

인터넷 기반 가상교육을 위한 학습자 중심 강의 콘텐츠의 저작과 전송

최용준* · 김종근**

1. 서론

강의 콘텐츠는 강의자료를 제시하여 학습자의 자율적인 학습을 유도하거나 교수자가 직접 강의를 진행하는 것을 녹화하여 이를 학습자에게 전달하여 재생하는 방식으로 이루어진다. 강의자료를 제시하는 형태는 웹을 기반으로 하여 문서자료를 전달하는 단순한 형태이므로 학습자들의 학습의 욕을 높이기에는 부족하다. 최근에는 멀티미디어 강의 콘텐츠를 저작하고 이를 학습자에게 전달하여 학습 효과를 높이는 방식을 사용한다. 즉, 강의 저작도구를 사용하여 높은 품질의 강의 콘텐츠를 저작하거나 비디오 장치를 사용하여 교수자의 실제 강의를 녹화하고 이를 동영상으로 변환하여 서비스한다. 저작된 강의 콘텐츠를 학습자에게 전달하는 방식은 다운로드와 스트리밍의 두 가지 방식이 사용된다. 강의저작도구를 사용하여 저작된 강의는 다운로드 방식을 사용하고, 동영상 강의는 미디어 서버를 이용하여 스트리밍 방식으로 전송한다. 이들 두 방식은 장단점이 있지만, 인터넷 환경에서 가상강의를 제공하는데 기능이 충분하고 만족할 만한 성능을 제공한다고 보기는 어려우며, 수강자의 학습활동에 대한 피드백을 받기 어려워 학습효과 파악이 쉽지 않다는 단점을 갖고

있다.

본 고에서는 인터넷 기반 가상강의 환경에서 효과적인 학습을 위한 강의콘텐츠를 저작하는 방법과 저작된 콘텐츠를 전송하기 위한 기술들을 설명하고, 이들에 포함되어야 할 기술적 고려사항들을 설명한다.

2. 강의 콘텐츠의 저작 환경

강의 콘텐츠는 일반 동영상과는 달리 정확한 내용의 표현과 높은 면대면 효과를 필요로 한다. 즉, 학습자에게 교실수업과 유사한 형식의 동적인 콘텐츠를 전달하고, 콘텐츠내 정보는 정확히 식별할 수 있어야만 한다[1,2]. 전통적 강의 저작 환경은 웹페이지를 기반으로 한 학습 콘텐츠를 웹에 게시하거나 동영상 미디어를 학습자에게 전달하는 방식이지만, 최근에는 콘텐츠 저작 도구를 활용하는 방식과 애니메이션 도구를 사용하여 수업으로 콘텐츠를 변환하여 웹기반으로 제공하는 방식이 많아지고 있다[3,4].

2.1 웹페이지 방식

교수자가 강의내용을 웹페이지로 저작하는 방식으로, 기본적으로는 책을 읽는 것과 유사한 효과를 제공한다. 학습자는 웹브라우저만으로 강의를 볼 수 있으며, 하이퍼링크 기능을 사용할 수

*준회원, 영남대학교 컴퓨터공학과 박사과정
 **정회원, 영남대학교 컴퓨터공학과 교수

있어 출판된 책과는 다른 상호작용적인 환경을 제공한다[5]. 이 방식은 강의의 저작 방법이 단순하지만, 저작을 위한 작업량이 많고 강의 내용의 전달 효과가 매우 낮아 고품질의 강의를 기대하기 어렵다는 단점이 있다. 웹페이지 기반 강의의 예를 그림. 1에 나타낸다.

그림. 1에서 보이는 바와 같이 웹페이지 방식의 강의는 학습자가 자율적으로 내용을 읽고 숙지해야 하며, 교수자의 드로잉(Drawing)과 지시봉(Pointer)을 나타낼 수 없어, 멀티미디어 학습자료의 제시라는 의미로 국한된다.

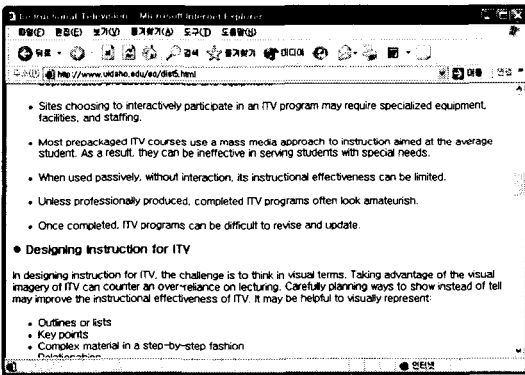


그림. 1 웹페이지 방식의 강의

페이스를 필요로 한다는 단점이 있다[3,4].

동영상 강의의 예를 그림. 2에 나타낸다. 그림. 2에서는 교수자가 직접 화면에 출현하여 강의를 수행하고 있어 학습효과는 매우 높지만, 칠판에 쓰고 있는 내용에 대한 식별이 쉽지 않다. 일반적으로 동영상 강의는 독립적으로 활용되지는 않고 강의저작도구에 통합되어 사용이 이루어지는 형태로 사용된다. 대표적인 동영상 전송서버에 대한 비교를 표. 1에 나타낸다.



그림. 2 동영상 방식의 강의

2.2 동영상 방식

이 방식은 강의자의 강의를 비디오 카메라 등으로 녹화하고 이를 학습자환경에서 재생하는 방식이며, 녹화한 영상을 서버 시스템의 저장영역에 저장해두고 학습자의 접속이 이를 전송해주게 된다. 이 방식은 교수자의 강의를 영상으로 직접 전달하므로 면대면 효과가 매우 높은 장점을 가지지만, 녹화한 영상을 디지털영상으로 변환하는 시스템과 이를 학습자 환경에 전송해주는 시스템과 고속전송환경을 필요로 하는 등 웹페이지 방식에 비하여 매우 높은 비용을 필요로 한다는 점과 저작된 콘텐츠를 재생하기 위한 별도의 사용자 인터

표. 1 동영상 전송 서버

	Helix[9]	Media Server
개발사	Real Networks	Microsoft
공통지원 포맷	asf, wmv, wma, avi, wav, mpg, mp3, midi, aiff, au, snd, rm, ra, mov, rt, rp	asf, wmv, wma, avi, wav, mpg, mp3, midi, aiff
전송방식	스트리밍	스트리밍
전송손실	있음	있음
비용	수백~수천만원	운영체제에 포함

2.3 강의저작도구

강의저작도구는 강의의 전달 주체인 음성을 기본으로 교수자가 준비하는 슬라이드와 각종 보조 자료를 포함하고, 교수자의 강의행위인 드로잉과 포인터가 포함되는 멀티미디어 자료로 만들어 강의에 참가하는 학습자에게 전달하는 방식을 따른다. 이러한 강의저작도구의 예를 그림. 3에 나타내낸다. 그림. 3은 강의저작도구인 ClickLecture[6]의 화면이다. 화면에 가장 넓게 나타나 있는 것이 강의를 위해 교수자가 미리 준비한 슬라이드이며, 슬라이드 위에 교수자의 드로잉이 표시되어 있다. 좌측면에 강의에 사용하는 동영상과 카메라 영상 및 이미지 자료의 목록과 재생 도구가 존재하며, 드로잉 색상과 펜의 종류를 선택하기 위한 도구들이 슬라이드 위쪽에 배열되어 있다. "Record" 버튼을 클릭한 후 이러한 도구들을 사용하여 강의를 녹음하게 되면, 도구들을 사용한 이벤트 정보가 저장된다.

강의저작도구에서는 교수자가 강의 중에 발생시킨 이벤트정보를 기본으로 한 미디어 동기화 기법을 사용한다. 즉, 강의를 구성하는 자료들을 연동하여 재생하고, 교수자의 드로잉을 화면에 나

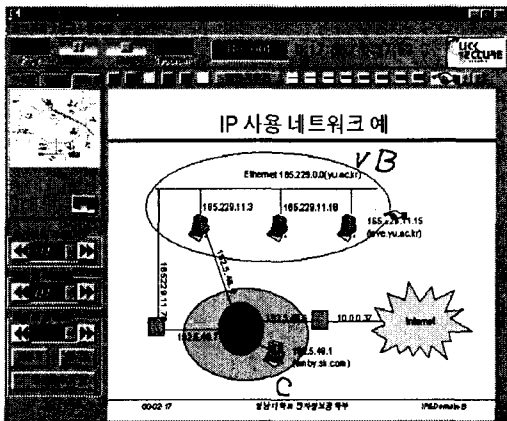


그림. 3 강의저작도구 방식의 강의(6)

타내는 기법을 동기화 기법으로 표현한다. ClickLecture[6]의 미디어 동기화 모델을 그림. 4에 보인다.

그림. 4에서 모든 슬라이드에는 강의 음성이 녹음되며, 이것이 동기화의 기준미디어가 된다. 동기화 대상은 카메라와 동영상 등 직접적인 콘텐츠 구성자료와의 동기화를 위한 정보, 드로잉과 같은 교수자의 강의 행동에 대한 정보 및 부가적으로 부여하는 캡션정보 등이 있다. 이러한 정보들은 하나의 미디어로 통합될 수도 있고 별도의 파일들로 생성될 수 있다. 대부분의 강의 도구들은 그림. 3과 같은 사용자 인터페이스를 가지고 있으며, 강의를 구성하는 각종 파일들에 그림. 4와 같이 강의 음성과 드로잉을 추가하여 별도의 파일로 생성하며, 강의를 저장하는 시점에 하나의 파일로 통합하는 방식으로 작동한다. 강의저작도구의 예를 표. 2에 보인다.

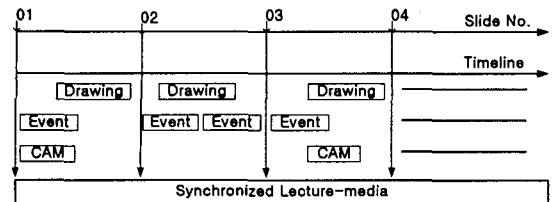


그림. 4 강의 콘텐츠의 미디어 동기화 모델

표. 2 강의저작도구의 예

	GVA [7]	ActiveTutor [8]	PenDa [9]	ClickLecture [6]
개발사	영상정보통신	포씨소프트	아이빌소프트	영남대학교
슬라이드	이미지/HTML	이미지/HTML	이미지/자채구성	이미지
강의효과	드로잉	드로잉	드로잉	드로잉/이벤트
음성녹음	웹이브/압축	웹이브/압축	웹이브/압축	웹이브/압축
온라인 뷰어	없음	있음	있음	없음
전송방식	다운로드	다운로드	다운로드	다운로드

2.4 수작업형태에 의한 애니메이션 구성 콘텐츠 구현

강의저작도구는 저작도구별 자료 호환성과 학습자 도구의 재생 신뢰성을 보장할 수 없는 특성이 있어 애니메이션 도구와 같은 범용 도구를 사용하여 강의 콘텐츠를 수작업으로 구현하는 방법이 사용된다[4]. 또한 XML(eXtensible Markup Language)을 사용하여 미디어 동기화 정보를 기술하여 콘텐츠의 호환성을 높이는 방법이 있지만, 재생환경이 아직 안정되지 않아 실제 적용은 어렵다[3]. 따라서 여기에서는 애니메이션 도구를 활용한 수작업 방식을 설명한다. 애니메이션 도구를 사용하여 수작업으로 구현한 강의 콘텐츠를 그림. 5에 나타낸다. 그림. 5는 매크로미디어사의 플래시를 사용하여 교수자의 강의 음성에 슬라이드 이미지와 멀티미디어 자료를 추가하여 애니메이션 파일로 생성한 것을 나타내었다. 교수자의 음성 녹음은 강의 시나리오에 따라 별도로 이루어져야 하며, 수작업자는 교수자의 강의 시나리오에 맞추어 강의 음성과 슬라이드를 배치하고 교수자가 제시하는 보조자료와 드로잉을 포함시켜 웹브라우저에서 재생이 가능한 파일로 생성하고 이를 웹서버에 배치한다. 학습자는 해당 파일을 다운로

드 하여 재생하거나 웹브라우저의 플러그인(Plug-in)형태로 포함된 뷰어에 의해 다운로드와 재생을 일괄적으로 실행한다. 이 방식은 안정성과 교육효과는 높지만, 저작과정이 복잡하고 저작비용이 많이 소요된다. 그러나 콘텐츠의 부분적인 보완 등이 편리한 장점이 있다.

3. 강의 콘텐츠의 전달

강의 콘텐츠가 학습자에게 전달되는 메커니즘은 크게 다운로드 방식과 스트리밍 방식으로 분류한다. 다운로드 방식은 콘텐츠 전체를 수신한 후에 재생하는 방식이며, 스트리밍은 사용자가 지정한 재생 시점부터 다운로드를 수행하는 것과 동시에 재생이 이루어지는 방식이다.

3.1 다운로드 방식

현재 강의에 많이 사용하고 있는 방식으로, 인코딩된 동영상 파일이나, 저작한 강의 콘텐츠를 단순히 웹 서버에 게시하는 것만으로 전송 준비가 완료되며, 학습자는 이를 클릭 하는 것만으로 자신의 저장공간에 다운로드 하여 적절한 재생기로 강의를 청취하는 방법이다. 이러한 방식은, 반드시 다운로드가 완료되어야만 재생이 가능하므로, 학습자들의 학습대기시간이 길어지며, 다운로드 한 콘텐츠가 학습자 시스템에 저장되므로, 학습자 시스템의 저장공간 부족을 초래하며, 저작자의 콘텐츠는 학습자 시스템 내에서 쉽게 복제될 수 있어 저작권을 보호할 수 없게 되는 단점이 있다. 다운로드 방식의 콘텐츠 전달 방식을 그림. 6에 나타낸다. 그림. 6에서, 교수자가 저작한 강의 콘텐츠는 저작도구로 저작된 강의와 동영상으로 저작된 강의의 형태이며, 학습자들이 이들을 다운로드 할 수 있다. 전송 프로토콜은 일반적으로 HTTP(Hypertext Transfer Protocol)을 사용하지만,

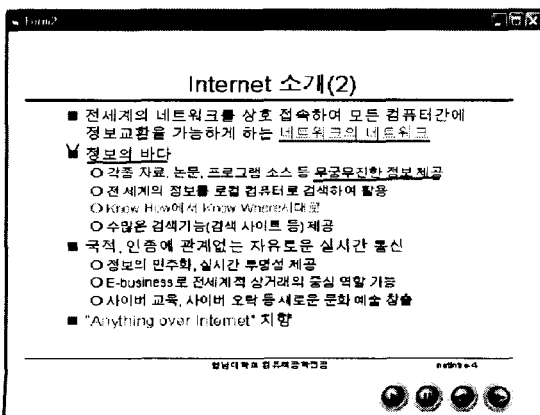


그림. 5 수작업에 의해 구현된 강의 콘텐츠

FTP(File Transfer Protocol)과 같은 범용 파일 전송 프로토콜이나, 다운로드를 지원하는 프로토콜을 개발하여 사용하기도 한다. 다운로드가 완료된 콘텐츠는 적절한 재생도구에 의해 재생이 이루어진다.

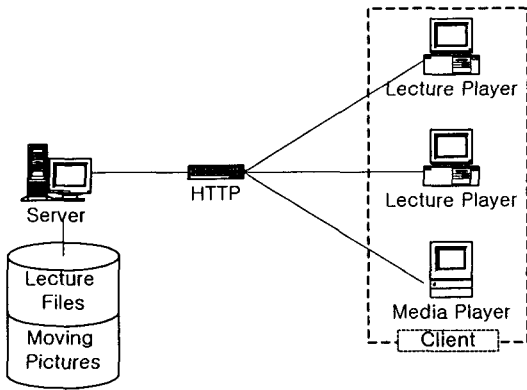


그림. 6 다운로드 방식에 의한 강의 콘텐츠의 전달

3.2 스트리밍 방식

스트리밍 방식은 강의 콘텐츠를 다운로드 하면서 재생하는 방식이며, 사용자의 선택에 따라 재생 시작위치를 선택할 수 있다. 전체를 모두 전송 받아야 하는 다운로드 방식에 비해서 전송 대기시간이 짧은 것이 특징이다[10]. 동영상에 대해서는 스트리밍 전송이 가능하지만 그 외의 대한 미디어 형식에 대한 스트리밍은 불가능하다. 동영상 스트리밍 방식의 작동원리를 그림. 7에 나타낸다.

그림. 7에서 서버 시스템에 저장된 동영상은

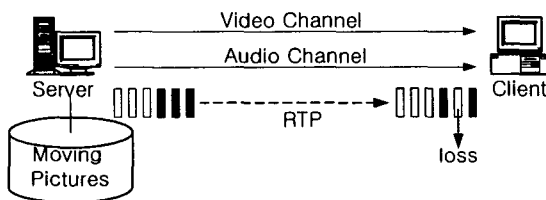


그림. 7 동영상 스트리밍 방식

클라이언트 시스템과의 통신을 위하여 RTP 프로토콜 기반의 영상채널(Video Channel)과 음성채널(Audio Channel)을 형성한다. 서버 시스템은 동영상의 일부를 패킷 단위로 전송하기 시작하며, 클라이언트 시스템에서는 재생에 필요한 패킷이 수집되는 시점부터 재생을 시작한다. 음성 데이터의 전송지연이 발생할 경우에는 재생이 멈춘 상태에서 버퍼링(Buffering)메시지를 보이고 대기하지만, 영상 데이터의 전송지연이 발생할 경우 흐름제어(Flow Control)를 통하여 서버 시스템의 전송속도를 줄이게 된다. 그 결과로 화면이 끊어지거나 제대로 동작되지 않는 상황이 발생하게 된다. 강의 콘텐츠의 제공 측면에서의 동영상 스트리밍 서비스의 단점은 아래와 같다.

- ① 과도한 전송 트래픽 유발로 인한 네트워크 및 서버시스템 다운
- ② 전송품질이 보장되지 않음
- ③ 고가의 구축비용 및 운영비용 필요

3.3 클라이언트 기반 분산 콘텐츠 방식

클라이언트 기반 분산 콘텐츠 방식은 멀티미디어 원격강의 콘텐츠의 스트리밍 서비스를 클라이언트가 수행하도록 하여 전송을 서버에 의존하지 않으면서 콘텐츠 자체를 여러 서버에 분산시킨다 [14]. 원격강의 콘텐츠는 미리 준비된 미디어에 일종의 효과를 추가하는 것이므로 스트리밍 서비스하는 경우, 강의 전체를 전송하지 않고 강의를 구성하는 파일들의 일부만을 선택적으로 전송하여 스트리밍 효과를 얻을 수 있다. 이러한 스트리밍 환경을 그림. 8에 보인다.

그림. 8에서의 클라이언트인 학습자도구는 각 블록의 헤더에 해당하는 정보파일을 다운로드하여 분석한 다음에 각 블록을 구성하는 파일들을 다운로드 하여 모은다. 이 과정이 완료되면 해당

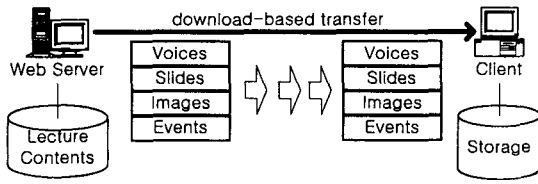


그림. 8 원격강의 콘텐츠의 클라이언트 기반 스트리밍

블록의 재생을 시작하게 된다. 이 방식은 HTTP 프로토콜을 사용하여 파일을 웹서버로부터 다운로드 하는 방식을 사용하며, 다운로드 할 파일들에 대한 관리와 재생을 클라이언트에서 수행하도록 한다. 즉, 특정 시점부터의 재생은 해당 블록의 구성 파일들의 다운로드가 모두 완료된 시점부터가 되며, 재생이 시작되면 다음의 재생이 예상되는 블록의 정보 파일과 구성 파일들에 대한 다운로드를 시작하게 된다. 원격강의 콘텐츠의 재생 단위는 그림. 8에 보인바와 같이 슬라이드를 기준으로 구분되는 블록으로 구성되며, 해당 슬라이드에 추가되는 보조 자료들과 강의 음성 및 이벤트 정보가 포함된다. 따라서 강의자료를 이루고 있는 다양한 파일들을 재생영역별로 구분하여 각 단위별로 다운로드 정책을 수행하면 된다. 이 재생단위를 묶어서 재생블록으로 표현할 수 있다. 현재 블록의 재생이 완료되기 전까지 다음 재생블록에 대한 다운로드가 이루어져야 하며, 현재 블록의 재생이 끝나면 다음 블록의 재생을 시작하면 된다. 만약 다운로드가 끝나지 않아서 대기해야 하게 되면 이를 버퍼링(Buffering) 메시지를 학습자도구에 출력하고 다운로드가 완료될 때까지 대기하게 된다. 이 방식에 의해 원격강의 콘텐츠를 전송하게 되면, 학습자들이 콘텐츠를 다운로드 받는 대기시간을 줄일 수 있게 되며, 콘텐츠 자체의 무단 복제를 방지할 수 있게 된다.

클라이언트 기반의 스트리밍 기법은 하나의 콘텐츠를 구성하는 블록이 존재하는 서버 시스템을

다변화시킬 수 있게 한다. 즉, 재생 블록의 공간적 위치를 다양하게 변화시킬 수 있게 할 수 있어 분산 콘텐츠 환경을 구성할 수 있게 한다.

4. 상호작용성과 학습활동의 추적성

상호작용성과 학습활동의 추적성은 최근에 와서 본격적으로 연구되고 있는 분야로 매체를 통한 교수자와 학습자의 상호작용성과 학습자와 학습자간의 상호작용성이 있으며, 학습자의 학습활동을 교수자에게 전달하거나 코스웨어의 조정을 위하여 학습활동을 추적하는 기법이 연구되고 있다.

4.1 상호작용성

강의 환경에서의 상호작용성은 강의 콘텐츠를 통한 교수자와 학습자간의 간접적인 상호작용성이 존재하고 있다. 즉 교수자의 강의가 콘텐츠에 포함되어 학습자의 환경에서 동적으로 재생되어 면대면 교육과 유사한 효과를 내게 된다. 학습성과를 파악하고 보다 질 높은 강의를 저작하기 위해서는 학습자로부터의 피드백을 반드시 받아야 한다. 강의 환경은 교수자, 학습자, 콘텐츠로 구성된다. 각 구성요소들 사이에는 다음과 같은 세 가지의 상호작용성이 존재하고 있다[2,11].

1) 학습자-콘텐츠 상호작용

강의에서의 학습자-콘텐츠 상호작용은 하이퍼미디어의 상호작용 설계의 연장선에서 살펴볼 수 있다. 기존의 컴퓨터기반의 교육용 프로그램의 상호작용 설계를 위한 원리들 중에서 하이퍼미디어 형식에 적용될 수 있는 원리들이 여기에 모두 속하는 것으로 볼 수 있다. 학습자-내용 상호작용을 위한 설계 원리는 학습자-교수자의 상호작용과 학습자-학습자 상호작용의 설계 원리와 통합적으로 제시됨으로써 학습의 효과를 증진시킬 수

있다.

2) 학습자-교수자 상호작용

강의에서의 학습자는 교수자와 웹이 제공하는 다양한 의사소통의 통로를 통하여 상호 작용할 수 있다. 기존의 컴퓨터기반의 교육용 프로그램의 상호작용은 기본적으로 예정된 대응을 컴퓨터 시스템이 제공하는 것으로 볼 수 있다. 학습자의 질문이나 응답 등을 예상하고 그에 해당하는 대답을 컴퓨터 시스템이 제시하는 것이다. 인터넷 기반 수업은 이러한 제시 환경을 포함하여 전자우편, 게시판, 자료실, 토론방과 같은 상호작용적 요소를 지니고 있다.

3) 학습자-학습자 상호작용

강의에서 새롭게 고려하여야 하는 상호작용의 측면은 학습자와 학습자간의 상호작용이다. 전통적인 교육의 논의에서도 비교적 새로운 차원으로 인식되고 있는 학습자와 학습자간의 상호작용은 강의에 의하여 관심이 증대되고 있다. 학습자와 학습자간의 상호작용은 학습과제 해결을 위한 상호간의 의사소통에서부터 시작하여 비공식적인 형태의 상호작용에 이르기까지 다양하게 나타날 수 있다. 학습자와 학습자간의 상호작용은 주로 교수자에 의하여 매개되는 형식을 취하게 된다. 예컨대, 과제물의 해결을 위한 상호간의 질문이나 협조가 있을 수 있다. 또한, 팀별 과제를 해결하기 위하여 학습자들간에 상호작용이 가능할 수 있다.

4.2 학습 활동의 추적성

강의는 시간과 공간의 문제를 극복할 수 있다는 장점에도 불구하고 강의실 및 집합교육에 비하여 학습자 관리가 취약하다는 문제점을 지니고 있다. 면대면 교육과는 달리 학습자의 학습 상황 및 학습 참여 태도의 파악이 어렵기 때문에 학습

자 관리가 소홀히 될 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 교육 담당자는 교육과정에서의 학습자의 참여와 반응을 지속적으로 모니터링하고 이에 대한 피드백을 제공하여야 하나 교육 시스템은 교수·학습활동에 중점을 둔 나머지 교육 활동에서의 학습자 관리에 대한 기능을 제공하지 못하고 있다. 현재 연구되고 있는 학습 활동의 추적은 각 단위별 학습시간을 분석하여 성취도를 계산하여 코스웨어를 변경하는 연구와 소단원별 평가를 통하여 학습 취약성을 파악하여 코스웨어를 설정하는 연구가 있으며, 이들 역시 간접적인 방법으로 학습자의 학습상황을 추적하는 것이 된다[11,12]. 웹페이지 기반의 강의 콘텐츠의 경우는 웹로그를 분석하는 기법을 적용하여 접속상황을 추적하기도 한다. 이러한 기법들은 간접적으로 학습자의 학습활동을 추적하기 때문에 콘텐츠 학습활동의 변화를 탐지하기 어려우며, 추적을 부여하는 과정이 복잡하여 실용성이 매우 낮다. 직접적인 피드백인 전자게시판, 메일, 채팅은 학습자의 응답 내용에 의존하므로 실제 상황을 파악하기 어렵다는 단점을 가지고 있다. 최근에는 Wrapper Viewer와 같은 특수목적의 재생 도구를 사용하여 학습자의 학습활동을 모니터링하는 기법도 제시되고 있다[13]. 그림. 9에 Wrapper Viewer의 구성도를 나타낸다.

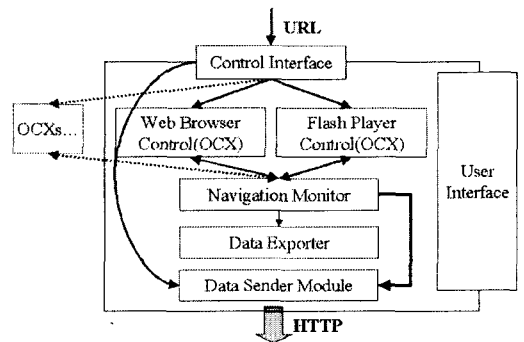


그림. 9 Wrapper Viewer의 시스템 구성도

Wrapper Viewer는 내부에 뷰어 컴포넌트를 내장하고 있는 컴포넌트의 형태를 하고 있으며, 해당 웹페이지 접속시 활성화 된다. 이를 활성화하는 것은 HTML(Hypertext Markup Language)의 문법을 따라서 간단히 이루어지며, 플러그인 및 OCX-OLE(Object Linking and Embedding) Control eXtensions-컨트롤의 형태로 존재할 수 있다. Wrapper Viewer는 내부에 Web Browser Control과 Flash Player Control과의 연결을 포함하도록 설정되어 있으며 다른 Control를 포함시킬 수도 있다. Navigation Monitor는 콘텐츠의 사용상황을 추적하여 그 결과를 Data Exporter에 보내어 HTTP의 POST 메소드의 형식에 맞게 가공한다. 가공된 데이터는 Data Sender Module에 의해 서버 시스템에 전송된다. Wrapper Viewer는 보완 개발 할 수 없는 콘텐츠 뷰어의 사용상황을 추적하고자 할 경우에 사용된다. 즉, 뷰어에서 제공하는 위치정보 인터페이스를 주기적으로 감시하여 사용 정보를 수집하는 형태로 작동한다. 실제 구현되어 작동중인 Wrapper Viewer의 화면을 그림. 10에 보인다.

실제 콘텐츠의 학습상황을 추적한 예를 그림. 11과 그림. 12에 보인다. 그림. 11의 학습자는 정상

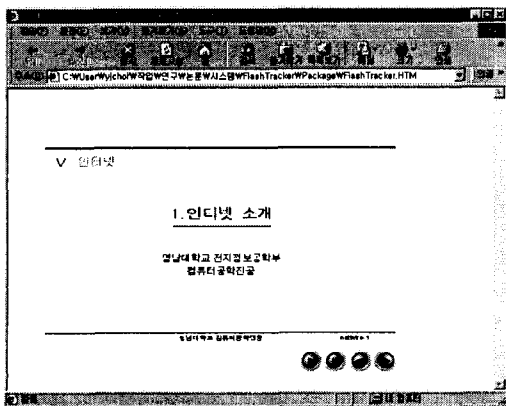


그림. 10 Wrapper Viewer의 예

적으로 콘텐츠를 재생한데 비하여 그림. 12의 학습자는 2초에서 3초 사이에서 다음 슬라이드로 건너뛰었으며, 5초부터 12초 정도까지 급격히 진행하다가 12초부터 정상 속도로 학습을 진행하고 있음을 알 수 있다. 학습상황의 변화는 그래프에서 기울기의 변화로 나타나고 있다.

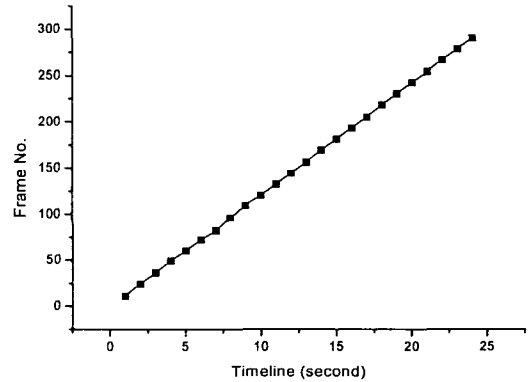


그림. 11 정상적인 콘텐츠 학습

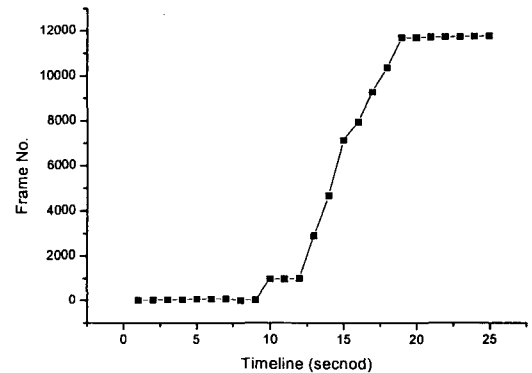


그림. 12 내부 이동이 존재하는 콘텐츠 학습

4.3 고찰

강의 시스템은 교수자의 강의 콘텐츠를 학습자에게 전달하여 재생하는 것으로 전달과정에 대한 연구는 이루어져 있지 않다. 콘텐츠는 교수자로부터 학습자에게 전송되지만, 학습자의 학습상황에 대한 피드백이 교수자에게 보내어져야 한다. 아래

와 같은 조건을 만족해야 한다.

1) 콘텐츠 스트리밍 서비스를 지원해야 한다.

컨텐츠를 스트리밍으로 서비스하면 학습자들의 전송대기시간을 줄일 수 있고, 콘텐츠의 저작권과 소유권 침해를 방지할 수 있다.

2) 콘텐츠를 필요에 따라 재구성할 수 있는 방법을 제공해야 한다.

컨텐츠를 동적으로 통합하는 방식을 제공하여 동적 코스웨어의 구성 및 학습자에 따라 다른 형태의 강의 콘텐츠를 복잡한 편집과정 없이 학습자 도구의 작동만으로 이루어져야 한다.

3) 분산된 콘텐츠를 하나의 학습자 도구에서 통합할 수 있어야 한다.

여러 서버 시스템에 분산되어 있거나 동적인 요소가 포함되어 있는 콘텐츠를 학습자 도구에서 모두 통합하여 재생함으로써 교수-학습 이론의 다양한 형태를 접목할 수 있는 방법을 제공해야 한다.

4) 학습자의 학습상황을 추적하여 교수자에게 피드백을 보낼 수 있어야 한다.

학습자의 학습활동을 추적하여 학습자의 능동적인 의지와는 무관하게 시스템 차원에서 학습의 진행상황을 교수자에게 전달하는 체계를 지원해야 강의 시스템의 단점인 상호작용성 문제를 보완할 수 있다.

5. 결론

강의 콘텐츠를 저작하는 기법은 다양화되고 발전되었지만, 저작된 콘텐츠를 전송하고 운영하기 위한 기법들은 아직까지 많은 발전이 필요하다. 본 고에서는 강의 콘텐츠를 저작하는 방법들과 전송하기 위한 방법들을 살펴보았으며, 보다 발전

된 콘텐츠 환경을 위한 상호작용성 문제를 다루었다. 또한 강의 콘텐츠 제공의 효과향상을 위한 조건을 제시하여 전송과 관리 환경의 발전 방향을 제시하였다.

참 고 문 헌

- [1] 김상진 외, "동기 및 비동기 겸용모드의 멀티미디어 가상교육 시스템 개발에 관한 연구", 정보처리논문지 제4권 제12호, pp. 2985-2995, 1997.
- [2] 황대준, "사이버 스페이스상의 상호참여형 실시간 가상 교육 시스템에 관한 연구", 정보처리 제4권 제3호, pp.29-40. 1997.
- [3] 정상준 외, "SMIL기반 원격강의 콘텐츠 연구", 한국멀티미디어학회, 한국멀티미디어학회 추계 학술발표 논문집, 2000.
- [4] 김종근 외, "기술계 교과목의 가상강의를 위한 멀티미디어 콘텐츠 개발 방법", 한국멀티미디어학회지 제5권 제4호, 2001.
- [5] 이세영 외, "웹-기반 가상대학 시스템의 설계 및 구현", 정보처리논문지 제6권 제12호, pp.3577-3588, 1999.
- [6] 김재일 외, "멀티미디어 컴포넌트 기반 원격 강의 도구 설계 및 구현", 멀티미디어학회논문지 제 3권 제 5호, pp. 516-525, 2000.
- [7] 영산정보통신, "GVA", <http://www.youngsan.co.kr/ProductInfo/frmGVASyste-m.asp>.
- [8] 포씨소프트, "ActiveTutor", http://www.activetutor.net/product/at_31/recorder.p-hp3.
- [9] 아이빌소프트, "PenDa", http://www.penda.co.kr/01product/product_01.html.
- [10] Tink. Tec, "Inside Windows Media", MacMillian USA, Inc., 1999.
- [11] Flora Chia-I Chang, "Intelligent assessment of distance learning", Information Sciences, Vol. 140 No. 1, pp. 105-125, 2002.
- [12] 임정훈, "웹 기반 자율학습형 코스와 문제해결형 코스의 설계와 개발", 교육공학 제 15권 제 1호, pp. 91-112, 1999.
- [13] 최용준 외, "인터넷 원격교육을 위한 콘텐츠 모니터링 시스템", 한국통신학회, 한국통신학회 추

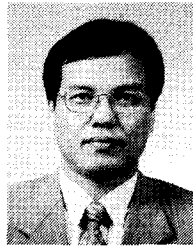
계 학술발표 논문집, 2002.

[14] 최용준 외, "QOS보장형 스트리밍 서비스를 위한 분산 원격강의 콘텐츠에 대한 연구", 정보처리논문지 제 9권 제 12호, 게재예정, 2002.



최 용 준

- 1996년 영남대학교 물리학과 졸업(이학사)
- 1998년 영남대학교 대학원 전산공학과 (공학석사)
- 현재~영남대학교 대학원 컴퓨터공학과 (박사과정)
- e-mail : yjchoi@yumail.ac.kr
- 관심분야 : 원격교육, 멀티미디어 프리젠테이션, 네트워크 컴퓨팅



김 종 근

- 1981년 영남대학교 전자공학과 (학사)
- 1987년 영남대학교 전자공학과 (석사)
- 1991년 일본 東京電氣通信大學 (공학박사)
- 1996년 7~1997년 7 Virginia Tech 방문교수
- 현재~영남대학교 전자정보공학부 교수
- e-mail : cgkim@yu.ac.kr
- 관심분야 : 분산처리 시스템, 분산 운영체제, 정보통신 기술, 인터넷 응용기술, 시스템 성능평가, 원격 가상강의