3D 기술을 활용한 웹기반 교육용 멀티미디어 컨텐츠 개발

신미해* · 김의정*

*공주대학교 컴퓨터과학과

Web-Based Educational Multimedia Contents Development Using Web 3D Technology

Mi-hae Shin* · Eui-jeong Kim*

*Kongju National University

E-mail : tlsalgo@nate.com · ejkim@kongju.ac.kr

요 약

본 논문에서는 3D 기술을 활용하여 웹기반 교육용 멀티미디어 컨텐츠를 개발하는 방법을 제안하고, 실제 교육현장에서 사용하기 위한 Web 3D 컨텐츠를 구현하였다. 컨텐츠의 구현은 특정개체를 3D 형태로 모델링하고, 모델링 데이터를 웹에서 실행 가능한 데이터로 변환하고, 웹페이지에 포함하는 일련의 과정으로 구성된다. 본 연구를 통해 개발된 컨텐츠의 사용은 교수자와 학습자 모두에게 보다 향상된 사용자 경험과 몰입감을 제공할 수 있다.

ABSTRACT

In this paper we proposed web-based educational multimedia contents development method using Web 3D technology and implemented web 3D contents for use at the education field. A implementation of contents is composed of modeling to specific entity in 3D shape, convert modeling data to enable data at web and include in webpage. A practical use of contents on this research can provide more advanced user experience and immersion.

키워드

3D, Web 3D, 멀티미디어, 멀티미디어 컨텐츠

Ⅰ. 서 론

최근 들어 급속도로 발전하고 있는 컴퓨터그래픽 기술의 발전은 2D를 넘어서 이제 3D를 상용화하기에 이르렀다. 3D 기술은 오래전부터 연구되어 왔고 몇 차례 크게 이슈가 되기도 했었지만 그동안은 시연의 불편함과 기술적인 문제 등으로 침체되어 있었다. 그러나 2009년 개봉한 영화 '아바타'나 3D TV의 확산 등으로 대변할 수 있는 사회적인 수용의지와 현실보다 더 현실에 가까운 시각적 정보를 추구하는 기술적인 진보로 우리는 보다 편리하고, 보다 현실에 가까운 시각적 정보를 제공받을 수 있게 되었다.

또한 3D 관련 산업 또한 과거 흑백에서 컬러로 전환되었던 TV 시대에 비견될 정도로 향후 경제, 사회, 문화 전반에 비약적인 파급효과를 불러오고, 이로 인해 기업의 경쟁 패러다임에 급격한 변화가 예상된다[1].

한편 웹3D는 인터넷 웹 환경에서 3D를 구현하는 기술을 기반으로 하는 새로운 방식의 웹 기술 및 컨텐츠를 말한다. 웹3D 기술은 3D맥스, 오토캐드 등의 저작도구로 제작한 기존의 3D 데이터를 웹 환경에서 사용이 가능한 3D 컨텐츠로 변환하여 웹을 기반으로 하는 다양한 디바이스에서 디지털 컨텐츠로 활용할 수 있도록 해준다.

정보통신 기술의 발달은 웹3D 기술을 이용하여 다양한 산업 분야에서의 활용수준을 높일 수 있는 기반이 되고 있다. 브로드밴드 네트워크의

발달로 인해 광대역 접속은 증가하고 접속 비중은 감소했으며, 기존 개별 네트워크가 통합되어 컨버전스(convergence) 서비스가 확산되고 있다. 애플의 아이폰(iphone), 아이패드(ipad)와 앱스토어(App Store)로 대표되는 신규 단말기와 애플리케이션의 혁신, 낮은 서비스 진입장벽은 점차 디지털 컨텐츠의 제작, 유통, 사용의 활성화를 가속화하고 있다.

더불어 웹3D 기술은 기존의 사진, 이미지, 애니메이션 등의 단순하고 일방적인 정보전달 방식에서 벗어나 실시간 랜더링을 통해 사용자들이 인터넷 상에서 직접 조작하고 상호작용이 가능한 3D 형태의 컨텐츠를 제공한다. 특히 해당 컨텐츠를 텍스트와 단순한 이미지가 아닌 사용자의 요구에 따라 움직이는 3D로 구현하여 직관적인 시각정보를 제공하고, 정확한 정보 전달이 가능해짐으로써 보다 향상된 사용자 경험과 몰입감을 제공할 수 있다.

II. 관련연구

1. 3D 기술 개요

3D 기술은 좌/우 분리된 2개의 영상을 좌영상-좌안, 우영상-우안으로 각각 보게 하여 우리의 뇌가 이를 하나의 입체로 인식하도록 하게하는 기술을 말한다. 이러한 3D 기술은 다양한 분야에서 활용이 가능하여 TV, 소프트웨어, 컨텐츠 등 3D 제품과 영화, 의료, 교육/훈련 등 3D 응용서비스를 창출하는 고부가가치 산업으로 인식되고 있다.

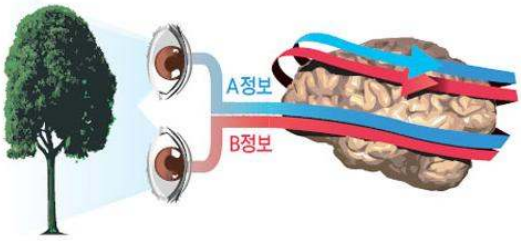

그림 1. 사물을 입체로 보는 원리[2]

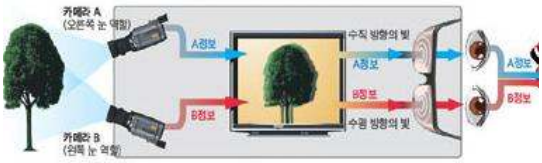

그림 2. 3D 영상을 입체로 보는 원리[2]

3D 기술은 크게 컨텐츠, 방송장비, 2D를 3D로 변환하는 생성 및 제작 기술과 디스플레이, 홀로그램 등 재생 및 표현 기술로 나누어 볼 수 있다. 특히 3D 컨텐츠 제작 기술은 2010년 선진국 대비 기술격차가 상당하며, 이에 대한 많은 연구와 개발이 필요함을 의미한다.

표 1. 국내 3D 주요 기술 수준 현황[3]

3D 기술분야		선진국(100)대비 기술수준		
		2010년	2015년	격차
생성 제작	3D 컨텐츠 제작	60	90	3년
	방송장비, 카메라	65	85	3-5년
	3D 변환	90	95	-
재생 표현	안경식 디스플레이	95	100	-
	무안경식 디스플레이	85	95	2년
	홀로그램	50	80	5년

2. 웹3D 기술 개요

웹3D는 웹 페이지에서 개체를 돌려보거나 현실과 같이 공간을 이동할 수 있게 해주는 기술을 이용한 것으로 웹 브라우저에서 실시간으로 사용자의 행동에 반응해 구현되는 3차원 그래픽을 말하며[4], 그 기술이나 컨텐츠 자체를 지칭하는 말로 사용되기도 한다. 다른 한편으로는 가상현실(VR: Virtual Reality)을 웹 브라우저로 표현하는 방식을 웹3D라고 한다. 종합하면 웹 환경에서 3차원 그래픽을 표현한다는 포괄적인 의미를 가진다[5].

일반적으로 웹3D는 DirectX나 OpenGL 등의 3차원 실시간 랜더링 기법을 사용하는 그래픽 엔진을 이용하여 직접 3차원 모델링한 데이터를 웹에서 구현하는 방식을 사용한다. 모델링은 웹3D에서 구현될 3차원 데이터의 형태를 만드는 작업이다. 3D 저작도구나 CAD를 사용해서 만들 수 있고, 가장 중요한 부분은 폴리곤(Polygon)의 최적화, 경량화이다[6]. 웹3D 기술은 현실감 있는 입체표현을 위해 반사효과, 안티에일리어싱효과, 그림자효과, 광원효과 등의 기술이 사용되며, 낮은 폴리곤의 한계를 극복하기 위해 노멀맵, 디스플레이스먼트맵 등의 새로운 기술이 지속적으로 등장하고 있다. 또한 두 물체 간에 존재하는 물리적 한계, 중력, 중량, 마찰, 탄성 등을 포함한 물리학적인 인터랙션을 부여할 수 있을 뿐만 아니라 물리학적인 시뮬레이션은 애니메이션을 통해 3D 컨텐츠에 적용할 수 있다. 이러한 작업들은 3D 작업자가 자연스러운 동작을 구현하기 위해 미리 계산해야 했던 복잡한 애니메이션 제작 과정을 거치지 않아도 되기 때문에 작업 시간과 비용을 절감할 수 있다[7].

3. 웹3D로의 데이터 변환

웹3D로의 데이터 변환과정은 그림 3과 같은 단계를 거쳐 제작한다. 3D 모델링 파일은 X3D Editor나 웹3D 파일로의 변환을 지원하는 각종 소프트웨어 등의 웹3D 저작도구를 통해 웹3D 파일로 변환할 수 있다. 이렇게 변환한 웹3D 파일

은 HTML 저작도구를 통해 HTML 파일의 내부에 삽입하여 좀 더 다양한 사용자와의 인터랙션을 가능하게 할 수 있다. 또한 HTML 파일은 웹 브라우저나 PDF 등의 어플리케이션을 통해 출판함으로써 다양한 형태의 미디어로 활용이 가능해진다.

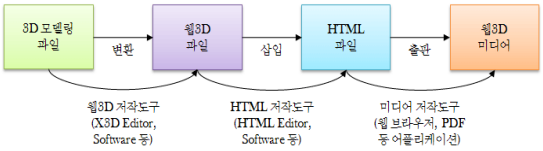

그림 3. 웹3D로의 데이터 변환과정

웹3D 기술로 만들어진 디지털 컨텐츠는 품질뿐만 아니라 탁월한 압축 기술을 사용함으로써 파일사이즈를 기존 모델링 데이터의 1/10에서 1/100 수준까지 최적화하여 다양한 웹 애플리케이션(application)에 활용할 수 있다.

4. 웹3D 기술의 활용

웹3D 기술은 위험하거나, 실습이 불가능한 교육의 경우, 인터넷을 통해 실제와 똑같은 가상의 공간 및 상황 속에서 교육과 훈련을 가능하게 한다. 시간과 장소에 구애 없이 훈련을 받을 수 있으며, 학습효과가 높고 안전하게 교육할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 또한 실제로 존재하거나, 혹은 가상의 전시물에 대한 현실감을 높여 체험이 가능하도록 해준다. 실제의 전시실을 체험하듯이 여유롭게 걸어 다니면서 전시품들을 감상할 수 있으며, 전시품의 세부 형상을 3차원으로 회전시키면서 체험할 수 있어 활용도가 높다.

한편 최근 e-브로슈어 및 e-카탈로그는 비용절감과 웹을 통한 손쉬운 배포 등의 장점을 바탕으로 폭넓게 사용되고 있다. 특히 PDF 파일 포맷으로 제작된 문서 형태가 대표적이라 할 수 있으며, PDF 파일 제작을 위한 대표적 소프트웨어인 어도비 아크로벳(adobe acrobat)은 전문가용 3D CAD 또는 3D 모델링 프로그램에서 작성되어 PDF에 포함된 고품질 웹3D 컨텐츠를 보고 상호작용할 수 있다. 예를 들어 3D 모델의 부분을 숨기거나 표시하고, 내부가 보이도록 표지를 제거하고, 부분을 손에 들고 있는 것처럼 회전할 수 있다. 또한 3D 파일을 PDF로 변환하거나 3D 개체에 자바스크립트를 추가하는 등 더 많은 3D 기능을 사용할 수도 있다[8].

Ⅲ. 교육용 웹3D 컨텐츠 개발

1. 웹3D 컨텐츠 개발 개요

본 연구에서는 3D 기술을 활용하여 웹기반 교육용 멀티미디어 컨텐츠를 개발하는 방법을 제안하고, 실제 교육현장에서 사용하기 위한 Web 3D 컨텐츠를 구현하였다. 개발된 웹 컨텐츠의 특성상 디바이스나 활용 목적을 달리하여 전시, e-브로슈어 등으로 다양하게 활용할 수 있으나, 본 연구에서는 웹3D 컨텐츠를 활용한 교육이 교수자와 학습자의 사용자 경험과 몰입감의 향상에 얼마나 기여하는가 또한 중요한 연구의 목적으로 설정하였기에 교육용으로 한정하였다.

2. 웹3D 컨텐츠 개발 과정

개발 대상 컨텐츠는 우리나라의 국보로 지정된 문화재 중 웹3D로 표현이 적합한 자기(瓷器)를 대상으로 하였으며, 각 문화재의 정보를 전달하는 교육목적의 달성에 웹3D 컨텐츠의 활용이 얼마나 효과적인가를 분석하고자 하였다.

먼저 국보 제95호로 지정된 '청자칠보투각향로'를 3D 모델링하기로 하고, 공개된 실측자료를 참고하여 3D 맥스 소프트웨어를 이용, 모델링 작업을 완성하였다.

완성한 모델링 파일은 폴리곤의 최적화 및 경량화 과정을 통해 웹3D 파일로 변환할 수 있다. 이를 위해 본 연구에서는 X3D 에디터 중 일반적으로 많은 기업에서 활용하고 있는 Viewpoint사의 Enliven 소프트웨어를 이용하여 웹3D 파일을 변환 및 생성하였다.

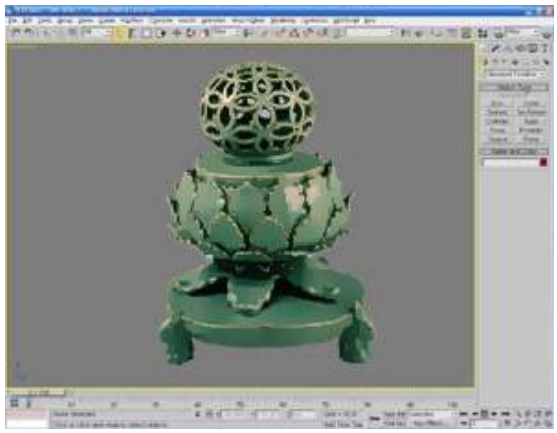

그림 4. 에디터를 이용한 웹3D 파일 변환 작업

웹3D 파일은 3D 이미지 파일(.mts)과 환경설정 파일(.mtx)로 나누어 생성된다. 환경설정 파일의 코드는 다음과 같은 형태로 구현된다.

```
------------------------------------------------------------
<MTS_Scene>
  <MTSSceneParms AntiAlias="1" DoShadow="1"
BlendShadow="1" BoundShadow="1" AccumMax="32">
    <MTSTextureMap Name="nolight.jpg"
Path="nolightup.jpg"/>
    </MTSSceneParms>
    <MTSCamera WalkMode="0" OrbitDist="2">
      <Pivot x="0" y="0" z="0"/>
```

```
        <Translate x="0" y="0" z="0"/>
      </MTSCamera>
    <MTSObject Name="gookbo95">
      <Transform Type="current">
        <Scale x="0.0772339" y="0.0772339"
z="-0.0772339"/>
        <Position x="-0.0362064" y="-0.0532239"
z="-0.00288394"/>
      </Transform>
    </MTSObject>
    <MTSTimeElem Name="MTSLoader"
Type="MTSStream" On="1" Path="gookbo95.mts">
      <Target Type="MTSObject" Name="gookbo95"/>
    </MTSTimeElem>
  </MTS_Scene>
  ------------------------------------------------------------
```

이렇게 생성된 파일은 HTML 에디터를 이용하여 웹페이지에 삽입함으로써 다음의 그림 5와 같이 웹브라우저로 구동이 가능한 미디어 형태의 컨텐츠로 개발할 수 있다.

그림 5. 웹3D 멀티미디어 컨텐츠

개발한 컨텐츠는 마우스의 좌우 버튼을 개체 위에 놓고 드래그 앤 드롭하는 동작을 통해 전후좌우 360도 회원이 가능하며, 확대 축소 등의 동작을 직접 수행할 수 있었다.

마지막으로 웹3D 컨텐츠를 교육현장에서 활용하는 것이 교수자와 학습자의 사용자 경험과 몰입감의 향상에 도움이 될 것인가를 검증하기 위해 실제 대학생들을 대상으로 강의현장에서 기존의 컨텐츠와 같이 비교하면서 강의를 진행해 보았다. 대부분의 학생들의 웹3D 컨텐츠에 즉각적인 반응을 보이는 것으로 나타났으며, 실제로 상당한 몰입효과가 있는 것으로 확인되었다.

이와 같은 웹3D 기술을 활용한 멀티미디어 컨텐츠는 상대적으로 적은 비용으로 높은 사용자 경험과 몰입감을 제공할 수 있다. 또한 가상현실 전시, 공연, 게임, 교육훈련 등 다양한 산업분야에서 활용될 수 있을 것이다.

Ⅳ. 결 론

본 연구는 최근 사람들로부터 많은 관심의 대상이 되고 있는 3D 기술을 활용하여 웹기반 교육용 멀티미디어 컨텐츠를 개발하는 방법을 제안하고, 실제 교육현장에서 사용하기 위한 Web 3D 컨텐츠를 구현하기 위한 기술과 구축과정을 소개하고, 실제 교육현장에 활용함으로써 사용자의 만족도 향상 및 몰입 효과를 입증하였다.

그동안 산업적인 부분에서 웹3D 기술의 활용은 활발하게 이루어졌으나, 교육분야에서는 구축기술이나 개발도구 등의 문제로 인해 활용이 활발하게 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 본 연구를 통해 개발된 컨텐츠의 사용은 교수자와 학습자 모두에게 보다 향상된 사용자 경험과 몰입감을 제공할 수 있으며, 향후 다양한 분야로의 사용이 가능할 것이다.

참고문헌

[1] 방송통신위원회, "범 정부차원의 3D 산업 발전전략 마련", 보도자료, 2010.4.8.

[2] 관계부처 합동, "3D 산업 발전전략", 2010.4.8.

[3] 전자부품연구원, “국내 3D 주요 기술 수준 현황”, 2010.

[4] 전준혁, *Web3D를 이용한 화학결합 컨텐츠의 설계 및 구현*, 국민대학교 교육대학원 석사학위 논문, 2006.

[5] 신미해, 서수석, 고방원, 김의정, 김영철, 웹3D 기술을 활용한 중소제조 기업의 e-비즈니스 활용수준 개선방안 연구, *전자상거래학회지*, 제11권 제2호, pp.83-98, 2010.

[6] 최혁재, “Web 3D 그래픽 표현요소 설정에 기반한 환경개선 연구”, *디지털디자인학연구*, 제7권 제1호, pp.155-164, 2007.

[7] 다쏘시스템, web avaliable, http://www.3dskorea.co.kr/

[8] 어도비, web avaliable, http://www.adobe.com/kr/