웹을 통한 멀티미디어 서비스는 동영상 서비스, 음악 서비스, 교육과 관련된 서비스 등이 있으며 사용자와의 상호 작용성, 제공하는 콘텐츠의 적응성 및 유지 보수 기능의 용이성, 다양한 검색 기능과 같은 편리함으로 인해 다양한 분야에서 활용되고 있다[1, 2]. 이와 같이 웹을 통한 멀티미디어 서비스가 사용자에게 많은 편리함을 제공하고 있지만 여러 가지 단점으로 인해 기존의 e-러닝서비스를 멀티미디어를 기반으로 한 e-러닝 서비스로 확장하기에는 제약점을 가진다. 이러한 제약점들은 대부분이 네트워크의 기술적인 문제와 지역적인 여건과, 동일한 지역에서도 시간별 접속의 상태 변화 및 각종 장애 문제가 인터넷을 통한 멀티미디어 서비스의 질을 저하시키기 때문에 발생하고 있다. 웹 기반의 멀티미디어 방식을 e-러닝에 활용하기에는 다음과 같은 단점이 있다.

첫 번째, CD-ROM 방식과 같은 정도의 고품질 멀티미디어 정보의 제공이 힘들다.

두 번째, 네트워크의 여러 특성상 일정한 속도로 멀티미디어 정보를 제공하기가 힘들다.

세 번째, 컴퓨팅 환경이 온라인 상태가 아닌 오프라인 상태에서의 멀티미디어 서비스의 활용이 불가능하다.

네 번째, 인터넷 접속 상태가 불량한 경우 제공받은 멀티미디어 서비스의 품질을 보장하기 어렵다.

다섯 번째, CD-ROM에 비해 높은 품질의 멀티미디어 콘텐츠를 제공하기가 힘들다.

지금까지 개발된 상용 시스템 대부분은 학습 콘텐츠의 적응성과 사용의 편의를 위해 웹을 기반으로 한 방식을 주로 사용하고 있다. 하지만 이들 시스템은 네트워크와 같은 물리적 환경 요인으로 인해 제공되는 멀티미디어 학습 콘텐츠의 수준을 낮추고 있어, 수준 높은 멀티미디어 콘텐츠 제공과 사용자와 사용자, 공급자와 사용자간의 커뮤니케이션, 멀티미디어 콘텐츠의 업데이트가 가능한 새로운 형태의 원격 학습시스템에 대한 연구가 필요하다.

이에 비해 CD-ROM으로 대표되는 오프라인 방식은 많은 양의 정보를 저장할 수 있고 정보의 빠른 접근과 검색이 가능하며, 일반적으로 읽기 전용이므로 수록된 정보가 삭제되지 않고 다른 저장매체에 비해 가격이 저렴한 특징을 가지고 있다. 그러나 CD-ROM을 사용한 방식은 여러 가지

의 제약점[3, 4]으로 인해 기존의 e-러닝 서비스를 CD-ROM 방식의 e-러닝 서비스로 확장하기에는 제약이 따른다. 이러한 CD-ROM 기반의 멀티미디어 방식을 e-learning에 활용하기에는 다음과 같은 단점이 있다.

첫째, CD-ROM은 단방향성의 정보전달만이 가능하기 때문에 상호작용성이 부족하다.

둘째, CD-ROM은 읽기 전용의 매체이므로 학습 및 검색 관련 새로운 정보에 대해 저장 및 수정이 어렵다.

셋째, 프로그램을 실행할 때마다 초기 상태를 유지하므로 이전의 탐색 정보를 찾아가려면 처음부터 다시 탐색해야 하는 불편이 있다.

넷째, CD-ROM은 단독 사용자를 기반으로 한 방식이기 때문에 다른 사용자와의 정보 공유가 어렵다.

최근의 멀티미디어 콘텐츠를 사용한 e-러닝은 사용자와 공급자간의 상호작용이 가능하고 시간과 장소 등에 대한 제약이 적은 비동기 분배 커뮤니케이션 방식의 온라인 서비스가 주를 이루고 있지만 CD-ROM의 각종 특성으로 인해 CD-ROM과 온라인 서비스와의 결합을 통해 안정적인 멀티미디어 콘텐츠 제공과 사용자와 사용자, 공급자와 사용자간의 커뮤니케이션, 멀티미디어 콘텐츠의 업데이트가 가능한 서비스 등을 포함하는 새로운 형태의 e-러닝시스템에 대한 연구가 필요하다.

3. 시스템 설계

3.1 멀티미디어의 계층 구조

(그림 1)은 3가지 형식의 계층적인 멀티미디어 제공 기법을 나타낸 것이다. 사용자의 멀티미디어 사용에 대해 어댑터는 콘텐츠를 3가지 형식으로 계층적으로 분류하여 각각에 성격에 적합한 서비스와 관리를 제공한다.

3.1.1 1계층 : 웹 콘텐츠

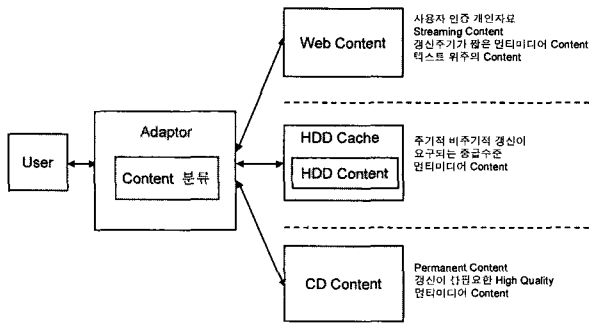
사용자 인증, 사용자 개인정보, 스트리밍 콘텐츠와 같이 갱신주기가 짧고 비주기적이며, 상호작용성이 강하고 텍스트 위주의 콘텐츠와 낮은 수준 멀티미디어 콘텐츠를 서비스하고 관리한다.

3.1.2 2계층 : 하드 캐시 콘텐츠

CD의 자료 중에 주기적 갱신이 필요한 콘텐츠, 중간 수준의 멀티미디어 콘텐츠, 다운로드 방식의 멀티미디어 콘텐츠와 같이 중간 주기적/비주기적 갱신이 필요한 콘텐츠를 서비스하고 관리한다. 시스템의 안전성을 위해 설치할 때 받은 인증 키 또한 2계층에서 관리한다.

3.1.3 3계층 : CD 콘텐츠

용량이 크고 높은 수준의 갱신이 불필요한 영구적인 멀티미디어 콘텐츠, 시스템의 보안을 위한 초기 인증 자료와 같이 영구적인 콘텐츠와 자료를 서비스하고 관리한다.



(그림 1) 3계층 멀티미디어 제공 기법

결국 이 계층 구조는 콘텐츠 및 자료의 성격에 따라 분류하고 관리하는 것이다. 주기적이든지 비주기적이든지 간에 갱신이 필요한 자료인지, 요구되는 멀티미디어 콘텐츠의 수준이 어느 정도인지에 따라 적절한 관리와 서비스를 제공하게 되는 것이다. 특히 하드캐시의 경우 웹 기반 방식과 CD-ROM 기반 방식의 단점을 보완적으로 해결하기 위해 사용된다. 제안 시스템에서는 하드캐시를 사용함으로써 사용자에게 멀티미디어 콘텐츠를 빠르게 제공할 수 있고, 웹 기반 방식에 비해 높은 수준의 멀티미디어 콘텐츠의 제공이 가능한 것이다.

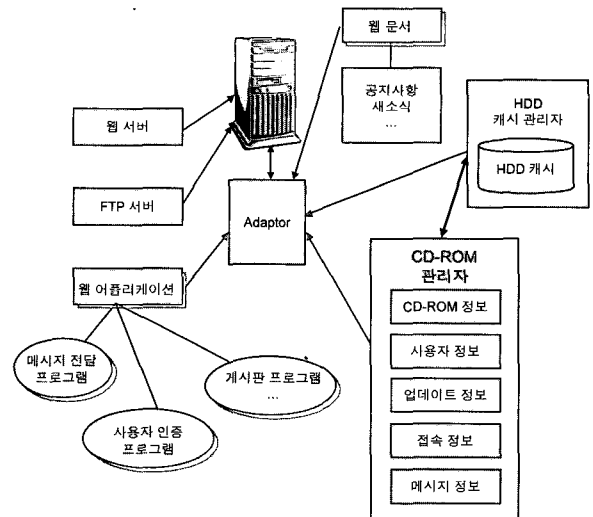
3.2 시스템 환경

시스템의 구성은 (그림 2)와 같다. 웹서버 시스템은 웹서버 소프트웨어, FTP 서버, 데이터베이스 소프트웨어, 웹문서, CD-ROM의 인터넷 연결 모듈과 대응하는 웹 어플리케이션으로 구성된다. 웹문서는 주로 HTML로 작성된 문서이다. 데이터에는 CD-ROM 타이틀의 고유 번호에 따른 서비스 설정을 위한 CD-ROM 타이틀 정보, 사용자 정보, 업데이트 정보, 접속 현황 등을 파악하기 위한 접속 정보, 메시지 정보, 게시판 정보를 가진다. CD-ROM 타이틀의 연결 모듈과 대응되는 웹 어플리케이션은 메시지 전달 프로그램, 게시판 프로그램, 인증 프로그램으로 구분된다.

웹서버 시스템은 웹서버 소프트웨어, FTP 서버, 데이터베이스 소프트웨어와 함께 웹문서, 데이터와 함께 CD-ROM의 인터넷 연결 모듈과 대응하는 웹 어플리케이션으로 구성된다. 데이터에는 CD-ROM 타이틀의 고유 번호에 따른 서비스 설정을 위한 CD-ROM 타이틀 정보, 사용자 정보, 업데이트 정보, 접속 현황 등을 파악하기 위한 접속 정보, 메시지 정보, 게시판 정보로 구성된다. 또한 CD-ROM 타이틀의 연결 모듈과 연동되는 웹 어플리케이션은 메시지 전달 프로그램, 게시판 프로그램, 인증 프로그램으로 구분된다. 인터넷과의 Toolbook의 Actions Editor를 통해서 HTTP Post를 추가하였고 (그림 3)은 HTTP 포스트 생성 코드이다.

시스템에서 사용한 FTP 기능은 Toolbook에서 제공하는 FTP 관련 함수 시스템복 기능을 통해 접근 가능하다[12]. Toolbook에서 제공하는 원격 데이터베이스 연결 기능은 OLE

Automation 기술에 기반을 둔 것으로 SQL 언어를 사용하여 원격 서버에 저장되어 있는 데이터베이스에 접근 가능하도록 해주며 OLE Automation을 통해 데이터베이스에 연결할 수 있도록 createAutoObject()와 같은 함수를 제공한다. 실험시스템에서는 Toolbook에서 지원하는 FTP 함수들과 Openscript를 사용하여 서버 컴퓨터와 연결한다.



(그림 2) 시스템 구성

```

to handle buttonClick
-- The following line is required by the Actions system.
-- Removing it or modifying it will prevent actions from executing.
send ASYM_EA_ButtonClick target, argument 1, argument 2, argument 3
end
to handle ASYM_EA_ButtonClick _target, @mousePosition, @shiftDown, @ctrlDown
-- WARNING : This handler was created by the Actions system. Do not remove or modify it.

_err = ASYM_BlockSuspend(true)
-- parameters
local @mouseX, @mouseY
@mouseX = item 1 of @mousePosition
@mouseY = item 2 of @mousePosition

_self =self
_event = "buttonClick"

-- the action sequence itself
if sysLevel = "reader"
get ASYM_SetHTTPPostParameter (null, null)
send ASYM_EA_CheckSysError self, _event, 1, _err

get ASYM_HTTPPost(null)
send ASYM_EA_CheckSysError self, _event, 2, _err
end

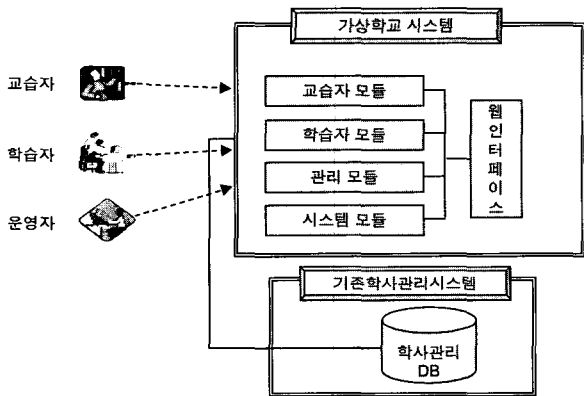
get ASYM_RestoreSuspend(_err)
end
    
```

(그림 3) HTTP Post 생성 코드

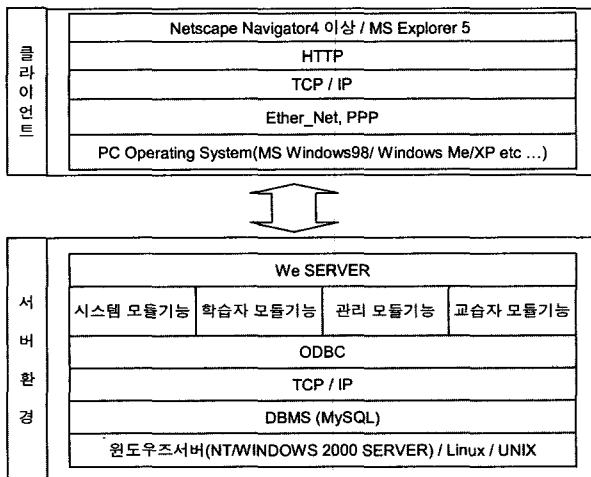
인터넷과 연동시키기 위해서는 네트워크 연결 및 데이터베이스 연결을 지원하는 저작도구와 웹서버, 데이터베이스 시스템, FTP 서버, 웹문서 등이 탑재된 서버 컴퓨터와 함께 인터넷 연동 모듈을 구성해야 한다. 인터넷 연결 모듈은 저작도구의 인터넷 지원 기능과 서버의 설정을 통합하여 파일 및 메시지의 전송이 가능하도록 구성하는 프로그램 부분으로, 멀티미디어 콘텐츠 업데이트, 사용자간 메시지 교환 기능이 가능하도록, 사용자 확인, 데이터 확인, 전송이 가능하도록 하며, 콘텐츠 및 인터넷 탐색이 가능하도록 구성한다.

3.3 시스템 구현 모듈

또한 제안한 시스템은 (그림 4)와 같이 4개의 모듈로 구성하였다. 실험의 기본 구조는 참고문헌 8의 기존 연구 개발을 기반으로 하고 있다. 시스템모듈은 시스템 자체의 물리적인 구성을 지원하며 학습자모듈은 효율적인 학습자의 학습 및 이와 관련된 논리적인 기능을 제공한다. 관리모듈은 개발한 시스템에 대한 논리적인 관리 기능을 제공하고 교수자모듈은 교수자의 학습지도, 제작기능과 같은 논리적인 기능을 제공한다. (그림 5)는 시스템의 계층구조이다.



(그림 4) 모듈의 구성



(그림 5) 시스템의 계층구조

- 시스템 모듈 : 시스템 모듈은 e-러닝이 이루어지고 있는 현장 적응성을 위해 APM(Apache + PHP + Mysql)을 기반으로 구성하였다. 웹서버는 현재 가장 많이 사용되고 있으며 안정적인 아파치(Apache) 웹서버를 기반으로 사용하고 서버측 스크립트 언어로는 PHP를 사용하였고 데이터베이스는 Mysql을 사용하였다. 메일서버는 데이터베이스서버와 연동하였고 각 도메인별로 메일 사용자의 제한을 두지 않아 대량의 메일 계정 발급 및 사용이 가능하며 또한 SMTP, ESMTP, POP3, MIME, IMAP 기능을 지원하도록 구성하였다. 시스템 모듈의 구성은 <표 1>과 같다.

<표 1> 시스템모듈

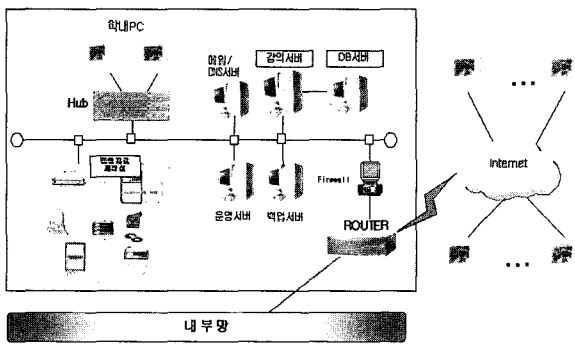
Mail Server	DB 서버 연동	지 원
	Mail 사용자 수 제한	없 음
	대량의 메일계정 발급기능	지 원
	지원 프로토콜	SMTP, ESMTP, POP3, IMAP, MIME
Web Server	사용 Web Server	Apache
Proxy	지원프로토콜	HTTP, FTP, gopher
	암호화된 데이터처리기능(SSL)	지 원
	DNS Lookup cache	
	ICP v2 지원	
트랜스패런트 프록시 지원		
Fire Wall	Packet Filtering 지원	지 원
	내부망 사설 IP(NAT 지원)	
DB Server	사용 DataBase	MySQL
	지원 플랫폼	Linux, windows, SUN, UNIX....
	API	PHP

- 학습자 모듈 : 학습자 모듈에서는 협업을 통한 학습자의 학습 효율을 높이기 위해 웹그룹웨어의 기능을 지원한다. 웹 그룹웨어는 웹을 기반으로 하는 협업 응용 프로그램으로 교수자들이 공동의 영역을 가지게 하여, 여러 그룹의 교수자들이 원격지에서 실시간 혹은 비동기적이며 협동적으로 작업 할 수 있는 환경을 제공한다. 제안시스템은 월별일정표와 게시판기능 및 동아리방, 학생지도/상담, 자료실, 동문마당, 도서관, 우체국, 휴게실, 배움터, 문자방송 등과 같은 협업을 위한 학습자 기능을 제공하고 있다.
- 관리 모듈 : 관리 모듈에서는 각종 통계 기능을 제공하여 인터넷 사용현황과 서버의 상태 등을 파악할 수 있고, 클라이언트별, 접속사이트별 접속통계 정보를 알 수 있도록 하고 있다.
- 교수자 모듈 : 교수자 모듈은 종합자료 제작실 기능을 통해 교육콘텐츠의 생산 및 가공 기능을 지원하며, 교육과정 설계 및 개발 지원 기능, 교육 내용 및 기타 정보에 대한 접근 기능, 동영상이나 오디오와 같은 멀티미디어

사용자 경험 지원 기능 및 학습자와의 상담 기능과 관리 기능을 지원하고 있다.

4. 실험 및 분석

일반적으로 웹을 기반으로 한 시스템은 콘텐츠의 양이나 성격, 사용자의 수나 시스템의 규모, 예상되는 접속량, 회선의 상태 등과 같은 요인이 실험에 영향을 미친다. 제안한 시스템의 실험은 시스템이나 네트워크의 외적인 환경의 제약을 피할 수 있도록 하기 위해 본 학과에 설치된 내부망을 사용하였다. (그림 6)은 실험을 위해 개발한 멀티미디어 강의 콘텐츠를인 “HTML과 JAVASCRIPT”이고 저작도구로는 “Multimedia Toolbook II Instructor 8”[9]을 사용하였다. (그림 8)은 실험에 사용된 시스템의 구성도를 나타낸 것이고 실험은 알파프로세서를 탑재한 서버 및 내부망을 통해 이루어졌다.



(그림 6) 실험시스템 구성도

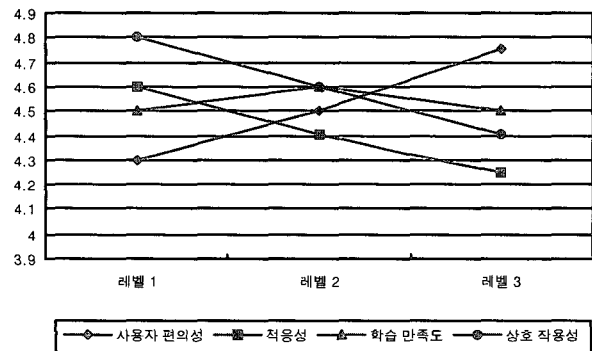
<표 2> 방식별 비교

비교항목	방식	CD-ROM 기반	웹 기반	제안 시스템
상호작용 기능		약 함	강 함	강 함
새 정보 적응성		약 함	강 함	강 함
대용량 제공		강 함	약 함	강 함
멀티미디어 자료 품질		높 음	낮 음	보완적
네트워크 종속성		독립적	비독립적	보완적
온라인 기능		약 함	비독립적	보완적
제작 단가		고 가	저 가	보완적
탐색의 편리성		약 함	강 함	보완적
정보공유 기능		약 함	강 함	보완적
정보보호 기능		강 함	약 함	보완적

<표 2>는 본 연구를 통해 제안한 시스템과 기존의 CD-ROM 기반 방식 및 웹기반 방식을 비교한 것이다. 제안한 시스템은 CD-ROM 기반 방식의 단점인 상호작용성과 새로운 정보에 대한 적응성을 웹기반 방식 수준으로 지원할 수 있고, 웹기반 방식의 멀티미디어 자료 품질, 네트워크의 종속성, 대용량 제공의 어려움, 정보보호 수준의 상대적인 어

려움과 같은 단점들을 보완할 수 있다. 또한 CD-ROM 기반 방식의 단점인 온라인 기능 및 탐색의 편리성, 정보공유 기능을 보완적으로 지원하고 있다.

교육을 위한 시스템의 성능평가는 사용자 편의성, 새로운 정보에 대한 적응성, 학습만족도, 상호작용성과 같은 사용자 측면의 효율성에 대해 이루어져야한다. 실험은 (그림 7)과 같이 네 가지 비교항목으로 나누어 분석하였다. 실험 시스템을 1주간에 걸쳐 IT 관련 학과 대상 학습자 40명에 대해 수업을 진행하였고 그 결과를 분석하였다. 실험에서는 수업에 참여한 학습자에 대해 수준에 따라 레벨을 1, 2, 3으로 나누어 비교항목에 대해 최저점 1점에서부터 최고점 5점까지 할당하는 방식으로 조사하여 평균값을 구하였다. 실험 결과 사용자편의성의 경우 학습자의 수준이 높을수록 높은 점수를 부여받았다. 이것은 학습자의 수준이 낮을수록 시스템에 대한 적응도가 떨어지기 때문으로 분석된다. 적응성은 학습자의 수준이 낮을수록 높은 점수가 나타났다. 이것은 실험을 위해 개발한 콘텐츠의 수준이 높지 않기 때문으로 분석되며, 좀더 높은 수준의 강좌에 대해서는 이와 다른 결과 값을 얻을 것으로 보인다. 학습만족도면에서는 대부분의 사용자가 거의 비슷한 정도의 점수를 가짐을 알 수 있었다. 마지막으로 상호작용성면은 레벨이 낮은 사용자 계층에서 가장 높은 값을 가짐을 알 수 있다. 이것은 낮은 레벨의 사용자일수록 상호작용을 통한 학습의 효율이 높음을 의미한다. 실험결과를 종합해보면 초급수준의 강좌나 낮은 레벨의 사용자 군에 대해 본 논문에서 제안한 혼합형멀티미디어 서비스 방식을 통한 e-러닝 방식이 더욱 효율적임을 알 수 있다.



(그림 7) 실험 결과

5. 결 론

e-러닝시스템은 웹을 기반으로 한 방식과 CD-ROM을 기반으로 한 방식을 사용하여 다양한 멀티미디어 서비스를 지원하고 있다. 웹을 기반으로 한 e-러닝이나 CD-ROM을 기반으로 한 e-러닝은 네트워크 상태나 지역적인 영향, 시스템의 성능과 같은 물리적인 요인 및 상호작용성의 부족이나 적응성이 감소하는 등 여러 가지 단점을 가지고 있어 효율적인 멀티미디어 서비스의 제공을 통한 e-러닝시스템에 대

한 연구가 필요하다.

본 연구에서는 웹 기반 시스템의 상호작용성과 적응성을 유지하면서도 CD-ROM 기반 서비스수준의 다양한 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 혼합형 e-러닝시스템을 설계하고 실험을 통해 성능을 평가하였다. 실험결과, 제안 시스템이 기존의 웹 기반의 e-러닝시스템, CD-ROM 기반의 e-러닝시스템에 비해 멀티미디어서비스 및 사용자 편의성, 적응성, 상호작용성을 개선하였음을 확인할 수 있었다.

향후 본 연구의 효용성을 높이기 위해서는 실험 환경을 확장하여 다양한 멀티미디어콘텐츠의 개발을 통한 실험 및 이에 대한 평가와, 재택학습의 환경에서 네트워크의 물리적인 환경과 국지성을 고려한 다양한 실험이 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] 서종화, 김진수, 김치수, "웹상에서 운영되는 원격교원연수 시스템", 정보처리학회논문지A, 제9-A권 제1호, pp.121-128, 2002.
- [2] 이용훈, 한판암, "웹기반 가상연수 시스템 설계 및 구현", 정보처리논문지, 제7권 제9호, 2000.
- [3] 김영수, 김영희, "멀티미디어 특성과 정보처리 학습전략에 기초한 CD-ROM 타이틀의 분석", 교육과학연구, 제26권 제1호, 이화여자대학교 사범대학 교육과학연구소, 1997.
- [4] 이창수, "멀티미디어 콘텐츠 산업의 분류방안에 관한 연구", JOM, 제1권 제1호, 1999.
- [5] Lynnette R. Porter, *Creating the virtual Classroom*, Wiley computer publishing, New York, 1997.
- [6] Merle Martin, Stanley A. Taylor, "The Virtual Classroom : The Next Steps," Educational Technology, Vol.37, No.5, pp.51-55, 1997.
- [7] Barron, Ann E. and Orwig, Gray W. *Multimedia Technologies for Training*, Englewood, Colorado : Libraries Unlimited, Inc., 1995.
- [8] 고일석 외 3인, "웹 기반 가상학습 시스템의 설계 및 구현", 정보처리학회논문지A, 제9-A권 제4호, pp.631-638, Dec., 2002.
- [9] Click2Learn.COM, *Toolbook Users Manual*, 2001.
- [10] Akio Koyama, Leonard Barolli, Akira Tsusa, Zixue Cheng, "An Agent-based Personalized Distance Learning System," Proceeding of the 15 International Conference on Information Networking(ICOIN'01).



나 윤 지

e-mail : yjna2967@korea.com
 충북대학교 컴퓨터공학(공학박사)
 뉴욕공대(NYIT) 대학원 Communication
 ART전공(컴퓨터그래픽스, 방송기획)
 충북대학교 컴퓨터공학(공학석사)
 경북대학교 생명공학(이학사)

현재 우송대학교 컴퓨터학과 초빙교수

관심분야 : 멀티미디어개발 및 멀티미디어시스템 성능향상, 멀티미디어데이터베이스, 웹기반 시스템



고 일 석

e-mail : isko@ctech.ac.kr
 연세대학교 컴퓨터산업시스템공학(박사수료)
 미)USIU 경영학과(MBA)
 경북대학교 컴퓨터공학(공학석사)
 경북대학교 컴퓨터공학(공학사)
 현재 충북과학대학 전자상거래과 조교수

관심분야 : 웹시스템개발 & 성능향상, 게임기술, 지능형웹시스템, 기업기술평가, 기업전략경영컨설팅



조 동 옥

e-mail : ducho@ctech.ac.kr
 한양대학교 전자공학과(공학사)
 한양대학교 전자공학과(공학석사)
 한양대학교 전자통신공학과(공학박사)
 전)서원대학교 정보통신과 교수
 현재 충북과학대학 정보통신과 교수

관심분야 : 영상처리 및 인식, 멀티미디어통신, 이미지프로세싱과 응용, 유해콘텐츠 & 정보차단



윤 취 영

e-mail : ycyoon@iscu.ac.kr
 연세대학교 컴퓨터산업시스템공학(공학박사)
 국방대학원 산업공학(공학석사)
 육군 3사관학교 전자공학(공학사)
 현재 서울사이버대학교 e-Business학과 교수

관심분야 : 정보시스템방법론, 기업정보화 & 정보화인력 평가시스템, e-Business 및 m-Business 시스템 등