

아바타 행위에 대한 작업레벨 표현 및 제어기법

김재경[○], 오재균, 임순범^{*}, 최윤철
연세대학교 컴퓨터과학과
^{*}숙명여자대학교

{ki187cm[○], iamjk, ycchoy}@rainbow.yonsei.ac.kr
^{*}sblim@sookmyung.ac.kr

Task-level Representation and Control Technique for Avatar Behavior

Jaekyung Kim[○] Jae-Kyun Oh, Soon-Bum Lim^{*}, Yoon-Chul Choy
Dept. of Computer Science, Yonsei University
^{*}Dept. of Multimedia, Sookmyung Women's University

요약

최근 인터넷의 발달과 더불어 사이버 공간을 이용한 활용 분야가 나날이 발전하고 있으며 이중 아바타 활용 기술 분야도 그중의 하나이다. 그러나 현재 아바타 행위 표현 및 제어에는 체계적이고 표준적인 접근 방식이 결여되어 있어 아바타 행위 표현의 어려움이 있는 실정이다. 본 논문에서는 다양한 도메인 환경에서 아바타의 제어를 보다 쉽게 하기 위해 아바타 행위 표현의 계층적인 접근 방식을 제안하였다. 먼저 작업레벨에서는 특정 도메인에서 필요한 작업을 수행하기 위한 행위들을 정의하고 이들은 도메인 환경에 종속되지 않는 일반적인 아바타의 상위레벨의 모션들을 이용하여 수행된다. 마지막 단계인 하위레벨 모션에서는 표준기반의 아바타 구조인 H-ANIM에 따라 아바타의 각 부분을 제어한다. 이와 같은 접근 방식을 통하여 사용자 측면에서 보다 쉽게 아바타의 행위를 제어할 수 있으며, 표준형식(XML)언어를 이용하여 확장 및 호환이 가능하다. 향후 연구로는 아바타의 작업 입력을 위한 사용자 인터페이스 개발 및 아바타와 도메인 환경내의 객체간의 상호작용을 통한 아바타 제어기법등이 요구된다.

1. 서론

최근 인터넷의 발달과 더불어 사이버 공간을 이용한 활용 분야가 나날이 발전하고 있다. 가트너 그룹[1]은 21세기에 주목받는 유망 정보통신 기술 10가지 중 아바타(Avatar) 활용 기술을 선정하였다. 아바타의 활용 사례는 우리 주변에서도 쉽게 접할 수 있는데 예를 들면 국내의 대표적인 포털 사이트인 다음, 야후, 프리챌 등의 아바타 서비스, 마이크로소프트의 MSN 메신저 아바타 및 MS오피스의 아바타, 그리고 사이버스페이스 및 게임과 같은 가상 환경에서의 아바타 이용 등이 있다.

그러나 기존 대부분의 아바타 활용 사례를 살펴보면 단순히 이미지 형태의 아바타를 사용자에게 제공하고 아바타의 의상을 바꾸거나 스타일을 변경하게 함으로서 단순한 흥미위주의 관심을 끌고 있다. 또한 애니메이션이 지원되는 아바타의 경우에도 대부분 고정된 동작만을 반복해서 표현하는데 그치고 있다.

현재까지는 이와 같은 아바타 서비스의 형태를 이용하여 어느 정도 사용자의 관심을 유도하고 욕구를 충족시켜줄 수 있었으나 빠르게 발전하고 있는 인터넷 전송속도와 컴퓨터 성능의 발달로 보다 고차원적이고 다양한 서비스를 제공 받으려는 사용자의 욕구는 나날이 높아지고 있다. 이와 같은 사용자의 욕구를 만족시키고 기존의 아바타 활용 분야와 차별화된 서비스를 제공하기 위해서는 다양한 분야에서 활용될 수 있는 표준적이고 체계적인 아바타 제어기법이 필요하다. 본 논문에서는 다양한 도메인 환경에서 사용자가 보다 용이하게 아바타를 제어할 수 있는 기법을 위하여 작업레벨(Task-level)에서의 아바타 행위 표현을 위하여 아바타 행위인 본 논문은 2003년도 산업자원의 지원에 의하여 연구되었음

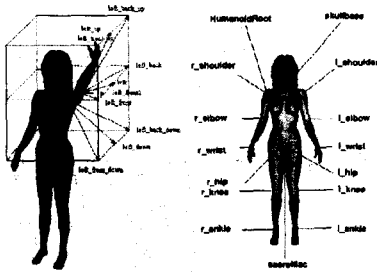
어의 표준화가 가능한 계층적 접근(Layered Approach) 방식을 통하여 체계적인 아바타 시스템의 개발이 가능하도록 한다.

2. 관련 연구

현재 아바타 시스템에서는 아바타의 사실적인 동작을 위해 움직임의 자연스러움, 정교한 모델링, 그리고 감정표현 등에 대한 연구는 활발히 연구되고 있으나 아바타의 행위를 효과적으로 표현 및 제어하기 위한 사용자 인터페이스나 상위레벨의 작업 행위제어를 위한 기술 연구는 부족한 실정이다. 나아가 사용자의 아바타 행위제어를 기록하고 재활용하는 기술이 연구 초기단계에서 활발한 활용이 이루어지고 있지 않다. 국내의 관련 연구는 다음과 같다.

2.1 아바타 행위 표현 및 제어 관련 스크립트

아바타 행위 표현에 관한 대표적인 연구로는 AML[4], CML[5], VHML[7], XSTEP[9], CPSL[11] 등이 있으며 일반적인 아바타의 행위를 상위레벨에서 표현하고 있다. 그러나 이와 같은 아바타 행위 표현들의 대부분의 경우 일반적인 상위레벨의 모션이나 하위수준의 모션을 표현하고 있기 때문에 다양한 도메인 환경에서 쓰이는 행위를 표현하기 위해서는 다수의 상위레벨 혹은 하위레벨의 모션들을 일일이 지정하여야 한다. 예를 들어 XSTEP의 경우 [그림1]과 같이 임의의 행위를 위해서 아바타 신체의 각 부분을 조정하는 수준의 아바타 모션 제어를 하기 때문에 아바타의 세밀한 제어는 가능하나 보다 사용자가 보다 쉽게 아바타를 제어하기 위해서는 상위수준의 제어가 요구된다.



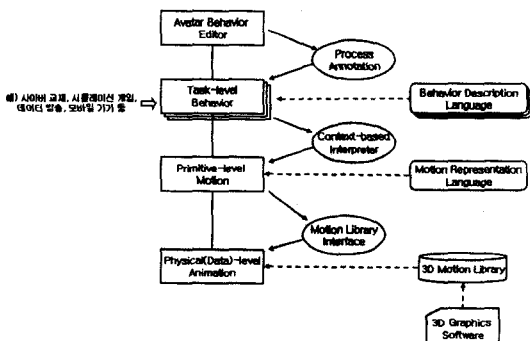
[그림 1] 아바타 모션 제어의 예(XSTEP)

방송 도메인에서의 아바타의 시나리오 제작을 위해 정의된 TVML[3]과 같은 스크립트의 경우 일본 NHK에서 실제 서비스되고 있는 방송용 캐릭터의 동작 표현언어로서 XML 형식이 아닌 자체 정의언어를 사용하고 있다. 이것은 방송 환경에만 국한된 동작 제한으로 동작의 확장이나 호환성이 떨어진다.

이 밖에 웹 기반 아바타의 동작 제어를 위한 MPLS[] 등과 같은 스크립트가 있으나 주로 웹 환경을 대상으로 아바타의 행위를 표현하고 있어 다양한 도메인에 적용하기에 어려운 점이 있다. 그러므로 보다 용이한 아바타 제어를 위해서는 다양한 도메인 환경에서 필요한 행위를 지원하기 위해 계층적이고 표준적인 아바타 제어 및 표현 기법이 요구된다.

3. 아바타 행위에 대한 작업레벨 표현 및 제어기법

본 연구에서는 다양한 환경에서 아바타 행위에 대한 상위레벨 표현 및 제어기법을 위하여 다음과 같은 계층적 접근 방식을 취하고 있다.



[그림 2] 아바타 행위에 대한 작업레벨 표현 및 제어기법

먼저 작업레벨 행위(Task-level Behavior)에서는 사이버 교재나 시뮬레이션 게임 환경 등에서 필요한 행위로 정의되어 있는데 행위 표현언어(Behavior Description Language)로 표현된다. 따라서 사용자는 행위 표현언어를 통하여 작업레벨(Task-level)에서 아바타를 제어할 수 있다. 행위 표현언어를 해당 환경의 내용에 적합한 동작 표현언어(Motion Representation Language)로 생성하기 위해 내용정보(예:객체위치, 방향등)를 내용기반 해석기(Context-based Interpreter)로 처리하여 사용한다.

3.1 아바타 작업레벨 행위

아바타의 작업레벨 행위는 특정 도메인 환경에서 임의의 작업을 수행하기 위한 행위로 도메인마다 행위의 표현이 틀려진다. 예를 들어 사이버교육과 같은 도메인에서는 강의 콘텐츠의 설명, 질의 및 필기와 같은 작업레벨 행위가 요구되고, 쇼핑몰의 경우에는 제품소개, 제품조작 등과 같은 행위가 요구된다.

생성된 하위레벨 동작(Primitive-level Motion)은 동작라이브러리 인터페이스(Motion Library Interface)를 호출하여 3D 동작 라이브러리(3D Motion Library)와 그래픽 소프트웨어(3D Graphic Software)를 사용하여 데이터레벨 애니메이션을 수행한다. [그림2]는 이와같은 방식을 도표로 나타낸 것이다.

또한 작업레벨 행위는 추상적인 개념으로 같은 행위라도 환경에 따라 실제 아바타의 동작은 틀려질 수 있다. 예를 들어 'goto'라는 행위는 아바타의 종류나 도메인 환경에 따라 'walk', 'run' 혹은 'drive' 등으로 실제 아바타가 취하는 동작은 다양하다.

본 논문에서는 사이버클래스 환경을 대상으로 아바타의 작업레벨 행위를 go, use, annotate, attention, talk, query, agree, disagree, answer, wait, greet의 11개 행위로 정의하였다. 각 행위는 다음 [표 1]과 같이 대상 객체 및 인자를 가지며 1개 이상의 상위레벨 모션으로 구성된다.

[표 1] 사이버클래스 환경의 작업레벨 행위의 예

Behavior name	Parameter	High-level Motion
goto	target, intensity, speed	walk, turn, run, jump
use	target, purpose, speed	open, close, push, grab
annotate	target, type, text, speed	draw_gesture(n), write_gesture(n)
attention	target object, speed	pointat, lookat
talk	gestureType, speed	talk_gesture(n)
query	text, gestureType, speed	talk_gesture(n), write_gesture(n)
agree	intensity, speed	nod_head
disagree	intensity, speed	shake_head
answer	text, gestureType, speed	talk_gesture(n), write_gesture(n)
wait	required event, speed	sit, lie, stand
greet	intensity, type, speed	wave_hand, bow, salute

3.2 아바타 상위레벨 모션

아바타 상위레벨 모션은 도메인 환경에 종속되지 않고 일반적으로 아바타가 가질 수 있는 동작이다. 예로 'walk', 'bow' 등과 같은 동작이며 아바타의 신체 각 부준에 대해 조작할 필요없이 동작의 속도, 강도, 방향등과 같은 인자(Parameter)를 이용하여 아바타를 제어한다.

또한 행위를 수행하기 위해 필요한 정보들, 즉 가상환경내의 객체의 위치 및 아바타의 자세등을 고려해야만 아바타의 행위가 수행될 수 있다. 예를 들어 어떤 객체를 잡는 행위를 할때 객체가 멀리 떨어져 있다면 잡는 행위를 위해서 객체가 있는 곳까지 먼저 걸어가야 할 것이다.

이와같이 행위의 수행을 위해 필요한 조건(Precondition)들을 본 연구에서는 아바타의 현재 위치, 행위 목적 대상 혹은 위치, 아바타의 자세 및 필요한 도구로 구분하였다.

- Behavior Precondition

- Target Position
- Avatar Direction
- Avatar Posture
- Equip

이와 같은 조건을 만족하기 위한 템플릿은 다음과 같은 다음과 같은 4가지 분류의 상위레벨 모션으로 이루어져 있으며 앞서 언급한 조건을 만족하도록 실행된다.

- Precondition을 만족하기 위한 Template
 - Navigational : walk, run, turn
 - Directional : turn
 - Posture : stand, sit, lie
 - Equip : use

3.3 아바타 하위레벨 모션

아바타 하위레벨 모션은 아바타 신체의 각 부분의 움직임이며 아바타 제어 엔진에서 아바타를 동작시키기 위한 것이다. 아바타의 각 신체의 움직임들이 하나의 세트를 구성하여 상위레벨 모션을 구성하게 되는데 예를 들어 'walk'와 같은 상위레벨 모션은 아바타의 skull, upperarm, forearm, thigh, hip과 같은 각 부분의 움직임의 집합으로 구성된다.

본 논문에서는 아바타 하위레벨 모션의 정의를 위하여 아바타 신체구조 표준인 H-ANIM[2]을 이용하여 아바타의 신체를 구성하고 각 신체구조에 대해 자유도(DOF)를 적용하여 모션을 생성하였다. 모션의 생성 및 편집은 아바타 모션 에디터[12]에 의하여 이루어 지며 생성된 모션은 다음 [그림 3]과 같은 XML 형식으로 표현된다.

```
<?xml version="1.0">
<MotionList>
<Motion name="walking">
  <r_elbow>
    <time from="1.0s" to="0.0s">
      <rotation x="3.0" y="1.2" z="0">
    </r_elbow>
  <r_shoulder>
    <time from="0.0s" to="1.0s">
      <rotation x="0.0" y="0" z="4.0">
    </r_elbow>
  ...
  </Motion>
</MotionList>
```

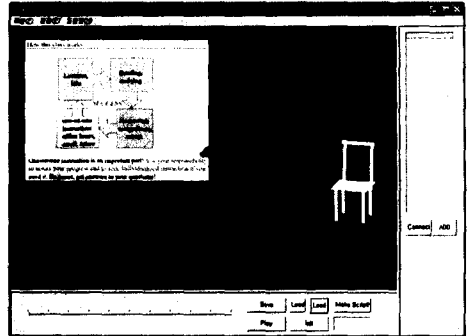
[그림 3] 생성된 XML기반 하위레벨 모션의 예

4. 구현 결과

본 논문의 구현은 Visual C++ 및 OpenGL Library, Microsoft XML Parser 를 이용하였다. 시스템 구성은 XML 파서에서 작업레벨 행위 표현으로 이루어진 XML 스크립트를 분석하고 필요한 상위레벨 모션을 생성한다. 다음으로 컨텍스트 해석기에서 해당 환경의 정보들을 추출하여 상위레벨 모션에 인자로 전달하며 하위레벨 모션에서는 전달된 인자값을 이용하여 아바타의 각 부분에 대한 모션 데이터를 생성하고 실제 아바타 엔진에 이를 전달하여 아바타 애니메이션을 생성한다.

[그림 4]는 사이버클래스 환경에서 아바타가 강의를 진행하고 있는 예이다. 아바타의 행위는 저자에 의하여 작업레벨 행위로 입

력되며 이것이 행위 템플릿에 의해 상위레벨 모션으로 구성된다. 이것이 인터프리터에 의하여 하위레벨 모션으로 변환되어 최종적으로 아바타의 애니메이션을 생성한다.



[그림 4] 사이버클래스에서의 아바타 작업 수행의 예

5. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서는 다양한 도메인 환경에서 아바타의 제어를 보다 쉽게 하기 위해 계층적인 아바타 행위 표현의 계층적인 접근 방식을 제안하였다. 작업레벨에서는 특정 도메인에서 필요한 작업을 수행하기 위한 행위들을 정의하였다. 행위는 도메인 환경에 종속되지 않는 일반적인 아바타의 상위레벨의 모션들을 이용하여 수행되며, 도메인 환경에서 객체의 위치, 방향등과 같은 환경 정보를 상위 레벨 모션에 인자로 넘겨주어 아바타를 제어한다. 마지막 단계인 하위레벨 모션에서는 H-ANIM 신체 구조에 따라 아바타의 각 부분을 제어한다.

이와 같은 접근 방식을 통하여 사용자 측면에서 보다 쉽게 아바타의 행위를 제어할 수 있으며, 표준형식(XML)언어를 이용하여 확장 및 호환이 가능하다. 향후 연구로는 아바타의 작업 입력을 위한 사용자 인터페이스 개발 및 아바타와 도메인 환경내의 객체 간의 상호작용을 통한 아바타 제어기법등이 요구된다.

참고문헌

- [1] Gartner Group, <http://www.gartner.com>
- [2] H-ANIM, <http://www.web3d.org>
- [3] Masaki Hayashi, TVML (TV program making language) Publisher, ACM SIGGRAPH 98, pp.292, 1998
- [4] S. Kshirsagar, A. Guye-Vuilleme, K. Kamyab, N. Magnanat-Thalman, D. Thalman, E. Mamdani, Avatar Markup Language, Proc. Eurographics Workshop on Virtual Environments, EGVE 2002, pp.169-177
- [5] Yasmine Arafa, Abe Mamdani, Scripting embodied agent's behaviour with CML: character markup language, Proc. Intelligent user interfaces, pp.313-316, 2003
- [6] Marriott, A. & Stallo, J., VHML- Uncertainties and Problems... A discussion." Proceedings of Embodied conversational agent AAMAS 2002, Bologna, Italy, July 2002.
- [7] Zhisheng Huang, et al, Implementation of a scripting language for VRML/X3D-based embodied agents, Proceedings of the 8th 3D web technology, pp.91-100, 2003
- [8] Yoshiaki Shindo Hiroshi, Design and Implementation of Scenario Language for Cyber Teaching Assistant, Informatics & Communication Technology, International conference on Computers in Education, 2001
- [9] 김가영, 김재경, 오재균, 임순범, 최윤철, 아바타 모션 편집기를 통한 작업레벨 행위 모델링 및 생성, 정보과학회 2003년 추계학술대회, VOL.30, 2003