

[웹] X3D: 웹 환경에서의 3차원 그래픽스 데이터 표현

웹 환경이 널리 사용되면서, 이제 웹 환경에서도 3차원 그래픽스의 기능들을 모두 제공하고 있다. 본 고에서는 이러한 3차원 그래픽스 기능의 표준들 중에서도 X3D를 중심으로, 어떠한 기술적 상황에 도달했는지를 살펴보고자 한다.

World Wide Web은 1991년 HTML(HyperText Markup Language) 표준의 제정 이후, 꾸준히 발전해 오고 있다. HTML 등의 표준이 대부분 텍스트, 2차원 그래픽스, 동영상 등을 대상으로 하지만, 3D 그래픽스 출력에 대한 요구가 꾸준히 증가하고 있다. web에서 사용 가능한 표준의 측면에서는 1994년 제정된 VRML(Virtual Reality Modeling Language)에서 3차원 그래픽스 자료를 다루고 있다[1].

VRML은 내부적으로는 대화형 벡터 그래픽스 방식으로 3차원 데이터를 표현하려는 텍스트 기반의 표준 파일 포맷이다. 물체의 표현은 3차원 폴리곤의 정점(vertex), 변(edge) 등으로 구성되고, 각각에 대해서 색상, 2차원 텍스처, 투명도 등을 설정할 수 있다. 또한 이들에 URL을 연결해서 특정 웹페이지를 연결해 두거나, 다른 VRML 파일을 가져올 수도 있다. 애니메이션, 사운드, 동영상 등의 구성 요소들을 사용자의 인터랙션이나, 타이머 등의 외부 이벤트와 연결할 수 있다. 경우에 따라서는 Java 프로그래밍 언어나, ECMAScript(또는 JavaScript)와 같은 스크립트 언어를 VRML 파일에 직접 넣을 수도 있다.

web 표준의 발전에 따라, 2008년에 XML(Extensible Markup Language) 표준이 발표되었다[2]. 이에 따라, XML 표준에 따라 3D 그래픽스를 표현하는 방법이 요구되었고, 2010년에 X3D가 새로운 표준으로 발표되었다[3]. X3D는 기능적으로는 VRML에 CAD, H-Anim, NURBS 등의 다양한 추가 기능(extension)들을 새로 도입하였다.

표준화 진행현황

X3D는 현재 Web3D 컨소시엄에서 표준화 업무를 담당하고 있지만, ISO와의 협약에 따라, Web3D에서 승인한 X3D 표준은 거의 그대로 ISO SC24 WG6의 표준문서로 채택되는 상황이다. X3D의 최초 설계는 놀랍게도 2004년에 abstract specification 형태로 ISO/IEC 19775 표준으로 채택되었다. X3D의 XML 방식 또는 VRML 방식 인코딩은 ISO/IEC 19776 표준으로 채택되어 있다.

X3D 표준은 제정된 이후, 꾸준한 업데이트를 거쳐 왔고, 2014년 8월에 미국 시애틀에서 개최된 ISO/IEC SC24 정기 총회에서도 새로운 내용들이 추가되었다. 현재 X3D 표준은 전체적인 구조와 API를 정의하는 ISO/IEC 19775 시리즈를 다음과 같이 제공한다.

- ISO/IEC 19775-1:2013, X3D Architecture and Base Components (version 3.3)
- ISO/IEC 19775-2:2010 (DIS), X3D Abstract Scene Access Interface

인코딩 방식에 대해서는 다음의 3가지 표준이 제공되어, 동일한 내용을 XML, VRML, compressed binary 형태로 표현할 수 있다.

- ISO/IEC 19776-1 (DIS), X3D XML Encodings
- ISO/IEC 19776-2 (DIS), X3D Classic VRML Encoding
- ISO/IEC 19776-3 (DIS), X3D Compressed Binary Encoding

또한, 프로그래밍 언어와의 인터페이스도 추가되어서, 다음과 같이, JavaScript 또는 Java와의 연동이 가능하다.

- ISO/IEC 19777-1:2006 X3D Language Bindings: ECMAScript
- ISO/IEC 19777-2:2006 X3D Language Bindings: Java

X3D는 web 환경에서의 고급 3차원 물체 정의에서는 확고한 지위를 획득했고, 현재로서는 당분간 그 지위를 계속 누릴 것으로 예상된다. 물론 저차원의 3차원 그래픽스 처리를 위해서는 GPU와 같은 새로운 하드웨어에 대한 표준으로 WebGL 등의 방식이 제안되고 있지만, 상위 레벨의 인터페이스로는 부족한 면이 많은 것이 사실이다.

향후 추진 방향

현재 web 환경에서는 GPU 레벨의 WebGL 표준 또는 Open Scene Graph 표준을 상위 레벨의 X3D 표준과 결합하려는 시도가 있다. Declarative 3D for the Web 그룹에서는 W3C 표준 스택 상에서 3차원 그래픽스 기능을 어떻게 추가할 것인지를 모색하면서, WebGL과 X3D 모두를 합치는 방안을 연구 중이다[4]. 또한, X3DOM에서는 X3D의 요소들을 HTML5 DOM 구조에 넣고자 하는데, 이렇게 되면, HTML5 DOM에 기초한 WebGL과의 관계를 보완할 필요가 생긴다[5]. 향후의 web 분야에서는 3차원 그래픽스의 출력을 위해, 다양한 표준들을 결합시키는 추세로 갈 것이 분명하다.

참고문헌

- [1] ISO/IEC, ISO/IEC 14772-1:1997, VRML 97 Functional Specification, 1997.
- [2] W3C, Extensible Markup Language (XML) 1.0, 5th Ed., 2008.
- [3] ISO/IEC, ISO/IEC 19775-1:2013, X3D Architecture and Base Components (version 3.3),

2013.

[4] Declarative 3D for the Web, <http://www.w3.org/community/declarative3d/>

[5] X3DOM, <http://www.x3dom.org/>

백낙훈 (주)모바일그래픽스 대표, oceanru@gmail.com)