

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2022-0029173
(43) 공개일자 2022년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G16H 50/50 (2018.01) G06N 20/00 (2019.01)
G06N 3/08 (2006.01) G16H 10/20 (2018.01)
G16H 10/60 (2018.01) G16H 20/17 (2018.01)
G16H 50/70 (2018.01)

(52) CPC특허분류

G16H 50/50 (2018.01)
A61B 5/4848 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0111175

(22) 출원일자 2020년09월01일

심사청구일자 2020년09월01일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

최정완

경기도 안산시 단원구 적금로 123, 소화기내과

(74) 대리인

특허법인 피씨알

전체 청구항 수 : 총 12 항

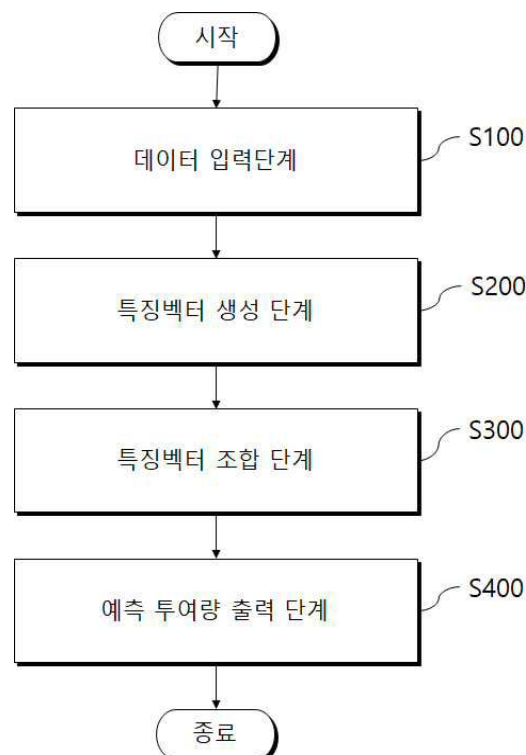
(54) 발명의 명칭 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측방법 및 예측 장치

(57) 요약

본 발명은 인공지능을 기반으로 한 약품의 효능 및 부작용 예측 모델 개발에 관한 것으로 수면내시경에 영향을 미치는 요소들인 원인 데이터 및 수면내시경 만족도를 수신하는 데이터 입력단계 상기 원인 데이터를 입력 받는 복수의 제1 노드 및 상기 수면내시경 만족도를 입력 받는 복수의 제2 노드를 이용하여, 상기 원인 데이터에 대응

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



하는 복수의 특징벡터를 생성하는 특징벡터 생성 단계 상기 복수의 제1 노드 및 제2 노드에 포함된 기여도를 예측하기 위한 가중치 정보가 학습된 주의집중 레이어(attention layer)를 이용하여, 상기 특징벡터를 조합하는 특징벡터 조합 단계 및 상기 특징벡터에 기초하여 상기 수면내시경 만족도가 90% 이상일 것으로 예측되는 수면유도제 예측 투여량을 출력하는 예측 투여량 출력 단계를 포함한다.

본 발명의 일 실시 예에 따르면, 임산부, 소아에서도 적절한 수면유도제 투여량 예측 모델을 확립할 수 있으며, 시간이 오래 걸리는 내시경 시술 및 전신마취 수술에서도 적절한 수면유도제 투여량 예측 모델을 확립할 수 있다.

(52) CPC특허분류

A61B 5/7275 (2013.01)

G06N 20/00 (2021.08)

G06N 3/08 (2013.01)

G16H 10/20 (2021.08)

G16H 10/60 (2021.08)

G16H 20/17 (2021.08)

G16H 50/70 (2018.01)

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 프로세서에 의해서 구현되는 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측방법에 있어서,

수면내시경에 영향을 미치는 요소들인 원인 데이터 및 수면내시경 만족도를 수신하는 데이터 입력단계;

상기 원인 데이터를 입력 받는 복수의 제1 노드 및 상기 수면내시경 만족도를 입력 받는 복수의 제2 노드를 이용하여, 상기 원인 데이터에 대응하는 복수의 특징벡터를 생성하는 특징벡터 생성 단계;

상기 복수의 제1 노드 및 제2 노드에 포함된 기여도를 예측하기 위한 가중치 정보가 학습된 주의집중 레이어 (attention layer)를 이용하여, 상기 특징벡터를 조합하는 특징벡터 조합 단계; 및

상기 특징벡터에 기초하여 상기 수면내시경 만족도가 90% 이상일 것으로 예측되는 수면유도제 예측 투여량을 출력하는 예측 투여량 출력 단계를 포함하는 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 원인 데이터는 환자의 상태정보 및 상기 환자에게 투여된 수면유도제의 양인 것을 특징으로 하는 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 환자의 상태정보는 몸무게, 성별, 나이, 코골이 유무, 체질량 지수(Body Max Index, BMI), 음주유무, 약물 복용 여부 또는 기저질환의 유무 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 수면내시경 만족도는 수면내시경을 수행한 환자에게 설문조사를 통하여 얻어지는 것을 특징으로 하는 수면유도제 투여량 예측방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 기여도는 상기 예측 투여량의 정확도에 따라 달라지는 것을 특징으로 하는 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측방법.

청구항 6

제 1항 내지 제5항 중 어느 한 항의 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체.

청구항 7

수면내시경에 영향을 미치는 요소들인 원인 데이터 및 수면내시경 만족도를 수신하는 수신부; 및

상기 원인 데이터 및 상기 수면내시경 만족도를 입력 받아 복수의 특징벡터를 생성하고, 상기 특징벡터를 조합하여 수면유도제 예측 투여량을 출력하는 제어부를 포함하는 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제어부는

상기 원인 데이터를 입력 받는 복수의 제1 노드 및 상기 수면내시경 만족도를 입력 받는 복수의 제2 노드를 포함하는 입력층;

상기 복수의 제1 및 제2 노드를 이용하여 상기 원인 데이터에 대응하는 복수의 특징벡터를 생성하는 특징추출 레이어;

상기 복수의 제1 노드 및 제2 노드에 포함된 기여도를 예측하기 위한 가중치 정보를 학습하고, 상기 가중치 정보를 이용하여 상기 특징벡터를 조합하는 주의집중 레이어(attention layer); 및

상기 특징벡터에 기초하여 상기 수면내시경 만족도가 90% 이상일 것으로 예측되는 수면유도제 예측 투여량을 출력하는 출력 레이어를 포함하는 것을 특징으로 하는 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측 장치.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 원인 데이터는 환자의 상태정보 및 상기 환자에게 투여된 수면유도제의 양인 것을 특징으로 하는 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 환자의 상태정보는 몸무게, 성별, 나이, 코골이 유무, 체질량 지수(Body Max Index, BMI), 음주유무, 약물 복용 여부 또는 기저질환의 유무 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측 장치.

청구항 11

제 7항에 있어서,

상기 수면내시경 만족도는 수면내시경을 수행한 환자에게 설문조사를 통하여 얻어지는 것을 특징으로 하는 수면유도제 투여량 예측 장치.

청구항 12

제 7항에 있어서,

상기 기여도는 상기 예측 투여량의 정확도에 따라 달라지는 것을 특징으로 하는 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인공지능을 기반으로 한 약품의 효능 및 부작용 예측 모델 개발에 관한 것으로, 보다 상세하게는 수면내시경시 사용되는 수면유도제의 적절량을 딥러닝을 통하여 예측하는 방법 및 예측 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 위장관 내시경 수행 시 환자 및 내시경 시술자의 편의를 위해 수면내시경이 대부분 수행되고 있다. 수면내시경은 환자에게는 불안감과 불편감을 덜어주고, 시술의사에게는 환자의 비의도적인 움직임을 제어하여 정확한 검사가 가능하게 한다. 현재 수면내시경에는 미다졸람(midazolam), 프로포폴(propofol), 디아제팜(diazepam), 메페리딘(meperidine), 페티딘(pethidine), 펜타닐(fentanyl) 등 다양한 약제가 이요되고 있으며, 각 약제에 대한 사용량은 내시경 진료 지침에 근거한 환자의 몸무게에 따라 결정되고 있다.

[0004] 그러나, 내시경 진료 지침의 권고 용량대로 약제를 투여하였을 시, 예상치 못하게 약제에 의한 호흡 억제 및 혈압 강하 등의 부작용으로 인한 응급 상황이 종종 발생한다. 또한, 적절한 진정이 유도되지 않아 추가적인 약제 투입을 지속적으로 하게 되어, 환자 및 시술의사가 수면 내시경의 장점을 느끼지 못하게 되며, 경우에 따라서는 의료 분쟁의 근원이 되기도 한다.

[0005] 따라서 약제에 의한 합병증이 발생하지 않으면서도, 적절한 진정을 유도할 수 있는 개인별 수면유도제의 용량 결정에 대한 예측 모델 개발이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 전술한 적절한 수면유도제 투여량 예측 모델 개발 요구에 따라, 본 발명은 빅데이터 및 딥러닝을 통해 환자의 특성을 고려함으로써, 수면유도제에 의한 합병증 발생빈도를 줄이고, 환자와 시술자의 수면 내시경에 대한 만족도를 높이며, 짧은 회복 시간을 통한 검사 순환 속도의 상승에 따른 의료비용적 절감 효과를 보일 수 있는 개인별 적절한 수면유도제 용량 결정에 대한 예측 모델을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은 적어도 하나의 프로세서에 의해서 구현되는 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측방법 및 예측 장치에 관한 것이다.

[0010] 본 발명의 하나의 관점에 따른 수면유도제 투여량 예측 방법은,

[0011] 수면내시경에 영향을 미치는 요소들인 원인 데이터 및 수면내시경 만족도를 수신하는 데이터 입력단계, 상기 원인 데이터를 입력 받는 복수의 제1 노드 및 상기 수면내시경 만족도를 입력 받는 복수의 제2 노드를 이용하여, 상기 원인 데이터에 대응하는 복수의 특징벡터를 생성하는 특징벡터 생성 단계, 상기 복수의 제1 노드 및 제2 노드에 포함된 기여도를 예측하기 위한 가중치 정보가 학습된 주의집중 레이어(attention layer)를 이용하여, 상기 특징벡터를 조합하는 특징벡터 조합 단계, 상기 특징벡터에 기초하여 상기 수면내시경 만족도가 90% 이상 일 것으로 예측되는 수면유도제 예측 투여량을 출력하는 예측 투여량 출력 단계를 포함한다.

[0012] 또한, 본 발명의 상기 하나의 관점에 대한 부가적 특징으로서,

[0013] 상기 원인 데이터는 환자의 상태정보 및 상기 환자에게 투여된 수면유도제의 양인 것을 특징으로 한다.

- [0014] 또한, 본 발명의 상기 하나의 관점에 대한 부가적 특징으로서,
- [0015] 상기 환자의 상태정보는 몸무게, 성별, 나이, 코골이 유무, 체질량 지수(BMI, Body Mass Index), 음주유무, 약물 복용 여부, 기저질환의 유무 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 본 발명의 상기 하나의 관점에 대한 부가적 특징으로서,
- [0017] 상기 수면내시경 만족도는 수면내시경을 수행한 환자에게 설문조사를 통하여 얻어지는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 본 발명의 상기 하나의 관점에 대한 부가적 특징으로서,
- [0019] 상기 기여도는 상기 예측 투여량의 정확도에 따라 달라지는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 본 발명의 또 다른 관점으로서, 전술한 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체가 제공된다.
- [0021] 이러한 본 발명의 하나의 관점에 따른 수면유도제 투여량 예측 장치는,
- [0022] 수면내시경에 영향을 미치는 요소들인 원인 데이터 및 수면내시경 만족도를 수신하는 수신부 및 상기 원인 데이터 및 상기 수면내시경 만족도를 입력 받아 복수의 특징벡터를 생성하고, 상기 특징벡터를 조합하여 수면유도제 예측 투여량을 출력하는 제어부를 포함한다.
- [0023] 또한, 본 발명의 상기 하나의 관점에 대한 부가적 특징으로서,
- [0024] 상기 제어부는 상기 원인 데이터를 입력 받는 복수의 제1 노드 및 상기 수면내시경 만족도를 입력 받는 복수의 제2 노드를 포함하는 입력층, 상기 복수의 제1 및 제2 노드를 이용하여 상기 원인 데이터에 대응하는 복수의 특징벡터를 생성하는 특징추출 레이어, 상기 복수의 제1 노드 및 제2 노드에 포함된 기여도를 예측하기 위한 가중치 정보를 학습하고, 상기 가중치 정보를 이용하여 상기 특징벡터를 조합하는 주의집중 레이어(attention layer) 및 상기 특징벡터에 기초하여 상기 수면내시경 만족도가 90% 이상일 것으로 예측되는 수면유도제 예측 투여량을 출력하는 출력 레이어를 포함한다.
- [0025] 또한, 본 발명의 상기 하나의 관점에 대한 부가적 특징으로서,
- [0026] 상기 원인 데이터는 환자의 상태정보 및 상기 환자에게 투여된 수면유도제의 양인 것을 특징으로 한다.
- [0027] 또한, 본 발명의 상기 하나의 관점에 대한 부가적 특징으로서,
- [0028] 상기 환자의 상태정보는 몸무게, 성별, 나이, 코골이 유무, 체질량 지수(Body Mass Index, BMI), 음주유무, 약물 복용 여부, 기저질환의 유무 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 또한, 본 발명의 상기 하나의 관점에 대한 부가적 특징으로서,
- [0030] 상기 수면내시경 만족도는 수면내시경을 수행한 환자에게 설문조사를 통하여 얻어지는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 또한, 본 발명의 상기 하나의 관점에 대한 부가적 특징으로서,
- [0032] 상기 기여도는 상기 예측 투여량의 정확도에 따라 달라지는 것을 특징으로 하는 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측 장치.

발명의 효과

- [0034] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 임산부, 소아에서도 적절한 수면유도제 투여량 예측 모델을 확립할 수 있으며, 시간이 오래 걸리는 내시경 시술 및 전신마취 수술에서도 적절한 수면유도제 투여량 예측 모델을 확립할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측방법의 순서도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측방법에 사용되는 딥러닝

모델이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측방법에 사용되는 딥러닝 모델의 구조이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측 장치의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 이하에서는 도면을 참조하여 이 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용으로서, 이 발명에 따른 목표지도 생성방법 및 시스템의 실시 예 및 목표지도 생성방법 및 시스템의 작동에 관여하는 요소들에 대해 설명한다.
- [0038] 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0039] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 명세서 전체에서 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, "그 중간에 다른 구성을 사이에 두고" 연결되어 있는 경우도 포함한다.
- [0040] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시 예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0041] 딥러닝(deep learning), 심층학습은 여러 비선형 변화기법의 조합을 통해 높은 수준의 추상화(abstractions)를 시도하는 기계학습(machine learning) 알고리즘의 집합으로 정의되며, 큰 틀에서 사람의 사고방식을 컴퓨터에게 가르치는 기계학습의 한 분야이다.
- [0042] 즉 딥러닝은, 컴퓨터가 여러 데이터를 이용하여 마치 사람처럼 스스로 학습할 수 있게 하기 위해 인공 신경망(ANN, artificial neural network)을 기반으로 구축한 하나의 기계학습 기술이다. 딥러닝 기술을 적용하면 사람이 모든 판단 기준을 정해주지 않아도 컴퓨터가 스스로 인지, 추론, 판단하게 할 수 있다.
- [0043] 일 예로, 기계학습의 한 종류인 신경망은 사물의 '특징값'을 추출하여, 인간과 비슷한 방법으로 학습을 수행한다. 즉, 신경망은 대상을 식별하기 위해 인간이 제시한 규칙이 아니라 특징값을 산출해낸다. 이때, 특징값을 '개'라고 가르치면 개를 분류해낼 수 있다. 이 과정을 반복하면 기계 스스로가 특징값을 산출해 개로 분류할 정보가 늘어난다. 기계에 이미지를 입력하면 그 이미지의 특징값을 컴퓨터가 분석해 개의 특징값 내 범위와 일치할 경우 개라고 판단하고, 고양이 특징값과 일치할 경우 고양이라고 판단해 분류한다.
- [0044] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측방법의 순서도이다.
- [0045] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측방법은, 수면내시경에 영향을 미치는 요소들인 원인 데이터 및 수면내시경 만족도를 수신하는 데이터 입력단계(S100), 상기 원인 데이터를 입력 받는 복수의 제1 노드 및 상기 수면내시경 만족도를 입력 받는 복수의 제2 노드를 이용하여, 상기 원인 데이터에 대응하는 복수의 특징벡터를 생성하는 특징벡터 생성 단계(S200), 상기 복수의 제1 노드 및 제2 노드에 포함된 기여도를 예측하기 위한 가중치 정보가 학습된 주의집중 레이어(attention layer)를 이용하여, 상기 특징벡터를 조합하는 특징벡터 조합 단계(S300), 상기 특징벡터에 기초하여 상기 수면내시경 만족도가 90% 이상일 것으로 예측되는 수면유도제 예측 투여량을 출력하는 예측 투여량 출력 단계(S400)를 포함한다.
- [0046] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측방법에 사용되는 딥러닝 모델이다.
- [0047] 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 데이터 입력단계(S100)에서 원인 데이터(1)는 환자의 상태정보 및 환자에게 투여되는 수면유도제의 양을 포함한다. 수면내시경에 특히 영향을 미치는 요소는 환자의 특성 및 투여되는 수면유

도제의 양이기 때문이다. 일 예로 환자의 몸무게가 많을수록 투여해야 하는 수면유도제의 양을 늘려야 수면내시경의 만족도가 높을 것이다.

- [0048] 원인 데이터(1)는 전술한 바에 한정되지 않고, 수면내시경에 영향을 미칠 수 있는 요소라면 모두 포함할 수 있다. 예를 들어, 수면내시경 중 환자에게 전해지는 외부 자극 또는 수면유도제의 종류(즉, 약 성분)등이 있을 수 있다.
- [0049] 환자의 상태정보는 성별, 나이, 코골이 유무, 체질량지수(BMI, Body Mass Index), 음주유무, 약물 복용 여부, 기절질환의 유무 등과 같이 환자의 건강상태 정보를 포함할 수 있으며, 통증에 대한 민감도, 긴장상태 등과 같은 심리적 요인을 포함할 수 있다.
- [0050] 수면내시경 만족도(2)는 딥러닝 모델에 입력되는 또 다른 입력 데이터에 해당한다. 수면내시경 만족도는 수면내시경을 수행한 환자로부터 설문조사를 통해 얻을 수 있으며, 수면내시경을 시술한 시술자의 의견이 포함될 수 있다.
- [0051] 데이터 입력단계(S100)에서 원인 데이터(1)는 종류별로 분류되어 복수의 제1 노드로 입력되고, 수면내시경 만족도(2)는 복수의 제2 노드로 입력된다. 상기 제1 및 제2 노드는 특징추출 레이어(3)에서 데이터들의 특징을 추출하기 위해 사용된다.
- [0052] 상기 특징벡터 생성단계(S200)는 상기 데이터 입력단계(S100)에서 입력 받은 데이터(1, 2)를 특징추출 레이어(3)를 통해 분석하여 원인 데이터와 수면내시경 만족도 간의 상관관계를 특징으로 추출한다.
- [0053] 일 실시 예로, 만20세, 50kg의 여성에게 A수면유도제를 x(g)투여하였더니 수면만족도가 90%였고, 만20세, 48kg의 여성에게 A수면유도제를 x(g)투여하였더니 수면만족도가 85%였다는 입력 데이터(1, 2)를 통해 환자의 몸무게가 많을수록 수면유도제를 많이 투여하여야 수면만족도가 높아진다는 특징을 추출할 수 있을 것이다. 특징벡터 생성단계(S200)에서 추출된 특징들은 딥러닝 모델에서 특징벡터로 사용된다.
- [0054] 상기 특징벡터 조합단계(S300)는 특징추출 레이어(3)에서 추출된 특징들을 입력 받아 기여도가 높은 신경망이 기여도가 낮은 신경망에 비하여 더 높은 가중치를 가지도록 학습된 주의집중 레이어(attention layer)(4)를 이용하여 특징벡터를 조합한다. 즉, 상기 주의집중 레이어(attention layer)(4)는 복수의 노드들 중에서 어느 노드에 더 높은 주의를 기울여야 하는지 여부를 결정한다.
- [0055] 일 실시 예로, 수면내시경 만족도(2)와 원인 데이터(1)들 간의 상관관계에 있어서, 복수의 원인 데이터 중 환자의 몸무게에 따른 수면유도제 투여량 변화와 수면내시경 만족도(2)간의 상관관계가 높은 경우, 환자의 몸무게와 수면유도제 투여량 간의 상관관계의 기여도가 다른 특징벡터에 비해 높으므로, 다른 특징벡터들 보다 더 높은 가중치를 가지도록 조합되어야 할 것이다.
- [0056] 예측 투여량 출력단계(S400)는 주의집중 레이어(attention layer)(4)를 통해 조합한 특징벡터에 기초하여 환자별로 수면내시경 만족도가 90% 이상일 것으로 예측되는 수면유도제 예측 투여량을 출력 레이어는(5)의 결과값으로 출력한다.
- [0057] 상기 특징벡터 조합단계(S300)에서 기여도는 예측 투여량의 정확도에 따라 달라지도록 구성될 수 있다. 즉, 딥러닝 분석모델을 통해 출력된 결과 데이터인 예측 투여량의 정확도에 기초하여 역전과 학습을 통하여 기여도를 갱신할 수 있다.
- [0058] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측방법에 사용되는 딥러닝 모델의 구조이다.
- [0059] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측방법에 사용되는 딥러닝은 입력층, 은닉층(20) 및 출력층으로 구성될 수 있다.
- [0060] 도 3의 복수의 원은 노드(10)를 의미하고, 화살표는 연산과정을 의미한다. 빨간색 점선 박스(20)를 기준으로 왼쪽이 입력층, 오른쪽이 출력층, 내부는 은닉층(20)을 의미한다. 노드(10) 및 은닉층(20)의 개수는 도 3에 표현된 것에 한정되지 않고, 입력되는 데이터의 종류, 양 및 분석방법에 따라 다양한 변화가 가능할 것이다.
- [0061] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측 장치의 블록도이다.
- [0062] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측 장치는 수면내시경에 영향을 미치는 요소들인 원인 데이터 및 수면내시경 만족도를 수신하는 수신부(110) 및 원인 데이터 및 수면내

시경 만족도를 입력 받아 복수의 특징벡터를 생성하고, 상기 특징벡터를 조합하여 수면유도제 예측 투여량을 출력하는 제어부(120)를 포함한다.

[0063] 상기 제어부(120)는 원인 데이터를 입력 받는 복수의 제1 노드 및 수면내시경 만족도를 입력 받는 복수의 제2 노드를 포함하는 입력층, 복수의 제1 및 제2 노드를 이용하여 원인 데이터에 대응하는 복수의 특징벡터를 생성하는 특징추출 레이어, 복수의 제1 노드 및 제2 노드에 포함된 기여도를 예측하기 위한 가중치 정보를 학습하고, 가중치 정보를 이용하여 특징벡터를 조합하는 주의집중 레이어(attention layer) 및 특징벡터에 기초하여 수면내시경 만족도가 90% 이상일 것으로 예측되는 수면유도제 예측 투여량을 출력하는 출력 레이어를 포함할 수 있다.

[0064] 본 발명의 일 실시 예에 따른 장치와 관련하여서는 전술한 방법에 대한 내용이 적용될 수 있다. 따라서, 장치와 관련하여 전술한 방법에 대한 내용과 동일한 내용에 대하여는 설명을 생략한다.

[0065] 이상, 본 발명의 실시 예들에 대해 설명하였는바, 본 발명은 이러한 실시 예들의 수면유도제 투여량 예측 방법 및 예측 장치 구성에 한정되지 않고, 청구범위에 기재한 범위에서 다양한 수정과 변경이 가능하다.

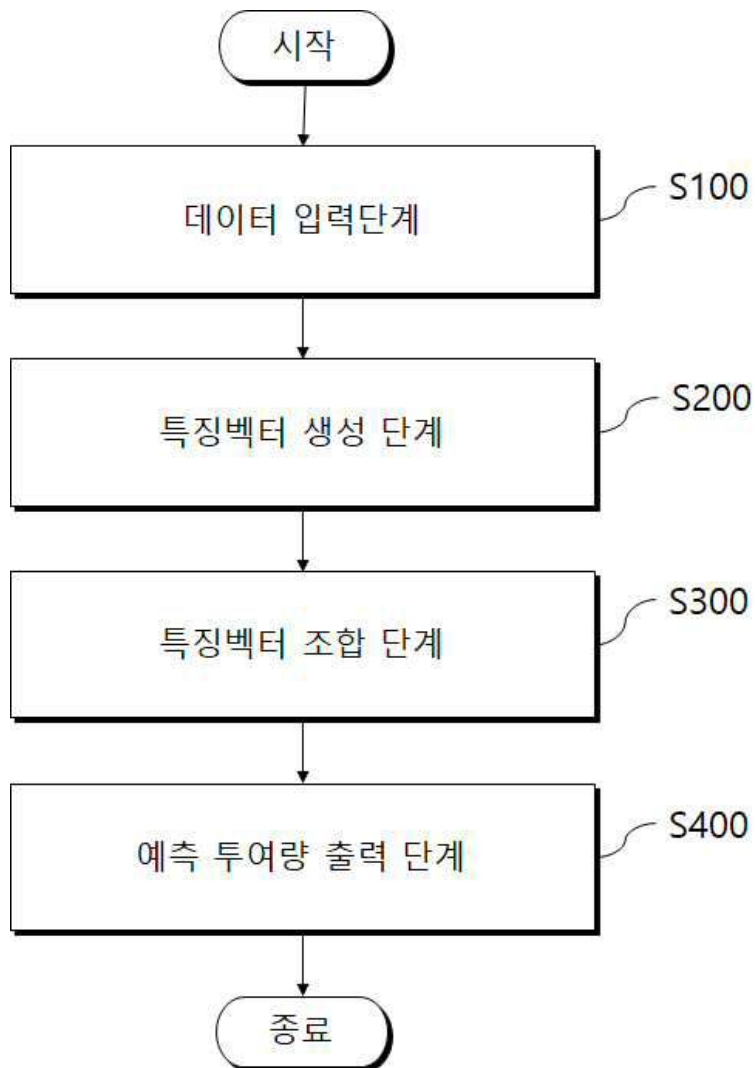
부호의 설명

[0067]

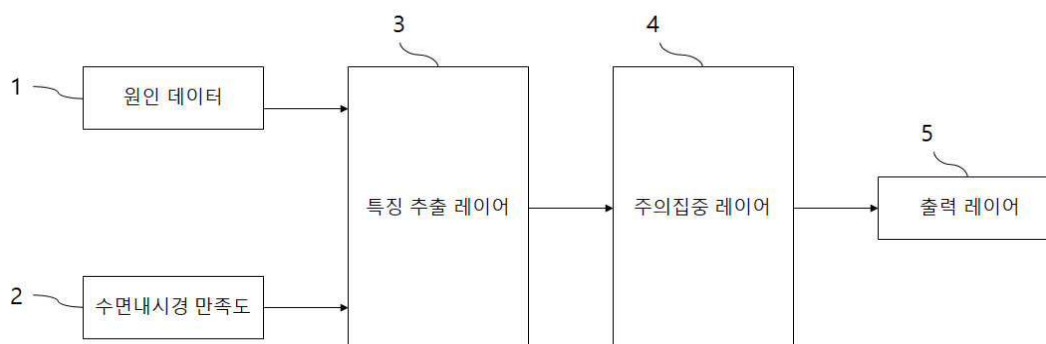
- 1: 원인 데이터
- 2: 수면내시경 만족도
- 3: 특징 추출 레이어
- 4: 주의집중 레이어
- 5: 출력 레이어
- 10: 노드
- 20: 은닉층
- 100: 딥러닝을 이용한 수면유도제 투여량 예측장치
- 110: 수신부
- 120: 제어부

도면

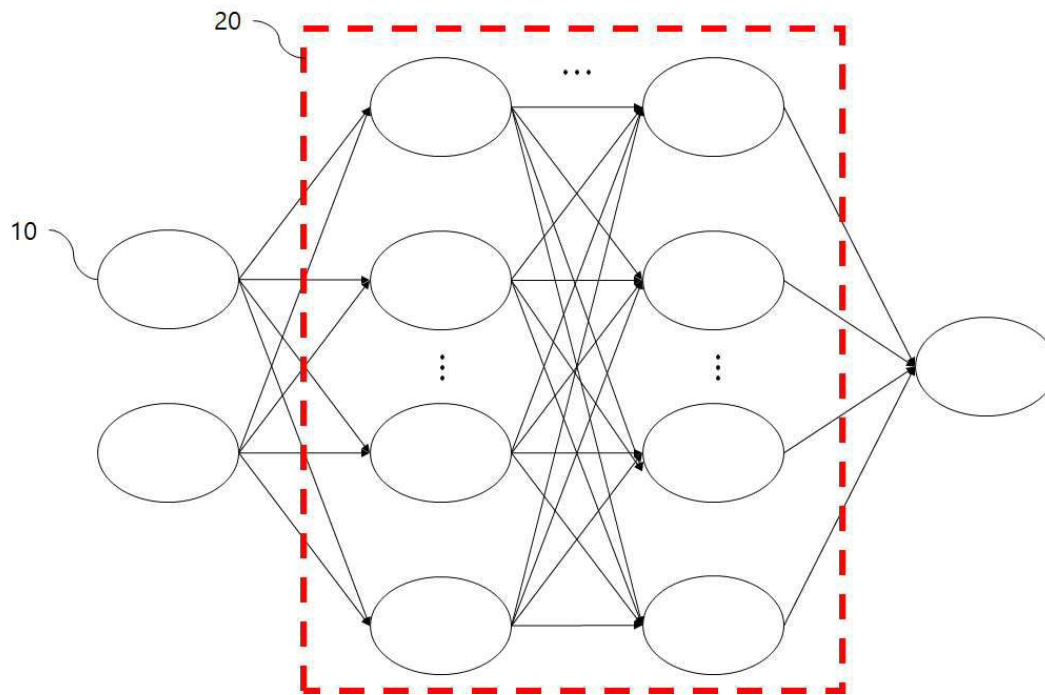
도면1



도면2



도면3



도면4

