

VRML의 이벤트를 위한 시각 프로그래밍 기법

김수정^o, 황충환, 김수겸, 김지인
건국대학교 컴퓨터공학과

A Visual Programming Technique for Events in VRML

Soo-Jeong Kim^o, Choong-Hwan Hwang, Soo-Kyoum Kim, Jee-In Kim
Department of Computer Science and Engineering, KonKuk University

요 약

본 연구에서는 인터넷상에서 현실감 있는 가상공간을 저작하는데 필요한 표준언어인 VRML(Virtual Reality Modeling Language)을 사용하여 손쉽게, 에러가 없이 정확하게 가상공간을 구축하기 위하여 시각프로그래밍 기법을 개발하였다. VRML로 정의된 가상공간 속의 물체를 아이콘으로 정의하고 정의된 물체들간의 상호작용을 정의해주는 이벤트(Event)들의 흐름과 그에 따른 물체의 행동을 시각적으로 표현하는 새로운 VRML 프로그래밍 기법을 제안한다. 본 연구에서 제안된 방법을 사용하면 VRML에서의 이벤트 흐름을 정의하는데 있어 직관적인 그래프 형태로 나타낼 수 있어서 VRML 코드 작성과 이해가 용이해지고, 온라인으로 VRML 코드의 형식을 점검해주므로 에러 없는 VRML코드를 작성하기가 쉬워진다. 그러므로 VRML 프로그래머의 생산성이 증가하고 제작된 인터넷 가상공간의 정확도와 신뢰도가 향상될 것으로 기대된다.

1. 서론

인터넷 가상현실 표준 언어인 VRML(Virtual Reality Modeling Language)을 이용하여 인터넷 상에서 가상공간을 구축하는데 있어서, 사용자와의 상호작용이 활발하여 생동감이 넘치는 인터넷 가상공간을 구축하고자 하는 요구가 생겨나게 되었다. 그러나, 기존의 많은 VRML 저작도구의 경우 3차원 모델링이 중심이고, 생동감을 나타내기 위한 애니메이션 저작을 위해서는, 중요동작을 정의하고 그들을 보간법으로 애니메이션 하는 Key Frame Editor를 제공하고 있을 뿐이다. 몇몇 다른 기능을 제공하는 VRML 저작도구의 경우도 VRML 노드를 계층적으로 표현한 Tree에서 일부분으로 보여주거나 일부 특정 VRML 노드의 속성을 바꾸는 방법 등으로 제한된 범위 내에서만 애니메이션 저작기능을 제공하고 있다. 따라서, 현재까지 제작된 VRML 저작도구들을 사용해서는 VRML 이벤트의 흐름과 물체의 행위를 명시적으로 예측하기 어렵다. 그러한 저작환경에서 동적인 VRML 가상공간을 구축하기 위해서는 사용자가 VRML에 대한 전문적인 지식과 사용되는 저작물에 대한 숙련을 필요로 하는 불편이 있다.

본 연구에서는 단순한 모델링 기능을 제공하는 저작도구를 탈피하여 물체의 행위와 이벤트의 흐름을 시각프로그래밍 기법을 이용하여

여 표현하는 방법을 제안한다. 물체를 계층적으로 쉽게 표현하고 저작하는 방법, 반복되는 동일한 이벤트 흐름을 발견하고 이것을 쉽게 템플릿(Template)화하여 재사용하는 방법을 제시한다.

본 논문의 구조를 살펴보면 다음과 같다. 2장에서는 VRML 저작에 대한 관련 연구 및 툴을 소개하며, 3장에서는 시각 프로그래밍 기법을 위한 시스템 구성도와 VRML 아이콘을 제안한다. 4장에서는 3장에서 언급한 시각 프로그래밍 기법의 구체적인 예를 들고, 5장에서는 본 논문에서 연구된 새로운 기법을 소개하고, 6장에서는 결론 및 향후과제에 대하여 논의한다.

2. 관련 연구

2.1. VRML 저작도구

2.1.1 CosmoWorld[3]

사용이 간편하고, 사용자 인터페이스 화면의 기능성이 돋보이는 툴이다. 애니메이션 저작을 위해서 Keyframe Animator Editor와 Outline Editor를 제공한다. 특히, Outline Editor는 물체의 계층적인 구조와 물체간의 이벤트 흐름을 계층적으로 생성하고 표현한다.

2.1.2. VRCreator[4]

다양한 라이브러리를 제공하여 원하는 오브젝트를 화면에 드레그 하면 장면을 자동으로 생성하므로 VRML 초보자들이 사용하기에 적합한 툴이다. 애니메이션 저장을 위해서 Keyframe Animator editor 와 ROUTE Editor를 제공한다. 특히 ROUTE Editor는 이벤트를 주고받는 노드들을 선택함으로써 원하는 노드들 사이의 이벤트 흐름을 생성한다.

2.1.3. Spazz3D[5]

Sensor와Timer가 Animation , Light, Sound, Switch노드등을 구동할 수 있도록 툴을 제공하여 생동감 있는 3차원 세계를 생성할 수 있다. 또한, 애니메이션을 디버깅하는 툴을 제공하며, 복잡한 작업을 위한 기본 위자드(Wizard)를 제공한다.

2.2. StateChart[7]

StateChart는 Harel에 의해 인터랙티브 시스템을 명시적으로 표현하기 위해 제안된 시각적 정형화 시스템이다. 상태(State)로 표현되는 노드와 이벤트(Event)에 의한 상태간의 이동을 화살표로 나타냄으로써 복잡한 행위패턴을 시뮬레이션 하는데 유용하게 사용된다.

2.3. 문제점

기존의 VRML 저작도구에서 이벤트를 처리하는 방법과 본 연구에서의 이벤트 처리 방법을 비교해 볼 때, 기본적인 이벤트의 흐름을 지정하고 그 이벤트 흐름에 해당하는 속성을 조작한다는 점에서는 공통된 점을 가지고 있으나, 이벤트 작성에 있어서 기존의 VRML 저작 도구는 다음과 같은 문제점을 가지고 있다.

첫째, 모델링 중심이다. 둘째, 제공되는 애니메이션은 Key Frame Editor 중심이다. 셋째, ROUTE Editor의 경우 결과가 코드로 나오므로 한눈에 이벤트의 흐름을 알아보기 어렵고 그에 따른 물체의 행위를 예측하기 어렵다.

본 연구에서는 물체사이의 흐름을 계층적으로 이벤트흐름을 시각화하고, 그 결과 생성되는 애니메이션을 간결하게 표현하며, 이벤트 흐름을 정리하여 간단하게 표현할 수 있는 템플릿(Template)을 발견, 정의, 재사용 함으로 문제점을 해결하고자 한다.

3. 시각 프로그래밍

본 연구에서 제안하는 VRML을 위한 시각 프로그래밍 환경은 기본적으로 VRML 파일을 읽어들이어 그것을 이벤트흐름 중심의 그래프로 표현하고, 이벤트의 흐름과 그에 따른 물체의 행위를 시각적으로 표현한다. 시각적인 표현은 바로 VRML 브라우저에서 실행할 수 있는 코드로 변환된다. 그림 1에 시스템 구성도가 대략적으로 나타나 있다.

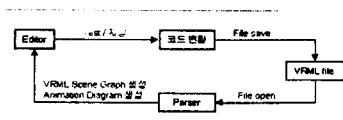
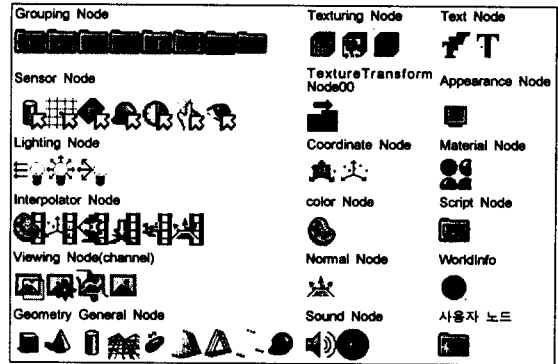


그림 1 시스템 구성도

본 VRML저작환경을 이용하면 가상공간속에 정의된 물체의 행위와 속성을 정의하고, 정의된 행위와 이벤트 흐름에 따른 물체의 행위를 쉽게 표현할 수 있게 하는 시각적 표현을 통하여 물체의 행위를 생성하는 이벤트 흐름을 사용자가 쉽고 편하게 정의할 수 있게 된다. VRML 노드는 특성에 따라 정의된 아이콘으로 나타내고 이벤트 흐름은 화살표로 나타낸다. 분류하여 새로이 정의된 VRML 노드의 아이콘은 표1과 같이 정의될 수 있다.

표 1. VRML 노드를 위한 아이콘표



예를 들어, 사용자나 브라우저의 행동에 반응할 수 있는 CylinderSensor, PlaneSensor, ProximitySensor, SphereSensor, TimeSensor, TouchSensor, VisibilitySensor 노드의 경우 Sensor 노드로 구분하고 아이콘에 공통적인 표시- 오른쪽 하단에 화살표 모양-을 공유함으로써 시각적으로 알아보기 쉽게 표시한다.

4. 예제

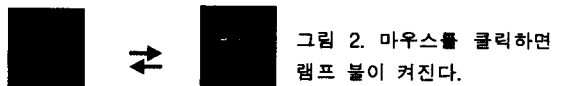


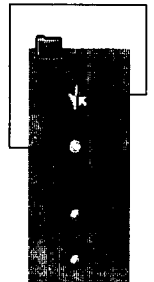
그림 2. 마우스를 클릭하면 램프 불이 켜진다.

램프를 마우스로 클릭할 때 불이 켜지는 간단한 VRML 환경을 가정하자. 그 실행 모습은 그림 2와 같다.

```

DEF lamp Transform (
  children [
    DEF BulbLight PointLight (
      on FALSE
    )
    ...
  ]
  DEF LampTouch TouchSensor (... )
  Shape (
  )
  Shape (
  )
  )
)
ROUTE LampTouch isActive TO BulbLight.set_on
    
```

(a) VRML 코드



(b) VRML 코드의 시각화

그림3. 이벤트 작성의 시각화

우리가 제시한 시각적 프로그래밍 기법을 사용하면 그림 3-(a)와 같은 VRML 코드가 그림 3-(b)에서와 같이 노드를 아이콘으로 표현하고, 사용자의 행동으로 인해 발생하는 이벤트의 흐름을 화살표로 나타내었다. 그림 3-(b)을 보면 사용자가 lamp를 건드리면 lamp에 불이 들어온다는 결과를 쉽게 예측할 수 있다.

5. 새로운 기법

5.1 object의 계층화

하나의 객체를 대표하는 물체를 나타낼 때, 물체 안에 포함된 내부의 물체들을 간단히 보이거나 보이지 않게 할 수 있다. 또한 이벤트 흐름에 준하여 동일한 이벤트 값을 받거나 주는 여러 물체를 점선 Box로 묶어주어 간결히 표현할 뿐 아니라, 같은 이벤트 값을 받거나 준다는 의미 전달을 한다.

5.2 이벤트의 계층화

동일한 이벤트 흐름이 여러 물체에게 영향을 주고받는다면, "cluster"를 이용하여 간략히 표현한다.

예를 들어, 그림4에서 붉은 화살표는 동일한 여러 이벤트 흐름이며, 연결된 작은 box는 "cluster"를 나타낸다. 연결된 box의 개수는 동일한 이벤트가 나가고 들어가는 물체의 개수를 나타낸다.

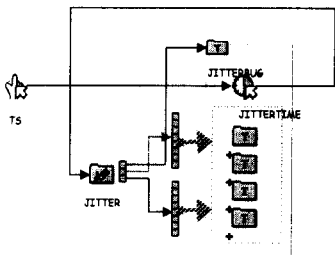


그림 4 이벤트 작성의 시각화 한 예

5.3.템플릿(Template)

어떤 움직임은 여러 애니메이션에서 동일하게 반복되는 경우가 많다. 그런 경우, 물체가 회전을 템플릿화하여 저장하여, 회전하는 물체에 적용시켜서, 쉽고 추상적인 표현을 할 수 있다. 즉, 물체들 사이에 정의된 이벤트 흐름을 파악하여, 하나의 템플릿으로 정의하여 필요한 곳에서 재활용하는 것이다. 그림 5와 6은 회전하는 행위의 이벤트 흐름을 템플릿화 시키고 적용한 예이다.

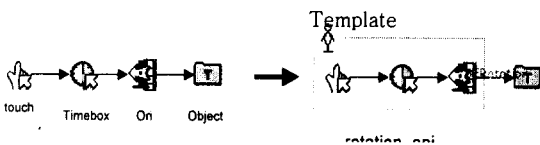


그림5. 이벤트 흐름의 템플릿화

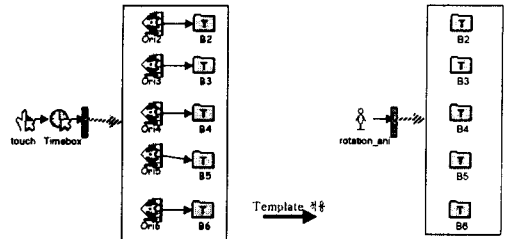


그림 6 정의된 템플릿 활용예

6. 결론 및 향후과제

본 연구에서는 VRML 에서의 이벤트 처리를 시각적으로 표현하여 VRML 코드를 쉽고 정확하게 작성하는 방법을 제안하였다. 기존의 VRML 저작도구에 비해 이벤트처리가 쉽고 직관적일 뿐만 아니라, 물체의 행위를 예측할 수 있고, 물체들 사이에 공통된 특징을 쉽게 발견할 수 있음을 보였다. 따라서, 초보자가 손쉽게 사용할 수 있고, 작성된 가상공간에 대한 이해를 높일 수 있다. 시각프로그래밍 방법에는 온라인 파싱이 필수적으로 적용된다. 그러므로, 사용자가 가상 공간을 아이콘과 그래프로 구성하면 생성된 그래프를 온라인으로 파싱(Parsing)하여 주므로, 작성하는 VRML 코드에서 이벤트 흐름이 올바른지를 즉각적으로 점검하고 반응하여 사용자의 실수를 줄이게 된다. 또한, 앞으로 범용의 가상현실 저작언어인 VESL[2]과 결합하여 이벤트의 흐름을 물체 중심으로 표현하는 시각적 프로그래밍 환경을 개발할 예정이다.

참고 문헌

- [1] 서정범, 박성준, 김지인, "가상 건축공간 설계를 위한 대화형 시각언어에 관한 연구" 한국 정보 과학회, 가을 학술 논문집(II), p203-296, 1997.
- [2] 박성준, "가상환경 저작을 위한 시각 프로그래밍 기법"전국대학교 공학석사학위 청구논문, 1999.
- [3] <http://cosmosoftware.com/>
- [4] <http://www.platinum.com/>
- [5] <http://www.spazz3d.com/>
- [6] D.Harel, "Statecharts:A visual formalism for complex systems", Science of Computer Programming,Vol.8.,1987.
- [7] <http://vrm1.ch/repository/repository.html>
- [8] <http://www.dcs.napier.ac.uk/~andrew/vrml/vrml97/>
- [9] Jed Hartman & Josie Wernecke "The VRML 2.0 Handbook", Addison-Wesley Developers Press, 1996.
- [10] Rikk Carey, Gavin Bell "The Annotated Vrm1 2.0 Reference Manual", Addison-Wesley Press.
- [11] Andrea L. Ames, et al "Vrm1 2.0 Sourcebook", WILEY COMPUTER PUBLISHING, 1997.