



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년09월26일
(11) 등록번호 10-1782269
(24) 등록일자 2017년09월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 13/80 (2011.01) G06T 13/20 (2011.01)
(52) CPC특허분류
G06T 13/80 (2013.01)
G06T 13/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0121685
(22) 출원일자 2016년09월22일
심사청구일자 2016년09월22일
(56) 선행기술조사문헌
JP2012208945 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
동서대학교산학협력단
부산 사상구 주례로 47, (주례동, 동서대학교)
(72) 발명자
송밖음
부산광역시 부산진구 시민공원로 11, 101동 2701호
양진영
경상남도 양산시 상북면 양산대로 1360 휴먼시아
아파트 110동 1201호
최소민
부산광역시 금정구 중앙대로2007번길 7-3, 일신에
이스빌라 501호
(74) 대리인
김석계

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 박상철

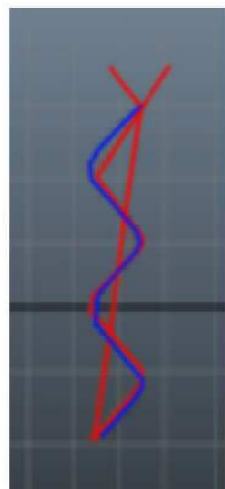
(54) 발명의 명칭 플러그인 프로그램을 사용하여 넵스 및 폴리클을 생성 및 적용하는 방법

(57) 요약

본 발명은 가상의 캐릭터를 만들 수 있고 애니메이션 편집 또는 합성이 가능하며 플러그인 프로그램의 기능이 적용되는 소프트웨어 프로그램에 있어서, 상기 플러그인 프로그램은 소프트웨어 프로그램에 넵스(20) 및 폴리클(follicle)을 생성하여 적용하는 것으로,

본 발명 플러그인 프로그램을 사용하여 넵스 및 폴리클을 생성 및 적용하는 방법은 스크립트(script)로 만들어진 플러그인 프로그램을 사용함으로써 가상의 캐릭터를 만들 수 있고 애니메이션 편집 또는 합성이 가능한 소프트웨어 프로그램에서 IK Spline Handle을 사용하는 것에 비해 확연하게 단축시킬 수 있으며, IK Spline handle을 통해 만들어지던 커브(curve)대신 넵스(nurbs) 및 폴리클(follicle)을 사용하여 생성된 머리, 꼬리, 줄 등에 twist, roll, squash & stretch 등의 자연스러운 변형을 간편하게 적용할 수 있는 현저한 효과가 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06T 2200/24 (2013.01)
 G06T 2213/08 (2013.01)
 G06T 2213/12 (2013.01)
 G06T 2219/2016 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2016-E-0051-010100
부처명	교육과학기술부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	산학협력 선도대학(LINC) 육성사업
연구과제명	동서대학교 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업
기 여 율	1/1
주관기관	동서대학교 산학협력단
연구기간	2012.04.01 ~ 2017.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

가상의 캐릭터를 만들 수 있고 애니메이션 편집 또는 합성이 가능하며 플러그인 프로그램의 기능이 적용되는 소프트웨어 프로그램에 있어서, 상기 플러그인 프로그램은 소프트웨어 프로그램에 넵스(20) 및 폴리클(follicle)을 생성하여 적용하는 플러그인 프로그램을 사용하여 넵스 및 폴리클을 생성 및 적용하는 방법에 있어서,

상기 플러그인 프로그램에는 유저인터페이스(UI, User Interface)가 나타나게 되고, 상기 유저인터페이스(UI, User Interface)를 통해 원하는 기능이 없을 경우이거나 또는 수행하고자 하는 작업을 하기 위한 과정이 복잡할 경우 여러 개의 기능을 단축하여 간단하게 작동시킬 수 있는 것으로,

상기 플러그인 프로그램에 나타나는 유저인터페이스(UI, User Interface)는 다수 개의 spine joint 중 시작위치를 선택하는 Select Start Joint와; 상기 다수 개의 spine joint 중 끝위치를 선택하는 Select End Joint와; 생성될 넵스(20)에 연결할 조인트(30)의 개수를 입력하는 Number of Controllers와; 캐릭터에 연결된 각각의 spine joint에는 폴리클(follicle)이 서로 연결되어 생성되고, 상기 다수 개의 폴리클(follicle)이 부착되는 넵스(20)가 생성되고, 상기 넵스(20)에는 Number of Controllers에 입력된 개수만큼 조인트(30)가 생성되어 순서대로 연결되고, 상기 넵스(20)에 연결된 각각의 조인트(30)에는 사용자가 조작할 수 있는 컨트롤러(controller)가 적용되도록 하는 Create Follicle IK와; 생성된 모든 폴리클(follicle), 넵스(20), 조인트(30), 및 컨트롤러(controller)를 제거하는 Delete Follicle IK; 로 이루어지는 것이며,

상기 Select Start Joint와, Select End Joint와, Create Follicle IK와, Delete Follicle IK는 버튼으로 형성되고,

상기 Select Start Joint와 Select End Joint를 통해 미리 생성되어있는 다수 개의 spine joint의 시작위치와 끝위치를 각각 선택할 수 있는 것이며,

상기 Number of Controllers는 숫자를 입력할 수 있는 것으로, 상기 숫자는 생성될 넵스(nurbs)에 연결되어 생성될 조인트(joint)의 개수를 입력할 수 있는 것으로, 상기 조인트(joint)들이 생성될 시 2개의 조인트(joint)는 시작위치와 끝위치에 형성되며, 이를 시작 조인트(start joint)와 끝 조인트(end joint)라고 하며, 나머지 조인트는 시작 조인트와 끝 조인트 사이에 일렬로 생성되되, 일렬로 생성되는 각각의 조인트의 간격은 동일 간격이 되는 것이며,

상기 Create Follicle IK를 누르면, 캐릭터에 형성된 각각의 spine joint에 폴리클(follicle)이 서로 연결되어 생성되는 것으로, 상기 폴리클(follicle)이 움직이면 spine joint가 움직이게 되며, 각각의 spine joint의 움직임에 따라 캐릭터도 움직이게 되고, 상기 넵스(nurbs)가 생성된 후, 넵스(nurbs)에 다수 개의 폴리클(follicle)이 부착되되, 상기 Number of Controllers에 입력한 숫자만큼 다수 개의 spine joint 중 시작위치와 끝위치를 양끝단으로 하여 다수 개의 조인트가 일렬이 되면서 서로 동일한 간격을 가지도록 이격되어 생성되며 넵스(nurbs)에 연결되고, 각각의 조인트에는 컨트롤러(controller)가 형성되는 것으로, 이후 사용자는 컨트롤러를 통해 조인트를 각각 이동할 수 있게 되는 것이며,

상기 Create Follicle IK로 생성된 모든 폴리클(follicle), 넵스(nurbs), 조인트(joint), 및 컨트롤러(controller)를 제거하기 위해서는 Delete Follicle IK를 누르는 것으로 삭제할 수 있고,

상기 Create Follicle IK를 선택하면 실행되는 알고리즘은 캐릭터에 형성된 다수 개의 spine joint에 맞춰 넵스(20)를 생성하는 넵스생성단계; 상기 spine joint의 개수와 동일하게 헤어(hair)구조를 생성하면서 각각의 헤어(hair)구조에서 폴리클(follicle)을 제외한 나머지를 삭제하여 spine joint의 개수와 동일한 폴리클을 생성하는 폴리클생성단계; 각각의 폴리클(follicle)이 넵스(20)를 잘 따라가는 것을 이용하여, 다수 개의 폴리클(follicle)을 spine joint의 위치와 같게 위치시키는 위치결정단계; Number of Controllers에 입력한 수만큼 일렬로 연결된 조인트(30)를 생성하되, 양 끝에 생성되는 조인트(30)는 다수 개의 spine joint 중 시작위치와 끝위치와 동일한 위치에 생성하며, 나머지 조인트(30)는 양 끝에 생성되는 조인트의 사이를 일렬로 연결되도록 일정간격씩 이격되게 생성하는 조인트생성단계; 생성된 다수 개의 조인트(30)에 넵스(20)를 smooth bind로 연결하는 연결단계; 상기 다수 개의 조인트(30)를 제어(control)할 수 있도록 각각의 조인트(30)에 컨트롤러

(controller)를 형성하는 컨트롤러형성단계; 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 플러그인 프로그램을 사용하여 넵스 및 폴리클을 생성 및 적용하는 방법

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 플러그인 프로그램을 사용하여 넵스 및 폴리클을 생성 및 적용하는 방법에 관한 것으로, 더욱 자세하게는 스크립트(script)로 만들어진 플러그인 프로그램을 사용함으로써 가상의 캐릭터를 만들 수 있고 애니메이션 편집 또는 합성이 가능한 소프트웨어 프로그램에서 IK Spline Handle을 사용하는 것에 비해 확연하게 단축시킬 수 있으며, IK Spline handle을 통해 만들어지던 커브(curve)대신 넵스(nurbs) 및 폴리클(follicle)을 사용하여 생성된 머리, 꼬리, 줄 등에 twist, roll, squash & stretch 등의 자연스러운 변형을 간편하게 적용할 수 있는 플러그인 프로그램을 사용하여 넵스 및 폴리클을 생성 및 적용하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 일반적으로 3D 애니메이션은 렌더링 과정을 통해 2차원이 아닌 3차원인 공간에서 3차원 캐릭터의 움직이는 작업 과정들을 촬영하여 제작된다.
- [0004] 상기 작업 과정을 학생들에게 알려주기 위해 수업을 진행하고 있으며, 수업에서는 가상의 캐릭터를 만들 수 있고 애니메이션 편집 또는 합성이 가능한 소프트웨어 프로그램을 사용하고 있다.
- [0005] 상기 가상의 캐릭터를 만들 수 있고 애니메이션 편집 또는 합성이 가능한 소프트웨어 프로그램은 주로 오토데스크 마야(autodesk maya)를 사용할 수 있다.
- [0006] 그러나 상기 가상의 캐릭터를 만들 수 있고 애니메이션 편집 또는 합성이 가능한 소프트웨어 프로그램에서 입체 형상을 움직이기 위해서는 작업이 복잡할 뿐만 아니라 복잡한 작업에 따라 시간을 많이 소요하게 된다.
- [0007] 이때, 사용되는 것이 플러그인 프로그램이다.
- [0008] 일반적으로 플러그인 프로그램이란 기존 소프트웨어 프로그램의 기능을 보강하기 위해 설치되어 사용되는 추가 프로그램이다.
- [0009] 일반적으로 상기 가상의 캐릭터를 만들 수 있고 애니메이션 편집 또는 합성이 가능한 소프트웨어 프로그램에서는 허리, 꼬리, 줄 등을 제작하기 위하여 IK Spline Handle를 사용할 수 있다.
- [0010] 상기 IK Spline Handle를 사용하는 이유는 가상의 캐릭터를 만들 수 있고 애니메이션 편집 또는 합성이 가능한 소프트웨어 프로그램에서 제공하고 있어 간편하게 사용할 수 있기 때문이다.
- [0011] 하지만, 상기 IK Spline Handle을 통해 생성된 커브(curve)에서 조인트(joint)를 변형할 시 조인트(joint)의 길이는 변하지 않으며, 조인트(joint)의 길이보다 커브(curve)의 길이가 길어지는 상황이 발생하게 되며, 특히, 커브(curve)의 길이와 조인트(joint)의 길이가 일치하지 않고 차이가 많이 나게 된다.
- [0012] 그러므로 상기 커브(curve)는 조인트(joint)를 통해 twist, roll, squash & stretch 등의 변형을 할 때에 원하는 형태로 변형되게 된다.
- [0013] 종래기술로서 등록특허공보 등록번호 제10-1102778호의 리깅 복제를 통한 캐릭터 리깅 자동화 방법 및 장치에는, 원본 캐릭터의 원본 모델 및 원본 리깅과 대상 캐릭터의 대상 모델을 제공하는 단계; 상기 원본 모델

의 메시와 상기 대상 모델의 메시 각각에 대해, 상기 원본 모델의 메시로부터 상기 대상 모델의 메시로의 모핑(morphing)을 위한 대응점들을 선택하는 단계; 상기 대응점들에 기초한 상기 메시들의 공통 파라미터화(cross-mesh parameterization)를 통해, 상기 원본 모델의 메시와 상기 대상 모델의 메시 사이의 표면 상관관계를 계산하고 모핑 케이지를 생성하는 단계; 상기 표면 상관관계 및 모핑 케이지에 기초한 케이지 기반 변형(cage-based deformation) 연산을 통해, 상기 원본 모델의 메시 내부의 공간들의 3차원 위치와 대상 모델의 메시 내부의 공간들의 3차원 위치 사이의 공간 상관관계를 계산하는 단계; 상기 원본 모델과 대상 모델 사이의 공간 상관관계 및 표면 상관관계를 이용하여, 원본 리깅의 리깅 요소의 3차원 위치 및 속성에 대응하는 대상 모델 내의 3차원 위치 및 속성을 계산하는 단계; 및 상기 대상 모델 내의 상기 계산된 리깅 요소의 3차원 위치 및 속성에 기초하여 대상 리깅을 생성하는 단계를 포함하는 복제 기반 리깅 자동화 방법이라고 기재되어 있다.

[0014] 다른 종래기술로서 공개특허공보 공개번호 제10-2008-0018394호의 마야용 군중 시뮬레이터 소프트웨어를 기록한 기록매체에 의하면 마야용 군중 시뮬레이터 소프트웨어를 기록한 기록매체에는, 군중의 표현에 사용되는 애니메이션 데이터를 반복되는 사이클 동작으로 한정하고, 상기 사이클 동작에 속하는 모든 자세들을 지오메트리 데이터로 생성하여 각각의 파티클에 각각의 지오메트리 데이터를 인스턴스시키고, 프레임이 증가함에 따라 인스턴스된 상기 지오메트리 데이터를 상기 사이클 동작 안에서 다음 자세로 치환하며, 상기 군중을 2차원 배치 또는 3차원 배치하는 기능을 제공하는 군중 데이터 생성/배치 툴 모듈; 상기 군중의 초기 분포, 초기 방향을 지정하고, 각 사이클에 해당하는 상기 군중의 상기 지오메트리 데이터를 지정하며, 상기 각 사이클에서의 상기 군중의 이동 속도, 방향, 타겟 오브젝트를 포함하는 특성을 지정하는 군중 컨트롤 UI(User Interface) 모듈; 상기 지오메트리 데이터와 사용자가 UI를 통해 입력한 동작 단계 변경 정보를 이용해 상기 프레임마다 각 개체에 고유한 동작 시퀀스를 지정하는 동작 결정 기능, 각 개체간 상호 탐지 기능으로 충돌 회피 및 다양한 동작으로 변환하는 개체 감지 기능, 장애물에 따라 진로 변경 등을 수행하는 장애물 탐지 기능, 주어진 이벤트에 따라 지정된 동작으로 변환하는 이벤트 반응 기능, 다른 군중 노드의 radialField를 적 리스트에 등록함으로써 적 군중과의 조우를 감지하는 적 감지 기능 및 주어진 지형에 반응하며 동작하는 지형 감지 기능을 구현하는 개체 동작 결정 시스템 모듈; 및 상기 사용자의 입력으로 주어진 3D 좌표에 가장 가까운 미리 지정된 NURBS 오브젝트의 UV 정보를 제공하는 UV 정보 플러그 인 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 마야용 군중 시뮬레이터 소프트웨어를 기록한 기록매체라고 기재되어 있다.

[0015] 그러나 상기와 같은 종래의 발명은 조인트가 변형될 시 곡선(curve) 형태와 조인트(joint)의 길이가 일치하지 않으므로, 꼬임(twist), 감기(roll), 줄이(squash)거나 늘리(stretch)는 등의 과도한 변형 및 회전을 할 때에 조인트(joint)의 길이가 변하지 않아 커브(curve)가 자연스럽지 않게 움직이거나, 또는 변형되지 않게 되며, 사용자가 작업하는 시간이 길어지는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0017] 따라서 본 발명 플러그인 프로그램을 사용하여 넵스 및 폴리클을 생성 및 적용하는 방법에 있어서, 스크립트(script)로 만들어진 플러그인 프로그램을 사용함으로써 가상의 캐릭터를 만들 수 있고 애니메이션 편집 또는 합성이 가능한 소프트웨어 프로그램에서 IK Spline Handle을 사용하는 것에 비해 확연하게 단축시킬 수 있으며, IK Spline handle을 통해 만들어지던 커브(curve)대신 넵스(nurbs) 및 폴리클(follicle)을 사용하여 생성된 머리, 꼬리, 줄 등에 twist, roll, squash & stretch 등의 자연스러운 변형을 간편하게 적용할 수 있는 플러그인 프로그램을 사용하여 넵스 및 폴리클을 생성 및 적용하는 방법을 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0019] 본 발명은 가상의 캐릭터를 만들 수 있고 애니메이션 편집 또는 합성이 가능하며 플러그인 프로그램의 기능이 적용되는 소프트웨어 프로그램에 있어서, 상기 플러그인 프로그램은 소프트웨어 프로그램에 넵스(nurbs) 및 폴리클(follicle)을 생성하여 적용하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0021] 본 발명 플러그인 프로그램을 사용하여 넵스 및 폴리클을 생성 및 적용하는 방법은 스크립트(script)로 만들어진 플러그인 프로그램을 사용함으로써 가상의 캐릭터를 만들 수 있고 애니메이션 편집 또는 합성이 가능한 소프트웨어 프로그램에서 IK Spline Handle을 사용하는 것에 비해 확연하게 단축시킬 수 있으며, IK Spline handle을 통해 만들어지던 커브(curve)대신 넵스(nurbs) 및 폴리클(follicle)을 사용하여 생성된 머리, 꼬리, 줄 등에

twist, roll, squash & stretch 등의 자연스러운 변형을 간편하게 적용할 수 있는 현저한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 IK Spline Handle을 통해 만들어진 커브(curve) 및 조인트(joint)와 플러그인 프로그램을 통해 만들어진 넘스(nurbs) 및 조인트(joint)를 나타내는 비교 실시도
- 도 2는 IK Spline Handle을 통해 만들어진 커브(curve) 및 조인트(joint)와 플러그인 프로그램을 통해 만들어진 넘스(nurbs) 및 조인트(joint)에 커브(curve)를 적용한 비교 실시도
- 도 3은 IK Spline Handle을 통해 만들어진 커브(curve) 및 조인트(joint)에 커브를 적용한 모델과 플러그인 프로그램을 통해 만들어진 넘스(nurbs) 및 조인트(joint)에 커브(curve)를 적용한 모델의 비교 실시도
- 도 4는 본 발명의 넘스(nurbs)를 사용하여 제작하는 개념도
- 도 5는 본 발명의 알고리즘 개념도
- 도 6은 본 발명의 플러그인 프로그램의 유저인터페이스를 통해 가상의 캐릭터를 만들 수 있고 애니메이션 편집 또는 합성이 가능한 소프트웨어 프로그램에 적용하는 개념도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명은 가상의 캐릭터를 만들 수 있고 애니메이션 편집 또는 합성이 가능하며 플러그인 프로그램의 기능이 적용되는 소프트웨어 프로그램에 있어서, 상기 플러그인 프로그램은 소프트웨어 프로그램에 넘스(20) 및 폴리클(follicle)을 생성하여 적용하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또한, 상기 플러그인 프로그램에는 유저인터페이스(UI, User Interface)가 나타나게 되고, 상기 유저인터페이스(UI, User Interface)를 통해 원하는 기능이 없을 경우이거나 또는 수행하고자 하는 작업을 하기 위한 과정이 복잡할 경우 여러 개의 기능을 단축하여 간단하게 작동시킬 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 또한, 상기 플러그인 프로그램에 나타나는 유저인터페이스(UI, User Interface)는 다수 개의 spine joint 중 시작위치를 선택하는 Select Start Joint와; 상기 다수 개의 spine joint 중 끝위치를 선택하는 Select End Joint와; 생성될 넘스(20)에 연결할 조인트(30)의 개수를 입력하는 Number of Controllers와; 캐릭터에 연결된 각각의 spine joint에는 폴리클(follicle)이 서로 연결되어 생성되고, 상기 다수 개의 폴리클(follicle)이 부착되는 넘스(20)가 생성되고, 상기 넘스(20)에는 Number of Controllers에 입력된 개수만큼 조인트(30)가 생성되어 순서대로 연결되고, 상기 넘스(20)에 연결된 각각의 조인트(30)에는 사용자가 조작할 수 있는 컨트롤러(controller)가 적용되도록 하는 Create Follicle IK와; 생성된 모든 폴리클(follicle), 넘스(20), 조인트(30), 및 컨트롤러(controller)를 제거하는 Delete Follicle IK; 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 또한, 상기 Create Follicle IK를 선택하면 실행되는 알고리즘은 캐릭터에 형성된 다수 개의 spine joint에 맞춰 넘스(20)를 생성하는 넘스생성단계; 상기 spine joint의 개수와 동일하게 헤어(hair)구조를 생성하면서 각각의 헤어(hair)구조에서 폴리클(follicle)을 제외한 나머지를 삭제하여 spine joint의 개수와 동일한 폴리클을 생성하는 폴리클생성단계; 각각의 폴리클(follicle)이 넘스(20)를 잘 따라가는 것을 이용하여, 다수 개의 폴리클(follicle)을 spine joint의 위치와 같게 위치시키는 위치결정단계; Number of Controllers에 입력한 수만큼 일렬로 연결된 조인트(30)를 생성하되, 양 끝에 생성되는 조인트(30)는 다수 개의 spine joint 중 시작위치와 끝위치와 동일한 위치에 생성하며, 나머지 조인트(joint)의 사이를 일렬로 연결되도록 일정간격씩 이격되게 생성하는 조인트생성단계; 생성된 다수 개의 조인트(30)에 넘스(20)를 smooth bind로 연결하는 연결단계; 상기 다수 개의 조인트(30)를 제어(control)할 수 있도록 각각의 조인트에 컨트롤러(controller)를 형성하는 컨트롤러형성단계; 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 본 발명을 첨부도면에 의해 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0031] 도 1은 IK Spline Handle을 통해 만들어진 커브(curve) 및 조인트(joint)와 플러그인 프로그램을 통해 만들어진 넘스(nurbs) 및 조인트(joint)를 나타내는 비교 실시도, 도 2는 IK Spline Handle을 통해 만들어진 커브(curve) 및 조인트(joint)와 플러그인 프로그램을 통해 만들어진 넘스(nurbs) 및 조인트(joint)에 커브(curve)를 적용한 비교 실시도, 도 3은 IK Spline Handle을 통해 만들어진 커브(curve) 및 조인트(joint)에 커브를 적용한 모델과 플러그인 프로그램을 통해 만들어진 넘스(nurbs) 및 조인트(joint)에 커브(curve)를 적용한 모델의 비교 실시도, 도 4는 본 발명의 넘스(nurbs)를 사용하여 제작하는 개념도, 도 5는 본 발명의 알고리즘 개념

도, 도 6은 본 발명의 플러그인 프로그램의 유저인터페이스를 통해 가상의 캐릭터를 만들 수 있고 애니메이션 편집 또는 합성이 가능한 소프트웨어 프로그램에 적용하는 개념도이다.

- [0032] 본 발명에서 가상의 캐릭터를 만들 수 있고 애니메이션 편집 또는 합성이 가능하며 플러그인 프로그램이 적용된 소프트웨어 프로그램은 주로 오토데스크 마야(autodesk maya)를 사용할 수 있다.
- [0033] 상기 가상의 캐릭터를 만들 수 있고 애니메이션 편집 또는 합성이 가능하며 플러그인 프로그램이 적용된 소프트웨어 프로그램에 형성되는 넵스(nurbs, Non-Uniform Rational B-Splines)는 곡선(curve)을 확장하여 만들어진 면으로 기하학적 구조를 가진다.
- [0034] 특히, 상기 넵스(nurbs)는 다수 개의 선 사이에 만들어지는 면이며, 상기 선은 두 개의 좌표를 잇는 것으로, 상기 넵스를 만들 시에는 선을 직선뿐만이 아닌 부드러운 곡선을 만들 수 있고, 곡선으로 만들어진 넵스(nurbs)는 모서리가 부드러운 곡선으로 이루어진다.
- [0035] 상기 넵스(nurbs)와 비교되는 것으로는 IK Spline Handle을 통해 만들어진 커브(10)가 있다.
- [0036] 상기 커브(10)는 다수 개의 직선을 연결하여 곡선인 것처럼 보이도록 하는 것으로, 다수 개의 직선으로 이루어져 대체로 가장자리가 각지며 딱딱한 느낌을 준다.
- [0037] 그러므로 상기 넵스(nurbs)는 커브(curve)에 비해 부드럽고 유연한 형태를 가지며 유기적 형태를 만들기가 편리하다.
- [0039] 상기 가상의 캐릭터를 만들 수 있고 애니메이션 편집 또는 합성이 가능한 소프트웨어 프로그램에서 폴리클(follicle)은 hairSystem node를 통해 생기는 헤어(hair)구조에 포함된 것으로, 상기 헤어(hair)구조에서 추출하여 획득할 수 있다.
- [0040] 그리고 상기 폴리클(follicle)은 넵스(nurbs)에 부착되어 넵스(nurbs)가 움직일 때 모낭처럼 따라 움직이는 것이다.
- [0041] 특히, 상기 넵스(nurbs)에 폴리클(follicle)이 부착된 상태에서 넵스(nurbs)를 꼬임(twist), 감아두기(roll), 줄이거나 늘리기(squash & stretch) 등을 사용하며 형태를 변화시키면, 넵스(nurbs)에서 폴리클(follicle)이 접착된 부분이 이동되고 회전되는 것을 따라 폴리클(follicle)도 함께 이동되고 회전되는 것이다.
- [0043] 먼저, 상기 본 발명의 플러그인 프로그램의 기능을 소프트웨어 프로그램 적용하기 전에, 상기 소프트웨어 프로그램에는 사용자가 다수 개의 조인트(joint)가 형성된 가상의 캐릭터를 생성한다.
- [0044] 이때, 상기 가상의 캐릭터에 형성된 각각의 조인트(joint)를 spine joint라고 한다.
- [0045] 상기 spine joint에 컨트롤러(controller)를 적용시켜 움직이면 가상의 캐릭터가 움직일 수 있으나 움직임이 자연스럽지 못하다.
- [0047] 상기 가상의 캐릭터를 자연스럽게 움직이기 위해 spine joint를 움직이기 위한 방식은 일반적인 IK Spline Handle로 커브(curve)를 적용하는 방식과, 본 발명에서 제시하는 넵스(nurbs) 및 폴리클(follicle)을 적용하는 방식이 있다.
- [0048] 일반적으로 사용되는 방법은 IK Spline Handle로 커브(curve)를 spine joint에 연결하며, 상기 커브(curve)에는 커브(curve)를 움직이는 다수 개의 조인트(joint)를 더 형성하고, 상기 다수 개의 조인트(joint) 각각에 컨트롤러를 적용하여 컨트롤러를 통해 움직이고 있다.
- [0049] 본 발명에서 제시하는 넵스(nurbs) 및 폴리클(follicle)을 적용하는 방법은 넵스(nurbs)에 spine joint의 개수만큼의 폴리클(follicle)을 생성하여 연결한 후, 각각의 폴리클(follicle)과 spine joint를 1:1로 연결하고, 상기 넵스(nurbs)에는 다수 개의 조인트(joint)를 생성하여 연결하며, 각각의 조인트(joint)에는 컨트롤러를 적용하여 컨트롤러를 통해 움직인다.
- [0050] 더욱 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0051] 도 1 내지 도 2에서 보면 우측은 플러그인 프로그램을 통해 만들어진 넵스(nurbs) 및 조인트(joint)를, 좌측은 IK Spline Handle을 통해 만들어진 커브(curve) 및 조인트(joint)를 나타낸 것이다.
- [0052] 도 1은 모델의 특정 부위를 늘리기 전의 상태로 좌측의 넵스(nurbs) 및 조인트(joint)와 우측의 커브(curve) 및 조인트(joint)는 별다른 차이가 없다.

- [0053] 하지만, 상기 조인트를 컨트롤러를 통해 이동시켜 곡선(curve)을 적용하여 특정 부위를 늘린 도 2를 보면, 우측의 커브(curve) 및 조인트(joint)는 좌측의 넵스(nurbs) 및 조인트(joint)에 비해 비정상적이 되는 문제가 발생한다.
- [0054] 특히, 상기 IK Spline Handle을 통해 만들어진 커브(curve)의 다수 개의 조인트(joint)가 곡선(Curve)이 적용되어 일직선으로 배치되어 있지 않다면, 다수 개의 조인트(joint)에 비해 커브(curve)의 길이가 늘어나거나 줄어들어 길이가 동일하지 않게 된다.
- [0055] 즉, 상기 IK Spline Handle을 통해 만들어진 커브(curve)에 연결한 조인트(joint)가 이동하여 커브(curve)가 늘어나거나 줄어드는 길이가 동일하지 않아 커브(curve)가 조인트(joint)와 동일한 비율만큼 움직이는 것을 나타내지 못하게 된다.
- [0056] 그러므로 상기 IK Spline Handle을 통해 커브(curve)를 적용할 시, 상기 커브(curve)이 적용된 캐릭터에서 허리, 꼬리, 줄 등이 비정상적이게 휘어진게 된다.
- [0058] 도 3은 실질적으로 캐릭터에 리깅(rigging)할 때, 넵스(nurbs)와 IK Spline Handle을 통해 만들어진 커브(curve)를 각각 적용시킨 것이다.
- [0059] 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 IK Spline Handle을 통해 만들어진 커브(curve)를 적용한 왼쪽 캐릭터는 허리가 비정상적으로 휘어지는 것을 확인할 수 있는 반면 상기 넵스(nurbs)를 적용한 오른쪽 캐릭터는 자연스럽게 허리가 휘어지는 것을 확인할 수 있다.
- [0061] 상기 넵스(nurbs)는 커브(curve)와는 달리 꼭지점(vertex)의 개수를 증가시켜 부드러운 움직임을 끌어낼 수 있으며, 상기 넵스(nurbs) 및 폴리클(follicle)을 통해 제작된 캐릭터에서 조인트(joint)와 넵스(nurbs)의 움직임이 비슷하다.
- [0062] 그러므로 상기 넵스(nurbs) 및 폴리클(follicle)을 통해 제작된 모델, 즉 캐릭터는 허리 등의 모델의 일부가 자연스럽게 휘어진다.
- [0063] 즉, 상기 넵스(nurbs) 및 폴리클(follicle)을 적용한 캐릭터는, 기존의 IK Spline Handle로 생성된 커브(curve)가 적용된 캐릭터의 움직임을 대체할 뿐만 아니라, 더 부드럽게 움직일 수 있는 것이다.
- [0066] 또한, 상기 넵스(nurbs)를 적용하면 다양한 기능을 부여하기 위한 추가적인 노드(node)를 제작할 필요 없이 꼬임(twist), 감아두기(roll), 줄이거나 늘리기(squash & stretch) 등의 기능을 적용가능하다.
- [0067] 그러므로 본 발명은 가상의 캐릭터를 만들 수 있고 애니메이션 편집 또는 합성이 가능하며 플러그인 프로그램의 기능이 적용되는 소프트웨어 프로그램에 있어서, 상기 플러그인 프로그램은 소프트웨어 프로그램에 넵스(nurbs) 및 폴리클(follicle)을 생성하여 적용하는 것이다.
- [0069] 상기 플러그인 프로그램은 실행되기 위해 스크립트(script)가 작성된다.
- [0070] 상기 스크립트(script)는 유연한 확장 구조를 가지며, 다른 프로그램에서도 가동하는 파이썬 스크립트 언어(python script language)를 사용할 수 있다.
- [0072] 상기 플러그인 프로그램에는 유저인터페이스(UI, User Interface)가 나타나게 되고, 상기 유저인터페이스(UI, User Interface)를 통해 원하는 기능이 없을 경우이거나 또는 수행하고자 하는 작업을 하기 위한 과정이 복잡할 경우 여러 개의 기능을 단축하여 간단하게 작동시킬 수 있다.
- [0073] 상기 플러그인 프로그램에 나타나는 유저인터페이스(UI, User Interface)는 다수 개의 spine joint 중 시작위치를 선택하는 Select Start Joint와; 상기 다수 개의 spine joint 중 끝위치를 선택하는 Select End Joint와; 생성될 넵스(nurbs)에 연결할 조인트(joint)의 개수를 입력하는 Number of Controllers와; 캐릭터에 연결된 각각의 spine joint에는 폴리클(follicle)이 서로 연결되어 생성되고, 상기 다수 개의 폴리클(follicle)이 부착되는 넵스(nurbs)가 생성되고, 상기 넵스(nurbs)에는 Number of Controllers에 입력된 개수만큼 조인트(joint)가 생성되어 순서대로 연결되고, 상기 넵스(nurbs)에 연결된 각각의 조인트(joint)에는 사용자가 조작할 수 있는 컨트롤러(controller)가 적용되도록 하는 Create Follicle IK와; 생성된 모든 폴리클(follicle), 넵스(nurbs), 조인트(joint), 및 컨트롤러(controller)를 제거하는 Delete Follicle IK; 로 이루어지는 것이다.
- [0074] 이때, 상기 spine joint는 사용자에게 의해 만들어진 캐릭터에 연결된 조인트(joint)이다.
- [0075] 즉, 상기 spine joint를 움직이면 캐릭터가 움직이는 것이다.

- [0077] 상기 Select Start Joint와 Select End Joint는 버튼으로 형성된다.
- [0078] 상기 Select Start Joint와 Select End Joint를 통해 미리 생성되어있는 다수 개의 spine joint의 시작위치와 끝위치를 각각 선택할 수 있다.
- [0079] 실시예로서, 상기 Select Start Joint 버튼을 누른 후 가상의 캐릭터를 만들 수 있고 애니메이션 편집 또는 합성이 가능한 소프트웨어 프로그램을 통해 화면에 나타나는 다수 개의 spine joint 중에서 하나의 spine joint를 누르면 시작위치로 선택되고, 마찬가지로 Select End Joint 버튼을 누른 후 시작위치로 결정된 spine joint와 연결되는 어느 하나의 spine joint 중 하나의 spine joint를 누르면 끝위치로 선택된다.
- [0080] 즉, 상기 다수 개의 spine joint는 서로 일렬로 연결되어 있으며, 일렬로 연결된 다수 개의 spine joint 중에서 시작위치와 끝위치를 결정하게 되는 것이다.
- [0082] 상기 Number of Controllers는 숫자를 입력할 수 있는 것으로, 상기 숫자는 생성될 넵스(nurbs)에 연결되어 생성될 조인트(joint)의 개수를 입력할 수 있는 것이다.
- [0083] 상기 조인트(joint)의 개수는 3개 이상을 입력하는 것이다.
- [0084] 상기 조인트(joint)들이 이후, 생성될 시 2개의 조인트(joint)는 시작위치와 끝위치에 형성되며, 이를 시작 조인트(start joint)와 끝 조인트(end joint)라고 하며, 나머지 조인트는 시작 조인트와 끝 조인트 사이에 일렬로 생성된다.
- [0085] 이때, 일렬로 생성되는 각각의 조인트의 간격은 동일 간격이 된다.
- [0088] 상기 Create Follicle IK는 버튼이다.
- [0089] 상기 Create Follicle IK를 누르면, 캐릭터에 형성된 각각의 spine joint에 폴리클(follicle)이 서로 연결되어 생성되는 것으로, 상기 폴리클(follicle)이 움직이면 spine joint가 움직이게 된다.
- [0090] 그러므로 각각의 spine joint의 움직임에 따라 캐릭터도 움직이게 된다.
- [0091] 그리고 넵스(nurbs)가 생성된 후, 상기 넵스(nurbs)에 다수 개의 폴리클(follicle)이 부착되는 것으로, 상기 넵스(nurbs)를 움직이면 넵스(nurbs)에 붙은 각각의 폴리클(follicle)도 움직이게 된다.
- [0092] 그리고 상기 Number of Controllers에 입력한 숫자만큼 다수 개의 spine joint 중 시작위치와 끝위치를 양끝단으로 하여 다수 개의 조인트가 일렬이 되면서 서로 동일한 간격을 가지도록 이격되어 생성되며 넵스(nurbs)에 연결된다.
- [0093] 그러므로 각각의 조인트를 움직이면 넵스(nurbs)도 움직이게 된다.
- [0094] 그리고 각각의 조인트에는 컨트롤러(controller)가 형성되는 것으로, 이후 사용자는 컨트롤러를 통해 조인트를 각각 이동할 수 있게 된다.
- [0095] 즉, 상기 컨트롤러를 통해 조인트를 움직이면 상기 조인트에 연결된 넵스가 움직이게 되며, 상기 넵스가 움직임에 따라 폴리클이 움직이게 되며, 상기 폴리클이 움직임에 따라 spine joint가 움직이게 되며, 상기 spine joint가 움직임에 따라 화면에 나타나는 캐릭터가 변형이 되는 것이다.
- [0096] 간단하게 말하면, 상기 넵스(nurbs) 및 폴리클(follicle)이 서로 부착되어 형성된 모델에서 각각의 조인트(joint)에 형성된 컨트롤러(controller)를 움직이게 되면 캐릭터가 변형되는 것이다.
- [0098] 상기 Create Follicle IK로 생성된 모든 폴리클(follicle), 넵스(nurbs), 조인트(joint), 및 컨트롤러(controller)를 제거하기 위해서는 Create Follicle IK 아래에 버튼으로 형성된 Delete Follicle IK를 누르는 것으로 삭제할 수 있다.
- [0100] 상기 Create Follicle IK를 선택하면 실행되는 알고리즘에 대해 더욱 상세하게 설명하면, 상기 Create Follicle IK를 선택하면 실행되는 알고리즘은 캐릭터에 형성된 다수 개의 spine joint에 맞춰 넵스(nurbs)를 생성하는 넵스생성단계; 상기 spine joint의 개수와 동일하게 헤어(hair)구조를 생성하면서 각각의 헤어(hair)구조에서 폴리클(follicle)을 제외한 나머지를 삭제하여 spine joint의 개수와 동일한 폴리클을 생성하는 폴리클생성단계; 각각의 폴리클(follicle)이 넵스(nurbs)를 잘 따라가는 것을 이용하여, 다수 개의 폴리클(follicle)을 spine joint의 위치와 같게 위치시키는 위치결정단계; Number of Controllers에 입력한 수만큼 일렬로 연결된 조인트를 생성하되, 양 끝에 생성되는 조인트는(joint) 다수 개의 spine joint 중 시작위치와 끝위치와 동일한 위치에

생성하며, 나머지 조인트(joint)는 양 끝에 생성되는 조인트의 사이를 일렬로 연결되도록 일정간격씩 이격되게 생성하는 조인트생성단계; 생성된 다수 개의 조인트(joint)에 넵스(nurbs)를 smooth bind로 연결하는 연결단계; 상기 다수 개의 조인트(joint)를 제어(control)할 수 있도록 각각의 조인트에 컨트롤러(controller)를 형성하는 컨트롤러형성단계; 로 이루어진다.

- [0101] 그러므로 상기 생성된 컨트롤러(controller)를 제어하여 컨트롤러에 해당하는 조인트(joint)를 움직일 수 있다.
- [0103] 상기 넵스생성단계는캐릭터에 형성된 다수 개의 spine joint를 따라서 넵스(nurbs)를 생성하는 것이다.
- [0104] 이때, 상기 넵스(nurbs)는 spine joint를 중심으로 하여 생성된 면이며, 상기 넵스(nurbs)는 사용자의 조작에 의해 크기가 변경될 수 있다.
- [0106] 상기 폴리클생성단계는 spine joint의 개수와 동일하게 헤어(hair)구조를 생성하면서 각각의 헤어(hair)구조에서 본 발명에서 사용되는 폴리클(follicle)을 제외한 나머지를 삭제하여 폴리클만 남게기 되는 것이며, 상기 폴리클(follicle)을 제외한 나머지는 이후에 사용되지 않기에 삭제되면 이후 소프트웨어 처리속도가 증가 된다.
- [0108] 상기 위치결정단계는 각각의 폴리클(follicle)이 넵스(nurbs)를 따라가는 성질을 통해, 다수 개의 폴리클(follicle)을 spine joint의 위치와 같게 위치시키는 것이다.
- [0109] 그러므로 상기 넵스(nurbs)가 변형되면 폴리클(follicle)도 자연스럽게 움직이게 된다.
- [0111] 상기 조인트생성단계는 Number of Controllers에 입력한 수만큼 연결된 조인트(joint)를 생성하되, 양 끝에 생성되는 조인트는(joint) 다수 개의 spine joint 중 시작위치와 끝위치와 동일한 위치에 생성하며, 나머지 조인트(joint)는 양 끝에 생성되는 조인트의 사이를 일렬로 연결되도록 일정간격씩 이격되게 생성하는 것이다.
- [0112] 이때, 상기 다수 개의 조인트(joint)는 서로 동일한 비율로 생성되어 위치 및 길이를 변경할 때, 각각의 조인트에 맞게 넵스(nurbs)가 자연스럽게 변형되는 것이다.
- [0114] 상기 연결단계에서는 생성된 다수 개의 조인트(joint)에 넵스(nurbs)를 smooth bind로 연결하는 것이다.
- [0115] 실시예로서, 캐릭터에서 세 부분 구분하자면 상체, 허리, 및 하체로 구분할 수 있으며, 상체, 허리, 및 하체를 움직일 수 있도록 연결된 3개의 조인트에 넵스(nurbs)를 smooth bind기능을 통해 연결한다.
- [0116] 즉, 상기 상체, 허리, 하체 중 어느 하나의 조인트를 움직이면 넵스(nurbs)가 해당 조인트가 중심이 되도록 따라서 움직이게 되는 것이다.
- [0118] 상기 조인트형성단계는 다수 개의 조인트(joint)를 제어(control)할 수 있도록 각각의 조인트에 컨트롤러(controller)를 형성한다.
- [0119] 즉, 상기 조인트의 개수와 컨트롤러의 개수가 동일하게 된다.
- [0121] 상기 컨트롤러를 통해 각각의 컨트롤러를 마우스 클릭 등으로 조작하면 다수 개의 조인트(joint)를 제어(control)할 수 있다.
- [0122] 그러므로 초심자가 플러그인 프로그램을 통해 간단하게 넵스(nurbs) 및 폴리클(follicle)을 적용할 수 있을 뿐만 아니라, 이후 넵스(nurbs)에 연결된 각각의 조인트 별로 형성된 컨트롤러를 조작하여 spine joint를 간단히 움직일 수 있게 되는 것이다.
- [0125] 상기 플러그인 프로그램의 알고리즘은 선택된 조인트(joint)가 있는지 확인하는 1단계; 선택된 조인트(joint)에 임시로 생성된 IK Spline을 적용하는 2단계; IK Spline에 포함된 curve를 loft로 확장하여 넵스(nurbs)로 만들어 사용하는 3단계; curve loft 방향을 측정하는 단계; surface를 통해 curve loft 방향이 올바른지 확인하는 4단계; 곡선(curve)을 측정한 방향으로 loft 하는 5단계; 곡선(curve)에 적용된 넵스(nurbs)의 parameter UV 위치를 확인하는 6단계; joint list에 포함되는 joint의 개수에 따라 follicle을 생성하는 7단계; 상기 joint list의 거리비율을 parameter UV에 적용하는 8단계; 조인트(joint)를 폴리클(follicle)에 종속시키는 9단계; 생성시킬 컨트롤러(controller)의 개수를 입력하는 10단계; 생성시킬 컨트롤러(controller)의 이름을 입력하는 11단계; 로 이루어진다.
- [0126] 상기 1단계는 Select Start Joint와 Select End Joint를 통해 선택된 조인트(joint)가 있는지 확인한다. 이때, 1단계에서 조인트(joint)가 확인되면 2단계로 넘어가며, 조인트(joint)가 확인되지 못하면 1단계를 반복하여 실행한다.

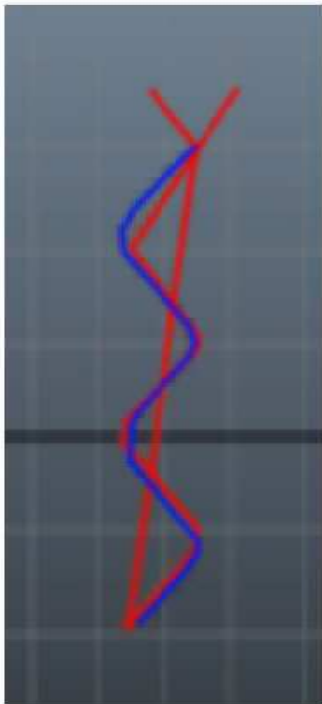
- [0127] 상기 2단계는 선택된 조인트(joint)에 임시로 생성된 IK Spline을 적용한다.
- [0128] 상기 3단계는 IK Spline에 포함된 curve를 loft로 확장하여 넵스(nurbs)로 만들어 사용하는 것이다.
- [0129] 이때, 상기 IK Spline의 curve는 spine joint를 완전히 포함하는 모양이다.
- [0130] 상기 4단계는 surface를 통해 curve loft 방향이 올바른지 확인하고, 상기 5단계에서 curve loft 방향이 다르면 4단계부터 다시 시도하며, 올바르면 6단계로 넘어간다.
- [0131] 이때, 상기 curve loft는 곡선(curve) 2개를 이용하여 서페이스(surface)를 만드는 것이다.
- [0132] 상기 6단계는 곡선(curve)에 적용된 넵스(numbs)의 parameter UV 위치를 확인하는 것이다.
- [0133] 통상적으로 x,y,z를 통해 좌표를 UV로 표현하며, 상기 parameter UV는 넵스(nurbs)의 평면상의 좌표인 것이다.
- [0134] 상기 6단계에서 넵스(numbs)의 parameter UV 방향을 확인하여 방향이 틀리면, 방향이 맞도록 보정하는 작업을 추가적으로 한다.
- [0135] 상기 7단계는 joint list에 포함되는 joint의 개수에 따라 follicle을 생성하며, 상기 8단계에서는 joint list의 거리비율을 parameter UV에 적용하여, 상기 9단계에서 조인트(joint)를 follicle에 종속시킴으로써, 각각의 조인트마다 follicle을 종속시킬수 있는 것이다.
- [0136] 상기 10단계에서는 사용자가 생성시킬 컨트롤러(controller)의 개수를 입력하면, 상기 컨트롤러(controller)의 개수를 확인하여 입력되어있지 않으면 10단계를 반복하며, 개수가 입력되어 있으면 11단계로 넘어간다.
- [0137] 상기 11단계에서는 사용자가 생성시킬 컨트롤러(controller)의 이름을 입력하면, 상기 컨트롤러(controller)의 이름을 확인하여 입력되어있지 않으면 11단계를 반복하며, 이름이 입력되어 있으면 소프트웨어가 다음단계로 넘어가 종료된다.
- [0140] 따라서 본 발명 플러그인 프로그램을 사용하여 넵스 및 폴리클을 생성 및 적용하는 방법은 스크립트(script)로 만들어진 플러그인 프로그램을 사용함으로써 가상의 캐릭터를 만들 수 있고 애니메이션 편집 또는 합성이 가능한 소프트웨어 프로그램에서 IK Spline Handle을 사용하는 것에 비해 확연하게 단축시킬 수 있으며, IK Spline handle을 통해 만들어지던 커브(curve)대신 넵스(nurbs) 및 폴리클(follicle)을 사용하여 생성된 머리, 꼬리, 줄 등에 twist, roll, squash & stretch 등의 자연스러운 변형을 간편하게 적용할 수 있는 현저한 효과가 있다.

부호의 설명

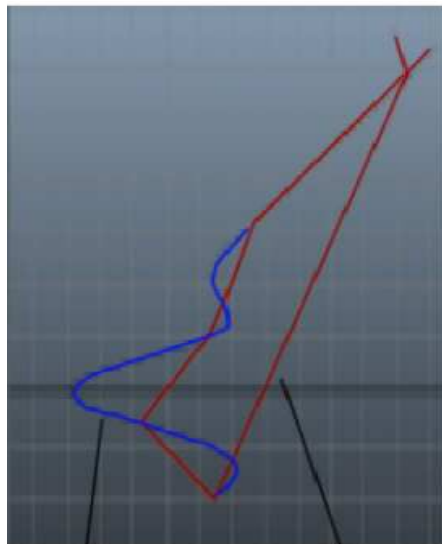
- [0141] 10 : 커브
- 20 : 넵스
- 30 : 조인트

도면

도면1

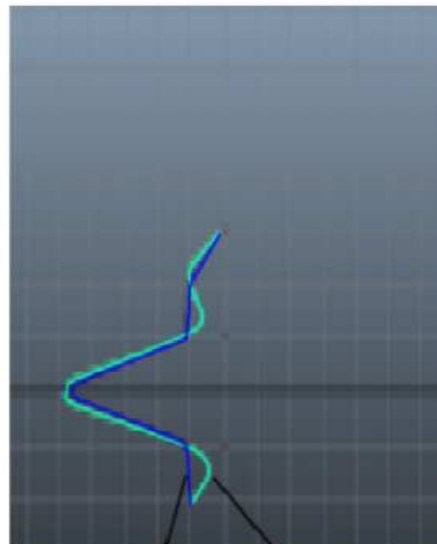


도면2



10

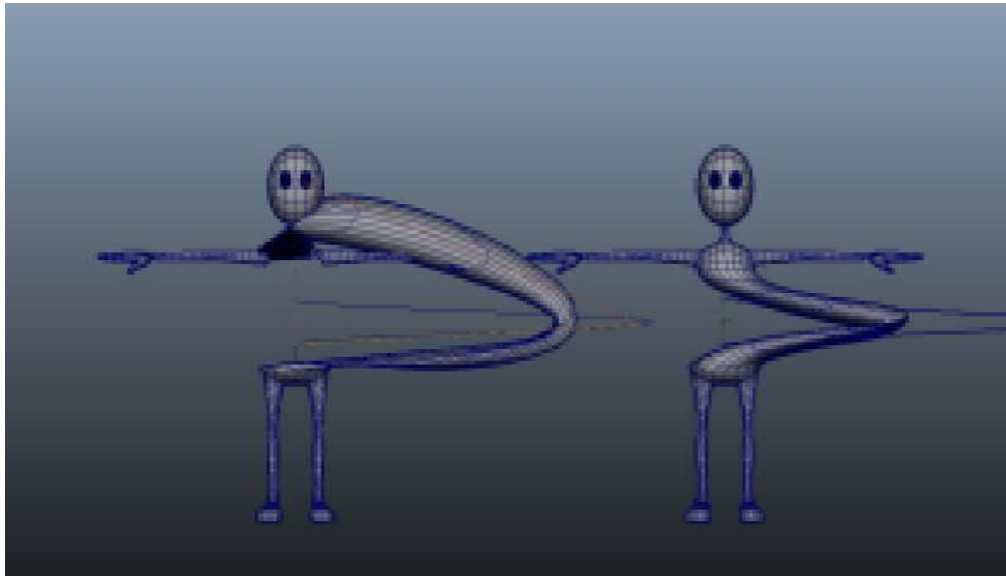
30



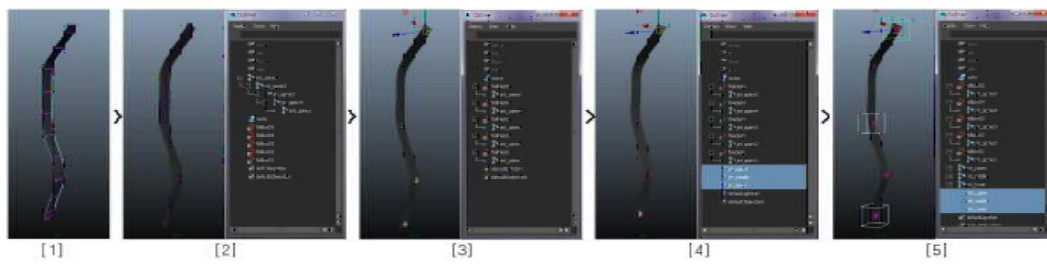
30

20

도면3



도면4



도면6



<순서>

