



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월27일
(11) 등록번호 10-1751176
(24) 등록일자 2017년06월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/10 (2012.01) G06F 17/00 (2006.01)
G06F 3/01 (2006.01) G06T 13/40 (2011.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/10 (2015.01)
G06F 17/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0028159
(22) 출원일자 2016년03월09일
심사청구일자 2016년03월09일
(56) 선행기술조사문헌
KR101483713 B1*
KR101496440 B1*
KR1020150114141 A*
JP2002032788 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
이화여자대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
(72) 발명자
김영준
서울특별시 서초구 잠원로 85, 101동 707호 (블루힐하우스)
김예솔
서울특별시 강남구 개포로21길 23, 501호 (개포동, 파라곤빌)
(74) 대리인
특허법인 무한

전체 청구항 수 : 총 4 항

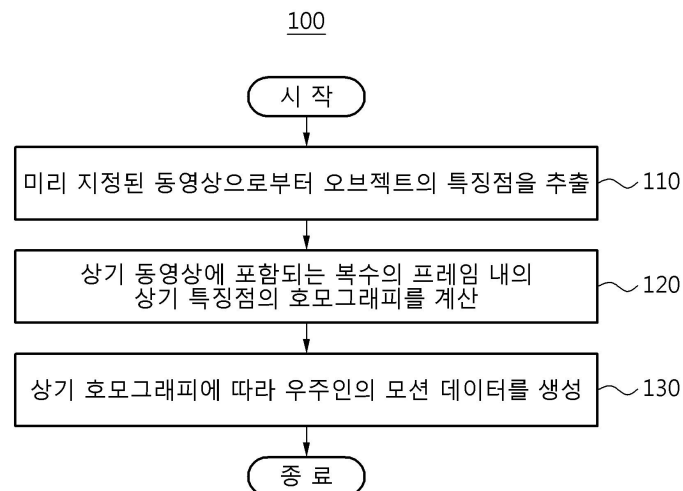
심사관 : 박상현

(54) 발명의 명칭 가상 우주 체험을 제공하는 장치 및 방법

(57) 요약

지구에서 입력된 사용자의 모션 데이터를 확인하여 우주인의 모션과 매핑하는 우주인 체험 기기가 제공된다. 상기 우주인 체험 기기는 센싱된 사용자의 모션 데이터로부터 추출되는 타겟 관절의 좌표, 타겟 관절의 각도 및 타겟 부위의 높이 중 어느 하나에 기초하여 상기 사용자의 제1 모션을 결정하는 결정부 및 상기 제1 모션에 따라 추출되는 우주인 애니메이션을 이용하여 제2 모션을 매핑하는 매핑부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06F 3/017 (2013.01)

G06T 13/40 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R2014060011-0002

부처명 문화체육관광부

연구관리전문기관 한국콘텐츠진흥원

연구사업명 문화기술연구개발지원사업

연구과제명 달/화성 지표면 탐사 시뮬레이션 기반 가상 우주여행 영상 모션 플랫폼 기술 개발

기 여 율 1/3

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2014.08.01 ~ 2017.03.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015R1A2A1A15055470

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 기초연구사업(학술진흥)-중견연구자지원사업-도약연구지원사업(전략)(성과확산)

연구과제명 미분 가능한 거리 연산자를 이용한 안정적인 시뮬레이션 기반 컴퓨터 애니메이션 연구

기 여 율 1/3

주관기관 이화여자대학교 산학협력단

연구기간 2015.11.01 ~ 2017.10.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711026505

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신산업진흥원

연구사업명 정보통신기술인력양성

연구과제명 스마트교육을 통한 산학밀착형 소프트웨어엔지니어양성

기 여 율 1/3

주관기관 이화여자대학교 산학협력단

연구기간 2015.03.01 ~ 2016.02.29

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

미리 지정된 동영상으로부터 우주인에 연관되는 모션을 모델링하고, 저장하는 데이터베이스;

디스플레이; 및

적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 적어도 일시적으로 구현되는:

센싱된 사용자의 모션 데이터로부터 추출되는 타켓 관절의 좌표, 타켓 관절의 각도 및 타켓 부위의 높이 중 어느 하나에 기초하여 상기 사용자의 제1 모션을 결정하는 결정부; 및

상기 제1 모션에 따라 추출되는 우주인 애니메이션을 이용하여 제2 모션을 매핑하는 매핑부를 포함하고,

상기 데이터베이스는 상기 미리 지정된 동영상 내의 중복된 프레임을 제거하고, 상기 중복된 프레임이 제거된 동영상으로부터 특징점에 대응하는 픽셀의 좌표값을 추적하여 상기 우주인에 연관되는 모션을 모델링하고,

상기 디스플레이는 매핑된 제2 모션에 상응하는 우주인 애니메이션을 기설정된 모션 플래닝 조건에 따라 출력하고,

상기 결정부는 초기 모션 데이터 내의 두 발의 평균 높이를 지표면의 높이로 설정하고, 입력된 모션 데이터의 두 발의 평균 높이가 상기 지표면의 높이를 제1 임계값 이상으로 초과하는 경우에, 상기 제1 모션을 점프 모션으로 결정하고,

상기 입력된 모션 데이터 내의 척추에 상응하는 관절의 좌표들의 평균값으로 상기 척추의 중앙점을 결정하고, 상기 입력된 모션 데이터 내의 적어도 하나의 팔의 높이가 척추의 중앙점으로부터 소정의 범위 내에 존재하는 경우에, 상기 제1 모션을 손들기 모션으로 결정하고,

상기 결정부는 상기 사용자의 제1 모션으로부터 상기 사용자의 속도, 상기 사용자의 두 발의 지표면까지의 거리, 상기 사용자의 척추 중앙 높이와 손의 높이까지의 거리, 상기 사용자의 회전 방향 및 상기 사용자의 손 좌표의 변화량에 기초하여 상태 전이 조건을 추출하고,

상기 매핑부는 우주인 애니메이션에 대응하는 유한 상태 기계에 상기 상태 전이 조건을 적용하여 현재 출력되는 우주인 애니메이션을 제2-1 모션에서 제2-2 모션으로 변경하고,

상기 매핑부는 상기 제1 모션이 상기 상태 전이 조건에 상응하지 않는 경우에 현재 출력되는 상기 제2-1 모션을 우주인 애니메이션으로서 그대로 출력하는 우주인 체험 기기.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 결정부는 입력된 모션 데이터의 두 발의 평균 높이가 상기 지표면의 높이를 상기 제1 임계값 이상으로 초과하고, 두 손의 좌표 변화가 소정의 제2 임계값을 초과하는 경우에, 상기 제1 모션을 앞으로 점프 모션으로 결정하는 우주인 체험 기기.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 결정부는 입력된 모션 데이터의 두 발의 평균 높이가 상기 지표면의 높이의 소정의 제1 범위 내에 존재하고, 다른 부위의 좌표 변화가 소정의 제2 임계값 이하로 존재하는 경우에, 상기 제1 모션을 차렷 자세로 결정하는 우주인 체험 기기.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 결정부는 입력된 모션 데이터의 적어도 하나의 팔의 높이가 머리의 높이로부터 소정의 범위 내에 존재하는 경우에, 상기 제1 모션을 손들기 모션으로 결정하는 우주인 체험 기기.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 가상 체험 장치 및 방법에 연관되며, 보다 구체적으로는 우주인 애니메이션(animation)을 제공하는 가상 체험 장치 및 방법에 연관된다.

배경 기술

[0002] 1969년, 아폴로 프로그램에 의해 인류가 최초로 달 착륙에 성공한 이후에 우주 공간을 모사하고, 시뮬레이팅(simulating)하기 위한 다양한 시도가 지속되고 있다. 다만 실제 우주 비행을 훈련시키기 위한 체험 장치의 대다수는 민간인에게 비공개 시설로 운영되고 있고, 또한 종래의 체험 시스템은 체험자가 컴퓨터 기반의 키보드, 마우스, 조이스틱 등을 단순 조작하여 우주 공간의 움직임을 간접적으로 체험해보도록 하는데 그치고 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0003] 일측에 따르면, 적어도 하나의 프로세서를 포함하고 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 적어도 일시적으로 구현되는 우주인 체험 기기가 제공된다. 상기 우주인 체험 기기는 센싱된 사용자의 모션 데이터로부터 추출되는

타켓 관절의 좌표, 타켓 관절의 각도 및 타켓 부위의 높이 중 어느 하나에 기초하여 상기 사용자의 제1 모션을 결정하는 결정부 및 상기 제1 모션에 따라 추출되는 우주인 애니메이션을 이용하여 제2 모션을 매핑(mapping)하는 매핑부를 포함할 수 있다.

- [0004] 일실시예에 따르면, 상기 결정부는 초기 모션 데이터 내의 두 발의 평균 높이를 지표면의 높이로 설정할 수 있다. 더하여, 상기 결정부는 입력된 모션 데이터의 두 발의 평균 높이가 상기 지표면의 높이를 소정의 임계치 이상으로 초과하는 경우에, 상기 제1 모션을 점프 모션으로 결정할 수 있다.
- [0005] 다른 일실시예에 따르면, 상기 결정부는 입력된 모션 데이터의 두 발의 평균 높이가 상기 지표면의 높이를 소정의 제1 임계값 이상으로 초과하고, 두 손의 좌표 변화가 소정의 제2 임계값을 초과하는 경우에, 상기 제1 모션을 앞으로 점프 모션으로 결정할 수 있다.
- [0006] 또 다른 일실시예에 따르면, 상기 결정부는 입력된 모션 데이터의 두 발의 평균 높이가 상기 지표면의 높이의 소정의 제1 범위 내에 존재하고, 다른 부위의 좌표 변화가 소정의 제1 임계값 이하로 존재하는 경우에, 상기 제1 모션을 차렷 자세로 결정할 수 있다.
- [0007] 또 다른 일실시예에 따르면, 상기 결정부는 입력된 모션 데이터의 적어도 하나의 팔의 높이가 척추의 중앙점으로부터 소정의 범위 내에 존재하는 경우에 상기 제1 모션을 손들기 모션으로 결정할 수 있다.
- [0008] 또 다른 일실시예에 따르면, 상기 결정부는 입력된 모션 데이터의 적어도 하나의 팔의 높이가 머리의 높이로부터 소정의 범위 내에 존재하는 경우에, 상기 제1 모션을 손들기 모션으로 결정할 수 있다.
- [0009] 다른 일측에 따르면, 우주인 애니메이션을 출력하는 프로그램을 수록한 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체가 제공된다. 상기 프로그램은 각도 및 타켓 부위의 높이 중 어느 하나에 기초하여 상기 사용자의 제1 모션을 결정하는 명령어 세트 및 상기 제1 모션에 따라 추출되는 우주인 애니메이션을 이용하여 제2 모션을 매핑하는 명령어 세트를 포함할 수 있다.
- [0010] 또 다른 일측에 따르면, 우주 영상으로부터 오브젝트에 연관되는 제1 모션(motion)을 모델링하고, 저장하는 데이터베이스, 센싱된 사용자의 제2 모션에서 미리 지정된 데이터를 확인하고, 상기 확인의 결과에 따라 상기 제2 모션을 상기 제1 모션 중 어느 하나와 매핑하는 프로세서 및 상기 매핑된 제1 모션에 상응하는 우주인 애니메이션을 기설정된 모션 플래닝 조건에 따라 출력하는 디스플레이를 포함하는 우주인 체험 기기가 제공된다.
- [0011] 일실시예에 따르면, 상기 프로세서는 상기 제2 모션 내의 상기 사용자의 관절(joint) 좌표를 확인하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0012] 다른 일실시예에 따르면, 상기 프로세서는 상기 제2 모션 내의 상기 사용자의 관절 각도의 변화량 및 상기 관절 각도의 변화속도 중 적어도 어느 하나를 확인하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0013] 또 다른 일실시예에 따르면, 상기 디스플레이는 상기 우주인 애니메이션의 점프 여부, 타켓 부위 높이, 타켓 부위 이동량, 이동 속도 및 회전 여부 중 적어도 어느 하나를 상태 전이(state transition) 조건으로 설정할 수 있다.
- [0014] 또 다른 일실시예에 따르면, 상기 디스플레이는 상기 우주인 애니메이션과 다른 오브젝트 사이에 충돌이 발생하는 충돌속도공간에 기초하여 상기 오브젝트의 이동 속도를 결정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 일실시예에 따른 우주인의 모션 데이터베이스를 생성하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- 도 2a, 도 2b 및 도 2c는 일실시예에 따라 생성된 우주인 모션 데이터의 예시도를 나타낸다.
- 도 3은 일실시예에 따른 우주인 체험 기기의 블록도를 도시한다.
- 도 4는 일실시예에 따른 우주인 애니메이션을 출력하기 위한 유한 상태 기계의 예시도를 도시한다.
- 도 5는 일실시예에 따른 우주인 애니메이션이 다른 오브젝트와 충돌되지 않도록 하는 RVO 알고리즘이 적용되는 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 실시예들에 대한 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 예시를 위한 목적으로 개시된 것으로서, 다양한 형

태로 변경되어 실시될 수 있다. 따라서, 실시예들은 특정한 개시형태로 한정되는 것이 아니며, 본 명세서의 범위는 기술적 사상에 포함되는 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.

- [0017] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이런 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 해석되어야 한다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.
- [0018] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결 되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0019] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설명된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0020] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0021] 도 1은 일실시예에 따른 우주인의 모션 데이터베이스를 생성하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 우주인 체험 기기를 통하여 우주인의 모션 데이터베이스를 생성하는 방법(100)이 제공된다.
- [0023] 본 명세서 상에서 우주인 체험 기기는 PC(personal computer), 데이터 서버, 또는 휴대용 전자 장치에 구현(또는 탑재)될 수 있다. 상기 휴대용 전자 장치는 랩탑(laptop) 컴퓨터, 이동 전화기, 스마트 폰(smart phone), 태블릿(tablet) PC, 모바일 인터넷 디바이스(mobile internet device(MID)), 휴대용 게임 콘솔(handheld console) 등과 같은 다양한 실시예로 구현될 수 있다.
- [0024] 우주인의 모션 데이터베이스를 생성하는 방법(100)은 미리 지정된 동영상으로부터 오브젝트의 특징점을 추출하는 단계(110), 상기 동영상에 포함되는 복수의 프레임 내의 상기 특징점의 호모그래피(homography)를 계산하는 단계(120) 및 상기 호모그래피에 따라 우주인의 모션 데이터를 생성하는 단계(130)를 포함할 수 있다.
- [0025] 단계(110)에서 우주인 체험 기기는 미리 지정된 동영상으로부터 오브젝트의 특징점을 추출할 수 있다. 일실시예로서, 우주인 체험 기기는 International Astronautical Federation 또는 Discovery Space에서 제공하는 달 착륙 동영상을 상기 미리 지정된 동영상으로서 이용할 수 있다. 우주인 체험 기기는 KLT(Kanade-Lucas Tomasi) 알고리즘을 이용하여 우주인의 몸체에 상응하는 오브젝트의 특징점을 추출할 수 있다. 일반 영상과 대비하여 우주인에 연관되는 동영상은 화질이 열악하고, 오브젝트가 신체적 특징이 드러나지 않는 우주복을 착용하고 있다는 한계점이 존재한다. 본 실시예에서는 우주복에 존재하는 특징점을 추출하기 위해 KLT 알고리즘을 이용하여 보다 정확한 우주인의 신체 부위에 대응하는 3차원 특징점 모델을 추출할 수 있다.
- [0026] 단계(120)에서 우주인 체험 기기는 상기 동영상에 포함되는 복수의 프레임 내의 상기 특징점의 호모그래피를 계산할 수 있다. 일실시예로서, 우주인 체험 기기는 상기 특징점을 이용하여 정의되는 기설정된 범위의 데이터를 추출하고, 추출된 데이터의 호모그래피를 계산할 수 있다. 본 실시예에 따른 때, 우주인 체험 기기는 상기 호모그래피를 이용하여 고정된 카메라를 중심으로 오브젝트의 상대적인 이동 변위 및 회전 변위 중 적어도 하나를 계산할 수 있다.
- [0027] 단계(130)에서 우주인 체험 기기는 상기 호모그래피에 따라 우주인의 모션 데이터를 생성할 수 있다. 호모그래피에 따라 우주 공간 내에 존재하는 오브젝트의 이동 벡터 또는 회전 벡터를 계산할 수 있고, 계산 결과에 기초하여 우주인의 모션 데이터를 개발할 수 있다.
- [0028] 도 2a, 도 2b 및 도 2c는 일실시예에 따라 생성된 우주인 모션 데이터의 예시도를 나타낸다.
- [0029] 도 2a를 참조하면, 우주인 체험 기기는 미리 지정된 동영상 내의 중복된 프레임을 제거할 수 있다. 우주인 체험 기기는 중복된 프레임이 제거된 동영상으로부터 특징점을 추출하고, 추출된 특징점에 대응하는 픽셀의 좌표 값 변화를 추적할 수 있다. 도 2a에는 미리 지정된 동영상에 포함되는 오브젝트와 상기 오브젝트의 모션을 추적하기 위한 특징점이 도시된다. 예시적으로, 우주인 체험 기기는 우주인 동영상으로부터 복수의 특징점(붉은

점)을 추출해낼 수 있다.

- [0030] 도 2b를 참조하면, 우주인 체험 기기는 Biped 모델을 이용하여 오브젝트의 모션에 상응하는 우주인 메쉬 모델을 생성할 수 있다. 우주인 체험 기기는 Biped 모델을 이용하여 우주인에 연관되는 걷기, 달리기, 스키핑 및 제자리 뛰기 중 적어도 어느 하나의 모션을 설정할 수 있다.
- [0031] 더하여, 도 2c에 도시된 것과 같이 우주인 체험 기기는 도 2b와 같이 설정된 모션 데이터를 Motionbuilder의 bvh 타입으로 변환할 수 있다.
- [0032] 도 3은 일실시예에 따른 우주인 체험 기기의 블록도를 도시한다.
- [0033] 도 3을 참조하면, 우주인 체험 기기(300)는 결정부(310)와 매핑부(320)를 포함할 수 있다. 우주인 체험 기기(300)는 사용자로부터 모션 데이터를 입력 받을 수 있다. 예시적으로, 우주인 체험 기기(300)는 RGB-D(Red-Green-Blue-Depth) 카메라를 이용하여 사용자의 모션을 입력 받을 수 있다. 더하여, 우주인 체험 기기(300)는 키네틱(kinetic) 센서를 이용하여 사용자의 모션 데이터를 센싱할 수 있다.
- [0034] 결정부(310)는 센싱된 사용자의 모션 데이터로부터 타겟 관절의 좌표, 타겟 관절의 각도 및 타겟 부위의 높이 중 어느 하나를 추출할 수 있다. 일실시예에 따르면, 상기 타겟 관절은 사용자의 어깨, 척추, 손 및 발 중 어느 하나에 상응하는 관절을 나타낼 수 있다. 다른 일실시예에 따르면, 상기 타겟 부위는 사용자의 머리, 손 또는 발과 같은 다양한 신체 부위를 나타낼 수 있다.
- [0035] 결정부(310)는 사용자의 모션 데이터에 기초하여 입력되는 제1 모션을 결정할 수 있다. 예시적으로, 제1 모션은 초기 상태, 왼쪽으로 회전, 오른쪽으로 회전, 손들기, 위로 점프, 앞으로 점프, 걷기 또는 달리기 등과 같은 다양한 동작에 대응할 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 초기 상태는 양 발이 지표면에 부착되고 다른 타겟 부위의 모션이 감지되지 않는 차렷 자세(attention)를 나타낼 수 있다.
- [0036] 보다 구체적으로, 결정부(310)는 초기 모션 데이터의 두 발의 평균 높이를 지표면의 높이로 설정할 수 있다. 더하여, 결정부(310)는 초기 모션 데이터 내에서 사용자의 머리의 높이와 지표면의 높이의 차이를 사용자의 키로서 계산할 수 있다.
- [0037] 결정부(310)는 각각의 프레임에 대응하는 모션 데이터의 관절 정보를 획득할 수 있다. 상기 관절 정보는 타겟 관절의 좌표, 상기 좌표의 변화량, 상기 타겟 관절의 각도, 상기 각도의 변화량 및 상기 타겟 부위의 높이 중 적어도 하나를 나타낼 수 있다.
- [0038] 일실시예에 따르면, 결정부(310)는 입력된 모션 데이터의 두 발의 평균 높이가 상기 지표면의 높이를 소정의 임계치 이상으로 초과하는 경우에, 상기 제1 모션을 점프 모션으로 결정할 수 있다. 다른 일실시예에 따르면, 결정부(310)는 입력된 모션 데이터의 두 발의 평균 높이가 상기 지표면의 높이를 소정의 제1 임계치 이상으로 초과하고, 두 손의 좌표 변화가 소정의 제2 임계치를 초과하는 경우에, 상기 제1 모션을 앞으로 점프 모션으로 결정할 수 있다. 또 다른 일실시예에 따르면, 결정부(310)는 입력된 모션 데이터의 두 발의 평균 높이가 상기 지표면의 높이의 소정의 제1 범위 내에 존재하고, 다른 부위의 좌표 변화가 소정의 제1 임계치 이하로 존재하는 경우에, 상기 제1 모션을 차렷 자세로 결정할 수 있다.
- [0039] 또 다른 일실시예에 따르면, 결정부(310)는 입력된 모션 데이터로부터 상기 타겟 관절의 좌표로서 척추의 중앙점을 추출할 수 있다. 예시적으로, 상기 척추의 중앙점은 척추에 상응하는 관절의 좌표들의 평균값으로 정의될 수 있다. 더하여, 결정부(310)는 입력된 모션 데이터의 적어도 하나의 팔의 높이가 상기 척추의 중앙점으로부터 소정의 범위에 존재하는 경우에 상기 제1 모션을 손들기 모션으로 결정할 수 있다.
- [0040] 또 다른 일실시예에 따르면, 결정부(310)는 입력된 모션 데이터의 적어도 하나의 팔의 높이가 머리의 높이로부터 소정의 범위 내에 존재하는 경우에, 상기 제1 모션을 손들기 모션으로 결정할 수 있다.
- [0041] 매핑부(320)는 결정부(310)에 의해 결정된 제1 모션에 따라 우주인 애니메이션을 추출할 수 있다. 추출된 우주인 애니메이션이 갖는 상태 전이(state transition)에 따라 매핑부(320)는 사용자의 제1 모션과 우주인의 제2 모션을 매핑할 수 있다. 보다 구체적으로, 매핑부(320)는 미리 지정된 모션 플래닝 조건에 따라 추출된 우주인 애니메이션에 상응하는 제2 모션을 매핑할 수 있다.
- [0042] 우주인 체험 기기(300)는 키네틱 센서를 통하여 입력되는 사용자의 제1 모션으로부터 우주인 애니메이션의 변화시키는 방식으로 우주 공간에 상응하는 가상 현실을 구현할 수 있다. 본 실시예에서는 우주인 체험 기기(300)가 장치로서 동작하는 과정이 설명되었으나, 위의 장치에 관한 자세한 설명은 우주 공간에 상응하는 가상 체험

을 제공하는 방법이나 가상 체험을 제공하는 프로그램이 수록된 기록 매체를 구현하는데 그대로 적용될 수 있다.

[0043] 미리 지정된 모션 플래닝 조건에 따라 제1 모션이 상태 전이 조건에 상응하지 않는 경우에, 우주인 체험 기기(300)는 현재 출력되는 우주인 애니메이션을 그대로 유지할 수 있다. 예시적으로, 상기 모션 플래닝 조건은 유한 상태 기계로서 구현될 수 있다. 모션 플래닝 조건에 상응하는 보다 자세한 설명은 아래에 추가되는 도면과 함께 보다 자세하게 설명될 것이다.

[0044] 도 4는 일실시예에 따른 우주인 애니메이션을 출력하기 위한 유한 상태 기계의 예시도를 도시한다.

[0045] 도 4를 참조하면, 사용자에게 출력되는 복수의 우주인 애니메이션과 상기 우주인 애니메이션의 상태가 전환되는 관계를 설정하는 유한 상태 기계가 도시된다. 예시적으로, 사용자에게 출력되는 복수의 우주인 애니메이션은 초기 자세(idle)(401), 손들기 모션(hands up)(402), 걷기 모션(walking)(403), 달리기 모션(running)(404), 앞으로 점프 모션(jumping forward)(405), 점프 모션(jumping up)(406), 오른쪽으로 회전(turning right)(407) 및 왼쪽으로 회전(turning left)(408)을 포함할 수 있다. 다만, 위에 개시된 우주인 애니메이션을 발명의 이해를 돕기 위한 예시적 기재일 뿐, 다른 실시예들의 범위를 제한하거나 한정하는 것으로 해석되어서는 안 될 것이다.

[0046] 우주인 체험 기기는 센싱된 사용자의 모션 데이터로부터 제1 모션을 결정할 수 있다. 더하여, 우주인 체험 기기는 결정된 제1 모션으로부터 적어도 하나의 상태 전이 조건을 추출할 수 있다. 상기 상태 전이 조건은 우주인 애니메이션이 나타내는 제2 모션 사이의 연결관계를 나타낼 수 있다. 예시적으로, 우주인 체험 기기는 크로스-페이딩(cross-fading) 알고리즘을 이용하여 연속적으로 실행되는 우주인 애니메이션의 제2-1 모션과 제2-2 모션을 연결할 수 있다. 우주인 체험 기기는 현재의 제2-1 모션의 가중치를 줄이는 동시에 다음에 실행될 제2-2 모션의 가중치를 높일 수 있다. 더하여, 우주인 체험 기기는 복수의 제2 모션의 혼합 시점과 혼합 시간을 제어할 수 있다.

[0047] 아래의 표 1에는 예시적으로 구현된 센싱된 사용자의 제1 모션과 상태 전이 조건의 관계가 설명된다.

표 1

[0048]

상태 전이 조건	사용자의 속도	사용자의 두 발의 지표면까지의 거리	사용자의 척추 중앙 높이와 손의 높이까지의 거리	사용자의 회전 방향	사용자의 손의 좌표의 변화량
차렷 자세	0	0 또는 -	1		
손들기 모션	-	0 또는 -	-		
걷기 모션	+	0 또는 -			
달리기 모션	+	0 또는 -			
점프 모션		+			0 또는 -
앞으로 점프 모션		+			+
회전 모션				시계 또는 반시계	

[0049] 상기 표 1을 참조하면, 사용자가 키넥트 센서로 입력하는 제1 모션과 우주인 애니메이션을 변화시키기 위한 상태 전이 조건이 도시된다.

[0050] 일실시예에 따르면, 우주인 체험 기기는 사용자의 차렷 자세로부터 사용자의 이동 속도가 0m/s이라는 상태 전이 조건을 추출할 수 있다. 더하여, 우주인 체험 기기는 사용자의 두 발의 평균 높이를 지표면의 높이로 설정할 수 있다. 또한, 우주인 체험 기기는 사용자의 차렷 자세로부터 사용자의 두 발의 지표면까지의 거리가 0인 상태를 상태 전이 조건으로 추출할 수 있다. 또한, 우주인 체험 기기는 사용자의 차렷 자세로부터 사용자의 손들기 정도에 대응하는 측정값을 0으로 설정할 수 있다. 예시적으로, 상기 손들기 정도에 대응하는 측정값은 사용자의 척추 중앙 높이와 손의 높이의 차이값으로 정의될 수 있다. 더하여, 우주인 체험 기기는 사용자의 차렷 자세로부터 사용자의 척추 중앙 높이와 손의 높이까지의 거리가 1인 상태를 상태 전이 조건으로 추출할 수 있다.

[0051] 다른 일실시예에 따르면, 우주인 체험 기기는 사용자의 손들기 모션으로부터 사용자의 이동 속도가 감소하는 상태를 상태 전이 조건으로 추출할 수 있다. 더하여, 우주인 체험 기기는 사용자의 두 발의 지표면까지 거리가 0

이거나 감소하는 상태를 상태 전이 조건으로 추출할 수 있다. 또한, 우주인 체험 기기는 사용자의 척추 중앙 높이와 손의 높이까지의 거리가 감소되는 상태를 상태 전이 조건으로 추출할 수 있다.

[0052] 또 다른 일실시예에 따르면, 우주인 체험 기기는 사용자의 걷기 모션으로부터 사용자의 이동 속도가 증가하는 상태를 상태 전이 조건으로 추출할 수 있다. 또한, 우주인 체험 기기는 사용자의 걷기 모션으로부터 사용자의 두 발의 지표면까지 거리가 0 또는 감소하는 상태를 상태 전이 조건으로 추출할 수 있다.

[0053] 또 다른 일실시예에 따르면, 우주인 체험 기기는 사용자의 달리기 모션으로부터 사용자의 이동 속도가 증가하는 상태를 상태 전이 조건으로 추출할 수 있다. 더하여, 우주인 체험 기기는 사용자의 달리기 모션으로부터 사용자의 두 발의 지표면까지 거리가 0 또는 감소하는 상태를 상태 전이 조건으로서 추출할 수 있다.

[0054] 또 다른 일실시예에 따르면, 우주인 체험 기기는 사용자의 점프 모션으로부터 사용자의 두 발의 지표면까지 거리가 증가하는 상태를 상태 전이 조건으로 추출할 수 있다. 더하여, 우주인 체험 기기는 사용자의 점프 모션으로부터 사용자의 손의 좌표의 변화량이 0 또는 감소하는 상태를 상태 전이 조건으로 추출할 수 있다.

[0055] 또 다른 일실시예에 따르면, 우주인 체험 기기는 사용자의 앞으로 점프 모션으로부터 사용자의 두 발의 지표면까지 거리가 증가하는 상태를 상태 전이 조건으로 추출할 수 있다. 더하여, 우주인 체험 기기는 사용자의 앞으로 점프 모션으로부터 사용자의 손의 좌표의 변화량이 증가하는 상태를 상태 전이 조건으로 추출할 수 있다.

[0056] 또 다른 일실시예에 따르면, 우주인 체험 기기는 사용자의 회전 모션으로부터 사용자의 회전 방향이 시계 또는 반시계 방향이라는 상태 전이 조건을 추출할 수 있다.

[0057] 우주인 체험 기기는 추출된 상태 전이 조건을 이용하여 현재 출력되는 우주인 애니메이션의 제2-1 모션을 제2-2 모션으로 변경할 수 있다.

[0058] 일실시예에 따르면 현재 우주인 애니메이션이 미리 지정된 초기 자세(401)를 유지하고 있는 경우에 사용자의 시계 방향 회전이라는 상태 전이 조건이 추출된 경우에, 우주인 체험 기기는 우주인 애니메이션의 초기 자세(401)를 왼쪽으로 회전(408)하는 모션으로 변경할 수 있다.

[0059] 다른 일실시예에 따르면, 현재 우주인 애니메이션이 걷기 모션(403)을 유지하고 있는 경우에 사용자의 이동 속도가 증가하는 상태 전이 조건이 추출된 경우에, 우주인 체험 기기는 우주인 애니메이션의 걷기 모션(403)을 달리기 모션(404)으로 변경할 수 있다.

[0060] 본 명세서에서 상에서 상태 전이 조건은 센싱된 사용자의 모션 데이터로부터 확인되는 사용자의 모션 변화에 연관되는 데이터 또는 데이터의 변화량을 나타낼 수 있다. 위의 실시예에 기재된 우주인 애니메이션의 제2 모션과 상태 전이 조건의 연결 관계는 발명의 이해를 돕기 위한 예시적 기재일 뿐, 타켓 관절의 좌표, 타켓 관절의 각도 및 타켓 부위의 높이와 같은 다양한 상태 전이 조건을 이용하여 우주인 애니메이션의 모션을 변화시키는 변경이 가능할 것이다.

[0061] 도 5는 일실시예에 따른 우주인 애니메이션이 다른 오브젝트와 충돌되지 않도록 하는 RVO 알고리즘이 적용되는 예시도이다.

[0062] 도 5를 참조하면, 우주인 체험 기기가 자연스러운 우주인 애니메이션을 생성하기 위해 RVO(Reciprocal Velocity Obstacles) 알고리즘을 적용하는 과정이 도시된다. 우주인 체험 기기는 앞서 기재한 사용자의 모션에 상응하는 제1 우주인 애니메이션뿐만 아니라 다른 오브젝트들을 제2 우주인 애니메이션으로서 생성할 수 있다. 도 5의 그래프를 참조하면, X 축은 제1 우주인 애니메이션 및 제2 우주인 애니메이션이 동작하는 X 축 방향의 속도(m/s)를 나타내고, Y 축은 상기 제1 우주인 애니메이션 및 상기 제2 우주인 애니메이션이 동작하는 Y 축 방향의 속도(m/s)를 나타낼 수 있다.

[0063] 상기 다른 오브젝트들은 NPC(Non-Player Character) 애니메이션을 나타낼 수 있다. 보다 구체적으로, NPC 애니메이션은 미리 지정된 우주인 애니메이션의 다양한 모션이 리깅(rigging)되고, 동작 혼합(motion blending)을 수행되는 것으로 생성될 수 있다. 우주인 체험 기기는 도 4에서 설명된 것과 같이 각각의 애니메이션에 상응하는 유한 상태 기계와 상태가 변경되는 상태 전이 조건을 미리 설정할 수 있다. 더하여, 우주인 체험 기기는 상기 제2 우주인 애니메이션의 각각의 모션의 혼합 시간과 혼합 시점을 조절하여 자연스러운 우주인 애니메이션을 생성할 수 있다.

[0064] 우주인 체험 기기는 제1 우주인 애니메이션 및 제2 우주인 애니메이션에 RVO 알고리즘을 적용하여 복수의 우주인 애니메이션 사이의 충돌이 방지되도록 할 수 있다. 보다 구체적으로, RVO 알고리즘은 움직이는 하나의 우주

인 애니메이션의 이동 속도를 선택하는 경우에, 우주인 애니메이션 사이에서 충돌이 발생하게 되는 충돌속도공간(VOS: Velocity Obstacle Space)을 이용하여 외부의 속도를 선택할 수 있다. 상기 RVO 알고리즘은 상기 선택된 외부의 속도를 이용하는 것으로 충돌을 방지하는 알고리즘을 나타낼 수 있다. 예시적으로, 우주인 체험 기기는 제2 우주인 애니메이션의 이동 속도 V_B 에 의해 유도된 제1 우주인 애니메이션의 RVO를 $RVO_{A|B}$ 로서 계산할 수 있다. 그에 따라, 우주인 체험 기기는 제1 우주인 애니메이션의 이동 속도 V_A 가 $RVO_{A|B}$ 와 만나지 않도록, V_A 를 조절할 수 있다.

[0065] 이상에서 설명된 실시예들은 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치, 방법 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

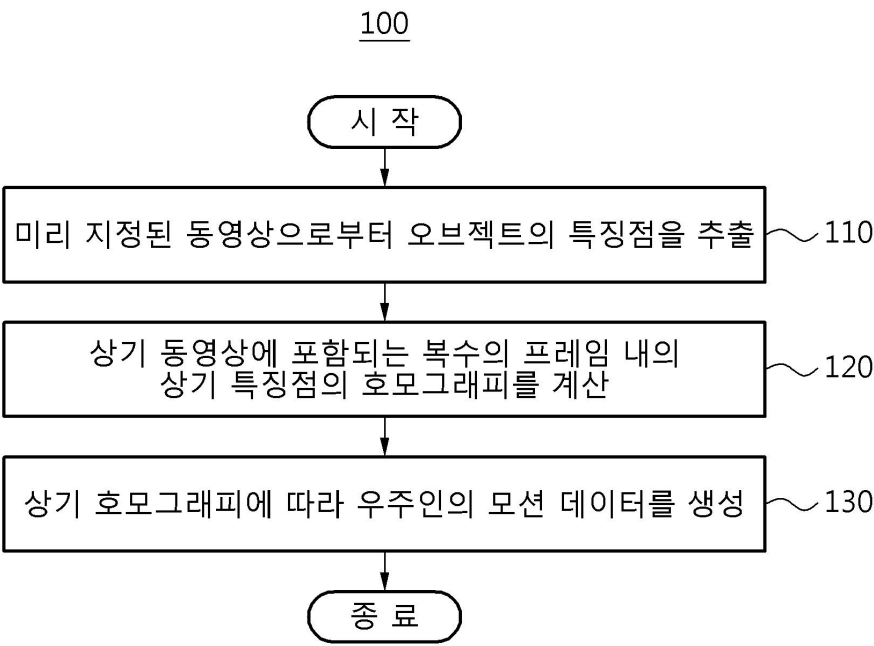
[0066] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치로 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0067] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0068] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

도면

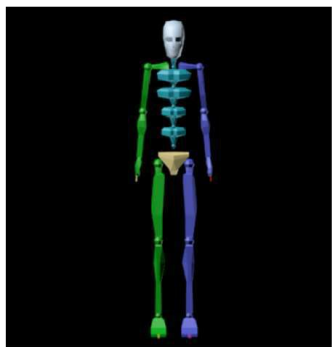
도면1



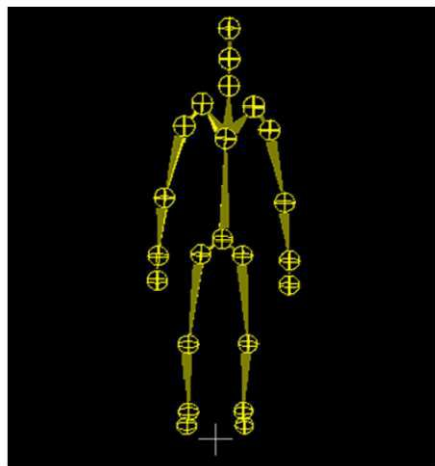
도면2a



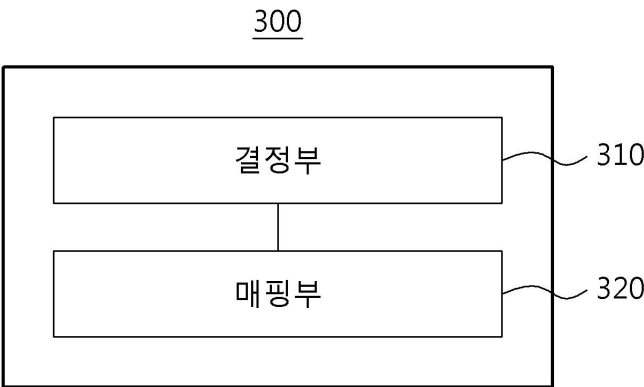
도면2b



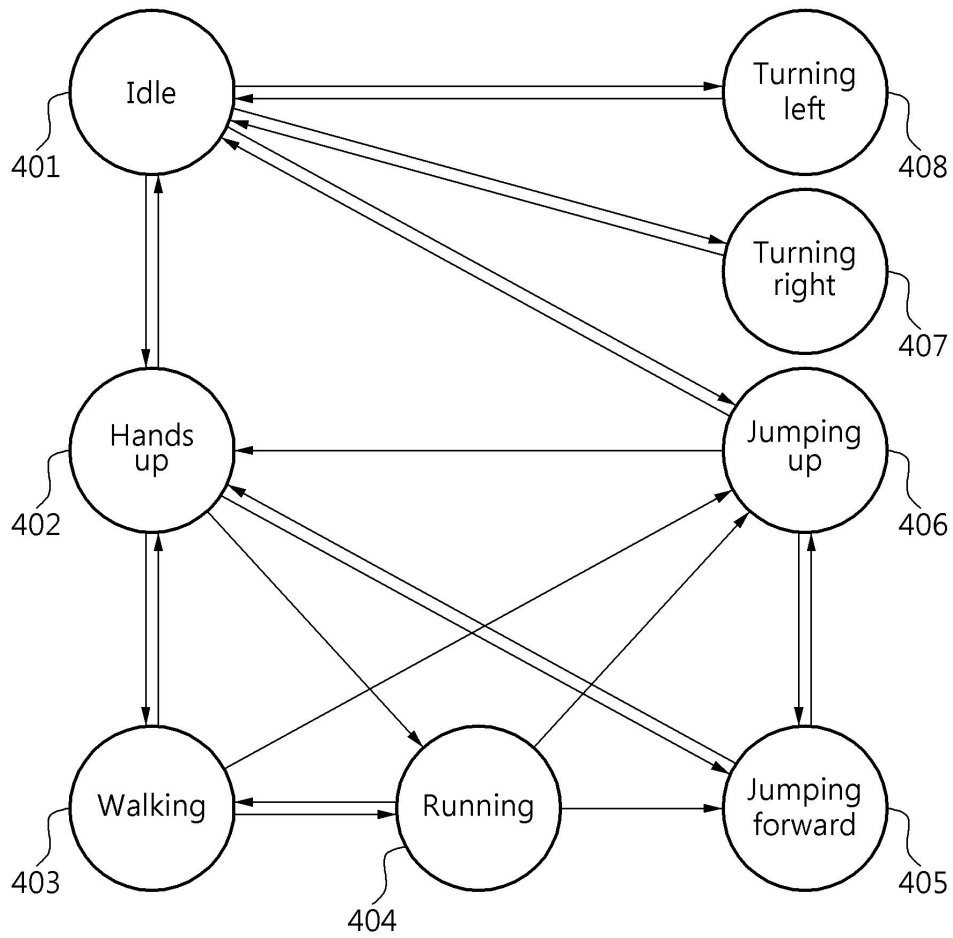
도면2c



도면3



도면4



도면5

