

맥스 스크립트를 이용한 바이페드 애니메이션 합성

Biped Animation Blending By 3D Studio MAX Script

최홍석

울산대학교 디자인대학

ABSTRACT

오늘날 3D 캐릭터 애니메이션은 실사영화, 애니메이션, 게임, 광고 등 대다수의 영상물에서 쉽게 접할 수 있다. 캐릭터의 부드러운 움직임은 모션캡처(Motion Capture)나 숙련된 애니메이터의 키 프레임(Key Frame) 작업의 결과물일 것이다. 이런 작업들은 고가의 장비나 많은 인력을 요구하고 완성된 결과물은 수정하거나 효과를 주기가 힘들다. 본 연구에서는 3D Studio MAX Script를 이용한 삼차원 회전 값의 연산으로 바이페드(Biped)의 포즈나 애니메이션을 합성하고 보다 사실적인 합성을 위한 방법을 제시하고자 한다.

Keyword: Max Script, Biped Animation, Animation blending/Mixing

1. 서론

키 프레임을 이용한 자동 애니메이션 생성(In between)은 컴퓨터를 통한 효율적인 애니메이션 제작을 가능하게 하였다. 3D 애니메이션도 키 프레임 작업과 모션캡처를 통해 단일 애니메이션의 제작이 가능하다. 그러나 본래의 움직임과 조금 다른 애니메이션을 만들게 된다면 처음부터 새로 만드는 작업과 마찬가지로 시간과 노력이 들어갈 것이다.

기존의 3D 애니메이션을 목표 혹은 방향성의 애니메이션과 자동으로 합성이 가능하게 되면 자

원의 절약과 함께 여러 분야에 응용할 수 있을 것이다.

2.1. 바이페드 애니메이션

바이페드(Biped)는 3ds Max의 character studio에서 제공하는 시스템이다. 풋스텝(footsteps)이나 프리폼 애니메이션(freefrom animation)을 이용해 캐릭터의 자세, 애니메이션을 만들기 위한 뼈대이다. 캐릭터의 한 부분을 상징하는 뼈대는 서로 연결(link)되어 있어 IK(inverse kinetic)이나 FK(forward kinetic)을 이용해 원하는 자세를 만들 수 있다. 이 바이

페드에 스킨(skin)이 되는 모델(geometry)을 덧씌워 바이페드의 움직임에 따라 자연스러운 동작을 만들거나 모션캡처(Motion Capture) 데이터로 실제 사람이나 동물의 행동을 따라 하게 만들 수 있게 된다.

바이페드가 지정된 포즈(pose)를 취하게 할 때 필요한 데이터는 바이페드의 특정 부위의 공간상의 좌표데이터와 각 부위별 회전 값 두 종류이다. 크기와 위치에서 자유롭게 처리하기 위해 이후 바이페드 관련 데이터는 모두 회전 값으로 한다.

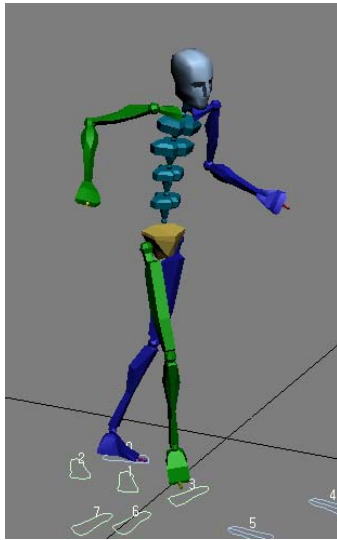


그림 1. Biped Animation

2.2. 맥스스크립트

맥스스크립트(Max Script)는 오토데스크社의 3ds Max에 내장된 스크립트 언어이다. 이 언어로는 모델링(Modeling), 애니메이션, 재질(Materials), 렌더링(Rendering) 등의 기능을 수행 할 수 있다. SDK를 이용한 C언어로 만들어진 3ds Max 프로그램보다 처리속도 면에서 느리다는 단점이 있다. 하지만 내장 언어인 만큼 지원되는 함수도 많을뿐더러 상위버전으로의 호환성도 보장받는다.

2.2.1. 맥스스크립트 기본 데이터 형

자세한 내용을 다루기 전에 맥스 스크립트에서

사용하는 기본 데이터 형 중 합성에 관련된 몇 가지 데이터 형에 대해 알아보자.

2.2.1.1. Quat (사원수, Quaternion)

사원수는 해밀턴수라고도 하며 3개의 허수단위 i, j, k 와 4개의 실수 x, y, z, w 를 이용하여 $x + yi + zj + kw$ 로 표기되는 수를 말한다. 맥스스크립트에서는 오브젝트의 회전 값을 저장하는데 이용된다.

2.2.1.2. EulerAngles (오일러 각도, Euler angles)

오일러 각도는 공간 좌표계를 직교하는 3개의 축으로 나누고 임의의 방향을 각 축의 회전으로 나타낸다. 맥스스크립트에서도 (x, y, z) 의 축 별 회전 값을 각도로 저장한다.

2.2.1.3. transform (트랜스폼, Transform)

트랜스폼은 ‘변형하다’ 라는 의미를 가지고 있지만 맥스스크립트에서는 3×4 형태의 배열 데이터 형(matrix3)으로 위치, 변형, 회전 값을 저장 할 수 있다.

3. 연구내용

두 바이페드 애니메이션의 합성은 바이페드의 각 부위별 회전 값의 합성이라고 말할 수 있다. 3차원 회전 값의 연산에 대해 두 가지 방법으로 접근하고 실제 사용될 수식을 알아본다. 선형합성의 단순함과 어색함을 탈피하기 위해 움직임의 특징을 담은 그래프와 합성단위(Blending Unit)를 구분하여 사용한다.

3.1. 각의 합성

두 개의 각도 A와 B가 있을 때 그사이 각도 C를 백분율 P에 따라 A와 B를 사이를 오갈 수 있게 하려면 공식 $[C = A + (A - B) * P]$ 로 구해진다.

이 공식에 따르면 [그림 2]의 C1은 P가 66.6%일 때의 각도 이고, C2와 C3는 각각 P가 50%와, 16.7%임을 알 수 있다.

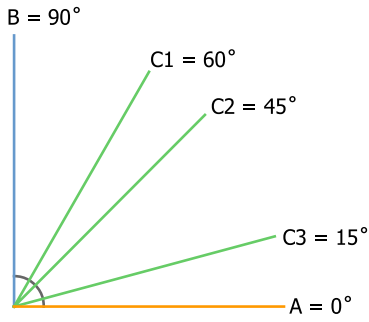


그림 2. 퍼센트에 따른 두 각도의 계산

3.2. 3차원 회전 값의 합성

입체에서 회전은 3개의 값을 가진다. 이 회전 값을 오일러 각을 이용한 3축의 회전 값을 각 축 별로 계산하여 하나의 입체 각으로 만드는 방법과 사원수의 곱이 회전합성임을 이용한 입체 각간의 합성에 대해 알아 보자.

3.2.1. 축 별 회전의 합성

두 오브젝트(object)의 회전 값을 EulerAngles형으로 변환하여 각 축 별 회전 값을 추출한다. 이 값을 축 별로 백분율 P에 대해 합성하고 다시 EulerAngles형으로 만들어 목표 오브젝트에 적용시킨다.

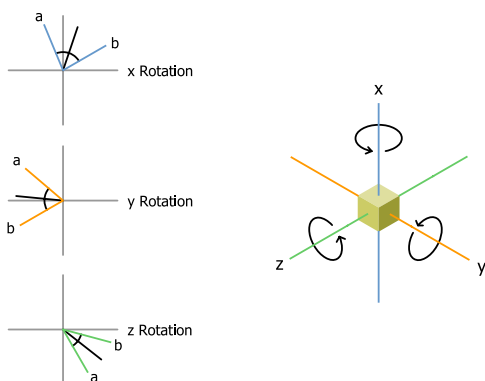


그림 3. 축 별 백분율에 따른 회전의 합성

하지만 이 합성 방법은 일정한 결과를 예측하기 어려운 단점이 있다. 맥스크립트에서 입체의 회전은 같은 크기의 다른 부호로 표현되기도 하기

때문이다. 예를 들자면, +45도의 각도는 +45도와 -315도로 표현될 수 있기 때문이다. [그림 4]에서와 같이 같은 회전 상태의 A와 B에서 백분율 P가 50%일 때 부호에 따라 결과는 다르게 나타난다.

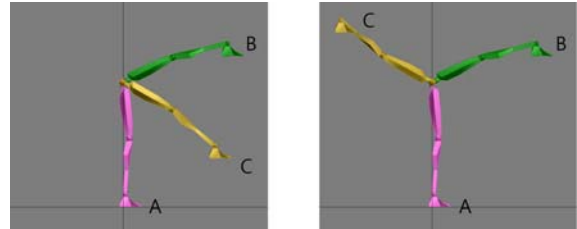


그림 4. 축 별 퍼센트에 따른 회전의 합성

3.2.2. 입체회전 값의 합성

앞서 언급한 문제를 해결하기 위해 입체 회전 값을 분해하지 회전 값 자체를 합성한다. 두 입체 회전 값을 트랜스폼의 연산으로 상대 회전각을 구한 뒤, 백분율 P를 EulerAngles형으로 분해한 상대 회전각에 곱한다. 이 값을 A회전각에 더해주면 합성이 완료된다.

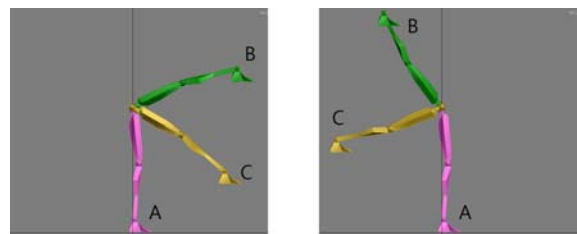


그림 5. 트랜스폼과 회전의 합성

180도 내 합성(좌)과 180도 초과 합성(우)

이 방법은 부호로 인한 불확실성이 해결됨과 함께 항상 작은 각(A와 B의 사이 각이 180보다 작은 각)쪽으로 회전 값 C를 유지하게 한다.

3.3. 합성 단위

캐릭터 애니메이션의 특징을 구분 하기 위해 바이페드를 [표 1]과 같이 나누었다. 이는 바이페드 시스템 자체의 구별과도 유사하다.

표 1. Biped Blending Unit

Unit	Blending Set
Head	Head, Neck
Spine	Spines
Pelvis	Pelvis
Arm	Clavicle, UpperArm, Forearm, Hand, Fingers
Leg	Thigh, Calf, Foot, Toes

[표 1]과 같이 나뉘어진 바이페드 오브젝트는 개별 백분율에 의해 합성된다.

3.4. 합성커브

개별의 백분율에 의해 합성되더라도 선형(Linear)로 합성되기 때문에 원하는 결과를 얻기 위해 반복 작업을 하게 된다. 이 단점을 극복하기 위해 합성단위(Blending Unit)별로 특성 그래프를 사용한다. 애니메이션의 특징이 어느 합성단위에 있는지 살피고 그 합성단위의 합성 그래프를 수정하면 효과적인 합성이 가능해진다.

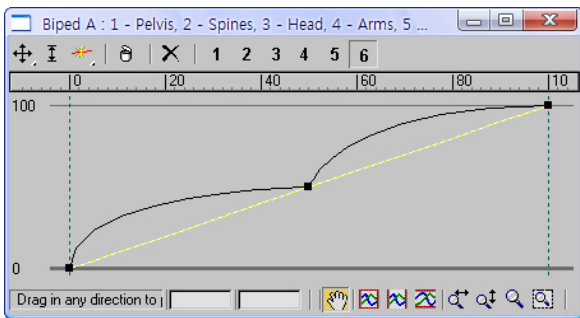


그림 4. 합성단위 별 커브 컨트롤 UI

4. 연구결과

바이페드를 이용한 애니메이션 중 비슷한 행동을 하는 캐릭터에 대해 합성을 시도해본 결과 백분율에 따른 가시적인 결과가 보였다. 합성 커브를 섬세하게 조정하면 다른 두 동작의 합성도 가능하다.

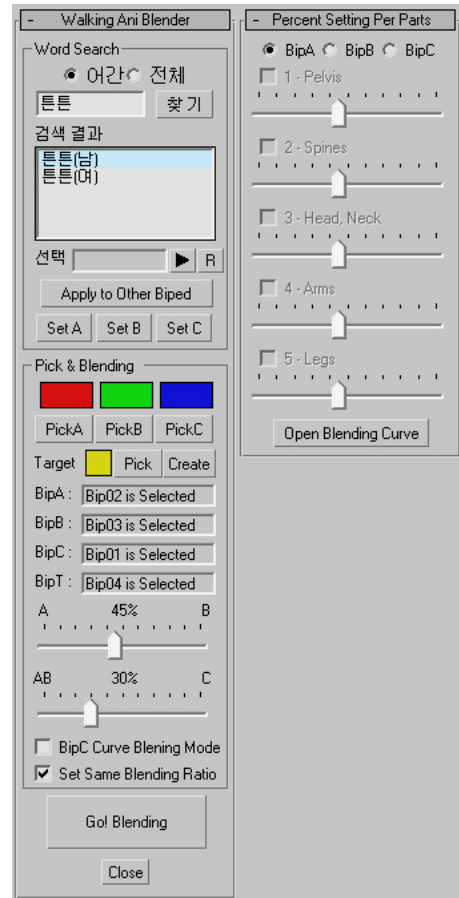


그림 4. Utility Form으로 실행된 인터페이스

5. 결론

본 연구에서는 바이페드 애니메이션 합성에 있어서 각 부위별회전 값의 합성으로 전체 애니메이션을 합성하는 방법을 제시하였다. 특히, 합성단위를 구분하고 합성커브를 적용 함으로서 보다 사실적인 애니메이션 합성이 되도록 하였다.

서로 길이가 다른 반복적인 동작의 합성을 위한 애니메이션 주기 동조(Animation Cycle Sync)와 기본 행동을 감성어휘 검색과 연계하여 라이브러리로 제작하는 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Autodesk. (2007). 3ds MaxScript Essentials, Second Edition. Focal Press.
- [2] Autodesk. (2008). 3DS MAX Reference. Autodesk.