



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0054745
(43) 공개일자 2020년05월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G16H 50/20 (2018.01)

(52) CPC특허분류
G16H 50/20 (2018.01)

(21) 출원번호 10-2018-0138432

(22) 출원일자 2018년11월12일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

한림대학교 산학협력단

강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)

(72) 발명자

박지완

서울특별시 서초구 헌릉로 8길 10-12, 106동 802호

정민영

경기도 남양주시 퇴계원면 경춘북로613번길 15 (퇴계원쌍용예가) 102동 1802호

(74) 대리인

김남혁

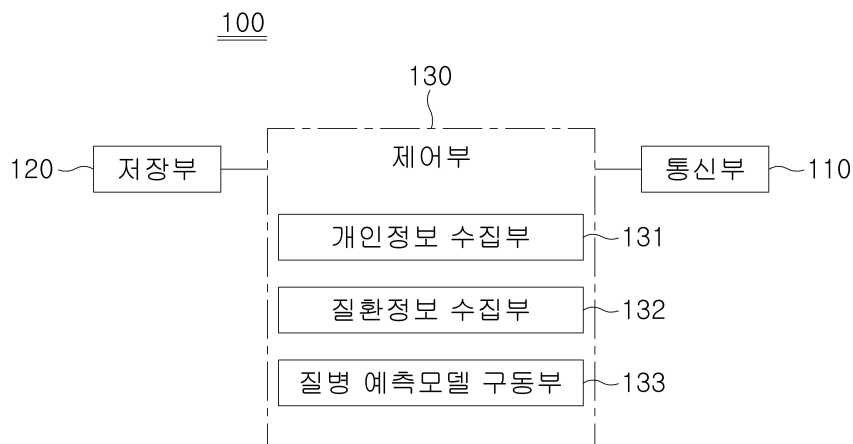
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 질병 예측 시스템

(57) 요약

본 발명의 실시 예에 따른 질병 예측 시스템은 사용자의 질병 예측에 요구되는 유전적, 환경적, 생활습관적 개인 정보를 질병 예측 서버로 제공하는 사용자 기기, 상기 사용자 기기로부터 제공받은 개인정보를 통계적 방법과 기계학습법을 이용한 질병 예측 모델에 적용하여 사용자의 질병에 대한 발병 위험을 수치 데이터로 산출하는 질병 예측 서버 및 해당 질병과 관련된 임상 및 유전상담 정보를 제공하는 공공 DB를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 H20180117

부처명 한국연구재단

연구관리전문기관 한림대학교

연구사업명 이공학개인지초연구

연구과제명 제 2형 당뇨병성 신증 발생위험예측을 위한 다인성 임계치 모델개발, 유전체 빅데이터 기반 폐암 위험예측 모델링 기법 개발

기 여 율 1/2, 1/2

주관기관 한림대학교 산학협력단

연구기간 2014.11.01 ~ 2020.07.31

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 질병 예측에 요구되는 유전적, 환경적 개인정보를 질병 예측 서버로 제공하는 사용자 기기;

상기 사용자 기기로부터 제공받은 개인정보를 통계 및 기계학습법을 이용한 질병 예측 모델에 적용하여 사용자의 질병에 대한 발병 위험을 수치 데이터로 산출하는 질병 예측 서버;를 포함하는 것을 특징으로 하는 질병 예측 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

질병에 대한 예후 예측에 요구되는 임상 및 유전상담관련 정보를 제공하는 공공 DB;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 질병 예측 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 환경적 개인정보는

신체적 특징 정보, 유전적 특징 정보, 식생활 정보 및 생활 패턴 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 질병 예측 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 질병 예측 시스템에 관한 것이다. 구체적으로 본 발명은 사용자의 임상 정보, 유전정보, 생활 습관과 같은 환경적 정보를 기반으로 사용자의 질병을 예측하는 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인터넷 통신 기술의 발달로 질병에 대한 진단을 의료기관에 직접 찾아가 확인하기 이전에 인터넷 등을 통해 자신의 질환과 신체 상태의 문제점을 예측하고자 하는 현대인이 늘고 있다. 그러나 검색 포털에서 검색하는 방식으로 정확한 질병을 진단하기는 어려우며, 이에 따라 많은 현대인들이 의료기관에 가야할 시기를 놓치거나 웹에서 정확하지 않은 정보를 접하게 될 가능성이 있어 이로 인한 문제가 예상되고 있다.

[0003] 한편 현대 의료계는 질병위험 점수법 등 통계적 방법 뿐 아니라 머신러닝 등의 인공지능 기법에 기반하여 환자의 상태를 진단하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 그러나 이러한 인공지능 등의 기술을 기반으로 사용자가 자신의 단말기 등을 이용해 간편하게 자신의 건강상태를 진단하고 질병에 대하여 예측할 수 있도록 지원하는 방법은 전무한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 사용자 개인의 단말기 등의 전자장치를 이용하여 손쉽게 통계적 모델링 및 인공지능 등에 기반한 질병 예측을 수행할 수 있도록 하는 데 목적이 있다.

[0005] 또한, 본 발명은 개인 뿐 아니라 보건의료 전문가, 의생명과학자들이 질병 특이적 지식베이스를 활용하여 복합 질환에 대한 기본 정보와 세계적인 발병된 질병 정보를 한 곳에서 찾아볼 수 있도록 하는 데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 실시 예에 따른 질병 예측 시스템은 사용자의 질병 예측에 요구되는 임상적, 환경적, 유전적 개인정보를 질병 예측 서버로 제공하는 사용자 기기, 상기 사용자 기기로부터 제공받은 개인정보를 통계적 방법과 기계학습법을 이용한 질병 예측 모델에 적용하여 사용자의 질병에 대한 발병 위험을 수치 데이터로 산출하는 질병 예측 서버와 임상 및 유전상담관련 정보를 제공하는 공공 DB를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0007] 본 발명은 보건의료 전문가, 의생명과학자, 일반인으로 하여금 질병 특이적 지식베이스를 활용하여 특정 복합 질환에 대한 기본정보와 전 세계에서 생산된 특정 질환 유전체 정보, 특허기술, 유전자검사 기관 등 관련 최신 정보를 한 곳에서 찾아 볼 수 있게 하는 효과가 있다.

[0008] 또한 본 발명은 개인의 임상적, 생활 습관적, 환경적, 유전적 특성 값을 질병위험예측 모듈에 입력하는 동작을 통해 누구나 시간과 장소 기기의 제한 없이 빠르고 쉽게 본인의 질병발생위험도를 예측할 수 있도록 하며, 간편하게 유전상담관련 정보를 얻을 수 있게 하고, 이에 따라 임상결정지원 시스템으로 활용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 시스템의 개략적인 구성을 도시하는 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 질병 예측 서버의 구성을 도시한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 질병 예측 시스템의 신호 전달 순서를 도시한 순서도이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 질병 예측 서버에서의 질병 예측 동작 순서를 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다.

[0011] 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조 부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0012] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '연결되어' 있다거나 '접속되어'있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '직접 연결되어'있다거나 '직접 접속되어'있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0013] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, '포함하다' 또는 '가지다' 등의 용어는 명세서상에 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.

[0014] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 시스템의 개략적인 구성을 도시하는 도면이다.

[0015] 상기 도 1에서 도시되는 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 질병 예측 시스템은 질병 예측 서버 100, 사용자 기기 200, 공공 DB 300를 포함하여 구성될 수 있다.

[0016] 질병 예측 서버 100는 사용자 기기 200와 공공 DB 300로부터 사용자의 질병 예측과 관련된 정보를 수신할 수 있다. 구체적으로, 상기 질병 예측 서버 100는 사용자 기기 200로부터 사용자의 개인정보를 수신할 수 있다. 이때 상기 개인정보란 특정 질병과 유관하다고 판단되는 사용자의 개인적 특성을 의미할 수 있다. 상기 개인정보의 예로는 신체적 특징 정보, 유전 정보, 식생활 정보 및 생활 패턴 정보를 포함할 수 있다. 상기 신체적 특징 정보는 성별, 키, 몸무게, 체지방률 등이 해당될 수 있다. 다양한 실시 예에 따라 상기 신체적 특징 정보는 땀 흘리기, 팔굽혀펴기, 턱걸이 등의 체력측정 정보를 포함할 수 있다. 또한 상기 신체적 특징 정보는 사용자의 통증 관련 정보(예, 속쓰림, 두통, 저림 증상, 오한 등의 여부)를 포함할 수 있다. 또한 상기 신체적 특징

정보는 과거 투병 이력, 임상검사 및 치료와 관련된 정보를 포함할 수 있다. 상기 유전 정보는 사용자의 유전형, 특정 질환에 대한 가족력이 있는지 여부, 알레르기 보유 여부 등 특정 질환과 관련된 선천적 요인에 관한 것일 수 있다. 또한 식생활 정보는 일정 기간(예, 1주일)동안 평균 음주 횟수, 섭취 열량, 식단, 아침식사 여부 등 식생활과 관련된 정보들이 해당될 수 있다. 상기 생활 패턴 정보는 일정 기간(예, 1주일)동안 운동 횟수, 시행하는 운동의 종류, 업무 분류(실내 근무 여부에 따른 분류, 감정노동 강도별 분류, 근무 시 운동량에 따른 분류 등), 흡연여부와 같이 식생활 이외의 생활 패턴에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 사용자 기기 200는 본 발명의 다양한 실시예들에 따라, 예를 들면, 스마트폰(smartphone), 태블릿 PC(tablet personal computer), 이동 전화기(mobile phone), 영상 전화기, 전자책 리더기(e-book reader), 데스크탑 PC(desktop personal computer), 랩탑 PC(laptop personal computer), 넷북 컴퓨터(netbook computer), 워크스테이션(workstation), 서버, PDA(personal digital assistant), PMP(portable multimedia player), MP3 플레이어, 모바일 의료기기, 카메라(camera), 또는 웨어러블 장치(wearable device) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 웨어러블 장치는 액세서리형(예: 시계, 반지, 팔찌, 발찌, 목걸이, 안경, 콘택트 렌즈, 또는 머리 착용형 장치(head-mounted-device(HMD))), 직물 또는 의류 일체형(예: 전자 의복), 신체 부착형(예: 스킨 패드(skin pad) 또는 문신), 또는 생체 이식형(예: implantable circuit) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 질병예측 서버 100는 공공 DB 300로부터 사용자의 질병을 예측하는 것과 관련된 임상적 정보를 수신할 수 있다. 상기 공공 DB 300는 예컨대, 국내, 외의 의료기관으로부터 수집된 질환 임상정보, 유전 환경 위험요인, 관련기관 정보 등에 관하여 상기 질병 예측 서버 100로 제공할 수 있다. 공공 DB 300는 자체적으로 보유한 정보들을 자체적으로 큐레이션하여 관리할 수 있다. 그리고 상기 공공 DB 300는 보유한 각종 정보를 질병 예측 서버 100에 제공할 시 데이터의 관련 소스 링크를 함께 제공할 수 있다. 나아가 상기 공공 DB 300는 사용자의 본인 인증 및 동의 등의 절차가 선행된 경우 사용자 개인의 임상적 개인정보를 상기 질병 예측 서버 100로 제공할 수 있다.

[0019] 상기 공공 DB 300는 질병 예측 서버 100로 질병 관련 정보 및 사용자 정보의 제공을 동의한 불특정 다수의 임상 정보를 제공할 수 있는데, 이러한 정보 제공 동작은 질병 예측 모델을 구성하기 위한 초기 단계에서만 이루어질 수도 있고, 다양한 실시 예에 따라 지속적으로 이루어질 수도 있다.

[0020] 상기 질병 예측 서버 100는 상기 사용자 기기 200로부터 수신한 환경적 개인정보 및 공공 DB 300로부터 수신한 사용자의 임상적 개인정보를 수신하고 이를 기반으로 질병 예측 모델을 구동하여 질병의 여부 및 질병에 대한 위험성 수치 등을 판단할 수 있다. 상기 질병 예측 서버 100는 다양한 실시 예에 따라 상기 질병 예측 모델을 생성하기 위해 기계 학습법, 로지스틱 회귀분석법 등의 기법을 사용할 수 있다.

[0021] 다양한 실시 예에 따라 상기 질병 예측 서버 100는 기계학습법, 로지스틱 회귀분석법 등의 방법을 통해 질병 예측 모델을 생성한 이후에, 해당 모델을 통해 산출된 사용자의 질병 예측 정보를 추적관리하고, 해당 사용자의 실제 질병 보유 여부, 치료 관련 정보 등을 주기적으로 수집하고 이를 기반으로 상기 질병 예측 모델에 대한 수정작업을 수행할 수 있다.

[0022] 또한 상기 질병 예측 서버 100에서 수행하는 질병 예측의 범위는 특별히 한정되지 않으며, 당뇨병 합병증(당뇨성 신증, 당뇨병 심장병 등), 심혈관질환(심근경색 등), 간질환(비알콜성 지방간질환 등), 폐암 등 복합질환에 대하여 질병 예측을 수행할 수 있다.

[0023] 상기 질병 예측 서버 100는 질병 예측의 방식으로 사용자가 해당 질병을 현재 보유하고 있을 확률 정보, 해당 질병이 발병할 확률 정보, 환자의 예후 예측 정보 등을 제시할 수 있다. 특히 상기 질병 예측 서버 100는 특정 질병에 대한 기간별 발병 위험을 수치적으로 나타낼 수 있는데, 예컨대, 5년 내 발병위험 수치, 10년 내 발병 위험 수치 등으로 구체화하여 나타낼 수 있다.

[0024] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 질병 예측 서버의 구성을 도시한 블록도이다.

[0025] 도 2에서 도시되는 바와 같이 본 발명의 실시 예에 따른 질병 예측 서버 100는 통신부 110, 저장부 120 및 제어부 130를 포함하여 구성될 수 있다, 그리고 상기 제어부 130는 개인정보 수집부 131, 질환정보 수집부 132, 질병예측 모델 구동부 133를 포함할 수 있다.

[0026] 먼저 상기 통신부 110는 사용자 디바이스와 서버 간의 데이터 송수신을 위해 네트워크를 이용할 수 있으며 상기 네트워크의 종류는 특별히 제한되지 않는다. 상기 네트워크는 예를 들어, 인터넷 프로토콜(IP)을 통하여 대용량 데이터의 송수신 서비스를 제공하는 아이피(IP: Internet Protocol)망 또는 서로 다른 IP 망을 통합한 올 아이

피(A11 IP) 망 일 수 있다. 또한, 상기 네트워크는 유선망, Wibro(Wireless Broadband)망, WCDMA를 포함하는 이동통신망, HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)망 및 LTE(Long Term Evolution) 망을 포함하는 이동통신망, LTE advanced(LTE-A), 5G(Five Generation)를 포함하는 이동통신망, 위성 통신망 및 와이파이(Wi-Fi)망 중 하나 이거나 또는 이들 중 적어도 하나 이상을 결합하여 이루어질 수 있다.

[0027] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 통신부 110는 사용자 기기 200 및 공공 DB 300로부터 사용자의 개인정보와 기계 학습 또는 로지스틱 회귀 분석법에 기반한 질병 예측 모델을 생성하는 데 요구되는 각종 의료 정보를 수신할 수 있다. 또한 상기 통신부 110는 사용자의 개인정보에 의해 산출된 사용자의 특정 질병에 대한 예측 정보를 사용자 기기 200측에 다시 전송하여 사용자 기기 200에서 확인할 수 있도록 할 수 있다.

[0028] 상기 저장부 120는 예를 들면, 내장 메모리 또는 외장 메모리를 포함할 수 있다. 내장메모리는, 예를 들면, 휘발성 메모리(예: DRAM(dynamic RAM), SRAM(static RAM), 또는 SDRAM(synchronous dynamic RAM) 등), 비휘발성 메모리(non-volatile Memory)(예: OTPROM(one time programmable ROM), PROM(programmable ROM), EPROM(erasable and programmable ROM), EEPROM(electrically erasable and programmable ROM), mask ROM, flash ROM, 플래시 메모리(예: NAND flash 또는 NOR flash 등), 하드 드라이브, 또는 솔리드 스테이트 드라이브(solid state drive(SSD)) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0029] 외장 메모리는 플래시 드라이브(flash drive), 예를 들면, CF(compact flash), SD(secure digital), Micro-SD(micro secure digital), Mini-SD(mini secure digital), XD(extreme digital), MMC(multi-media card) 또는 메모리 스틱(memory stick) 등을 더 포함할 수 있다. 외장 메모리는 다양한 인터페이스를 통하여 전자 장치와 기능적으로 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다.

[0030] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 저장부 120는 사용자 기기 200 및 공공 DB 300로부터 수신된 각종 사용자의 개인정보 및 각종 의료 관련 정보를 저장할 수 있다. 또한 상기 저장부 120는 공공 DB 300로부터 수신된 자료들에 의해 생성된 질병 예측 모델을 구동하는데 요구되는 각종 프로그램 및 데이터를 저장할 수 있다. 또한 상기 저장부 120는 상기 질병 예측 모델에 사용자의 개인정보를 투입하여 산출된 결과정보를 사용자 계정별로 구분하여 저장할 수 있다.

[0031] 이 외에도 상기 저장부 120는 공공 DB 300와 연계된 의료기관 정보, 공공 DB 300로부터 수신된 정보들의 출처 링크 등을 저장할 수 있다. 상기 저장부 120는 위험도가 기 설정된 값 이상으로 산출된 질병에 관한 치료정보를 제공하기 위해 질병 항목별 치료정보, 전문 의료기관 정보를 저장할 수 있다.

[0032] 상기 제어부 130는 프로세서(Processor), 컨트롤러(controller), 마이크로 컨트롤러(microcontroller), 마이크로 프로세서(microprocessor), 마이크로 컴퓨터(microcomputer) 등으로도 호칭될 수 있다. 한편, 제어부는 하드웨어(hardware) 또는 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다.

[0033] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리에 저장되어 제어부에 의해 구동될 수 있다. 메모리는 상기 사용자 단말 및 서버 내부 또는 외부에 위치할 수 있으며, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 제어부와 데이터를 주고받을 수 있다.

[0034] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 제어부 130는 개인정보 수집부 131, 질환 정보 수집부 132, 질병 예측 모델 구동부 133를 포함할 수 있다.

[0035] 먼저 상기 개인정보 수집부 131는 사용자의 환경적 개인정보 및 임상적 개인정보를 수집하는 역할을 수행할 수 있다. 또한 상기 개인정보 수집부 131는 수집된 개인정보들을 항목별로 분류하는 동작을 수행할 수 있다. 다양한 실시 예에 따라 상기 개인정보 수집부 131는 예측 대상이 되는 질환과 관련된 정보들을 추출하는 방식으로 수집된 정보들을 분류할 수 있다. 예컨대 질병 예측 모델은 크게 질환의 유형에 따라 간질환, 심장질환, 당뇨병 합병증 등으로 구분하여 설정될 경우, 상기 개인정보 수집부 131는 수집된 사용자의 개인정보들을 1차로 간질환에 유의미한 데이터항목을 추출하고, 2차로 심장질환에 유의미한 데이터 항목을 추출하고, 3차로 당뇨병 합병증에 유의미한 데이터 항목을 추출할 수 있다. 이 때 추출되는 데이터 항목이 중복될 수 있음은 자명하다.

[0036] 구체적으로 예를 들면, 수집된 사용자 개인정보는 스마트폰 평균 사용 시간, 체중 변화 여부, 복통, 출혈, 식욕 증가, 관절통 여부 등이 있을 수 있고, 개인정보 수집부 131는 간질환에 유의미한 데이터 항목인 체중변화 여부, 복통, 출혈의 항목을 추출할 수 있다. 이후 상기 개인정보 수집부 131는 심장질환, 당뇨병 합병증 등과 관련된 항목들을 차례로 추출할 수 있다.

- [0037] 상기 개인정보 수집부 131에서 다양한 항목의 개인정보를 분류하고 관리하는 실시 예는 상기 예에 한정되지 않는다. 다양한 실시 예에 따라 상기 개인정보 수집부 131는 기 설정된 테이블에 따라 사용자가 예측을 요청하는 질병 정보를 선 확인 후 해당 질병과 유의미한 개인정보 항목을 산출하고 산출된 개인정보 항목을 사용자 기기 200측에 요청하여 수집하는 동작을 수행할 수도 있다.
- [0038] 상기 질환 정보 수집부 132는 공공 DB 300로부터 질병 예측 모델의 생성과 관련된 정보 및 질병 예측 모델에 의해 산출된 질병에 대한 의료 정보(예, 치료정보, 관련 의료기관 정보, 예방 정보 등)를 수집할 수 있다.
- [0039] 상기 질병 예측 모델 구동부 133는 로지스틱 회귀분석법과 기계학습법을 이용하여 개발한 복합질환에 관한 질병 예측 모델을 생성하고 생성된 예측모델에 사용자 기기 200 및 공공 DB 300로부터 획득한 사용자의 개인정보를 투입하여 사용자의 질병에 대한 예측을 수행할 수 있다. 다양한 실시 예에 따라 상기 질병 예측 모델 구동부 133는 구동되는 질병 예측 모델을 질병 항목별로 다수개 생성할 수 있다. 이에 따라 상기 질병 예측 모델 구동부 133는 획득한 사용자의 개인정보를 순차적으로 기 설정된 순서에 따라 질병 항목별 예측 모델을 구동할 수 있다. 이에 따라 특정 사용자에게 대하여 예측되는 다양한 질병 정보의 목록을 산출할 수 있다.
- [0040] 또한 다양한 실시 예에 따라 상기 질병 예측 모델 구동부 133는 최대한 다양한 유형의 사용자 개인정보를 변수로 하는 질병 예측 모델을 생성하여 구동할 수 있다.
- [0041] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 질병 예측 시스템의 신호 전달 순서를 도시한 순서도이다.
- [0042] 본 발명의 실시 예에 따라 사용자 기기 200는 질병 예측 서버 100에 질병 예측을 요청하는 305동작을 수행할 수 있다. 이에 대응하여 상기 질병 예측 서버 100는 사용자 기기에 환경적 개인정보를 요청하는 310동작을 수행할 수 있다. 이후 상기 사용자 기기 200는 요청에 응답하여 환경적 개인정보를 제공하는 315동작을 수행할 수 있다.
- [0043] 그리고 상기 질병 예측 서버 100는 질병 예측 요청 동작에 대응하여 공공 DB 300측에 임상적 개인정보를 요청하는 320동작을 수행할 수 있다. 이에 따라 상기 공공 DB 300는 임상적 개인정보를 상기 질병 예측 서버 100에 제공하는 325동작을 수행할 수 있다.
- [0044] 상기 질병 예측 서버 100는 이와 같이 사용자 기기 200와 공공 DB 300로부터 환경적 개인정보 및 임상적 개인정보를 모두 수신하면 수집된 사용자의 개인정보를 기반으로 기계 학습법(로지스틱 회귀분석법을 포함할 수 있음)을 이용한 질병예측 모델을 구동하는 330동작을 수행할 수 있다.
- [0045] 도 3에서는 상기 공공 DB 300가 사용자 개인의 임상정보만을 본 발명의 서버 100에 제공하는 것으로 기술되었으나, 이는 일 실시 예에 해당하며 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0046] 상기 공공 DB 300는 국내외 병원, 보건소 등의 의료기관에서 제공한 환자들의 임상 정보 및 이를 기반으로 산출된 통계 자료 등이 저장될 수 있다. 상기 공공 DB 300는 나아가 대학 등에서 생성된 의학 관련 학술 정보가 저장될 수도 있다.
- [0047] 상기 공공 DB 300는 본 발명의 서버 100가 로지스틱 회귀분석법, 머신러닝 등의 기법을 통해 질병 예측 모델을 생성하기 위해 요구되는 의료정보(예, 불특정 다수의 임상 정보)를 제공할 수 있다. 상기 공공 DB 300에서 제공되는 의료정보는 서버 100의 저장부 120에 저장될 수 있으며, 상기 저장부 120는 제공되는 의료정보를 질병의 항목 등으로 분류하여 DB화 할 수 있다.
- [0048] 다양한 실시 예에 따라 상기 공공 DB 300는 접근 권한이 부여된 사용자가 요청하는 경우 임상적 개인정보(예, 진단 결과, 처방전 등의 정보)를 서버 100에 제공할 수 있으며, 이를 위해 상기 서버 100는 공공 DB 300에서의 해당 정보에 대한 접근 권한을 확인하는 동작을 수행할 수 있다.
- [0049] 다양한 실시 예에 따라, 상기 공공 DB 300는 서버 100에서 사용자의 질병 예측이 수행된 이후, 해당 질병에 대한 사용자의 예후를 평가하기 위해 관련 정보를 서버 100에 제공할 수 있다. 예컨대, 상기 공공 DB 300는 의뢰받은 병원에서 시행한 임상적 유전적 검사결과를 서버 100에 제공할 수 있고, 상기 서버 100는 제공받은 검사결과를 기반으로 질병발병위험 또는 예후예측을 할 수 있다.
- [0050] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 질병 예측 서버에서의 질병 예측 동작 순서를 도시한 순서도이다.
- [0051] 질병 예측 서버 100의 제어부 130는 환경적 개인정보를 사용자 기기 200로부터 수집하는 410동작을 수행하고 임상적 개인정보를 공공 DB 300를 통해 수집하는 415동작을 수행할 수 있다. 이 때 상기 410동작과 415동작의 순서는 변경될 수 있다. 그리고 다양한 실시 예에 따라 상기 임상적 개인정보도 사용자 기기 200로부터 수집될 수

도 있다. 사용자가 의료기관 등에서 확인하여 인지하고 있는 진단 내용에 관하여 사용자 기기 200에 입력할 수 있고, 입력된 정보는 서버 100측에 임상적 개인정보로서 제공될 수 있다.

[0052] 이후 상기 제어부 130는 수집된 개인정보를 질병 예측 모델에 적용하는 420동작을 수행할 수 있다. 구체적으로 상기 제어부 130는 수집된 개인정보의 각 항목을 질병 예측 모델의 변수로 투입하는 동작을 수행할 수 있다.

[0053] 이후 상기 제어부 130는 상기 질병 예측 모델에 의한 연산을 수행하여 위험도가 기 설정된 수치 이상인 질병 및 발명 예상 시기 등을 산출하는 425동작을 수행할 수 있다.

[0054] 이후 상기 제어부 130는 질병 관련 정보 및 치료 기관 정보를 사용자가 확인할 수 있도록 제공하는 430동작을 수행할 수 있다. 상기 430동작은 예컨대 사용자 기기 200측의 어플리케이션에서 확인할 수 있도록 결과를 제공하는 동작, 사용자의 이메일, 클라우드 등으로 결과값을 전송하는 동작 등을 포함할 수 있다.

[0055] 다양한 실시 예에 따라 상기 질병 예측 모델은 인공 신경망을 이용한 기법을 활용하여 구동될 수 있으며, 추후 산출된 결과와 실제 사용자의 해당 질환에 대한 진단 결과를 비교하여 역전파에 의한 가중치 수정 등의 동작이 이루어질 수 있다.

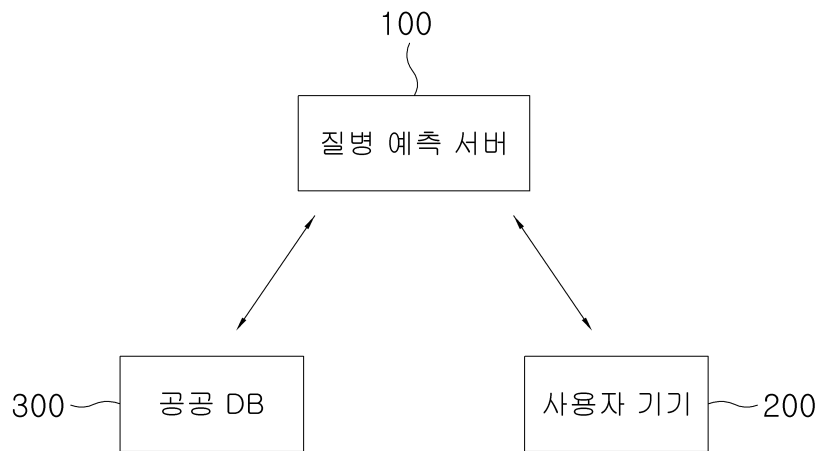
[0056] 상술한 예를 참조하여 본 발명을 상세하게 설명하였지만, 당업자라면 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서도 본 예들에 대한 개조, 변경 및 변형을 가할 수 있다. 요컨대 본 발명이 의도하는 효과를 달성하기 위해 도면에 도시된 모든 기능 블록을 별도로 포함하거나 도면에 도시된 모든 순서를 도시된 순서 그대로 따라야만 하는 것은 아니며, 그렇지 않더라도 얼마든지 청구항에 기재된 본 발명의 기술적 범위에 속할 수 있음에 주의한다.

부호의 설명

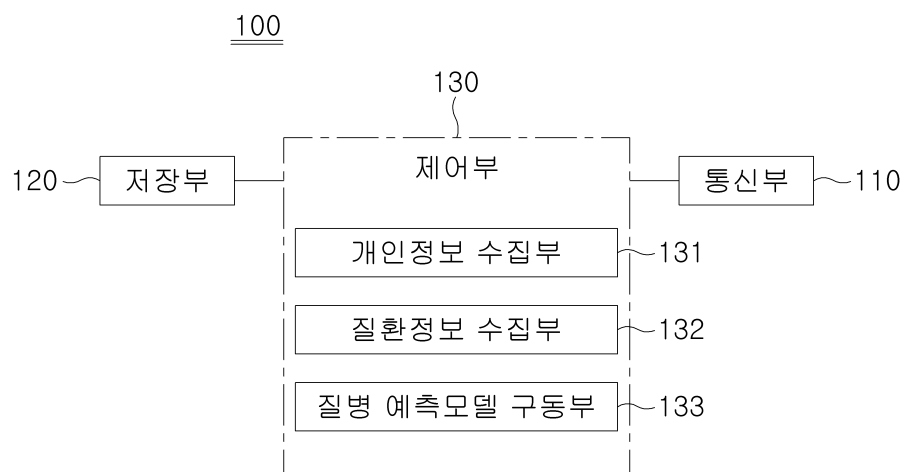
- [0057]
- 100 : 질병 예측 서버
 - 110 : 통신부
 - 120 : 저장부
 - 130 : 제어부
 - 131 : 개인정보 수집부
 - 132 : 질환 정보 수집부
 - 133 : 질병 예측 모델 구동부
 - 200 : 사용자 기기
 - 300 : 공공 DB

도면

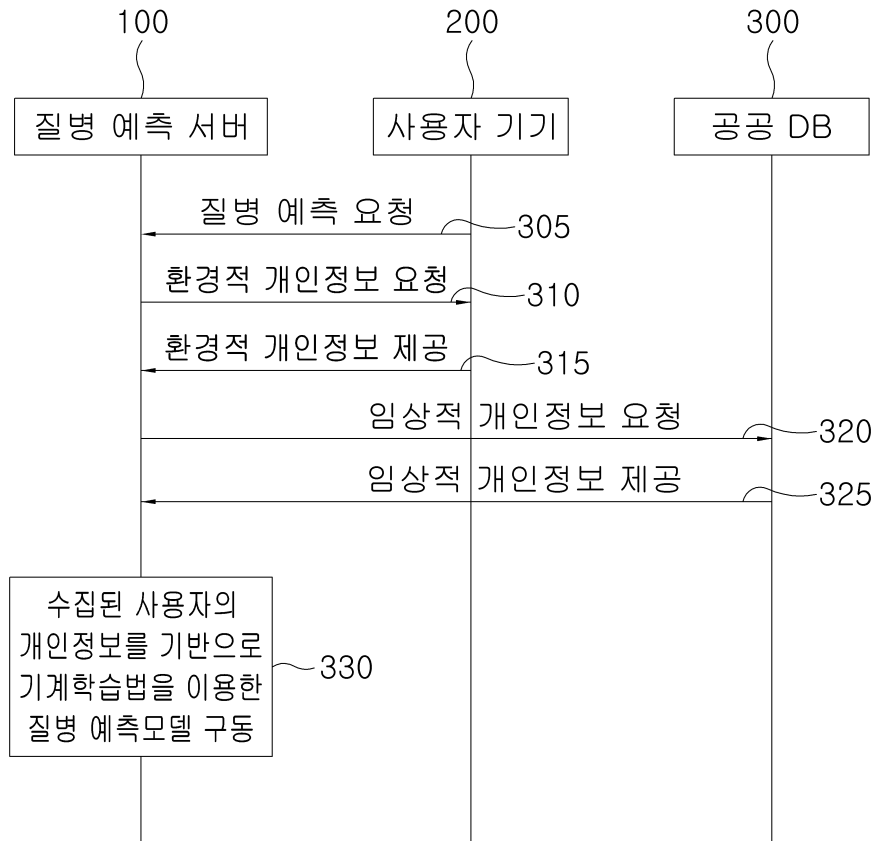
도면1



도면2



도면3



도면4

