



※ 본 아티클은 CMP MEDIA LLC와의 라이선스 계약에 의해 국문으로 제공됩니다

**본야드(Boneyard): 캐릭터의 가장 중요한 부분은 보이지 않는다.
(The Boneyard: The Most Important Part of Your Character is Invisible)**

Steve Theodore

2009. 8. 5

http://www.gamasutra.com/view/feature/4096/the_boneyard_the_most_important_.php

[원래 Game Developer magazine 에서 발표된 후 Intel's Visual Computing microsite 에서 다시 발표된 비주얼 아트 아티클에서 Bungie 의 Steve Theodore 는 게임 캐릭터의 골격 구조와 애니메이션에 관한 내용을 다루며 스켈레톤 무리를 묘지에 묻지 않고 굴복시키기 위한 전략을 살펴본다.]

가까이 있는 것처럼 바스락거리는 마른 뼈의 기분 나쁜 소리와 파이프라인을 통해 느껴지는 소름 끼치는 소리를 듣고 있다. 그들은 무자비한 운명의 심부름꾼으로, 완전히 살아있는 것도 아니고 죽은 것도 아닌 상태로 쉬지도 못하고 귀하도 쉬지 못하게 한다. 왜냐하면, 그들은

스켈레톤이기 때문이다!

또한 그들은 귀하를 불행하게 만들기 위해 여기에 있다.

일부 백본 표시

애니메이션 스켈레톤은 생명체와 같이 반드시 필요한 것이다. 우리는 태어날 때부터 골격을 갖추고 있으며 다양한 디지털 생성물이 없다면 뼈 세트를 개발하는데 오랜 시간이 걸린다. 개발 프로세스는 느리고 반복적인 과정으로, 부정확하게 다루는 경우 그것은 고통스러울 수 있다.

귀하의 캐릭터에서 방황하는 스켈레톤을 제외시키려는 경우 다음과 같은 자주 잊어버리는 주요 사실을 되풀이해서 말해 볼 필요가 있다. 스켈레톤은 예외 없이 애니메이션 캐릭터의 가장 중요한 구성요소이다

이 캐릭터가 보이지 않는다고 하여, 컨셉 아트 또는 모델링 생성과 같은 그래픽 작업을 위해 생략하고 넘어갈 수 있는 추가적인 요소로 간주해서는 안된다. 미적인 측면에서 성공적인 캐릭터를 제작하려면 골격 구조가 필요하다. 캐릭터를 일정한 시간 내에 만들어내려면 스켈레톤을 안전하게 조립해야 한다.

스켈레톤 무리를 묘지에 묻지 않고 굴복시키기 위한 전략을 살펴 보자.

뎀 본(Dem Bone)

쓰라린 경험에도 불구하고 스켈레톤이 중요하다는 확신이 들지 않으면 잠시 멈추고 생각해 보도록 하라.

높은 수준의 캐릭터 메쉬는 아티스트가 몇 주 간 작업해야 완성할 수 있고, 물론 스켈레톤은 2일 동안 조립할 수 있다. 뼈의 레이아웃 비용은 그렇게 많이 들지 않지만 스켈레톤을 미드스트림으로 변경하는 경우 광범위한 문제가 발생하게 된다.

캐릭터의 스켈레톤을 변경하면 스켈레톤과 관련된 기존 데이터가 유효하지 않을 수 있다. 이것은 메쉬에 다시 가중치를 부여하여 애니메이션의 모든 것을 다시 구축해야 함을 의미한다. 이러한 작업은 스크래치로부터 애니메이션을 다시 제작하는 것만큼 비용이 많이 들 수 있으며, 캐릭터 리거의 지원을 받아 애니메이션 제작자 팀이 수 주 또는 수 개월 걸쳐 제작하게 된다. 스켈레톤을 변경함에 따라 모델의 전체 비율을 변경해야 하는 경우 게임 메쉬를 다시 작업해야 하며 이로 인해 새로운 UV와 텍스처를 생성해야 한다.

대부분의 팀은 스켈레톤 비용을 인식하고 있으며 이것을 드라큘라 성의 저녁 초대를 위해 예비된 열광적인 상황쯤으로 생각하고 있다. 스켈레톤을 변경함에 따라 시간 비용이 발생하고 잠재적인 혼란이 야기될 수 있는 경우 가능한 조기에 스켈레톤을 변경하지 못하도록 하는 것이 좋다.

스켈레톤을 변경하지 못하도록 작업하는 것은 말처럼 그렇게 쉽지 않다. 변경을 차단하기 위한 핵심적인 방법은 조기에 계획을 세우는 것이며, "교육"에 관한 전자메일을 보내는 것은 방법이 될 수 없다. 컨셉 프로세스에는 핵심 애니메이션에 대한 디자인, 메쉬 및 텍스처가 포함되어야 한다(이러한 주제에 대한 전체 컬럼은 "Raw Crude," *Game Developer magazine*, May 2008 를 참고하라). 최소한, 스켈레톤이 애니메이션 제작자 및 리거에게 공개되기 전 캐릭터와 관련된 표준 테스트 애니메이션을 고안해야 한다.

계획을 세우고 테스트를 하더라도 꼭 무언가를 빠뜨리게 된다. 이러한 이유에서, 프로덕션 큐의 전면을 둘러 보고 스켈레톤의 결함을 찾아내는 일은 중요하다. 몇몇 애니메이션만 공개할 준비가 되어 있는 경우 필수적인 변경을 적용할 수 있다.

대개, 극악한 범죄자는 몸을 쭉그리고 있거나 무릎을 꿇은 포즈를 취하고 있는데 이 경우 무릎과 발목 관절의 잘못된 배치가 여실히 드러날 수도 있다("Anatomy for Animators: A Leg to Stand On," Game Developer magazine, November 2005" 참고). 또한 총 겨냥 포즈는 목 및 어깨의 해부학적 구조와 까다로운 쇠골 배치 등에서 결함이 나타날 수 있으므로 조기에 테스트해야 한다.

공포, 공포

일단 믿을 만한 스켈레톤을 완성한 경우, 애니메이션 제작자에게 보내고 이렇게 보냈다는 사실을 전달해야 한다. 간담을 서늘하게 할 스타일이 필요한 경우, 애니메이션 제작자가 기존 버전의 캐릭터 동작을 완성하는데 1 주가 걸렸음을 인식하고 있다면 눈을 주시하고 애기하도록 하라. 제작 팀원의 모니터에 관한 전자메일을 보내거나 노트를 남기는 것으로는 충분하지 않다. 가능한 오류를 방지하고 간단하게 새로운 애니메이션을 시작할 수 있도록 파이프라인의 툴을 이용해야 한다.

애니메이션 제작자가 권한이 부여된 스켈레톤으로 항상 작업할 수 있도록 지원하는 방법에 관해 여러 가지 의견이 존재한다. 파일 레퍼런싱 같은 일부 팀은 의견을 개진한 반면 다른 팀은 이 문제가 마치 마늘 목걸이인 것처럼 (드라큐라와 같이) 꿈무늬를 빼고 있다. 레퍼런싱 제안자는 레퍼런싱을 사용하는 경우 무료로 자동 업데이트를 제공하고 추가 노력 없이 애니메이션 직원을 현 상태로 유지할 수 있다는 점을 정확하게 지적하고 있다.

이에 대해 반대의견을 갖고 있는 사람들은 레퍼런싱은 애니메이션 기능을 파괴하고 특별한 목적의 리그를 적용하기가 어렵고 변경 사항이 있으면 애니메이션을 파괴하는 경향이 있다고 주장한다. 레퍼런싱은 다양한 신학적 열정을 불러 일으키는 경향이 있으므로("Clone Wars," Game Developer magazine, October 2008 참고) 기술에 관한 고정된 아이디어 보다는 애니메이션 제작자의 요구에 초점을 맞추어야 한다.

유감스럽게도, 아무리 훈육과 계획을 제공하더라도 방황하는 스켈레톤을 묘지에 영원히 감금해 둘 수는 없다. 양질의 프로세스에서는 책임에 한계를 두고 있으나 제작 사고와 기술적 결함으로 인해 이미 수십 또는 수 백 개의 완성된 애니메이션을 갖춘 캐릭터의 루트 및 브랜치를 다시 제작해야 한다.

이러한 힘든 시간이 찾아오면 심한 통증을 겪어야만 한다. 그러나 영혼을 지치게 만드는 힘든 경험을 소화불량 정도로 간주하며 계획과 툴을 통해 극복해 나갈 수 있다.

우선, 가장 중요한 일은 일이 잘못되고 있는 것을 알아차리는 것이다. "레코드의 스켈레톤"에 대해 모든 애니메이션을 체크하는 것이 좋다. 사람들이 막다른 골목을 오랫동안 걷게 하는 것이 좋으며, 이를 통해 우연히 이름이 변경된 뼈와 같이 작은 문제(가져오기 실패 또는 버그가 있는 경우가 아닌)를 발견하고 올바르게 개선할 수 있다.

+1 턴 언데드

실제로 공포스런 일은 스켈레톤의 레이아웃 또는 비율이 심각하게 변경되는 경우이다. 이러한 경우는 게임 디자인의 변경, 기존 스켈레톤의 치명적인 결함(테스트를 통해 불가피하게 발생하는 짐벌 락) 또는 개선해야 할 해부학적인 문제 등 다양한 이유로 인해 발생한다. 이상과 같은 상황이 발생하는 경우 이를 개선하는 데에는 많은 비용이 들 수 있고, 따라서 문제는 비용이 얼마나 들 것이냐는 문제가 대두된다.

스켈레톤의 심각한 변경에 대응하기 위한 기본 전략은 모캡 액터의 애니메이션을 몬스터에 적용하는 것과 같이, 새로운 스켈레톤에 맞추어 기존 애니메이션의 목표를 변경하는 것이다. 모션 리타게팅(motion retargeting)에 관한 전문기술이 사내에 이미 존재하는 경우 문제를 해결하기 위한 수단을 보유하고 있는 셈이다. 경험 많은 MotionBuilder 자키는 뼈들이 뒤섞인 경우 이를 해결하는 중요한 역할을 한다.

기존의 MotionBuilder 전문가들은 리타게팅이 쉬운 작업이 아니라고 얘기하지만 애니메이션을 수동으로 수정하는 것이 더 어려울 수 있다.

리타게팅 애니메이션의 주요 목표는 새로운 스켈레톤으로 변경된 원래 모션처럼 보이는 무언가를 확보하는 것이다. 그러나 매우 흡사해 보이는 것이라 하더라도 공유 애니메이션 커브와 keyframe 데이터 또는 팬시 컨트롤 리그(fancy control rig)와 동일한 것이 아닐 수도 있다.

제작 중 스켈레톤을 대대적으로 변경해야 하는 경우 리타게팅은 애니메이션의 외관을 유지하는데 유용할 수 있다. 필요 여부와 관계 없이 모션 캡처 측, 스켈레톤의 모든 뼈 채널에 관한 키프레임 바이 키 프레임(keyframe-by-keyframe) 데이터를 이용하여 파일을 생성하게 된다.

애니메이션 제작자가 f-커브에 관한 탄젠트 값을 조정하느라 수일간 씨름한 다음, 리타게팅 파일을 열고 그래프 뷰(Indiana Jones 와 Kingdom of the Crystal Skull 의 개미 군대처럼 보이는)를 보면서 실망하는 경우도 있다. 이를 해결하기 위한 유일한 방법은 리타게팅을 적용하지 않고 빈 파일을 열어 스크래치를 시작하는 것이다.

모캡 리타게팅에 대한 지식을 가진 사내 전문가가 없는 경우 MaxScript, Mel, or Python 에서 자체 리타게팅 시스템을 구축할 수 있다. 전용 모션 에디팅 소프트웨어의 고급기술에 적합한 홍보루 시스템을 구축하려면 수년이 걸리게 되나, 시스템의 기본 버전은 우수한 리거 또는 애니메이션 제작자의 지원을 받아 제대로 작동할 수 있어야 한다. 캐릭터 부서를 위해 가장 먼저 투자해야 할 것은 리타게팅 툴 제품군이다.

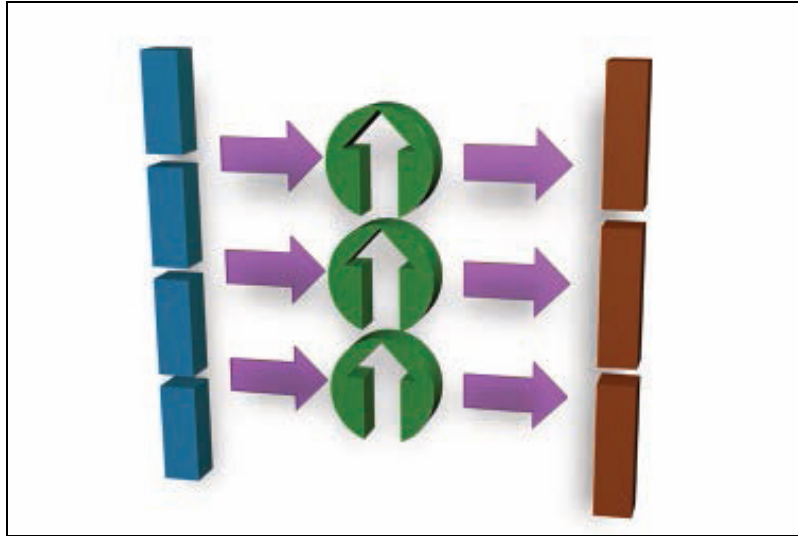


그림 1: 기본 리타게팅 설치. 원래 스켈레톤(청색)은 월드 스페이스 컨스트레인트 오브젝트(녹색)로 전환되고, 이 오브젝트는 다른 방향 또는 비율을 갖추고 있는 새로운 스켈레톤(갈색)으로 전환된다.

리타게팅 시스템과 관련하여 가장 중요한 사항은 숙련된 리거의 기술("페이킹 및 베이킹")이다 (그림 1 참고). "페이킹" 단계는 원래 애니메이션에 대한 월드 스페이스 레코딩을 생성하는 것과 관련되어 있다. 스켈레톤의 모든 뼈에 대한 더미 노드를 생성하고 페어런트 컨스트레인트(parent constraint)를 이용하여 이러한 노드를 원래 애니메이션에 붙이기 한다.

"베이킹" 단계는 구속된 더미의 변환을 베이킹하는 작업으로 구성되어 있고, 이러한 더미는 원래 뼈와는 독립적이다("Max 포크에 대한 콜랩싱 컨트롤러). 더미 베이킹 시 새로운 스켈레톤을 업로드하고 다운로드할 수 있으며, 새로운 뼈를 기존 더미에 구속하고 키에 귀착되는 컨스트레인트를 베이킹한다 (그림 2 참고).

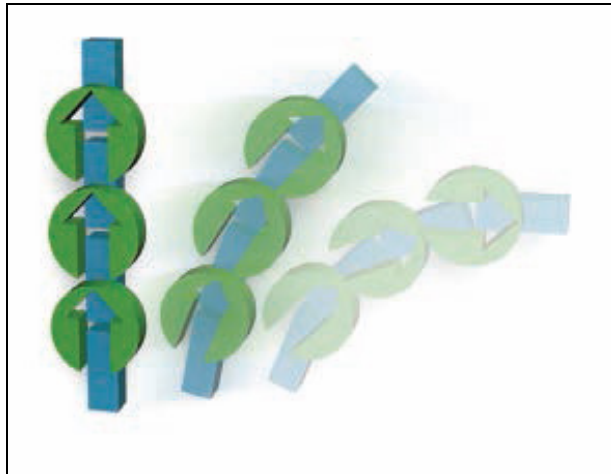


그림 2: 원래 뼈의 애니메이션을 월드 스페이스 로케이터에서 캡처하여 원래 뼈에 구속한 다음 이 컨스트레인트 결과를 베이킹하거나 오디너리 키로 축소한다.

시스템에서 애니메이션 커브를 이동할 수 없도록 만드는 변경의 종류를 자동으로 표시한다. 다양한 회전 순서 또는 방향이 재설정된 페어링트는 결과에 영향을 미치지 않으나 이 결과는 다른 스켈레톤이 허용하는 범위 내에서 유사하다. 초기 오프셋을 관리하는 컨스트레인트 기능을 이용하여 새로운 뼈의 위치 및 방향에 대한 작은 변경사항을 상쇄할 수 있다.

페이크 앤 베이크 리타겟의 결과가 keyframe 으로 과잉 공급되더라도 적어도 원래 애니메이션과 상당히 유사해야 한다. (그림 3 참고). 이것은 MotionBuilder 는 아니나, 애니메이션 분야의 PhD 를 필요로 하지 않는 편리한 도구이다.

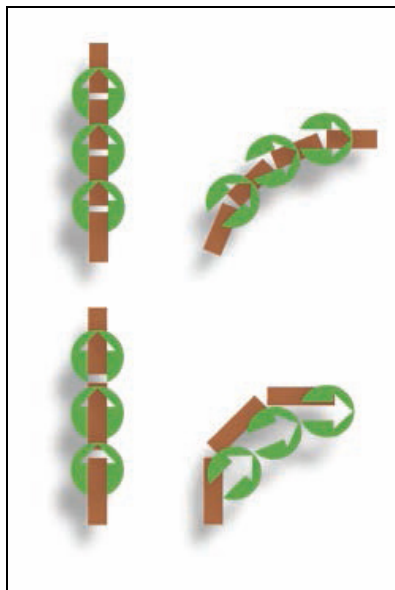


그림 3: 월드 스페이스 더미는 새로운 스켈레톤을 구속한다. 새로운 스켈레톤은 애니메이션이 변환된

것과 물리적으로 유사하고 회전 순서 또는 관절 방향은 유일하게 다른 점이다(상단). 비율이 다른 경우 애니메이션은 원래 것과 동일하다기 보다는 유사한 편이다. 하단 사례에서 세 번째 뼈의 애니메이션은 원래 스킴레톤에 있는 네 번째 뼈의 로케이터에 의해 구속되어 있다. 두 체인은 평행하고 세 체인은 원래 것으로부터 약간 변경되어 있다.

금지된 지식

리타게팅 실험을 수행함에 따라 페이크 앤 베이킹 기법을 적용할 수 없는 일반적인 경우가 존재함을 알 수 있다.

일반적으로, 애니메이션 제작자는 기존 파일의 대응물의 위치를 모방해야 하는 뼈는 어느 것인지와 회전이 필요한 뼈는 어느 것인지를 결정해야 한다. 위치 매칭은 캐릭터 루트 또는 IK 타겟에만 필요하며, 대부분의 뼈는 회전을 이용하여 리타게팅할 수 있다.

위치 타겟을 이용하거나 이용하지 않을 때를 신뢰성 있게 자동으로 알려 주는 기능을 강구해야 한다. 단지 특정 뼈를 선택하여 "'retarget my positions(나의 위치 리타게팅하기)' 버튼을 손으로 누르기 위해 수 천개의 애니메이션을 열어보는 형편없는 애니메이션 제작자를 원하지는 않을 것이다.

또한 중점적으로 다루어야 할 문제는 포즈 매칭이다. 이에 대한 좋은 결과를 얻으려면, 리타게팅 더미에 구속하기 전 정확한 시작 포즈를 갖춘 새로운 스킴레톤을 확보해야 한다. 포즈 매칭 없이, 컨스트레인트 오프셋 기능을 활용할 수 없다. 다시 말해, 포즈 매핑을 자동으로 수행하는 신뢰할만한 방법을 찾도록 해야 한다.

일단 기본적인 사항이 충족되면 레퍼토리를 확장하여 곤혹스러운 상황을 처리할 수 있다. 예를 들어, 일단 리타게팅 스크립트의 기본 세트를 갖추면 이 스크립트를 확장하여 까다로운 상황을 처리할 수 있다.

리타게팅 더미를 그룹화하고 확대 및 축소하여 전역 크기를 적용할 수 있으며, 리타게팅 더미를 그룹화하고 회전하여 애니메이션을 리오리엔팅할 수도 있다. 더미는 계층적 구성 형태를 갖추고 있지 않으므로, 알기 쉬운 방식으로 조정할 수 있다.

영원한 휴식?

이것이 쉬운 일 같이 보이지만 어느 정도까지는 그러하다. 특히, 사내에 모캡 전문가 없는 경우 리타게팅 시스템을 구축하는 것은 데이터를 보호하고 애니메이션 제작자가 동일한 일을 여러 번 다시 하지 않도록 하기 위한 중요한 투자라고 볼 수 있다

(투자는 실질적이어야 한다). 수정의 여지가 없는 리타게팅 시스템을 구성하기 위해 테크니컬 아트 참(또는 스케줄이 잡혀있지 않은 시간)을 갖추고 있는 스튜디오는 거의 없다.

시도하고 실수한 횟수에 따라 리타겟의 성공 여부가 결정된다. 대부분의 경우, 아주 사소한 차이를 이용하여 스켈레톤 간의 움직임을 조정하는 방법은 아직 존재하지 않으므로, 리타게팅 전문가의 직관과 다수의 사례별 스크립트에 의존해야 한다.

일단 애니메이션 제작자가 생소한 리타게팅 툴에 익숙해지면 작업에 드는 노력을 덜어준 것에 대해 그렇게 고마워하지 않으며 고밀도의 모캡 같은 키에 분개한다(이것은 공정한 일은 아니지만 인간의 본성이다). 이러한 제작자들은 곧 스켈레톤 뿐만 아니라 애니메이션 리그 간의 리타게팅 기능을 요구하기 시작한다.

또한 사람의 개입 없이 스켈레톤 변경을 수행하는 완벽한 시스템을 설계하여 내놓는 경우, 좌절감을 느낀다. 다른 한편으로, 낙관적인 관점을 고수하는 경우, 여기에 제시된 간단한 기술로부터 많은 가치를 확보할 수 있다.

핵심은 스켈레톤을 대수롭지 않게 여기는 사람들에게 퍼부어진 소름끼치는 저주를 결코 잊지 않는 것이다. 완전히 죽지 않은 언데드 무리는 결코 안식을 취할 수 없으나 귀하의 처분에 맡겨진 무기를 손에 쥌 수 있을 정도로 대담하다면 그들이 속했던 어둠 속으로 되돌려 보낼 수 있다.

[편집자 노트: 이 아티클은 게임 관련 커뮤니티에 가치가 있다고 생각하여 Gamasutra 편집자가 독자적으로 발표한 것이다. Intel Visual Computing microsite의 플랫폼 및 벤더 독립형 파트의 지원으로 출판이 가능할 수 있었다.]