



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년04월21일
(11) 등록번호 10-1729195
(24) 등록일자 2017년04월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 17/30 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 17/30047 (2013.01)
G06F 17/3005 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0024332
(22) 출원일자 2015년02월17일
심사청구일자 2015년12월01일
(65) 공개번호 10-2016-0044999
(43) 공개일자 2016년04월26일
(30) 우선권주장
1020140139569 2014년10월16일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
US20110301934 A1*
KR1020100138615 A*
JP2009065714 A
KR1020050058877 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
김도형
대전광역시 유성구 지족로 343, 반석마을아파트
206-604
김재홍
대전광역시 유성구 대덕대로541번길 68
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

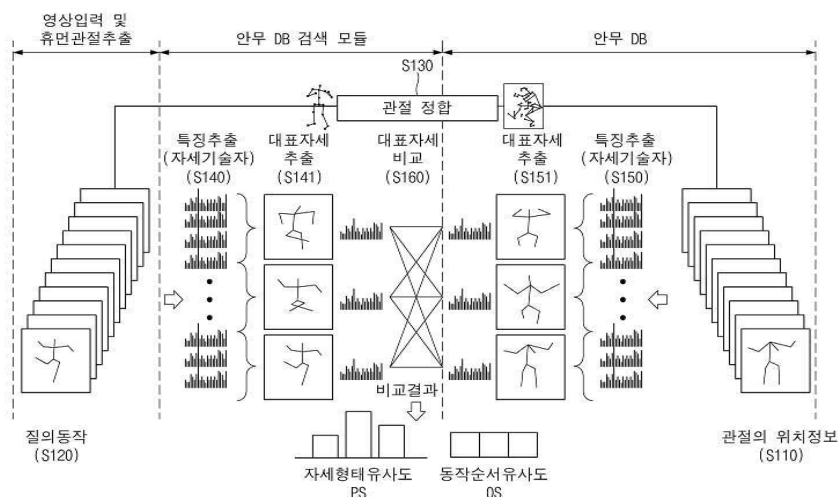
심사관 : 경연정

(54) 발명의 명칭 질의동작기반 안무 검색 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 곡제목, 안무가, 단위 동작 명칭 등 텍스트 기반 검색이 아닌 직관적인 안무 영상 입력 기반 검색을 제공하기 위하여, 카메라 앞에서 사용자가 직접 춤을 추고 이를 실시간으로 캡처한 안무 영상을 질의로 입력하여 안무 데이터베이스에 저장된 K-POP 등 안무 저작물들과 비교하여 유사도 순으로 정렬된 안무 저작물 리스트를 제공할 수 있는, 질의동작기반 안무 검색 시스템 및 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

박남식

대전광역시 유성구 어은로 57

장민수

대전광역시 서구 청사로 254

한문성

대전광역시 유성구 가정로 43, 삼성한울아파트
109-303

박천수

대전광역시 유성구 가정로 63, 럭키하나아파트
110-1003

신성웅

대전광역시 유성구 가정로 266, KIT아파트 11-405

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R2014040035

부처명 문화체육관광부

연구관리전문기관 한국콘텐츠진흥원

연구사업명 콘텐츠기술지원사업

연구과제명 생체역학적용 K-POP 댄스 안무 검색 및 자세 정확성 분석 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2014.06.01 ~ 2017.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

질의동작기반 검색 서비스 장치에서의 질의동작기반 검색 방법에 있어서,

복수의 콘텐츠들에 대한 영상 데이터와 검색 참조 정보를 데이터베이스에 저장하는 단계;

입력받는 질의 동작 영상을 분석하여 각 영상 프레임에서 질의자의 관절들에 대한 위치 정보를 추출하는 단계;

상기 질의자의 관절들에 대한 위치 정보로부터 추출된 자세 기술자들에 기초하여 구간별 질의자의 대표 자세 기술자를 추출하는 단계;

상기 검색 참조 정보를 참조하여 포인트 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 추출하는 단계; 및

상기 구간별 질의자의 대표 자세 기술자와 상기 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 비교하여 유사도를 산출하고, 상기 유사도가 가장 높은 모션영상을 포함하는 콘텐츠를 상기 데이터베이스로부터 추출하는 단계를 포함하고,

상기 검색 참조 정보는, 각 영상 프레임에서 안무가의 각 관절에 대한 위치 정보, 소정의 포인트 구간별 각 영상 프레임에서의 안무가 자세 기술자 및 포인트 구간별 대표 자세 기술자를 포함하는 것을 특징으로 하는 질의 동작기반 검색 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 질의 동작 영상은 삼차원 깊이 영상을 포함하고, 상기 관절들에 대한 위치 정보는 3차원 위치정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 질의동작기반 검색 방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 자세 기술자는, 관절들 간의 상대적인 각도 정보의 집합을 포함하는 것을 특징으로 하는 질의동작기반 검색 방법.

청구항 6

질의동작기반 검색 서비스 장치에서의 질의동작기반 검색 방법에 있어서,

복수의 콘텐츠들에 대한 영상 데이터와 검색 참조 정보를 데이터베이스에 저장하는 단계;

입력받는 질의 동작 영상을 분석하여 각 영상 프레임에서 질의자의 관절들에 대한 위치 정보를 추출하는 단계;

상기 질의자의 관절들에 대한 위치 정보로부터 추출된 자세 기술자들에 기초하여 구간별 질의자의 대표 자세 기술자를 추출하는 단계;

상기 검색 참조 정보를 참조하여 포인트 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 추출하는 단계; 및

상기 구간별 질의자의 대표 자세 기술자와 상기 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 비교하여 유사도를 산출하고, 상기 유사도가 가장 높은 모션영상을 포함하는 콘텐츠를 상기 데이터베이스로부터 추출하는 단계를 포함

하고,

상기 포인트 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 추출하는 단계에서,

관절 정합을 위하여, 상기 질의자의 관절들에 대한 위치 정보의 데이터량을 기준으로, 상기 데이터베이스에서 각 관절에 대응되는 관절들의 위치 정보를 추출한 후, 콘텐츠들에 대한 자세 기술자들을 추출하고 상기 포인트 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 추출하는 것을 특징으로 하는 질의동작기반 검색 방법.

청구항 7

질의동작기반 검색 서비스 장치에서의 질의동작기반 검색 방법에 있어서,

복수의 콘텐츠들에 대한 영상 데이터와 검색 참조 정보를 데이터베이스에 저장하는 단계;

입력받는 질의 동작 영상을 분석하여 각 영상 프레임에서 질의자의 관절들에 대한 위치 정보를 추출하는 단계;

상기 질의자의 관절들에 대한 위치 정보로부터 추출된 자세 기술자들에 기초하여 구간별 질의자의 대표 자세 기술자를 추출하는 단계;

상기 검색 참조 정보를 참조하여 포인트 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 추출하는 단계;

상기 구간별 질의자의 대표 자세 기술자와 상기 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 비교하여 유사도를 산출하고, 상기 유사도가 가장 높은 모션영상을 포함하는 콘텐츠를 상기 데이터베이스로부터 추출하는 단계; 및

상기 유사도에 따라 랭킹순서로 정렬된 콘텐츠 리스트를 디스플레이 장치에 표시하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 질의동작기반 검색 방법.

청구항 8

질의동작기반 검색 서비스 장치에서의 질의동작기반 검색 방법에 있어서,

복수의 콘텐츠들에 대한 영상 데이터와 검색 참조 정보를 데이터베이스에 저장하는 단계;

입력받는 질의 동작 영상을 분석하여 각 영상 프레임에서 질의자의 관절들에 대한 위치 정보를 추출하는 단계;

상기 질의자의 관절들에 대한 위치 정보로부터 추출된 자세 기술자들에 기초하여 구간별 질의자의 대표 자세 기술자를 추출하는 단계;

상기 검색 참조 정보를 참조하여 포인트 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 추출하는 단계; 및

상기 구간별 질의자의 대표 자세 기술자와 상기 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 비교하여 유사도를 산출하고, 상기 유사도가 가장 높은 모션영상을 포함하는 콘텐츠를 상기 데이터베이스로부터 추출하는 단계를 포함하고,

상기 유사도(S)는 자세에 대한 유사도(PS)와 자세 매칭 순서의 유사도(OS)를 기초로, 수학적식 $S = \alpha PS + (1 - \alpha) OS$ 에 의해 산출되고, α 는 미리 설정 가능한 가중치인 것을 특징으로 하는 질의동작기반 검색 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 자세에 대한 유사도(PS)는, 상기 구간별 질의자의 대표 자세 기술자 각각에 대한 상기 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자 중 가장 높은 유사도값을 합산한 값을 이용하여 산출되고,

상기 자세 매칭 순서의 유사도(OS)는, 상기 구간별 질의자의 대표 자세 기술자 각각에 대하여, 상기 가장 높은 유사도값으로 매칭된 상기 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자 중의 해당 대표 자세 기술자의 순서에 기초한 인덱스를 이용하여 산출되는 것을 특징으로 하는 질의동작기반 검색 방법.

청구항 10

복수의 콘텐츠들에 대한 영상 데이터와 검색 참조 정보를 저장하는 데이터베이스;

입력받는 질의 동작 영상을 분석하여 각 영상 프레임에서 질의자의 관절들에 대한 위치 정보를 추출하는 휴먼

관절 추출부;

상기 질의자의 관절들에 대한 위치 정보로부터 추출된 자세 기술자들에 기초하여 구간별 질의자의 대표 자세 기술자를 추출하고, 상기 검색 참조 정보를 참조하여 포인트 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 추출하는 동작 특징 추출부; 및

상기 구간별 질의자의 대표 자세 기술자와 상기 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 비교하여 유사도를 산출하고, 상기 유사도가 가장 높은 모션 영상을 포함하는 콘텐츠를 상기 데이터베이스로부터 추출하는 검색부를 포함하고,

상기 검색 참조 정보는, 각 영상 프레임에서 안무가의 각 관절에 대한 위치 정보, 소정의 포인트 구간별 각 영상 프레임에서의 안무가 자세 기술자 및 포인트 구간별 대표 자세 기술자를 포함하는 것을 특징으로 하는 질의 동작기반 검색 서비스 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 질의 동작 영상은 삼차원 깊이 영상을 포함하고, 상기 관절들에 대한 위치 정보는 3차원 위치정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 질의동작기반 검색 서비스 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 자세 기술자는, 관절들 간의 상대적인 각도 정보의 집합을 포함하는 것을 특징으로 하는 질의동작기반 검색 서비스 장치.

청구항 15

복수의 콘텐츠들에 대한 영상 데이터와 검색 참조 정보를 저장하는 데이터베이스;

입력받는 질의 동작 영상을 분석하여 각 영상 프레임에서 질의자의 관절들에 대한 위치 정보를 추출하는 휴먼 관절 추출부;

상기 질의자의 관절들에 대한 위치 정보로부터 추출된 자세 기술자들에 기초하여 구간별 질의자의 대표 자세 기술자를 추출하고, 상기 검색 참조 정보를 참조하여 포인트 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 추출하는 동작 특징 추출부; 및

상기 구간별 질의자의 대표 자세 기술자와 상기 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 비교하여 유사도를 산출하고, 상기 유사도가 가장 높은 모션 영상을 포함하는 콘텐츠를 상기 데이터베이스로부터 추출하는 검색부를 포함하고,

상기 동작 특징 추출부는, 관절 정합을 위하여, 상기 질의자의 관절들에 대한 위치 정보의 데이터량을 기준으로, 상기 데이터베이스에서 각 관절에 대응되는 관절들의 위치 정보를 추출한 후, 콘텐츠들에 대한 자세 기술자들을 추출하고 상기 포인트 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 추출하는 것을 특징으로 하는 질의동작기반 검색 서비스 장치.

청구항 16

복수의 콘텐츠들에 대한 영상 데이터와 검색 참조 정보를 저장하는 데이터베이스;

입력받는 질의 동작 영상을 분석하여 각 영상 프레임에서 질의자의 관절들에 대한 위치 정보를 추출하는 휴먼 관절 추출부;

상기 질의자의 관절들에 대한 위치 정보로부터 추출된 자세 기술자들에 기초하여 구간별 질의자의 대표 자세 기술자를 추출하고, 상기 검색 참조 정보를 참조하여 포인트 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 추출하는 동작 특징 추출부;

상기 구간별 질의자의 대표 자세 기술자와 상기 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 비교하여 유사도를 산출하고, 상기 유사도가 가장 높은 모션 영상을 포함하는 콘텐츠를 상기 데이터베이스로부터 추출하는 검색부; 및

상기 유사도에 따라 랭킹순서로 정렬된 콘텐츠 리스트를 디스플레이 장치에 표시하는 검색 결과 인터페이스를 포함하는 것을 특징으로 하는 질의동작기반 검색 서비스 장치.

청구항 17

복수의 콘텐츠들에 대한 영상 데이터와 검색 참조 정보를 저장하는 데이터베이스;

입력받는 질의 동작 영상을 분석하여 각 영상 프레임에서 질의자의 관절들에 대한 위치 정보를 추출하는 휴먼 관절 추출부;

상기 질의자의 관절들에 대한 위치 정보로부터 추출된 자세 기술자들에 기초하여 구간별 질의자의 대표 자세 기술자를 추출하고, 상기 검색 참조 정보를 참조하여 포인트 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 추출하는 동작 특징 추출부; 및

상기 구간별 질의자의 대표 자세 기술자와 상기 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 비교하여 유사도를 산출하고, 상기 유사도가 가장 높은 모션 영상을 포함하는 콘텐츠를 상기 데이터베이스로부터 추출하는 검색부를 포함하고,

상기 유사도(S)는 자세에 대한 유사도(PS)와 자세 매칭 순서의 유사도(OS)를 기초로, 수학적식 $S = \alpha PS + (1 - \alpha) OS$ 에 의해 산출되고, α 는 미리 설정 가능한 가중치인 것을 특징으로 하는 질의동작기반 검색 서비스 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 자세에 대한 유사도(PS)는, 상기 구간별 질의자의 대표 자세 기술자 각각에 대한 상기 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자 중 가장 높은 유사도값을 합산한 값을 이용하여 산출되고,

상기 자세 매칭 순서의 유사도(OS)는, 상기 구간별 질의자의 대표 자세 기술자 각각에 대하여, 상기 가장 높은 유사도값으로 매칭된 상기 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자 중의 해당 대표 자세 기술자의 순서에 기초한 인덱스를 이용하여 산출되는 것을 특징으로 하는 질의동작기반 검색 서비스 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 안무 검색 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 특히, 안무 영상 자체로 질의하여 안무 데이터베이스에서 해당 안무와 관련된 K-POP 등 저작물(콘텐츠)을 검색할 수 있는 질의동작기반 안무 검색 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 듣는 음악에서 보는 음악으로 바뀐 세계적 음악 트렌드에 따라 K-POP은 유튜브(Youtube) 등 온라인 동영상 서비스를 통해 아시아, 태평양 지역뿐 아니라 미국, 유럽까지 전 세계적으로 확산되고 있다. 이러한 K-POP의 전 세계적인 확산의 핵심 원동력은 K-POP 댄스이며, 유튜브 조회수 상위권 내의 K-POP 곡들은 모두 안무 영상이 포함된 댄스곡이다.

[0003] 전 세계적으로 K-POP 댄스를 활용하는 콘텐츠 서비스의 수요가 급증하고 있는 추세로써, 향후 폭발적인 시장 창출과 경제적 파급효과가 예상된다. K-POP의 전 세계적 확산은 온라인 동영상 서비스와 스마트폰으로 대표되는 IT 기술이 없었으면 불가능했을 현상이라는 분석이 지배적이며 앞으로 K-POP 현상을 지속적으로 확산 및 유지시키려면 새로운 IT 기술 동력의 창출이 필요하다.

[0004] 하지만, K-POP 댄스가 한류 3기의 핵심요소 중의 하나임에도 불구하고 관련 콘텐츠의 글로벌 시장 확산을 위한

IT 기반 관련 기술과 데이터를 확보하지 못하고 있을 뿐 아니라, K-POP 댄스 동작의 교습 확산을 위한 과학적이고 체계적인 연구가 부족한 실정이다. 현재 대부분의 K-POP 댄스 데이터는 단순 영상 데이터이기 때문에 다양한 서비스에 재활용하거나 2차 저작물의 재창출에 활용하기 어렵다.

[0005] K-POP 댄스 콘텐츠 관련 수익은 유튜브 동영상 공유 서비스에 뮤직비디오와 공연 영상을 공개하여 얻는 광고 수입 외에 대규모 산업적 부가가치 창출은 부족한 상황이다. 전 세계적으로 K-POP 댄스를 배우거나 따라하려는 수요는 폭발적이나, K-POP 댄스 교습과 확산을 위한 콘텐츠 제작과 대중화는 미진하다. 현재 안무 모션데이터의 유통과 활용을 위한 생태계 조성이 전무한 상황이기 때문에 업체가 K-POP 댄스 모션 데이터를 활용하려면 자체적으로 또는 전문 업체를 통해 직접 제작해야 하므로 비용이 크며, 안무 저작권 체계 정립 미비로 인해 안무 제작자와 법적 분쟁 소지가 다분하다.

[0006] 또한, K-POP의 세계적 흥행에 안무가 핵심적인 요소로 떠오르면서 안무저작권에 대한 여론이 환기되었으며, 안무 활용을 위한 저작권료 지급 사례를 통해 안무저작권에 대한 사회적 인식이 변화하고 있다. 2012년 국내 법원은 안무저작권을 인정한 첫 판결을 내림으로써 안무저작권 보호를 위한 법제화 마련의 근거를 제공하기도 하였다. 2015년 안무 저작권 보호를 위한 안무저작권협회 설립이 예상되며, 안무저작권 법제화는 안무 데이터의 보급 확산을 통한 2차 저작물 및 서비스 개발과 사업화를 가속화시킬 수 있는 K-POP 댄스 관련 기술과 데이터 생태계 구축의 계기가 될 것으로 예상된다.

[0007] 그러나, 종래의 안무 관련 검색 기술에서는 곡제목, 안무가 등 텍스트 기반 검색에 의존하여 검색하거나, 발레, 무용, 태권도 등과 같이 단위 동작 명칭이 존재하는 경우에는 단위 동작 명칭으로 검색 서비스를 제공하는 정도에 그치고 있으므로, 안무 관련 저작물을 다양하게 활용하기 위하여 안무 관련 검색 기술의 개선이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서, 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은, 곡제목, 안무가, 단위 동작 명칭 등 텍스트 기반 검색이 아닌 직관적인 안무 영상 입력 기반 검색을 제공하기 위하여, 카메라 앞에서 사용자가 직접 춤을 추고 이를 실시간으로 캡처한 안무 영상을 질의로 입력하여 안무 데이터베이스에 저장된 K-POP 등 안무 저작물들(콘텐츠)과 비교하여 유사도 순으로 정렬된 안무 저작물 리스트를 제공할 수 있는, 질의동작기반 안무 검색 시스템 및 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 먼저, 본 발명의 특징을 요약하면, 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일면에 따른 질의동작기반 검색 서비스 장치에서의 질의동작기반 검색 방법은, 복수의 (안무) 콘텐츠들에 대한 영상 데이터와 검색 참조 정보를 데이터베이스에 저장하는 단계; 입력받는 질의 동작 영상을 분석하여 각 영상 프레임에서 질의자의 관절들에 대한 위치 정보를 추출하는 단계; 상기 질의자의 관절들에 대한 위치 정보로부터 추출된 자세 기술자들에 기초하여 구간별 질의자의 대표 자세 기술자를 추출하는 단계; 상기 검색 참조 정보를 참조하여 포인트 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 추출하는 단계; 및 상기 구간별 질의자의 대표 자세 기술자와 상기 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 비교하여 유사도를 산출하고, 상기 유사도가 가장 높은 모션 영상을 포함하는 콘텐츠를 상기 데이터베이스로부터 추출하는 단계를 포함한다.

[0010] 상기 질의 동작 영상은 삼차원 깊이 영상을 포함하고, 상기 휴먼의 관절들에 대한 위치 정보는 3차원 위치정보를 포함한다.

[0011] 상기 검색 참조 정보는, 각 영상 프레임에서 안무가의 각 관절에 대한 위치 정보를 포함한다. 상기 검색 참조 정보는, 소정의 포인트 구간별 각 영상 프레임에서의 안무가 자세 기술자, 및 포인트 구간별 대표 자세 기술자를 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 자세 기술자는, 관절들 간의 상대적인 각도 정보의 집합을 포함한다.

[0013] 상기 포인트 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 추출하는 단계에서, 관절 정합을 위하여, 상기 질의자의 관절들에 대한 위치 정보의 데이터량을 기준으로, 상기 데이터베이스에서 각 관절에 대응되는 관절들의 위치 정보를 추출한 후, 콘텐츠들에 대한 자세 기술자들을 추출하고 상기 포인트 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를

추출할 수 있다.

- [0014] 상기 질의동작기반 검색 방법은, 상기 유사도에 따라 랭킹순서로 정렬된 콘텐츠 리스트를 디스플레이 장치에 표시하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 유사도(S)는 자세에 대한 유사도(PS)와 자세 매칭 순서의 유사도(OS)를 기초로, 수학적식 $S = \alpha PS + (1 - \alpha) OS$ 에 의해 산출되고, α 는 미리 설정 가능한 가중치이다.
- [0016] 상기 자세에 대한 유사도(PS)는, 상기 구간별 질의자의 대표 자세 기술자 각각에 대한 상기 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자 중 가장 높은 유사도값을 합산한 값을 이용하여 산출되고, 상기 자세 매칭 순서의 유사도(OS)는, 상기 구간별 질의자의 대표 자세 기술자 각각에 대하여, 상기 가장 높은 유사도값으로 매칭된 상기 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자 중의 해당 대표 자세 기술자의 순서에 기초한 인덱스를 이용하여 산출될 수 있다.
- [0017] 그리고, 본 발명의 다른 일면에 따른 질의동작기반 검색 서비스 장치는, 복수의 콘텐츠들에 대한 영상 데이터와 검색 참조 정보를 저장하는 데이터베이스; 입력받는 질의 동작 영상을 분석하여 각 영상 프레임에서 질의자의 관절들에 대한 위치 정보를 추출하는 휴먼 관절 추출부; 상기 질의자의 관절들에 대한 위치 정보로부터 추출된 자세 기술자들에 기초하여 구간별 질의자의 대표 자세 기술자를 추출하고, 상기 검색 참조 정보를 참조하여 포인트 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 추출하는 동작 특징 추출부; 및 상기 구간별 질의자의 대표 자세 기술자와 상기 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 비교하여 유사도를 산출하고, 상기 유사도가 가장 높은 모션 영상을 포함하는 콘텐츠를 상기 데이터베이스로부터 추출하는 검색부를 포함한다.
- [0018] 상기 질의 동작 영상은 삼차원 깊이 영상을 포함하고, 상기 휴먼의 관절들에 대한 위치 정보는 3차원 위치정보를 포함한다.
- [0019] 상기 검색 참조 정보는, 각 영상 프레임에서 안무가의 각 관절에 대한 위치 정보를 포함한다. 상기 검색 참조 정보는, 소정의 포인트 구간별 각 영상 프레임에서의 안무가 자세 기술자, 및 포인트 구간별 대표 자세 기술자를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 자세 기술자는, 관절들 간의 상대적인 각도 정보를 포함한다.
- [0021] 상기 동작 특징 추출부는, 관절 정합을 위하여, 상기 질의자의 관절들에 대한 위치 정보의 데이터량을 기준으로, 상기 데이터베이스에서 각 관절에 대응되는 관절들의 위치 정보를 추출한 후, 콘텐츠들에 대한 자세 기술자들을 추출하고 상기 포인트 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자를 추출할 수 있다.
- [0022] 상기 질의동작기반 검색 서비스 장치는, 상기 유사도에 따라 랭킹순서로 정렬된 콘텐츠 리스트를 디스플레이 장치에 표시하는 검색 결과 인터페이스를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 유사도(S)는 자세에 대한 유사도(PS)와 자세 매칭 순서의 유사도(OS)를 기초로, 수학적식 $S = \alpha PS + (1 - \alpha) OS$ 에 의해 산출되고, α 는 미리 설정 가능한 가중치이다.
- [0024] 상기 자세에 대한 유사도(PS)는, 상기 구간별 질의자의 대표 자세 기술자 각각에 대한 상기 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자 중 가장 높은 유사도값을 합산한 값을 이용하여 산출되고, 상기 자세 매칭 순서의 유사도(OS)는, 상기 구간별 질의자의 대표 자세 기술자 각각에 대하여, 상기 가장 높은 유사도값으로 매칭된 상기 구간별 콘텐츠들의 대표 자세 기술자 중의 해당 대표 자세 기술자의 순서에 기초한 인덱스를 이용하여 산출될 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명에 따른 질의동작기반 안무 검색 시스템 및 방법에 따르면, 사용자가 선택한 안무 영상이나 안무 구간 영상을 입력한 질의에 대하여 안무 데이터베이스에 저장된 K-POP 등 안무 저작물들과 비교하여 유사도 순으로 정렬된 안무 저작물 리스트를 제공함으로써, 곡제목, 안무가, 단위 동작 명칭 등 텍스트 기반 검색이 아닌 직관적인 안무 영상 입력 기반 검색 서비스를 제공할 수 있다.
- [0026] 이에 따라, 댄스 게임 장치 등에서 특정 안무를 직관적으로 검색하기 위한 검색 인터페이스로서 활용이 가능하며, 안무가 맞춤형 저작 지원 시스템에서 전문 안무가들이 댄스 안무를 창작할 때 활용할 수 있게 되고, 안무 저작권 검색 시스템에서 안무 저작권의 검색 및 관리에 효과적인 활용이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 질의동작기반 안무 검색 시스템의 개념도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 질의동작기반 검색 서비스 장치의 구체적인 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 질의동작기반 검색 서비스 장치의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 4는 일반적인 휴먼 관절들(skeleton joints)을 나타내는 참고도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 질의동작기반 검색 서비스 장치의 구현 방법의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 대해서 자세하게 설명한다. 이때, 각각의 도면에서 동일한 구성요소는 가능한 동일한 부호로 나타낸다. 또한, 이미 공지된 기능 및/또는 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 이하에 개시된 내용은, 다양한 실시 예에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분을 중점적으로 설명하며, 그 설명의 요지를 흐릴 수 있는 요소들에 대한 설명은 생략한다. 또한 도면의 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시될 수 있다. 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니며, 따라서 각각의 도면에 그려진 구성요소들의 상대적인 크기나 간격에 의해 여기에 기재되는 내용들이 제한되는 것은 아니다.
- [0029] 먼저, 본 발명에 따른 질의동작기반으로 안무 데이터베이스를 검색하여 유사한 안무 저작물들에 대한 디지털 멀티미디어 콘텐츠 데이터를 제공하는 안무 검색 시스템 및 방법에 대한 기술 중요성, 기술의 시장성 및 상용화 가능성 등을 살펴본다.
- [0030] <질의동작기반 검색 기술의 중요성>
- [0031] K-POP 댄스 관련 콘텐츠 산업의 육성과 발전을 위해서 K-POP 댄스 등 안무 관련 데이터(디지털 멀티미디어 콘텐츠 데이터) 확보와 이를 기반으로 한 IT 기술 개발은 필수적 사항이다. 고품질의 K-POP 댄스 등 안무 관련 모션 캡처 데이터베이스는 안무 콘텐츠 산업의 근간을 마련하는 생태 조성에 필수적인 요소로 조속한 확보가 요구된다. 또한, 효율적인 안무 검색 시스템은 K-POP 댄스 등 안무 저작 환경 조성과 안무저작권 데이터 생성, 등록, 및 활용 체계 구축을 통한 K-POP 댄스 등 안무 산업 생태계 구축에 필수적이다. 대용량 안무 DB(database) 검색 기술은 K-POP 댄스 등 안무 관련 저작권 관리와 관련 산업 선도를 위한 핵심 기술이다. 안무저작권의 법제화를 통해 K-POP 댄스 등 안무와 관련하여 발생할 수 있는 막대한 저작권의 관리와 관련 산업 선도를 위해 표준화된 안무 데이터의 기록, 등록 및 검색 기술은 필수적이다. 안무 데이터의 효율적인 참조, 안무 재활용, 저작권 침해 여부 판단과 방지를 위해서는 텍스트 기반의 안무 검색뿐 아니라 사용자의 동작을 질의 단서로 안무를 검색할 수 있는, 사용하기 쉬운 검색 기술이 필요하다. 본 발명의 동작기반 안무검색 기술은, 발레, 태권도 등과 같이 단위 동작 명칭만으로 동작을 검색하는 기존 방법과는 다르게 단위 동작의 명칭이 존재하지 않는 K-POP 댄스 등에 대한 안무 데이터베이스를 검색하기 위해 안무 동작 자체를 질의 동작으로 생성하고 이를 입력으로 안무 동작을 검색하는, 직관적인 기술로서 선행기술과 차별화되는 독창적인 기술이다. 복잡한 댄스 동작의 정교한 비교가 요구되는 안무 검색 기술은 기술 진입 장벽이 높은 고난이도의 기술이며 다양한 콘텐츠 분야에 활용될 수 있는 핵심 공통 기반 기술이다.
- [0032] <질의동작기반 검색 기술의 시장성>
- [0033] K-POP 시장은 해외진출 지속화 및 공연시장 성장에 따라 지속적인 매출 증가가 예상되며, 동작인식 시장은 2010년부터 연평균 25.6%의 높은 성장률 기록, 2015년 6.2억달러 시장규모를 형성할 것으로 예측된다. 또한, 댄스 게임 관련하여 'Dance central' 이 300만장 (1억 5000만 달러)의 DVD 판매기록을 달성하며, MS XBOX의 대표적인 게임으로 자리잡고 있으며, 본 발명은 핵심공통기반 기술로써 K-POP댄스, 게임, 동작인식 등 안무 저작물 관련 산업의 시장확대 및 신규 시장의 창출이 가능하리라 판단된다.
- [0034] <질의동작기반 검색 기술의 상용화 가능성>
- [0035] 향후 안무저작권의 법제화가 예상된다. 따라서, 지적재산권의 보호와 관련 산업 선도를 위해 표준화된 안무 데이터의 기록, 등록 및 검색 기술의 개발 및 상용화가 불가피하다고 판단되며, 안무 저작권 검색과 표절 심의, 안무 저작 환경 구축 등의 기술 분야에 신산업의 창출이 예상된다.

- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 질의동작기반 안무 검색 시스템의 개념도이다.
- [0037] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 질의동작기반 안무 검색 시스템은, 질의동작기반 검색 서비스 장치(100), 카메라(110), 안무 DB(120), 모션 캡처 전용 스튜디오(200) 및 디스플레이 장치(300)를 포함할 수 있다.
- [0038] 안무 DB(120)에는 K-POP 댄스 등 사람들의 안무 영상이 포함된 안무 관련 콘텐츠 데이터(디지털 멀티미디어 콘텐츠 데이터)가 저장 관리된다. 이와 같은 안무 관련 콘텐츠 데이터(또는 안무 콘텐츠)는 안무 영상 데이터와 그에 대응되는 곡명, 안무가, 가수 등 개요 정보 이외에도, 각 영상 프레임에서 마커 또는 센서 위치의 이동에 따른 각 관절(또는 바디 파트)에 대한 대응량의 위치 정보를 포함한다.
- [0039] 예를 들어, 안무 DB(120)에 저장된 안무 데이터는 스튜디오(200)에서 K-POP 댄스 등 사람들의 안무에 대하여 모션 캡처 장비를 이용하여 촬영된 안무 영상 데이터 이외에, 모션캡처를 위하여 안무하는 사람에게 마커 또는 센서를 부착하고 사람의 움직임에 따라 생성된 마커 또는 센서 위치의 이동 정보 등을 정밀 처리한 고품질의 모션 캡처 데이터를 기초로 획득한, 각 영상 프레임에서 마커 또는 센서 위치의 이동에 따른 각 관절(또는 바디 파트)에 대한 대응량의 위치 정보 등 검색 참조 정보를 포함한다. 이는 하기하는 바와 같이 포인트 구간별 자세 기술자(자세의 특징 정보) 및 대표 자세 정보 등의 추출에 기초가 된다.
- [0040] 안무를 검색하는 방법에 있어 종래와 같이 곡명, 안무가, 가수 등의 질의 텍스트 기반으로 검색을 할 수도 있지만, 본 발명의 안무 검색 시스템에서는 특히 질의동작을 기반으로 안무 DB(120)의 콘텐츠를 검색할 수 있다.
- [0041] 이를 위하여, 질의동작기반 검색 서비스 장치(100)는 카메라(110)로부터 질의동작 영상(데이터)를 입력받아 안무 DB(120)를 참조해 해당 동작과 매칭되거나 유사한 안무 콘텐츠를 검색하여 검색 결과를 LCD, LED 등 디스플레이 장치(300)에 표시할 수 있다. 여기서, 카메라(110)는 3D(3-dimension) 카메라인 것이 바람직하지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 경우에 따라서는 2D(2-dimension) 카메라를 이용할 수도 있다. 예를 들어, 마이크로소프트사의 키넥트, ASUS사의 XTion 등 저가형 3D 카메라가 이용될 수 있다.
- [0042] 예를 들어, 안무 DB(120)에 저장 관리되는 수백 ~ 수천의 대량 KPOP 댄스(예, 하나 당 3분~4분 재생 시간 분량) 등 안무 콘텐츠 중에서, 소정의 동작(또는 움직임, 모션)이 포함된 안무 콘텐츠를 검색 하고자 하는 경우에, 댄서 등 질의자 또는 사용자는 카메라(110) 앞에서 일정 시간 동안(예, 2~4초) 춤 동작 등 안무 동작을 행할 수 있다. 이에 따라 카메라(110)가 캡처(또는 촬영)한 해당 질의동작 영상을 입력받은 질의동작기반 검색 서비스 장치(100)는, 안무 DB(120)에서 해당 질의동작 영상 입력과 매칭되거나 유사한 동작(또는 움직임, 모션)이 포함된 안무 콘텐츠를 검색한다. 질의동작기반 검색 서비스 장치(100)는, 질의동작 영상 입력과 안무 DB(120) 내의 전체 안무 콘텐츠를 비교하여, 동작이 서로 매칭되거나 가장 유사한 동작이 포함된 안무 콘텐츠 검색 결과를 유사도 랭킹순서로 정렬하여 도 1과 같이 디스플레이 장치(300)에 표시되도록 제공할 수 있다.
- [0043] 질의동작기반 검색 서비스 장치(100)는 디스플레이 장치(300)에, 도 1과 같이, 유사도 랭킹순서로 정렬된 안무 콘텐츠 리스트 제공을 위한 인터페이싱 창(310) 이외에, 상기 리스트 중에 어느 하나를 선택하는 경우 해당 콘텐츠의 재생, 정지, 검색 등 검색결과 확인(사용자가 확인)을 위한 재생관련 도구를 제공하기 위한 인터페이싱 창(320), 및 상기 질의 동작 영상 입력 방식 이외에 질의 텍스트 입력 방식(텍스트 명령어에 의한 안무 콘텐츠 검색 방식), 질의 음성 입력 방식(음성 명령어에 의한 안무 콘텐츠 검색 방식) 등 다양한 안무 DB(120) 검색 방식 중 선택(사용자가 선택) 가능한 검색 방식 종류를 제공하기 위한 인터페이싱 창(330) 등을 통해 해당 검색 결과와 검색 제어를 위한 인터페이싱 정보 등을 제공할 수 있다.
- [0044] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 질의동작기반 검색 서비스 장치(100)의 구체적인 블록도이다.
- [0045] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 질의동작기반 검색 서비스 장치(100)는, 카메라(110)로부터 질의 명령어로서 질의 동작 영상을 입력받는 휴먼 관절 추출부(130), 동작 특징 추출부(141)와 검색부(142)를 포함하여 안무 DB(120)를 검색하는 검색 모듈(140), 및 검색 결과 인터페이스(150)를 포함할 수 있다. 경우에 따라, 카메라(110), 안무 DB(120), 디스플레이 장치(300), 모션 캡처 전용 스튜디오(200) 운영을 위한 장치 등이 질의 동작기반 검색 서비스 장치(100)에 포함되도록 구현될 수도 있다. 이와 같은 질의동작기반 검색 서비스 장치(100)의 구성 요소들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0046] 이하에서 질의동작기반 검색 서비스 장치(100)가 카메라(110)로부터 질의 명령어(질의 동작 영상)를 입력받아 안무 콘텐츠를 검색하는 것으로 예를 들어 설명하지만, 저장 수단으로부터 이미 획득된 정지영상(파일) 또는 동영상(파일)을 선택하여 질의 동작 영상으로 입력받아 안무 콘텐츠를 검색하는 것도 가능하다. 또한, 검색 결과

인터페이스(150)가 검색 방식 종류(330)를 제공하는 인터페이싱 창을 제공에 따라 사용자의 선택으로 질의 텍스트, 질의 음성 등이 질의 명령어로서 입력되면, 검색 모듈(140)은 해당 질의 명령어에 따라 안무 DB(120)를 검색하고, 검색 결과 인터페이스(150)는 해당 안무 콘텐츠 검색 결과를 처리하여 인터페이싱 창들(31, 320, 330) 형태로 디스플레이 장치(300)에 표시되도록 할 수 있다.

[0047] 카메라(110)로부터 질의자 또는 사용자의 질의 동작 영상(데이터)을 입력받으면, 휴먼 관절 추출부(130)는 질의 동작 영상을 분석하여 도 4와 같은 휴먼의 뼈대를 구성하는 관절들(예, 머리, 어깨, 손, 손목, 팔꿈치, 갈비뼈, 허프, 무릎, 발목, 발 등)을 검출하고, 검출된 관절들의 3D 위치(x, y, z) 정보를 추적한다. 여기서, 입력되는 질의 동작 영상은 3D 카메라를 이용하여 생성된, 거리(또는 깊이) 정보(z축 정보)를 포함하고 있는 삼차원 깊이 영상(depth image)(데이터)일 수 있다. 이때 3D 카메라를 이용하여 생성된, 이차원 RGB(Red, Green, Blue) 영상이 참조될 수도 있고, 참조되지 않을 수도 있다. 또한, 경우에 따라서는, 입력되는 질의 동작 영상이 2D 카메라를 이용하여 생성된, 이차원 영상인 경우에, 휴먼 관절 추출부(130)는 해당 영상으로부터 관절들의 2D 위치(x, y) 정보를 추적할 수도 있고, 소정의 알고리즘에 따라 z축 정보를 추정하여 관절들의 3D 위치(x, y, z) 정보를 추적할 수도 있다. 여기서, 휴먼 관절 추출부(130)는 영상으로부터 관절들을 검출하기 위하여 휴먼 관절 추출 엔진 등 다양한 영상 분석 알고리즘을 수행하는 수단들을 이용할 수 있다.

[0048] 검색 모듈(140)에서, 동작 특징 추출부(141)는 분석된 휴먼 관절들의 위치 정보에 대하여 해당 질의 동작 영상의 각 프레임에서의 질의자 또는 사용자 자세의 특징 정보를 추출하고 소정의 기준에 따라 구분된 구간별 대표 자세 정보를 추출할 수 있으며, 또한 안무 DB(120)의 관절들 위치 정보에 대하여도 각 영상 프레임에서의 안무가 자세 기술자(자세의 특징 정보)를 추출하고 소정의 기준에 따라 구분된 포인트 구간별 대표 자세 정보를 추출할 수 있다.

[0049] 검색 모듈(140)에서, 검색부(142)는 위와 같이 추출된 질의 동작 영상의 구간별 대표 자세 정보와 안무 DB(120) 안무 콘텐츠의 포인트 구간별 대표 자세 정보를 비교하여, 안무 DB(120)로부터 질의 동작과 가장 유사한 안무가 포함된 안무 콘텐츠를 추출한다. 예를 들어, 검색부(142)는 해당 질의 동작의 구간별 각 대표 자세 정보와 안무 DB(120)에 관리되는 포인트 구간별 각 대표 자세 정보의 유사도가 높게 나타나는 포인트 구간별 안무 콘텐츠를 추출할 수 있다.

[0050] 검색 결과 인터페이스(150)는 검색 모듈(140)에서 추출한 해당 안무 콘텐츠 검색 결과를 처리하여, 유사도 랭킹 순서로 정렬된 안무 콘텐츠 리스트 등이 인터페이싱 창들(31, 320, 330) 형태로 디스플레이 장치(300)에 표시되도록 할 수 있다.

[0051] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 질의동작기반 검색 서비스 장치(100)의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0052] 먼저, 위에서도 설명한 바와 같이, 안무 DB(120)에 저장된 안무 콘텐츠들은 안무가(댄서)의 각 관절(또는 바디 파트)에 부착된 수십 개의 마커 또는 센서를 부착하고 고가의 모션 캡처 전용 장비로 촬영하여 획득된 고품질의 모션캡처 데이터로서, 안무 영상 데이터 이외에, 각 영상 프레임에서 마커 또는 센서(예, 30~80개) 위치의 이동에 따른 각 관절(또는 바디 파트)에 대한 대용량의 위치 정보 등 검색 참조 정보를 포함한다(S110).

[0053] 반면에, 카메라(110)로부터 질의 동작 영상(데이터)을 입력받으면, 휴먼 관절 추출부(130)는 질의 동작 영상을 분석하여 각 영상 프레임에서 도 4와 같은 휴먼의 뼈대를 구성하는 관절들(예, 머리, 어깨, 손, 손목, 팔꿈치, 갈비뼈, 허프, 무릎, 발목, 발 등)을 검출하고, 각 영상 프레임에서 검출된 관절들의 위치 정보(예, 3차원 위치 정보)를 추적한다(S120).

[0054] 여기서, 안무 DB(120)에 저장된 안무 콘텐츠들에 대한 각 영상 프레임의 관절들 위치 정보는 많은 마커 또는 센서를 이용하여 획득되는 고품질 또는 고정밀 데이터이지만, 반면에 휴먼 관절 추출부(130)는 저가형 3D 카메라 등으로부터 입력받은 삼차원 깊이 영상(depth image) 등을 분석하여, 관절 수가 15~20 개 정도 밖에 되지 않는 관절들의 위치 정보를 추출한다.

[0055] 따라서, 검색 모듈(140)에서, 동작 특징 추출부(141)는 자세의 특징 정보를 추출하기 전에, 먼저, 정밀도 레벨이나 상대적 위치가 다른 두 관절들의 위치 정보에 대하여 관절 정합을 선택적으로 수행할 수도 있다(S130). 즉, 동작 특징 추출부(141)는 안무 DB(120)에 저장된 안무 콘텐츠들에 대한 관절들 위치 정보와 카메라(110)로부터 입력받은 질의 동작 영상으로부터 분석된 관절들의 위치 정보의 데이터량을 같은 수준으로 정합할 수 있다. 예를 들어, 카메라(110)로부터 입력받은 질의 동작 영상으로부터 분석된 관절들의 위치 정보의 데이터량을 기준으로, 각 관절(미리 정한 이름)에 대응되는 관절들 위치 정보를 안무 DB(120)에서 추출하고 나머지는 제거하여, 각각의 자세의 특징 정보를 추출할 수 있다.

- [0056] 즉, 검색 모듈(140)에서, 동작 특징 추출부(141)는 휴먼 관절 추출부(130)에서 분석된 휴먼 관절들의 위치 정보에 대하여 해당 질의 동작 영상의 각 프레임에서의 질의자 또는 사용자 자세의 특징 정보(자세 기술자)를 추출하고(S140), 소정의 기준(예, 시간, 자세 등)에 따라 구분된 구간별 대표 자세 정보(예, 오른손을 위로 뻗는 자세, 외쪽 다리를 구부린 자세 등 대표 자세의 특징 정보)를 추출할 수 있으며(S141), 또한 안무 DB(120)의 관절들 위치 정보에 대하여도 각 영상 프레임에서의 안무가 자세 기술자(자세의 특징 정보)를 추출하고(S150), 소정의 기준(예, 시간, 자세 등)에 따라 구분된 포인트 구간별 대표 자세 정보를 추출할 수 있다(S151). 예를 들어, KPOP 댄스곡 등 콘텐츠에는 보통 2~4개의 포인트 안무에 해당되는 구간(예, 유행 안무, 후렴구 안무 등)이 있으며, 이 포인트 안무가 검색 모듈(140)에서의 주요 검색 대상이 될 수 있다. 주요 검색 대상인 포인트 구간을 우선적으로 검색하지만, 설정에 따라 언제든지 포인트 구간 이외의 부분까지 검색 범위를 확장할 수 있다.
- [0057] 안무 DB(120)에 원본 안무 콘텐츠가 저장될 때, 소정의 기준에 따라 정해진 포인트 구간, 콘텐츠(뮤직비디오, 댄스 비디오, 교육용 율동 등 안무 비디오 등) 소정의 포인트 구간별 각 영상 프레임에서의 안무가 자세 기술자(자세의 특징 정보), 및 포인트 구간별 대표 자세 정보(대표 자세의 특징 정보) 등이 미리 추출되어 검색 참조 정보로서 더 저장될 수 있으며, 검색부(142)에서 이를 이용하게 할 수도 있다.
- [0058] 검색 모듈(140)에서, 안무 DB(120)의 관절들 위치 정보로부터 안무가 자세 기술자(자세의 특징 정보)를 추출하거나 안무 DB(120)에 저장된 자세 기술자(자세의 특징 정보)를 이용하는 경우에, 여기서, 자세 기술자는 관절들 간의 상대적인 각도 정보(예를 들어, 왼쪽 어깨와 왼쪽 팔꿈치가 이루는 각도 등)의 집합으로 이루어질 수 있다. 즉, 360도를 k 개의 각도 구간으로 나누고, 두 개의 관절이 이루는 각도는 k 개의 각도 구간 중에 하나로 정해질 수 있다. 관절들 간의 조합들에서의 각각의 각도 정보는 모두 k 개의 각도 구간 중에 하나로 정해지게 되어, 최종적으로 k 개의 구간별 해당 각도가 발생한 빈도 수를 나타내는 히스토그램이 생성되어 유사도 판단에 이용할 수 있다.
- [0059] 위에서 기술한 바와 같이, 특정 구간에 포함된 모든 프레임에 대하여 자세 기술자를 추출하는 특징 추출 과정이 완료되면(S140, S150), 이러한 특정 구간에 포함된 자세들 중에 그 안무 구간을 대표할 수 있는 대표 자세 정보를 추출하는 과정이 수행된다(S141, S151). 여기서, 대표 자세는 시간 순으로 추출된 자세 기술자들을 몇 개의 그룹으로 클러스터링하는 과정을 통해서 추출될 수 있다. 예를 들어, 계층적 방법, 최적분리 방법, 모델기반 방법, 신경망 방법 등 잘 알려진 클러스터링 기법을 활용하여 해당 특정 구간에 포함된 자세들을 복수의 그룹으로 분류하고 그룹들의 평균에 가장 근사한 자세를 대표 자세로 설정할 수 있다. 이와 같은 방법으로, 안무 콘텐츠 데이터를 복수개의 특정 포인트 구간으로 구분하고, 특정 포인트 구간의 안무는 추출된 대표 자세의 자세 기술자들로 표현될 수 있다. 이러한 대표 자세 기술자들은, 검색모듈(140)에서 저가형 카메라(110)로부터 입력받은 구간별 질의 동작에 대하여, 휴먼 관절 추출부(130)에서 분석된 안무의 자세 기술자들과 비교되기 위하여 원본 안무 영상 데이터와 함께 검색 참조 정보로서 안무 DB(120)에 저장 관리될 수 있다.
- [0060] 검색 모듈(140)에서, 검색부(142)는 위와 같이 추출된 질의 동작 영상의 구간별 대표 자세 정보(기술자)와 안무 DB(120) 안무 콘텐츠의 포인트 구간별 대표 자세 정보(기술자)를 비교하여, 안무 DB(120)로부터 질의 동작과 가장 유사한 안무 (또는 움직임, 모션) 영상 데이터가 포함된 안무 콘텐츠를 추출한다(S160). 즉, 각 안무 콘텐츠에 대하여 위와 같은 비교를 통하여, 검색부(142)는 해당 질의 동작의 구간별 각 대표 자세 정보(기술자)와 유사도가 높게 나타나는, 안무 DB(120)에 관리되는 포인트 구간별 각 대표 자세 정보(기술자)에 해당하는, 안무 콘텐츠를 유사도 랭킹순서로 추출할 수 있다.
- [0061] 예를 들어, 검색부(142)는 자세의 유사도(PS)와 그 매칭 순서의 유사도(OS)를 기초로 최종 판단 유사도 S를 [수학식1]과 같이 계산하여, 최종 판단 유사도 S의 순서로 추출한 해당 안무 콘텐츠 검색 결과가 검색 결과 인터페이스(150)를 통해 처리되어, 유사도 랭킹순서로 정렬된 안무 콘텐츠 리스트 등이 인터페이싱 창들(31, 320, 330) 형태로 디스플레이 장치(300)에 표시되도록 할 수 있다.
- [0062] [수학식1]
- [0063]
$$S = \alpha PS + (1 - \alpha) OS$$
- [0064] 여기서, α 는 가중치로서 일반적으로 디폴트 값으로 0.5이다. 다만, 자세의 유사도(PS)와 그 매칭 순서의 유사도(OS) 중 중요도에 따라 α 는 0.5 초과 또는 미만으로 설정될 수 있다. 자세 유사도(PS)에 가중치를 더 주려는 경우, 예를 들어, 안무 DB(120) 내의 특정한 콘텐츠(예, 뮤직비디오, 댄스 비디오, 교육용 율동 등 안무 비디오 등)를 검색하기 위한 목적이 아니라 질의 동작과 비슷한 안무들이 포함된 콘텐츠를 검색하는 경우라면, 질의 동작의 순서보다는 비슷한 자세의 빈도수가 유사도 판단의 우선 척도가 되므로 $\alpha > 0.5$ 로 설정하는 것이 바람직

하다. 또한, 자세 매칭 순서의 유사도(OS)에 가중치를 더 주려는 경우, 예를 들어, 안무 DB(120) 내의 특정한 콘텐츠(예, 뮤직비디오, 댄스 비디오, 교육용 율동 등 안무 비디오 등)을 검색하기 위한 목적인 경우에, 질의 동작의 순서가 유사도 판단의 우선 척도가 되므로 $\alpha < 0.5$ 로 설정하는 것이 바람직하다.

- [0065] 동작 특징 추출부(141)가 추출하는 질의 동작 영상에 대한 구간별 대표 자세 정보(기술자)는 n 개(자연수)일 수 있으며, 동작 특징 추출부(141)가 추출하는 안무 DB(120) 안무 콘텐츠의 포인트 구간별 대표 자세 정보(기술자)는 m 개(자연수)일 수 있다.
- [0066] 이때, 검색부(142)는 먼저, 질의 동작 영상의 대표 자세 정보(기술자) 1번에 대하여 m 개의 안무 DB(120) 안무 콘텐츠의 대표 자세 정보(기술자)와의 각각의 유사도값을 산출하고 그 중 가장 높은 유사도 값 PS1을 산출한다. 마찬가지로 방법으로 PS2부터 PS n 까지를 모두 산출하고 이들을 합산한 값 또는 평균값이 자세 유사도(PS)값이며, 이는 질의 동작의 안무와 안무 DB(120) 안무 콘텐츠의 안무 간에 얼마나 비슷한 자세를 포함하고 있는지 여부에 대한 척도가 된다.
- [0067] 또한, 검색부(142)는, 위와 같은 자세 유사도(PS) 산출 과정 동안, 질의 동작 영상의 대표 자세 정보(기술자) n 개가 각각 m 개의 안무 DB(120) 안무 콘텐츠의 대표 자세 정보(기술자) 중 몇번째 순서의 대표 자세 정보(기술자)와 가장 높은 유사도로 매칭되었는지에 대한 인덱스를 추출할 수 있다. 이와 같은 인덱스는 자세의 매칭 순서 유사도(OS) 산출의 기초가 될 수 있다. 예를 들어, 인덱스 값들의 규칙적인 증가 정도를 점수화하여 자세의 매칭 순서의 유사도(OS)를 산출할 수 있다.
- [0068] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 질의동작기반 안무 검색 시스템은, 저가형 3D 카메라 등 카메라(110)로부터 입력된 질의 동작에 대한 대표 자세 기술자들과 안무 DB(120) 내의 안무 콘텐츠 데이터의 특정 포인트 구간들에 대한 대표 자세 기술자들을 비교하여, 유사도 값 S 가 가장 큰 특정 구간을 포함하는 안무 콘텐츠를 최종적으로 매칭된 데이터로 출력할 수 있다.
- [0069] 위와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 질의동작기반 안무 검색 알고리즘에 따른 안무 검색을 실현하기 위한 위와 같은 안무 검색 시스템의 구성 요소들이나 그 기능 등은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 결합으로 구현될 수 있다. 더 나아가, 본 발명의 일 실시예에 따른 위와 같은 구성 요소들이나 그 기능 등은 하나 이상의 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 실행되는 경우 컴퓨터 또는 프로세서가 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터 또는 프로세서가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 프로세서가 읽을 수 있는 기록매체는 프로세서에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 프로세서가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 인터넷을 통한 전송 등과 같은 캐리어 웨이브의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 프로세서가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 프로세서가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- [0070] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 질의동작기반 검색 서비스 장치(100)의 구현 방법의 일례를 설명하기 위한 도면이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 질의동작기반 검색 서비스 장치(100)의 구성 요소들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 결합으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 질의동작기반 검색 서비스 장치(100)는 도 5와 같은 컴퓨팅 시스템(1000)으로 구현될 수 있다.
- [0071] 컴퓨팅 시스템(1000)은 버스(1200)를 통해 연결되는 적어도 하나의 프로세서(1100), 메모리(1300), 사용자 인터페이스 입력 장치(1400), 사용자 인터페이스 출력 장치(1500), 스토리지(1600), 및 네트워크 인터페이스(1700)를 포함할 수 있다. 프로세서(1100)는 중앙 처리 장치(CPU) 또는 메모리(1300) 및/또는 스토리지(1600)에 저장된 명령어들에 대한 처리를 실행하는 반도체 장치일 수 있다. 메모리(1300) 및 스토리지(1600)는 다양한 종류의 휘발성 또는 불휘발성 저장 매체를 포함할 수 있다. 예를 들어, 메모리(1300)는 ROM(Read Only Memory) 및 RAM(Random Access Memory)을 포함할 수 있다.
- [0072] 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계는 프로세서(1100)에 의해 실행되는 하드웨어, 소프트웨어 모듈, 또는 그 2 개의 결합으로 직접 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터, 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM과 같은 저장 매체(즉, 메모리(1300) 및/또는 스토리지(1600))에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서(1100)에 커플링되며, 그 프로세서(1100)는 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있다. 다른 방법으로, 저장 매체는 프로세서(1100)와 일체형일 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 주문형 집적회로(ASIC) 내에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말기 내에 상주할 수도 있다. 다른 방법

으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말기 내에 개별 컴포넌트로서 상주할 수도 있다.

[0073]

이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0074]

카메라(110)

안무 DB(120)

휴먼 관절 추출부(130)

검색 모듈(140)

동작 특징 추출부(141)

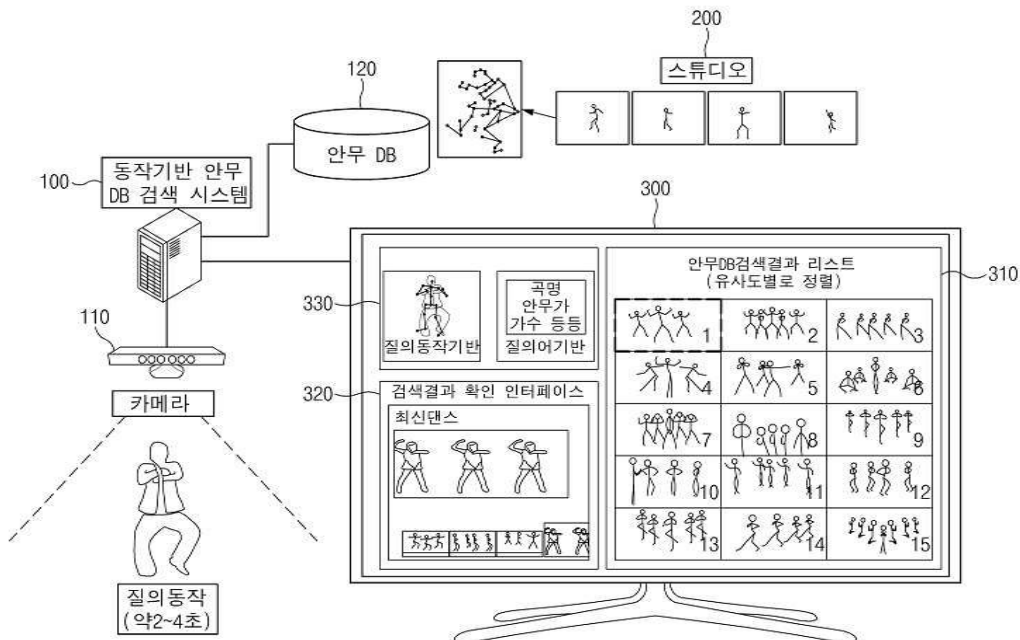
검색부(142)

검색 결과 인터페이스(150)

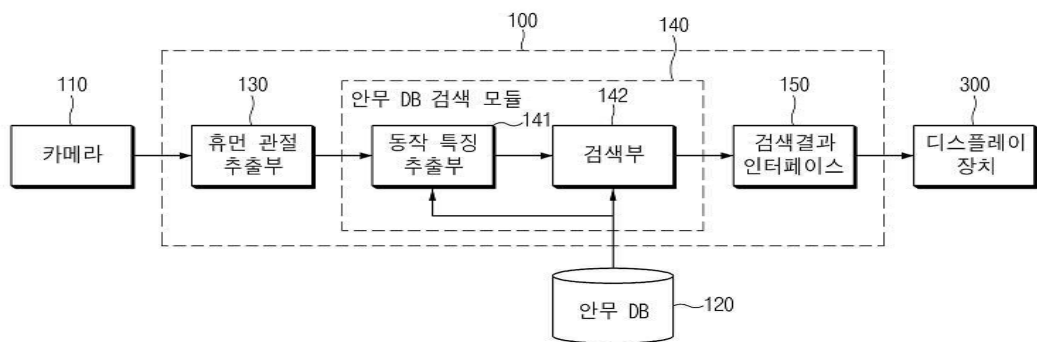
디스플레이 장치(300)

도면

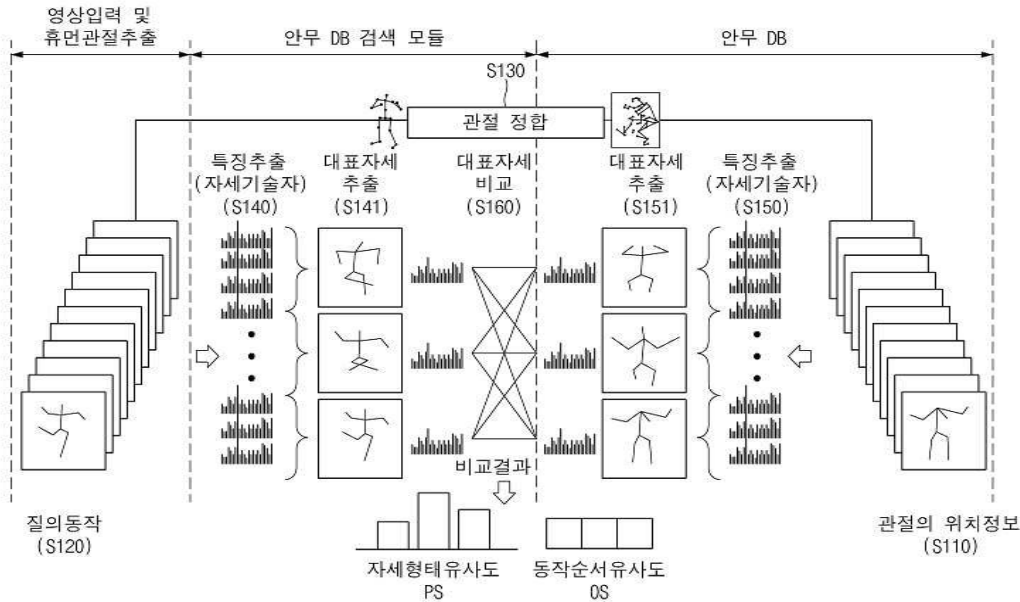
도면1



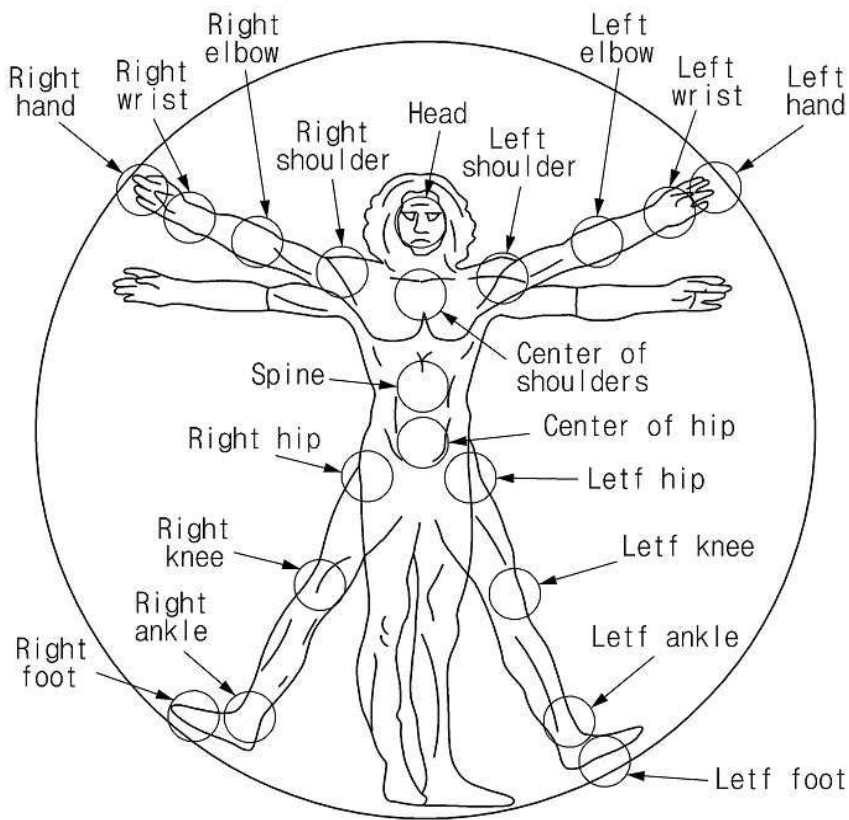
도면2



도면3



도면4



도면5

