

계층적 아바타 행위 표현 및 제어 기법에 관한 연구

김재경, 오재균, 임순범*, 최윤철
연세대학교 컴퓨터과학과
*숙명여자대학교 멀티미디어과학과
{ki187cm, iamjk, ycchoy}@rainbow.yonsei.ac.kr
*sbllim@sookmyung.ac.kr

A Study on Hierarchical Avatar Behavior Representation and Control Technique

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

요 약

아바타는 최근 각광 받고 있는 기술로서 다양한 분야에서 많은 활용 및 발전이 기대된다. 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 용이하게 하기 위해서 아바타 행위 표현의 계층적인 접근 방식을 제안하였다. 이를 위해 작업레벨 스크립트를 정의하여 특정 도메인에서 필요한 작업을 수행하기 위한 행위들을 표현하고 추상적인 표현방식의 상위레벨 모션 및 물리적 표현형식의 기본 모션 스크립트를 정의하였다. 이와 같은 접근 방식을 통하여 사용자 측면에서 보다 쉽게 아바타의 행위를 제어할 수 있으며, 계층적인 표현 및 제어방식으로 아바타 모션의 사용자의 제어 용이성, 스크립트의 확장성 및 재사용성을 높였다.

1. 서론

컴퓨터의 보급과 함께 사람의 사회활동 중 많은 부분이 사이버 환경속에서 이루어지고 있다. 컴퓨터는 이제 단순히 작업을 위한 단순한 기계로서의 역할을 벗어나 하나의 사회활동의 창구로서 사람과 컴퓨터간에 효율적이면서 흥미를 유발할 수 있도록 하는 인터페이스 기법이 중요해지고 있다. 이러한 인터페이스 기법의 대표적인 예로서 최근 각광 받고 있는 아바타 기술을 들 수 있는데, 가트너 그룹[1]에서도 21세기에 주목받는 유망 정보통신 기술 10 가지 중 아바타(Avatar) 활용 기술을 선정 한 하였다.

아바타의 활용 사례는 우리 주변에서도 쉽게 접할 수 있는데 예를 들면 국내외 대표적인 포털 사이트인 다음, 야후, 프리챌[2] 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 충족시켜 줄 수 있었으나 빠르게 발전하고 있는 인터넷 전송속도와 컴퓨터 성능의 발달로 보다 고차원적이고 다양한 서비스를 제공 받으려는 사용자의 욕구는 날이 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

본 논문은 2003년도 산업자원부의 지원에 의하여 연구되었음

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

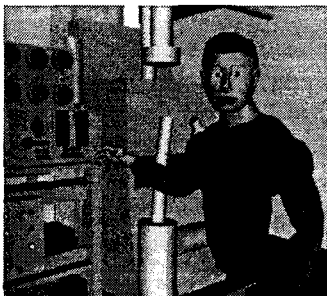
2. 관련 연구

2.1 아바타 행위 표현 및 제어 관련 스크립트

① Avatar Task-level Behavior System

작업(Task)이라는 것은 특정한 목적 혹은 대상이 있는 아바타의 행위를 말한다. 예를 들어 'Walk to Table' 혹은 'Jump Here to There'와 같은 아바타의 행위들은 단순히 걷거나(Walk) 점프(Jump)하는 모션을 취하는 것이 아니라 탁자(Table)이나 특정 위치(There)로 가는 것이기 때문에 하나의 작업이 되는 것이다.

작업은 도메인에 따라 다르게 정의되는데 사이버클래스 도메인의 경우 작업은 'lecture', 'answer', 'query' 등과 같은 설명 및 질의응답과 같은 것이 될 수도 있고 쇼퍼몰의 경우 작업은 'introduce', 'sell' 등과 같이 제품소개나 판매 등이 될 수 있다.



[그림 1] STEVE 시스템

이러한 작업에 기반한 행위를 이용하는 기존 연구에는 XDM-Agent[8], STEVE[10], PPP[11], 및 Wizlow[9] 등이 있다. 먼저 XDM-Agent와 PPP는 웹 환경에서 웹 콘텐츠의 설명을 위한 작업 기반 행위들을 가지고 있으며 2D 캐릭터에게 작업을 할당하면 적당한 행위들을 조합하여 해당 작업을 수행한다.

STEVE와 Wizlow는 3D 가상환경에서 [그림 1]과 같이 주로 기계동작을 설명하기 위한 작업 기반 행위를 가지고 있으며 마찬가지로 사용자로부터 작업이 주어지면 아바타가 가지고 있는 기본 모션들을 조합하여 해당 작업을 수행한다.

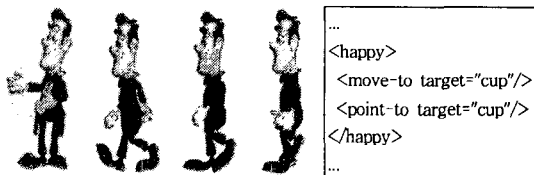
작업 기반 아바타 시스템은 사용자가 복잡한 아바타의 행위를 지정할 필요 없이 해당 도메인에서 필요한 작업을 할당하면 아바타가 그에 맞는 행위를 자동적으로 수행하는데 있다. 그러나 대부분의 시스템들은 작업레벨 행위

와 아바타 관절 회전값과 같은 하위레벨 모션 데이터 사이에 별다른 계층이 존재하지 않는다. 때문에 작업레벨 행위와 하위레벨 모션과 구분이 명확하지 않아 아바타의 작업레벨 행위가 특정한 시스템의 하위레벨 모션에 중속될 수 있으며, 아바타 행위의 확장성이나 재사용 측면에서도 효율이 저하된다.

② High-level Motion Control

일반 사용자가 아바타의 모션을 제어하기 위해 각 관절의 회전값과 같은 하위레벨 모션 표현을 이용하는 것은 사실상 매우 어려운 작업이다. 따라서 일반 사용자는 보다 추상적인 단계에서 하위레벨 데이터를 신경쓰지 않고 아바타를 제어할 수 있어야 한다.

이러한 아바타 상위레벨 모션 표현에 관한 대표적인 연구로는 AML[4], CML[5], VHML[6], STEP[7], TVML[3] 등이 있다. 이들은 모두 XML에 기반하여 특정한 구현물 환경과 독립적으로 아바타의 모션을 표현하고 있다.



[그림 2] 아바타 상위레벨 모션 제어의 예(CML)

AML의 경우, MPEG4와 같은 고정된 모션 라이브러리의 하위레벨 모션 데이터를 스크립트에서 호출하여 패러미터로 제어를 하고 있으며, CML의 경우는 스크립트에서 turn-to, move-to, point-to와 같은 기본 모션을 정의하여 놓고 이들을 조합하여 새로운 모션을 생성하는 방식을 가지고 있다.

STEP은 아바타의 신체를 DLP라는 로직 언어를 이용하여 제어할 수 있도록 구성되어 있으며, VHML은 아바타의 행위를 얼굴, 몸, 감정, 음성출력 등으로 구분하여 행위를 표현하고 있다.

최근 이러한 상위레벨 모션 스크립트에 대한 다양한 연구가 활발히 진행되고 있으며 많은 스크립트들이 정의되고 있다. 따라서 이러한 스크립트들을 포용할 수 있는 보다 상위 개념의 표현이 요구되며 이를 위해 아바타의 행위를 계층적으로 접근할 수 있는 표현 방식이 요구된다.

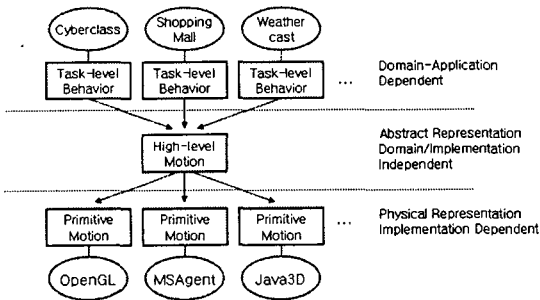
본 논문에서는 앞서 살펴본 작업레벨 행위와 상위레벨 모션을 계층적으로 표현할 수 있는 시스템을 다음 장에서 제안하였다.

3. 아바타 행위의 계층적 표현 및 제어기법

본 연구에서는 다양한 환경에서 아바타 행위에 대한 상

위레벨 표현 및 제어기법을 위하여 다음과 같은 계층적 접근 방식을 취하고 있다.

먼저 작업레벨 행위(Task-level Behavior)에서는 사이버 교재나 시뮬레이션 게임 환경 등에서 필요한 행위로 정의되어 있다. 따라서 사용자는 행위 표현언어를 통하여 작업레벨(Task-level)에서 아바타를 제어할 수 있다. 작업레벨 행위 언어는 패러미터를 이용한 추상적 표현 방식을 가지는 상위레벨 모션으로 번역된다. 상위레벨 모션은 작업 도메인이나 구현물 환경에 독립적으로 표현되어 상위 계층과 하위계층을 연결해주는 역할을 한다.



[그림 3] 아바타 행위에 대한 계층적 표현

마지막으로 상위레벨 모션은 구현물, 즉 아바타 엔진을 제어하기 위해 정의된 기본 모션(Primitive Motion)으로 변환된다. 기본 모션은 상위레벨 모션 보다는 물리적인 표현 방식을 가지고 있는데, 예를 들어 상위레벨 모션에서 'walk to table'과 같은 추상적인 표현은 기본모션에서는 'walk to (x,y,z)'와 같이 구현물에 종속적인 물리적인 형태로 표현되어야 한다. 또한 기본 모션은 아바타 엔진에서 지원하는 최소단위의 모션을 표현하고 있으며 상위레벨 모션은 이들의 조합으로 표현된다. 다음 절에서는 각 계층에 대해서 논하도록 한다.

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, 쇼핑물의 경우에는 제품소개, 제품조작 등과 같은 행위가 요구된다.

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, greet 등의 15개 행위로 정의하였다.

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.

본 논문에서는 아바타 상위레벨 모션의 정의를 위하여 [표 1]과 같이 기존 상위레벨 모션 스크립트들에서 사용되는 패러미터 및 속성들을 분석하였다.

[표 1] 상위레벨 스크립트 패러미터 비교

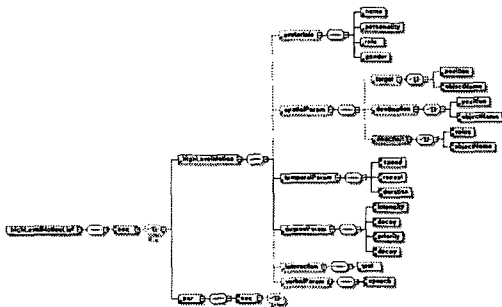
	CML	AML	STEP	MPML
Character Info	name	name		name
	personality			emotion
	role			
	gender			
Aural	charType			
	tts			
Motion Naming	voice file	speechpath		
	defined	undefined	undefined	
Spatial	extensible	undefined	defined	
	target	facing/pointing/walking		defined
	direction		direction	defined
Intensity	degree			
	intensity	intensity		
Temporal	decay			
	begin	starttime	seq/par	
	end	duration		
	repeat		repeat	seq/par
Priority	speed	speed	speed	duration
	priority	priority		
Interaction	order			
	interrupt			test

스크립트들의 비교 결과 아바타 정보, 음성출력, 모션명 정의, 공간 및 시간, 강도, 우선순위 및 상호작용과 관련된 요소들이 아바타 모션의 상위레벨 표현을 위한 주된 패러미터로 쓰이는 것을 알 수 있었다. 본 논문에서는 이와 같은 비교결과에 따라 이들을 모두 표현할 수 있는 XML기반 스키마를 [그림 3]과 같이 정의하였다.

3.3 아바타 기본 모션

기본 모션은 아바타 라이브러리가 가지고 있는 기본적인 아바타 모션들을 표현한다. 상위레벨이 일반적이고 추상적인 개념으로 아바타의 모션을 표현하는 반면, 기본 모션은 특정 아바타 모션 라이브러리에 따라 그 종류와 표현이 달라지며, 표현 방식도 구현 환경에 종속되어 물리적인 형태가 된다. 예를 들어 상위레벨 모션에서는 <go to="table">과 같은 모션이 기본 모션에서는 <walk_to x="100" y="12" z="-2">와 같은 형식으로 표현된다.

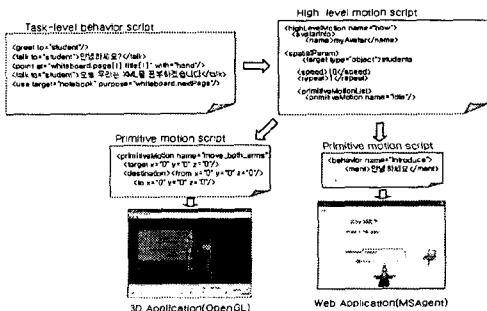
본 논문에서는 OpenGL로 구현된 3D 아바타 모션엔진과 MSAgent 기반의 2D 아바타가 가지는 모션 라이브러리를 표현하기 위한 각 기본 모션 스크립트를 XML 형식으로 정의하였다.



[그림 4] 제안된 상위레벨 모션 언어 스키마

4. 구현 결과

본 논문의 구현은 Visual C++, Visual Basic, OpenGL Library, MSAgent Engine, Microsoft XML Parser 및 TTS Engine을 이용하였다. 시스템 구성은 작업해석기에서 작업레벨 행위 표현으로 이루어진 XML 스크립트를 분석하고 필요한 상위레벨 모션을 생성한다. 다음으로 각 어플리케이션에 내장된 해석기가 해당 환경의 정보들을 추출하여 상위레벨 모션을 해당 구현물의 환경에 맞는 물리적인 기본레벨 모션 스크립트를 생성한다. 마지막으로 아바타 엔진에서는 기본레벨 모션 스크립트가 호출하는 모션 라이브러리의 모션, 즉 애니메이션 데이터를 불러들여 실제 아바타 애니메이션을 생성한다.



[그림 5] 사이버클래스에서의 아바타 작업 수행의 예

[그림 4]는 사이버클래스 환경에서 아바타가 강의를 진행하고 있는 예이다. 사용자에게 의해 작성된 작업레벨 스크립트가 하나의 추상적 표현 방식의 상위레벨 모션 스크립트로 생성되었으며 이것이 각 구현물 환경에 맞는 물리적 표현 방식의 기본 모션으로 변환되어 해당 환경에서 지원되는 모션으로 강의의 애니메이션을 생성하여 보여주고 있다.

5. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서는 다양한 도메인 환경에서 아바타의 제어를 보다 용이하고 표준적인 접근방식을 위해 작업레벨 행위, 상위레벨 모션 및 기본 모션의 3개의 스크립트 표현으로 아바타 행위 표현의 계층적인 접근 방식을 제안하였다.

이와 같은 접근 방식을 통하여 사용자 측면에서 보다 작업레벨에서 보다 용이하게 아바타의 행위를 제어할 수 있으며, 상위레벨 및 기본 모션에서는 추상적 및 물리적인 표현 방식을 통하여 구현환경에 종속되지 않고 재사용성 및 확장성이 뛰어난 아바타 모션 제어 및 표현 방식이 가능하게 하였다.

향후 연구로는 아바타의 작업 입력을 위한 사용자 인터페이스 개발 및 아바타와 도메인 환경내의 객체간의 상호작용을 통한 아바타 제어기법등이 요구된다.

[참고문헌]

- [1] Gartner Group, <http://www.gartner.com>
- [2] Freechal 3D Avatar, <http://www.freechal.co.kr>
- [3] Masaki Hayashi, TVML (TV program making language) Publisher, ACM SIGGRAPH 98, pp.292, 1998
- [4] S. Kshirsagar, et al, E. Mamdani, Avatar Markup Language, Proc. Eurographics, EGVE 2002, pp.169-177
- [5] Yasmine Arafa, Abe Mamdani, Scripting embodied agents behaviour with CML: character markup language, Proc. IUI, pp.313-316, 2003
- [6] Marriott, A. & Stallo, J., VHML- Uncertainties and Problems... A discussion." Proc AAMAS 2002, Bologna, Italy, July 2002.
- [7] Zhisheng Huang, et al, Implementation of a scripting language for VRML/X3D-based embodied agents, Proc web technology, pp.91-100, 2003
- [8] Fiorella de Rosis, Automated Generation of Agent Behavior from Formal Models of Interaction, AVI, pp.193-2000, Palermo, Italy, 2000
- [9] James C.Lester, et al, Explanatory Lifelike Avatars, Autonomous Agents, 1999
- [10] Jeff Rickett, et al, Task-Oriented Collaboration with Embodied Aents in Virtual Worlds, Embodied Conversational Agents, MIT Press, 2000
- [11] Elisabeth Andre, et al, WebPersona : A Life-like Presentation Agent for the WWW, International Multimedia Conference, 1998