



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월16일
(11) 등록번호 10-2033063
(24) 등록일자 2019년10월10일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G16H 20/00 (2018.01) A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/024 (2006.01) A61B 5/103 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G16H 20/00 (2018.01)
A61B 5/024 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-0061723
- (22) 출원일자 2018년05월30일
심사청구일자 2018년05월30일
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020160034199 A*
KR1020140077629 A*
KR100466966 B1*
이원장. '운동과 심박수 심박출량의 관계'. 네이버 블로그, <URL: <https://blog.naver.com/theclinic/221135209705>> (2017.11.08.)*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
충북도립대학산학협력단
충청북도 옥천군 옥천읍 대학길 15
- (72) 발명자
김성현
대전광역시 동구 동구청로 35 은어송마을2단지 코오롱하늘채 201동 701호
김태원
대전광역시 동구 산내로 1330, 110동 1003호
김경
대전광역시 동구 동구청로 66 은어송마을7단지 702호 402동
- (74) 대리인
손기호

전체 청구항 수 : 총 7 항

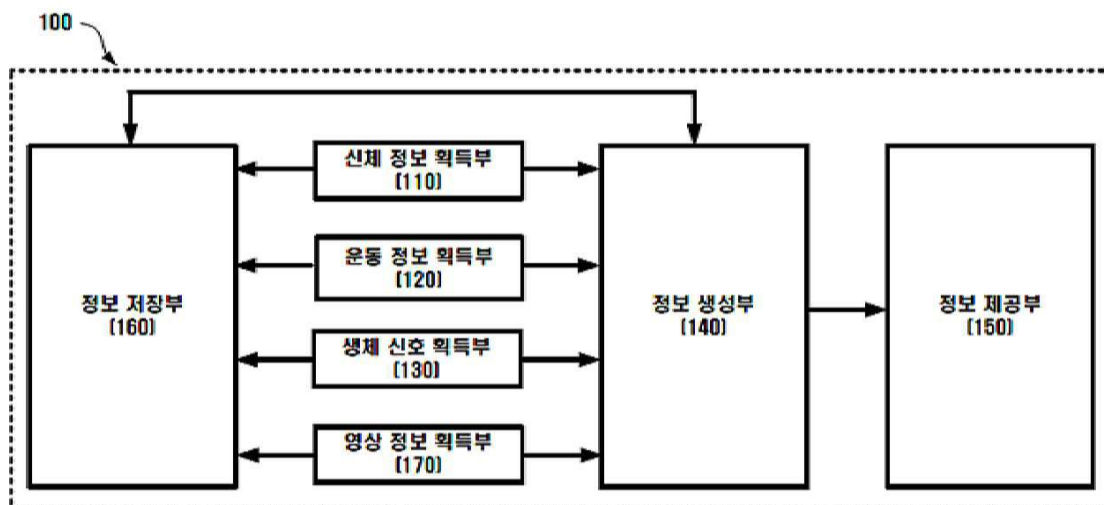
심사관 : 김석호

(54) 발명의 명칭 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템 및 방법

(57) 요약

개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템 및 방법이 제공된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템은, 사용자의 체중, 체지방량, 근육량을 포함하는 신체 정보를 제1 기간 동안 획득하는 신체 정보 획득부; 상기 사용자의 일일 운동 거리, 일일 소모 칼로리를 포함하는 운동 정보를 상기 제1 기간 동안 획득하는 운동 정보 획득부; 상기 사용자의 최저 심박수, 최대 심박수, 평균 심박수를 포함하는 생체 신호를 상기 제1 기간 동안 획득하는 생체 신호 획득부; 상기 제1 기간 동안 획득한 상기 신체 정보, 상기 운동 정보, 상기 생체 신호를 회귀 분석하여 상기 사용자의 건강에 관련된 건강 히스토리 정보를 생성하는 정보 생성부; 및 상기 건강 히스토리 정보를 상기 사용자에게 제공하는 정보 제공부를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61B 5/103 (2013.01)

A61B 5/7235 (2013.01)

A61B 5/7275 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10068076

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업핵심기술개발사업

연구과제명 IoT 기반 복합생체신호를 활용한 개인 맞춤형 건강관리 플랫폼 기술개발

기여율 1/1

주관기관 충북도립대학 산학협력단

연구기간 2017.09.01 ~ 2018.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 체중, 체지방량, 근육량을 포함하는 신체 정보를 제1 기간 동안 획득하는 신체 정보 획득부;

상기 사용자의 일일 운동 거리, 일일 소모 칼로리를 포함하는 운동 정보를 상기 제1 기간 동안 획득하는 운동 정보 획득부;

상기 사용자의 최저 심박수, 최대 심박수, 평균 심박수를 포함하는 생체 신호를 상기 제1 기간 동안 획득하는 생체 신호 획득부;

상기 제1 기간 동안 획득한 상기 신체 정보, 상기 운동 정보, 상기 생체 신호를 회귀 분석하여 상기 사용자의 건강에 관련된 건강 히스토리 정보를 생성하되, 상기 제1 기간 동안의 시작일부터 종료일까지 최대 심박수, 최저 심박수, 평균 심박수 중 적어도 하나의 변화율이 20% 내로 유지되는지 확인하고, 상기 최대 심박수가 증가하고 상기 최저 심박수가 감소할수록 상기 사용자의 체중이 감소하는 것 또는 상기 사용자의 일일 운동 거리가 증가하는 것 중 적어도 하나로 분석하는 정보 생성부; 및

상기 건강 히스토리 정보를 상기 사용자에게 제공하는 정보 제공부를 포함하며,

상기 정보 생성부는, 상기 사용자의 운동의 유전적 요인에 해당하는 유전자 정보인 EDN1(Endothelin 1) 및 eNOS(Nitric Oxide Synthase 3 (Endothelial Cell))와, 상기 사용자의 비만 및 식습관의 유전적 요인에 해당하는 유전자 정보인 TAS1R3(Taste Receptor, Type 1, Member 3) 및 TAS2R38(Taste Receptor, Type 2, Member 38)를 상기 사용자의 인증된 사용자 단말로부터 전달받아 딥러닝 신경망에 입력하여 상기 사용자의 식단 정보를 생성하고,

상기 정보 제공부는, 상기 사용자의 식단 정보를 상기 건강 히스토리 정보와 함께 제공하는, 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 신체 정보 획득부, 상기 운동 정보 획득부, 상기 생체 신호 획득부는,

상기 제1 기간 동안 매일 적어도 1회 상기 신체 정보, 상기 운동 정보, 상기 생체 신호를 획득하는, 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제1 기간은,

퍼스널 트레이닝을 실시하는 PT 기간과, 상기 퍼스널 트레이닝 없이 일상 생활을 영위하는 무PT 기간으로 이루어지는, 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 정보 생성부는,

상기 제1 기간 동안 획득한 상기 신체 정보, 상기 운동 정보, 상기 생체 신호를 학습용 데이터 및 검증용 데이터로 분류하는, 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 정보 생성부는,

상기 학습용 데이터 및 검증용 데이터를 4:1의 비율로 분류하는, 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 정보 제공부는,

상기 사용자의 현재 상태를 나타내는 사람 형상으로 시각화한 아바타를 제공하는, 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템.

청구항 10

신체 정보 획득부, 운동 정보 획득부, 생체 신호 획득부, 정보 생성부, 정보 제공부를 포함하는 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템을 이용한 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 방법에 있어서,

상기 신체 정보 획득부에 의해, 제1 기간 동안 사용자의 체중, 체지방량, 근육량을 포함하는 신체 정보를 획득하는 단계;

상기 운동 정보 획득부에 의해, 상기 제1 기간 동안 상기 사용자의 일일 운동 거리, 일일 소모 칼로리를 포함하는 운동 정보를 획득하는 단계;

상기 생체 신호 획득부에 의해, 상기 제1 기간 동안 상기 사용자의 최저 심박수, 최대 심박수, 평균 심박수를 포함하는 생체 신호를 획득하는 단계;

상기 정보 생성부에 의해, 상기 제1 기간 동안 획득한 상기 신체 정보, 상기 운동 정보, 상기 생체 신호를 회귀 분석하여 상기 사용자의 건강에 관련된 건강 히스토리 정보를 생성하되, 상기 제1 기간 동안의 시작일부터 종료일까지 최대 심박수, 최저 심박수, 평균 심박수 중 적어도 하나의 변화율이 20% 내로 유지되는지 확인하고, 상기 최대 심박수가 증가하고 상기 최저 심박수가 감소할수록 상기 사용자의 체중이 감소하는 것 또는 상기 사용자의 일일 운동 거리가 증가하는 것 중 적어도 하나로 분석하고, 상기 사용자의 운동의 유전적 요인에 해당하는 유전자 정보인 EDN1(Endothelin 1) 및 eNOS(Nitric Oxide Synthase 3 (Endothelial Cell))와, 상기 사용자의 비만 및 식습관의 유전적 요인에 해당하는 유전자 정보인 TAS1R3(Taste Receptor, Type 1, Member 3) 및 TAS2R38(Taste Receptor, Type 2, Member 38)를 상기 사용자의 인증된 사용자 단말로부터 전달받아 딥러닝 신경망에 입력하여 상기 사용자의 식단 정보를 생성하는 단계; 및

상기 정보 제공부에 의해, 상기 사용자의 상기 건강 히스토리 정보 및 식단 정보를 상기 사용자에게 제공하는 단계를 포함하는, 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템 및 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 기존의 건강 관리는 ‘질병(Disease)’을 대하는 방법으로, 빠른 기간에 병을 고치고자 하는 것이며, 사용자의 건강 관리를 위한 방법에서도 순간 또는 단기간의 시간에 해결하려고 한다.
- [0003] 현재, 개인 맞춤형 접근 또는 심혈관계 및 근골격계 등 인체의 복합생체신호를 이용한 건강 관리 및 예방 기술은 미비한 상태이며, 또한, 개인의 개별차이 또는 개인의 일상적 변화에 기반한 기준 및 자료는 거의 전무한 상태다.
- [0004] 이에, 건강한 성인들이 개인의 생체신호를 쉽게 취득할 수 있는 휴대용 기기를 통해 취득되는 개인 맞춤형 생리 신호 패턴을 분석하는 방법과 특정 시점 기반이 아닌 개인의 일생의 건강을 전반적으로 관리할 수 있는 장기간 건강 관리 및 예방 방법이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 2013-0010657호 (2013.01.29. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로, 일생의 건강을 전반적으로 관리할 수 있는 장기간 취득된 개인의 연속적인 히스토리 데이터를 회귀 분석하여 개인 맞춤형 건강 관리 정보를 생성하여 이를 각 개인에게 제공하는 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템 및 방법을 제공한다.
- [0007] 또한, 사용자에게 데이터 분석에 대한 건강 결과를 시각적 피드백 방식으로 제공할 수 있는 아바타 형상을 이용한 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템 및 방법을 제공한다.
- [0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템은, 사용자의 체중, 체지방량, 근육량을 포함하는 신체 정보를 제1 기간 동안 획득하는 신체 정보 획득부; 상기 사용자의 일일 운동 거리, 일일 소모 칼로리를 포함하는 운동 정보를 상기 제1 기간 동안 획득하는 운동 정보 획득부; 상기 사용자의 최저 심박수, 최대 심박수, 평균 심박수를 포함하는 생체 신호를 상기 제1 기간 동안 획득하는 생체 신호 획득부; 상기 제1 기간 동안 획득한 상기 신체 정보, 상기 운동 정보, 상기 생체 신호를 회귀 분석하여 상기 사용자의 건강에 관련된 건강 히스토리 정보를 생성하는 정보 생성부; 및 상기 건강 히스토리 정보를 상기 사용자에게 제공하는 정보 제공부를 포함한다.
- [0010] 또한, 상기 신체 정보 획득부, 상기 운동 정보 획득부, 상기 생체 신호 획득부는, 상기 제1 기간 동안 매일 적어도 1회 상기 신체 정보, 상기 운동 정보, 상기 생체 신호를 획득할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 제1 기간은, 퍼스널 트레이닝을 실시하는 PT 기간과, 상기 퍼스널 트레이닝 없이 일상 생활을 영위하는 무PT 기간으로 이루어질 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 정보 생성부는, 상기 제1 기간 동안 획득한 상기 신체 정보, 상기 운동 정보, 상기 생체 신호를 학습용 데이터 및 검증용 데이터로 분류할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 정보 생성부는, 상기 학습용 데이터 및 검증용 데이터를 4:1의 비율로 분류할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 정보 생성부는, 상기 제1 기간 동안의 시작일부터 종료일까지 상기 최대 심박수, 상기 최저 심박수, 상기 평균 심박수 중 적어도 하나의 변화율이 20% 내로 유지되는지 확인할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 정보 생성부는, 상기 최대 심박수가 증가하고, 상기 최저 심박수가 감소할수록 상기 사용자의 체중

이 감소하는 것으로 분석하여 상기 건강 히스토리 정보를 생성할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 정보 생성부는, 상기 최대 심박수가 증가하고, 상기 최저 심박수가 감소할수록 상기 사용자의 일일 운동 거리가 증가하는 것으로 분석하여 상기 건강 히스토리 정보를 생성할 수 있다.

[0017] 그리고상기 정보 제공부는, 상기 사용자의 현재 상태를 나타내는 사람 형상으로 시각화한 아바타를 제공할 수 있다.

[0018] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 방법은, 제1 기간 동안 사용자의 체중, 체지방량, 근육량을 포함하는 신체 정보를 획득하는 단계; 상기 제1 기간 동안 상기 사용자의 일일 운동 거리, 일일 소모 칼로리를 포함하는 운동 정보를 획득하는 단계; 상기 제1 기간 동안 상기 사용자의 최저 심박수, 최대 심박수, 평균 심박수를 포함하는 생체 신호를 획득하는 단계; 상기 제1 기간 동안 획득한 상기 신체 정보, 상기 운동 정보, 상기 생체 신호를 회귀 분석하여 상기 사용자의 건강에 관련된 건강 히스토리 정보를 생성하는 단계; 및 상기 건강 히스토리 정보를 상기 사용자에게 제공하는 단계를 포함한다.

[0019] 본 발명의 기타 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 따르면, 일생의 건강을 전반적으로 관리할 수 있는 장기간 취득된 개인의 연속적인 히스토리 데이터를 회귀 분석하여 개인 맞춤형 건강 관리 정보를 생성하여 이를 각 개인에게 제공할 수 있다.

[0021] 또한, 사용자에게 데이터 분석에 대한 건강 결과를 아바타 형상을 이용하여 시각적 피드백 방식으로 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템이 적용될 수 있는 네트워크 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템의 구성을 도시한 도면이다.

도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템에서 신체 정보 획득의 일례를 도시한 도면이다.

도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템에서 운동 정보 획득의 일례를 도시한 도면이다.

도 3c는 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템에서 생체 신호 획득의 일례를 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템에서 획득한 데이터를 정리하여 표에 도시한 도면이다.

도 5는 장기간의 최저 심박수 및 최대 심박수를 분석한 도면이다.

도 6은 장기간의 평균 심박수를 분석한 도면이다.

도 7은 체중에 따른 최저 심박수 및 최대 심박수를 분석한 도면이다.

도 8은 일일 운동 거리에 따른 최저 심박수 및 최대 심박수를 분석한 도면이다.

도 9는 검증을 이용한 학습 과정의 일례를 도시한 도면이다.

도 10은 아바타를 이용한 체형 변화 과정의 일례를 도시한 도면이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 단말의 구성을 도시한 도면이다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 방법의 순서를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0024] 비록 제1, 제2 등이 다양한 소자, 구성요소 및/또는 섹션들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 소자, 구성요소 및/또는 섹션들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 소자, 구성요소 또는 섹션들을 다른 소자, 구성요소 또는 섹션들과 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 소자, 제1 구성요소 또는 제1 섹션은 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 소자, 제2 구성요소 또는 제2 섹션일 수도 있음은 물론이다.
- [0025] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "이루어지다(made of)"는 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0026] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0027] 이하, 본 발명에 대하여 첨부된 도면에 따라 보다 상세히 설명한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템이 적용될 수 있는 네트워크 구성을 개략적으로 도시한 도면이다. 또한, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템의 구성을 도시한 도면이다. 또한, 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템에서 신체 정보 획득의 일례를 도시한 도면이며, 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템에서 운동 정보 획득의 일례를 도시한 도면이고, 도 3c는 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템에서 생체 신호 획득의 일례를 도시한 도면이다. 그리고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템에서 획득한 데이터를 정리하여 표에 도시한 도면이다.
- [0029] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 시스템(이하 '맞춤형 건강 관리 시스템'이라 함; 100)은 네트워크(50)를 통해 사용자 단말(200), 클라우드와 같은 외부 데이터베이스(300), 사용자가 자신의 모습을 촬영할 수 있는 촬영 단말(400) 등과 연결될 수 있다.
- [0030] 네트워크(50)는 유선 네트워크뿐만 아니라 무선 네트워크를 포함함은 물론이다. 이러한 네트워크(50)로 인터넷 등을 들 수 있다.
- [0031] 사용자 단말(200)은 HTML, XML 등 웹 페이지의 내용을 표시할 수 있는 웹 브라우저(넷스케이프, 인터넷 익스플로러, 크롬 등)를 가질 수 있다. 또한, 사용자 단말(200)은 일반적인 이동 통신 단말, 2G/3G/4G/5G, 와이브로 무선망 서비스가 가능한 단말, 팜 PC(Palm Personal Computer), 개인용 디지털 보조기(PDA: Personal Digital Assistant), 스마트폰(Smart phone), 왓폰(WAP phone: Wireless application protocol phone) 등 네트워크(50)에 접속하기 위한 사용자 인터페이스를 갖는 모든 유무선 가전/통신 장치를 포괄적으로 의미할 수 있으며, IEEE 802.11 무선 랜 네트워크 카드 등의 무선랜 접속을 위한 인터페이스가 구비된 기기일 수 있다. 또한, 사용자 단말(200)은 이동 통신 단말 이외에 컴퓨터, 노트북 등의 정보 통신 기기이거나 이를 포함하는 장치일 수도 있다. 사용자 단말(200)의 구체적인 구성에 대해서는 후술하여 살펴 보도록 한다.
- [0032] 데이터베이스(300)는 맞춤형 건강 관리 시스템(100) 및 사용자 단말(200) 등에서 얻은 각종 정보들을 저장한다. 이러한 데이터베이스(300)는 정보 저장 및 검색의 효율성 및 편의성을 높이기 위해, 적어도 3개 이상의 하부 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들어, 데이터베이스(300)는 제1 내지 제3 저장모듈(미도시)을 포함할 수 있으며, 제1 저장모듈은 맞춤형 건강 관리 시스템(100)에서 얻은 데이터나 정보들을 저장할 수 있고, 제2 저장모듈은 사용

자 단말(200)에서 얻은 데이터나 정보들을 저장할 수 있으며, 제3 저장모듈은 맞춤형 건강 관리 시스템(100) 및 사용자 단말(200) 외의 장치 또는 시스템 등에서 얻은 정보들을 저장할 수 있다. 이러한 데이터베이스(300)는 정보를 저장하기 위한 논리적 또는 물리적인 저장 서버를 의미하며, 예를 들어, 오라클(Oracle) 사의 Oracle DBMS, 마이크로소프트(Microsoft) 사의 MS-SQL DBMS, 사이베이스(Sybase) 사의 SYBASE DBMS 등의 형태일 수 있으나, 이에만 한정되지 않음은 당업자에게 자명하다 할 것이다.

[0033] 촬영 단말(400)은 사용자가 자신의 모습을 촬영할 수 있는 기기이며, 네트워크(50)를 통해 외부와 연결될 수 있다. 네트워크(50)를 통해 연결되므로, 촬영 단말(400)에서 촬영된 영상들은 외부로 전송될 수 있다. 여기에서, CCD(Charge Coupled Device) 모듈 또는 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor) 모듈이 촬상 소자로 사용될 수 있다. 그리고, 획득된 영상은 데이터 전송이 용이하도록 영상을 압축한 압축 포맷 형태로 변환할 수 있다. 압축 포맷 형태의 이미지 데이터는 MPEG(Moving Picture Experts Group)-1 또는 MPEG-4 등의 다양한 포맷을 가질 수 있다. 도 1에 도시한 바와 같이, 촬영 단말(400)은 별도의 기기로 구성될 수 있으나, 사용자 단말(200)의 일 요소로 구성될 수도 있다. 즉, 촬영 단말(400)이 사용자 단말(200)의 한 모듈이 될 수도 있다.

[0034] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 맞춤형 건강 관리 시스템(100)은 신체 정보 획득부(110), 운동 정보 획득부(120), 생체 신호 획득부(130), 정보 생성부(140), 정보 제공부(150), 정보 저장부(160), 영상 정보 획득부(170) 등을 포함한다.

[0035] 여기에서, 신체 정보 획득부(110), 운동 정보 획득부(120), 생체 신호 획득부(130)는 제1 기간 동안 각각 신체 정보, 운동 정보, 생체 신호를 획득한다. 그리고, 신체 정보 획득부(110), 운동 정보 획득부(120), 생체 신호 획득부(130)는 상기 제1 기간 동안 매일 적어도 1회 상기 신체 정보, 상기 운동 정보, 상기 생체 신호를 획득할 수 있다. 또한, 영상 정보 획득부(170)는 제1 기간 동안 외부의 촬영 단말(400) 또는 사용자 단말(200)로부터 사용자의 모습을 촬영한 영상 정보를 획득하여 사용자의 체형을 확인할 수 있다.

[0036] 이때, 제1 기간은 적어도 6개월 이상의 장기간을 의미한다. 바람직하게는, 제1 기간은 적어도 1년 이상일 수 있다. 특히, 상기 제1 기간은 퍼스널 트레이닝(Personal Training)을 실시하는 PT 기간과, 상기 퍼스널 트레이닝 없이 일상 생활(Activities of daily living)을 영위하는 무PT 기간으로 이루어질 수 있다. PT 기간은 하루에 적어도 1회 퍼스널 트레이닝(Personal Training)을 실시하는 것을 의미하며, 무PT 기간은 하루에 한 번의 퍼스널 트레이닝 없이 일상 생활(Activities of daily living)을 영위하는 것을 의미한다.

[0037] 신체 정보 획득부(110)는 사용자의 체중 (Weight, kg), 체지방량 체지방률(Body Fat Rate, %), 근육량 근육률 (Body Muscle Rate, %)을 포함하는 신체 정보를 제1 기간 동안 획득할 수 있다. 또한, 신체 정보 획득부(110)는 성별, 신장 등의 신체 지수를 획득할 수 있다. 상기 성별, 신장 등의 신체 지수는 사용자가 사용자 단말(200)에 입력한 값을 전달받아 사용하거나 또는 데이터베이스(300)에 미리 저장된 사용자의 성별, 신장 등의 정보를 사용할 수 있다.

[0038] 도 3a를 참조하면, 신체 정보 획득부(110)는 체중, 체지방량, 근육량을 측정하여 사용자 단말(200) 등에 전송할 수 있다. 신체 정보 획득부(110)는 체중을 측정하기 위한 체중계와 체성분을 측정하기 위한 체성분 측정계를 구비한 모듈(112)일 수 있다. 이때, 체성분(body composition)은 인체의 수분량, 단백질, 무기질, 체지방 등 체중을 구성하고 있는 성분을 의미한다. 체성분 측정은 중수법(underwater weighing) 등 직접적인 방법뿐만 아니라, 컴퓨터 단층촬영을 이용한 방법, 전기저항 원리를 이용한 방법, 이중에너지 엑스레이 흡수 계측법 등 간접적인 방법도 사용할 수 있다.

[0039] 여기에서, 체성분 측정은 전기저항 원리(bioelectrical impedance analysis, BIA)를 이용한 방법이 사용될 수 있다. 인체는 각 체성분이 서로 특성을 가지고 있다. 이 중에서 가장 큰 특성을 보이는 것은 체지방과 지방이다. 체지방은 인체에서 가장 많은 체수분을 포함하고 있으며, 인체에 미세한 전류를 흘렸을 경우, 잘 통하는 도체의 성질을 가지고 있다. 지방은 수분을 거의 포함하고 있지 않아 전류가 잘 흐르지 않는 부도체의 특성을 가지고 있다. 이러한 체성분 간 상이한 특성을 이용하여 전류를 흘려 보내 임피던스를 측정하고, 이를 기초로 체내 수분의 비율을 구한 뒤 몸의 구성 성분의 비율을 적용해 체지방을 추정한다. 근육량은 체중에서 수분량과 지방량 등을 뺀 값이 된다.

[0040] 운동 정보 획득부(120)는 사용자의 일일 운동 거리, 일일 소모 칼로리를 포함하는 운동 정보를 상기 제1 기간 동안 획득할 수 있다.

[0041] 도 3b를 참조하면, 운동 정보 획득부(120)는 사용자의 이동 거리, 소모 칼로리를 포함한다. 이동 거리, 소모 칼로리를 측정하기 위해, 거리 측정 센서 등의 형태로 구현할 수 있다. 구체적으로, 거리 측정 센서가 스마트

위치(122)나 스마트폰 등의 단말에 삽입되는 형태로 연결될 수 있고, 사용자의 이동 거리를 기초로 사용자의 소모 칼로리를 구할 수 있다.

[0042] 생체 신호 획득부(130)는 사용자의 최저 심박수, 최대 심박수, 평균 심박수를 포함하는 생체 신호를 상기 제1 기간 동안 획득할 수 있다. 도 3c를 참조하면, 스마트폰이나 스마트 위치에 설치되는 심박 측정 센서를 이용하여 사용자의 심박수(Heart Rate, BPM)을 획득한 결과값(132)이 도시되어 있다.

[0043] 또한, 생체 신호 획득부(130)는 사용자의 다른 생체 신호를 획득할 수도 있다. 예를 들어, 생체 신호 획득부(130)는 사용자의 심박출량, HRV((Heart Rate Variability; 심박 변이도), 호흡빈도 등을 획득할 수 있다. 이때, 사용자의 심박출량 및 HRV는 바이오 임피던스 분석을 통해 획득할 수 있다. 또한, 호흡 빈도는 호흡 분석을 통해 획득할 수 있다.

[0044] 도 4를 참조하면, 신체 정보 획득부(110), 운동 정보 획득부 (120), 생체 신호 획득부(130)에서 획득한 데이터들을 표로 정리하여 보여주고 있다. 제1 기간 동안 신체 정보 획득부(110), 운동 정보 획득부 (120), 생체 신호 획득부(130)에서 획득한 데이터들을 기초로 운동에 따른 건강 정보의 변화를 예측할 수 있다.

[0045] 정보 생성부(140)는 신체 정보 획득부(110), 운동 정보 획득부 (120), 생체 신호 획득부(130)에서 획득한 데이터들, 즉 체중(Weight), 체지방량(Body_Fat_Rate), 근육량(Body_Mus_Rate)을 포함하는 상기 신체 정보, 일일 운동 거리(Distance), 일일 소모 칼로리(calorie)를 포함하는 상기 운동 정보, 최저 심박수(HR_BPM_Min), 최대 심박수(HR_BPM_Max), 평균 심박수(HR_BPM_AVG)를 포함하는 상기 생체 신호를 회귀 분석하여 상기 사용자의 건강에 관련된 건강 히스토리 정보를 생성한다.

[0046] 예를 들어, 정보 생성부(140)는 신체 정보 획득부(110), 운동 정보 획득부 (120), 생체 신호 획득부(130)에서 획득한 장기간 개인 건강 히스토리 데이터를 기초로 ‘Positive parameter(운동, 식단조절 등)’ 및 ‘Negative parameter(과식, 알코올, 운동 미참여 등)’ 등으로 분류 가능하다. 또한, 분류된 개인의 건강 히스토리 정보를 통하여, 개인 사용자에게 건강 상태를 피드백해줌으로써, 유용하게 건강의 관리가 가능하다. 이에 대해서는 후술하여 살펴 보도록 한다.

[0047] 정보 제공부(150)는 정보 생성부(140)에서 생성된 건강 히스토리 정보를 사용자에게 제공한다. 특히, 정보 제공부(150)는 사용자의 현재 상태를 나타내는 사람 형상으로 시각화한 아바타를 제공함으로써, 사용자가 보다 빠르고 정확하게 사용자의 현재 상태를 인지하고, 건강 정보를 확인할 수 있도록 할 수 있다. 예를 들어, 사용자의 체중, 근육량, 운동 거리, 소모 칼로리 등에 따라 정보 생성부(140)에 입력되는 데이터들이 달라지게 되며, 이를 기초로 하여 건강 히스토리 정보가 각 개인마다 맞춤형으로 달라지게 되므로, 정보 제공부(150)를 통해 사용자에게 제공되는 아바타가 유기적으로 변함에 따라 사용자가 아바타를 보며 동질감을 느낄 수 있고, 이에 따른 사용자의 건강 개선 효과를 증대할 수 있다. 이러한 정보 제공부(150)는 사용자 단말(200)이나 데이터베이스(300)로부터 각종 데이터 등을 송수신하는 통신 모듈(미도시)을 포함할 수 있다.

[0048] 정보 저장부(160)는 신체 정보 획득부(110), 운동 정보 획득부 (120), 생체 신호 획득부(130), 영상 정보 획득부(17) 등에서 획득되는 각종 데이터 및 정보, 정보 생성부(140)에서 생성되는 각종 정보 등을 저장할 수 있다. 또한, 정보 저장부(160)는 외부의 사용자 단말(200)이나, 데이터베이스(300), 촬영 단말(400) 등으로부터 전송되는 데이터 및 정보 등도 저장할 수 있다. 특히, 정보 저장부(160)는 외부의 데이터베이스(300)와 마찬가지로 각종 데이터 및 정보 등을 데이터베이스화하여 저장할 수 있고, 정보 저장부(160)와 데이터베이스(300)에 이중으로 데이터 및 정보를 저장하여 데이터의 안정성을 높일 수 있다.

[0049] 영상 정보 획득부(170)는 피사체, 즉 사용자의 외형을 추출할 수 있다. 예를 들어, 원본 영상을 이진화하고, 라벨링하여 피사체를 결정하여 추출할 수 있다. 이진화(binanzation) 영상의 모든 픽셀은 오직 흑과 백으로만 표현된다. 이를 위한 기준으로 소정 임계값을 기초로 낮은 값을 가지는 픽셀은 흑으로 높은 값을 가지는 픽셀은 백으로 표현할 수 있다. 상기 소정 임계값은, 모든 픽셀들의 밝기 값의 평균을 이용하거나 iterative selection, two peak 방법 등 여러 가지 방법을 사용할 수 있다. 또는 직접 임계값을 정하여 사용할 수도 있다. 이진화 영상에 대해 침식(erosion)과 팽창(dilation) 연산을 수행하여 이진화 영상의 노이즈를 제거한다. 즉, 침식 연산을 통해 피사체 영역에 대해 배경 영역을 확장시키고 피사체의 크기를 축소하여 피사체 영역 주변의 노이즈 성분을 제거 혹은 축소한다. 그리고, 작아진 피사체 이미지의 크기를 복원하기 위해 팽창 연산을 통해 피사체의 크기를 확장하고 배경은 축소한다. 피사체 영역들에 대해 각각 다른 번호를 부여하는 라벨링(labeling) 연산을 수행하고, 피사체 영역들에 각각 다른 번호를 붙여 이진화 영상을 재구성하여 피사체의 영역을 결정하고 추출한다.

- [0050] 또한, 도면에는 도시하지 않았으나, 맞춤형 건강 관리 시스템(100)에 네트워크(50)를 통해 사용자 단말(200)이 접속할 수 있는바, 맞춤형 건강 관리 시스템(100)은 인증 수단(미도시)을 더 포함할 수 있다. 이러한 인증 수단은 맞춤형 건강 관리 시스템(100)에 접속한 사용자 단말(200) 등의 인증을 처리한다.
- [0051] 예를 들어, 인증 수단은 사용자 단말(200)이 최초 접속한 경우, 회원 가입을 요청하고, 상기 회원 가입이 완료된 후에 상기 사용자 단말(200)의 인증을 수행한다. 일례로, 인증 수단을 통해 사용자 등의 고유 인증 모듈의 색인자 또는 비밀번호를 통해 사용자 단말(200)을 인증한다. 이러한 인증 수단은 텍스트파일 인증모듈(mod_auth), DBM인증모듈(mod_auth_dbm), Berkeley DB 인증모듈(mod_auth_db), Anonymous 인증모듈(mod_auth_anon), PostgreSQL인증모듈, XNS 인증 서비스 중 적어도 하나의 인증 프로토콜을 이용하여 사용자를 인증하게 되나, 이에만 제한되지 않음은 당업자에게 자명하다 할 것이다.
- [0052] 이하에서는, 사용자에게 제공되는 건강 히스토리 정보에 대해 상세히 살펴 보도록 한다.
- [0053] 상술하여 설명한 제1 기간 동안, 체중, 체지방량, 근육량, 일일 운동 거리, 일일 소모 칼로리의 변화에 따라 사용자의 건강 히스토리 정보를 생성하여 제공할 수 있다. 평균적으로 성인들은 체중, 체지방량, 근육량, 일일 운동 거리, 일일 소모 칼로리, 최저 심박수, 최대 심박수, 평균 심박수 등의 정보를 기초로 다음과 같이 판단할 수 있음을 확인하였다. 이때, 제1 기간은 100일의 PT 기간과 300일의 무PT 기간일 수 있다.
- [0054] 구체적으로, 제1 기간 동안, 개인 운동을 한 PT 기간 동안은 시간이 지날수록 체중이 유의미하게 감소한다. 이후, 무PT 기간 동안에 2번의 체중 상승 기간과 2번의 체중 감소 기간이 존재하는 경우, 체중이 상승하는 기간 동안은 사용자가 식사량이 늘거나 과음을 했을 거라 판단하고, 운동은 안한 것으로 판단할 수 있다. 또한, 체중이 감소하는 기간 동안은 사용자의 일일 운동 거리는 증가하고, 식습관의 개선 효과가 있었을 거라 판단할 수 있다.
- [0055] 마찬가지로, 제1 기간 동안, 개인 운동을 한 PT 기간 동안은 시간이 지날수록 체지방량이 유의미하게 감소한다. 이후, 무PT 기간 동안에 1번의 체지방량 상승 기간과 1번의 체지방량 감소 기간이 존재하는 경우, 체지방량이 상승하는 기간 동안은 사용자가 식사량이 늘거나 과음을 했을 거라 판단하고, 운동은 안한 것으로 판단할 수 있다. 또한, 체지방량이 감소하는 기간 동안은 사용자의 일일 운동 거리는 증가하고, 식습관의 개선 효과가 있었을 거라 판단할 수 있다.
- [0056] 마찬가지로, 제1 기간 동안, 개인 운동을 한 PT 기간 동안은 시간이 지날수록 근육량이 유의미하게 증가한다. 이후, 무PT 기간 동안에 1번의 근육량 상승 기간과 1번의 근육량 감소 기간이 존재하는 경우, 근육량이 감소하는 기간 동안은 사용자가 식사량이 늘거나 과음을 했을 거라 판단하고, 운동은 안한 것으로 판단할 수 있다. 또한, 근육량이 증가하는 기간 동안은 사용자의 일일 운동 거리는 증가하고, 식습관의 개선 효과가 있었을 거라 판단할 수 있다.
- [0057] 또한, 구체적으로, 제1 기간 동안, 일일 운동 거리가 증가할수록 체중 및 체지방량이 감소하는 경향을 보였고, 근육량이 증가하는 경향을 보였다.
- [0058] 또한, 마찬가지로, 제1 기간 동안, 일일 소모 칼로리가 증가할수록 체중 및 체지방량이 감소하는 경향을 보였고, 근육량이 증가하는 경향을 보였다.
- [0059] 이러한 체중, 체지방량, 근육량 및 일일 운동 거리, 일일 소모 칼로리의 관계를 기초로 심박수 정보를 결합하여 개인 맞춤형 건강 히스토리 정보를 생성하여 제공할 수 있다.
- [0060] 예를 들어, 정보 생성부(140)는 제1 기간 동안의 시작일부터 종료일까지 최대 심박수, 최저 심박수, 평균 심박수 중 적어도 하나의 변화율이 20% 내로 유지되는지 확인하고, 최대 심박수가 증가하고, 최저 심박수가 감소할수록 사용자의 체중이 감소하는 것으로 분석하여 건강 히스토리 정보를 생성할 수 있다.
- [0061] 또한, 정보 생성부(140)는 제1 기간 동안의 시작일부터 종료일까지 최대 심박수, 최저 심박수, 평균 심박수 중 적어도 하나의 변화율이 20% 내로 유지되는지 확인하고, 최대 심박수가 증가하고, 최저 심박수가 감소할수록 사용자의 일일 운동 거리가 증가하는 것으로 분석하여 건강 히스토리 정보를 생성할 수 있다.
- [0062] 도 5는 장기간의 최저 심박수 및 최대 심박수를 분석한 도면이다. 또한, 도 6은 장기간의 평균 심박수를 분석한 도면이다.
- [0063] 도 5 및 도 6을 참조하면, 400일 동안, 최저 심박수, 최대 심박수, 평균 심박수가 리니어(Linear)하게 유지되는 경향을 보이는 것을 확인하였다. 도 5 및 도 6에 도시한 바와 같이, 회귀 분석한 결과, 최대 심박수 분당

100~110회 범위, 최저 심박수 분당 50~60회 범위, 평균 심박수 분당 75~85회 범위로 리니어(Linear)하게 유지되는 경향을 확인할 수 있다. 즉, 최대 심박수, 최저 심박수, 평균 심박수 중 적어도 하나의 변화율이 20% 내로 유지되는지 확인할 수 있다.

- [0064] 도 7은 체중에 따른 최저 심박수 및 최대 심박수를 분석한 도면이다.
- [0065] 도 7을 참조하면, 400일 동안, 최대 심박수가 증가할수록 체중은 감소하는 경향을 보였다. 이는 운동을 할수록 심박출량이 증가하게 되고, 이는 운동 적응 능력이 좋아졌기 때문이다.
- [0066] 또한, 최소 심박수가 감소할수록 체중은 감소하는 경향을 보였다. 휴식기(resting)의 일정 심박수는 유지되고, 이는 심장이 한번 뿜 때 내보낼 수 있는 혈액량이 증가했다는 것을 의미한다. 이는 심박출량이 좋아져서 장기간 동안 일일 운동 거리가 크다는 것은 심기능 개선 효과를 보인 것으로 판단이 가능하다.
- [0067] 도 8은 일일 운동 거리에 따른 최저 심박수 및 최대 심박수를 분석한 도면이다.
- [0068] 도 8을 참조하면, 400일 동안, 일일 운동거리가 증가할수록 최대 심박수 값은 증가하는 경향을 보였다. 이로부터 운동을 할수록 심박출량이 증가하게 되고, 이는 운동 적응 능력의 향상을 나타낸다.
- [0069] 또한, 400일 동안, 일일 운동거리가 증가할수록 최소 심박수 값은 감소하는 경향을 보였다. 이로부터 운동을 할수록 심박출량이 증가하게 되고, 심기능 능력의 향상을 나타낸다.
- [0070] 도 9는 검증을 이용한 학습 과정의 일례를 도시한 도면이다.
- [0071] 도 9를 참조하면, 정보 생성부(140)는 신체 정보, 운동 정보, 생체 신호를 회귀 분석함에 있어서, 제1 기간 동안 획득한 상기 신체 정보, 상기 운동 정보, 상기 생체 신호를 학습용 데이터 및 검증용 데이터로 분류할 수 있다.
- [0072] 정보 생성부(140)가 회귀 분석함에 있어 과적합(Overfitting)이 발생할 수 있다. 개인마다 다른 건강관리 모델을 구하기 위하여 개인의 장기간 히스토리 데이터를 기반으로 학습 데이터에서 좋은 성능을 내는 모델을 찾는 것이 중요한데, 학습 데이터 모두가 정답이라 생각하고 모델을 여기에 지나치게 맞추다 보면 일반화 성능이 떨어지는 모델을 얻게 되는 과적합(Overfitting)이 발생할 수 있다.
- [0073] 이러한 문제를 해결하기 위해, 정보 생성부(140)는 학습 데이터의 일부를 따로 떼어 내서 학습에는 사용하지 않고 모델의 성능 검증(Validation)으로 사용하는 검증용 데이터로 분류할 수 있다.
- [0074] 구체적으로, 정보 생성부(140)는 학습용 데이터 및 검증용 데이터를 4:1의 비율로 분류할 수 있다. 그리고, 정보 생성부(140)는 학습용 데이터로 각 개인의 건강 관리 모델을 학습하고, 검증용 데이터로 상기 모델의 성능을 평가하게 된다. 그리고, 상기 모델의 성능이 만족스러우면, 학습을 마치고, 상기 모델의 성능이 떨어지면, 모델의 구조 등을 수정해 다시 학습을 수행하게 된다. 여기에서, 건강 관리 모델은 지도학습(Supervised learning)의 회귀(Regression) 분석을 사용한다. 데이터를 회귀 분석한 결과는 상술하여 살펴 본 도 5 내지 도 8에 도시되어 있다.
- [0075] 도 10은 아바타를 이용한 체형 변화 과정의 일례를 도시한 도면이다.
- [0076] 도 10을 참조하면, 정보 제공부(150)는 사용자의 현재 상태를 나타내는 사람 형상으로 시각화한 아바타(A)를 제공한다. 도 10에 도시한 바와 같이, 정보 생성부(140)에서 제공되는 건강 히스토리 정보에 따라 사용자의 형상을 시각화하여 아바타(A)의 형상이 변하게 된다. 아바타(A)의 형상이 변함에 따라 사용자의 건강 관리를 시각적으로 표시할 수 있어 시각적 피드백 방식으로 건강 히스토리 정보를 제공할 수 있다.
- [0077] 여기에서, 정보 생성부(140)는 영상 정보 획득부(170)에서 획득한 영상 정보를 기초로 아바타의 형상이 사용자의 실제 체형을 반영하고 있는지 확인할 수 있다. 예를 들어, 정보 생성부(140)는 영상 정보 획득부(170)에서 획득한 영상 정보에서 복수의 단위 영역으로 분할하고, 이를 기초로 피사체의 머리, 가슴, 배, 다리, 팔 등으로 분류할 수 있다. 분할된 복수의 단위 영역을 구성하는 화소의 화소값을 기초로 아바타(A)를 구성하는 각 단위 영역과 비교하여 아바타(A)의 형상이 사용자의 실제 체형을 반영하고 있는지 확인할 수 있다.
- [0078] 또한, 정보 생성부(140)는 딥러닝 신경망을 이용하여 영상 정보 획득부(170)에서 획득한 영상 정보를 학습시킬 수 있다. 사용자의 영상 정보가 딥러닝(deep learning) 신경망의 입력값으로 입력층에 입력되며, 입력 데이터가 학습 데이터가 되고, 학습 데이터에 가중치를 부여하여 딥러닝 신경망은 은닉층에서 학습을 수행할 수 있고, 객체, 객체의 변화값 등으로 출력층에서 출력값을 출력한다. 딥러닝 신경망은 순차적으로 학습 데이터를 획득할

때마다 가중치를 갱신할 수 있으며, 비용 함수를 이용하여 계산된 딥러닝 신경망의 출력 에러에 기초하여 가중치를 갱신할 수 있다. 딥러닝 신경망의 출력 에러를 계산하고 가중치를 갱신하는 것은 피드백 과정에 해당한다. 피드 포워드 과정에서는 샘플 데이터를 사용하여 가중치 및 하이퍼볼릭 함수 등 여러 함수를 적용하여 딥러닝 신경망의 출력을 계산할 수 있다. 이렇게 출력된 정보는 정보 제공부(150)를 통해 사용자에게 제공된다.

- [0079] 정보 생성부(140)에서 딥러닝 신경망을 이용하여 영상 정보를 학습시킴에 따라 각 개인별로 보다 정확하게 체형 변화를 확인할 수 있고, 보다 정확한 아바타(A) 형상을 생성할 수 있는 기초 자료로 활용할 수 있다. 그리고, 정보 생성부(140)는 아바타(A) 형상과 영상 정보에서 학습시켜 추출한 객체 이미지(I)를 비교하여 아바타가 사용자의 체형 변화를 실시간으로 정확하게 반영하고 있는지 검증할 수 있다.
- [0080] 또한, 맞춤형 건강 관리 시스템(100)은 일상 생활을 영위하는 동안에, 특정 과제를 수행하도록 하면서 체중, 체지방량, 근육량, 심박수, 일일 운동 거리, 일일 소모 칼로리 등 상술한 여러 사용자의 신체 정보, 운동 정보 및 생체 신호를 획득하고, 이러한 데이터에 따른 수치가 얼마나 변하는지를 판단하여 개인의 건강 회복 능력을 검증할 수 있다.
- [0081] 이때, 특정 과제는 맞춤형 건강 관리 시스템(100)에서 사용자에게 제공하는 건강 히스토리 정보에 포함되어 사용자에게 주어지는 과제으로써, 푸쉬업 10회, 한발로 서서 1분간 균형 잡기 등 일상 생활을 영위하는 동안에 사용자가 수행할 수 있는 과제들을 포함한다.
- [0082] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 단말의 구성을 도시한 도면이다.
- [0083] 도 11을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 단말(200)은, 단말 통신부(210), 단말 출력부(220), 단말 제어부(230), 단말 입력부(240), 단말 저장부(250), 정보 측정부(260), 카메라부(270) 등을 포함한다.
- [0084] 상술한 바와 같이, 사용자 단말(200)은 네트워크(50)에 접속하기 위한 사용자 인터페이스를 갖는 모든 유무선 가전/통신 장치를 포괄적으로 의미할 수 있으며, 이동 통신 단말 이외에 컴퓨터, 노트북 등의 정보 통신 기기이거나 이를 포함하는 장치일 수도 있다.
- [0085] 단말 통신부(210)는 네트워크(50)를 통해 건강 히스토리 정보 등 각종 정보를 전송받는다. 또한, 단말 통신부(210)는 사용자의 신체 정보를 측정할 외부의 측정 기기, 예를 들어 체중 감지 센서, 체지방 감지 센서 등으로부터 측정된 상기 사용자의 신체 정보를 전송받을 수 있고, 이러한 신체 정보를 맞춤형 건강 관리 시스템(100)의 신체 정보 획득부(110)로 전송할 수 있다.
- [0086] 단말 통신부(210)를 통해 전송받은 건강 히스토리 정보 등 여러 정보는 단말 출력부(220)에서 표시되며, 단말 제어부(230)가 이를 제어한다. 즉, 단말 제어부(230)가 단말 통신부(210)를 제어하여 단말 통신부(210)를 통해 전송받은 건강 히스토리 정보 등의 각종 정보를 단말 출력부(220)에 표시한다.
- [0087] 단말 입력부(240)는 사용자의 성별, 신장 등의 기본 신체 지수를 입력하며, 단말 입력부(240)에서 입력된 기본 신체 지수는 단말 통신부(210)를 통해 맞춤형 건강 관리 시스템(100)에 전송되어 개인 맞춤형의 건강 히스토리 정보의 업데이트 자료로 활용할 수 있다. 또한, 단말 입력부(240)는 별도의 정보 측정부(260)에서 측정된 체지방량 등의 정보를 이용하는 인터페이스의 역할을 할 수 있다.
- [0088] 단말 저장부(250)는 단말 입력부(240)에 의해 입력된 신체 지수, 단말 통신부(210)를 통해 전송받은 건강 히스토리 정보 등 각종 정보를 저장한다.
- [0089] 정보 측정부(260)는 사용자 단말(200)에 설치되어 사용자의 신체 정보, 운동 정보, 생체 정보를 측정하는 역할을 한다. 예를 들어, 정보 측정부(260)는 사용자의 신체 정보를 측정하는 제1 측정 모듈(262), 사용자의 운동 정보를 측정하는 제2 측정 모듈(264), 사용자의 생체 신호를 측정하는 제3 측정 모듈(266)을 구비할 수 있다.
- [0090] 카메라부(270)는 촬영 단말(400)의 역할을 대신 수행하는 구성요소으로써, 사용자가 자신의 모습을 촬영할 수 있다. 여기에서, CCD(Charge Coupled Device) 모듈 또는 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor) 모듈이 촬상 소자로 사용될 수 있다. 카메라부(270)에서 촬영한 영상은 단말 통신부(210)를 통해 맞춤형 건강 관리 시스템(100)에 전송되며 사용자의 체형 변화를 확인하는데 사용된다.
- [0091] 구체적으로, 제1 측정 모듈(262)은 체중 측정 센서, 체지방 측정 센서, 근육량 측정 센서 등의 형태로 사용자 단말(200)에 위치할 수 있다. 체중, 체지방, 근육량 등은 별도의 측정 기기를 이용하여 측정할 수도 있으나, 사용자 단말(200)에 결합되는 센서 모듈 형태가 되어 사용자가 센서를 접촉할 경우 사용자의 체중, 체지방, 근육량 등을 측정할 수 있다. 예를 들어, 체지방 측정 센서가 스마트폰의 단자에 삽입되는 형태로 연결될 수 있다.

체지방 측정 센서가 사용자 단말(200)에 구현되어 사용자의 체지방 지수를 보다 편리하게 획득할 수 있고, 이를 맞춤형 건강 관리 시스템(100)의 신체 정보 획득부(110)로 전송하고, 전송된 체지방 정보 등을 기초로 정보 생성부(140)에서 회귀 분석하여 상기 사용자의 건강에 관련된 건강 히스토리 정보를 생성하여 정보 제공부(150)를 통해 실시간으로 제공할 수 있다.

[0092] 또한, 제2 측정 모듈(264)은 운동 거리를 측정하는 센서, 소모 칼로리를 측정하는 센서 등의 형태로 사용자 단말(200)에 위치할 수 있다. 운동 거리를 측정하는 센서, 소모 칼로리를 측정하는 센서 등은 별도의 측정 기기를 이용하여 측정할 수도 있으나, 사용자 단말(200)에 결합되는 센서 모듈 형태가 되어 사용자가 센서를 접촉할 경우 사용자의 운동 거리, 소모 칼로리 등을 측정할 수 있다. 즉, 사용자 단말(200)에 구현되어 사용자의 운동 거리, 소모 칼로리를 보다 편리하게 획득할 수 있고, 이를 맞춤형 건강 관리 시스템(100)의 운동 정보 획득부(120)로 전송하고, 전송된 운동 거리, 소모 칼로리 등을 기초로 정보 생성부(140)에서 회귀 분석하여 상기 사용자의 건강에 관련된 건강 히스토리 정보를 생성하여 정보 제공부(150)를 통해 실시간으로 제공할 수 있다.

[0093] 또한, 제3 측정 모듈(266)은 심박수를 측정하는 센서 등의 형태로 사용자 단말(200)에 위치할 수 있다. 심박수 등은 별도의 측정 기기를 이용하여 측정할 수도 있으나, 사용자 단말(200)에 결합되는 센서 모듈 형태가 되어 사용자가 센서를 접촉할 경우 사용자의 심박수 등을 측정할 수 있다. 예를 들어, 심박수 측정 센서가 스마트폰의 단자에 삽입되는 형태로 연결될 수 있다. 심박수 측정 센서가 사용자 단말(200)에 구현되어 사용자의 최대 심박수, 최저 심박수, 평균 심박수를 보다 편리하게 획득할 수 있고, 이를 맞춤형 건강 관리 시스템(100)의 생체 신호 획득부(130)로 전송하고, 전송된 최대 심박수, 최저 심박수, 평균 심박수 등을 기초로 정보 생성부(140)에서 회귀 분석하여 상기 사용자의 건강에 관련된 건강 히스토리 정보를 생성하여 정보 제공부(150)를 통해 실시간으로 제공할 수 있다.

[0094] 부가적으로, 사용자 단말(200)은 개인의 유전자 분석 기관에서 분석된 유전자 정보를 맞춤형 건강 관리 시스템(100)에 제공할 수 있다. 맞춤형 건강 관리 시스템(100)은 신체 정보, 운동 정보, 생체 신호 외에 유전자 정보를 회귀 분석 모듈이나 딥러닝 신경망 등에 입력하여 상기 사용자에게 적합한 맞춤형 건강 관리 정보를 생성할 수 있다.

[0095] 여기에서, 유전자 정보는 보안화된 별도의 유전자 정보 관리 시스템(미도시)으로부터 사용자 단말(200)을 거쳐서 사용자 단말(200)의 사용자가 승인을 한 후에만 맞춤형 건강 관리 시스템(100)에 제공될 수 있다.

[0096] 사용자 단말(200)에서 승인된 후에, 사용자의 운동의 유전적 요인과, 사용자의 비만 및 식습관의 유전적 요인에 해당하는 유전자 정보가 사용자 단말(200)을 통해 맞춤형 건강 관리 시스템(100)에 제공될 수 있다. 구체적으로, 운동의 유전적 요인에 해당하는 유전자 정보는 EDN1(Endothelin 1) 및 eNOS(Nitric Oxide Synthase 3 (Endothelial Cell))이다. 이러한 유전자 정보는 운동 시 심박출량과 관련되므로, 상기 유전자 정보를 딥러닝 신경망에 입력하여 맞춤형 건강 관리 정보의 운동 정보 생성 시에 기초 자료로 활용할 수 있다. 또한, 비만 및 식습관의 유전적 요인에 해당하는 유전자 정보는 TAS1R3(Taste Receptor, Type 1, Member 3) 및 TAS2R38(Taste Receptor, Type 2, Member 38)이다. TAS1R3는 단맛에 관련된 유전자이며, TAS2R38는 과식에 관련된 유전자이고, 상기 유전자 정보를 딥러닝 신경망에 입력하여 맞춤형 건강 관리 정보의 식단 정보 생성 시에 기초 자료로 활용할 수 있다.

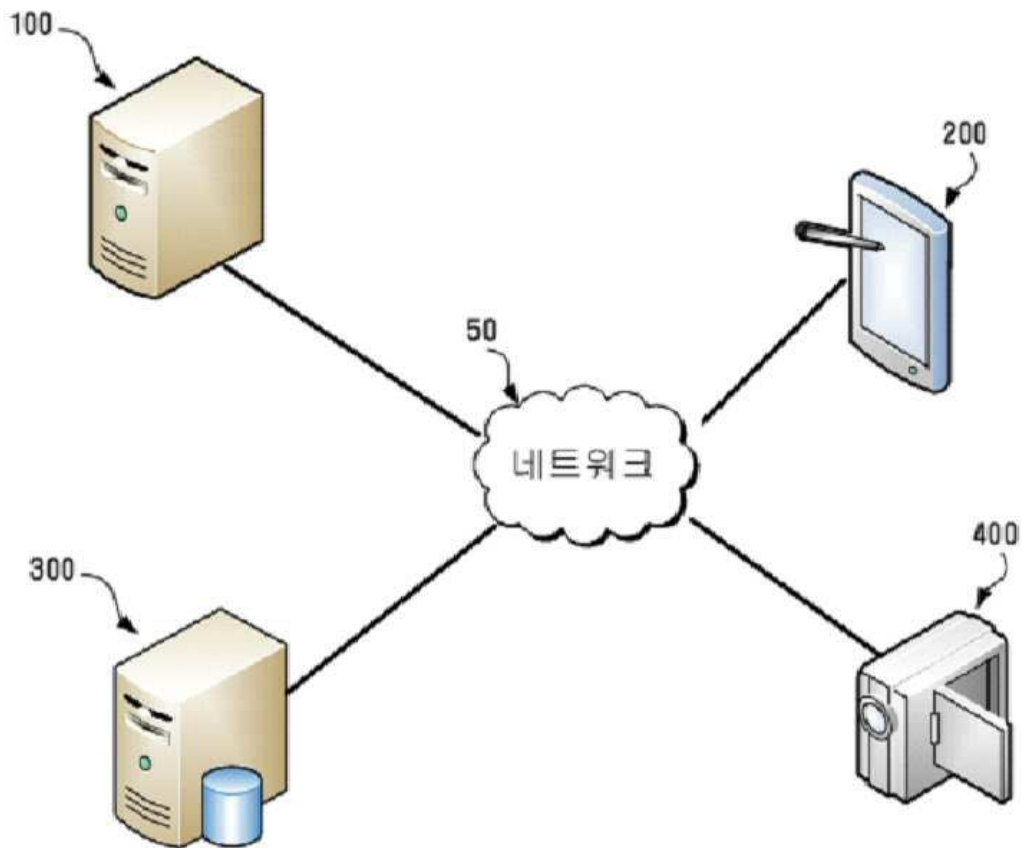
[0097] 이때, 회귀 분석은 상술했는바 생략하도록 한다. 또한, 딥러닝 신경망은 RNN(Recurrent Neural Network)에 의해 생성될 수 있다. RNN은 시간에 따라 순차적인 데이터를 학습하기 위한 심층 신경망(deep neural network)의 구현 방식 중의 하나로써, 시간 t에서 심층 신경망 내 특정 뉴런의 출력이 시간 t+1에서 다른 뉴런의 입력으로 하는 과정의 반복을 통해 신경망을 형성할 수 있다. RNN을 통해 시계열적으로 입력되는 각 개인의 히스토리 데이터에 따른 개인의 건강 히스토리 정보를 보다 정확히 알 수 있고, 이에 따라 개인에게 딱 맞는 맞춤형 건강 관리 정보를 딥러닝 신경망을 통해 생성할 수 있다. 딥러닝 신경망은 순차적으로 학습 데이터를 획득할 때마다 가중치를 갱신할 수 있으며, 비용 함수를 이용하여 계산된 딥러닝 신경망의 출력 에러에 기초하여 가중치를 갱신할 수 있다. 딥러닝 신경망의 출력 에러를 계산하고 가중치를 갱신하는 것은 피드백 과정에 해당한다. 피드포워드 과정에서는 샘플 데이터를 사용하여 가중치 및 하이퍼볼릭 함수 등 여러 함수를 적용하여 딥러닝 신경망의 출력을 계산할 수 있다. 이렇게 출력된 정보는 정보 제공부(150)를 통해 사용자에게 제공된다.

[0098] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 방법의 순서를 도시한 도면이다.

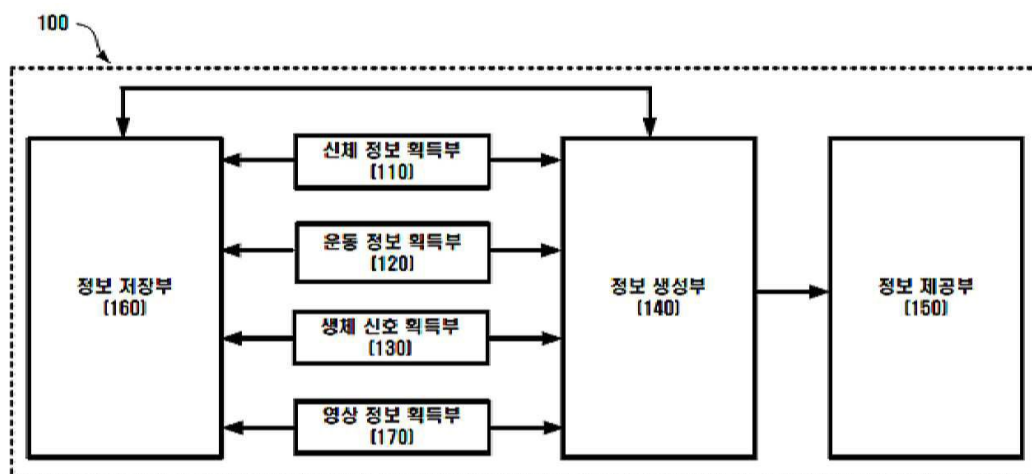
[0099] 도 12를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 히스토리 데이터 기반 맞춤형 건강 관리 방법(이하 '맞춤

도면

도면1



도면2



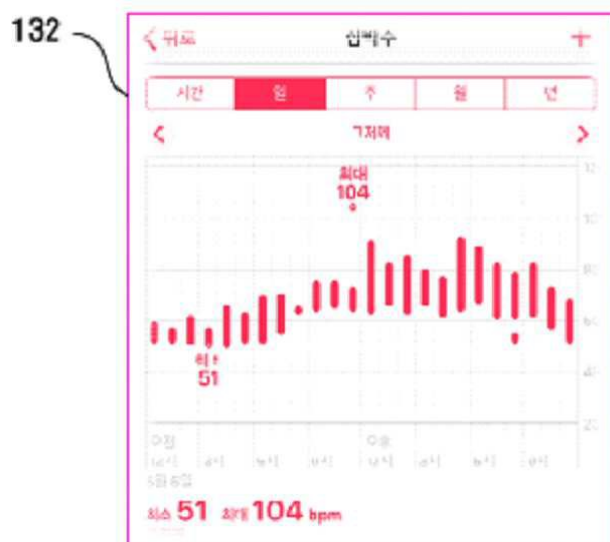
도면3a



도면3b



도면3c



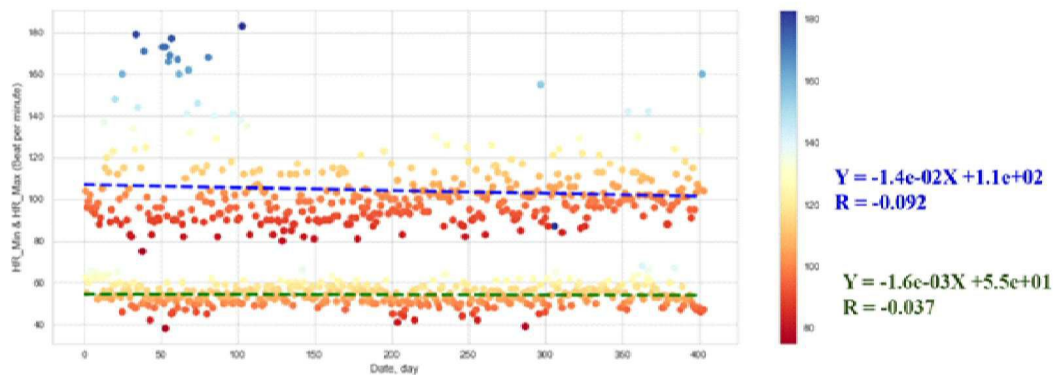
도면4

In [10]: health_KK.head()

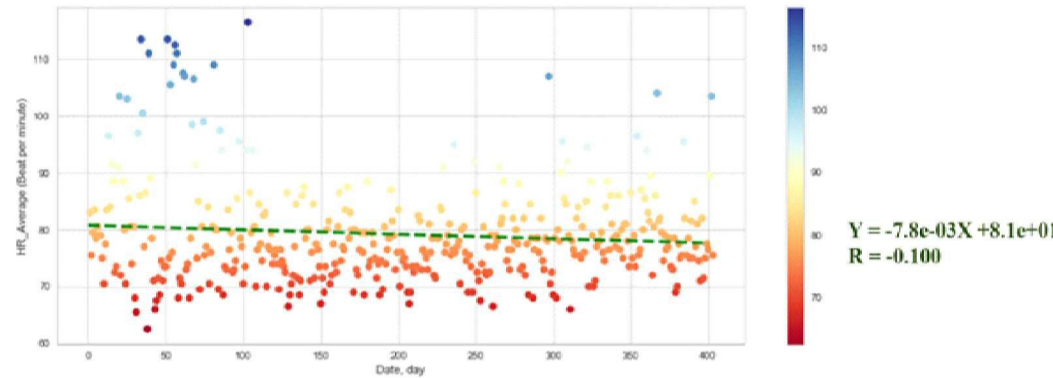
Out[10]:

| | Date | Weight | Body_Fat_Rate | Body_Mus_Rate | Distance | Calorie | Week_Day | HR_BPM_Min | HR_BPM_Max | HR_BPM_AVG |
|---|------|--------|---------------|---------------|----------|---------|----------|------------|------------|------------|
| 0 | 1 | 89.0 | 26.1 | 70.3 | 4.9 | 391.0 | FRI | 62.0 | 104.0 | 83.0 |
| 1 | 2 | 88.4 | 27.9 | 69.9 | 10.0 | 803.0 | SAT | 55.0 | 96.0 | 75.5 |
| 2 | 3 | 88.5 | 27.3 | 69.1 | 10.7 | 803.0 | SUN | 60.0 | 99.0 | 79.5 |
| 3 | 4 | 88.3 | 26.0 | 70.4 | 15.5 | 1216.0 | MON | 65.0 | 102.0 | 83.5 |
| 4 | 5 | 87.8 | 27.7 | 68.7 | 18.4 | 1491.0 | TUE | 62.0 | 95.0 | 78.5 |

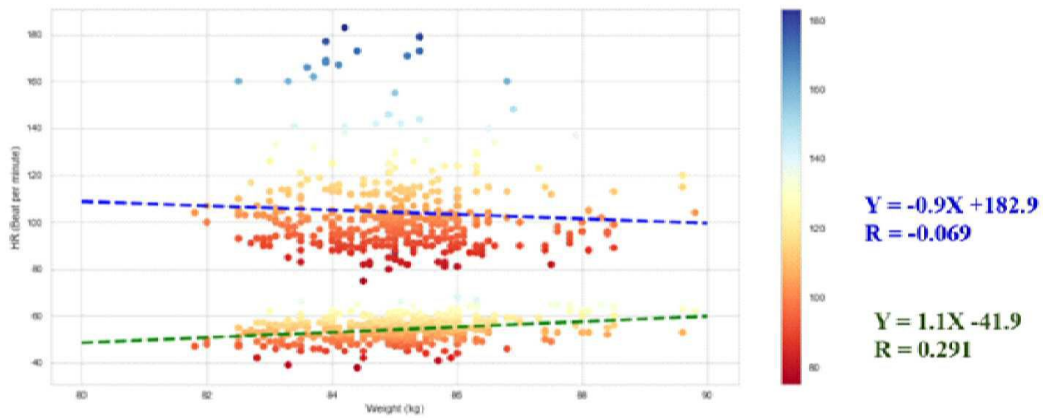
도면5



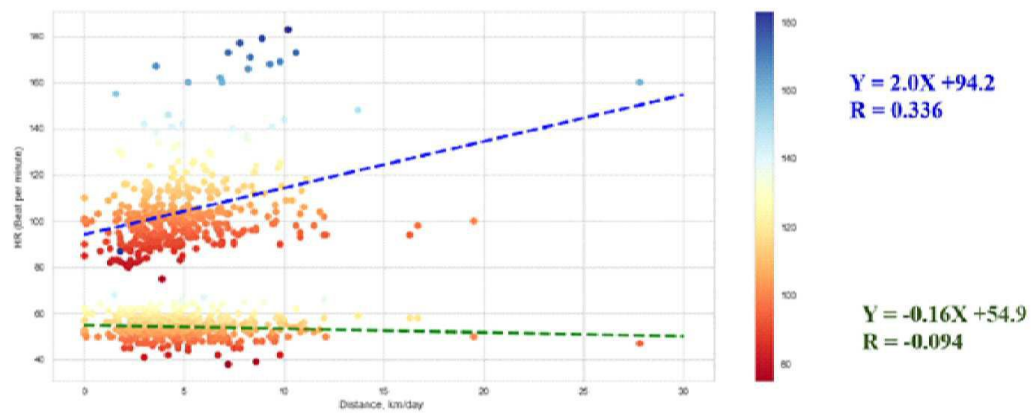
도면6



도면7



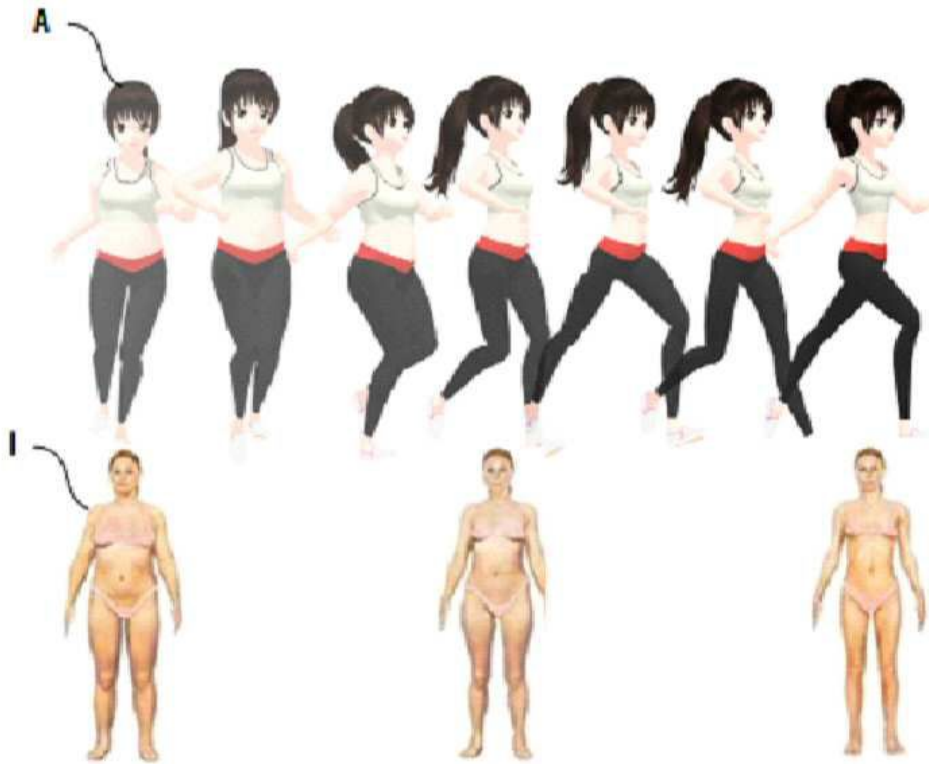
도면8



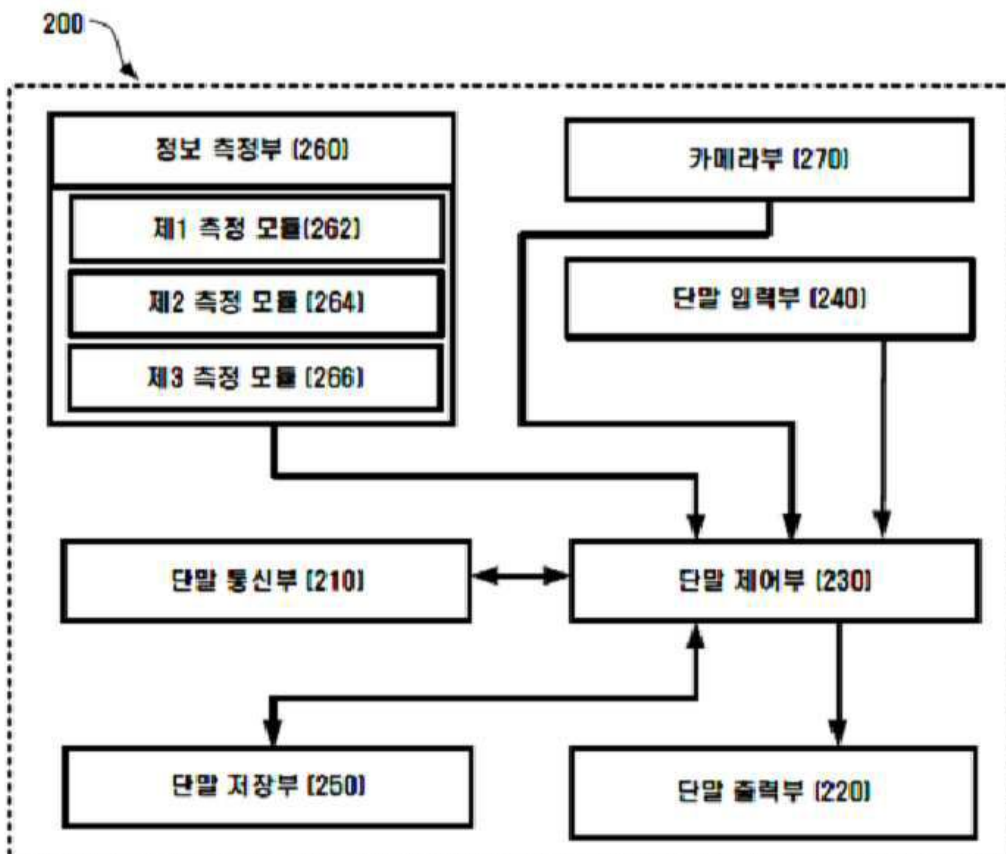
도면9



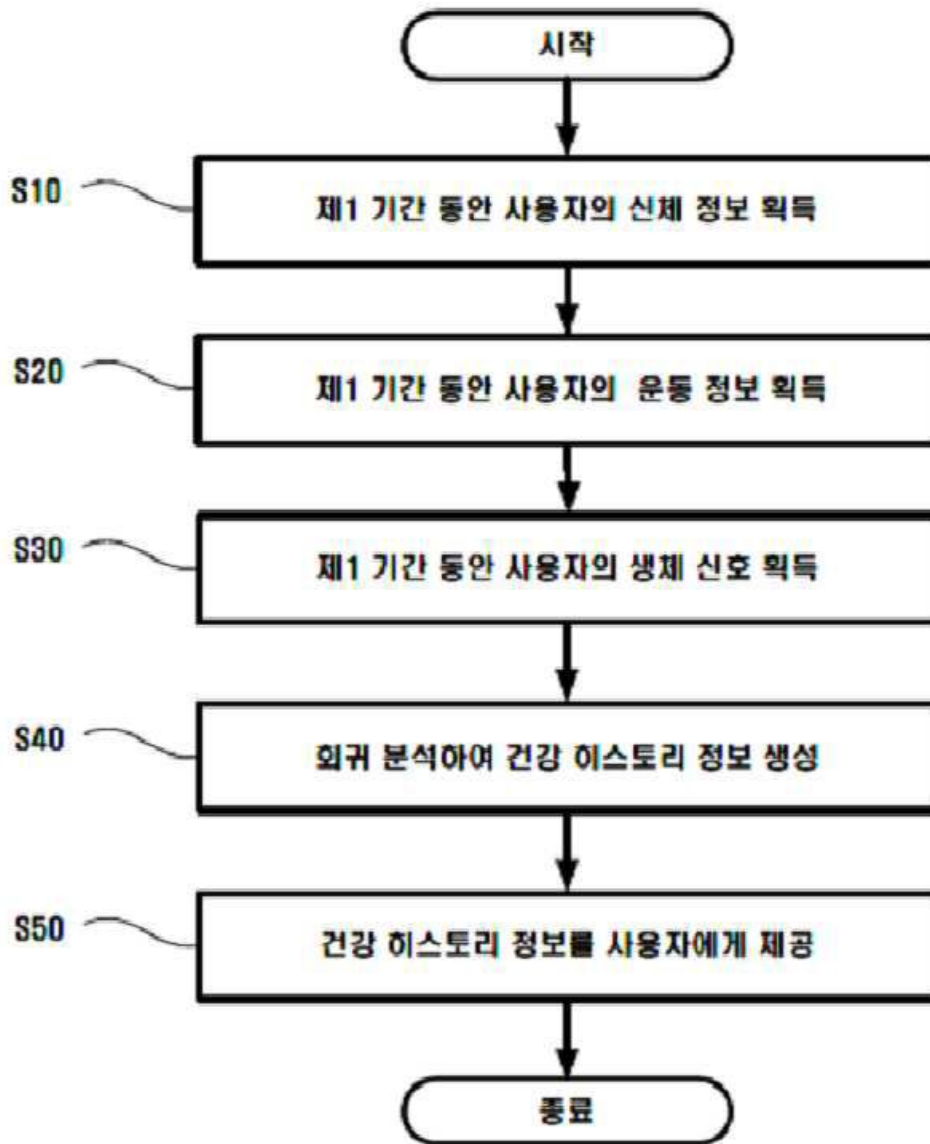
도면10



도면11



도면12



| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 基于个人历史数据的个性化医疗系统和方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR102033063B1 | 公开(公告)日 | 2019-10-16 |
| 申请号 | KR1020180061723 | 申请日 | 2018-05-30 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 忠北省交通高等专科学校IND学术合作毛峰 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 忠清北道立大学产学合作. | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 忠清北道立大学产学合作. | | |
| [标]发明人 | 김성현 김태원 김경 | | |
| 发明人 | 김성현 김태원 김경 | | |
| IPC分类号 | G16H20/00 A61B5/00 A61B5/024 A61B5/103 | | |
| CPC分类号 | G16H20/00 A61B5/024 A61B5/103 A61B5/7235 A61B5/7275 | | |
| 代理人(译) | 손기호 | | |
| 审查员(译) | Gimseokho | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

提供了一种基于个体历史数据的定制健康管理系统及其方法。根据本发明的实施例，基于个人历史数据的定制健康管理系统包括：身体信息获取单元，获取第一时段中包括用户的体重，身体脂肪量和肌肉量的身体信息；以及运动信息获取单元，获取第一时段内用户的每日运动距离和每日卡路里消耗量等运动信息；生物信号获取单元，获取第一时段内用户的最小心率，最大心率和平均心率的生物信号；信息生成单元对在第一时间段中获得的身体信息，运动信息和生物信号进行回归分析，以生成与用户的健康有关的健康历史信息；信息提供单元向用户提供健康历史信息。

