



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0074302
(43) 공개일자 2025년05월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/145 (2025.01) A61B 5/00 (2021.01)
G16H 10/60 (2018.01) G16H 50/20 (2018.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/14532 (2013.01)
A61B 5/7267 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0161198
(22) 출원일자 2023년11월20일
심사청구일자 2023년11월20일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
이지민
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 (반연리, 울산과학기술)
장필립
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 (반연리, 울산과학기술)
(74) 대리인
특허법인 수

전체 청구항 수 : 총 21 항

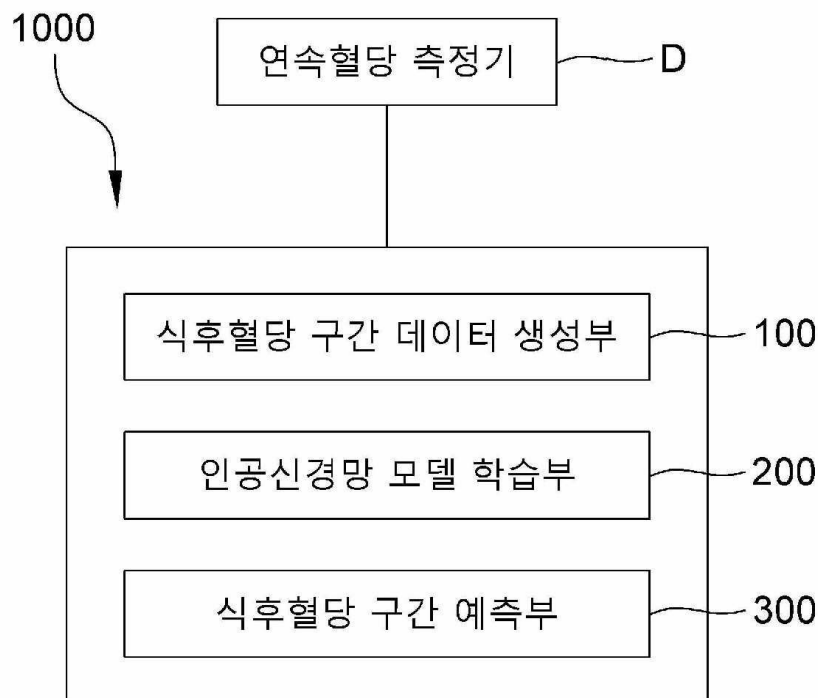
(54) 발명의 명칭 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법 및 시스템

(57) 요약

본 발명은 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법 및 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 인공 신경망을 이용하여 피검자의 연속혈당 데이터에서 식후혈당 구간을 분리할 수 있어 피검자가 별도로 음식 섭취 및 식사 기록을 하지 않아도 식후혈당의 분석이 가능하며, 피검자의 나이, 성별과 같은 개인정보를 필요로 하지

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



않아 사용자의 접근성을 보다 향상시킬 수 있는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법 및 시스템에 관한 것이다.

본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법은 인공지능망을 이용하여 피검자의 연속혈당 데이터에서 식후혈당 구간을 분리하기 위한 방법에 있어서, 제 1 피검자의 연속혈당을 측정하고, 음식 섭취 시점을 기록하여 식후혈당 구간 데이터를 생성하는 식후혈당 구간 데이터 생성 단계; 측정된 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터로부터 식후혈당 구간을 예측하고, 실제 식후혈당 구간에 대한 정보를 나타내는 상기 식후혈당 구간 데이터와 예측된 식후혈당 구간 간의 손실 함수 값을 기반으로 인공지능망 모델을 학습시키는 인공지능망 모델 학습 단계; 및 학습된 인공지능망 모델에 제 2 피검자의 연속혈당 데이터를 입력하여 상기 제 2 피검자의 연속혈당 데이터 내에서 식후혈당 구간을 예측하는 식후혈당 구간 예측 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

G16H 10/60 (2021.08)

G16H 50/20 (2018.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1465040131
과제번호	HI21C1161030021
부처명	보건복지부
과제관리(전문)기관명	한국보건산업진흥원
연구사업명	의료데이터보호·활용기술개발(R&D)
연구과제명	인공지능 기반 희귀뇌질환 영상 합성데이터 생성기술 및 진단보조 기술 개발
기 여 율	35.00/100
과제수행기관명	울산과학기술원
연구기간	2023.01.01 ~ 2023.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711181824
과제번호	2021R1F1A105781811
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)
연구과제명	두경부암/전립선암 방사선치료를 위한 딥러닝 기반 컴퓨터 단층영상 금속인공음영
제거 기술 연구	
기 여 율	35.00/100
과제수행기관명	울산과학기술원
연구기간	2023.03.01 ~ 2024.02.29

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711193983
과제번호	2020-0-01336
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송혁신인재양성
연구과제명	인공지능대학원지원(울산과학기술원)
기 여 율	30.00/100
과제수행기관명	울산과학기술원
연구기간	2023.01.01 ~ 2023.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

인공신경망을 이용하여 피검자의 연속혈당 데이터에서 식후혈당 구간을 분리하기 위한 방법에 있어서,

제 1 피검자의 연속혈당을 측정하고, 음식 섭취 시점을 기록하여 식후혈당 구간 데이터를 생성하는 식후혈당 구간 데이터 생성 단계(S100);

측정된 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터로부터 식후혈당 구간을 예측하고, 실제 식후혈당 구간에 대한 정보를 나타내는 상기 식후혈당 구간 데이터와 예측된 식후혈당 구간 간의 손실 함수 값을 기반으로 인공신경망 모델을 학습시키는 인공신경망 모델 학습 단계(S200); 및

학습된 인공신경망 모델에 제 2 피검자의 연속혈당 데이터를 입력하여 상기 제 2 피검자의 연속혈당 데이터 내에서 식후혈당 구간을 예측하는 식후혈당 구간 예측 단계(S300);를 포함하는 것을 특징으로 하는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 식후혈당 구간 데이터 생성 단계(S100)는,

일정시간 동안 상기 제 1 피검자의 연속혈당을 측정하여 연속혈당 데이터를 수집하는 연속혈당 데이터 수집 단계(S110); 및

상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점을 기록하여 식후혈당 구간 데이터를 생성하고 상기 인공신경망 모델의 학습 데이터로 수집하는 인공신경망 학습 데이터 수집 단계(S120);를 포함하는 것을 특징으로 하는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 인공신경망 학습 데이터 수집 단계(S120)는,

상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 병합하여 상기 식후혈당 구간 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 인공신경망 학습 데이터 수집 단계(S120)는,

상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 검토하여 음식 섭취 시점의 기록이 누락된 것으로 추정되는 시점이 존재하는 경우, 해당 시점을 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터 내에 추가하는 것을 특징으로 하는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 인공신경망 학습 데이터 수집 단계(S120)는,

상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점 및 시간대의 패턴을 분석하여 음식 섭취 시점 기록의 누락 여부를 추정하는

것을 특징으로 하는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 인공지능망 학습 데이터 수집 단계(S120)는,

검토자가 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 직접 검토하여 음식 섭취 시점 기록의 누락 여부를 추정하는 것을 특징으로 하는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법.

청구항 7

제 2항에 있어서,

상기 인공지능망 학습 데이터 수집 단계(S120)는,

상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 검토하여 음식 섭취 시점의 기록이 누락된 것으로 추정되는 시점이 존재하지 않는 경우, 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 병합하도록 진행되는 것을 특징으로 하는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법.

청구항 8

제 2항에 있어서,

상기 연속혈당 데이터는,

피검자가 연속혈당 측정기를 착용하고 있는 동안 측정된 혈당 데이터를 나타내는 것을 특징으로 하는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 인공지능망 학습 단계(S200)는,

인공지능망 모델에 제 1 피검자의 연속혈당 데이터를 입력시키는 연속혈당 데이터 입력 단계(S210);

인공지능망 모델을 기반으로 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터 내의 각 시점마다 식후혈당 구간에 해당하는 지 판단하여 식후혈당 구간을 예측하는 학습용 식후혈당 구간 예측 단계(S220); 및

예측된 상기 제 1 피검자의 식후혈당 구간과 실제 식후혈당 구간을 비교하여 손실 함수 값을 계산하고, 계산된 손실 함수 값을 감소시키는 방향으로 상기 인공지능망 모델을 학습시키는 손실 함수 값 계산 단계(S230);를 포함하는 것을 특징으로 하는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 손실 함수 값 계산 단계(S230)는,

상기 손실 함수 값이 기설정된 기준값 미만으로 감소할 때까지 상기 인공지능망 모델을 학습시키는 것을 특징으로 하는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 손실 함수 값은,

교차 엔트로피 오차(Cross entropy error) 방식을 활용한 손실 함수를 통해 계산되는 것을 특징으로 하는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법.

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 손실 함수 값은,

오차 제곱합(Sum of squares for error) 방식을 활용한 손실 함수를 통해 계산되는 것을 특징으로 하는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법.

청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 식후혈당 구간은,

피검자의 혈당 수치가 음식 섭취 시점으로부터 공복 혈당 수치로 돌아오는 시점까지의 구간을 나타내는 것을 특징으로 하는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법.

청구항 14

인공신경망을 이용하여 피검자의 연속혈당 데이터에서 식후혈당 구간을 분리하기 위한 시스템에 있어서,

연속혈당 측정기로부터 제 1 피검자의 연속혈당 데이터를 전달받고, 음식 섭취 시점을 기록하여 식후혈당 구간 데이터를 생성하도록 구비되는 식후혈당 구간 데이터 생성부(100);

상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터로부터 식후혈당 구간을 예측하고, 실제 식후혈당 구간에 대한 정보를 나타내는 상기 식후혈당 구간 데이터와 예측된 식후혈당 구간 간의 손실 함수 값을 기반으로 인공신경망 모델을 학습시키도록 구비되는 인공신경망 모델 학습부(200);

학습된 상기 인공신경망 모델에 제 2 피검자의 연속혈당 데이터를 입력하여 상기 제 2 피검자의 연속혈당 데이터 내에서 식후혈당 구간을 예측하도록 구비되는 식후혈당 구간 예측부(300);를 포함하는 것을 특징으로 하는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 시스템.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 식후혈당 구간 데이터 생성부(100)는,

상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점을 기록하여 식후혈당 구간 데이터를 생성하고 상기 인공신경망 모델의 학습 데이터로 수집하는 것을 특징으로 하는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 시스템.

청구항 16

제 14항에 있어서,

상기 식후혈당 구간 데이터 생성부(100)는,

상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 병합하여 상기 식후혈당 구간 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 시스템.

청구항 17

제 14항에 있어서,

상기 식후혈당 구간 데이터 생성부(100)는,

상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 검토하여 음식 섭취 시점의 기록이 누락된 것으로 추정되는 시점이 존재하는 경우, 해당 시점을 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터 내에 추가하는 것을 특징으로 하는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 시스템.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 식후혈당 구간 데이터 생성부(100)는,

상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점 및 시간대의 패턴을 분석하여 음식 섭취 시점 기록의 누락 여부를 추정하는 것을 특징으로 하는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 시스템.

청구항 19

제 14항에 있어서,

상기 식후혈당 구간 데이터 생성부(100)는,

상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 검토하여 음식 섭취 시점의 기록이 누락된 것으로 추정되는 시점이 존재하지 않는 경우, 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 병합하는 것을 특징으로 하는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 시스템.

청구항 20

제 14항에 있어서,

상기 인공신경망 모델 학습부(200)는,

인공신경망 모델을 기반으로 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터 내의 각 시점마다 식후혈당 구간에 해당하는 지 판단하여 식후혈당 구간을 예측하며, 예측된 상기 제 1 피검자의 식후혈당 구간과 실제 식후혈당 구간을 비교하여 손실 함수 값을 계산하고, 계산된 손실 함수 값을 감소시키는 방향으로 상기 인공신경망 모델을 학습시키는 것을 특징으로 하는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 시스템.

청구항 21

제 14항에 있어서,

상기 인공신경망 모델 학습부(200)는,

상기 손실 함수 값이 기설정된 기준값 미만으로 감소할 때까지 상기 인공신경망을 학습시키는 것을 특징으로 하는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법 및 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 인공신경망을 이용하여 피검자의 연속혈당 데이터에서 식후혈당 구간을 분리할 수 있어 피검자가 별도로 음식 섭취 및 식사 기록을 하지 않아도 식후혈당의 분석이 가능하며, 피검자의 나이, 성별과 같은 개인정보를 필요로 하지 않아 사용자의 접근성을 보다 향상시킬 수 있는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 당뇨병은 혈액에 포함된 글루코오스(glucose)의 양이 정상치보다 높은 증상을 말하는 것으로 일반적으로 공복 혈당이 126mg/dL 이상, 식후 2시간이 지났을 무렵 200mg/dL 이상이면 당뇨병으로 분류된다.

[0003] 이러한 당뇨병은 대사이상에 기인하는 대표적인 만성질환으로 급속한 경제성장과 함께 식생활의 서구화에 따른 과다한 영양섭취, 운동부족, 스트레스 등으로 인하여 유병률이 계속 증가하고 있는 추세이다.

[0004] 이때, 당뇨병은 인슐린 분비의 절대적 또는 상대적인 부족이나 표적세포에서의 인슐린의 지속적인 적절한 관리의 어려움이 있으며, 망막, 신장, 신경에 나타나는 미세혈관 합병증과 동맥경화, 심혈관 질환 같은 거대 혈관 합병증을 유발하여 심각한 경우 목숨까지 위협할 수 있는 위험한 병이다.

- [0005] 즉, 당뇨병은 평생관리가 요구되는 만성질환으로 그 자체보다는 그로 인한 합병증이 중요시되며, 양질의 삶을 유지 및 당뇨병성 만성합병증을 예방할 수 있는 유일한 길은 엄격한 혈당조절이라고 할 수 있다.
- [0006] 혈당은 음식물 섭취 등 다양한 원인으로 시간에 따라 변화하며, 정확한 혈당 데이터를 파악하기 위해서는 지속적으로 혈당 데이터를 측정할 필요가 있다.
- [0007] 다만, 지속적으로 기록된 혈당 데이터를 활용하기 위해서는 데이터의 정확성이 기본 되어야 하나, 혈당 측정기의 이용자가 혈당 측정기의 시간 셋팅을 하지 않거나, 날짜와 시간을 확인하지 않는 경우, 날짜와 시간이 정확하게 기록되지 않는 오류가 발생하는 문제가 있다.
- [0008] 또한, 식전 혈당의 구분을 아침식사/점심식사/저녁식사/간식 전, 후와 같이 기재하는 경우, 정확히 언제 측정이 되었는지 모르기 때문에 데이터가 정확하지 않은 문제점이 있다.
- [0009] 그리고, 혈당 측정기의 이용자가 혈당을 측정하고 식전/식후 혈당을 혈당 측정기의 버튼을 사용하여 구분을 하여야 하나, 실제로 이용자는 혈당 측정 종료 후, 대부분 이 과정을 간과하는 경우가 많아 식전/식후 혈당이 구분되지 않거나, 미구분 상태로 혈당이 입력되어 혈당 수치의 판단 기준이 모호해져 정확한 혈당 데이터를 파악하기 어려운 문제점이 있다.
- [0010] 최근에는 이러한 문제점을 해결하기 위해 한국등록특허 제10-1532839호에 기재된 기술이 제안되었으나, 측정자의 혈당 측정 시의 상태 정보를 강제 입력할 수 있도록 함으로써 측정자의 정확한 혈당 데이터의 획득이 가능한 장점이 있으나, 이는 측정자가 직접 공복, 식후 2시간 등과 같은 식사 및 음식 섭취 시점에 대한 기록을 수시로 해야만 하는 한계점이 여전히 존재하였다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1532839호(2015.06.30)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로, 보다 상세하게는 인공지능망을 이용하여 피검자의 연속혈당 데이터에서 식후혈당 구간을 분리할 수 있어 피검자가 별도로 음식 섭취 및 식사 기록을 하지 않아도 식후혈당의 분석이 가능하며, 피검자의 나이, 성별과 같은 개인정보를 필요로 하지 않아 사용자의 접근성을 보다 향상시킬 수 있는 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법 및 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법은 인공지능망을 이용하여 피검자의 연속혈당 데이터에서 식후혈당 구간을 분리하기 위한 방법에 있어서, 제 1 피검자의 연속혈당을 측정하고, 음식 섭취 시점을 기록하여 식후혈당 구간 데이터를 생성하는 식후혈당 구간 데이터 생성 단계; 측정된 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터로부터 식후혈당 구간을 예측하고, 실제 식후혈당 구간에 대한 정보를 나타내는 상기 식후혈당 구간 데이터와 예측된 식후혈당 구간 간의 손실 함수 값을 기반으로 인공지능망 모델을 학습시키는 인공지능망 모델 학습 단계; 및 학습된 인공지능망 모델에 제 2 피검자의 연속혈당 데이터를 입력하여 상기 제 2 피검자의 연속혈당 데이터 내에서 식후혈당 구간을 예측하는 식후혈당 구간 예측 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 보다 상세하게는, 상기 식후혈당 구간 데이터 생성 단계는, 일정시간 동안 상기 제 1 피검자의 연속혈당을 측정하여 연속혈당 데이터를 수집하는 연속혈당 데이터 수집 단계; 및 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점을 기록하여 식후혈당 구간 데이터를 생성하고 상기 인공지능망 모델의 학습 데이터로 수집하는 인공지능망 학습 데이터 수집 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 보다 상세하게는, 상기 인공지능망 학습 데이터 수집 단계는, 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상

기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 병합하여 상기 식후혈당 구간 데이터를 생성하는 것을 특징으로 한다.

- [0016] 보다 상세하게는, 상기 인공신경망 학습 데이터 수집 단계는, 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 검토하여 음식 섭취 시점의 기록이 누락된 것으로 추정되는 시점이 존재하는 경우, 해당 시점을 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터 내에 추가하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 보다 상세하게는, 상기 인공신경망 학습 데이터 수집 단계는, 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점 및 시간대의 패턴을 분석하여 음식 섭취 시점 기록의 누락 여부를 추정하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 보다 상세하게는, 상기 인공신경망 학습 데이터 수집 단계는, 검토자가 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 직접 검토하여 음식 섭취 시점 기록의 누락 여부를 추정하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 보다 상세하게는, 상기 인공신경망 학습 데이터 수집 단계는, 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 검토하여 음식 섭취 시점의 기록이 누락된 것으로 추정되는 시점이 존재하지 않는 경우, 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 병합하도록 진행되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 보다 상세하게는, 상기 연속혈당 데이터는, 피검자가 연속혈당 측정기를 착용하고 있는 동안 측정된 혈당 데이터를 나타내는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 보다 상세하게는, 상기 인공신경망 학습 단계는, 인공신경망 모델에 제 1 피검자의 연속혈당 데이터를 입력시키는 연속혈당 데이터 입력 단계; 인공신경망 모델을 기반으로 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터 내의 각 시점마다 식후혈당 구간에 해당하는지 판단하여 식후혈당 구간을 예측하는 학습용 식후혈당 구간 예측 단계; 및 예측된 상기 제 1 피검자의 식후혈당 구간과 실제 식후혈당 구간을 비교하여 손실 함수 값을 계산하고, 계산된 손실 함수 값을 감소시키는 방향으로 상기 인공신경망 모델을 학습시키는 손실 함수 값 계산 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 보다 상세하게는, 상기 손실 함수 값 계산 단계는, 상기 손실 함수 값이 기설정된 기준값 미만으로 감소할 때까지 상기 인공신경망 모델을 학습시키는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 보다 상세하게는, 상기 손실 함수 값은, 교차 엔트로피 오차(Cross entropy error) 방식을 활용한 손실 함수를 통해 계산되는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 보다 상세하게는, 상기 손실 함수 값은, 오차 제곱합(Sum of squares for error) 방식을 활용한 손실 함수를 통해 계산되는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 보다 상세하게는, 상기 식후혈당 구간은, 피검자의 혈당 수치가 음식 섭취 시점으로부터 공복 혈당 수치로 돌아오는 시점까지의 구간을 나타내는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 시스템은 인공신경망을 이용하여 피검자의 연속혈당 데이터에서 식후혈당 구간을 분리하기 위한 시스템에 있어서, 연속혈당 측정기로부터 제 1 피검자의 연속혈당 데이터를 전달받고, 음식 섭취 시점을 기록하여 식후혈당 구간 데이터를 생성하도록 구비되는 식후혈당 구간 데이터 생성부; 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터로부터 식후혈당 구간을 예측하고, 실제 식후혈당 구간에 대한 정보를 나타내는 상기 식후혈당 구간 데이터와 예측된 식후혈당 구간 간의 손실 함수 값을 기반으로 인공신경망 모델을 학습시키도록 구비되는 인공신경망 모델 학습부; 학습된 상기 인공신경망 모델에 제 2 피검자의 연속혈당 데이터를 입력하여 상기 제 2 피검자의 연속혈당 데이터 내에서 식후혈당 구간을 예측하도록 구비되는 식후혈당 구간 예측부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 보다 상세하게는, 상기 식후혈당 구간 데이터 생성부는, 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점을 기록하여 식후혈당 구간 데이터를 생성하고 상기 인공신경망 모델의 학습 데이터로 수집하는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 보다 상세하게는, 상기 식후혈당 구간 데이터 생성부는, 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 병합하여 상기 식후혈당 구간 데이터를 생성하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 보다 상세하게는, 상기 식후혈당 구간 데이터 생성부는, 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제

1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 검토하여 음식 섭취 시점의 기록이 누락된 것으로 추정되는 시점이 존재하는 경우, 해당 시점을 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터 내에 추가하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 보다 상세하게는, 상기 식후혈당 구간 데이터 생성부는, 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점 및 시간대의 패턴을 분석하여 음식 섭취 시점 기록의 누락 여부를 추정하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 보다 상세하게는, 상기 식후혈당 구간 데이터 생성부는, 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 검토하여 음식 섭취 시점의 기록이 누락된 것으로 추정되는 시점이 존재하지 않는 경우, 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 병합하는 것을 특징으로 한다.

[0032] 보다 상세하게는, 상기 인공신경망 모델 학습부는, 인공신경망 모델을 기반으로 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터 내의 각 시점마다 식후혈당 구간에 해당하는지 판단하여 식후혈당 구간을 예측하며, 예측된 상기 제 1 피검자의 식후혈당 구간과 실제 식후혈당 구간을 비교하여 손실 함수 값을 계산하고, 계산된 손실 함수 값을 감소시키는 방향으로 상기 인공신경망 모델을 학습시키는 것을 특징으로 한다.

[0033] 보다 상세하게는, 상기 인공신경망 모델 학습부는, 상기 손실 함수 값이 기설정된 기준값 미만으로 감소할 때까지 상기 인공신경망을 학습시키는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법은 피검자의 연속혈당 데이터 내의 실제 식후혈당 구간과 예측된 식후혈당 구간 간의 손실 함수 값을 기반으로 인공신경망 모델을 학습시킴으로써, 피검자가 식사 기록을 누락하더라도 피검자의 연속혈당 데이터로부터 식후혈당 구간을 보다 정확하게 예측할 수 있는 효과를 제공한다.

[0035] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법은 피검자의 연속혈당 데이터만을 이용하여 피검자의 식후혈당 구간을 예측하므로, 피검자의 나이, 성별과 같은 개인정보를 필요로 하지 않으므로, 개인정보의 유출 위험이 없어 사용자의 접근성을 보다 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.

[0036] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법은 손실 함수 값이 기설정된 기준값 미만으로 감소할 때까지 인공신경망 모델을 학습시키는 손실 함수 값 계산 단계를 포함함으로써, 명확한 기준값을 기반으로 인공신경망 모델을 학습시키므로 보다 효율적인 인공신경망 모델의 학습이 가능하며, 이를 기반으로 보다 정확한 피검자의 식후혈당 구간에 대한 예측을 진행할 수 있는 효과를 제공한다.

[0037] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 시스템은 손실 함수 값이 기설정된 기준값 미만으로 감소할 때까지 인공신경망 모델을 학습시키는 인공신경망 모델 학습부를 포함함으로써, 명확한 기준값을 기반으로 인공신경망 모델을 학습시키므로 보다 효율적인 인공신경망 모델의 학습이 가능하며, 이를 기반으로 보다 정확한 피검자의 식후혈당 구간에 대한 예측을 진행할 수 있는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 시스템을 나타낸 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법의 진행 순서를 도식화한 블록 순서도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법을 구성하는 식후혈당 구간 데이터 생성 단계의 진행 순서를 도식화한 블록 순서도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법을 구성하는 식후혈당 구간 데이터 생성 단계에 대한 세부 구성의 일예를 나타낸 블록 순서도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법을 구성하는 인공신경망 모델 학습 단계의 진행 순서를 도식화한 블록 순서도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법을 구성하는 인공신경망

모델 학습단계에 대한 세부 구성의 일예를 나타낸 블록 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0039] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다.
- [0040] 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.
- [0041] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 본 발명의 바람직한 실시예들에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0042] 먼저, 도 1을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 시스템에 대해 설명하도록 한다.
- [0043] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 시스템을 나타낸 구성도이다.
- [0044] 여기서, 본 발명의 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 시스템은 인공지능망을 이용하여 피검자의 연속혈당 데이터에서 식후혈당 구간을 분리하기 위한 시스템이다.
- [0045] 이때, 상기 식후혈당 구간은 피검자의 혈당 수치가 음식 섭취 시점으로부터 공복 혈당 수치로 돌아오는 시점까지의 구간을 나타낸다.
- [0046] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 시스템(1000)은 식후혈당 구간 데이터 생성부(100), 인공지능망 모델 학습부(200) 및 식후혈당 구간 예측부(300)를 포함한다.
- [0047] 먼저, 상기 식후혈당 구간 데이터 생성부(100)는 연속혈당 측정기(D)로부터 제 1 피검자의 연속혈당 데이터를 전달받고, 음식 섭취 시점을 기록하여 식후혈당 구간 데이터를 생성하도록 구비된다.
- [0048] 여기서, 상기 연속혈당 데이터는 피검자가 연속혈당 측정기를 착용하고 있는 동안 측정된 혈당 데이터를 나타낸다.
- [0049] 그리고, 상기 식후혈당 구간 데이터 생성부(100)는 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점을 기록하여 식후혈당 구간 데이터를 생성하고 상기 인공지능망 모델의 학습 데이터로 수집하는 것을 특징으로 한다.
- [0050] 보다 상세하게는, 상기 식후혈당 구간 데이터 생성부(100)는 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 병합하여 상기 식후혈당 구간 데이터를 생성한다.
- [0051] 또한, 상기 식후혈당 구간 데이터 생성부(100)는 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 검토하여 음식 섭취 시점의 기록이 누락된 것으로 추정되는 시점이 존재하는 경우, 해당 시점을 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터 내에 추가하는 것을 특징으로 한다.
- [0052] 여기서, 상기 식후혈당 구간 데이터 생성부(100)는 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점 및 시간대의 패턴을 분석하여 음식 섭취 시점 기록의 누락 여부를 추정하는 것을 특징으로 한다.
- [0053] 그리고, 상기 식후혈당 구간 데이터 생성부(100)는 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 검토하여 음식 섭취 시점의 기록이 누락된 것으로 추정되는 시점이 존재하지 않는 경우, 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 병합한다.
- [0055] 다음으로, 상기 인공지능망 모델 학습부(200)는 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터로부터 식후혈당 구간을 예

측하고, 실제 식후혈당 구간에 대한 정보를 나타내는 상기 식후혈당 구간 데이터와 예측된 식후혈당 구간 간의 손실 함수 값을 기반으로 인공신경망 모델을 학습시키도록 구비된다.

- [0056] 보다 상세하게는, 상기 인공신경망 모델 학습부(200)는 인공신경망 모델을 기반으로 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터 내의 각 시점마다 식후혈당 구간에 해당하는지 판단하여 식후혈당 구간을 예측하며, 예측된 상기 제 1 피검자의 식후혈당 구간과 실제 식후혈당 구간을 비교하여 손실 함수 값을 계산한다.
- [0057] 이어서, 상기 인공신경망 모델 학습부(200)는 계산된 손실 함수 값을 감소시키는 방향으로 상기 인공신경망 모델을 학습시키는 것을 특징으로 한다.
- [0058] 여기서, 상기 인공신경망 모델 학습부(200)는 상기 손실 함수 값이 기설정된 기준값 미만으로 감소할 때까지 상기 인공신경망을 학습시키는 것을 특징으로 한다.
- [0059] 일례로, 상기 손실 함수 값은 교차 엔트로피 오차(Cross entropy error) 방식을 활용한 손실 함수를 통해 계산될 수 있다.
- [0060] 다른 예로, 상기 손실 함수 값은 오차 제곱합(Sum of squares for error) 방식을 활용한 손실 함수를 통해 계산될 수 있다.
- [0061] 이에 따라, 본 발명의 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 시스템은 손실 함수 값이 기설정된 기준값 미만으로 감소할 때까지 인공신경망 모델을 학습시키는 인공신경망 모델 학습부(200)를 포함함으로써, 명확한 기준값을 기반으로 인공신경망 모델을 학습시키므로 보다 효율적인 인공신경망 모델의 학습이 가능하며, 이를 기반으로 보다 정확한 피검자의 식후혈당 구간에 대한 예측을 진행할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0062] 또한, 본 발명의 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 시스템은 피검자의 연속혈당 데이터 내의 실제 식후혈당 구간과 예측된 식후혈당 구간 간의 손실 함수 값을 기반으로 인공신경망 모델을 학습시킴으로써, 피검자가 식사 기록을 누락하더라도 피검자의 연속혈당 데이터로부터 식후혈당 구간을 보다 정확하게 예측할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0063] 다음으로, 상기 식후혈당 구간 예측부(300)는 학습된 상기 인공신경망 모델에 제 2 피검자의 연속혈당 데이터를 입력하여 상기 제 2 피검자의 연속혈당 데이터 내에서 식후혈당 구간을 예측하도록 구비된다.
- [0064] 상술한 바와 같이, 본 발명의 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 시스템은 피검자의 연속혈당 데이터만을 이용하여 피검자의 식후혈당 구간을 예측하므로, 피검자의 나이, 성별과 같은 개인정보를 필요로 하지 않으므로, 개인정보의 유출 위험이 없어 사용자의 접근성을 보다 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.
- [0066] 다음으로, 도 2 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법에 대해 설명하도록 한다.
- [0067] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법의 진행 순서를 도식화한 블록 순서도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법을 구성하는 식후혈당 구간 데이터 생성 단계의 진행 순서를 도식화한 블록 순서도이고, 도 4는 식후혈당 구간 데이터 생성 단계에 대한 세부 구성의 일예를 나타낸 블록 순서도이다.
- [0068] 또한, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법을 구성하는 인공신경망 모델 학습 단계의 진행 순서를 도식화한 블록 순서도이며, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법을 구성하는 인공신경망 모델 학습단계에 대한 세부 구성의 일예를 나타낸 블록 순서도이다.
- [0069] 먼저, 본 발명의 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법은 인공신경망을 이용하여 피검자의 연속혈당 데이터에서 식후혈당 구간을 분리하기 위한 방법에 해당한다.
- [0070] 이때, 상기 식후혈당 구간은 피검자의 혈당 수치가 음식 섭취 시점으로부터 공복 혈당 수치로 돌아오는 시점까지의 구간을 나타낸다.
- [0071] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법(S1000)은 식후혈당 구간 데이터 생성 단계(S100), 인공신경망 모델 학습 단계(S200) 및 식후혈당 구간 예측 단계(S300)를 포함한다.
- [0072] 먼저, 상기 식후혈당 구간 데이터 생성 단계(S100)는 제 1 피검자의 연속혈당을 측정하고, 음식 섭취 시점을 기

록하여 식후혈당 구간 데이터를 생성하도록 진행된다.

- [0073] 보다 상세하게는, 상기 식후혈당 구간 데이터 생성 단계(S100)는 도 3에 도시된 바와 같이, 연속혈당 데이터 수집 단계(S110) 및 인공신경망 학습 데이터 수집 단계(S120)를 포함한다.
- [0074] 상기 연속혈당 데이터 수집 단계(S110)는 일정시간 동안 상기 제 1 피검자의 연속혈당을 측정하여 연속혈당 데이터를 수집하도록 진행된다.
- [0075] 여기서, 상기 연속혈당 데이터는 피검자가 연속혈당 측정기를 착용하고 있는 동안 측정된 혈당 데이터를 나타낸다.
- [0076] 다음으로, 상기 인공신경망 학습 데이터 수집 단계(S120)는 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점을 기록하여 식후혈당 구간 데이터를 생성하고 상기 인공신경망 모델의 학습 데이터로 수집하도록 진행된다.
- [0077] 보다 상세하게는, 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점 기록은 제 1 피검자가 스스로 음식 및 식사를 섭취한 시점을 기록하도록 구성되며, 다른 예로 타인에 의해서도 제 1 피검자의 음식 및 식사 섭취 시점의 기록이 진행될 수 있다.
- [0078] 또한, 상기 인공신경망 학습 데이터 수집 단계(S120)는 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 병합하여 상기 식후혈당 구간 데이터를 생성하도록 진행된다.
- [0079] 이때, 상기 인공신경망 학습 데이터 수집 단계(S120)는 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 검토하여 음식 섭취 시점의 기록이 누락된 것으로 추정되는 시점이 존재하는 경우, 해당 시점을 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터 내에 추가하도록 진행되는 것을 특징으로 한다.
- [0080] 일례로, 상기 인공신경망 학습 데이터 수집 단계(S120)는 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점 및 시간대의 패턴을 분석하여 음식 섭취 시점 기록의 누락 여부를 추정하도록 구성될 수 있다.
- [0081] 다른 예로, 상기 인공신경망 학습 데이터 수집 단계(S120)는 검토자가 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 직접 검토하여 음식 섭취 시점 기록의 누락 여부를 추정하도록 구성될 수 있다.
- [0082] 그리고, 인공신경망 학습 데이터 수집 단계(S120)는 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 검토하여 음식 섭취 시점의 기록이 누락된 것으로 추정되는 시점이 존재하지 않는 경우, 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터와 기록된 상기 제 1 피검자의 음식 섭취 시점에 대한 데이터를 병합하도록 진행되는 것을 특징으로 한다.
- [0084] 다음으로, 상기 인공신경망 모델 학습 단계(S200)는 측정된 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터로부터 식후혈당 구간을 예측하고, 실제 식후혈당 구간에 대한 정보를 나타내는 상기 식후혈당 구간 데이터와 예측된 식후혈당 구간 간의 손실 함수 값을 기반으로 인공신경망 모델을 학습시키도록 진행된다.
- [0085] 이에 따라, 본 발명의 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법은 피검자의 연속혈당 데이터 내의 실제 식후혈당 구간과 예측된 식후혈당 구간 간의 손실 함수 값을 기반으로 인공신경망 모델을 학습시킴으로써, 피검자가 식사 기록을 누락하더라도 피검자의 연속혈당 데이터로부터 식후혈당 구간을 보다 정확하게 예측할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0086] 여기서, 상기 인공신경망 모델 학습 단계(S200)는 도 5에 도시된 바와 같이, 연속혈당 데이터 입력 단계(S210), 학습용 식후혈당 구간 예측 단계(S220) 및 손실 함수 값 계산 단계(S230)를 포함한다.
- [0087] 먼저, 상기 연속혈당 데이터 입력 단계(S210)는 인공신경망 모델에 제 1 피검자의 연속혈당 데이터를 입력시키도록 진행된다.
- [0088] 그리고, 상기 학습용 식후혈당 구간 예측 단계(S220)는 인공신경망 모델을 기반으로 상기 제 1 피검자의 연속혈당 데이터 내의 각 시점마다 식후혈당 구간에 해당하는지 판단하여 식후혈당 구간을 예측하도록 진행된다.
- [0089] 다음으로, 상기 손실 함수 값 계산 단계(S230)는 예측된 상기 제 1 피검자의 식후혈당 구간과 실제 식후혈당 구간을 비교하여 손실 함수 값을 계산하고, 계산된 손실 함수 값을 감소시키는 방향으로 상기 인공신경망 모델을

학습시키도록 진행된다.

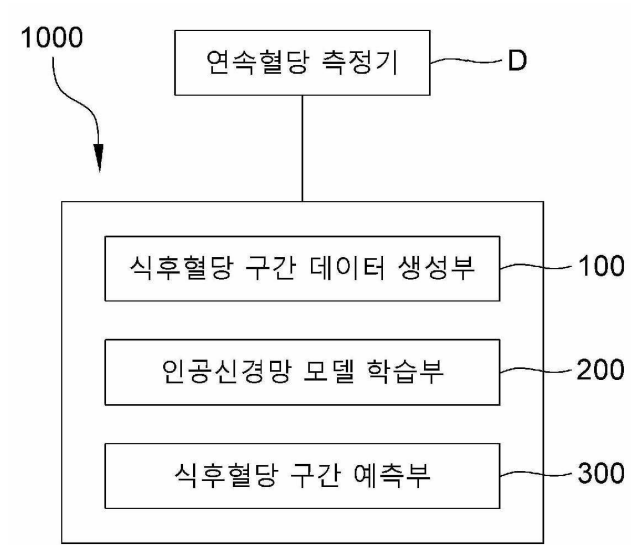
- [0090] 보다 상세하게는, 상기 손실 함수 값 계산 단계(S230)는 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 손실 함수 값이 기설정된 기준값 미만으로 감소할 때까지 상기 인공신경망 모델을 학습시키는 것을 특징으로 한다.
- [0091] 상술한 바와 같이, 본 발명의 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법은 손실 함수 값이 기설정된 기준값 미만으로 감소할 때까지 인공신경망 모델을 학습시키는 손실 함수 값 계산 단계(S230)를 포함함으로써, 명확한 기준값을 기반으로 인공신경망 모델을 학습시키므로 보다 효율적인 인공신경망 모델의 학습이 가능하며, 이를 기반으로 보다 정확한 피검자의 식후혈당 구간에 대한 예측을 진행할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0092] 일례로, 상기 손실 함수 값은 도 6에 도시된 바와 같이, 교차 엔트로피 오차(Cross entropy error) 방식을 활용한 손실 함수를 통해 계산되도록 구성될 수 있다.
- [0093] 다른 예로, 상기 손실 함수 값은 오차 제곱합(Sum of squares for error) 방식을 활용한 손실 함수를 통해 계산되도록 구성될 수 있다.
- [0094] 다음으로, 상기 식후혈당 구간 예측 단계(S300)는 상술한 인공신경망 모델 학습 단계(S200)를 통해 학습된 인공신경망 모델에 제 2 피검자의 연속혈당 데이터를 입력하여 상기 제 2 피검자의 연속혈당 데이터 내에서 식후혈당 구간을 예측하도록 진행된다.
- [0095] 이에 따라, 본 발명의 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법은 피검자의 연속혈당 데이터만을 이용하여 피검자의 식후혈당 구간을 예측하므로, 피검자의 나이, 성별과 같은 개인정보를 필요로 하지 않으므로, 개인정보의 유출 위험이 없어 사용자의 접근성을 보다 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.
- [0097] 이상에서 본 발명이 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명이 상기 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형을 꾀할 수 있다.
- [0098] 따라서, 본 발명의 사상은 상기 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위 뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등하게 또는 등가적으로 변형된 모든 것들은 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

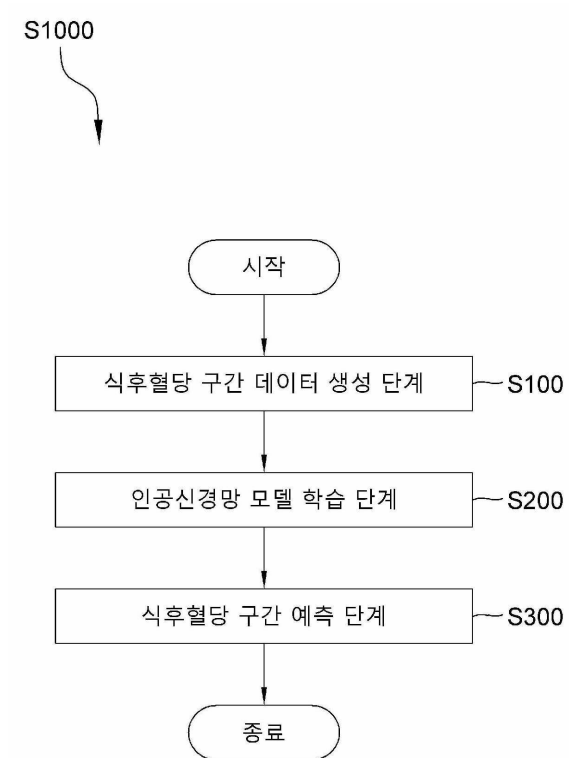
- [0099] 1000: 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 시스템
- 100: 식후혈당 구간 데이터 생성부 200: 인공신경망 모델 학습부
- 300: 식후혈당 구간 예측부 D: 연속혈당 측정기
- S1000: 딥러닝 기반 연속혈당 데이터의 식후혈당 분리 방법
- S100: 식후혈당 구간 데이터 생성 단계
- S110: 연속혈당 데이터 수집 단계
- S120: 인공신경망 학습 데이터 수집 단계
- S200: 인공신경망 모델 학습 단계
- S210: 연속혈당 데이터 입력 단계
- S220: 학습용 식후혈당 구간 예측 단계
- S230: 손실 함수 값 계산 단계
- S300: 식후혈당 구간 예측 단계

도면

도면1

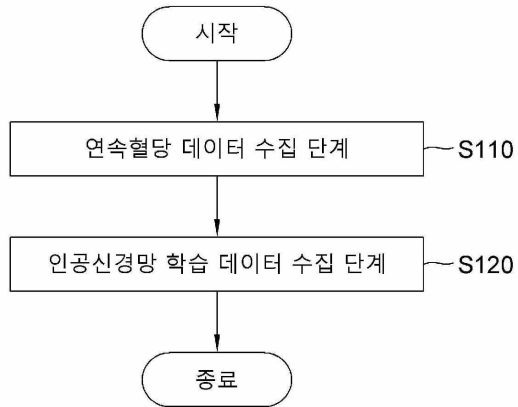


도면2

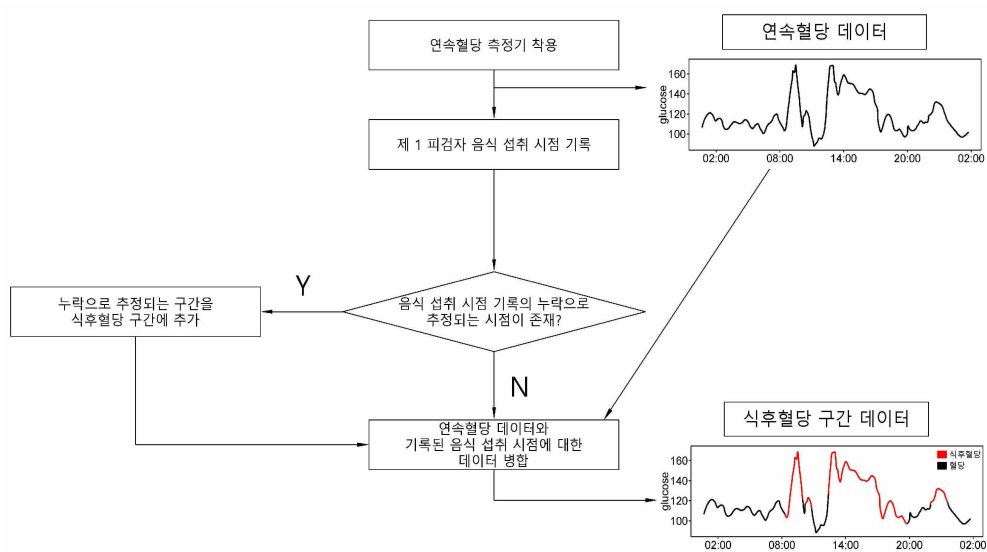


도면3

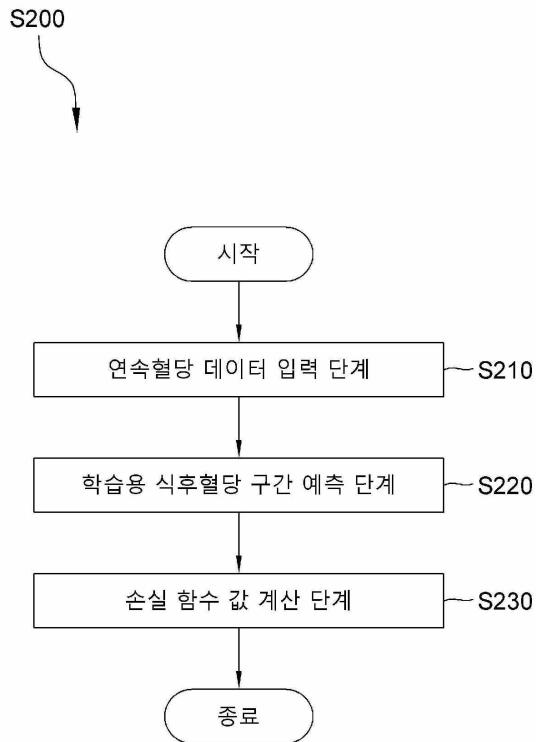
S100



도면4



도면5



도면6

