
X3D 기반 사용자 중심 가상환경 탐색항해를 위한 의미정보 저장 기법*

송특섭

목원대학교

User Centered Information of Navigation Process Saving Techniques Based on X3D Virtual Environment

Teuk-seob Song

Mokwon University

E-mail : teukseob@mokwon.ac.kr

요 약

XML은 현재 사실상 웹문서의 표준으로 자리 잡고 있다. X3D는 XML을 기반으로 설계된 Web3D 언어이다. 현재 3D 가상환경은 인터넷을 통해 많이 보급되어 있고 계속적으로 증가 하고 있다. 현재의 대부분의 가상환경에 대한 연구는 하위 차원의 구조적인 것에 초점이 맞추어져 있고 의미 정보를 활용하는 하지 못하고 있다. 본 연구에서는 사용자의 가상환경 탐색항해 정보를 XML 기반으로 저장하기 위한 방법에 대해 연구한다. 기존의 VRML이 가졌던 단순한 신그래프위주의 가상환경 구축에서 XML 기반의 X3D는 많은 장점을 갖고 있다. 그러나 기존의 연구들은 XML의 다양한 장점을 활용하지 못하고 있다. 본 연구는 가상환경을 구축하기 위한 X3D에 다양한 의미 정보를 저장하여 가상환경 탐색항해에 도움을 주고자 한다. 이를 위해 본 연구에서는 가상환경을 탐색하는 과정을 저장하기 위한 기법에 대해 연구하였다.

ABSTRACT

XML is becoming a de facto standard for exchanging data in Internet data processing environments due to the inherent characteristics such as hierarchical self-describing structures. Nowadays the number of 3D VE(Virtual Environment) available on the internet is constantly increasing, most of them focused low-level geometric data that lack any semantic information. VRML is composed of simple science graph. X3D is constructed based on XML and has many advantage. However, previous researches can not apply various advantage of XML. This work proposes an alternate approach for association semantic information to X3D VE based on XML. These information use navigation to VE. Moreover, we study extraction method of semantic information to XML document. In this work, we study saving techniques for navigation processing.

키워드

XML, X3D, Virtual Environment, Navigation

1. 서 론

* 이 논문 또는 저서는 2007년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임" (KRF-2007-331-D00429)

인터넷이 인간의 생활 공간과 기존의 상거래에 대한 개념을 바꾸는 등 그 응용 분야가 다변화되고 확장되는 것과 더불어, 최근에는 인터넷을 기반으로 하는 가상현실(VR: Virtual Reality) 기술에 대한 관심이 고조되고 있으며 인터넷과 가상

현실을 접목하고자 하는 많은 연구가 있다. 가상 현실은 3차원적인 개념을 이용하면 실세계가 갖는 3차원적인 특성을 가장 자연스럽게 직관적으로 표현할 수 있으며 기존의 2차원 위주의 정보를 3차원의 입체적인 정보로 가공할 수 있게 되어 정보의 시각적인 효과도 높일 수 있다. 뿐만 아니라, 과거에 정보의 제공자에 의해 일방적으로 전달되던 단 방향성 정보의 흐름이나 상황 전개 방식으로부터, 사용자가 제공되는 정보에 직접 참여하여 이를 제어하고 상호작용(Interaction) 할 수 있게 하는 쌍 방향성 정보제공 메커니즘, 현실 세계에 존재하는 일련의 객체들과 이와 상호작용하는 인간의 행위를 인위적으로 창조하여 가상세계를 구축할 수 있게 하는 인공성(Artificiality), 시스템에서 제공하는 인위적으로 창조된 인간의 오감을 통하여 참여자 자신이 실제 창조된 세계에 빠져있는 듯한 느낌을 받게 하는 몰입감(Immersion), 다른 사용자와 상호작용 할 수 있게 하는 입장감(Presence)등의 장점을 갖고 있다.

기존의 2차원(2D) 위주의 정보 제공에서 3D의 장점을 Web과 연계한 Web3D의 연구가 Web3D Consortium 및 W3C를 비롯하여 활발히 연구되고 있다. 웹 3D 가상환경은 기존의 VRML에서 X3D 환경으로 통합되고 있다. W3C는 인터넷상에서 3차원 영상의 필요성에 따라 VRML(Virtual Reality Modeling Language)를 1994년 스펙 1.0을 발표하였다. 1996년 사용자와 상호작용, 키프레임 애니메이션 기능을 보강한 스펙 2.0을 발표하였고 1997년 VRML 97을 ISO표준인 ISO/IEC DIS 14772-1로 등록하였다. 그러나 VRML은 기존의 HTML 기반으로 작성되어 있기 때문에 차세대 웹문서 표준으로 자리 잡고 있는 XML(Extensible Markup Language)의 형식으로 정의된 X3D(Extensible 3D)를 2004년 ISO 표준인 ISO/IEC 19775를 발표하였다. X3D는 오디오, 비디오, 디지털방송등 다양한 멀티미디어를 지원할 수 있도록 제안하고 있다.

3차원 가상환경에서의 탐색항해는 현실세계에서 탐색항해 보다 빈약한 공간 정보(spatial cognitive information)로 인해 많은 어려움에 직면하게 된다. 이러한 빈약한 공간인지로 인해 가상환경을 탐색항해 하는데는 많은 어려움이 있으며 이러한 탐색항해의 어려움을 보완하기 위해 탐색항해 도구(navigation aid)에 대한 연구 다양한 연구가 진행되고 있다[1-5]

그러나 기존의 탐색항해 도구에 대한 연구는 주로 랜드마크와 같은 가상환경내부의 정보를 활용하는데 그쳐 사용자 중심의 탐색항해 도구를 설계하지 못하고 있으며, 특히 방대한 양의 정보를 갖고 있는 3차원 가상환경의 탐색항해 도구 설계를 위해서는 기존의 VRML위주의 웹3D연구로는 정보를 관리하기 위해서는 한계가 있다[6].

본 연구에서는 사용자 중심의 가상환경 탐색항해 도구를 설계하기 위한 사용자 중심의 정보 저장 기법에 대해 연구한다. 이를 위해 가상환경 탐

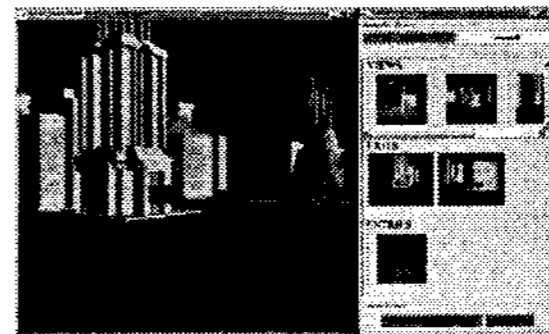
색항해에 필요한 정보를 XML 기반으로 저장하기 위한 DTD를 작성하였다.

II. 관련연구

3차원 가상환경에서 수행하는 기본적인 중요한 활동 중의 하나는 탐색항해이다. 그러나 가상환경에서의 탐색항해는 빈약한 정보로 인해 매우 어렵다. 따라서 많은 사람들이 쉽게 사용할 수 있는 가상환경을 구축하기 위해서 효과적인 길찾기 도구 개발은 절실한 과제이다.

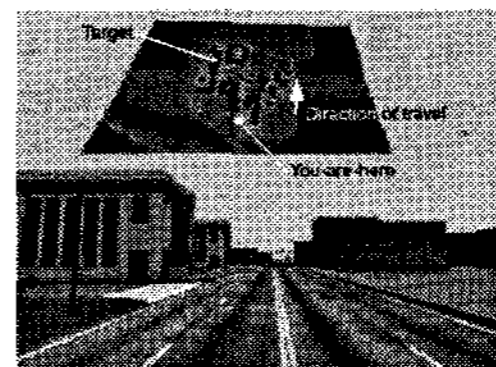
본 장에서는 그동안 연구되었던 탐색항해 도구에 대하여 소개한다.

월드렛(worldlet)[4] 색항해 도구는 [그림 1]과 같이 랜드마크를 보여 주어 사용자가 쉽게 원하는 목표에 도달할 수 있도록 제안한 시스템이다. 랜드마크의 가독성은 3D 가상환경에서 길 찾기의 성패를 결정할 수 있는 중요한 요소이기 때문에 적절한 랜드마크의 활용은 효과적인 탐색항해에 중요한 역할을 한다.



[그림 1] worldlet 탐색항해 보조도구 예

액티브월드(active-world)[7]는 웹 환경에서 상용화된 3차원 가상환경 커뮤니티이다. 액티브월드(Active-world)에서는 탐색항해 도구로 메뉴테이블을 제공한다. 메뉴테이블은 공통점을 가진 주제들을 그룹지어 묶고, 주제들의 수준을 따라서 계층적으로 형태의 탐색항해 도구이다.



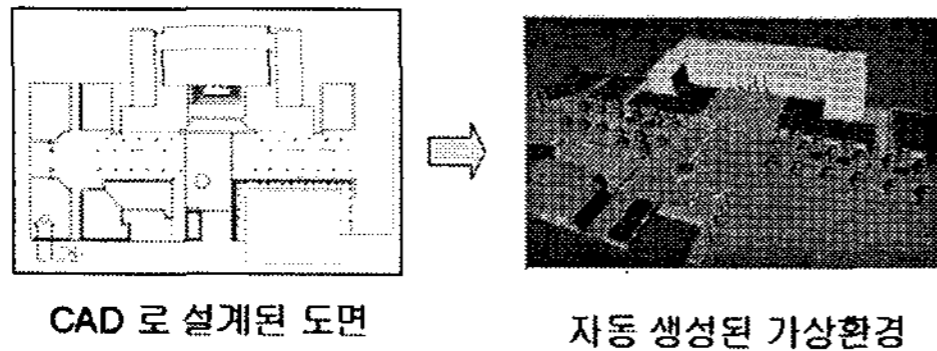
[그림 2] 2차원 지도를 활용한 탐색항해 보조도구 예

계층적으로 구성된 메뉴테이블은 넓은 범위로부터 점차로 좁은 범위로 대상리스트를 좁혀가면서 목표를 선택하도록 설계되었다. 탐색항해 도중에 다른 그룹으로 탐색범위를 이동하려면 탐색항해 목표/목적지를 포함하는 단계까지 그 범위를 일반화 했다가 다시 대상리스트를 좁혀가는 심화 탐색항해를 해야 한다.

그러나 위의 연구들은 주로 가상환경 내부 정보만을 활용한 탐색항해 도구를 개발했기 때문에 사용자의 관심사항이나 가상환경 외부의 정보를 활용하지 못했다.

[그림 2] 2차원 지도를 3차원 가상환경내에 보여 주어 현재의 위치와 방향 목표를 사용자에게 알려 주어 길찾기에 도움을 주는 탐색항해 보조 도구 예이다[9].

VRML가상환경을 X3D 가상환경 으로 자동변환[9] 하거나 CAD로 작업된 설계도를 가상환경으로 변환 하는 연구등이 있으나 X3D의 논리적 구조정보를 활용한 탐색항해에 대한 연구는 미흡하다. 특히 사용자의 탐색항해 정보를 활용한 탐색항해 보조 도구 설계에 대한 연구는 중요한 연구 주제이다.



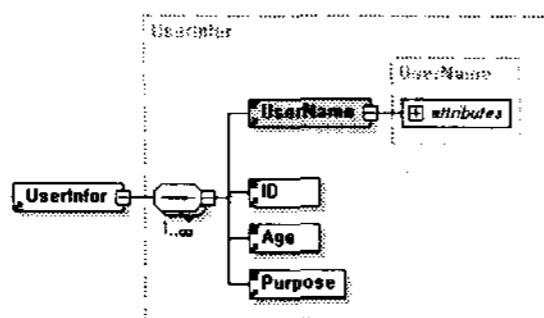
[그림 3] CAD로 설계된 도면을 X3D 가상환경으로 자동 생성한 예

지리데이터와 메타데이터를 자동생성하기 후 위한 연구의 경우 사용자 정보를 저장하지 못하고 있으면 가상환경 탐색항해에 대한 정보를 활용하지 못한다[10].

III. 사용자 중심 탐색항해 정보 저장 기법

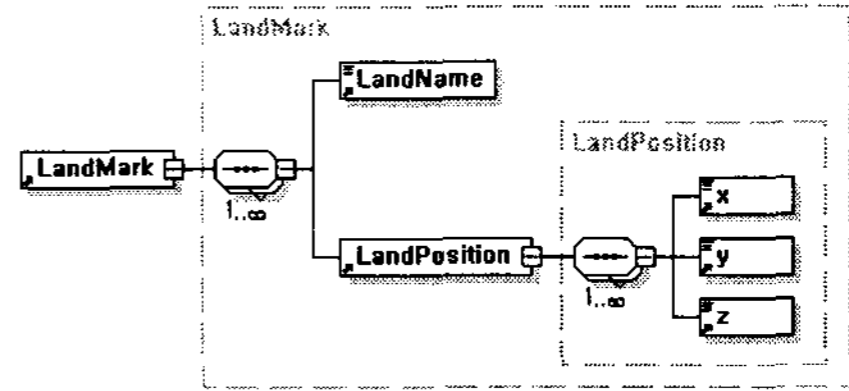
본 장에서는 가상환경 탐색항해 과정을 XML 기반으로 저장하기 위한 기법에 대해 연구한다. 사용자에게 의해 이루어진 3차원 가상환경의 탐색항해 정보를 저장하기 위해 XML 기반의 DTD를 설계하였다. 3차원 가상환경에서 이루어진 탐색항해 정보를 XML 기반으로 관리하며 이를 저장하기 위해서 의미정보와 물리적인 정보를 포함한다.

탐색항해를 과정을 저장하기 위한 DTD는 사용자에 대한 기본적인정보인 이름, 나이방문목적으로 구성된다 [그림 4].



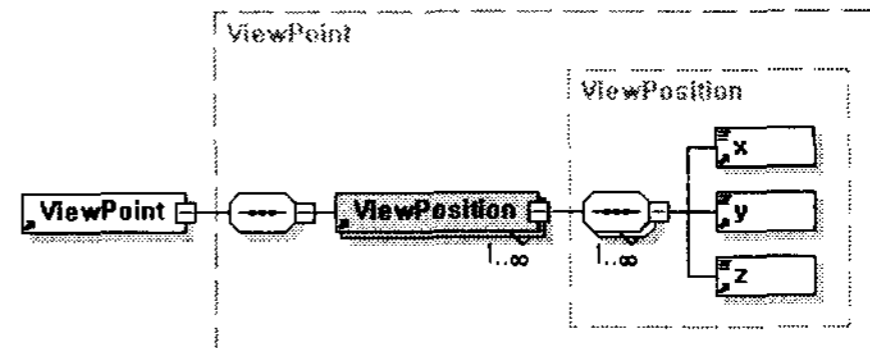
[그림 4] 사용자 지정 DTD

3차원 가상환경 내의 지역을 대표하는 랜드마크는 랜드마크 이름과 위치로 구성되고, 랜드마크는 랜드마크 이름 랜드마크의 위치로 구성 된다 [그림 5].



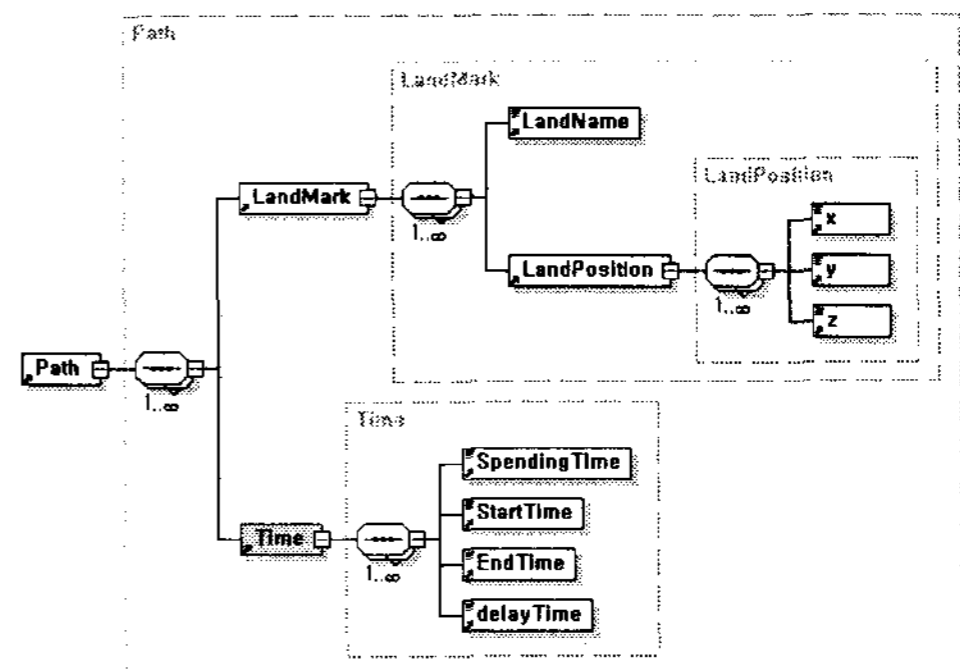
[그림 5] 랜드마크를 저장하기 위한 DTD

가상환경 탐색항해중 사용자의 시점을 저장하기 위한 뷰포인트는 뷰포지션(view position)을 저장하게 되며 값을 PCDATA로 저장 한다[그림 6].



[그림 6] 뷰포인트를 저장하기 위한 DTD

경로(path)는 사용자가 가상환경을 탐색항해 하는 경로를 저장하기 위한 정보로 랜드마크와 시간으로 구성된다. 랜드마크는 이름과 위치를 저장하고, 시간은 랜드마크 사이를 이동하는데 걸리는 시간과 출발시간, 도착시간을 저장한다[그림 7].



[그림 7] 경로(path)정보를 저장하기 위한 DTD

사용자 중심 탐색항해를 위한 전체적인 DTD는 다음과 같다[그림 8].

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr"?>
<!ELEMENT UserCenteredNavigationDTD
LandMark, ViewPoint, Path, Time, Speed)>
(UserInfor, CoordPosition, Position,
<!ELEMENT UserInfor (UserName, ID, Age,
Purpose)+>
<!ELEMENT UserName (#PCDATA)>
<!ELEMENT Age (#PCDATA)>
<!ELEMENT Purpose (#PCDATA)>
<!ATTLIST UserName firstname CDATA
#IMPLIED>
<!ATTLIST UserName lastname CDATA
#IMPLIED>
<!ELEMENT ID (#PCDATA)>
<!ELEMENT CoordPosition (x,y,z)+>
<!ELEMENT x (#PCDATA)>
<!ELEMENT y (#PCDATA)>
<!ELEMENT z (#PCDATA)>
<!ELEMENT LandMark (LandName,
LandPosition)+>
<!ELEMENT LandName (#PCDATA)>
<!ELEMENT LandPosition (x,y,z)+>
<!ELEMENT ViewPoint (ViewPosition)+>
<!ELEMENT ViewPosition (x,y,z)+>
<!ELEMENT Position
(currPosition, PrePosition)+>
<!ELEMENT currPosition (x,y,z)+>
<!ELEMENT PrePosition (x,y,z)+>
<!ELEMENT Path (LandMark,Time)+>
<!ELEMENT Time (SpendingTime, StartTime,
EndTime, delayTime)+>
<!ELEMENT SpendingTime (#PCDATA)>
<!ELEMENT StartTime (#PCDATA)>
<!ELEMENT EndTime (#PCDATA)>
<!ELEMENT delayTime (#PCDATA)>
<!ELEMENT Speed (#PCDATA)>
```

[그림 8] 사용자 중심 탐색항해 정보저장을 위한 DTD

IV. 결론

본 연구는 사용자에 의해 생성된 탐색항해 정보를 저장하기 위한 XML 기반 DTD를 정의하였다. 3차원 가상환경은 입체적 시각 정보를 통해서 사용자가 가상환경을 현실로 받아들이고 마치 현장에 위치해 있는 것과 같은 감각을 느끼게 한다. 그러나 3차원 가상환경은 현실 세계에 비해 빈약한 공간 인지 정보로 인해 자신의 위치를 인지하기 못하는 위치 상실이나 원하는 목표물을 찾는 데 많은 어려움이 있다. 기존의 연구들은 가상환경 내부의 정보만을 활용하기 때문에 사용자에 의해 실시된 탐색항해 정보를 활용하지 못하는 단점이 있었다.

본 연구에서는 탐색항해 정보를 저장하기 위한 XML 기반의 DTD를 설계하였다. 향후 연구로는 저장된 DTD를 기반으로 X3D 가상환경에서 탐색항해와 재생 및 활용에 대한 연구가 필요하다.

참고문헌

[1] A. Car, "Hierarchical Spatial Reasoning: Theoretical Consideration and its Application to Modeling Wayfinding". Geoinformation, Vienna, 1996.

[2] R. Downs and D. Stea, "Maps in Minds: Reflections on Cognitive Mapping," Harper & Row, New York. 1977.

[3] R. Ramloll and D. Mowat, "Wayfinding in virtual environments using an interactive spatial cognitive map, " Information Visualization, London, 2001.

[4] R. Darken, J. Sibert, "Wayfinding Strategies and Behaviors in Large Virtual Worlds", Proceedings of the ACM CHI '96, Vancouver, 1996, pp. 142-149.

[5] T. Elvins, D. Nadeau and D. Kirsh, "Worldlets - 3D Thumbnails for Wayfinding in Virtual Environments," In Proceedings of UIST'97, pp. 21-30, 1997.

[6] Web3D Consortium: www.web3d.org/

[7] "Active world," available online at <http://www.activeworlds.com/>

[8] Luca Chittaro, Roberto Ranon, Lucio Ieronutti, Guiding Visitors of Web3D Worlds through Automatically Generated Tours, Web3D 2003 Symposium, 27-38, 2003

[9] R. Darken, H. Cevik, "Map Usage in Virtual Environments: Orientation Issues," IEEE Virtual Reality Conference 1999 (VR'99) pp. 133-140, 1999

[10] D. Balfanz, "Automated Geodata Analysis and Metadata Generation, Visualization and data analysis 2002, pp. 285-295