

자바 기반 사이버 강좌 제작 도구의 구현

김일민, 장은섭
한성대학교 컴퓨터 공학부

Implementation of a Java Base Cyber Lecture Authorizing Tool

Il-Min Kim, Eun-Seop Jang
Division of Computer Engineering, Hansung University

요 약

인터넷의 등장과 통신기술의 발달로 인해 여러 분야에서 원격 교육이 이루어지고 있다. 이러한 결과로 인해 다양한 멀티미디어 기술을 활용한 콘텐츠의 제작이 일반화되고 있다. 이러한 콘텐츠는 전통적인 교실 수업과 같은 학습 효과를 얻기 위해 상호작용 적인 멀티미디어 콘텐츠를 도입하는 노력을 기울이고 있지만 아직 기능상에 많은 제약이 있다. 원격 교육을 위한 강의를 작성하기 위해서 강의자는 관련 프로그래밍 기술 등을 익혀야 하므로 상당한 관련 지식이 요구되어 가상강좌를 개설하기가 어려운 실정이다. 본 논문은 이러한 어려움을 해결하기 위하여 강의자와 학생의 학습을 효과적으로 지원하는 가상 강의 제작도구를 설계 및 구현함으로써 프로그래밍 지식이 없는 초보자도 윈도우 기반의 메뉴방식으로 정보 입력을 통해 교수의 강의와 학생의 학습을 효과적으로 지원하는 가상 강의 구현이 이루어 질 수 있도록 JVM(Java Virtual Machine)환경에서의 강의제작 및 재생 시스템 구현에 관한 논문이다. 이 시스템은 교수 강의 제작 도구를 구현하고, 수강생 개개의 학습이 가능하도록 제작된 강의를 재생함을 목적으로 하고있다.

1. 서론

인터넷의 등장과 통신기술의 발달로 인해 여러 분야에서 컴퓨터 네트워크의 양적, 질적 발전 또한 계속 가속화되고 있다. 또한 인터넷의 팽창과 더불어 그에 상응하는 응용 소프트웨어 개발 또한 급속도로 진행 중이다.

특히 사이버 공간에서의 가상교육은 대학 내에서의 새로운 공간, 새로운 문화로 자리잡아 가고 있으며 이는 학습에 대한 정의는 물론 가르치고 배우는 메커니즘도 변화시키고 있다. 가상교육은 컴퓨터 네트워크 환경 상에서 이전의 오프라인형 교육방식과 달리 시간, 공간 제약을 상당부분 극복함과 아울러 교육내용의 상호 교류를 통해 교육의 질적 수준을 높일 수 있다.

하지만 기존의 원격교육시스템은 학습자의 교육만을 주안점으로 개발되어 인터넷을 활용한 원격강의가 이루어지고 있다. 또한 강의자는 사이버 강의를 개설하고 싶어도 관련 프로그래밍 기술을 익혀야 하므로 상당한 관련 지식이 요구되어 가상강좌를 개설하기가

어려운 실정이다.

이러한 제반 문제들을 해결하고자 본 논문은 강의자와 학생의 학습을 효과적으로 지원하는 JAVA기반의 가상 강의 제작도구를 제안하고자 한다.

2. JMF(Java Media Framework)

JMF(Java Media Framework)는 자바기반 멀티미디어 프로그래밍을 위한 API이다. 마이크로소프트사의 Video for windows, 또는 멀티미디어 재생, 녹화, 검색, 전송등의 기술을 자바기반으로 만들어 이용하기 위한 도구이다. 그리고 분산 컴퓨팅 환경에서 실시간 멀티미디어의 스트림 합성, 분배, 접합, 분리, 공유, 전송, 입출력, 저장, 동기 기능을 가지고 있다. 또한 분산된 다중 멀티미디어 객체의 시간정렬 및 합성을 통한 멀티미디어 시나리오 프리젠테이션 기능도 포함하고 있다. 다음 그림은 JMF가 실시간 멀티미디어 환경에서 처리할 수 있는 다양한 기능들을 나타낸다.

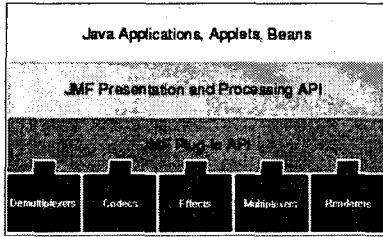


그림 2.1 JMF환경

JMF는 오디오와 비디오의 타임기반 데이터 표현과 동기를 위한 기능을 가지고 있다. 이러한 기능을 수행하기 위해 3가지의 주요 실행기능을 가지고 있다. 멀티미디어를 실행하기 위한 플레이어(Player), 미디어 저장을 담당하는 캡처(Capture), 이들을 지원하기 위한 API(Conference API)로 구성되어 있다. 이러한 기능들을 통해서 멀티미디어의 압축된 스트리밍 표현, 제어, 동기, 타임기반의 미디어 저장을 자바기반의 플랫폼에서 실시할 수 있다.

JMF 에서 멀티미디어 데이터를 다루기 위해서 데이터가 플레이 될 때 Media Time은 아래와 같은 식에 의해 계산될 수 있다.

$$\text{MediaTime} = \text{MediaStartTime} + \text{Rate}(\text{TimeBaseTime} - \text{TimeBaseStartTime})$$

TimeBase의 인터페이스를 살펴보면 getNanoSecond(), getTime() 등 현재의 시간을 받는 함수만 제공할뿐, 시간을 멈추거나 정지시키는 함수는 제공하지 않는다.

3. 강의 저작 도구의 설계 및 구현

3.1 시스템의 개요

급속한 정보통신의 발달은 사회 전체의 빠른 변화를 주도하고 있으며 교육 분야에 있어서도 원격강의라는 새로운 교육 형태를 가져왔으며 각종 멀티미디어 자원을 이용한 가상강의 영역이 확대되는 시점에서 강의자와 학습자간의 학습이 원활히 진행될 수 있도록 강의자는 쉽게 강의를 저작하고 학습자에게 배포하여 학습자가 강의를 재생 학습할 수 있도록 가상강의를 지원할 수 있는 강의 저작 도구를 설계 구현하였다.

3.2 시스템의 구성

시스템은 그림과 같이 크게 두 개의 모듈로 구성되어 있다. 하나는 강의자가 강의를 제작할 수 있는 저작 모듈과 다른 하나는 저작된 강의를 재생 학습할

수 있는 모듈로 구성되어 있다.

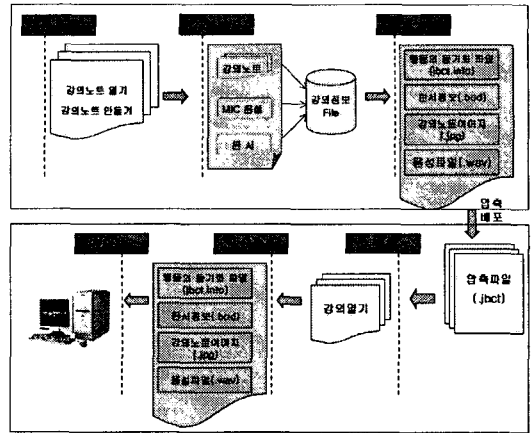


그림 3.1 시스템의 구성

본 논문에서 제안하는 시스템의 저장형태는 아래와 같은 각각의 4개의 파일로 구성 저장된다.

- ① 교재 페이지인 이미지 파일(.jpg)
- ② MIC음성을 저장하는 파일(.wav)
- ③ 판서를 저장하는 파일(.bod)
- ④ 만들어진 강의노트에 음성정보와 판서정보가 포함되어 행위에 대한 동기화를 해 주는 파일(jbct.info)

다음 그림 2.1은 파일 “알기쉬운자바”라는 과목의 “1장 입출력”의 강의노트들을 작성하고 강의 저작 도구를 이용하여 만들어진 강의파일의 구조를 나타낸다.

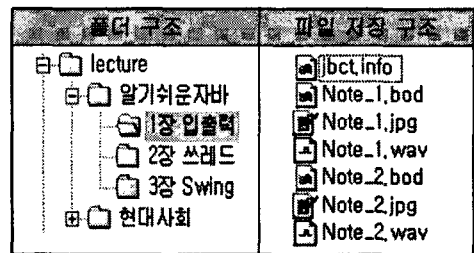


그림 3.2 강의가 만들어진 파일의 구조

3.3 시스템의 동작

시스템의 각 요소들의 동작 과정은 다음과 같다.

- (1) 강의제작 프로그램에서 기존에 JPG로 캡처한 강의노트 이미지를 가져오거나 강의노트를 캡처하여 강의노트를 제작한다.
- (2) 위에서 만든 강의노트 위에, 강의제작 프로그램을 이용해서 마이크로 음성을 녹음, 마우스 또는 디지털izer를 통해서 판서한다.
- (3) 산출물은 jbct.info 파일(강의제작 컨트롤 파일) 하

나에 강의노트 하나당 한 개씩의 강의노트(.jpg)파일, 판서정보파일(.bod), 음성녹음파일(.wav)이 들어간다.

(4) 강의자는 위에서 작성된 파일을 zip파일로 압축해서 학습자에게 배포한다.

(5) 학습자는 배포된 파일을 다운로드하여 재생용 프로그램을 이용해서 학습을 한다. 일시정지시 판서시간을 정지하고, 음성 또한 음성 데이터라인을 stop시킨다.

3.4 강의노트 이미지에 쓰기

강의제작을 위한 캔버스의 구조는 강의노트 이미지 위에 투명 판넬을 놓고 투명 판넬에 판서정보(연필/선/사각형/원/텍스트)를 그리는 방식이다. 하지만 투명 판넬에 계속 그림을 그릴 경우 Repaint시 느려지는 현상이 벌어지고 또한 그려지는 판서정보가 끊어지는 현상이 벌어진다. 그러므로 도형을 그리고 나서 마우스 Release가 되었을 시 해당 도형을 투명 판넬에 그리는 것이 아니라 이미지에 그려, 투명 판넬에서의 부하를 줄였다. 단, 선/원/사각형/텍스트 그리기의 경우만 마우스가 release되었을 시에 강의노트 이미지로 해당 판서정보가 이동한다.

연필 그리기의 경우에는 마우스를 떼지 않고 계속 그리기를 할 경우, repaint하는 정보가 많으므로, 투명 캔버스에서 끊어져서 그려지거나 느려지는 결과를 가져온다. 그러므로 연필 그리기 시에는 투명 캔버스에서 마우스가 release가 되었을 시가 아니라 drag를 하였을 시, 그 때마다 강의노트 이미지로 판서정보가 이동하여 그려진다. 그림 3.3은 강의노트 이미지에 쓰기를 할 때 도형이 그려지는 상태를 나타낸다.

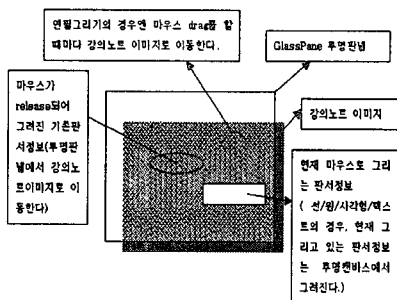


그림3.3 강의노트 이미지에 쓰기

3.4 판서시 판서정보 저장

강의 제작 도구 시스템은 강의를 제작시 그림 도구를 이용하여 판서를 하게되는데 본 시스템에서는 강의 제작시 성능을 향상시킬 수 있는 방법으로

Clipping 방식을 이용하여 판서를 저장하게 된다.

Repaint시 판서정보(연필/선/원/텍스트/사각형 그림 정보)만 그리는 것이 아니라 판넬의 모든 영역을 그려버리기 때문에 시스템 성능을 약화시킨다. 이를 해결하기 위해 해당영역만을 repaint시키는 Clipping 방법을 사용하였다.

Clipping이란 컴퓨터그래픽에서 사용하는 용어로 자르기, 컴퓨터 그래픽에서 화면 표시 장치의 경계 밖의 이미지 부분을 제거하는 과정을 나타내며. 이는 세계 좌표계 상에서의 윈도우에 대해 행해질 수도 있고, 장치 좌표계 상에서의 뷰포트에 대해 이루어질 수도 있다.

위에서 말한 바와 같이 판서정보가 사용자에게 의해서 그려지고 repaint되면 투명 판넬에서 이미지로 이동하여 그려진다고 하였다. 즉, Clipping은 사용자의 마우스가 release되었을 시 이미지에 그려지면서 repaint시 자신의 해당영역만을 그리게 된다. 다음은 LineFigure Class 에서 Clipping 구조를 나타낸다.

```
public void draw(Graphics2D g2d, Color color,int lineDepth)
{
    Line2D line = new Line2D.Float( x1, y1, x2, y2 );
    g2d.setPaint(color);
    g2d.setStroke(new BasicStroke(lineDepth));
    intempX1 = x1;          intempX2 = x2;
    intempY1 = y1;          intempY2 = y2;
    if(intempX1>intempX2)
    {
        int itemp = intempX1;          intempX1 = intempX2;
        intempX2 = itemp;
    }
    if(intempY1>intempY2)
    {
        int itemp = intempY1;          intempY1 = intempY2;
        intempY2 = itemp;
    }
    Rectangle rectBounds = new Rectangle(intempX1-2,
    intempY1-2, intempX2-intempX1+4, intempY2-intempY1+4);
    g2d.setClip(rectBounds);
    //Clipping 영역을 지정
    g2d.draw(line);
    this.color = color;
    this.lineDepth = lineDepth;
}
}
```

3.5 객체 저장 방식의 사용

저장방식에는 여러 가지가 있으나 본 논문에서는 객체 저장방식을 사용하였다. 객체로 저장시에는 아직 할당받지 않은 ID를 생성하고 이 정보를 읽을 수 있

도록 하였으며 판서정보 저장시 상태코드와 시간에 따라 좌표, 색상, 선두계가 저장되게 된다. 다음은 판서정보를 저장시 객체로 저장하는 클래스를 나타낸다.

```
public class RecordStruct implements Serializable{
    ...
    public int stateCode; // 상태코드
    public long recordedTime; //녹음시간
    // 좌표
    public int x1;    public int y1;    public int x2;
    public int y2;
    // 색상
    public int red;  public int green;  public int blue;
    // 선두계
    public int dept; public String data;
    ...
}
```

3.6 저장 시간의 차별화

본 논문에서 제안하는 강의 저작도구는 판서를 할 경우 객체를 저장하는 시기를 결정하는 방법은 프로세서의 성능에 가장 큰 문제점으로 부각되었다. 판서를 할 경우 모든 판서 도구의 저장하는 시기를 동일하게 설정하였을 경우 불필요한 정보들이 저장되어 프로세서의 성능을 저하시키는 원인으로 작용하였으며 이를 해결하기 위해 객체가 저장되는 시간을 차별화 하여 cpu점유율을 낮추고 성능을 향상시켰다.

- 선/원/사각형/텍스트의 경우 초당 10프레임(100ms)
- 연필 툴의 경우 초당 20프레임(50ms)

```
public class DrawTimer implements ActionListener{
    Timer timerClock ;
    private final static int timeRepaint = 100;
    ...
    public DrawTimer
        (RecordMainComponent recordMainComponent) {
        timerClock = new Timer( timeRepaint, this);
        this.recordMainComponent = recordMainComponent;
    }
    public void start() { //Timer의 시작
        timerClock.start();
    }
    public void stop() { //Timer의 종료
        timerClock.stop();
    }
    public void actionPerformed(ActionEvent ev) {
        if( recordMainComponent.isMousePress == true ) {
            recordMainComponent.repaint();
        }
    }
}
```

4. 결론 및 향후 연구과제

기존의 교육시스템들은 강의자가 프로그램 제반 기술을 익혀 강의를 제작해야 하는 많은 단점을 가지고 있었다. 본 논문에서는 이러한 단점을 해결하기 위해 JVM 환경 하에서 구현된 강의 저작도구 시스템을 제안하였다.

또한 교수와 학습자, 학습자와 학습자, 학습자와 자료간의 상호작용이 공간적, 시간적 제약에서 탈피하여 일상적으로 이루어질 수 있는 작업형 강의 형태가 이뤄지면서 사용자간의 빠른 상호 작용과 협력적 관계를 증진시키게 하기 위함이 본 논문이 제시한 시스템의 특징이라고 할 수 있다.

그러나, 본 논문은 원격교육의 기본적인 기능만을 구현 한 점이 미흡한 점이라 할 수 있다. 장차 실질적이면서 유용한 교육환경을 제공하기 위해서라면 몇 가지의 개선요소와 요구되는 기능이 있는데 이를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 자바 언어의 특징 중 플랫폼의 독립성을 살려 유닉스 및 PDA와 같은 모바일 시스템에서도 강의 재생이 가능하도록 기능을 추가하여 시각적 효과와 더불어 멀티미디어 환경에 부합하게끔 기능을 추가 시켜야 한다.

둘째, 위에서 제시된 각 모듈의 인터페이스를 웹으로 통합해 시스템 관리가 용이함과 동시에 사용자 인터페이스를 보다 쉽고 간편하게 구성해야 한다.

셋째, 강의자와 학습자간의 대화를 통해 상호간의 커뮤니케이션 활동과 적절한 시기의 피드백이 가능하도록 이에 대한 연구가 계속 되어야할 것이다.

【참고문헌】

- [1] 김일민, 알기 쉬운 중급 자바, 홍릉 출판사, 2001.
- [2] Joshua Bloch, Effective Java Programming Language Guid, Daewoong Media, 2003.
- [3] Peter Hanggar, Practical Java Programming Language Guide, Addison-Wesley, 2000.
- [4] 교육용 콘텐츠 저작 시스템의 설계 및 구현, 한국정보처리학회 춘계학술발표대회 논문집 제10권 제1호, 2003.
- [5] 가상교육시스템에서 상호작용 모형 설계 및 구현, 한국정보처리학회 춘계학술발표대회 논문집 제10권 제1호, 2003.
- [6] 원격실행 기술을 이용한 강의지원 웹사이트 자동 생성시스템 설계 및 구현, 정보처리학회학회 논문지 제7권 제6호, 2000.