

유비쿼터스 환경의 원격교육을 위한 저작도구의 개발

김치수*, 임재현**

공주대학교 컴퓨터공학과(공학연구원)

공주대학교 컴퓨터멀티미디어 공학과(공학연구원)

요 약

본 논문은 자체 에디터가 포함된 벡터 기반의 원격교육시스템(FVU)을 개발함으로써 콘텐츠 제작의 편의성을 높이고, 보다 효율적으로 원격교육 매체를 제작할 수 있는 저작도구를 만들고자 하였다.

본 논문에서는 UML을 이용하여 저작도구를 설계하였으며 FVU라 명명하였다. FVU의 VUEditor에서는 강의에 필요한 첫 화면을 구성할 수 있으며, 이렇게 제작된 강의안은 Vector변환을 통해서 VUAuthor로 익스포트(Export)함으로써 파일 사이즈를 감소시키며, 낮은 대역폭을 형성하게 한다. 또한 교수자는 VUEditor에서 이미지 삽입, 도형 그리기, 텍스트 입력, 지우기 등의 작업을 할 수 있으며, VUAuthor에서 교재 제작 과정 중 잘못 그려진 선, 도형 등을 수정할 수도 있도록 설계되었다.

이러한 설계는 결과적으로 이미지 툴이나 파워포인트와 같은 응용 프로그램이 없어도 강의에 필요한 첫 화면을 VUEditor 자체적으로 구성할 수 있도록 하였으며, 교수자의 콘텐츠 제작에 편의성을 향상시켰으며, 결과 파일의 크기가 작아지므로 유비쿼터스 무선 환경에서의 원격교육에 적합하도록 네트워크 트래픽의 문제를 다소 해결하였다.

The Development of Authoring Tool for Distance Education of Ubiquitous Environment

Chi-Su Kim, jae-hyeon Yim

Dept. of Computer Engineering, Kongju National University

Dept. of Computer Multimedia Engineering, Kongju National University

Abstract

The purpose of this study is to develop FVU, which enables teachers effectively to construct self-page on the screen, to reduce the size of file for teaching, and to correct many different kinds of event which was already made in the previous.

The instrument used in the development of this Editor is UML(Unified Modeling Language), which is object-oriented methodology. The Authoring tool developed in this study is named FVU. The first page which is needed in class can be constructed by using VUEditor in FVU. Using VUEditor can get Instructional Syllabus exported into VUAuthor through Vector-transformation. Through this procedure, the size of image file comes to be reduced into forming low band width, which results in solving the problem of network traffic. Also, Instructor can create image, shape and text, and delete and correct errors or mistakes which make in the course of constructing materials for teaching.

In conclusion, this VUEditor enables program designer to construct the first page, even without using such applied program as Image Tool and Power Point. This VUEditor makes instructor to make some contents for teaching easily.

Keyword : Distance Education System, SWF, Flash

1. 서론

오늘날 컴퓨터와 통신 기술의 발전은 우리 사회를 정보화 사회로 진입시킴과 동시에 사회, 경제, 문화, 교육 등 사회 전반에 걸쳐 많은 변화와 발전을

을 가져오고 있다. 이러한 사회 각 부문으로 정보화가 이루어지면서 교육 역시 과거의 교육 형태나 방법 등 여러 측면에서 많은 변화와 혁신이 일어나고 있다.

기존의 교육 방법이 종이 중심의 텍스트, 일정 장소에서의 집합 교육, 교수-학생간 면대면(face-to-face)의 일방적인 커뮤니케이션이라면 최근의 교육 환경은 학습 텍스트가 종이 뿐 아니라 PC 통신, FAX, CD-ROM, 인공위성, CA TV, 인터넷 등 다양한 멀티미디어의 학습 툴(tool)을 활용하여 실시 및 비실시간의 쌍방향 교육 환경으로 변화가 이루어지고 있다[1, 7, 9].

이를 가능하게 한 것은 과학기술을 바탕으로 한 컴퓨터와 정보 통신의 발달로, 가까운 장래에 멀티미디어와 초고속 통신망의 구축은 사회의 다른 분야는 물론 교육 부문에 지금까지와는 다른 커다란 변화를 가져올 것이 예상된다. 이러한 흐름에 따라 교육 부문에서는 정보 통신 공학을 이용한 원격교육을 전통 교육의 한 대안으로 보고 많은 연구가 진행되고 있다[2].

웹을 이용한 원격교육은 전통적인 교실형태의 면대면 수업에서는 불가능한 여러 가지 교육적 가능성을 제시하게 되었다. 특히 시간과 공간의 구애를 받지 않고 학습자가 희망하는 시간과 장소에서 몇 번이고 반복적인 강의를 받을 수 있다[5, 6].

원격교육 시스템이 구체화된 형태로는 가상 대학 시스템을 예로 들 수 있다. 가상 대학 시스템은 실제 대학에서 이루어지는 활동들이 가상적으로 이루어지도록 환경이 구성되어 있는 것을 말한다[3, 4].

본 논문에서는 유비쿼터스 환경에서의 원격교육을 위한 저작도구 FVU(Flashy Virtual University)를 개발하였다. 원격교육 시스템 FVU는 교재 제작을 위해 파워포인트 파일이나 이미지 파일을 импорт한 자료나 에디터에서 만든 자료를 교재 이미지로 하고, 음성 녹음 및 벡터이미지를 적용한 양질의 판서를 하여 원격교육 강의 자료를 만들 수 있으므로 콘텐츠 제작의 편의성을 높이고, 보다 효율적으로 원격교육 매체를 제작할 수 있으며, 강의 파일의 크기를 보다 작게 하여 네트워크 트래픽을 줄여줄 수 있다.

2. 관련연구

2.1 플래시 파일 포맷

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 표시된

다. 또한 텍스트의 폰트 윤곽 정보를 내장함으로써 세계 어느 곳에서 누구나 볼 수 있다.

2000년 초 매크로미디어사는 매크로미디어 플래시 파일 포맷 SDK[10]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.

본 논문은 파일사이즈가 상대적으로 작아서 낮은 대역폭을 형성할 수 있고, 학습자 임의로 화면의 크기를 조절하여도 화면의 선명도가 일정하여 학습 효과를 증대시킬 수 있으며, VUEditor의 특성상 잘못 그려진 선, 도형 등을 수정할 때 특정 부분의 좌표 값을 선택하여 수정할 수 있는 그래픽을 구현하기 위해서 벡터 방식을 선택하였다.

2.3 객체지향 방법론

국내에서는 아직 객체지향 설계 모델의 중요성 및 유용성이 덜 인식되어 개발기간을 단축시키고 재사용성이라는 객체기술의 장점을 잘 활용하지 못하고 있는 실정이며[11], 특히 교수-학습 등의 교육과 관련된 소프트웨어의 개발에서는 일정한 체계적 방법론을 통해 시스템을 개발하는 예는 극히 드물다. 개발하고자 하는 목표 소프트웨어의 규모의 문제가 있을 수 있겠지만, 체계적인 방법에 의한 시스템의 구현은 사용자의 요구를 정확히 반영하고 개발된 시스템의 유지, 보수를 용이하게 할 뿐만 아니라 개발과정에 대한 투명성과 정확성을 제공한다[12]. 따라서 교수-학습에 관한 시스템의 개발에도 객체지향 방법론에 의한 접근이 매우 필요하며 이것은 효율적인 시스템의 구현과 시스템의 유연성을 가져온다.

본 논문에서는 교육매체 저작도구의 개발을 효율적으로 달성하기 위해 VUAuthor와 VUEditor의 시스템 개발에 객체지향 방법론인 UML(Unified Modeling Language)을 적용하여 시스템의 분석, 설계를 하였다.

3. 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.

3.1 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, 13].

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 임의의 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.

3.2 동기화 처리

SWF 파일 포맷은 시간 축과 밀접하게 동기화되어 다운로드하는 동안 재생되도록 스트리밍 사운드 모드를 지원한다. 이 모드에서 사운드 패킷들은 각 프레임에 저장된다. 만약 CPU가 매체의 프레임물에 명시된 대로 재생하지 못하면 사운드 트랙과 동기화를 유지하기 위해서 프레임들을 무시한다.

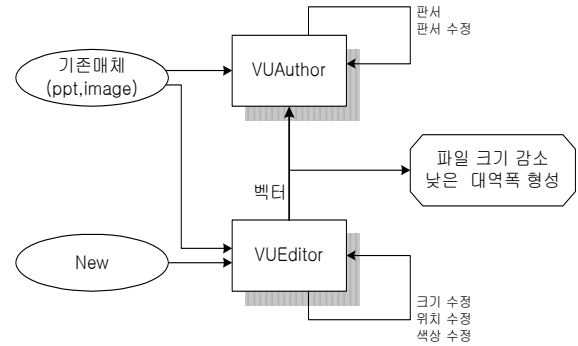
4. FVU의 설계

본 연구에서 개발하고자 하는 저작 도구 FVU는 크게 VUAuthor 부분과 VUEditor 부분으로 구성되어 있다. 다음 (그림 1)은 원격교육 시스템에서의 교재 제작 흐름도를 나타낸 것이다.

VUEditor는 PPT파일이나 이미지 파일을 임포트하여 추가적인 작업을 함으로써 강의안을 제작할 수도 있고, 자체적으로 강의안 제작기능이 있어서 선

그리기, 도형 그리기, 판서 등을 통하여 강의안을 제작할 수 있다.

VUEditor에서 자체 제작된 강의안은 벡터 변환을 통해서 VUAuthor로 익스포트(Export)함으로써 파일 사이즈를 감소시키며, 낮은 대역폭을 형성하게 된다.



(그림 1) 시스템의 교재 제작 흐름도

4.1 VUP 파일

4.1.1 VUP파일 정의

VUEditor에서 임포트한 이미지나 VUEditor의 텍스트 기능으로 작성한 강의안에 판서를 하면서 발생하는 모든 정보들을 페이지 단위로 저장할 때 VUP파일로 저장한다. 따라서 VUP파일에는 이미지 파일, 이벤트 파일, PageInfo.ini 파일이 압축되어 저장된다. 그러므로 VUP파일은 제작된 강의안이나 판서 정보를 고유의 번호와 해당 역할을 명시하고, 벡터 정보로 기술하여 VUAuthor에서 사용할 수 있는 상태로 저장하기 위한 파일이다. 즉, VUEditor에서 작업한 정보를 저장하기 위한 파일 형식이다.

4.1.2 PageInfo.ini 파일

VUP파일에 대한 정보를 관리할 수 있는 파일이 필요하다. VUP파일의 페이지 정보들을 보관하고 열 때 저장된 강의 정보와 페이지 정보를 관리하며 VUAuthor에서 파일을 오픈할 때 ini 파일을 활용하게 한다. <표 1>은 PageInfo.ini 파일의 구성을 나타낸다.

4.1.3 Event

이벤트 파일은 각 페이지별로 교수자의 이벤트를 기록한다. 이벤트 기록 파일은 evt 확장자를 갖는다. 이벤트 파일에는 이벤트 발생 순서대로 한 줄씩 추가되어진다. 이벤트 데이터들 간에는 수직탭

(vbVerticalTab, 아스키코드 11)으로 구분되어진다. 다음 <표 2>는 이벤트 데이터의 형식이다.

<표 1> PageInfo.ini 파일의 구성

형식	내용
[VUPInfo]	Ini 파일 헤더
DeptName	강의 제목
ProfessorName	교수 이름
LectureName	강의명
LectureTime	녹음시간(00.00.00)으로 입력
LectureDate	작성일
LecturePages	페이지 순서
[P1~N]	페이지 번호
LabelName	페이지 제목
LecTime	녹음시간
PageKey	페이지키
ImageAlignment	이미지 정렬(기본적으로 0)

<표 2> 이벤트의 데이터 형식

A	A	B	B	C	C	D	D	vbVerticalTab	Key	vbVerticalTab	E
---	---	---	---	---	---	---	---	---------------	-----	---------------	---

표 2에서 기호 A, B, C는 이벤트가 발생한 시각을 기록하는 영역이지만 VUEditor에서는 시간이 정지된 상태로 작업이 진행되므로 모두 0이다. 기호 D는 이벤트를 식별할 수 있는 부호로써 00은 선을 나타내고, 01이면 원, 02면 사각형, 03이면 텍스트, 04면 펜을 나타낸다. Key는 이벤트의 유일한 키이며 대문자 K로 시작하며, 유일한 수로 구성된다. E는 이벤트 데이터이고 각 데이터들은 vbVerticalTab으로 구분된다. <표 3>은 이벤트별 데이터 구조를 나타낸다.

4.2 VUAuthor의 설계

VUAuthor는 교수자의 음성 강의와 교재 이미지, 전자 칠판 정보를 이용하여 통합된 파일을 생성한다[21]. VUAuthor는 결과물인 VUF 파일을 SWF Generator를 통해 생성하게 된다. (그림 2)는 SWF Generator의 클래스 다이어그램을 보여준다.

VUAuthor는 웹교재(VUF 파일)를 생성한 후 웹 서버에 파일을 저장할 수 있다. 이렇게 웹 서버에 저장된 VUF 파일은 사용자의 파일 요청에 대해 스트림 형태로 전송되며, Web Browser는 전달받은 VUF 프레임 정보를 시간의 흐름에 맞춰 재생시킨다.

다음 (그림 3)은 VUAuthor의 시스템 구성도이다.

4.3 VUEditor의 설계

VUEditor에서 기존 매체인 파워포인트 파일이나

이미지 파일을 импорт하여 교재 이미지로 하고 이 이미지 위에 선, 원, 사각형, 텍스트, 펜 등의 기능을 이용하여 판서할 수 있으며, 기존 매체를 활용하지 않고 텍스트 기능 등을 이용하여 강의에 필요한 첫 화면을 자체적으로 구성할 수도 있다. 그리고 선, 원, 사각형, 텍스트, 펜 등의 툴을 사용할 때마다 이벤트가 발생하며 생성된 정보들을 VUP파일로 저장한다. VUAuthor에서는 이벤트가 저장된 VUP파일을 импорт하고 음성 강의를 추가함으로써 원격교육을 위한 강의파일을 제작하게 된다.

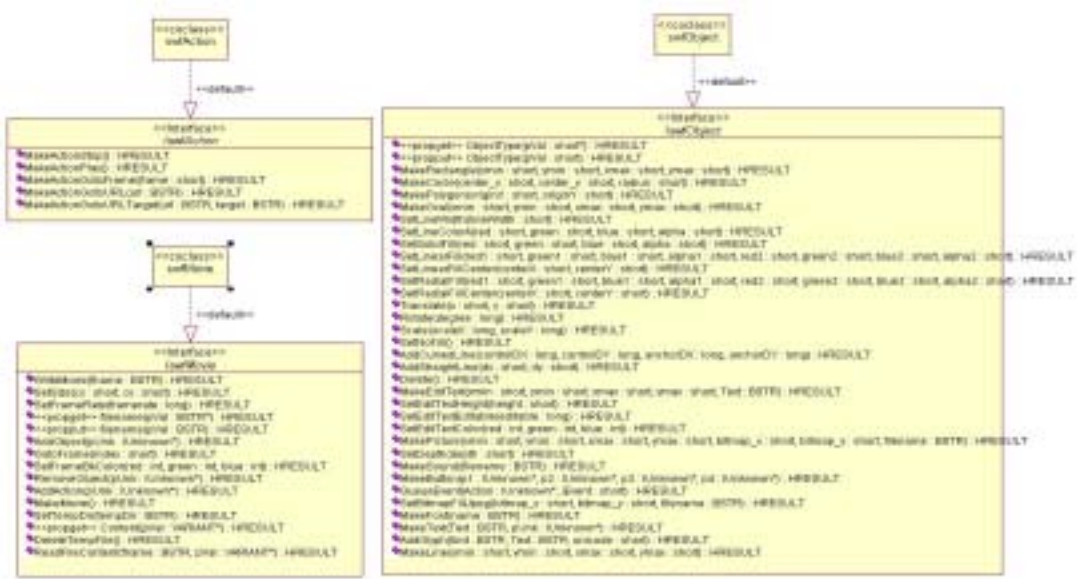
다음 (그림 4)는 VUEditor의 시스템 구성도이다.

VUEditor를 통하여 자체적인 페이지를 생성하여 강의 교재 파일로 사용하면 VUAuthor로 직접 импорт하여 사용하는 것보다 강의 파일의 사이즈를 작게 만들 수 있으며 교안 파일의 제작을 위한 다른 툴의 필요가 없으므로 콘텐츠 제작의 편의성을 높이고, 보다 효율적으로 원격교육 매체를 제작할 수 있게 된다.

<표 3> 이벤트별 데이터 구조

이벤트	속성	설명
선 (00)	X1	시작 X좌표
	Y1	시작 Y좌표
	X2	끝 X좌표
	Y2	끝 Y좌표
	BorderWidth	선굵기
	BorderColor	선색상
원 (01)	X	가운데 X좌표
	Y	가운데 Y좌표
	Radius	반지름
	BorderWidth	선굵기
	BorderColor	선색상
	AspectRatio	타원 비율(가로 세로 비율) 1 : 정원, <1 : 가로 타원, >1 : 세로 타원
사각형 (02)	X1	좌측상단 모서리 X좌표
	Y1	좌측상단 모서리 Y좌표
	X2	우측상단 모서리 X좌표
	Y2	우측상단 모서리 Y좌표
	BorderWidth	선굵기
	BorderColor	선색상
텍스트 (03)	IsFilled	채움여부(0,1)
	X	텍스트 상자 좌측상단 모서리 X좌표
	Y	텍스트 상자 좌측상단 모서리 Y좌표
	ForeColor	전경색상
	Text	문자열
	FontName	폰트명("굴림", "궁서")
펜 (04)	FontSize	폰트크기
	X1	시작 X좌표
	Y1	시작 Y좌표
	X2	끝 X좌표
	Y2	끝 Y좌표
	BorderColor	선색상

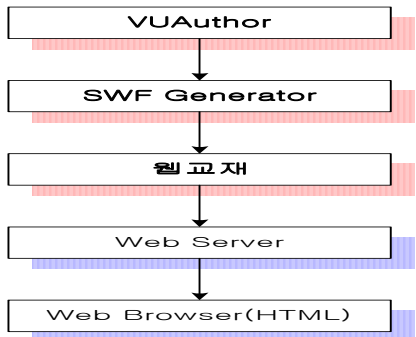
교수자는 VUEditor에서 이미지 삽입, 도형 그리기, 텍스트 입력, 지우기, 저장하기 등의 작업을 할 수



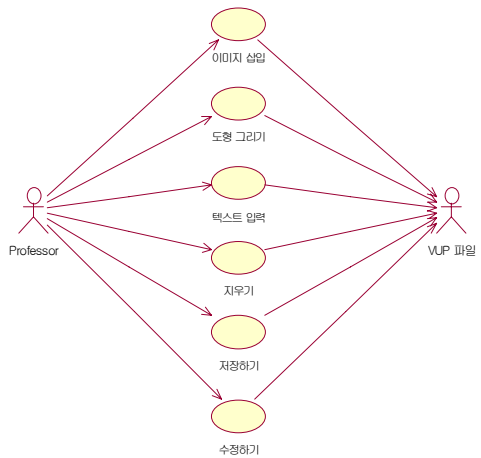
(그림 2) SWF Generator의 클래스 다이어그램

있으며, VUAuthor에서의 교재 제작 과정 중 잘못된 선, 도형 등을 수정할 수도 있다.

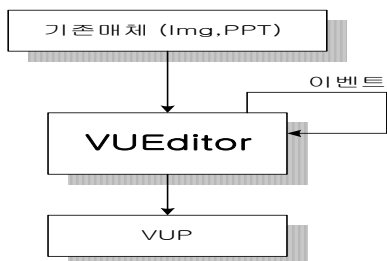
VUEditor에서의 작업이 끝나면 작업 정보를 저장하게 되는데 이 때 저장된 파일은 VUP파일로 압축되어 저장되어 진다.



(그림 3) VUAuthor의 시스템 구성도



(그림 5) VUEditor의 유즈케이스 다이어그램

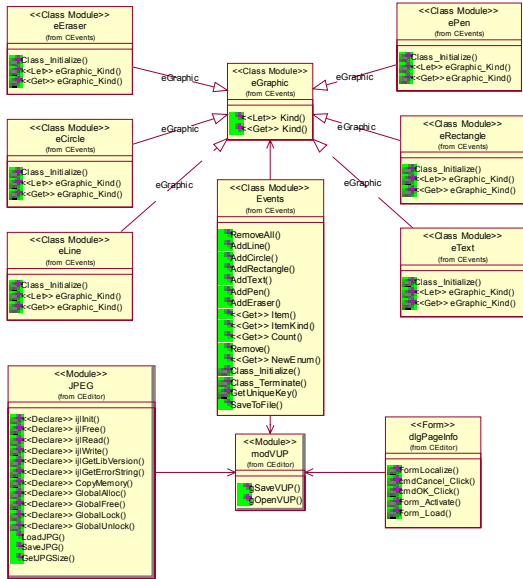


(그림 4) VUEditor의 시스템 구성도

다음 (그림5)는 VUEditor의 유즈케이스 다이어그램

다음 (그림6)은 VUEditor의 클래스들간의 정적인 관계를 나타낸 클래스 다이어그램이다. 교수가 선, 원, 사각형 등의 도형을 넣거나 지우거나 판서를 하면 Event Class Module로 이벤트가 전달되고 Event Class Module에서는 eGraphic Class Module을 통하여 해당되는 이벤트의 Class Module을 호출하여 이벤트에 해당하는 작업을 수행하게 된다. 이벤트 정보는 импорт 된 이미지,

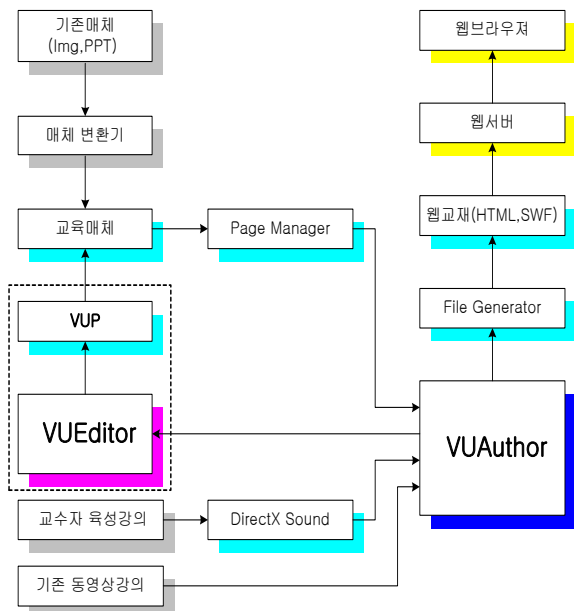
PageInfo 파일과 함께 VUP 파일로 저장된다.



(그림 6) VUEditor의 클래스 다이어그램

5. 시스템 구현

다음 (그림 7)은 본 논문에서 구현하고자 하는 시스템의 전체 구성도이다.



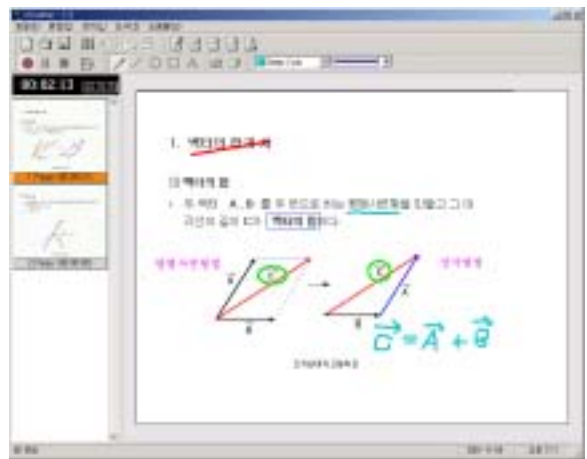
(그림 7) 전체 시스템 구성도

매체변환기는 파워포인트 파일을 이미지 파일로

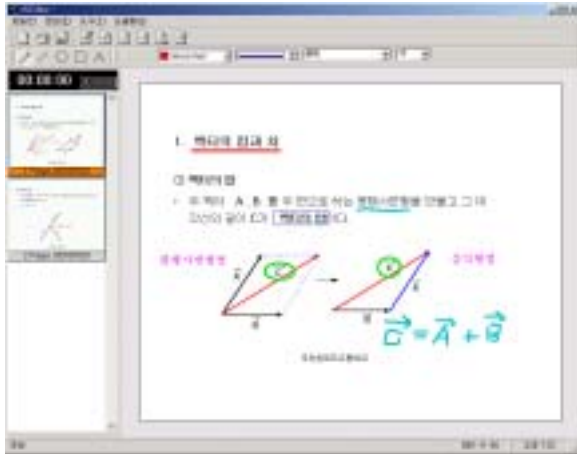
변환하고 Page Manager는 변환된 이미지 파일이나 VUEditor에서 작성된 교육 매체를 VUAuthor의 미리 보기 창에 이미지 화면이 나타나도록 해 준다. 또한 교수자의 육성강의를 DirectX에 포함되어 있는 Sound 라이브러리를 이용하여 VUAuthor로 익스포트하며, 기존의 동영상 강의도 VUAuthor로 익스포트한다. 그리고 VUAuthor는 File Generator를 이용하여 웹교재(HTML, SWF)를 생성한다.

다음 (그림 8)은 VUAuthor에서 기존의 파워포인트 문서를 불러와 강의에 필요한 첫 페이지를 생성한 후 판서를 한 화면이다.

다음 (그림 9)는 VUEditor의 실행 화면으로 (그림 8)에서와 같이 VUAuthor에서 잘 못 만들어진 강의안의 판서 내용을 수정한 화면이다. 수정하고자 하는 곳에 마우스를 클릭하면 이벤트 목록에서 이벤트가 선택되고 마우스를 움직여 선, 원 등을 수정하게 되면 선택된 부분만이 수정된다.



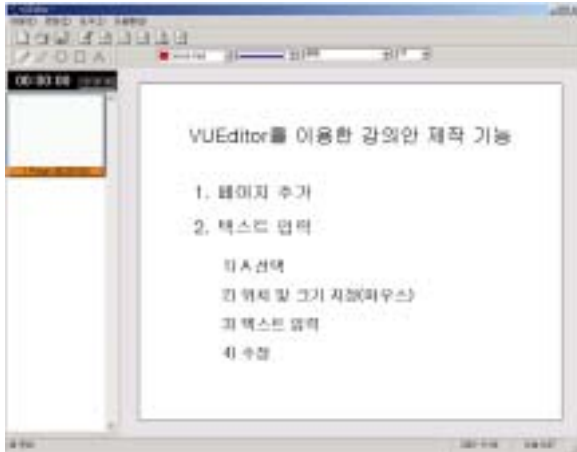
(그림 8) VUAuthor의 실행 화면



(그림 9) VUEditor의 실행 화면

다음 (그림 10)은 VUEditor를 이용한 텍스트 편집 기능을 나타낸 화면이다.

VUEditor를 이용하면 강의에 필요한 첫화면을 이미지 틀이나 파워포인트 파일의 필요 없이 강의안을 작성할 수 있다. VUEditor에서 텍스트를 입력하기 위해서는 새로운 페이지를 추가한 후 'A'를 선택하고 마우스를 이용하여 위치 및 크기를 지정한 다음 텍스트를 입력하고 필요하면 수정할 수 있다.



(그림 10) VUEditor를 이용한 텍스트 편집 기능

5. 결론 및 향후 연구과제

최근 인터넷의 급속한 확산으로 강의실에 앉아서 동일한 환경에서 교수자와 학습자가 동일한 시간에 학습하는 시간적, 공간적인 제약의 틀에서 벗어나 교육이 필요한 자에게 언제 어디서나 학습 기회를 제공할 수 있도록 웹을 통한 원격교육이 확산되고 있다. 특히 유비쿼터스 환경이 도래함에 따라 언제 어디서든 어떤 매체를 통해서도 원격학습이 가능한

상황이 되어가고 있다.

본 논문은 시스템 내부적으로 시간이 정지한 상태에서, 원격교육을 위한 저작도구의 기능들 중 선, 원, 사각형, 텍스트, 펜 등의 기능을 사용하여 정교한 교육 매체의 작성이 가능하고, 이미 만들어진 이벤트에 대한 위치, 크기, 색상의 수정이 가능하도록 함으로써 교육 매체 작성에 편의성을 제공하였다.

VUEditor에서는 자체적으로 페이지의 생성이 가능하므로 이미지 틀이나, 파워포인트 등의 소프트웨어가 없어도 강의안을 작성할 수 있으며 보다 효율적으로 원격교육 매체를 제작할 수 있다.

또한 VUEditor에서 교육 매체 제작 도중 발생한 이벤트에 대한 벡터 변환은 파일 사이즈를 감소시키고, 낮은 대역폭을 가능하게 함으로써 네트워크 트래픽의 문제를 다소 해결하여 유비쿼터스 환경에 적합하도록 하였으며, 벡터 기반의 에디터는 학습자가 임의로 화면의 크기를 조절해도 양질의 화면을 그대로 유지할 수 있으므로 비트맵 이미지를 축소하거나 확대하였을 때 상이 선명하지 못한 단점을 보완하였다.

향후 연구과제로 HWP파일이나 이미지 파일을 VUEditor에서 임포트하여 학습 교재 화면으로 사용할 때 벡터 이미지로의 변환이 가능한 시스템을 개발하여 VUAuthor에서 이 벡터이미지를 사용할 수 있게 되면 교수자가 가지고 있던 기존의 교육용 파일을 효과적으로 재사용할 수 있는 계기가 될 것이며 원격교육의 교육 매체 제작에 편의성을 제공할 것이라 판단된다.

참고 문헌

- [1] <http://daekyogra.com/teamproject/cteam.htm>
- [2] 박준영, "원격교육의 기술적 시스템 현황 분석," 한양대학교 대학원 석사학위 논문, pp.1- 12. 1996.
- [3] 김수연, "액티브 서버 페이지와 동적 웹 기술을 이용한 가상 교육 시스템 설계 및 구현," 한국정보과학회 논문지(C), 제5권, 제6호, pp.809-815, 1999.
- [4] 이세영, 용환승, "웹-기반 가상대학 시스템의 설계 및 구현," 한국정보처리학회 논문지, 제6권, 제12호, pp.3577-3588, 1999.
- [5] 주진영, "웹 기반 가상교육에서 문제해결학습을 위한 설계모형 개발," 한양대학교 대학원 석사학위 논문, pp.1-2, 1999.
- [6] J. Vargo, "Evaluating the effectiveness of

Internet delivered course work," AusWeb97, 1997.

- [7] 김성식, "웹기반 컴퓨터 보조학습,"
홍릉과학출판사, 1998.
- [8] 김영수, 강명희, 정재삼 "교육공학의 이론과
실제," 교육과학사, 1997.
- [9]
<http://educom.cheju.ac.kr/~misun/project/develop.html>
- [10] Macromedia, "Macromedia Flash File Format
SDK", at URL :
<http://www.macromedia.com/software/flash/survey/whitepaper>, 2003.
- [11] 윤청, "성공적인 소프트웨어 개발 방법론,"
생능출판사, 1996.
- [12] Eriksson, Penker "UML Toolkit," Wiley, 1998
- [13] 최형일, 이근수, 이양원 공역, "영상처리 이론과
실제," 홍릉과학출판사, pp.39-41, 1997.

김 치 수



1984년 중앙대학교
전자계산학과(학사)
1986년 중앙대학교
전자계산학과(석사)
1990년 중앙대학교
컴퓨터공학과(박사)
1990년~1992년 공주교육대학교
전임강사

1992년~현재 공주대학교 정보통신공학부 교수
관심분야 : e-learning, CBD방법론
email : cskim@kongju.ac.kr

임 재 현



1986년 중앙대학교
전자계산학과(학사)
1988년 중앙대학교
전자계산학과(석사)
1998년 중앙대학교
컴퓨터공학과(박사)
1998년~현재 공주대학교

멀티미디어정보영상 공학부 조교수
관심분야 : 유비쿼터스, 인터넷기술, 정보검색
e-mail : defacto@kongju.ac.kr