



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0089735
(43) 공개일자 2009년08월24일

(51) Int. Cl.

G06Q 50/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0015057

(22) 출원일자 2008년02월19일

심사청구일자 2008년02월19일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내

(72) 발명자

백두권

서울 용산구 동부이촌동 301-162 현대아파트 31동 306호

최오훈

서울 영등포구 신길3동 우성1차 아파트 107동 702호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

전종학

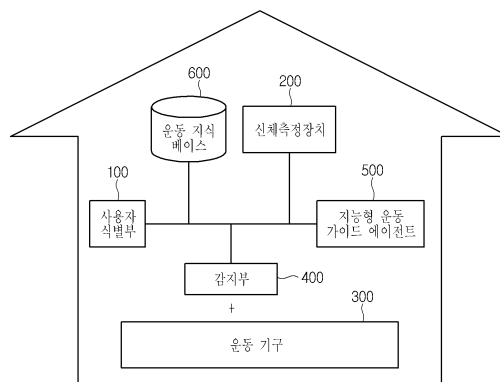
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 운동 최적화를 위한 지능형 운동 가이드 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 사용자의 의도 및 운동 기구에 부착된 감지부를 통해 실시간으로 받아들이는 입력 요소에 따라 최적화 알고리즘을 수행하여 사용자의 상황에 알맞은 최적의 운동 프로그램을 제공하는 지능형 운동 가이드 시스템 및 방법에 관한 것으로, 본 발명의 지능형 운동 가이드 시스템은, 유비쿼터스 헬스 환경에서 운동 최적화를 위한 문맥 인지 지능형 운동 가이드 시스템에 있어서, 사용자를 인식하고 식별하기 위한 사용자 식별부; 상기 사용자의 신체 상태를 검사하기 위한 신체 검사 장치; 상기 사용자가 사용하는 운동 기구에 부착되어 상기 사용자의 신체 신호를 감지하고, 상기 운동 기구에서 생성되는 자료를 수집하는 감지부; 상기 사용자로부터 또는 상기 감지부를 통해 입력된 입력 요소에 따라 상기 사용자의 상황에 알맞은 운동 프로그램을 제공하는 지능형 운동 가이드 에이전트; 및 상기 사용자에게 필요한 운동 처방, 운동 종류별 소비 칼로리 및 상기 사용자의 운동 이력을 저장하고 있는 운동 지식 베이스를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도8



(72) 발명자

임정은

서울 영등포구 신길3동 우성1차 아파트 107동 702
호

나홍석

서울 광진구 구의2동 20-17

특허청구의 범위

청구항 1

유비쿼터스 헬스 환경에서 운동 최적화를 위한 문맥 인지 지능형 운동 가이드 시스템에 있어서,

사용자를 인식하고 식별하기 위한 사용자 식별부;

상기 사용자의 신체 상태를 검사하기 위한 신체 검사 장치;

상기 사용자가 사용하는 운동 기구에 부착되어 상기 사용자의 신체 신호를 감지하고, 상기 운동 기구에서 생성되는 자료를 수집하는 감지부;

상기 사용자로부터 또는 상기 감지부를 통해 입력된 입력 요소에 따라 상기 사용자의 상황에 알맞은 운동 프로그램 제공하는 지능형 운동 가이드 에이전트; 및,

상기 사용자에게 필요한 운동 처방, 운동 종류별 소비 칼로리 및 상기 사용자의 운동 이력을 저장하고 있는 운동 지식 베이스를 포함하는 것을 특징으로 하는 운동 최적화를 위한 지능형 운동 가이드 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 입력 요소는,

상기 사용자의 신체 신호, 운동 종류, 목표 칼로리 소비량 또는 설정 시간 중에서 선택된 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 운동 최적화를 위한 지능형 운동 가이드 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 운동 지식 베이스는,

상기 운동 처방을 위한 규칙 베이스; 및

운동 종류에 따라 시간별, 운동 강도별, 사용자 무게별 운동량을 계산하는 운동 종류별 운동량 계산 함수를 포함하는 것을 특징으로 하는 운동 최적화를 위한 지능형 운동 가이드 시스템.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 규칙 베이스는,

사실과 규칙으로 구성되며, 상기 규칙은 조건과 결론으로 구성되는 것을 특징으로 하는 운동 최적화를 위한 지능형 운동 가이드 시스템.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 지능형 운동 가이드 에이전트는,

상기 신체 검사 장치에 의하여 측정된 사용자의 신체 측정값 및 상기 감지부에 의하여 감지된 사용자의 신체 신호를 실시간으로 수신하는 감지부 인터페이스;

상기 사용자에게 운동 가이드 종류를 제공하고, 상기 사용자가 선택한 운동 가이드 종류를 입력받는 사용자 인터페이스;

상기 감지부 인터페이스와 사용자 인터페이스를 관리하는 인터페이스 관리부;

상기 감지부 인터페이스 및 사용자 인터페이스를 통해 입력된 입력 요소에 따라 상기 사용자의 의도에 맞는 운동 프로그램을 제공하기 위해 운동 최적화 알고리즘을 수행하는 운동 모델 관리부; 및

상기 운동 모델 관리부에 운동 종류별 소비 칼로리를 선택하여 제공하는 칼로리 관리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 운동 최적화를 위한 지능형 운동 가이드 시스템.

청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 운동 가이드 종류는,

칼로리 소모 운동, 시간 소모 운동, 사용자 지정 운동 및 추천 운동을 포함하는 것을 특징으로 하는 운동 최적화를 위한 지능형 운동 가이드 시스템.

청구항 7

제 5항에 있어서, 상기 운동 최적화 알고리즘은,

상기 사용자에게 의해 선택된 운동 가이드 종류를 통해 사용자의 의도에 알맞은 운동 모델을 선택하는 제 1단계; 및

상기 선택된 운동 모델에 운동 종류별 소비 칼로리를 대입하여, 주어진 조건에 따른 운동 프로그램을 제공하는 제 2단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 운동 최적화를 위한 지능형 운동 가이드 시스템.

청구항 8

유비쿼터스 헬스 환경에서 운동 최적화를 위한 문맥 인지 지능형 운동 가이드 방법에 있어서,

사용자 식별부를 통하여 사용자를 확인하는 단계;

신체 검사 장치를 통하여 상기 사용자의 신체 상태를 측정하는 단계;

상기 신체 측정값을 바탕으로 새로운 운동 처방이 이루어지고, 상기 새로운 운동 처방과 사용자의 운동 이력이 지능형 운동 가이드 에이전트로 전송되는 단계;

상기 지능형 운동 가이드 에이전트가 제공하는 운동 가이드 종류에서 사용자의 의도에 따른 운동 스타일이 선택되는 단계;

상기 선택된 운동 스타일에 따라 필요한 운동 종류별 운동량 계산 함수가 선택되는 단계;

감지부를 통하여 운동 프로그램 최적화에 필요한 입력 요소 값을 문맥 인지하여 감지하는 단계;

상기 선택된 운동 종류별 운동량 계산 함수 및 입력 요소 값에 따라 최적의 운동 프로그램이 계산되어 상기 사용자에게 제공되는 단계; 및

상기 제공된 운동 프로그램에 따라 운동이 실행되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 운동 최적화를 위한 지능형 운동 가이드 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 운동이 실행되는 단계 이후에,

상기 제공된 운동 프로그램의 종료 여부를 판단하는 단계;

상기 판단 결과 상기 운동 프로그램이 종료된 경우, 현재까지의 운동 이력을 운동 지식 베이스에 갱신하고 운동을 종료하는 단계;

상기 판단 결과 상기 운동 프로그램이 종료되지 않은 경우, 상기 감지부를 통하여 응급 상황 발생 여부를 감지하고, 응급 상황인지 여부를 판단하는 단계;

상기 판단 결과 응급 상황인 경우, 상기 실행중인 운동을 종료하는 단계;

상기 판단 결과 응급 상황이 아닌 경우, 운동 종류의 변경 여부를 판단하는 단계;

상기 판단 결과 운동 종류가 변경된 경우, 현재까지의 운동 이력을 운동 지식 베이스에 갱신하고 새로운 운동 프로그램을 제공하는 단계; 및

상기 판단 결과 운동 종류가 변경되지 않은 경우, 운동을 계속 실행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 운동 최적화를 위한 지능형 운동 가이드 방법.

청구항 10

제 8항에 있어서, 상기 사용자의 의도에 따라 선택된 운동 스타일은,

상기 지능형 운동 가이드 에이전트가 제공하는 칼로리 소모 운동, 시간 소모 운동, 사용자 지정 운동 또는 추천

운동 중에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 운동 최적화를 위한 지능형 운동 가이드 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 운동 최적화를 위한 지능형 운동 가이드 시스템 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 사용자의 의도 및 운동 기구에 부착된 감지부를 통해 실시간으로 받아들이는 입력 요소에 따라 최적화 알고리즘을 수행하여 사용자의 상황에 알맞은 최적의 운동 프로그램을 제공하는 지능형 운동 가이드 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 운동 관리 시스템은 특정 시점에서 사용자의 운동 처방을 토대로 목표치를 달성하기 위한 운동 프로그램을 제공하는 것을 말한다. 운동 처방은 기초 체력 운동을 통하여 근력, 혈압, 체질량 지수(Body Mass Index, 이하 'BMI'라고 함) 등의 정보를 습득하여 사용자의 현재 건강상태를 평가하는 단계와 이를 바탕으로 사용자의 적정 근력, 혈압, BMI를 달성할 수 있는 운동 프로그램을 제공하는 단계로 구성된다.
- <3> 운동 처방을 통해 제공되는 운동 프로그램은 운동 처방 당시 사용자가 선호하는 2 ~ 3가지 운동 종류를 기초로 하여, 사용자에게 특정 기간 동안 반복 훈련을 하도록 작성된다. 운동 처방은 보통 2주 ~ 3개월 간격으로 실시하기 때문에 운동 프로그램 역시 사용자에게 적합한 목표 상태와 그에 따른 운동 종류와 강도, 시간 역시 해당 기간 동안 달성 되도록 제공된다.
- <4> 그러나, 운동 프로그램 제공 이후 사용자가 스케줄대로 운동을 못하였거나, 더 많은 운동을 하였을 경우, 이러한 사정이 운동 프로그램에 반영되지 않는다. 따라서 초기 운동 처방에 근거한 운동 프로그램에 맞추어 꾸준히 운동하지 않는다면, 다음 운동 처방전까지는 사용자에게 대한 운동관리가 이루어 지지 않는다. 또한 제공되는 운동 프로그램 역시, 운동 처방시 사용자가 선호하는 2 ~ 3가지 운동 종류에 대한 운동 프로그램만을 제공하므로 다양한 운동 프로그램을 제공하지 못하는 문제가 있다.
- <5> 또한 종래의 운동 관리 시스템은 운동기구와 운동 프로그램 사이의 상호작용이 제공되지 않는다. 급작스러운 운동량 증가는 심박수의 증가 및 혈압의 증가로 인한 인명사고가 발생할 수 있다. 따라서 각 운동 종류와 사용자별 적정 운동량에 따른 안전한 운동 프로그램을 제공할 필요가 있다.
- <6> 종래의 운동 관리 시스템에서 사용되는 운동 가이드 방식은 운동 지도사 방식, 독립 시스템 방식, RFID 시스템 방식이 있다. 상기한 운동 가이드 방식들은 운동 처방을 기본으로 하여 작성된 운동 프로그램에 따라 사용자가 적절히 운동할 수 있도록 관리한다는 공통된 목적을 가진다.
- <7> 상기 운동 지도사 방식의 경우, 사용자와 운동 지도사 간의 상호작용을 통해 사용자의 운동 목적, 선호하는 운동 종류 등에 따른 운동 관리를 받을 수 있다. 그러나 운동 지도사가 관리할 수 있는 사용자의 수는 한정되어 있고, 운동 중 변화하는 혈압, 칼로리 소모량 등과 같은 동적인 사항을 고려하여 운동 프로그램을 재설정해주는 것은 어렵다.
- <8> 상기 독립 시스템 방식은 운동 기구와 시스템 사이가 네트워크 되지 않으므로, 사용자의 신체 변화 및 운동량 등을 수동으로 입력받아야 하는 단점이 있다. 또한 운동 처방에서 제시된 운동 프로그램을 사용해야 사용자의 운동량을 관리할 수 있다.
- <9> 상기 RFID를 이용한 운동 가이드 방식은 RFID 칩을 통해 사용자별 운동 이력을 관리한다. 운동 기구에 부착된 RFID 리더기를 통해 사용자의 칩을 인식시키고, 해당 운동량이 관리 시스템에 전송, 저장되도록 한다. 그러나 사용자의 운동 목적과 신체 상황에 따른 운동 프로그램의 재설정은 지원하지 않는다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <10> 본 발명의 목적은 사용자의 상태 변화를 인지하여 사용자의 상황에 알맞은 최적의 운동 프로그램을 실시간으로 제공할 수 있는 지능형 운동 가이드 시스템 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

<11> 또한 본 발명은 운동 기구와 상호 작용을 통하여 운동 종류와 사용자별 적정 운동량에 따른 안전한 운동 프로그램을 제공할 수 있는 지능형 운동 가이드 시스템 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

<12> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 지능형 운동 가이드 시스템은, 유비쿼터스 헬스 환경에서 운동 최적화를 위한 문맥 인지 지능형 운동 가이드 시스템에 있어서, 사용자를 인식하고 식별하기 위한 사용자 식별부; 상기 사용자의 신체 상태를 검사하기 위한 신체 검사 장치; 상기 사용자가 사용하는 운동 기구에 부착되어 상기 사용자의 신체 신호를 감지하고, 상기 운동 기구에서 생성되는 자료를 수집하는 감지부; 상기 사용자로부터 또는 상기 감지부를 통해 입력된 입력 요소에 따라 상기 사용자의 상황에 알맞은 운동 프로그램을 제공하는 지능형 운동 가이드 에이전트; 및 상기 사용자에게 필요한 운동 처방, 운동 종류별 소비 칼로리 및 상기 사용자의 운동 이력을 저장하고 있는 운동 지식 베이스를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<13> 이때 상기 입력 요소는, 상기 사용자의 신체 신호, 운동 종류, 목표 칼로리 소비량 또는 설정 시간 중에서 선택된 어느 하나 이상인 것을 특징으로 한다.

<14> 한편 상기 운동 지식 베이스는, 상기 운동 처방을 위한 규칙 베이스; 및 운동 종류에 따라 시간별, 운동 강도별, 사용자 무게별 운동량을 계산하는 운동 종류별 운동량 계산 함수를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<15> 이때 상기 규칙 베이스는, 사실과 규칙으로 구성되며, 상기 규칙은 조건과 결론으로 구성된다.

<16> 한편 상기 지능형 운동 가이드 에이전트는, 상기 신체 검사 장치에 의하여 측정된 사용자의 신체 측정값 및 상기 감지부에 의하여 감지된 사용자의 신체 신호를 실시간으로 수신하는 감지부 인터페이스; 상기 사용자에게 운동 가이드 종류를 제공하고, 상기 사용자가 선택한 운동 가이드 종류를 입력받는 사용자 인터페이스;

<17> 상기 감지부 인터페이스와 사용자 인터페이스를 관리하는 인터페이스 관리부; 상기 감지부 인터페이스 및 사용자 인터페이스를 통해 입력된 입력 요소에 따라 상기 사용자의 의도에 맞는 운동 프로그램을 제공하기 위해 운동 최적화 알고리즘을 수행하는 운동 모델 관리부; 및 상기 운동 모델 관리부에 운동 종류별 소비 칼로리를 선택하여 제공하는 칼로리 관리부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<18> 이때 상기 운동 가이드 종류는, 칼로리 소모 운동, 시간 소모 운동, 사용자 지정 운동 및 추천 운동을 포함한다.

<19> 한편 상기 운동 최적화 알고리즘은, 상기 사용자에게 의해 선택된 운동 가이드 종류를 통해 사용자의 의도에 알맞은 운동 모델을 선택하는 제 1단계; 및 상기 선택된 운동 모델에 운동 종류별 소비 칼로리를 대입하여, 주어진 조건에 따른 운동 프로그램을 제공하는 제 2단계를 포함한다.

<20> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 지능형 운동 가이드 방법은, 유비쿼터스 헬스 환경에서 운동 최적화를 위한 문맥 인지 지능형 운동 가이드 방법에 있어서, 사용자 식별부를 통하여 사용자를 확인하는 단계; 신체 검사 장치를 통하여 상기 사용자의 신체 상태를 측정하는 단계; 상기 신체 측정값을 바탕으로 새로운 운동 처방이 이루어지고, 상기 새로운 운동 처방과 사용자의 운동 이력이 지능형 운동 가이드 에이전트로 전송되는 단계; 상기 지능형 운동 가이드 에이전트가 제공하는 운동 가이드 종류에서 사용자의 의도에 따른 운동 스타일이 선택되는 단계; 상기 선택된 운동 스타일에 따라 필요한 운동 종류별 운동량 계산 함수가 선택되는 단계; 감지부를 통하여 운동 프로그램 최적화에 필요한 입력 요소 값을 문맥 인지하여 감지하는 단계; 상기 선택된 운동 종류별 운동량 계산 함수 및 입력 요소 값에 따라 최적의 운동 프로그램이 계산되어 상기 사용자에게 제공되는 단계; 및 상기 제공된 운동 프로그램에 따라 운동이 실행되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<21> 또한 상기 운동이 실행되는 단계 이후에, 상기 제공된 운동 프로그램의 종료 여부를 판단하는 단계; 상기 판단 결과 상기 운동 프로그램이 종료된 경우, 현재까지의 운동 이력을 운동 지식 베이스에 경신하고 운동을 종료하는 단계; 상기 판단 결과 상기 운동 프로그램이 종료되지 않은 경우, 상기 감지부를 통하여 응급 상황 발생 여부를 감지하고, 응급 상황인지 여부를 판단하는 단계; 상기 판단 결과 응급 상황인 경우, 상기 실행중인 운동을 종료하는 단계; 상기 판단 결과 응급 상황이 아닌 경우, 운동 종류의 변경 여부를 판단하는 단계; 상기 판단 결과 운동 종류가 변경된 경우, 현재까지의 운동 이력을 운동 지식 베이스에 경신하고 새로운 운동 프로그램을 제공하는 단계; 및 상기 판단 결과 운동 종류가 변경되지 않은 경우, 운동을 계속 실행하는 단계를 더 포함한다.

<22> 한편 상기 사용자의 의도에 따라 선택된 운동 스타일은, 상기 지능형 운동 가이드 에이전트가 제공하는 칼로리 소모 운동, 시간 소모 운동, 사용자 지정 운동 또는 추천 운동 중에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

효 과

- <23> 본 발명에 의하면 운동 처방시 설정된 운동 목표치를 운동 과정에서 사용자의 신체 상태 및 운동기구의 운동 소모량을 고려하여 재설정된 운동 프로그램을 제공할 수 있어 사용자의 상황에 알맞은 효율적인 운동 관리를 할 수 있다.
- <24> 또한 운동 기구에 부착된 감지부를 통해 사용자의 급작스러운 신체 변화를 감지하여 사용자의 안전에 적절한 운동 프로그램을 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <25> 본 발명은 유비쿼터스 헬스 환경에서 사용자의 상황에 알맞은 운동 프로그램을 제공하기 위한 문맥 인지 운동 모델(Context Aware Exercise Model, CAEM)과 운동 최적화 알고리즘을 제안하며, 이를 기반으로 운동 순간의 사용자의 신체조건 및 운동종류에 따라 실시간으로 변화하는 운동 프로그램을 제공할 수 있는 지능형 운동 가이드 시스템 및 방법을 제공한다.
- <26> 종래 운동 관리 시스템에서 사용하는 운동 처방을 이용한 의사 결정 방식은 도 1a에 도시한 바와 같이 $t=x$ 일 때 운동 처방을 하고, 상기 운동 처방에 따른 운동 프로그램을 종료한 후에, $t=x^n$ 에서 다시 운동 처방을 하게 된다. 시간이 시간이 x 에서 x^n 로 변하는 동안 사용자의 상태가 변할 수도 있지만, 운동 처방에는 변함이 없다.
- <27> 반면 본 발명에 의한 운동 처방을 위한 의사 결정 방식은 도 1b에 도시한 바와 같이 시간이 y 에서 y^n 으로 변하는 동안, 사용자의 상태 변화를 인지하여 실시간으로 반영하므로 사용자의 현재 상황에 알맞은 운동 프로그램을 제공할 수 있다.
- <28> 본 발명은 정확한 운동 처방을 위하여 개인의 건강 상태, 생활 습관, 신체 조건, 운동 능력 등에 대한 다양한 정보를 운동 지식 베이스로 제공한다.
- <29> 상기 운동 지식 베이스는 기존의 측정 데이터와 평가 및 처방에 대한 데이터를 누적하고, 통계 처리하여 운동 종류 별 소비 칼로리를 추출하고 이를 종합적으로 관리한다.
- <30> 도 2는 본 발명에 따른 상기 운동 지식 베이스에서 운동 처방의 의사결정을 위한 단계별 규칙 모델의 예시도로서, 운동 프로그램을 위한 측정, 진단 및 평가, 운동 처방의 각 단계별 요소와 처방 함수 집합을 나타낸다.
- <31> 운동 처방을 위한 규칙 베이스를 구축하기 위해서 기존의 측정데이터를 사실(Fact)로 체력평가 및 운동처방 데이터를 규칙(Rule)으로 제공한다. 운동 처방을 위한 사용자의 측정 데이터가 입력 값으로 들어왔을 때, 상기 운동 지식 베이스에 저장되어 있는 항목별 측정 자료를 위의 형식으로 표현하여 평가 기준 수립을 위한 조건과 결과로 사용한다.
- <32> 상기 도 2에서 복부비만율, 체지방율, 체지방 평가를 위한 규칙은 Rule 11, Rule 12, Rule 13으로 표현이 되어 있으며, 각 규칙은 조건과 결론을 포함한다. 상기 도 2의 복부 비만율 기준 수치, 체지방율 기준 수치, 체지방 평가 기준 지수 등은 규칙의 조건부분으로, 입력 값으로 들어온 실제 사용자의 측정값들과 상기 운동 지식 베이스에 저장된 표준 측정 데이터의 값 범위를 비교하여 복부 비만율, 체지방율, 체지방 평가의 결과를 결론 부분으로 내보낸다. 이때 생성된 결론은 다시 새로운 규칙을 위한 조건의 입력 값이 될 수 있다. 상기 도 2에서 Rule 11, Rule 12의 결론은 새로운 규칙인 Rule 14를 위한 조건의 입력 값이 된다.
- <33> 본 발명은 상기 운동 지식 베이스를 통하여 사용자의 상태를 측정하고 특정 부분의 문제점을 파악할 수 있다. 또한 운동을 통하여 변화된 사용자의 신체 정보(BMI, 몸무게, 혈압 등)를 기반으로 새로운 목표치를 설정할 수 있다.
- <34> 다음은 복부 비만율 평가를 위한 규칙인 Rule 11을 실제 규칙 베이스로 구성한 예이다. 상기 규칙 베이스는 사실과 규칙으로 구성되며, 규칙은 앞서 기술한 것처럼 조건과 결론으로 구성된다. 다음의 규칙 베이스에서 IF절은 조건 부분이고, THEN 이하는 결론 부분이 된다.
- <35> - 사실(Facts)의 표현
- <36> fact(1, Sex, 'is', ['남자']).
- <37> fact(2, Age, 'is', [35]).

<38> fact(5, 복부비만율, 'is',[0.96, '%']).

<39> - 규칙(Rules)의 표현 (Rule 11)

<40> IF

<41> age >= 20 AND

<42> age < 60 AND

<43> 복부비만율 >= 0.95%

<44> THEN

<45> 구분 = 복부비만

<46> 또한 상기 운동 지식 베이스는 각 운동 종류에 따라 시간별, 운동 강도별, 사용자 무게별, 운동량을 계산하는 운동 종류별 운동량 계산 함수를 제공한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 종류별 운동량 계산 함수는 다음의 표 1과 같다.

표 1

운동 종류	체중 1Kg당 소비 칼로리	권장 운동시간 산출방법
빠르게 걷기	0.0669 Kcal * 체중	① 연령별 1일 권장 칼로리 ÷ 10 ② ① ÷ (종목별 칼로리 × 체중) ③ ②의 계산에 의해 시간 산출(분)
조깅	0.1169 Kcal * 체중	
사이클	0.0835 Kcal * 체중	
사이클론	0.0945 Kcal * 체중	
스텝	0.1002 Kcal * 체중	

<48> 한편 본 발명은 문맥 인지 운동 모델(Context Aware Exercise Model)을 사용하여 사용자의 의도 및 운동 기구에 부착된 감지부를 통해 실시간으로 받아들이는 입력 요소에 따라 다양한 운동 프로그램을 제공한다.

<49> 도 3은 본 발명에 따른 문맥 인지 운동 모델의 구성도이다. 상기 문맥 인지 운동 모델은 문맥 인지 기능을 이용하여 사용자 요구 인식, 요구에 알맞은 운동 모델 선택, 운동 모델의 최적화, 운동 모델의 실행의 4 단계로 이루어진다.

<50> 상기 도 3에서, 문맥 인지 요구 인식은 최적화를 수행하여 의사 결정을 해야 할 문제가 발생했는지를 문맥 정보 및 사용자의 의도를 통해 인식한다.

<51> 문맥 인지 운동 모델 선택은 운동 가이드 종류로 구분되는 운동 최적화 알고리즘에 따라 현재 사용자의 상황에서 사용자가 활용할 가능성이 큰 운동 종류 및 그에 따른 운동 종류별 소비 칼로리를 우선적으로 선택한다.

<52> 문맥 인지 운동 모델 최적화는 선택된 운동 최적화 알고리즘에 운동 종류별 소비 칼로리와 사용자의 데이터 요소를 대입하여 운동 최적화 알고리즘을 완성한다.

<53> 문맥 인지 운동 모델 실행은 모형을 실행하는 문제 해결자가 다수 존재하는 경우 사용자에게 모든 운동 프로그램을 제시하여 선택을 받거나, 가장 적은 비용이 소요되는 운동 프로그램을 선택한다.

<54> 문맥은 특정 개인을 둘러싼 모든 직간접적 또는 잠재적인 자극 요소들의 총칭으로서, 크게는 어떠한 행동에 영향을 줄 수 있는 물리적 또는 사회적 환경을 의미하는 문맥과 외부적으로 드러나지 않는 정신적 상태로 사용자의 행동을 기초로 한 추론을 통해 알아낼 수 있는 문맥으로 나누어진다.

<55> 본 발명에서는 도 3에 도시된 바와 같이, 문맥을 신체 신호(Vital Sign, VS), 운동 종류(Exercise Type, ET), 목표 칼로리 소비량(Goal Kilocalorie Consumption, GKC) 및 설정 시간(Set Time, ST)으로 분류하고 이 네 가지 종류의 문맥을 입력 요소라고 지칭한다.

<56> 상기 문맥 중 설정 시간이 입력 요소로 입력되는 경우에는 사용자가 입력한 설정 시간에 따라 운동량이 많은 운동 종류가 선택될 수 있고 운동량이 적은 운동 종류가 선택될 수 있다. 상기 신체 신호가 입력 요소로 입력되는 경우에는 사용자의 급작스러운 혈압의 상승에 의한 운동 프로그램의 종료 또는 다른 운동프로그램으로 변환될 수 있다. 상기 운동 종류가 입력 요소로 입력되는 경우에는 사용자가 의도하는 운동기구에 따라 운동 종류별 소

비 칼로리를 선택하여 운동 프로그램이 선택될 수 있다. 상기 목표 칼로리 소비량이 입력 요소로 입력되는 경우에는 사용자가 목표하는 칼로리 소모량으로 단기간에 목표를 이룰 수 있는 운동 프로그램이 선택될 수 있다. 그리고 이러한 입력 요소들이 조합되어 입력되는 상황도 존재할 수 있다. 예를 들어 본 발명은 사용자가 선택한 운동 종류, 목표 칼로리 소비량, 신체 신호 및 설정 시간 중 적어도 어느 하나 이상이 입력된 경우에, 입력된 다수의 입력 요소에 따라 상황에 알맞은 최적의 운동 프로그램을 사용자에게 제공할 수 있다.

- <57> 한편 본 발명은 사용자의 의도에 맞는 운동 프로그램을 제공하기 위해 사용자의 의도를 지능형 운동 가이드 모델로 정의한다. 도 4는 본 발명에 따른 지능형 운동 가이드 모델의 구성도이다.
- <58> 상기 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 지능형 운동 가이드 모델은 사용자의 목적에 알맞은 운동을 선택할 수 있는 문맥 인지 운동 모델 선택 모듈, 선택된 운동 가이드 종류에 따라 조합 가능한 운동 종류별 소비 칼로리를 기반으로 운동 프로그램들을 조합하는 문맥 인지 운동 모델 최적화 모듈, 조합된 다수의 운동 프로그램들이 선택되어 실행되는 문맥 인지 운동 모델 실행 모듈 및 운동 처방 및 운동 종류별 소비 칼로리가 저장된 운동 지식 베이스를 포함하여 구성된다.
- <59> 상기 문맥 인지 운동 모델 선택(Context Aware Exercise Model Selection, CEMS) 모듈은 운동 가이드 선택 함수(Exercise Guide Selection, EGS)를 통해 운동 가이드 종류(Exercise Guide Category, EGC)를 선택할 수 있다. 또한 이에 필요한 입력 요소(Input Element, IE)를 입력받는 부분으로 구성된다.
- <60> $CEMS = \{EGS, EGC, IE\}$
- <61> 상기 문맥 인지 운동 모델 최적화(Context Aware Exercise Model Optimization, CEMO) 모듈은 운동 종류별 소비 칼로리($EKB\{\{ET, Function\}\}$), 운동 가이드 종류(EGC), 입력 요소(IE), 운동 최적화 알고리즘(Exercise Optimized Algorithm, EOA)으로 구성된다. 상기 운동 최적화 알고리즘은 IE에서 입력받은 한계값을 넘지 않는 최선의 운동 프로그램을 작성한다.
- <62> $CEMO = \{EKB\{\{ET, Function\}\}, EGC, IE, EOA\}$
- <63> 상기 문맥 인지 운동 모델 실행(Context Aware Exercise Model Execution, CEME) 모듈은 운동 모델 최적화를 통해 작성된 운동 프로그램(Exercise Program, EP)의 집합으로 표현된다.
- <64> $CEME = \{EP_1, EP_2, \dots, EP_{n-1}, EP_n\}$
- <65> 상기 운동 지식 베이스(Exercise Knowledge base, EKB)는 상기 규칙 베이스를 토대로 생성된 운동 처방 및 운동 종류별 소비 칼로리의 집합이다. 상기 운동 처방(Exercise Prescription, EPT)은 사용자의 선호 운동, 측정 당시의 몸 상태를 고려한 목표량, 위협 요소 등의 요소가 있다. 운동량 계산 함수는 운동 종류(Exercise Type, ET)별 운동량 계산 함수(Function)로 이루어져 있다. 운동 이력(Exercise History, EH)은 사용자의 현재까지의 운동량, 진행한 운동 프로그램 등의 정보를 관리한다.
- <66> $EKB = \{EPT, EH, \{ET, Function\}\}$
- <67> 상기 입력 요소(Input Element, IE)는 사용자로부터 입력받거나 감지부를 통해 자동적으로 입력받는 신체 신호(Vital Sign, VS), 운동 종류(Exercise Type, ET), 목표 칼로리 소비량(Goal Kilocalorie Consumption, GKC) 및 설정 시간(Set Time, ST)이다. 이들은 운동 최적화 알고리즘에서 한계값으로 사용된다.
- <68> $IE = \{VS, ET, GKC, ST\}$
- <69> 상기 운동 가이드 종류(Exercise Guide Category, EGC)는 본 발명에 따른 지능형 운동 가이드 모델에서 제공하는 실제 알고리즘 템플릿(Algorithm Templet, AT)의 집합으로, 칼로리 소모 운동, 시간 소모 운동, 사용자 지정 운동 및 추천 운동으로 구성된다.
- <70> $EGC = \{AT_1, AT_2, \dots, AT_{n-1}, AT_n\}$
- <71> 상기 운동 가이드 선택 함수(Exercise Guide Selection, EGS)는 입력 요소인 신체 신호(Vital Sign, VS), 운동 종류(Exercise Type, ET), 목표 칼로리 소비량(Goal Kilocalorie Consumption, GKC) 및 설정 시간(Set Time, ST)의 조합에 따라 운동 가이드 종류(EGC)를 선택한다.
- <72> $EGS: VS \times ET \times GKC \times ST \rightarrow EGC$
- <73> $EGS = \{(v, e, k, s, c) | v \in VS, e \in ET, k \in GKC, s \in ST, c \in EGC\}$

- <74> 상기 운동 최적화 알고리즘(Exercise Optimized Algorithm, EOA)은 상기 운동 지식 베이스에 저장된 운동 종류별 소비 칼로리를 조합하여 입력 요소의 한계치에 알맞은 운동 프로그램들을 제공한다.
- <75> $EOA: EKB\{\{ET, Function\}\} \times EKB\{\{ET, Function\}\} \times \dots \times EKB\{\{ET, Function\}\} \rightarrow CEME$
- <76> 상기 지능형 운동 가이드 모델에 의하면, 먼저 사용자에게 의해 선택된 운동 가이드 종류에 따라 필요한 입력 요소 값이 감지부를 통해 입력되고, 문맥 인지 운동 모델 선택을 통하여 운동 종류, 강도 및 시간 등이 결정된다. 이를 토대로 상기 운동 지식 베이스에서 제공하는 운동 종류별 운동량 계산 함수가 문맥 인지 운동 모델 최적화를 통해 실체화된다. 실체화된 운동 프로그램들은 문맥 인지 운동 모델 실행을 통해 운동기구와 상호작용을 하면서 사용자의 의도를 만족시키게 된다. 급작스런 사용자의 운동 종류 변경은 새로운 입력 요소의 재입력 이벤트를 발생시키고, 문맥 인지 운동 모델 최적화를 통하여 새로운 운동 프로그램으로 사용자를 관리할 수 있다.
- <77> 도 5는 본 발명에 따른 운동 최적화 알고리즘을 나타내는 페트리 넷(Petri-Net)이다. 상기 도 5를 참조하면, 상기 운동 최적화 알고리즘은 두 단계로 구성된다.
- <78> 제 1단계는 사용자로부터 운동 최적화 알고리즘에 필요한 입력 데이터를 받아 들여 이에 적절한 운동 모델을 선택하는 과정으로, 상기 운동 가이드 종류를 통해 사용자의 의도에 알맞은 운동 모델이 선택되는 과정이 요구된다. 상기 선택된 운동 모델은 운동 순서를 방향성 그래프로 나타낸 운동 프로그램들의 집합으로 구성된다. 상기 운동 프로그램은 사용자로부터 하여금 선택할 운동의 수를 입력받아 그에 적당한 운동의 조합으로 제공된다.
- <79> 제 2단계는 상기 선택된 운동 모델에 운동 종류별 소비 칼로리를 대입하여, 주어진 조건에 합당한 운동 프로그램을 사용자에게 제공하는 단계이다. 상기 도 5의 제 2단계에서 선택된 운동 모델의 노드 수를 확인하여, 그 수만큼 운동 종류를 선택한다. 상기 선택된 운동 종류를 상기 운동 모델이 제시하는 운동 순서에 알맞게 대입하여 비용이 적게 나오는 운동 프로그램을 사용자에게 제공한다.
- <80> 도 6은 본 발명의 운동 최적화 알고리즘에 의한 운동 수, 운동 종류 및 운동 순서별 운동 모델 예시도이다.
- <81> 상기 도 5의 제 1단계에서 선택된 운동 모델은 도 6에 도시한 바와 같이 사용자가 운동을 몇 번 할지를 결정하는 운동 수와 실제로 실행하게 될 운동 종류로 구성된다. 운동 순서는 방향성 그래프로 표현되어 상기 도 5의 제 2단계에서 운동 순서를 제시한다.
- <82> 상기 운동 모델에서 같은 종류의 운동은 연속적으로 반복될 수 없다. 한편, 상기 운동 순서는 사용자가 선택한 운동 수 및 운동 종류에 따라 제공할 수 있는 운동 반복 순서로 정의할 수 있다.
- <83> 본 발명은 각 노드에 운동 종류별 소모 칼로리를 대입하는 상기 도 5의 제 2단계 과정을 통하여 사용자에게 알맞은 운동 프로그램을 제공한다. 상기 도 5의 제 2단계에서 박스로 처리된 부분이 운동 최적화 알고리즘이 적용된 부분이다.
- <84> 도 7은 본 발명에 따른 운동 종류 최적화를 위한 운동 순서 및 운동량 계산 트리이다. 본 발명은 상기 도 5의 제 1단계에서 선택된 운동 순서의 비용을 최적화하기 위한 알고리즘을 상기 도 7을 통해 제공한다. 이를 위해 상기 도 5의 제 2단계에서는 5개의 운동 노드 및 1개의 목표 노드로 이루어진 정적인 가상 메쉬 상에서의 운동 종류별 소비 칼로리를 이용한다.
- <85> 상기 도 7에서 각 노드는 운동 종류(S_n)를 나타내며, 운동 종류에 따라 소모되는 단위 분당 소모 칼로리(C_n)와 해당 운동을 하는 운동 시간(T_n)으로 구성된다. 각 노드에서 소모되는 칼로리는 $NC(\overline{S_n}) = C_n \cdot T_n$ 로 계산된다. 따라서 운동 순서에서 정의한 모든 노드를 거친 경우 소모 칼로리는 $NG() = \sum NC(\overline{S_n})$ 로 표현될 수 있다.
- <86> 한편, 계산에 필요한 노드로 선택되지 못한 경우, 해당 속성 값은 0으로 취급되며, 사용자가 입력한 설정 시간 또는 운동 처방에서 제시한 운동 시간 기준에 오차 범위 5분 이내로 전체 운동이 완료되어야 한다. 또한 각 노드에서의 운동은 5분 단위로 실행하게 되며, 전체 소모 칼로리는 사용자가 입력한 소모 칼로리 또는 운동 처방에서 제시한 소모 칼로리에 오차범위 50Kcal 이내여야 한다.
- <87> 이하 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 상세한 설명을 첨부된 도면들을 참조하여 설명한다. 하기에 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.
- <88> 먼저 도 8 및 도 9를 참조하여 본 발명에 따라 구성되는 시스템을 설명하고, 도 10 내지 도 14를 참조하여 본 발명에 따라 처리되는 방법을 설명한다.

- <89> 도 8은 유비쿼터스 헬스 환경에서 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 운동 최적화를 위한 지능형 운동 가이드 시스템의 구성도이다. 상기 도 8을 참조하면, 본 발명의 지능형 운동 가이드 시스템은 사용자 식별부(100), 신체 측정 장치(200), 운동 기구(300), 상기 운동 기구에 부착되는 감지부(400), 지능형 운동 가이드 에이전트(500) 및 운동 지식 베이스(600)를 포함하여 구성된다.
- <90> 상기 사용자 식별부(100)는 본 발명에 따른 운동 프로그램을 제공받는 사용자를 인식하고 식별하기 위한 것으로, 사용자는 자신을 식별시킬 수 있는 식별 수단(예컨대, ID 카드 또는 스마트 카드)을 상기 사용자 식별부(100)에 접촉하는 방식 등을 통하여 자신을 식별시킬 수 있다.
- <91> 상기 신체 측정 장치(200)는 사용자가 상기 운동 기구(300)를 사용하기에 앞서 사용자의 신체 상태를 측정하고, 측정된 값(예컨대, 신장, 체중 등)을 상기 지능형 운동 가이드 에이전트(500)로 전송한다.
- <92> 상기 감지부(400)는 사용자가 사용하는 상기 운동 기구(300)에 부착되어 운동중인 사용자의 신체 신호(예컨대, 맥박, 체온, 혈압 등) 및 사용자가 상기 운동 기구(300)를 사용한 시간 등의 정보를 감지하여 상기 지능형 운동 가이드 에이전트(500)로 전송한다.
- <93> 상기 지능형 운동 가이드 에이전트(500)는 사용자로부터 또는 상기 감지부(400)를 통해 입력된 입력 요소에 따라 사용자의 상황에 알맞은 최적의 운동 프로그램을 실시간으로 제공한다. 상기 입력 요소는 상기 문맥 인지 운동 모델에서 설명한 바와 같이 신체 신호, 운동 종류, 목표 칼로리 소비량 및 설정 시간 등을 포함한다.
- <94> 상기 운동 지식 베이스(600)는 상기 사용자의 운동 처방 및 운동 이력, 운동 종류별 소비 칼로리를 저장하고 있으며, 상기 운동 처방을 위한 규칙 베이스 및 운동 종류에 따라 시간별, 운동 강도별, 사용자 무게별 운동량을 계산하는 운동 종류별 운동량 계산 함수를 포함한다.
- <95> 상기 규칙 베이스는 상술한 바와 같이 사실과 규칙으로 구성되며, 상기 규칙은 조건과 결론으로 구성된다.
- <96> 상기 운동 지식 베이스(600)는 상기 사용자 식별부(100)를 통해 사용자가 식별되면, 해당 사용자의 운동 처방 및 운동 이력을 상기 지능형 운동 가이드 에이전트(500)로 전송한다.
- <97> 도 9는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 상기 지능형 운동 가이드 에이전트(500)의 세부 구성도이다. 상기 도 9를 참조하면, 상기 지능형 운동 가이드 에이전트(500)는 감지부 인터페이스(510), 사용자 인터페이스(520), 인터페이스 관리부(530), 운동 모델 관리부(540) 및 칼로리 관리부(550)를 포함하여 구성된다.
- <98> 상기 감지부 인터페이스(510)는 상기 신체 측정 장치(200)에 의하여 측정된 사용자의 신체 측정값 및 상기 감지부(400)에 의하여 감지된 사용자의 신체 신호를 실시간으로 수신한다.
- <99> 상기 사용자 인터페이스(520)는 사용자에게 운동 가이드 종류를 제공하고, 상기 제공된 운동 가이드 종류에서 사용자가 의도하는 바에 따라 선택된 운동 스타일을 입력받는다. 또한 운동 시간, 운동 종류 등 사용자에게 제공된 운동 프로그램에 따라 필요한 정보를 사용자로부터 입력받는다. 따라서 상기 도 9에 도시하지는 않았지만 상기 사용자 인터페이스(520)는 사용자에게 필요한 정보를 제공하기 위한 화면 표시부를 구비하며, 사용자로부터 필요한 정보를 입력받기 위한 입력부를 구비한다. 상기 화면 표시부와 입력부는 터치 스크린 방식과 같이 일체화되어 구성될 수 있다.
- <100> 상기 인터페이스 관리부(530)는 상기 운동 모델 관리부(540)의 필요에 따라 상기 감지부 인터페이스(510)로 하여금 해당 감지부를 활성화시키고, 상기 사용자 인터페이스(520)로 하여금 입력항목을 활성화시키도록 한다. 또한 사용자의 급작스러운 운동 종류 변경시 상기 감지부(400)를 통해 이를 감지한다.
- <101> 상기 운동 모델 관리부(540)는 상기 감지부 인터페이스(510) 및 상기 사용자 인터페이스(520)를 통해 입력된 입력 요소를 바탕으로 운동 최적화 알고리즘을 수행하여 사용자의 의도에 맞는 최적의 운동 프로그램을 사용자에게 제공한다.
- <102> 이때 상기 운동 최적화 알고리즘은 상기 도 5에서 설명한 바와 같이 사용자에게 의해 선택된 운동 가이드 종류를 통해 사용자의 의도에 알맞은 운동 모델을 선택하는 제 1단계 및 상기 선택된 운동 모델에 운동 종류별 소비 칼로리를 대입하여, 주어진 조건에 따른 운동 프로그램을 제공하는 제 2단계를 포함한다.
- <103> 상기 칼로리 관리부(550)는 상기 운동 모델 관리부(540)가 원하는 운동 종류별 소비 칼로리를 상기 운동 지식 베이스(600)로부터 전송받아 상기 운동 모델 관리부(540)에 제공한다.
- <104> 도 10은 유비쿼터스 헬스 환경에서 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 운동 최적화를 위한 지능형 운동 가이드

드 방법을 나타낸 흐름도이다.

- <105> 상기 도 10을 참조하면, 먼저 상기 사용자 식별부(100)를 통해 사용자를 확인이 이루어지고(S100), 상기 사용자는 운동에 앞서 상기 신체 측정 장치(200)를 통하여 신체 상태를 측정한다(S110). 측정 결과에 오류가 있으면(S120) 재측정을 하고 측정값은 상기 운동 지식 베이스(600)로 전송된다. 상기 운동 지식 베이스(600)는 입력된 상기 측정값을 바탕으로 사용자에게 필요한 운동 처방을 하고, 상기 운동 처방과 상기 사용자의 운동 이력이 상기 지능형 운동 가이드 에이전트(500)로 전송된다(S130).
- <106> 다음 단계에서 상기 지능형 운동 가이드 에이전트(500)가 제공하는 운동 가이드 종류에서 원하는 운동 스타일이 상기 사용자에게 의하여 선택된다(S140). 이에 따라 추천 운동(S150a), 칼로리 소모 운동(S150b), 시간 소모 운동(S150c), 사용자 지정 운동(S150d) 중에서 어느 하나가 선택된다.
- <107> 다음으로 상기 선택된 운동 스타일에 따라 필요한 운동 종류별 운동량 계산 함수가 선택되고(S160a, S160b, S160c, S160d), 상기 감지부(400)를 통해 운동 최적화에 필요한 입력 요소 값을 문맥 인지하여 감지한다(S170a, S170b, S170c, S170d).
- <108> 상기 운동 스타일 별로 선택된 운동 종류별 운동량 계산 함수 및 입력 요소 값에 따라 최적의 운동 프로그램이 계산되어 사용자에게 제공되고(S180), 상기 제공된 운동 프로그램에 따라 운동이 실행된다(S190).
- <109> 상기 운동 실행 후, 상기 감지부(400)를 통하여 제공된 운동 프로그램이 종료되는지 여부를 판단하고(S200), 상기 운동 프로그램이 종료된 경우 현재까지의 운동 이력을 경신한 후(S210), 운동을 종료한다.
- <110> 판단 결과 상기 운동 프로그램이 종료되지 않은 경우, 상기 감지부(400)를 통하여 응급상황 발생 여부를 감지하여(S220), 응급상황이라고 판단되면(S230) 운동을 중단시킨다(S240). 상기 판단 결과 응급상황이 아닌 경우, 사용자에게 의한 운동 종류의 변경 여부를 판단하고(S250), 상기 판단 결과 운동 종류가 변경된 경우 현재까지의 운동 이력을 경신하고(S260) 다시 새로운 운동 프로그램을 제공하기 위한 과정을 밟게 된다(S140).
- <111> 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 지능형 운동 가이드 시스템의 초기 화면 및 운동 선택 화면 예시도이다. 상기 도 11을 참조하면, 먼저 신분증과 같은 사용자 식별 수단을 사용자 식별부에 접근 시켜 사용자 확인이 이루어지고, 신체 측정 결과가 화면에 표시된다. 측정 결과에 이상이 있으면 재측정 절차를 밟을 수 있다. 그 후 사용자가 의도하는 바에 따라 원하는 운동 스타일을 선택할 수 있는 화면이 나타난다.
- <112> 도 12는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 운동 가이드 시스템의 운동 스타일별 화면 예시도로서, 상기 도 11의 운동 선택 화면에서 사용자의 의도에 따른 운동 스타일을 선택하면 선택된 운동 스타일에 따라 상기 도 12에 도시된 바와 같은 화면이 나타난다.
- <113> 추천 운동을 선택한 경우, 사용자는 자신이 원하는 운동 수(1 ~ 5 가지 운동 또는 임의의 가지 운동)를 선택할 수 있다. 본 발명은 표 1에서 정의한 5 가지 운동(빠르게 걷기, 조깅, 사이클, 사이클론, 스텝)을 토대로 사용자의 현 신체 상황에 알맞은 적절한 칼로리를 소비할 수 있는 선택 운동 수에 맞는 운동 프로그램을 제공한다.
- <114> 칼로리 소모 운동을 선택한 경우, 사용자로부터 소비하고자 하는 칼로리를 입력받고, 사용자의 신체 한계 수준에 알맞도록 운동 시간 및 운동 종류를 선택하여 운동 프로그램을 제공하게 된다.
- <115> 시간 소모 운동을 선택한 경우, 사용자가 입력한 시간 동안 운동 처방에서 제공한 칼로리를 소모할 수 있는 운동 프로그램을 제공한다. 한편 사용자 지정 운동이 선택된 경우에는 사용자로부터 원하는 운동을 선택받아 선택된 운동을 토대로 운동 프로그램을 제공하게 된다.
- <116> 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 지능형 운동 가이드 시스템의 운동 가지 수에 따른 운동 프로그램 화면 예시도로서, 상기 도 12 추천 운동 선택 화면에서 1 ~ 5 가지 운동 또는 임의의 가지 운동이 선택된 후 운동 최적화 알고리즘에 의해 사용자에게 제공되는 운동 프로그램들의 화면이다. 사용자는 제공된 운동 프로그램들 중에서 자신이 하고자 하는 운동 프로그램을 선택하여 운동을 진행하거나(예컨대, 상기 도 12의 추천 운동 화면에서 2 가지 운동을 선택한 경우 도 13의 두 번째 화면에서 '사이클론(20)-달리기(30)을 선택) 이전 화면을 통하여 다른 운동 스타일의 운동을 진행할 수 있다.
- <117> 도 14는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 지능형 운동 가이드 시스템의 운동 중, 운동 변경, 운동 결과 화면 예시도로서, 사용자가 운동 중이거나, 운동 종류를 변경하거나 운동을 완료하였을 때의 결과 화면이다. 사용자가 본 발명의 지능형 운동 가이드 시스템에서 제공된 운동 프로그램을 통해 운동을 진행하다가 운동 종류를 변경하거나, 운동 프로그램이 완료되지 않은 시점에서 운동을 끝냈을 경우 도 14에 도시한 바와 같은 화면과 함

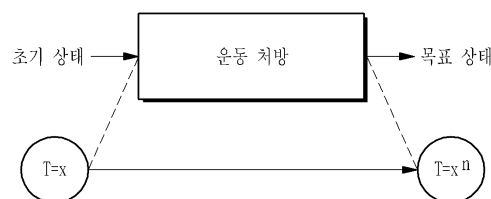
계 상황을 인지하게 된다. 운동 종류를 변경한 경우에는 변경된 운동 기구를 인지하여 현재까지의 운동 이력을 운동 지식 베이스에 경신하고 사용자에게 새로운 운동 프로그램을 제공하게 된다. 만일 운동을 끝낸 경우라면 현재까지 운동 이력을 운동 지식 베이스에 경신하고 운동을 종료하게 된다. 또한 운동 프로그램을 통하여 제공된 운동을 모두 완료하였을 경우에도 그 운동 이력은 운동 지식 베이스에 반영되어 다음번 운동에 반영된다.

도면의 간단한 설명

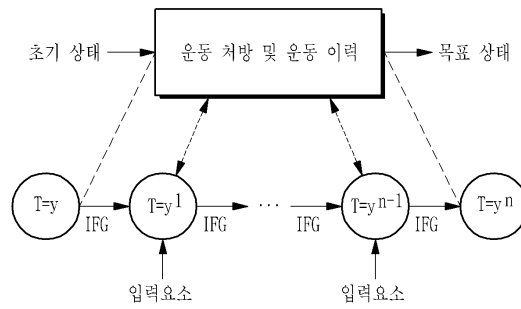
- <118> 도 1a는 종래 운동 가이드의 의사결정 방법 흐름도.
- <119> 도 1b는 본 발명에 따른 지능형 운동 가이드의 의사결정 방법 흐름도.
- <120> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 지식베이스에서 운동 처방의 의사결정을 위한 단계별 규칙 모델 예시도.
- <121> 도 3은 본 발명에 따른 문맥 인지 운동 모델의 구성도.
- <122> 도 4는 본 발명에 따른 지능형 운동 가이드 모델의 구성도.
- <123> 도 5는 본 발명에 따른 운동 최적화 알고리즘을 나타내는 페트리 넷(Petri-Net).
- <124> 도 6은 본 발명의 운동 최적화 알고리즘에 의한 운동 수, 운동 종류 및 운동 순서 별 운동 모델 예시도.
- <125> 도 7은 본 발명에 따른 운동 종류 최적화를 위한 운동 순서 및 운동량 계산 트리.
- <126> 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 지능형 운동 가이드 시스템의 구성도.
- <127> 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 지능형 운동 가이드 에이전트의 세부 구성도.
- <128> 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 최적화 방법을 나타내는 흐름도.
- <129> 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 지능형 운동 가이드 시스템의 초기 화면 및 운동 선택 화면 예시도.
- <130> 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 지능형 운동 가이드 시스템의 운동 스타일 별 화면 예시도.
- <131> 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 지능형 운동 가이드 시스템의 운동 가지 수에 따른 운동 프로그램 화면 예시도.
- <132> 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 지능형 운동 가이드 시스템의 운동 중, 운동 변경, 운동 결과 화면 예시도.

도면

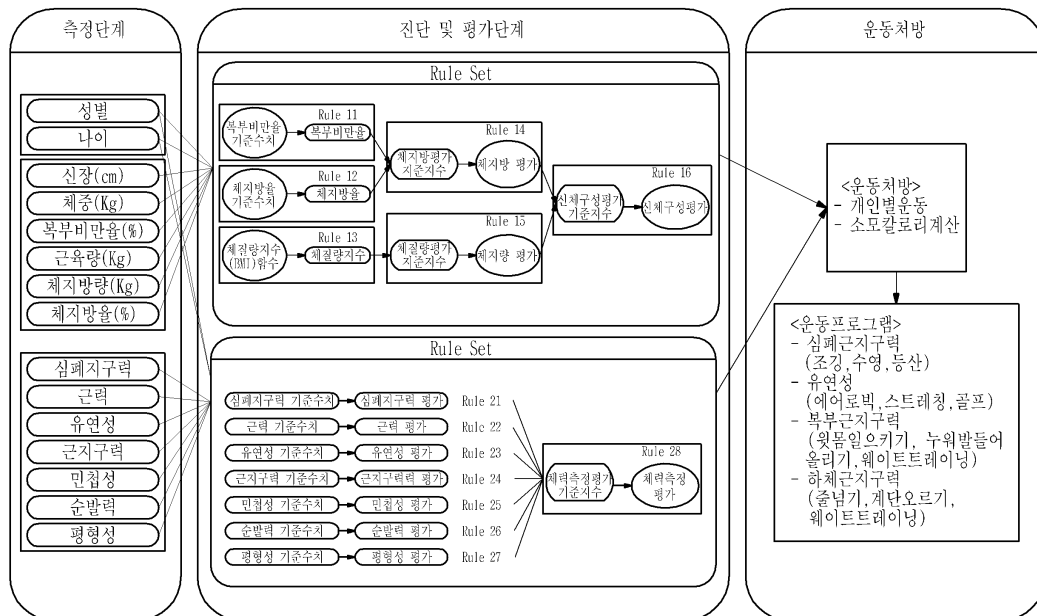
도면1a



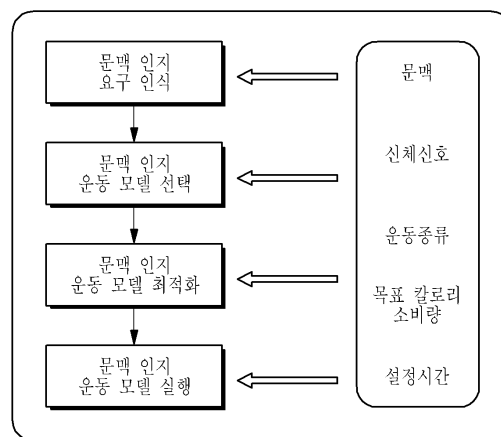
도면1b



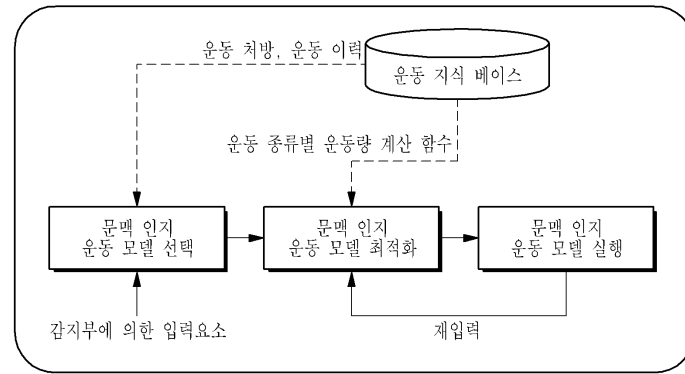
도면2



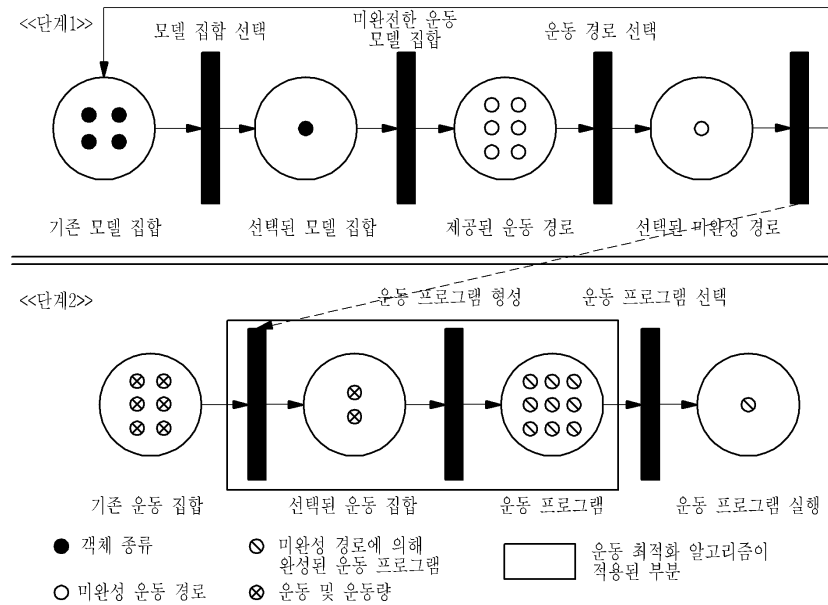
도면3



도면4



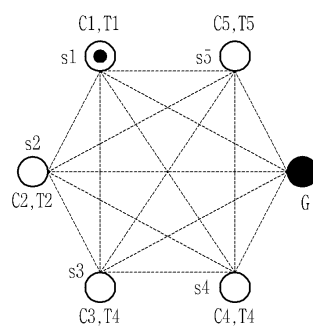
도면5



도면6

운동 모델			반복 운동
운동수	운동종류	운동순서	(같은 운동이 연속할 수 없음)
1가지	1종류		없음
2가지	2종류		없음
3가지	2종류		1 종류 운동 2번 반복
	3종류		없음
4가지	2종류		2 종류 각 운동 2번 반복
	3종류		1 종류 운동 2번 반복
			1 종류 운동 2번 반복
			1 종류 운동 2번 반복
	4종류		없음
5가지	2종류		1 종류 운동 2번 반복
			1 종류 운동 3번 반복
	3종류		2 종류 각 운동 2번 반복
			2 종류 각 운동 2번 반복
			2 종류 각 운동 2번 반복
			2 종류 각 운동 2번 반복
			2 종류 각 운동 2번 반복
			2 종류 각 운동 2번 반복
			2 종류 각 운동 2번 반복
			2 종류 각 운동 2번 반복
	4종류		1 종류 운동 2번 반복
			1 종류 운동 2번 반복
			1 종류 운동 2번 반복
			1 종류 운동 2번 반복
			1 종류 운동 2번 반복
			1 종류 운동 2번 반복
	5종류		없음

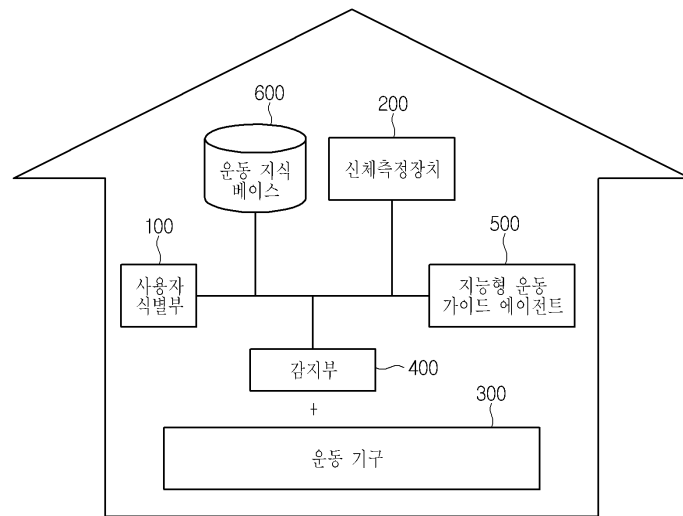
도면7



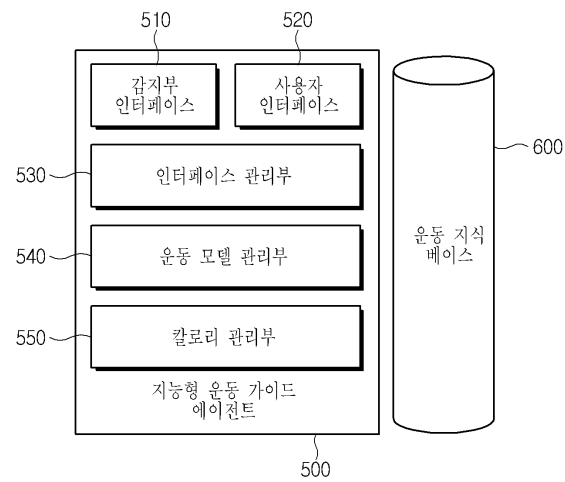
$NC(Sn) = Cn * Tn$: 해당 노드에서의 소모 칼로리
 Cn : 단위 분당 소비 칼로리
 Tn : 운동 시간(분)
 $NG() = \sum NC(Sn): G$ 노드까지의 소모 칼로리
 단, 운동처방-50Kcal ≤ NG() ≤ 운동처방+50Kcal
 사용자 입력-50Kcal ≤ NG ≤ 사용자 입력+50Kcal
 Total Path = {V, G} // 방향성 그래프
 단, 사용자 입력-5 ≤ TIME ≤ 사용자 입력+5
 운동처방-5 ≤ TIME ≤ 운동처방+5

○ 운동종류 ○ → 진행중인운동
 ● 운동종료 ● 운동 시작

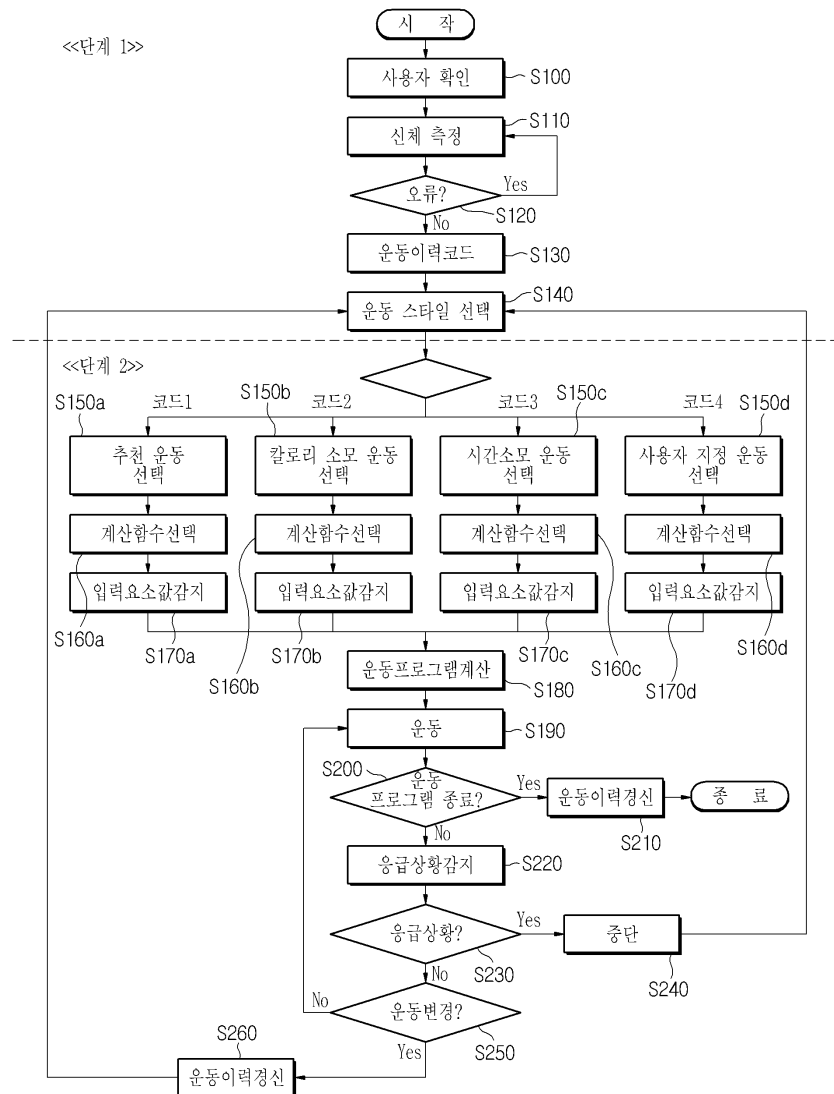
도면8



도면9



도면10



신분증을 첨부시켜주세요		확인		취소	
최소한님의 신체 검사 결과입니다.		확인		취소	
혈압	75mmHg/120mmHg	심박수	90/min	신장	175cm
		몸무게	75.5kg	BMI	23.9kg/m ²
		체지방	14%	근육량	62kg
		기초 대사량 1680Kcal			

도면12

운동일수

운동일수 53 남은 운동일수 27

소비 칼로리

일일 평균 칼로리 552 Kcal

남은 일일 칼로리 625 Kcal

신체변화

초기 몸무게 78 Kg 현재 몸무게 75.5 Kg

초기 근육량 60 Kg 현재 근육량 62 Kg

초기 BMI 수치 25 현재 BMI 수치 23.9

추천 운동

1가지 운동

2가지 운동

3가지 운동

4가지 운동

5가지 운동

임의가지 운동

이전 단계

운동일수

운동일수 53 남은 운동일수 27

소비 칼로리

일일 평균 칼로리 552 Kcal

남은 일일 칼로리 625 Kcal

소비할 칼로리

60

입력

목표 60 분

신체변화

초기 몸무게 78 Kg 현재 몸무게 75.5 Kg

초기 근육량 60 Kg 현재 근육량 62 Kg

초기 BMI 수치 25 현재 BMI 수치 23.9

칼로리 소모 운동

1가지 운동

2가지 운동

3가지 운동

4가지 운동

5가지 운동

임의가지 운동

이전 단계

운동일수

운동일수 53 남은 운동일수 27

소비 칼로리

일일 평균 칼로리 552 Kcal

남은 일일 칼로리 625 Kcal

원하는 운동 시간

60

입력

목표 60 분

신체변화

초기 몸무게 78 Kg 현재 몸무게 75.5 Kg

초기 근육량 60 Kg 현재 근육량 62 Kg

초기 BMI 수치 25 현재 BMI 수치 23.9

시간 우선 운동

1가지 운동

2가지 운동

3가지 운동

4가지 운동

5가지 운동

임의가지 운동

이전 단계

운동일수

운동일수 53 남은 운동일수 27

소비 칼로리

일일 평균 칼로리 552 Kcal

남은 일일 칼로리 625 Kcal

신체변화

초기 몸무게 78 Kg 현재 몸무게 75.5 Kg

초기 근육량 60 Kg 현재 근육량 62 Kg

초기 BMI 수치 25 현재 BMI 수치 23.9

사용자 지정 운동

원하는 운동 종류

☒ 걷기

☐ 달리기

☐ 사이클

☒ 사이클론

☐ 스텝퍼

이전 단계

선택

도면13

추천 운동 프로그램

걷기(50)

달리기(40)

스텝퍼(60)

사이클(35)

사이클론(40)

이전으로

선택

추천 운동 프로그램

걷기(20)-달리기(40)

달리기(20)-사이클(10)

스텝퍼(30)-사이클론(20)

사이클(20)-사이클론(15)

사이클론(20)-달리기(30)

이전으로

선택

추천 운동 프로그램

걷기(20)-달리기(20)-걷기(10)

달리기(15)-스텝퍼(10)-달리기(15)

스텝퍼(30)-걷기(30)-사이클(20)

사이클(30)-사이클론(10)-걷기(10)

사이클론(15)-사이클(15)-스텝퍼(20)

이전으로

선택

추천 운동 프로그램

걷기(10)-달리기(20)-걷기(10)-스텝퍼(10)

달리기(10)-걷기(20)-사이클(15)-스텝퍼(10)

스텝퍼(15)-걷기(20)-사이클(20)-걷기(10)

사이클(20)-걷기(10)-사이클(20)-스텝퍼(15)

사이클론(20)-스텝퍼(15)-사이클(10)-걷기(10)

이전으로

선택

추천 운동 프로그램

걷기(10)-사이클(10)-달리기(20)-걷기(10)-스텝퍼(10)

달리기(10)-걷기(20)-사이클론(10)-사이클(15)-스텝퍼(10)

걷기(10)-스텝퍼(15)-걷기(20)-사이클(20)-걷기(10)

걷기(10)-사이클(20)-걷기(10)-사이클(20)-스텝퍼(15)

뛰기(15)-사이클론(20)-스텝퍼(15)-사이클(10)-걷기(10)

이전으로

선택

도면14

