

VRML의 엔지니어링 응용

VRML (Virtual Reality Modeling Language, "버멀 [ver mull]"이라고 읽는다)은 웹(WWW)상에서의 3차원 모델을 위한 산업(de facto) 표준으로, 이를 엔지니어링 디자인에 응용하는 방안이 현재 활발히 모색되고 있다. 이 새로운 VRML 표준 포맷으로 작성된 엔지니어링 모델은 사용이 간단하면서 값싼 플러그인 웹 브라우저를 이용하여 손쉽게 시각화될 수 있다. 또 HTML(HyperText Markup Language)에 의해 일반적으로 잘 알려진 포인트-앤드-클릭(point-and-click) 기능을 이용하여 웹 상의 다른 모델이나 엔지니어링 데이터로 접근할 수도 있다. 이 같은 VRML이 제공하는 기능을 백분 활용하면 공동 엔지니어링(collaborative engineering)을 지원하는 아주 강력한 도구가 될 수 있는 것이다.

VRML은 실리콘그래픽스사의 Open Inventor 모델링 언어에 기반을 두고 있으며, 이 표준은 엔지니어링 업무를 지원하기 위한 여러가지 흥미로운 가능성을 제공하고 있다. VRML은 표준 HTML 웹 페이지의 3차원 버전처럼 작동하는데, 사용자는 유닉스와 PC용 VRML 브라우저를 이용해서 와이어프레임 또는 솔리드 모델을 자유자재로 조작할 수 있다. 또 사용자의 취향과 소프트웨어의 능력에 따라 와이어프레임, 평면, 또는 부드럽게 음영처리된(smooth shaded) VRML 모델의 뷰를 렌더링할 수도 있다. 와이어프레임 뷰는 보다 강력한 네비게이션 성능을 제공하나 현실감이 떨어지는 단점이 있고, 반면에 음영처리된 모델은 네비게이션 속도는 다소 느리지만 현실감이 좋다.

HTML의 하이퍼텍스트 링크(다른 웹 데이터로 링크하는 데 사용된다)와 같이 VRML 파일도 URL(Universal Resource Locators)을 포함할 수 있다. 이를 이용해서 웹 상의 또 다른 VRML 파일이나 다른 종류의 파일을 가리킬 수가 있다. 웹 페이지 상에서 이런 링크가 설정된 위치(hot spot)는 커서의 모양을 바꾸어 **중으로써**(HTML 문서에서도 자주 이용된다)

쉽게 찾을 수 있다. 이 위치에서 마우스를 클릭함으로써 이와 연결된 파일을 로딩할 수 있다.

VRML은 컴퓨터 플랫폼에 독립적이다. 따라서 사용자들은 변환 과정 없이 VRML 파일을 생성하고 교환할 수 있다. VRML 포맷은 또 Level of Detail (LOD) 기능이 있는데 이를 이용해서 하나의 모델에 대해 여러개의 그래픽 표현을 만들 수 있다. LOD는 뷰잉하는 거리에 따라 모델의 시각화 정밀도를 다르게 하는데 이용할 수 있다. 이 특징을 제대로 활용하면 큰 모델도 일반 사무용 PC에서 효율적으로 처리하고 브라우저할 수 있다. 마지막으로 VRML 2.0 규격은 모델 애니메이션 기능을 지원하는데, 이를 이용하면 VRML 형상을 마우스 클릭 또는 자동으로 복잡하게 움직이게 할 수 있다.

현재 200여개 이상의 회사들이 여러 종류의 VRML 응용을 개발하고 있다. 결국 VRML 언어와 소프트웨어는 웹 커뮤니티로부터 지속적인 지원을 받을 것으로 보이며, VRML 관련 제품의 전체 시장 규모는 엔지니어링 분야만을 위한 제품의 시장 규모를 훨씬 초과하게 될 것이다. 결국 이 새로운 3차원 표준은 광범위하게 응용될 것이 확실하고, 많은 저가의 소프트웨어 제품들이 다양한 컴퓨터 플랫폼에서 이를 지원하게 될 것이다.

◎ 엔지니어링 응용

이 같이 사용이 편리한 VRML 모델과 이를 지원하는 저렴한 소프트웨어가 등장함에 따라 엔지니어링 회사나 이들의 고객 또는 공급자들은 공개된(public) 혹은 비밀에 속하는(private) 엔지니어링 데이터에 접근하기 위한 목적으로 VRML을 고려하게 되었다. 이 표준은 2D와 3D 데이터 모두를 고도로 현실감 있게 다루어야 할 필요가 있는 공동설계(collaborative design) 또는 통신망을 이용하는 설계 방식의 핵심으로 부상하고 있다.

저가이면서 대용량의 네트워크 연결이 확산됨에

따라 그리고 VRML 또는 이와 유사한 기술이 성숙됨에 따라 가상설계팀(virtual design team)이 더 이상 가상이 아닌 현실이 되고 있다. 설계 회사의 설계 시스템과 제조 또는 공급자 시스템 간에 많은 양의 데이터를 번역할 필요없이 직접 교환할 수 있다. 과거처럼 종이 문서를 만들고, 배포하고, 이를 해석하는 과정은 이제 사라지게 된다. 이는 제품개발 프로세스를 단축시키는 결과를 가져오고, 궁극적으로는 소비자를 위한 막대한 부가가치 창출을 의미한다.

현재 이미 개발되었거나 개발 중인 VRML 응용에는 아래와 같은 것들이 있다.

VRML의 엔지니어링/지니어링 응용과 관련된 URL들

- http://rosebud.sdsc.edu/vrml/
 - The VRML Repository; the motherload of VRML information
- http://weblynx.com.au/virtual.htm
 - WEBLYNX Ultimate Virtual World Library
- http://www.nist.gov/itl/div878/ovrt/OVRThome.html
 - Open Virtual Reality Testbed Home Page
- http://www.vrmltech.com/
 - VRMLTech Directory
- http://www.dimensionx.com/products/lr/
 - Java enabled, VRML 2.0 Nescape plug-in and development library
- http://webspace.sgi.com
 - VRML script enabled, VRML 2.0 Nescape plug-in
- http://www.infoassets.com/vrml/
 - Contains many VRML models, presentations, and papers

- 기계 부품 설계(NIIP)
 - 건조 용이성 평가(constructability study) 또는 조립 용이성 평가(Major AEC Firm)
 - 공급자 데이터의 조정(coordinating supplier data) (Major AEC Firm)
 - 공정 안전성 정보 (process safety information) 획득(NAVSUP)
 - 컴퓨터를 이용한 교육/훈련(Major AEC Firm)
- 이 외에도 여러 종류의 VRML 도구가 개발됨에 따라 더 많은 응용을 기대할 수 있을 것이다.

◎ 공동설계

VRML은 서로 다른 위치에 분산된 여러 회사가 정보를 공유하는 공동설계 환경에 특히 유용하다. VRML은 모델을 계층적으로 추상화하는 객체지향 표현을 사용하고 있고, 그리고 다른 컴퓨터에 저장된 모델의 일부만을 네트워크를 통하여 접근하고 다운로드하는 기능을 가지고 있다. 이런 특징들 때문에 공동 설계에 참여하는 회사들은 각자의 설계 모델을 나름대로 지속적으로 개발해 가면서 동시에 공동 설계할 수 있는, 소위 상시개발 모델(evergreen design model)을 구축할 수 있는 것이다. 이러한 모델은 VRML 모델이 로드될 때마다 현재의 설계 진행 상황을 보여줄 수 있다.

예를 들어 화학 공장의 용기(vessel) 설계 프로젝트의 경우 프로젝트의 단계별로 용기의 VRML 모델을 생각해 보자. 설계 초기 단계의 VRML 모델은 단순한 박스 모양 이상도 이하도 아닐 것이다. 설계가 진행되면서 용기의 모양이 상세하게 결정됨에 따라 구체적인 VRML 모델을 CAD 시스템에서 추출할 수 있고, 그리고 이를 제조용 도면과 함께 웹을 통해서 용기제조회사에 제공할 수 있게 될 것이다.

이러한 상시개발모델로 말미암아 설계안을 지속적으로 검토할 수 있는 엔지니어링 체제가 가능해진다. 물론 검토 대상이 VRML 데이터에만 국한되는 것은 아니다. URL은 엔지니어링 프로젝트에 필요한 3D CAD, MIDI 데이터, JPEG 이미지 등과 같은 표준 파일은 물론 특정의(proprietary) 포맷을 따르는 어떤 파일도 참조할 수 있다.

◎ 공정 안전성 정보

VRML을 이용하여 화학 공장의 어떤 장비를 3차원으로 브라우징하는 사용자를 생각해 보자. 사용자는 장비의 이름은 물론 이 장비에 대한 데이터 파일의 이름조차도 미리 알고 있을 필요가 없다. 화학 공장 VRML 모델에서 모든 장비들은 마치 실제와 같이 상대적으로 같은 위치에 있는 것처럼 보인다. 이는 대부분 화학 공장의 OSHA에서 요구하는 공정 안전성 정보(PSI: Process Safety Information)에 접근하려 할 때 매우 중요한 것이다. 사용자는 또 인터넷 브라우저를 이용하여 데이터에 대한 공통의 인터페이스를 공유한다.

예를 들어 화학 공장 VRML 모델을 가지고 있는 웹 페이지에서 어떤 장비가 공정 안전 정보로 접근

할 수 있도록 설정되어 있으면, 그 장비는 용기 속에 담긴 화학물질에 대한 재료안전데이터시트(MSDS: Material Safety Data Sheet) 정보로 하이퍼링크되어 있을 것이다. 이 용기의 기술적 용어에 익숙하지 않거나 해당 URL을 모르는 사용자 하더라도 웹이 제공하는 포인트-앤드-클릭이라는 간단한 기능으로 PSI에 접근할 수 있다.

인터넷을 기반으로 링크된 VRML 정보는 인터넷(WAN), 인트라넷(LAN), 또는 스탠드얼론 환경에서 모두 같은 사용자 인터페이스로 브라우저할 수 있다. 원거리의 파일 서버로부터 데이터를 가져온다는 사실을 제외하고는 모든 사용자에게 데이터 소스가 투명하게 된다. 이런 접근법은 특히 인트라넷(LAN) 또는 스탠드얼론 환경을 선호하지 않는 화학 공장에 적합하다.

◎ VRML 이용시 고려 사항

이와 같이 VRML은 엔지니어링 업무에 지대한 영향을 미칠 것이 확실하다. 그러나 이를 실제로 이용하기 위해서는 다음과 같은 사항들을 반드시 고려해야 한다.

- 신 업무 프로세스 구축 : 기존의 종이 문서를 교환하던 업무 프로세스를 재검토하고, VRML 기술의 장점을 최대화 할 수 있는 업무 영역을 찾아 낸 다음, 이를 더 많은 부가 가치를 창출할 수 있는 새로운 프로세스로 교체해야 한다.
- 디스플레이 성능 : 뷰어를 실행하는 컴퓨터 플랫폼의 성능을 고려하여 모델의 정교한 정도를 결정해야 한다.
- 파일의 크기와 분배 : 웹을 통한 다운로드 속도는 천차만별이기 때문에 모델은 가능한 작게 그리고 여러 개의 파일에 분산하여 유지해야 한다.
- VRML 표준 자체 및 이를 이용한 제품의 미성숙 : 아직은 VRML 표준 자체가 계속 개발되고 있는 상황이며, VRML 제품들도 엔지니어링 프로젝트에 이용하기 전에 철저히 검증될 필요가 있다.
- LOD 통제 : 모델을 먼 거리에서 뷰잉할 때는 개략적인 모습만 보이게 하고, 반대로 가까이에서 뷰잉할 때는 보다 상세한 모습을 볼 수 있도록 할 필요가 있다. 이 기능은 컴퓨터에 과부

하가 걸리는 것을 막기 위해서도 이용될 수 있다.

- 데이터 소스 구조의 관리 : CAD 또는 다른 데이터 소스로부터 생성한 엔지니어링 VRML 모델을 이용하기 위해서 사용자는 소스 데이터를 VRML의 역할에 따라 관리해야 한다는 부가적인 책임이 따른다.
- 보안 및 데이터 보호 : 다른 웹 응용과 마찬가지로 패스워드와 암호화가 필요하다.
- 버전 관리 : 제품 개발 프로젝트 데이터가 인터넷상에 넓게 산재할 것이므로 새로운 버전 관리 기법이 필요하다.

VRML 응용을 시험적으로 구현을 해본 많은 사용자들은 LOD의 문제를 지적하고 있다. 또한 시험 구현을 위해서 다음 사항을 반드시 여두에 두어야 한다고 지적한다.

- 이미 보유하고 있는 설계 데이터 또는 현실적인 데이터를 사용해야 한다.
- 공동설계에 참여하는 모든 사람들을 시험 구현에 포함시켜야 한다.
- 상용 도구들을 평가해 보아야 한다.
- 포맷, LOD, 제품구조관리 등에 대한 공동의 합의를 도출해야 한다.
- 파일 크기, 전송 속도, 모델의 복잡도 등에 대해 적정의 운용 범위를 정량적으로 설정해 두어야 한다.
- 약 3달 정도의 개발 기간이 필요하다.

인포메이션에잇사(IAI)는 이들의 경험을 토대로 지금 발표되고 있는 VRML 소프트웨어와 현재의 기술 수준만으로도 성공적인 시험 구현이 충분히 가능하다고 이야기하고 있다.

◎ 결론

웹 브라우저 환경에서 VRML 언어를 이용하여 3차원 설계 모델을 매우 현실감 있게 브라우저할 수 있다. 기술적으로 보다 진보된 VRML 도구가 현실화 되면 지역적으로 분산된 회사들간의 협동 작업을 보다 강력하게 지원할 수 있는 설계 도구도 개발할 수 있을 것이다. 이제 원거리의 분산된 설계팀은 단순히 물리적으로 부품 도면을 공급하는 대신 능동적으로 하이퍼링크된 모델을 공유하면서 제품을 개발할 수 있게 되는 것이다.

《CAE September 1996》

본 기사는 서울대학교의 김영호 편집위원이 "Com-

puter-Aided Engineering"에서 발췌하였으며 출판사인
A Penton Publication의 연락처는 다음과 같다.

- Fax: 1-216-696-7627
- Web site address: <http://www.penton.com/cae/>