



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0117370  
(43) 공개일자 2021년09월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06Q 50/26 (2012.01) G16H 10/60 (2018.01)  
G16H 50/20 (2018.01)  
(52) CPC특허분류  
G06Q 50/265 (2013.01)  
G06N 3/08 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-0033029  
(22) 출원일자 2020년03월18일  
심사청구일자 2020년03월18일

(71) 출원인  
연세대학교 산학협력단  
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)  
(72) 발명자  
장혁재  
서울특별시 강남구 선릉로 221, 306동 902호 (도곡동, 도곡렉슬아파트)  
김지훈  
서울특별시 마포구 마포대로 195, 205동 603호 (뚝섬에 계속)  
(74) 대리인  
황의만

전체 청구항 수 : 총 13 항

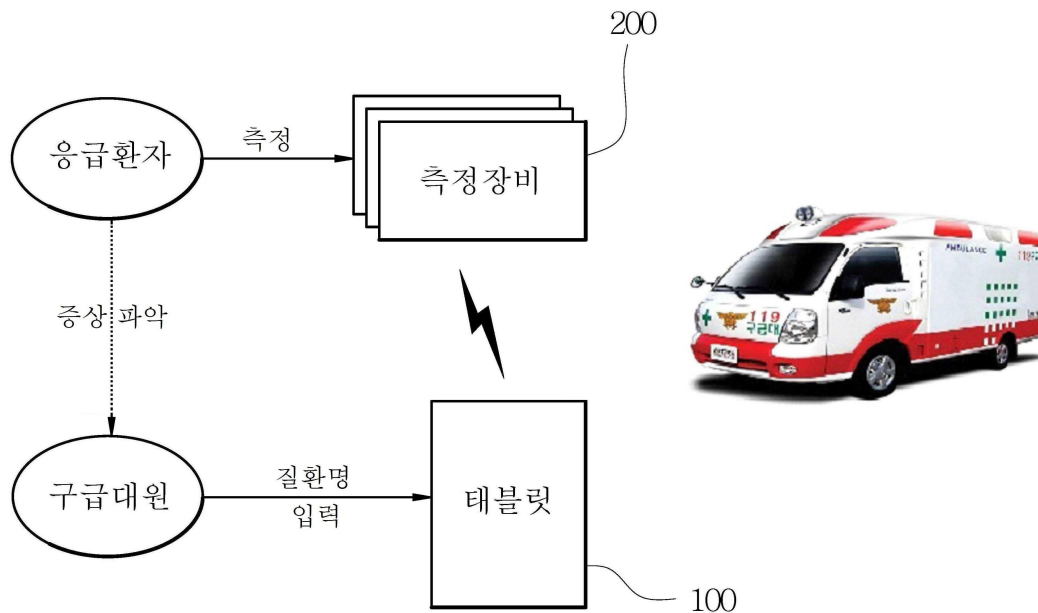
(54) 발명의 명칭 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 구급 현장에서 환자의 질환명을 실시간으로 입력하면, 그에 대응하는 구급활동 지침을 인공지능을 통해 도출하여 신속히 구급대원에게 제공할 수 있도록 하는, 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템 및 방법이 개시된다.

(뒷면에 계속)

대표도



개시된 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템은, 질환명과 질환별 증상에 대응하는 구급활동 지침을 데이터로 저장하고 있는 저장부; 상기 질환명, 상기 질환별 증상 및 환자 관련 데이터를 입력받는 입력부; 상기 질환명과 상기 질환별 증상에 대응하는 구급활동 지침을 딥러닝 방식으로 학습하여 저장하고, 상기 학습된 데이터에 근거하여 상기 입력된 데이터를 입력 변수로 딥러닝 학습을 실행하여 상기 질환명에 대응하는 구급활동 지침을 제공하는 인공 지능부; 및 상기 구급활동 지침을 음성 또는 화면으로 출력하는 출력부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 4대 중증질환 응급현장에서 실시간으로 구급대원에게 최적의 구급활동 표준 지침을 신속히 제공함에 따라, 환자의 골든타임을 확보하여 중증 환자의 생존율을 높일 수 있다.

(52) CPC특허분류

**G16H 10/60** (2021.08)

**G16H 50/20** (2018.01)

(72) 발명자

**김민정**

서울시 관악구 승방6길 27, 201호

**김성우**

인천광역시 서구 경명대로 672 101동 703호 (공촌동)

**하성민**

경기도 수원시 장안구 정자천로188번길 71-21, 101동 210호

**한정훈**

서울특별시 서대문구 연대동문1길 40, 202호

**정현석**

광주광역시 광산구 평동로1101번길 40, 106동 1304호

**전병환**

경상북도 경산시 경산로 21, 101동 308호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호

S1015-19-1001

부처명

과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명

정보통신산업진흥원(NIPA)

연구사업명

AI기반 정밀의료 응급시스템 개발

연구과제명

응급상황 전 단계 정보연계 복합지능 스마트 EMS 시스템 개발

기 여 율

1/1

과제수행기관명

연세대학교 산학협력단

연구기간

2019.04.01 ~ 2021.12.31

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

질환명과 질환별 증상에 대응하는 구급활동 지침을 데이터로 저장하고 있는 저장부;

상기 질환명, 상기 질환별 증상 및 환자 관련 데이터를 입력받는 입력부;

상기 질환명과 상기 질환별 증상에 대응하는 구급활동 지침을 딥러닝 방식으로 학습하여 저장하고, 상기 학습된 데이터에 근거하여 상기 입력된 데이터를 입력 변수로 딥러닝 학습을 실행하여 상기 질환명에 대응하는 구급활동 지침을 제공하는 인공 지능부; 및

상기 구급활동 지침을 음성 또는 화면으로 출력하는 출력부;

를 포함하는 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 입력부는,

구급 현장에서 환자 관련 텍스트를 입력받기 위한 데이터 입력부;

구급 현장에서 발생하는 음향을 입력받는 음향 입력부; 및

상기 질환별 증상을 측정하는 장비들과 유선 또는 무선으로 연동하여 측정값들을 입력받는 장비 연동부;

를 포함하는, 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 인공 지능부는, 상기 입력받은 음향으로부터 대화내용 음성을 분리하고, 분리한 대화내용 음성들을 분석해 질환별 증상을 인식하거나, 장비 연동부를 통해 입력된 환자의 생체 신호로부터 환자의 질환별 증상을 인식하고, 인식된 환자의 질환별 증상에 따라 최적의 구급활동 지침을 선정하며, 선정된 최적의 구급활동 지침을 제공하는, 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 인공 지능부는, 상기 음향 입력부를 통해 입력받은 음향으로부터 구급대원과 환자 간의 대화내용 음성, 구급대원과 목격자 간의 대화내용 음성, 구급대원과 보호자 간의 대화내용 음성들을 분리하고, 분리한 대화내용 음성들을 분석해 질환별 세부 증상을 인식하는, 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 인공 지능부는, 상기 인식된 질환별 세부 증상과 상기 질환명에 대응하는 구급활동 지침을 제공하되, 상기 구급활동 지침에 따른 구급처치 순서를 가이드하는, 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템.

## 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 저장부는, 구급대원이 대상에게 물어보는 질문 세트(Question Set)와, 구급대원에게 대답하는 답변 세트(Answer Set)를 포함하고,

상기 인공 지능부는, 상기 음향 입력부를 통해 입력받은 음향으로부터 상기 질문 세트와 상기 답변 세트를 기반으로 화자들의 대화내용 음성을 분석해 질환별 세부 증상을 인식하는, 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템.

## 청구항 7

제 1 항, 제 3 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 인공 지능부는, 상기 질환별 세부 증상을 인식하여 질환별 세부 상황표에 체크하거나, 상기 장비들과의 연동을 통해 실시간으로 얻어지는 환자의 생체신호를 구급활동 일지에 실시간으로 기록하고, 실시간으로 파악되는 환자의 상태에 따라 상기 질환별 세부 상황표 또는 상기 구급활동 일지를 실시간으로 업데이트하는, 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템.

## 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 인공 지능부는, 상기 장비 연동부를 통해 다른 장비와의 연동을 통해 실시간으로 얻어지는 환자의 생체 신호를 구급활동 일지에 실시간으로 기록하는, 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템.

## 청구항 9

(a) 인공 지능부가 질환명과 질환별 증상에 대응하는 구급활동 지침을 딥러닝 방식으로 학습하는 단계;

(b) 상기 인공 지능부가 상기 학습된 데이터를 저장하는 단계;

(c) 입력부가 상기 질환명, 상기 질환별 증상 및 환자 관련 데이터 중 적어도 하나 이상을 입력받는 단계;

(d) 상기 인공 지능부가 상기 학습된 데이터에 근거해 상기 입력된 데이터를 입력변수로 하여 딥러닝 학습을 실행하여 상기 질환명 또는 상기 질환별 증상에 대응하는 구급활동 지침을 도출하는 단계; 및

(e) 상기 인공 지능부가 상기 도출된 구급활동 지침을 제공하는 단계;

를 포함하는 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 방법.

## 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 (c) 단계에서 상기 입력부는, 구급 현장에서 구급대원으로부터 환자 상태 관련 데이터를 입력받거나, 구급 현장에서 발생하는 음향을 음향 입력부를 통해 입력받거나, 장비 연동부를 통해 상기 질환별 증상을 측정하는 장비들과 유선 또는 무선으로 연동하여 측정값들을 입력받는, 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 방법.

## 청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 (d) 단계에서 상기 인공 지능부는, 상기 입력받은 음향으로부터 대화내용 음성을 분리하고, 분리한 대화내용 음성들을 분석해 질환별 증상을 인식하거나, 상기 장비 연동부를 통해 입력된 환자의 생체 신호를 분석하여 질환별 증상을 인식하는, 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 방법.

## 청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 (d) 단계에서 상기 인공 지능부는, 음향 입력부를 통해 입력받은 음향으로부터 구급대원과 환자 간의 대화내용 음성, 구급대원과 목격자 간의 대화내용 음성, 구급대원과 보호자 간의 대화내용 음성들을 분리하고, 분리한 대화내용 음성들을 분석하여 질환별 세부 증상을 인식하는, 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 방법.

## 청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 (d) 단계에서 상기 인공 지능부는, 질환별 세부 증상을 인식하여 질환별 세부 상황표에 체크하거나, 장비들과의 연동을 통해 실시간으로 얻어지는 환자의 생체 신호를 구급활동 일지에 실시간으로 기록하고, 실시간으로 파악되는 환자의 상태에 따라 질환별 세부 상황표 또는 구급활동 일지를 실시간으로 업데이트하는, 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 인공지능 기반 지능형 119 구급대원의 구급활동 표준 지침을 제공하는 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 더욱 자세하게는 환자의 질환명과 질환별 세부 증상에 대응하는 구급활동 지침을 딥러닝 방식으로 학습하여 데이터로 저장하고, 구급 현장에서 구급 대원이 환자의 증상을 파악하여 그에 해당하는 질환명을 입력하면, 학습 데이터 근거하여 질환명과 구급 현장의 음성 등을 입력 변수로 딥러닝 방식으로 학습을 실행하여, 해당 질환명에 대응하는 최적의 구급활동 지침을 신속히 구급대원에게 제공함으로써 환자의 골든타임을 확보하고 빠른 시간 내에 환자에게 알맞은 응급처치를 하여 중증 환자의 생존율을 높일 수 있도록 하는, 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템 및 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 일반적으로, 구급활동 표준지침은 응급의료 서비스를 담당하는 119 구급 서비스에 구급대 편성, 구급장비 운영 지침, 현장 또는 이송 중 환자에 대한 응급처치방법과 이송병원 선정지침을 제공하고 있는 구급대원의 구급활동을 위한 표준지침이다.

[0003] 즉, 구급활동 표준지침은 119 구급서비스 표준지침의 기본적 사항을 설명하는 개요를 제공하고, 구급대 운영에 대한 일반적 사항을 설명하는 구급대 운영지침을 제공한다. 또한, 구급활동 표준지침은 일반적 현장 상황에서의 표준화된 구급처치 절차와 지침을 설명하는 현장 구급처치 지침을 제공하고, 특수상황에서의 표준지침을 설명하는 특수 상황별 지침을 제공한다. 그리고, 구급활동 표준지침은 환자평가 및 구급처치 등을 위해 필요한 기술을 설명하는 술기지침을 제공하고, 병원 전 단계에서 사용되는 약물에 대한 기본적 사항을 나타낸 약물지침을 제공한다.

[0004] 전국의 소방 공무원들이 6회에 걸쳐 구급활동 표준지침을 기반으로 하는 강의를 들어야 하는 만큼 이 구급활동 표준지침은 구급대원이 현장에서 환자에게 최적의 응급처치를 제공하기 위해 필수적이다.

[0005] 종래의 구급활동 표준지침은 여러가지 질환에 대하여 500 페이지에 달하는 내용을 제공하고 있다. 방대한 양을 통해 질환별 구급활동지침에 대해 표준지침, 술기지침, 약물지침, 기타지침으로 제공하고 있지만 환자의 상태별 또는 응급현장의 상황별로 적합한 지침을 실시간으로 제공하지 못하는 단점이 있다.

- [0006] 구급활동 표준지침에는 질환에 대해 표준지침, 술기지침, 약물지침, 기타 지침을 제공하고 있지만 실제 응급현장에서 사용하기 위하여 500페이지에 달하는 구급활동 표준지침을 모두 숙지하는 것은 불가능에 가깝다. 또한 구급활동 표준지침의 방대한 양에 의해 구급대원이 구급활동 표준지침을 얼마나 숙지했는지는 구급대원의 경력에 따라 편차가 심하다.
- [0007] 실제 응급현장에서는 수많은 변수들이 존재하기 때문에 구급활동 표준지침에 나와 있는 구급처치를 만으로는 실제 응급현장 상황에 대처하는데 큰 어려움이 있다. 예를들어, 실제 응급상황에서는 환자별로 증세가 다르고, 대처법이 다르기 때문에 환자에 대한 구급처치가 일반화될 수 없지만 구급활동 표준지침에서는 어느 한 증상에 대한 일반화된 응급처치만을 제공하고 있기 때문에 실제 응급현장을 반영하지 못한다는 단점이 있다.
- [0008] 종래의 구급활동 프로토콜에서 구급대원은 환자에게 알맞은 응급처치를 제공하기 위하여 수동적으로 구급활동 표준지침을 참고할 수 밖에 없다.
- [0009] 또한, 구급대원은 응급현장에서 환자에게 실시간으로 알맞은 구급처치를 시행해야 하지만 표준지침이 기억이 나지 않는다면, 현장에서 500 페이지에 달하는 구급활동 표준지침을 참고하여 구급처치를 해야 한다.
- [0010] 하지만 이러한 시간소모는 한시가 급하게 골든타임을 확보해야 하는 중증환자에게는 치명적일 수 있다.
- [0011] 따라서 응급현장에 출동한 구급대원에게 실시간으로 신속하게 환자에게 맞는 최적의 구급지침을 제공해주는 인공지능기반의 지능형 시스템은 필수적이다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 한국 등록특허 공보 제10-1875858호(등록일: 2018년 07월 02일)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0013] 진술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 환자의 질환명과 질환별 세부 증상에 대응하는 구급활동 지침을 딥러닝 방식으로 학습하여 데이터로 저장하고, 구급 현장에서 구급 대원이 환자의 증상을 파악하여 그에 해당하는 질환명을 입력하면, 학습 데이터 근거하여 질환명과 구급 현장의 음성 등을 입력 변수로 딥러닝 방식으로 학습을 실행하여, 해당 질환명에 대응하는 최적의 구급활동 지침을 신속히 구급대원에게 제공함으로써 환자의 골든타임을 확보하고 빠른 시간 내에 환자에게 알맞은 응급처치를 하여 중증 환자의 생존율을 높일 수 있도록 하는, 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0014] 진술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일측면에 따른 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템은, 질환명과 질환별 증상에 대응하는 구급활동 지침을 데이터로 저장하고 있는 저장부; 상기 질환명, 상기 질환별 증상 및 환자 관련 데이터를 입력받는 입력부; 상기 질환명과 상기 질환별 증상에 대응하는 구급활동 지침을 딥러닝 방식으로 학습하여 저장하고, 상기 학습된 데이터에 근거하여 상기 입력된 데이터를 입력 변수로 딥러닝 학습을 실행하여 상기 질환명에 대응하는 구급활동 지침을 제공하는 인공 지능부; 및 상기 구급활동 지침을 음성 또는 화면으로 출력하는 출력부를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 입력부는, 구급 현장에서 환자 관련 텍스트를 입력받기 위한 데이터 입력부; 구급 현장에서 발생하는 음향을 입력받는 음향 입력부; 및 상기 질환별 증상을 측정하는 장비들과 유선 또는 무선으로 연동하여 측정값들을 입력받는 장비 연동부를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 인공 지능부는, 구급 대원으로부터 입력받은 환자의 질환명 이외에, 상기 음향 입력부를 통해 입력받은 음향으로부터 대화내용 음성을 분리하고, 분리한 대화내용 음성들을 분석해 질환별 증상을 인식하거나, 장비 연동부를 통해 입력된 환자의 생체 신호로부터 환자의 질환별 증상을 인식하고, 인식된 질환별 증상에 따라 최적의 구급활동 지침을 선정하며, 선정된 최적의 구급활동 지침을 제공할 수 있다.
- [0017] 상기 인공 지능부는, 상기 음향 입력부를 통해 입력받은 음향으로부터 구급대원과 환자 간의 대화내용 음성, 구

급대원과 목격자 간의 대화내용 음성, 구급대원과 보호자 간의 대화내용 음성들을 분리하고, 분리한 대화내용 음성들을 분석해 질환별 세부 증상을 인식할 수 있다.

- [0018] 상기 인공 지능부는, 상기 인식된 질환별 세부 증상과 상기 질환명에 대응하는 구급활동 지침을 제공하되, 상기 구급활동 지침에 따른 구급처리 순서를 가이드하는 것을 제공할 수 있다.
- [0019] 상기 저장부는, 구급대원이 대상에게 물어보는 질문 세트(Question Set)와, 구급대원에게 대답하는 답변 세트(Answer Set)를 포함하고, 상기 인공 지능부는, 상기 음향 입력부를 통해 입력받은 음향으로부터 상기 질문 세트와 상기 답변 세트를 기반으로 화자들의 대화내용 음성을 분석해 질환별 세부 증상을 인식할 수 있다.
- [0020] 상기 인공 지능부는, 상기 질환별 세부 증상을 인식하여 질환별 세부 상황표에 체크하거나, 상기 장비들과의 연동을 통해 실시간으로 얻어지는 환자의 생체신호를 구급활동 일지에 실시간으로 기록하고, 실시간으로 파악되는 환자의 상태에 따라 상기 질환별 세부 상황표 또는 상기 구급활동 일지를 실시간으로 업데이트할 수 있다.
- [0021] 상기 인공 지능부는, 상기 장비 연동부를 통해 다른 장비와의 연동을 통해 실시간으로 얻어지는 환자의 생체 신호를 구급활동 일지에 실시간으로 기록할 수 있다.
- [0022] 한편, 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 방법은, (a) 인공 지능부가 질환명과 질환별 증상에 대응하는 구급활동 지침을 딥러닝 방식으로 학습하는 단계; (b) 상기 인공 지능부가 상기 학습된 데이터를 저장하는 단계; (c) 입력부가 상기 질환명, 상기 질환별 증상 및 환자 관련 데이터 중 적어도 하나 이상을 입력받는 단계; (d) 상기 인공 지능부가 상기 학습된 데이터에 근거해 상기 입력된 데이터를 입력변수로 하여 딥러닝 학습을 실행하여 상기 질환명 또는 상기 질환별 증상에 대응하는 구급활동 지침을 도출하는 단계; 및 (e) 상기 인공 지능부가 상기 도출된 구급활동 지침을 제공하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 (c) 단계에서 상기 입력부는, 구급 현장에서 구급대원으로부터 환자 상태 관련 데이터를 입력받거나, 구급 현장에서 발생하는 음향을 음향 입력부를 통해 입력받거나, 장비 연동부를 통해 상기 질환별 증상을 측정하는 장비들과 유선 또는 무선으로 연동하여 측정값들을 입력받을 수 있다.
- [0024] 상기 (d) 단계에서 상기 인공 지능부는, 상기 입력받은 음향으로부터 대화내용 음성을 분리하고, 분리한 대화내용 음성들을 분석해 질환별 증상을 인식하거나, 상기 장비 연동부를 통해 입력된 환자의 생체 신호를 분석하여 질환별 증상을 인식할 수 있다.
- [0025] 상기 (d) 단계에서 상기 인공 지능부는, 음향 입력부를 통해 입력받은 음향으로부터 구급대원과 환자 간의 대화내용 음성, 구급대원과 목격자 간의 대화내용 음성, 구급대원과 보호자 간의 대화내용 음성들을 분리하고, 분리한 대화내용 음성들을 분석하여 질환별 세부 증상을 인식할 수 있다.
- [0026] 상기 (d) 단계에서 상기 인공 지능부는, 질환별 세부 증상을 인식하여 질환별 세부 상황표에 체크하거나, 장비들과의 연동을 통해 실시간으로 얻어지는 환자의 생체 신호를 구급활동 일지에 실시간으로 기록하고, 실시간으로 파악되는 환자의 상태에 따라 질환별 세부 상황표 또는 구급활동 일지를 실시간으로 업데이트할 수 있다.

### 발명의 효과

- [0027] 본 발명에 의하면, 4대 중증질환 응급현장에서 구급대원이 환자에게 최적의 응급 처치를 할 수 있도록 실시간으로 구급대원에게 최적의 응급 처치에 관한 구급활동 지침을 제공하는 것을 가이드할 수 있다.
- [0028] 즉, 구급 현장에서 구급대원이 환자의 상태를 파악하여 실시간으로 환자의 질환명을 입력하면, 그에 대응하는 구급활동 지침을 신속히 구급대원에게 제공함으로써 환자의 골든타임을 확보하고 빠른 시간 내에 환자에게 알맞은 응급처치를 하여 중증 환자의 생존율을 높일 수 있다.
- [0029] 본 발명에 따른 구급활동 프로토콜에서는 구급대원이 현장에서 태블릿을 통해 인공지능기반 지능형 구급활동 표준지침 시스템을 통하여 실시간으로 최적의 구급활동 표준 지침을 자동으로 제공받을 수 있다.
- [0030] 따라서, 구급대원은 지연없이 빠르게 최적의 응급지침을 참고할 수 있기 때문에 종래의 기술에 비하여 구급활동에 필요한 시간소요가 현저히 감소하게 되고 불필요한 시간 소요가 없기 때문에 골든타임을 확보할 수 있어 중증환자에 대한 생존율을 높일 수 있다.
- [0031] 또한, 종래의 구급활동에서는 수동으로 구급활동 표준지침을 참고하는 과정에서 실수를 유발할 가능성이 많았지만, 본 발명에서 제안하는 인공지능 기반의 지식 DB를 활용한다면 실수 가능성 또한 현저히 감소시킬 수 있다.



[0032] 또한, 일반적인 구급활동 표준지침은 여러가지 질환에 대하여 500페이지 분량으로 응급처치를 제공하고 있어, 구급대원은 500페이지 가량이나 되는 구급활동 표준지침을 숙지해야 하는 부담을 느낄 수 밖에 없지만 본 발명의 지식 DB를 구축함으로써 구급대원의 구급활동 표준지침 의존도가 줄어들게 되어 부담감을 줄일 수 있게 됨에 따라 현장에서의 구급대원의 실수를 줄일 수 있다.

[0033] 그리고, 구급활동 표준지침에서는 방대한 양으로 응급 처치를 제공하고 있지만 일반화된 응급 처치만을 제공하고 있으며, 실제 응급 현장에서는 같은 질환을 가진 환자일지라도 각기 다른 증상을 보이고, 응급처치를 제공할 수 있는 상황이 매번 달라지기 때문에 일반화된 응급 처치만으로는 환자에게 알맞은 조치를 취하는데 어려움이 있으나, 본 발명에서 제공하는 지식 DB를 활용하여 환자 맞춤형 또는 상황 맞춤형 응급처치를 자동으로 제공하게 됨으로써 환자에게 최적의 응급처치를 취할 수 있어 생존 확률을 훨씬 더 높일 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템이 적용된 전체 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 2a 및 도 2b는 본 발명의 실시 예에 따른 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템의 내부 구성을 개략적으로 나타낸 구성도이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 인공 지능부의 기능 블록을 나타낸 구성도이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 뉴로블록체인 콤비네이션을 이용하여, 자가 조직 모듈에서 DNA 미션을 자가 조직하는 방법을 예를 들어 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 뉴로블록체인 콤비네이션을 이용하여, 자가 구성 모듈에서 DNA 모델을 자가 구성하는 방법의 예를 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 딥 러닝 기반의 자가 적응 학습 기술을 이용한 인공 지능부에서 DNA 틀을 더 포함하는 구성을 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 방법을 설명하기 위한 동작 흐름도를 나타낸 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.

[0036] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0037] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우 뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0038] 어느 부분이 다른 부분의 "위에" 있다고 언급하는 경우, 이는 바로 다른 부분의 위에 있을 수 있거나 그 사이에 다른 부분이 수반될 수 있다. 대조적으로 어느 부분이 다른 부분의 "바로 위에" 있다고 언급하는 경우, 그 사이에 다른 부분이 수반되지 않는다.

[0039] 제1, 제2 및 제3 등의 용어들은 다양한 부분, 성분, 영역, 층 및/또는 섹션들을 설명하기 위해 사용되나 이들에 한정되지 않는다. 이들 용어들은 어느 부분, 성분, 영역, 층 또는 섹션을 다른 부분, 성분, 영역, 층 또는 섹션과 구별하기 위해서만 사용된다. 따라서, 이하에서 서술하는 제1 부분, 성분, 영역, 층 또는 섹션은 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 제2 부분, 성분, 영역, 층 또는 섹션으로 언급될 수 있다.

[0040] 여기서 사용되는 전문 용어는 단지 특정 실시예를 언급하기 위한 것이며, 본 발명을 한정하는 것을 의도하지 않는다. 여기서 사용되는 단수 형태들은 문구들이 이와 명백히 반대의 의미를 나타내지 않는 한 복수 형태들도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함하는"의 의미는 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분을



구체화하며, 다른 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분의 존재나 부가를 제외시키는 것은 아니다.

- [0041] "아래", "위" 등의 상대적인 공간을 나타내는 용어는 도면에서 도시된 한 부분의 다른 부분에 대한 관계를 보다 쉽게 설명하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 용어들은 도면에서 의도한 의미와 함께 사용 중인 장치의 다른 의미나 동작을 포함하도록 의도된다. 예를 들면, 도면 중의 장치를 뒤집으면, 다른 부분들의 "아래"에 있는 것으로 설명된 어느 부분들은 다른 부분들의 "위"에 있는 것으로 설명된다. 따라서 "아래"라는 예시적인 용어는 위와 아래 방향을 전부 포함한다. 장치는 90° 회전 또는 다른 각도로 회전할 수 있고, 상대적인 공간을 나타내는 용어도 이에 따라서 해석된다.
- [0042] 다르게 정의하지는 않았지만, 여기에 사용되는 기술용어 및 과학용어를 포함하는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 일반적으로 이해하는 의미와 동일한 의미를 가진다. 보통 사용되는 사전에 정의된 용어들은 관련 기술문헌과 현재 개시된 내용에 부합하는 의미를 가지는 것으로 추가 해석되고, 정의되지 않는 한 이상적이거나 매우 공식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0043] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0044] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템이 적용된 전체 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0045] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템(100)은, 구급 대원이 휴대하는 태블릿(100)에 적용하여 실시할 수 있다. 따라서 본 발명의 실시예에서 태블릿(100)은 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템(100)을 의미하는 것이며, 동일한 참조번호를 사용한다.
- [0046] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템(100)은, 한 예로 태블릿(100)에 적용하여 실시하였으나, 이에 한정되지 않고 태블릿(100) 이외에도 구급 대원이 휴대하는 스마트 폰(Smart Phone)을 포함한 무선 단말기에도 적용하여 실시할 수 있다.
- [0047] 도 1에 도시된 바와 같이, 구급차와 함께 구급 대원이 구급 현장에 도착하면, 구급 대원은 휴대하는 태블릿(100)을 구동하여, 본 발명의 실시예에 따른 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템(100)을 작동시킨다.
- [0048] 이때, 구급 현장에 있는 측정 장비(200)는 응급 환자에 대해 측정한 측정값들을 클라우드(Cloud) 서버로 전송하여 클라우드 서버에 저장할 수 있다.
- [0049] 따라서, 구급 현장에 있는 태블릿(100)은 클라우드 서버로부터 해당 응급 환자의 측정값들을 전송받아서 구급 대원이 확인할 수 있도록 영상이나 음성으로 제공할 수 있다.
- [0050] 또한, 태블릿(100)은 구급 현장에서 응급 환자의 증상을 측정하기 위한 측정 장비(200)와 유선 또는 무선으로 연동하여, 측정 장비(200)로부터 응급 환자의 상태에 관한 측정값들을 전송받을 수 있다.
- [0051] 또한, 태블릿(100)은 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템으로서, 4대 중증 질환에 대한 각 구급활동 지침을 제공하는 구급활동 지침 프로토콜을 이용할 수 있다.
- [0052] 구급 대원은 환자의 증상에 따른 질환명을 태블릿(100)에 입력하기 위해, 환자의 의식, 호흡을 확인하고, 외상과 맥박을 확인한다. 확인 후, 구급 대원은 환자의 의식, 호흡, 외상 및 맥박에 따라 4대 중증 질환 중 하나로 판별한 질환명을 태블릿(100)에 입력한다.
- [0053] 여기서, 태블릿(100)의 인공지능은 구급 대원으로부터 입력받은 질환명 이외에도 음성, 생체 신호, 영상, 기타 정보(중증도 분류, 질환별 이벤트 스크리닝)를 활용한다.
- [0054] 인공지능 기반 음성 기술은 구급대원의 환자 처치 상황 및 환자 상태를 실시간으로 기록하고, 세부 상황표에 따른 상황별 이벤트를 체크하여 구급대원을 보조하는데 이용된다. 음성의 경우, 첫 번째로 실제 구급 현장에서 발생하게 되는 수많은 잡음들을 제거하여 화자(구급대원과 환자 간의 대화 또는 구급대원과 목격자 간의 대화 또는 구급대원과 보호자 간의 대화)를 분리한다. 또한 잡음이 심한 구급차 내부 상황에서 잡음을 인공지능 기반으로 효과적으로 제거를 진행하고, 화자간 음성 분리를 통해 정확한 음성분석을 수행한다. 두 번째로는 잡음이 제거되고 화자를 분리한 대화내용 속에서 실제 구급 현장에서 구급대원이 물어봐야 할 질문 세트(Question Set)와 구급대원에게 대답할 수 있는 답변 세트(Answer Set)를 기반으로 DB 형태로 구축한 QA Set을 기반으로 화자들의 대화를 음성 분석해 신속 정확하게 질환별 세부 상황표에 체크되도록 한다.

- [0055] 생체 신호의 경우, 생체 신호를 측정하기 위한 장비와의 연동을 통해 실시간으로 얻어지는 생체 신호와, 연동이 불가능하여 장비에 나타나게 되는 영상을 통해 얻어지는 생체 신호가 있다. 장비와의 연동을 통해 실시간으로 얻어지는 생체 신호의 경우는 실시간으로 구급활동 일지에 기록되며, 실시간으로 환자의 상태에 따라 업데이트 된다. 장비와의 연동을 통해 얻어질 수 없는 생체 신호의 경우는 생체 신호가 나타나게 되는 장비를 인식하기 위한 인공지능 기반 영상 인식 기술을 이용한다. 영상인식 기술을 통해 장비의 모니터에 나타나게 되는 환자의 생체 신호는 질환 별 세부 상황표에 자동으로 입력된다.
- [0056] 인공지능 기반 영상 기술은 구급활동 시 구급대원의 행동을 인식하여 구급처치 순서나 처치 보조수단으로 활용된다. 따라서 구급대원이 구급처치를 인식하고 알맞은 구급처치를 제공했을 시 그 다음 구급처치 순서를 제공해야 하기 때문에 구급대원의 구급처치 활동을 인식하여 다음 구급처치 순서를 제공하는 것을 보조한다. 예를 들면, CPR을 수행하는 경우 환자에게 가해지는 압력 정도나 횟수 등을 영상을 통해 가이드해 줄 수 있다.
- [0057] 중증도 분류 및 질환별 이벤트 스크리닝을 포함한 인공지능 기반 기타 기술은 각 환자의 상태에 따라 각 질환별로 나타날 수 있는 질환별 주요 이벤트가 각각 다르기 때문에, 각 중증 질환별로 주요 이벤트를 따로 구성하여 각 환자 상태에 따라 어떠한 이벤트가 발생하게 되는지를 측정한다.
- [0058] 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 실시 예에 따른 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템의 주요 구성을 개략적으로 나타낸 구성도이다.
- [0059] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템(100)은, 데이터 저장부(110), 입력부(120), 인공 지능부(130) 및 출력부(140)를 포함할 수 있다.
- [0060] 데이터 저장부(110)는 질환명 및 질환별 증상에 대응하는 구급활동 지침을 데이터로 저장하고 있다.
- [0061] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템(100)은, 내부적으로 데이터 저장부(110)를 이용하는 것 이외에도 도 2b에 도시된 바와 같이 원격지에 설치되어 있는 데이터베이스(DB)(112)를 이용할 수 있다. 즉, 데이터베이스(112)는 질환명 및 질환별 증상에 대응하는 구급활동 지침을 데이터로 저장하고 있다. 이때, 데이터베이스(110)는 원격지에서 태블릿(100)과 연동하여 동작하는 별도의 장치이다.
- [0062] 이 경우에, 태블릿(100)은 데이터베이스(112)로부터 데이터를 무선으로 가져올 수 있고, 또한 태블릿(100)에서 처리한 데이터를 무선으로 데이터베이스(112)로 전송하여, 데이터베이스(112)에 저장할 수 있다. 예를 들면, 구급 현장에서 어떤 환자에 대해 그 환자가 가지고 있는 질환명에 대응되는 특정 구급활동 지침을 제공한 경우에, 태블릿(100)은 현재 제공한 구급 처치를 데이터베이스(112)로 전송하여 저장할 수 있다. 이는 기구축된 데이터베이스(112)에 저장되어 있는 특정 질환에 대한 일련의 순서가 있는 구급처치 프로토콜들 중 한 단계의 구급처치를 제공했으므로 다음 단계의 구급처치를 제공해야 함을 알리는 용도로 사용할 수 있다.
- [0063] 입력부(120)는 구급 현장에서 구급 대원으로부터 환자 정보와 더불어 질환명이나 증상 정보를 입력받는다.
- [0064] 이를 위해, 입력부(120)는, 구급 현장에서 환자 관련 텍스트를 입력받기 위한 데이터 입력부; 구급 현장에서 발생하는 음향을 입력받는 음향 입력부; 구급 현장을 촬영하여 영상 데이터를 획득하는 영상 입력부; 및 질환별 증상을 측정하는 장비들과 유선 또는 무선으로 연동하여 측정 장비들로부터 측정값들을 입력받는 장비 연동부를 포함할 수 있다.
- [0065] 인공 지능부(130)는, 질환명 및 질환별 세부 증상에 대응하는 구급활동 지침을 딥러닝(Deep Learning) 방식으로 학습하여 데이터 저장부(110) 또는 데이터베이스(112)에 저장하고, 입력부(120)를 통해 입력된 데이터를 입력 변수로 딥 러닝 학습을 실행하여 질환명과 질환별 세부 증상에 대응하는 최적의 구급활동 지침을 도출하며, 도출된 최적의 구급활동 지침을 제공한다.
- [0066] 출력부(140)는 구급활동 지침을 음성 또는 화면으로 출력할 수 있다.
- [0067] 이를 위해, 출력부(140)는 구급활동 지침을 음성으로 출력하는 스피커, 화면 상에 텍스트 형태로 출력하는 표시부를 포함할 수 있다.
- [0068] 또한, 인공 지능부(130)는, 입력받은 음향으로부터 대화내용 음성을 분리하고, 분리한 대화내용 음성들을 분석해 질환별 증상을 인식하여 최적의 구급활동 지침을 도출하는데 이용하거나, 장비 연동부를 통해 입력된 환자의 생체 신호로부터 환자의 질환명에 따른 질환별 증상을 인식하고, 인식된 환자의 질환별 증상에 대응되는 최적의 구급활동 지침을 도출하는데 이용하며, 도출된 최적의 구급활동 지침을 제공할 수 있다.
- [0069] 또한, 인공 지능부(130)는, 음향 입력부를 통해 입력받은 음향으로부터 구급대원과 환자 간의 대화내용 음성,

구급대원과 목격자 간의 대화내용 음성, 구급대원과 보호자 간의 대화내용 음성들을 분리하고, 분리한 대화내용 음성들을 분석해 질환별 세부 증상을 인식하여 최적의 구급활동 지침을 도출하는데 이용할 수 있다.

[0070] 따라서, 인공 지능부(130)는 입력부(120)를 통해 중증 외상 질환, 뇌혈관 질환, 심혈관 질환, 심정지 질환 중 하나를 중증 질환명으로 입력받고, 입력받은 중증 질환명과 상기와 같은 질환별 세부 증상을 입력 변수로 하여 학습 데이터를 근거로 빠른 시간 내에 중증 질환명에 대응하는 구급활동 지침을 도출할 수 있다.

[0071] 또한, 데이터 저장부(110) 및 데이터베이스(112)는, 구급대원이 대상에게 물어보는 질문 세트(Question Set)와, 구급대원에게 대답하는 답변 세트(Answer Set)를 저장할 수 있다. 따라서, 인공 지능부(130)는, 음향 입력부를 통해 입력받은 음향으로부터 질문 세트와 답변 세트를 기반으로 화자들의 대화내용 음성을 분석해 질환별 세부 증상을 인식할 수 있다.

[0072] 또한, 인공 지능부(130)는, 학습 데이터에 근거해 중증 외상 질환, 뇌혈관 질환, 심혈관 질환, 심정지 질환 중 하나를 중증 질환명으로 입력받거나, 환자 관련 텍스트, 대화내용 음성, 영상 데이터, 환자의 생체신호 중 적어도 하나 이상을 입력 변수로 딥 러닝 학습을 실행하여, 중증 질환명에 대응하는 최적의 구급활동 지침을 도출할 수 있다.

[0073] 또한, 인공 지능부(130)는, 질환별 세부 증상을 인식하여 질환별 세부 상황표에 체크하거나, 장비들과의 연동을 통해 실시간으로 얻어지는 환자의 생체신호를 구급활동 일지에 실시간으로 기록하고, 실시간으로 파악되는 환자의 상태에 따라 질환별 세부 상황표 또는 구급활동 일지를 실시간으로 업데이트할 수 있다.

[0074] 또한, 인공 지능부(130)는, 장비 연동부를 통해 다른 장비와의 연동을 통해 실시간으로 얻어지는 환자의 생체신호를 구급활동 일지에 실시간으로 기록하고, 장비와의 연동을 통해 얻어질 수 없는 생체신호의 경우, 영상 입력부를 통해 입력되는 환자의 생체신호를 질환별 세부 상황표에 자동으로 기록할 수 있다.

[0075] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 인공 지능부의 기능 블록을 나타낸 구성도이다.

[0076] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 인공 지능부(130)는, 요소 도출기(10), 학습 엔진(20) 및 조치기(30)를 포함할 수 있다.

[0077] 즉, 본 발명에서는, 구조화된 데이터 및 비구조화된 데이터를 요소 도출기(10)에서 처리하여 요소를 도출하고, 학습 엔진(20)에서 요소를 이용해 자가 적응 학습을 할 수 있으며, 학습 결과를 이용하는 조치기(30)를 포함하여, 상황 이해 및 스케줄링, 의사결정 및 예측, 추천 및 상황 조치 등을 할 수 있는 시스템을 모듈식으로 제공할 수 있고, 다양한 상황에 맞는 시스템을 맞춤형으로 제공할 수 있다.

[0078] 예를 들면, 요소 도출기(10)에서는 질환명, 질환별 세부 증상, 환자 상태 관련 데이터들을 입력받아, 학습에 이용할 주 요소를 도출하고, 학습 엔진(20)에서는 주 요소를 이용하여, 일반적 현장 상황에서의 현장 구급처치 지침, 특수 상황별 지침, 술기 지침, 약물 지침 중 어느 지침을 이용하는지 이용 지침을 분류하여 자가 적응 학습을 실행하며, 조치기(30)에서는 환자의 (중증) 질환명에 대응하는 최적의 구급활동 지침을 추천하여 제공하는 것이다.

[0079] 요소 도출기(10)는 입력 데이터를 처리하여 요소(Elements)를 도출할 수 있다. 즉, 요소 도출기(10)는 구조화된 데이터 및 비구조화된 데이터를 포함하는 입력 데이터로부터 학습 엔진(20)의 입력정보인 요소를 도출할 수 있다.

[0080] 요소 도출기(10)는, 텍스트 변환 모듈(11), 정보 추출 모듈(12) 및 요소 도출 모듈(13)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0081] 텍스트 변환 모듈(11)은, 입력 데이터 중 텍스트를 제외한 비구조화된 데이터를 텍스트 데이터로 변환할 수 있다(Text Conversion). 특히, 텍스트 변환 모듈(11)은, 텍스트를 제외한 이미지, 영상, 음성을 포함하는 비구조화된 데이터를 텍스트 데이터로 변환할 수 있다.

[0082] 정보 추출 모듈(12)은, 텍스트 변환 모듈(11)에서 변환된 텍스트 데이터로부터 정보를 추출할 수 있다(Information Extraction). 또한, 정보 추출 모듈(12)은, 텍스트 변환 모듈(11)에서의 변환 대상이 아닌, 텍스트 형태의 입력 데이터로부터도 필요한 정보를 추출할 수 있다.

[0083] 요소 도출 모듈(13)은, 추출된 정보로부터 학습 엔진(20)에 입력될 요소를 도출할 수 있다(Element Identification & Elicitation).

- [0084] 학습 엔진(20)은, 요소 도출기(10)에서 도출된 요소를 이용하여 DNA 미션(DNA Mission)을 자가조직하고, 자가 조직된 DNA 미션을 이용하여 딥 러닝 기반의 인공신경망 DNA 모델(DNA Model)을 자가 구성하며, 자가 구성된 DNA 모델을 학습시킬 수 있다. 본 발명은, 자가 적응 기술과 딥 러닝 기반의 학습 기술을 결합하여, DNA 미션을 자가 조직하고 DNA 모델을 자가 구성하는 학습 엔진(20)을 포함함으로써, 상황을 이해해서 스스로 미션을 파악하고 모델을 만들어 상황을 해결하는 인간 두뇌 메커니즘을 효과적으로 구현할 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 학습 엔진(20)은, 조직 모듈(21), 구성 모듈(22) 및 학습 모듈(23)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0085] 조직 모듈(21)은, 요소 도출기(10)에서 도출된 요소를 이용하여 구급활동별 DNA 미션을 자가 조직할 수 있다(Self-Organization of DNA Mission). 보다 구체적으로는, 조직 모듈(21)은, 입력받은 주 요소에 근거해 i) 구급활동 표준지침 개요 ii) 구급대 운영지침, iii) 일반적 현장 상황에서의 현장 구급처치 지침, iv) 특수 상황별 지침, v) 술기 지침, vi) 약물 지침 등을 비교 및 평가하여, 구급활동 DNA 미션을 스스로 조직해서 생성할 수 있다. 여기에서, 미션은 미리 정의된 조직의 미션이고, DNA 미션은 본 발명의 조직모듈(21)이 자가 조직하는 미션으로 서로 상이하다.
- [0086] 한편, 조직 모듈(21)이 조직하는 구급활동 DNA 미션은, 구급활동지침 조직의 블록(Blocks of Organization)과 체인(Chains)의 콤비네이션일 수 있다. 즉, 조직 모듈(21)은, 뉴로 블록체인 콤비네이션(Block Chain Combination) 기술을 이용하여, 조직의 블록과 체인을 조합하여 DNA 미션을 조직할 수 있다. 또한, 실시예에 따라서는, DNA 미션은, 체인(Chains)의 콤비네이션으로 구성되는 특수 DNA 미션(Special DNA Mission)을 포함할 수 있다.
- [0087] 또한, DNA 미션은, 미션 모듈의 합으로 구성될 수 있으며, 미션 모듈은 요소 도출기(10)로부터 전달받은 요소와 구급활동지침 조직의 포지션(Positions of Organization)의 함수일 수 있다. 이때, 조직 구성원의 포지션은 미리 정해질 수 있다.
- [0088] 본 발명에서는, 인공지능부(130)가 인간의 임무(미션)를 지원하도록 하기 위하여, 환자의 질환명(중증 외상 질환, 중증 외상 질환, 뇌혈관 질환, 심혈관 질환, 심정지 질환등), 질환별 증상에 대해 미션을 수행하는 구급 활동, 및 그 구급 활동 지침이 속해 있거나 위치해 있는 구급 활동 지침의 포지션(지침)을 고려할 수 있다. 이러한 조직은 예를 들면, 계층형 트리 구조의 형태를 띠거나 병렬형 구조를 띠고 있으며, 계층형 트리 구조에서는 노드와 노드 간 연결(즉, 질환명 내에서의 포지션과 포지션간 연결(체인))이 되어 있고, 이를 조직 전체로 확장해 보면 일정 트리 구조(블록)로 구성된 그룹(조직 내 지침) 간의 연결 즉, 체인으로 볼 수 있다.
- [0089] 조직 모듈(21)에서 뉴로 블록체인 콤비네이션 기술을 이용할 때, 체인이란 구급활동 내에서의 포지션(지침1)과 포지션(지침2) 간 연결 그리고 일정한 구급활동 지침을 가진 그룹들(일반적 현장 상황에서의 현장 구급처치 지침 그룹, 특수 상황별 지침 그룹, 술기 지침 그룹, 약물 지침 그룹) 간 연결이고, 구급활동지침 조직의 블록이란 일정한 구급활동 내에서의 포지션과 포지션이 서로 연결되어 모여 있는 그룹으로, 하나의 구급활동 지침이 하나의 블록으로 구성되거나 또는 하나의 구급활동이 여러 개의 지침 블록으로 구성될 수 있다.
- [0090] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 뉴로 블록체인 콤비네이션을 이용하여, 조직 모듈(21)에서 DNA 미션을 자가 조직하는 방법을 예를 들어 도시한 도면이다.
- [0091] 본 발명의 실시예에 따른 딥 러닝 기반의 학습엔진(20)의 조직 모듈(21)은, 도 4에 도시된 바와 같은 조직의 블록(Block i, Block j, Block k 등)과 체인(Chain l, Chain m, Chain n 등)을 조합하여 DNA 미션을 구성할 수 있다. 구성된 DNA 미션은 요소와 질환명의 구급활동 포지션의 함수인 미션 모듈의 합으로 표현될 수 있다.
- [0092] 또한, DNA 미션은, 체인(Chains)의 콤비네이션으로 구성되는 특수 DNA 미션(Special DNA Mission)을 포함할 수 있다. 즉, 실시예에 따라서는, 조직의 블록 없이 체인들만의 조합으로 DNA 미션을 구성할 수도 있다.
- [0093] 즉, 도 4에서, 각 블록은 일반적 현장 상황에서의 현장 구급처치 지침 블록, 특수 상황별 지침 블록, 술기 지침 블록, 약물 지침 블록 중 하나일 수 있다.
- [0094] 구성 모듈(22)은, 자가 조직된 DNA 미션을 이용하여, 딥 러닝 기반의 인공 신경망 DNA 모델을 자가 구성할 수 있다(Self-Composition of DNA Model). 즉, 구성 모듈(22)은, 조직 모듈(21)로부터 DNA 미션을 전달받아, 딥 러닝 기반으로 학습할 수 있는 인공 신경망 DNA 모델을 스스로 구성해서 만들 수 있다. 구성 모듈(22)에 의해 자가 구성되는 DNA 모델은, 시간의 흐름에 따라 입력되는 요소에 의해 자가 조직된 DNA 미션을 이용해 구성되기 때문에, 입력 데이터에 따라 유연하게 변화하는 모델일 수 있다.
- [0095] DNA 모델은, 기능 블록(Blocks of Function)과 체인(Chains)의 콤비네이션일 수 있다. 즉, 구성 모듈(22)은,



뉴로 블록체인 콤비네이션(Block Chain Combination) 기술을 이용하여, 기능의 블록과 체인을 조합하여 DNA 모델을 조직할 수 있다.

- [0096] 또한, 구성 모듈(22)은, 기능적 하위 모델(Functional Submodel)의 합으로 구성되는 DNA 모델을 자가 구성할 수 있다.
- [0097] 여기에서, 기능 블록은, 인간 뇌의 상황 판단 방식을 모방하여 인공 신경망 모델에서 학습이 가능하도록 하는 상황에 대한 기능별 집합으로서, DNA 미션에서의 하나의 조직의 블록은 DNA 모델에서 하나의 기능 블록으로 구성될 수 있다. 단순한 상황은 인간이 한 번의 생각만으로도 판단이 가능하겠지만, 복잡한 상황은 한 번의 생각이 아니라 여러 번의 생각에 의해 판단이 가능하다는 가정을 할 수 있다. 미션을 해결하기 위한 모델을 구성하는 과정에서는, 이와 같은 개념을 이용하여, 복잡한 상황을 기능별로 구분하고 판단을 위해 그룹화하는 방식으로 기능 블록과 체인을 조합하여 DNA 모델을 자가 조직할 수 있다.
- [0098] 전술한 바와 같이, 중증 질환명, 즉, 중증 외상 질환, 뇌혈관 질환, 심혈관 질환, 심정지 질환 등이 서로 다른 증상과 그에 따른 서로 다른 구급활동 지침을 가지고 있으면, 조직의 블록은 4개가 되는데, 미션의 수행을 위해 4 개의 조직의 블록이 각각의 기능별로 하위 임무를 맡아 4 개의 기능 블록으로 변환될 수 있다.
- [0099] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 뉴로 블록체인 콤비네이션을 이용하여, 구성 모듈(22)에서 DNA 모델을 자가 구성하는 방법을 예를 들어 도시한 도면이다.
- [0100] 본 발명의 실시예에 따른 딥 러닝 기반의 학습엔진(20)의 구성 모듈(22)은, 도 5에 도시된 바와 같은, 기능 블록(Block)과 체인(Chain)들을 뉴로 블록체인 콤비네이션 기술을 통해 조합하여 기능적 하위 모델(Functional Submodel i, Functional Submodel j, Functional Submodel k, Functional Submodel m, Functional Submodel n 등)을 구성하고, 기능적 하위 모델의 합으로 DNA 모델을 구성할 수 있다.
- [0101] 예를 들면, 환자의 질환명으로 심혈관 질환이 입력되고, 이 외에도 현장에서 측정된 측정 데이터, 그리고 환자 상태 관련 데이터가 입력된 경우, 입력된 데이터에 근거하여 조직 모듈(21)에서 일반적 현장 상황에서의 현장 구급처치 지침 블록, 특수 상황별 지침 블록, 술기 지침 블록, 약물 지침 블록 등을 자가 조직한 것을 이용하여, 구성 모듈(22)은 최적의 구급활동 지침을 도출하기 위해, 현장 구급처치 지침에서 어느 지침을 이용할 지 적어도 하나 이상을 선택하고, 특수 상황별 지침에서 어느 지침을 이용할 지 적어도 하나 이상을 선택하며, 술기 지침에서 어느 지침을 이용할 지 적어도 하나 이상을 선택하며, 약물 지침에서 어느 지침을 이용할 지 적어도 하나 이상을 선택하여, 이들을 체인으로 연결하여 기능의 블록을 구성하는 것이다.
- [0102] 한편, 도 3에서, 학습 모듈(23)은, 자가 구성된 DNA 모델을 자가 학습할 수 있다(Self-Learning of DNA Model). 즉, 학습 모듈(23)은, 구성 모듈(22)에서 구성된 DNA 모델을 학습시키는 구성으로서, 인공 신경망 기술을 통해 학습을 할 수 있으며, 학습 결과를 조치기(30)에 전달할 수 있다.
- [0103] 조치기(30)는, 이해 및 스케줄링 모듈(31), 판단 및 예측 모듈(32), 및 추천 및 조치 모듈(33)을 통해 학습 엔진(20)의 학습 결과에 따른 기능을 수행할 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 조치기(30)는 이해 및 스케줄링 모듈(31), 판단 및 예측 모듈(32), 추천 및 조치 모듈(33)을 포함하여 구성될 수 있으며, 각 모듈이 공통 소프트웨어가 될 수 있다. 본 발명에서는 조치기(30)의 구조적인 측면에 대하여 설명하도록 한다.
- [0104] 이해 및 스케줄링 모듈(31)은, 주어진 상황을 이해하거나 의도를 파악하고, 상황 이해 또는 의도 파악 결과를 이용해 의사 결정권자에게 스케줄링을 제공할 수 있다(Understanding & Scheduling).
- [0105] 판단 및 예측 모듈(32)은, 주어진 상황에 대한 판단 및 분석 결과를 제공하고, 발생 가능한 상황을 예측하여 제공할 수 있다(Decision & Prediction).
- [0106] 추천 및 조치 모듈(33)은, 분석 결과 및 예측 결과를 이용하여, 주어진 상황에 대한 의사결정을 추천하고 이에 따른 조치를 제공할 수 있다(Recommendation & Action). 이를 위해, 추천 및 조치 모듈(33)은, 판단 및 예측 모듈(32)로부터 분석 결과 및 예측 결과를 전달받을 수 있다.
- [0107] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 딥 러닝 기반의 자가 적응 학습 기술을 이용한 인공 지능부에서 DNA 툴(40)을 더 포함하는 구성을 도시한 도면이다.
- [0108] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 딥러닝 기반의 자가 적응 학습 기술을 이용한 인공 지능부(130)는, DNA 툴(40)을 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0109] DNA 툴(40)은, 요소 도출기(10), 학습 엔진(20) 및 조치기(30)에 복수의 툴을 제공할 수 있다. 즉, DNA 툴(4

0)은, 요소 도출기(10), 학습 엔진(20) 및 조치기(30)가 각각의 기능을 수행하는 데에 도움을 주는 툴을 제공할 수 있다.

- [0110] 보다 구체적으로는, DNA 툴(40)은, 비구조화된 데이터를 텍스트로 변환시키는 변환 툴(Conversion Tool)(41), 정보를 추출하는 추출 툴(Extraction Tool)(42), 및 DNA 미션의 자가 조직 및 DNA 모델의 자가 구성에 필요한 블록과 체인을 연결하는 콤비네이션 툴(Combination Tool)(43)을 포함할 수 있다.
- [0111] 또한, 조직 모듈(21), 구성 모듈(22) 및 학습 모듈(23)이, DNA 미션을 자가 조직, DNA 모델을 자가 구성 및 자가 학습할 수 있도록 도움을 주는 자가 적응 툴(Self-Adapted Tool)(44)을 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0112] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 방법을 설명하기 위한 동작 흐름도를 나타낸 도면이다.
- [0113] 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 인공지능 기반 구급활동 지침 시스템(100)은, 먼저 인공 지능부(130)가 데이터 저장부(110)에 저장되어 있는 질환명과 질환별 증상에 대응하는 구급활동 지침을 딥러닝(Deep Learning) 방식으로 학습한다(S710).
- [0114] 즉, 인공 지능부(130)는 데이터 저장부(110) 또는 데이터베이스(112)에 저장되어 있는 질환명과 질환별 증상에 대응되는 구급활동 지침에 관한 데이터를 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이 딥러닝 방식으로 학습하는 것이다. 예를 들면, 인공 지능부(130)는 환자가 의식이 없고, 척추 손상기 전이고, 신경학적 검사 후 운동 신경의 마비와 감각 소실이 있으며, 척추 손상을 인지하지 못하는 다른 손상이 있으며, 척추 검사 결과 비정상인 경우에, 그에 대응하는 구급활동 지침으로 환자에게 척추 고정が必要하다는 메시지를 출력하는 것을 학습하는 것이다.
- [0115] 이어, 인공 지능부(130)는 학습된 데이터를 데이터 저장부(110) 또는 데이터베이스(112)에 저장한다(S720).
- [0116] 이는, 인공 지능부(130)가 구급 현장에서 구급대원으로부터 질환명을 입력받거나 또는 질환별 세부 증상을 입력받을 때, 그에 해당하는 최적의 구급활동 지침을 도출할 때 학습된 데이터를 이용하기 위함이다.
- [0117] 이어, 입력부(120)는 구급 현장에서 질환명, 질환별 증상 및 환자 상태 관련 데이터 중 적어도 하나 이상을 입력받는다(S730).
- [0118] 이때, 입력부(120)는, 구급 현장에서 구급대원으로부터 환자 상태 관련 데이터를 입력받거나, 구급 현장에서 발생하는 음향을 음향 입력부를 통해 입력받거나, 장비 연동부를 통해 질환별 증상을 측정하는 장비들과 유선 또는 무선으로 연동하여 측정값들을 입력받을 수 있다.
- [0119] 이어, 인공 지능부(130)는 학습된 데이터에 근거해 상기 입력된 데이터를 입력변수로 하여 딥러닝 학습을 실행하여 질환명 또는 질환별 증상에 대응하는 구급활동 지침을 도출한다(S740).
- [0120] 예를 들면, 인공 지능부(130)는 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같은 과정을 실행하여, 환자 상태 관련 데이터로, 의식 소실을 포함한 의식 변화, 고위험 손상기전, 고속 충돌 사고, 환자 위를 지나가는 사고, 1m 이상 또는 5계단 이상에서 낙상, 다이빙 등 척추에 착용하는 손상, 자전거 또는 오토바이 사고, 척추 가운데 통증 또는 압통, 운동 및 감각 이상 등을 입력받은 경우에, 다발성 외상에 따라 척추 고정이 필요한 경우라는 구급활동 지침을 도출할 수 있다.
- [0121] 이때, 인공 지능부(130)는 입력받은 음향으로부터 대화내용 음성을 분리하고, 분리한 대화내용 음성들을 분석해 질환별 증상을 인식하거나, 장비 연동부를 통해 입력된 환자의 생체 신호를 분석하여 환자의 상태를 인식할 수 있다.
- [0122] 또한, 인공 지능부(130)는 음향 입력부를 통해 입력받은 음향으로부터 구급대원과 환자 간의 대화내용 음성, 구급대원과 목격자 간의 대화내용 음성, 구급대원과 보호자 간의 대화내용 음성들을 분리하고, 분리한 대화내용 음성들을 분석해 질환별 세부 증상을 인식할 수 있다.
- [0123] 이어, 인공 지능부(130)는 도출된 구급활동 지침을 음성이나 화면으로 제공한다(S750).
- [0124] 예를 들면, 인공 지능부(130)는 환자의 질환명으로, 심혈관 질환을 입력받은 경우에, 구급활동 지침으로, 폐음을 청진하고, 환자를 진정시키고, 편안한 자세를 취해주며, 병력을 청취하고, 발기부전 치료제 복용력을 확인하라는 지침을 제공할 수 있다.
- [0125] 예를 들면, 인공 지능부(130)는 환자 상태 관련 데이터로, 구토 반사가 없는 두부 손상을 입력받은 경우, 구급활동 지침으로, 기도 개방에 대한 도수를 조작하고, 두개골 골절 징후에 따라 코나 귀에 혈액이 흐르면 막지 말

고 닦아주라고 하며, 모든 두부 손상 환자에 대해 경추를 고정하며, 외부 출혈 시에 멸균된 소독 거즈로 압박 지혈하라는 지침을 제공할 수 있다.

[0126] 예를 들면, 인공 지능부(130)는 환자 상태 관련 데이터로, 복부 및 골반 손상의 관통상을 입력받은 경우, 개방성 기흉에 대해 상면 밀봉 드레싱을 하고, 생명을 위협하는 외부 출혈이 있으면 멸균 거즈로 압박 지혈하라는 지침을 제공할 수 있다.

[0127] 예를 들면, 인공 지능부(130)는 환자 상태 관련 데이터로, 팔다리 손상으로 심각한 출혈 상태를 입력받은 경우, 팩/드레싱, 압박 드레싱, 지혈 드레싱, 지혈대 적용 등 지혈 처치에 관한 지침을 제공하고, 출혈이 심각하지 않은 경우에 손상 부위 처치 및 보호에 관해 거즈 및 붕대 감기, 움직임 최소화를 위한 고정, 부종에 얼음 찜질을 하라는 지침을 제공하며, 골절인 경우에 손상 의심 부위 피복을 모두 제거하고, 변형된 사지를無理하게 정복 시도하지 않고, 부목 고정시 관철 상하부 포함해 적용하며, 신체 돌출 부위, 부목의 딱딱한 곳을 두꺼운 패드로 고정하라는 지침을 제공할 수 있다.

[0128] 또한, 중증 질환에 대한 세부 증상은, 다발성 외상, 두부 손상, 흉부 손상, 복부 골반 손상, 팔 다리 손상, 안과적 손상, 치과적 손상 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0129] 여기서, 다발성 외상은, 출혈 부위, 의식 저하 또는 머리 척추 손상, 손상 부위, 골절 부위를 포함하고, 두부 손상은 의식 장애 유무, 비대칭 동공, 구토 반사 유무, 두개골 골절 여부, 뇌탈출 징후 유무를 포함할 수 있다.

[0130] 또한, 흉부 손상은, 관통상, 생명 위협 외부 출혈 유무, 둔상, 동요 가슴 유무, 경추 손상 유무, 심전도 모니터링에 관한 데이터를 포함하고, 복부 골반 손상은, 복부 상체 외부 출혈 유무, 장기 노출 유무, 잘린 물질 박힘 유무, 골반 뼈 골절 유무를 포함하며, 팔다리 손상은, 일정 기준 이상 출혈 유무, 골절 유무, 절단 유무를 포함할 수 있다.

[0131] 그리고, 안과적 손상은, 안구내 출혈 유무, 동공 크기, 외상, 심전도 모니터링에 관한 데이터를 포함하고, 치과적 손상은, 구강내 상처 유무, 빠진 치아 유무에 관한 데이터를 포함할 수 있다.

[0132] 전술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 환자의 질환명과 질환별 세부 증상에 대응하는 구급활동 지침을 딥러닝 방식으로 학습하여 데이터로 저장하고, 구급 현장에서 구급 대원이 환자의 증상을 파악하여 그에 해당하는 질환명을 입력하면, 학습 데이터 근거하여 질환명과 구급 현장의 음성 등을 입력 변수로 딥러닝 방식으로 학습을 실행하여, 해당 질환명에 대응하는 최적의 구급활동 지침을 신속히 구급대원에게 제공함으로써 환자의 골든타임을 확보하고 빠른 시간 내에 환자에게 알맞은 응급처치를 하여 중증 환자의 생존율을 높일 수 있도록 하는, 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템 및 방법을 실현할 수 있다.

[0133] 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있으므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

## 부호의 설명

[0134] 100 : 인공지능 기반 구급활동 지침 제공 시스템 200: 측정 장비

110 : 데이터저장부 120: 입력부

130 : 인공 지능부 140: 출력부

10 : 요소 도출기 11: 텍스트 변환 모듈

12 : 정보 추출 모듈 13: 요소 도출 모듈

20 : 학습 엔진 21: 조직 모듈

22 : 구성 모듈 23: 학습 모듈

30 : 조치기 31: 이해 및 스케줄링 모듈

32 : 판단 및 예측 모듈 33: 추천 및 조치 모듈



40 : DNA 톨

42 : 추출 톨

44: 자가 적응 톨

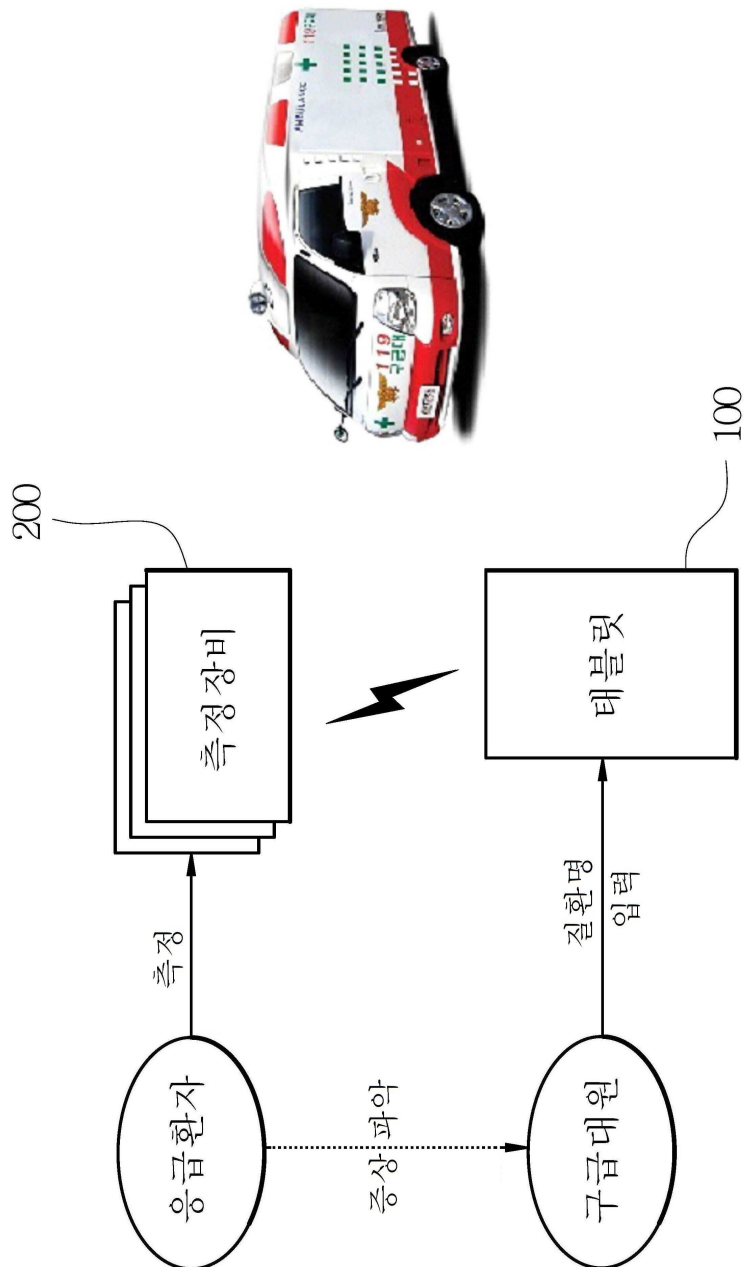
41: 변환 톨

43: 콤비네이션 톨

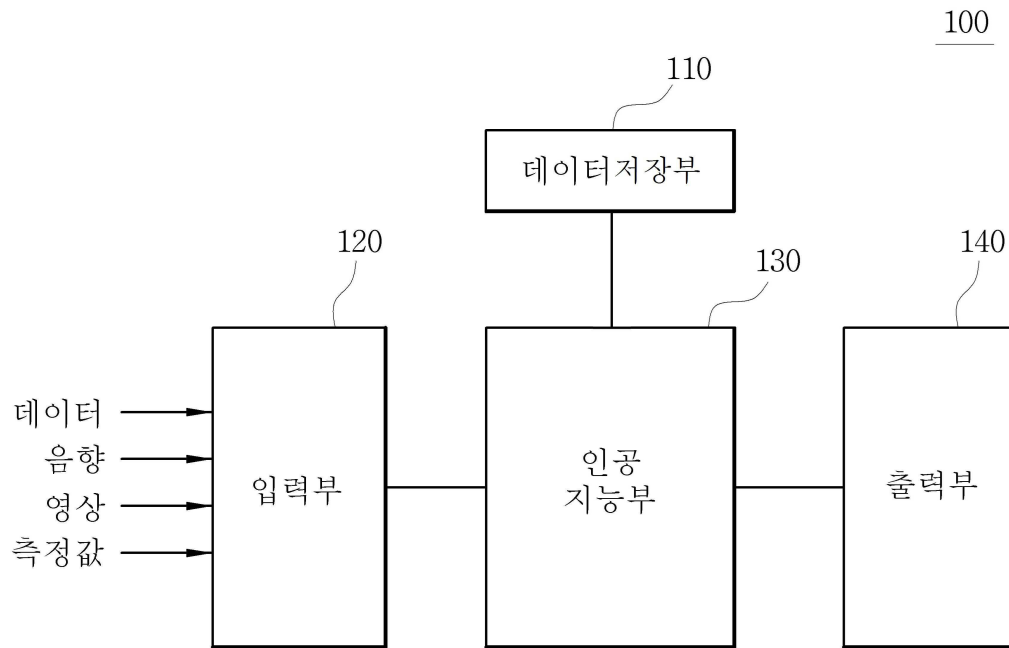
112 : 데이터베이스

## 도면

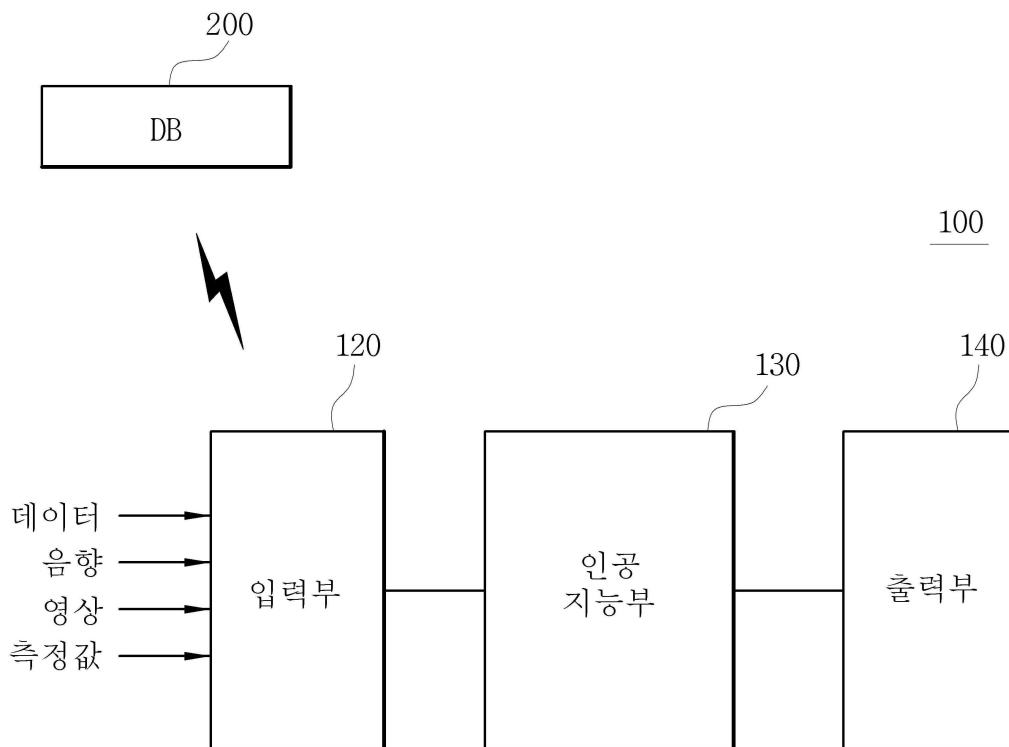
### 도면1



도면2a

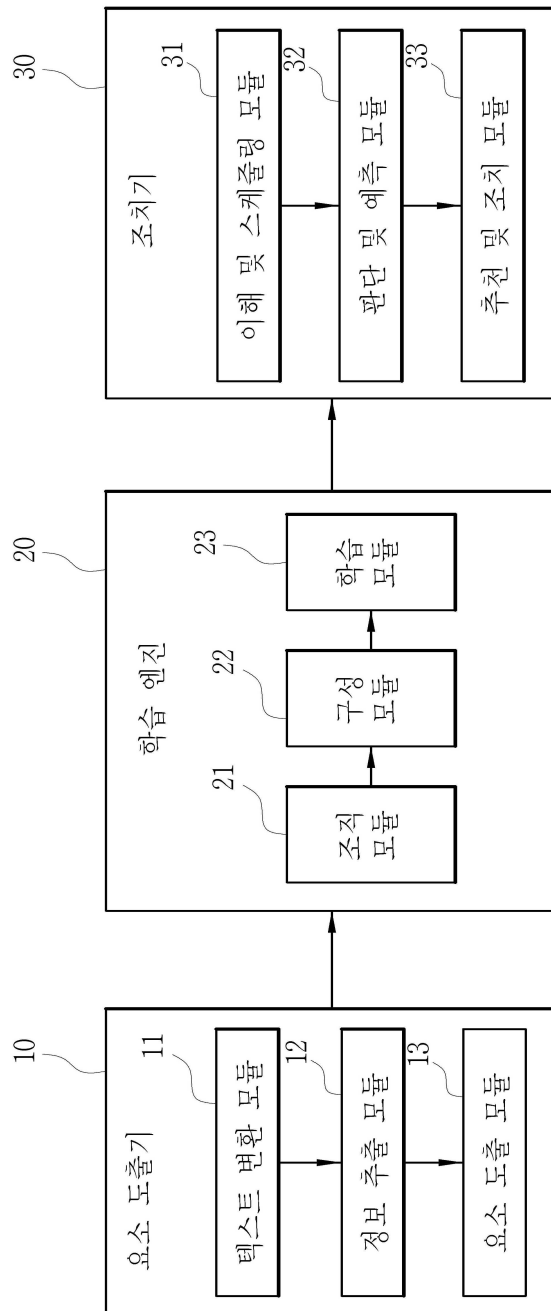


도면2b

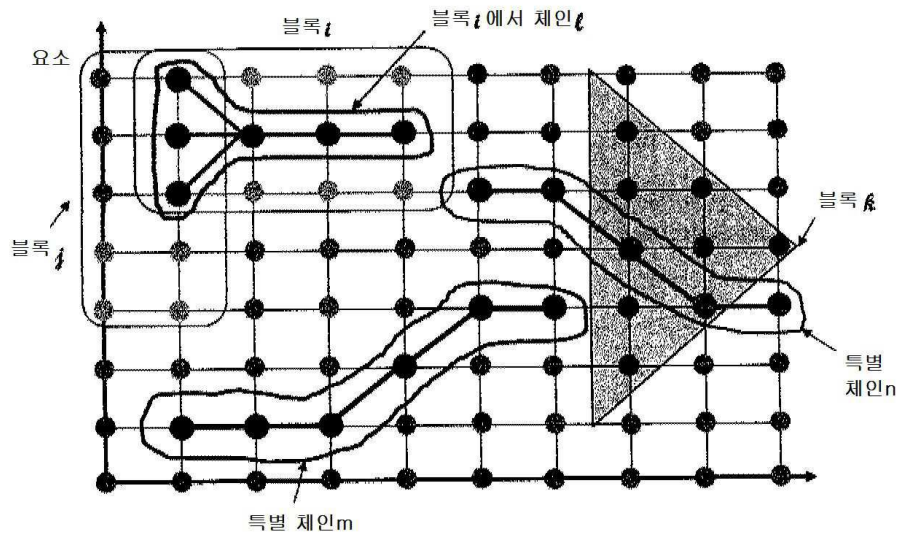


도면3

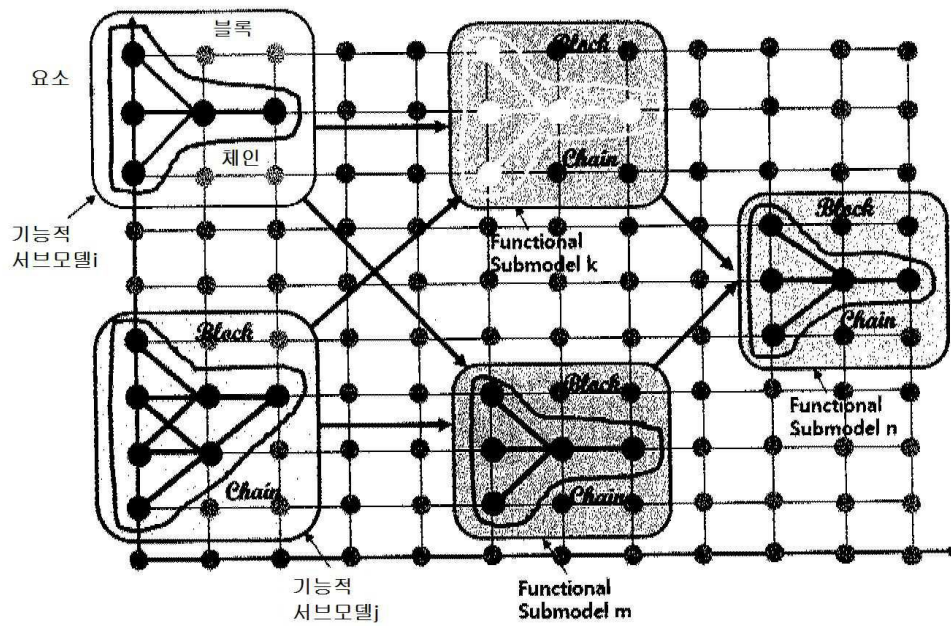
130



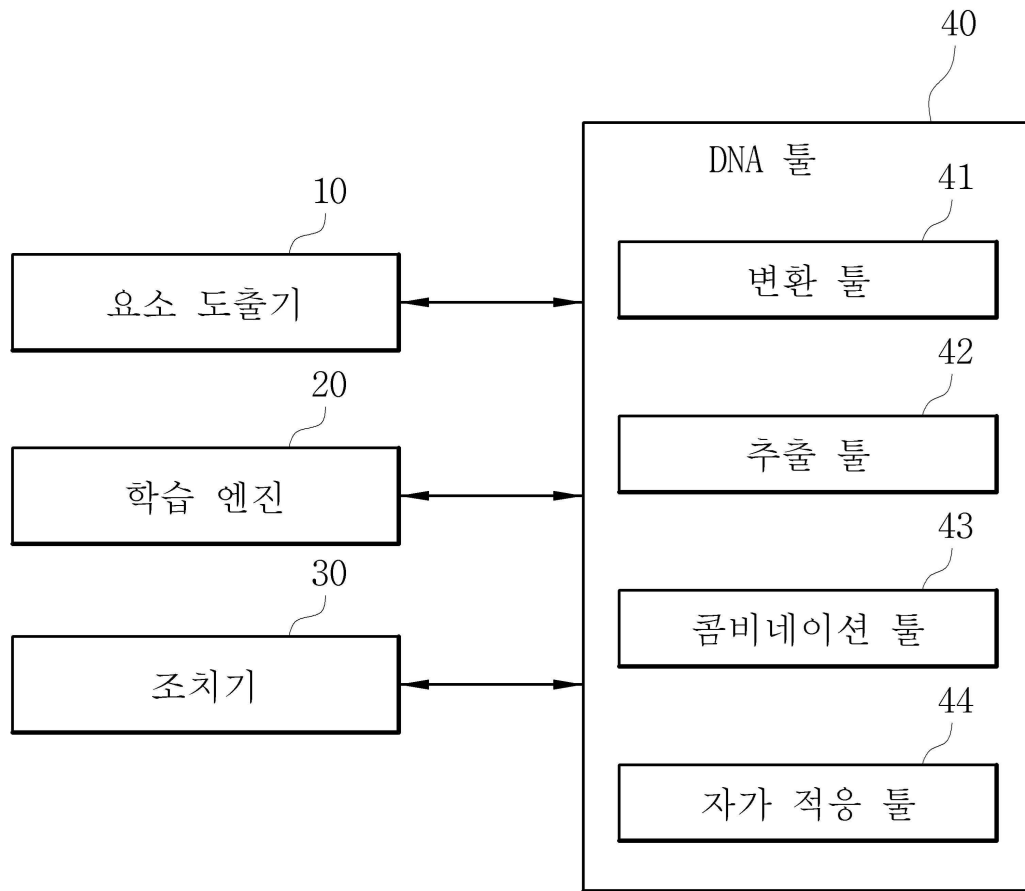
도면4



도면5



도면6



도면7

