



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0156686
(43) 공개일자 2022년11월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G16H 50/50 (2018.01) A61B 5/01 (2021.01)
A61B 5/021 (2006.01) A61B 5/024 (2006.01)
A61B 5/145 (2006.01) G16H 10/60 (2018.01)
G16H 50/20 (2018.01) G16H 50/30 (2018.01)
G16H 50/70 (2018.01)

(52) CPC특허분류

G16H 50/50 (2018.01)
A61B 5/01 (2021.01)

(21) 출원번호 10-2021-0063884

(22) 출원일자 2021년05월18일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 에스비솔루션

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50, 401-3호(울산과학기술원제3공학관)

(72) 발명자

성남환

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50, 401-3호(울산과학기술원 제3공학관)

(74) 대리인

양성보

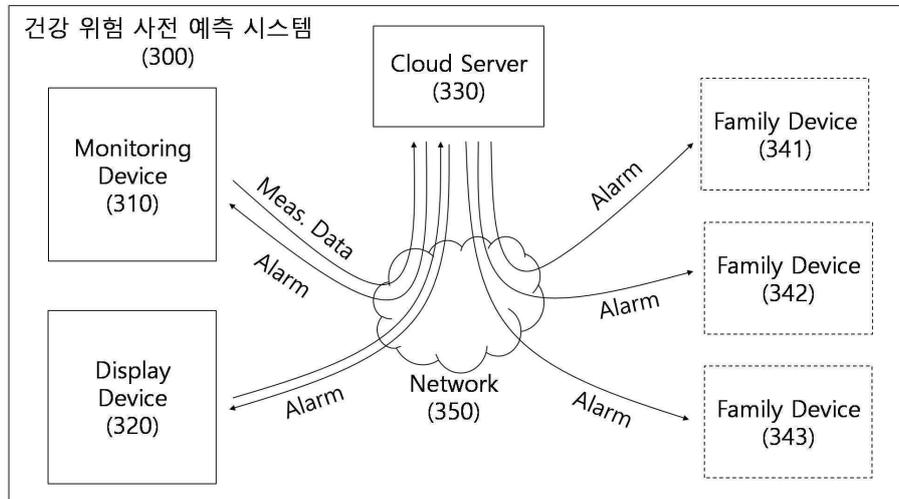
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 건강 위험 사전 예측 방법 및 시스템

(57) 요약

건강 위험 사전 예측 방법 및 시스템을 개시한다. 일실시에에 건강 위험 사전 예측 방법은 건강 상태 인덱스를 수집하는 단계, 상기 건강 상태 인덱스를 일정 시간 간격마다의 누적하여 시계열 데이터를 생성하는 단계, 상기 생성된 시계열 데이터를 건강 상태 인덱스 예측 모델에 입력하여 미래 시점의 건강 상태 인덱스 예측치를 계산하는 단계, 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치를 미리 설정된 임계치와 비교하는 단계 및 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치가 상기 임계치를 벗어나는 경우, 위험성 경고 신호를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

- A61B 5/021 (2013.01)
- A61B 5/024 (2013.01)
- A61B 5/14532 (2013.01)
- A61B 5/14542 (2013.01)
- G16H 10/60 (2021.08)
- G16H 50/20 (2018.01)
- G16H 50/30 (2018.01)
- G16H 50/70 (2018.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415172845
과제번호	20011402
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	소재부품기술개발(R&D)
연구과제명	당뇨환자의 비채혈 방식 혈당모니터링을 위한 지속정밀 반영구 저지연의 3세대 연속
혈당측정시스템 개발	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(주)에스비솔루션
연구기간	2021.01.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 프로세서를 포함하는 컴퓨터 장치의 건강 위험 사전 예측 방법에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 건강 상태 인덱스를 수집하는 단계;

상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 상기 건강 상태 인덱스를 일정 시간 간격마다의 누적하여 시계열 데이터를 생성하는 단계;

상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 상기 생성된 시계열 데이터를 건강 상태 인덱스 예측 모델에 입력하여 미래 시점의 건강 상태 인덱스 예측치를 계산하는 단계;

상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치를 미리 설정된 임계치와 비교하는 단계; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치가 상기 임계치를 벗어나는 경우, 위험성 경고 신호를 생성하는 단계

를 포함하는 건강 위험 사전 예측 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 건강 상태 인덱스를 수집하는 단계는,

외부의 디바이스로부터 대상체에 대한 상기 건강 상태 인덱스를 수신하거나 또는 바이오 센서를 통해 대상체로부터 상기 건강 상태 인덱스를 측정하는 것을 특징으로 하는 건강 위험 사전 예측 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 시계열 데이터를 생성하는 단계는,

상기 건강 상태 인덱스를 종류별로 일정 시간 간격마다의 2차원 배열의 형태로 누적하여 상기 시계열 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 건강 위험 사전 예측 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 건강 상태 인덱스 예측 모델은 상기 건강 상태 인덱스가 시간에 따라 누적된 상기 시계열 데이터를 입력받아 상기 시계열 데이터 이후의 적어도 하나의 미래 시점의 건강 상태 인덱스에 대한 예측치를 출력하도록 학습되는 것을 특징으로 하는 건강 위험 사전 예측 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 비교하는 단계는,

상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치가 미리 설정된 하향 임계치 미만이거나 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치가 미리 설정된 상향 임계치를 초과하거나 또는 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치가 미리 설정된 임계치 범위에 포함되는 경우, 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치가 상기 미리 설정된 임계치를 벗어나는 것으로 결정하는 것을 특징으로 하는 건강 위험 사전 예측 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 상기 생성된 위험성 경고 신호를 출력하는 단계를 더 포함하는 건강 위험 사전 예측 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 상기 수집된 건강 상태 인덱스, 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치 및 상기 위험성 경고 신호 중 적어도 하나를 디스플레이하는 단계를 더 포함하는 건강 위험 사전 예측 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 상기 수집된 건강 상태 인덱스, 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치 및 상기 위험성 경고 신호 중 적어도 하나를 외부의 디바이스로 전송하는 단계를 더 포함하는 건강 위험 사전 예측 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 상기 생성된 시계열 데이터를 생활습관 가이드 모델에 입력하여 생활습관 가이드를 생성하는 단계를 더 포함하는 건강 위험 사전 예측 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 생활습관 가이드를 생성하는 단계는,
상기 생성된 시계열 데이터를 상기 건강 상태 인덱스 예측 모델에 입력하고, 상기 건강 상태 인덱스 예측 모델의 출력을 다시 상기 생활습관 가이드 모델에 입력하고, 상기 생활습관 가이드 모델의 출력값을 상기 생활습관 가이드로서 생성하는 것을 특징으로 하는 건강 위험 사전 예측 방법.

청구항 11

컴퓨터 장치와 결합되어 제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터 장치에 실행시키기 위해 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

청구항 12

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터 장치에 실행시키기 위한 컴퓨터 프로그램이 기록되어 있는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

청구항 13

컴퓨터에서 판독 가능한 명령을 실행하도록 구현되는 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,
상기 적어도 하나의 프로세서에 의해,
건강 상태 인덱스를 수집하고,

상기 건강 상태 인덱스를 일정 시간 간격마다의 누적하여 시계열 데이터를 생성하고,
 상기 생성된 시계열 데이터를 건강 상태 인덱스 예측 모델에 입력하여 미래 시점의 건강 상태 인덱스 예측치를 계산하고,
 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치를 미리 설정된 임계치와 비교하고,
 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치가 상기 임계치를 벗어나는 경우, 위험성 경고 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,
 상기 건강 상태 인덱스를 수집하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해,
 외부의 디바이스로부터 대상체에 대한 상기 건강 상태 인덱스를 수신하거나 또는 바이오 센서를 통해 대상체로부터 상기 건강 상태 인덱스를 측정하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 장치.

청구항 15

제13항에 있어서,
 상기 시계열 데이터를 생성하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해,
 상기 건강 상태 인덱스를 종류별로 일정 시간 간격마다의 2차원 배열의 형태로 누적하여 상기 시계열 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 장치.

청구항 16

제13항에 있어서,
 상기 건강 상태 인덱스 예측 모델은 상기 건강 상태 인덱스가 시간에 따라 누적된 상기 시계열 데이터를 입력받아 상기 시계열 데이터 이후의 적어도 하나의 미래 시점의 건강 상태 인덱스에 대한 예측치를 출력하도록 학습되는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 장치.

청구항 17

제13항에 있어서,
 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치를 미리 설정된 임계치와 비교하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해,
 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치가 미리 설정된 하향 임계치 미만이거나 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치가 미리 설정된 상향 임계치를 초과하거나 또는 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치가 미리 설정된 임계치 범위에 포함되는 경우, 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치가 상기 미리 설정된 임계치를 벗어나는 것으로 결정하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 장치.

청구항 18

제13항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해,
 상기 생성된 시계열 데이터를 생활습관 가이드 모델에 입력하여 생활습관 가이드를 생성하는 것

을 특징으로 하는 컴퓨터 장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 생활습관 가이드를 생성하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해,

상기 생성된 시계열 데이터를 상기 건강 상태 인덱스 예측 모델에 입력하고,

상기 건강 상태 인덱스 예측 모델의 출력을 다시 상기 생활습관 가이드 모델에 입력하고,

상기 생활습관 가이드 모델의 출력값을 상기 생활습관 가이드로서 생성하는 것

을 특징으로 하는 컴퓨터 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 아래의 설명은 건강 위험 사전 예측 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 당뇨병, 고지혈증 및 혈전증과 같은 성인 질병의 증가 사례가 지속적으로 증가하고 있다. 이러한 질병을 지속적으로 모니터링하고 관리하는 것이 중요하므로 다양한 바이오 센서를 사용하여 주기적으로 측정해야 한다. 일반적인 유형의 바이오 센서는 손가락에서 채취한 혈액을 테스트 스트립에 주입한 후 전기 화학적 방법 또는 광도 측정 방법을 사용하여 출력 신호를 정량화하는 방법이다.

[0003] 그러나, 당뇨병 환자의 절반 정도는 최근 6개월간 저혈당을 경험한 적이 있고, 이 중 1/3은 세번 이상 반복적으로 저혈당이 생긴 것으로 나타난다. 저혈당 증세가 나타났을 때 빠른 시간내에 당분을 섭취하지 못하면 저혈당 쇼크에 빠져 의식을 잃거나 심한 경우 사망에 이를 수 있다. 이 때문에, 당뇨병 환자들은 항상 저혈당 쇼크의 두려움에 시달리고, 수시로 혈당을 체크해야 하는 불편함을 느끼게 된다.

[0004] [선행문헌번호]

[0005] 한국등록특허 제10-2185556호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 미래의 건강 상태 변화를 예측하여 저혈당 쇼크, 혈압 이상, 산소 포화도 저하, 심박수의 급격한 변화, 체온 이상 등의 위험이 예상되면 이를 사전에 경고할 수 있는 건강 위험 사전 예측 방법 및 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 컴퓨터 장치의 건강 위험 사전 예측 방법에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 건강 상태 인덱스를 수집하는 단계; 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 상기 건강 상태 인덱스를 일정 시간 간격마다의 누적하여 시계열 데이터를 생성하는 단계; 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 상기 생성된 시계열 데이터를 건강 상태 인덱스 예측 모델에 입력하여 미래 시점의 건강 상태 인덱스 예측치를 계산하는 단계; 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치를 미리 설정된 임계치와 비교하는 단계; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치가 상기 임계치를 벗어나는 경우, 위험성 경고 신호를 생성하는 단계를 포함하는 건강 위험 사전 예측 방법을 제공한다.

[0008] 일측에 따르면, 상기 건강 상태 인덱스를 수집하는 단계는, 외부의 디바이스로부터 대상체에 대한 상기 건강 상태 인덱스를 수신하거나 또는 바이오 센서를 통해 대상체로부터 상기 건강 상태 인덱스를 측정하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0009] 다른 측면에 따르면, 상기 시계열 데이터를 생성하는 단계는, 상기 건강 상태 인덱스를 종류별로 일정 시간 간격마다의 2차원 배열의 형태로 누적하여 상기 시계열 데이터를 생성하는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0010] 또 다른 측면에 따르면, 상기 건강 상태 인덱스 예측 모델은 상기 건강 상태 인덱스가 시간에 따라 누적된 상기 시계열 데이터를 입력받아 상기 시계열 데이터 이후의 적어도 하나의 미래 시점의 건강 상태 인덱스에 대한 예측치를 출력하도록 학습되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0011] 또 다른 측면에 따르면, 상기 비교하는 단계는, 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치가 미리 설정된 하향 임계치 미만이거나 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치가 미리 설정된 상향 임계치를 초과하거나 또는 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치가 미리 설정된 임계치 범위에 포함되는 경우, 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치가 상기 미리 설정된 임계치를 벗어나는 것으로 결정하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0012] 또 다른 측면에 따르면, 상기 건강 위험 사전 예측 방법은 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 상기 생성된 위험성 경고 신호를 출력하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 또 다른 측면에 따르면, 상기 건강 위험 사전 예측 방법은 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 상기 수집된 건강 상태 인덱스, 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치 및 상기 위험성 경고 신호 중 적어도 하나를 디스플레이하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 또 다른 측면에 따르면, 상기 건강 위험 사전 예측 방법은 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 상기 수집된 건강 상태 인덱스, 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치 및 상기 위험성 경고 신호 중 적어도 하나를 외부의 디바이스로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 또 다른 측면에 따르면, 상기 건강 위험 사전 예측 방법은 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 상기 생성된 시계열 데이터를 생활습관 가이드 모델에 입력하여 생활습관 가이드를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 또 다른 측면에 따르면, 상기 생활습관 가이드를 생성하는 단계는, 상기 생성된 시계열 데이터를 상기 건강 상태 인덱스 예측 모델에 입력하고, 상기 건강 상태 인덱스 예측 모델의 출력을 다시 상기 생활습관 가이드 모델에 입력하고, 상기 생활습관 가이드 모델의 출력값을 상기 생활습관 가이드로서 생성하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0017] 컴퓨터 장치와 결합되어 상기 방법을 컴퓨터 장치에 실행시키기 위해 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램을 제공한다.
- [0018] 상기 방법을 컴퓨터 장치에 실행시키기 위한 프로그램이 기록되어 있는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체를 제공한다.
- [0019] 컴퓨터에서 판독 가능한 명령을 실행하도록 구현되는 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 건강 상태 인덱스를 수집하고, 상기 건강 상태 인덱스를 일정 시간 간격마다의 누적하여 시계열 데이터를 생성하고, 상기 생성된 시계열 데이터를 건강 상태 인덱스 예측 모델에 입력하여 미래 시점의 건강 상태 인덱스 예측치를 계산하고, 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치를 미리 설정된 임계치와 비교하고, 상기 계산된 건강 상태 인덱스 예측치가 상기 임계치를 벗어나는 경우, 위험성 경고 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0020] 미래의 건강 상태 변화를 예측하여 저혈당 쇼크, 혈압 이상, 산소 포화도 저하, 심박수의 급격한 변화, 체온 이상 등의 위험이 예상되면 이를 사전에 경고함으로써 사용자가 대응할 수 있는 시간을 확보해 위험 상황을 회피하도록 도울 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 네트워크 환경의 예를 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 컴퓨터 장치의 예를 도시한 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 건강 위험 사전 예측 시스템의 예를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 시계열 데이터의 예를 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 HCI의 예측 예시를 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 HCI 예측 모델을 통해 HCI를 예측하는 개념도이다.

- 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 모니터링 디바이스의 내부 구성의 예를 도시한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 디스플레이 디바이스의 내부 구성의 예를 도시한 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 건강 위험 사전 예측 방법의 예를 도시한 흐름도이다.
- 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 생활습관 가이드의 예를 도시한 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 생활습관 가이드 모델의 예를 도시한 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 생활습관 가이드 모델의 다른 예를 도시한 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 모니터링 디바이스의 내부 구성의 다른 예를 도시한 도면이다.
- 도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 디스플레이 디바이스의 내부 구성의 다른 예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 실시예들을 상세하게 설명한다. 그러나, 실시예들에는 다양한 변경이 가해질 수 있어서 특허출원의 청구범위가 이러한 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 실시예들에 대한 모든 변경, 균등물 내지 대체물이 청구범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.
- [0023] 실시예에서 사용한 용어는 단지 설명을 목적으로 사용된 것으로, 한정하려는 의도로 해석되어서는 안된다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0024] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0025] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 실시예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0026] 또한, 실시예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0027] 어느 하나의 실시예에 포함된 구성요소와, 공통적인 기능을 포함하는 구성 요소는, 다른 실시예에서 동일한 명칭을 사용하여 설명하기로 한다. 반대되는 기재가 없는 이상, 어느 하나의 실시예에 기재한 설명은 다른 실시예에도 적용될 수 있으며, 중복되는 범위에서 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0028] 본 발명의 실시예들에 따른 건강 위험 사전 예측 시스템은 적어도 하나의 컴퓨터 장치에 의해 구현될 수 있다. 이때, 컴퓨터 장치에는 본 발명의 일실시예에 따른 컴퓨터 프로그램이 설치 및 구동될 수 있고, 컴퓨터 장치는 구동된 컴퓨터 프로그램의 제어에 따라 본 발명의 실시예들에 따른 건강 위험 사전 예측 방법을 수행할 수 있다. 상술한 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터 장치와 결합되어 건강 위험 사전 예측 방법을 컴퓨터에 실행시키기 위해 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 저장될 수 있다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 네트워크 환경의 예를 도시한 도면이다. 도 1의 네트워크 환경은 복수의 전자 기기들(110, 120, 130, 140), 복수의 서버들(150, 160) 및 네트워크(170)를 포함하는 예를 나타내고 있다. 이러한 도 1은 발명의 설명을 위한 일례로 전자 기기의 수나 서버의 수가 도 1과 같이 한정되는 것은 아니다. 또한, 도 1의 네트워크 환경은 본 실시예들에 적용 가능한 환경들 중 하나의 예를 설명하는 것일 뿐, 본 실시예들에 적용 가능한 환경이 도 1의 네트워크 환경으로 한정되는 것은 아니다.

- [0030] 복수의 전자 기기들(110, 120, 130, 140)은 컴퓨터 장치로 구현되는 고정형 단말이거나 이동형 단말일 수 있다. 복수의 전자 기기들(110, 120, 130, 140)의 예를 들면, 스마트폰(smart phone), 휴대폰, 네비게이션, 컴퓨터, 노트북, 디지털방송용 단말, PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player), 태블릿 PC 등이 있다. 일례로 도 1에서는 전자 기기(110)의 예로 스마트폰의 형상을 나타내고 있으나, 본 발명의 실시예들에서 전자 기기(110)는 실질적으로 무선 또는 유선 통신 방식을 이용하여 네트워크(170)를 통해 다른 전자 기기들(120, 130, 140) 및/또는 서버(150, 160)와 통신할 수 있는 다양한 물리적인 컴퓨터 장치들 중 하나를 의미할 수 있다.
- [0031] 통신 방식은 제한되지 않으며, 네트워크(170)가 포함할 수 있는 통신망(일례로, 이동통신망, 유선 인터넷, 무선 인터넷, 방송망)을 활용하는 통신 방식뿐만 아니라 기기들간의 근거리 무선 통신 역시 포함될 수 있다. 예를 들어, 네트워크(170)는, PAN(personal area network), LAN(local area network), CAN(campus area network), MAN(metropolitan area network), WAN(wide area network), BBN(broadband network), 인터넷 등의 네트워크 중 하나 이상의 임의의 네트워크를 포함할 수 있다. 또한, 네트워크(170)는 버스 네트워크, 스타 네트워크, 링 네트워크, 메쉬 네트워크, 스타-버스 네트워크, 트리 또는 계층적(hierarchical) 네트워크 등을 포함하는 네트워크 토폴로지 중 임의의 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0032] 서버(150, 160) 각각은 복수의 전자 기기들(110, 120, 130, 140)과 네트워크(170)를 통해 통신하여 명령, 코드, 파일, 콘텐츠, 서비스 등을 제공하는 컴퓨터 장치 또는 복수의 컴퓨터 장치들로 구현될 수 있다. 예를 들어, 서버(150)는 네트워크(170)를 통해 접속한 복수의 전자 기기들(110, 120, 130, 140)로 서비스(일례로, 건강 관리 서비스, 인스턴트 메시징 서비스, 금융 서비스, 게임 서비스, 그룹 통화 서비스(또는 음성 컨퍼런스 서비스), 메시징 서비스, 메일 서비스, 소셜 네트워크 서비스, 지도 서비스, 번역 서비스, 결제 서비스, 검색 서비스, 콘텐츠 제공 서비스 등)를 제공하는 시스템일 수 있다.
- [0033] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 컴퓨터 장치의 예를 도시한 블록도이다. 앞서 설명한 복수의 전자 기기들(110, 120, 130, 140) 각각이나 서버들(150, 160) 각각은 도 2를 통해 도시된 컴퓨터 장치(200)에 의해 구현될 수 있다.
- [0034] 이러한 컴퓨터 장치(200)는 도 2에 도시된 바와 같이, 메모리(210), 프로세서(220), 통신 인터페이스(230) 그리고 입출력 인터페이스(240)를 포함할 수 있다. 메모리(210)는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체로서, RAM(random access memory), ROM(read only memory) 및 디스크 드라이브와 같은 비소멸성 대용량 기록장치(permanent mass storage device)를 포함할 수 있다. 여기서 ROM과 디스크 드라이브와 같은 비소멸성 대용량 기록장치는 메모리(210)와는 구분되는 별도의 영구 저장 장치로서 컴퓨터 장치(200)에 포함될 수도 있다. 또한, 메모리(210)에는 운영체제와 적어도 하나의 프로그램 코드가 저장될 수 있다. 이러한 소프트웨어 구성요소들은 메모리(210)와는 별도의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체로부터 메모리(210)로 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. 다른 실시예에서 소프트웨어 구성요소들은 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체가 아닌 통신 인터페이스(230)를 통해 메모리(210)에 로딩될 수도 있다. 예를 들어, 소프트웨어 구성요소들은 네트워크(170)를 통해 수신되는 파일들에 의해 설치되는 컴퓨터 프로그램에 기반하여 컴퓨터 장치(200)의 메모리(210)에 로딩될 수 있다.
- [0035] 프로세서(220)는 기본적인 산술, 로직 및 입출력 연산을 수행함으로써, 컴퓨터 프로그램의 명령을 처리하도록 구성될 수 있다. 명령은 메모리(210) 또는 통신 인터페이스(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.
- [0036] 통신 인터페이스(230)는 네트워크(170)를 통해 컴퓨터 장치(200)가 다른 장치(일례로, 앞서 설명한 저장 장치들)와 서로 통신하기 위한 기능을 제공할 수 있다. 일례로, 컴퓨터 장치(200)의 프로세서(220)가 메모리(210)와 같은 기록 장치에 저장된 프로그램 코드에 따라 생성한 요청이나 명령, 데이터, 파일 등이 통신 인터페이스(230)의 제어에 따라 네트워크(170)를 통해 다른 장치들로 전달될 수 있다. 역으로, 다른 장치로부터의 신호나 명령, 데이터, 파일 등이 네트워크(170)를 거쳐 컴퓨터 장치(200)의 통신 인터페이스(230)를 통해 컴퓨터 장치(200)로 수신될 수 있다. 통신 인터페이스(230)를 통해 수신된 신호나 명령, 데이터 등은 프로세서(220)나 메모리(210)로 전달될 수 있고, 파일 등은 컴퓨터 장치(200)가 더 포함할 수 있는 저장 매체(상술한 영구 저장 장치)로 저장될 수 있다.
- [0037] 입출력 인터페이스(240)는 입출력 장치(250)와의 인터페이스를 위한 수단일 수 있다. 예를 들어, 입력 장치는

마이크, 키보드 또는 마우스 등의 장치를, 그리고 출력 장치는 디스플레이, 스피커와 같은 장치를 포함할 수 있다. 다른 예로 입출력 인터페이스(240)는 터치스크린과 같이 입력과 출력을 위한 기능이 하나로 통합된 장치와의 인터페이스를 위한 수단일 수도 있다. 입출력 장치(250) 중 적어도 하나는 컴퓨터 장치(200)와 하나의 장치로 구성될 수도 있다. 예를 들어, 스마트폰과 같이 터치스크린, 마이크, 스피커 등이 컴퓨터 장치(200)에 포함될 형태로 구현될 수 있다.

[0038] 또한, 다른 실시예들에서 컴퓨터 장치(200)는 도 2의 구성요소들보다 더 적은 혹은 더 많은 구성요소들을 포함할 수도 있다. 그러나, 대부분의 종래기술적 구성요소들을 명확하게 도시할 필요성은 없다. 예를 들어, 컴퓨터 장치(200)는 상술한 입출력 장치(250) 중 적어도 일부를 포함하도록 구현되거나 또는 트랜시버(transceiver), 데이터베이스 등과 같은 다른 구성요소들을 더 포함할 수도 있다.

[0039] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 건강 위험 사전 예측 시스템의 예를 도시한 도면이다. 본 실시예에 따른 건강 위험 사전 예측 시스템(300)은 사용자의 건강 위험을 미리 예측함으로써 대응할 수 있는 시간을 확보해 사용자가 위험 상황을 회피할 수 있도록 돕기 위한 시스템으로서, 도 3의 실시예에 나타난 바와 같이, 모니터링 디바이스(Monitoring Device, 310), 디스플레이 디바이스(Display Device, 320), 클라우드 서버(Cloud Server, 330) 및 복수의 패밀리 디바이스들(Family Devices, 341 내지 343)을 포함할 수 있다. 한편, 도 3에서는 복수의 패밀리 디바이스들(341 내지 343)과 같이 세 대의 패밀리 디바이스를 나타내고 있으나 패밀리 디바이스의 수가 셋으로 한정되는 것은 아니다.

[0040] 모니터링 디바이스(310)는 한 개 이상의 건강 상태 인덱스(Health Condition Index, HCI)를 수집하고, 이를 클라우드 서버(330)로 전송할 수 있다. 여기서, HCI는 바이오 센서를 통해 대상체에 대해 측정된 혈압, 산소포화도, 혈당, 심박수, 체온 등의 값이거나 이들 값을 추정할 수 있는 수치화된 값을 포함할 수 있다. 여기서, 대상체는 주로 인체를 의미할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 일례로, 가축과 같은 동물이 대상체에 포함될 수도 있다.

[0041] 모니터링 디바이스(310)는 바이오 센서를 포함하여 직접 대상체로부터 HCI를 측정하거나 또는 외부의 디바이스가 대상체로부터 측정된 HCI를 수신할 수 있다. 외부의 디바이스는 일례로, 대상체의 체내에 삽입된 삽입형 센서일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 일례로, 외부의 디바이스는 대상체의 체외에서 대상체로부터 HCI를 측정하여 전달하는 외부 센서일 수도 있다. 모니터링 디바이스(310)는 이처럼 직접 측정하거나 또는 외부의 디바이스로부터 수신한 HCI를 네트워크(350)를 통해 클라우드 서버(330)로 전송할 수 있다. 여기서 네트워크(350)는 도 1 및 도 2를 통해 설명한 네트워크(170)에 대응될 수 있다.

[0042] 네트워크(350)는 한 개 이상의 통신 채널로 구성되며, 각각의 통신 채널은 유선 혹은 무선 통신 채널일 수 있다. 통신 채널에는 와이파이(WiFi), 이더넷(Ethernet), 모바일 네트워크(Mobile Network), PSTN(Public Switched Telephone network) 등이 해당될 수 있으나 이에 한정하는 것은 아니다.

[0043] 클라우드 서버(330)는 수신된 HCI를 누적해 시계열(Time-series) 데이터를 생성할 수 있다. 시계열 데이터는 일정 시간 구간 내의 HCI로 구성된 2차원 배열로 표현될 수 있다.

[0044] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 시계열 데이터의 예를 도시한 도면이다. 도 4는 HCI의 복수의 아이템들이 시간에 따라 2차원 배열로 표현된 예를 나타내고 있다.

[0045] 다시 도 3을 참조하면, 클라우드 서버(330)는 생성된 시계열 데이터를 인공지능 알고리즘으로 분석해 수분에서 수개월 후의 HCI를 예측할 수 있다.

[0046] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 HCI의 예측 예시를 도시한 도면이다. 도 5의 실시예에서는 클라우드 서버(330)가 모니터링된 데이터(일례로, 모니터링 디바이스(310)로부터 수신된 HCI를 누적하여 생성한 시계열 데이터)를 이용하여 T1 시간과 T2 시간 후의 HCI를 예측한 예시를 나타내고 있다. 이 경우, T2 시간 후의 예측치가 하향 임계치(Lower Threshold) 이하이므로, 클라우드 서버(330)는 T2 시간 후의 위험성 경고 신호(Alert Signal)를 생성할 수 있으며, 생성된 위험성 경고 신호를 모니터링 디바이스(310), 디스플레이 디바이스(320) 및 복수의 패밀리 디바이스들(341 내지 343) 중 적어도 하나로 전송할 수 있다.

[0047] 디스플레이 디바이스(320)와 복수의 패밀리 디바이스들(341 내지 343)은 수신된 위험성 경고 신호를 바탕으로 소리, 진동, 불빛 등을 발생시켜 위험 상황을 사용자에게 알릴 수 있다. 디스플레이 디바이스(320)는 스마트폰, 웨어러블 디바이스 등이 될 수 있고, 패밀리 디바이스(341 내지 343 중 적어도 하나)는 스마트폰, 웨어러블 디바이스, PC, 병원용 단말 장치 등이 될 수 있다. 다만, 위험성 경고 신호를 바탕으로 위험 상황을 사용자에게 알리기 위한 디바이스가 디스플레이 디바이스(320)나 복수의 패밀리 디바이스들(341 내지 343) 등으로

한정되는 것은 아니며, 위험 상황을 알리기 위한 방법 역시 소리, 진동, 불빛 등으로 한정되는 것은 아니다.

- [0048] 한편, 클라우드 서버(330)에서 시계열 데이터를 분석하는 인공지능 알고리즘은 MLP(Multi-Layer Perceptron), DNN(Deep Neural Network), CNN(Convolutional Neural Network), RNN(Recurrent Neural Network), G-CNN(Group Convolutional Neural Network), R-CNN(Recurrent Convolutional Neural Network) 등 다양한 알고리즘들 중 하나 이상을 쓸 수 있으며, 특정 알고리즘에 한정되는 것은 아니다.
- [0049] 일례로, 클라우드 서버(330)는 학습데이터를 이용한 머신러닝(Machine learning)으로 인공지능 알고리즘 모델을 학습시켜 HCI 예측 모델(HCI Prediction Model)을 생성할 수 있다. 머신 러닝은 지도 학습(Supervised learning) 또는 비지도학습(Unsupervised learning)을 사용할 수 있으며, 비지도학습 중에 강화학습(Reinforcement learning)을 사용할 수도 있다. 이는 하나의 예시일 뿐, 본 발명의 학습 방법이 이에 국한되는 것은 아니다.
- [0050] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 HCI 예측 모델을 통해 HCI를 예측하는 개념도이다. HCI 예측 모델(610)은 시계열 데이터(620)가 입력되면 HCI 예측 모델(610) 내부의 계산 과정을 거쳐 각각의 시간 이후의 예측치를 출력할 수 있다. HCI를 예측할 미래 시간(T1, T2, Tn)은 모델 선정 과정에서 미리 설정될 수 있으며, 이에 따라 학습 데이터가 준비될 수 있다. 필요에 따라 하나의 시간(T1)에 대해서만 예측하는 모델을 만들 수도 있고, 도 6의 실시예에서와 같이 여러 시간에 대해 예측하는 모델을 만들 수도 있다.
- [0051] 한편, 앞서 실시예들에서는 클라우드 서버(330)가 시계열 데이터의 생성 및 예측을 처리하는 예를 설명하였으나, 실시예에 따라 시계열 데이터의 생성 및 예측은 모니터링 디바이스(310)에서 처리될 수도 있다.
- [0052] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 모니터링 디바이스의 내부 구성의 예를 도시한 도면이다. 본 실시예에 따른 모니터링 디바이스(700)는 HCI 수신부(710), 바이오 센서(720), 시계열 데이터 생성부(730), HCI 예측부(740) 및 경고 신호 생성부(750)를 포함할 수 있다. 도 7의 실시예에서는 모니터링 디바이스(700)가 HCI 수신부(710)와 바이오 센서(720)를 모두 포함하는 경우를 설명하고 있으나, 실시예에 따라 모니터링 디바이스(700)는 HCI 수신부(710)와 바이오 센서(720) 중 하나만을 포함할 수도 있다.
- [0053] HCI 수신부(710)는 외부의 디바이스로부터 대상체에 대한 하나 이상의 HCI를 수신할 수 있다. 시계열 데이터의 생성을 위해, HCI 수신부(710)는 일정 시간 간격마다 HCI를 수신할 수도 있다.
- [0054] 바이오 센서(720)는 대상체에 대한 하나 이상의 HCI를 측정할 수 있다. 이 경우에도 시계열 데이터의 생성을 위해, 바이오 센서(720)는 일정 시간 간격마다 HCI를 측정할 수 있다.
- [0055] 바이오 센서(720)나 외부의 디바이스에서의 HCI의 측정은 이미 잘 알려진 측정 방식들 중 적어도 하나를 이용하여 진행될 수 있다. 일례로, 바이오 센서(720)나 외부의 디바이스는 생체 내 생체 조직의 상대 유전율 변화에 따른 분석물 농도를 HCI의 한 종류로서 측정할 수 있다.
- [0056] 시계열 데이터 생성부(730)는 HCI 수신부(710) 및/또는 바이오 센서(720)로부터 HCI를 수신하여 시계열 데이터를 생성할 수 있다. 일례로, 시계열 데이터 생성부(730)는 일정 시간 간격마다의 HCI를 2차원 배열의 형태로 누적하여 시계열 데이터를 생성할 수 있다.
- [0057] HCI 예측부(740)는 HCI 예측 모델(741)을 이용하여 시계열 데이터 생성부(730)에서 생성된 시계열 데이터로부터 미래 시점의 HCI 예측치를 계산할 수 있다.
- [0058] 경고 신호 생성부(750)는 HCI 예측부(740)에서 계산된 HCI 예측치를 미리 설정된 임계치 설정값(751)과 비교하여 HCI 예측치가 임계치 설정값(751)을 벗어나는 경우 위험성 경고 신호를 생성할 수 있다. 앞서 도 5에서는 하향 임계치만을 설명하였으나, HCI의 종류에 따라 상향 임계치(Upper Threshold)가 존재할 수도 있으며, 하향 임계치와 상향 임계치가 모두 존재할 수도 있다.
- [0059] 실시예에 따라, 모니터링 디바이스(700)는 경고 신호 출력부(미도시), 디스플레이부(미도시) 및 통신부(미도시) 중 하나 이상을 더 포함할 수도 있다. 일례로, 모니터링 디바이스(700)는 경고 신호 생성부(750)에 의해 생성되는 위험성 경고 신호를 경고 신호 출력부를 통해 출력할 수 있다. 다른 실시예로, 모니터링 디바이스(700)는 위험성 경고 신호를 디스플레이부를 통해 출력하거나 또는 통신부를 통해 도 3을 통해 설명한 디스플레이 디바이스(320)나 복수의 패밀리 디바이스들(341 내지 343)로 전송할 수 있다. 이때, 디스플레이 디바이스(320)나 복수의 패밀리 디바이스들(341 내지 343)은 전송된 위험성 경고 신호를 모니터링 디바이스(700) 대신 출력할 수 있다.

- [0060] 이미 설명한 바와 같이, 경고 신호 출력부는 경고 신호 생성부(750)에서 생성된 위험성 경고 신호를 출력할 수 있다. 위험성 경고 신호는 소리, 진동 불빛 등의 형태로 출력될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0061] 디스플레이부는 HCI, HCI 예측치, 위험성 경고 신호 중 적어도 하나를 표시할 수 있다.
- [0062] 통신부는 HCI, HCI 예측치, 위험성 경고 신호 중 적어도 하나를 다른 디바이스(일례로, 디스플레이 디바이스(320), 클라우드 서버(330) 및 복수의 패밀러 디바이스들(341 내지 343) 중 적어도 하나)로 전송할 수 있다.
- [0063] 또한, 실시예에 따라 시계열 데이터의 생성 및 예측은 디스플레이 디바이스(320)에서 처리될 수도 있다.
- [0064] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 디스플레이 디바이스의 내부 구성의 예를 도시한 도면이다. 본 실시예에 따른 디스플레이 디바이스(800)는 데이터 수신부(810), 시계열 데이터 생성부(820), HCI 예측부(830) 및 경고 신호 생성부(840)를 포함할 수 있다. 본 실시예에서 모니터링 디바이스(850)는 HCI 수신부(851), 바이오 센서(852) 및 데이터 송신부(853)를 포함할 수 있다. 여기서, HCI 수신부(851)와 바이오 센서(852)는 도 7을 통해 설명한 HCI 수신부(710) 및 바이오 센서(720)에 대응할 수 있다. 데이터 송신부(853)는 HCI 수신부(851) 및/또는 바이오 센서(852)에 의해 수집되는 HCI를 디스플레이 디바이스(800)로 전송하도록 구현될 수 있다.
- [0065] 이때, 데이터 수신부(810)는 모니터링 디바이스(850)가 데이터 송신부(853)를 통해 전송하는 HCI를 수신할 수 있다. 여기서, 시계열 데이터 생성부(820), HCI 예측부(830) 및 경고 신호 생성부(840)는 앞서 도 7을 통해 설명한 시계열 데이터 생성부(730), HCI 예측부(740) 및 경고 신호 생성부(750)에 대응할 수 있다.
- [0066] 다시 말해, 시계열 데이터 생성부(820)는 데이터 수신부(810)에서 수신한 HCI를 이용하여 시계열 데이터를 생성할 수 있으며, HCI 예측부(830)는 HCI 예측 모델(831)에 시계열 데이터를 입력하여 미래 시점의 HCI 예측치를 계산할 수 있다. 또한, 경고 신호 생성부(840)는 HCI 예측부(830)에서 계산된 HCI 예측치를 미리 설정된 임계치 설정값(841)과 비교하여 HCI 예측치가 임계치 설정값(841)을 벗어나는 경우 위험성 경고 신호를 생성할 수 있다.
- [0067] 이 경우에도 디스플레이 디바이스(800)는 경고 신호 출력부(미도시), 디스플레이부(미도시) 및 통신부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 경고 신호 출력부는 경고 신호 생성부(840)에서 생성된 위험성 경고 신호를 출력할 수 있으며, 디스플레이부는 HCI, HCI 예측치, 위험성 경고 신호 중 적어도 하나를 표시할 수 있다. 또한, 통신부는 HCI, HCI 예측치, 위험성 경고 신호 중 적어도 하나를 다른 디바이스(일례로, 클라우드 서버(330) 및 복수의 패밀러 디바이스들(341 내지 343) 중 적어도 하나)로 전송할 수 있다.
- [0068] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 건강 위험 사전 예측 방법의 예를 도시한 흐름도이다. 본 실시예에 따른 건강 위험 사전 예측 방법은 컴퓨터 장치(200)에 의해 수행될 수 있다. 이때, 컴퓨터 장치(200)의 프로세서(220)는 메모리(210)가 포함하는 운영체제의 코드나 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램의 코드에 따른 제어 명령(instruction)을 실행하도록 구현될 수 있다. 여기서, 프로세서(220)는 컴퓨터 장치(100)에 저장된 코드가 제공하는 제어 명령에 따라 컴퓨터 장치(200)가 도 9의 방법이 포함하는 단계들(910 내지 950)을 수행하도록 컴퓨터 장치(200)를 제어할 수 있다. 여기서의 컴퓨터 장치(200)는 도 1의 클라우드 서버(330)나 도 7의 모니터링 디바이스(700) 또는 도 8의 디스플레이 디바이스(800)에 대응할 수 있다.
- [0069] 단계(910)에서 컴퓨터 장치(200)는 HCI를 수집할 수 있다. 여기서, HCI를 수집하는 것은 외부의 디바이스로부터 HCI를 수신하는 것 및/또는 바이오 센서로부터 HCI를 측정하는 것을 포함할 수 있다. 일례로, 컴퓨터 장치(200)가 도 1의 클라우드 서버(330)나 또는 도 8의 디스플레이 디바이스(800)에 대응하는 경우, HCI를 수집하는 것은 모니터링 디바이스(310 또는 850)로부터 HCI를 수신하는 것에 대응할 수 있다. 반면, 컴퓨터 장치(200)가 도 7의 모니터링 디바이스(700)인 경우, HCI를 수집하는 것은 외부의 센서로부터 HCI를 수신하는 것 및/또는 모니터링 디바이스(700)가 포함하는 바이오 센서(720)로부터 HCI를 측정하는 것에 대응할 수 있다.
- [0070] 단계(920)에서 컴퓨터 장치(200)는 시계열 데이터를 생성할 수 있다. 이미 설명한 바와 같이, 컴퓨터 장치(200)는 일정 시간 간격마다의 HCI를 2차원 배열의 형태로 누적하여 시계열 데이터를 생성할 수 있다. 만약, HCI가 복수의 종류가 존재하는 경우, 종류별로 일정 시간 간격마다 HCI를 누적하여 시계열 데이터를 생성할 수도 있다.
- [0071] 단계(930)에서 컴퓨터 장치(200)는 시계열 데이터를 HCI 예측 모델에 입력하여 미래 시점의 HCI 예측치를 계산할 수 있다. 이미 설명한 바와 같이, HCI 예측 모델은 학습데이터를 이용한 머신러닝(Machine learning)으로 인공지능 알고리즘 모델을 학습시켜 시계열 데이터를 입력받아 하나 이상의 미래 시점의 HCI 예측치를 출력하도록 생성될 수 있다.

- [0072] 단계(940)에서 컴퓨터 장치(200)는 계산된 HCI 예측치를 미리 설정된 임계치와 비교할 수 있다. 이때, 계산된 HCI 예측치가 미리 설정된 임계치를 벗어나는 경우, 단계(950)이 수행될 수 있다. 이미 설명한 바와 같이 임계치는 HCI의 종류에 따라 상향 임계치가 존재하는 경우, 하향 임계치가 존재하는 경우, 그리고 하향 임계치와 상향 임계치가 모두 존재하는 경우를 포함할 수 있다. 실시예에 따라 임계치는 제1 임계치와 제2 임계치 사이의 범위의 형태로 존재할 수도 있다. 이 경우, HCI 예측치가 제1 임계치와 제2 임계치 사이의 값인 경우, HCI 예측치가 임계치를 벗어나는 것으로 결정될 수 있다.
- [0073] 단계(950)에서 컴퓨터 장치(200)는 위험성 경고 신호를 생성할 수 있다. 일례로, 단계(940)에서 계산된 HCI 예측치가 미리 설정된 임계치를 벗어나는 것으로 결정된 경우, 컴퓨터 장치(200)는 단계(950)에서 위험성 경고 신호를 생성할 수 있다. 계산된 HCI 예측치가 미리 설정된 임계치를 벗어나지 않은 것으로 결정된 경우에는 다시 단계(910)이 반복적으로 수행되거나 또는 프로세스가 종료될 수 있다.
- [0074] 또한, 실시예에 따라 건강 위험 사전 예측 시스템(300)은 건강 위험을 사전에 예측하고 알리는 것을 넘어서 지속적인 건강 관리를 위해 생활습관 개선을 위한 가이드를 생성하여 사용자에게 제공할 수도 있다.
- [0075] 일례로, 다시 도 3을 참조하면, 클라우드 서버(330)는 모니터링 디바이스(310)로부터 HCI를 수신하여 누적함으로써 시계열 데이터를 생성할 수 있다. 이미 설명한 바와 같이, 시계열 데이터는 일정 시간 구간 내의 HCI로 구성된 2차원 배열의 형태로 표현될 수 있다.
- [0076] 이때, 클라우드 서버(330)는 시계열 데이터를 생활습관 가이드 모델에 입력해 생활습관 가이드를 생성 및 제공할 수 있다. 생활습관 가이드는 식사량 조절 가이드, 운동량 조절 가이드, 수면량 조절 가이드 등의 항목들 중 하나 이상으로 구성될 수 있으며, 각 항목에 대한 변경 권고치를 포함할 수 있다. 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 생활습관 가이드의 예를 도시한 도면이다. 도 10의 생활습관 가이드는 식사량 조절을 위한 가이드로서 해당 항목에 대한 변경 권고치(10%)를 포함하고 있으며, 운동량 조절을 위한 가이드로서 해당 항목에 대한 변경 권고치(하루 30분 더)를 포함하고 있다. 또한, 도 10의 생활습관 가이드는 수면량 조절을 위한 가이드를 더 포함하고 있으며, 이때 수면량의 조절이 필요 없음을 나타내고 있다.
- [0077] 클라우드 서버(330)는 생활습관 가이드를 모니터링 디바이스(310), 디스플레이 디바이스(320) 및 복수의 패밀러 디바이스들(341 내지 343) 중 적어도 하나로 전송할 수 있다.
- [0078] 이때, 디스플레이 디바이스(320)와 복수의 패밀러 디바이스들(341 내지 343)은 수신된 생활습관 가이드를 화면에 출력하거나 소리, 진동, 불빛 등을 이용해 사용자에게 알릴 수 있다. 이미 설명한 바와 같이, 디스플레이 디바이스(320)는 스마트폰, 웨어러블 디바이스 등이 될 수 있고, 복수의 패밀러 디바이스들(341 내지 343) 각각은 스마트폰, 웨어러블 디바이스, PC, 병원용 단말 장치 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0079] 클라우드 서버(330)에서 시계열 데이터를 분석하는 생활습관 가이드 모델은 선형 회귀(Linear Regression), MLP(Multi-Layer Perceptron), DNN(Deep Neural Network), CNN(Convolutional Neural Network), RNN(Recurrent Neural Network), G-CNN(Group Convolutional Neural Network), R-CNN(Recurrent Convolutional Neural Network), BNN(Bayesian Neural Network) 등 다양한 모델을 적용할 수 있으며, 특정 모델에 한정되는 것은 아니다.
- [0080] 또한, 클라우드 서버(330)는 학습데이터를 이용한 머신러닝(Machine learning)으로 인공지능 모델을 구축할 수 있다. 머신 러닝은 지도 학습(Supervised learning) 또는 비지도학습(Unsupervised learning)을 사용할 수 있으며, 비지도학습 중에 강화학습(Reinforcement learning)을 사용할 수도 있다. 다만, 본 발명의 학습 방법은 여기에 국한되지 않는다.
- [0081] 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 생활습관 가이드 모델의 예를 도시한 도면이다. 생활습관 가이드 모델(1110)은 시계열 데이터(1120)가 입력되면 생활습관 가이드 모델(1110) 내부의 계산 과정을 거쳐 생활습관 가이드를 출력할 수 있다. 사전에 HCI가 일정 시간에 따라 누적된 데이터와 그에 따른 생활습관 가이드의 정답의 쌍이 학습 데이터로서 미리 생성될 수 있으며, 생활습관 가이드 모델(1110)이 이러한 학습 데이터를 통해 미리 학습될 수 있다.
- [0082] 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 생활습관 가이드 모델의 다른 예를 도시한 도면이다. 도 12의 실시예에서는 HCI 예측 모델(610)과 생활습관 가이드 모델(1110)의 서로 다른 인공지능 모델이 순차적으로 연결된 예를 나타내고 있다. 시계열 데이터(1310)는 HCI 예측 모델(610)에 입력되고, HCI 예측 모델(610)의 출력값은 다시 생활습관 가이드 모델(1110)에 입력될 수 있다. 이후, 생활습관가이드 모델(1110)은 출력값으로 생활습관 가이드

를 생성할 수 있다.

- [0083] 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 모니터링 디바이스의 내부 구성의 다른 예를 도시한 도면이다. 본 실시예에 따른 모니터링 디바이스(1300)는 HCI 수신부(710), 바이오 센서(720), 시계열 데이터 생성부(730), 생활습관 가이드 생성부(1310), 디스플레이부(1320) 및 가이드 데이터 전송부(1330)를 포함할 수 있다. 여기서, HCI 수신부(710), 바이오 센서(720), 시계열 데이터 생성부(730)는 도 7의 실시예에서 설명한 HCI 수신부(710), 바이오 센서(720), 시계열 데이터 생성부(730)와 동일한 구성요소일 수 있다. 실시예에 따라 모니터링 디바이스(1300)는 도 7의 모니터링 디바이스(700)가 포함하는 구성요소들(HCI 수신부(710), 바이오 센서(720), 시계열 데이터 생성부(730), HCI 예측부(740) 및 경고 신호 생성부(750))을 모두 포함하고, 생활습관 가이드 생성부(1310), 디스플레이부(1320) 및 가이드 데이터 전송부(1330)를 더 포함하는 형태로 구현될 수도 있으나, 도 13의 실시예에서는 HCI 예측부(740) 및 경고 신호 생성부(750) 대신 생활습관 가이드 생성부(1310), 디스플레이부(1320) 및 가이드 데이터 전송부(1330)를 포함하는 예를 설명한다.
- [0084] 이미 설명한 바와 같이, HCI 수신부(710)는 외부의 디바이스로부터 대상체에 대한 하나 이상의 HCI를 수신할 수 있다. 시계열 데이터의 생성을 위해, HCI 수신부(710)는 일정 시간 간격마다 HCI를 수신할 수도 있다.
- [0085] 바이오 센서(720)는 대상체에 대한 하나 이상의 HCI를 측정할 수 있다. 이 경우에도 시계열 데이터의 생성을 위해, 바이오 센서(720)는 일정 시간 간격마다 HCI를 측정할 수 있다.
- [0086] 바이오 센서(720)나 외부의 디바이스에서의 HCI의 측정은 이미 잘 알려진 측정 방식들 중 적어도 하나를 이용하여 진행될 수 있다. 일례로, 바이오 센서(720)나 외부의 디바이스는 생체 내 생체 조직의 상대 유전율 변화에 따른 분석물 농도를 HCI의 한 종류로서 측정할 수 있다.
- [0087] 이때, 도 13의 실시예에서는 모니터링 디바이스(1300)가 HCI 수신부(710)와 바이오 센서(720)를 모두 포함하는 경우를 설명하고 있으나, 실시예에 따라 모니터링 디바이스(1300)는 HCI 수신부(710)와 바이오 센서(720) 중 하나만을 포함할 수도 있다.
- [0088] 시계열 데이터 생성부(730)는 HCI 수신부(710) 및/또는 바이오 센서(720)로부터 HCI를 수신하여 시계열 데이터를 생성할 수 있다. 일례로, 시계열 데이터 생성부(730)는 일정 시간 간격마다의 HCI를 2차원 배열의 형태로 누적하여 시계열 데이터를 생성할 수 있다.
- [0089] 생활습관 가이드 생성부(1310)는 생활습관 가이드 모델(1311)을 사용해 시계열 데이터 생성부(730)에서 생성된 시계열 데이터로부터 생활습관 가이드를 생성할 수 있다.
- [0090] 디스플레이부(1320)는 생성된 생활습관 가이드를 표시할 수 있다.
- [0091] 가이드 데이터 전송부(1330)는 생성된 생활습관 가이드를 디스플레이 디바이스(320)나 클라우드 서버(330) 등의 외부 장치로 전송할 수 있다.
- [0092] 모니터링 디바이스(1300)는 실시예에 따라 디스플레이부(1320) 및 가이드 데이터 전송부(1330) 중 어느 하나만을 포함하도록 구현될 수도 있다.
- [0093] 도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 디스플레이 디바이스의 내부 구성의 다른 예를 도시한 도면이다. 본 실시예에 따른 디스플레이 디바이스(1400)는 데이터 수신부(1410), 시계열 데이터 생성부(1420), 생활습관 가이드 생성부(1430), 디스플레이부(1440) 및 가이드 데이터 전송부(1450)를 포함할 수 있다. 본 실시예에서 모니터링 디바이스(1460)는 HCI 수신부(1461), 바이오 센서(1462) 및 데이터 송신부(1463)를 포함할 수 있다. 여기서, HCI 수신부(1461)와 바이오 센서(1462)는 도 13을 통해 설명한 HCI 수신부(710) 및 바이오 센서(720)에 대응할 수 있다. 데이터 송신부(1463)는 HCI 수신부(1461) 및/또는 바이오 센서(1462)에 의해 수집되는 HCI를 디스플레이 디바이스(1400)로 전송하도록 구현될 수 있다.
- [0094] 이때, 데이터 수신부(1410)는 모니터링 디바이스(1460)가 데이터 송신부(1463)를 통해 전송하는 HCI를 수신할 수 있다. 여기서, 시계열 데이터 생성부(1420), 생활습관 가이드 생성부(1430), 디스플레이부(1440) 및 가이드 데이터 전송부(1450)는 앞서 도 13을 통해 설명한 시계열 데이터 생성부(730), 생활습관 가이드 생성부(1310), 디스플레이부(1320) 및 가이드 데이터 전송부(1330)에 대응할 수 있다.
- [0095] 다시 말해, 시계열 데이터 생성부(1420)는 데이터 수신부(1410)에서 수신한 HCI를 이용하여 시계열 데이터를 생성할 수 있으며, 생활습관 가이드 생성부(1430)는 생활습관 가이드 모델(1431)을 사용해 시계열 데이터 생성부(1420)에서 생성된 시계열 데이터로부터 생활습관 가이드를 생성할 수 있다. 또한, 디스플레이부(1440)는 생성

된 생활습관 가이드를 표시할 수 있으며, 가이드 데이터 전송부(1450)는 생성된 생활습관 가이드를 디스플레이 디바이스(320)나 클라우드 서버(330) 등의 외부 장치로 전송할 수 있다. 디스플레이 디바이스(1400)는 실시예에 따라 디스플레이부(1440) 및 가이드 데이터 전송부(1450) 중 어느 하나만을 포함하도록 구현될 수도 있다.

[0096] 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, 미래의 건강 상태 변화를 예측하여 저혈당 쇼크, 혈압 이상, 산소 포화도 저하, 심박수의 급격한 변화, 체온 이상 등의 위험이 예상되면 이를 사전에 경고함으로써 사용자가 대응할 수 있는 시간을 확보해 위험 상황을 회피하도록 도울 수 있다.

[0097] 이상에서 설명된 시스템 또는 장치는 하드웨어 구성요소, 또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 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 어플리케이션을 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(configuration)도 가능하다.

[0098] 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 장치에 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록매체에 저장될 수 있다.

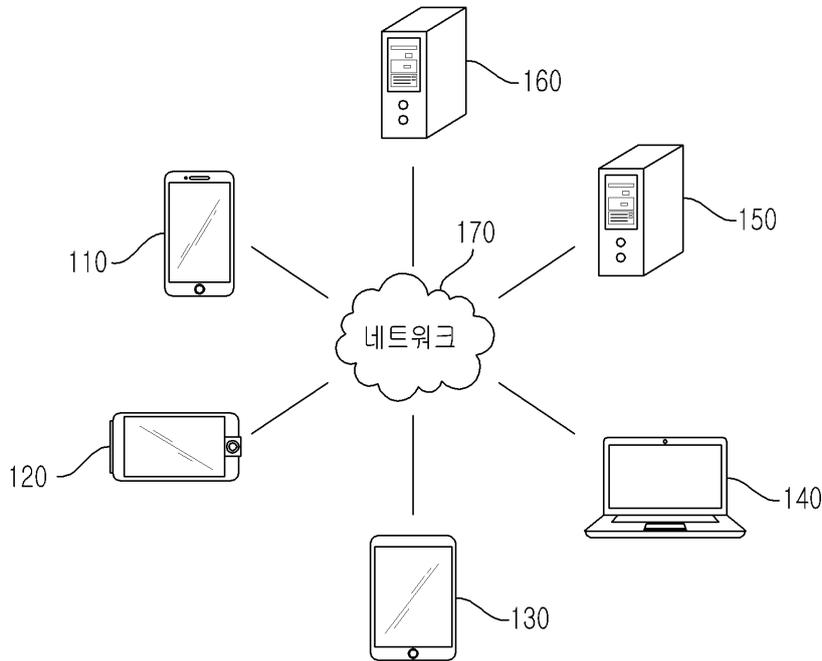
[0099] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 매체는 컴퓨터로 실행 가능한 프로그램을 계속 저장하거나, 실행 또는 다운로드를 위해 임시 저장하는 것일 수도 있다. 또한, 매체는 단일 또는 수개 하드웨어가 결합된 형태의 다양한 기록수단 또는 저장수단일 수 있는데, 어떤 컴퓨터 시스템에 직접 접속되는 매체에 한정되지 않고, 네트워크 상에 분산 존재하는 것일 수도 있다. 매체의 예시로는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM 및 DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical medium), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등을 포함하여 프로그램 명령어가 저장되도록 구성된 것이 있을 수 있다. 또한, 다른 매체의 예시로, 어플리케이션을 유통하는 앱 스토어나 기타 다양한 소프트웨어를 공급 내지 유통하는 사이트, 서버 등에서 관리하는 기록매체 내지 저장매체도 들 수 있다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

[0100] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 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.

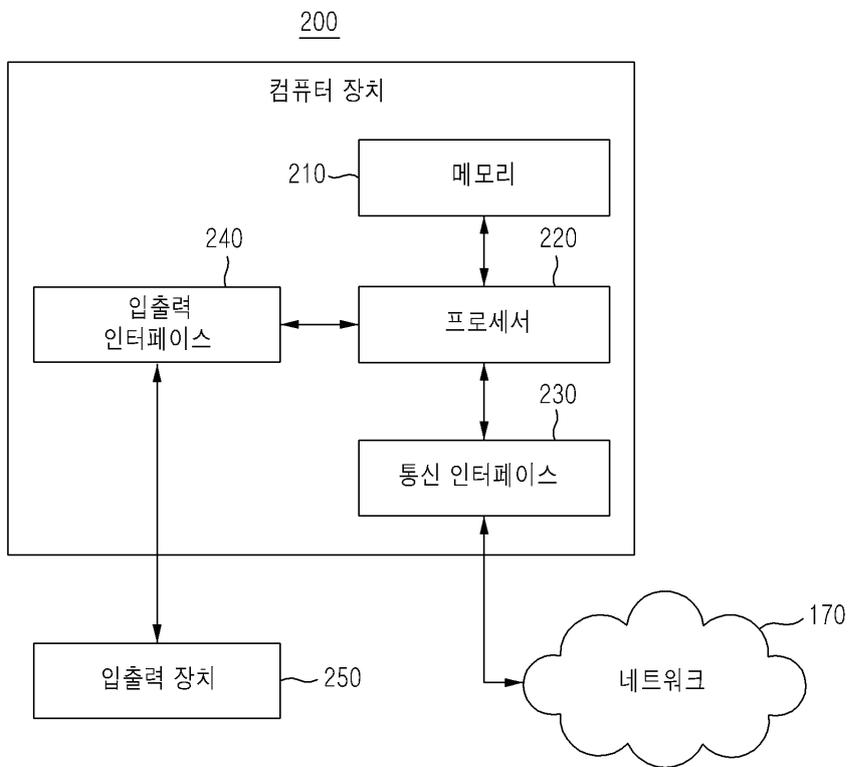
[0101] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 청구범위와 균등한 것들도 후술하는 청구범위의 범위에 속한다.

도면

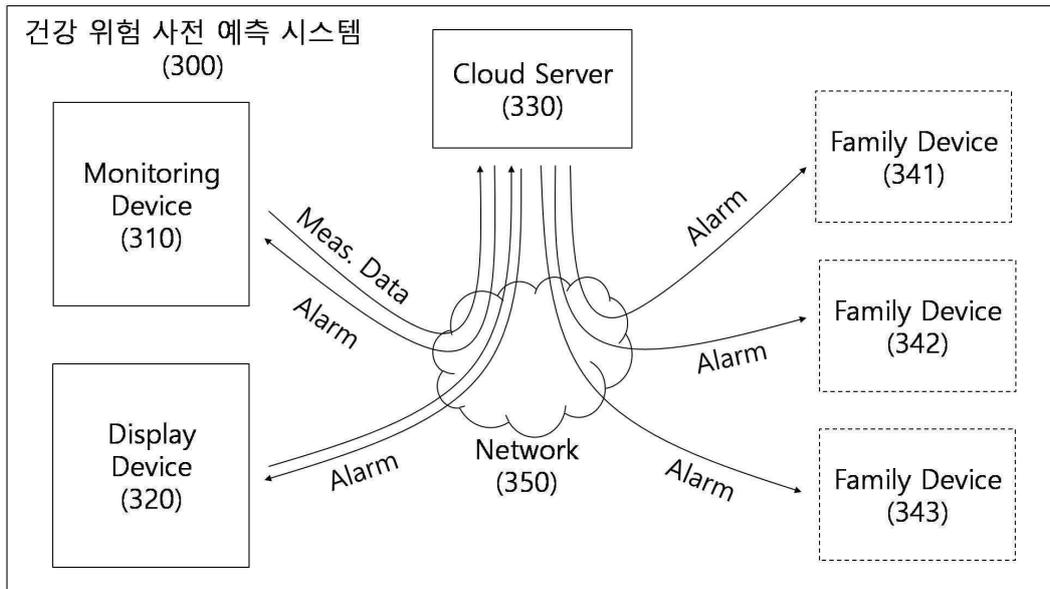
도면1



도면2



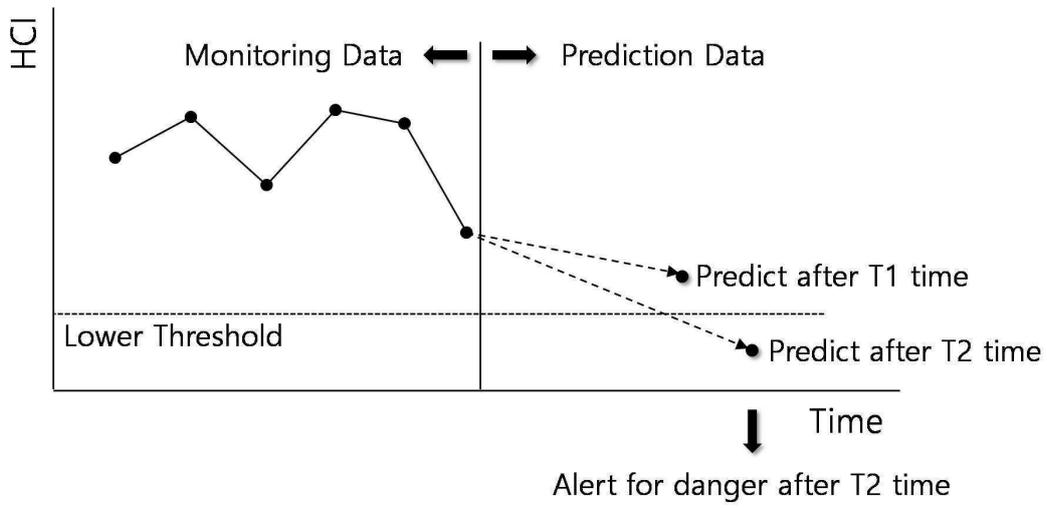
도면3



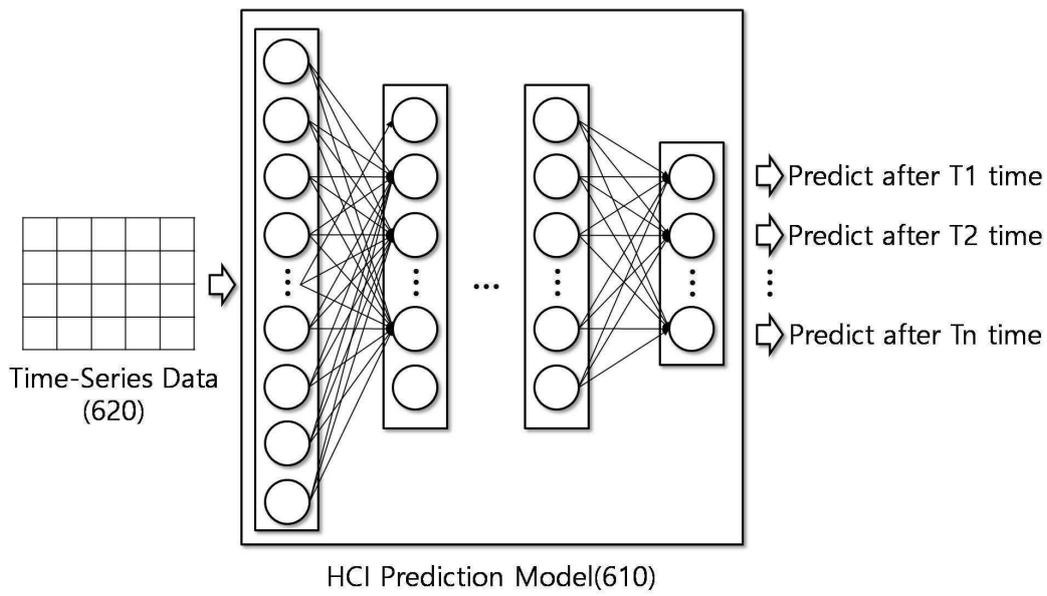
도면4

HCI	Item #1									
	Item #2									
	Item #3									
	Item #4									
		t_0	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	t_7	t_8
		Time								

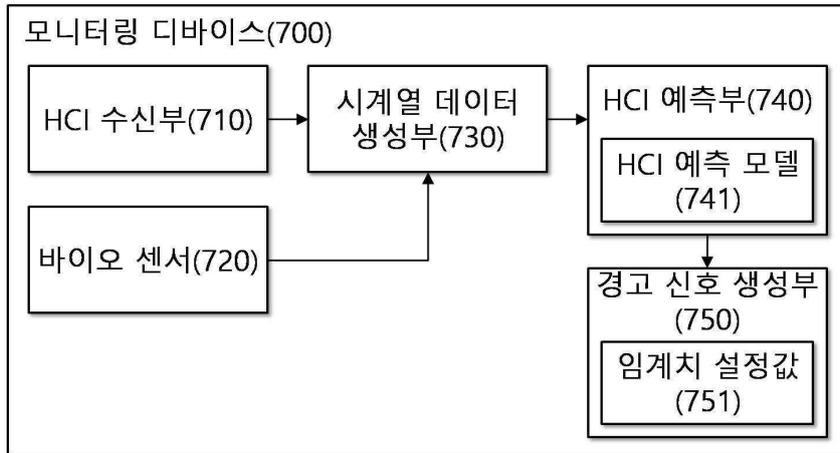
도면5



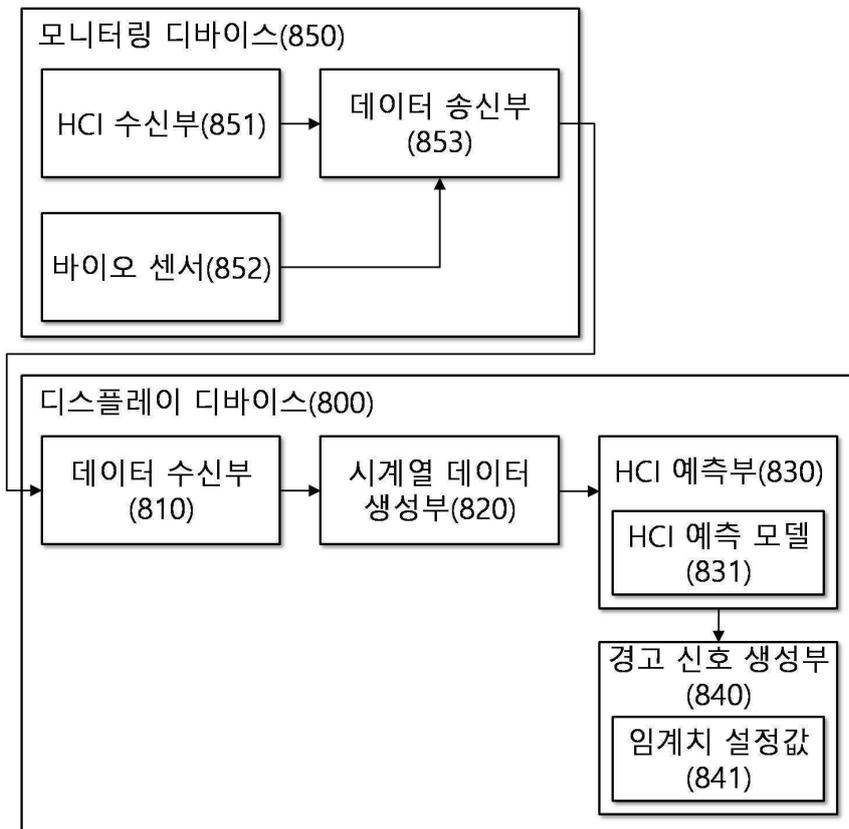
도면6



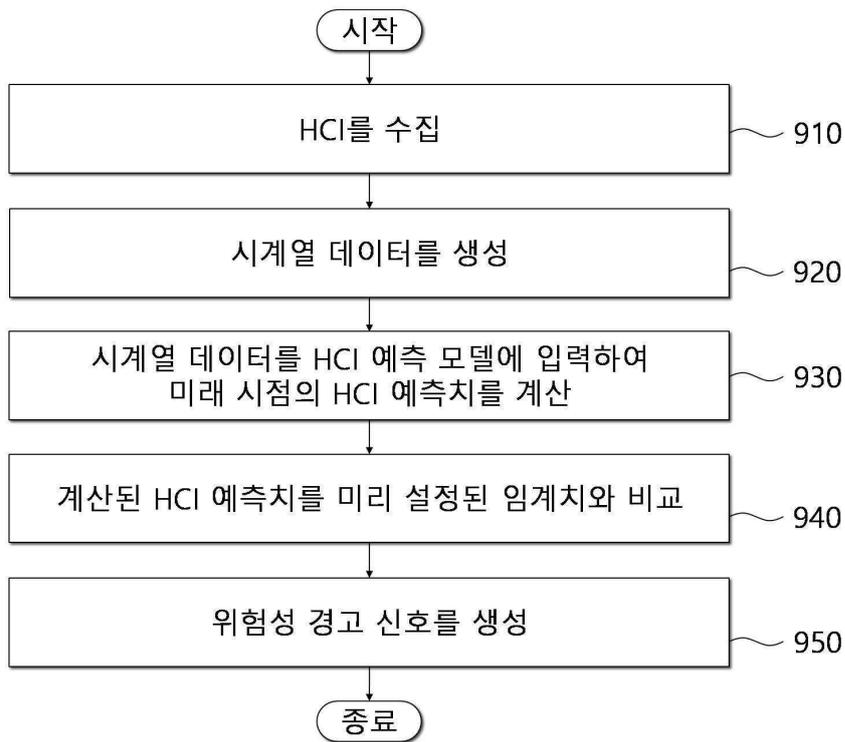
도면7



도면8



도면9

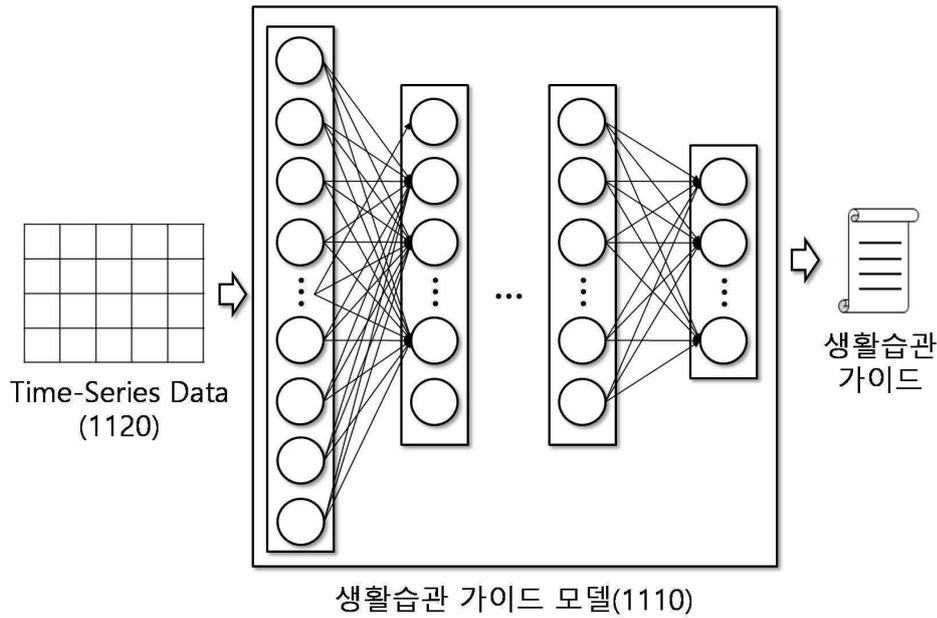


도면10

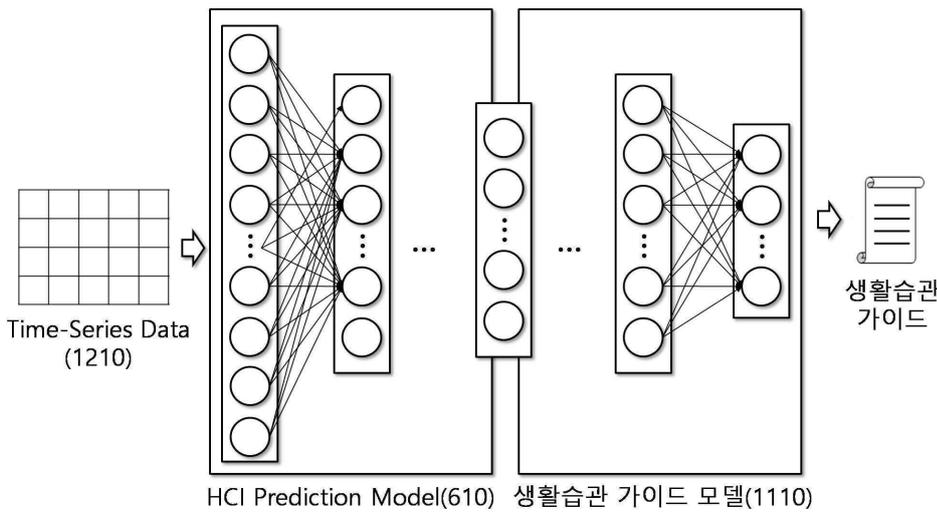
<생활습관 가이드>

- ▶ 식사량 조절:
식사량을 10% 줄이세요.
- ▶ 운동량 조절:
하루 30분 더 운동하세요.
- ▶ 수면량 조절:
지금처럼 수면하세요.

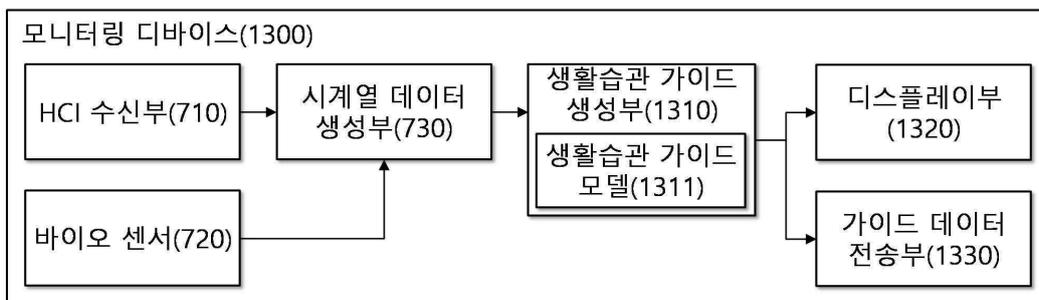
도면11



도면12



도면13



도면14

