인터넷 방송의 스트리밍 기술을 이용한 실시간 원격학습 코스웨어 구현

°류 준 식, 김 상 운

명지대학교 컴퓨터학부
449-728 경기도 용인시 남동 산 38-2

Implementation of a Real-time Interactive Courseware by Webcasting Streaming Technology

Jun Shik LEW, Sang-Woon KIM
Div. of Computer Science & Engineering, Myongji University
E-mail : voxel@dreamwiz.com, kimsw@mju.ac.kr

Abstract

In this paper, we designed and implemented a preliminary system of web-based real-time interactive courseware on a RealServer System by using webcasting streaming technology and Javascript language to increase of learning effects and its efficiency. From the experiments, it is known that internet service suppliers and client users could interact with each other efficiently in real-time through the implemented courseware.

I. 서론

초기의 텍스트와 정지 화상 위주의 인터넷 서비스에서 음성, 영상, 애니메이션 등의 멀티미디어 데이터 전송이 가능해 짐으로써 인터넷 방송을 위시한 멀티미디어 웹사이트의 등장이 가속화되어 가고 있다[1]. 이와 함께 전통적 교실 수업의 대안으로 원격학습이 네트워크의 발달과 함께 급속히 떠오르고 있다. 그러나 원격학습을 위해서는 강의 내용은 물론 화상 강의를 위한 동영상을 함께 전송해야 하기 때문에 실시간 전송이 어렵고 상호작용이 원활하지 못하다는 문제가 있다[2].

가장 일반적인 원격학습 코스웨어는 HTML파일을 단순 이용하는 방법으로 주로 텍스트와 이미지로 구성된 화면이 대부분이다. 여기서 학습자는 미리 정해진 구성 순서에 따라 학습해야 하므로 전체적인 내용을 파악하고 있지 않으면 따라서 학습하기가 어렵다는 문제가 있다. 또한 문서 내용이 길어질 경우 스크롤바를 이동해야 하는 불편함이 있다.

또 다른 방법으로 첨삭기능이 포함된 학습 자료를 보기 위해 자체 개발한 Viewer프로그램을 다운 받아 진행하는 것으로서 주로 학생을 대상으로 하는 웹사이트가 많다. 이것은 현장감이 있다는 장점이 있는 반면 학습자가 원할 때마다 학습자료를 매번 다운 받아 재생해야 한다는 단점이 있다.

한편, 인터넷 방송에서 오디오 및 비디오 파일을 실시간으로 제공하는 스트리밍 파일의 장점을 응용하여 원격학습에 응용하려는 시도가 있다. 본 논문의 방법도 스트리밍 방식을 이용하여 원격학습 코스웨어를 구현하는 방법으로, 대용량의 멀티미디어 자료를 작은 용량으로 잘게 쪼개어 연속으로 전송할 수 있는 스트리밍 기술을 이용하여 실시간 전송과 콘텐츠의 파일 복제에 따른 저작권을 보호할 수 있는 코스웨어를 개발한다. 그리고 자바스크립트(Javascript)를 이용하여 멀티미디어 학습 자료를 양방향으로 교환하여 원활한 상호작용이 가능한 코스웨어를 구현한다.

II. 인터넷 방송의 스트리밍 기술

2.1 스트리밍(Streaming) 기술[3]

스트리밍 기술이란 기존 TV 방송의 전파와 같이 이용자에게 인터넷을 통하여 오디오와 비디오 신호를 연속으로 전달하는 기술로 일반적인 웹서비스와 인터넷 방송을 구분할 수 있게 한다. 스트리밍 기술을 이용할 경우 정보는 버퍼(Buffer)에 잠깐 머물러 있다가 바로 화면에 띄워지기 때문에 대용량의 멀티미디어 정보를 전송하는 데 매우 유용하게 쓰일 수 있다. 또한 사용자의 컴퓨터에 정보가 실제로 저장이 되지 않은 상태에서 서비스가 되어지기 때문에 저작권의 보호를 받는 이점이 있다.

2.2 스트리밍관련 프로토콜[4][5]

2.2.1 RTSP(Real-Time Streaming Protocol)

RealNetworks, Netscape, 콜롬비아대학에 의해 정의된 실시간 특성을 가진 데이터의 전달과 온디멘드 전달에 관해 컨트롤 할 수 있는 애플리케이션 레벨의 프로토콜이다. RTSP는 데이터 자원이 라이브 오디오와 비디오 같은 라이브 데이터 공급(Live Data Feeds)과 녹화 이벤트와 같은 저장된 컨텐트를 모두 포함할 수 있도록 되어 있다.

2.2.2 ASF(Advanced Streaming Format)

WAV나 AVI와 같이 다양한 파일 포맷을 하나로 대체하기 위해 Microsoft사 제안한 프로토콜이다. ASF는 멀티미디어 컨텐츠가 멀티미디어 밴더의 도구와 서버 그리고 클라이언트에 의해 저장되고, 스트림되고, 표현되는 공개된 표준 파일 포맷이라 할 수 있다.

2.2.3 SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language)

W3C(World Wide Web Consortium)가 제안한 마크업 랭귀지인 SMIL은 오디오, 이미지, 텍스트, 그리고 스트리밍 오디오/비디오와 같이 서로 다른 형식의 미디어 객체들을 쉽게 혼합할 수 있도록 디자인되었다. SMIL과 RTSP는 스트리밍 미디어가 가지고 있는 공통된 문제인 오디오와 비디오의 시간오차의 문제 해결에 초점을 맞추고 있다.

2.3 스트리밍 미디어 시스템 환경

2.3.1 재생 프로그램[6][7]

RealNetworks사의 Real Player는 일반적으로 사용되는 웹 브라우저(Netscape Navigator, Microsoft IE)에서는 동화상 파일을 직접 보여 줄 수 있는 능력을 가지고 있지 않기 때문에 대부분 동화상을 볼 수 있는 Plug-in 프로그램을 별도로 설치하여야 한다. MS사의 Windows Media Player는 Microsoft IE에 기본적으로 내장되어 있다.

2.3.2 미디어 클립의 인코딩과 대역폭[8]

인터넷 방송에서 제공하는 미디어 클립은 대개 28.8K/56K모뎀사용자와 100K이상 전용 회선 사용자용으로 인코딩 되어 서비스되며, 이는 미디어 클립 외의 데이터(이미지, HTML문서 등)들이 지날 수 있는 통로를 마련해 주기 위한 것이다.

예를 들면 E1라인(2Mbps)의 전용회선으로 서비스하고, 리얼미디어 클립은 30Kbps로 서비스한다고 했을 때 약 60명(60Stream)정도가 접속할 수 있다. 그러나 Bandwidth의 상황을 고려해볼 때 실제의 사용자 상황은 더 낮다. 이것은 미디어 클립을 스트리밍 하려면 회선의 속도와 동시에 접속자 수를 고려해야만 한다는 것을 의미한다.

2.3.3 스트리밍 미디어 서버 시스템

인터넷을 이용하여 멀티미디어 방송을 하기 위해서는 동화상 파일을 실시간으로 인터넷 사용자에게 전송할 수 있는 솔루션이 필요하며, Microsoft사의 Windows Media Technology (WMT)[6]와 Real Networks사의 Real Media System[7] 등이 대표적이다.

스트리밍 서버를 설치하지 않고 웹서버의 파일시스템 내에 .rm(Real Media Clip) 또는 .asf(Windows Media Clip)를 직접 링크하여 서비스하는 사이트들은 스트리밍이 아닌 다운 로드하여 보는 형식으로 제공되기 때문에 실시간 서비스가 이루어지지 않는다는 문제가 있다. 그림 1은 스트리밍 서버와 일반 웹서버에 대한 비교이다[1].

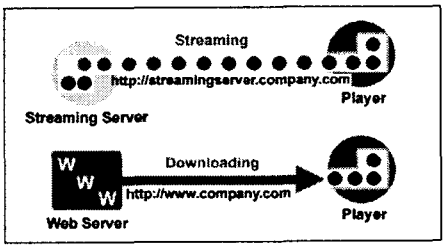

그림 1. 스트리밍 서버와 웹서버의 비교

III. 설계 및 구현

3.1 리얼미디어 방식을 이용한 서버 구축

본 논문에서는 리얼서버 상에서 실시간 동영상 구현을 위해 RealNetworks사의 Real Media System을 이용한 스트리밍 방식을 채택하여 Windows 98, NT 버전의 리얼 서버 베이직(버전6.0)을 다운로드 받아 설치하였다[7].

3.2 리얼 오디오/비디오 클립 생성

리얼 미디어 파일을 생성하기 위해서 리얼 프로듀서 8.0을 설치하고, File메뉴의 New Session 항목을 클릭하면 Record From File, Record From Media Device, Live Broadcasting을 선택하는 창이 뜬다. 여기서 Record From File은 하드디스크 내에 있는 AVI 파일을 선택하는 항목이고, Record From Media Device는 Microphone, PC Camera, CD Player, VCR 등과 같은 외부장치에서 받아들인 멀티미디어 정보를 RM 파일로 변환시키는 항목이다. 그리고, Live Broadcasting은 저장된 파일을 변환하는 것이 아니라 직접 서버 쪽으로 인코딩 한 데이터를 송신하도록 해주는 항목이다.

다음 진행에서는 준비된 동영상 또는 오디오 파일을 선택하되 오디오는 녹음의 특성에 맞추어서 Voice로 선택할 것인지 Music 형태로 선택할 것인지를 결정할 수 있고, 비디오는 옵션에서 모션을 부드럽게 처리하거나 슬라이드 쇼 형태로 인코딩 할 수 있다.

3.3 코스웨어 화면 구성

그림 3은 원격학습 코스웨어 화면 구성 예로서, 실행화면은 2개의 분리된 창으로 상단 창에는 강의자와 하단 창에는 학습자료가 실시간으로 동기화 되어 진행되고 있는 장면이다. 여기서 화면 구성 디자인은 드림위버 3.0을 이용하여 제작하였다.

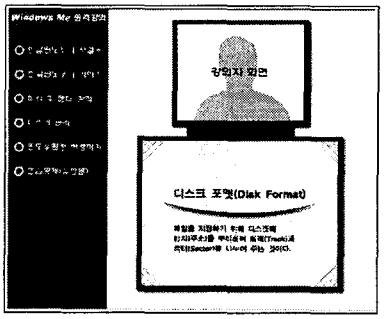

그림 2. 원격학습 코스웨어 화면 구성 예

다음은 그림 2의 HTML 문서로 멀티미디어 통합 및 동기화를 위해 SMIL 파일을 문서 내에 embed한 내용이다.

```
<html><body topmargin=0 leftmargin=0
        marginwidth =0 marginheight=0>
<table width="550" height="600"
        cellspacing="0" cellpadding="0"
        border="0">
<embed src="lesson.smil"
         type="audio/x-pn-realaudio-plugin"
         console="Clip1"
         controls="ImageWindow"
         width=550 height=600
         autostart="true">
</embed></table></body></html>
```

위에서 기술된 내용 중 SMIL 파일인 lesson.smil는 디스크 포맷에 대한 리얼미디어 파일인 format_all.rm과 리얼 픽스 파일로 작성된 학습자료인 format.rp로 구성되어 있다.

그림 3는 이러한 프리젠테이션과 클립 자료들을 동기화 시키기 위해 시간을 지정하는 예를 나타낸 그림이다.

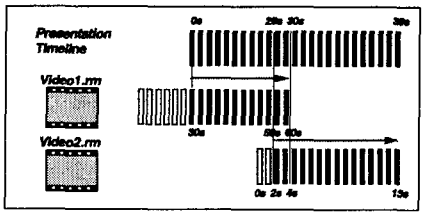

그림 3. 프리젠테이션과 클립의 시간 지정

3.4 원격학습 시스템

본 논문의 시스템은 인터넷 방송에서 오디오 및 비디오 파일을 실시간으로 제공하는 스트리밍 파일의 장점을 이용하려는 원격학습 방법으로, 한 화면에서 모든 동작이 이루어져 학습 효과를 향상시킬 수 있고 또한 실시간 전송으로 파일 다운로드 형식의 번거로움을 제거할 수 있다.

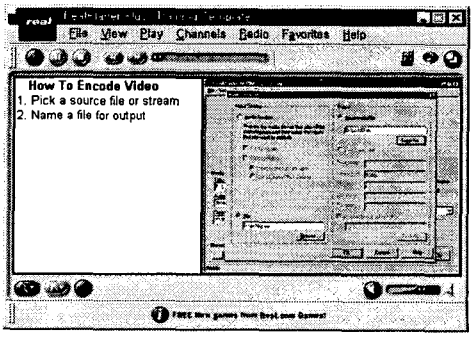

그림 4. 스트리밍 동영상 재생화면

그림 4은 스트리밍 방식을 이용한 동영상 재생화면의 한 예이다[7].

여기서 화면 내용은 비디오 파일을 스트리밍 파일로 인코딩 하는 방법을 학습하는 과정을 실시간으로 보여주고 있다.

3.5 문제 유형

그림 5은 기존 시스템에서의 문제 유형으로 단순한 객관식 문제의 화면 구성 예이다.

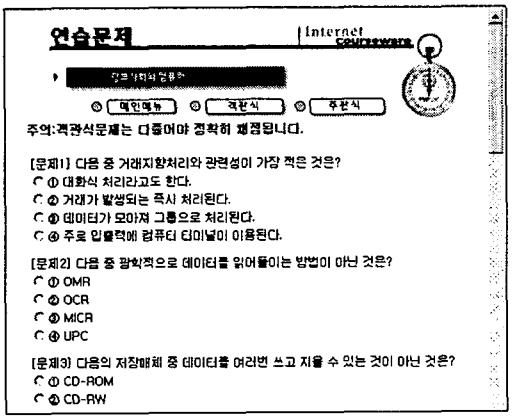

그림 5. 기존 문제 구현 방식

그림 6은 각각 본 논문의 방식을 선택형1 (사지선다형), 선택형2 (다중선택형), 단답형, Drag and Drop형의 4가지 문제 유형에 적용한 예이다.

여기서는 기존 문제 유형의 단순한 형태를 자바스크립트(Javascript)의 상호작용을 이용한 다양한 형식으로 처리하여 학습자의 참여 및 흥미를 유발시켜 학습효과를 향상시킬 수 있도록 하였다[9].

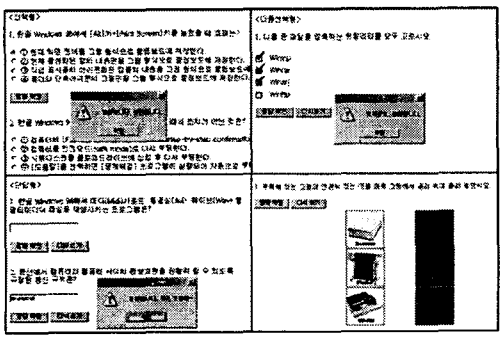

그림 6. 문제 구현 방식

Ⅳ. 결론

본 논문에서는 실시간 원격강의를 통한 학습효과 및 효율성을 높이기 위하여 인터넷 방송의 스트리밍 기술과 자바스크립트(Javascript)를 이용한 실시간 대화형 원격강의 코스웨어를 제작하였다. 기존 원격강의에서는 동영상을 다운 받아 재생시키는 방법으로 학습자가 큰 용량의 강의자료를 매번 다운로드 해야하는 문제점이 있었다. 또한 그렇게 해서 얻어진 자료는 학습자의 시스템에 저장된 상태로 남아있어 컨텐츠의 저작권 보호가 침해받을 수 있었다.

본 논문에서 적용한 스트리밍 파일의 동영상을 제작하여 웹 문서에 포함시키거나 미디어 서버에서 배포할 경우 실시간으로 재생할 수 있었다. 뿐만 아니라 파일을 압축하고 전송하며 복원하는 과정에서 컨텐츠를 다운 받을 수 없기 때문에 저작권을 보호할 수 있었다. 그러나 고품질 컨텐츠 제작과 서버구축의 고비용이 문제로 남아 있다. 아울러 코스웨어 내에 교수와 학습자가 실시간으로 의견을 교환할 수 있는 실시간 채팅 서비스를 포함시키는 일과 심도 있는 학습을 위해 시뮬레이션을 재구성하는 작업이 요구된다.

참고문헌

[1] http://www.donginnet.co.kr

[2] Think. Tec, Inside Windows Media by Microsoft Corporation, QUE-an imprint of MACMILLAN USA, Inc, 1999

[3] 金 璣培, "인터넷 방송 · 신문의 대안매체 가능성에 대한 연구," 한양대 언론정보대학원 석사학위논문, 1999

[4] Peggy Miles, Internet World Guide to Webcasting, John Wiley & Sons, Inc., 2000

[5] http://sunsite.dk/RFC/rfc/rfc2326.html

[6] http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/en/default.asp

[7] http://www.realnetworks.com/products/index.html

[8] http://www.daou.co.kr/product/real/real14.html

[9] Ryuichi Okakura, Mashito Hamba, HTML & Java Script dictionary, Tokyo through Japan UNI Agency, Inc., 2000