

인터넷 소프트웨어 제작을 위한 PDA용 원격교육시스템 개발

김치수

공주대학교 컴퓨터공학과(공학연구원)

요 약

유비쿼터스 환경이 도래함에 따라 언제 어디서나 어떤 단말기를 통해서도 정보를 얻을 수 있는 환경이 제시되었고, 모바일 장비의 성능이 개선되어가면서 무선인터넷 환경을 기반으로 운영될 수 있는 솔루션의 수요가 점차 증가되고 있는 추세이다. 이에 본 논문에서는 무선인터넷 환경에 적응력 있게 대응하기 위한 원격 교육 솔루션을 개발하고자 하며 이를 위하여 다른 그래픽 포맷들과는 달리 해상도의 크기가 변경되더라도 고품질의 가독성을 유지할 수 있는 SWF를 이용하여 포켓 PC의 대역폭 및 해상도 문제를 해결한 원격교육시스템을 설계 및 구현하였다.

The Development of the Distance Education System for PDA Applied to Making Internet Software

Chi-Su Kim

Kongju National University, Dept. of Computer Engineering

Abstract

According to get ubiquitous environment, it is suggested to environment to get information with whichever terminal at any time wherever. Advancement of ability of mobile device increase requirement of wireless internet base solution.

In this paper We developed distance education system based on wireless internet. This system has no problem of bandwidth and resolution of pocket pc because of using SWF(Shockwave Flash).

It can maintain readability of high quality when size of resolution is changed but another graphic format can't maintain it.

KeyWord : Distance Education System, SWF, Flash

1. 서론

최근 들어 그룹웨어 및 인트라넷, 인터넷이 보편화되어감에 따라 국내·외적으로 많은 기업과 조직에서 이를 이용하여 집단의 작업 및 교육을 지원하기 위한 방안을 진행하고 있다. 이러한 시스템들은 초기에는 랜에 접속된 PC나 워크스테이션에 설치하여 사용하는 것을 전제로 하다가 점차적으로 인터넷을 이용한 확산이 이루어졌는데, 최근에는 무선인터넷 환경이 급속도로 발전됨에 따라 이에 대한 시스템 개발이 시급한 실정이다.

원격 교육을 위한 네트워크는 기존의 교육 기관 뿐만 아니라 기업에서도 필수적인 분야로 그 영역이 넓어지고 있으며, 이런 네트워크는 접근이 용이하고 가격 면에서 효과적인 수단을 제공함으로써

교과서와 칠판, 단순한 텍스트와 그래픽을 중심으로 하는 전통적 교수-학습 방법을 대체하고 있다. 그러나 기존에 개발되어진 무선 인터넷 환경에서의 원격교육시스템들을 살펴보면 첫째, 미리 제작되어진 동영상상을 다운받아 재생하는 방법인데 이 경우 현재의 무선 인터넷 환경의 네트워크 속도 저하로 인하여 다운받는 대기시간이 길어진다는 단점이 발생한다. 둘째, 동영상 다운로드 방식이 갖는 단점을 해결하고자 스트리밍 형태로 전달받는 기법이 있으나 이 역시 무선 인터넷 환경의 네트워크의 속도 저하 및 동영상의 용량 과다로 인하여 제대로 재생되어지지 않는다는 단점이 나타나게 되며 그 때문에 동영상의 크기를 작게 하고자 크기를 줄이게 되면 선명한 화질 보장을 받지 못하여 학습 효과가 떨어질 수 있는 단점이 발생하게 된다. 또한 무선

인터넷 환경의 모바일 장비가 갖는 최대 해상도에 최적화하기 위해서는 플랫폼에 따라 제작하여야 하는 불편함을 초래하게 된다.

이에 본 논문에서는 현재의 무선 인터넷 환경에 맞추어 새로운 원격 교육 매체 제작 도구를 개발하였다. 이 도구는 음성과 동영상이 함께 지원 가능하도록 설계되었다. 또한 기존 원격 교육 시스템의 문제점을 해결하기 위해 무선 인터넷 환경에서 실시간 스트리밍이 가능하고, 교수자의 음성과 전자 칠판 정보를 압축하여 최적화된 교육 매체를 쉽게 제작할 수 있도록 구현하였다. 저작된 교육 매체를 실시간 스트리밍 방식으로 재생할 수 있으며, 기존 시스템과는 달리 최소의 데이터 량으로 고품질의 콘텐츠를 제공하고자 벡터방식의 SWF(Shockwave Flash)를 사용하여 개발하였다. 따라서 시간 축과 밀접하게 동기화하여 다운로드하는 동안 재생되도록 스트리밍 사운드 모드를 지원한다[1, 4, 5]. 이를 통해 무선 인터넷 환경에서 가지고 있는 대역폭 및 해상도 문제를 해결하고 멀티미디어 동기화, 벡터방식의 이미지, MP3[11] 음성코덱 등의 기술을 얻어 다른 범용 패키지에도 응용할 수 있도록 개발하였다.

2. 원격 교육 시스템

1960년대 초반 일리노이 주립대학의 PLATO 프로젝트부터 본격화된 컴퓨터를 활용한 교육은 1990년대 들어서면서 멀티미디어와 정보통신 분야의 비

약적인 기술 발전이 CAI 분야에 집중되어 문자 정보 외에 화상과 음성이 부가된 원격 교육 시스템이 개발되어 교육 효과를 극대화시킬 수 있게 되었다.

일반적으로, 원격 교육 시스템은 교수자와 학습자가 서로 다른 장소에서 교육을 받을 수 있어야 하며, 면대면 교육과 유사한 교수 및 학생간의 상호작용을 지원해야 하고, 칠판 등 각종 교재 및 보조 교재를 사용할 수 있어야 한다.

원격 교육 시스템은 대화의 시점을 기준으로 <표 1>에서와 같이 크게 두 가지로 구분된다[3].

첫째는 동기식 서비스로 정해진 시점에 학습자와 교수자가 통신망에 접속하여 교육이 이루어지며, 채팅 및 전자 칠판 등을 이용하여 행해지는 교육이 여기에 속한다. 이러한 방식은 교수자와 학습자의 직접적인 대면효과가 매우 높지만, 서버 시스템의 부하량에 따라 시스템이 다운될 가능성이 높고 많은 사용자가 사용할 수 없다는 단점이 있다.

둘째는 비동기식 서비스로 미리 특정 시점을 정하지 않고 임의의 시간에 행해지는 게시판 방식, LOD, VOD 방식이 여기에 속한다. 교수자와 학습자가 서로 다른 시간에 통신망에 접속하여 교수자가 저작한 교육 매체를 이용하는 방식이다. 이러한 방식은 강의의 직접적인 전달 효과가 떨어지지만, 학습자와 교수자가 편리한 시간을 선택할 수 있으며, 서버 시스템에 걸리는 부하량이 적다는 장점이 있다.

3. SWF

<표 1> 원격 교육 형태의 분류

구 분	형태 : 기존제품	장 점	단 점
동 기 / 실시간 시스템	실시간 강의 동영상 스트립, 채팅 : Windows Media(Microsoft), RealServer(RealNetworks)	대면효과, 실시간 신속한 질의응답, 관계개선	시스템 부하 큼, 대역폭 문제에 의한 소수만 가능
	실시간 음성 스트립, 채팅, 전자 칠판 : GVA System(영산정보통신), Anytime Pro(아이빌소프트)		
비동기 / 주문형 시스템	게시판, HTML : eStudy Anytime(아이빌소프트), Cyberlec(웹브레인)	Web Browser만 있으면 됨.	교수-학습효과 낮음
	강의 동영상 스트립 : Windows Media(Microsoft), RealServer(RealNetworks)	대기 시간 적음, 시간 제약 없음	전용 클라이언트 필요
	강의 동영상 다운로드 : Windows Media(Microsoft), RealServer(RealNetworks)	시간 제약 없음	전용 클라이언트 필요 대기시간 큼.
	동영상 또는 음성, 전자칠판 다운로드 : GVA System(영산정보통신), Clicklecture(클릭저스트)		

정보통신부가 지난 2003년 1월 14일 발표한 「2003년도 정보통신부 정보화 추진 계획」에서 올해 초고속 인터넷 가입 가구가 전체 가구의 70%인 1,000만이 넘어서고, 인터넷 이용자 수가 전체 인구의 52%인 2,500만 명을 상회하는 등 인터넷 이용이 보편화 되어 컴퓨터와 인터넷이 생활의 완전한 환경이 도래할 것으로 전망했다[6]. 이러한 흐름에 발맞추어 인터넷 사용자들은 다양한 미디어 플랫폼들에서 영화, 책, 애니메이션 등 다양한 콘텐츠를 얻을 수 있다. 이러한 콘텐츠는 플래시 플레이어, 마이크로소프트 미디어 플레이어, 아도브 PDF 뷰어 등과 같은 콘텐츠 뷰어를 통해 사용자들에게 보여진다. 그 중 플래시 기술은 타 기술들에 비해 보급률에서 가장 높은 수준을 이루고 있으며 최근 들어 플래시 플레이어가 PC는 물론이고 휴대폰, PDA, 인터넷 TV 에도 내장되어 플래시 콘텐츠는 거의 모든 미디어 플랫폼에서 활용될 수 있다. 현재 많은 IT업체 및 통신 업체에서 플래시 플레이어를 자사의 기기에 탑재하여 플래시 콘텐츠를 활용할 수 있도록 하고 있으며 플래시 콘텐츠를 생성하는 요소 기술을 확보해야만 매크로미디어사의 플래시 인프라를 활용할 수 있다.

3.1 플래시 파일 포맷

플래시 파일 포맷은 인터넷상에서 벡터 그래픽과 애니메이션을 스트리밍 기술로 전송하도록 고안된 것으로 플래시 파일 포맷으로 작성된 콘텐츠를 플래시 콘텐츠라 부르며, SWF라는 확장자를 갖기 때문에 SWF 파일이라고도 불린다.

플래시 플레이어는 플래시 콘텐츠를 재생하는 프로그램으로서 2003년 2월 2일 현재 웹 브라우저의 98%에 이미 설치되어 있으며, 전 세계 4억 명이 넘는 사용자가 플래시 플레이어를 사용하고 있다. 또한 매크로미디어 플래시 플레이어는 마이크로소프트 미디어 플레이어, 자바, 아도브 PDF 뷰어등과 같은 콘텐츠 뷰어들간의 보급률에서도 가장 높다.

플래시 콘텐츠는 벡터 기반이기 때문에 빠르게 다운로드되며, 다른 그래픽 포맷들과는 달리 크기가 변경되더라도 고품질의 가독성을 유지할 수 있다. 또한 스트리밍 기술을 사용하므로 콘텐츠가 완전히 다운로드 될 때까지 기다릴 필요 없이 바로 표시된다. 또한 텍스트의 폰트 윤곽 정보를 내장함으로써 세계 어느 곳에서 누구나 볼 수 있다.

2000년 초 매크로미디어사는 매크로미디어 플래

시 파일 포맷 SDK[9]를 발표했다. 이 SDK는 매크로미디어 플래시 콘텐츠의 형식을 기술하고, 콘텐츠를 작성할 수 있는 코드를 제공한다. 이는 자사의 플래시 콘텐츠를 표준화하려는 노력이었으며, 그 노력은 곧 마이크로소프트, 네스케이프, AOL, 애플 등의 제품들에 탑재되었다. 또한 무선 인터넷 확산에 따른 플랫폼에 제약받지 않도록 신규 출시되어지는 모바일 장비에 기본 탑재되어지고 있는 추세이다.

3.2 SDK

본 논문에서 설계 및 제작하는 원격 매체 제작도구는 매크로미디어사가 2000년 초에 발표한 파일 포맷 SDK를 사용한다[9]. 플래시 파일 포맷은 매우 효율적인 스트리밍용 전송 포맷으로서 고안되었다. 이 포맷은 태그를 갖는 포맷으로 이전 재생기와 하위 호환성을 제공하는 한편, 새로운 기능을 포함시킬 수 있는 확장성을 가지고 있으며, 제한되고 예측할 수 없는 대역폭을 갖는 네트워크에서도 안전하게 전송되어 스트리밍 될 수 있도록 압축되어진다. SWF 파일은 HTML과 같이 사람이 읽을 수 있는 텍스트 형태가 아닌 바이너리 포맷이며 파일 크기를 최소화하기 위해 선택적인 필드를 갖는 구조체와 비트 팩킹 기법을 사용한다.

3.2.1 SWF 헤더

모든 SWF 파일은 <표 2>과 같은 헤더로 시작되며 헤더는 3 바이트의 식별자 0x46, 0x57, 0x53 "FWS"로 시작하고, 이어서 파일 포맷의 버전이 오게 된다. 버전 숫자는 아스키 문자가 아니라 8비트를 갖는 숫자이다.

3.2.2 SWF 파일 구조

(그림 1)과 같이 헤더 다음에는 태그된 데이터 블록이 연속적으로 오게 된다. 모든 태그는 공통적인 형식을 갖게 되며 이로 인해 SWF 파일을 파싱하는 모든 프로그램이 이해할 수 없는 블록들을 무시할 수 있도록 한다. 블록 안에 있는 데이터는 블록 안에서 오프셋으로 가리켜 질 수 있다. 이는 SWF 파일을 처리하는 도구들에 의해 태그들이 제거, 삽입, 수정될 수 있도록 해준다.

<표 2> SWF 헤더

SWF File Header		
Field	Type	Comment
Signature	UI8	Signature byte always 'F'
Signature	UI8	Signature byte always 'W'
Signature	UI8	Signature byte always 'S'
Version	UI8	Single byte file version (e.g. 0x04 for SWF4)
FileLength	UI32	Length of entire file in bytes
FrameSize	RECT	Frame size in twips
FrameRate	UI16	Frame delay in 8.8 fixed number of frames per sound
FrameCount	UI16	Total number of frames in movie



(그림 1) SWF 파일 구조

3.2.3 태그 포맷

각 태그는 태그 유형과 길이로 시작한다. 태그는 짧은 태그와 긴 태그가 있는데 짧은 태그는 62바이트 이하의 데이터를 갖는 블록에 사용되고 긴 태그는 62 바이트보다 큰 데이터를 갖는 블록에서 사용된다.

<표 3> 짧은 태그 형식

RECORDHEADER (short)		
Field	Type	Comment
Code	UI16	Tag ID and Length

<표 3>에서 플래시 필드 상위 10비트는 태그 ID이다. 플래시 필드의 하위 6비트는 그 태그의 길이를 바이트 단위로 표시한다. 만약에 블록이 62바이트보다 크면, 긴 태그로 저장된다. 긴 태그는 0x3f 길이를 갖는 짧은 태그와 그 다음에 32비트 길이로 구성되며 이때 플래시 값의 하위 6비트는 항상 1로 설정된다.

3.2.4 확장 메커니즘

태그 번호 0부터 511까지는 미래의 사용을 위해 예약되어 있으며, 태그 번호 512부터 1023까지는 제 3자의 응용프로그램들에 의해 사용될 수 있도록 되어 있다. 응용프로그램에서 사용하는 태그 유형들을

정의하기 위해서는 구현된 응용프로그램 기능의 이름과 태그들이 확장 셋에서 어떠한 태그들을 사용할지를 기술하는 태그 범위를 포함하는 AppExtension 태그를 정의할 수 있다.

응용프로그램들은 두 개의 확장셋들간 충돌을 피하기 위해 특정 파일에 대해 태그 범위를 재설정할 수 있어야 하며, 확장은 512-1023 태그 유형 범위에 있어야 한다.

3.2.5 정의태그와 제어태그

SWF는 정의태그와 제어태그로 분류된다. 정의태그는 도형, 문자, 그림, 소리들과 같은 SWF의 내용을 정의하기 위해 사용되며 각 정의 태그는 정의한 내용에 캐릭터라고 불리는 유일한 ID를 할당한다. 재생기는 캐릭터를 디셔너리라고 불리는 레포지토리에 저장한다.

제어 태그는 디셔너리에 있는 캐릭터들을 조작하기 위해 사용되어지는 것으로 스크린 상에 문자들을 위치시키거나, 사운드를 시작하거나 다른 프레임으로 이동하도록 하기 위해 사용될 수 있다. 일반적으로 SWF파일에 있는 태그들은 임의의 순서로 배치될 수 있으며 다음과 같은 몇 가지 규칙들이 지켜져야 한다.

- ① 태그는 그 태그 이전에 있는 태그들에만 의존해야 한다.
- ② 캐릭터를 정의하는 정의 태그는 캐릭터를 참조하는 제어 태그의 위치보다 이전에 정의되어야 한다.
- ③ 스트리밍 사운드 태그는 순서대로 배치되어야 한다.
- ④ 종료 태그는 항상 SWF 파일의 마지막 태그이어야 한다.

3.2.6 Dictionary

디셔너리는 정의된 캐릭터들을 모아 놓은 창고이며, 제어 태그들에 의해 사용될 수 있다. 디셔너리를 만들고 사용하는 절차는 다음과 같다.

- ① 정의 태그는 도형, 폰트, 비트맵, 사운드와 같은 내용을 정의한다.
- ② 유일한 CharacterId는 정의 태그에 의해서 내용에 할당된다.
- ③ 내용은 CharacterId를 갖고 디셔너리에 저장된다.

- ④ 제어 태그는 CharacterId를 사용하는 디서너리로 부터 내용을 얻고, 도형을 표시하거나, 사운드를 재생시키는 것과 같이 내용을 이용한 행위를 수행할 수 있다.

3.2.7 압축 전략

SWF 파일이 네트워크에서 스트리밍 형태로 전송되기 때문에 원활한 전송과 재생을 위해 다음과 같은 압축 전략을 사용한다.

① 재사용

캐릭터 디서너리의 구조체는 SWF 파일 안에 있는 항목들을 재사용하기 쉽도록 구성된다. 도형, 버튼, 사운드, 폰트, 비트맵은 파일 안에 한 번만 저장되고 여러 번 사용될 수 있도록 한다.

② 압축

도형들은 매우 효율적인 델타 인코딩 스키마를 사용하여 압축된다. 이전 선의 마지막 좌표를 그 다음 선의 첫 좌표로 사용한다. 거리는 마지막 위치에 대해 상대적으로 표현된다.

③ 기본값

매트릭스와 색상 변형과 같은 몇몇 구조체들은 다른 것들보다 자주 사용되는 공통 필드들을 갖는다. 예를 들어, 매트릭스에서 가장 공통적인 필드는 이동필드이다. 확대 축소 비율과 회전필드는 약간 일반적인 필드이다. 따라서 확대 축소 비율 필드가 존재하지 않으면, 이것은 100%로 간주된다. 만약 회전 필드가 존재하지 않으면, 회전이 없는 것으로 간주된다. 이러한 기본 값의 사용을 통해 SWF 파일의 크기를 최소화하는데 도움을 줄 수 있다.

④ 도형 데이터 구조체

도형의 구조는 화면 표시 장치에 매우 빠르게 표시되고, 크기가 작으며 유연하게 작업하도록 고안되었다. 경로로 불리는 모서리의 리스트에 의해 정의된다. 이는 다른 벡터 포맷들과 유사하며 경로는 닫혀 질 수도 있다. 경로는 직선 예지와 곡선 예지, 그리고 이동의 혼합된 정보일 수 있으며 이는 하나의 도형 구조체로 다수의 닫혀지지 않은 그림들을 정의할 수 있도록 한다.

채움 유형은 경로에 의해 닫혀진 영역의 모양을 정의하는 것으로 SWF 파일에서 채움 유형은 색상, 점진적 채움 또는 비트맵 이미지로 채울 수 있도록 한다. 선 유형은 경로의 외곽선의 모양을 정의하며 모든 굵기와 색상이 될 수 있다.

대부분의 벡터 포맷들은 단지 경로에 하나의 채움 유형과 선 유형만을 허용한다. 그러나 SWF 파일 포맷은 각 예지마다 하나의 선과 채움 유형을 갖도록 해준다. 이것은 경로의 중간에서 채움 유형을 변경할 때 예상이외의 효과를 얻을 수 있다. 플래시는 또한 예지 당 두 개의 채움 유형을 가질 수 있도록 지원한다.

4. 음성 압축과 동기화 처리

플래시 콘텐츠는 음성을 스트리밍 형태로 제공하는 능력을 가지고 있다. 그러나 매크로미디어 플래시 파일 SDK에서는 음성을 압축하는 방법에 대해 일절 기술하지 않았다. 따라서 음성을 포함하는 플래시 콘텐츠를 만들기 위해서는 음성 압축에 대한 기술과 압축된 음성을 플래시 콘텐츠에 동기화해주는 기술이 필요하다.

4.1 음성 압축

본 논문에서 설계하고 구현하는 제작도구에서는 강사의 음성을 압축하기 위해 MPEG Layer III Ver 2.5를 사용하여 압축하였다. 음성을 MP3 Ver 2.5로 압축하기 위해서 오픈 소스 프로젝트인 LAME Ver 3.87 베타를 사용하였다[2, 8].

MPEG 오디오 파일에는 파일 헤더가 없으며 프레임이라고 불리는 조그만 조각들의 연속으로 이루어져 있다. 각 프레임은 그 프레임의 오디오 정보와 헤더 그리고 데이터 블록으로 구성되며 레이어 I 또는 II의 경우에 프레임들은 완전히 독립적인 항목들이다. 따라서 MPEG 파일의 임의 구역을 잘라서 재생시키더라도 정확하게 재생이 된다. 그러나 레이어 III의 경우에는 프레임들이 항상 독립적이지는 않으며 프레임들이 서로 종속적일 수 있고 최악의 경우에는 하나의 프레임을 재생하기 위해 9개의 프레임이 필요할 수도 있다.

프레임 헤더는 32비트 길이를 갖는데 처음 12개의 비트는 항상 1로 설정되며 이를 “프레임 싱크”라고 한다. 프레임들은 CRC 체크섬을 가질 수도 있으며 이를 이용해서 비트스트림의 전송동안 프레임이 변경되었는지 검사할 수 있다. 실험 결과 LAME은 5.47 : 1의 압축률을 보였다.

4.2 동기화 처리

SWF 파일 포맷은 시간 축과 밀접하게 동기화되



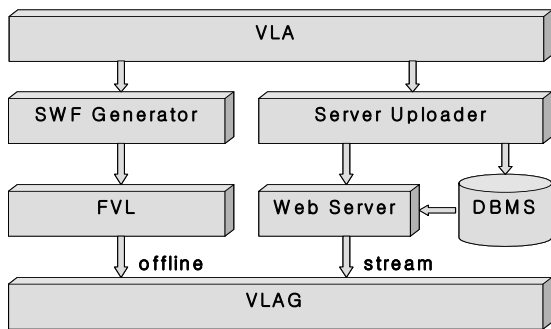
(그림 3) 파일 생성기의 클래스 다이어그램

어 다운로드하는 동안 재생되도록 스트리밍 사운드 모드를 지원한다. 이 모드에서 사운드 패킷들은 각 프레임에 저장된다. 만약 CPU가 매체의 프레임률에 명시된 대로 재생하지 못하면 사운드 트랙과 동기화를 유지하기 위해서 프레임들을 무시한다.

5. 원격 매체 제작도구의 설계 및 구현

5.1 제작도구의 설계

본 논문에서 설계, 구현하는 제작도구는 VLA(Voice Lecture Author)라 명명하였으며, 재생기는 VLAG(Voice Lecture Agent)라 명명하였다. 전체적인 시스템 구성도는 (그림 2)와 같다.



(그림 2) 시스템 구성도

VLA는 교수자의 음성 강의와 교재 이미지, 전자

책판 정보를 이용하여 통합된 파일을 생성한다. 이렇게 최적화된 후 VLAG가 그 파일을 재생시킨다. VLA는 FVL(Flash Voice Lecture) 파일을 생성한 후 서버 업로더를 이용하여, 웹 서버에 전송하거나, 웹 서버와 연결된 데이터베이스 서버에 직접 파일을 저장할 수도 있다. 이렇게 웹 서버로 전송된 FVL 파일은 사용자의 파일 요청에 대해 스트림 형태로 재생 도구에 전송되며, VLAG는 전달받은 FVL 프레임 정보를 시간의 흐름에 맞춰 재생시킨다.

5.1.1 VLA의 설계

VLA는 기존의 교육 매체를 이용하여 강의 교재로 사용할 수 있도록 하는 매체 변환기와 파워포인트와 같은 응용 프로그램들에서 그림 파일로 익스포트시킨 이미지 파일들을 각 페이지로 구성 시켜 주는 페이지 관리자를 통해 교수자는 교안을 준비한다. 교안 준비와 페이지 구성이 완료되면, 교수자는 그 교안을 이용하여 음성 강의를 하게 된다. 음성을 녹음할 수 있도록 해주는 웨이브 관리자와 전자 책판을 가능케 하는 툴 관리자는 레코더, 플레이어들과 시간을 축으로 동기화를 이루게 해준다. 모든 교안에 대한 강의를 완료되면 VLA는 결과물인 FVL 파일을 파일 관리자를 통해 생성하게 된다. 이렇게 생성된 FVL 파일들과 작업용 데이터를 저장한 FVL 파일들은 강의 관리자에 의해 관리되며, 필요시에 FVL 업로더를 통해 서버로 전송함으로써

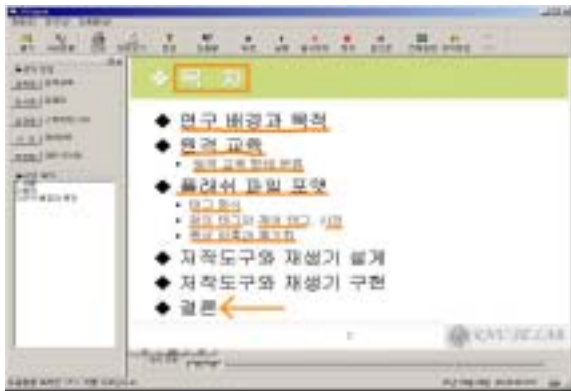
VLA 의 전반적인 기능을 수행하도록 설계하였다. (그림 3)은 파일 생성기의 클래스 다이어그램을 나타낸 것이다.

5.1.2 VLAG의 설계

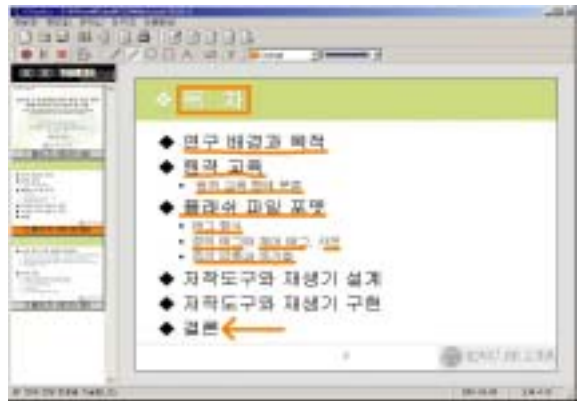
VLAG는 VLA를 사용해서 교수자가 작성한 FVL 파일을 파일 형태 또는 플랫폼 상에서 스트림 형태로 다운로드 받으면서 FVL 파일을 재생시켜야 한다. VLAG가 수행하는 기능 중 가장 중요한 기능은 웹 상에서 스트림 형태로 전송되는 프레임 데이터를 실시간으로 파싱하여 학습자의 대기 시간을 최소화시켜주어야 하는 기능과 벡터 데이터로 저장된 데이터를 이용하여 학습자의 컴퓨터 화면 표시 장치의 해상도와 관계없이 교수자의 강의 내용을 충실히 전달하는 기능이다.

5.2 제작도구의 구현

본 논문의 VLAG는 파워포인트 문서를 불러들여 음성과 판서를 이용하여 프리젠테이션 할 수 있도록 구현되었다. 그 결과로 얻어지는 플래시 콘텐츠는 플래시 플레이어에 의해 재생되어진다.(그림 4)



(그림 4) 재생 화면



(그림 5) 제작 화면

VLA를 이용하여 음성 강의를 만드는 작업은 미리 작성된 파워포인트 문서를 불러들여 각 페이지 별로 녹음을 하면서, 상단 그래픽 도구들을 이용하여 판서를 하게 된다. 모든 페이지 녹음이 완료되면, 플래시 콘텐츠가 생성되는데 결과물로 생성된 콘텐츠는 웹상에 게시될 수 있으며, 게시된 콘텐츠는 브라우저 상에서 비동기식으로 볼 수 있도록 구현되었다.(그림 5)

5.3 제작도구의 특징

본 논문에서 제작된 시스템은 음성 및 판서를 포함하는 플래시 콘텐츠인 SWF를 생성해 줌으로써 플래시 기술의 장점인 스트리밍, 고품질, 멀티플랫폼, 범용성등의 특징을 갖는다. 특히 제작도구로 생성한 플래시 콘텐츠는 윈도우즈, 유닉스, 리눅스 등 거의 모든 운영체제에서 아무런 변환 없이 저작자의 의도대로 보여 진다.

현재 플래시 4 포켓 PC 플레이어는 대부분의 포켓 PC에서 이용 가능하며, 플래시 5 포켓 PC 플레이어는 카시오사의 카시오피아 포켓 PC와 컴팩 i-PAQ 포켓PC h5450에서 포켓 PC의 최대 해상도 240×320픽셀에 단 한 번의 제작으로 웹과 동일한 결과를 확인할 수 있다. 또한 인터넷 TV, 휴대폰에서도 콘텐츠가 그대로 활용될 수 있으며 언어가 다른 환경에서도 그대로 보여 진다[10].

<표 4> 제작도구의 특징

구분	설명
음성/판서 강의	음성과 판서가 포함된 이해도가 높은 교육 콘텐츠 제작 가능
제작 용이성	페이지 단위 음성 녹음 및 판서로 제작이 용이함
범용성	· 별도의 클라이언트 소프트웨어 설치 필요치 않음 · 세계 표준 플래시 플레이어의 활용
스트리밍	· 스트리밍 기술로 콘텐츠를 모두 다운로드 받아도 재생 가능
멀티플랫폼	· 한 번 제작된 콘텐츠는 플랫폼에 제약받지 않음 · 윈도우즈, 유닉스, 리눅스, PDA, PC, 휴대폰, 인터넷 TV, 셋톱박스 등
저비용	· 동영상과 같이 제작비용이 많이 들지 않으며, 네트워크 비용도 저렴함
고품질	· 벡터 기술을 통해 해상도에 관계없이 깨끗한 화질 보장

6. 결론

본 논문에서는 무선 인터넷 환경에 적합한 실시간 스트리밍이 가능하고, 교수자의 음성과 전자 칠판 정보를 압축하여 최적화된 교육 매체를 쉽게 만들 수 있도록 해주는 저작 도구를 설계하고 구현하였다. 또한 제작된 교육 매체를 실시간 스트리밍 방식으로 재생시킬 수 있는 재생기를 벡터 그래픽 기술을 사용하여 설계하고 구현하였다.

교수자의 음성을 압축하기 위해 MPEG 레이어 3 버전 2.5를 지원하는 LAME 인코더를 이용하였고, 1/12 초 간격을 갖는 프레임들로 압축된 MPEG 오디오 샘플을 분배하였다. 이미지와 교수자의 전자 칠판 이벤트는 벡터 데이터로 변환 후, MPEG 오디오 샘플들과 동기화를 위해 1/12 초 간격으로 저장되었다.

재생기는 파일을 인터넷상에서 스트림 형태로 파일을 다운로드 받는 동시에 MPEG 오디오 샘플과 전자 칠판 이벤트를 재생할 수 있도록 멀티쓰레드로 구현되었다. 그 결과 동기 원격 교육 서비스의 시스템 부하가 많다는 단점과 비동기 원격 교육 서비스의 다운로드 시간 동안 학습자가 대기해야 하는 문제점을 해결하였다. 교수자는 페이지 단위로 강의를 진행함으로써 녹음 작업을 좀 더 쉽게 할 수 있었다.

본 논문은 벡터방식의 SWF를 이용하여 기존 원

격 매체 제작도구들이 갖는 대역폭 문제를 해결하였으며, 플랫폼 상에서 가질 수 있는 디스플레이 크기에 따른 해상도 문제를 해결하였고 설계, 구현된 매체 저작도구를 이용하여 소프트웨어 개발 요구에 부합하도록 컴포넌트화 하였다. 향후 제작된 VLA와 VLAG의 구성 요소를 컴포넌트화하여 소프트웨어 개발 요구를 만족시켜야할 필요가 있다.

참고 문헌

- [1] 이재욱, “스트리밍 프레임워크와 멀티미디어 데이터베이스와의 연동기법”, 경희대학교대학원, 2002
- [2] 이승원, 박상훈, 임인성, “새로운 압축기법을 이용한 Light Field 렌더링의 성능 향상,” 한국정보과학회 춘계학술발표논문집, 제26권, 제1호, 1999, pp.653-655.
- [3] 최 성, “사이버교육/사이버대학의 특성과 이론 연구”, 정보처리학회지, 제9권, 제5호, 2002, pp, 49-61
- [4] 정찬균, 이승룡, “통합 스트리밍 프레임워크의 설계,” 한국정보처리학회 춘계학술발표논문집, 제4권, 제1호, pp.319-322, 1999.
- [5] 정찬균, 김형일, 홍영래, 임익진, 이승재, 이승률, 정병수, “분산 스트리밍 시스템 설계,” 한국멀티미디어학회 추계학술발표논문집, pp.338-343, 1999.
- [6] 정보통신부, at URL : <http://www.mic.go.kr>, 2003.
- [7] Hnasmann, Uwe, “유비쿼터스 컴퓨팅 핸드북“, 진한도서, 2003.
- [8] Fabri, S.N., Kondoz, A.M. “Provision of streaming media services over mobile networks”, 3G Mobile Communication Technologies, Second International Conference on ,Conf. Publ. No. 477, 2001, pp.104-108
- [9] Macromedia, “Macromedia Flash File Format SDK”, at URL : <http://www.macromedia.com/software/flash/survey/whitepaper>, 2003.
- [10] Macromedia, at URL : <http://www.pocketpcflash.net/home.htm>, 2003.

저자 소개

김 치 수



1984년 : 중앙대학교 졸업(학사)

1986년 : 중앙대학교 대학원 졸업(석사)

1990년 : 중앙대학교 대학원 졸업(박사)

1990년 - 1992년 : 공주교육대학교 전임강사

1992년 - 현재 : 공주대학교 컴퓨터 공학과 교수

관심분야 : e-Learning, CBD방법론, 객체지향 방법론

E-mail : cskim@kongju.ac.kr