

## 다계층 e-러닝 시스템의 설계

고일석\*, 나윤지\*\*

\*충북과학대학 전자상거래과, \*\*충북대학교 컴퓨터공학과

### 요 약

본 연구에서는 웹 기반 방식의 상호작용성과 적응성을 유지하면서도 오프라인 기반 방식의 높은 수준의 다양한 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 다계층 e-러닝시스템을 설계하였다. 실험결과 제안 시스템이 기존의 방식에 비해 멀티미디어서비스 및 사용자 편의성, 적응성, 상호작용성을 개선하였음을 확인할 수 있었다.

## A Design of Multi-tier e-Learning System

Il Seok Ko\*, Yun Ji Na\*\*

\*Dept. of e-commerce, Chungbuk Provincial University

\*\*Dept. of Computer Engineering, Chungbuk University

### ABSTRACT

In this study, we designed A multi-tier e-learning system using hybrid multimedia method. The proposal system can provide an interaction and adaptability of a web-based system and high quality multimedia services of an off-line-based system. The proposal system improved quality of a multimedia, a user's convenience, adaptability and an interaction on e-learning system.

### 1. 서 론

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 효과성을 증대시키기 위해 기존의

텍스트 위주의 e-러닝이 멀티미디어콘텐트를 활용한 e-러닝[1,2]으로 빠르게 변화하였으며, 멀티미디어 콘텐트 시장에서 e-러닝을 위한 교육용 소프트웨어가 차지하는 비중이 점차 증가하였다 [3,4].

하지만 멀티미디어 콘텐트는 제공 매체의 특성에 따라 많은 영향을 받는다. 이에 따라 현재와 같은 컴퓨팅 환경에서는 사용자의 요구에 만족할 만한 수준의 멀티미디어 콘텐트를 제공하기에는 제약이 따르는 실정이다. 결국 e-러닝 시

## 제1회 한국사이버테러정보전학회 춘계학술발표대회 (2004.5)

스템의 개발에 있어 중요한 이슈는 CD-ROM으로 대표되고 있는 오프라인 매체가 가진 높은 수준의 멀티미디어 콘텐트를 제공하면서도, 온라인 매체가 가진 적용성과 상호작용성을 유지하는 것이며, 이에 대한 연구가 필요하다.

본 연구에서는 웹 기반 시스템의 상호작용성과 적용성을 유지하면서도 오프라인 기반 서비스수준의 다양한 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 다계층 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, 적용성, 상호작용성을 개선하였음을 확인할 수 있었다.

### 2. 기존 방식의 비교

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.

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 제공 받은 멀티미디어 서비스의 품질을 보장하기 어렵다.

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

최근의 멀티미디어 콘텐트를 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 콘텐트 제공과 사용자와 사용자, 공급자와 사용자간의 커뮤니케이션, 멀티미디어 콘텐트의 업데이트가 가능한 서비스 등을 포함하는 새로운 형태의 e-러닝시스템에 대한 연구가 필요하다.

### 3. 시스템 설계와 분석

#### 3.1 시스템 설계

그림 1은 3계층 멀티미디어 제공 기법을 나타낸 것이다. 사용자의 멀티미디어 사용에 대해 어댑터는 콘텐트를 3계층으로 분류하여 각각에 성격에 적합한 서비스와 관리를 제공한다.

##### ■ 1계층: 웹 콘텐트

사용자 인증, 사용자 개인자료, 스크리밍 콘텐트와 같이 간단주기가 짧고 비주기적이며, 상호작용성이 강하고 텍스트 위주의 콘텐트와 낮은 수준 멀티미디어 콘텐트를 서비스하고 관리한다.

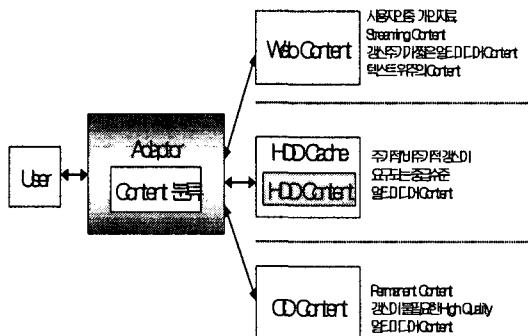
##### ■ 2계층: 하드 캐시 콘텐트

CD의 자료 중에 주기적 갱신이 필요한 콘텐트,

중간 수준의 멀티미디어 콘텐트, 다운로드 방식의 멀티미디어 콘텐트와 같이 중간 주기적/비주기적 갱신이 필요한 콘텐트를 서비스하고 관리한다. 시스템의 안전성을 위해 설치할 때 받은 인증 키 또한 3계층에서 관리한다.

### ■ 3계층: CD 콘텐트

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



결국 이 계층 구조는 콘텐트 및 자료의 성격에 따라 분류하고 관리하는 것이다. 주기적이든지 비주기적이든지 간에 갱신이 필요한 자료인지, 요구되는 멀티미디어 콘텐트의 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 사용함으로서 사용자에게 멀티미디어 콘텐트를 빠르게 제공할 수 있고, 웹 기반 방식에 비해 높은 수준의 멀티미디어 콘텐트의 제공이 가능한 것이다.

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.

의 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.

```

to handle buttonClick
    -- The following line is required by the Actions system.
    -- Removing it or modifying it will prevent actions from executing.
    send ASW_EA_ButtonClick target, argument 1, argument 2, argument 3
    forward

to handle ASW_EA_ButtonClick _target, _mousePosition, _shiftDown, _ctrlDown
    -- WARNING: This handler was created by the Actions system. Do not remove or modify it.

    _err = ASW_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 _system < "reader"
        get ASW_SetHTTPPostParameter (null, null)
        send ASW_EA_CheckSysError self, _event, 1, _err

        get ASW_HTTPPost(null)
        send ASW_EA_CheckSysError self, _event, 2, _err
    end

    get ASW_RestoreSuspend(_err)
end

```

그림 2 HTTP Post 생성 코드

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.

된다. 인터넷파의 Toolbook의 Actions Editor[5]를 통해서 HTTP Post를 추가하였고 그림 2는 HTTP 포스트 생성 코드이다.

또한 제안한 시스템은 그림 3과 같이 4개의 모듈로 구성하였다. 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.

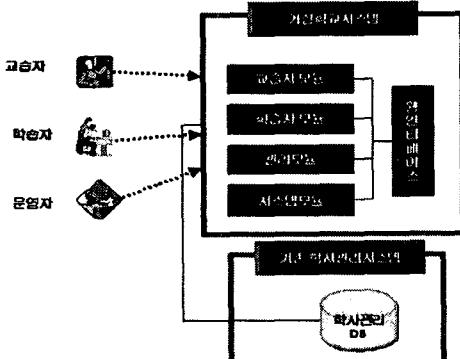


그림 3 모듈의 구성

● 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.

● 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.

● 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 교육콘텐트의 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.

그림 4는 시스템의 계층 구조를 나타낸 것이다.

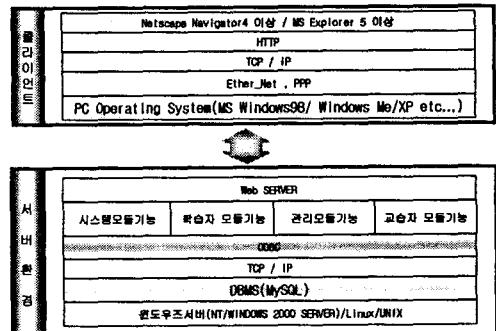


그림 4 시스템의 계층구조

### 3.2 분석

표 1은 제안 시스템과 기존의 CD-ROM 기반 방식 및 웹기반 방식을 비교한 것이다. 제안 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 어려움과 같은 단점들을 보완할 수 있다. 또한 CD-ROM 기반 방식의 단점인 온라인 기능 및 탐색의 편리성, 정보공유 기능을 보완적으로 지

원하고 있어 기존 방식에 비해 효율적임을 알 수 있다.

표 2 방식별 비교

| 방식<br>비교항목  | CD-ROM<br>기반 | 웹 기반 | 제안<br>시스템 |
|-------------|--------------|------|-----------|
| 상호작용 가능     | 약함           | 강함   | 강함        |
| 새 정보 적응성    | 약함           | 강함   | 강함        |
| 대용량 제공      | 강함           | 약함   | 강함        |
| 멀티미디어 자료 품질 | 높음           | 낮음   | 보완적       |
| 네트워크 종속성    | 독립적          | 비독립적 | 보완적       |
| 온라인 기능      | 약함           | 비독립적 | 보완적       |
| 제작 단가       | 고가           | 저가   | 보완적       |
| 탐색의 편리성     | 약함           | 강함   | 보완적       |
| 정보공유 기능     | 약함           | 강함   | 보완적       |
| 정보보호 기능     | 강함           | 약함   | 보완적       |

#### 4. 결 론

본 연구에서는 웹 기반 시스템의 상호작용성과 적응성을 유지하면서도 CD-ROM 기반 서비스수준의 다양한 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 다계층 e-러닝시스템을 설계하였다. 제안 시스템이 기존은 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 멀티미디어콘텐트의 개발을 통한 실험 및 이에 대한 평가와, 재택학습의 환경에서 네트워크의 물리적인 환경과 국지성을 고려한 다양한 실험이 필요하다.

#### 참고문헌

- [1] Lynnette R. Porter, Creating the virtual

Classroom, Wiley computer publishing, New York, 1997.

- [2] Merle Martin, Stanley A. Taylor, "The Virtual Classroom: The Next Steps," Educational Technology, Vol.37, No.5, pp.51-55, 1997.
- [3] Barron, Ann E. & Orwig, Gray W. "Multimedia Technologies for Training", Englewood, Colorado:Libraries Unlimited, Inc., 1995.
- [4] Lynnette R. Porter, Creating the Virtual Classroom, Wiley computer publishing, New York, 1997.
- [5] Click2Learn.COM, Toolbook Users Manual, 2001.

#### 고 일 석



연세대 컴퓨터산업시스템공학(박사수료)  
미)USIU 경영학과(MBA)  
경북대 컴퓨터공학(공학석사)  
경북대 컴퓨터공학(공학사)  
현재 충북과학대학 전자상거래과 조교수



나윤지  
충북대 컴퓨터공학(박사수료)  
미)NYIT Communication ART 전공  
충북대 컴퓨터공학(공학석사)  
경북대 생명공학(이학사)