



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년04월26일

(11) 등록번호 10-2390580

(24) 등록일자 2022년04월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06K 9/00 (2022.01) G06N 3/04 (2006.01)(52) CPC특허분류
G06V 40/161 (2022.01)
G06N 3/04 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-7018821

(22) 출원일자(국제) 2019년08월15일

심사청구일자 2020년06월29일

(85) 번역문제출일자 2020년06월29일

(65) 공개번호 10-2020-0096565

(43) 공개일자 2020년08월12일

(86) 국제출원번호 PCT/CN2019/100859

(87) 국제공개번호 WO 2020/155606

국제공개일자 2020년08월06일

(30) 우선권주장

201910107458.X 2019년02월02일 중국(CN)

(56) 선행기술조사문헌

CN107909059 A*

CN108875521 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

선전 센스타임 테크놀로지 컴퍼니 리미티드

중국 광둥, 선전 518000, 치안하이 선전-홍콩 모던 서비스 인더스트리 쿠파레이션 존, 찬완 로드, 넘버 1, 빌딩 에이, 룸 201

(72) 발명자

천, 쟡하오

중국 광둥 518000, 선전, 치안하이 선전-홍콩 모던 서비스 인더스트리 쿠파레이션 존, 찬완 로드, 넘버 1, 빌딩 에이, 룸 201

쑤, 징

중국 광둥 518000, 선전, 치안하이 선전-홍콩 모던 서비스 인더스트리 쿠파레이션 존, 찬완 로드, 넘버 1, 빌딩 에이, 룸 201

자오, 루이

중국 광둥 518000, 선전, 치안하이 선전-홍콩 모던 서비스 인더스트리 쿠파레이션 존, 찬완 로드, 넘버 1, 빌딩 에이, 룸 201

(74) 대리인

특허법인 수

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 이동영

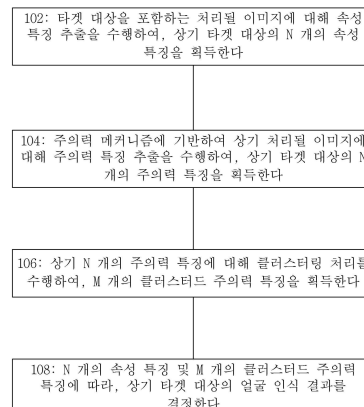
(54) 발명의 명칭 얼굴 인식 방법 및 장치, 전자 기기 및 저장 매체

(57) 요약

본 발명은 얼굴 인식 방법 및 장치, 전자 기기 및 저장 매체에 관한 것이다. 상기 얼굴 인식 방법은, 타겟 대상을 포함하는 처리될 이미지에 대해 속성 특징 추출을 수행하여, 상기 타겟 대상의 N 개의 속성 특징을 획득하는 단계 - N은 1보다 큰 정수임 - ; 주의력 메커니즘에 기반하여 상기 처리될 이미지에 대해 주의력 특징 추출을 수행하여, 상기 타겟 대상의 N 개의 주의력 특징을 획득하는 단계; 상기 N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하여, M 개의 클러스터드 주의력 특징을 획득하는 단계 - M은 양의 정수이고 $M < N$ 임 - ; 및 상기 N 개의 속성 특징 및 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라, 상기 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 결정하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

G06V 40/168 (2022.01)

G06V 40/172 (2022.01)

명세서

청구범위

청구항 1

얼굴 인식 방법으로서,

타겟 대상을 포함하는 처리될 이미지에 대해 속성 특징 추출을 수행하여, 상기 타겟 대상의 N 개의 속성 특징을 획득하는 단계 - N 은 1보다 큰 정수임 - ;

주의력 메커니즘에 기반하여 상기 처리될 이미지에 대해 주의력 특징 추출을 수행하여, 상기 타겟 대상의 N 개의 주의력 특징을 획득하는 단계 - 상기 주의력 특징은 추출되도록 지정된 특징이고 상기 주의력 특징은 속성 특징에 포함됨 - ;

상기 N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하여, M 개의 클러스터드 주의력 특징을 획득하는 단계 - M 은 양의 정수이고 $M < N$ 임 - ; 및

상기 N 개의 속성 특징 및 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라, 상기 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 얼굴 인식 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하여, M 개의 클러스터드 주의력 특징을 획득하는 단계는,

상기 N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하여, M 개의 클러스터 세트를 획득하는 단계 - 각 주의력 특징은 M 개의 클러스터 세트 중 하나의 클러스터 세트에 대응됨 - ; 및

각 클러스터 세트의 클러스터드 주의력 특징을 각각 결정하여, M 개의 클러스터드 주의력 특징을 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 얼굴 인식 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 얼굴 인식 방법은,

상기 N 개의 속성 특징과 상기 N 개의 주의력 특징을 각각 곱셈하여, 강화된 N 개의 속성 특징을 획득하는 단계를 더 포함하고,

상기 N 개의 속성 특징 및 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라, 상기 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 결정하는 단계는,

상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라 강화된 N 개의 속성 특징을 각각 수정하여, 상기 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 얼굴 인식 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 N 개의 속성 특징 및 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라, 상기 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 결정하는 단계는,

상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라 상기 N 개의 속성 특징을 각각 수정하여, 상기 얼굴 인식 결과를 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 얼굴 인식 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라 강화된 N 개의 속성 특징을 각각 수정하여, 상기 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 획득하는 단계는,

강화된 N 개의 속성 특징과 상기 N 개의 속성 특징 중 적어도 일 부분의 속성 특징에 대응되는 상기 클러스터드 주의력 특징을 각각 곱셈하여, 상기 얼굴 인식 결과를 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 얼굴 인식 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라 상기 N 개의 속성 특징을 각각 수정하여, 상기 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 획득하는 단계는,

상기 N 개의 속성 특징과 상기 N 개의 속성 특징 중 적어도 일 부분의 속성 특징에 대응되는 상기 클러스터드 주의력 특징을 각각 곱셈하여, 상기 얼굴 인식 결과를 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 얼굴 인식 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 얼굴 인식 방법은 신경 네트워크를 통해 구현되고, 상기 신경 네트워크는 다중 임무 컨볼루션 네트워크, 복수 개의 독립적인 주의력 네트워크 및 클러스터링 네트워크를 포함하며, 상기 다중 임무 컨볼루션 네트워크는 상기 처리될 이미지에 대해 속성 특징 추출을 수행하기 위한 것이며, 상기 복수 개의 독립적인 주의력 네트워크는 상기 처리될 이미지에 대해 주의력 특징 추출을 수행하기 위한 것이며, 상기 클러스터링 네트워크는 상기 N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하기 위한 것임을 특징으로 하는 얼굴 인식 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 얼굴 인식 방법은,

상기 신경 네트워크를 훈련시키는 과정 중, 상기 클러스터링 네트워크의 네트워크 손실에 따라, 복수 개의 독립적인 주의력 네트워크의 네트워크 파라미터를 조정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 얼굴 인식 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 클러스터링 처리는 스펙트럼 클러스터링을 포함하고, 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징은 각각 상기 M 개의 클러스터 세트의 클러스터 중심인 것을 특징으로 하는 얼굴 인식 방법.

청구항 10

얼굴 인식 장치로서,

타겟 대상을 포함하는 처리될 이미지에 대해 속성 특징 추출을 수행하여, 상기 타겟 대상의 N 개의 속성 특징을 획득하기 위한 속성 추출 모듈 - N은 1보다 큰 정수임 - ;

주의력 메커니즘에 기반하여 상기 처리될 이미지에 대해 주의력 특징 추출을 수행하여, 상기 타겟 대상의 N 개의 주의력 특징을 획득하기 위한 주의력 추출 모듈 - 상기 주의력 특징은 추출되도록 지정된 특징이고 상기 주의력 특징은 속성 특징에 포함됨 - ;

상기 N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하여, M 개의 클러스터드 주의력 특징을 획득하기 위한 클러스터링 모듈 - M은 양의 정수이고 $M < N$ 임 - ; 및

상기 N 개의 속성 특징 및 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라, 상기 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 결

정하기 위한 결과 결정 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 얼굴 인식 장치.

청구항 11

전자 기기로서,

프로세서; 및

프로세서가 실행 가능한 명령어를 저장하기 위한 메모리를 포함하고,

상기 프로세서는, 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 방법을 실행하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전자 기기.

청구항 12

컴퓨터 프로그램 명령이 저장되어 있는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 프로그램 명령어는 프로세서에 의해 실행될 경우 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 방법을 구현하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체.

청구항 13

컴퓨터 저장 매체에 저장 가능한 컴퓨터 프로그램 제품으로서,

상기 컴퓨터 프로그램 제품은 프로세서에 의해 실행된 후, 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 방법을 구현하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

발명의 설명

기술 분야

관련 출원의 상호 참조

[0001]

[0002] 본 출원은 출원 번호가 201910107458.X이고, 출원일이 2019년 2월 2일인 중국 특허 출원에 기반하여 제출한 것이며, 상기 중국 특허 출원의 우선권을 주장하는바, 상기 중국 특허 출원의 모든 내용은 본 출원에 인용된다.

[0003] 본 발명은 컴퓨터 기술분야에 관한 것이지만 컴퓨터 분야에 한정되지 않고, 특히 얼굴 인식 방법 및 장치, 전자 기기 및 저장 매체에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 얼굴 속성 예측은 널리 적용되며, 예를 들어, 이는 모니터링 보안 영역에서 매우 중요한 부분이다. 사람의 성별, 연령, 위험한 물건의 착용 여부 및 다른 속성을 효과적으로 예측하는 것은, 얼굴 속성 예측의 응용에 있어서 매우 중요한 역할을 한다. 정확한 속성 예측은 얼굴 인식의 정확성을 더 향상시킬 수 있으므로, 얼굴 인식이 다양한 응용 시나리오에 더욱 광범위하게 적용될 수 있도록 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 얼굴 인식 기술방안을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 측면에 따르면, 얼굴 인식 방법을 제공하고, 상기 방법은, 타겟 대상을 포함하는 처리될 이미지에 대해 속성 특징 추출을 수행하여, 상기 타겟 대상의 N 개의 속성 특징을 획득하는 단계 - N 은 1보다 큰 정수임 - ; 주의력 메커니즘에 기반하여 상기 처리될 이미지에 대해 주의력 특징 추출을 수행하여, 상기 타겟 대상의 N 개의 주의력 특징을 획득하는 단계; 상기 N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하여, M 개의 클러스터드 주의력 특징을 획득하는 단계 - M 은 양의 정수이고 $M < N$ 임 - ; 및 상기 N 개의 속성 특징 및 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라, 상기 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 결정하는 단계를 포함한다.

[0007] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하여, M 개의 클러스터드 주의력 특징을 획득하는 단계는, 상기 N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하여, M 개의 클러스터 세트들을 획득하는 단계 - 각 주의력 특징은 M 개의 클러스터 세트 중 하나의 클러스터 세트에 대응됨 - ; 및 각 클러스터 세트의 클러스터드 주의력 특징을 각각 결정하여, M 개의 클러스터드 주의력 특징을 획득하는 단계를 포함한다.

[0008] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 얼굴 인식 방법은, 상기 N 개의 속성 특징과 상기 N 개의 주의력 특징을 각각 곱셈하여, 강화된 N 개의 속성 특징을 획득하는 단계를 더 포함하고,

[0009] 여기서, 상기 N 개의 속성 특징 및 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라, 상기 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 결정하는 단계는, 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라 강화된 N 개의 속성 특징을 각각 수정하여, 상기 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 획득하는 단계를 포함한다.

[0010] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 N 개의 속성 특징 및 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라, 상기 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 결정하는 단계는, 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라 상기 N 개의 속성 특징을 각각 수정하여, 상기 얼굴 인식 결과를 획득하는 단계를 포함한다.

[0011] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라 강화된 N 개의 속성 특징을 각각 수정하여, 상기 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 획득하는 단계는, 강화된 N 개의 속성 특징과 상기 N 개의 속성 특징의 적어도 일 부분의 속성 특징에 대응되는 상기 클러스터드 주의력 특징을 각각 곱셈하여, 상기 얼굴 인식 결과를 획득하는 단계를 포함한다.

[0012] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라 상기 N 개의 속성 특징을 각각 수정하여, 상기 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 획득하는 단계는, 상기 N 개의 속성 특징과 상기 N 개의 속성 특징의 적어도 일 부분의 상기 속성 특징에 대응되는 상기 클러스터드 주의력 특징을 각각 곱셈하여, 상기 얼굴 인식 결과를 획득하는 단계를 포함한다.

[0013] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 얼굴 인식 방법은 신경 네트워크를 통해 구현되고, 상기 신경 네트워크는 다중 작업 컨볼루션 네트워크, 복수 개의 독립적인 주의력 네트워크 및 클러스터링 네트워크를 포함하며, 상기 다중 작업 컨볼루션 네트워크는 상기 처리될 이미지에 대해 속성 특징 추출을 수행하기 위한 것이며, 상기 복수

개의 독립적인 주의력 네트워크는 상기 처리될 이미지에 대해 주의력 특징 추출을 수행하기 위한 것이며, 상기 클러스터링 네트워크는 상기 N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하기 위한 것이다.

- [0014] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 얼굴 인식 방법은, 상기 신경 네트워크를 훈련시키는 과정 중, 상기 클러스터링 네트워크의 네트워크 손실에 따라, 복수 개의 독립적인 주의력 네트워크의 네트워크 파라미터를 조정하는 단계를 더 포함한다.
- [0015] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 클러스터링 처리는 스펙트럼 클러스터링을 포함하고, 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징은 각각 상기 M 개의 클러스터 세트의 클러스터 중심이다.
- [0016] 본 발명의 다른 일 측면에 따르면, 얼굴 인식 장치를 제공하고, 상기 장치는, 타겟 대상을 포함하는 처리될 이미지에 대해 속성 특징 추출을 수행하여, 상기 타겟 대상의 N 개의 속성 특징을 획득하기 위한 속성 추출 모듈 - N 은 1보다 큰 정수임 - ; 주의력 메커니즘에 기반하여 상기 처리될 이미지에 대해 주의력 특징 추출을 수행하여, 상기 타겟 대상의 N 개의 주의력 특징을 획득하기 위한 주의력 추출 모듈; 상기 N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하여, M 개의 클러스터드 주의력 특징을 획득하기 위한 클러스터링 모듈 - M 은 양의 정수이고 $M < N$ 임 - ; 및 상기 N 개의 속성 특징 및 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라, 상기 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 결정하기 위한 결과 결정 모듈을 포함한다.
- [0017] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 클러스터링 모듈은, 상기 N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하여, M 개의 클러스터 세트를 획득하기 위한 클러스터링 서브 모듈 - 각 주의력 특징은 M 개의 클러스터 세트 중 하나의 클러스터 세트에 대응됨 - ; 및 각 클러스터 세트의 클러스터드 주의력 특징을 각각 결정하여, M 개의 클러스터드 주의력 특징을 획득하기 위한 특징 결정 서브 모듈을 포함한다.
- [0018] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 얼굴 인식 장치는, 상기 N 개의 속성 특징과 상기 N 개의 주의력 특징을 각각 곱셈하여, 강화된 N 개의 속성 특징을 획득하기 위한 속성 강화 모듈을 더 포함하고, 여기서, 상기 결과 결정 모듈은,
- [0019] 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라 강화된 N 개의 속성 특징을 각각 수정하여, 상기 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 획득하기 위한 제1 수정 서브 모듈을 포함한다.
- [0020] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 결과 결정 모듈은, 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라 상기 N 개의 속성 특징을 각각 수정하여, 상기 얼굴 인식 결과를 획득하기 위한 제2 수정 서브 모듈을 포함한다.
- [0021] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 제1 수정 서브 모듈은, 강화된 N 개의 속성 특징과 상기 N 개의 속성 특징의 적어도 일 부분의 속성 특징에 대응되는 상기 클러스터드 주의력 특징을 각각 곱셈하여, 상기 얼굴 인식 결과를 획득하기 위한 제1 곱셈 서브 모듈을 포함한다.
- [0022] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 제2 수정 서브 모듈은, 상기 N 개의 속성 특징과 N 개의 속성 특징의 적어도 일 부분의 속성 특징에 대응되는 상기 클러스터드 주의력 특징을 각각 곱셈하여, 상기 얼굴 인식 결과를 획득하기 위한 제2 곱셈 서브 모듈을 포함한다.
- [0023] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 얼굴 인식 장치는 신경 네트워크를 통해 구현되고, 상기 신경 네트워크는 다중 작업 컨볼루션 네트워크, 복수 개의 독립적인 주의력 네트워크 및 클러스터링 네트워크를 포함하며, 상기 다중 작업 컨볼루션 네트워크는 상기 처리될 이미지에 대해 속성 특징 추출을 수행하기 위한 것이며, 상기 복수 개의 독립적인 주의력 네트워크는 상기 처리될 이미지에 대해 주의력 특징 추출을 수행하기 위한 것이며, 상기 클러스터링 네트워크는 상기 N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하기 위한 것이다.
- [0024] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 얼굴 인식 장치는, 상기 신경 네트워크를 훈련시키는 과정 중, 상기 클러스터링 네트워크의 네트워크 손실에 따라, 복수 개의 독립적인 주의력 네트워크의 네트워크 파라미터를 조정하기 위한 파라미터 조정 모듈을 더 포함한다.
- [0025] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 클러스터링 처리는 스펙트럼 클러스터링을 포함하고, 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징은 각각 상기 M 개의 클러스터 세트의 클러스터 중심이다.
- [0026] 본 발명의 다른 일 측면에 따르면, 전자 기기를 제공하고, 상기 전자 기기는, 프로세서; 및 프로세서가 실행 가능한 명령어를 저장하기 위한 메모리를 포함하며; 여기서, 상기 프로세서는 상기 얼굴 인식 방법을 실행하도록 구성된다.
- [0027] 본 발명의 다른 일 측면에 따르면, 컴퓨터 프로그램 명령어가 저장되어 있는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체를

제공하고, 상기 컴퓨터 프로그램 명령어는 프로세서에 의해 실행될 경우 상기 얼굴 인식 방법을 구현한다.

[0028] 본 발명의 또 다른 일 측면에 따르면, 컴퓨터 프로그램 제품을 제공하고, 상기 컴퓨터 프로그램 제품은 프로세서 실행된 후, 상기 방법을 구현한다.

발명의 효과

[0029] 본 발명의 실시예에 있어서, 처리될 이미지에 대해 각각 속성 특징 추출 및 주의력 특징 추출을 수행하여, 복수 개의 속성 특징 및 주의력 특징을 획득할 수 있고; 주의력 특징을 클러스터링하여 클러스터드 주의력 특징을 획득하고, 복수 개의 속성 특징 및 클러스터드 주의력 특징에 따라 얼굴 인식 결과를 결정하며, 다중 주의력 메커니즘을 통해 주의력 특징을 추출하고 클러스터링을 통해 유사한 주의력 특징을 클러스터링함으로써, 상이한 국부 특징을 최적화하고, 얼굴 속성의 인식 효과를 향상시킨다.

도면의 간단한 설명

[0030] 아래의 도면은 명세서에 결합되어 본 명세서의 일 부분을 구성하며, 이러한 도면은 본 발명에 따른 실시예를 예시하여, 명세서와 함께 본 발명의 기술방안을 설명하기 위한 것이다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 얼굴 인식 방법의 흐름도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 얼굴 인식 방법의 응용 예의 예시도이다.

도 3은 본 발명에 따른 최적화 전 후의 입술 주의력 특징의 대비도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 얼굴 인식 장치의 블록도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 전자 기기의 블록도이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 전자 기기의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 아래에 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 예시적 실시예, 특징 및 측면을 상세하게 설명한다. 도면에서 동일한 도면 표시는 기능이 동일하거나 유사한 구성 요소를 나타낸다. 실시예의 다양한 측면이 도면에 도시되어 있지만, 구체적으로 언급되지 않는 한, 도면은 비례대로 도시되지 않는다.

[0032] 여기서 "예시적"이라는 특정한 단어는 "예, 실시예 또는 설명적인 것으로 사용됨"을 의미한다. 여기서 "예시적"으로 설명된 임의의 실시예는 다른 예보다 바람직하거나 좋은 것으로 해석될 필요는 없다.

[0033] 본 명세서에서 용어 "및/또는"은 다만 관련 대상의 상관 관계를 설명하기 위한 것일 뿐, 세 가지의 관계가 존재함을 나타내며, 예를 들어, A 및/또는 B는, A가 단독적으로 존재, A 및 B가 동시에 존재, B가 단독적으로 존재하는 세 가지 상황을 나타낸다. 또한, 본 문서에서 용어 "적어도 하나"는 복수의 어느 하나 또는 복수의 둘 중 어느 하나의 조합을 의미하고, 예를 들어, A, B, C 중 적어도 하나를 포함하여, A, B 및 C로 구성된 조합에서 선택된 어느 하나 또는 복수 개의 요소를 나타낼 수 있다.

[0034] 또한, 본 발명을 더 잘 설명하기 위해, 아래의 구체적인 실시형태에서 다수의 구체적인 세부 사항을 제공한다. 본 분야의 기술자는 일부 구체적인 세부 사항이 없이도, 본 발명이 마찬가지로 실시될 수 있음을 이해해야 한다. 일부 예에 있어서, 본 분야에서 널리 알려진 방법, 수단, 구성 요소 및 회로는 본 발명의 요지를 강조하기 위해, 상세히 설명되지 않는다.

[0035] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 얼굴 인식 방법(100)의 흐름도이다. 상기 얼굴 인식 방법(100)은 아래와 같은 단계를 포함한다. 단계 102에 있어서, 타겟 대상을 포함하는 처리될 이미지에 대해 속성 특징 추출을 수행하여, 상기 타겟 대상의 N 개의 속성 특징을 획득하고, N은 1보다 큰 정수이다. 단계 104에 있어서, 주의력 메커니즘에 기반하여 상기 처리될 이미지에 대해 주의력 특징 추출을 수행하여, 상기 타겟 대상의 N 개의 주의력 특징을 획득한다. 단계 106에 있어서, 상기 N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하여, M 개의 클러스터드 주의력 특징을 획득하고, M은 양의 정수이고 $M < N$ 이다. 단계 108에 있어서, 상기 N 개의 속성 특징 및 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라, 상기 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 결정한다.

[0036] 본 출원의 실시예에서 제공한 방법은, 다양한 이미지 처리 기기에 적용될 수 있고, 이미지 처리 기기는 단계 102, 단계 104, 단계 106 및 단계 108의 실행을 통해, 이미지 타겟 대상의 얼굴을 인식할 수 있으며, 예를

들어, 사람 얼굴을 인식할 수 있는 등이다. 상기 이미지 처리 기기는 보안 기기일 수 있고, 예를 들어, 아파트 단지 입구, 학교, 공장, 거주지 등 다양한 모니터 설치가 필요한 위치에 위치하는 기기일 수 있다.

[0037] 일부 실시예에 있어서, 상기 이미지 처리 기기는 또한 비 보안 영역에 적용될 수도 있으며, 예를 들어, 상기 이미지 처리 기기는 얼굴 인식을 통해 티켓을 검사하는 티켓팅 기기일 수 있다. 또 예를 들어, 상기 이미지 처리 기기는 결제 기기일 수 있고, 얼굴 인식 결과를 통해 결제 여부 등을 결정한다.

[0038] 결론적으로, 본 출원의 얼굴 인식 방법은 다양한 얼굴 인식을 수행하여 얼굴 인식 결과를 획득해야 하는 시나리오에 적용될 수 있다.

[0039] 본 발명의 실시예에 따르면, 처리될 이미지에 대해 각각 속성 특징 추출 및 주의력 특징 추출을 수행하여, 복수 개의 속성 특징 및 주의력 특징을 획득할 수 있고; 주의력 특징을 클러스터링하여 클러스터드 주의력 특징을 획득하고, 복수 개의 속성 특징 및 클러스터드 주의력 특징에 따라 얼굴 인식 결과를 결정하며, 다중 주의력 메커니즘을 통해 주의력 특징을 추출하고 클러스터링을 통해 유사한 주의력 특징을 클러스터링함으로써, 상이한 국부 특징을 최적화하고, 얼굴 속성의 인식 효과를 향상시킨다.

[0040] 얼굴 인식(예를 들어 사람 얼굴 인식) 과정 중, 상이한 작업이 필요하는 특징은 전체 얼굴의 특징이 아닌, 얼굴의 국부 특징일 뿐이다. 예를 들어, 사람의 안경 착용 여부를 예측하려면, 독립적인 눈 정보만 필요하고, 다른 정보는 결과를 방해할 수 있다. 따라서, 주의력 특징을 추가하는 것을 통해 예측의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0041] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 주의력 특징은 추출되도록 지정된 특징일 수 있고, 상기 속성 특징 중 하나 또는 복수 개일 수 있다.

[0042] 상기 속성 특징은 타겟 대상의 전체 특징 및 국부 특징 중 적어도 하나일 수 있다. 예를 들어, 상기 전체 특징은, 타겟 대상 얼굴의 전체 특징을 포함하지만 이에 한정되지 않고; 상기 국부 특징은 얼굴 중 어느 국부의 특징일 수 있으며, 예를 들어, 눈의 특징, 입술 특징 등이다.

[0043] 얼굴 속성(예를 들어 사람의 성별, 연령, 착용 물품 등 복수 개의 얼굴과 관련된 속성)을 인식할 경우, 복수 개의 속성이 공동 인식될 수 있고 특징이 공유될 수 있다. 독립적인 속성에서, 주의력 메커니즘(Attention Mechanism)을 추가하는 것을 통해, 중요한 특징(예를 들어 귀, 입, 코 등)이 더 잘 학습되도록 하고, 즉 국부 특징이 강조될 수 있음으로써, 전체 속성 특징을 더 잘 학습한다.

[0044] 가능한 구현 방식에 있어서, 단계 102에서, 타겟 대상을 포함하는 처리될 이미지에 대해 속성 특징 추출을 수행하여, 상기 타겟 대상의 N 개의 속성 특징을 획득한다. 여기서, 타겟 대상은 예를 들어 이미지에서의 인물 동일 수 있고, 처리될 이미지는 예를 들어 타겟 대상을 포함하는 사람 얼굴 이미지일 수 있다. 예를 들어 컨볼루션 신경 네트워크(Convolution Neural Network, CNN)를 베이스 네트워크(Base Net)로 사용하는 것을 통해, 처리될 이미지에 대해 특징 추출을 수행하여 얼굴 특징 맵을 획득할 수 있고; 또 예를 들어 다중 작업 컨볼루션 신경 네트워크(Multi-Task Convolution Neural Net, MTCNN)를 통해, 획득된 얼굴 특징 맵에 대해 속성 특징 추출을 수행함으로써, 타겟 대상의 N 개의 속성 특징을 획득한다. 여기서, 다중 작업 컨볼루션 신경 네트워크는 VGG16, 잔차 네트워크 등 상이한 타입의 네트워크를 사용할 수 있고, 본 발명은 다중 작업 컨볼루션 신경 네트워크의 네트워크 타입에 대해 한정하지 않는다.

[0045] 가능한 구현 방식에 있어서, 단계 104에서, 주의력 메커니즘에 기반하여 상기 처리될 이미지에 대해 주의력 특징 추출을 수행하여, 상기 타겟 대상의 N 개의 주의력 특징을 획득할 수 있다. 예를 들어 베이스 네트워크를 통해 처리될 이미지에 대해 특징 추출을 수행하여 얼굴 특징 맵을 획득할 수 있음으로써, 특징 공유를 구현하며; 복수 개의 독립적인 주의력 네트워크(Individual Attention Network, IAN)를 통해 상기 얼굴 특징 맵에 대해 주의력 특징의 추출을 수행한다. 설명해야 할 것은, 복수 개의 독립적인 주의력 네트워크에서의 각 네트워크는 예를 들어 각각 사람의 안경, 입술 등에 대한 하나의 독립적인 주의력 포인트를 훈련시키기 위한 것이다. IAN에 있어서, 복수 개의 독립적인 주의력 네트워크는 간단한 컨볼루션 신경 네트워크를 사용할 수 있거나, 잔차 주의력(residual attention) 등과 같은 관련 기술의 주의력 메커니즘을 사용할 수 있으며, 본 발명은 복수 개의 독립적인 주의력 네트워크의 네트워크 타입에 대해 한정하지 않는다.

[0046] 가능한 구현 방식에 있어서, 단계 106에서, 상기 N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하여, M 개의 클러스터드 주의력 특징을 획득할 수 있다.

[0047] 예를 들어, 안경, 코 등과 같은 일부 얼굴 특징은 더 잘 학습될 수 있다. 이와 반대로, 귀결이, 눈썹 등과 같은 일부 세밀한 특징은 학습되기 어렵다. 따라서, 클러스터링 방식을 통해 모든 주의력 특징 중 유사한 부분을 클

러스터링하고, 최적화할 수 있으며, 특히 학습 효과가 떨어지는 일부 원래 주의력 특징을 수정할 수 있다.

- [0048] 가능한 구현 방식에 있어서, 단계 106은,
- [0049] 상기 N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하여, M 개의 클러스터 세트를 획득하는 단계 - 각 주의력 특징은 M 개의 클러스터 세트 중 하나의 클러스터 세트에 대응됨 - ; 및
- [0050] 각 클러스터 세트의 클러스터드 주의력 특징을 각각 결정하여, M 개의 클러스터드 주의력 특징을 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0051] 예를 들어, N 개의 주의력 특징을 M 클래스($M < N$)로 클러스터링할 수 있고, 클러스터링 처리를 수행한 후, 각 주의력 특징은 M 클래스의 한 클래스에 모두 대응된다. 클러스터링 후, M 개의 클러스터 세트를 획득할 수 있다. 각 클러스터 세트의 클러스터드 주의력 특징을 각각 추출하여, M 개의 클러스터드 주의력 특징을 획득할 수 있다. 이로써, M 개의 클러스터드 주의력 특징은 N 개의 주의력 특징을 나타낼 수 있으므로, N 개의 속성 특징 및 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 결정한다.
- [0052] 가능한 구현 방식에 있어서, 클러스터링 처리는 스펙트럼 클러스터링일 수 있고, M 개의 클러스터드 주의력 특징은 상기 M 개의 클러스터 세트 중 각 클러스터 세트의 클러스터 중심이다. M 개의 클러스터 세트에서 클러스터 중심을 추출하는 방법은 여러 가지가 있을 수 있다. 한 가지 구현에 있어서, 각 클러스터 세트에서 모든 값의 평균값을 취하여 클러스터 중심을 획득할 수 있다. 다른 구현에 있어서, 각 주의력 특징의 상응하는 가중치를 획득하는 것을 학습하기 위해, 기설정된 훈련 세트를 훈련시킬 수 있고, 상기 클러스터 결합의 클러스터 중심을 획득하기 위해, 클러스터 세트 중 각 주의력 특징에 대해 가중 평균을 수행한다. 본 발명은 구체적인 클러스터링 방식에 대해 한정하지 않는다.
- [0053] 이러한 방식을 통해, 학습하기 쉬운 주의력 특징을 통해 다른 학습하기 어려운 주의력 특징을 용이하게 할 수 있고, 관련 주의력 특징의 상호 도움을 통해 주의력 메커니즘의 효과를 향상시킨다.
- [0054] 가능한 구현 방식에 있어서, 단계 108에서, 상기 N 개의 속성 특징 및 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라, 상기 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 결정할 수 있다. 상호 곱셈하는 방식을 통해 획득된 N 개의 속성 특징 및 M 개의 클러스터드 주의력 특징을 종합적으로 고려할 수 있고, 다른 방식을 사용하여 추가로 처리할 수도 있어, 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 결정한다.
- [0055] 가능한 구현 방식에 있어서, 단계 108은,
- [0056] 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라 상기 N 개의 속성 특징을 각각 수정하여, 상기 얼굴 인식 결과를 획득하는 단계를 포함할 수 있다. 다시 말해, M 개의 클러스터드 주의력 특징을 사용하여 직접 N 개의 속성 특징을 각각 수정할 수 있다.
- [0057] 가능한 구현 방식에 있어서, M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라 N 개의 속성 특징을 수정하는 단계는, N 개의 속성 특징과 상기 N 개의 속성 특징 중 적어도 일 부분의 속성 특징에 대응되는 클러스터드 주의력 특징을 각각 곱셈하여, 상기 얼굴 인식 결과를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0058] 이러한 방식을 통해, 얼굴 인식 결과가 단일 주의력 특징에 더 잘 집중되도록 할 수 있다. 본 실시예에서의 N 개의 속성 특징에서의 적어도 일 부분의 속성 특징은, N 개의 속성 특징에서의 각 속성 특징, 및 N 개보다 적은 속성 특징을 포함한다.
- [0059] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 얼굴 인식 방법은, 상기 N 개의 속성 특징과 상기 N 개의 주의력 특징을 각각 곱셈하여, 강화된 N 개의 속성 특징을 획득하는 단계를 더 포함할 수 있고,
- [0060] 단계 108은, 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라 강화된 N 개의 속성 특징을 각각 수정하여, 상기 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0061] 예를 들어, 먼저 N 개의 주의력 특징과 N 개의 속성 특징을 각각 곱셈하여, 강화된 N 개의 속성 특징을 획득할 수 있으므로, 강조되어야 하는 속성 특징이 향상되도록 한다. 더 나아가, M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라 강화된 N 개의 속성 특징을 각각 수정하여, 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 획득한다.
- [0062] 구체적인 구현에 있어서, M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라 강화된 N 개의 속성 특징을 수정하는 단계는, 강화된 N 개의 속성 특징과 상기 N 개의 속성 특징 중 적어도 일 부분의 속성 특징에 대응되는 클러스터드 주의력 특징을 각각 곱셈하여, 얼굴 인식 결과를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0063] 이러한 방식을 통해, 주의력 특징을 추가로 강조할 수 있어, 얼굴 인식의 효과를 향상시킨다.
- [0064] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 얼굴 인식 방법의 응용 예의 예시도이다. 방법(200)은 얼굴 인식 방법(100)의 응용 예이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 방법(200)에서, 베이스 네트워크를 통해 처리될 이미지에 대해 특징 추출을 수행하여, 얼굴 특징 맵을 획득할 수 있고; 얼굴 특징 맵에 대해 속성 특징 추출을 수행하여, N 개의 속성 특징(202)을 획득할 수 있으며; 얼굴 특징 맵에 대해 주의력 특징 추출을 수행하여, N 개의 주의력 특징(204)을 획득하며; N 개의 주의력 특징(204)에 대해 클러스터링 처리를 수행하여, M 개의 클러스터 세트를 획득한다. 상기 N 개의 주의력 특징에서의 각 주의력 특징은 M 개의 클러스터 세트 중 하나의 클러스터 세트에 대응되고; 각 클러스터 세트의 클러스터드 주의력 특징을 각각 결정하여, M 개의 클러스터드 주의력 특징을 획득할 수 있다.
- [0065] 얼굴 인식 방법(200)의 변형에 있어서, N 개의 주의력 특징(204)에 의해 획득된 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라, 직접 N 개의 속성 특징(202)을 수정(S208)하여, 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 결정할 수 있다. 이로써, IAN 클러스터링의 리딩(leading)을 이용하여 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 수정할 수 있고, 학습하기 쉬운 주의력 특징을 통해 학습하기 어려운 주의력 특징을 최적화한다.
- [0066] 얼굴 인식 방법(200)의 변형에 있어서, 도 2에서의 점선 화살표 S206에 도시된 바와 같이, 추가로 N 개의 주의력 특징(204)과 N 개의 속성 특징(202)을 각각 곱셈하여, 강화된 N 개의 속성 특징을 획득할 수 있다. 더 나아가, M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라 강화된 N 개의 속성 특징을 각각 수정하여, 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 획득한다. 이로써, 주의력 특징을 추가로 강조할 수 있고, 학습하기 쉬운 주의력 특징을 통해 학습하기 어려운 주의력 특징을 최적화한다.
- [0067] 얼굴 인식 방법(200)의 상기 변형을 통해, 관련 속성의 상호 도움을 통해 주의력 메커니즘을 향상시킬 수 있다.
- [0068] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 얼굴 인식 방법은 신경 네트워크를 통해 구현될 수 있고, 상기 신경 네트워크는 다중 임무 컨볼루션 네트워크, 복수 개의 독립적인 주의력 네트워크 및 클러스터링 네트워크를 포함하며, 상기 다중 임무 컨볼루션 네트워크는 상기 처리될 이미지에 대해 속성 특징 추출을 수행하기 위한 것이며, 상기 복수 개의 독립적인 주의력 네트워크는 상기 처리될 이미지에 대해 주의력 특징 추출을 수행하기 위한 것이며, 상기 클러스터링 네트워크는 상기 N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하기 위한 것이다.
- [0069] 다중 작업 컨볼루션 네트워크(MTCNN)는 처리될 이미지(얼굴 특징 맵)에 대해 속성 특징(202)의 추출을 수행하기 위한 것이다. 구체적으로 사용되는 다중 작업 컨볼루션 네트워크에 관하여, VGG16, 잔차 네트워크(Residual Network) 등과 유사한 상이한 사이의 네트워크를 사용하여 상이한 응용 시나리오를 처리할 수 있다.
- [0070] 복수 개의 독립적인 주의력 네트워크(IAN)는 처리될 이미지(얼굴 특징 맵)에 대해 주의력 특징(204)의 추출을 수행하기 위한 것이다. 설명해야 할 것은, 복수 개의 독립적인 주의력 네트워크에서의 각 네트워크는 예를 들어 각각 사람의 안경, 입술 등에 대한 하나의 독립적인 주의력 포인트를 훈련시키기 위한 것이다. IAN의 경우, 간단한 컨볼루션 신경 네트워크를 사용하여 학습할 수 있거나, 잔차 주의력(residual attention) 등과 같은 주의력 메커니즘을 사용할 수 있다.
- [0071] 클러스터링 네트워크는 N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하여, M 개의 클러스터드 주의력 특징을 획득하기 위한 것이다. 본 발명은 클러스터링 네트워크의 네트워크 타입에 대해 한정하지 않는다.
- [0072] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 얼굴 인식 방법은, 상기 신경 네트워크를 훈련시키는 과정 중, 상기 클러스터링 네트워크의 네트워크 손실에 따라, 복수 개의 독립적인 주의력 네트워크의 네트워크 파라미터를 조정하는 단계를 더 포함한다.
- [0073] 상기 각 신경 네트워크는 기설정된 훈련 세트에 따라 훈련될 수 있다. 본 발명에서 사용하는 각 네트워크에 있어서, 조합 작업을 사용하여 최적화하고, 조합 과정에서 수동 조작에 관련된 링크에 관련되지 않을 수 있지만, 전부 독립적인 학습을 사용하여 최적화를 구현한다.
- [0074] 상기 신경 네트워크를 훈련시키는 과정 중, 상기 클러스터링 네트워크의 네트워크 손실에 따라, 복수 개의 독립적인 주의력 네트워크의 네트워크 파라미터를 조정할 수 있음으로써, 신경 네트워크의 역 전파를 이용하여 독립적인 주의력 네트워크를 최적화한다.
- [0075] 구체적인 구현 방식에 있어서, MTCNN에 기반한 다중 작업 속성 네트워크를 이용할 수 있고, 이와 동시에 얼굴 특징 맵의 N 개의 속성(attribute)을 훈련시켜, N 개의 속성 특징(202)을 획득할 수 있다. MTCNN을 통해 획득된 N 개의 속성 특징(202)은 특징 텐서이고, (N, C, W, H)로 표시할 수 있다. (N, C, W, H)의 값은 구체적인 신경

네트워크로 결정된다. 여기서, N , C , W , H 는 모두 자연수이고, N 은 특징 텐서의 개수를 나타내며; C 는 획득된 특징 맵의 개수를 나타내고, 또한 채널 개수로 지칭되며, 일반적으로 3보다 훨씬 크며; W 는 특징 맵의 너비를 나타내며; H 는 특징 맵의 길이를 나타낸다. 다시 말해, N 개의 속성 특징(202)은 N 개의 속성 특징(C , W , H), 즉 N 개의 속성 특징 텐서(채널 개수, 너비, 길이)를 나타낼 수 있다. 후속적으로 N 개의 속성 특징(202)을 이용하여 얼굴 인식 결과로 사용되는 N 개의 얼굴 속성을 예측할 수 있다.

[0076] 구체적인 구현 방식에 있어서, 예를 들어 IAN을 이용하여 얼굴 특징 맵으로부터의 N 개의 속성을 훈련시킬 수 있고, 주의력 맵(attention map)을 사용하여 N 개의 속성을 학습함으로써, N 개의 주의력 특징(204)을 획득한다. 각 주의력 특징이 하나의 2 차원 주의력 특징 이미지(Mask)에 대응되므로, 획득된 주의력 특징(204)의 특징 텐서 A 는 $(N, 1, W, H)$ 로 표시할 수 있으며, 즉 여기서 채널 개수는 1이다. 따라서, N 개의 주의력 특징(204)은 N 개의 특징 텐서 $A(W, H)$, 즉 N 개의 특징 텐서 A (너비, 길이)로 나타낼 수 있다.

[0077] 구체적인 구현에 있어서, 도 2의 점선 화살표 S206에 도시된 바와 같이, N 개의 주의력 특징 텐서 A (너비, 길이)와 N 개의 속성 특징 텐서를 곱셈할 수 있으므로, N 개의 속성 특징 텐서에서의 관련 특징이 강조되도록 한다.

[0078] 구체적인 구현에 있어서, N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하여, C_1, \dots, C_M 으로 표시할 수 있는 M 개의 클러스터 세트를 획득한다. 여기서, M 개의 클러스터 세트에 의해 각각 추출된 클러스터 중심은 각각 첫 번째 클러스터드 주의력 특징(A_{x1}, A_{y1}), ..., M 번째 클러스터드 주의력 특징(A_{xm}, A_{ym})으로 표시할 수 있다. 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징은 $(M, 1, W, H)$, 즉 M 개의 2 차원 텐서 X_{-1} (너비, 길이), ..., X_{-M} (너비, 길이)로 표시할 수 있다. N 개의 주의력 특징 A 의 수정을 통해 획득된 N 개의 속성 특징 텐서 F (채널 개수, 너비, 길이)에 대해, 각각에 대응되는 클러스터 중심을 결정한 다음, M 개의 2 차원 텐서(X)에 상응하는 클러스터 중심을 사용하여 N 개의 속성 특징 F 에 대한 최종적인 수정을 수행한다. 이 M 개의 텐서(X)가 이전 IAN의 출력으로부터 온 것이므로, 이러한 학습을 통해, IAN을 동시에 최적화시킬 수도 있고, 또한 복수 개의 주의력 특징을 동시에 사용하여 N 개의 속성 특징 F 를 수정할 수 있다.

[0079] 하나의 구체적인 예에 있어서, 수정하는 방식은, N 개의 속성 특징 F (채널 개수, 너비, 길이)에 M 개의 클러스터드 텐서(X_{-m})를 곱셈하는 것이고, 여기서 m 은 $[1, M]$ 범위 내에서의 자연수이다. 이로부터 곱셈한 후의 텐서(FX)(M , 채널 개수, 너비, 길이)를 획득할 수 있다. 곱셈한 후의 텐서(FX)(M , 채널 개수, 너비, 길이)를 $(M \times \text{채널 개수, 너비, 길이})$ 로 펼치고, 최종적으로 상기 펼쳐진 결과를 사용하여 특징을 예측함으로써, 최종적인 얼굴 인식 결과를 획득한다.

[0080] 상기 방법에 따르면, 다중 작업 하에서의 주의력 특징의 얼굴 인식 효과가 전반적인 향상을 얻을 수 있도록 한다. 도 3은 본 발명에 따른 최적화 전 후의 입술 주의력 특징의 대비도이다. 도 3의 상반부에 도시된 바와 같이, 최적화하기 전의 입술 주의력 특징 이미지에는 많은 소음이 존재한다. 도 3의 하반부에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따라 최적화한 후, 입술 주의력 특징은 입술에 더 잘 집중될 수 있고, 소음이 감소된다.

[0081] 본 발명의 실시예에 따른 얼굴 인식 방법은, 사람 얼굴 속성을 훈련 및 예측할 경우, 주의력 특징을 자율적으로 최적화하고, 훈련 모델의 강도를 향상시키는 것을 통해 예측의 정밀도를 향상시킬 수 있으므로, 모자, 목걸이, 헤드셋의 착용 여부 등과 같은 사람 얼굴에서의 세밀한 속성을 더 잘 예측한다. 본 발명의 실시예에 따르면, 모니터 보안 등 영역에 적용되어 사람 얼굴 속성 인식을 수행할 수 있으므로, 사람 얼굴 속성 인식률을 향상시키고, 인식 효과를 향상시킨다.

[0082] 이해할 수 있는 것은, 본 발명에서 언급한 상기 각 방법 실시예는, 원리 논리를 위반하지 않는 한, 상호 결합되어 결합된 실시예를 형성할 수 있고, 편복의 제한으로, 본 발명에서 더이상 반복하여 설명하지 않는다.

[0083] 또한, 본 발명은 얼굴 인식 장치, 전자 기기, 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체, 프로그램을 더 제공하고, 상기 얼굴 인식 장치, 전자 기기, 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체, 프로그램은 모두 본 발명에서 제공한 어느 하나의 얼굴 인식 방법을 구현하는데 사용될 수 있으며, 상응하는 기술방안 및 설명 및 참조 방법 부분의 상응하는 기재는, 여기서 더이상 반복하여 설명하지 않는다.

[0084] 본 분야의 기술자는 구체적인 실시형태의 상기 얼굴 인식 방법에서, 각 단계의 서술 순서는 엄격한 실행 순서를 의미하지 않고, 각 단계의 구체적인 실행 순서는 그 기능 및 가능한 내부 논리에 의해 결정된다.

[0085] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 얼굴 인식 장치의 블록도이고, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 장치는,

- [0086] 타겟 대상을 포함하는 처리될 이미지에 대해 속성 특징 추출을 수행하여, 상기 타겟 대상의 N 개의 속성 특징을 획득하기 위한 속성 추출 모듈(41) - N 은 1보다 큰 정수임 - ;
- [0087] 주의력 메커니즘에 기반하여 상기 처리될 이미지에 대해 주의력 특징 추출을 수행하여, 상기 타겟 대상의 N 개의 주의력 특징을 획득하기 위한 주의력 추출 모듈(42);
- [0088] 상기 N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하여, M 개의 클러스터드 주의력 특징을 획득하기 위한 클러스터링 모듈(43) - M 은 양의 정수이고 $M < N$ 임 - ; 및
- [0089] 상기 N 개의 속성 특징 및 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라, 상기 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 결정하기 위한 결과 결정 모듈(44)을 포함한다.
- [0090] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 클러스터링 모듈은, 상기 N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하여, M 개의 클러스터 세트를 획득하기 위한 클러스터링 서브 모듈 - 각 주의력 특징은 M 개의 클러스터 세트 중 하나의 클러스터 세트에 대응됨 - ; 및 각 클러스터 세트의 클러스터드 주의력 특징을 각각 결정하여, M 개의 클러스터드 주의력 특징을 획득하기 위한 특징 결정 서브 모듈을 포함한다.
- [0091] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 얼굴 인식 장치는, 상기 N 개의 속성 특징과 상기 N 개의 주의력 특징을 각각 곱셈하여, 강화된 N 개의 속성 특징을 획득하기 위한 속성 강화 모듈을 더 포함하고, 여기서, 상기 결과 결정 모듈은,
- [0092] 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라 강화된 N 개의 속성 특징을 각각 수정하여, 상기 타겟 대상의 얼굴 인식 결과를 획득하기 위한 제1 수정 서브 모듈을 포함한다.
- [0093] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 결과 결정 모듈은, 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징에 따라 상기 N 개의 속성 특징을 각각 수정하여, 상기 얼굴 인식 결과를 획득하기 위한 제2 수정 서브 모듈을 포함한다.
- [0094] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 제1 수정 서브 모듈은, 강화된 N 개의 속성 특징과 각 상기 속성 특징에 대응되는 상기 클러스터드 주의력 특징을 각각 곱셈하여, 상기 얼굴 인식 결과를 획득하기 위한 제1 곱셈 서브 모듈을 포함한다.
- [0095] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 제2 수정 서브 모듈은, 상기 N 개의 속성 특징과 각 상기 속성 특징에 대응되는 상기 클러스터드 주의력 특징을 각각 곱셈하여, 상기 얼굴 인식 결과를 획득하기 위한 제2 곱셈 서브 모듈을 포함한다.
- [0096] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 얼굴 인식 장치는 신경 네트워크를 통해 구현되고, 상기 신경 네트워크는 다중 작업 컨볼루션 네트워크, 복수 개의 독립적인 주의력 네트워크 및 클러스터링 네트워크를 포함하며, 상기 다중 작업 컨볼루션 네트워크는 상기 처리될 이미지에 대해 속성 특징 추출을 수행하기 위한 것이며, 상기 복수 개의 독립적인 주의력 네트워크는 상기 처리될 이미지에 대해 주의력 특징 추출을 수행하기 위한 것이며, 상기 클러스터링 네트워크는 상기 N 개의 주의력 특징에 대해 클러스터링 처리를 수행하기 위한 것이다.
- [0097] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 얼굴 인식 장치는, 상기 신경 네트워크를 훈련시키는 과정 중, 상기 클러스터링 네트워크의 네트워크 손실에 따라, 복수 개의 독립적인 주의력 네트워크의 네트워크 파라미터를 조정하기 위한 파라미터 조정 모듈을 더 포함한다.
- [0098] 가능한 구현 방식에 있어서, 상기 클러스터링 처리는 스펙트럼 클러스터링을 포함하고, 상기 M 개의 클러스터드 주의력 특징은 각각 상기 M 개의 클러스터 세트의 클러스터 중심이다.
- [0099] 일부 실시예에 있어서, 본 발명의 실시예에서 제공한 얼굴 인식 장치가 갖고 있는 기능 또는 포함하는 모듈은 전술한 방법 실시예에서 설명한 방법을 실행하는데 사용될 수 있고, 그 구체적인 구현은 전술한 방법 실시예의 설명을 참조할 수 있으며, 간결함을 위해, 여기서 더이상 반복하여 설명하지 않는다.
- [0100] 본 발명의 실시예는 또한 컴퓨터 프로그램 명령어가 저장되어 있는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체를 제공하고, 상기 컴퓨터 프로그램 명령어는 프로세서에 의해 실행될 경우 상기 얼굴 인식 방법을 구현한다. 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체는 비휘발성 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체일 수 있다.
- [0101] 본 발명의 실시예는 또한 전자 기기를 제공하고, 상기 전자 기기는 프로세서; 및 프로세서 실행 가능한 명령어를 저장하기 위한 메모리를 포함하며; 여기서, 상기 프로세서는 상기 얼굴 인식 방법을 실행하도록 구성된다.
- [0102] 전자 기기는 단말, 서버 또는 다른 형태의 기기로 제공될 수 있다.

- [0103] 본 발명의 실시예는 컴퓨터 프로그램 제품을 더 제공하고, 상기 컴퓨터 프로그램 제품은 프로세서에 의해 실행된 후, 상기 얼굴 인식 방법을 구현한다.
- [0104] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 전자 기기(800)의 블록도이다. 예를 들어, 전자 기기(800)는 휴대폰, 컴퓨터, 디지털 방송 단말, 메시징 기기, 게임 콘솔, 태블릿 기기, 의료 기기, 피트니스 기기, 개인 휴대용 단말 등 단말일 수 있다.
- [0105] 도 5를 참조하면, 전자 기기(800)는 처리 컴포넌트(802), 메모리(804), 전원 컴포넌트(806), 멀티미디어 컴포넌트(808), 오디오 컴포넌트(810), 입력/출력(I/O) 인터페이스(812), 센서 컴포넌트(814) 및 통신 컴포넌트(816) 중 하나 또는 복수 개의 컴포넌트를 포함할 수 있다.
- [0106] 처리 컴포넌트(802)는 일반적으로 디스플레이, 전화 통화, 데이터 통신, 카메라 동작 및 기록 동작과 관련된 동작과 같은 전자 기기(800)의 전체적인 동작을 제어한다. 처리 컴포넌트(802)는, 상기 얼굴 인식 방법의 전부 또는 일부 단계를 완료하기 위한 명령어를 실행하는 하나 또는 복수 개의 프로세서(820)를 포함할 수 있다. 또한, 처리 컴포넌트(802)는 처리 컴포넌트(802) 및 다른 컴포넌트 사이의 상호 작용을 용이하게 하기 위해, 하나 또는 복수 개의 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들어, 처리 컴포넌트(802)는 멀티미디어 컴포넌트(808) 및 처리 컴포넌트(802) 사이의 상호 작용을 용이하게 하기 위해, 멀티미디어 모듈을 포함할 수 있다.
- [0107] 메모리(804)는 전자 기기(800)의 동작을 지원하기 위해, 다양한 타입의 데이터를 저장하도록 구성된다. 이러한 데이터의 예는 전자 기기(800)에서 동작하는 임의의 애플리케이션 프로그램 또는 방법의 명령어, 연락처 데이터, 전화번호부 데이터, 메시지, 사진, 비디오 등을 포함한다. 메모리(804)는 정적 랜덤 액세스 메모리(Static Random Access Memory, SRAM), 전기적 소거 가능한 프로그래머블 판독 전용 메모리(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory, EEPROM), 소거 가능한 프로그래머블 판독 전용 메모리(Erasable Programmable Read Only Memory, EPROM), 프로그래머블 판독 전용 메모리(Programmable Read Only Memory, PROM), 판독 전용 메모리(Read Only Memory, ROM), 자기 메모리, 플래시 메모리, 자기 디스크 또는 광 디스크 중 어느 한 타입의 휘발성 또는 비 휘발성 저장 기기 또는 이들의 조합에 의해 구현될 수 있다.
- [0108] 전원 컴포넌트(806)는 전자 기기(800)의 다양한 컴포넌트에 전력을 공급한다. 전원 컴포넌트(806)는 전력 관리 시스템, 하나 또는 복수 개의 전력 및 전자 기기(800)를 위해 전력을 생성, 관리 및 분배하는 것과 관련된 다른 컴포넌트를 포함할 수 있다.
- [0109] 멀티미디어 컴포넌트(808)는 상기 전자 기기(800) 및 사용자 사이의 하나의 출력 인터페이스를 제공하는 스크린을 포함한다. 일부 실시예에 있어서, 스크린은 액정 모니터(Liquid Crystal Display, LCD) 및 터치 패널(Touch Panel, TP)을 포함할 수 있다. 스크린이 터치 패널을 포함하는 경우, 사용자로부터의 입력 신호를 수신하기 위해 스크린은 터치 스크린으로서 구현될 수 있다. 터치 패널은 터치, 슬라이드 및 터치 패널 상의 제스처를 감지하기 위한 하나 또는 복수 개의 터치 센서를 포함한다. 상기 터치 센서는 터치 또는 슬라이드 동작의 경계를 감지할 뿐만 아니라, 상기 터치나 슬라이드 동작과 관련된 지속 시간 및 압력을 검출할 수 있다. 일부 실시예에 있어서, 멀티미디어 컴포넌트(808)는 전방 카메라 및 후방 카메라 중 적어도 하나를 포함한다. 전자 기기(800)가 촬영 모드 또는 비디오 모드와 같은 동작 모드에 있을 경우, 전방 카메라 및 후방 카메라 중 적어도 하나는 외부의 멀티미디어 데이터를 수신할 수 있다. 각 전방 카메라 및 후방 카메라는 하나의 고정된 광학 렌즈 시스템이거나 초점 거리 및 광학 줌 기능을 구비할 수 있다.
- [0110] 오디오 컴포넌트(810)는 오디오 신호를 출력하는 것 및 입력하는 것 중 적어도 하나를 수행하도록 구성된다. 예를 들어, 오디오 컴포넌트(810)는 하나의 마이크로폰(MICrophone, MIC)을 포함하며, 전자 기기(800)가 콜 모드, 녹음 모드 및 음성 인식 모드와 같은 동작 모드에 있을 경우, 마이크로폰은 외부 오디오 신호를 수신하도록 구성된다. 수신된 오디오 신호는 메모리(804)에 추가로 저장되거나 통신 컴포넌트(816)에 의해 전송될 수 있다. 일부 실시예에 있어서, 오디오 컴포넌트(810)는 오디오 신호를 출력하기 위한 하나의 스피커를 더 포함한다.
- [0111] I/O 인터페이스(812)는 처리 컴포넌트(802)와 외부 인터페이스 모듈 사이에서 인터페이스를 제공하고, 상기 외부 인터페이스 모듈은 키보드, 클릭 휠, 버튼 등일 수 있다. 이러한 버튼에는 홈 버튼, 볼륨 버튼, 시작 버튼 및 잠금 버튼이 포함되지만 이에 한정되지 않는다.
- [0112] 센서 컴포넌트(814)는 전자 기기(800)를 위한 다양한 측면의 상태 평가를 제공하기 위한 하나 또는 복수 개의 센서를 포함한다. 예를 들어, 센서 컴포넌트(814)는 전자 기기(800)의 온/오프 상태, 컴포넌트의 상대 위치를 검출할 수 있으며, 예를 들어, 상기 컴포넌트는 전자 기기(800)의 모니터와 키패드이며, 센서 컴포넌트(814)는 전자 기기(800) 또는 전자 기기(800)에서 하나의 컴포넌트의 위치 변화, 사용자와 전자 기기(800) 접촉의 존재

유무, 전자 기기(800) 방향 또는 가속/감속 및 전자 기기(800)의 온도 변화를 검출할 수 있다. 센서 컴포넌트(814)는 그 어떤 물리적 접촉이 없이 근처의 물체의 존재를 검출하도록 구성되는 근접 센서를 포함할 수 있다. 센서 컴포넌트(814)는 이미징 애플리케이션에 사용하기 위한 상보성 금속 산화막 반도체(Complementary Metal Oxide Semiconductor, CMOS) 이미지 센서 또는 전하 결합 소자(Charged Coupled Device, CCD) 이미지 센서와 같은 광 센서를 더 포함할 수 있다. 일부 실시예에 있어서, 상기 센서 컴포넌트(814)는 가속도 센서, 자이로 센서, 자기 센서, 압력 센서 또는 온도 센서를 더 포함할 수 있다.

[0113] 통신 컴포넌트(816)는 전자 기기(800)와 다른 기기 사이의 유선 또는 무선 방식으로 통신을 용이하게 하도록 구성된다. 전자 기기(800)는 WiFi, 2G 또는 3G 또는 이들의 조합과 같은 통신 기준에 기반한 무선 인터넷에 액세스할 수 있다. 하나의 예시적 실시예에 있어서, 통신 컴포넌트(816)는 방송 채널에 의해 외부 방송 관리 시스템으로부터의 방송 신호 또는 방송 관련 정보를 수신한다. 하나의 예시적 실시예에 있어서, 상기 통신 컴포넌트(816)는 근거리 통신을 추진하는 근거리 무선 통신(Near Field Communication, NFC) 모듈을 더 포함한다. 예를 들어, NFC 모듈은 무선 주파수 식별자(Radio Frequency Identification, RFID) 기술, 적외선 통신 규격(Infrared Data Association, IrDA) 기술, 초광대역(Ultra Wideband, UWB) 기술, 블루투스 기술 및 다른 기술에 기반하여 구현될 수 있다.

[0114] 예시적 실시예에 있어서, 전자 기기(800)는 하나 또는 복수 개의 주문형 집적 회로(Application Specific Integrated Circuit, ASIC), 디지털 신호 프로세서(Digital Signal Processor, DSP), 디지털 신호 처리 기기(Digital Signal Processor Device, DSPD), 프로그래머블 논리 기기(Programmable Logic Device, PLD), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(Field Programmable Gate Array, FPGA), 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 또는 다른 전자 부품에 의해 구현되며, 전자 기기(800)는 상기 방법을 실행하기 위한 것이다.

[0115] 예시적 실시예에 있어서, 컴퓨터 프로그램 명령어를 포함하는 메모리(804)와 같은 비휘발성 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체를 제공하며, 상기 컴퓨터 프로그램 명령어는 상기 방법을 완료하도록 전자 기기(800)의 프로세서(820)에 의해 실행된다.

[0116] 도 6은 본 발명의 실시예에 따라 도시한 전자 기기(1900)의 블록도이다. 예를 들어, 전자 기기(1900)는 하나의 서버로 제공될 수 있다. 도 6을 참조하면, 전자 기기(1900)는 처리 컴포넌트(1922)를 포함하고, 처리 컴포넌트(1922)는, 또한 하나 또는 복수 개의 프로세서 및 메모리(1932)로 대표되는 메모리 자원을 포함하고, 상기 메모리 자원은 예를 들어 애플리케이션 프로그램과 같은 처리 컴포넌트(1922)에 의해 실행될 수 있는 명령어를 저장하기 위한 것이다. 메모리(1932)에 저장된 애플리케이션 프로그램은 하나 또는 하나 이상의 각 명령어 세트에 대응되는 모듈을 포함할 수 있다. 또한, 처리 컴포넌트(1922)는 명령어를 실행하여, 상기 얼굴 인식 방법을 실행하도록 구성된다.

[0117] 전자 기기(1900)는 전자 기기(1900)의 전원 관리를 실행하도록 구성된 하나의 전원 컴포넌트(1926), 전자 기기(1900)를 네트워크에 연결하도록 구성된 하나의 유선 또는 무선 네트워크 인터페이스(1950) 및 하나의 입력 출력(I/O) 인터페이스(1958)를 더 포함할 수 있다. 전자 기기(1900)는 예를 들어 Windows Server™, Mac OS X™, Unix™, Linux™, FreeBSD™ 또는 유사한 것 등과 같은 메모리(1932)에 저장된 것에 기반한 운영 시스템을 조작할 수 있다.

[0118] 예시적 실시예에 있어서, 컴퓨터 프로그램 명령어를 포함하는 메모리(1932)와 같은 비휘발성 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체를 제공하며, 상기 컴퓨터 프로그램 명령어는 전자 기기(1900)의 처리 컴포넌트(1922)에 의해 실행되어 상기 방법을 완료한다.

[0119] 본 발명은 시스템, 방법 및 컴퓨터 프로그램 제품 중 적어도 하나일 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체를 포함할 수 있고, 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체에는 프로세서가 본 발명의 각 측면을 구현하도록 하는 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 명령어가 존재한다.

[0120] 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체는 명령어 실행 기기에 의해 사용되는 명령어를 유지 및 저장할 수 있는 형태가 존재하는 기기일 수 있다. 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체는 예를 들어 전기 저장 기기, 자기 저장 기기, 광 저장 기기, 전자기 저장 기기, 반도체 저장 기기 또는 전술한 기기의 임의의 적절한 조합일 수 있지만 이에 한정되지 않는다. 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체의 더 구체적인 예(비제한 리스트)는, 휴대용 컴퓨터 디스크, 하드 디스크, 랜덤 액세스 메모리(Random Access Memory, RAM), 판독 전용 메모리(Read Only Memory, ROM) 및 소거 가능하고 프로그램 가능한 판독 전용 메모리(Erasable Programmable Read Only Memory, EPROM) 또는 플래시 메모리, 정적 랜덤 액세스 메모리(Static Random Access Memory, SRAM), 휴대용 콤팩트 디스크 판독 전용 메

모리(Portable Compact Disk Read-Only Memory, CD-ROM), DVD (Digital Versatile Disk), 메모리 스틱, 플로피 디스크, 기계적 코딩 장치 홀 카드, 예를 들어 명령어가 저장된 펀치 카드 또는 그루브에서의 볼록한 구조, 및 전술한 임의의 적절한 조합을 포함한다. 여기서 사용되는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체는 무선 전자파 또는 다른 자유롭게 전파되는 전자기파, 도파관 또는 다른 전송 매체를 통해 전파되는 전자기파(예를 들어, 광섬유 케이블을 통한 광펄스), 또는 와이어를 통해 전송되는 전기 신호와 같은 순간 신호 자체로 해석되지 않아야 한다.

[0121] 여기서 설명한 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 명령어는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체로부터 각 컴퓨팅/처리 기기로 다운 로드될 수 있거나, 인터넷, 근거리 통신망, 광역 통신망 및 무선 네트워크 중 적어도 하나와 같은 네트워크를 통해, 외부 컴퓨터 또는 외부 저장 기기로 다운 로드될 수 있다. 네트워크는 동 전송 케이블, 광섬유 전송, 무선 전송, 라우터, 방화벽, 교환기, 게이트웨이 컴퓨터 및 에지 서버 중 적어도 하나를 포함 할 수 있다. 각 컴퓨팅/처리 기기의 네트워크 어댑터 카드 또는 네트워크 인터페이스는 네트워크로부터 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 명령어를 수신하고, 각 컴퓨팅/처리 기기에서의 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체에 저장하기 위해, 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 명령어를 전달한다.

[0122] 본 발명의 동작을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램 명령어는 어셈블리 명령어, 명령어 세트 아키텍처 (Instruction Set Architecture, ISA) 명령어, 머신 명령어, 머신 관련 명령어, 마이크로 코드, 펌웨어 명령어, 상태 설정 데이터, 또는 하나 또는 하나 이상의 프로그래밍 언어의 임의의 조합으로 작성된 소스 코드 또는 객체 코드일 수 있고, 상기 프로그래밍 언어에는 스몰 토크, C++ 등과 같은 객체 지향 프로그래밍 언어 및 "C" 언어 또는 유사한 프로그래밍 언어와 같은 기존 프로그래밍 언어가 포함된다. 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령어는 사용자 컴퓨터에서 완전히 실행되거나, 사용자 컴퓨터에서 부분적으로 실행되거나, 독립적인 소프트웨어 패키지로 실행되거나, 사용자 컴퓨터에서 일부가 실행되고 원격 컴퓨터에서 일부가 실행되거나, 원격 컴퓨터 또는 서버에서 완전히 실행될 수 있다. 원격 컴퓨터와 관련된 상황에서 원격 컴퓨터는 근거리 통신망(Local Area Network, LAN) 또는 광대역 통신망(Wide Area Network, WAN)을 포함하는 모든 타입의 네트워크를 통해 사용자 컴퓨터에 연결되거나 외부 컴퓨터에 연결(예를 들어 인터넷 서비스 제공 업체를 사용하여 인터넷을 통해 연결)될 수 있다. 일부 실시예에 있어서, 프로그램 가능한 논리 회로, 필드 프로그래머블 게이트 어레이(Field Programmable Gate Array, FPGA) 또는 프로그램 가능한 논리 어레이 (Programmable Logic Array, PLA)와 같은 전자 회로는 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령어의 상태 정보를 이용하여 개인화될 수 있고, 상기 전자 회로는 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령어를 실행할 수 있음으로써, 본 발명의 다양한 측면을 구현한다.

[0123] 여기서 본 발명의 다양한 측면은 본 발명의 실시예에 따른 방법, 장치(시스템) 및 컴퓨터 프로그램 제품의 흐름도 및 블록도 중 적어도 하나를 참조하여 설명하였다. 흐름도 및 블록도 중 적어도 하나의 각 블록 및 흐름도 및 블록도 중 적어도 하나의 블록들의 조합은, 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령어에 의해 모두 구현될 수 있음을 이해해야 한다.

[0124] 이러한 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 명령어는 범용 컴퓨터, 특수 목적 컴퓨터 또는 다른 프로그램 가능한 데이터 처리 장치의 프로세서에 제공될 수 있음으로써, 이에 의해 이러한 명령어가 컴퓨터 또는 다른 프로그램 가능한 데이터 처리 장치의 프로세서에 의해 실행되도록 하는 기계가 생성되고, 흐름도 및 블록도 중 적어도 하나에서 하나 또는 복수 개의 블록에 지정된 기능/동작을 구현하는 장치가 생성된다. 이러한 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 명령어를 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체에 저장할 수도 있으며, 이러한 명령어는 컴퓨터, 프로그램 가능한 데이터 처리 장치 및 다른 기기가 특정한 방식으로 작동될 수 있도록 함으로써, 명령어가 저장되어 있는 컴퓨터 판독 가능한 매체는 제조품을 포함하며, 상기 제조품은 흐름도 및 블록도 중 적어도 하나에서 하나 또는 복수 개의 블록에 지정된 기능/동작을 구현하는 명령어를 포함한다.

[0125] 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 명령어는 또한 컴퓨터, 다른 프로그램 가능한 데이터 처리 장치 또는 다른 기기에 로드될 수 있어, 컴퓨터로 구현되는 과정을 생성하기 위해, 일련의 동작 단계가 컴퓨터, 다른 프로그램 가능한 데이터 처리 장치 또는 다른 기기에서 수행되도록 함으로써, 컴퓨터, 다른 프로그램 가능한 데이터 처리 장치 또는 다른 기기에서 실행되는 명령어는 흐름도 및 블록도 중 적어도 하나에서 하나 또는 복수 개의 블록에 지정된 기능/동작을 구현한다.

[0126] 도면의 흐름도 및 블록도는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 시스템, 방법 및 컴퓨터 프로그램 제품의 구현 가능한 체계 아키텍처, 기능 및 동작을 디스플레이한다. 이와 관련하여, 흐름도 또는 블록도의 각 블록은 모듈, 프로그램 세그먼트 또는 명령어의 일부를 나타낼 수 있고, 상기 모듈, 프로그램 세그먼트 또는 명령어의 일부는 하나 또는 복수 개의 지정된 논리적 기능을 구현하기 위한 실행 가능한 명령어를 포함한다. 일부 대안적인 구현

에서, 블록에 표시된 기능은 도면에 표시된 것과 다른 순서로 발생될 수도 있다. 예를 들어, 두 개의 연속적인 블록은 실제로 병렬로 실행될 수 있으며, 때로는 관련 기능에 따라 역순으로 실행될 수도 있으며, 이는 관련된 기능에 의해 결정된다. 또한 유의해야 할 것은, 블록도 및 흐름도 중 적어도 하나에서의 각 블록, 및 블록도 및 흐름도 중 적어도 하나에서의 블록의 조합은, 지정된 기능 또는 동작의 전용 하드웨어 기반의 시스템에 의해 구현될 수 있거나, 전용 하드웨어와 컴퓨터 명령어의 조합으로 구현될 수 있다.

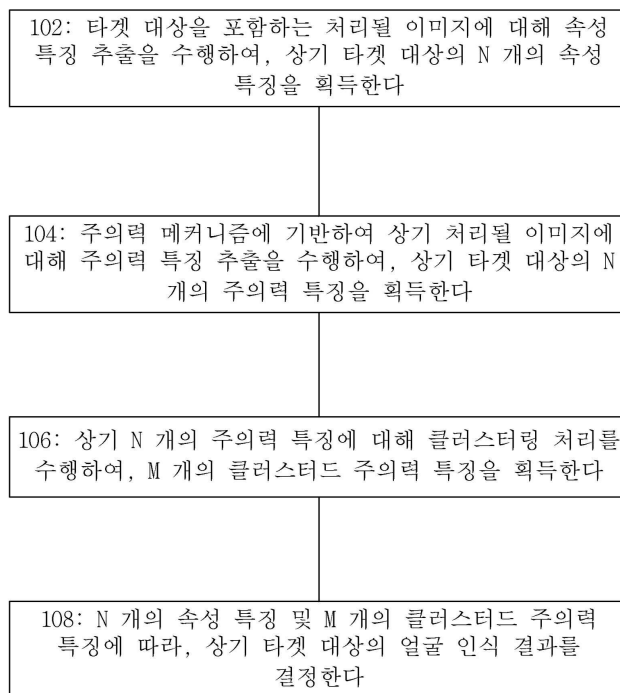
[0127]

이상 본 발명의 각 실시예를 설명하였고, 상기 설명은 예시적이고, 철저한 것이 아니며, 개시된 각 실시예에 한정되지도 않는다. 설명된 각 실시예의 범위 및 사상을 벗어나지 않는 한, 많은 수정 및 변경은 본 기술분야의 기술자에게는 자명한 것이다. 본 명세서에서 사용된 용어의 선택은 각 실시예의 원리, 실제 응용 또는 시장에서의 기술에 대한 개선을 가장 잘 해석하거나, 본 기술분야의 기술자가 본 명세서에 개시된 각 실시예를 이해할 수 있도록 의도된다.

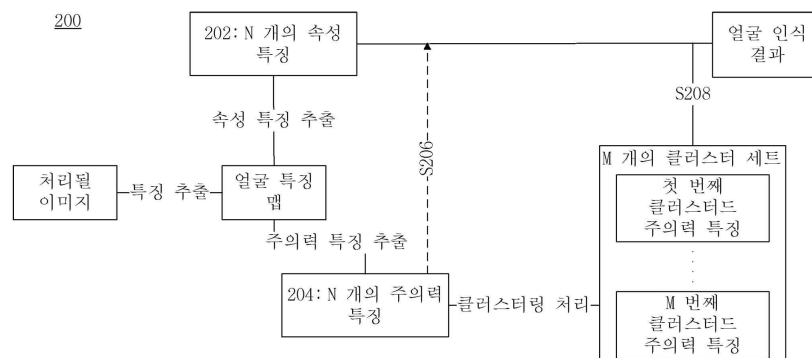
도면

도면1

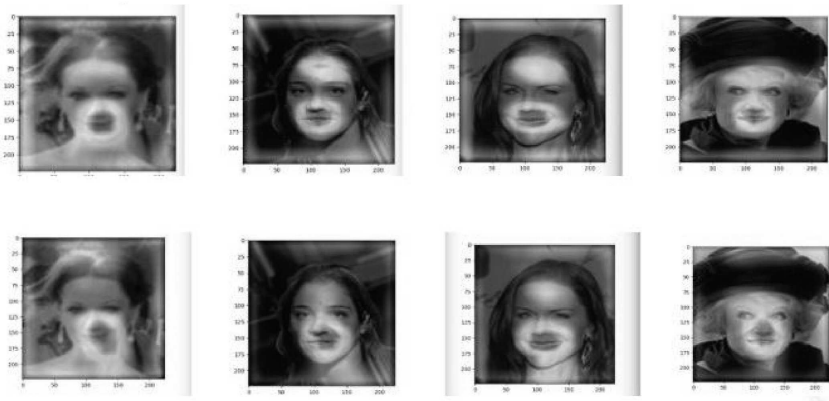
100



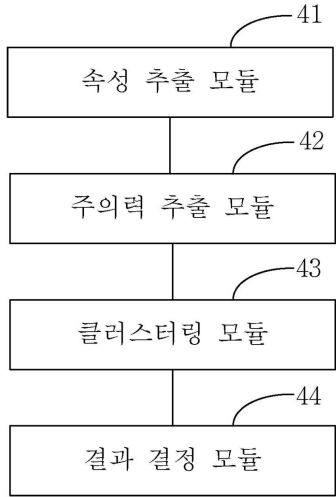
도면2



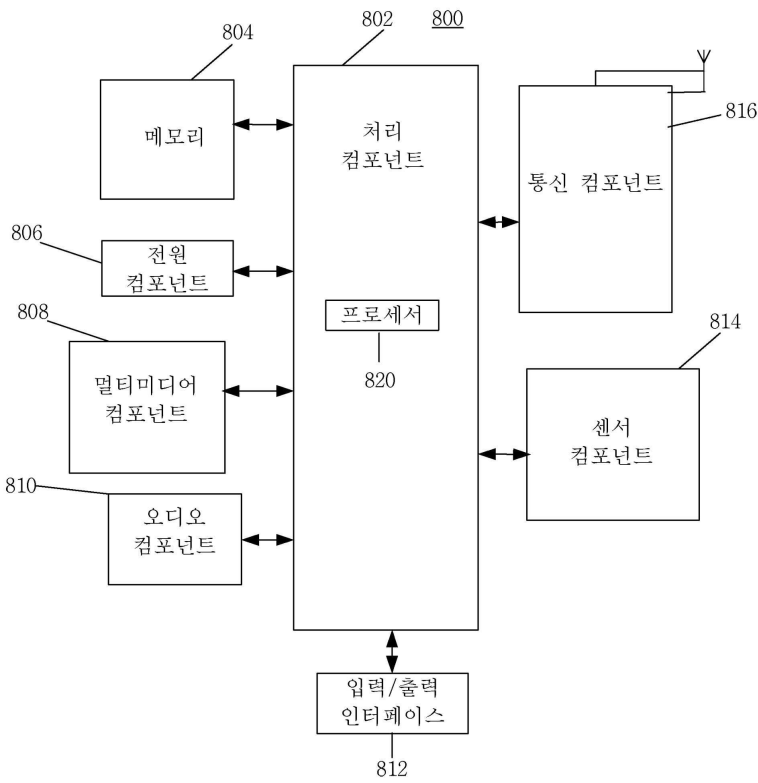
도면3



도면4



도면5



도면6

