

명세서

발명의 명칭: 인공지능 기반의 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법 및 시스템.

기술분야

- [1] 본 발명은 인공지능 기반의 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 근골격계 질환이란, 근육, 신경, 건, 인대, 뼈와 주변조직 등 근골격계에 발생하는 통증 또는 손상을 말한다. 근골격계 질환은 목과 허리, 팔과 다리 등 우리 몸의 다양한 곳에 나타난다.
- [3] 세계보건기구 (WHO-World Health Organization)의 보고에 따르면, 근골격계 질환으로 인한 경제적 손실은 전체 질환 중 네번째로 높은 것으로 나타났으며, 근골격계 질환은 일상생활뿐만 아니라, 경제 활동에도 영향을 미치는 만성적인 통증이다.
- [4] 한편, 기술이 발전함에 따라, 전자기기(예를 들어, 스마트폰, 태블릿 PC 등)의 보급이 대중화되었으며, 이에 따라 일상생활의 많은 부분에서 인터넷에 대한 의존도가 점차적으로 높아지고 있다.
- [5] 이와 같이, 인터넷을 비롯한 다양한 기술의 발전에 힘입어, 종래 오프라인에 대한 의존도가 높았던 소비패턴은, 점차적으로 온라인(on-line)으로 옮겨갔으며, 현재에는, 온라인을 중심으로 한 소비가 기하급수적으로 늘어가고 있다.
- [6] 이러한 트렌드의 변화에 맞추어, 의료 산업과 같은 서비스의 특성상 오프라인(off-line)에 기반을 둔 산업 분야 역시, 온라인을 통하여 의료 서비스를 제공하는 것이 보편화 되고 있다.
- [7] 이에, 최근에는, 온라인을 통한 다양한 의료 서비스가 제공되고 있으며, 환자, 즉 사용자는 인터넷이 연결된 전자기기를 통해, 몇번의 클릭 만으로, 의료진과 질병에 대한 의료 상담을 할 수 있게 되었다.
- [8] 이러한 기술로서, 대한민국 등록특허 제10-2193012호는 온라인 의료 플랫폼을 제공하는 서버 및 시스템과 관련된 기술을 개시하고 있으며, 온라인을 통한 의료 서비스 제공 지점에 대한 정보를 환자에게 제공하고 있다.
- [9] 이러한 트렌드에 맞추어, 근골격계 환자의 자세와 관절 동작을 촬영하고, 인공지능을 기반으로 분석한 결과를 온라인을 통해 제공하는 서비스에 대한 니즈가 존재한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명은 근골격계 환자의 자세 또는 관절 동작을 촬영하고, 인공지능 모델을 통해 분석한 결과를 제공할 수 있는 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법 및 시스템을 제공하기 위한 것이다.
- [11] 나아가, 본 발명은 의료진 단말에서 환자의 자세 또는 관절 동작에 대한 촬영을 순차적으로 진행하기 위한 촬영 프로세스를 제공할 수 있는 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법 및 시스템을 제공하기 위한 것이다.
- [12] 나아가, 본 발명은 병원 단위로 자세 및 관절 동작 검사 서비스 공유 환경을 제공할 수 있는 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법 및 시스템을 제공하기 위한 것이다.
- [13] 나아가, 본 발명은 의료진 권한에 기초하여 환자에게 치료 목적의 운동 프로그램을 제공할 수 있는 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법 및 시스템을 제공하기 위한 것이다.

과제 해결 수단

- [14] 위에서 살펴본 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에 따른 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법은, 의료진 단말로부터 수신되는 정보에 근거하여, 촬영 대상 환자를 특정하는 단계, 자세 또는 관절 동작과 관련된 복수의 촬영 토픽(topic)에 각각 대응되는 복수의 촬영 항목 중 상기 환자에 대하여 촬영을 수행할 적어도 하나의 촬영 항목을, 상기 의료진 단말로부터 선택받는 단계, 상기 적어도 하나의 촬영 항목에 대한 선택에 근거하여, 상기 복수의 촬영 토픽 중, 상기 환자에 대하여 촬영을 수행해야 하는 적어도 하나의 촬영 토픽을 특정하는 단계, 상기 환자를 피사체로 하여, 상기 특정된 촬영 토픽에 대응되는 특정 자세 또는 특정 관절 동작이 매칭된 복수의 촬영을 순차적으로 진행하는 촬영 프로세스를 상기 의료진 단말에 제공하는 단계, 상기 촬영 프로세스를 통해, 상기 복수의 촬영에 따른 복수의 영상들을 획득하는 단계 및 상기 복수의 영상들을 서버에 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [15] 나아가, 상기 복수의 촬영 토픽 각각에는, 상기 자세 또는 상기 관절 동작과 관련하여 촬영이 이루어져야 하는 복수의 서브 토픽 및 상기 복수의 서브 토픽의 촬영 순서가 매칭되어 존재하고, 상기 촬영 프로세스는, 상기 촬영 순서에 따라, 상기 복수의 서브 토픽 각각이 매칭된 상기 복수의 촬영을 순차적으로 진행할 수 있다.
- [16] 나아가, 상기 특정된 촬영 토픽에 제1 서브 토픽 및 상기 제1 서브 토픽과는 다른 제2 서브 토픽이 포함된 경우, 상기 복수의 촬영은, 상기 제1 서브 토픽이 매칭된 제1 촬영 및 상기 제2 서브 토픽이 매칭된 제2 촬영을 포함하고, 상기 촬영 프로세스는, 상기 의료진 단말에서, 상기 제1 촬영이 이루어지고 난 후 연속하여 상기 제2 촬영이 진행되도록, 상기 의료진 단말에 제공될 수 있다.
- [17] 나아가, 상기 의료진 단말에서 상기 제1 촬영이 진행되는 동안, 상기 의료진 단말의 디스플레이부에는, 상기 제1 서브 토픽에 매칭된 제1 가이드 정보와, 상기

제1 서브 토픽 및 상기 제1 촬영 순서 중 적어도 하나를 안내하는 제1 안내 정보가 표시되며, 상기 제1 촬영이 이루어지고 난 후 상기 제2 촬영이 진행되는 것에 연동하여, 상기 의료진 단말의 디스플레이부에는, 상기 제2 서브 토픽에 매칭된 제2 가이드 정보와, 상기 제2 서브 토픽 및 상기 제2 촬영 순서 중 적어도 하나를 안내하는 제2 안내 정보가 표시될 수 있다.

- [18] 나아가, 상기 복수의 영상들은, 상기 제1 촬영에서 획득된 제1 영상 및 상기 제2 촬영에서 획득된 제2 영상을 포함하고, 상기 복수의 영상들 중 적어도 하나에 대한 재촬영 필요 여부를 판단하는 단계, 판단 결과, 상기 적어도 하나의 영상에 대한 재촬영이 필요하다면, 재촬영이 필요한 영상에 대응되는 어느 하나의 상기 서브 토픽을 특정하는 단계 및 상기 특정된 서브 토픽이 매칭된 재촬영이 진행되도록, 재촬영 프로세스를 상기 의료진 단말에 제공하는 단계를 더 포함하며, 상기 복수의 영상들 중 상기 재촬영이 필요한 영상은, 상기 재촬영 프로세스를 통해 획득된 영상으로 업데이트될 수 있다.
- [19] 나아가, 복수의 촬영 토픽 중 제1 촬영 토픽 및 상기 제1 촬영 토픽과는 다른 제2 촬영 토픽이 특정된 경우, 상기 촬영 프로세스는, 상기 의료진 단말에서, 상기 제1 촬영 토픽에 대응되는 상기 복수의 촬영이 이루어지고 난 후 연속하여 상기 제2 촬영 토픽에 대응되는 상기 복수의 촬영이 진행되도록, 상기 의료진 단말에 제공될 수 있다.
- [20] 나아가, 상기 복수의 영상들에 기반하여, 상기 환자의 상기 특정 자세 또는 상기 특정 관절 동작을 분석하는 단계 및 상기 환자의 상기 특정 자세 또는 상기 특정 관절 동작에 대한 분석 결과를, 상기 의료진 단말에 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [21] 나아가 상기 분석하는 단계에서는, 인공 지능 자세 추정 모델을 이용하여, 상기 복수의 영상들로부터, 기 설정된 복수의 관절 포인트에 각각 대응되는 키포인트를 추출하고, 인공 지능 동작 분석 모델을 통해, 상기 키포인트 간의 상대적인 위치 관계를 분석하고, 상기 위치 관계에 대한 분석에 기초하여, 상기 환자의 상기 특정 자세 또는 상기 특정 관절 동작을 분석할 수 있다.
- [22] 나아가, 상기 의료진 단말에서, 상기 분석 결과 제공 서비스와 관련된 결제 이벤트가 발생하는 단계, 상기 결제 이벤트가 발생에 근거하여, 상기 분석 결과 제공을 위해 일정 기간 동안 이루어진 상기 촬영 프로세스 진행 이력을 이용하여 결제 금액을 특정하는 단계 및 상기 금액에 대한 결제 프로세스를 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [23] 한편, 본 발명에 따른 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 시스템은, 의료진 단말로부터 수신되는 정보에 근거하여, 촬영 대상 환자를 특정하고, 자세 또는 관절 동작과 관련된 복수의 촬영 토픽(topic)에 각각 대응되는 복수의 촬영 항목 중 상기 환자에 대하여 촬영을 수행할 적어도 하나의 촬영 항목을, 상기 의료진 단말로부터 선택받는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 적어도 하나의 촬영 항목에 대한 선택에 근거하여, 상기 복수의 촬영 토픽 중, 상기 환자에 대하여 촬

영을 수행해야 하는 적어도 하나의 촬영 토픽을 특정하고, 상기 환자를 피사체로 하여, 상기 특정된 촬영 토픽에 대응되는 특정 자세 또는 특정 관절 동작이 매칭된 복수의 촬영을 순차적으로 진행하는 촬영 프로세스를 상기 의료진 단말에 제공하고, 상기 촬영 프로세스를 통해, 상기 복수의 촬영에 따른 복수의 영상들을 획득하고, 상기 복수의 영상들을 서버에 전송할 수 있다.

- [24] 한편, 본 발명에 따른 프로그램은, 전자기기에서 하나 이상의 프로세스에 의하여 실행되며, 컴퓨터로 판독될 수 있는 기록매체에 저장 가능한 프로그램으로서, 상기 프로그램은, 의료진 단말로부터 수신되는 정보에 근거하여, 촬영 대상 환자를 특정하는 단계, 자세 또는 관절 동작과 관련된 복수의 촬영 토픽(topic)에 각각 대응되는 복수의 촬영 항목 중 상기 환자에 대하여 촬영을 수행할 적어도 하나의 촬영 항목을, 상기 의료진 단말로부터 선택받는 단계, 상기 적어도 하나의 촬영 항목에 대한 선택에 근거하여, 상기 복수의 촬영 토픽 중, 상기 환자에 대하여 촬영을 수행해야 하는 적어도 하나의 촬영 토픽을 특정하는 단계, 상기 환자를 피사체로 하여, 상기 특정된 촬영 토픽에 대응되는 특정 자세 또는 특정 관절 동작이 매칭된 복수의 촬영을 순차적으로 진행하는 촬영 프로세스를 상기 의료진 단말에 제공하는 단계, 상기 촬영 프로세스를 통해, 상기 복수의 촬영에 따른 복수의 영상들을 획득하는 단계 및 상기 복수의 영상들을 서버에 전송하는 단계를 수행하는 명령어들을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [25] 위에서 살펴본 것과 같이, 본 발명에 따른 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법 및 시스템은, 의료진 단말로부터 수신되는 정보에 근거하여, 촬영 대상 환자를 특정하고, 자세 또는 관절 동작과 관련된 복수의 촬영 토픽(topic)에 각각 대응되는 복수의 촬영 항목 중 상기 환자에 대하여 촬영을 수행할 적어도 하나의 촬영 항목을, 상기 의료진 단말로부터 선택받고, 상기 적어도 하나의 촬영 항목에 대한 선택에 근거하여, 상기 복수의 촬영 토픽 중, 상기 환자에 대하여 촬영을 수행해야 하는 적어도 하나의 촬영 토픽을 특정할 수 있다. 의료진은 환자의 자세 또는 관절 동작 분석을 위해 필요한 토픽을 선택하여, 환자 맞춤형 자세 분석을 수행할 수 있다.
- [26] 나아가 본 발명에 따른 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법 및 시스템은, 상기 환자를 피사체로 하여, 상기 특정된 촬영 토픽에 대응되는 특정 자세 또는 특정 관절 동작이 매칭된 복수의 촬영을 순차적으로 진행하는 촬영 프로세스를 상기 의료진 단말에 제공하고, 상기 촬영 프로세스를 통해, 상기 복수의 촬영에 따른 복수의 영상들을 획득할 수 있다. 이를 통해 본 발명에서는 의료진이 소지한 의료진 단말을 이용하여, 고가의 장비 없이도 근골격계 환자의 관절 동작을 인공지능으로 분석하는 분석 서비스를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 본 발명에 따른 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 시스템을 설명하기 위한 개념도이다.
- [28] 도 2는 자세 또는 관절 동작과 관련된 복수의 촬영 토픽에 각각 대응되는 복수의 촬영 항목을 설명하기 위한 개념도이다.
- [29] 도 3은 본 발명에서 의료진 계정 및 환자 계정을 구분하여 관리하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.
- [30] 도 4는 본 발명에 따른 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법을 설명하기 위한 흐름도이다,
- [31] 도 5a, 도 5b, 도 5c, 도 5d, 도 5e, 도 5f, 도 5g, 도 5h, 도 6a, 도 6b, 도 6c 및 도 6d는 본 발명에 따른 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법을 설명하기 위한 개념도들이다.
- [32] 도 7a, 도 7b, 도 7c, 도 8a, 도 8b, 도 8c, 도 8d, 도 8e는 본 발명에서 환자의 히스토리 정보를 이용하여 제공되는 다양한 기능을 설명하기 위한 개념도들이다.
- [33] 도 9a, 도 9b, 도 9c 및 도 9d는 본 발명에서 환자의 자세 또는 관절 동작 분석 결과를 통해 환자에게 제공되는 서비스를 설명하기 위한 개념도들이다.
- [34] 도 10은 본 발명에서 제공되는 결제 프로세스를 설명하기 위한 개념도이다.
- [35] 도 11a 및 도 11b는 본 발명에서 환자에게 운동 프로그램을 처방하는 방법을 설명하기 위한 개념도들이다.
- [36] 도 12, 도 13, 도 14a, 도 14b 및 도 14c는 본 발명에서 환자의 자세 또는 관절 동작에 대한 분석을 수행하는 방법을 설명하기 위한 개념도들이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [37] 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 공지 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.
- [38] 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.

- [39] 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.
- [40] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [41] 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.
- [42] 도 1은 본 발명에 따른 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 시스템을 설명하기 위한 개념도이다. 나아가, 도 2는 자세 또는 관절 동작과 관련된 복수의 촬영 토픽에 각각 대응되는 복수의 촬영 항목을 설명하기 위한 개념도이다.
- [43] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 시스템(100)은, 복수의 촬영 토픽(topic)에 각각 대응되는 복수의 촬영 항목(1, 2, 3, 4)을, 의료진(medical staff) 단말(10)에 제공할 수 있다.
- [44] 본 발명에서 설명되는 복수의 촬영 토픽은 자세 또는 관절 동작과 관련될 수 있다. 보다 구체적으로, 복수의 촬영 토픽(제1 촬영 토픽 내지 제4 촬영 토픽) 중 제1 촬영 토픽은 "정적 자세"와 관련되고, 제2 촬영 토픽은 "관절 가동 범위(어깨)"와 관련되며, 제3 촬영 토픽은 "관절 가동 범위(팔꿈치)"와 관련되고, 제4 촬영 토픽은 "관절 가동 범위(목통)"과 관련될 수 있다.
- [45] 한편, 도 2에 도시된 것과 같이, 복수의 촬영 토픽에 각각 대응되는 복수의 촬영 항목(1, 2, 3, 4)마다, 촬영 대상 장면(또는 장면), 촬영 방식 및 촬영 순서 중 적어도 하나가 매칭되어 존재할 수 있다.
- [46] 본 발명에서 "복수의 촬영 항목에 매칭(또는 대응)된다"고 함은, 복수의 촬영 토픽에 매칭(또는 대응)된다는 의미로도 이해되어 질 수 있다.
- [47] 촬영 대상 장면은, 복수의 촬영 토픽 각각에 대응되는 특정 자세 또는 특정 관절 동작에 해당하는 복수의 장면들을 포함하도록 이루어질 수 있다.
- [48] 복수의 촬영 항목(1, 2, 3, 4) 중 제1 촬영 항목(1)에는, 제1 촬영 토픽(ex: 정적 자세)에 대응되는 특정 자세가 매칭된 복수의 촬영 대상 장면들이 포함될 수 있다. 예를 들어, 제1 촬영 항목(1)에는, 정면 정적 자세 장면(ex: "정적 자세(정면)"1a), 좌측 정적 자세 장면(ex: "정적 자세(좌측)"1b), 우측 정적 자세 장면(ex: "정적 자세(우측)"1c) 중 적어도 하나의 촬영 대상 장면이 매칭되어 존재할 수 있다.
- [49] 또한, 복수의 촬영 항목(1, 2, 3, 4) 중 제3 촬영 항목(3)에는, 제3 촬영 토픽(ex: "관절 가동 범위(팔꿈치)")에 대응되는 특정 관절 동작이 매칭된 복수의 촬영 대

- 상 장면들이 포함될 수 있다. 예를 들어, 제3 촬영 항목(3)에는, 좌측 팔꿈치 굽힘 장면(ex: “팔꿈치 굽힘(좌측)”3a), 좌측 팔꿈치 펴기 장면(ex: “팔꿈치 펴기(좌측)”3b), 우측 팔꿈치 굽힘 장면(ex: “팔꿈치 굽힘(우측)”3c), 우측 팔꿈치 펴기 장면(ex: “팔꿈치 펴기(우측)”3d) 중 적어도 하나의 촬영 대상 장면이 매칭되어 존재할 수 있다.
- [50] 즉, 복수의 촬영 항목(1, 2, 3, 4) 중 제1 촬영 항목(1)에는 특정 자세와 관련된 복수의 촬영 대상 장면들이 매칭되어 존재하고, 제2 촬영 항목 내지 제4 촬영 항목(2, 3, 4) 각각에는 특정 관절 동작과 관련된 복수의 촬영 대상 장면들이 매칭되어 존재할 수 있다.
- [51] 한편, 복수의 촬영 항목(1, 2, 3, 4) 각각마다 매칭된 촬영 대상 장면에는, 복수의 장면들을 촬영하기 위해 이용되는 촬영 방식이 매칭되어 존재할 수 있다. 여기에서, 촬영 방식에는, 제1 촬영 방식(ex: 사진 촬영) 및 제2 촬영 방식(ex: 동영상 촬영) 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.
- [52] 예를 들어, 제1 촬영 항목(1)에 매칭된 복수의 촬영 대상 장면(1a 내지 1c)은, 제1 촬영 방식을 통해 촬영되도록 이루어질 수 있다.
- [53] 다른 예를 들어, 제3 촬영 항목(3)에 매칭된 복수의 촬영 대상 장면(3a 내지 3d)은, 제2 촬영 방식을 통해 촬영되도록 이루어질 수 있다.
- [54] 즉, 제1 촬영 방식을 통해 촬영되는 장면은 “특정 자세”와 관련된 영상을 포함할 수 있고, 제2 촬영 방식을 통해 촬영되는 장면은 “특정 관절 동작”과 관련된 영상을 포함할 수 있다.
- [55] 한편, 복수의 촬영 항목(1, 2, 3, 4) 각각마다 매칭된 복수의 촬영 대상 장면들이 촬영되는 촬영 순서가 미리 설정되어 존재할 수 있다. 이러한 촬영 순서는, 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 시스템(100)에 기 설정되어 존재할 수 있다.
- [56] 예를 들어, 복수의 촬영 항목(1, 2, 3, 4) 중 제1 촬영 항목(1)에 매칭된 복수의 장면들(1a 내지 1c)이 촬영되는 촬영 순서는, 정면 정적 자세 장면(1a) - 좌측 정적 자세 장면(1b) - 우측 정적 자세 장면(1c)이 순차적으로 촬영되도록 설정될 수 있다.
- [57] 다른 예를 들어, 제3 촬영 항목(3)에 매칭된 복수의 장면들(3a 내지 3d)이 촬영되는 촬영 순서는, 좌측 팔꿈치 굽힘 장면(3a) - 좌측 팔꿈치 펴기 장면(3b) - 우측 팔꿈치 굽힘 장면(3c) - 우측 팔꿈치 펴기 장면(3d)이 순차적으로 촬영되도록 설정될 수 있다.
- [58] 즉, 본 발명에서는, 복수의 촬영 항목(1, 2, 3, 4) 각각마다 매칭된 복수의 촬영 대상 장면들을, 기 설정된 촬영 순서에 따라 순차적으로 촬영할 수 있는 촬영 프로세스를 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다.
- [59] 이와 관련하여, 의료진 단말(10)에서 촬영 항목이 복수개가 선택되는 경우, 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 시스템(100)에 기 설정된 촬영 순서에 따라 복수개의 촬영 항목이 순차적으로 촬영될 수 있다.
- [60] 일 예로서, 복수개의 촬영 항목에 대한 기 설정된 촬영 순서는 촬영 방식을 기준으로 설정될 수 있다. 이 경우, 제1 촬영 방식을 통해 촬영되는 복수의 촬영 대상

장면들이 순차적으로 촬영된 후, 제2 촬영 방식을 통해 촬영되는 복수의 촬영 대상 장면들이 순차적으로 촬영되도록 설정될 수 있다.

- [61] 다른 예로서, 복수개의 촬영 항목에 대한 기 설정된 촬영 순서는 제1 촬영 항목(1) - 제2 촬영 항목(2) - 제3 촬영 항목(3) - 제4 촬영 항목(4)의 순서로 촬영되도록 설정될 수 있다. 이 경우, 의료진 단말(10)로부터 복수의 촬영 항목(1, 2, 3, 4) 중 제2 촬영 항목(2) 및 제4 촬영 항목(4)이 선택되었다고 가정하면, 제2 촬영 항목(2)에 매칭된 복수의 장면들이 촬영 순서에 따라 순차적으로 촬영된 후, 제4 촬영 항목(4)에 매칭된 복수의 촬영 대상 장면들이 촬영 순서에 따라 순차적으로 촬영될 수 있다.
- [62] 다만, 복수개의 촬영 항목에 대한 기 설정된 촬영 순서는 상술한 경우로만 한정되지 않는다. 본 발명에서 복수개의 촬영 항목에 대한 기 설정된 촬영 순서는, 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 시스템(100)의 관리자 또는 자세 및 관절 동작 검사 서비스를 이용하는 사용자에 의해 다양하게 설정될 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여, 상술한 경우를 구분하지 않고 설명하도록 한다.
- [63] 예를 들어, 도 2에 도시된 것과 같이, 의료진 단말(10)로부터 복수의 촬영 항목(1, 2, 3, 4) 중 제1 촬영 항목(1) 및 제3 촬영 항목(3)이 선택되었다고 가정하자. 본 발명에서는, 제1 촬영 항목(1)에 매칭된 정면 정적 자세 장면(1a) - 좌측 정적 자세 장면(1b) - 우측 정적 자세 장면(1c)이 순차적으로 촬영된 후, 제3 촬영 항목(3)에 매칭된 좌측 팔꿈치 굽힘 동작(3a) - 좌측 팔꿈치 펴 동작(3b) - 우측 팔꿈치 굽힘 동작(3c) - 우측 팔꿈치 펴 동작(3d)이 순차적으로 촬영되도록, 복수개의 촬영 항목에 대한 촬영 프로세스를 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다.
- [64] 나아가, 본 발명에서 설명되는 “의료진”은, 의료 기관(ex: 병원, H)에 종사하는 사람으로서, 예를 들어, 의사, 간호사, 물리치료사 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [65] 본 발명에서는 설명의 편의를 위하여, 의사 및 물리치료사를 의료진의 예로 들어 설명하도록 한다. 다만, 의료진은 이에 한정되는 것은 아니며, 자세 및 관절 동작 검사 서비스를 위해 의료 기관에 종사하는 사용자라면 누구나 본 발명에 따른 의료진에 해당될 수 있다.
- [66] 다시 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 시스템(100)은 통신부(110), 저장부(120) 및 제어부(130) 중 적어도 하나의 구성을 포함할 수 있다.
- [67] 통신부(110)는 서버 및 장치 등과 무선 또는 유선 네트워크를 통해 연결되어, 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 시스템(100)에 필요한 전반적인 데이터 및 정보를 수신 또는 송신하도록 이루어질 수 있다.
- [68] 또한, 통신부(110)는 의료진 단말(10) 및 환자 단말(20) 중 적어도 하나와 통신적으로 연결되어, 의료진 단말(10) 및 환자 단말(20)로부터 자세 및 관절 동작 검사 서비스와 관련된 요청을 수신할 수 있다. 예를 들어, 통신부(110)는 의료진 단말

- (10)로부터, 자세 및 관절 동작 검사 서비스에 특정 환자 계정을 등록하기 위한 특정 환자 계정 등록 요청을 수신할 수 있다.
- [69] 여기에서, 의료진 단말(10) 및 환자 단말(20)은, 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(notebook computer), 휴대용 컴퓨터(laptop computer), 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 데스크톱 컴퓨터(desktop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 웨어러블 디바이스(wearable device, 예를 들어, 위치형 단말기(smartwatch), 글래스형 단말기(smart glass), HMD(head mounted display)) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [70] 그리고, 비록 도시되지는 않았지만, 의료진 단말(10) 및 환자 단말(20)은, 정보를 출력하는 디스플레이부 및 의료진 및 환자로부터 정보를 입력받는 입력부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [71] 의료진 단말(10) 및 환자 단말(20)의 디스플레이부와 입력부는 서로 독립적으로 존재할 수 있으나, 터치 스크린과 같이 일체로 존재할 수 있다. 터치 스크린과 같이 디스플레이부와 입력부가 일체로 존재하는 경우에는, 입력부는 디스플레이부를 통한 입력(ex: 터치 입력 또는 스크롤 입력 등)을 감지하는 감지부로, 디스플레이부의 일 구성으로 이해될 수 있다.
- [72] 이하에서는, 의료진 단말(10) 및 환자 단말(20)의 디스플레이부와 입력부가 독립적으로 존재하는지, 일체로 존재하는지를 별도로 구분하지 않고, 정보를 출력하는 기능을 수행하는 구성을 디스플레이부, 정보를 입력 받는 기능을 수행하는 구성을 입력부로 명명하도록 한다.
- [73] 나아가, 통신부(110)는 통신하는 디바이스의 통신 규격에 따라 다양한 통신 방식을 지원할 수 있다.
- [74] 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), ZigBee, NFC(Near Field Communication), Wi-Fi Direct, Wireless USB(Wireless Universal Serial Bus) 기술 중 적어도 하나를 이용하여, 의료진 단말(10), 환자 단말(20), 서버 및 디바이스(클라우드 서버 포함) 중 적어도 하나와 통신하도록 이루어질 수 있다.
- [75] 한편, 저장부(120)는 데이터베이스(DB, Database)라고도 명명될 수 있으며, 본 발명과 관련된 다양한 정보를 저장하도록 이루어질 수 있다. 본 발명에서 저장부(120)는 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 시스템(100) 자체에 구비될 수 있다. 또한, 저장부(120)의 적어도 일부는 클라우드 서버(또는 클라우드 저장소)로 구

성될 수 있다. 즉, 저장부(120)는, 본 발명에 따른 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 시스템(100)에 필요한 정보가 저장되는 공간이면 충분하며, 물리적인 공간에 제약은 없는 것으로 이해될 수 있다.

- [76] 나아가, 저장부(120)에는 본 발명에 따른 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 시스템(100)의 동작에 필요한 데이터들 및 명령어들이 저장될 수 있다. 예를 들어, 저장부(120)에는, 환자의 자세 및 관절 동작 분석에 이용되는 인공지능 모델의 학습에 필요한 학습 데이터들이 저장될 수 있으며, 환자의 자세 및 관절 동작 분석 작업을 수행하도록 구현된 명령어들이 저장될 수 있다.
- [77] 한편, 저장부(120)에는, 복수의 촬영 토폭에 각각 대응되는 복수의 촬영 항목(1, 2, 3, 4)에 포함된 촬영 대상 장면, 촬영 방식, 촬영 순서 중 적어도 하나에 대한 정보가 매칭되어 저장될 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 것과 같이, 저장부(120)에는, i) 제1 촬영 항목(1)에 매칭된 복수의 장면들(1a 내지 1c)에 대한 정보, ii) 제1 촬영 항목(1)에 매칭된 복수의 장면들(1a 내지 1c)의 촬영 방식 정보, iii) 제1 촬영 항목(1)에 매칭된 복수의 장면들(1a 내지 1c)의 촬영 순서 정보 중 적어도 하나가 매칭되어 존재할 수 있다.
- [78] 다른 예를 들어, 저장부(120)에는, i) 제3 촬영 항목(3)에 매칭된 복수의 장면들(3a 내지 3d)에 대한 정보, ii) 제3 촬영 항목(3)에 매칭된 복수의 장면들(3a 내지 3d)의 촬영 방식 정보, iii) 제3 촬영 항목(3)에 매칭된 복수의 장면들(3a 내지 3d)의 촬영 순서 정보 중 적어도 하나가 매칭되어 존재할 수 있다.
- [79] 또한, 저장부(120)에는, 복수개의 촬영 항목에 대한 기 설정된 촬영 순서와 관련된 정보가 저장될 수 있다. 예를 들어, 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 시스템(100)은 저장부(120)에 저장된 정보를 이용하여, 복수개의 촬영 항목 각각에 대해 순차적으로 촬영을 진행할 수 있는 촬영 프로세스를 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다.
- [80] 나아가, 저장부(120)에는, 특정 의료진에 대한 정보 및 특정 환자에 대한 정보가 매칭되어 저장될 수 있다. 예를 들어, 저장부(120)에는, i) 특정 환자(또는 환자 계정)에 대한 정보, ii) 특정 환자를 촬영한 의료진(또는 의료진 계정)에 대한 정보, iii) 특정 환자를 촬영한 특정 촬영 항목에 대한 정보, iv) 특정 촬영 항목과 관련하여 특정 환자가 촬영된 영상(또는 사진)에 대한 정보, v) 특정 촬영 항목이 촬영된 날짜 및 시간에 대한 정보, vi) 특정 환자의 자세 또는 관절 동작 분석 결과에 대한 정보 중 적어도 하나가 매칭되어 존재할 수 있다.
- [81] 한편, 제어부(130)는 본 발명과 관련된 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 시스템(100)의 전반적인 동작을 제어하는 역할을 수행할 수 있다. 제어부(130)는 위에서 살펴본 구성요소들을 통해 입력 또는 출력되는 신호, 데이터, 정보 등을 처리하거나, 사용자에게 적절한 정보 및 기능을 제공 또는 처리하기 위한 일련의 데이터 처리를 수행할 수 있다.
- [82] 제어부(130)는, 특정 영역 내에 환자 신체 전체에 대응하는 피사체가 포함되는 것에 근거하여, 객체 탐지(Object Detection) 알고리즘을 이용하여 영상으로부

터 피사체(U)를 탐지할 수 있다. 예를 들어, 제어부(130)는 복수의 바운딩 박스(Bounding Box)를 앙상블(ensemble)하는 알고리즘(Weighted Box Fusion, WBF)을 이용할 수 있다.

- [83] 또한, 제어부(130)는 환자의 자세 및 관절 동작을 분석하기 위하여, 저장부(120)에 저장된 학습 데이터를 이용하여 인공지능 모델을 학습시킬 수 있다. 그리고, 제어부(130)는 자세 및 관절 동작 분석에 특화된 인공지능 모델을 이용하여, 의료진 단말(10)로부터 촬영된 영상에 포함된 환자의 자세 및 관절 동작을 분석하고, 분석된 결과를 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다.
- [84] 나아가, 제어부(130)는 저장부(120)에 저장된 복수의 촬영 항목(1, 2, 3, 4)과 관련된 정보를 이용하여, 특정된 촬영 토픽에 대응되는 특정 자세 또는 특정 관절 동작에 매칭된 복수의 장면들에 대해 순차적으로 촬영을 진행할 수 있는 촬영 프로세스를 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다.
- [85] 이하에서는, 본 발명에서 의료진 계정 및 환자 계정을 구분하여 관리하는 방법에 대하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다. 도 3은 본 발명에서 의료진 계정 및 환자 계정을 구분하여 관리하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.
- [86] 도 3에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 의료진의 의료진 계정과, 환자의 환자 계정을 구분하여 관리할 수 있다. 이하에서는, 설명의 편의를 위하여, 의료진 계정에 의료진과 동일한 도면부호 “U1”“U2”“U4”“U5”를 부여하여 설명하고, 환자 계정에 환자와 동일한 도면부호 “U3”“U6”을 부여하여 설명하도록 한다.
- [87] 제어부(130)는 병원(H1, H2) 단위로 의료진 계정(U1, U2, U4, U6)을 관리할 수 있다. 보다 구체적으로, 제어부(130)는 의료진 계정(U1, U2, U4, U6)과 의료진이 근무(또는 소속된)하는 적어도 하나의 병원(또는 병원 정보, H1, H2)를 서로 매칭하여, 저장부(120)에 저장할 수 있다.
- [88] 예를 들어, 제어부(130)는 제1 병원(H1)에 근무하는 의료진들(ex: “치료사 A” 및 “의사 A”의 의료진 계정(U1, U2)은 제1 병원(H1)과 매칭하여 관리하고, 제2 병원(H2)에 근무하는 의료진들(ex: “치료사 B” 및 “의사 B”의 의료진 계정(U4, U5)은 제2 병원(H2)와 매칭하여 관리할 수 있다.
- [89] 한편, 본 발명에서의 의료진 계정은, 계정에 부여된 권한에 따라 제1 타입 및 제2 타입으로 구분될 수 있다.
- [90] 제1 타입의 의료진 계정은, i) 환자 계정을 등록할 수 있는 권한, ii) 본인의 계정에 등록된 환자를 촬영할 수 있는 권한, iii) 사용자 인증을 통해 개별 환자 기록을 확인할 수 있는 권한 중 적어도 하나가 부여된 의료진 계정으로 이해될 수 있다.
- [91] 제2 타입의 의료진 계정은, i) 제1 타입의 의료진 계정에 등록된 모든 환자의 촬영 기록에 접근할 수 있는 권한, ii) 환자의 관절 포인트를 수정할 수 있는 권한, iii) 환자의 자세 또는 관절 동작에 대한 분석 결과를 확인하고 공유할 수 있는 권한, iv) 환자에게 운동 프로그램을 독자적으로 처방할 수 있는 권한 중 적어도 하나가 부여된 의료진 계정으로 이해될 수 있다.

- [92] 다만, 제1 타입의 의료진 계정에 부여된 권한 중 적어도 일부는 제2 타입의 의료진 계정에서 수행되는 것 또한 가능하다.
- [93] 제어부(130)는 의료진의 직업 정보에 근거하여, 의료진 계정을 제1 타입 및 제2 타입 중 어느 하나로 설정할 수 있다.
- [94] 예를 들어, 제어부(130)는 의료진의 직업이 제1 타입의 직업(ex: “치료사”)이면, 의료진 계정의 타입을 제1 타입으로 설정할 수 있다. 반면에, 제어부(130)는 의료진의 직업이 제2 타입의 직업(ex: “의사”)이면, 의료진 계정의 타입을 제2 타입으로 설정할 수 있다.
- [95] 이와 같이, 본 발명에서는 의료진 계정의 타입이 제1 타입 및 제2 타입 중 어느 타입인지에 근거하여, 서로 다른 프로세스에 따라 환자에게 자세 및 관절 동작 검사 서비스를 제공할 수 있다.
- [96] 한편, 도 3에 도시된 것과 같이, 저장부(120)에는 환자 계정(U3, U6)이 존재할 수 있다. 환자 계정(U3, U6)에는, i) 환자의 증상에 대한 증상 정보, ii) 특정 촬영 항목에 대한 환자의 촬영 기록 정보, iii) 환자의 자세 및 관절 동작 분석 결과 정보, iv) 환자를 담당하는 의료진의 의료진 정보, v) 의료진 소속된 병원 정보 중 적어도 하나가 매칭되어 존재할 수 있다.
- [97] 제어부(130)는 환자 계정을 등록하기 위한 환자 계정 등록 페이지를 구성할 수 있다. 예를 들어, 도 5a에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 i) 환자의 성명 정보, ii) 환자의 생년월일 정보, iii) 환자의 성별 정보, iv) 환자의 휴대폰 번호 정보, v) 환자의 이메일 주소 정보 중 적어도 하나에 대한 입력이 이루어지도록, 환자 계정 등록 페이지(510)를 구성할 수 있다.
- [98] 즉, 제어부(130)는 환자의 직업 정보나 관련 병원의 병원 정보가 입력되지 않더라도, 환자의 계정을 생성할 수 있다.
- [99] 이러한 환자 계정 등록 페이지(510)는, 의료진 단말(10) 및 환자 단말(20) 중 적어도 하나에 제공될 수 있다.
- [100] 예를 들어, 환자가 병원에 내원하는 경우, 제어부(130)는 환자 계정 등록 페이지(510)를 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다. 의료진은 의료진 단말(10)을 통해 환자의 환자 정보를 입력하여, 환자 계정을 생성할 수 있다.
- [101] 다른 예를 들어, 환자는 환자 단말(20)에 제공된 환자 계정 등록 페이지(510)를 통해, 환자 계정을 직접 생성할 수 있다.
- [102] 이하에서는, 위에서 살펴본 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 시스템(100)의 구성에 근거하여, 본 발명에서 제공되는 촬영 프로세스에 대하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다. 도 4는 본 발명에 따른 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법을 설명하기 위한 흐름도이다, 도 5a, 도 5b, 도 5c, 도 5d, 도 5e, 도 5f, 도 5g, 도 5h, 도 6a, 도 6b, 도 6c 및 도 6d는 본 발명에 따른 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법을 설명하기 위한 개념도들이고, 도 7a, 도 7b, 도 7c, 도 8a, 도 8b, 도 8c, 도 8d, 도 8e는 본 발명에서 환자의 히스토리 정보를 이용하여 제공되는 다양한 기능을 설명하기 위한 개념도들이며, 도 9a, 도 9b, 도 9c 및 도 9d는 본 발명에

서 환자의 자세 또는 관절 동작 분석 결과를 통해 환자에게 제공되는 서비스를 설명하기 위한 개념도들이고, 도 10은 본 발명에서 제공되는 결제 프로세스를 설명하기 위한 개념도이다. 나아가, 도 11a 및 도 11b는 본 발명에서 환자에게 운동 프로그램을 처방하는 방법을 설명하기 위한 개념도들이고, 도 12, 도 13, 도 14a, 도 14b 및 도 14c는 본 발명에서 환자의 자세 또는 관절 동작에 대한 분석을 수행하는 방법을 설명하기 위한 개념도들이다.

- [103] 본 발명에서는 의료진 단말로부터 수신되는 정보에 근거하여, 촬영 대상 환자를 특정하는 과정이 진행될 수 있다(S410, 도 4 참조).
- [104] 도 5a에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 특정 의료진 계정(U1)이 로그인된 의료진 단말(10)에, 환자 계정을 등록하여 관리할 수 있는 환자 관리 페이지(500)를 제공할 수 있다.
- [105] 여기에서, 특정 의료진 계정(U1)은, 제1 타입의 의료진 계정으로 이해될 수 있다. 앞서 설명한 것과 같이, 제1 타입의 의료진 계정은, i) 환자 계정을 등록할 수 있는 권한, ii) 본인의 계정에 등록된 환자를 촬영할 수 있는 권한, iii) 사용자 인증을 통해 개별 환자 기록을 확인할 수 있는 권한 중 적어도 하나가 부여된 의료진 계정으로 이해될 수 있다.
- [106] 제어부(130)는 환자 관리 페이지(500)에, 환자 계정 등록 요청과 연계된 그래픽 객체(501)를 제공할 수 있다. 그리고, 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터, 환자 관리 페이지(500)에 포함된 그래픽 객체(501)가 선택되는 것에 근거하여, 특정 환자에 대한 환자 계정을 등록할 수 있는 환자 계정 등록 페이지(510)를 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다.
- [107] 환자 계정 등록 페이지(510)는, 환자와 관련된 다양한 정보를 입력받도록 이루어질 수 있다. 예를 들어, 환자 계정 등록 페이지(510)는, i) 환자의 성명 정보, ii) 환자의 생년월일 정보, iii) 환자의 성별 정보, iv) 환자의 휴대폰 번호 정보, v) 환자의 이메일 주소 정보 중 적어도 하나에 대한 입력이 수신되도록 이루어질 수 있다.
- [108] 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터, 특정 환자에 대한 환자 정보가 모두 입력되면, 환자 계정 등록 페이지(510)에 포함된 그래픽 객체(511)가 활성화된 상태로 표시되도록 제어할 수 있다. 그리고, 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터, 활성화된 그래픽 객체(511)가 선택되는 것에 근거하여, 특정 의료진 계정(U1)이 특정 환자 계정이 등록되도록 제어할 수 있다.
- [109] 나아가, 특정 의료진 계정(U1)에 특정 환자 계정이 등록되면, 제어부(130)는 특정 의료진 계정(U1)과 특정 환자 계정을 매칭하여 저장부(120)에 저장할 수 있다.
- [110] 한편, 제어부(130)는 특정 환자 계정과 관련된 정보를 포함하는 환자 계정 페이지를 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 5b에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 의료진 단말(10)에, 특정 환자 계정(ex: “환자 A”U3)과 매칭된 i) 특정 환자의 이름 정보(ex: “환자 A”)ii) 특정 환자의 성별 정보(ex: “남”), iii) 특정 환자의 생년월일 정보(ex: “1980,10,20”)특정 환자의 휴대폰 번호 정보(ex:

“010-13d-5678”중 적어도 하나를 포함하는 환자 계정 페이지(520)를 제공할 수 있다.

- [111] 제어부(130)는 환자 계정 페이지(520)에, 촬영 프로세스를 활성화시키기 위한 요청과 연계된 그래픽 객체(521)가 포함되도록 제어할 수 있다. 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터, 환자 계정 페이지(520)에 포함된 그래픽 객체(521)가 선택되는 것에 근거하여, 촬영 프로세스를 활성화시키기 위한 특정 의료진(U1)의 요청을 수신할 수 있다.
- [112] 또한, 그래픽 객체(521)는, 촬영 대상 환자를 특정하기 위한 요청과 연계될 수 있다. 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터, 환자 계정 페이지(520)에 포함된 그래픽 객체(521)가 선택되면, 촬영 대상 환자를 특정할 수 있다. 예를 들어, 제어부(130)는 환자 계정 페이지(520)에 포함된 그래픽 객체(521)의 선택을 수신하면, 상기 그래픽 객체(521)가 포함된 환자 계정 페이지(520)가 어느 특정 환자(와 관련된 정보를 포함하는지 확인할 수 있다. 그리고, 제어부(130)는 확인된 정보에 근거하여, 특정 의료진 계정(U1)에 매칭된 복수의 환자 중 촬영 대상 환자(U3)를 특정할 수 있다.
- [113] 나아가, 그래픽 객체(521)는, 자세 또는 관절 동작과 관련된 복수의 촬영 토픽에 각각 대응되는 복수의 촬영 항목 제공 요청과 연계될 수 있다. 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터, 환자 계정 페이지(520)에 포함된 그래픽 객체(521)가 선택되면, 복수의 촬영 토픽에 각각 대응되는 복수의 촬영 항목을 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 도 5c에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 환자 계정 페이지(520)에 포함된 그래픽 객체(521)의 선택을 수신하면, 복수의 촬영 토픽에 각각 대응되는 복수의 촬영 항목(1, 2, 3, 4)을 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다.
- [114] 한편, 본 발명에서는 자세 또는 관절 동작과 관련된 복수의 촬영 토픽(topic)에 각각 대응되는 복수의 촬영 항목 중 환자에 대하여 촬영을 수행할 적어도 하나의 촬영 항목을, 의료진 단말로부터 선택받는 과정이 진행될 수 있다(S420, 도 4 참조).
- [115] 나아가, 본 발명에서는 적어도 하나의 촬영 항목에 대한 선택에 근거하여, 복수의 촬영 토픽 중, 환자에 대하여 촬영을 수행해야 하는 적어도 하나의 촬영 토픽을 특정하는 과정이 진행될 수 있다(S430, 도 4 참조).
- [116] 도 5c에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 의료진 단말(10)에, 자세 또는 관절 동작과 관련된 복수의 촬영 토픽(topic)에 각각 대응되는 복수의 촬영 항목(1, 2, 3, 4)을 제공할 수 있다.
- [117] 제어부(130)는 의료진 단말(10)에서 복수의 촬영 항목(1, 2, 3, 4)중 적어도 하나의 항목이 선택되면, 의료진 단말(10)에 제공된 그래픽 객체(531)가 활성화된 상태로 표시되도록 제어할 수 있다. 이 경우, 그래픽 객체(531)는 선택된 항목에 대응되는 개수와 관련된 텍스트(ex: “2개 항목 촬영”, 531a)를 포함하도록 이루어질 수 있다.

- [118] 제어부(130)는 복수의 촬영 항목 중 특정 환자(U3)에 대하여 촬영을 수행할 적어도 하나의 촬영 항목을, 의료진 단말(10)로부터 선택받을 수 있다. 예를 들어, 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터 복수의 촬영 항목(1, 2, 3, 4) 중 제1 촬영 항목(1) 및 제3 촬영 항목(3)이 선택되고, 활성화된 그래픽 객체(531)가 선택되는 것에 근거하여, 특정 환자(U3)에 대해 촬영을 수행할 촬영 항목을 선택받을 수 있다.
- [119] 본 발명에서 “촬영 항목을 선택받는다”고 함은, 촬영 토픽을 선택받는다는 의미로도 이해되어 질 수 있다.
- [120] 나아가, 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터 수신된 선택에 근거하여, 복수의 촬영 토픽 중 특정 환자(U3)에 대하여 촬영을 수행해야 하는 촬영 토픽을 특정할 수 있다. 예를 들어, 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터 선택된 촬영 항목이 제1 촬영 항목(1) 및 제3 촬영 항목(3)인 것에 근거하여, 제1 촬영 항목(1) 및 제3 촬영 항목(3) 각각에 대응되는 촬영 토픽을 확인할 수 있다. 여기에서, 제1 촬영 항목(1)은 제1 촬영 토픽(ex: “정적 자세”)에 대응되고, 제3 촬영 항목(3)은 제3 촬영 토픽(ex: “관절 가동 범위(팔꿈치)”)에 대응될 수 있다. 이에 따라, 제어부(130)는 특정 환자(U3)에 대하여 촬영을 수행할 촬영 토픽으로 제1 촬영 토픽 및 제3 촬영 토픽을 특정할 수 있다.
- [121] 한편, 본 발명에서는 환자를 피사체로 하여, 특정된 촬영 토픽에 대응되는 특정 자세 또는 특정 관절 동작이 매칭된 복수의 촬영을 순차적으로 진행하는 촬영 프로세스를 의료진 단말에 제공하는 과정이 진행될 수 있다(S440, 도 4 참조).
- [122] 나아가, 본 발명에서는 촬영 프로세스를 통해, 상기 복수의 촬영에 따른 복수의 영상들을 획득하는 과정이 진행될 수 있다(S450, 도 4 참조).
- [123] 본 발명에서는 촬영 대상 장면(또는 촬영 영상)에 포함된 환자 객체를, “피사체”로 명명하여 설명할 수 있다. 본 발명에서 “피사체”는 촬영된 영상에 포함된 환자 또는 환자의 신체 일부를 의미할 수 있다. 본 발명에서는 “피사체” 및 “환자”를 혼용하여 사용할 수 있으며, 이하에서는, “피사체” 및 “환자”에 동일한 도면부호 “U3”을 부여하여 설명하도록 한다.
- [124] 본 발명에서 설명되는 복수의 촬영 토픽 각각에는, 자세 또는 관절 동작과 관련하여 촬영이 이루어져야 하는 복수의 서브 토픽 및 복수의 서브 토픽의 촬영 순서가 매칭되어 존재할 수 있다. 예를 들어, 도 5d에 도시된 것과 같이, 복수의 촬영 토픽 중 제1 촬영 토픽(ex: “정적 자세”) 각각에는, 특정 자세와 관련하여 촬영이 이루어져야 하는 복수의 서브 토픽(ex: “정적 자세(정면)” “정적 자세(좌측)” “정적 자세(우측)” 및 복수의 서브 토픽의 촬영 순서(ex: “정적 자세(정면) - 정적 자세(좌측) - 정적 자세(우측)”)가 매칭되어 존재할 수 있다.
- [125] 다른 예를 들어, 복수의 촬영 토픽 중 제3 촬영 토픽(ex: “관절 가동 범위(팔꿈치)”) 각각에는, 특정 자세와 관련하여 촬영이 이루어져야 하는 복수의 서브 토픽(ex: “팔꿈치 굽힘, 펴(좌측)” “팔꿈치 굽힘, 펴(우측)” 및 복수의 서브 토픽의 촬영

순서(ex: “팔꿈치 굽힘, 펴(좌측) - 팔꿈치 굽힘, 펴(우측)”)가 매칭되어 존재할 수 있다.

- [126] 이와 관련하여, 촬영 프로세스는, 복수의 서브 토픽의 촬영 순서에 따라, 복수의 서브 토픽 각각이 매칭된 복수의 촬영을 순차적으로 진행하도록 이루어질 수 있다.
- [127] 제어부(130)는 특정된 촬영 토픽에 대응되는 특정 자세 또는 특정 관절 동작이 매칭된 복수의 촬영을 순차적으로 진행하는 촬영 프로세스를 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다.
- [128] 예를 들어, 도 5d에 도시된 것과 같이, 특정 환자(U3)를 피사체로 하여 순차적으로 촬영을 진행할 촬영 토픽으로, 제1 촬영 토픽(ex: “정적 자세”)이 특정되었다고 가정하자. 제어부(130)는 제1 촬영 토픽에 대응되는 특정 자세 또는 특정 관절 동작에 매칭된 복수의 장면들에 대해 순차적으로 복수의 촬영을 진행하는 촬영 프로세스를 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다.
- [129] 이때, 특정된 제1 촬영 토픽에 제1 서브 토픽 및 제1 서브 토픽과는 다른 제2 서브 토픽이 포함된 경우, 제1 촬영 토픽과 관련된 복수의 촬영은, 제1 서브 토픽이 매칭된 제1 촬영 및 제2 서브 토픽이 매칭된 제2 촬영을 포함할 수 있다.
- [130] 이에 따라, 특정된 제1 촬영 토픽에 대한 촬영 프로세스는, 의료진 단말(10)에서 제1 촬영이 이루어지고 난 후 연속하여 제2 촬영이 진행되도록, 의료진 단말(10)에 제공될 수 있다.
- [131] 특정된 촬영 토픽에 대한 촬영이 진행되는 동안, 특정된 촬영 토픽에 대응되는 복수의 장면들 각각에는, i) 복수의 서브 토픽 각각에 매칭된 가이드 정보, ii) 특정 서브 토픽을 안내하는 서브 토픽 안내 정보, iii) 특정 서브 토픽에 대한 촬영 순서를 안내하는 촬영 순서 안내 정보 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.
- [132] 제1 촬영 토픽(ex: 정적 자세)의 촬영 프로세스에 따라, 제1 촬영 토픽에 대응되는 복수의 장면들(1a, 1b, 1c) 중 정면 정적 자세 장면(1a)에 대한 제1 촬영이 가장 먼저 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 5e의 (a)에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 정면 정적 자세 장면(1a)에 대한 제1 촬영이 가장 먼저 진행되도록, 의료진 단말(10)에 정면 정적 자세 장면(1a)을 제공할 수 있다.
- [133] 정면 정적 자세 장면(1a)에 대한 제1 촬영이 진행되고 있는 의료진 단말(10)의 디스플레이부에는, 제1 서브 토픽(ex: 정적 자세(정면))에 매칭된 제1 가이드 정보(ex: “정적 자세 사진 촬영을 시작합니다. 가이드라인에 맞춰 촬영해 주세요.”, 541a)와, 제1 서브 토픽을 안내하는 제1 서브 토픽 안내 정보(ex: “정적 자세(정면)”541b), 제1 서브 토픽의 촬영 순서를 안내하는 제1 안내 정보(ex: “1/3”541c) 중 적어도 하나가 표시될 수 있다.
- [134] 의료진(U1)은, 제1 가이드 정보(541a)를 통해 특정 자세(ex: 정면 정적 자세)를 취하고 있는 피사체(U3)를 가이드 라인에 맞춰 제1 촬영을 수행할 수 있다. 또한, 제1 서브 토픽 안내 정보(541b)를 통해 피사체(U3)의 촬영 대상이 되는 제1 서브

- 토픽을 직관적으로 인식할 수 있다. 나아가, 제1 안내 정보(541c)를 통해 제1 서브 토픽의 촬영 순서와 남은 촬영 대상 장면의 개수를 직관적으로 인식할 수 있다.
- [135] 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터, 정면 정적 자세 장면(1a)의 제1 촬영과 연계된 그래픽 객체(541d)가 선택되는 것에 근거하여, 정면 정적 자세 장면(1a)에 대한 제1 촬영 요청을 수신할 수 있다. 그리고, 제어부(130)는 수신된 요청에 응답하여, 정면 정적 자세 장면(1a)에 대한 제1 촬영이 이루어지도록 제어할 수 있다.
- [136] 제어부(130)는 정면 정적 자세 장면(1a)에 대한 제1 촬영이 이루어진 후 연속하여 제2 촬영이 진행되도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 도 5e의 (b)에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 좌측 정적 자세 장면(1b)에 대한 제2 촬영이 연속하여 진행되도록, 의료진 단말(10)에 좌측 정적 자세 장면(1b)을 제공할 수 있다.
- [137] 정면 정적 자세 장면(1a)에 대한 제1 촬영이 이루어지고 난 후, 좌측 정적 자세 장면(1b)에 대한 제2 촬영이 진행되는 것에 연동하여, 의료진 단말(10)의 디스플레이부에는, 제2 서브 토픽(“정적 자세(좌측)”)에 매칭된 제2 가이드 정보(ex: “정적 자세 사진 촬영을 시작합니다. 가이드라인에 맞춰 촬영해 주세요.”, 542a)와, 제2 서브 토픽을 안내하는 제2 서브 토픽 안내 정보(ex: “정적 자세(좌측)”542b), 제2 서브 토픽의 촬영 순서를 안내하는 제2 안내 정보(ex: “2/3”541c) 중 적어도 하나가 표시될 수 있다.
- [138] 의료진(U1)은, 제2 가이드 정보(542a)를 통해 특정 자세(ex: 좌측 정적 자세)를 취하고 있는 피사체(U3)를 가이드 라인에 맞춰 제2 촬영을 수행할 수 있다. 또한, 제2 서브 토픽 안내 정보(542b)를 통해 피사체(U3)의 촬영 대상이 되는 제2 서브 토픽을 직관적으로 인식할 수 있다. 나아가, 제2 안내 정보(542c)를 통해 제2 서브 토픽의 촬영 순서와 남은 촬영 대상 장면의 개수를 직관적으로 인식할 수 있다.
- [139] 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터, 좌측 정적 자세 장면(1b)의 제2 촬영과 연계된 그래픽 객체(542d)가 선택되는 것에 근거하여, 좌측 정적 자세 장면(1b)에 대한 제2 촬영 요청을 수신할 수 있다. 그리고, 제어부(130)는 수신된 요청에 응답하여, 좌측 정적 자세 장면(1a)에 대한 제2 촬영이 이루어지도록 제어할 수 있다.
- [140] 제어부(130)는 좌측 정적 자세 장면(1b)에 대한 제2 촬영이 이루어진 후 연속하여 제3 촬영이 진행되도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 도 5e의 (c)에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 우측 정적 자세 장면(1c)에 대한 제3 촬영이 연속하여 진행되도록, 의료진 단말(10)에 우측 정적 자세 장면(1c)을 제공할 수 있다.
- [141] 좌측 정적 자세 장면(1b)에 대한 제2 촬영이 이루어지고 난 후, 우측 정적 자세 장면(1c)에 대한 제3 촬영이 진행되는 것에 연동하여, 의료진 단말(10)의 디스플레이부에는, 제3 서브 토픽(“정적 자세(우측)”)에 매칭된 제3 가이드 정보(ex: “정적 자세 사진 촬영을 시작합니다. 가이드라인에 맞춰 촬영해 주세요.”, 543a)와, 제3 서브 토픽을 안내하는 제3 서브 토픽 안내 정보(ex: “정적 자세(좌측)”543b), 제3 서브 토픽의 촬영 순서를 안내하는 제2 안내 정보(ex: “3/3”541c) 중 적어도 하나가 표시될 수 있다.

- [142] 의료진(U1)은, 제3 가이드 정보(543a)를 통해 특정 자세(ex: 우측 정적 자세)를 취하고 있는 피사체(U3)를 가이드 라인에 맞춰 제3 촬영을 수행할 수 있다. 또한, 제3 서브 토픽 안내 정보(543b)를 통해 피사체(U3)의 촬영 대상이 되는 제3 서브 토픽을 직관적으로 인식할 수 있다. 나아가, 제3 안내 정보(543c)를 통해 제3 서브 토픽의 촬영 순서와 남은 촬영 대상 장면의 개수를 직관적으로 인식할 수 있다.
- [143] 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터, 우측 정적 자세 장면(1c)의 제3 촬영과 연계된 그래픽 객체(543d)가 선택되는 것에 근거하여, 우측 정적 자세 장면(1c)에 대한 제3 촬영 요청을 수신할 수 있다. 그리고, 제어부(130)는 수신된 요청에 응답하여, 우측 정적 자세 장면(1c)에 대한 제3 촬영이 이루어지도록 제어할 수 있다.
- [144] 우측 정적 자세 장면(1c)에 대한 제3 촬영이 완료되면, 제어부(130)는 제1 촬영 토픽에 대응되는 복수의 장면들(1a, 1b, 1c)의 복수의 촬영에 따른 복수의 영상들을 획득(또는 수신)할 수 있다. 여기에서, 복수의 영상들은 제1 촬영에서 획득된 제1 영상, 제2 촬영에서 획득된 제2 영상, 제3 촬영에서 획득된 제3 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [145] 나아가, 제어부(130)는 객체 탐지 알고리즘을 이용하여, 수신된 복수의 영상으로부터 피사체(또는 환자)를 탐지할 수 있다. 그리고, 제어부(130)는 자세 또는 관절 동작 분석에 특화된 인공지능 모델을 이용하여, 복수의 영상들 각각에 포함된 환자의 자세 또는 관절 동작을 분석하고, 복수의 영상들 각각에 포함된 환자의 관절 포인트를 추출할 수 있다. 환자의 자세 또는 관절 동작에 대한 분석은, 서버(또는 인공지능 서버)에서 이루어질 수 있다. 제어부(130)는 촬영 프로세스에 따라 영상이 획득되면, 획득된 영상을 서버(또는 인공지능 서버)로 전송할 수 있다. 서버(또는 인공지능 서버)는, 학습 데이터를 이용하여 학습된 자세 추정 모델 및 동작 분석 모델 중 적어도 하나에 기반하여, 복수의 영상들로부터 환자의 관절에 대응되는 관절 포인트를 추출할 수 있다. 이러한 서버는 본 발명에 따른 시스템(100)과 통신적으로 연계된 외부 서버이거나 또는 본 발명에 따른 시스템(100)의 적어도 일부에 해당될 수 있다. 서버에서, 영상으로부터 환자의 자세 또는 관절 동작을 분석하는 자세한 내용에 대해서는 후술하도록 한다. 관절 포인트의 추출이 완료되면, 제어부(130)는 추출된 관절 포인트에 해당하는 그래픽 객체를 환자의 피사체에 오버랩(overlap) 또는 렌더링(rendering)하여 표시할 수 있다. 예를 들어, 도 5e 및 도 5f에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 복수의 영상들(551, 552, 553) 각각에 포함된 특정 환자의 피사체(U3)에, 관절 포인트에 해당하는 그래픽 객체를 표시하여 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다. 이 경우, 특정 환자의 피사체(U3)에 표시되는 관절 포인트는, 복수의 영상들(551, 552, 553) 각각에 매칭된 특정 자세마다 서로 다르게 추출되어 표시될 수 있다.
- [146] 즉, 제어부(130)는 복수의 영상들(551, 552, 553) 각각에 대응되는 특정 촬영 토픽에 따라, 서로 다른 자세를 취하고 있는 환자(U3)의 관절 포인트를 추출하고, 서로 다른 자세마다 추출된 관절 포인트를, 복수의 영상들(551, 552, 553) 각각에 포함된 환자의 피사체(U3)에 표시하여 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다. 이를

통해, 특정 의료진(U1)은, 특정 영상에 포함된 관절 포인트가 어느 특정 자세에 대한 관절 포인트를 나타내는지를 직관적으로 인식할 수 있다.

[147] 한편, 제어부(130)는 복수의 영상들 중 적어도 하나의 영상에 대한 재촬영 필요 여부를 판단할 수 있다.

[148] 본 발명에서 재촬영 필요 여부는 다양한 기준에 따라 기 설정되어 존재할 수 있다. 예를 들어, 기 설정된 재촬영 조건은, i) 촬영된 영상에서 환자의 식별이 불가능한 경우, ii) 촬영된 영상에서 환자의 신체 라인(line)이 식별되지 않는 경우, iii) 촬영된 영상에서 환자가 배경과 대비되는 색상의 복장을 착용하지 않은 경우, iv) 촬영된 영상에서 환자의 자세 또는 관절 동작에 대한 인공지능 분석이 실패하는 경우, v) 가이드 라인에 맞지 않게 환자가 촬영된 경우 중 적어도 하나가 포함될 수 있다. 다만, 재촬영 여부는, 환자를 촬영한 의료진의 의해서도 결정되는 것이 가능할 수 있다.

[149] 제어부(130)는 복수의 영상들 중 적어도 하나의 영상이 기 설정된 재촬영 조건에 만족하는 경우, 의료진 단말(10)에서 상기 영상에 대한 재촬영을 수행할 수 있는 재촬영 프로세스를 제공할 수 있다. 이와 다르게, 제어부(130)는 복수의 영상들이 모두 기 설정된 재촬영 조건에 만족하지 않는 경우, 다음 촬영 대상 토픽이 존재하는지에 따라 계속해서 촬영을 진행 또는 종료할 수 있다. 예를 들어, 도 5d 및 도 5f에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터, 촬영 진행 (또는 종료) 요청과 연계된 그래픽 객체(561)가 선택되는 것에 근거하여, 촬영 진행 또는 종료 여부를 결정할 수 있다. 이때, 제어부(130)는 제1 촬영 토픽 다음으로 촬영할 촬영 토픽으로 제2 촬영 토픽이 특정된 것에 근거하여, 제1 촬영 토픽에 대응되는 복수의 촬영이 이루어지고 난 후 연속하여 제2 촬영 토픽에 대응되는 복수의 촬영이 진행되도록, 의료진 단말(10)에 촬영 프로세스를 제공할 수 있다. 반면에, 제어부(130)는 제1 촬영 토픽 다음으로 촬영할 촬영 토픽이 존재하지 않는 것에 근거하여, 제1 촬영 토픽에 대응되는 복수의 촬영이 종료되도록 제어할 수 있다.

[150] 도 5f에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 복수의 영상들(551, 552, 553) 중 적어도 하나에 대한 재촬영 필요 여부를 판단할 수 있다. 판단 결과, 적어도 하나의 영상에 대한 재촬영이 필요하면, 제어부(130)는 재촬영이 필요한 영상에 대응되는 어느 하나의 서브 토픽을 특정할 수 있다. 예를 들어, 복수의 영상들(551, 552, 553) 중 제1 촬영을 통해 촬영이 이루어진 제1 영상(551)이 재촬영이 필요한 것으로 판단되었다고 가정하자. 제어부(130)는 제1 영상(551)에 대응되는 서브 토픽을 특정할 수 있다. 제어부(130)는 제1 영상(551)에 대응되는 서브 토픽은 제1 촬영을 통해 이루어진 것에 근거하여, 제1 촬영에 매칭된 제1 서브 토픽(ex: “정적 자세(정면)”)이 제1 영상(551)에 대응되는 것으로 특정할 수 있다.

[151] 제어부(130)는 제1 서브 토픽이 매칭된 제1 영상(551)에 대한 재촬영이 진행되도록, 재촬영 프로세스를 의료진 단말에 제공할 수 있다. 예를 들어, 도 5e에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 제1 영상(551)이 재촬영 대상 영상으로 판단된 것에

근거하여, 의료진 단말(10)의 디스플레이부가, 제1 영상(551)의 재촬영을 위한 제1 촬영 대상 장면(1a)으로 전환되도록 제어할 수 있다.

- [152] 한편, 의료진 단말(10)에서 재촬영 대상 영상에 대한 재촬영이 완료되면, 제어부(130)는 획득된 재촬영 영상에 대한 재촬영 여부를 다시 판단할 수 있다.
- [153] 여기에서, “재촬영 여부를 다시 판단한다”고 함은, 획득된 재촬영 영상에 대한 재촬영이 다시 필요한지를 검증하는 것으로 이해될 수 있다.
- [154] 일 예로서, 제어부(130)는 획득된 재촬영 영상에 대한 재검증을 수행한 결과, 상기 재촬영 영상이 기 설정된 재촬영 조건에 만족하는 경우, 의료진 단말(10)의 디스플레이부가, 상기 재촬영 영상에 대응되는 장면으로 전환되도록 제어할 수 있다.
- [155] 다른 예로서, 제어부(130)는 획득된 재촬영 영상에 대한 재검증을 수행한 결과, 상기 재촬영 영상이 재촬영 조건에 만족하지 않는 경우, 다음 촬영 토픽에 대응되는 복수의 장면들에 대한 복수의 촬영을 순차적으로 진행할 수 있는 촬영 프로세스를 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다. 반면에, 다음 촬영 토픽이 존재하지 않는 경우에는 모든 촬영 프로세스가 종료될 수 있다.
- [156] 한편, 복수의 영상들 중 재촬영이 필요한 영상은, 재촬영 프로세스를 통해 획득된 영상으로 업데이트될 수 있다.
- [157] 제어부(130)는 복수의 영상들 중 적어도 하나의 재촬영 대상 영상에 대한 재촬영이 완료되면, 재촬영 대상 영상을, 재촬영 프로세스를 통해 획득된 영상으로 업데이트할 수 있다. 예를 들어, 도 5g에 도시된 것과 같이, 촬영 프로세스에 따라 촬영이 완료된 복수의 영상들(A, B, C) 중 제3 영상(C)이 재촬영 대상 영상이라고 가정하자. 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터 제3 영상(C)에 대한 재촬영이 완료되면, 제3 영상(C)을 재촬영이 완료된 제4 영상(D)으로 업데이트할 수 있다.
- [158] 나아가, 제어부(130)는 재촬영 프로세스를 통해 업데이트된 정보를, 특정 의료진 계정 및 특정 환자 계정과 매칭되어 저장부(120)에 저장할 수 있다.
- [159] 한편, 앞서 살펴본 재촬영 프로세스에 따른 다양한 실시예에 따르면, 제어부(130)는 복수의 영상들 중 적어도 하나의 영상이 기 설정된 재촬영 조건에 만족하는 경우, 재촬영 대상 영상의 일 영역에, 재촬영 대상임을 안내하는 그래픽 객체를 표시할 수 있다. 예를 들어, 도 5f에 도시된 것과 같이, 복수의 영상들(551, 552, 553) 중 정면 정적 자세 장면(1a)에 대응되는 영상(551) 및 우측 정적 자세 장면(1c)에 대응되는 영상(553)이 재촬영 대상 영상으로 결정되었다고 가정하자. 제어부(130)는 재촬영 대상에 대응되는 영상(551, 553)의 일 영역에, 재촬영 대상임을 안내하는 그래픽 객체(551a, 553a)를 표시할 수 있다.
- [160] 다른 예를 들어, 그래픽 객체(551a, 553a)는, 의료진의 재촬영 선택 여부에 따라 서로 표시될 수 있다. 제어부(130)는 복수의 영상들(551, 552, 553) 각각의 일 영역에, 재촬영 선택과 연계된 그래픽 객체(551b, 553b)를 제공할 수 있다. 그리고, 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터, 상기 그래픽 객체(551b, 553)가 선택되는 것

에 근거하여, 선택된 영상(551, 553)의 일 영역에, 재촬영 대상임을 안내하는 그래픽 객체(551a, 553a)를 표시할 수 있다.

- [161] 의료진은 그래픽 객체(551a, 553a)를 통해 복수의 영상들 중 재촬영이 필요한 재촬영 대상 영상을 직관적으로 인식할 수 있다.
- [162] 나아가, 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터, 재촬영 대상 영상에 대한 재촬영 요청이 수신되면, 재촬영 대상 영상에 대응되는 장면으로 전환되도록 의료진 단말(10)의 디스플레이부를 제어할 수 있다. 예를 들어, 도 5e 및 도 5f에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터, 복수의 영상들(551, 552, 553) 중 우측 정적 자세 장면(1c)에 대응되는 영상(553)에 대한 재촬영 요청과 연계된 그래픽 객체(552c)가 선택되는 것에 근거하여, 재촬영 대상 영상(553)에 대응되는 우측 정적 자세 장면(1c)이 의료진 단말(10)에 제공되도록, 의료진 단말(10)의 디스플레이부를 제어할 수 있다. 의료진은 환자가 가이드 라인에 들어왔을 때 환자의 영상을 촬영할 수 있다.
- [163] 이에 한정되지 않고, 재촬영 여부는 촬영 프로세스에 따른 복수의 촬영이 진행되고 있는 상태에서, 제어부(130)에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 도 5h에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 의료진 단말(10)에서 좌측 정적 자세 장면(1b)의 촬영이 완료되는 경우, 촬영이 완료된 영상에 대한 재촬영 여부를 판단할 수 있다. 그리고, 제어부(130)는 상기 영상이 기 설정된 재촬영 조건에 만족하는 것에 근거하여, 재촬영을 위한 좌측 정적 자세 장면(1b)과 안내 정보(ex: “가이드 라인에 맞지 않습니다. 재촬영을 진행해주세요.”)가 의료진 단말(10)에 제공되도록, 의료진 단말(10)의 디스플레이부를 제어할 수 있다.
- [164] 한편, 복수의 촬영 토픽 중 제1 촬영 토픽 및 제1 촬영 토픽과는 다른 제2 촬영 토픽이 특정된 경우, 제어부(130)는 제1 촬영 토픽에 대응되는 복수의 촬영이 이루어지고 난 후 연속하여 제2 촬영 토픽에 대응되는 복수의 촬영이 진행되도록, 의료진 단말(10)에 촬영 프로세스를 제공할 수 있다.
- [165] 즉, 복수개의 촬영 토픽이 특정되는 경우, 제1 촬영 토픽에 대응되는 복수의 장면들(1a, 1b, 1c)에 대한 복수의 촬영이 이루어진 후에, 제2 촬영 토픽에 대응되는 복수의 촬영을 진행할 수 있는 촬영 프로세스를 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다.
- [166] 이하에서는, 설명의 편의를 위하여, 제2 촬영 토픽을 “관절 가동 범위(팔꿈치)”로 가정하여 설명하도록 한다.
- [167] 제어부(130)는 의료진 단말(10)에서 복수개의 촬영 토픽(제1 촬영 토픽 및 제2 촬영 토픽 중 제1 촬영 토픽에 대응되는 복수의 촬영이 모두 이루어지면, 연속해서 제2 촬영 토픽(ex: 관절 가동 범위(팔꿈치))에 대응되는 복수의 촬영이 진행되도록, 의료진 단말(10)의 디스플레이부를 제어할 수 있다.
- [168] 제2 촬영 토픽의 촬영 프로세스에 따라, 제2 촬영 토픽에 대응되는 복수의 장면들(301, 302) 중 좌측 팔꿈치 굽힘 및 펴 장면(301)에 대한 제1 촬영이 가장 먼저 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 6a의 (a)에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 우측

팔꿈치 굽힘 및 펌 장면(301)에 대한 제1 촬영이 가장 먼저 진행되도록, 의료진 단말(10)에 좌측 팔꿈치 굽힘 및 펌 장면(301)을 제공할 수 있다.

- [169] 우측 팔꿈치 굽힘 및 펌 장면(301)에 대한 제1 촬영이 진행되고 있는 의료진 단말(10)의 디스플레이부에는, 제1 서브 토픽(ex: “관절 가동 범위 : 팔꿈치 - 굽힘, 펌(우측)”에 매칭된 제1 가이드 정보(ex: “팔꿈치 촬영을 시작합니다. 가이드라인에 맞춰 촬영 시작 후, 종료 버튼을 눌러주세요. 일관된 속도로 천천히 움직이도록 안내해주세요”, 601a)와, 제1 서브 토픽을 안내하는 제1 서브 토픽 안내 정보(ex: “관절 가동 범위 : 팔꿈치 - 굽힘, 펌(좌측)”601b), 제1 서브 토픽의 촬영 순서를 안내하는 제1 안내 정보(ex: “1/2”601c) 중 적어도 하나가 표시될 수 있다.
- [170] 의료진(U1)은, 제1 가이드 정보(601a)를 통해 특정 자세(ex: 우측 팔꿈치를 굽히고 펴는 자세)를 취하고 있는 피사체(U3)를 가이드 라인에 맞춰 제1 촬영을 수행할 수 있다. 또한, 제1 서브 토픽 안내 정보(601b)를 통해 피사체(U3)의 촬영 대상이 되는 제1 서브 토픽을 직관적으로 인식할 수 있다. 나아가, 제1 안내 정보(601c)를 통해 제1 서브 토픽의 촬영 순서와 남은 촬영 대상 장면의 개수를 직관적으로 인식할 수 있다.
- [171] 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터, 우측 팔꿈치 굽힘 및 펌 장면(301)의 제1 촬영과 연계된 그래픽 객체(601d)가 선택되는 것에 근거하여, 우측 팔꿈치 굽힘 및 펌 장면(301)에 대한 제1 촬영 요청을 수신할 수 있다. 그리고, 제어부(130)는 수신된 요청에 응답하여, 우측 팔꿈치 굽힘 및 펌 장면(301)에 대한 제1 촬영이 이루어지도록 제어할 수 있다.
- [172] 제어부(130)는 우측 팔꿈치 굽힘 및 펌 장면(301)에 대한 제1 촬영이 이루어진 후 연속하여 제2 촬영이 진행되도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 도 6a의 (b)에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 좌측 팔꿈치 굽힘 및 펌 장면(302)에 대한 제2 촬영이 연속하여 진행되도록, 의료진 단말(10)에 좌측 팔꿈치 굽힘 및 펌 장면(302)을 제공할 수 있다.
- [173] 우측 팔꿈치 굽힘 및 펌 장면(301)에 대한 제1 촬영이 이루어지고 난 후, 좌측 팔꿈치 굽힘 및 펌 장면(302)에 대한 제2 촬영이 진행되는 것에 연동하여, 의료진 단말(10)의 디스플레이부에는, 제2 서브 토픽(ex: “관절 가동 범위 : 팔꿈치 - 굽힘, 펌(좌측)”에 매칭된 제2 가이드 정보(ex: “팔꿈치 촬영을 시작합니다. 가이드라인에 맞춰 촬영 시작 후, 종료 버튼을 눌러주세요. 일관된 속도로 천천히 움직이도록 안내해주세요”, 602a)와, 제2 서브 토픽을 안내하는 제2 서브 토픽 안내 정보(ex: “관절 가동 범위 : 팔꿈치 - 굽힘, 펌(좌측)”602b), 제2 서브 토픽의 촬영 순서를 안내하는 제1 안내 정보(ex: “2/2”602c) 중 적어도 하나가 표시될 수 있다.
- [174] 의료진(U1)은, 제2 가이드 정보(602a)를 통해 특정 자세(ex: 좌측 팔꿈치를 굽히고 펴는 자세)를 취하고 있는 피사체(U3)를 가이드 라인에 맞춰 제2 촬영을 수행할 수 있다. 또한, 제2 서브 토픽 안내 정보(602b)를 통해 피사체(U3)의 촬영 대상이 되는 제2 서브 토픽을 직관적으로 인식할 수 있다. 나아가, 제2 안내 정보

(602c)를 통해 제2 서브 토픽의 촬영 순서와 남은 촬영 대상 장면의 개수를 직관적으로 인식할 수 있다.

- [175] 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터, 좌측 팔꿈치 굽힘 및 펌 장면(302)의 제2 촬영과 연계된 그래픽 객체(602d)가 선택되는 것에 근거하여, 좌측 팔꿈치 굽힘 및 펌 장면(302)에 대한 제2 촬영 요청을 수신할 수 있다. 그리고, 제어부(130)는 수신된 요청에 응답하여, 좌측 팔꿈치 굽힘 및 펌 장면(302)에 대한 제2 촬영이 이루어지도록 제어할 수 있다.
- [176] 좌측 팔꿈치 굽힘 및 펌 장면(302)에 대한 제2 촬영이 완료되면, 제어부(130)는 제2 촬영 토픽에 대응되는 복수의 장면들(301, 302)의 복수의 촬영에 따른 복수의 영상들을 획득할 수 있다. 이때, 제어부(130)는 획득된 복수의 영상들에 대한 제2 촬영 여부를 판단할 수 있다.
- [177] 판단 결과, 제어부(130)는 복수의 영상들 중 적어도 하나의 영상이 기 설정된 재촬영 조건에 만족하는 경우, 의료진 단말(10)에서 상기 영상에 대한 재촬영을 수행할 수 있는 재촬영 프로세스를 제공할 수 있다. 이와 다르게, 제어부(130)는 복수의 영상들이 모두 기 설정된 재촬영 조건에 만족하지 않는 경우, 다음 촬영 대상 토픽이 존재하는지에 따라 계속해서 촬영을 진행 또는 종료할 수 있다. 예를 들어, 도 5d 및 도 6d에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터, 촬영 진행(또는 종료) 요청과 연계된 그래픽 객체(611)가 선택되는 것에 근거하여, 촬영 진행 또는 종료 여부를 결정할 수 있다. 이때, 제어부(130)는 제2 촬영 토픽 다음으로 촬영할 촬영 토픽이 존재하지 않는 것에 근거하여, 제2 촬영 토픽에 대응되는 복수의 촬영이 종료되도록 제어할 수 있다.
- [178] 한편, 제2 촬영을 통해 획득되는 복수의 영상들은, 특정 관절 동작에 따라 프레임(frame) 분할된 영상들로 이해될 수 있다.
- [179] 구체적으로, 제2 촬영 방식을 통해 촬영되는 복수의 영상들은, 특정 관절 동작에 따라 하나의 영상이 복수개로 프레임 분할된 영상일 수 있다. 예를 들어, 도 6b에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 좌측 팔꿈치 굽힘 및 펌 장면(301)이 촬영된 영상에서, 복수개의 관절 동작(ex: 좌측 팔꿈치 굽힘 및 좌측 팔꿈치 펌)에 따라 상기 영상을 프레임 분할하여, 제1 영상(ex: “팔꿈치 굽힘(좌측)”301a) 및 제2 영상(ex: “팔꿈치 펌(좌측)”301b)을 생성할 수 있다. 다른 예를 들어, 제어부(130)는 우측 팔꿈치 굽힘 및 펌 장면(302)이 촬영된 영상에서, 복수개의 관절 동작(ex: 우측 팔꿈치 굽힘 및 우측 팔꿈치 펌)에 따라 상기 영상을 프레임 분할하여, 제1 영상(ex: “팔꿈치 굽힘(우측)”302a) 및 제2 영상(ex: “팔꿈치 펌(우측)”302b)을 생성할 수 있다.
- [180] 나아가, 제어부(130)는 객체 탐지 알고리즘을 이용하여, 수신된 복수의 영상으로부터 피사체(또는 환자)를 탐지할 수 있다. 그리고, 제어부(130)는 자세 또는 관절 동작 분석에 특화된 인공지능 모델을 이용하여, 복수의 영상들 각각에 포함된 환자의 자세 또는 관절 동작을 분석하고, 복수의 영상들 각각에 포함된 환자의 관절 포인트를 추출할 수 있다.

- [181] 관절 포인트의 추출이 완료되면, 제어부(130)는 추출된 관절 포인트에 해당하는 그래픽 객체를 환자의 피사체에 오버랩(overlap) 또는 렌더링(rendering)하여 표시할 수 있다. 예를 들어, 도 6c 및 도 6d에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 복수의 영상들(301a, 301b, 302a, 302b) 각각에 포함된 특정 환자의 피사체(U3)에, 관절 포인트에 해당하는 그래픽 객체를 표시하여 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다. 이 경우, 특정 환자의 피사체(U3)에 표시되는 관절 포인트는, 복수의 영상들(301a, 301b, 302a, 302b) 각각에 매칭된 특정 자세마다 서로 다르게 추출되어 표시될 수 있다.
- [182] 즉, 제어부(130)는 복수의 영상들(301a, 301b, 302a, 302b) 각각에 대응되는 특정 촬영 토픽에 따라, 서로 다른 자세를 취하고 있는 환자(U3)의 관절 포인트를 추출하고, 서로 다른 자세마다 추출된 관절 포인트를, 복수의 영상들(301a, 301b, 302a, 302b) 각각에 포함된 환자의 피사체(U3)에 표시하여 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다. 이를 통해, 특정 의료진(U1)은, 특정 영상에 포함된 관절 포인트가 어느 특정 자세에 대한 관절 포인트를 나타내는지를 직관적으로 인식할 수 있다.
- [183] 한편, 본 발명에서는 복수의 영상들을 서버에 전송하는 과정이 진행될 수 있다(S460, 도 4 참조).
- [184] 제어부(130)는 촬영 프로세스를 통해 획득된 복수의 영상들이, 환자의 환자 정보 및 의료진 정보와 함께 매칭되어 서버에 저장되도록, 서버에 복수의 영상들을 전송할 수 있다. 여기에서 서버는, 본 발명에 따른 자세 및 관절 동작 검사 서비스가 제공되는 서버로 이해될 수 있다. 도 5f에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 제1 촬영 토픽에 대응되는 복수의 장면들(1a, 1b, 1c)의 복수의 촬영에 따른 복수의 영상들(551, 552, 553)을 서버(200)로 전송할 수 있다.
- [185] 다른 예를 들어, 도 6c 및 도 6d에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 제2 촬영 토픽에 대응되는 복수의 장면들(301, 302)의 촬영에 따른 복수의 영상들(301a, 301b, 302a, 302b)을 서버(200)로 전송할 수 있다. 도 12에 도시된 것과 같이, 의료진 단말(10)에서 촬영된 환자의 영상은, 본 발명에 따른 시스템(100)을 통해, 환자의 자세 또는 관절 동작 분석을 수행하는 서버(또는 인공지능 서버, 200)로 전송될 수 있다.
- [186] 서버(200)는, 학습 데이터로 학습된 인공지능 모델(자세 추정 모델 또는 동작 분석 모델로도 명명 가능함)에 기반하여, 영상으로부터 환자의 자세 또는 관절 동작에 대한 분석을 수행할 수 있다.
- [187] 서버(200)의 키포인트 추출부(211), 인공지능 동작분석부(212), 규칙기반 동작분석부(213) 및 제어부(220) 중 적어도 하나의 구성을 포함하여 이루어질 수 있으며, 키포인트 추출부(211), 인공지능 동작분석부(212) 또는 규칙기반 동작분석부(213)는 상술한 인공지능 모델(인공지능 자세 추정 모델 또는 인공지능 동작 분석 모델)에 해당될 수 있다.
- [188] 서버(200)는, 인공지능 모델에 기반하여, 영상으로부터, 환자의 관절 포인트에 대응되는 키포인트를 추출할 수 있다. 예를 들어, 서버(200)는 관절 포인트와 관

런된 학습 데이터를 이용하여 학습된 자세 추정 모델(52)에 기반하여, 적어도 하나의 키포인트를 추출할 수 있다.

- [189] 이 경우, 서버(200)는 인공지능 모델에 기반하여 관절 포인트의 가시(visible) 여부에 근거하여, 가시(visible) 관절 포인트 또는 비가시(invisible) 관절 포인트 중 적어도 하나를 추출할 수 있다. 예를 들어, 서버(200)는, 영상에서 특정 관절 포인트가 보이지 않는 경우, 인공지능 모델에 기반하여 가시 관절 포인트 및 상기 특정 관절 포인트에 대응하는 키포인트를 예측하여 추출할 수 있다.
- [190] 나아가 서버(200)는 인공지능 모델을 이용하여, 추출된 키포인트로부터 키포인트 간의 상대적인 위치 관계를 분석하고, 상기 위치 관계에 대한 분석에 기초하여, 환자가 수행한 동작에 대한 자세 또는 관절 동작을 분석할 수 있다.
- [191] 여기에서, “키포인트 간의 상대적 위치”는, 적어도 두개의 키포인트(도 13에서 도면부호 “P1”“P2”참조) 사이에서, 특정 키포인트(예를 들어, 제1 키포인트, “P1”)를 기준으로 다른 키포인트(예를 들어, 제2 키포인트, “P2”)의 위치로 이해될 수 있다.
- [192] 서버(200)에서 수행되는 분석 결과는 매우 다양할 수 있다. 서버(200)는 관절의 가동 범위, 가동 거리, 관절의 움직임 속도(또는 가속도), 분석 대상 영상에 포함된 피사체(환자에 대응)의 신체 밸런스, 신체 균형, 신체 정렬 상태(EX: 다리의 축 정렬 상태, 척추 정렬상태 등) 중 적어도 하나에 대한 분석을 수행할 수 있다. 또한, 서버(200)는 피사체(U)에 대한 i) 관절 포인트의 위치, ii) 관절 포인트의 관절 가동 범위, iii) 관절 포인트의 이동 경로, iv) 관절 포인트 간의 연결 관계, v) 관절 포인트의 대칭 관계 중 적어도 하나에 대한 정보를 추정 및 분석할 수 있다.
- [193] 서버(200)는, 특정 처방 운동과 관련된 복수의 연속 프레임으로부터, 특정 처방 운동에 매칭된 연관 키포인트들 간의 상대 위치 관계를 추출하고, 추출된 상대 위치 관계를 이용하여 특정 처방 운동에 대한 환자의 관절 가동 범위를 획득(또는 계산)할 수 있다. 서버(200)는, 제1 분석 대상 프레임(시간적으로 전(before)에 형성되는 프레임) 및 제2 분석 대상 프레임(시간적으로 후(after)에 형성되는 프레임) 각각에서, 키포인트를 추출할 수 있다. 서버(200)는, 제1 분석 대상 프레임으로부터 추출된 키포인트들 간의 위치 관계, 제2 분석 대상 프레임으로부터 추출된 키포인트들 간의 위치 관계 중 적어도 하나에 근거하여, 환자의 자세 또는 관절 동작에 대한 분석을 수행할 수 있다.
- [194] 한편, 서버(200)는 처방 운동과 관련된 규칙 정보를 기준으로, 키포인트 간의 상대 위치 관계를 분석할 수 있다. 여기에서, 규칙 정보는, 키포인트 간의 상대 위치 관계를 분석하기 위하여 미리 규칙이 정의되어진 정보로 이해될 수 있다. 서버(200)는, 키포인트 간의 상대 위치 관계가 규칙 정보를 만족하는지 판단하는 것을 통해, 환자의 자세 또는 관절 동작을 분석할 수 있다.
- [195] 나아가 서버(200)는, 사용자 DB(도 12에서 도면부호 30)를 참조하여, 환자의 나이 정보, 성별 정보, 신장 정보, 체중 정보, 수술 이력 정보, 근골격계 질환 정보 중 적어도 하나를 고려하여, 환자의 자세 및 관절 동작에 대한 분석을 수행할 수 있

다. 서버로 전송된 복수의 영상들은, 환자의 환자 정보 및 의료진 정보와 함께 매칭되어 저장될 수 있다. 보다 구체적으로, 서버에는, 특정 환자가 포함된 복수의 영상들과 함께, 특정 의료진에 대한 정보 및 특정 환자에 대한 정보가 매칭되어 저장될 수 있다. 예를 들어, 서버에는, i) 특정 환자(또는 환자 계정)에 대한 정보, ii) 특정 환자를 촬영한 의료진(또는 의료진 계정)에 대한 정보, iii) 특정 환자를 촬영한 특정 촬영 항목에 대한 정보, iv) 특정 촬영 항목과 관련하여 특정 환자가 촬영된 영상(또는 사진)에 대한 정보, v) 특정 촬영 항목이 촬영된 날짜 및 시간에 대한 정보, vi) 특정 환자의 자세 또는 관절 동작 분석 결과에 대한 정보 중 적어도 하나가 매칭되어 존재할 수 있다. 이러한 매칭 정보는 특정 환자에 대한 히스토리 정보로도 활용될 수 있다.

- [196] 도 14a에 도시된 것과 같이, 학습 데이터 세트(400)는, 학습 대상 영상 (300)으로부터 추출된 피사체(U)와 관련된 데이터를 포함하여 구성될 수 있다. 서버(200)는 학습 대상 영상으로부터, 피사체(U)에 대한 데이터를 추출하여 학습 데이터 세트(400)를 구성할 수 있다. 이 경우, 학습 대상 영상(300)은 외부 서버로부터 수집하거나, 사용자로부터 입력되거나, 의료진 단말로부터 수신된 영상 중 적어도 하나에 해당될 수 있다. 즉, 인공지능 서버(200)는 환자의 자세 또는 관절 동작 분석의 대상이 되는 영상을 이용하여, 인공지능 모델(인공지능 자세 추정 모델 또는 인공지능 동작 분석 모델)에 대한 학습을 수행할 수 있다.
- [197] 학습 데이터 세트(400)는, 복수의 서브 데이터 세트(401 내지 403)으로 이루어질 수 있다. 본 발명에서, 학습 데이터 세트(400)는, 상위 개념에 해당하고, 서브 데이터 세트(401 내지 403)는 하위 개념에 해당하는 데이터 세트로 이해될 수 있다.
- [198] 도 14b의 (a)에 도시된 것과 같이, 학습 데이터 세트(400)는 서로 다른 복수의 정보 속성 각각에 대응되는 복수의 데이터 그룹(410 내지 460)으로 구성될 수 있다.
- [199] 서버(200)는, 복수의 정보 속성(410a 내지 450a) 사이의 연관성에 근거하여, 복수의 데이터 그룹(410 내지 460) 사이의 그룹별 연관성을 특정하고, 학습 데이터 세트(400) 및 그룹별 연관성에 대한 학습을 수행하도록 인공지능 모델을 제어할 수 있다.
- [200] 도 14c에 도시된 것과 같이, 제1 데이터 그룹(410)에는 복수의 학습 대상 관절 포인트들(P1, P2)의 위치 정보(411, 412)가 포함되고, 제2 데이터 그룹(420)에는 영상에서 학습 대상 관절 포인트(P1, P2)의 가시(visible) 여부를 나타내는 데이터 값(value)이, 제1 데이터 그룹(420)에 포함된 위치 정보와 동일한 순서로 나열되어 포함될 수 있다. 제3 데이터 그룹(430)에는, 영상에 포함된 피사체(U)가 촬영된 촬영 방향을 나타내는 데이터 값(value)이 포함되고, 제4 데이터 그룹(440)은, 학습 대상 영상에 포함된 피사체(U)가 수행하는 자세 또는 관절 동작에 매칭된 코드(Code)가 포함될 수 있다. 그리고, 제5 데이터 그룹(450)에는 학습 대상 영상에 포함된 피사체(U)에 대한 바운딩 박스(bounding box, 301)의 사이즈(Size)가 포함되고, 제6 데이터 그룹에는 영상 식별 정보가 포함될 수 있다.

- [201] 서버(200)는 상술한 제1 데이터 그룹 내지 제6 데이터 그룹(410 내지 460)으로 이루어진 학습 데이터 세트(400)를 이용하여, 인공지능 모델을 학습시킬 수 있다. 그리고, 서버(200)는 학습된 인공지능 모델을 이용하여, 영상으로부터 환자의 자세 또는 관절 동작에 대한 분석을 수행할 수 있다. 한편, 본 발명에서는 환자 정보 및 의료진 정보가 매칭된 매칭 정보를 이용하여, 본 발명에 따른 자세 및 관절 동작 검사 서비스와 관련된 다양한 기능을 제공할 수 있다.
- [202] 도 7a에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 특정 환자(U3)의 환자 정보를 포함하는 환자 계정 페이지(700)에, 특정 환자(U3)에 대한 촬영 기록 열람 요청과 연계된 그래픽 객체(701)를 제공할 수 있다.
- [203] 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터 환자 계정 페이지(700)에 포함된 그래픽 객체(701)가 선택되는 것에 근거하여, 특정 환자(U3)에 대한 촬영 기록을 제공할 수 있다. 예를 들어, 도 7b에 도시된 것과 같이, 촬영 기록(710)에는, [촬영 자세] [촬영 일시][촬영자]의 형태로 정보(예를 들어, 정적 자세 및 관절가동범위 (3개 항목)| 2023.07.24 13:46 | 김OO)가 포함될 수 있다. 또한, 촬영 기록에는, 특정 날짜 및 시간(ex: “2023년 10월 18일 17:20”)에 촬영된 제1 영상 세트(711) 및 제2 영상 세트(712)가 제공될 수 있다. 여기에서, 제1 영상 세트(711)는 제1 촬영 토픽(ex: 정적 자세)에 대응되는 복수의 장면들이 촬영된 복수의 영상들을 포함할 수 있고, 제2 영상 세트(712)는 제2 촬영 토픽(ex: 관절 가동 범위(팔꿈치))에 대응되는 복수의 장면들이 촬영된 복수의 영상들을 포함할 수 있다.
- [204] 제어부(130)는 특정 의료진 계정(U1)의 단말(10)로부터, 제2 영상 세트(712)에 포함된 복수의 영상들 중 적어도 하나의 영상이 선택되는 것에 근거하여, 선택된 영상에 대응되는 페이지를 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다. 도 7b 및 7c의 (a)에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 제2 영상 세트(712)에 포함된 제1 영상(“굽힘(좌측)”)이 선택되는 것에 근거하여, 제1 영상 페이지(750)를 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다.
- [205] 제1 영상 페이지(750)에는 제1 영상(751)과 함께, 리스트(List)의 출력과 관련된 적어도 하나의 그래픽 객체(752, 753)가 제공될 수 있다.
- [206] 예를 들어, 도 7c의 (a) 및 (b)에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 의료진 단말(10)에서 제1 그래픽 객체(752)가 선택되면, 제1 영상 세트(711)에 포함된 복수의 영상들에 대한 리스트(752a)가 의료진 단말(10)에 표시되도록 제어할 수 있다. 제어부(130)는 리스트(752a)에 포함된 복수의 영상들 중 어느 하나가 선택되는 경우, 선택된 항목에 대응되는 영상으로 전환되도록 제어할 수 있다.
- [207] 다른 예를 들어, 도 7c의 (c)에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 의료진 단말(10)에서 제2 그래픽 객체(753)가 선택되면, 의료진 단말(10)에 출력된 제1 영상(751)과 다른 날짜 및 시간에 촬영된 적어도 하나의 제1 영상들이 포함된 리스트(753a)를 제공할 수 있다.

- [208] 한편, 본 발명에서는 웹 사이트(Website)를 통해 환자 계정을 관리하고, 자세 및 관절 동작 검사 서비스와 관련된 다양한 기능을 이용할 수 있는 사용자 환경을 제공할 수 있다.
- [209] 도 8a에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 자세 및 관절 동작 검사 서비스와 관련된 다양한 기능이 포함된 서비스 페이지(800)를 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다.
- [210] 제어부(130)는 서비스 페이지(800)의 일 영역 상에, 특정 의료진 계정(U1)에 등록된 환자(또는 환자 계정)를 관리할 수 있는 기능과 연계된 그래픽 객체(801)를 표시할 수 있다. 그리고, 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터, 환자 관리 기능과 연계된 그래픽 객체(801)가 선택되는 것에 근거하여, 서비스 페이지(800)의 일 영역 상에, 특정 의료진 계정(U1)에 등록된 적어도 하나의 환자들을 포함하는 리스트(810)를 제공할 수 있다.
- [211] 제어부(130)는 리스트(810)에 포함된 복수의 환자들 중 특정 환자(U3)에 대응되는 그래픽 객체(811)가 선택되는 것에 근거하여, 특정 환자(U3)의 환자 정보 및 촬영 기록을 서비스 페이지(800)의 일 영역 상에 제공할 수 있다. 예를 들어, 도 8b에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 서비스 페이지(800)에, 특정 환자(U3)의 환자 정보(830) 및 특정 환자(U3)의 촬영 기록(840)이 표시되도록 제어할 수 있다.
- [212] 서비스 페이지(800)의 일 영역에는, 특정 환자 계정(U3)의 환자 정보(830)를 수정할 수 있는 기능과 연계된 그래픽 객체(831)가 표시될 수 있다. 예를 들어, 특정 의료진(U1)은, 그래픽 객체(831)를 선택하여 특정 환자 계정(U3)의 환자 정보(830)를 수정할 수 있다.
- [213] 또한, 서비스 페이지(800)의 일 영역에는, 특정 환자(U3)의 자세 또는 관절 동작 분석 결과를 확인할 수 있는 기능과 연계된 그래픽 객체(841)가 표시될 수 있다.
- [214] 앞서 설명한 것과 같이, 제어부(130)는 복수의 영상들에 기반하여, 환자의 특정 자세 또는 특정 관절 동작을 분석할 수 있다.
- [215] 제어부(130)는 환자의 특정 자세 또는 특정 관절 동작에 대한 분석 결과를 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 도 9c에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터 그래픽 객체(841)가 선택되면, 특정 환자(U3)의 자세 또는 관절 동작 분석 결과(910)를 제공할 수 있다.
- [216] 나아가, 서비스 페이지(800)의 일 영역에는, 특정 환자(U3)의 촬영 기록(840)을 촬영 일시별로 확인할 수 있는 기능과 연계된 그래픽 객체(842)가 표시될 수 있다. 예를 들어, 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터 그래픽 객체(842)가 선택되면, 촬영 날짜 및 시간별로 특정 환자(U3)의 촬영 기록을 확인할 수 있는 리스트를 제공할 수 있다.
- [217] 한편, 본 발명에서는 서로 다른 시점(또는 날짜 또는 시간)에 촬영된 복수개의 자세 또는 관절 동작에 대한 분석 결과를 비교할 수 있는 기능을 제공할 수 있다.
- [218] 도 8c 및 8d에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터, 특정 환자(U3)의 촬영 기록(840)에 포함된 복수의 영상 중 제1 영상(843)이 선택되는 것

에 근거하여, 제1 영상(843)에 대한 정보를 포함하는 제1 영상 페이지(850)를 제공할 수 있다.

- [219] 제어부(130)는 특정 날짜 및 시간에 특정 환자(U3)가 촬영된 제1 영상(851)과, 제1 영상(851)과는 다른 날짜 및 시간에 특정 환자(U3)가 촬영된 영상을 비교할 수 있도록, 제1 영상 페이지(850)의 일 영역 상에, 다른 날짜 및 시간에 연계된 영상을 포함하는 리스트 출력 기능과 연계된 그래픽 객체(852a)를 제공할 수 있다.
- [220] 제어부(130)는 그래픽 객체(852a)가 선택되는 것에 근거하여, 제1 시점에 촬영된 제1 영상(851)과, 제1 시점과는 다른 제2 시점에 촬영된 영상을 비교할 수 있는 기능을 제공할 수 있다. 예를 들어, 도 8c 및 도 8d에 도시된 것과 같이, 리스트에 포함된 복수의 시점 중 제2 시점(ex: “2023년 10월 18일 16:16”)이 선택되었다고 가정하자. 제어부(130)는 제1 영상 페이지(850)의 일 영역에, 제1 시점에 촬영된 제1 영상(751)과 제2 시점에 촬영된 제2 영상(852)이 함께 표시되도록 제어할 수 있다.
- [221] 나아가, 제어부(130)는 특정 환자(U3)의 히스토리 정보를 이용하여, 특정 환자(U3)에 대한 촬영을 수행할 추천 촬영 항목 정보를 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 도 8e에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터 복수의 항목(1, 2, 3, 4) 중 적어도 하나의 항목을 선택받는 경우, 특정 환자(U3)의 히스토리 정보를 이용하여, 특정 환자(U3)의 촬영과 관련된 추천 촬영 항목 정보(870)를 제공할 수 있다. 이 경우, 추천 촬영 항목 정보(870)는, 다른 의료진이 특정 환자(U3)에 대한 촬영을 수행할 경우에도 제공됨으로써, 특정 환자(U3)가 복수의 촬영 항목(1, 2, 3, 4) 중 어느 촬영 항목을 주로 촬영했는지를 직관적으로 인식하고, 추천된 촬영 항목에 기반하여 특정 환자(U3)에 대한 촬영을 진행할 수 있다.
- [222] 한편, 본 발명에서는 영상에 포함된 환자의 관절 포인트를 수정할 수 있는 사용자 환경을 제공할 수 있다. 이때, 관절 포인트의 수정은, 제2 타입의 의료진 계정(U2)이 로그인된 단말에서 이루어지는 것으로 이해될 수 있다.
- [223] 제2 타입의 의료진 계정은, i) 제1 타입의 의료진 계정에 등록된 모든 환자의 촬영 기록에 접근할 수 있는 권한, ii) 환자의 관절 포인트를 수정할 수 있는 권한, iii) 환자의 자세 또는 관절 동작에 대한 분석 결과를 확인하고 공유할 수 있는 권한, iv) 환자에게 운동 프로그램을 독자적으로 처방할 수 있는 권한 중 적어도 하나가 부여된 의료진 계정으로 이해될 수 있다.
- [224] 도 9a에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 제1 영상 페이지(900)의 일 영역에, 특정 환자의 관절 포인트를 수정할 수 있는 기능과 연계된 그래픽 객체(901a)를 제공할 수 있다.
- [225] 그리고, 제어부(130)는 제2 타입의 의료진 계정(U2)의 단말로부터 그래픽 객체(911)가 선택되면, 관절 포인트 수정 기능이 활성화되도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 도 9b에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 안내 정보(ex: “관절 포인트를 드래그 앤 드롭으로 수정할 수 있어요.”, 901b)와 함께, 관절 포인트 수정 기능을 활

- 성화시킬 수 있다. 제2 타입의 의료진 계정(U2)은 안내 정보(901b)에 따라, 관절 포인트에 대응하는 영역 상에 오버랩된 그래픽 객체를 수정할 수 있다.
- [226] 나아가, 제어부(130)는 제2 타입의 의료진 계정(U2)의 단말에서 피사체(U3)의 관절 포인트가 수정되는 경우, 실시간으로 변경되는 관절 포인트의 위치가 반영 되도록 제어할 수 있다. 그리고, 저장 기능과 연계된 그래픽 객체(901c)가 선택되는 경우, 제2 타입의 의료진 계정(U2)에서 수정된 관절 포인트를, 특정 의료진 계정(U1)과 매칭하여 저장할 수 있다.
- [227] 더 나아가, 본 발명에서는 환자의 자세 또는 관절 동작 분석 결과에 기반하여 진단서를 제공할 수 있다. 예를 들어, 도 9c 및 도 9d에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 환자의 자세 또는 관절 동작 분석 결과(910)에 기반하여, 제2 타입의 의료진 계정(U2)으로부터 작성된 특정 환자(U3)에 대한 진단서(920)를 특정 환자 계정과 매칭하여 저장하고, 특정 환자(U3)의 단말 상에 제공할 수 있다.
- [228] 한편, 본 발명에서는 유료 플랜 구독에 따른 다양한 서비스가 제공될 수 있다. 예를 들어, 도 10에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 분석 결과 제공 서비스와 관련된 서비스 페이지(1010)를 제공할 수 있다.
- [229] 제어부(130)는 특정 의료진 계정(U1)이 로그인된 의료진 단말(10)로부터, 서비스 페이지(1010)의 분석 결과 제공 서비스와 관련된 결제 이벤트가 발생하면, 결제 이벤트가 발생된 것에 근거하여, 분석 결과 제공을 위해 일정 기간 동안 이루어진 촬영 프로세스 진행 이력을 이용하여 결제 금액을 특정할 수 있다.
- [230] 나아가, 제어부(130)는 의료진 단말(10)로부터 특정된 금액에 대한 결제 프로세스가 수행되도록, 일정 기간 동안 이루어진 촬영 프로세스 진행 이력에 대한 결제 대상 금액을 의료진 단말(10)에 제공할 수 있다. 일 예로서, 결제 프로세스에서 결제가 수행되는 결제 금액은, 제1 기간(ex: 1월)에 촬영한 건수를 합산하여, 제2 기간(ex: 2월)에 비용이 청구되도록 이루어질 수 있다.
- [231] 도 11a에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는 특정 의료진 계정(U1)으로 로그인된 의료진 단말(10) 상에, 환자의 운동과 관련된 처방 기능을 포함하는 운동 처방 페이지(1100)를 제공할 수 있다.
- [232] 제어부(130)는, 특정 의료진 계정(U1)에 매칭된 환자 계정 중 특정 환자 계정에 대한 처방이 이루어질 수 있도록, 환자 계정 각각의 운동 처방 페이지(1100)를, 의료진 단말(10) 상에 제공할 수 있다.
- [233] 예를 들어, 본 발명에서, 특정 의료진 계정(U1)에 제1 환자 계정(ex: “김우영” 환자 계정) 및 제2 환자 계정(ex: “김소희” 환자 계정)이 매칭되어 있다고 가정하자. 제어부(130)는, 의료진 단말(10)로부터 제1 환자 계정(ex: “김우영” 환자 계정)의 운동 처방 요청을 수신하는 것에 근거하여, 의료진 단말(10) 상에, 제1 환자 계정에 대응하는 운동 처방 페이지(1100)를 제공할 수 있다.
- [234] 제어부(130)는 운동 처방 페이지(1100)에, 운동 치료 제공 서비스에 등록된 복수의 운동 항목 중 적어도 일부에 대한 정보를 표시하거나, 운동 치료 제공 서비스에 등록된 적어도 하나의 운동 프로그램에 대한 정보를 표시할 수 있다.

- [235] 구체적으로, 제어부(130)는 운동 처방 페이지(1100) 상에, 특정 의료진 계정(U1)에 연계된 나만의 운동 프로그램, 특정 의료진 계정(U1)에 공유된 공유 운동 프로그램 및 운동 치료 제공 서비스에서 제공하는 추천 운동 프로그램 중 적어도 하나에 대한 정보를 표시할 수 있다.
- [236] 이 경우, 의료진 계정 마다에 연계된 나만의 운동 프로그램 및 공유 운동 프로그램에 서로 다른 것에 근거하여, 제어부(130)는, 의료진 계정 마다에 제공되는 운동 처방 페이지(1100) 상에, 서로 다른 나만의 운동 프로그램 또는 서로 다른 공유 운동 프로그램에 대한 정보를 표시할 수 있다.
- [237] 제어부(130)는 운동 처방 페이지(1100)에 표시된 운동 프로그램들 중 어느 하나가 선택되는 것에 근거하여, 의료진 단말(10)로부터 특정 의료진 계정(U1)의 선택 정보(또는 선택 이벤트)를 수신할 수 있다.
- [238] 예를 들어, 도 11a에 도시된 것과 같이, 운동 처방 페이지(1100) 상에, 특정 의료진 계정(U1)에 연계된 나만의 운동 프로그램에 대응되는 정보 및 아이콘(ex: “추가하기” 또는 “선택하기” 또는 “담기”),가 표시되어 있다고 가정하자. 제어부(130)는 운동 처방 페이지(1100) 상에서, 운동 프로그램에 대한 정보 또는 운동 프로그램에 대응되는 아이콘이 선택되는 것에 근거하여, 운동 프로그램에 대한 선택 정보를 수신할 수 있다.
- [239] 나아가, 제어부(130)는 선택된 운동 프로그램을 포함하는 처방 정보를 의료진 단말(10)로부터 수신하는 것에 근거하여, 선택된 운동 프로그램을 환자 계정에 할당할 수 있다.
- [240] 특정 환자(U3)는, 환자 계정으로 로그인된 환자 단말기(20)를 이용하여, 환자 계정에 할당된 운동 프로그램에 따른 운동 치료를 제공받을 수 있다.
- [241] 예를 들어 도 11b에 도시된 것과 같이, 제어부(130)는, 특정 환자(U3)가 영상을 보면서 운동 치료를 따라할 수 있도록, 환자 계정에 할당된 운동 프로그램에 대응되는 영상을, 환자 계정으로 로그인된 환자 단말(20) 상에 제공할 수 있다. 즉, 제어부(130)는, 환자 계정에 할당된 운동 프로그램 및 운동 프로그램에 포함된 운동 항목을 확인하고, 운동 항목에 대응되는 영상을, 환자 단말(20) 상에 제공할 수 있다.
- [242] 위에서 살펴본 것과 같이, 본 발명에 따른 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법 및 시스템은, 의료진 단말로부터 수신되는 정보에 근거하여, 촬영 대상 환자를 특정하고, 자세 또는 관절 동작과 관련된 복수의 촬영 토픽(topic)에 각각 대응되는 복수의 촬영 항목 중 상기 환자에 대하여 촬영을 수행할 적어도 하나의 촬영 항목을, 상기 의료진 단말로부터 선택받고, 상기 적어도 하나의 촬영 항목에 대한 선택에 근거하여, 상기 복수의 촬영 토픽 중, 상기 환자에 대하여 촬영을 수행해야 하는 적어도 하나의 촬영 토픽을 특정할 수 있다. 의료진은 환자의 자세 또는 관절 동작 분석을 위해 필요한 토픽을 선택하여, 환자 맞춤형 자세 분석을 수행할 수 있다.

- [243] 나아가 본 발명에 따른 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법 및 시스템은, 상기 환자를 피사체로 하여, 상기 특정된 촬영 토픽에 대응되는 특정 자세 또는 특정 관절 동작이 매칭된 복수의 촬영을 순차적으로 진행하는 촬영 프로세스를 상기 의료진 단말에 제공하고, 상기 촬영 프로세스를 통해, 상기 복수의 촬영에 따른 복수의 영상들을 획득할 수 있다. 이를 통해 본 발명에서는 의료진이 소지한 의료진 단말을 이용하여, 고가의 장비 없이도 근골격계 환자의 관절 동작을 인공지능으로 분석하는 분석 서비스를 제공할 수 있다.
- [244] 한편, 위에서 살펴본 본 발명은, 컴퓨터에서 하나 이상의 프로세스에 의하여 실행되며, 이러한 컴퓨터로 판독될 수 있는 매체(또는 기록 매체)에 저장 가능한 프로그램으로서 구현될 수 있다.
- [245] 나아가, 위에서 살펴본 본 발명은, 프로그램이 기록된 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드 또는 명령어로서 구현하는 것이 가능하다. 즉, 본 발명은 프로그램의 형태로 제공될 수 있다.
- [246] 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.
- [247] 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.
- [248] 나아가, 본 발명에서는 위에서 설명한 컴퓨터는 프로세서, 즉 CPU(Central Processing Unit, 중앙처리장치)가 탑재된 전자기기로서, 그 종류에 대하여 특별한 한정을 두지 않는다.
- [249] 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] 의료진 단말로부터 수신되는 정보에 근거하여, 촬영 대상 환자를 특정하는 단계;
 자세 또는 관절 동작과 관련된 복수의 촬영 토픽(topic)에 각각 대응되는 복수의 촬영 항목 중 상기 환자에 대하여 촬영을 수행할 적어도 하나의 촬영 항목을, 상기 의료진 단말로부터 선택받는 단계;
 상기 적어도 하나의 촬영 항목에 대한 선택에 근거하여, 상기 복수의 촬영 토픽 중, 상기 환자에 대하여 촬영을 수행해야 하는 적어도 하나의 촬영 토픽을 특정하는 단계;
 상기 환자를 피사체로 하여, 상기 특정된 촬영 토픽에 대응되는 특정 자세 또는 특정 관절 동작이 매칭된 복수의 촬영을 순차적으로 진행하는 촬영 프로세스를 상기 의료진 단말에 제공하는 단계;
 상기 촬영 프로세스를 통해, 상기 복수의 촬영에 따른 복수의 영상들을 획득하는 단계; 및
 상기 복수의 영상들을 서버에 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능 기반의 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 복수의 촬영 토픽 각각에는,
 상기 자세 또는 상기 관절 동작과 관련하여 촬영이 이루어져야 하는 복수의 서브 토픽 및 상기 복수의 서브 토픽의 촬영 순서가 매칭되어 존재하고,
 상기 촬영 프로세스는,
 상기 촬영 순서에 따라, 상기 복수의 서브 토픽 각각이 매칭된 상기 복수의 촬영을 순차적으로 진행하는 것을 특징으로 하는 인공지능 기반의 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 특정된 촬영 토픽에 제1 서브 토픽 및 상기 제1 서브 토픽과는 다른 제2 서브 토픽이 포함된 경우,
 상기 복수의 촬영은,
 상기 제1 서브 토픽이 매칭된 제1 촬영 및 상기 제2 서브 토픽이 매칭된 제2 촬영을 포함하고,
 상기 촬영 프로세스는,
 상기 의료진 단말에서, 상기 제1 촬영이 이루어지고 난 후 연속하여 상기 제2 촬영이 진행되도록, 상기 의료진 단말에 제공되는 것을 특징으로 하는 인공지능 기반의 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,

상기 의료진 단말에서 상기 제1 촬영이 진행되는 동안, 상기 의료진 단말의 디스플레이부에는,
 상기 제1 서브 토픽에 매칭된 제1 가이드 정보와, 상기 제1 서브 토픽 및 상기 제1 촬영 순서 중 적어도 하나를 안내하는 제1 안내 정보가 표시되며,
 상기 제1 촬영이 이루어지고 난 후 상기 제2 촬영이 진행되는 것에 연동하여, 상기 의료진 단말의 디스플레이부에는,
 상기 제2 서브 토픽에 매칭된 제2 가이드 정보와, 상기 제2 서브 토픽 및 상기 제2 촬영 순서 중 적어도 하나를 안내하는 제2 안내 정보가 표시되는 것을 특징으로 하는 인공지능 기반의 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법.

[청구항 5] 제2항에 있어서,
 상기 복수의 영상들은,
 상기 제1 촬영에서 획득된 제1 영상 및 상기 제2 촬영에서 획득된 제2 영상을 포함하고,
 상기 복수의 영상들 중 적어도 하나에 대한 재촬영 필요 여부를 판단하는 단계; 및
 판단 결과, 상기 적어도 하나의 영상에 대한 재촬영이 필요하다면, 재촬영이 필요한 영상에 대응되는 어느 하나의 상기 서브 토픽을 특정하는 단계; 및
 상기 특정된 서브 토픽이 매칭된 재촬영이 진행되도록, 재촬영 프로세스를 상기 의료진 단말에 제공하는 단계;를 더 포함하며,
 상기 복수의 영상들 중 상기 재촬영이 필요한 영상은, 상기 재촬영 프로세스를 통해 획득된 영상으로 업데이트되는 것을 특징으로 하는 인공지능 기반의 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법.

[청구항 6] 제2항에 있어서,
 복수의 촬영 토픽 중 제1 촬영 토픽 및 상기 제1 촬영 토픽과는 다른 제2 촬영 토픽이 특정된 경우,
 상기 촬영 프로세스는,
 상기 의료진 단말에서, 상기 제1 촬영 토픽에 대응되는 상기 복수의 촬영이 이루어지고 난 후 연속하여 상기 제2 촬영 토픽에 대응되는 상기 복수의 촬영이 진행되도록, 상기 의료진 단말에 제공되는 것을 특징으로 하는 인공지능 기반의 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
 상기 복수의 영상들에 기반하여, 상기 환자의 상기 특정 자세 또는 상기 특정 관절 동작을 분석하는 단계; 및
 상기 환자의 상기 특정 자세 또는 상기 특정 관절 동작에 대한 분석 결과를, 상기 의료진 단말에 제공하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능 기반의 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법.

- [청구항 8] 제7항에 있어서,
 상기 분석하는 단계에서는,
 인공 지능 자세 추정 모델을 이용하여, 상기 복수의 영상들로부터, 기 설정된 복수의 관절 포인트에 각각 대응되는 키포인트를 추출하고,
 인공 지능 동작 분석 모델을 통해, 상기 키포인트 간의 상대적인 위치 관계를 분석하고, 상기 위치 관계에 대한 분석에 기초하여, 상기 환자의 상기 특정 자세 또는 상기 특정 관절 동작을 분석하는 것을 특징으로 하는 인공지능 기반의 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,
 상기 의료진 단말에서, 상기 분석 결과 제공 서비스와 관련된 결제 이벤트가 발생하는 단계; 및
 상기 결제 이벤트가 발생에 근거하여, 상기 분석 결과 제공을 위해 일정 기간 동안 이루어진 상기 촬영 프로세스 진행 이력을 이용하여 결제 금액을 특정하는 단계; 및
 상기 금액에 대한 결제 프로세스를 수행하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능 기반의 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 방법.
- [청구항 10] 의료진 단말로부터 수신되는 정보에 근거하여, 촬영 대상 환자를 특정하고,
 자세 또는 관절 동작과 관련된 복수의 촬영 토픽(topic)에 각각 대응되는 복수의 촬영 항목 중 상기 환자에 대하여 촬영을 수행할 적어도 하나의 촬영 항목을, 상기 의료진 단말로부터 선택받는 제어부를 포함하고,
 상기 제어부는,
 상기 적어도 하나의 촬영 항목에 대한 선택에 근거하여, 상기 복수의 촬영 토픽 중, 상기 환자에 대하여 촬영을 수행해야 하는 적어도 하나의 촬영 토픽을 특정하고,
 상기 환자를 피사체로 하여, 상기 특정된 촬영 토픽에 대응되는 특정 자세 또는 특정 관절 동작이 매칭된 복수의 촬영을 순차적으로 진행하는 촬영 프로세스를 상기 의료진 단말에 제공하고,
 상기 촬영 프로세스를 통해, 상기 복수의 촬영에 따른 복수의 영상들을 획득하고,
 상기 복수의 영상들을 서버에 전송하는 것을 특징으로 하는 인공지능 기반의 자세 및 관절 동작 검사 서비스 제공 시스템.
- [청구항 11] 전자기기에서 하나 이상의 프로세스에 의하여 실행되며, 컴퓨터로 판독될 수 있는 기록매체에 저장된 프로그램으로서,
 상기 프로그램은,
 의료진 단말로부터 수신되는 정보에 근거하여, 촬영 대상 환자를 특정하는 단계;

자세 또는 관절 동작과 관련된 복수의 촬영 토픽(topic)에 각각 대응되는 복수의 촬영 항목 중 상기 환자에 대하여 촬영을 수행할 적어도 하나의 촬영 항목을, 상기 의료진 단말로부터 선택받는 단계;

상기 적어도 하나의 촬영 항목에 대한 선택에 근거하여, 상기 복수의 촬영 토픽 중, 상기 환자에 대하여 촬영을 수행해야 하는 적어도 하나의 촬영 토픽을 특정하는 단계;

상기 환자를 피사체로 하여, 상기 특정된 촬영 토픽에 대응되는 특정 자세 또는 특정 관절 동작이 매칭된 복수의 촬영을 순차적으로 진행하는 촬영 프로세스를 상기 의료진 단말에 제공하는 단계;

상기 촬영 프로세스를 통해, 상기 복수의 촬영에 따른 복수의 영상들을 획득하는 단계; 및

상기 복수의 영상들을 서버에 전송하는 단계를 수행하는 명령어들을 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터로 판독될 수 있는 기록매체에 저장된 프로그램.