



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0076173
(43) 공개일자 2023년05월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G16H 50/20 (2018.01) A61B 5/00 (2021.01)
A61B 5/11 (2006.01) G06T 7/00 (2017.01)
G06T 7/20 (2017.01) G16H 20/30 (2018.01)
G16H 50/30 (2018.01) G16H 50/70 (2018.01)

(52) CPC특허분류

G16H 50/20 (2018.01)
A61B 5/1118 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0162426

(22) 출원일자 2021년11월23일

심사청구일자 2021년11월23일

(71) 출원인

(주) 로완

서울특별시 중구 통일로 10, 1706호 (남대문로5가, 연세대학교 세브란스빌딩 플래그원)

아주대학교산학협력단

경기도 수원시 영통구 월드컵로 206 (원천동)

인하대학교 산학협력단

인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)

(72) 발명자

한승현

경기도 고양시 일산동구 강송로 153, 311동 1403호 (마두동, 강촌마을)

박영욱

서울특별시 마포구

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

한강특허법인

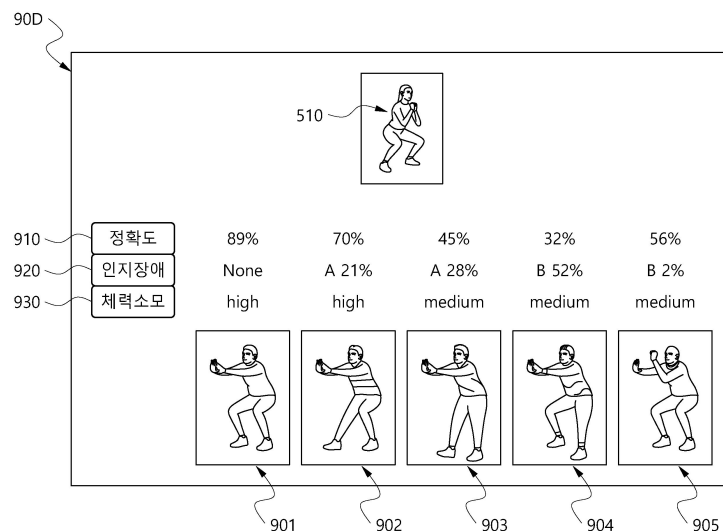
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 스켈레톤 모델을 활용한 건강상태 평가 방법 및 장치

(57) 요약

본 명세서는 건강관리서버에 의해 수행되는, 스켈레톤 모델을 활용한 건강상태 평가 방법에 관련된다. 구체적으로 상기 방법은, 사용자 장치에게, 트레이너가 표준 동작을 수행하는 표준 동작 영상을 제공하는 단계, 사용자 장치로부터, 사용자가 상기 표준 동작을 따라하는 사용자 동작에 대한 사용자 동작 영상을 수신하는 단계, 상기 표준 동작 영상과 상기 사용자 동작 영상을 비교하여 표준 동작과 사용자 동작 간의 유사도를 산출하는 단계 및 산출된 유사도를 기초로 상기 사용자의 건강상태를 평가하는 단계를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

A61B 5/1124 (2013.01)
A61B 5/1128 (2013.01)
A61B 5/4088 (2013.01)
A61B 5/7465 (2013.01)
G06T 7/0016 (2013.01)
G06T 7/20 (2013.01)
G16H 20/30 (2021.08)
G16H 50/30 (2018.01)
G16H 50/70 (2018.01)

(72) 발명자

최문정

경기도 하남시 덕풍서로 65, 505동 1203호 (덕풍동, 풍산아이파크 5단지)

문소영

서울특별시 강남구 삼성로51길 37, 110동 1501호 (대치동, 래미안대치팰리스)

최성혜

서울특별시 강남구 압구정로 401, 53동 207호 (압구정동, 한양아파트)

송홍선

경기도 구리시 건원대로76번길 39, 206동 1105호 (인창동, 주공아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1465033885
과제번호	HU21C0016040021
부처명	과학기술정보통신부, 보건복지부
과제관리(전문)기관명	한국보건산업진흥원
연구사업명	치매극복연구개발사업(R&D)
연구과제명	인공지능 기반 비대면 치매 예방 관리 프로그램 개발
기 여 율	0.70/1
과제수행기관명	(주)로완
연구기간	2021.04.01 ~ 2023.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1465033888
과제번호	HU21C0016030021
부처명	과학기술정보통신부, 보건복지부
과제관리(전문)기관명	한국보건산업진흥원
연구사업명	치매극복연구개발사업(R&D)
연구과제명	한국형 비대면 기반 치매운동 및 동기강화 프로그램의 고도화
기 여 율	0.15/1
과제수행기관명	아주대학교 산학협력단
연구기간	2021.04.01 ~ 2023.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1465033875
과제번호	HU21C0016010021
부처명	과학기술정보통신부, 보건복지부
과제관리(전문)기관명	한국보건산업진흥원
연구사업명	치매극복연구개발사업(R&D)
연구과제명	한국형 치매예방 혈관위험인자와 영양 관리프로그램의 고도화와 임상시험 총괄
기 여 율	0.15/1
과제수행기관명	인하대학교 산학협력단
연구기간	2021.04.01 ~ 2023.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

건강관리서버에 의해 수행되는, 스켈레톤 모델을 활용한 건강상태 평가 방법으로서, 상기 방법은,

사용자 장치에게, 트레이너가 표준 동작을 수행하는 표준 동작 영상을 제공하는 단계;

사용자 장치로부터, 사용자가 상기 표준 동작을 따라하는 사용자 동작에 대한 사용자 동작 영상을 수신하는 단계;

상기 표준 동작 영상과 상기 사용자 동작 영상을 비교하여 표준 동작과 사용자 동작 간의 유사도를 산출하는 단계; 및

산출된 유사도를 기초로 상기 사용자의 건강상태를 평가하는 단계를 포함하는 스켈레톤 모델을 활용한 건강상태 평가 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유사도를 산출하는 단계는,

상기 표준 동작 영상에서 표준 동작을 수행하는 트레이너에 대한 트레이너 스켈레톤 동작 모델을 획득하는 단계;

상기 사용자 동작 영상에서 사용자 동작을 수행하는 사용자에 대한 사용자 스켈레톤 동작 모델을 획득하는 단계; 및

상기 트레이너 스켈레톤 동작 모델과 상기 사용자 스켈레톤 동작 모델의 서로 대응되는 신체 부위별 특징점을 비교하여 상기 유사도를 산출하는 단계를 포함하되, 상기 신체 부위별 특징점은 상기 스켈레톤 동작 모델을 구성하는 노드인 것을 특징으로 하는 스켈레톤 모델을 활용한 건강상태 평가 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 신체 부위별 특징점을 비교하여 유사도를 산출하는 단계는,

상기 표준 동작에 대한 신체 부위별 가중치를 데이터베이스에서 가져오는 단계; 및

상기 신체 부위별 가중치를 상기 유사도 산출에 적용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스켈레톤 모델을 활용한 건강상태 평가 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 건강상태를 평가하는 단계는,

상기 사용자의 체력소모정도 또는 인지장애수준을 평가하는 것이며,

상기 인지장애수준은, 표준동작 별 인지장애시 나타나는 행동특징 데이터를 기초로 평가되는 것을 특징으로 하는 스켈레톤 모델을 활용한 건강상태 평가 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 체력소모정도는, 사용자 스켈레톤 동작 모델의 신체 부위별 특징점의 이동 궤적의 합; 및 기 정의된 신체 부위별 이동량에 따른 체력소모평가 가중치를 기초로 결정되는 것을 특징으로 하는 스켈레톤 모델을 활용한 건강상태 평가 방법.

청구항 6

제2항 또는 제3항에 있어서,

복수의 사용자 장치로부터, 복수의 사용자 각각에 대한 사용자 동작 영상을 수신하는 단계;

수신된 복수의 사용자 동작 영상을 디스플레이 장치에 표시하는 단계;

수신된 복수의 사용자 동작 영상의 복수의 사용자 동작과 상기 표준 동작과의 유사도를 각각 산출하는 단계; 및 산출된 유사도를 기초로 상기 디스플레이 장치에 표시되는 복수의 사용자 동작 영상 중 적어도 하나를 하이라이트하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스켈레톤 모델을 활용한 건강상태 평가 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 하이라이트하는 단계는,

복수의 사용자 동작 영상 중 산출된 유사도가 소정의 기준보다 낮거나 높은 범위에 속하는 소정 개수의 사용자 동작 영상을 하이라이트 표시하는 것을 특징으로 하는 스켈레톤 모델을 활용한 건강상태 평가 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 하이라이트하는 단계는,

상기 복수의 사용자 동작끼리 스켈레톤 동작 모델을 비교하여 사용자간 유사도를 산출하는 단계;

산출된 사용자간 유사도를 기초로 복수의 사용자 동작 영상을 그룹화하는 단계; 및

그룹화된 사용자 동작 영상을 구분하여 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스켈레톤 모델을 활용한 건강상태 평가 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 복수의 사용자 동작끼리 스켈레톤 동작 모델을 비교하여 사용자간 유사도를 산출하는 단계는, 상기 표준 동작에 대한 신체 부위별 가중치를 적용하지 않는 것을 특징으로 하는 스켈레톤 모델을 활용한 건강상태 평가 방법.

청구항 10

하드웨어와 결합되어 제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 따른 방법을 수행하도록 컴퓨터로 판독 가능한 기록매

체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 실시예들은 건강상태를 평가하기 위한 방법 및 장치에 관련된다. 보다 구체적으로는 표준 동작 모델의 스켈레톤 모델과 사용자의 스켈레톤 모델의 동작 정보를 상호 비교하여 인지장애, 체력소모정도등을 평가하는 방법 및 장치에 관련된다.

배경 기술

[0003] 비대면 문화가 확산되면서, 원격의료에 대한 니즈가 높아지고 있다. 그 중 인지장애 등 신경계 관련 질병의 임상적 판단을 위해서는 사용자의 동작을 육안으로 확인하는 것이 필요한데, 병원 내방이 줄어들면서 이에 대한 검사와 치료가 줄어드는 문제가 있다.

[0004] 한편 운동시설에 방문하지 않고 집에서 운동하는 홈트레이닝이 비대면 문화와 맞물려 유행하고 관련 산업이 발전하고 있다. 홈트레이닝 서비스의 품질 향상으로 다양한 운동을 접하고 지속적인 운동에 대한 동기가 부여되고 있으나, 상술한 바와 같이 신경계 질병 판단을 위한 내방을 대체할 서비스는 제시되지 않고 있다.

[0005] 이러한 문제를 해결하기 위해서, 각 가정에서 신경계 관련 질병 판단을 위한 동작을 수행하고 그 영상을 의료기관에 전송함으로써 건강상태를 확인할 수 있는 서비스가 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2020-0073765호 (2020.06.24)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 명세서는 사용자 동작과 표준 동작을 비교하여 사용자의 동작 모사 능력을 평가하는 것을 일 목적으로 한다.

[0009] 본 명세서는 사용자 동작과 표준 동작을 비교하여 사용자의 인지장애 또는 체력소모정도를 평가하는 것을 일 목적으로 한다.

[0010] 본 명세서는 사용자 동작과 표준 동작의 스켈레톤 모델을 이용하여 두 동작을 비교하는 것을 일 목적으로 한다.

[0011] 본 명세서는 복수의 사용자에 대한 동작과 그 분석결과를 하나의 화면에 구성함으로써 빠른 임상적 판단을 가능하게 하는 것을 목적으로 한다.

[0012] 본 명세서는 표준 동작 별 주요 신체부위에 대하여 가중치를 적용하여 두 동작간 유사도를 보다 정확하게 판별하는 것을 목적으로 한다.

[0013] 본 명세서의 해결하고자 하는 과제는 상술한 바에 한정되지 아니하고, 하기에서 설명하는 발명의 실시예들에 의해 도출될 수 있는 다양한 사항들로 확장될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 명세서의 일 실시예에 따른 스켈레톤 모델을 활용한 건강상태 평가 방법은 건강관리서버에 의해 수행되는 것

으로서, 상기 방법은, 사용자 장치에게, 트레이너가 표준 동작을 수행하는 표준 동작 영상을 제공하는 단계, 사용자 장치로부터, 사용자가 상기 표준 동작을 따라하는 사용자 동작에 대한 사용자 동작 영상을 수신하는 단계, 상기 표준 동작 영상과 상기 사용자 동작 영상을 비교하여 표준 동작과 사용자 동작 간의 유사도를 산출하는 단계 및 산출된 유사도를 기초로 상기 사용자의 건강상태를 평가하는 단계를 포함한다.

- [0016] 일 실시예에 있어서 상기 유사도를 산출하는 단계는, 상기 표준 동작 영상에서 표준 동작을 수행하는 트레이너에 대한 트레이너 스켈레톤 동작 모델을 획득하는 단계, 상기 사용자 동작 영상에서 사용자 동작을 수행하는 사용자에게 대한 사용자 스켈레톤 동작 모델을 획득하는 단계 및 상기 트레이너 스켈레톤 동작 모델과 상기 사용자 스켈레톤 동작 모델의 서로 대응되는 신체 부위별 특징점을 비교하여 상기 유사도를 산출하는 단계를 포함하되, 상기 신체 부위별 특징점은 상기 스켈레톤 동작 모델을 구성하는 노드일 수 있다.
- [0017] 일 실시예에 있어서, 상기 신체 부위별 특징점을 비교하여 유사도를 산출하는 단계는, 상기 표준 동작에 대한 신체 부위별 가중치를 데이터베이스에서 가져오는 단계 및 상기 신체 부위별 가중치를 상기 유사도 산출에 적용하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 있어서, 상기 건강상태를 평가하는 단계는, 상기 사용자의 체력소모정도 또는 인지장애수준을 평가하는 것이며, 상기 인지장애수준은, 표준동작 별 인지장애시 나타나는 행동특징 데이터를 기초로 평가될 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 있어서, 상기 체력소모정도는, 사용자 스켈레톤 동작 모델의 신체 부위별 특징점의 이동 궤적의 합; 및 기 정의된 신체부위별 이동량에 따른 체력소모평가 가중치를 기초로 결정될 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 있어서, 복수의 사용자 장치로부터, 복수의 사용자 각각에 대한 사용자 동작 영상을 수신하는 단계, 수신된 복수의 사용자 동작 영상을 디스플레이 장치에 표시하는 단계, 수신된 복수의 사용자 동작 영상의 복수의 사용자 동작과 상기 표준 동작과의 유사도를 각각 산출하는 단계 및 산출된 유사도를 기초로 상기 디스플레이 장치에 표시되는 복수의 사용자 동작 영상 중 적어도 하나를 하이라이트하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 있어서, 상기 하이라이트하는 단계는, 복수의 사용자 동작 영상 중 산출된 유사도가 소정의 기준보다 낮거나 높은 범위에 속하는 소정 개수의 사용자 동작 영상을 하이라이트 표시할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 있어서, 상기 하이라이트하는 단계는, 상기 복수의 사용자 동작끼리 스켈레톤 동작 모델을 비교하여 사용자간 유사도를 산출하는 단계, 산출된 사용자간 유사도를 기초로 복수의 사용자 동작 영상을 그룹화하는 단계 및 그룹화된 사용자 동작 영상을 구분하여 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 사용자 동작끼리 스켈레톤 동작 모델을 비교하여 사용자간 유사도를 산출하는 단계는, 상기 표준 동작에 대한 신체 부위별 가중치를 적용하지 않을 수 있다.
- [0024] 본 명세서의 일 실시예에 따른 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체에 저장된 프로그램으로서, 상술한 방법을 수행하기 위한 명령어로 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 명세서는 사용자 동작과 표준 동작을 비교하여 사용자의 동작 모사 능력을 평가할 수 있다.
- [0027] 본 명세서는 사용자 동작과 표준 동작을 비교하여 사용자의 인지장애 또는 체력소모정도를 평가할 수 있다.
- [0028] 본 명세서는 사용자 동작과 표준 동작의 스켈레톤 모델을 이용하여 두 동작을 비교할 수 있다.
- [0029] 본 명세서는 복수의 사용자에게 대한 동작과 그 분석결과를 하나의 화면에 구성함으로써 빠른 임상적 판단을 가능하게 할 수 있다.
- [0030] 본 명세서는 표준 동작 별 주요 신체부위에 대하여 가중치를 적용하여 두 동작간 유사도를 보다 정확하게 판별할 수 있다.
- [0031] 본 명세서의 효과는 위 기재된 사항에 한정되지 아니하며, 아래 발명의 실시예들에 대한 상세한 설명으로부터 도출될 수 있는 다양한 내용들로 확장될 수 있음이 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 명세서의 일 실시예에 따른 시스템의 동작 환경의 예를 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 명세서의 일 실시예에 있어서 컴퓨팅 장치(200)의 내부 구성을 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 3은 본 명세서의 일 실시예에 따른 스켈레톤 모델을 활용한 건강상태 평가 방법이 수행되는 시스템 환경을 나타낸다.
- 도 4는 본 명세서의 일 실시예에 따라 사용자가 표준 동작을 따라 자세를 취하는 장면을 나타낸다.
- 도 5는 본 명세서의 일 실시예에 따라 표준 동작 영상 및 사용자 동작 영상에서 트레이너(500)와 사용자(400) 각각에 대하여 스켈레톤 모델이 추출된 결과를 나타낸다.
- 도 6a 내지 도 6b는 본 명세서에서 유사도를 산출하기 위해 트레이너 스켈레톤 동작 모델과 사용자 스켈레톤 동작 모델을 비교하는 예시를 나타낸다.
- 도 7은 본 명세서의 일 실시예에 따라서 신체 부위별 가중치를 설명하기 위한 도이다.
- 도 8은 본 명세서의 일 실시예에 따라 노드에 의해 형성되는 신체부위(자세)의 각도를 나타낸다.
- 도 9는 본 명세서의 일 실시예에 따라 건강관리서버(300)에 의해 제공되는 복수의 사용자 동작 영상과 이에 대한 분석결과를 나타낸다.
- 도 10은 본 명세서의 일 실시예에 있어서 표준 동작에 대한 유사도가 낮은 사용자 동작 영상을 하이라이트하는 예시를 나타낸다.
- 도 11은 본 명세서의 일 실시예에 따라 관련성 있는 2 이상의 사용자 동작 영상을 그룹화하여 표시하는 예시를 나타낸다.
- 도 12는 본 명세서의 일 실시예에 따른 스켈레톤 모델을 활용한 건강상태 평가 방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 본 명세서의 실시예를 설명함에 있어서 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 실시예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그에 대한 상세한 설명은 생략한다. 그리고, 도면에서 본 명세서의 실시예에 대한 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0035] 본 명세서의 실시예에 있어서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소와 "연결", "결합" 또는 "접속"되어 있다고 할 때, 이는 직접적인 연결관계뿐만 아니라, 그 중간에 또 다른 구성요소가 존재하는 간접적인 연결관계도 포함할 수 있다. 또한 어떤 구성요소가 다른 구성요소를 "포함한다" 또는 "가진다"고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 배제하는 것이 아니라 또 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0036] 본 명세서의 실시예에 있어서, 제1, 제2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용되며, 특별히 언급되지 않는 한 구성요소들간의 순서 또는 중요도 등을 한정하지 않는다. 따라서, 본 명세서의 실시예의 범위 내에서 실시예에서의 제1 구성요소는 다른 실시예에서 제2 구성요소라고 칭할 수도 있고, 마찬가지로 실시예에서의 제2 구성요소를 다른 실시예에서 제1 구성요소라고 칭할 수도 있다.
- [0037] 본 명세서의 실시예에 있어서, 서로 구별되는 구성요소들은 각각의 특징을 명확하게 설명하기 위함이며, 구성요소들이 반드시 분리되는 것을 의미하지는 않는다. 즉, 복수의 구성요소가 통합되어 하나의 하드웨어 또는 소프트웨어 단위로 이루어질 수도 있고, 하나의 구성요소가 분산되어 복수의 하드웨어 또는 소프트웨어 단위로 이루어질 수도 있다. 따라서, 별도로 언급하지 않더라도 이와 같이 통합된 또는 분산된 실시예도 본 명세서의 실시예의 범위에 포함된다.
- [0038] 본 명세서에서 네트워크는 유무선 네트워크를 모두 포함하는 개념일 수 있다. 이때, 네트워크는 디바이스와 시스템 및 디바이스 상호 간의 데이터 교환이 수행될 수 있는 통신망을 의미할 수 있으며, 특정 네트워크로 한정되는 것은 아니다.
- [0039] 본 명세서에 기술된 실시예는 전적으로 하드웨어이거나, 부분적으로 하드웨어이고 부분적으로 소프트웨어이거나, 또는 전적으로 소프트웨어인 측면을 가질 수 있다. 본 명세서에서 "부(unit)", "장치" 또는 "시스템" 등은 하드웨어, 하드웨어와 소프트웨어의 조합, 또는 소프트웨어 등 컴퓨터 관련 엔티티(entity)를 지

칭한다. 예를 들어, 본 명세서에서 부, 모듈, 장치 또는 시스템 등은 실행중인 프로세스, 프로세서, 객체(object), 실행 파일(executable), 실행 스레드(thread of execution), 프로그램(program), 및/또는 컴퓨터(computer)일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 컴퓨터에서 실행중인 애플리케이션(application) 및 컴퓨터의 양쪽이 모두 본 명세서의 부, 모듈, 장치 또는 시스템 등에 해당할 수 있다.

[0040] 또한, 본 명세서에서 디바이스는 스마트폰, 태블릿 PC, 웨어러블 디바이스 및 HMD(Head Mounted Display)와 같이 모바일 디바이스뿐만 아니라, PC나 디스플레이 기능을 구비한 가전처럼 고정된 디바이스일 수 있다. 또한, 일 예로, 디바이스는 차량 내 클러스터 또는 IoT (Internet of Things) 디바이스일 수 있다. 즉, 본 명세서에서 디바이스는 어플리케이션 동작이 가능한 기기들을 지칭할 수 있으며, 특정 타입으로 한정되지 않는다. 하기에서는 설명의 편의를 위해 어플리케이션이 동작하는 기기를 디바이스로 지칭한다.

[0041] 본 명세서에 있어서 네트워크의 통신 방식은 제한되지 않으며, 각 구성요소간 연결이 동일한 네트워크 방식으로 연결되지 않을 수도 있다. 네트워크는, 통신망(일례로, 이동통신망, 유선 인터넷, 무선 인터넷, 방송망, 위성망 등)을 활용하는 통신 방식뿐만 아니라 기기들간의 근거리 무선 통신 역시 포함될 수 있다. 예를 들어, 네트워크는, 객체와 객체가 네트워킹 할 수 있는 모든 통신 방법을 포함할 수 있으며, 유선 통신, 무선 통신, 3G, 4G, 5G, 혹은 그 이외의 방법으로 제한되지 않는다. 예를 들어, 유선 및/또는 네트워크는 LAN(Local Area Network), MAN(Metropolitan Area Network), GSM(Global System for Mobile Network), EDGE(Enhanced Data GSM Environment), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access), W-CDMA(Wideband Code Division Multiple Access), CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), 블루투스(Bluetooth), 지그비(Zigbee), 와이-파이(Wi-Fi), VoIP(Voice over Internet Protocol), LTE Advanced, IEEE802.16m, WirelessMAN-Advanced, HSPA+, 3GPP Long Term Evolution (LTE), Mobile WiMAX (IEEE 802.16e), UMB (formerly EV-DO Rev. C), Flash-OFDM, iBurst and MBWA (IEEE 802.20) systems, HIPERMAN, Beam-Division Multiple Access (BDMA), Wi-MAX(World Interoperability for Microwave Access) 및 초음파 활용 통신으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 통신 방법에 의한 통신 네트워크를 지칭할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0042] 다양한 실시예에서 설명하는 구성요소들이 반드시 필수적인 구성요소들은 의미하는 것은 아니며, 일부는 선택적인 구성요소일 수 있다. 따라서, 실시예에서 설명하는 구성요소들의 부분집합으로 구성되는 실시예도 본 명세서의 실시예의 범위에 포함된다. 또한, 다양한 실시예에서 설명하는 구성요소들에 추가적으로 다른 구성요소를 포함하는 실시예도 본 명세서의 실시예의 범위에 포함된다.

[0043] 이하에서, 도면을 참조하여 본 명세서의 실시예들에 대하여 상세히 살펴본다.

[0044] 도 1은 본 명세서의 일 실시예에 따른 시스템의 동작 환경의 예를 도시한 도면이다. 도 1을 참조하면 사용자 디바이스(110), 하나 이상의 서버(120, 130, 140)가 네트워크(1)를 통해 연결되어 있다. 이러한 도 1은 발명의 설명을 위한 일례로 사용자 디바이스의 수나 서버의 수가 도 1과 같이 한정되는 것은 아니다.

[0045] 사용자 디바이스(110)는 컴퓨터 시스템으로 구현되는 고정형 단말이거나 이동형 단말일 수 있다. 사용자 디바이스(110)는 예를 들면, 스마트폰(smart phone), 휴대폰, 내비게이션, 컴퓨터, 노트북, 디지털방송용 단말, PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player), 태블릿 PC, 게임 콘솔(game console), 웨어러블 디바이스(wearable device), 스마트 반지, IoT(internet of things) 디바이스, VR(virtual reality) 디바이스, AR(augmented reality) 디바이스 등이 있다. 일례로 실시예들에서 사용자 디바이스(110)는 실질적으로 무선 또는 유선 통신 방식을 이용하여 네트워크(1)를 통해 다른 서버들(120 - 140)과 통신할 수 있는 다양한 물리적인 컴퓨터 시스템들 중 하나를 의미할 수 있다.

[0046] 각 서버는 사용자 디바이스(110)와 네트워크(1)를 통해 통신하여 명령, 코드, 파일, 콘텐츠, 서비스 등을 제공하는 컴퓨터 장치 또는 복수의 컴퓨터 장치들로 구현될 수 있다. 예를 들어, 서버는 네트워크(1)를 통해 접속한 사용자 디바이스(110)로 각각의 서비스를 제공하는 시스템일 수 있다. 보다 구체적인 예로, 서버는 사용자 디바이스(110)에 설치되어 구동되는 컴퓨터 프로그램으로서의 어플리케이션을 통해, 해당 어플리케이션이 목적하는 서비스(일례로, 정보 제공 등)를 사용자 디바이스(110)로 제공할 수 있다. 다른 예로, 서버는 상술한 어플리케이션의 설치 및 구동을 위한 파일을 사용자 디바이스(110)로 배포하고 사용자 입력 정보를 수신해 대응하는 서비스를 제공할 수 있다.

[0047] 도 2는 본 명세서의 일 실시예에 있어서 컴퓨팅 장치(200)의 내부 구성을 설명하기 위한 블록도이다. 이러한 컴퓨팅 장치(200)는 도1을 참조하여 상술한 하나 이상의 사용자 디바이스(110-1, 110-2) 또는 서버(120-140)에

적용될 수 있으며, 각 장치와 서버들은 일부 구성요소를 더 하거나 제외하여 구성됨으로써 동일하거나 유사한 내부 구성을 가질 수 있다.

- [0048] 도 2를 참조하면 컴퓨팅 장치(200)는 메모리(210), 프로세서(220), 통신 모듈(230) 그리고 송수신부(240)를 포함할 수 있다. 메모리(210)는 비-일시적인 컴퓨터 판독 가능한 기록매체로서, RAM(random access memory), ROM(read only memory), 디스크 드라이브, SSD(solid state drive), 플래시 메모리(flash memory) 등과 같은 비소멸성 대용량 저장 장치(permanent mass storage device)를 포함할 수 있다. 여기서 ROM, SSD, 플래시 메모리, 디스크 드라이브 등과 같은 비소멸성 대용량 저장 장치는 메모리(210)와는 구분되는 별도의 영구 저장 장치로서 상술한 장치나 서버에 포함될 수도 있다. 또한, 메모리(210)에는 운영체제와 적어도 하나의 프로그램 코드(일례로 사용자 디바이스(110) 등에 설치되어 구동되는 브라우저나 특정 서비스의 제공을 위해 사용자 디바이스(110) 등에 설치된 어플리케이션 등을 위한 코드)가 저장될 수 있다. 이러한 소프트웨어 구성요소들은 메모리(210)와는 별도의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체로부터 로딩될 수 있다. 이러한 별도의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체는 플로피 드라이브, 디스크, 테이프, DVD/CD-ROM 드라이브, 메모리 카드 등의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체를 포함할 수 있다.
- [0049] 다른 실시예에서 소프트웨어 구성요소들은 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체가 아닌 통신 모듈(230)을 통해 메모리(210)에 로딩될 수도 있다. 예를 들어, 적어도 하나의 프로그램은 개발자들 또는 어플리케이션의 설치 파일을 배포하는 파일 배포 시스템(일례로, 상술한 서버)이 네트워크(1)를 통해 제공하는 파일들에 의해 설치되는 컴퓨터 프로그램(일례로 상술한 어플리케이션)에 기반하여 메모리(210)에 로딩될 수 있다.
- [0050] 프로세서(220)는 기본적인 산술, 로직 및 입출력 연산을 수행함으로써, 컴퓨터 프로그램의 명령을 처리하도록 구성될 수 있다. 명령은 메모리(210) 또는 통신 모듈(230)에 의해 프로세서(220)로 제공될 수 있다. 예를 들어 프로세서(220)는 메모리(210)와 같은 기록 장치에 저장된 프로그램 코드에 따라 수신되는 명령을 실행하도록 구성될 수 있다.
- [0051] 통신 모듈(230)은 네트워크(1)를 통해 사용자 기기(110)와 서버(120 -140)가 서로 통신하기 위한 기능을 제공할 수 있으며, 장치(110) 및/또는 서버(120 - 140) 각각이 다른 전자 기기와 통신하기 위한 기능을 제공할 수 있다.
- [0052] 송수신부(240)는 외부 입력/출력장치(미도시)와의 인터페이스를 위한 수단일 수 있다. 예를 들어, 외부 입력장치는 키보드, 마우스, 마이크폰, 카메라 등의 장치를, 그리고 외부 출력 장치는 디스플레이, 스피커, 햅틱 피드백 디바이스(haptic feedback device) 등과 같은 장치를 포함할 수 있다.
- [0053] 또한, 다른 실시예들에서 컴퓨팅 장치(200)는 적용되는 장치의 성질에 따라서 도 2의 구성요소들보다 더 많은 구성요소들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 컴퓨팅 장치(200)가 사용자 디바이스(110)에 적용되는 경우 상술한 입출력 장치 중 적어도 일부를 포함하도록 구현되거나 또는 트랜시버(transceiver), GPS(Global Positioning System) 모듈, 카메라, 각종 센서, 데이터베이스 등과 같은 다른 구성요소들을 더 포함할 수도 있다. 보다 구체적인 예로, 사용자 디바이스가 스마트폰인 경우, 일반적으로 스마트폰이 포함하고 있는 가속도 센서나 자이로 센서, 카메라 모듈, 각종 물리적인 버튼, 터치패널을 이용한 버튼, 입출력 포트, 진동을 위한 진동기 등의 다양한 구성요소들이 더 포함되도록 구현될 수 있다.
- [0054] 도 3은 본 명세서의 일 실시예에 따른 스켈레톤 모델을 활용한 건강상태 평가 방법이 수행되는 시스템 환경을 나타낸다. 도 3을 참조하면 건강관리서버(300)는 하나 이상의 사용자 장치(310~330)와 통신할 수 있으며, 건강관리서버(300)는 의료기관서버(301)와도 통신할 수 있다. 도 3의 건강관리서버(300), 사용자 장치(310~330) 및 의료기관서버(301)는 도 2에서 설명한 컴퓨팅 장치로 구현될 수 있다. 또한 사용자 장치는 도 3에서 3개가 도시되었으나, 이보다 적거나 많을 수 있으며 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0055] 일 실시예에서 건강관리서버(300)는 사용자 장치에 다양한 표준 동작 영상을 제공하고, 사용자 장치로부터 사용자 동작 영상을 수신하여 분석 후 사용자 동작을 기초로 건강정보를 생성하여 사용자 장치 또는 의료기관서버에 제공할 수 있다. 또는 건강관리서버(300)는 1차적으로 사용자 동작 영상을 가공 또는 분석하여 의료기관 서버(301)에 제공하고, 의료기관서버로부터 임상판단 정보를 수신하여 사용자 동작 영상을 추가적으로 분석할 수도 있다.
- [0056] 일 실시예에서, 건강관리서버(300)는 트레이너가 표준 동작을 수행하는 표준 동작 영상을 사용자 장치(310)에 제공할 수 있다. 이하에서는 하나의 사용자 장치(310)를 예로 들어 설명하나, 다른 사용자 장치들에 대해서도 동일한 절차가 수행될 수 있다.

- [0057] 도 4는 본 명세서의 일 실시예에 따라 사용자가 표준 동작을 따라 자세를 취하는 장면을 나타낸다. 도 4를 참조하면, 사용자(400)는 사용자 장치(401)를 이용하여 트레이너(500)가 표준 동작을 수행하는 표준 동작 영상(510)을 따라서 수행할 수 있다. 이러한 사용자(400)의 행위는 사용자 장치(401)의 카메라(401c)에 의해 캡처되어 영상으로 기록될 수 있다.
- [0058] 일 예에서 카메라(401c)에 의해 캡처되는 영상은 컬러영상, 깊이영상, 컬러깊이영상 등 다양한 형태일 수 있다. 이에 카메라(401c)는 깊이카메라를 포함하거나, 스테레오 카메라로 구성될 수도 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0059] 이러한 영상을 본 명세서에서는 사용자 동작 영상(410)이라고 칭한다. 사용자 동작 영상(410)은 사용자 장치의 디스플레이부에 표시되거나 표시되지 않을 수도 있다.
- [0060] 위에서 설명한 표준 동작 영상의 재생과 사용자 동작의 촬영은 건강관리서버(300)에서 제공하는 어플리케이션 또는 웹 서비스를 통해서 사용자 장치에서 실행될 수 있다. 따라서 건강관리서버는 표준 동작 영상만이 아니라 사용자 동작 영상 및 사용자 동작 전후의 정보 및 사용자에게 대한 기본적인 정보(나이 성별 기저질환 생활패턴 등)를 보유할 수도 있다.
- [0061] 도 4에서 표준 동작은 두 손을 모으고, 두 다리를 적당히 벌린 채 무릎을 구부리는 자세인 것으로 도시되나 다양한 표준 동작이 사용자의 건강상태 평가를 위해서 제공될 수 있다. 건강관리서버(300)는 사용자 장치(310)로부터 사용자가 상기 표준 동작을 따라하는 사용자 동작에 대한 사용자 동작 영상을 수신할 수 있다.
- [0062] 그 후, 건강관리서버(300)는 표준 동작 영상과 상기 사용자 동작 영상을 비교하여 표준 동작과 사용자 동작 간의 유사도를 산출할 수 있다. 그 후 산출된 유사도를 기초로 사용자의 건강상태를 평가할 수 있다. 예컨대 건강관리서버(300)는 사용자 동작과 표준 동작을 비교하여 사용자의 운동능력, 인지능력, 체력 등을 평가할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0063] 일 실시예에서 건강관리서버(300)는 영상 내 객체의 스켈레톤 모델을 적용하여 상술한 유사도를 산출할 수 있다. 도 5는 본 명세서의 일 실시예에 따라 표준 동작 영상 및 사용자 동작 영상에서 트레이너(500)와 사용자(400) 각각에 대하여 스켈레톤 모델이 추출된 결과를 나타낸다. 이러한 스켈레톤 모델을 사용자에게 표시될 수도 있고 표시되지 않을 수도 있다.
- [0064] 일 예에서 건강관리서버(300)는 인체영상을 기초로 인체 관절 또는 다른 신체부위의 위치를 확인하는 학습모델을 이용해 표준 동작 영상 또는 사용자 동작 영상에서 트레이너 및 사용자에게 대한 스켈레톤 동작 모델을 추출할 수 있다. 이러한 스켈레톤 동작 모델은 복수의 노드(신체 부위별 특징점)로 구성될 수 있다. 노드가 할당되는 신체 부위 종류 및 노드의 개수는 필요에 따라서 다양하게 설정될 수 있으나, 바람직하게는 24개의 노드가 각 관절부위에 적용될 수도 있다. 다만 도면에서는 발명의 특징을 간단하고 명료하게 도식화하기 위해서 이보다 적은 수의 노드를 도시하였다.
- [0065] 또한 본 명세서에서 스켈레톤 동작 모델은 2차원 공간 상에 배치되거나, 3차원 공간 상에 배치될 수도 있다. 이는 획득되는 영상의 종류에 따라서 결정될 수 있다. 즉 표준 동작 영상의 시점과 사용자 동작 영상의 시점이 정확하게 일치하기는 어려우므로, 표준 동작 영상과 사용자 동작 영상 중 적어도 하나에 대해서는 3차원 스켈레톤 동작 모델이 구성되어 다른 영상의 스켈레톤 동작 모델의 시점으로 일치시킬 필요가 있다. 이 경우 건강관리서버(300)는 3차원으로 획득된 스켈레톤 동작 모델의 시점을 다른 2차원으로 획득된 스켈레톤 동작 모델의 시점으로 전환하여 두 스켈레톤 동작 모델을 비교할 수 있다.
- [0066] 구체적으로, 일 실시예에 있어서, 건강관리서버(300)는 상기 표준 동작 영상에서 표준 동작을 수행하는 트레이너에 대한 트레이너 스켈레톤 동작 모델을 획득하는 단계를 수행할 수 있다. 또한 사용자 동작 영상에서 사용자 동작을 수행하는 사용자에게 대한 사용자 스켈레톤 동작 모델을 획득하는 단계도 수행할 수 있다. 그 후 건강관리서버(300)는 상기 트레이너 스켈레톤 동작 모델과 상기 사용자 스켈레톤 동작 모델의 서로 대응되는 신체 부위별 특징점을 비교하여 상기 유사도를 산출할 수 있다. 여기서 상기 신체 부위별 특징점은 상기 스켈레톤 동작 모델을 구성하는 노드일 수 있다.
- [0067] 일 예에서 유사도는 유클리디안 거리(Euclidean Distance)로서 하기 수식 1에 기초하여 결정될 수 있다. 즉, 사용자 스켈레톤 동작 모델과 트레이너 스켈레톤 동작 모델의 서로 대응되는 신체부위 특징점의 위치를 비교하여 유사도를 측정할 수 있다. 이때, 유사도를 %로 표현할 수도 있다.
- [0068] [수식식 1]

$$\begin{aligned}\overline{xy} &= \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_n - y_n)^2} \\ &= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}\end{aligned}$$

[0069]

[0071]

일 예로, 두 스켈레톤 모델의 비교를 위해서 두 스켈레톤 모델이 하나의 평면에 투영 또는 오버레이 되어 대응되는 노드간의 거리가 산출될 수도 있다.

[0072]

도 6a 내지 도 6b는 본 명세서에서 유사도를 산출하기 위해 트레이너 스켈레톤 동작 모델과 사용자 스켈레톤 동작 모델을 비교하는 예시를 나타낸다. 도 6a를 참조하면 건강관리서버(300)는 획득한 트레이너 스켈레톤 동작 모델(520)과 사용자 스켈레톤 동작 모델(420)의 각 노드들의 위치를 기초로 두 모델간의 유사도를 산출할 수 있다. 한편 위에서 언급된 바와 같이, 사용자 동작 영상의 시점은 표준 동작 영상의 시점과 상이할 수 있다. 이 경우 2차원 평면상에 배치되는 스켈레톤 동작 모델의 노드들의 위치를 비교하기 위해서는 두 스켈레톤 모델 간의 정합이 필요하다. 이하에서는 트레이너 스켈레톤 동작 모델을 기준으로 사용자 스켈레톤 동작 모델을 변형하는 것을 설명하나 그 반대로 트레이너 스켈레톤 동작 모델이 사용자 스켈레톤 동작 모델에 맞추어 변형될 수도 있다.

[0073]

도 6b를 참조하면, 건강관리서버(300)는 사용자 스켈레톤 동작 모델(420)을 회전하여 트레이너 스켈레톤 동작 모델과 동일한 시점으로 변환할 수 있다. 이러한 회전이 가능하기 위해서는 사용자 스켈레톤 동작 모델이 3차원 모델이어야 할 수도 있다.

[0074]

일 예에서, 트레이너와 사용자의 신체 조건은 서로 상이할 수 있다. 이 경우 두 스켈레톤 모델을 그대로 비교할 경우, 자세의 일치 여부와 상관없이 유사도가 높게 나올 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 두 스켈레톤 모델의 사이즈를 동일하게 맞출 필요가 있다. 도 6c를 참조하면

[0075]

도 6c를 참조하면, 건강관리서버(300)는 사용자 스켈레톤 동작 모델(420)의 규모(사이즈)를 트레이너 스켈레톤 동작 모델(520)에 대응시키기 위해서 크기를 정규화(normalize)할 수 있다. 구체적으로 도 6c는 사용자의 다리가 더 긴 경우에 해당되므로, 사용자의 발목과 무릎 사이의 거리를 트레이너의 신체조건과 같아 지도록 조절할 수 있다. 이에 따라서 각 다리의 무릎-발목의 거리가 d1과d2만큼 줄어들 수 있다.

[0076]

도 6a 내지 도 6c에서 설명한 이러한 정규화 과정은 두 스켈레톤 모델 중 어느 하나 또는 모두에 적용될 수 있다.

[0077]

도 7은 본 명세서의 일 실시예에 따라서 신체 부위별 가중치를 설명하기 위한 도이다. 도 7을 참조하면, 일 예에서 건강관리서버(300)는 신체 부위별 특징점을 비교하여 유사도를 산출함에 있어서, 상기 표준 동작에 대한 신체 부위별 가중치를 데이터베이스에서 가져오고, 신체 부위별 가중치를 상기 유사도 산출에 적용할 수도 있다. 즉 표준 동작의 종류에 따라서 중요도가 높은 신체 부위와 그렇지 않은 부분들이 존재할 수 있다. 도 7을 참조하면, 해당 표준 동작은 목과 허리 노드, 양 무릎 노드(식별번호 710)의 위치와 각도의 중요도가 높고, 양 팔목과 손목(식별번호 720)의 위치와 각도는 중요도가 낮을 수 있다. 이러한 중요도 차이를 기초로 표준 동작별 신체 부위에 대한 가중치가 반영되어 유사도 산출 시 이용될 수 있다.

[0079]

표 1은 예시적인 표준동작 별 신체부위에 대한 가중치 값을 나타내는 표로서, 노드n은 각 신체부위를 나타낸다. 예컨대 노드3은 오른팔꿈직, 노드5는 오른쪽 어깨일 수 있으나 이는 예시적인 것이다. 또한 표1에서 가중치 3, 2, 1의 수치는 예시적인 것에 불과하다.

표 1

[0081]

표준동작	가중치 3	가중치2	가중치1
표준동작1	노드3, 노드5		
표준동작2		노드1, 노드14	
표준동작3	노드5,노드12		노드2, 노드3, 노드4

표준동작4		노드8, 노드9 (인지장애A)	노드2-노드4-노드6 (각도)
		노드 10, 노드 12(인지장애B)	

- [0082] 이러한 신체부위별 가중치는 표준동작 별로 부여되나, 인지장애별로 세분화될 수도 있다. 예컨대 표준동작 4에 대하여 인지장애A를 평가하기 위해서는 노드 8과 노드9에 가중치가 부여되나, 인지장애 B를 평가하기 위해서는 표준동작 4에 있어서 노드10과 노드12에 가중치가 부여될 수도 있다.
- [0083] 또한 본 명세서에서 상술한 유사도는 대응되는 노드간의 거리뿐만 아니라 셋 이상의 노드가 형성하는 각도를 더 이용해서 결정될 수도 있다. 도 8을 참조하면, 사용자 스켈레톤 동작 모델에서 두 다리 사이의 각도(a1), 오른 다리의 구부린 각도(a2), 왼다리의 구부린 각도(a3)의 값이 트레이너 스켈레톤 동작 모델의 대응되는 부위의 각도들과 비교될 수도 있다.
- [0084] 또한 스켈레톤 동작 모델들은 시간적인 요소를 가지고 있으므로, 유사도의 산출은 시간적인 요소를 고려해서 수행될 수도 있다. 예컨대 2cm차이로 1sec 유지되는 경우와 0.5cm차이를 5sec간 유지되는 경우 후자의 경우가 더 낮은 유사도로 산출될 수도 있다.
- [0085] 일 실시예에서 건강관리서버(300)는 상술한 유사도 산출을 근거로 사용자의 건강상태를 평가할수 있다. 여기서 건강상태를 평가하는 것은 사용자의 체력소모정도 또는 인지장애수준을 평가하는 것일 수 있다.
- [0086] 일 예에서 인지장애수준은 산출된 유사도의 수준에 따라서 결정될 수 있다. 즉 특정 표준자세에 대한 유사도가 소정값 이하로 낮으면 특정 표준 자세에 대응되는 인지장애에 대한 보유 확률이 산정될 수 있다. 이는 보다 구체적으로 표준 동작별 인지장애에서 나타나는 행동특징 데이터를 기반으로 평가될 수 있다. 즉 표준 동작을 일정 수준 이상 따라하지 못할 경우 인지장애 확률을 부여할 수도 있으며, 보다 정확한 판단을 위해서 표준 동작별 인지장애자의 행동특징 데이터를 더 이용할 수도 있다.
- [0087] 예컨대 행동특징 데이터는 아래 표2와 같이, 표준 동작별 인지장애 타입별 환자들의 행동특징이 노드들의 데이터로 표현된 것일 수 있다. 이러한 표준 동작에 대한 신체 부위별 가중치는 데이터베이스화되어 건강관리서버(300) 또는 다른 외부 장치에 저장되어 있을 수 있다.

표 2

표준동작	인지장애 종류	인지장애에서 행동특징	확인대상 노드
표준동작1	A	팔을 앞으로 뻗음	노드3, 노드5, 노드7
표준동작2	A	2초 이상 유지하지 못함	노드4, 노드6
표준동작3	B	유사도가 60%미만 (즉 육안으로도 전혀 자세를 따라하지 못함)	노드3, 노드10, 노드13
표준동작4	B	3초 이상 유지하지 못함	노드4, 노드6

- [0090] *유사도의 % 값은 평가자의 입력에 따라 결정되거나 기 정의된 기준에 따라 결정되거나 인공지능 학습모델을 통해 지속적으로 업데이트될 수도 있음
- [0091] 또한 일 예로 건강관리서버(300)는 사용자의 건강상태를 평가함에 있어서, 사용자의 체력소모정도를 평가할 수도 있다. 구체적으로 체력소모정도는 표준동작을 따라서 수행함에 있어서, 불필요한 동작이나 자세로 운동량을 증가시키는 것을 파악하기 위함이다.
- [0092] 예컨대 체력소모정도는 사용자 스켈레톤 동작 모델의 신체 부위별 특징점의 이동 궤적의 합 및 기 정의된 신체 부위별 이동량에 따른 체력소모평가 가중치를 기초로 결정될 수도 있다. 즉 사용자가 다리를 앉았다 일어나는 표준 동작을 따라할 때, 양 팔을 돌리는(회전) 경우 양 팔 부분의 노드들의 이동궤적을 고려해서 체력소모정도를 산출할 수 있다. 또한 다른 일 예에서는 신체부위별 이동량에 따른 가중치를 부여할 수도 있다. 신체부위별 이동량에 따른 가중치는 구체적으로 팔을 올리는 것과 다리를 올리는 것 중 다리를 올리는 동작이 더 큰 에너지를 소모하므로 다리를 올리는 행위에 대하여 더 큰 체력소모 가중치를 부여하는 것이다. 또한 허벅지를 앞으로 내미는 자세와 뒤로 내미는 자세 중 뒤로 내미는 자세가 더 많은 에너지를 소모하므로 이러한 차이를 반영하기

위해서 상술한 신체부위별 체력소모 가중치가 이용될 수 있다.

- [0093] 도 3을 다시 참조하면, 건강관리서버(300)는 복수의 사용자 장치로부터 사용자 동작 영상을 수신할 수 있다. 수신되는 복수의 사용자 동작 영상은 실시간 영상이거나, 서로 다른 시간에 촬영된 영상일 수 있다.
- [0094] 건강관리서버(300)는 수신된 복수의 사용자 동작 영상을 디스플레이 장치에 표시할 수 있다. 여기서 디스플레이 장치는 사용자 장치 또는 의료기관(301)의 디스플레이 장치일 수 있다. 건강관리서버(300)는 웹 또는 앱을 통해서 사용자 또는 의료기관에 해당 영상을 제공할 수 있다. 이하에서는 건강관리서버(300)가 의료기관서버(301)에 복수의 사용자 동작 영상과 표준 동작영상을 제공하는 경우를 설명한다. 보다 구체적으로는 각 영상을 처리하고 분석한 결과를 영상과 함께 의료기관서버에 제공하는 것을 설명하도록 한다. 이렇게 제공되는 정보를 기초로 의료인은 복수의 사용자들에 대한 동작 영상을 확인 및 진단함에 이용할 수 있다.
- [0095] 도 9는 본 명세서의 일 실시예에 따라 건강관리서버(300)에 의해 제공되는 복수의 사용자 동작 영상과 이에 대한 분석결과를 나타낸다. 도 9를 참조하면 표준 동작 영상(510)이 표시되고, 이와 함께 복수의 사용자 동작 영상(901~905)가 디스플레이장치(900) 상에 표시된다.
- [0096] 건강관리서버(300)는 수신된 복수의 사용자 동작 영상의 복수의 사용자 동작과 상기 표준 동작과의 유사도를 각각 산출할 수 있다. 이 단계는 위에서 상세히 설명하였다. 유사도 산출 및 그에 따른 평가를 통해서 각 사용자 동작에 대하여 표준 동작과의 유사도(정확도)(91)가 표시되고, 인지장애 여부, 종류 및 확률(920)이 표시되며, 체력소모정도(930)가 표시될 수 있다. 전문의는 이러한 화면을 통해서 복수의 환자들의 동작을 확인 및 상호 비교할 수 있다.
- [0097] 도 10은 본 명세서의 일 실시예에 있어서 표준 동작에 대한 유사도가 낮은 사용자 동작 영상을 하이라이트하는 예시를 나타낸다.
- [0098] 일 예에서 건강관리서버(300)는 산출된 유사도를 기초로 상기 디스플레이 장치에 표시되는 복수의 사용자 동작 영상 중 적어도 하나를 하이라이트할 수 있다. 구체적으로 도 10에 도시된 바와 같이 건강관리서버(300)는 복수의 사용자 동작 영상 중 산출된 유사도가 소정의 기준보다 낮거나 높은 범위에 속하는 소정 개수의 사용자 동작 영상을 하이라이트 표시(h1)할 수 있다. 이에 따라서 전문의는 표준동작을 잘 따라하지 못하는 사용자를 빠르게 확인할 수 있다. 구체적으로 전문의는 하이라이트 표시된 사용자의 전반적인 신체 행동을 육안으로 확인하여 빠른 임상적 판단을 시행할 수 있다. 이러한 가이드가 없다면 하나하나의 영상의 전체 재생시간을 모두 확인해야 하는 불편함이 존재한다.
- [0099] 도 11은 본 명세서의 일 실시예에 따라 관련성 있는 2 이상의 사용자 동작 영상을 그룹화하여 표시하는 예시를 나타낸다. 일 예에서 건강관리서버(300)는 상기 복수의 사용자 동작끼리 스켈레톤 동작 모델을 비교하여 사용자 간 유사도를 산출하고, 산출된 사용자 간 유사도를 기초로 복수의 사용자 동작 영상을 그룹화할 수 있다. 그 후 그룹화된 사용자 동작 영상을 구분하여 표시할 수 있다. 즉 동일한 인지장애를 가진 것으로 데이터상 파악되는 사용자 동작 영상들을 그룹화하여 표시할 수 있다. 도 11에서는 점선 박스로 하이라이트를 표시하였으나, 이는 예시적인 것으로 라벨이 표시되거나 음영이 변화하거나 영상의 크기가 달라지는 등 다양한 시각적 효과가 상술한 '하이라이트'에 포함될 수 있다. 또한 일 예에서 건강관리서버(300)는 복수의 사용자 동작끼리 스켈레톤 동작 모델을 비교하여 사용자 간 유사도를 산출함에 있어서, 상기 표준 동작에 대한 신체 부위별 가중치를 적용하지 않을 수도 있다. 표준 동작에 있어서 신체 부위별 가중치를 적용하는 경우 표준동작과 매칭되는 인지장애를 빠르게 그리고 정확하게 파악할 수 있는 장점이 있다. 그러나 확인되지 않은 장애나 사용자의 행동패턴을 발견하기 위해서는 이러한 가중치를 적용하지 않는 것이 도움이 될 수 있다. 예컨대 위와 같은 신체부위별 가중치를 적용하지 않음으로써, 표준동작A를 따라할 때, 고개가 뒤로 약간 젖혀지는 패턴을 갖는 사용자 그룹이 발견되고, 전문의는 이들에 대해 육안평가를 수행해 임상적 판단을 수행할 수 있다. 예컨대 이에 따라서 인지장애C를 가진 사용자들이라는 결론이 임상적 판단에 의해 내려질 수도 있다.
- [0100] 도 12는 본 명세서의 일 실시예에 따른 스켈레톤 모델을 활용한 건강상태 평가 방법의 순서도이다. 이러한 평가 방법은 상술한 건강관리서버에 의해 실행될 수 있다. 도 12를 참조하면, 스켈레톤 모델을 활용한 건강상태 평가 방법은 사용자 장치에게, 트레이너가 표준 동작을 수행하는 표준 동작 영상을 제공하는 단계(S100), 사용자 장치로부터, 사용자가 상기 표준 동작을 따라하는 사용자 동작에 대한 사용자 동작 영상을 수신하는 단계(S200), 상기 표준 동작 영상과 상기 사용자 동작 영상을 비교하여 표준 동작과 사용자 동작 간의 유사도를 산출하는 단계(S 300) 및 산출된 유사도를 기초로 상기 사용자의 건강상태를 평가하는 단계 (S400)를 포함할 수 있다. 여기서 유사도를 산출하는 단계(S300)는 상기 표준 동작 영상에서 표준 동작을 수행하는 트레이너에 대한 트레이너 스

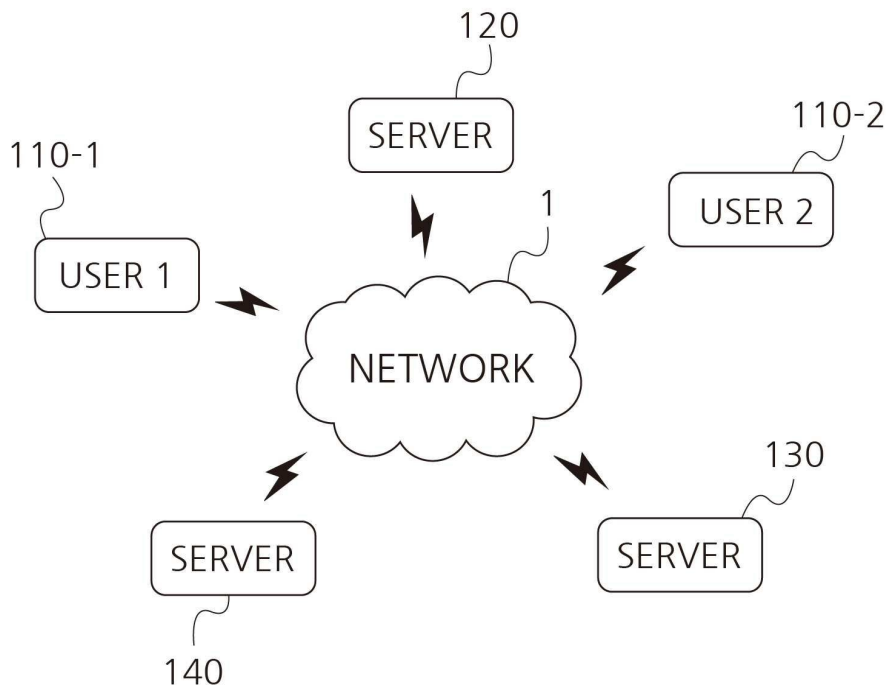
켈레톤 동작 모델을 획득하는 단계, 상기 사용자 동작 영상에서 사용자 동작을 수행하는 사용자에 대한 사용자 스켈레톤 동작 모델을 획득하는 단계 및 상기 트레이너 스켈레톤 동작 모델과 상기 사용자 스켈레톤 동작 모델의 서로 대응되는 신체 부위별 특징점을 비교하여 상기 유사도를 산출하는 단계를 포함하되, 상기 신체 부위별 특징점은 상기 스켈레톤 동작 모델을 구성하는 노드일 수 있다. 보다 구체적으로 상기 신체 부위별 특징점을 비교하여 유사도를 산출하는 단계는, 상기 표준 동작에 대한 신체 부위별 가중치를 데이터베이스에서 가져오는 단계 및 상기 신체 부위별 가중치를 상기 유사도 산출에 적용하는 단계를 포함할 수도 있다. 상기 건강상태를 평가하는 단계는, 상기 사용자의 체력소모정도 또는 인지장애수준을 평가하는 것이며, 상기 인지장애수준은, 표준 동작 별 인지장애시 나타나는 행동특징 데이터를 기초로 평가가 이루어질 수도 있다.

[0101] 이상에서 설명한 실시예들은 적어도 부분적으로 컴퓨터 프로그램으로 구현되고 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 기록될 수 있다. 실시예들을 구현하기 위한 프로그램이 기록되고 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터에 의하여 읽힐 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 광 데이터 저장장치 등이 있다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수도 있다. 또한, 본 실시예를 구현하기 위한 기능적인 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트(segment)들은 본 실시예가 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에 의해 용이하게 이해될 수 있을 것이다.

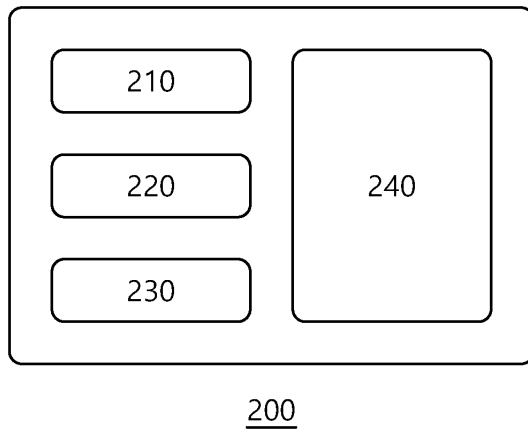
[0102] 이상에서 살펴본 본 명세서는 도면에 도시된 실시예들을 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 그러나, 이와 같은 변형은 본 명세서의 기술적 보호범위 내에 있다고 보아야 한다. 따라서, 본 명세서의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의해서 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허 청구범위와 균등한 것들도 포함하도록 정해져야 할 것이다.

도면

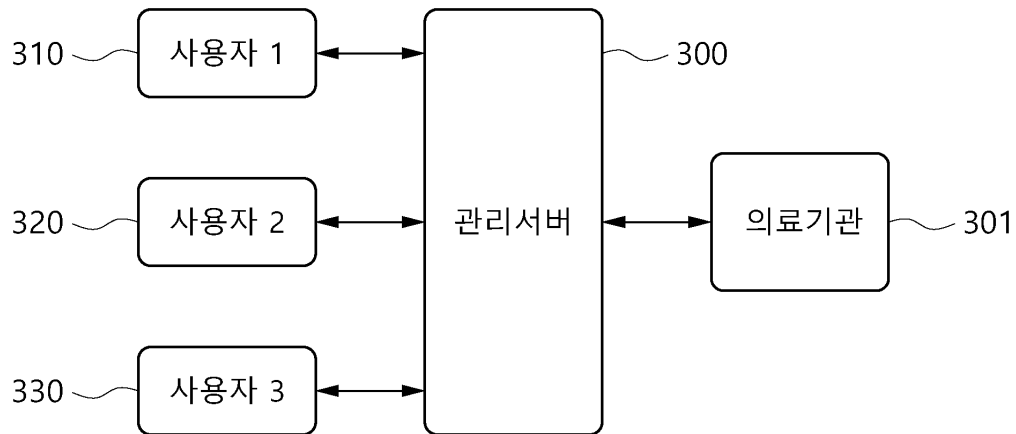
도면1



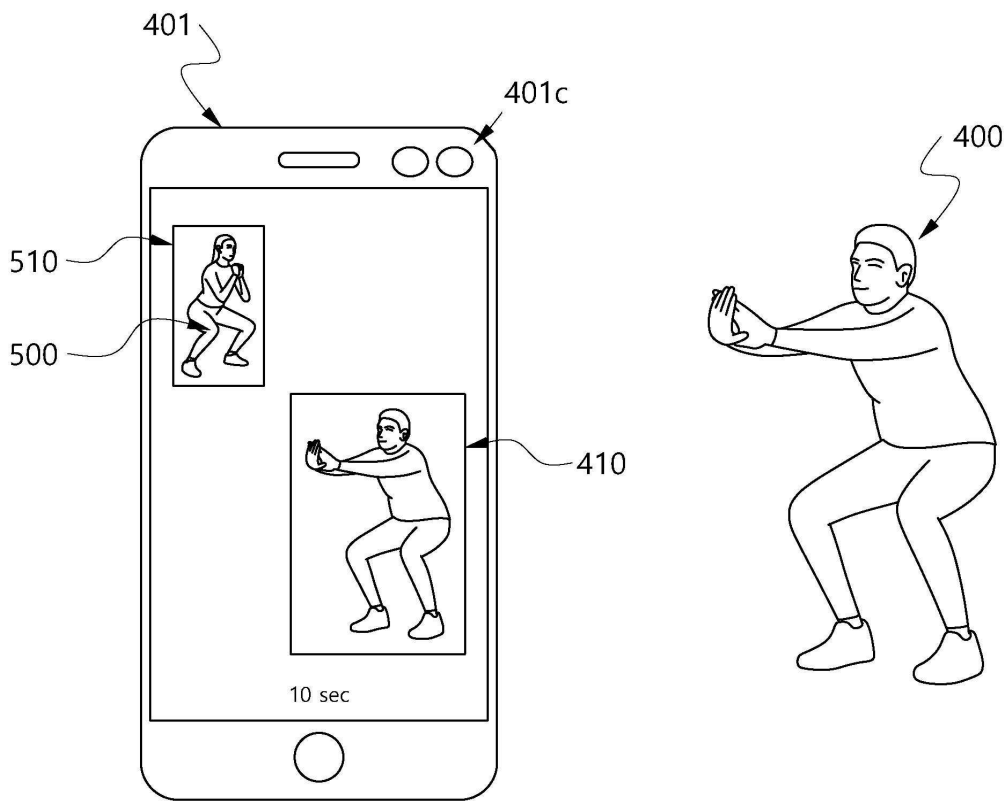
도면2



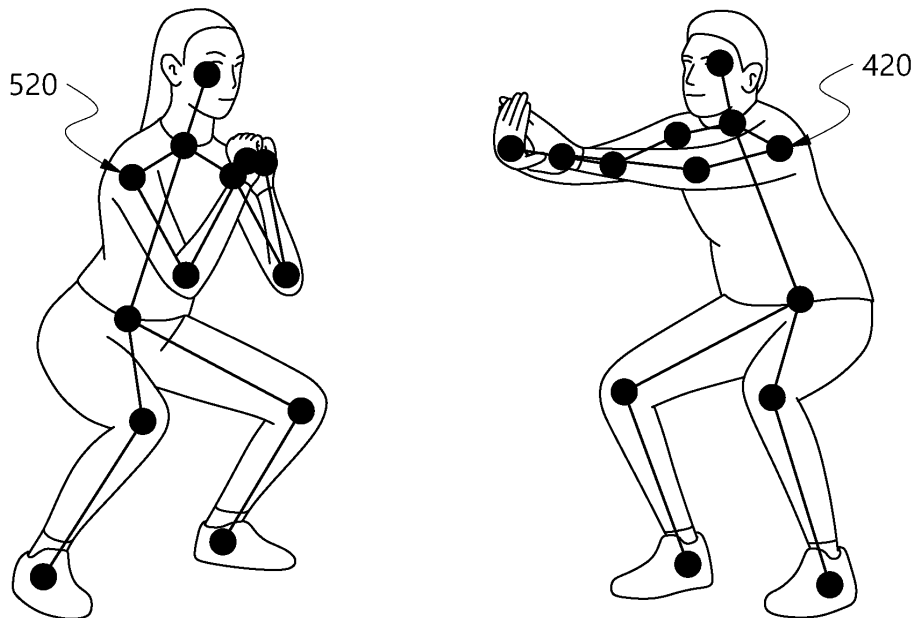
도면3



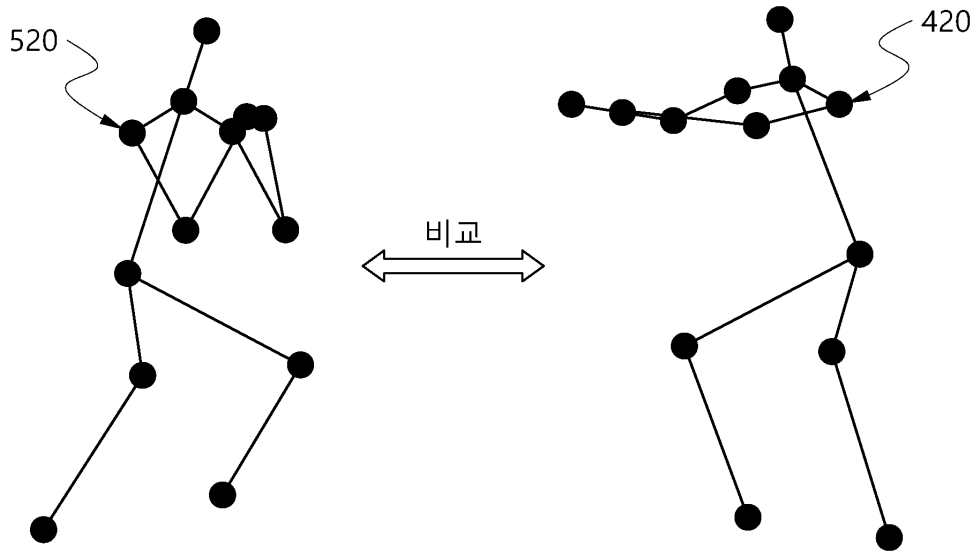
도면4



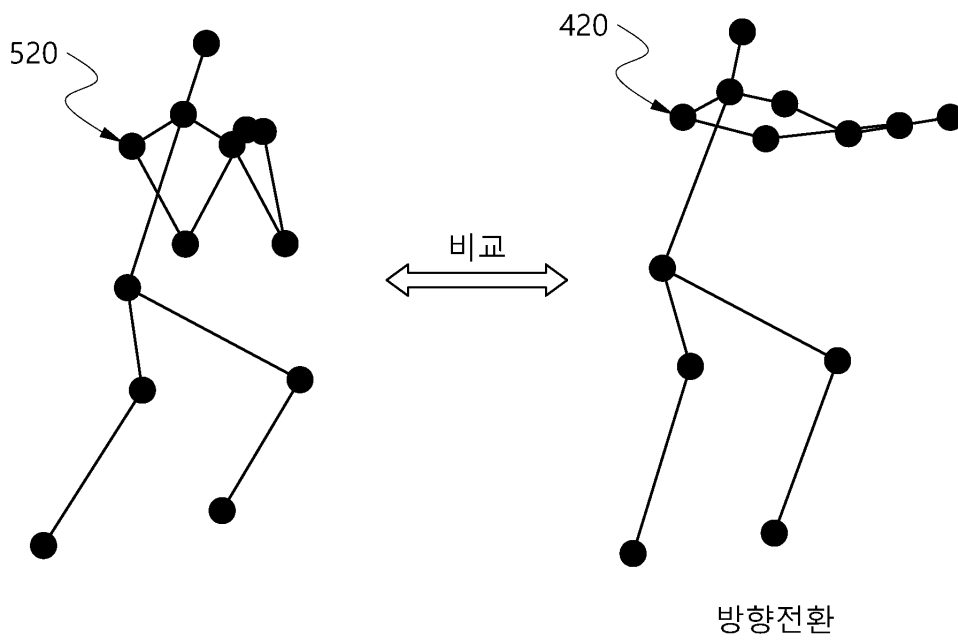
도면5



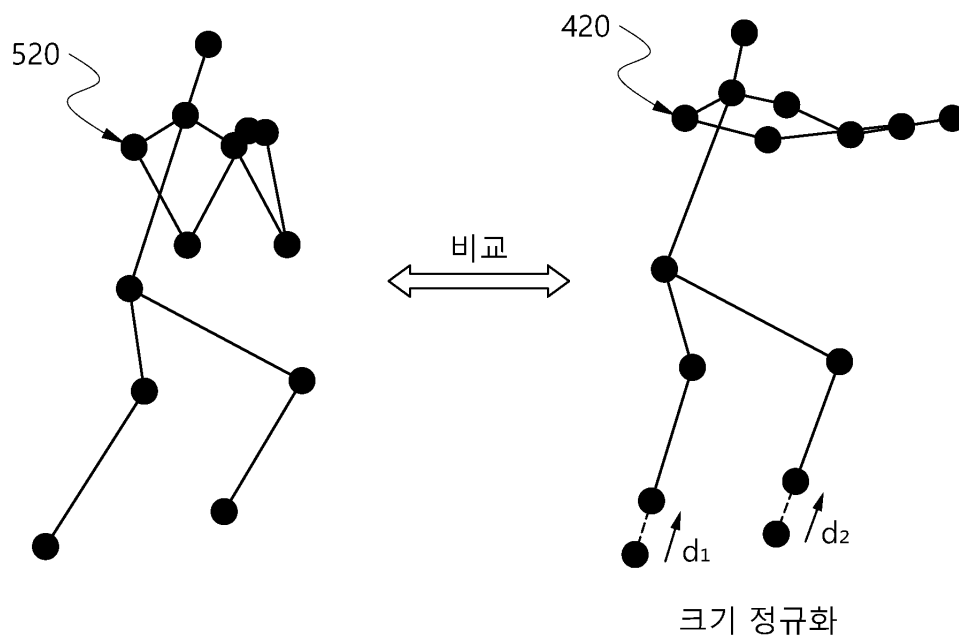
도면6a



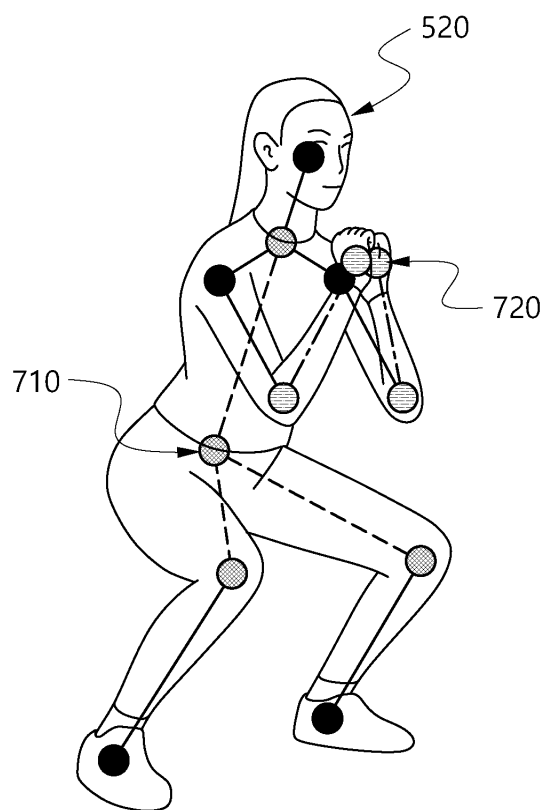
도면6b



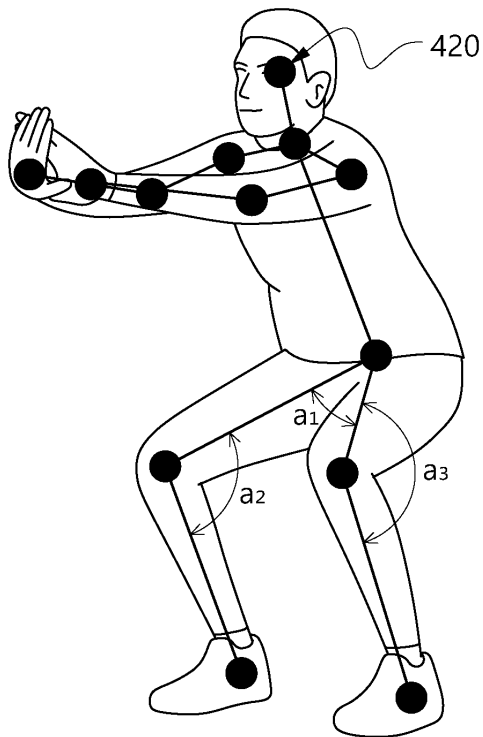
도면6c



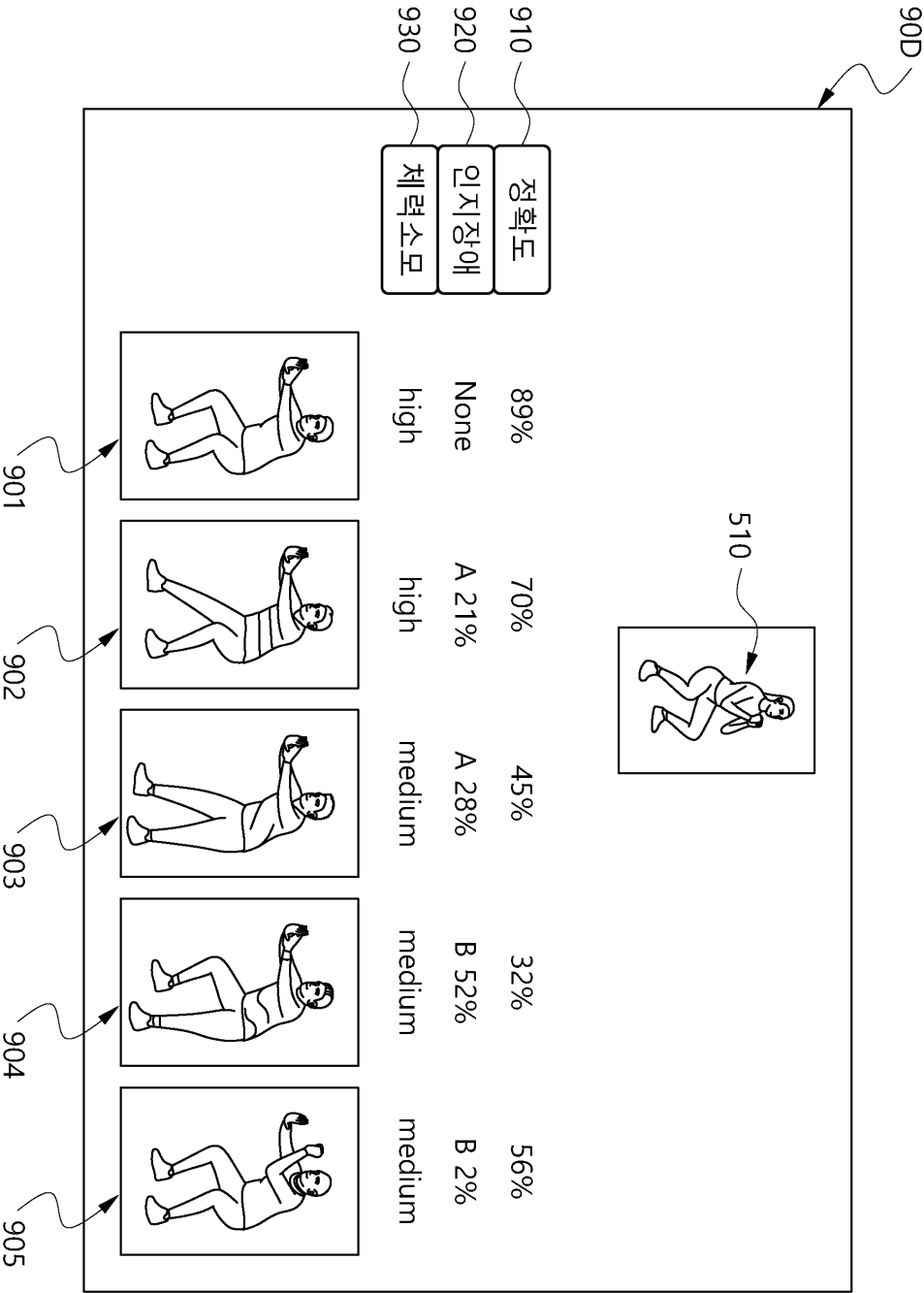
도면7



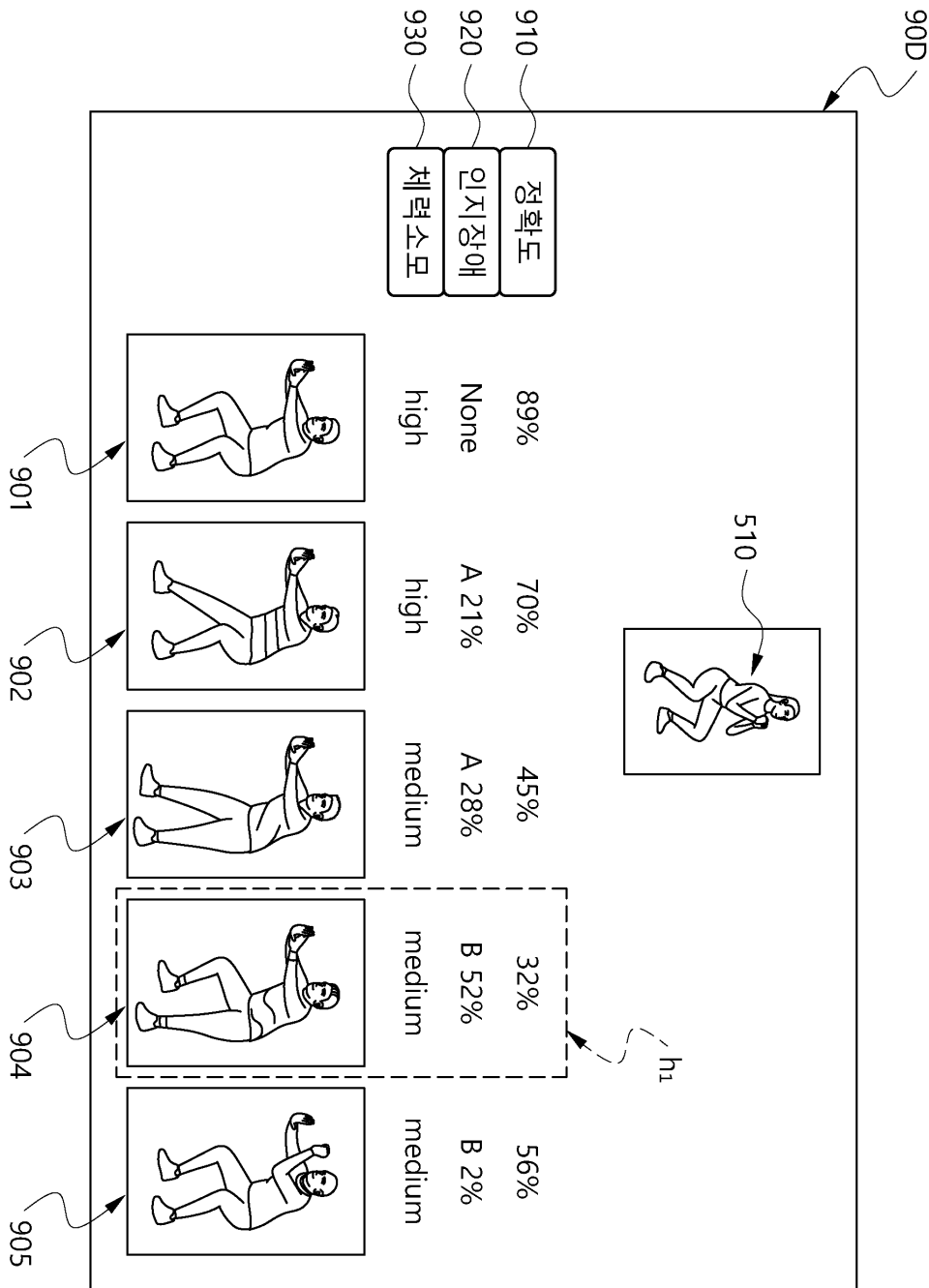
도면8



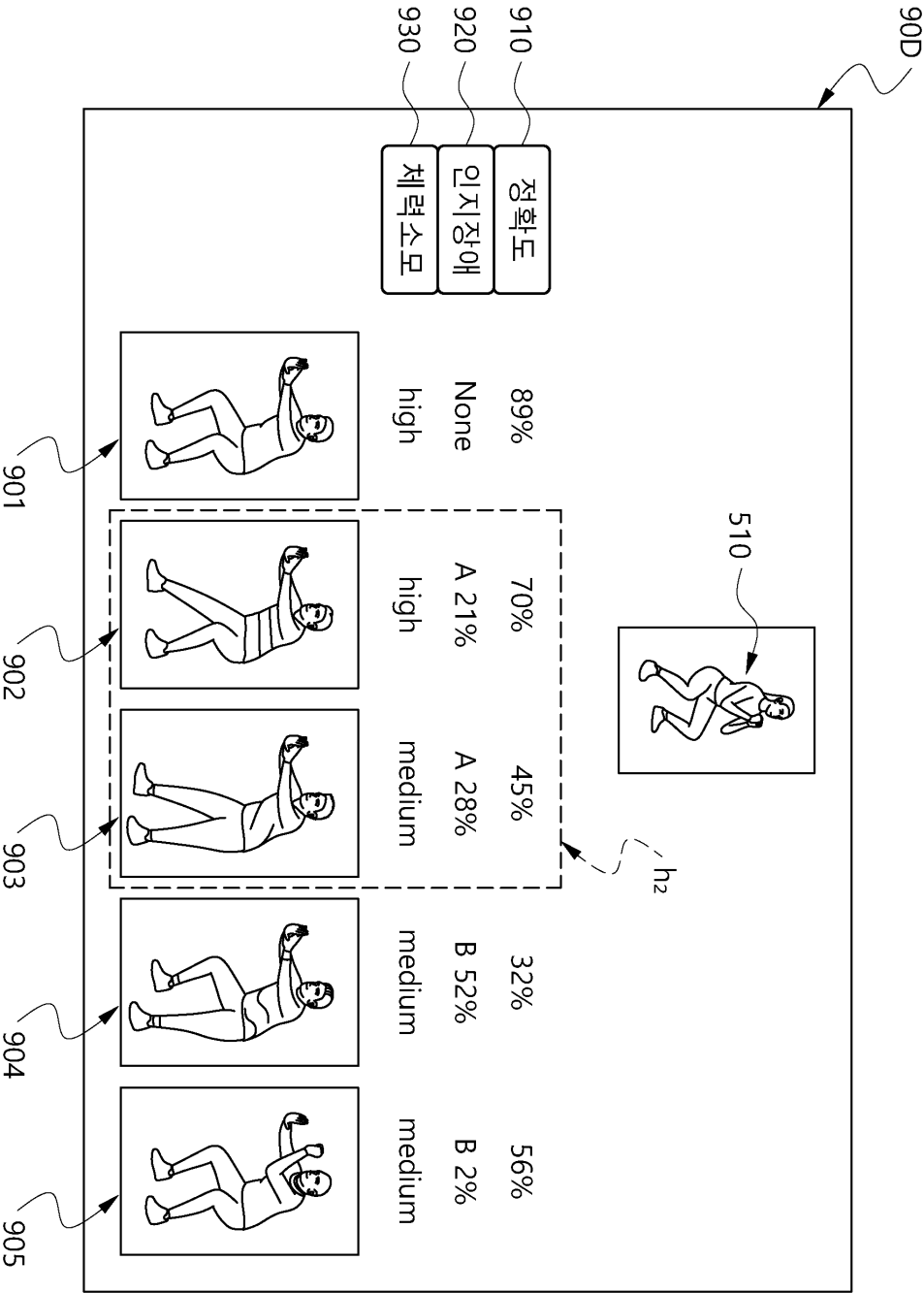
도면9



도면10



도면11



도면12

