

발명의 설명

발명의 명칭: 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법 및 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 대형 언어 모델을 이용하여, 운동 프로그램을 제공하는 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근, 인공지능(AI) 기술이 급속하게 발전함에 따라, 사람과의 자연스러운 대화가 가능한 생성형 모델(예를 들어, ChatGPT)이 등장하였다. 특히, 대형 언어 모델(Large Language Model)을 포함하는 생성형 모델은, 기존의 수동으로 구축하여 제한된 답변만을 하는 챗봇(Chatbot)과는 달리, 인간과 비슷할 정도로 자연스럽게 소통하며, 빠르고 정확한 정보를 제공하는 기술력을 보여주며 인공지능 시장에서 혁신을 보여주고 있다.
- [3] 나아가, 의료 산업에서 인공지능(AI) 기술의 활용이 빠르게 확대되고 있다. 특히, 대형 언어 모델을 이용하여, 치료 과정에서 꾸준한 관리 및 재활이 필요한 환자에게 비대면으로 맞춤형 관리를 제공하는 인공지능 기술에 대한 관심이 증대되고 있다.
- [4] 예를 들어, 대형 언어 모델은 근골격계 질환에 대한 관리 및 재활에 효과적으로 활용될 수 있다. 근골격계 질환이란, 근육, 신경, 건, 인대, 뼈와 주변조직 등 근골격계에 발생하는 통증 또는 손상을 말한다. 근골격계 질환의 치료는, 침습적인 정도가 적은 치료부터 시행되는 것이 원칙으로, 비약물 보존적 치료(ex: 운동 치료 및 교육, 인지 치료 또는 이완요법 등)가 먼저 시행되고, 이후 약물치료, 수술적 치료가 순차적으로 고려되어야 한다. 치료 지침에서는, 근골격계 질환의 비약물 보존적 치료를 적극적으로 권장하고 있으며, 미국 및 유럽을 중심으로, 근골격계 질환의 비약물 보존적 치료를 수행하는 방법에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 다만, 근골격계 질환에 대한 비약물 보존적 치료는 지속적인 치료 및 재활이 중요하여, 이러한 치료를 위해 환자가 병원을 자주 방문해야 한다는 점이 큰 부담으로 작용하고 있다.
- [5] 이러한 문제를 해결하고, 근골격계 질환에 대한 꾸준한 관리 및 재활을 위해, 대형 언어 모델을 이용하여, 비대면으로 사용자 맞춤형 운동 프로그램을 제공하고자 하는 니즈가 존재한다.

발명의 내용

기술적 과제

- [6] 본 발명은, 대형 언어 모델을 이용하여, 사용자에게 맞춤형 운동 프로그램을 제공할 수 있는 방법 및 시스템을 제공하기 위한 것이다.

- [7] 보다 구체적으로, 본 발명은, 사용자 단말에 제공된 질문에 대한 응답 데이터 및 사용자의 운동 수행 능력 평가를 기반으로 사용자 맞춤형 운동 프로그램을 생성할 수 있는 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법 및 시스템을 제공하기 위한 것이다.
- [8] 나아가, 본 발명은 의료진 단말로부터 수신한 피드백에 근거하여, 운동 프로그램을 업데이트하고, 의료진 단말에 의해 승인된 운동 프로그램을 제공할 수 있는 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법 및 시스템을 제공하기 위한 것이다.

과제 해결 수단

- [9] 위에서 살펴본 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 대형 언어 모델을 이용하여, 비대면으로 사용자 및 의료진과 상호 작용함으로써, 사용자 맞춤형 운동 프로그램을 생성할 수 있는 방법을 제안한다. 본 발명에 따른 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법은 사용자 단말에 사용자의 적응증과 관련된 적어도 하나의 질문을 제공하는 단계, 상기 사용자 단말로부터, 상기 질문에 대한 응답 데이터를 수신하는 단계, 기 학습된 동작 평가 모델을 이용하여, 상기 사용자 단말로부터 수신한 운동 동작 데이터로부터, 상기 사용자의 운동 수행능력을 평가하는 단계, 상기 질문에 대한 응답 데이터 및 상기 운동 수행능력 평가 결과 중 적어도 하나를 이용하여, 대형 언어 모델에 입력될 프롬프트를 생성하는 단계, 상기 프롬프트를 상기 대형 언어 모델에 입력하여, 상기 대형 언어 모델을 통해 상기 사용자의 적응증과 관련된 운동 프로그램을 생성하는 단계, 상기 대형 언어 모델을 통해 생성된 상기 운동 프로그램에 대한 검토 요청을 의료진 단말에 전송하는 단계, 상기 검토 요청에 응답하여, 상기 의료진 단말로부터 상기 운동 프로그램에 대한 피드백을 수신하는 단계, 상기 피드백에 근거하여, 상기 운동 프로그램을 특정하는 단계 및 상기 특정된 운동 프로그램을 상기 사용자 단말에 제공하는 단계를 포함할 수 있다.
- [10] 나아가, 상기 운동 프로그램은 복수의 운동 모듈을 포함하도록 구성되고, 상기 복수의 운동 모듈 각각은, 서로 다른 운동 유형에 매칭되며, 상기 각각의 운동 모듈에 매칭된 상기 운동 유형과 관련된 적어도 하나의 운동 동작 콘텐츠를 포함할 수 있다.
- [11] 나아가, 상기 피드백을 수신하는 단계는, 상기 의료진 단말에 상기 검토 요청과 연계된 서비스 페이지를 제공하는 단계, 상기 서비스 페이지에, 상기 운동 프로그램과 연관된 정보를 표시하는 단계 및 상기 서비스 페이지를 통해 상기 운동 프로그램에 대한 상기 의료진의 피드백을 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [12] 나아가, 상기 운동 프로그램과 연관된 정보는, 상기 운동 프로그램을 구성하는 상기 복수의 운동 모듈에 대한 운동 모듈 리스트를 포함하고, 상기 운동 모듈 리스트는, 상기 복수의 운동 모듈 각각에 포함된 적어도 하나의 상기 운동 동작 콘

텐츠 및 상기 복수의 운동 모듈 각각에 대한 상기 의료진의 검토 여부를 표시하는 검토 아이콘 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [13] 나아가, 상기 피드백은, 상기 운동 프로그램을 승인하는 제1 피드백 및 상기 운동 프로그램에 대한 수정 요청하는 제2 피드백 중 적어도 하나일 수 있다.
- [14] 나아가, 상기 운동 프로그램을 특정하는 단계에서는, 상기 의료진 단말로부터 수신한 상기 피드백에 따라 상기 운동 프로그램에 대한 서로 다른 데이터 처리 프로세스를 수행하고, 상기 서로 다른 데이터 처리 프로세스는, 상기 의료진 단말로부터 상기 제1 피드백을 수신한 것에 근거하여, 생성된 상기 운동 프로그램을 특정하고, 상기 특정 운동 프로그램을 상기 사용자 단말에 제공하는 제1 프로세스 및 상기 의료진 단말로부터 상기 제2 피드백을 수신한 것에 근거하여, 상기 운동 프로그램을 수정하는 제2 프로세스 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [15] 나아가, 상기 제2 프로세스에서는, 상기 서비스 페이지를 통해, 상기 의료진 단말로부터 상기 운동 프로그램을 구성하는 상기 복수의 운동 모듈 중 적어도 하나의 특정 운동 모듈과 관련된 의료진 질의를 수신하는 단계, 상기 의료진 질의가 수신된 상기 특정 운동 모듈에 대한 정보 및 상기 의료진 질의를 상기 대형 언어 모델의 입력으로 처리하여, 상기 특정 운동 모듈과 관련된 상기 대형 언어 모델의 답변을 획득하는 단계 및 상기 특정 운동 모듈과 관련된 상기 대형 언어 모델의 답변을 이용하여, 상기 특정 운동 모듈을 수정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [16] 나아가, 상기 특정 운동 모듈을 수정하는 단계는, 상기 특정 운동 모듈과 관련된 상기 의료진 질의에 근거하여, 상기 수정 대상이 되는 상기 특정 운동 모듈과 연관된 적어도 하나의 후보 운동 동작 콘텐츠를 상기 의료진 단말에 제공하는 단계, 상기 의료진 단말로부터, 상기 적어도 하나의 후보 운동 동작 콘텐츠 중 상기 특정 운동 모듈에 포함된 특정 운동 동작 콘텐츠와 변경할 특정 후보 운동 동작 콘텐츠를 특정하는 단계 및 상기 특정 운동 모듈에 포함된 특정 운동 동작 콘텐츠를 상기 특정 후보 운동 동작 콘텐츠로 변경하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법.
- [17] 나아가, 상기 서로 다른 운동 유형은, 워업 운동 유형, 메인 운동 유형 및 쿨다운 운동 유형 중 적어도 하나일 수 있다.
- [18] 나아가, 상기 적어도 하나의 설문은, 상기 사용자의 적응증과 관련된 질문과 상기 질문에 대한 복수의 서로 다른 응답 각각에 대응되는 복수의 선택 항목으로 구성된 선택형 설문 및 상기 사용자의 적응증과 관련하여, 상기 사용자 단말로부터 자연어 입력을 수신할 수 있는 대화형 설문 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [19] 나아가, 상기 질문에 대한 응답 데이터를 수신하는 단계는, 상기 사용자 단말로부터 상기 복수의 선택 항목 중 사용자 입력에 의해 선택된 항목에 매칭된 응답을 포함하는 상기 선택형 설문 응답 데이터 수신하는 단계 및 상기 대화형 설문에서 입력된 상기 자연어 입력을 상기 대형 언어 모델의 입력으로 처리하여, 상기 대형 언어 모델로부터 상기 대화형 설문 응답 데이터를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

- [20] 나아가, 상기 사용자의 운동 수행능력을 평가하는 단계는, 상기 사용자 단말에 구비된 카메라로부터 촬영된 상기 사용자의 특정 자세에 대한 상기 운동 동작 데이터를 수신하는 단계 및 상기 기 학습된 동작 평가 모델을 이용하여, 상기 사용자의 정적 자세, 관절 가동 범위, 균형 능력 및 코어 근력 중 적어도 하나를 분석하는 단계를 포함할 수 있다.
- [21] 나아가, 상기 대형 언어 모델에 입력될 프롬프트를 생성하는 단계는, 상기 사용자의 관절 가동 범위가 기 설정된 조건을 만족하는 신체 부위를 특정하는 단계 및 특정된 상기 신체 부위와 관련된 운동 동작 콘텐츠가 상기 운동 프로그램에 포함되도록 상기 프롬프트를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [22] 한편, 본 발명에 따른 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 시스템은 사용자 단말에 사용자의 적응증과 관련된 적어도 하나의 질문을 제공하는 제어부 및 상기 사용자 단말로부터, 상기 질문에 대한 응답 데이터를 수신하는 통신부를 포함하고, 상기 제어부는, 기 학습된 동작 평가 모델을 이용하여, 상기 사용자 단말로부터 수신한 운동 동작 데이터로부터, 상기 사용자의 운동 수행능력을 평가하고, 상기 질문에 대한 응답 데이터 및 상기 운동 수행능력 평가 결과 중 적어도 하나를 이용하여, 대형 언어 모델에 입력될 프롬프트를 생성하며, 상기 프롬프트를 상기 대형 언어 모델에 입력하여, 상기 사용자의 적응증과 관련된 운동 프로그램을 생성하고, 상기 대형 언어 모델을 통해 생성된 상기 운동 프로그램에 대한 검토 요청을 의료진 단말에 전송하며, 상기 검토 요청에 응답하여, 상기 의료진 단말로부터 상기 운동 프로그램에 대한 피드백을 수신하며, 상기 피드백에 근거하여, 상기 운동 프로그램을 특정하고, 상기 특정된 운동 프로그램을 상기 사용자 단말에 제공할 수 있다.
- [23] 한편, 전자기기에서 하나 이상의 프로세스에 의하여 실행되며, 컴퓨터로 판독될 수 있는 기록매체에 저장된 프로그램으로서, 상기 프로그램은, 사용자 단말에 사용자의 적응증과 관련된 적어도 하나의 질문을 제공하는 단계, 상기 사용자 단말로부터, 상기 질문에 대한 응답 데이터를 수신하는 단계, 기 학습된 동작 평가 모델을 이용하여, 상기 사용자 단말로부터 수신한 운동 동작 데이터로부터, 상기 사용자의 운동 수행능력을 평가하는 단계, 상기 질문에 대한 응답 데이터 및 상기 운동 수행능력 평가 결과 중 적어도 하나를 이용하여, 대형 언어 모델에 입력될 프롬프트를 생성하는 단계, 상기 프롬프트를 상기 대형 언어 모델에 입력하여, 상기 대형 언어 모델을 통해 상기 사용자의 적응증과 관련된 운동 프로그램을 생성하는 단계, 상기 대형 언어 모델을 통해 생성된 상기 운동 프로그램에 대한 검토 요청을 의료진 단말에 전송하는 단계, 상기 검토 요청에 응답하여, 상기 의료진 단말로부터 상기 운동 프로그램에 대한 피드백을 수신하는 단계, 상기 피드백에 근거하여, 상기 운동 프로그램을 특정하는 단계 및 상기 특정된 운동 프로그램을 상기 사용자 단말에 제공하는 단계를 수행하는 명령어들을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [24] 본 발명에 따른 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법 및 시스템은 사용자 단말에 제공된 질문에 대한 응답 데이터 및 사용자의 운동 수행능력 평가 결과를 이용하여, 사용자 맞춤형 운동 프로그램을 생성할 수 있다. 이를 통해, 본 발명에서는 사용자의 현재 상태를 고려한 난이도의 운동 프로그램을 생성하여, 사용자의 적응증에 대한 재활 효과를 극대화할 수 있다.
- [25] 나아가, 본 발명에 따른 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법 및 시스템은 대형 언어 모델을 이용하여, 운동 프로그램에 대한 의료진의 피드백을 반영함으로써, 전문성 및 안정성이 보장된 운동 프로그램을 제공할 수 있다.
- [26] 나아가, 본 발명에 따른 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법 및 시스템은 의료진의 피드백에 근거하여, 생성된 운동 프로그램을 비대면으로 사용자 단말에 제공할 수 있다. 이를 통해, 환자는 먼 거리에 위치하는 병원에 직접 방문하지 않더라도 재활 치료를 제공받을 수 있어 재활 치료에 쉽게 접근 가능하며, 의료진은 환자의 재활 운동을 전자기기를 통해 편리하게 모니터링하고, 모니터링 기반의 피드백(feedback)을 제공하여, 환자의 운동 치료 효과를 제고할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 본 발명에 따른 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 시스템을 설명하기 위한 개념도이다.
- [28] 도 2는 본 발명에 따른 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [29] 도 3a 및 도 3b는 본 발명에 따른 설문 과정을 설명하기 위한 개념도들이다.
- [30] 도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따른 운동 수행능력 평가 과정을 설명하기 위한 개념도들이다.
- [31] 도 5는 본 발명에 따른 프롬프트 생성 과정을 설명하기 위한 개념도이다.
- [32] 도 6은 본 발명에 따른 대형 언어 모델을 이용하여, 운동 프로그램을 생성하는 과정을 설명하기 위한 개념도이다.
- [33] 도 7, 도 8a 내지 도 8c, 도 9a 및 도 9b는 본 발명에 따른 의료진 단말에서 대형 언어 모델을 이용하여, 최종 운동 프로그램을 생성하여, 사용자 단말에 제공하는 과정을 설명하기 위한 개념도들이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [34] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소에는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공

지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- [35] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [36] 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.
- [37] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [38] 본 출원에서, "포함한다" 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.
- [39] 본 발명은 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법 및 시스템에 대한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 대형 언어 모델을 이용하여, 운동 프로그램에 대한 의료진의 피드백을 반영한 사용자 맞춤형 운동 프로그램을 제공하는 방법 및 시스템에 대한 것이다. 여기에서, "대형 언어 모델(LLM)"은 방대한 양의 데이터를 학습하여, 자연어를 이해하고, 생성할 수 있는 인공지능 모델을 의미할 수 있다.
- [40] 본 발명에 따른 "운동 프로그램"은 사용자의 적응증과 관련하여, 사용자 단말에 제공되는 운동 계획을 의미할 수 있다. 여기에서, "적응증"은, 특정 치료나 검사가 필요한 증상 또는 임상 상황으로서, 사용자의 질환 또는 증상 등으로 이해되어질 수 있다. 예를 들어, 본 발명에서는, 사용자가 특정 신체 부위(ex, 허리(요추))와 관련된 적응증을 가지고 있으면, 사용자가 가진 적응증의 재발을 위한 운동 프로그램을 생성할 수 있다.
- [41] 보다 구체적으로, 본 발명에 따른 운동 프로그램은 적어도 하나의 운동 모듈을 포함하도록 구성될 수 있다. 여기에서, "운동 모듈"은 적어도 하나의 운동 동작 콘텐츠를 포함하는 운동 프로그램의 구성 단위를 의미할 수 있다. 이때, "운동 동

작 콘텐츠”는 특정 운동 동작에 대한 명칭, 운동 시간 정보, 운동 난이도 정보, 운동 유형 정보, 운동 부위 정보, 운동 자세 정보 등 다양한 정보를 포함할 수 있다. 한편, 본 발명에서 설명되는 “운동 동작”은 운동을 수행하는 과정에서 이루어지는 몸짓(동작)으로, 몸의 “움직임”, “액션(action)” “무브먼트(movement)” “제스처(gesture)” 등의 용어와 혼용하여 사용될 수 있다.

- [42] 본 발명에서는 설명의 편의를 위하여, “근골격계 질환과 관련된 적응증”을 중심으로 설명하나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 일 예로서, 본 발명에서 설명되는 운동 프로그램은, 근골격계 질환으로 재활 치료가 필요한 사용자 및 다양한 질환(예를 들어, 암, 당뇨, 고혈압 등)으로 인한 사용자의 치료를 위한 운동에 대한 것일 수 있다.
- [43] 또한, 본 발명에서는 사용자의 적응증과 관련한 치료 목적의 재활 운동이 아닌, 일상생활에서 건강 증진을 위해 필요한 운동 프로그램을 제공할 수도 있다. 예를 들어, 본 발명에 따른 운동은, 운동의 목적에 제한이 없으며, 예를 들어, 치료 목적, 건강 증진 목적, 미용 목적 등 다양한 목적의 재활 운동, 피트니스 운동, 구기 운동, 댄스 운동 등 다양한 목적으로 이루어지는 운동일 수 있다.
- [44] 나아가, 본 발명에 따른 운동 프로그램은, 치료 목적, 건강 증진 목적, 미용 목적 등 다양한 목적의 재활 운동, 피트니스 운동, 구기 운동, 댄스 운동 등 다양한 운동을 위한 운동 모듈의 집합을 의미할 수 있고, 특정 운동의 카테고리에 한정되지 않는다고 이해될 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 운동의 종류 또한 제한이 없으며, 실내 운동, 실외 운동 등 운동의 장소 또한 제한을 두지 않는다.
- [45] 이상에서는, 본 발명에 따른 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공에 대하여 전반적으로 설명하였으며, 이는, 이하에서 설명하는 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 시스템에 의해 구현될 수 있다. 이하에서는, 도 1을 참조하여, 본 발명에 따른 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 시스템에 대해 구체적으로 설명하도록 한다. 도 1은 본 발명에 따른 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 시스템을 설명하기 위한 개념도이다.
- [46] 도 1에 도시된 것과 같이, 본 발명에 따른 생성형 모델 기반의 운동 프로그램 제공 시스템(이하, “운동 프로그램 제공 시스템”으로 명명하여 설명, 100)은 통신부(110), 저장부(120) 및 제어부(130) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이때, 본 발명에 따른 운동 프로그램 제공 시스템(100)은 상술한 구성 요소로 제한되는 것은 아니며, 본 명세서의 설명에 따른 기능과 동일 또는 유사한 역할을 수행하는 구성요소를 더 포함할 수 있다. 한편, 본 발명에 따른 운동 프로그램 제공 시스템(100)은 애플리케이션 또는 소프트웨어로 구현될 수 있다. 이와 같이 소프트웨어로 구현되는 운동 프로그램 제공 시스템(100)은, 사용자 단말(10) 및 의료진 단말(20) 상에 애플리케이션을 다운받을 수 있는 프로그램(예를 들어, 플레이스토어)을 통해 다운로드되거나, 사용자 단말(10) 및 의료진 단말(20) 상에 초기 설치 프로그램을 통해 구현될 수 있다. 이 경우, 본 발명에 따른 통신부(110), 저장부(120) 및 제어부(130)는 사용자 단말(10) 및 의료진 단말(20)의 구성 요소로 활용될

수 있다. 본 발명에서 사용자 단말(10)은 사용자 단말(10)에 설치된 애플리케이션을 의미하는 것으로 이해할 수 있다. 이러한 애플리케이션(또는 소프트웨어)는 본 발명에 따른 운동 프로그램 제공 시스템(100)의 일 구성으로 이해할 수 있다.

[47] 본 발명에서, 사용자 단말(10) 및 의료진 단말(20)은, '이동 단말' 또는 '전자기기'라고도 명명될 수 있으며, 본 명세서에서 설명되는 사용자 단말(10)에는 휴대폰, 스마트폰(smart phone), 스마트 TV(smart TV), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말, PDA(personaldigital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 웨어러블 디바이스(wearable device, 예를 들어, 위치형 단말(smartwatch), 글래스형 단말 (smart glass), HMD(head mounted display)) 등이 포함될 수 있다.

[48] 보다 구체적으로, 본 발명에 따른 사용자 단말(10) 및 의료진 단말(20)은 애플리케이션이 활성화된 전자기기에 한정되지 않고, 애플리케이션이 활성화된 전자기기와 연결된 전자기기를 의미할 수 있다. 일 예로서, 본 발명에 따른 사용자 단말(10)이 스마트폰인 것에 근거하여, 사용자 단말(10)은 상기 스마트폰과 연결된 스마트 TV를 의미할 수 있다.

[49] 한편, 운동 프로그램 제공 시스템(100)은 특정 목적(예를 들어, 운동 프로그램 제공)을 수행하기 위하여 구축된 서버(이하, 서버라고 명명함)의 내부에 존재할 수 있고, 상기 서버와는 별도의 장치로서 존재할 수도 있다. 운동 프로그램 제공 시스템(100)이 서버의 내부에 존재하는 경우에는, 본 발명에 따른 운동 프로그램 제공 시스템(100)은 서버의 내부에 위치하는 통신부(110), 저장부(120) 및 제어부(130) 중 적어도 하나의 구성요소, 또는 상기 각각의 구성 요소들과 유사한 기능을 수행하는 모듈을 통해 사용자 맞춤형 운동 프로그램을 제공할 수 있다. 이 경우, 애플리케이션은 서버와의 통신을 통해, 애플리케이션이 설치된 사용자 단말(10)에 운동 프로그램을 제공할 수 있다. 나아가, 본 발명에 따른 운동 프로그램 제공 시스템(100)은 서로 다른 복수의 외부 서버와 연동하여, 본 발명에 따른 운동 프로그램을 사용자 단말(10)에 제공할 수 있다.

[50] 본 발명에 따른 사용자(또는 환자, U) 및 의료진(또는 의사, D)는 본 발명에 따른 운동 프로그램 제공 시스템(100)에 등록된 계정을 보유할 수 있다. 본 명세서에서는 설명의 편의를 위하여, 사용자(또는, 환자)의 계정을 '사용자 계정(또는 환자 계정)'이라고 명명한다. 위에서 설명한, '계정(account)'은, 운동 프로그램 제공 시스템(100)과 연계된 페이지를 통해 생성될 수 있다. 이와 다르게, '계정'은, 본 발명에 따른 운동 프로그램 제공 시스템(100)과 연계된 다른 적어도 하나의 서버(ex, 의료진 서버)에서 생성될 수도 있다. 이에, 본 명세서에서는, 계정이 발급된 서버를 구분하지 않고, 본 발명에 따른 운동 프로그램 제공 시스템(100)에 기반한, 계정을 모두 “본 발명에 따른 운동 프로그램 제공 시스템(100)에 기 등록된 계정”이라고 명명하도록 한다.

- [51] 나아가, 본 발명에 따른 사용자(U, 또는 환자)는, 본 발명에 따른 운동 프로그램 제공 시스템(100)에서 제공하는 애플리케이션 또는 웹페이지를 통해, 사용자(U)의 적응증과 관련한 운동 프로그램을 제공받을 수 있다.
- [52] 한편, 의사(Doctor)는, 의료진 단말(20)을 통해 사용자(U)에게 제공될 운동 프로그램에 대한 피드백을 제공할 수 있다. 이때, 의사(D)는 본 발명에 따른 운동 프로그램 제공 시스템(100)에 기 등록된 의사 계정을 보유할 수 있다. 본 명세서에서는 의사 계정으로 로그인된 사용자 단말을, 의료진 단말(20)로 명명하여 설명한다. 일 예로서, 본 발명에 따른 운동 프로그램 제공 시스템(100)은 의료진 서버와 연동하여, 의사(D)가 사용자(U)에게 승인한 운동 프로그램을 수신할 수 있다.
- [53] 나아가, 본 발명에서 설명되는 “의료진”은, 의료 기관(ex: 병원)에 종사하는 사람으로서, 예를 들어, 의사, 간호사, 물리치료사 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 본 발명에서는 설명의 편의를 위하여, 의사 및 물리치료사를 의료진의 예로 들어 설명하도록 한다. 다만, 의료진은 이에 한정되는 것은 아니며, 사용자 맞춤형 운동 프로그램을 제공하기 위해 의료 기관에 종사하는 사용자라면 누구나 본 발명에 따른 의료진에 해당될 수 있다.
- [54] 본 발명에 따른 운동 프로그램 제공 시스템(100)은 사용자 단말(10)에 구비된 마이크, 카메라 및 센서부를 기반으로, 음성 데이터 및 영상 데이터 중 적어도 하나를 포함하는 센싱 정보를 수집할 수 있다. 여기에서, 센서부는 적외선 센터, 라이다(LiDAR) 센서, 가속도 센서, 조도 센서, 근접 센서, 위치 센서, 얼굴 인식 센서, 홍채 스캐너, 심박수 센서, 터치 센서 및 압력 센서 중 적어도 하나의 센서를 포함할 수 있다.
- [55] 본 발명에 따른, 통신부(110)는 사용자 단말(10), 의료진 단말(20), LLM 서버(140), 중앙서버, 장치 및 적어도 하나의 네트워크 등과 무선 또는 유선 네트워크를 통해 연결되어, 본 발명에 따른 자세 추정 시스템(100)의 동작에 필요한 전반적인 데이터 및 정보를 수신 또는 송신하도록 이루어질 수 있다.
- [56] 구체적으로, 통신부(110)는 사용자 단말(10)에 적어도 하나의 질문을 송신할 수 있다. 나아가, 통신부(110)는 사용자 단말(10)에 제공된 적어도 하나의 질문에 대한 응답 데이터를 수신할 수 있다. 여기에서, “응답 데이터를 수신한다”고 함은, 사용자 단말(10)을 통하여 입력되는 사용자 입력에 대응되는 입력 신호(또는, 선택 신호)를 수신하는 것을 의미할 수 있다.
- [57] 통신부(110)는 데이터베이스(또는, DB, 200)에 기 저장된 운동 프로그램을 수신할 수 있다. 나아가, 통신부(110)는 데이터베이스(200)로부터 환자 히스토리 데이터를 수신할 수 있다.
- [58] 또한, 통신부(110)는 사용자 단말(10)로부터 촬영된 사용자의 운동 동작 데이터를 수신할 수 있다. 여기에서, 운동 동작 데이터는 사용자 단말(10)에 구비된 카메라로부터 촬영된 사용자의 운동 동작에 대한 이미지 및 동영상 중 적어도 하나를 의미할 수 있다.

- [59] 나아가, 통신부(110)는 의료진 단말(20)로부터 운동 프로그램에 대한 승인 및 수정 중 적어도 하나를 포함하는 피드백을 수신할 수 있다.
- [60] 통신부(110)는 자세 추정 시스템(100)과 통신 대상 사이의 무선 통신 및 유선 통신할 수 있는 적어도 하나의 통신 모듈을 포함할 수 있다. 또한, 통신부(110)는 운동 프로그램 제공 시스템(100)을 적어도 하나의 네트워크에 연결하는 통신 모듈을 포함할 수 있다.
- [61] 한편, 통신부(110)는 통신하는 디바이스의 통신 규격에 따라 다양한 통신 방식을 지원할 수 있다. 예를 들어, 통신부(110)는 WLAN(Wireless LAN), Wi-Fi(Wireless Fidelity), Wi-Fi(Wireless Fidelity) Direct, DLNA(Digital Living Network Alliance), WiBro(Wireless Broadband), WiMAX(World Interoperability for Microwave Access), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access), HSUPA(High Speed Uplink Packet Access), LTE(Long Term Evolution), LTE-A(Long Term Evolution-Advanced), 5G (5th Generation Mobile Telecommunication), 블루투스(Bluetooth™ Frequency Identification), 적외선 통신(Infrared Data Association; IrDA), UWB(Ultra-Wideband), Zig Bee, NFC(Near Field Communication), Wi-Fi Direct, Wireless USB(Wireless Universal Serial Bus) 기술 중 적어도 하나를 이용하여 통신을 수행하도록 이루어질 수 있다.
- [62] 다음으로, 저장부(120)는 본 발명과 관련된 다양한 정보를 저장하도록 이루어질 수 있다. 본 발명에서 저장부(120)는 운동 프로그램 제공 시스템(100) 자체에 구비되거나, 이와 다르게, 저장부(120)의 적어도 일부는 데이터베이스(Database: DB, 200)를 의미할 수 있다.
- [63] 저장부(120)는 적어도 하나의 프로세서에 의해 판독 및/또는 액세스될 수 있는 하나 이상의 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체를 포함할 수 있다. 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는 광학, 자기, 유기 또는 기타 메모리 또는 디스크 저장 장치와 같은 휘발성 및/또는 비휘발성 저장 구성요소를 포함할 수 있다. 일부 예에서, 저장부(120)는 단일 물리적 장치(예를 들어, 하나의 광학, 자기, 유기 또는 기타 메모리 또는 디스크 저장 장치)를 사용하여 구현될 수 있는 반면, 다른 예에서는, 저장부(120)는 복수의 물리적 장치를 사용하여 구현될 수도 있다. 저장부(120)는 컴퓨터 판독형 지시와 추가적 데이터를 포함할 수 있다.
- [64] 저장부(120)는 본 명세서에서 설명된 방법 및 기술의 적어도 일부 및/또는 장치 및 네트워크의 기능의 적어도 일부를 수행하는 데 필요한 저장소를 포함할 수 있다. 즉, 저장부(120)는 본 발명에 따른, 운동 프로그램을 제공하기 위해 필요한 정보가 저장되는 공간이면 충분하며, 저장부(120)는 물리적인 공간에 제약이 없는 것으로 이해될 수 있다.
- [65] 저장부(120)에는 본 발명에 따른 운동 프로그램 제공 시스템(100)의 동작에 필요한 데이터 및 명령어들이 저장될 수 있다. 보다 구체적으로, 저장부(120)는 동작 평가 모델(132)의 동작에 필요한 데이터 및 명령어들이 저장될 수 있다. 여기에서, 동작 평가 모델(132)은 사용자 단말에 제공된 운동 수행능력 평가에 따라,

수행된 사용자의 운동 동작을 분석하여, 상기 운동 동작에 대한 평가를 수행하는 인공지능 모델을 의미할 수 있다.

- [66] 예를 들어, 본 발명의 동작 평가 모델(132)은 관절 포인트에 대한 위치 정보를 포함하는 학습 데이터 세트(Data set)를 이용하여 학습된 자세 추정 모델로서, 분석 대상 운동 영상으로부터 사용자(U)의 운동 자세를 추정할 수 있다. 여기에서, “관절 포인트”는, 사용자(U)의 복수의 관절(또는 관절을 포함하는 사용자(U) 신체의 일부)를 의미할 수 있다. 그리고, “키포인트”는, 운동 동작 영상에서 사용자(U)의 복수의 관절 포인트 각각에 대응되는 영역을 의미할 수 있다.
- [67] 저장부(120)에는 사용자 관련 정보가 저장되어 존재할 수 있다. 사용자 관련 정보는 사용자 계정 정보 및 처방 정보 중 적어도 하나에 따른, i) 사용자의 아이디, ii) 이름, iii) 생년월일, iv) 사용자의 적응증, v) 운동 히스토리, vi) 과거 병력, vii) 치료 계획 등 운동 프로그램 제공과 관련된 다양한 정보를 포함할 수 있다. 나아가, 저장부(120)에는 사용자 계정 정보에 포함된 사용자 인증 정보가 저장될 수 있다. 여기에서, “사용자 인증 정보”는 사용자 단말에 사용자 계정을 로그인하기 위해 수행되는 사용자 인증 프로세스에 이용되는 정보를 의미할 수 있다. 일 예로서, 사용자 인증 정보는 사용자가 설정한 i) 아이디, ii) 비밀번호, iii) 암호 패턴, iv) 사용자의 지문 인증 정보, v) 얼굴 인증 정보, vi) 음성 인증 정보, vii) 홍채 인증 정보, viii) 정맥 인증 정보 등 다양할 수 있다.
- [68] 또한, 저장부(120)에는 각각의 운동 동작에 대응되는 운동 영상 및 운동 설명 중 적어도 하나가 저장될 수 있다.
- [69] 한편, 데이터베이스(DB, 200)는 사용자 맞춤형 운동 프로그램 제공과 관련된 다양한 정보를 저장하도록 이루어질 수 있다. 구체적으로, 데이터베이스(200)에는 적응증과 관련한 복수의 통증 부위(ex: 어깨, 팔꿈치, 손목&손, 고관절&골반, 무릎, 발목&발, 목, 등, 허리, 복부) 각각에 대응되는 운동 동작 콘텐츠(ex, 운동 명칭, 운동 횟수, 운동 시점, 운동 난이도 등)가 저장될 수 있다. 나아가, 데이터베이스(200)에는 각각의 운동 동작 콘텐츠에 대응되는 운동 영상 및 운동 설명 중 적어도 하나가 저장될 수 있다.
- [70] 또한, 데이터베이스(200)에는 서로 다른 복수의 사용자 각각의 환자 히스토리 정보가 저장될 수 있다. 예를 들어, 데이터베이스(200)에는 복수의 사용자 각각의 i) 이름, ii) 생년월일, iii) 사용자의 적응증 종류, iv) 운동 히스토리, v) 과거 병력, vi) 처방 정보 및 vii) 질문에 대한 응답 데이터 히스토리 정보 및 viii) 운동 예후 정보 중 적어도 하나를 포함하는 환자 히스토리 정보가 저장될 수 있다.
- [71] 본 발명에서 저장부(120)는 데이터베이스(200)와 별도로 존재하는 것으로 설명하나 이에 한정되는 것은 아니며, 저장부(120)가 데이터베이스(200)를 포함할 수도 있다.
- [72] 다음으로, 제어부(130)는 본 발명과 관련된 운동 프로그램 제공 시스템(100)의 전반적인 동작을 제어하도록 이루어질 수 있다. 제어부(130)는 프롬프트 생성부(131) 및 동작 평가 모델(132) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 나아가, 제어부(1

- 30)는 위에서 살펴본 구성 요소들을 통해 입력 또는 출력되는 신호, 데이터, 정보 등을 처리하거나 사용자에게 적절한 정보 및 기능을 제공 또는 처리할 수 있다.
- [73] 제어부(130)는 운동 프로그램 제공을 위한 서비스 페이지를 사용자 단말(10) 및 의료진 단말(20)에 구비된 디스플레이부(또는 터치스크린)를 통해 출력하도록 제어할 수 있다. 이러한, 서비스 페이지는, 사용자 단말(10) 및 의료진 단말(20)에 설치되는 애플리케이션 또는 웹페이지를 통해 사용자 단말(10) 및 의료진 단말(20) 상에 출력될 수 있다. 서비스 페이지는, 본 발명에 따른 운동 프로그램 제공 시스템(100)과 연계된 페이지로서, 본 발명에 따른 운동 프로그램 제공 시스템(100)에 의하여 제어되도록 이루어진다.
- [74] 나아가, 서비스 페이지가 애플리케이션의 형태로 제공되는 경우, 상기 서비스 페이지는 애플리케이션이 설치된 사용자 단말(10)의 CPU(Central processing unit)에 의하여 제어될 수 있다. 이 경우, 사용자 단말(10)의 CPU는, 본 발명에 따른 운동 프로그램 제공 시스템(100)에 의해 제공되는 정보에 기반하여, 사용자에게 맞춤형 운동 프로그램을 제공할 수 있다.
- [75] 한편, 제어부(130)는 사용자 단말(10)에 제공된 서비스 페이지에 적어도 하나의 설문을 제공할 수 있다.
- [76] 나아가, 제어부(130)는 기 학습된 동작 평가 모델(132)를 이용하여, 사용자의 운동 수행능력을 평가할 수 있다. 보다 구체적으로, 제어부(130)는 사용자 단말(10)에 구비된 카메라 및 센서부 중 적어도 하나를 이용하여 촬영(또는 센싱)한 사용자의 운동 동작 데이터를 동작 평가 모델에 입력하여, 운동 수행능력 평가 결과를 생성할 수 있다.
- [77] 제어부(130)는 사용자 단말(10)에 제공된 적어도 하나의 설문에 대한 응답 데이터 및 운동 수행능력 평가 결과 중 적어도 하나를 이용하여, LLM 서버에 입력할 프롬프트를 생성할 수 있다. 이때, 본 발명에 따른 LLM 서버(140)는 적어도 하나의 대형 언어 모델을 포함할 수 있다. 예를 들어, 예를 들어, LLM 서버(140)는 GP T(Generative Pre-trained Transformer), T5(Text-to-Text Transfer Transformer), Vision-Language Models(ex, CLIP, Flamingo), Multimodal Generative Models(GPT-4 Multimodal, PaLM-E), BERT(Bidirectional Encoder Representations from Transformers), LaMDA(Language Model for Dialogue Applications) 중 적어도 하나를 기반으로 하는 적어도 하나의 대형 언어 모델을 포함할 수 있다.
- [78] 본 발명에서 LLM 서버(140)가 자세 추정 시스템(100)과 별도로 존재하는 것으로 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니며, 자세 추정 시스템(100)이 LLM 서버(140)를 포함하여 구성될 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 자세 추정 시스템(100) 및 LLM 서버(140)는 별개로 존재할 수도 있고, LLM 서버(140)가 자세 추정 시스템(100)에 포함되어 존재할 수 있다. 이하에서는, 설명의 편의를 위하여, LLM 서버(140)와 대형 언어 모델을 혼용하여 사용하며, 제어부(130)가 대형 언어 모델을 이용하는 것은 LLM 서버(140)에 포함된 적어도 하나의 대형 언어 모델을 이용하는 것으로 이해될 수 있다.

- [79] 또한, 본 발명서에는 제어부(130)가 프롬프트 생성부(131)를 포함하는 것으로 설명하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 제어부(130)와 프롬프트 생성부(131)는 별도로 존재할 수 있다. 이때, 제어부(130)는 프롬프트 생성부(131)과 연동하여, 프롬프트를 생성할 수 있다.
- [80] 본 발명에 따른 제어부(130)는 대형 언어 모델(140)을 이용하여, 프롬프트에 대응되는 사용자 맞춤형 운동 프로그램을 생성할 수 있다. 나아가, 제어부(130)는 대형 언어 모델(140)과 연동하여, 의료진 단말(20)로부터 수신한 피드백에 따라 운동 프로그램을 검토할 수 있다. 여기에서, “피드백”은 의료진의 운동 프로그램에 대한 수정(또는, 업데이트) 및 승인 중 적어도 하나와 관련된 사용자 입력을 의미할 수 있다. 예를 들어, 의료진 단말(20)에 입력된 의료진 질의에 따른 대형 언어 모델의 답변을 이용하여, 운동 프로그램을 수정하는 사용자 입력을 의미할 수 있다.
- [81] 나아가, 제어부(130)는 의료진 단말(20)에서 운동 프로그램을 특정한 것에 응답하여, 특정 운동 프로그램(또는, 최종 운동 프로그램)을 사용자 단말(10)에 제공할 수 있다.
- [82] 한편, 운동 프로그램 제공 시스템(100)은 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있으며, 이러한 프로세서는 하나 이상의 범용 프로세서 및/또는 하나 이상의 특수 목적 프로세서(예를 들어, 디지털 신호 프로세서, 텐서 처리 장치(TPU), 그래픽 처리 장치(GPU), 신경망 처리 장치(NPU), 주문형 집적 회로, 주문형 반도체(ASIC) 등)를 포함할 수 있다. 하나 이상의 프로세서는 저장부(120)에 저장(또는 포함)된 명령어들, 컴퓨터 판독형 지시 및/또는 본 명세서에 설명된 다른 명령을 실행하도록 구성될 수 있다. 이러한 운동 프로그램 제공 시스템(100)은 메모리 및 적어도 하나의 프로세서가 협력하여 아래에서 설명되는 데이터 처리를 수행할 수 있다. 프로세서는, 메모리에 저장된 데이터 및 정보를 이용하여, 일련의 연산 및 데이터 처리를 수행할 수 있다. 여기에서, “메모리”는 저장부(120)의 구성일 수 있으며, “프로세서”는 제어부(130)와 혼용하여 사용될 수 있다.
- [83] 이상에서는, 본 발명의 운동 프로그램 제공 시스템(100)에 대하여, 설명하였으며, 이는 이하에서 설명하는 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법을 기반으로 구현될 수 있다.
- [84] 이하에서는, 도 2를 도 3a, 도 3b, 도 4a, 도 4b, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8a 내지 도 8c 및 도 9와 함께 참조하여, 본 발명에 따른 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법에 대해 보다 자세하게 설명하도록 한다. 도 2는 본 발명에 따른 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법을 설명하기 위한 흐름도이고, 도 3a 및 도 3b는 본 발명에 따른 설문 과정을 설명하기 위한 개념도들이다. 도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따른 운동 수행능력 평가 과정을 설명하기 위한 개념도들이고, 도 5는 본 발명에 따른 프롬프트 생성 과정을 설명하기 위한 개념도이다. 도 6은 본 발명에 따른 대형 언어 모델을 이용하여, 운동 프로그램을 생성하는 과정을 설명하기 위한 개념도이고, 도 7, 도 8a 내지 도 8c, 도 9a 및 도 9b는 본 발명

에 따른 의료진 단말에서 대형 언어 모델을 이용하여, 최종 운동 프로그램을 생성하여, 사용자 단말에 제공하는 과정을 설명하기 위한 개념도들이다.

- [85] 본 발명에서는 사용자 단말에 사용자의 적응증과 관련된 적어도 하나의 설문을 제공하는 과정이 진행될 수 있다(S210, 도2 참조).
- [86] 도 3의 (a)에 도시된 것과 같이 제어부(130)는 사용자 단말(10)에 제공된 서비스 페이지(1000)에 사용자의 적응증과 관련하여, 통증이 있는 신체 부위(또는 근골격계 부위)를 입력하도록 하는 사전 문진(300)을 제공할 수 있다. 이때, 사전 문진(300)은 사용자의 적응증과 관련하여, 통증이 있는 신체 부위를 선택하도록 하는 선택형 설문을 포함할 수 있다. 구체적으로, 제어부(130)는 사용자 단말(10)에 신체 모식도에서 신체 부위 각각에 대응되는 신체 아이콘을 제공할 수 있다.
- [87] 나아가, 제어부(130)는 사용자가 적어도 하나의 신체 부위를 선택하도록 유도하는 유도 정보(예를 들어, “통증이 있는 부위를 선택해주세요.”)를 제공할 수 있다. 일 예로서, 제어부(130)는 사용자 단말(10)에 제공된 신체 모식도에 복수의 신체 부위(ex, “목(경추)”, “어깨”, “등(흉추)”, “허리(요추)”, “팔꿈치”, “손목”, “무릎”, “발목” 등) 각각에 대응되는 신체 아이콘을 표시할 수 있다. 사용자(U)는 통증 부위를 선택하도록 하는 선택형 설문을 통해, 통증이 있는 신체 부위를 특정할 수 있다. 구체적으로, 제어부(130)는 사용자(U)에 의해 사용자 단말(10)에 제공된 복수의 신체 아이콘 중 특정 아이콘(311)에 대한 사용자 입력(312)이 가해진 것에 근거하여, 상기 특정 아이콘에 대응되는 신체 부위(ex, 허리(요추))를 사용자의 통증 부위로 특정할 수 있다.
- [88] 도 3의 (b)에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 통증 부위가 특정되면, 사용자 단말(10)에 제공된 서비스페이지(1000)에 통증 정도를 입력하도록 하는 사전 문진(300)을 제공할 수 있다. 이때, 사전 문진(300)은 특정된 통증 부위에 대한 사용자의 통증 정도를 입력하도록 하는 선택형 설문을 포함할 수 있다.
- [89] 구체적으로, 제어부(130)는 사용자 단말(10)에 특정된 통증 부위에 대한 사용자(U)의 통증 정도를 입력할 수 있는 선택 항목(320)을 제공할 수 있다. 여기에서, “통증 정도”는 숫자 통증 평가 척도(NRS, Numerical Rating Scale)을 의미할 수 있고, 0에서 10까지의 숫자로 구성될 수 있다. 구체적으로, 제어부(130)는 사용자(U)가 느끼는 통증의 정도를 숫자로 표현하도록 선택 항목(320)을 포함하는 선택형 설문을 제공할 수 있다.
- [90] 나아가, 제어부(130)는 사용자(U)가 상기 통증 정도를 입력할 수 있는 선택 항목(320)에 통증 정도를 입력(322)한 것에 응답하여, 사용자(U)의 건강 상태에 대해 사용자(U)가 직접 선택을 하도록 구성된 적어도 하나의 선택형 설문(또는 선택형 설문 문항)을 제공할 수 있다. 여기에서, “선택형 설문”은 사용자의 적응증과 관련된 질문과 상기 질문에 대한 복수의 서로 다른 응답 각각에 대응되는 복수의 선택 항목으로 구성될 수 있다.
- [91] 저장부(120)에는 복수의 통증 부위 각각 마다 해당 부위에 대한 사용자의 증상을 확인하기 위한 선택형 설문들이 저장되어 있다. 이러한 선택형 설문은 사용자

가 특정한 통증 부위에 따라 서로 다르게 구성될 수 있다. 제어부(130)는 저장부(120)를 참조하여, 복수의 신체 부위 중 특정된 통증 부위에 대한 선택형 설문을 사용자 단말(10)에 제공하여, 특정 통증 부위에 대한 사용자의 적응증 상태를 파악할 수 있다.

- [92] 도 3b에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 사용자 단말(10)에, 복수의 선택형 설문(331, 332, 333, 334) 및 복수의 선택형 설문에 포함된 사용자의 적응증과 관련된 질문 각각에 대한 복수의 서로 다른 응답 각각에 대응되는 선택 항목을 제공하여, 사용자의 적응증에 대해 다각도로 설문을 진행할 수 있다. 예를 들어, 제어부(130)는 운동 기구와 관련된 질문을 포함하는 선택형 설문(334)을 이용하여, 운동 프로그램 시 사용할 수 있는 운동 기구에 대한 설문을 진행할 수 있다.
- [93] 나아가, 제어부(130)는 인공지능 기반의 대화형 설문을 진행할 수 있다. 여기에서, “대화형 설문”은 사용자의 적응증과 관련하여, 상기 사용자 단말로부터 자연어 입력을 수신할 수 있는 설문을 의미할 수 있다. 이때, 대화형 설문은 적어도 하나의 대형 언어 모델(140) 및 챗봇(Chatbot) 중 적어도 하나를 이용하여, 이루어질 수 있다. 여기에서, 적어도 하나의 대형 언어 모델(140)은 GPT(Generative Pre-trained Transformer), T5(Text-to-Text Transfer Transformer), Vision-Language Models(ex, CLIP, Flamingo), Multimodal Generative Models(GPT-4 Multimodal, PaLM-E), BERT(Bidirectional Encoder Representations from Transformers), LaMDA(Language Model for Dialogue Applications) 중 적어도 하나를 기반으로 하는 대형 언어 모델(140)을 의미할 수 있다.
- [94] 또한, 본 발명에 따른 “챗봇”은 사용자의 적응증과 관련하여, 선택형 질문에서 얻기 어려운 정보를 입력 받도록 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명에 따른 “챗봇”은 규칙 기반 챗봇, 인공지능 챗봇, 자연어 처리 챗봇 및 하이브리드 챗봇 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [95] 도 3b의 (b)에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 사용자의 적응증과 대화형 설문(340)을 진행할 수 있다. 보다 구체적으로, 제어부(130)는 선택형 설문을 통해서 는 자세히 확인하기 어려운 적응증과 관련된 정보를 수집하기 위하여, 대화형 설문(340)을 진행할 수 있다.
- [96] 예를 들어, 제어부(130)는 사용자 단말(10)에 제공된 서비스 페이지(1000)에 사용자의 적응증과 관련된 대화형 설문 문항(341)을 생성하여 제공할 수 있다. 이 경우, 제어부(130)는 사용자가 대화형 설문 문항(341)에 대해 자유롭게 응답할 수 있도록, 대형 언어 모델(140) 및 챗봇(Chatbot) 중 적어도 하나를 통해 대화형 설문(340)을 제공할 수 있다.
- [97] 본 발명에서는 사용자 단말로부터, 설문에 대한 응답 데이터를 수신하는 과정이 진행될 수 있다(S220, 도2 참조).
- [98] 제어부(130)는 사용자 단말(10)로부터 복수의 선택 항목 중 사용자 입력에 의해 선택된 항목에 매칭된 응답을 포함하는 선택형 설문 응답 데이터 수신할 수 있다. 도 3b의 (a)에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 특정 선택형 설문(331)에 포

- 합된 사용자의 적응증과 관련된 질문(ex, “현재 통증으로 인해 일상 생활 혹은 운동에 어려움을 겪고 계신가요?”)에 대한 복수의 선택 항목 중 사용자 입력에 의해 선택된 선택 항목에 매칭된 응답을 선택형 응답 데이터로서 수신할 수 있다.
- [99] 도 3b의 (b)에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 사용자 단말(10)로부터, 대화형 설문 문항(340)에 대한 대화형 설문 응답 데이터를 수신할 수 있다. 구체적으로, 제어부(130)는 서비스 페이지(1000)에 적어도 하나의 대화형 설문 문항(341)을 사용자 단말(10)에 제공하고, 사용자와 대화하는 방식으로, 대화형 설문 문항(341)에 대한 사용자의 자연어 입력(342)을 받을 수 있다. 나아가, 제어부(130)는 상기 사용자 단말(10)로부터 수신한 자연어 입력(342)을 대형 언어 모델(140) 및 챗봇 중 적어도 하나에 대한 입력으로 처리할 수 있다.
- [100] 예를 들어, 제어부(130)는 대화형 설문(340)에서 입력된 자연어 입력(342)을 대형 언어 모델(140)의 입력으로 처리하여, 대형 언어 모델(140)로부터 대화형 설문 응답 데이터를 수신할 수 있다. 다른 예를 들어, 제어부(130)는 대화형 설문(340)에서 입력된 자연어 입력(342)을 챗봇의 입력으로 처리하여, 챗봇으로부터 대화형 설문 응답 데이터를 수신할 수 있다.
- [101] 나아가, 제어부(130)는 기 설정된 개수만큼의 대화형 설문 문항을 사용자 단말(10)에 제공하고, 상기 대화형 설문 문항 각각에 대한 사용자의 대화형 설문 응답 데이터를 수신할 수 있다. 이때, 제어부(130)는 대화형 설문 문항(341)에 대해 중요한 정보를 입력하도록, 대화형 설문 문항(341)과 함께, 대화형 설문 문항(341)에 대한 샘플 답변을 함께 제공할 수 있다.
- [102] 본 발명에서는 기 학습된 동작 평가 모델을 이용하여, 사용자 단말로부터 수신한 운동 동작 데이터로부터, 사용자의 운동 수행능력을 평가하는 과정이 진행될 수 있다(S230, 도2 참조).
- [103] 제어부(130)는 사용자 단말(10)에 구비된 카메라 및 센서부 중 적어도 하나를 이용하여, 사용자의 운동 동작 데이터를 수집하고, 사용자의 현재 운동 수행능력을 평가할 수 있다. 여기에서, “운동 동작 데이터”는 사용자 단말에 제공된 운동 수행능력 평가를 위해 수행하는 사용자의 동작에 대한 이미지 및 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(130)는 사용자 단말(10)에 구비된 카메라로부터 촬영된 상기 사용자의 특정 자세에 대한 운동 동작 데이터를 수신할 수 있다.
- [104] 구체적으로, 제어부(130)는 사용자의 운동 수행능력을 평가하기 위하여, 사용자 단말(10)에 구비된 적어도 하나의 센서를 활성화할 수 있다. 예를 들어, 제어부(130)는 사용자 단말(10)로부터 운동 수행능력 평가가 실행되면, 사용자 단말(10)에 구비된 마이크, 카메라 및 서로 다른 복수의 센서를 포함하는 센서부를 활성화할 수 있다.
- [105] 나아가, 제어부(130)는 사용자 단말(10)에 구비된 마이크, 카메라 및 센서부 중 적어도 하나가 활성화된 것에 근거하여, 센싱 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 제어부(130)는 카메라 및 마이크 중 적어도 하나를 활성화된 것에 근거하여, 카메

라로부터 사용자의 운동 동작 이미지 및 운동 동작 영상 중 적어도 하나를 포함하는 운동 동작 데이터를 수신할 수 있다. 이때, 사용자 단말(10)의 디스플레이부에는 카메라를 통해 수신되는 영상이 실시간으로 출력될 수 있다.

- [106] 나아가, 제어부(130)는 기 학습된 동작 평가 모델(132)을 이용하여, 사용자의 정적 자세, 관절 가동 범위, 균형 능력 및 코어 근력 중 적어도 하나를 분석할 수 있다. 여기에서, 동작 평가 모델(132)은 관절 포인트에 대한 위치 정보를 포함하는 학습 데이터 세트(Data set)를 이용하여 학습된 자세 추정 모델로서, 운동 동작 데이터로부터 사용자(U)의 운동 동작을 추정하도록 학습된 인공지능 모델을 의미할 수 있다. 여기에서, “관절 포인트”는, 사용자(U)의 복수의 관절(또는 관절을 포함하는 사용자(U) 신체의 일부)를 의미할 수 있다. 그리고, “키포인트”는, 사용자의 운동 동작을 포함하는 이미지 및 영상 중 적어도 하나에서 사용자(U)의 복수의 관절 포인트 각각에 대응되는 영역을 의미할 수 있다.
- [107] 제어부(130)는 기 학습된 동작 평가 모델(132)을 이용하여, 사용자의 운동 동작 데이터로부터 사용자의 관절 포인트에 대응하는 키포인트를 추출하고, 추출된 키포인트 간의 위치 관계에 대한 분석에 기반하여, 사용자(U)의 운동 동작을 평가할 수 있다. 본 발명에서는, 동작 평가 모델(132)을 통해 추출된 키포인트를 이용하여, 운동 동작 데이터로부터 사용자의 운동 수행 능력을 평가하는 일련의 프로세스를, “운동 수행능력 평가 프로세스”로 명명할 수 있다.
- [108] 본 발명에서는, 운동 수행능력 평가 프로세스가 이루어지는 물리적인 공간 및 주체를 별도로 구분하지 않고, 운동 프로그램 제공 시스템(100)에서 이루어지는 것으로 설명할 수 있다. 운동 수행능력 평가 프로세스는, 동작 평가 모델(132)에서 추출된 키포인트를 이용하여 이루어질 수 있다.
- [109] 보다 구체적으로, 제어부(130)는 카메라로부터 수신된 운동 동작 데이터를 프레임 단위로 분석하여, 사용자의 운동 동작에 대응되는 관절 포인트에 대응되는 키포인트를 추출할 수 있다. 예를 들어, 동작 평가 모델(132)은 다양한 객체 탐지 알고리즘을 포함할 수 있다. 예를 들어, 동작 평가 모델(132)은 복수의 바운딩 박스(Bounding Box)를 앙상블(ensemble)하는 알고리즘(Weighted Box Fusion, WBF)을 포함할 수 있다. 다만, 제어부(130)는 상술한 객체 탐지 알고리즘에 한정되지 않고, 이미지 또는 영상으로부터 사용자(U)에 대응하는 객체를 탐지할 수 있는 다양한 객체 탐지 알고리즘을 이용할 수 있음은 당연하다.
- [110] 본 발명에서, 동작 평가 모델(132)이 학습을 수행하는 학습 데이터는 데이터베이스(200)에 저장되어 존재할 수 있으며, 이러한 데이터베이스(200)의 일부는, “학습 데이터 DB”로도 명명될 수 있다. 학습 데이터에 대한 자세한 내용은 후술하도록 한다.
- [111] 나아가, 제어부(130)는 학습 데이터 DB에 존재하는 학습 데이터 세트에 기반하여, 동작 평가 모델(132)을 위한 학습을 수행할 수 있다. 앞서 설명한 것과 같이, 학습 데이터 세트는, 사용자의 관절 포인트와 매칭된 관절 포인트의 위치 정보를 포함할 수 있다. 제어부(130)는 학습 데이터 세트를 이용하여, 운동 동작 데이

터로부터 사용자의 관절 포인트에 해당하는 키포인트를 추출하도록 동작 평가 모델(132)을 학습시킬 수 있다.

- [112] 도 4a의 (a)에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 사용자에게 대한 동작 분석 평가(410)를 수행할 수 있다. 여기에서, “동작 분석 평가(410)”는 정적 자세 평가(또는, 체형 분석) 및 관절 가동 범위 평가 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 구체적으로, 제어부(130)는 사용자 단말(10)에서 사용자의 운동 수행능력을 평가하기 위하여, 서로 다른 복수의 신체 부위 각각에 대한 동작 분석 평가(410)를 수행할 수 있다.
- [113] 예를 들어, 제어부(130)는 기 학습된 동작 평가 모델(132)을 이용하여, 사용자 단말(10)로부터 촬영된 사용자의 정적 자세에 대한 이미지(또는, 동영상)으로부터 사용자의 체형을 분석할 수 있다. 구체적으로, 제어부(130)는 기 학습된 동작 평가 모델(132)을 이용하여, 상기 정적 자세에 대한 이미지(또는, 동영상)로부터 사용자의 신체 부위(ex, 머리, 목, 어깨, 골반, 무릎 등)의 정렬 상태를 분석할 수 있다.
- [114] 나아가, 제어부(130)는 사용자 단말(10)에서 사용자의 운동 수행능력을 평가하기 위하여, 서로 다른 복수의 신체 부위 각각에 대한 관절 가동 범위 평가를 수행할 수 있다. 구체적으로, 제어부(130)는 기 학습된 동작 평가 모델(132)을 이용하여, 관절의 가동 거리, 관절의 움직임 속도(또는 가속도), 분석 대상 운동 영상에 포함된 사용자의 신체 밸런스, 신체 균형, 신체 정렬 상태(EX: 다리의 축 정렬 상태, 척추 정렬상태 등) 중 적어도 하나에 대한 분석을 수행할 수 있다.
- [115] 예를 들어, 제어부(130)는 사용자 단말(10)에 구비된 카메라를 이용하여, 관절 가동 범위 평가를 위한 복수의 촬영 토픽에 근거하여, 사용자의 운동 동작을 촬영할 수 있다. 이때, 복수의 촬영 토픽(제1 촬영 토픽 내지 제4 촬영 토픽) 중 제1 촬영 토픽(411)은 “정적 자세”와 관련되고, 제2 촬영 토픽(412)은 “관절 가동 범위(어깨)”와 관련되며, 제3 촬영 토픽(413)은 “관절 가동 범위(팔꿈치)”와 관련되고, 제4 촬영 토픽(414)은 “관절 가동 범위(무릎)”과 관련될 수 있다. 한편, 복수의 촬영 토픽(411 내지 414)에 각각 대응되는 복수의 촬영 항목마다, 촬영 대상 장면(또는 장면), 촬영 방식 및 촬영 순서 중 적어도 하나가 매칭되어 존재할 수 있다.
- [116] 제어부(130)는 사용자 단말(10)에서 선택된 촬영 토픽에 매칭된 촬영 방식 및 촬영 순서에 따라, 사용자 운동 동작 데이터를 수신하고, 상기 운동 동작 데이터로부터 사용자의 동작 분석 평가(410)를 수행할 수 있다.
- [117] 도 4a의 (b) 및 (c)에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 기 학습된 동작 평가 모델(132)을 이용하여, 사용자의 균형 능력 평가 및 코어 근력 평가(420, 430)를 수행할 수 있다. 구체적으로, 제어부(130)는 기 설정된 운동 동작(ex, 한 발 서기 동작, 플랭크 동작, 스쿼트 동작 등)을 수행하는 사용자의 운동 동작 데이터로부터, 사용자의 균형 능력 및 코어 근력 중 적어도 하나를 평가할 수 있다. 이때, 제어부(130)는 기 설정된 운동 동작에 대한 샘플 영상을 사용자 단말(10)에 제공하고, 사

용자가 제공된 샘플 영상에 따라, 상기 기 설정된 운동 동작을 수행하도록 유도할 수 있다.

- [118] 제어부(130)는 사용자가 기 설정된 운동 동작(ex, 한 발 서기 자세, 플랭크 자세)을 정자세로 수행하여 유지하는 시간을 측정하고, 상기 유지 시간에 근거하여, 사용자의 균형 능력 평가 및 코어 근력 평가(420) 중 적어도 하나를 수행할 수 있다. 예를 들어, 제어부(130)는 측정된 유지 시간을 기 설정된 시간 구간에 따라 평가하여, 사용자의 균형 능력 평가 및 코어 근력 평가를 수행할 수 있다. 여기에서, “기 설정된 시간 구간”은 서로 다른 복수의 시간 구간을 포함할 수 있다. 제어부(130)는 측정된 유지 시간이 서로 다른 복수의 구간 중 제1 시간 구간(ex, 1분 미만)에 해당하는 것에 근거하여, 사용자의 균형 능력 및 코어 근력을 “부족(또는, 낮음)”, 제2 시간 구간(ex, 1분~3분)에 해당하는 것에 근거하여, “보통(또는, 중간)”, 제3 시간 구간(ex, 3분 초과)에 해당하는 것에 근거하여, “양호(또는, 높음)” 중 적어도 하나로 평가할 수 있다. 이때, 본 발명에 따른 기 설정된 시간 구간은 기재된 예시에 한정되는 것은 아니며, 운동 프로그램 제공 시스템(100)에 의해 다양하게 설정될 수 있다.
- [119] 다른 예를 들어, 제어부(130)는 사용자가 기 설정된 운동 동작(ex, 스쿼트 동작)을 정자세로 기 설정된 시간(ex, 30초)동안 수행하는 횟수를 측정하고, 상기 수행 횟수에 근거하여, 사용자의 균형 능력 평가 및 코어 근력 평가(420) 중 적어도 하나를 수행할 수 있다. 예를 들어, 제어부(130)는 측정된 수행 횟수를 기 설정된 횟수 구간에 따라 평가하여, 사용자의 균형 능력 평가 및 코어 근력 평가를 수행할 수 있다. 여기에서, “기 설정된 횟수 구간”은 서로 다른 복수의 횟수 구간을 포함할 수 있다. 제어부(130)는 측정된 수행 횟수가 서로 다른 복수의 구간 중 제1 횟수 구간(ex, 10개 미만)에 해당하는 것에 근거하여, 사용자의 균형 능력 및 코어 근력을 “부족(또는, 낮음)”, 제2 횟수 구간(ex, 10개 ~ 20개)에 해당하는 것에 근거하여, “보통(또는, 중간)”, 제3 횟수 구간(ex, 20개 초과)에 해당하는 것에 근거하여, “양호(또는, 높음)” 중 적어도 하나로 평가할 수 있다. 이때, 본 발명에 따른 기 설정된 횟수 구간은 기재된 예시에 한정되는 것은 아니며, 운동 프로그램 제공 시스템(100)에 의해 다양하게 설정될 수 있다.
- [120] 도 4b에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 사용자 단말(10)에 구비된 카메라 및 센서부 중 적어도 하나를 이용하여, 운동 동작 데이터(440)을 수신할 수 있다. 나아가, 제어부(130)는 상기 운동 동작 데이터(440)을 기 학습된 동작 평가 모델(132)의 입력으로 처리하여, 사용자의 운동 수행능력 평가 결과(450)를 생성할 수 있다.
- [121] 구체적으로, 운동 수행능력 평가 결과(450)에는 사용자의 동작 분석 평가 결과(451), 균형 능력 평가 결과(452) 및 코어 근력 평가 결과(453) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 나아가, 제어부(130)는 기 설정된 평가 기준에 근거하여, 사용자의 동작 분석 평가 결과(451), 균형 능력 평가 결과(452) 및 코어 근력 평가 결과(453)를 기반으로 사용자의 운동 수행능력을 종합 평가할 수 있다. 여기에서, “기

설정된 평가 기준”은 상기 사용자의 정적 자세, 관절 가동 범위, 균형 능력 및 코어 근력의 평가에 따라, 의료진이 사용자의 운동 수행능력을 평가하는 기준을 의미할 수 있다. 제어부(130)는 상기 종합 평가에 대한 종합 평가 결과(454)를 더 포함하는 운동 수행능력 평가 결과(450)를 생성할 수 있다.

- [122] 본 발명에서는 질문에 대한 응답 데이터 및 상기 운동 수행능력 평가 결과 중 적어도 하나를 이용하여, 대형 언어 모델에 입력될 프롬프트를 생성하는 과정이 진행될 수 있다(S240, 도2 참조).
- [123] 도 5에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 프롬프트 생성부(131)를 이용하여, 선택형 설문 응답 데이터(511) 및 대화형 설문 응답 데이터(512)를 포함하는 설문 응답 데이터(510)와 운동 수행능력 평가 결과(450)로부터, 대형 언어 모델(140)에 입력될 프롬프트(520)를 생성할 수 있다. 구체적으로, 프롬프트 생성부(131)는 선택형 질문에 포함된 상기 사용자의 적응증과 관련된 질문 질문에 대한 상기 복수의 선택 항목 중 사용자 입력에 의해 선택된 항목에 매칭된 응답을 포함하도록 프롬프트(520)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 프롬프트 생성부(131)는 선택형 설문 응답 데이터(511)에 포함된 사용자의 적응증과 관련하여 특정된 통증 부위, 통증 정도, 소지한 운동 기구 등의 정보를 포함하도록 프롬프트(520)를 생성할 수 있다.
- [124] 나아가, 프롬프트 생성부(131)는 대화형 설문 응답 데이터(512)에 포함된 사용자의 자연어 입력 및 자연어 입력에 대한 대형 언어 모델(140)의 답변을 포함하도록 프롬프트(520)를 생성할 수 있다.
- [125] 또한, 프롬프트 생성부(131)는 사용자의 운동 수행능력 평가 결과(450)에 포함된 사용자의 동작 분석 평가 결과(451)를 포함하도록 프롬프트(520)를 생성할 수 있다. 구체적으로, 제어부(130)는 동작 분석 평가 결과(451)에 근거하여, 사용자의 관절 가동 범위가 기 설정된 조건을 만족하는 신체 부위를 특정할 수 있다. 여기에서, “기 설정된 조건”은 상기 사용자의 관절 가동 범위가 정상 기준 범위에 해당하지 못하거나, 특정 임계값 이하로 제한된 것에 근거하여 만족하는 조건을 의미할 수 있다. 이때, “정상 기준 범위” 및 특정 임계값은 의료진 단말(20) 및 운동 프로그램 제공 시스템(100) 중 적어도 하나에 의해 설정될 수 있다.
- [126] 나아가, 제어부(130)는 특정된 신체 부위와 관련된 운동 동작 콘텐츠가 운동 프로그램에 포함되도록 프롬프트를 생성할 수 있다. 앞서 설명한 것과 같이, 본 발명에 따른 “운동 동작 콘텐츠”는 특정 운동 동작에 대한 명칭, 운동 횟수, 운동 방법, 운동 동작 영상 등 다양한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(130)는 동작 분석 평가 결과(451)에서 “허리(요추)”의 관절 가동 범위가 정상 기준 범위에 해당하지 않아, 기 설정된 조건을 만족한 것에 근거하여, “허리(요추)”와 관련된 운동 동작 콘텐츠가 운동 프로그램에 포함되도록 프롬프트를 생성할 수 있다.
- [127] 또한, 제어부(130)는 균형 능력 평가 결과(452) 및 코어 근력 평가 결과(453)를 포함하는 프롬프트(520)를 생성할 수 있다. 나아가, 제어부(130)는 사용자의 운

동 수행능력에 대한 종합 평가 결과(454)를 포함하는 프롬프트(520)를 생성할 수 있다.

- [128] 본 발명에서는 프롬프트를 대형 언어 모델에 입력하여, 대형 언어 모델을 통해 사용자의 적응증과 관련된 운동 프로그램을 생성하는 과정이 진행될 수 있다(S250, 도2 참조).
- [129] 본 발명에 따른 제어부(130)는 설문 응답 데이터 및 운동 수행능력 평가 결과 중 적어도 하나를 기반으로 생성된 프롬프트(520)를 대형 언어 모델(140)에 입력할 수 있다. 본 발명에 따른 대형 언어 모델(140)은 입력된 프롬프트(520)에 근거하여, 사용자에게 제공할 운동 프로그램을 생성할 수 있다. 여기에서, “운동 프로그램”은 복수의 운동 모듈을 포함하도록 구성되고, 복수의 운동 모듈 각각은, 서로 다른 운동 유형에 매칭되며, 상기 각각의 운동 모듈에 매칭된 상기 운동 유형과 관련된 적어도 하나의 운동 동작 콘텐츠를 포함할 수 있다. 이때, 서로 다른 운동 유형은 워업 운동 유형, 메인 운동 유형 및 쿨다운 운동 유형 중 적어도 하나를 의미할 수 있다.
- [130] 본 발명에서, 대형 언어 모델(140)이 운동 프로그램을 생성하는 것은, 제어부(130)가 대형 언어 모델(140)을 이용하여, 운동 프로그램을 생성하는 것으로도 이해될 수 있다. 이하에서는, 제어부(130)가 대형 언어 모델(140)을 이용하여, 운동 프로그램을 생성하는 것과 대형 언어 모델(140)이 운동 프로그램을 생성하는 것을 혼용하여 사용할 수 있다.
- [131] 도 6에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 프롬프트 엔지니어링을 기반으로, 설문 응답 데이터 및 운동 수행능력 평가 결과 중 적어도 하나를 이용하여, 운동 프로그램 DB(610)를 포함하는 데이터베이스(200)로부터 서로 다른 복수의 운동 동작 콘텐츠를 추출할 수 있다. 여기에서, 프롬프트 엔지니어링은 자연어 처리(NLP) 모델을 효과적으로 활용하기 위해 입력 텍스트(프롬프트)를 설계하고 최적화하는 기술을 의미할 수 있다.
- [132] 본 발명에 따른, 운동 프로그램 DB(610)에는, 사람의 다양한 신체 부위(또는, 통증 부위) 각각에 관련된 서로 다른 복수의 운동 동작 콘텐츠(611 내지 613)가 저장되어 존재할 수 있다. 앞서 설명한 것과 같이, “운동 동작 콘텐츠”는 특정 운동 동작에 대한 명칭, 운동 시간 정보, 운동 난이도 정보, 운동 유형 정보, 운동 부위 정보, 운동 자세 정보, 운동 기구 정보 등 다양한 정보를 포함할 수 있다. 이때, 운동 프로그램 DB(610)에 저장된 복수의 운동 동작 콘텐츠(611 내지 613)에 포함되는 각각의 정보(ex. 특정 운동 동작에 대한 명칭, 운동 시간 정보, 운동 난이도 정보, 운동 유형 정보, 운동 부위 정보, 운동 자세 정보, 운동 기구 정보)에는 기 설정된 속성값이 라벨링(또는, 태깅(Tagging))될 수 있다.
- [133] 예를 들면, 운동 프로그램 DB(610)에 저장된 복수의 운동 동작 콘텐츠(611 내지 613)에 매칭된 운동 유형 정보에 근거하여, “워업 운동” 운동 유형의 운동 동작 콘텐츠에는 제1 유형 속성값(ex, “1”)이 라벨링되고, “메인 운동” 운동 유형의 운동 동작 콘텐츠에는 제2 유형 속성값(ex, “2”)이 라벨링될 수 있다.

- [134] 다른 예를 들어, 운동 프로그램 DB(610)에 저장된 복수의 운동 동작 콘텐츠(611 내지 613)에 포함된 운동 난이도 정보는, 운동 동작 콘텐츠에 매칭된 운동 유형에 근거하여, 기 설정된 속성값이 라벨링될 수 있다. 구체적으로, “웜업 운동” 운동 유형에 매칭된 운동 동작 콘텐츠에 대한 난이도 속성값은 제1 난이도 속성값(ex, “1”), 제2 난이도 속성값(ex, “2”) 및 제3 난이도 속성값 중 적어도 하나가 라벨링될 수 있다. 반면에, “메인 운동” 운동 유형에 매칭된 운동 동작 콘텐츠에 대한 난이도 속성값은 제1 난이도 속성값(ex, “1”), 제2 난이도 속성값(ex, “2”), 제3 난이도 속성값, 제4 난이도 속성값(ex, “4”) 및 제5 난이도 속성값(ex, “5”) 중 적어도 하나가 라벨링될 수 있다. 상기 기재된 속성값에 대한 기재는 일 실시예에 불과하며, 운동 동작 콘텐츠를 구성하는 정보에 라벨링 되는 속성 값은 기재된 예시에 한정되지 않고 다양하게 설정될 수 있다.
- [135] 나아가, 대형 언어 모델(140)은 운동 프로그램에 포함될 적어도 하나의 운동 동작 콘텐츠를 추출하기 위하여, 운동 동작 콘텐츠에 포함된 복수의 정보 각각의 속성 값을 추출할 수 있다. 대형 언어 모델(140)은 추출된 복수의 정보 각각에 대응되는 속성 값을 전달받아, 추출된 속성 값에 대응되는 정보를 포함하는 운동 동작 콘텐츠를 운동 프로그램 DB(610)로부터 추출할 수 있다.
- [136] 제어부(130)는 대형 언어 모델(140)을 이용하여, 운동 프로그램 DB(610)로부터, 서로 다른 복수의 운동 동작 콘텐츠를 추출하고, 추출된 복수의 운동 동작 콘텐츠 각각에 매칭된 운동 유형에 근거하여, 적어도 하나의 운동 모듈을 생성할 수 있다. 예를 들어, 제어부(130)는 운동 프로그램 DB(610)로부터 서로 다른 복수의 운동 동작 콘텐츠(611 내지 613) 중 프롬프트(520)에 포함된 사용자의 통증 부위에 대한 정보에 근거하여, 상기 통증 부위와 관련된 운동 동작 콘텐츠를 특정할 수 있다. 또한, 제어부(130)는 운동 프로그램 DB(610)로부터 서로 다른 복수의 운동 동작 콘텐츠(611 내지 613) 중 프롬프트(520)에 포함된 사용자의 동작 분석 평가 결과에 근거하여, 사용자의 관절 가동 범위가 기 설정된 조건을 만족하는 신체 부위와 관련된 운동 동작 콘텐츠를 특정할 수 있다.
- [137] 나아가, 제어부(130)는 특정된 운동 동작 콘텐츠 각각에 매칭된 운동 유형에 근거하여, 서로 다른 복수의 운동 모듈을 생성할 수 있다. 예를 들어, 제어부(130)는 특정된 운동 동작 콘텐츠 중 “웜업 운동” 운동 유형인 운동 동작 콘텐츠(ex, “양쪽 고관절 굽힘 1(621)”, “오른쪽 고관절 외회전 1(622)”)는 웜업 운동 모듈(620)에 포함되도록 운동 모듈을 생성할 수 있다. 다른 예를 들어, 제어부(130)는 특정된 운동 동작 콘텐츠 중 “메인 운동” 운동 유형인 운동 동작 콘텐츠(ex, “하지 직거상 1 (631)”, “하지 직거상 2(632)”)는 메인 운동 모듈(630)에 포함되도록 운동 모듈을 생성할 수 있다. 이때, 제어부(130)는 대형 언어 모델(140)을 이용하여, 웜업 운동 모듈(620), 메인 운동 모듈(630), 쿨다운 운동 모듈(640) 순서로 구성된 운동 프로그램(600)을 생성할 수 있다.
- [138] 나아가, 대형 언어 모델(140)은 특정 운동 모듈에서 동작 자세의 연속성을 위하여, 운동 동작 콘텐츠에 포함된 운동 자세 정보를 기반으로, 사용자가 같은 자세

의 운동 동작을 연속적으로 수행하도록 하는 운동 프로그램을 생성할 수 있다. 구체적으로, 대형 언어 모델(140)은 동일한 운동 자세 정보를 포함하는 복수의 운동 동작 콘텐츠를 추출하고, 상기 복수의 운동 동작 콘텐츠가 기 설정된 개수(ex, 3개)만큼 연속적으로 배치된 운동 프로그램을 생성할 수 있다.

- [139] 한편, 제어부(130)는 대형 언어 모델(140)을 이용하여, 사용자가 소지한 운동 기구(650)를 이용하여, 수행할 수 있는 운동 동작 콘텐츠를 포함하는 운동 프로그램을 생성할 수 있다. 구체적으로, 대형 언어 모델(140)은 프롬프트(520)에 포함된 설문 응답 데이터에서, 운동 기구와 관련한 질문에 대한 사용자의 응답 데이터를 이용하여, 특정 운동 기구 정보를 포함하는 적어도 하나의 운동 동작 콘텐츠를 추출할 수 있다. 예를 들어, 대형 언어 모델(140)은 설문 응답 데이터에서 사용자가 “폼롤러” 및 “스트레칭 밴드”를 가지고 있다고 응답한 것에 근거하여, 상기 “폼롤러” 및 “스트레칭 밴드”에 대응되는 운동 기구 정보를 포함하는 적어도 하나의 운동 동작 콘텐츠를 추출할 수 있다. 나아가, 대형 언어 모델(140)은 추출된 상기 적어도 하나의 운동 동작 콘텐츠를 포함하는 운동 프로그램을 생성할 수 있다.
- [140] 나아가, 제어부(130)는 설문 응답 데이터 및 운동 수행능력 평가 결과 중 적어도 하나에 근거하여, 운동 프로그램의 난이도 등급(660)을 설정할 수 있다. 여기에서, “운동 프로그램의 난이도 등급(660)”은 사용자의 적응증과 관련하여 제공되는 운동 프로그램에 대한 강도 등급을 의미할 수 있다. 이때, 본 발명에 따른 운동 프로그램의 난이도 등급(660)은 기 설정된 복수의 등급(ex, A 등급~F 등급) 중 어느 하나로 설정될 수 있다. 일 예로서, 운동 프로그램의 난이도 등급(660)에서 “A 등급”이 가장 낮은 강도를 의미하고, “F 등급”이 가장 높은 등급을 의미할 수 있다.
- [141] 보다 구체적으로, 본 발명에 따른, 복수의 등급 각각에는 워업 운동 모듈, 메인 운동 모듈 및 쿨 다운 운동 모듈 각각을 구성하는 운동 동작 콘텐츠의 난이도가 설정되어 존재할 수 있다. 예를 들어, 운동 프로그램의 난이도 등급(660)이 “C 등급”으로 설정된 경우, 워업 운동 모듈 및 쿨다운 운동 모듈에는 운동 동작 콘텐츠의 난이도가 “1”, “2”, “3” 중 적어도 하나의 난이도 정보를 포함하는 운동 동작 콘텐츠가 포함될 수 있다. 반면에, 메인 운동 모듈에는 운동 동작 콘텐츠의 난이도가 “2”, “3” 중 적어도 하나의 난이도 정보를 포함하는 운동 동작 콘텐츠가 포함될 수 있다.
- [142] 이와 같이, 본 발명에 따른, 복수의 등급(ex. A 등급 ~ F 등급) 각각에는 워업 운동 모듈, 메인 운동 모듈 및 쿨 다운 운동 모듈 각각을 구성하는 운동 동작 콘텐츠의 난이도가 설정되어 존재할 수 있다. 본 발명에서 운동 프로그램에 설정된 난이도 등급에 따라 서로 다른 운동 모듈에 포함된 운동 동작 콘텐츠의 난이도는 기재된 예시에 한정되는 것은 아니며, 다양하게 설정될 수 있다.
- [143] 나아가, 대형 언어 모델(140)은 운동 프로그램에 설정된 난이도(660)에 근거하여, 서로 다른 각각의 운동 모듈이 기 설정된 난이도 조건을 만족하는 운동 동작

콘텐츠를 포함하도록 운동 프로그램(600)을 생성할 수 있다. 여기에서, “기 설정된 난이도 조건”은 특정 운동 모듈에 포함된 적어도 하나의 운동 동작 콘텐츠의 난이도가 상기 운동 프로그램에 설정된 난이도 등급에 따른 운동 동작 콘텐츠의 난이도에 대응되는 것에 만족되는 조건을 의미할 수 있다.

- [144] 한편, 제어부(130)는 대형 언어 모델(140)을 이용하여, 사전에 의료진 단말(20)에서 기 설정된 총 운동 시간(670)을 기반으로, 상기 기 설정된 총 운동 시간에 대응되는 운동 프로그램을 생성할 수 있다. 보다 구체적으로, 대형 언어 모델(140)은 운동 동작 콘텐츠에 포함된 운동 시간 정보에 근거하여, 상기 기 설정된 총 운동 시간에 대응되도록, 복수의 운동 동작 콘텐츠를 서로 다른 운동 모듈에 포함되도록 할 수 있다. 일 예로서, 제어부(130)는 의료진 단말(20)에서 기 설정된 총 운동 시간이 “20”분 인 경우, 워업 운동 모듈 및 쿨다운 운동 모듈에는 각각 5분의 운동 시간을 설정하고, 메인 운동 모듈에는 10분의 운동 시간을 설정할 수 있다. 나아가, 대형 언어 모델(140)은 각각의 운동 모듈에 설정된 운동 시간을 만족하도록 복수의 운동 동작 콘텐츠를 조합하여, 운동 프로그램에 기 설정된 총 운동 시간(670)을 반영한 운동 프로그램을 생성할 수 있다.
- [145] 본 발명에서는 대형 언어 모델을 통해 생성된 운동 프로그램에 대한 검토 요청을 의료진 단말에 전송하는 과정이 진행될 수 있다(S260, 도2 참조).
- [146] 도 7에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 생성된 운동 프로그램(600)에 대한 의료진의 승인을 위하여, 상기 운동 프로그램(600)에 대한 검토 요청(710)을 의료진 단말(20)에 전송할 수 있다. 여기에서, “검토 요청”은 생성된 운동 프로그램에 대한 승인 및 수정 중 하나를 수행하도록 하는 요청을 의미할 수 있다. 제어부(130)는 상기 검토 요청(710)에 대한 의료진의 피드백을 수신하기 위하여, 의료진 단말(20)에 검토 요청(710)과 연계된 서비스 페이지(1000)를 제공할 수 있다.
- [147] 나아가, 제어부(130)는 상기 서비스 페이지(1000)에, 운동 프로그램과 연관된 정보(720)를 표시할 수 있다. 여기에서, “운동 프로그램과 연관된 정보(720)”는, 운동 프로그램을 구성하는 상기 복수의 운동 모듈에 대한 운동 모듈 리스트를 포함할 수 있다. 이때, 운동 모듈 리스트(미도시)는, 복수의 운동 모듈 각각에 포함된 적어도 하나의 운동 동작 콘텐츠 및 복수의 운동 모듈 각각에 대한 의료진의 검토 여부를 표시하는 검토 아이콘 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [148] 이때, 의료진은 의료진 단말(20)에 제공된 서비스페이지(1000)를 통해, 의료진 피드백(730)을 입력할 수 있다. 도 7에 도시된 운동 프로그램과 연관된 정보(720) 및 의료진의 피드백(730)이 텍스트로 표현되어 있으나, 이는 일 실시예에 불과한 것으로 이해될 수 있다. 즉, 도 7의 표현에 한정되지 않으며, 운동 프로그램과 연관된 정보(720) 및 의료진의 피드백(730)은 다른 형식(ex, 표, 이미지, 리스트 등)로 제공될 수도 있다. 운동 프로그램과 연관된 정보(720) 및 의료진의 피드백(730)은 이하에서 관련 도면을 참조하여, 보다 자세하게 설명하도록 한다.
- [149] 본 발명에서는 검토 요청에 응답하여, 의료진 단말로부터 운동 프로그램에 대한 피드백을 수신하는 과정이 진행될 수 있다(S270, 도2 참조).

- [150] 제어부(130)는 서비스 페이지(1000)를 통해 운동 프로그램에 대한 의료진의 피드백(730)을 수신할 수 있다. 여기에서, 피드백은, 운동 프로그램을 승인하는 제1 피드백 및 운동 프로그램에 대한 수정 요청하는 제2 피드백 중 적어도 하나일 수 있다. 구체적으로, 제어부(130)는 운동 프로그램에 대한 승인 이벤트가 발생한 것에 근거하여, 의료진 단말(20)에 제공된 검토 요청에 따라, 운동 프로그램을 승인할 수 있다.
- [151] 구체적으로, 본 발명에 따른 “승인 이벤트”는 의료진(D)의 의료진 단말(20)에서 상기 운동 프로그램에 대한 의료진의 제1 피드백에 의해 발생할 수 있다. 여기에서, “제1 피드백”은 의료진 단말(20)에 제공된 검토 요청과 연계된 서비스 페이지에 제공된 승인 아이콘에 대한 사용자 입력을 의미하는 제1 승인 입력 및 상기 대형 언어 모델(140)에 입력되는 자연어 텍스트 기반의 제2 승인 입력 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이때, “사용자 입력”은 서비스 페이지에 출력된 특정 아이콘에 대한 선택 입력을 의미할 수 있다. 예를 들어, “사용자 입력”은 탭(Tap), 더블 탭(Double Tap), 롱 프레스(Long Press), 클릭(Click), 스와이프(Swipe), 드래그(Drag), 핀치 인(Pinch In), 핀치 아웃(Pinch Out) 및 로테이트(Rotate) 중 적어도 하나의 방식으로 이루어질 수 있다.
- [152] 제어부(130)는 승인 이벤트가 발생한 것에 근거하여, 생성된 운동 프로그램을 특정하여, 상기 특정 운동 프로그램을 최종 운동 프로그램(740)으로 하여 사용자 단말(10)에 제공할 수 있다. 본 발명에 따른 운동 프로그램 특정 및 제공은 이하에서 관련 도면과 함께 자세히 설명하도록 한다.
- [153] 한편, 제어부(130)는 운동 프로그램에 대한 수정 이벤트가 발생한 것에 근거하여, 의료진 단말(20)에 제공된 검토 요청에 따라, 운동 프로그램을 수정할 수 있다. 구체적으로, 본 발명에 따른 “수정 이벤트”는 의료진(D)의 의료진 단말(20)에서 상기 운동 프로그램에 대한 의료진의 제2 피드백에 의해 발생할 수 있다. 여기에서, “제2 피드백”은 의료진 단말(20)에 제공된 검토 요청과 연계된 서비스 페이지에 제공된 수정 아이콘에 대한 사용자 입력을 의미하는 제1 수정 입력 및 상기 대형 언어 모델(140)에 입력되는 의료진의 질의에 대응되는 자연어 텍스트 기반의 제2 수정 입력 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 나아가, 제어부(130)는 수정 이벤트가 발생한 것에 근거하여, 대형 언어 모델(140)을 기반으로, 생성된 운동 프로그램을 수정(또는 검토)를 수행할 수 있다.
- [154] 도 8a에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 대형 언어 모델(140)을 이용하여, 운동 프로그램에 대한 검토 요청과 연계된 서비스 페이지를 통해, 상기 운동 프로그램에 대한 수정(또는, 검토)를 수행할 수 있다. 구체적으로, 대형 언어 모델(140)은 데이터베이스(200)에 저장된 환자 히스토리 데이터(810), 선택형 설문 응답 데이터(511) 및 대화형 설문 응답 데이터(512) 중 적어도 하나를 포함하는 설문 응답 데이터(510) 및 운동 수행 능력 평가 결과(450)에 근거하여, 의료진과의 질의-응답을 수행할 수 있다. 여기에서, “환자 히스토리 데이터(810)”는 서로 다른 복수의 사용자(또는, 환자)의 i) 이름, ii) 생년월일, iii) 사용자의 적응증 종류, iv)

운동 히스토리, v) 과거 병력, vi) 처방 정보 및 vii) 질문에 대한 응답 데이터 히스토리 정보, viii) 운동 예후 정보 등 사용자의 적응증과 관련한 다양한 히스토리 정보가 포함될 수 있다.

- [155] 제어부(130)는 의료진 단말(20)에 제공된 서비스 페이지에서는 운동 프로그램에 대한 수정(또는, 검토)를 요청하는 의료진 질의(821, 823)를 수신할 수 있다. 나아가, 제어부(130)는 프롬프트 생성부(131)를 이용하여, 상기 의료진 질의(821)에 대응되는 프롬프트를 생성하고, 생성된 프롬프트를 대형 언어 모델(140)의 입력으로 처리하여, 의료진 질의(821)에 대한 답변을 생성할 수 있다. 제어부(130)는 생성된 의료진 질의(821)에 대한 답변을 의료진 단말(20)에 제공된 서비스 페이지에 제공하여, 의료진과 질의-응답을 수행할 수 있다.
- [156] 본 발명에서는 피드백에 근거하여, 운동 프로그램을 특정하는 과정이 진행될 수 있다(S280, 도2 참조).
- [157] 그리고, 본 발명에서는 특정된 운동 프로그램을 상기 사용자 단말에 제공하는 과정이 진행될 수 있다(S290, 도2 참조).
- [158] 앞서 설명한 것과 같이, 제어부(130)는 운동 프로그램에 대한 검토요청에 응답하여 의료진 단말(20)로부터 상기 운동 프로그램을 승인하는 제1 피드백 및 상기 운동 프로그램에 대한 수정 요청하는 제2 피드백 중 적어도 하나의 피드백을 수신할 수 있다. 이때, 제어부(130)는 의료진 단말(20)로부터 수신한 피드백에 따라 운동 프로그램에 대한 서로 다른 데이터 처리 프로세스를 수행할 수 있다. 구체적으로, 서로 다른 데이터 처리 프로세스는, 의료진 단말로부터 제1 피드백을 수신한 것에 근거하여, 생성된 운동 프로그램을 특정하고, 특정 운동 프로그램을 사용자 단말에 제공하는 제1 프로세스 및 의료진 단말로부터 제2 피드백을 수신한 것에 근거하여, 운동 프로그램을 수정하는 제2 프로세스 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [159] 앞서 설명한 것과 같이, 제어부(130)는 의료진 단말(20)로부터 제1 피드백을 수신한 것으로부터 발생한 승인 이벤트에 근거하여, 상기 제1 프로세스에 따라, 운동 프로그램을 최종 운동 프로그램으로 특정할 수 있다. 나아가, 제어부(130)는 상기 특정된 운동 프로그램을 사용자 단말(10)에 제공할 수 있다.
- [160] 한편, 제어부(130)는 의료진 단말(20)로부터 제2 피드백을 수신한 것으로부터 발생한 수정 이벤트에 근거하여, 상기 제2 프로세스에 따라, 운동 프로그램을 수정할 수 있다. 예를 들어, 제2 프로세스에서는, 검토 요청과 연계된 서비스 페이지를 통해, 의료진 단말(20)로부터 운동 프로그램을 구성하는 복수의 운동 모듈 중 적어도 하나의 특정 운동 모듈과 관련된 의료진 질의를 수신할 수 있다.
- [161] 도 8a에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 운동 프로그램의 수정을 위하여, 의료진 단말(20)로부터 제2 피드백에 대응되는 의료진 질의(823)를 수신할 수 있다. 일 예로서, 제어부(130)는 의료진 단말(20)로부터 워업 운동 모듈에 특정 운동 동작 콘텐츠를 추가하도록 요청하는 의료진 질의 및 메인 운동 모듈의 난이도 수정

을 요청하는 의료진 질의 등 운동 프로그램에 대한 수정을 요청하는 의료진 질의를 수신할 수 있다.

- [162] 제어부(130)는 의료진 질의(823)가 수신된 특정 운동 모듈에 대한 정보 및 의료진 질의(823)를 대형 언어 모델(140)의 입력으로 처리하여, 특정 운동 모듈과 관련된 대형 언어 모델(140)의 답변을 획득할 수 있다. 나아가, 제어부(130)는 특정 운동 모듈과 관련된 대형 언어 모델의 답변을 이용하여, 특정 운동 모듈을 수정할 수 있다.
- [163] 도 8b의 (a) 및 (b)에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 검토 요청과 관련된 서비스 페이지에 운동 프로그램과 연관된 정보를 표시할 수 있다. 여기에서, “운동 프로그램과 연관된 정보는, 운동 프로그램을 구성하는 상기 복수의 운동 모듈에 대한 운동 모듈 리스트(831)를 포함할 수 있다. 이때, 운동 모듈 리스트(831)는, 복수의 운동 모듈(620 내지 640) 각각에 포함된 적어도 하나의 운동 동작 콘텐츠 및 복수의 운동 모듈 각각에 대한 의료진의 검토 여부를 표시하는 검토 아이콘(832, 833) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [164] 구체적으로, 제어부(130)는 특정 운동 모듈(840)과 관련된 의료진 질의(834)에 근거하여, 수정 대상이 되는 특정 운동 모듈(840)과 연관된 적어도 하나의 후보 운동 동작 콘텐츠(841 내지 843)를 의료진 단말(20)에 제공할 수 있다. 나아가, 제어부(130)는 의료진 단말(20)로부터, 상기 적어도 하나의 후보 운동 동작 콘텐츠(841 내지 843) 중 특정 운동 모듈(840)에 포함된 특정 운동 동작 콘텐츠와 변경할 특정 후보 운동 동작 콘텐츠(842, 843)를 특정할 수 있다. 예를 들어, 제어부(130)는 의료진 단말(20)로부터 서비스 페이지에 출력된 동작 변경 아이콘(844)에 대한 사용자 입력(850)이 입력되는 것에 근거하여, 특정 후보 운동 동작 콘텐츠(842, 843)를 특정할 수 있다.
- [165] 제어부(130)는 상기 사용자 입력(850)에 대한 선택 신호를 수신하여, 대형 언어 모델(140)에 입력될 프롬프트를 업데이트할 수 있다. 구체적으로, 프롬프트 생성부(131)는 상기 선택 신호에 응답하여, 프롬프트에 특정 후보 운동 동작 콘텐츠(842, 843)가 특정 운동 모듈(840)에 포함되도록 업데이트된 프롬프트를 생성할 수 있다. 나아가, 제어부(130)는 특정 운동 모듈(840)에 포함된 특정 운동 동작 콘텐츠를 특정 후보 운동 동작 콘텐츠(842, 843)로 변경할 수 있다. 구체적으로, 제어부(130)는 업데이트된 프롬프트를 대형 언어 모델(140)의 입력으로 처리하여, 상기 대형 언어 모델(140)을 통해 수정된 운동 프로그램을 생성할 수 있다.
- [166] 한편, 제어부(130)는 의료진 단말(20)로부터 설문 응답 데이터에 포함된 운동 기구 정보에 근거하여, 사용자가 소지하지 않는 운동 기구를 이용하는 특정 운동 동작 콘텐츠에 대한 수정을 제안할 수 있다. 도 8c에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 설문 응답 데이터를 이용하여, 서비스 페이지에 제공된 운동 프로그램과 연관된 정보 중 운동 기구 리스트(650)를 의료진 단말(20)에 제공할 수 있다. 이때, 운동 기구 리스트(650)는, 상기 운동 프로그램에 포함된 운동 동작 콘텐츠의 수행에 필요한 복수의 운동 기구(651 내지 653)를 포함할 수 있다. 또한, 운동 기

구 리스트(650)는 복수의 운동 기구 각각에 대한 사용자의 소지 여부를 표시하는 소지 아이콘(861,862)를 포함할 수 있다.

- [167] 제어부(130)는 복수의 운동 기구 중 사용자가 소지하고 있지 않은 운동 기구를 필요로 하는 운동 동작 콘텐츠의 수정을 요청하는 의료진 질의(830)를 수신할 수 있다. 앞서 설명한 것과 마찬가지로, 제어부(130)는 의료진 단말로부터 수신한 의료진 질의를 이용하여, 프롬프트를 업데이트하고, 업데이트 된 프롬프트를 대형 언어 모델(140)의 입력으로 처리할 수 있다. 나아가, 제어부(130)는 대형 언어 모델(140)을 이용하여, 상기 의료진 질의(830)에 대응되는 답변(970)에 해당하는 복수의 후보 운동 동작 콘텐츠(871 내지 873)를 의료진 단말(20)에 출력할 수 있다.
- [168] 나아가, 제어부(130)는 의료진 단말(20)로부터, 상기 복수의 후보 운동 동작 콘텐츠(871 내지 873) 중 사용자가 소지하지 않은 운동 기구를 필요로 하는 특정 운동 동작 콘텐츠와 변경할 특정 후보 운동 동작 콘텐츠(872, 873)를 특정할 수 있다. 예를 들어, 제어부(130)는 의료진 단말(20)로부터 서비스 페이지에 출력된 동작 변경 아이콘(874)에 대한 사용자 입력(880)이 입력되는 것에 근거하여, 특정 후보 운동 동작 콘텐츠(842, 843)를 특정할 수 있다.
- [169] 제어부(130)는 상기 사용자 입력(880)에 대한 선택 신호를 수신하여, 대형 언어 모델(140)에 입력될 프롬프트를 업데이트할 수 있다. 구체적으로, 프롬프트 생성부(131)는 상기 선택 신호에 응답하여, 프롬프트에 특정 후보 운동 동작 콘텐츠(872, 873)가 사용자가 소지하지 않은 운동 기구를 필요로 하는 특정 운동 동작 콘텐츠와 변경되도록 업데이트된 프롬프트를 생성할 수 있다. 나아가, 제어부(130)는 사용자가 소지하지 않은 운동 기구를 필요로 하는 특정 운동 동작 콘텐츠를 특정 후보 운동 동작 콘텐츠(872, 873)로 변경할 수 있다. 구체적으로, 제어부(130)는 업데이트된 프롬프트를 대형 언어 모델(140)의 입력으로 처리하여, 상기 대형 언어 모델(140)을 통해 수정된 운동 프로그램을 생성할 수 있다.
- [170] 나아가, 제어부(130)는 대형 언어 모델을 이용하여, 의료진 질의에 따른 수정 요청을 수행하고, 상기 수정된 운동 프로그램을 사용자 단말(10)에 제공할 수 있다. 구체적으로, 제어부(130)는 수정된 운동 프로그램을 특정하여, 의료진 단말(20)에 제공하고, 수정된 운동 프로그램을 최종 운동 프로그램으로 특정할 수 있다.
- [171] 도 9a에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 수정 요청 결과에 대한 답변(911)을 의료진 단말(20)에 제공할 수 있다. 나아가, 제어부(130)는 수정된 운동 프로그램에 대한 생성을 요청하는 의료진 질의(912)를 수신할 수 있다. 제어부(130)는 대형 언어 모델(140)을 통해 수정된 운동 프로그램을 최종 운동 프로그램으로 특정할 수 있다.
- [172] 도 9b에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 최종 운동 프로그램(900)과 연관된 정보를 의료진 단말(20)에 제공할 수 있다. 구체적으로, 제어부(130)는 최종 운동 프로그램(900)을 구성하는 복수의 운동 모듈(920, 930, 940, 950)을 의료진 단말(20)에 제공할 수 있다 이때, 상기 복수의 운동 모듈(920, 930, 940, 950) 각각에는 의료진 질의에 근거하여, 수정된 운동 동작 콘텐츠(921,922, 931, 932)가 포함될 수

있다. 나아가, 제어부(130)는 수정된 운동 동작 콘텐츠(921, 922, 931, 932)에 근거하여, 최종 운동 프로그램의 난이도 등급(960) 및 총 운동 시간 정보(970) 중 적어도 하나를 포함하는 최종 운동 프로그램(900)을 제공할 수 있다.

- [173] 나아가, 제어부(130)는 검토 요청과 연계된 서비스 페이지에 제공된 승인 아이콘(981) 및 수정 아이콘(982) 중 적어도 하나에 대하여, 의료진 단말(20)에 가해지는 사용자 입력에 따라, 제1 프로세스 및 제2 프로세스 중 어느 하나의 프로세스를 수행할 수 있다. 예를 들어, 제어부(130)는 의료진 단말(20)로부터 상기 서비스 페이지에 제공된 최종 운동 프로그램(900)에 대한 상기 승인 아이콘(981)에 대한 사용자 입력(990)이 입력된 것에 응답하여, 상기 제1 프로세스에 따라, 수정된 운동 프로그램을 최종 운동 프로그램으로 특정할 수 있다. 나아가, 제어부(130)는 상기 특정된 운동 프로그램을 사용자 단말(10)에 제공할 수 있다.
- [174] 본 발명에 따른 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법 및 시스템은 사용자 단말에 제공된 질문에 대한 응답 데이터 및 사용자의 운동 수행능력 평가 결과를 이용하여, 사용자 맞춤형 운동 프로그램을 생성할 수 있다. 이를 통해, 본 발명에서는 사용자의 현재 상태를 고려한 난이도의 운동 프로그램을 생성하여, 사용자의 적응증에 대한 재활 효과를 극대화할 수 있다.
- [175] 나아가, 본 발명에 따른 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법 및 시스템은 대형 언어 모델을 이용하여, 운동 프로그램을 구성하는 모듈에 대한 의료진의 피드백을 반영함으로써, 전문성 및 안정성이 보장된 운동 프로그램을 제공할 수 있다.
- [176] 나아가, 본 발명에 따른 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법 및 시스템은 의료진의 피드백에 근거하여, 생성된 운동 프로그램을 사용자 단말에 제공할 수 있다. 이를 통해, 환자는 거리에 위치하는 병원에 직접 방문하지 않더라도 재활 치료를 제공받을 수 있어 재활 치료에 쉽게 접근 가능하며, 의료진은 환자의 재활 운동을 전자기기를 통해 편리하게 모니터링하고, 모니터링 기반의 피드백(feedback)을 제공하여, 환자의 운동 치료 효과를 제고할 수 있다.
- [177] 한편, 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체는, 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체의 예로는, HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Disk), SDD(Silicon Disk Drive), ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있다.
- [178] 나아가, 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체는, 저장소를 포함하며 전자기기가 통신을 통하여 접근할 수 있는 서버 또는 클라우드 저장소일 수 있다. 이 경우, 컴퓨터는 유선 또는 무선 통신을 통하여, 서버 또는 클라우드 저장소로부터 본 발명에 따른 프로그램을 다운로드 받을 수 있다.
- [179] 나아가, 본 발명에서는 위에서 설명한 컴퓨터는 프로세서, 즉 CPU(Central Processing Unit, 중앙처리장치)가 탑재된 전자기기로서, 그 종류에 대하여 특별한 한정을 두지 않는다.

- [180] 한편, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

청구범위

- [청구항 1] 사용자 단말에 사용자의 적응증과 관련된 적어도 하나의 설문을 제공하는 단계;
 상기 사용자 단말로부터, 상기 설문에 대한 응답 데이터를 수신하는 단계;
 기 학습된 동작 평가 모델을 이용하여, 상기 사용자 단말로부터 수신한 운동 동작 데이터로부터, 상기 사용자의 운동 수행능력을 평가하는 단계;
 상기 설문에 대한 응답 데이터 및 상기 운동 수행능력 평가 결과 중 적어도 하나를 이용하여, 대형 언어 모델에 입력될 프롬프트를 생성하는 단계;
 상기 프롬프트를 상기 대형 언어 모델에 입력하여, 상기 대형 언어 모델을 통해 상기 사용자의 적응증과 관련된 운동 프로그램을 생성하는 단계;
 상기 대형 언어 모델을 통해 생성된 상기 운동 프로그램에 대한 검토 요청을 의료진 단말에 전송하는 단계;
 상기 검토 요청에 응답하여, 상기 의료진 단말로부터 상기 운동 프로그램에 대한 피드백을 수신하는 단계;
 상기 피드백에 근거하여, 상기 운동 프로그램을 특정하는 단계; 및
 상기 특정된 운동 프로그램을 상기 사용자 단말에 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 운동 프로그램은 복수의 운동 모듈을 포함하도록 구성되고,
 상기 복수의 운동 모듈 각각은,
 서로 다른 운동 유형에 매칭되며, 상기 각각의 운동 모듈에 매칭된 상기 운동 유형과 관련된 적어도 하나의 운동 동작 콘텐츠를 포함하는 것을 특징으로 하는 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 피드백을 수신하는 단계는,
 상기 의료진 단말에 상기 검토 요청과 연계된 서비스 페이지를 제공하는 단계;
 상기 서비스 페이지에, 상기 운동 프로그램과 연관된 정보를 표시하는 단계; 및
 상기 서비스 페이지를 통해 상기 운동 프로그램에 대한 상기 의료진의 피드백을 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 운동 프로그램과 연관된 정보는,
 상기 운동 프로그램을 구성하는 상기 복수의 운동 모듈에 대한 운동 모듈 리스트를 포함하고,

상기 운동 모듈 리스트는,
 상기 복수의 운동 모듈 각각에 포함된 적어도 하나의 상기 운동 동작 콘텐츠 및 상기 복수의 운동 모듈 각각에 대한 상기 의료진의 검토 여부를 표시하는 검토 아이콘 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법.

[청구항 5] 제3항에 있어서,
 상기 피드백은,
 상기 운동 프로그램을 승인하는 제1 피드백 및 상기 운동 프로그램에 대한 수정 요청하는 제2 피드백 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
 상기 운동 프로그램을 특정하는 단계에서는,
 상기 의료진 단말로부터 수신한 상기 피드백에 따라 상기 운동 프로그램에 대한 서로 다른 데이터 처리 프로세스를 수행하고,
 상기 서로 다른 데이터 처리 프로세스는,
 상기 의료진 단말로부터 상기 제1 피드백을 수신한 것에 근거하여, 생성된 상기 운동 프로그램을 특정하고, 상기 특정 운동 프로그램을 상기 사용자 단말에 제공하는 제1 프로세스 및
 상기 의료진 단말로부터 상기 제2 피드백을 수신한 것에 근거하여, 상기 운동 프로그램을 수정하는 제2 프로세스 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
 상기 제2 프로세스에서는,
 상기 서비스 페이지를 통해, 상기 의료진 단말로부터 상기 운동 프로그램을 구성하는 상기 복수의 운동 모듈 중 적어도 하나의 특정 운동 모듈과 관련된 의료진 질의를 수신하는 단계;
 상기 의료진 질의가 수신된 상기 특정 운동 모듈에 대한 정보 및 상기 의료진 질의를 상기 대형 언어 모델의 입력으로 처리하여, 상기 특정 운동 모듈과 관련된 상기 대형 언어 모델의 답변을 획득하는 단계; 및
 상기 특정 운동 모듈과 관련된 상기 대형 언어 모델의 답변을 이용하여, 상기 특정 운동 모듈을 수정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
 상기 특정 운동 모듈을 수정하는 단계는,
 상기 특정 운동 모듈과 관련된 상기 의료진 질의에 근거하여, 상기 수정 대상이 되는 상기 특정 운동 모듈과 연관된 적어도 하나의 후보 운동 동작 콘텐츠를 상기 의료진 단말에 제공하는 단계;

상기 의료진 단말로부터, 상기 적어도 하나의 후보 운동 동작 콘텐츠 중 상기 특정 운동 모듈에 포함된 특정 운동 동작 콘텐츠와 변경할 특정 후보 운동 동작 콘텐츠를 특정하는 단계; 및
상기 특정 운동 모듈에 포함된 특정 운동 동작 콘텐츠를 상기 특정 후보 운동 동작 콘텐츠로 변경하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법.

- [청구항 9] 제2항에 있어서,
상기 서로 다른 운동 유형은,
웜업 운동 유형, 메인 운동 유형 및 쿨다운 운동 유형 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법.
- [청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 설문은,
상기 사용자의 적응증과 관련된 질문과 상기 질문에 대한 복수의 서로 다른 응답 각각에 대응되는 복수의 선택 항목으로 구성된 선택형 설문 및
상기 사용자의 적응증과 관련하여, 상기 사용자 단말로부터 자연어 입력을 수신할 수 있는 대화형 설문 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 설문에 대한 응답 데이터를 수신하는 단계는,
상기 사용자 단말로부터 상기 복수의 선택 항목 중 사용자 입력에 의해 선택된 항목에 매칭된 응답을 포함하는 상기 선택형 설문 응답 데이터 수신하는 단계; 및
상기 대화형 설문에서 입력된 상기 자연어 입력을 상기 대형 언어 모델의 입력으로 처리하여, 상기 대형 언어 모델로부터 상기 대화형 설문 응답 데이터를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 사용자의 운동 수행능력을 평가하는 단계는,
상기 사용자 단말에 구비된 카메라로부터 촬영된 상기 사용자의 특정 자세에 대한 상기 운동 동작 데이터를 수신하는 단계; 및
상기 기 학습된 동작 평가 모델을 이용하여, 상기 사용자의 정적 자세, 관절 가동 범위, 균형 능력 및 코어 근력 중 적어도 하나를 분석하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 대형 언어 모델에 입력될 프롬프트를 생성하는 단계는,
상기 사용자의 관절 가동 범위가 기 설정된 조건을 만족하는 신체 부위를 특정하는 단계; 및

특정된 상기 신체 부위와 관련된 운동 동작 콘텐츠가 상기 운동 프로그램에 포함되도록 상기 프롬프트를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 방법.

- [청구항 14] 사용자 단말에 사용자의 적응증과 관련된 적어도 하나의 설문을 제공하는 제어부 및 상기 사용자 단말로부터, 상기 설문에 대한 응답 데이터를 수신하는 통신부를 포함하고,
상기 제어부는,
기 학습된 동작 평가 모델을 이용하여, 상기 사용자 단말로부터 수신한 운동 동작 데이터로부터, 상기 사용자의 운동 수행능력을 평가하고, 상기 설문에 대한 응답 데이터 및 상기 운동 수행능력 평가 결과 중 적어도 하나를 이용하여, 대형 언어 모델에 입력될 프롬프트를 생성하며, 상기 프롬프트를 상기 대형 언어 모델에 입력하여, 상기 사용자의 적응증과 관련된 운동 프로그램을 생성하고, 상기 대형 언어 모델을 통해 생성된 상기 운동 프로그램에 대한 검토 요청을 의료진 단말에 전송하며, 상기 검토 요청에 응답하여, 상기 의료진 단말로부터 상기 운동 프로그램에 대한 피드백을 수신하며, 상기 피드백에 근거하여, 상기 운동 프로그램을 특정하고, 상기 특정된 운동 프로그램을 상기 사용자 단말에 제공하는 것을 특징으로 하는 대형 언어 모델을 이용한 운동 프로그램 제공 시스템.
- [청구항 15] 전자기기에서 하나 이상의 프로세스에 의하여 실행되며, 컴퓨터로 판독될 수 있는 기록매체에 저장된 프로그램으로서,
상기 프로그램은,
사용자 단말에 사용자의 적응증과 관련된 적어도 하나의 설문을 제공하는 단계;
상기 사용자 단말로부터, 상기 설문에 대한 응답 데이터를 수신하는 단계;
기 학습된 동작 평가 모델을 이용하여, 상기 사용자 단말로부터 수신한 운동 동작 데이터로부터, 상기 사용자의 운동 수행능력을 평가하는 단계;
상기 설문에 대한 응답 데이터 및 상기 운동 수행능력 평가 결과 중 적어도 하나를 이용하여, 대형 언어 모델에 입력될 프롬프트를 생성하는 단계;
상기 프롬프트를 상기 대형 언어 모델에 입력하여, 상기 대형 언어 모델을 통해 상기 사용자의 적응증과 관련된 운동 프로그램을 생성하는 단계;
상기 대형 언어 모델을 통해 생성된 상기 운동 프로그램에 대한 검토 요청을 의료진 단말에 전송하는 단계;
상기 검토 요청에 응답하여, 상기 의료진 단말로부터 상기 운동 프로그램에 대한 피드백을 수신하는 단계;
상기 피드백에 근거하여, 상기 운동 프로그램을 특정하는 단계; 및
상기 특정된 운동 프로그램을 상기 사용자 단말에 제공하는 단계를 수행하는 명령어들을 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터로 판독될 수 있는 기록매체에 저장된 프로그램.