



등록특허 10-2277929



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년07월14일

(11) 등록번호 10-2277929

(24) 등록일자 2021년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 5/20 (2006.01) *G06T 5/00* (2019.01)
G06T 7/11 (2017.01) *H04N 21/83* (2011.01)
(52) CPC특허분류
G06T 5/20 (2013.01)
G06K 9/00221 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0021508
(22) 출원일자 2020년02월21일
심사청구일자 2020년02월21일
(56) 선행기술조사문헌
JP2004062560 A*
KR100690295 B1*
KR1020140012474 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)
(72) 발명자
오홍선
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 한국기술교육대학교 공학2관 434호
손성빈
경상북도 구미시 봉곡서로 82 세양청마루아파트 102동 1005호
정준욱
대구광역시 달서구 달서대로 67 유천동포스코더샵 아파트 106동 1603호
(74) 대리인
이성원

전체 청구항 수 : 총 3 항

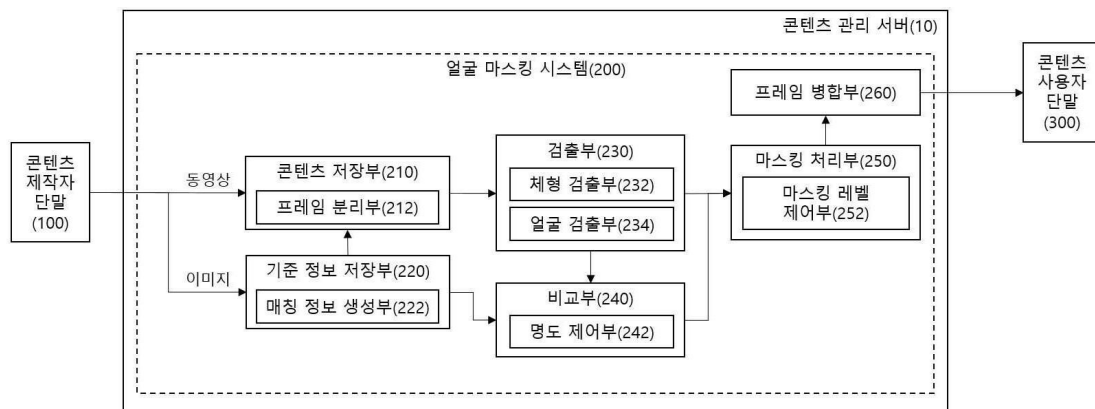
심사관 : 김광식

(54) 발명의 명칭 **얼굴 인식에 기반한 실시간 얼굴 마스크 시스템 및 이를 이용한 실시간 얼굴 마스크 방법**

(57) 요약

본 발명은 얼굴 인식에 기반한 실시간 얼굴 마스크 시스템 및 이를 이용한 실시간 얼굴 마스크 방법에 관한 것으로, 콘텐츠 제작자 단말로부터 동영상 콘텐츠를 전송받아 저장하는 콘텐츠 저장부; 상기 동영상 콘텐츠를 동영상 시퀀스에 따라 복수의 이미지 프레임으로 분리하는 프레임 분리부; 상기 콘텐츠 제작자 단말로부터 마스크 미처 (뒷면에 계속)

대표도



리 대상의 얼굴을 포함하는 복수의 이미지를 전송받아 저장하는 기준 정보 저장부; 상기 복수의 이미지로부터 상기 마스크 미처리 대상의 얼굴 특징을 포함하는 매칭 정보를 생성하는 매칭 정보 생성부; 상기 복수의 이미지 프레임 각각에서 얼굴 영역을 추출하는 얼굴 검출부; 상기 복수의 이미지 프레임 각각에서 추출된 상기 얼굴 영역과 상기 매칭 정보를 비교하여 마스크 처리 대상 영역을 선정하는 비교부; 및 상기 복수의 이미지 프레임 각각에서 상기 비교부에서 선정된 마스크 처리 대상 영역에 대해 마스크 처리를 수행하는 마스크 처리부를 포함하는 얼굴 인식에 기반한 실시간 얼굴 마스크 시스템을 제공한다.

(52) CPC특허분류

G06T 5/004 (2013.01)

G06T 7/11 (2017.01)

H04N 21/83 (2013.01)

G06T 2207/30201 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

콘텐츠 제작자 단말로부터 동영상 콘텐츠를 전송받아 저장하는 콘텐츠 저장부;

상기 동영상 콘텐츠를 동영상 시퀀스에 따라 복수의 이미지 프레임으로 분리하는 프레임 분리부;

상기 콘텐츠 제작자 단말로부터 마스크 미처리 대상의 얼굴을 포함하는 복수의 이미지를 전송받아 저장하는 기준 정보 저장부;

상기 복수의 이미지로부터 상기 마스크 미처리 대상의 얼굴 특징을 포함하는 매칭 정보를 생성하는 매칭 정보 생성부;

상기 복수의 이미지 프레임 각각에서 Template matching 방법을 통해 얼굴 영역을 추출하는 얼굴 검출부;

상기 복수의 이미지 프레임 각각에서 추출된 상기 얼굴 영역과 상기 매칭 정보를 비교하여 마스크 처리 대상 영역을 선정하는 비교부; 및

상기 복수의 이미지 프레임 각각에서 상기 비교부에서 선정된 마스크 처리 대상 영역에 대해 마스크 처리를 수행하는 마스크 처리부를 포함하고,

상기 매칭 정보 생성부는 상기 기준 정보 저장부에 저장된 상기 복수의 이미지로부터 마스크 미처리 대상에 대한 얼굴 및 체형에 대한 매칭 정보를 생성하는 역할을 수행하고, 상기 매칭 정보 생성부는 딥러닝 기술 기반의 DeepFace 또는 VGGFace(Visual Geometry Group Face)를 사용하여 매칭 정보를 생성하며, 상기 DeepFace는 사전에 학습된 3D 얼굴 기하 모델을 이용하여 랜드마크 추출 후에 어파인(affine) 변환에 의해 얼굴 정렬을 수행한 후 9개의 층으로 구성된 컨볼루션(convolution) 신경망을 Facebook이 내부적으로 수집한 대용량의 데이터를 이용하여 학습하여 매칭 정보를 생성하고, 상기 VGGFace는 인터넷 검색을 통해 직접 만든 대용량의 얼굴 인식을 위한 데이터셋인 VGG 얼굴 데이터셋을 공개하고, 이 데이터를 이용하여 15개의 컨볼루션 층으로 구성된 딥 네트워크 구조를 학습하여 매칭 정보를 생성하는 것을 특징으로 하는,

얼굴 인식에 기반한 실시간 얼굴 마스크 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

마스크 처리가 완료된 상기 복수의 이미지 프레임 각각을 동영상 시퀀스에 따라 병합하여 동영상 콘텐츠를 재생산하는 프레임 병합부;

상기 비교부에서 추출된 상기 얼굴 영역과 상기 매칭 정보를 비교하여 마스크 처리 대상 영역을 선정하기 이전에 상기 복수의 이미지 프레임 각각에 대한 명도를 조절하는 명도 제어부;

상기 복수의 이미지 프레임 각각에서 체형 영역을 추출하는 체형 검출부; 및

상기 마스크 처리 대상 영역에 대해 마스크 처리를 수행할 때, 마스크 처리 정도 및 마스크 처리 범위를 제어하는 마스크 레벨 제어부

를 더 포함하는 얼굴 인식에 기반한 실시간 얼굴 마스크 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 명도 제어부는 상기 복수의 이미지 프레임 각각의 명도를 동일한 레벨로 제어하는 얼굴 인식에 기반한 실시간 얼굴 마스크 시스템.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 이미지 또는 동영상 콘텐츠에 대한 영상 처리 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 개인 정보 보호를 위한 얼굴 인식에 기반한 실시간 얼굴 마스크 시스템 및 이를 이용한 실시간 얼굴 마스크 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근 공개된 통계정보에 따르면 2014년부터 2018년 9월까지 접수된 초상권 침해 관련 피해 신고건수는 39,151건에 달한다고 한다. 이는, 2014년 한해 5,017건이었던 초상권 침해 신고가 4년만에 약 3배 가까이 증가했다는 것으로 초상권 침해 문제가 급격히 심화되고 있음을 반증하는 것이라 할 수 있다.
- [0003] 하지만, 2017년부터 2018년 5월까지 초상권 침해 해결을 위한 심의에 오른 건수는 총 96건이었고, 해결된 경우는 49건으로 절반 수준에 그치고 있다. 즉, 초상권 침해에 관한 관심과 시정요구가 늘어나고 있지만, 실질적으로 해결이 되는 경우는 매우 드물다는 것을 공개된 통계로부터 명확히 알 수 있다.
- [0004] 한편, 최근 페이스북(facebook), 유튜브(youtube)와 같은 인터넷 라이브 방송의 인기가 급격히 증가함에 따라 라이브 방송을 직업으로 삼는 사람들이 급격히 증가하고 있는 실정이다. 하지만, 라이브 방송을 진행하는 과정에서 원치않는 수많은 사람들이 얼굴이 공개되어 초상권을 침해하는 일이 빈번히 발생할 뿐만 아니라, 범죄의 표적이 될 가능성이 크다는 문제점이 있다. 이는, 라이브 방송이 실시간으로 이루어지기 때문에 실시간 동영상 콘텐츠에서 선택적으로 얼굴을 추출하여 마스크 처리하는 기술이 마련되어 있지 않기 때문이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 상기한 문제점을 개선하기 위해 발명된 것으로, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 초상권 등의 개인 정보를 효과적으로 보호하기 위한 얼굴 인식에 기반한 실시간 얼굴 마스크 시스템 및 이를 이용한 실시간 얼굴 마스크 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0006] 본 발명의 기술적 과제는 이상에서 언급한 것들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 실시예에 따른 얼굴 인식에 기반한 실시간 얼굴 마스크 시스템은 콘텐츠 제작자 단말로부터 동영상 콘텐츠를 전송받아 저장하는 콘텐츠 저장부; 상기 동영상 콘텐츠를 동영상 시퀀스에 따라 복수의 이미지 프레임으로 분리하는 프레임 분리부; 상기 콘텐츠 제작자 단말로부터 마스크 미처리 대상의 얼굴을 포함하는 복수의 이미지를 전송받아 저장하는 기준 정보 저장부; 상기 복수의 이미지로부터 상기 마스크 미처리 대상의 얼굴 특

징을 포함하는 매칭 정보를 생성하는 매칭 정보 생성부; 상기 복수의 이미지 프레임 각각에서 얼굴 영역을 추출하는 얼굴 검출부; 상기 복수의 이미지 프레임 각각에서 추출된 상기 얼굴 영역과 상기 매칭 정보를 비교하여 마스크 처리 대상 영역을 선정하는 비교부; 및 상기 복수의 이미지 프레임 각각에서 상기 비교부에서 선정된 마스크 처리 대상 영역에 대해 마스크 처리를 수행하는 마스크 처리부를 포함할 수 있다.

[0008] 또한, 본 발명은 마스크 처리가 완료된 상기 복수의 이미지 프레임 각각을 동영상 시퀀스에 따라 병합하여 동영상 콘텐츠를 재생산하는 프레임 병합부; 상기 비교부에서 추출된 상기 얼굴 영역과 상기 매칭 정보를 비교하여 마스크 처리 대상 영역을 선정하기 이전에 상기 복수의 이미지 프레임 각각에 대한 명도를 조절하는 명도 제어부; 상기 복수의 이미지 프레임 각각에서 체형 영역을 추출하는 체형 검출부; 및 상기 마스크 처리 대상 영역에 대해 마스크 처리를 수행할 때, 마스크 처리 정도 및 마스크 처리 범위를 제어하는 마스크 레벨 제어부를 더 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명에 있어서, 상기 명도 제어부는 상기 복수의 이미지 프레임 각각의 명도를 동일한 레벨로 제어할 수 있다.

[0010] 본 발명의 실시예에 따른 실시간 얼굴 마스크 방법은 콘텐츠 제작자 단말로부터 동영상 콘텐츠 및 마스크 미처리 대상의 얼굴을 포함하는 복수의 이미지를 전송받아 각각 콘텐츠 저장부 및 기준 정보 저장부에 저장하는 단계; 상기 동영상 콘텐츠를 동영상 시퀀스에 따라 복수의 이미지 프레임으로 분리시키는 단계; 상기 복수의 이미지로부터 상기 마스크 미처리 대상의 얼굴 특징을 포함하는 매칭 정보를 생성하는 단계; 상기 복수의 이미지 프레임 각각에서 얼굴 영역을 추출하는 단계; 상기 복수의 이미지 프레임 각각에서 추출된 상기 얼굴 영역과 상기 매칭 정보를 비교하여 마스크 처리 대상 영역을 선정하는 단계; 및 선정된 상기 마스크 처리 대상 영역에 대해 마스크 처리를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명은 마스크 처리가 완료된 상기 복수의 이미지 프레임을 동영상 시퀀스에 따라 병합하여 동영상 콘텐츠를 재생산하는 단계; 및 재생산된 상기 동영상 콘텐츠를 콘텐츠 사용자 단말로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명은 상기 복수의 이미지 프레임 각각에서 추출된 상기 얼굴 영역과 상기 매칭 정보를 비교하여 마스크 처리 대상 영역을 선정하는 단계 이전에, 상기 복수의 이미지 프레임 각각이 동일한 레벨의 명도를 갖도록 조절하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명에 있어서, 상기 복수의 이미지 프레임 각각에서 얼굴 영역을 추출하는 단계는, 체형 검출부를 통해 상기 복수의 이미지 프레임 각각에서 체형 영역을 추출하는 단계; 및 얼굴 검출부를 통해 상기 복수의 이미지 프레임 각각에서 얼굴 영역을 추출하되, 상기 얼굴 영역 추출 범위를 상기 체형 영역으로 한정하여 진행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명에 있어서, 상기 콘텐츠 제작자 단말로부터 동영상 콘텐츠 및 마스크 미처리 대상의 얼굴을 포함하는 복수의 이미지를 전송받아 각각 콘텐츠 저장부 및 기준 정보 저장부에 저장하는 단계는, 상기 복수의 이미지를 전송받아 상기 기준 정보 저장부에 저장하고, 저장 완료 신호를 상기 콘텐츠 저장부로 전송하는 단계; 및 상기 콘텐츠 저장부는 상기 저장 완료 신호에 응답하여 상기 콘텐츠 제작자 단말로부터 상기 동영상 콘텐츠를 저장받아 저장하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0015] 상술한 과제 해결 수단을 바탕으로 하는 본 기술은 라이브 방송과 같은 동영상 콘텐츠를 사용자에게 실시간으로 제공하는 콘텐츠 관리 서버에 탑재되어 동영상 콘텐츠 내에서 얼굴 또는/및 체형이 노출되지 않아야 하는 사람에 대해 자동적으로 마스크 처리를 수행함으로써 초상권 등의 개인 정보를 보호할 수 있는 효과가 있다.

[0016] 또한, 본 기술은 명도 제어부를 구비함으로써 각각의 이미지 프레임의 밝기를 일정한 수준으로 유지한 상태에서 매칭 정보와 추출된 얼굴 영역을 비교하여 마스크 처리 대상의 선정 정확도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0017] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 얼굴 인식에 기반한 실시간 얼굴 마스크 시스템을 간략히 도시한 블록도이다.

는 본 발명의 실시예에 따른 얼굴 인식에 기반한 실시간 얼굴 마스크 시스템을 이용한 얼굴 마스크 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0020] 본 발명에 관한 설명은 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시예에 불과하므로, 본 발명의 권리범위는 본문에 설명된 실시예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 본 발명의 권리범위는 기술적 사상을 실현할 수 있는 균등물들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본 발명에서 제시된 목적 또는 효과는 특정 실시예가 이를 전부 포함하여야 한다거나 그러한 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 본 발명의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.
- [0021] 한편, 본 출원에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0022] "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0023] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 한편, 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0024] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0025] 각 단계들에 있어 식별부호(예를 들어, a, b, c 등)는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 단계들은 명기된 순서와 동일하게 일어날 수도 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.
- [0026] 본 발명은 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현될 수 있고, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한, 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- [0027] 첨부된 블록도의 각 블록과 흐름도의 각 단계의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수도 있다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 블록도의 각 블록 또는 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 또는 흐름도 각 단계에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 및 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 실행하

기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

- [0028] 또한, 각 블록 또는 각 단계는 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실시 예들에서는 블록들 또는 단계들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들 또는 단계들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들 또는 단계들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.
- [0029] 여기서 사용되는 모든 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미를 지니는 것으로 해석될 수 없다.
- [0030] 후술하는 본 발명의 실시예는 페이스북, 유튜브와 같은 라이브 방송에서 빈번하게 발생하는 초상권 침해를 원천적으로 방지하기 위한 것으로, 개인 정보 보호를 위한 얼굴 인식에 기반한 실시간 얼굴 마스크 시스템 및 이를 이용한 실시간 얼굴 마스크 방법을 제공하기 위한 것이다.
- [0031] 참고로, 현재 페이스북 및 유튜브는 유사 마스크 시스템에 해당하는 편집기능을 제공하고 있다. 그러나, 페이스북은 얼굴 인식을 이용해 사진에 있는 사람들을 자동으로 태그해주는 기능만을 제공할 뿐, 초상권 침해 방지를 위한 얼굴 마스크 처리는 제공하지 않는다. 그리고, 유튜브는 얼굴 인식을 이용해 동영상에 대한 마스크 처리를 제공하나, 콘텐츠 제작자가 수작업으로 마스크 처리 대상 및 마스크 처리 범위를 지정해주어야 하기 때문에 많은 시간 및 노동력이 소요된다는 문제점이 있다. 또한, 기 제작된 동영상 콘텐츠에 대해서는 수작업으로라도 마스크 처리가 가능하나, 라이브 방송은 마스크 처리가 불가능하다는 치명적인 문제점이 있다.
- [0032] 따라서, 후술하는 본 발명의 실시예는 실시간으로 촬영되는 동영상 즉, 라이브 방송 콘텐츠에 대해 기 설정된 얼굴을 제외한 나머지 얼굴을 실시간으로 마스크 처리할 수 있는 얼굴 인식에 기반한 실시간 얼굴 마스크 시스템 및 이를 이용한 실시간 얼굴 마스크 방법을 제공한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 얼굴 인식에 기반한 실시간 얼굴 마스크 시스템을 간략히 도시한 블록도이다.
- [0034] 도 1에 도시된 바와 같이, 얼굴 인식에 기반한 실시간 얼굴 마스크 시스템(200)은 콘텐츠 관리 서버(10)에 탑재될 수 있고, 콘텐츠 관리 서버(10)는 유무선 통신망을 통해 콘텐츠 제작자 단말(100)과 콘텐츠 사용자 단말(300) 사이를 연결할 수 있다. 얼굴 마스크 시스템(200)은 프레임 분리부(212)를 구비하는 콘텐츠 저장부(210), 매칭 정보 생성부(222)를 구비하는 기준 정보 저장부(220), 체형 검출부(232) 및 얼굴 검출부(234)를 구비하는 검출부(230), 명도 제어부(242)를 구비하는 비교부(240), 마스크 레벨 제어부(252)를 구비하는 마스크 처리부(250) 및 프레임 병합부(260)를 포함할 수 있다.
- [0035] 콘텐츠 저장부(210)는 콘텐츠 제작자 단말(100)로부터 동영상 콘텐츠 예컨대, 라이브 방송을 위한 동영상을 전송받아 저장하는 역할을 수행할 수 있다. 다시 말해, 콘텐츠 저장부(210)는 콘텐츠 제작자 단말(100)로부터 전송받은 동영상 콘텐츠에 대해 마스크 처리 여부를 판단하고, 마스크 처리가 필요할 경우 마스크 처리를 수행하는 동안 동영상 콘텐츠를 임시 저장하는 역할을 수행할 수 있다.
- [0036] 프레임 분리부(212)는 마스크 처리가 용이하도록 콘텐츠 저장부(210)에 저장된 동영상 콘텐츠를 복수의 이미지 프레임으로 분리하는 역할을 수행할 수 있다. 구체적으로, 프레임 분리부(212)는 콘텐츠 제작자 단말(100)로부터 전송받은 동영상 콘텐츠를 디코딩(decoding)하고, 동영상 시퀀스(video sequence)에 따라 각각의 이미지 프레임(image frame)으로 분리하는 역할을 수행할 수 있다. 여기서, 이미지 프레임으로 분리되는 정도 즉, 프레임 개수는 콘텐츠 제작자가 임의로 설정할 수 있다.
- [0037] 기준 정보 저장부(220)는 콘텐츠 제작자 단말(100)로부터 마스크 처리 대상이 아닌 사람의 얼굴 정보 또는/및 체형 정보 즉, 매칭 정보를 추출할 수 있는 복수의 이미지를 전송받아 저장하는 역할을 수행할 수 있다. 여기서, 매칭 정보는 동영상 콘텐츠에서 얼굴 또는/및 체형이 공개되어도 무방한 마스크 미처리 대상의 얼굴 및 체형에 관한 정보를 지칭하며, 콘텐츠 제작자에 의해 마스크 미처리 대상이 사전에 선정될 수 있다. 예를 들어, 매칭 정보는 콘텐츠 제작자 자신의 얼굴 또는/및 체형에 관한 정보일 수 있고, 체형 정보는 얼굴을 포함한 전반적인 사람의 형상을 지칭할 수 있다.
- [0038] 또한, 기준 정보 저장부(220)는 콘텐츠 제작자가 콘텐츠 관리 서버(10)에 동영상 콘텐츠를 업로드하기 이전에 콘텐츠 제작자 단말(100)에게 매칭 정보를 추출할 수 있는 복수의 이미지를 요청할 수 있고, 콘텐츠 제작자 단

말(100)로부터 요청된 복수의 이미지를 전송받아 저장할 수 있다. 콘텐츠 제작자는 기준 정보 저장부(220)에 매칭 정보를 추출할 수 있는 복수의 이미지가 등록된 이후에 동영상 콘텐츠를 콘텐츠 저장부(210)에 업로드할 수 있다. 일례로, 기준 정보 저장부(220)는 콘텐츠 제작자 단말(100)에게 매칭 정보를 생성하기 위한 적어도 5장 이상의 이미지를 요청할 수 있고, 매칭 정보를 생성하기 위한 적어도 5장 이상의 이미지는 마스크 미처리 대상인 사람의 얼굴 정면 이미지, 얼굴 좌측면 이미지, 얼굴 우측면 이미지, 사람의 전면 전체 이미지 및 사람의 후면 전체 이미지를 포함할 수 있다.

[0039] 매칭 정보 생성부(222)는 기준 정보 저장부(220)에 저장된 복수의 이미지로부터 마스크 미처리 대상에 대한 얼굴 또는/및 체형에 대한 정보 즉, 매칭 정보를 생성하는 역할을 수행할 수 있다. 매칭 정보 생성부(222)는 딥러닝 기술 기반의 DeepFace 또는 VGGFace(Visual Geometry Group Face)를 사용하여 매칭 정보를 생성할 수 있다. 참고로, DeepFace는 사전에 학습된 3D 얼굴 기하 모델을 이용하여 랜드마크 추출 후에 어파인(affine) 변환에 의해 얼굴 정렬을 수행한 후 9개의 층으로 구성된 컨볼루션(convolution) 신경망을 Facebook이 내부적으로 수집한 대용량의 데이터를 이용해 학습하여 매칭 정보를 생성할 수 있다. 그리고, VGGFace는 인터넷 검색을 통해 직접 만든 대용량의 얼굴 인식을 위한 데이터셋인 VGG 얼굴 데이터셋을 공개하고, 이 데이터를 이용하여 15개의 컨볼루션 층으로 구성된 딥 네트워크 구조를 학습하여 매칭 정보를 생성할 수 있다.

[0040] 검출부(230)는 각각의 이미지 프레임에서 마스크 처리 대상 및 마스크 미처리 대상의 얼굴 영역 및 체형 영역을 검출하는 역할을 수행할 수 있다. 즉, 검출부(230)는 각각의 이미지 프레임에서 사람의 얼굴 영역 및 체형 영역을 검출할 수 있다. 이를 위해, 검출부(230)는 체형 검출부(232) 및 얼굴 검출부(234)를 포함할 수 있다. 프레임 분리부(212)에서 생성된 각각의 이미지 프레임에서 사람의 얼굴 인식을 위해서는 얼굴 인식을 수행할 얼굴 영역을 검출하는 것이 필요하다. 이때, 라이브 방송의 특성을 고려하여 빠른 시간내에 필요로 하는 얼굴 영역을 검출하기 위해 경우에 따라 체형 영역을 먼저 검출하고, 검출된 체형 영역에서 얼굴 영역을 검출할 수 있다. 즉, 체형 검출부(232)에서는 프레임 분리부(212)에서 생성된 각각의 이미지 프레임에서 체형 영역을 검출하고, 얼굴 검출부(234)에서는 체형 검출부(232)에서 검출된 체형 영역 또는 이미지 프레임에서 얼굴을 검출할 수 있다. 이때, 체형 검출부(232) 및 얼굴 검출부(234)에서 특정 영역을 검출하는 방법으로는 Knowledge-based 방법, Feature invariant 방법, Template matching 방법, Appearance-based 방법 등 매우 다양한 방법이 적용될 수 있다. 아울러, 딥러닝을 통해 검출부(230)의 동작 효율을 향상시킬 수 있다.

[0041] 비교부(240)는 검출부(230)에서 추출된 얼굴 영역 또는/및 체형 영역과 매칭 정보 생성부(222)에서 생성된 마스크 미처리 대상에 대한 매칭 정보를 비교하여 각각이 이미지 프레임에서 마스크 처리 대상 또는 마스크 처리 영역을 선정하는 역할을 수행할 수 있다. 여기서, 마스크 처리 대상은 초상권 침해를 방지하기 위해 얼굴 또는/및 체형이 공개되면 안되는 대상자를 지칭할 수 있다. 다시 말해, 비교부(240)는 얼굴 검출부(234)를 통해 각각의 이미지 프레임에서 검출된 얼굴 영역과 매칭 정보 생성부(222)에서 생성된 매칭 정보를 비교하고, 추출된 얼굴 영역이 매칭 정보에 부합하는 것인지를 판단하여 마스크 처리 대상을 선정할 수 있다. 이때, 비교부(240)는 매칭 정보와 추출된 얼굴 영역의 동일성 여부를 판단하기 위해 추출된 얼굴 영역으로부터 얼굴 특징 추출, 분류 및 인식 과정을 수행할 수 있다. 얼굴 특징 추출, 분류 및 인식을 위해서는 Gabor filter, PCA(Principal Component Analysis), FDA(Fisher Discriminant Analysis), ICA(Independent Component Analysis), LBP(local Binary Feature), SVM(Support Vector machine) 등과 같은 다양한 특징 추출 및 인식 알고리즘이 적용될 수 있다. 아울러, 딥러닝을 통해 비교부(240)의 매칭율을 향상시킬 수 있다.

[0042] 명도 제어부(242)는 비교부(240)의 결과물 즉, 매칭 정보와 추출된 얼굴 영역의 매칭율을 향상시키는 역할을 수행할 수 있다. 구체적으로, 명도 제어부(242)는 각각의 이미지 프레임에서 배경이 너무 어둡거나, 또는 너무 밝아서 매칭율이 저하되는 것을 방지하는 역할을 수행할 수 있다. 이를 위해, 명도 제어부(242)는 각각의 이미지 프레임이 일정한 수준의 밝기를 갖도록 각 이미지 프레임의 명도를 조절할 수 있으며, 이를 통해 비교부(240)에서 결과물이 출력되는 시간을 단축시킴과 동시에 출력되는 결과물의 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0043] 마스크 처리부(250)는 비교부(240)에서 선정된 마스크 처리 대상의 얼굴에 대해 마스크 처리를 수행하는 역할을 수행할 수 있다. 즉, 각각의 이미지 프레임에서 얼굴이 공개되어도 무방한 마스크 미처리 대상을 제외한 사람들의 개인 정보 보호를 위해 적어도 얼굴 영역을 숨겨주는 역할을 수행할 수 있다. 마스크 처리는 모자이크 처리법을 사용할 수 있다.

[0044] 마스크 레벨 제어부(252)는 콘텐츠 제작자에 의해 미리 설정된 조건에 따라 마스크 처리 정도 및 마스크 처리 범위를 제어하는 역할을 수행할 수 있다. 여기서, 마스크 처리로 모자이크 처리법을 사용하는 경우 마스크 처리 정도는 모자이크 패턴의 밀도일 수 있다. 그리고, 마스크 처리 영역은 얼굴 영역 또는/및 체형 영역일 수 있다.

예컨대, 경우에 따라 마스킹 처리 대상의 얼굴을 포함하는 체형 영역 전체에 대해 마스킹 처리가 필요한 경우, 체형 검출부(232)에서 체형 영역에 관한 정보를 전송받아 마스킹 대상의 체형 영역 전체를 마스킹 할 수도 있다.

- [0045] 프레임 병합부(260)는 마스킹 처리가 완료된 각각의 이미지 프레임을 동영상 시퀀스에 따라 인코딩하여 동영상 콘텐츠를 생성하는 역할을 수행할 수 있고, 프레임 병합부(260)에서 재생산된 동영상 콘텐츠를 실시간으로 콘텐츠 사용자 단말(300)로 전송할 수 있다.
- [0046] 상술한 구성을 갖는 얼굴 인식에 기반한 실시간 얼굴 마스킹 시스템(200)은 라이브 방송과 같은 동영상 콘텐츠를 사용자에게 실시간으로 제공하는 콘텐츠 관리 서버(10)에 탑재되어 동영상 콘텐츠 내에서 얼굴 또는/및 체형이 노출되지 않아야 하는 사람에 대해 자동적으로 마스킹 처리를 수행함으로써 초상권 등의 개인 정보를 효과적으로 보호할 수 있다.
- [0047] 또한, 명도 제어부(242)를 구비함으로써 각각의 이미지 프레임의 밝기를 일정한 수준으로 유지한 상태에서 매칭 정보와 추출된 얼굴 영역을 비교하여 마스킹 처리 대상의 선정 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0048] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 얼굴 인식에 기반한 실시간 얼굴 마스킹 시스템을 이용한 얼굴 마스킹 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0049] 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 얼굴 마스킹 방법은 먼저, 콘텐츠 제작자 단말(100)로부터 매칭 정보를 생성하기 위한 복수의 이미지와 동영상 콘텐츠를 전송받아 각각 기준 정보 저장부(220) 및 콘텐츠 저장부(210)에 저장한다. 이때, 매칭 정보는 동영상 콘텐츠에서 얼굴 또는/및 체형이 공개되어도 무방한 마스킹 미처리 대상의 얼굴 및 체형에 관한 정보를 지칭할 수 있고, 매칭 정보를 생성하기 위한 복수의 이미지를 기준 정보 저장부(220)에 업로드한 이후에 동영상 콘텐츠를 콘텐츠 저장부(210)에 업로드할 수 있다. 이는, 콘텐츠 제작자가 동영상 콘텐츠를 생산하여 콘텐츠 사용자에게 제공하는 시점에서 시스템적으로 개인 정보 보호가 가능하도록 구현하기 위함이다. 예를 들어, 기준 정보 저장부(220)에 복수인 이미지가 업로드되어 저장되면, 기준 정보 저장부(220)는 저장 완료 신호를 생성하여 콘텐츠 저장부(210)에 전송할 수 있고, 콘텐츠 저장부(210)는 저장 완료 신호에 응답하여 콘텐츠 제작자 단말(100)로부터 동영상 콘텐츠를 전송받아 저장할 수 있다.
- [0050] 다음으로, 프레임 분리부(212)를 통해 콘텐츠 저장부(210)에 저장된 동영상 콘텐츠를 디코딩하고, 동영상 시퀀스에 따라 각각의 이미지 프레임으로 분리한다. 이때, 이미지 프레임으로 분리되는 정도 즉, 프레임 개수는 콘텐츠 제작자가 임의로 설정할 수 있다.
- [0051] 다음으로, 매칭 정보 생성부(222)를 통해 기준 정보 저장부(220)에 저장된 복수의 이미지로부터 마스킹 미처리 대상에 대한 얼굴 또는/및 체형에 대한 정보 즉, 매칭 정보를 생성한다. 매칭 정보 생성부(222)는 딥러닝 기반의 DeepFace 또는 VGGFace를 사용하여 매칭 정보를 생성할 수 있다.
- [0052] 다음으로, 검출부(230)의 얼굴 검출부(234)를 통해 분리된 각각의 이미지 프레임에서 얼굴 영역을 추출한다. 분리된 각각의 이미지 프레임에서 얼굴 영역의 추출은 Knowledge-based 방법, Feature invariant 방법, Template matching 방법 및 Appearance-based 방법으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 어느 한 방법 또는 둘 이상의 방법을 혼용하여 사용할 수 있다.
- [0053] 한편, 각각의 이미지 프레임에서 얼굴 영역의 추출 속도를 향상시키기 위해 체형 검출부(232)를 통해 체형 영역을 먼저 검출한 후, 체형 영역 내에서 얼굴 영역을 검출하는 방법을 사용할 수도 있다.
- [0054] 다음으로, 비교부(240)를 통해 추출된 얼굴 영역과 매칭 정보를 비교하여 각각의 이미지 프레임에서 마스킹 처리 대상 또는 마스킹 처리 영역을 선정한다. 매칭 정보와 추출된 얼굴 영역의 동일성 여부를 판단하기 위해 추출된 얼굴 영역으로부터 얼굴 특징 추출, 분류 및 인식 과정을 수행할 수 있고, 이를 위해 Gabor filter, PCA(Principal Component Analysis), FDA(Fisher Discriminant Analysis), ICA(Independent Component Analysis), LBP(local Binary Feature) 및 SVM(Support Vector machine)으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 어느 하나 또는 둘 이상의 특징 추출 및 인식 알고리즘이 적용될 수 있다. 이때, 추출된 얼굴 영역과 매칭 정보 사이의 매칭율을 향상시키기 위해 명도 제어부(242)를 통해 각각의 이미지 프레임이 일정한 수준의 밝기를 갖도록 명도를 제어한 후, 추출된 얼굴 영역과 매칭 정보를 비교하여 마스킹 처리 대상을 선정할 수 있다.
- [0055] 다음으로, 마스킹 처리부(250)를 통해 선정된 마스킹 처리 대상의 얼굴 영역에 대해 마스킹 처리를 수행한다. 마스킹 처리는 모자이크 처리법을 사용할 수 있다.
- [0056] 다음으로, 프레임 병합부(260)를 통해 마스킹 처리가 완료된 각각의 이미지 프레임을 병합하고, 인코딩하여 동

영상 콘텐츠를 재생산한다. 그 후, 재생산된 동영상 콘텐츠를 사용자 단말(300)로 전송한다. 따라서, 최초 동영상 콘텐츠가 콘텐츠 저장부(210)에 업로드되는 시점으로부터 재생산된 동영상 콘텐츠가 콘텐츠 사용자 단말(300)로 전송되는 시점까지 일정 시간이 지연될 수 있으나, 실시간으로 마스킹 처리를 통해 개인 정보 침해를 방지할 수 있는 동영상 콘텐츠를 사용자에게 제공할 수 있다.

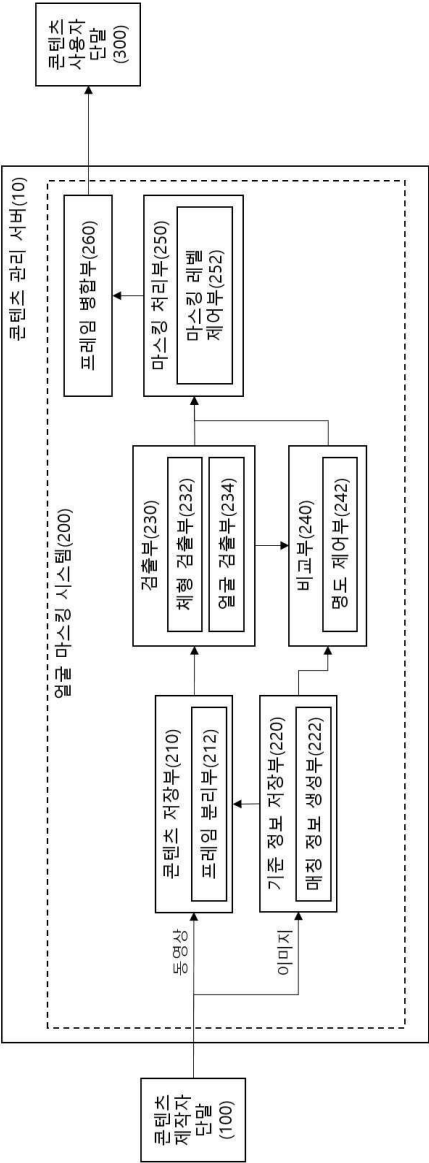
[0057] 이상 본 발명을 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 변형이 가능하다.

부호의 설명

[0059]	10 : 콘텐츠 관리 서버	100 : 콘텐츠 제작자 단말
	200 : 얼굴 마스킹 시스템	210 : 콘텐츠 저장부
	212 : 프레임 분리부	220 : 기준 정보 저장부
	222 : 매칭 정보 생성부	230 : 검출부
	232 : 체형 검출부	234 : 얼굴 검출부
	240 : 비교부	242 : 명도 제어부
	250 : 마스킹 처리부	252 : 마스킹 레벨 제어부
	260 : 프레임 병합부	300 : 콘텐츠 사용자 단말

도면

도면1



도면2

