

아바타 행위 조합을 위한 우선순위 지정 및 동기화 기법

오재균^o, 김재경, 최윤철 임순범*

연세대학교 컴퓨터학과

*숙명여자대학교 멀티미디어학과

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

Priority Assignment and Synchronization Technique for Avatar Behavior Composition

Jae-Kyun Oh^o, Jaekyung Kim, Yoonchul Choy, Soon-Bum Lim

Dept. of Computer Science, Yonsei University

*Dept. of Multimedia Science, Sookmyung Women's University

요 약

사이버 공간 활용을 위한 여러 연구 분야 중 아바타 활용 기술 분야 역시 날이 발전을 하고 있다. 본 논문에서는 이러한 아바타의 행위 표현 및 제어를 효율적으로 하기 위해 다양한 도메인 환경에서 적용할 수 있는 아바타 행위 표현의 계층적인 방식에 대한 간단한 소개, 기존의 연구들을 비교 분석함으로써 이전 연구에서 제시하고 있는 행위 표현 방식에서 제공되지 않고 있는 동시진행 가능한 모션들 간의 우선순위 부여와 모션 간 동기화 문제를 해결할 수 있는 방법에 대해 제안한다. 기존 연구에서 사용되었던 XML 기반의 스크립트 언어를 재사용함으로써 효율성을 높일 수 있다. 아바타 동작에 대한 행위 우선순위 지정 및 동기화를 통하여 하위레벨에서 정의된 동작들을 조합하여 상위레벨에서 재사용 가능하게 되므로 좀 더 효율적으로 동작의 생성이 가능해지고 하위레벨 스크립트의 재사용성을 높일 수 있다.

1. 서 론

최근 인터넷의 발달과 더불어 3D환경에서 아바타를 활용한 분야가 많은 관심을 받고 있다. 그 중에서도 아바타의 활용은 다음, 야후 등의 포털 서비스 업체와 최근에는 사이월드와 같은 사이트 혹은 사이버 스페이스와 같은 게임 환경에서도 아바타는 빼놓을 수 없는 기본 사업 아이템이 되었다.

그러나 지금까지의 아바타 활용은 단순한 2D 이미지 형태의 아바타를 이용하여 사용자의 수동적인 참여를 통하여 아바타의 외형을 바꾸는 수준의 제어만 가능케 하였다. 또한 아바타의 동작 역시 고정된 행위의 반복 정도로 표현하는 수준에 머무르고 있다.

위와 같은 저수준의 아바타 서비스로는 사용자들이 요구하는 고차원의 서비스를 만족시키기 어렵다. 사용자의 욕구를 만족시키고 한 차원 높은 서비스를 제공하기 위해서는 좀더 표준적이고 체계화된 아바타 제어기법이 필요했고 이를 위해서 연구가 진행되었다. 다양한 도메인 환경에 적용 가능한 아바타 행위에 대한 작업레벨 표현 및 제어기법[1]을 이용하여 사용자는 아바타를 좀더 고차원적으로 제어할 수 있게 되었지만 아직 이 제어기법에서는 모션의 조합이나 동기화가 지원되지 않는다. 이 전까지 지원되지 않았던 행위 조합에 있어서의 우선순위 선정 및 동기화 개념에 대한 연구를 통하여 좀더 체계적이고 정확한 제어가 가능하도록 한다.

2. 관련 연구

이제까지의 아바타 연구는 주로 아바타 움직임의 자연

본 논문은 2003년도 산업자원의 지원에 의하여 연구되었음

스러움, 정교한 모델링 등에 대한 연구가 주가 되었으나 아바타 행위를 효과적으로 표현하고 제어하기 위한 기술 연구는 부족한 실정이었다. 이러한 아바타 행위 제어에 대한 국내외 연구는 다음과 같다.

2.1 아바타 행위 표현 및 제어 관련 스크립트

아바타 행위 표현에 대한 연구로는 AML[2], CML[2], VHML, XSTEP[3], CPSL 등이 대표적이며 일반적으로 아바타 행위를 상위레벨에서 표현하고 있다. 하지만 대부분의 스크립트 언어들의 문제점은 일반적인 상위 레벨 모션 혹은 하위 수준의 모션을 표현하고 있기 때문에 다수의 모션을 일일이 지정해야 한다는 것이다. AML, CML, XSTEP등 대표적인 아바타 행위 제어 관련 스크립트들은 SMIL[4]에서의 동기화 기법을 따르고 있다.

2.2 아바타 행위에 대한 작업레벨 표현 및 제어기법

2.1절에서 제기한 문제점을 해결하기 위해 아바타 행위에 대한 작업레벨 표현 및 제어기법이라는 기존 연구를 통해 고안된 기법에서는 다양한 환경에서 아바타 행위에 대한 스크립트 표현을 용이하게 하기 위해 계층적 접근 방식을 취하고 있다.

이전 연구에서는 작업 레벨행위(Task-level Behavior), 상위레벨 행위(High-level Behavior), 하위레벨 행위(Primitive-level Behavior)의 계층 방식으로 정의되었다. 우선 작업 레벨행위는 특정 도메인 환경에서 임의 작업을 수행하기 위한 행위로 도메인마다 행위 표현이 달라진다. 그 예로 사이버 교육 같은 도메인에서는 강의 자료 설명, 필기 등의 작업레벨 행위가 요구되며, 인터넷

쇼핑몰과 같은 도메인에서는 제품에 대한 소개 및 조작 등과 같은 행위가 요구된다. 이러한 작업레벨 행위들은 번역기(Interpreter)를 통하여 상위레벨 행위로 번역되게 되는데 상위레벨 행위는 도메인 환경에 종속되지 않고 일반적으로 아바타가 가질 수 있는 동작을 일컫는다. 이러한 상위레벨 행위의 예로는 'walk', 'bow', 'point' 등과 같은 동작이 있으며 이 행위들은 아바타 신체 각 부분을 조작할 필요 없이 속도, 강도, 방향 등과 같은 인자(Parameter)를 주어 아바타 제어를 하게 된다. 상위레벨 행위를 구동하기 위해서는 아바타 신체 각 부분의 움직임에 대한 정보가 필요하게 되는데 이 계층을 하위레벨 모션이라고 한다. 예를 들면 'walk'라는 상위레벨 모션은 아바타 신체 중 skull, upperarm, forearm, thigh, hip과 같은 부분의 움직임 집합으로 구성된다.

3. 아바타 행위 조합을 위한 우선순위 지정 및 동기화 기법

앞서 2.2절에서 언급한 아바타 행위 제어 기법을 이용해 작성된 시스템에서 모션의 생성 및 재현은 단지 작성 순서에 따라서 순차적(Sequence)으로만 진행된다. 2.1절에서 언급한 CML, AML, STEP 등과 같은 대부분의 스크립트 언어에서 모션의 동기화를 위해 SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language)의 동기화 기법을 따른다. 본 연구에서는 이전에 제안된 아바타 행위에 대한 작업레벨 표현 및 제어기법에 상위레벨 모션 및 하위레벨 모션에서 모션의 동기화를 통해 하위레벨 모션과 상위레벨 모션의 조합을 좀더 쉽게 하여 기존의 데이터를 재사용할 수 있도록 한다.

3.1 아바타 상위레벨 모션에서의 행위 우선순위 선정 및 동기화

현재 정의된 스크립트 상에서 상위레벨 모션은 작업순서 관련엘리먼트에 있어서 <seq>(Sequence)만으로 구성되어 있다. 이와 같은 구성으로는 단순히 상위레벨 모션들의 나열만 가능하며 나열된 순서에 따라 하나씩 실행된다. 상위레벨 모션들의 동시 진행을 위해 SMIL이나 타 아바타 제어 스크립트 언어에서 사용되는 것과 같이 동시진행을 나타내는 엘리먼트인 <par>(Parallel)을 정의할 필요가 있는데 이 경우 몇 가지 고려해야 할 점이 발생한다. 고려해야 할 점을 나열하면 다음과 같다.

- 1) 수행시간 차이가 있는 모션들 간의 시간 보정
- 2) 모션 동시수행 시 모션 데이터를 위한 아바타 신체 부분이 겹치는 경우

위와 같은 문제점이 발생하는 경우 1)번을 해결하는 방법으로는 가장 간단한 방법은 <par> 태그 사이에 동시수행될 모션들의 수행 시간을 미리 알아내어 가장 수행시간이 긴 모션에 맞추어 타 모션들의 수행시간을 수정하는 것이다. 이 해결책에도 모든 동시 수행 동작의 수행시간이 고정되는 문제점이 발생하긴 하지만 가장 간단한 방법이다. 이러한 개념을 이용하면 <par> 엘리먼트

내에 정의된 <highLevelMotion>들은 모두 동시에 시작되어 동시에 끝나게 된다. 두 번째 해결책은 각 모션의 정해진 수행시간 그대로 수행하는 것이다. 다른 방법의 경우 <highLevelMotion> 엘리먼트에 start(시작시간)와 dur(수행시간) 같은 속성을 가지도록 해서 행위들이 각각 개별적으로 시간 정보를 갖고 수행하게 한다.

위의 문제점 중 2)에 나타난 것을 해결하는 방법은 우선순위를 나타내는 속성을 이용하는 방법이 있다. 우선순위가 높은 모션과 우선순위가 낮은 모션의 부분이 겹치게 되는 경우 높은 순위의 부분을 플레이하는 방식을 이용함으로써 해결가능한 경우도 있지만 복잡한 모션들이 동시 실행될 경우 가중치를 주는 방법 등을 고려해야 한다. 아바타를 세 부분(머리, 상체, 하체)으로 구분하여 우선순위를 지정하는 방법을 사용할 수 있다. 모션 조합 시 우선순위는 타 모션과 겹치지 않아야 한다.

위의 생성규칙에 의해 작성된 상위레벨 모션의 예는 [그림 1]과 같다.

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr"?>
<highLevelMotionList>
  <seq>
    <par>
      <highLevelMotion name="shake_hand"
        priority = "2"
        type="gesture" start="0s" dur="5s">
        ...
      </highLevelMotion>
      <highLevelMotion name="go"
        priority = "3"
        type="gesture" start="3s" dur="8s">
        ...
      </highLevelMotion>
    </par>
  </seq>
  ...
</highLevelMotionList>
```

[그림 1] 생성된 상위레벨 모션의 예

3.2 아바타 하위레벨 모션에서의 행위 우선순위 선정 및 동기화

아바타의 하위레벨 모션은 아바타 신체 각 부분의 움직임이며 아바타 제어 엔진에서 아바타를 동작시키기 위한 것이다. 본 논문에서 구현한 아바타의 각 부분은 아바타 신체표준인 H-ANIM[5]을 이용하여 아바타 신체를 구성하였고 각 신체구조에 대해 자유도(DOF)를 적용하여 모션을 생성하였다.

3.1절에서 제안한 상위레벨 모션에서의 동기화 기법을 하위레벨 모션에서 이용하려면 우선 번역기에서 상위레벨에서 정의된 동시수행 모션들을 하위레벨 모션으로 변환해야 한다. 상위레벨 모션에서 정의된 <start>와 같은 경우 단순히 초(sec)단위로 지정되었지만 하위레벨 모션에서는 클럭(clock) 단위로 지정 되어있다. 또한 기존에 정의된 하위레벨 모션은 각 기본동작마다 시작시간이 지정되어 있기 때문에 상위레벨에서 나타내는 수행 시간과 같은 개념으로 보기 힘들다. 상위레벨과 같은 시간 개념을 나타내기 위하여 하위레벨 모션에서는 전체적인 수행

시간을 상위레벨과 같게 하고 기본동작의 시작시간을 동적으로 재지정해야 한다.

또한 해당 모션에 우선순위가 지정되어 있는 경우 조합되어진 모션에는 우선순위가 부여된 부위의 모션 데이터가 우선 추가되게 된다.

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr"?>
<motion name="walk" start="3s" dur="5s">
  <primitive>
    <StartTime time="1.25"/>
    <posAva x="0" y="0" z="0"/>
    <joint>
      ...
    </joint>
  </primitive>
  <primitive>
    ...
  </primitive>
</motion>
```

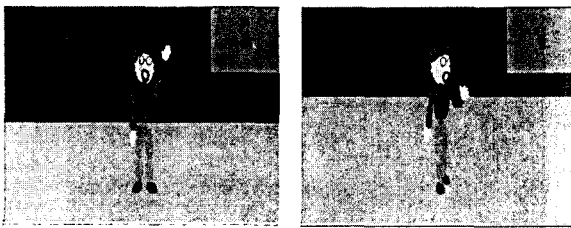
[그림 2] 생성된 하위레벨 모션의 예

4. 구현 결과

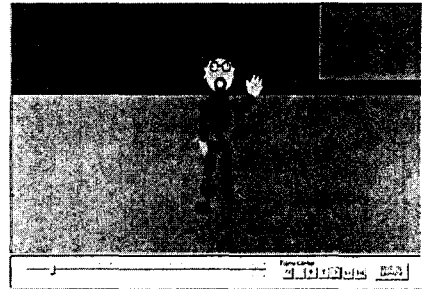
본 논문의 구현은 이전 연구에서 사용된 아바타 편집기 (Visual C++, OpenGL library, Microsoft XML Parser)를 이용하였다. 시스템의 구성은 XML 파서를 이용 작업레벨 행위를 파싱하여 상위레벨 모션을 생성하고 다시 번역기를 이용 환경 정보들을 추출하여 상위레벨 모션에 인자로 전달하여 하위레벨 모션을 생성한다. 하위레벨 모션이 상위에서 전달받은 인자들을 이용 아바타 신체 각 부분에 대한 모션데이터를 생성하여 아바타 렌더링 엔진에서 해당되는 데이터에 대한 애니메이션을 생성하여 플레이하게 된다.

기존과 달리 상위레벨 모션 생성 시 각 모션들은 순차적인 진행 외에 동시 진행이 가능해졌다. 각 모션들은 <par>로 지정되게 되면 시작시간과 진행시간의 속성을 갖게 되며 이를 토대로 동시진행 가능한 모션의 생성이 가능하다.

[그림 3]은 기존 시스템의 경우 아바타가 손을 흔들다가 앞으로 진행하는 순차적인 스크립트 수행의 예이다. 사용자가 아바타가 손을 흔들다가 일정 시간 후 혹은 손을 흔드는 동시에 앞으로 진행을 원하는 경우 <par>에 <shake_hand>(손흔들기)와 <go>(걷기)라는 모션을 묶어 해당 모션을 생성하는 것이 가능하고 그 결과화면은 [그림 4]와 같다.



[그림 3] 손흔들기와 걷기의 순차적 수행



[그림 4] 손흔들기와 걷기의 동시 수행

[그림 4]와 같은 모션 조합을 위해서 <shake_hand>에서는 모션 우선순위를 아바타 상체에 주었으며 <go>에서는 아바타 하체에 우선순위를 주었다. 두개의 모션에서 가져온 데이터를 하나의 행위로 조합가능 하였다.

5. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서 제안한 아바타 모션의 동시 진행을 위한 방식은 기본적으로 SMIL의 동기화 방법을 따르고 있다. 이러한 방식을 이용하면 아바타의 모션을 순차적으로 또는 동시에 진행시키는 것이 가능해져 기존의 하위레벨 모션 혹은 모션 데이터의 재사용성이 높아지게 되어 좀 더 간단하게 아바타의 행위를 제어할 수 있게 된다. 또한 기존 연구의 스크립트 언어가 XML 기반으로 되어 있기 때문에 확장성이 뛰어나 위와 같은 동기화 개념을 적용시키는데 큰 무리가 없었다.

향후 연구로는 아바타 상위레벨 모션 생성 시 모션들의 순차, 동시 진행 여부를 입력하기 위한 사용자 인터페이스 개발 및 기존의 모션데이터를 조합하여 새로운 모션을 작성하는 방법 등에 대한 연구와 모션 조합 시 아바타 신체의 어떤 부위 정보에 우선순위를 둘 것인지에 대한 연구도 더 진행되어야 할 것이다.

6. 참고문헌

- [1] 김재경, 오재균, 최윤철, 임순범, 아바타 행위에 대한 작업레벨 표현 및 제어기법, 정보과학회 2004년 춘계 학술대회, VOL.31, 2004
- [2] Yasmine Arafa, Kaveh Kamyab, and Abe Mamdani, Towards a Unified Scripting Language: Lessons Learned from Developing CML and AML, in: Helmut Prendinger and Mitsuru Ishizuka (eds.), Life-like Characters, Tools, Affective Functions and Applications, Springer-Verlag, 2004
- [3] Huang, Z., Eliens, A., and Visser, C. STEP: a Scripting Language for Embodied Agents, in: Helmut Prendinger and Mitsuru Ishizuka (eds.), Life-like Characters, Tools, Affective Functions and Applications, Springer-Verlag, 2004
- [4] SMIL, <http://www.w3.org/AudioVideo/>
- [5] H-ANIM, <http://www.web3d.org>