

VRML을 이용한 컴퓨터 조립과정 학습 시스템 설계 및 구현

박효진
숙명여자대학교 교육대학원 전자계산교육전공
hjpark@cs.sookmyung.ac.kr

창병모
숙명여자대학교 정보과학부 부교수
chang@cs.sookmyung.ac.kr

A Design and Implementation of a Learning System to Assemble Computers using VRML

Hyo-Jin Park
Dept. of Computer Science, Sookmyung Woman's University

Byeong-Mo Chang
Dept. of Computer Science, Sookmyung Woman's University

요 약

본 논문에서는 가상현실을 기반으로 하는 컴퓨터 조립과정 학습 시스템을 구현하였다. 컴퓨터 조립과정을 교육하는 데 있어서는 실습이 가장 중요하다. 그러나 기존의 자료들은 과정을 설명한 텍스트나, 2차원 이미지 데이터를 사용하고 있어 그저 보여주는 학습에 그치고 있다. 이런 단점을 보완하기에는 가상현실을 이용한 학습이 가장 좋은 대안일 것이다. 본 논문은 VRML과 EAI를 이용한 Java를 사용하여 시스템을 구현하였다. 이는 학습자들에게 좀더 현실감있는 교육환경을 제시해 주어서 학습효과를 극대화시킬 수 있다.

1. 서 론

인터넷 기술의 급속한 발달이 대중화로 이어지면서 가상교육에 있어서도 학습자 중심의 웹 기반 학습 시스템이 요구되어지고 있는 것이 현실이다. 아울러 3차원 학습 콘텐츠의 개발도 시급한 실정이다.

컴퓨터 교육은 실습이 필수로 요구되어진다. 컴퓨터 조립과정도 마찬가지로 과정을 습득하려면 실제로 컴퓨터를 조립해 보아야 교육이 가능하다. 실제로 조립과정을 교육하려면 학습자마다 조립 가능한 컴퓨터가 필요하며, 교육 과정에서 발생하는 문제로 인한 비용의 손실을 감수해야 한다.

이에 본 논문에서는 웹을 기반으로 가상현실 기술을 접목시켜 학습자 중심의 상호작용이 가능하며 입체적인 컴퓨터 조립과정 학습 시스템을 구현하는데 그 목적을 두었다.

본 시스템은 VRML과 자바를 사용하여 구현하였다. VRML은 가상현실을 구현하는 데 가장 적합한 언어로 알려져 있으며, VRML 브라우저만 있으면 특별한 장비나 소프트웨어 없이도 가상환경을 조성할 수 있으므로 비용 면에서도 가상교육에 적용하기 적당하다. 자바는 다양하고 친숙한 인터페이스를 구현할 수 있으며, 자바로 구현할 수 있는 어떤 것도 VRML과 연결시킬 수 있어, EAI의 외부 응용 프로그램으로 많이 사용되고 있는 언어이다.

2. 관련 연구

2.1 구성주의와 웹 기반 교육

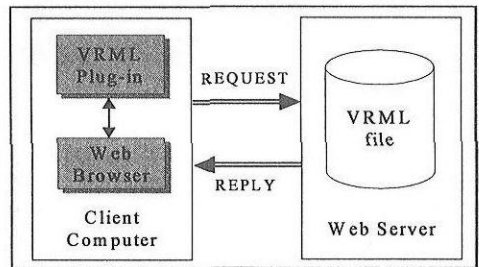
구성주의란 '실제' 혹은 '현실'이라는 것을 '인식주체(the knower, the cognitive subject), 또는 관찰자(the observer)가 자신의 현실에서의 경험적, 인지적 활동을 통하여 구성한 것'이라는 인식론적

입장을 지닌 이론이다. 구성주의적 관점에서 학습의 주체는 학습자이다. 학습자는 구체적인 현실 상황과 유사한 학습 환경 속에서 주어진 문제를 해결해 감으로써 학습이 이루어진다.

웹이 지니는 장점 중에서 가장 주목해야 할 것은 그것이 상호작용의 기능을 수행한다는 것이다. 바로 이 점이 구성주의에서의 학습자 중심 학습 환경의 구성과 맥을 같이 하며, 웹이 지니고 있는 속성을 구성주의와 결합하여 보아야 할 이유가 여기 있는 것이다. 웹은 구성주의적 학습환경을 구축하기 위하여 매우 효율적인 환경을 제공해 준다.

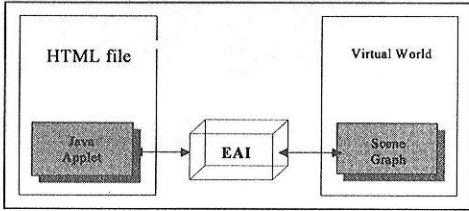
2.2 가상현실을 위한 VRML과 EAI

VRML은 인터넷에서 3차원 가상 공간의 장면을 정의하는 언어이다. VRML은 그저 보기만 하는 3차원 그래픽에서 탈피하여 가상 공간 안의 물체를 건드리거나 원하는 대로 움직일 수 있는 것이 가능하다. VRML은 클라이언트와 서버로 이루어지며, [그림 1]은 VRML의 클라이언트/서버 구조를 나타낸다.



[그림 1] VRML의 클라이언트/서버 구조

EAI는 가상 세계내의 장면 그래프(Scene graph)와 웹 페이지 내에 삽입된 자바 애플릿간의 정보를 교환하는 방법을 제시하여 주는 규약이다. [그림 2]는 가상 세계내의 장면을 보여주는 VRML의 장면 그래프와 외부 프로그램인 자바 애플릿 간에 정보를 교환하여 장면 그래프의 수정을 통한 가상 세계의 변경과 가상 세계로부터의 이벤트 정보를 자바 애플릿으로 보내어 주는 역할을 한다.



[그림 2] 자바 애플릿과 VRML 장면간의 연결성 EAI 구조

3. 설계

3.1 설계 방향

컴퓨터 조립과정 시스템은 설계 방향은 다음과 같다.

첫째, 컴퓨터 조립과정을 학습하기 위해서는 실습교육이 가장 중요시되므로 실습교육 위주의 학습과정과 콘텐츠를 구성한다.

둘째, 실습교육에서 확실히 조립과정을 습득하게 하기 위해 기본적인 부품정보와 조립과정을 미리 선수학습으로 할 수 있도록 구현한다.

셋째, 실습과정에서도 정보를 제공받을 수 있도록 학습 콘텐츠를 연결한다.

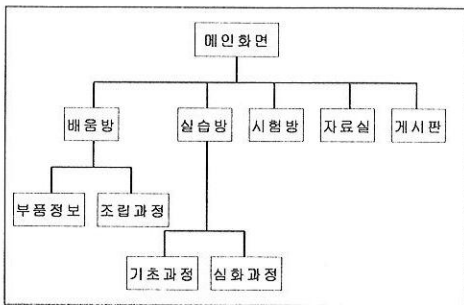
넷째, 단지 보여주는 학습에 머무르지 않고 현실감있는 동적 학습이 가능하도록 실습과정에서 상호작용적인 이벤트를 구현한다.

다섯째, 학습한 것에 피드백을 얻을 수 있도록 평가 학습을 구현한다.

3.2 전체 콘텐츠 구성도

본 논문에서 구현하려는 컴퓨터 조립과정 학습 시스템의 전체 콘텐츠 구성도는 [그림 3]과 같다.

학습자는 배움방에서 기초적인 부품정보와 조립과정을 습득하고 실습방에서는 조립과정에 대한 실습학습을 할 수 있다. 시험방에서는 학습한 조립과정에 대한 테스트를 받을 수 있으며, 자료실과 게시판으로 상호작용적인 가상교육 형태를 유지하였다.



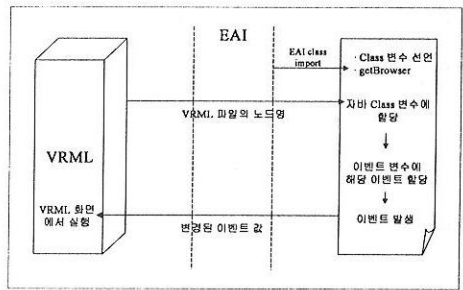
[그림 3] 콘텐츠 구성도

3.3 실습방의 시스템 구성

실습방의 구성요소는 브라우저, 컴퓨터 부품으로 구성된 VRML 파일과 EAI, 자바 애플릿으로 구성되어 있다.

실습방의 수행과정은 먼저 웹 브라우저가 자바 애플릿과 VRML 파일을 액세스하면, 웹 브라우저에 VRML 화면과 자바 애플릿의 버튼 화면이 프리젠테이션 된다. 웹 인터페이스의 자바 버튼을 통해 사용자가 이벤트를 발생시키면 자바 애플릿은 EAI에 있는 VRML을 위한 클래스들을 import한 후, VRML 파일의 노드들의 정보를 요청한다. 요청한 정보를 VRML 파일로부터 넘겨받은 자바 애플릿은 애플릿 내의 Event Action을 통해서 정보를 변형시킨다. 변형된 데이터는 EAI를 통하여 다시 VRML 파일로 보내지고, 변화된 VRML 화면이 프리젠테이션 된다.

위의 과정을 도식화하면 [그림 4]와 같다.



[그림 4] EAI를 통한 VRML 파일과 자바 애플릿의 정보교환 과정

4. 구현

4.1 구현환경

본 논문에서의 구현환경은 다음과 같다.

기반환경	windowNT 4.0, IIS 4.0
저작도구	CosmoWorlds 2.0, Vrmlpad
웹 브라우저	Internet explorer 4.0
VRML Plug-in	CosmoPlayer 2.1.1
사용언어	Java (JDK 1.2.2), HTML, JavaScript

4.2 세부 구현

4.2.1 배움방

배움방은 선수학습을 위한 방으로 HTML로 구현하였으며, 부품 정보방과 조립과정방으로 구성되어 있다.

4.2.2 실습방

실습방은 VRML과 EAI를 이용한 자바로 구현하였다.

(1) 기초과정

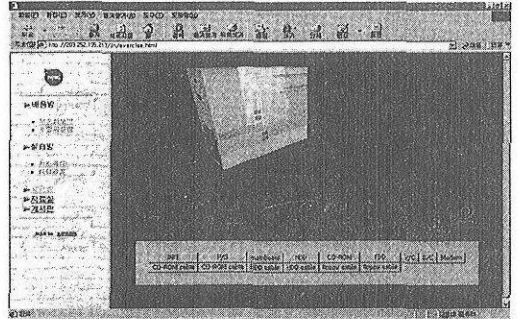
기초과정에는 과정보기 버튼과 각 부품 버튼이 있다. 과정보기 버튼은 컴퓨터가 조립되는 과정을 보편적인 컴퓨터 조립과정 순서를 적용하여 보여준다. 이 과정을 미리 봄으로써 컴퓨터의 조립되는 과정을 차례로 학습할 수 있다. [그림 5]는 기초과정에서 과정 보기를 실행한 화면이다. 각 부품 버튼은 사용자가 원하는 부품의 조립과정을 선택해서 볼 수 있다. 이 과정은 원하는 부품을 선택하

여 조립함으로써 그 부품만이 조립되어 있는 화면을 자세하게 관찰할 수 있다.

다음은 부품을 제어하기 위한 자바 애플릿의 일부 코드이다.

```
import java.applet.*;
import java.awt.*;
import vrml.external.Browser;
import vrml.external.Node;
import vrml.external.field.*;
import vrml.external.exception.*;

public class ComControl extends Applet {
    Browser browser = null;
    Node mainboard;
    EventInSFVec3f boardTrans;
    float boardT_value[] = new float[3];
    public void init() {
        Browser browser = Browser.getBrowser(this);
        mainboard = browser.getNode("mainboard");
        boardTrans = (EventInSFVec3f)
        mainboard.getEventIn("set_translation");
    }
    public boolean action(Event evt, Object arg) {
        if(evt.target.equals(boardBtn)) {
            boardMove();
        }
        ... 중간 생략 ...
        else return super.action(evt, arg);
        return true;
    }
    private void boardMove() {
        boardT_value[0] = ...
        boardT_value[1] = ...
        for(int i=...; i>...; i--) {
            boardT_value[2] = ...
            boardTrans.setValue(boardT_value);
        }
    }
    ... 이하 생략 ...
}
```



[그림 6] 심화과정에서 지정된 위치에 부품을 조립시킨 화면

4.2.3 시험방

시험방은 학습한 컴퓨터의 부품정보와 조립과정에 대한 테스트를 위한 방안이다. 시험방은 자바스크립트로 구현하였다.

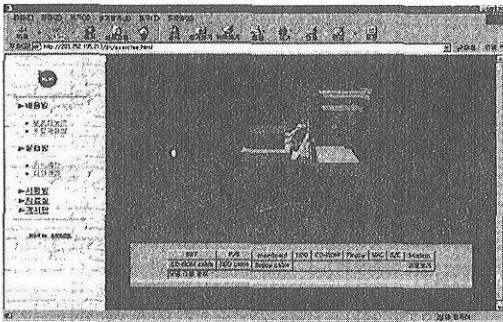
5. 결론

이 논문의 가장 큰 특징은 조립과정이 3차원으로 구성되어 현실감을 준다는 것이며, EAI를 이용한 자바 애플릿으로 간편한 인터페이스를 구현하여 사용자에게 익숙한 사용환경을 제공한다는 것이다. 본 논문에서의 컴퓨터 조립과정 학습 시스템은 다음과 같은 특징 및 기대효과가 있다.

첫째, 실제와 유사한 가상환경에서 경험을 통한 교육이 가능하다. 둘째, 웹 기반의 환경으로 상호작용이 가능하다. 셋째, 가상현실 기술의 사용으로 입체적인 학습이 가능하다. 넷째, VRML을 사용하여 특별한 장비가 필요하지 않으므로 비용이 절감된다. 다섯째, 미리 가상으로 연습해 봄으로써 컴퓨터를 직접 조립할 때 시행착오를 줄여줄 수 있다.

참고문헌

- [1] 강인애. 구성주의와 웹 기반 교육, <http://kvc.chollian.net/ikang/99-1/cyber/cyber.htm>
- [2] 김홍래, 송기상. 구성주의적 접근을 통한 웹 기반의 가상학교의 설계 및 구현, 1998, http://comedu.knue.ac.kr/~kace/article/spring98/cyber_school_korea.html
- [3] 박인우. 학교 교육에 있어서 구성주의 교수원리의 실현매체로서 인터넷 고찰, 1997, http://eduline.hannam.ac.kr/edu-data/d_data/d_medium/d_m-0001.htm
- [4] 백영균. 멀티미디어 설계·개발·활용, 양서원, 1998.
- [5] Marrin & Campbell 저, 이상영 역. VRML2, 인포북, 1997.
- [6] VRML 97 Specification, VRML Consortium, <http://www.web3d.org/Specifications/>.
- [7] External Authoring Interface Working Group, <http://www.web3d.org/WorkingGroups/vrml-eai/>
- [8] 고범석, 여인국, 이양선, 황대훈. 인터넷과 VRML, 한국멀티미디어 협회, <http://www.multimedia.or.kr/newtech/nt/Nt6.htm>
- [9] 염창근 외. 가상대학 시스템에서 EAI를 이용한 VRML world 동기화, 한국정보과학회 봄 학술발표회 논문집, Vol.25 .1, 1998.



[그림 5] 기초과정에서 과정보기를 실행한 화면

(2) 심화과정

심화과정은 원하는 부품을 선택하고 그 부품이 조립되어야 할 위치를 지정해 클릭하면 해당 부품이 case에 조립되도록 구성하였다. 심화과정에서는 사용자가 직접 부품이 조립되어야 할 위치를 지정할 수 있도록 TimeSensor, PositionInterpolator와 TouchSensor를 사용하였다. 부품을 조립하는 과정에서 정확한 위치를 지정하지 못하면 선택된 부품은 조립되지 않는다. [그림 6]은 사용자가 직접 조립을 원하는 부품을 선택하여 지정된 자리에 정