

고수준 매개 변수를 이용한 자동 동작 생성 도구 개발

강정훈*, 전주희*, 강영민*, 옥수열*

*동명대학교 게임공학과

blackhydra@nate.com, runedragon@nate.com, ymkang@tu.ac.kr, sooyol@tu.ac.kr,

Development of Automated Motion Authoring Tool With High-level Parameters

JungHun Kang*, JuHee Jun*, YoungMin Kang*, SooYol Ok **

*Dept. of Game Engineering, Tongmyong University

요 약

사실적이고 다양한 캐릭터의 동작 생성은 여러 방면에서 활용되고 있으며 그에 대한 연구도 활발히 진행되어 있다. 동작 생성 방법에는 사용자가 직접 관절의 각도의 값을 입력하는 방법, 동역학적인 계산을 이용하는 방법, 그리고 모션 캡처 시스템을 이용한 방법 등 크게 세 가지의 방법이 있다. 이러한 방법들은 각각의 장단점을 가지는데, 이들 기법에 공통적인 단점은 사용자가 동작을 제어하기 힘들다는 것이다. 본 논문은 게임과 애니메이션 등에서 사용되는 캐릭터의 동작을 고수준 매개변수(high-level parameter)를 이용하여 효율적으로 제어할 수 있는 자동화된 동작 생성 도구의 개발 기술을 제안한다. 동작에 대한 개념적 제어를 가능하게 하는 고수준 매개 변수로는 캐릭터의 나이, 성별, 피로도, 걸음 속도 등과 같이 직관적 매개변수를 사용한다.

1. 서론

현재 캐릭터의 동작 생성에 대한 다양한 동작 생성 방법 및 시뮬레이션 방법이 제안되고 있다. 이러한 기술들은 게임, 애니메이션 및 다양한 시뮬레이션에 적용되고 있으며 문화 콘텐츠 개발에 있어서 없어서는 안될 기술로 자리잡고 있다.

이러한 문화 콘텐츠 개발에 있어 기존을 동작 생성 방법보다 더 간편하며 상황에 맞는 동작을 생성

할 수 있는 도구가 필요하다. 최근 사용되고 있는 동작 생성 기술은 크게 3가지로 분류할 수 있다.[1]

첫 번째는 모든 관절동작을 사용자가 직접 입력하는 방법이다. 이 방법은 생성할 수 있는 동작에 제약이 없는 반면, 사용자에게 많은 작업시간을 요구하면서도 사실적인 동작 생성이 어렵다.

두 번째는 물리 시뮬레이션 등을 이용한 동역학적인 계산 방법이다. 이 방법은 매우 현실감 있는 동작을 생성하지만 역학 모델링 및 동작제어의 문제로 인하여 현실적으로 적용하기에는 많은 제약 요소가

따른다.

세 번째는 현재 가장 많이 사용되고 있는 방법인 모션 캡처 시스템을 이용한 방법이다. 실제로 사람의 움직임을 센서를 통해서 컴퓨터에 입력하여 해석한 뒤, 그 데이터(data)를 기초로 동작을 생성하는 방법이다. 이 방법은 매우 사실감 있는 동작이 생성이 가능하다. 그러나 현실에서는 불가능한 움직임이나 모션 캡처가 곤란한 동작에는 대응할 수 없다.

이러한 기존의 동작생성 방법은 가상 캐릭터 특성 및 풍부한 감정들을 가진 스타일을 간단하고 직관적인 조작에 의해서 다양한 동작들을 표현하는 것은 곤란하다.

본 논문에서 제안하는 동작 생성 도구 개발 기술은 기존 기법에 비해 편리하고 직관적인 방법인 고수준 개념 매개 변수(high-level conceptual parameter) 제어 방법을 기초로 개발되었다. 고수준 매개 변수 제어 방법은 연령, 성별, 몸무게, 키, 피로도 등과 같은 다양한 매개변수를 통해 캐릭터의 동작을 실시간으로 생성하는 방법이다.

2. 캐릭터의 사실적인 표현

본 논문에서 제안하는 기술을 이용하여 개발된 동작 생성 도구는 그림 1과 같이 뼈대를 이용한 동작 생성뿐만 아니라 게임 환경에서 바로 사용할 수 있는 3D 캐릭터를 이용하여 동작 생성 결과를 확인할 수 있다. 여러 가지 가시화 방법으로 움직임의 어울림을 확인할 수 있으며, 보다 정확한 편집이 가능하다.

개발된 도구는 다수의 캐릭터 파일을 동시에 편집할 수 있다. 다수의 캐릭터 파일 편집은 두 가지로 구분된다. 파일을 열어 서로 다른 편집 창에서 작업하는 방법과 한 편집 창에 여러 캐릭터가 포함된 파일을 열어 한꺼번에 움직임을 생성하는 것이다.

3. 저수준 동작 편집

본 논문에서 제안하는 기술로 개발된 자동 동작

생성 도구는 고수준 매개변수를 이용한 동작 생성 이후에 동작의 세부적인 수정을 위하여 저수준 동작 제어 기능도 제공하고 있다. 저수준 동작 편집은 각 뼈대의 회전 벡터, 이동 벡터, 확대 벡터를 시간별로 표시해 사용자가 편리하고 빠르게 동작의 세부적인 요소들을 편집할 수 있는 기능이다. 그림 2는 본 도구에서 저수준 동작 제어 기능을 제공하는 곡선 편집 도구 창의 모습을 보이고 있다. 각 컨트롤 포인트를 마우스를 이용해 이동 시켜 값을 변경시킬 수 있으며 텍스트 박스에 직접 입력하여 변경시킬 수도 있다.

곡선 편집 도구 창은 필요에 따라 편집 대상이 되는 뼈대의 다양한 속성을 시간 축 상에서 보여 주는 곡선의 특정 위치를 확대 또는 축소하여 사용자가 곡선을 국소적으로 혹은 전역적으로 관찰하며 편집할 수 있는 기능을 제공한다.

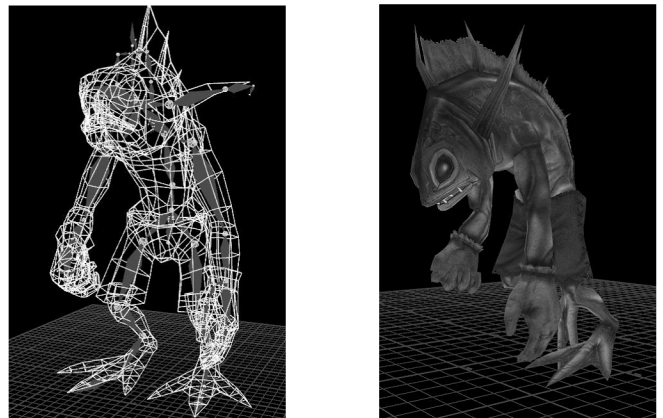


그림 1. 개발된 도구의 캐릭터 모델의 가시화 방법

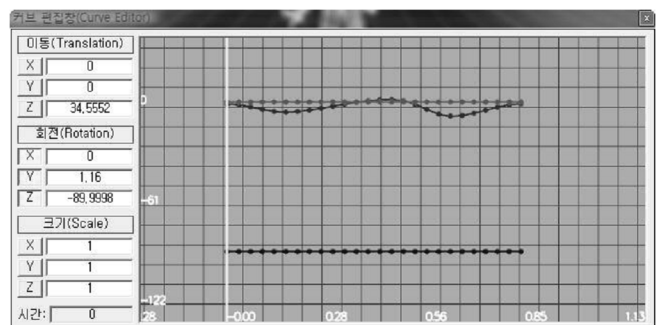


그림 2. 곡선 편집 도구 창

4. 동작 보간을 통한 동작 생성

본 논문에서 제안하는 자동 동작 생성도구는 두

개의 동작을 보간하여 새로운 동작을 생성하는 기능을 제공하고 있다. 이 기능은 자동 동작 생성 후 더 다양한 동작 생성을 위한 보조 기능이다. 먼저 여러 동작을 가진 캐릭터에서 두 개의 동작을 선별해서 새로운 동작을 생성한다. 이러한 기능을 이용하여 두 동작의 특성을 동일한 비율로 가진 새로운 동작을 만들 수 있다.[2] 현재의 기능은 단순 선형 보간에 의한 생성으로 완성된 동작이 다소 완벽하지 못한 결과를 가져올 수도 있다. 그림 3은 이러한 기능을 수행하기 위한 도구로서 제공되는 창의 모습을 보이고 있다.

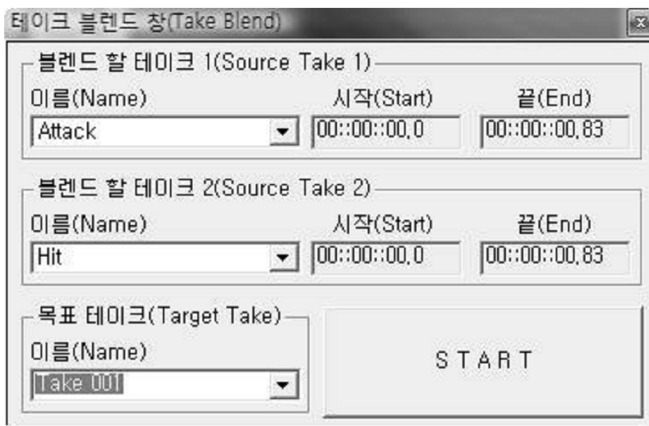


그림 3. 동작 블렌딩(blending) 도구 창

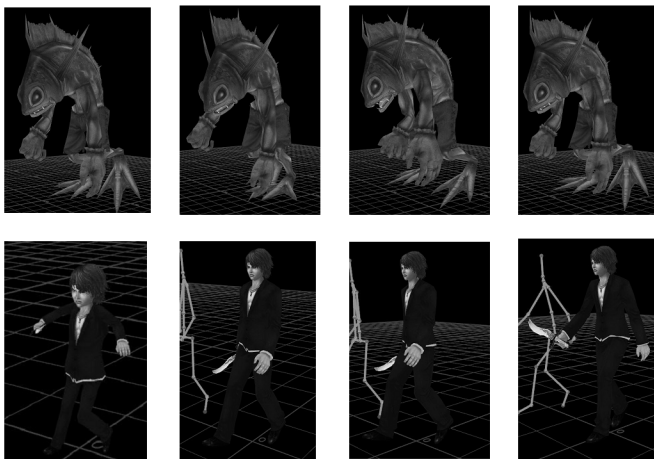


그림 4. 자동 동작 생성

5. 자동 동작 생성 구현

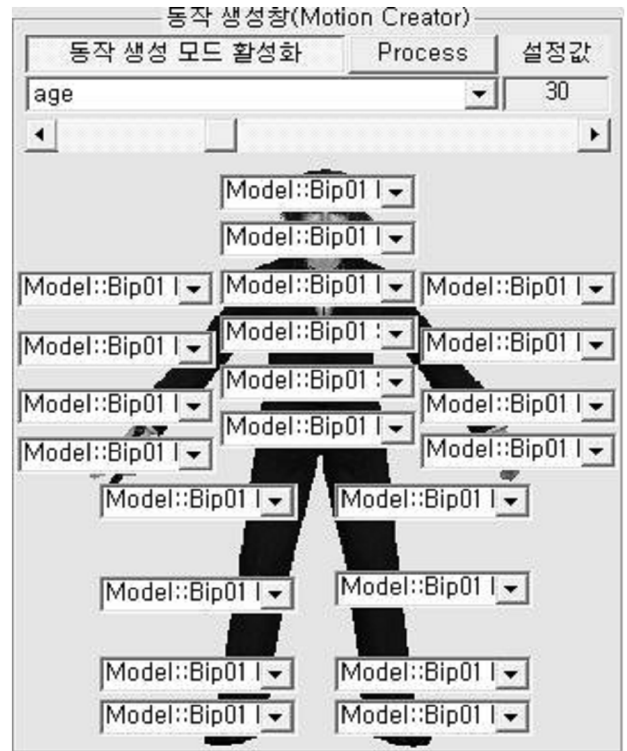


그림 6. 동작 생성 창

기본적인 동작 생성 방법은 매개함수 간의 연결 정보를 변위 상태의 변화를 통해서 캐릭터의 다양한 동작을 생성한다. 이와 관련해서 매개함수 간의 연결 정보에는 그 매개함수가 취득할 값의 범위, 연결된 매개함수에 변위를 전달할 때의 가중치 및 전달 함수의 종류 등이 포함되어 있고 이들 정보가 체형요소, 관절동작의 자유도를 결정하고 있다.

현재의 프로그램에서는 약 60프레임(2초)의 동작이 생성된다. 매개변수에 의해 생성된 값은 최상위 뼈대에서 해당하는 뼈대를 검색해 직접 매 프레임마다 값을 직접 삽입한다. 또한 사용자가 매개변수 값을 변경하면 그 적용 상태를 화면 상에 실시간으로 보여준다.

이전의 프로그램에서는 항상 같은 형태의 뼈대만 동작 생성이 가능했다. 이로 인해 더욱 다양한 동작 생성이 어려웠으며 다양한 캐릭터에 적용하기도 힘들었다. 사용자가 원하는 뼈대를 선택해 생성에 따른 영향력을 변화시킬 수 있다.[3]

개발된 동작 생성 도구는 고정된 구조의 뼈대에만 적용되는 것이 아니라, 다양한 뼈대 구조에 적용될 수 있다. 게임 등에서 사용되는 캐릭터들을 각각 서

로 다른 뼈대 구조를 가지고 있는데, 본 도구는 이렇게 서로 다른 뼈대 구조를 가진 캐릭터들에 대해서 동일한 방식으로 동작 생성 기술을 적용할 수 있다. 그림 4는 본 논문의 동작 생성 도구를 이용하여 캐릭터의 동작을 자동으로 생성한 결과이다. 그림 5는 그림 4와 같은 동작을 자동으로 생성하는 데에 사용되는 사용자 인터페이스이다.

그림 5에서 볼 수 있는 바와 같이 변환을 적용할 뼈대를 사용자가 직접 선택할 수 있다. 동작을 생성하기 위해서는 선택된 뼈대에 다양한 고수준 매개변수를 적용하는 방식으로 이루어진다.

5. 결론

본 논문에서는 인간형 캐릭터의 다양한 동작을 직관적인 인터페이스를 이용해 생성할 수 있는 자동 동작 생성 도구의 개발 기술을 제안하였다. 개발된 도구는 다른 상용 프로그램과 연동될 수 있는 표준적 파일 포맷을 사용하였으며, 본 도구를 통해 생성된 동작은 3D 스튜디오 맥스나 마야(Maya)와 같은 상용 프로그램에서도 원활한 동작을 보였으며, OGRE 등을 이용하여 구현된 게임에서도 잘 동작하였다.

현재 구현된 동작생성 기술은 게임, 환경 시뮬레이션 등에서 필요성이 높은 인간형 캐릭터 보행에 관한 동작만 생성 가능하다. 본 논문의 동작 생성 도구는 생성할 수 있는 동작에 제한이 있기는 하지만, 고수준 제어를 통해 게임 등에서 필요한 캐릭터의 동작을 효율적으로 생성할 수 있는 기술을 실제 게임 제작에 활용할 수 있는 도구 형태로 개발했다는 것에 의미가 있다.

캐릭터의 동작을 자동 생성하여 게임 등에 바로 적용하기 위해서는 보행 동작 이외의 다양한 동작에 대해서는 개념적 파라미터를 통한 고수준 제어가 가능해야 한다. 이러한 요구를 만족하기 위하여 향후 연구로서 다양한 동작에 대해 개념적 파라미터를 적용할 수 있는 방법을 연구할 계획이다.

개발된 도구는 아직 여러 제약을 가지고 있지만, 그 발전 가능성은 매우 크다. 본 도구의 개발에 사용된 기술은 캐릭터 동작의 스타일(style)을 동적으로 제

어할 수 있는 모션 엔진으로 게임 엔진에 포함될 수 있으며, 상용 프로그램의 플러그인(plugin), 군중 시뮬레이션의 사실성 증대 등에 활용될 수 있을 것이다.

본 논문은 2007년도 지역문화산업연구센터(CRC)지원 사업에 의하여 이루어진 것입니다.

[참고문헌]

- [1] Kazunori Hase, Kazuo Miyashita, Sooyol Ok, Yoshiki Arakawa, Human gait simulation with a neuromusculoskeletal model and evolutionary computation, Journal of Visualization and Computer Animation 14(2), pp 73-92, 2003
- [2] Herbert Marselas, 번역서 “보간을 이용한 3D 키프레임 애니메이션”, Game Programming Gems, pp 589-595, March 2001.
- [3] Jason Weber, 번역서 “개선된 뼈대 변형”, Game Programming Gems3, pp 463-472, February 2003
- [4] Bindiganvavale R. and Badler N. I., Motion abstraction and mapping with spatial constraints. In Modeling and Motion capture Techniques for Virtual Environments, International Workshop, CAPTECH'98, pages 70-82, Nov. 1998.
- [5] Bruderlin A. and Williams L., Motion signal processing. In Robert Cook, editor, SIGGRAPH 95 Conference Proceedings, Annual conference Series, pages 97-104, August 1995.
- [6] Cohen M. F., Interactive spacetime control for animation. Computer Graphics (Proceedings of SIGGRAPH 92), 26(2) pages 293-302, July 1992.
- [7] Hodgins J. and Pollard N., Adapting simulated behaviors for new characters. In Tumer Whitted, editor, SIGGRAPH 97 Conference Proceedings, pages 153-162, August 1997.