



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월12일
(11) 등록번호 10-2009844
(24) 등록일자 2019년08월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G16H 50/00 (2018.01) G06K 9/00 (2006.01)
G06K 9/46 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G16H 50/00 (2018.01)
G06K 9/00268 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0014724
(22) 출원일자 2018년02월06일
심사청구일자 2018년02월06일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100026302 A*
KR1020160001164 A*
KR1020160046690 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한림대학교 산학협력단
강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)
(72) 발명자
박섭형
서울시 구로구 부일로9길 127 온수힐스테이트 아파트 114동 506호
김병정
서울시 광진구 구의강변로 64 B동 1806호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김남혁

전체 청구항 수 : 총 9 항

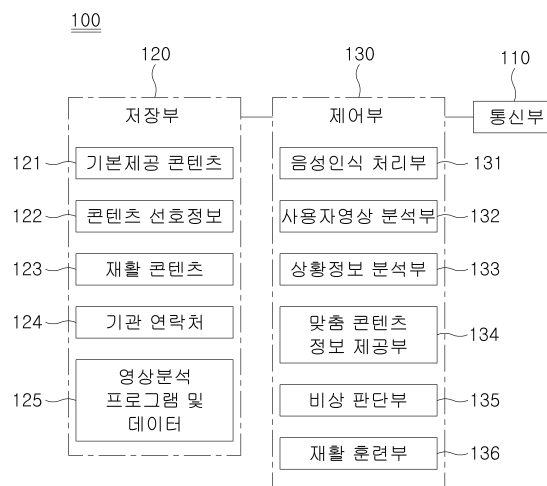
심사관 : 태정범

(54) 발명의 명칭 표정 인식 장치 및 이를 이용한 치매환자 관리서비스 서버

(57) 요약

본 발명의 실시 예에 따른 치매환자 관리 서비스를 제공하는 서버는 사용자 단말기로부터 단말기 상태 정보 및 사용자의 안면 촬영 영상을 수신하고, 상기 수신한 안면 촬영 영상을 기반으로 수행된 로그인 결과를 사용자 단말기로 전송하는 통신부, 사용자 단말기로부터 수신한 정보를 처리한 결과와, 사용자 안면 촬영 영상을 분석하기 위한 영상 분석 프로그램 및 사용자 식별용 정보를 저장하는 저장부 및 상기 수신한 사용자의 안면 촬영 영상을 기반으로 해당 사용자의 로그인 결정 및 감정 판단을 수행하고, 상기 수신한 단말기 상태 정보에 기반하여 비상 상황 여부 또는 기능 제한 필요성 중 적어도 하나를 판단하고, 판단 결과에 따라 사용자 단말기의 특정 기능을 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G06K 9/00302 (2013.01)
G06K 9/46 (2013.01)
G01N 2800/2814 (2013.01)
G06T 2207/20081 (2013.01)
G06T 2207/20084 (2013.01)
G06T 2207/30201 (2013.01)

김희준

서울시 구로구 도림천로12길 6

김보균

경기도 구리시 장자대로111번길 56 504동 1306호

(72) 발명자

탁민호

강원도 양양군 강현면 사자평길 14-12

이종준

서울시 종로구 동숭 4가길 16

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2017DG0450101

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 사회맞춤형산학협력선도대학(LINC+)육성사업

연구과제명 경증 치매 환자를 위한 디지털 어시스턴트 시스템의 맞춤형 사용자 인터페이스 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한림대학교 산학협력단

연구기간 2017.09.01 ~ 2018.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

치매환자 관리 서비스를 제공하는 서버에 있어서,

사용자 단말기로부터 단말기 상태 정보 및 사용자의 안면 촬영 영상을 수신하고, 상기 수신한 안면 촬영 영상을 기반으로 수행된 로그인 결과를 사용자 단말기로 전송하며, 사용자의 단말기 및 사용자의 거주 장소에 설치된 사물인터넷 기능을 지원하는 주변 장치들로부터 상태 정보를 수신하는 통신부;

사용자 단말기로부터 수신한 정보를 처리한 결과와, 사용자 안면 촬영 영상을 분석하기 위한 영상 분석 프로그램, 사용자 식별용 정보 및 콘텐츠별, 콘텐츠 장르별 및 콘텐츠 주제별 사용자 선호도에 관한 정보인 콘텐츠 선호 정보를 저장하는 저장부; 및

상기 수신한 사용자의 안면 촬영 영상을 기반으로 해당 사용자의 로그인 결정 및 감정 판단을 수행하고, 상기 수신한 단말기 상태 정보에 기반하여 비상 상황 여부 또는 기능 제한 필요성 중 적어도 하나를 판단하고, 판단 결과에 따라 사용자 단말기의 특정 기능을 제어하며, 기 설정된 기준 이상 요청된 사용자의 음성 명령의 키워드를 관리하고, 기 설정된 기준 이상 실행된 특정 기능에 대하여 사용자 관심기능으로 분류하며, 상기 사용자 관심기능이 기준 빈도 이상 실행되는 시간대에 상기 관심기능을 자동 실행하도록 지원하는 제어부;를 포함하되,

상기 제어부는

사용자 단말기로부터 수신된 사용자의 안면 촬영 영상으로부터 사용자 식별 및 특정 콘텐츠 재생에 따른 사용자의 감정 상태 분석을 수행하는 사용자 영상 분석부;

사용자 단말기로부터 서버 내 보유된 멀티미디어 콘텐츠 리스트가 요청되면, 해당 사용자의 콘텐츠 선호 정보가 존재하는지 여부를 판단하고, 상기 사용자의 콘텐츠 선호 정보가 존재하는 경우, 상기 콘텐츠 선호 정보에 기반하여 리스트에 표시되는 콘텐츠를 사용자가 선호하는 순서로 변경하여 제공하는 맞춤 콘텐츠 정보 제공부;

사용자 단말기의 배터리 잔량 정보, 단말기의 위치 및 단말기의 이동 속도에 기반하여 사용자가 실외를 배회하는 것으로 판단되면 사용자 위치로부터 사용자의 거주지까지의 길 안내를 수행하는 상황 정보 분석부;

상기 사용자 단말기 및 상기 사물인터넷 기능을 지원하는 주변장치들로부터 수신된 상태정보를 기반으로 사용자의 항목별 사고 위험도를 판단하고, 상기 판단된 사고 위험도가 기 설정된 기준 이상이면, 항목에 따라 의료기관 호출, 보호자 단말기로 자동 전화 연결, 상기 사물인터넷 기능을 지원하는 주변 장치 제어 중 적어도 하나를 수행하는 비상 판단부; 를 포함하며,

상기 콘텐츠 선호 정보는

멀티미디어 콘텐츠 재생중에 촬영된 사용자의 안면 영상을 기반으로 판단된 콘텐츠별 사용자의 감정 상태, 특정 콘텐츠를 요청한 음성입력의 횟수 및 콘텐츠별 누적 재생 횟수에 기반하여 생성되는 정보인 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 치매환자 관리 서비스 서버.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 사용자 영상 분석부는

로그인 단계에서 사용자의 안면 촬영 영상이 수신되면, 상기 수신된 안면 촬영 영상과 기 보유된 사용자 식별용 정보와 비교하여 일치 여부를 판단하고,

로그인 이후, 사용자 단말기로부터 멀티미디어 콘텐츠가 재생되는 상태에서 촬영된 사용자의 안면 촬영 영상이

수신되면, 사용자의 안면 촬영 영상으로부터 사용자의 표정 변화 및 그에 따른 사용자의 감정 상태를 분석하는 것을 특징으로 하는 치매환자 관리 서비스 서버.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 사용자 영상 분석부는

사용자의 안면 촬영 영상으로부터 얼굴 표정 인식을 수행하기 위해, 합성곱 신경망(CNN) 및 Images, Emotion labels, Facial Action Coding System laves, Landmarks의 4가지 데이터군으로 분류되는 CK+ dataset을 이용하며,

사용자의 안면 촬영 영상을 분석을 위해 입력된 데이터의 전처리 동작 및 모델링 동작을 수행하고, 상기 전처리 동작은

입력된 데이터를 Emotion label이 있는 Images 데이터를 선별하고, 표정이 변하기 전인 첫 번째 프레임을 무표정(neutral)으로, 표정이 확실하게 드러난 마지막 세 프레임을 Emotion label에 맞는 표정으로 구분하며, RGB 데이터를 gray 데이터로 변환한 후, 사람 얼굴 부분을 소정의 크기로 고정하여 저장하고, 영상 데이터를 좌우 반전하여 데이터의 양을 2배로 증가시킨 후, 임의로 혼합하는 것을 특징으로 하는 치매환자 관리 서비스 서버.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 사용자 영상 분석부는

상기 전처리 동작을 수행할 시, 데이터를 0에서 1사이로 정규화시키고, 부족한 데이터양을 늘리기 위해 255*255 크기의 영상에서 224*224 크기의 영상을 중복되지 않게 무작위로 추출하는 선택적 무작위(selective random) 기법을 수행하고, 이후 상기 데이터를 1차원 배열로 펼쳐 설계가 끝난 모델에 입력하는 것을 특징으로 하는 치매환자 관리 서비스 서버.

청구항 6

제 4항에 있어서

상기 사용자 영상 분석부는

전처리 동작이 완료된 데이터를 모델에 입력하는 모델링 동작을 수행하되,

상기 모델링 동작은

AlexNet 모델에 기반하여 입력 데이터로부터 5번의 convolution 연산과정을 거쳐 256개의 특징을 추출하는 제 1과정과, 추출된 특징을 이용하여 Full connect 연산 과정을 거쳐 데이터를 분류하는 제 2과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 치매환자 관리 서비스 서버.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 사용자 영상 분석부는

상기 모델링 동작을 수행함에 있어서, 전처리 동작에 따라 1차원 배열로 펼쳐진 224*224 크기의 이미지가 데이터로 입력되면, 11*11의 크기와 4의 스트라이드(stride)를 가진 96개 커널과 합성곱 연산을 수행하고, 이에 따라 55*55*96크기의 영상이 출력되면 이를 5*5의 크기와 1의 스트라이드(stride)를 가진 256개 커널과 합성곱 연산을 수행을 반복하여 마지막 합성곱 층과 Max Pooling 층을 지나 6*6 크기의 256가지의 특징을 얻는 것을 특징으로 하는 치매환자 관리 서비스 서버.

청구항 8

제 4항에 있어서,

상기 사용자 영상 분석부는

CK+ dataset를 이용하여 직접 훈련시킨 모델, AUS(Action Unit Selective)기법을 적용시킨 모델 및 ImageNet data를 통해 사전 훈련된 모델을 이용하여 표정 인식을 수행하되,

상기 CK+ dataset 을 이용하여 직접 훈련시킨 모델은, 입력 데이터를 반전시키고 세분화하여 데이터의 양을 늘리는 방식으로 훈련되고,

상기 AUS 기법을 적용시킨 모델은 사전 훈련된 모델(pre-trained model)을 사용하여 추출된 256개의 특징(feature)데이터를 선별하여 240개의 특징을 가진 데이터로 재배열하고, 재배열된 데이터를 이용하여 마지막 Fully-connected layer에 연결하여 재구성되고,

상기 ImageNet data를 통해 사전 훈련된 모델은, 트랜스퍼 러닝(transfer learning)을 개념을 이용한 것이며, 사전 훈련된 모델을 불러와 weight와 bias를 그대로 적용한 후, 입력 데이터와 출력 라벨에 대한 설정을 변경하는 방식으로 훈련되는 것을 특징으로 하는 치매환자 관리 서비스 서버.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 통신부는 사용자의 단말기로부터 사용자 단말기의 상태 정보, 사용자 정보 및 스케줄 정보를 수신하고,

상기 상황 정보 분석부는

상기 수신된 상태정보를 기반으로 사용자의 배회 여부를 판단하여, 사용자가 배회중인 것으로 판단되면, 사용자 단말기의 현 위치로부터 상기 사용자 정보에 포함된 사용자 거주지 주소까지의 길을 실시간으로 안내하고, 상기 수신된 스케줄 정보에 기반하여 사용자 시간별 스케줄을 판단하여, 자동으로 스케줄에 따른 알림을 사용자 단말기에서 실행하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 치매환자 관리 서비스 서버.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 제어부는

재활 훈련부를 포함하고,

상기 재활 훈련부는

사용자의 주변 인물의 사진을 바탕으로 사용자의 인지 훈련을 수행하되, 상기 주변 인물의 사진을 기반으로 퀴즈를 생성하여 사용자에게 제공하여 기억력 학습을 수행하는 것을 특징으로 하는 치매환자 관리 서비스 서버.

청구항 13

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 표정 인식 장치 및 이를 이용한 치매환자용 관리서비스 서버에 관한 것이다. 보다 상세하게는 본 발명은 치매 환자가 사용하는 단말기로부터 수신되는 안면 촬영 정보를 기반으로 치매환자의 감정을 판단하며, 위험 상황을 관리하고 치매환자의 재활을 돕는 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근 의료 기술이 발달하면서 인류의 수명이 연장되고 노령 인구의 수가 급증하고 있다. 다가오는 미래에는 더욱 노령인구가 급증할 것으로 예상되며, 고령자 증가에 대한 대비가 절실한 상황이다.
- [0003] 노인 인구의 비중이 급속히 증가하면서 노인층에서 발생하는 만성 질환도 증가하고 있다. 특히 치매는 인지 능력의 감소를 동반하는 질환으로 일상생활이나 사회생활에 커다란 장애 요인이 되고 있어 중요한 사회 문제로 등장하고 있다.
- [0004] 집에서 거주가 가능한 초기 치매 환자는 어느 정도 일상생활이 가능하지만, 때때로 밖에 있는 가족에게 전화를 거는 방법을 잊어 불편을 호소하는 경우가 있다. 이와 같이 치매 환자들에게 기본적인 일상생활을 도와주는 기기가 큰 도움이 될 수 있다. 또한 치매 환자들을 대상으로 한 음악 치료, 회상 치료, 인지 훈련 등과 같은 집에서 가능한 비약물적 치료 기법에 대한 관심이 많아지면서, 가정 또는 요양 시설에서 개인별 비약물 치료를 시행하는 경우도 증가하고 있다. 그러나 여전히 치매 환자들을 돌볼 수 있는 시설이나 인력이 부족한 것은 물론이고 이에 소요되는 예산도 매우 부족한 형편이다. 아울러, 비약물 치료를 지원하는 콘텐츠 제공과 함께 치매환자의 일상 생활을 도와주는 모바일 지원 시스템 또한 매우 부족하다.
- [0005] 한편 치매와 관련된 데이터 처리 시스템에 대한 선행기술로는 공개특허공보 10-2016-0001164(치매 예방을 위한 데이터 처리 장치 및 이를 이용한 데이터 처리 방법)이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 치매환자의 표정을 인식함을 통해 치매환자의 선호도를 파악하여, 치매환자가 선호하는 콘텐츠를 제공하는 방식으로 모바일 디바이스 활용성을 높이고, 그와 동시에 치매환자의 비약물적 치료를 지원하기 위해 고안되었다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 실시 예에 따른 치매환자 관리 서비스를 제공하는 서버는 사용자 단말기로부터 단말기 상태 정보 및 사용자의 안면 촬영 영상을 수신하고, 상기 수신한 안면 촬영 영상을 기반으로 수행된 로그인 결과를 사용자 단말기로 전송하는 통신부, 사용자 단말기로부터 수신한 정보를 처리한 결과와, 사용자 안면 촬영 영상을 분석하기 위한 영상 분석 프로그램 및 사용자 식별용 정보를 저장하는 저장부 및 상기 수신한 사용자의 안면 촬영 영상을 기반으로 해당 사용자의 로그인 결정 및 감정 판단을 수행하고, 상기 수신한 단말기 상태 정보에 기반하여 비상 상황 여부 또는 기능 제한 필요성 중 적어도 하나를 판단하고, 판단 결과에 따라 사용자 단말기의 특정 기능을 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0008] 본 발명의 다양한 실시 예는 치매환자가 모바일 디바이스를 보다 용이하게 사용할 수 있도록 도울 수 있다. 특히 본 발명은 치매환자가 모바일 디바이스에서 직접 아이디와 패스워드를 입력하지 않더라도 안면 촬영하는 것만으로도 로그인이 되도록 지원할 수 있다.
- [0009] 또한 본 발명의 다양한 실시 예는 치매환자가 모바일 디바이스에서 본인의 가족 사진을 기반으로 한 퀴즈를 이용하여 인지 훈련을 수행할 수 있게 한다
- [0010] 또한 본 발명의 다양한 실시 예는 치매환자의 얼굴 영상을 분석하여 치매환자가 시청하는 멀티미디어 콘텐츠 각각에 대한 선호 정보를 자동으로 분석하고 판단하여 치매 환자가 선호하는 콘텐츠 위주로 재생할 수 있도록 돕는다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 치매환자 관리서비스를 제공하는 시스템의 개략적인 구성을 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 치매환자 관리서비스를 제공하는 서버 100의 구성을 도시한 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 사용자 단말기의 구성을 도시한 블록도이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 사용자 단말기에서 사용자의 안면을 이용한 로그인 과정을 도시한 순서도이다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 사용자 안면 정보를 기반으로 선호도 정보를 산출하는 과정에 대한 순서도이다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 훈련용 콘텐츠의 예를 도시한 도면이다.

도 7 내지 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 비상 상황에서의 신호 흐름 체계를 도시한 도면이다.

도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 알림 서비스의 예를 도시하는 도면이다.

도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 안면 영상 분석을 위한 전처리 단계의 순서를 도시한 도면이다.

도 11는 본 발명의 실시 예에 따른 사용자 영상 분석부의 영상 분석 과정에 제안된 AlexNet 모델의 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 Facial Action Coding System의 예시를 도시하는 도면이다.

도 13은 본 발명의 실시 예에 따라, pre-trained model을 이용하여 fixed feature를 추출하는 과정을 도시하고 있다.

도 14은 본 발명의 실시 예에 따른 특징별 AU 인식 정확도를 도시하고 있다.

도 15은 본 발명의 실시 예에 따른 imageNet Data를 이용해 사전훈련(pre-trained)된 모델에서의 transfer learning 예대하여 도시한 도면이다.

도 16 은 본 발명의 실시 예에 따른 Bvlc_alexnet 모델의 구조를 도시한 도면이다.

도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 Android tensorflow inference library 개발현황을 도시하는 도면이다.

도 18는 본 발명의 실시 예에 따른 Android tensorflow inference library 의 구조에 대하여 도시한 도면이다.

도 19은 본 발명의 실시 예에 따라 Python에서 개발한 얼굴 표정 인식 모델을 안드로이드에 적용시키는 과정을 도시한 도면이다.

도 20는 본 발명의 실시 예에 따라 특정 사용자 이미지 정보를 통해 표정을 인식하는 동작의 예시를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 본 발명은 다양한 변형을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다.

[0013] 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조 부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0014] 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.

[0015] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 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.

[0016] 또한, 본 명세서에서, 디바이스는 게이트웨이(gateway)에 연결되어 IoT(Internet of Things)에 적용되는 일반적인 장치(또는 사물)일 수 있다. 예를 들어, 디바이스는, 무선 호출기, 스마트폰, 태블릿 PC, 컴퓨터, 온도 센서, 습도 센서, 음향 센서, 모션 센서, 근접 센서, 가스 감지 센서, 열 감지 센서, 냉장고, CCTV, TV,

세탁기, 제습기, 전등, 화재 경보기 등을 포함할 수 있다. 그러나, 이에 제한되지 않는다.

- [0017] 또한, 본 명세서에서 디바이스(device)는 기기 또는 장치와 혼용될 수 있으며, 디바이스, 기기 및 장치는 동일한 표현으로 기재되어 있을 수 있다.
- [0018] 또한, 본 명세서에서, 서비스(service)는 디바이스에서 수행할 수 있는 다양한 서비스를 포함할 수 있다. 서비스는 서버 또는 타 디바이스와의 통신에 기초한 서비스, 디바이스 내에서 동작 가능한 서비스를 포함할 수 있다. 본 개시에 적용되는 서비스는 본 개시에 예로서 기재된 서비스 이외에도 디바이스에서 수행할 수 있는 다양한 서비스들을 포함하는 넓은 개념으로 이해함이 바람직하다.
- [0019] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이하, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 치매환자 관리서비스를 제공하는 시스템의 개략적인 구성을 도시한 도면이다.
- [0021] 치매환자 관리서비스 어플리케이션을 지원하는 서버 100는 상기 어플리케이션을 사용하는 사용자 단말기 200와 통신하고 사용자 단말기 200로부터 필요한 상태 정보를 수신할 수 있다. 그리고 상기 서버 100는 연산 결과에 대한 정보를 상기 사용자 단말기 200에 제공하여 일부 기능을 제어할 수 있다. 그리고 상기 사용자 단말기는 보호자 단말기 400 및 주거 공간 300 내 사물인터넷이 가능한 주변 장치 301와 통신할 수 있다. 상기 서버 100는 위급한 상황이라고 판단되는 때에, 의료기관 501측에 호출하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0022] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 치매환자 관리서비스를 제공하는 서버 100의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0023] 상기 서버 100는 통신부 110, 저장부 120, 제어부 130를 포함하여 구성될 수 있다. 상기 저장부 120는 기본 제공 콘텐츠 121, 콘텐츠 선호 정보 122, 재활 콘텐츠 123, 기관 연락처 124, 영상 분석 프로그램 및 데이터 125를 저장할 수 있다. 그리고 상기 제어부 130는 음성인식 처리부 131, 사용자 영상 분석부 132, 상황 정보 분석부 133, 맞춤 콘텐츠 정보 제공부 134, 비상 판단부 135 및 재활 훈련부 136을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0024] 먼저, 상기 통신부 110는 사용자 디바이스와 서버 간의 데이터 송수신을 위해 네트워크를 이용할 수 있으며 상기 네트워크의 종류는 특별히 제한되지 않는다. 상기 네트워크는 예를 들어, 인터넷 프로토콜(IP)을 통하여 대용량 데이터의 송수신 서비스를 제공하는 아이피(IP: Internet Protocol)망 또는 서로 다른 IP 망을 통합한 올아이피(All IP) 망 일 수 있다. 또한, 상기 네트워크는 유선망, Wibro(Wireless Broadband)망, WCDMA를 포함하는 이동통신망, HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)망 및 LTE(Long Term Evolution) 망을 포함하는 이동통신망, LTE advanced(LTE-A), 5G(Five Generation)를 포함하는 이동통신망, 위성 통신망 및 와이파이파(Wi-Fi)망 중 하나 이거나 또는 이들 중 적어도 하나 이상을 결합하여 이루어질 수 있다.
- [0025] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 통신부 110는 사용자 단말기에서 전송하는 사용자 정보 및 사용자 단말기의 상태 정보를 수신할 수 있다. 또한 상기 통신부 110는 본 발명의 실시 예에 따라 사용자의 회원 정보를 판단하기 위해 ID와 비밀번호를 대신하여 사용될 사용자의 안면 촬영 영상을 수신할 수 있다. 또한 상기 통신부 110는 본 발명의 실시 예에 따라 사용자의 거주 장소에 설치된 사물인터넷 기능을 지원하는 주변장치로부터 각 장치의 상태 정보(예, 오픈 유무, 사용량, 동작 시간 등)를 수신할 수 있고 각 장치를 직접 제어하기 위한 신호를 전송할 수도 있다. 또한 상기 통신부 110는 본 발명의 실시 예에 따라 사용자(치매 환자)가 비상 상황에 노출되어 있다는 제어부의 판단하에 의료기관 또는 보호자를 호출하기 위한 통신 기능을 수행할 수 있다. 그 외에도 상기 통신부 110는 인터넷을 통하여 웹 서버로부터 필요한 자료(멀티미디어 콘텐츠, 재활 콘텐츠, 의료기관 연락처, 의료기관의 지리정보 등)를 수신할 수 있다.
- [0026] 상기 저장부 120는 예를 들면, 내장 메모리 또는 외장 메모리를 포함할 수 있다. 내장메모리는, 예를 들면, 휘발성 메모리(예: DRAM(dynamic RAM), SRAM(static RAM), 또는 SDRAM(synchronous dynamic RAM) 등), 비휘발성 메모리(non-volatile Memory)(예: OTPROM(one time programmable ROM), PROM(programmable ROM), EPROM(erasable and programmable ROM), EEPROM(electrically erasable and programmable ROM), mask ROM, flash ROM, 플래시 메모리(예: NAND flash 또는 NOR flash 등), 하드 드라이브, 또는 솔리드 스테이트 드라이브(solid state drive(SSD)) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0027] 외장 메모리는 플래시 드라이브(flash drive), 예를 들면, CF(compact flash), SD(secure digital), Micro-SD(micro secure digital), Mini-SD(mini secure digital), xD(extreme digital), MMC(multi-media card) 또는 메모리 스틱(memory stick) 등을 더 포함할 수 있다. 외장 메모리는 다양한 인터페이스를 통하여 전자 장치

와 기능적으로 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다.

- [0028] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 저장부 120는 기본 제공 콘텐츠 121, 콘텐츠 선호 정보 122, 재활 콘텐츠 123, 기관 연락처 124, 영상 분석 프로그램 및 데이터 125를 포함하여 저장할 수 있다. 먼저 상기 기본 제공 콘텐츠 121는 치매환자 관리서비스를 제공하는 어플리케이션에 기본적으로 제공되는 멀티미디어 콘텐츠를 의미할 수 있다. 상기 기본 제공 콘텐츠 121는 예컨대, 간병인이 사용자(치매환자)의 주의를 집중시키기 위한 목적으로 재생될 수 있다. 이에 따라 치매환자를 돌보는 간병인은 환자의 주의를 일시적으로 콘텐츠 시청에 집중시키고 별도의 필요 용무를 수행할 수 있게 된다. 상기 기본 제공 콘텐츠 121는 TV프로그램, 뮤직비디오, 영화, 애니메이션, 음악 등으로 구성될 수 있다. 그러나 본 발명의 다양한 실시 예에 따라 사용자에게 제공되는 멀티미디어 콘텐츠는 상기 기본 제공 콘텐츠 121에 제한되지 않으며, 사용자 단말기 200에 기 저장된 멀티미디어 콘텐츠가 어플리케이션 상에서 선택 및 실행될 수 있다.
- [0029] 상기 콘텐츠 선호 정보 122는 사용자 단말기로부터 수신된 사용자 안면 촬영 영상에 기반하여 재생중인 콘텐츠에 대한 사용자의 감정 상태를 평가한 결과에 대한 정보를 의미한다. 이에 따라 상기 콘텐츠 선호 정보 122는 사용자의 콘텐츠 별 선호도 및 콘텐츠의 장르, 주제별 선호도에 관한 정보를 포함할 수 있다. 추후 상기 콘텐츠 선호 정보 122는 사용자 단말기에 실행 가능한 콘텐츠 리스트를 제공할 시, 사용자의 선호도 순서에 따라 콘텐츠를 정렬하기 위해 사용될 수 있다.
- [0030] 상기 재활 콘텐츠 123는 사용자(치매환자)의 재활을 목적으로 마련된 콘텐츠를 의미할 수 있다. 상기 재활 콘텐츠 123는 예컨대, 사용자의 인지 능력을 훈련시키기 위한 학습자료 및 게임(예, 기억력 게임) 등이 포함될 수 있다. 또한 상기 재활 콘텐츠 123에는 주변 인물들에 대한 사진으로 구성된 퀴즈자료가 포함될 수 있다. 주변 인물 사진은 예컨대, 보호자에 의해 사용자 단말기로부터 업로드될 수 있다.
- [0031] 기관 연락처 124는 사용자의 상태가 위급하다고 판단되어 의료기관을 호출할 경우 참조될 수 있다. 상기 기관 연락처 124는 의료기관의 연락처 뿐 아니라, 의료기관의 주소 정보를 포함할 수도 있다. 또한 상기 기관 연락처 124는 의료기관 뿐 아니라, 경찰서, 소방서 등의 각종 기관에 대한 연락처를 포함할 수 있다. 이에 따라 비상상황이 발생되면 관련 기관으로 자동으로 비상 상황에 대한 정보 및 치매환자가 휴대하고 있는 사용자 단말기 200의 위치 정보 및 이동 경로 정보를 제공할 수 있다. 다양한 실시 예에 따라 상기 기관 연락처 124 중 경찰서 연락처로 긴급 상황에 대한 호출이 수행되면(예, 사용자 실종 판단에 의한 경찰서 도움 요청), 경찰서 측으로부터 실종자를 촬영할만한 CCTV 위치 정보 또는 CCTV 촬영 정보를 상기 통신부 110를 통해 수신할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 영상 분석 프로그램 및 데이터 125는 인공지능에 기반하여, 사용자의 안면 촬영 영상으로부터 사용자를 식별(로그인 정보 판단) 및 사용자의 표정 및 감정 식별을 수행할 수 있다. 상기 영상 분석 프로그램은예컨대, 구글의 TensorFlow와 합성곱 신경망(Convolutional Neural Network, CNN), extended Cohn-Kanade(CK+) dataset을 이용하여 사용자의 표정을 판단할 수 있다. 상기 CK+ dataset는 'Image, Emotion, labels, Facial Action Coding System(FACS) labels, Landmarks'의 4가지 데이터군으로 분류되며, 본 발명의 실시 예에 따른 표정 인식 기능에는 얼굴 영상이 포함된 Image 데이터와 영상의 감정 라벨이 포함된 Emotion labels, 해부학적으로 가능한 모든 얼굴 표정의 변화를 코드화시킨 FACS labels 데이터가 사용될 수 있다. Image 데이터는 123명의 사람으로부터 593개의 표정 영상을 촬영하여 프레임 단위로 추출, 제공하는 이미지 데이터이며 각 표정 데이터는 평소의 자연스러운 표정으로부터 특정한 표정을 짓는 순간까지 포함될 수 있다.
- [0033] Emotion labels 데이터는 총 593개의 표정 영상 중 327개의 표정 영상에 대해 어떠한 표정을 지은 것인지 분류한 데이터일 수 있다. 감정 연구원의 육안 검사로 확인된 FACS investigators Guide를 참고하여 유효성이 입증된 327개의 영상을 선별하고, 각 영상에 해당하는 images 데이터의 마지막 피크 프레임으로부터 emotion 이 분류될 수 있는데, 분류 결과는 하나의 텍스트 파일 안에 분류된 emotion 에 해당하는 0부터 7사이의 숫자(i.e. 0=neutral, 1=anger, 2=contempt, 3=disgust, 4=fear, 5=happy, 6=sadness, 7=surprise)의 형태를 취할 수 있다. 그러나 분류 결과는 상기 7가지로 제한되지 않으며, 보다 더 다양한 항목으로 분류될 수 있다.
- [0034] 사용자의 얼굴 표정을 인식하는 동작과 관련하여서 사용자 영상 분석부 132 설명에서 보다 자세히 후술하기로 한다.
- [0035] 상기 제어부 130는 프로세서(Processor), 컨트롤러(controller), 마이크로 컨트롤러(microcontroller), 마이크로 프로세서(microprocessor), 마이크로 컴퓨터(microcomputer) 등으로도 호칭될 수 있다. 한편, 제어부는 하드웨어(hardware) 또는 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다.
- [0036] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하

는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리에 저장되어 제어부에 의해 구동될 수 있다. 메모리는 상기 사용자 단말 및 서버 내부 또는 외부에 위치할 수 있으며, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 제어부와 데이터를 주고 받을 수 있다.

- [0037] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 제어부 130는 음성 인식 처리부 131, 사용자 영상 분석부 132, 상황 정보 분석부 133, 맞춤 콘텐츠 정보 제공부 134, 비상 판단부 135, 재할 훈련부 136를 포함할 수 있다.
- [0038] 먼저 음성인식 처리부 131는 어플리케이션이 실행된 상태에서 입력되는 사용자 음성을 인식하고 관련 기능을 처리할 수 있다. 예컨대, 사용자가 치매환자 관리서비스 어플리케이션 상에서 특정 멀티미디어 콘텐츠를 재생해달라는 요청을 음성으로 입력하면 상기 음성 인식 처리부 131는 해당 음성 명령을 인식하고 음성 명령 내 콘텐츠명을 추출할 수 있다. 이후 상기 제어부 130는 상기 음성인식 처리부 131에서 번역한 명령을 기반으로 사용자에게 제공할 기능을 판단하고 해당 기능을 제공하도록 제어할 수 있다.
- [0039] 다양한 실시 예에 따라 상기 제어부 130는 상기 음성인식 처리부 131에서 처리된 결과를 기반으로 하여, 사용자가 기 설정된 횟수 이상 빈번하게 요청하는 음성 명령을 키워드 중심으로 지정하고 관리할 수 있다. 상기 제어부 130는 사용자로부터 빈번하게 요청되는 콘텐츠 또는 특정 기능(예, 일기예보 요청, DMB 재생 등)에 대한 정보를 저장하고, 자주 실행되는 콘텐츠에 대하여 가점을 매겨 콘텐츠 선호 정보 122를 업데이트할 수 있다. 또한 제어부 130는 자주 실행되는 특정 기능에 대하여 추후 실행 여부를 자동으로 묻는 서비스를 제공할 수 있다. 예컨대, 최근 1주일동안 기 설정된 횟수 이상 실행된 특정 기능에 대하여, 제어부 130는 해당 기능을 사용자 관심 기능으로 분류할 수 있다. 그리고 상기 제어부 130는, 사용자 관심 기능이 주로 실행되는 시간 정보를 분석하여, 일정 시간대에 해당 기능이 재생된 이력이 있으면, 동일 시간대에, 음성으로 'OO 기능을 실행할까요'와 같이 사용자에게 음성 안내를 제공할 수 있다.
- [0040] 상기 사용자 영상 분석부 132는 표정 인식 장치로서, 상기 영상 분석 프로그램 125를 이용하여 사용자 안면 촬영 영상으로부터 사용자 표정 및 감정 상태에 대한 정보를 얻어낼 수 있다. 상기 사용자 영상 분석부 132는 수집된 사용자 얼굴 영상 정보를 평가하는 것에 대하여 주로 기술하나, 상기 사용자 영상 분석부 132는 사용자 얼굴 영상 정보로부터 원하는 정보를 추출하기 위해 필요한 학습과정 또한 수행할 수 있다.
- [0041] 본 발명의 실시 예에 다른 상기 사용자 영상 분석부 132는 사용자 안면 촬영 영상이 멀티미디어 콘텐츠 재생 중에 촬영된 영상인 경우, 실행중인 멀티미디어 콘텐츠의 정보(장르, 주제, 제목 등)와 해당 콘텐츠를 시청하는 동안의 사용자의 감정 상태에 대하여 판단할 수 있고 이를 기반으로 사용자의 특정 콘텐츠에 대한 선호도 정보를 산출할 수 있다. 이와 같은 방식으로 산출된 콘텐츠 선호 정보는 저장부 120에 저장되고, 추후 사용자 감정 상태가 추가 분석됨에 따라 업데이트될 수 있다.
- [0042] 상기 사용자 영상 분석부 132에서 사용자의 얼굴 표정을 인식하는 동작은 대략 다음과 같이 수행될 수 있다. 상기 사용자 영상 분석부 132는 사용자의 얼굴 표정을 인식하기 위해, 수신되는 사용자 안면 촬영 영상을 TensorFlow와 CNN 모델에 맞게 변형하는 전처리 동작을 수행할 수 있다. 데이터 전처리 동작은 도 10에서 도시되는 순서에 의해 수행될 수 있다.
- [0043] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 안면 영상 분석을 위한 전처리 단계의 순서를 도시한 도면이다.
- [0044] 사용자 영상 분석부 132는 데이터를 관리하고 처리하기 쉽도록 emotion label이 있는 이미지 데이터 327개를 선별, 표정이 변하기 전인 첫 번째 프레임을 neutral로, 표정이 확실하게 드러난 마지막 세 프레임을 emotion label에 맞는 표정으로 구분한 후, 표정별로 이미지 데이터를 나누는 동작을 수행할 수 있다. 이후 상기 사용자 영상 분석부 132는 데이터의 쓸모없는 부분을 제거하고 인식률을 높이기 위해 RGB 영상을 gray 영상으로 변환하고, OpenCV의 haarcascade face detection을 이용하여, 사람의 얼굴 부분을 찾아 적당한 크기(255x255)로 영상을 고정하여 저장할 수 있다. 이 때, 상기 사용자 영상 분석부 132는 부족한 데이터를 양을 늘리기 위해 영상을 좌우로 반전시켜 데이터를 늘리고, 영상을 임의로 섞는 동작을 수행할 수 있다. 이에 따라 훈련과정에서 과적합이 일찍 발생하지 않도록 예방할 수 있다. 또한 상기 사용자 영상 분석부 132는 훈련용 데이터와 평가용 데이터를 따로 분리, 저장하는데, 이는 인식 성능을 객관적으로 평가할 수 있도록 하기 위함이다.
- [0045] 저장된 이미지의 데이터 형식은 TensorFlow에서 제공되는 high level api 'tensorflow.contrib.learn'의 요구에 맞게 변형되며, 그 형식은 다음의 표와 같이 구성될 수 있다.

표 1

[0046]

데이터 종류	데이터 형식
training data	float32
eval data	float32
training labels	int32
eval labels	int32

[0047]

그리고 상기 사용자 영상 분석부 132는 모델을 훈련시키고 평가하기 전에 저장된 데이터를 불러와 마지막 전처리 과정을 거치게 되는데, 이 때 예컨대, 데이터를 0에서 1 사이로 정규화 시켜주고, 부족한 데이터양을 더욱 늘리기 위해 255x255 크기의 영상에서 224x224 크기의 영상을 중복되지 않게 무작위로 추출하는 selective random 기법이 적용될 수 있다. 이후 상기 사용자 영상 분석부 132는 데이터를 1차원 배열로 펼쳐 설계가 끝난 모델에 입력하고, 훈련 및 평가를 시작할 수 있다.

[0048]

상기 사용자 영상 분석부 132는 전처리 과정 이후 모델링(예, AlexNet 모델 구조 기반)과정을 거쳐 입력된 데이터들의 특징을 추출할 수 있다.

[0049]

도 11는 본 발명의 실시 예에 따른 사용자 영상 분석부의 영상 분석 과정에 제안된 AlexNet 모델의 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[0050]

도 11를 참조하여, AlexNet 모델의 연산 과정은 크게 두 가지로 나눠 설명할 수 있다. 첫 번째는 입력 데이터로부터 5번의 convolution 연산 과정을 거쳐 256개의 특징을 추출하는 과정이고, 두 번째는 추출된 특징을 이용하여 full connect 연산 과정을 거쳐 데이터를 분류하는 과정이다.

[0051]

모델에 전처리 과정을 거쳐 1차원 배열로 펼쳐진 224x224 크기의 이미지가 데이터로 입력되면, 11x11의 크기와 4의 stride를 가진 96개 커널과 합성곱 연산을 거칠 수 있다. 이렇게 첫 번째 합성곱 층을 지나게 되면 55x55x96 크기의 영상이 출력되고, 이는 다시 5x5의 크기와 1의 stride를 가진 256개 커널과 합성곱 연산을 하게 된다. 사용자 영상 분석부 132는 이를 반복하여 마지막 다섯 번째 합성곱 층과 max-pooling 층을 지나는 동작 이후 6x6 크기의 256가지 특징을 얻을 수 있다.

[0052]

사용자 영상 분석부 132는 추출된 특징은 세 번의 dense 층과 두 번의 dropout 층을 거쳐 데이터를 분류할 수 있다. 이 때 모델을 훈련시키는 경우엔 softmax cross entropy를 통해 에러를 수정하고, 평가하는 경우엔 softmax 함수와 argmax 함수를 통해 분류된 (예측)값을 확인할 수 있다.

[0053]

본 발명의 실시 예에 따라 모델 설계 과정에는 총 세 가지 부류의 모델이 사용될 수 있다. 첫 번째는 CK+ dataset을 이용하여 직접 훈련시킨 모델이고, 두 번째는 Action Unit Selective 기법을 적용시킨 모델, 마지막은 방대한 양의 ImageNet data를 통해 사전 훈련된 pre-trained 모델이다.

[0054]

첫 번째로, CK+ dataset을 이용하여 직접 훈련시킨 모델은 모델의 성능을 확인하기 위해 8가지 얼굴 표정(neutral, angry, contempt, disgust, fear, happy, sadness, surprise)을 인식하는 경우와 6가지 얼굴 표정(angry, disgust, fear, happy, sadness, surprise)을 인식하는 경우로 나누어 진행될 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따라 사용자 영상 분석부 132는 모델의 성능을 높이기 위해 데이터 세트나 패치 설정을 변경하는 등 훈련 방식에 변화를 주면서 추가의 실험 동작을 행할 수 있다. 8가지 얼굴 표정을 인식하는 모델에 대해 훈련 방식의 변화에 따른 평가 정확도를 체크한 결과는 다음의 표 2에서 제시되는 바와 같이 산출될 수 있다.

표 2

[0055]

input size	reverse	random opt	batch size	steps	total step	stopping step	accuracy	loss	overfit
224x224	x	normal	20	58x150	58x150x16	25.00k	0.7537	1.32	10.00k
224x224	x	normal	20	58x150	58x150x16	35.00k	0.7537	1.23	9.00k
224x224	x	normal	20	58x150	58x150x16	22.00k	0.7611	1.07	10.00k
224x224	o	normal	20	117x50	117x50x16	24.00k	0.7126	1.18	10.00k
224x224	o	normal	20	117	117x16x10	18.72k	0.7798	0.69	16.00k
224x224	o	normal	20	117	117x36x56	235.87k	0.8208	1.56	10.00k
224x224	o	full	20	117	117x160	18.72k	0.7761	0.51	x
224x224	o	selective	20	117	117x160	18.72k	0.7947	0.44	x

224x224	o	selective	20	117	117x300	35.10k	0.8134	0.83	16.00k
224x224	o	selective	20	117	117x200	23.40k	0.8022	0.65	16.00k
224x224	o	selective	20	117	117x276	32.29k	0.8134	0.75	20.00k
224x224	o	selective	20	117	117x200	23.40k	0.8097	0.51	x
224x224	o	selective	20	117	117x200	23.40k	0.8059	0.45	x
224x224	o	selective	20	117	117x200	23.40k	0.7985	0.52	x

[0056] 본 발명의 실시 예에 따른 사용자 영상 분석부 132는 입력 데이터에 reverse 데이터를 추가하고 selective random 기법을 적용하여 데이터의 양을 수배로 늘려 정확도를 높일 수 있다.

[0057] 입력 데이터에 reverse 데이터를 추가하고 selective random 기법을 적용하였을 때의 8가지 얼굴 표정을 인식하는 모델과 6가지 얼굴 표정을 인식하는 모델을 평가하여 그 결과를 confusion table로 작성, 각 표정별 정확도를 확인한 결과는 다음과 같다.

표 3

	Neutral	Angry	Contempt	Disgust	Fear	Happy	Sadness	Surprise
Neutral	0.9242	0	0	0	0.0151	0.0606	0	0
Angry	0.3571	0.4285	0	0	0	0	0.2142	0
Contempt	0.3333	0	0.1666	0	0	0.1666	0	0.3333
Disgust	0.1388	0	0	0.8611	0	0	0	0
Fear	0	0	0.25	0	0.75	0	0	0
Happy	0	0	0	0	0	1	0	0
Sadness	0.3333	0.3333	0.1111	0	0	0	0.2222	0
Surprise	0	0	0	0	0	0	0	1

[0059] 상기 [표 3]은 8가지 얼굴 표정 인식 모델의 confusion table을 나타낸다. (입력 이미지 크기 224x224)

표 4

	Angry	Disgust	Fear	Happy	Sadness	Surprise
Angry	0.7857	0	0	0	0.2142	0
Disgust	0	1	0	0	0	0
Fear	0	0	1	0	0	0
Happy	0	0	0	1	0	0
Sadness	0.7222	0	0	0	0.2777	0
Surprise	0	0	0	0	0	1

[0061] 상기 [표 4]는 6가지 얼굴 표정 인식 모델의 confusion table을 나타낸다. (입력 이미지 크기 224x224)

표 5

	Neutral	Angry	Contempt	Disgust	Fear	Happy	Sadness	Surprise
Neutral	0.9242	0	0	0.0303	0.0454	0	0	0
Angry	0.6428	0.2857	0	0	0	0	0.0714	0
Contempt	0.3333	0	0.5	0	0.1666	0	0	0
Disgust	0.3888	0	0	0.6111	0	0	0	0
Fear	0	0	0.25	0	0.75	0	0	0
Happy	0	0	0	0	0	1	0	0
Sadness	0.5	0	0.0555	0	0	0	0.4444	0
Surprise	0	0	0	0	0	0	0	1

[0063] 상기 [표 5]는 8가지 얼굴 표정 인식 모델의 confusion table을 나타낸다. (입력 이미지 크기 112x112)

표 6

	Angry	Disgust	Fear	Happy	Sadness	Surprise
Angry	0.6071	0.0714	0.1071	0	0.2142	0
Disgust	0	1	0	0	0	0
Fear	0	0	1	0	0	0
Happy	0	0	0	1	0	0
Sadness	0.2777	0	0	0	0.7222	0
Surprise	0	0	0	0	0	1

상기 [표 6]은 6가지 얼굴 표정 인식 모델의 confusion table 을 나타낸다. (입력 이미지 크기 112x112)

제시한 confusion table에 따르면, 본 발명의 실시 예에 따른 사용자 영상 분석부 132는 8가지 얼굴 표정의 경우 약 80%의 정확도를, 6가지 얼굴 표정의 경우 약 90%의 정확도를 산출할 수 있다.

두 번째로, 본 발명의 실시 예에 따른 사용자 영상 분석부 132는 Action unit selective(AUS) 기법을 적용시킨 모델을 활용할 수 있다.

Action unit(AU)은 Paul Ekman과 Wallace V. Friesen이 개발한 Facial Action Coding System(FACS)에서 등장하는 개념이다. FACS은 해부학적으로 가능한 모든 얼굴 근육의 움직임을 AU으로 코드화하여 분류한 시스템으로, 얼굴 표정으로부터 감정을 읽어내는 수많은 연구에 기반이 되고 있다.

도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 Facial Action Coding System의 예시를 도시하는 도면이다.

AUS 기법의 개발 순서는 다음과 같다. 먼저 CK+ dataset에서 emotion label이 포함된 images 데이터와 FACS labels 데이터를 뽑아내고 FACS labels 데이터를 모두 확인하여 AU별 등장 횟수를 카운팅, 가장 많은 등장 횟수를 지닌 AU 9개를 선별한다.

표 7

	Angry	Contempt	Disgust	Fear	Happy	Sadness	Surprise	Total
AU0	0	0	0	0	0	0	0	0
AU1	0	1	1	22	0	26	81	131
AU2	0	1	0	10	0	7	81	99
AU3	0	0	0	0	0	0	0	0
AU4	40	1	36	21	0	23	1	122
AU5	6	0	0	16	0	0	70	92
AU6	8	0	18	3	66	0	0	95
AU7	32	0	33	6	7	1	0	79
AU8	0	0	0	0	0	0	0	0
AU9	3	0	58	0	0	0	0	61
AU10	2	0	7	4	0	0	2	15
AU11	0	0	0	2	0	0	0	2
AU12	1	5	2	2	67	0	3	80
AU13	0	0	0	0	2	0	0	2
AU14	7	17	2	5	0	0	1	32
AU15	3	4	2	0	0	23	1	33
AU16	1	0	0	4	4	0	3	12
AU17	39	5	40	3	0	27	0	114
AU18	4	0	0	0	0	2	0	6
AU19	0	0	0	0	0	0	0	0
AU20	0	0	0	25	1	0	1	27
AU21	0	0	0	1	0	0	0	1
AU22	0	0	0	0	0	0	0	0
AU23	36	1	2	0	0	3	1	43
AU24	33	2	7	0	0	1	0	43
AU25	0	0	9	23	67	0	82	181
...								

- [0072] 상기 표 7은 9가지 AU 선별 테이블이며, 각 표정별 AU 등장 회수를 도시하고 있다.
- [0073] 사용자 영상 분석부 132는 AU 선별이 끝나면 선별된 AU별로 AU이 포함된 이미지와 포함되지 않은 이미지로 데이터(emtion labeled image)를 분류하고 pre-trained model을 이용하여 AU 이진 분류기를 구성할 수 있다. pre-trained model은 많은 양의 데이터를 이용하여 사전 훈련된 model로 부족한 데이터양을 보완하고 고정된 특징을 추출할 수 있어 얼굴 표정의 특징과 AU을 이용하는 AUS 방법에 적합하다.
- [0074] 도 13은 본 발명의 실시 예에 따라, pre-trained model을 이용하여 fixed feature를 추출하는 과정을 도시하고 있다.
- [0075] 본 발명의 실시 예에 따른 사용자 영상 분석부 132는 구성한 AU 이진 분류기에 pre-trained model을 이용하여 추출한 256개의 특징을 번갈아가며 대입하고, 각 특징별 AU 이진 분류기의 정확도를 확인할 수 있다. 사용자 영상 분석부 132는 AUS 기법 수행 시, 얼굴 근육의 변화, 즉, 공간 정보를 활용하는 것으로 fully-connected layer 전 6x6 크기의 256개 feature maps 정보를 feature로 활용할 수 있다. 다음의 표 8은 AU 선별이 끝난 후 처리 과정을 유사 코드로 작성한 것이다.

표 8

[0076]

```
# Initialize
Images, AU_labels = CK_plus.load() # images and image's action unit labels array
AUs = [AU1, AU2, AU4, AU5, AU6, AU7, AU12, AU17, AU25]
result = [ ] [ ] # 2-D array

# each action unit
for AU in AUs:
    # separate AU images and non AU images
    labels = [ ]
    for i in range(length(AU_labels)):
        if AU in AU_labels[i]:
            labels.append(1) # true
        else:
            labels.append(0) # false

# extract 256-features
features = pre-trained_AlexNet_model(Images)

# train model
original_model.train(features, labels)

# evaluate each feature
for feature in features:
    eval_score = original_model.evaluate(feature)
    index = AUs.getIndex(AU) # 0, 1, 2, ...
    result[index].append(eval_score)
```

- [0077] 이후 사용자 영상 분석부 132는 각 특징별로 가장 잘 찾는 AU을 하나씩 선별하고 정확도를 비교하여 가장 높은 정확도를 지닌 특징 순으로 index를 저장할 수 있다. 이는 어떤 AU이든 상관없이 AU을 잘 찾는 feature을 이용하여 모델을 구성하기 위함이다. 특징별 AU 인식 정확도는 도 15에 도시된 바와 같이 산출될 수 있다.
- [0078] 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 특징별 AU 인식 정확도를 도시하고 있다.
- [0079] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 사용자 영상 분석부 132는 AUS 기법을 적용시킨 얼굴표정 인식 모델에서 240개의 특징만을 사용(실험 결과 256개 의 특징 중 240개의 특징만을 사용했을 때 가장 인식률이 좋은 결과를 반영)하도록 설정될 수 있다.

[0080] Model에 AUS 기법을 적용시키는 방법은 다음과 같다. pre-trained model을 사용하여 추출된 256개의 feature 데이터를 선별하여 240개의 feature를 가진 데이터로 재배열하고, 재배열된 데이터를 이용하여 마지막 fully-connected layer에 연결하여 모델을 재구성한다. 다음 반복 훈련 및 평가 과정을 거치면 AUS 기법을 적용한 얼굴 표정 인식 모델이 완성된다.

[0081] AUS 기법을 적용시킨 얼굴 표정 인식 모델 역시 8가지 얼굴 표정 인식 모델과 6가지 얼굴 표정 인식 모델의 성능을 모두 확인하였으며, 각 표정별 정확도는 다음과 같이 산출될 수 있다.

표 9

	Neutral	Angry	Contempt	Disgust	Fear	Happy	Sadness	Surprise
Neutral	0.8034	0.2119	0.2356	0.1972	0	0	0.083	0.0231
Angry	0.1157	0.7874	0	0.0498	0	0	0.01	0
Contempt	0.0036	0	0.7144	0	0	0	0.1193	0
Disgust	0.0015	0	0.0006	0.7524	0.0029	0.0017	0	0
Fear	0.036	0	0.0056	0.0002	0.9971	0.0048	0.0267	0.0037
Happy	0.024	0	0.0067	0	0	0.993	0	0
Sadness	0.0137	0.0007	0.0022	0.0004	0	0	0.76	0
Surprise	0.002	0	0.035	0	0	0.0005	0.0011	0.9732

[0083] 상기 표 [9]는 8가지 얼굴 표정 인식 모델의 confusion table을 도시하고 있다.

표 10

	Angry	Disgust	Fear	Happy	Sadness	Surprise
Angry	0.9967	0.0696	0	0.0002	0.1081	0
Disgust	0	0.9254	0.0013	0.0005	0.0007	0
Fear	0	0	0.9988	0.0016	0.0452	0.0296
Happy	0	0	0	0.9978	0	0
Sadness	0.0033	0.005	0	0	0.8456	0
Surprise	0	0	0	0	0.0004	0.9704

[0085] 상기 [표 10]은 6가지 얼굴 표정 인식 모델의 confusion table을 도시하고 있다.

[0086] 세번째로, 사용자 영상 분석부 132는 ImageNet data를 통해 사전 훈련된 모델을 이용할 수 있다.

[0087] Deep learning에서는 충분한 데이터 세트를 가지고 실험을 할 수 있는 여건을 가진 사람이 많지 않기 때문에 처음부터 끝까지 CNN 모델을 학습시키는 경우는 흔치 않으며, 이에 따라 transfer learning 개념이 등장하였다. 상기 Transfer learning에 대하여 도 15를 참조할 수 있다.

[0088] 도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 imageNet Data를 이용해 사전훈련(pre-trained)된 모델에서의 transfer learning 에 대하여 도시한 도면이다.

[0089] Transfer learning은 어떠한 문제를 해결하면서 얻어지는 정보를 이용하여 연관된 다른 문제를 해결하는데 사용하는 개념을 말한다. 상기 pre-trained 모델은 이러한 transfer learning을 이용하여 실험에 사용될 model에 특정한 정보를 전달하는데 사용될 수 있다. CNN 모델을 학습시키는 경우 성능이 입증되었으며 사전에 미리 훈련된 pre-trained CNN model을 사용하며, ImageNet과 같은 매우 큰 데이터 세트를 사용하여 모델을 훈련시키면 특정한 knowledge(영상 인식에 필요한 일반적인 특징 추출 방법; model's weights)를 얻을 수 있다.

[0090] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 사용자 영상 분석부 132는 pre-trained AlexNet model로 bvlc_alexnet을 사용할 수 있다. 상기 bvlc_alexnet은 C++ 기반 deep learning framework인 Caffe에서 훈련된 모델을 TensorFlow에서 사용할 수 있도록 컨버팅한 모델이다.

[0091] Bvlc_alexnet 모델은 AlexNet의 모든 hidden layer에 대한 구조 정보와 각 노드의 weight 값과 bias 값을 가지고 있다. Conv1은 11 by 11 크기의 3-channel convolution 연산에 필요한 weight 값과 bias 값을, conv3은 3 by 3 크기의 256-channel convolution 연산에 필요한 weight 값과 bias 값을 가지고 있으며 각 출력은 96-channel과 384-channel이다. Conv2, conv4, conv5는 앞선 layer의 절반에 해당하는 weight 값과 bias 값만을 가

지고 있어 별도의 처리 과정을 통해 convolution 연산을 두 번하도록 했다. 마찬가지로 fc6, fc7, fc8은 마지막 full connect 연산에 필요한 weight 값과 bias 값을 가지고 있다.

[0092] Bvlc_alexnet 모델의 구조는 도 16에서 도시되는 바와 같다.

[0093] 사용자는 bvlc_alexnet 모델을 불러와 수동적인 연산 과정을 통해 입력 이미지로부터 원하는 출력 값을 얻을 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따르면, conv1, conv2, conv3, conv4, conv5의 weight 값과 bias 값을 불러와 입력 이미지로부터 6 by 6 크기의 256-channel 특징을 추출하도록 했으며, 얼굴 표정 인식 성능에 큰 영향이 가지 않는 한에서 모델의 크기를 줄이고 연산 속도를 높이기 위해 별도의 fully-connected layer를 구성하는 방식으로 훈련되었다.

[0094] pre-trained AlexNet model을 이용하여 구성된 8가지 얼굴 표정 인식 모델과 6가지 얼굴 표정 인식 모델의 각 표정별 정확도는 다음의 표에서 도시되는 바와 같이 산출될 수 있다.

표 11

[0095]

	Neutral	Angry	Contempt	Disgust	Fear	Happy	Sadness	Surprise
Neutral	0.8715	0.2143	0.0667	0.1717	0.0025	0.0086	0.03	0.0648
Angry	0.0873	0.7793	0	0.0089	0	0.0005	0.0033	0
Contempt	0.0039	0	0.8533	0	0	0.0033	0.0011	0
Disgust	0.0018	0	0.0017	0.8178	0	0.0629	0	0
Fear	0.0048	0	0.0067	0.0011	0.995	0.0014	0.0011	0.0004
Happy	0.0197	0	0.0383	0.0006	0.0013	0.9233	0	0
Sadness	0.0097	0.0064	0	0	0.0013	0	0.9644	0
Surprise	0.0012	0	0.0333	0	0	0	0	0.9348

[0096] 상기 [표 11]은 8가지 얼굴 표정 인식 모델의 confusion table이다.

표 12

[0097]

	Angry	Disgust	Fear	Happy	Sadness	Surprise
Angry	0.9957	0.0239	0	0.0033	0.0044	0
Disgust	0	0.975	0.0088	0.0043	0	0
Fear	0	0	0.9788	0.0005	0.0011	0.0012
Happy	0	0	0.0013	0.9919	0	0
Sadness	0.0043	0.0011	0.0025	0	0.9944	0
Surprise	0	0	0.0088	0	0	0.9988

[0098] 상기 표 12는 6가지 얼굴 표정 인식 모델의 confusion table이다.

[0099] 도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 Android tensorflow inference library 개발현황을 도시하는 도면이고, 도 18는 그 구조에 대하여 도시한 도면이다.

[0100] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 서버는 tensorflow를 모바일에 적용하기 위해 도 17 및 도 18에서 도시되는 android inference library를 사용할 수 있다. Android inference library는 Java 언어로 쓰여진 android app 과 핵심부가 C++ 언어로 쓰여진 TensorFlow를 연결해주는 interface 역할을 하여 graph를 불러오고 입력을 설정, 모델을 이용하여 특정한 출력을 계산하는 기능을 제공할 수 있다.

[0101] 도 19는 본 발명의 실시 예에 따라 Python에서 개발한 얼굴 표정 인식 모델을 안드로이드에 적용시키는 과정을 도시한 도면이다.

[0102] 도 19를 참조하여, Python에서 개발된 얼굴 표정 인식 모델이 적용되는 과정을 설명하기로 한다. TensorFlow를 이용하여 개발한 model을 android app에 적용시키는 과정은 다음과 같이 이루어질 수 있다. 먼저, 개발한 모델을 동결시켜 모델을 구성하는 각종 파일들을 하나의 파일로 통합하고 각 layer 정보를 하나의 graph 안에서 관리하도록 한다. 다음, 얼굴 표정 인식에 필요한 기능(입력, 출력)만을 사용하도록 모델을 최적화 시키고 최적화된 모델 파일을 android app으로 옮긴다. 그리고 모델 파일 경로와 입력, 출력 노드에 대한 설정을 완료한 후 android inference library에서 제공하는 기능을 이용하면 모델에 데이터를 입력하였을 때의 출력 값을 얻을 수

있다.

- [0103] 도 20은 본 발명의 실시 예에 따라 특정 사용자 이미지 정보를 통해 표정을 인식하는 동작의 예시를 도시하는 도면이다.
- [0104] 이에 따라 본 발명의 실시 예에 따른 사용자 영상 분석부 132는 도 20에서 도시되는 바와 같이 사용자 이미지 정보를 기반으로 표정을 인식하는 기능을 수행할 수 있게 된다.
- [0105] 요컨대, 상기 사용자 영상 분석부 132는 학습 과정 및 사용자 안면 촬영 영상을 평가하기 위해 해당 정보를 전처리 및 모델링하는 동작을 수행할 수 있다. 상기 사용자 영상 분석부 132는 이에 따라 수신되는 사용자 안면 촬영 정보를 기반으로 사용자의 표정 및 감정 상태를 기 설정된 항목(예, 두려움, 기쁨, 놀람 등)으로 분류할 수 있다.
- [0106] 상기 상황 정보 분석부 133는 사용자 단말기로부터 수신된 사용자 단말기의 상태 정보를 기반으로 사용자의 배회 여부를 판단할 수 있다. 상기 사용자 단말기의 상태 정보는 사용자 단말기의 통신부 110(예, GPS 등)에 의해 측정되는 단말기 위치, 가속도 센서(미도시)등의 센서에 의해 감지되는 사용자 단말기의 이동 속도 등에 관한 정보를 의미할 수 있다. 이 외에도 상기 사용자 단말기의 상태 정보는 배터리 잔량 정보, 사용자 단말기에서 기 설정된 시간 기간 이상 실행중인 기능에 관한 정보를 더 포함할 수 있다. 상기 상황 정보 분석부 133는 사용자의 배회 여부를 판단한 결과, 사용자(치매 환자)가 실외를 배회하는 것으로 판단되면 즉시 사용자 단말기 200 화면에 현재 사용자의 위치로부터 사용자의 거주지까지 가는 길을 안내하는 정보를 표시하도록 할 수 있다. 다양한 실시 예에 따라 상기 상황 정보 분석부 133가 거주지로 돌아가는 길 안내를 수행하기 위해 사용자 정보(거주지 정보 포함)를 사용자 단말기 200로부터 수집할 수 있다. 또는 거주지나 보호자에 대한 정보는 서버 100측 저장부 120에 회원 정보(미도시)로서 저장되고 관리될 수 있다.
- [0107] 상기 상황 정보 분석부 133는 사용자 단말기의 상태 정보뿐 아니라, 사용자 정보 및 스케줄 정보를 기반으로 상황 정보를 분석할 수 있다. 상기 서버 100는 사용자 단말기 200에 입력된 사용자의 스케줄러, 인스턴트 메신저를 포함하는 SNS 와 연동될 수 있다. 이에 따라 상기 상황 정보 분석부 133는 사용자의 스케줄을 파악할 수 있다. 다양한 실시 예에 따라 상기 치매환자 관리 어플리케이션에서 사용자의 스케줄(투약 일정 포함)에 대한 정보를 입력받고 이를 관리할 수 있다. 이 경우 상기 상황 정보 분석부 133는 사용자의 스케줄 정보를 서버 100측 저장부 120에 저장하여 관리하고, 일정 정보를 사용자 단말기 200측에 알림으로 제공할 수 있다. 알림의 형태는 푸시 알림 또는 사운드를 동반한 문자 메시지 알림 등이 포함될 수 있으며, 사용자가 이전에 체크한 스케줄의 중요도에 따라(사용자가 이전에 중요한 일정이라고 별도의 체크를 수행한 경우) 사용자뿐 아니라 보호자 측에도 추가로 해당 일정에 대한 알림이 제공될 수 있다.
- [0108] 상기 맞춤 콘텐츠 정보 제공부 134는 사용자 단말기로부터 서버 내 보유된 멀티미디어 콘텐츠 리스트가 요청되면 해당 사용자의 콘텐츠 선호 정보가 존재하는지 여부를 판단할 수 있다. 이후 상기 맞춤 콘텐츠 정보 제공부 134는 콘텐츠 선호 정보가 존재하는 경우, 상기 콘텐츠 선호 정보에 기반하여 콘텐츠 리스트를 제공할 수 있다. 이 때 콘텐츠 리스트는 사용자의 선호도가 높은 순서로 정렬될 수 있다. 이 외에도 다양한 방법에 의해 사용자의 선호도를 반영한 정보 제공이 가능하다. 예컨대, 상기 맞춤 콘텐츠 정보 제공부 134는 사용자 영상 분석부 133에서 생성한 사용자의 콘텐츠 선호 정보 외에, 사용자의 콘텐츠별 실행 주기, 특정 콘텐츠를 요청한 음성입력의 횟수, 콘텐츠별 누적 재생 횟수 등에 기반하여 콘텐츠 선호 정보 122를 생성할 수 있다.
- [0109] 또한 상기 맞춤 콘텐츠 정보 제공부 134는 콘텐츠 선호 정보 122에 기반하여 사용자가 가장 선호하는 콘텐츠를 자동 실행하거나, 콘텐츠 재생시 사용자의 실시간 반응 정보에 기반하여 제공되는 콘텐츠를 변경할 수 있다. 예컨대, 사용자의 요청이 '드라마 재생'에 관한 것이라면 드라마에 해당하는 다수의 멀티미디어 콘텐츠 중 사용자가 가장 선호하는 드라마의 새로운 에피소드를 재생할 수 있다.
- [0110] 상기 비상 판단부 135는 사용자 단말기 200 및 사물인터넷 기능을 지원하는 주변장치들로부터 수신된 상태정보들에 기반하여 사용자의 사고 위험도를 판단할 수 있다. 이때 상기 사고 위험도는 항목별로 분류될 수 있으며, 판단된 사고 위험도가 기 설정된 기준 이상이면, 항목에 따라 의료기관 호출, 보호자 호출, 사물 인터넷 기능을 지원하는 주변 장치 제어 중 적어도 하나를 수행할 수 있다.
- [0111] 상기 사고 위험도를 평가하는 항목은 예컨대, 특정 전열기구 사용, 가스 사용, 발작, 현관문 사용, 배터리 잔여 잔량 부족, 응답 없음 등이 있을 수 있다.
- [0112] 상기 비상 판단부 135는 사고 위험도에 근거하여 의료기관 호출 시, 사용자의 위치 정보를 수신하여 해당 위치로부터 가장 근접한 위치의 의료기관을 호출하고, 의료 기관 호출이 수행된 경우, 의료기관 호출에 대한 알림

(예, 문자 메시지)을 보호자 단말기측에 전달할 수 있다.

- [0113] 또한 상기 비상 판단부 135는 사고 위험도에 근거하여 보호자 호출 시, 사용자의 단말기와 보호자 단말기 간의 통화 연결을 수행하도록 사용자 단말기의 통신 기능을 제어할 수 있다. 이에 따라 상기 비상 판단부 135는 비상 시에 사용자(치매 환자) 단말기에서 보호자 단말기로 자동 전화 연결을 수행하여, 보호자가 사용자(치매 환자)의 상태를 직접 체크해볼 수 있도록 지원할 수 있다.
- [0114] 이외에도 상기 비상 판단부 135는 사용자(치매 환자)가 거주하는 집 내부에서 가스 사용, 현관문을 열고 외부로 외출하는 경우, 특정 전열기 사용(가스 밸브, 현관문, 전열기는 사물 인터넷이 지원되는 기기임을 가정 또는 스마트 콘센트에 연결됨을 가정) 등의 경우에 대하여 위험 요소로 판단할 수 있다. 예컨대, 사용자가 다리미 사용을 개시한 이후 일정 시간이 지나도록 지속적으로 전원이 켜져 있는 것으로 판단되는 경우, 상기 비상 판단부 135가 지속 시간 및 기타 사용자 단말기를 통해 촬영되거나 녹음되는 사용자의 음성 데이터, 또는 기타 주변 장치(예, 실내 CCTV) 등을 기반으로 위험도를 산출할 수 있다. 이를 위해, 1차 위험도가 감지되면 사용자 단말기의 카메라 및 녹음기능을 활성화시킬 수 있다. 1차 위험도 감지 및 특정 전열기의 사용 시간, 상기 1차 위험도 감지에 대응하여 활성화된 사용자 단말기의 카메라 및 녹음 기능을 이용해 수집된 정보를 기반으로 2차 위험도를 판단하고, 2차 위험도가 판단되는 경우, 해당 전열기의 전원을 자동으로 OFF시키도록 제어할 수 있다. 이 때 비상 판단부 135는 사용자 단말기 200의 주변 장치 제어부 275를 통해 사용자 단말기 200에 등록된 주변 기기를 제어하도록 신호를 보낼 수 있다. 또는 다양한 실시 예에 따라 서버 100가 사용자 별로 보유한 사물인터넷 주변 기기에 대한 정보를 파악할 수 있으므로, 상기 비상 판단부 135는 문제가 되는 특정 주변기기의 사용을 직접 제한할 수 있다.
- [0115] 상기 재활 훈련부 136은 사용자의 주변 인물의 사진을 바탕으로 사용자의 인지 훈련을 수행할 수 있다. 이 때 상기 재활 훈련부 136은 주변 인물의 사진을 기반으로 퀴즈를 생성하여 사용자에게 제공하여 기억력 학습을 수행할 수 있다.
- [0116] 이 외에도 상기 재활 훈련부 136은 서버 100에서 제공하는 재활 콘텐츠 123를 실행할 수 있다. 상기 재활 콘텐츠 123는 게임, 영상 등의 기억력 훈련을 위한 다양한 방식의 콘텐츠를 포함할 수 있다.
- [0117] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 사용자 단말기의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0118] 상기 사용자 단말기 200는 통신부 210, 저장부 220, 입력부 230, 표시부 240, 카메라부 250, 오디오 모듈 260, 제어부 270을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0119] 상기 저장부 220는 사용자 정보 221, 스케줄 정보 222, 훈련기록 223, 사진 정보 224를 포함하여 저장할 수 있다. 그리고 상기 제어부 270은 음성인식 처리부 271, 상황정보 제공부 272, 비상 연락 수행부 273, 콘텐츠 실행부 274, 주변 장치 제어부 275를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0120] 상기 통신부 210는 예를 들면, 셀룰러 모듈, WiFi 모듈, 블루투스 모듈, GPS 모듈(예: GPS 모듈, Glonass 모듈, Beidou 모듈, 또는 Galileo 모듈), NFC 모듈 및 RF(radio frequency) 모듈을 포함할 수 있다.
- [0121] 셀룰러 모듈은, 예를 들면, 통신망을 통해서 음성 통화, 영상 통화, 문자 서비스, 또는 인터넷 서비스 등을 제공할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 셀룰러 모듈은 가입자 식별 모듈(예: SIM 카드)을 이용하여 통신 네트워크 내에서 전자 장치의 구별 및 인증을 수행할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 셀룰러 모듈은 프로세서가 제공할 수 있는 기능 중 적어도 일부 기능을 수행할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 셀룰러 모듈은 커뮤니케이션 프로세서(CP: communication processor)를 포함할 수 있다.
- [0122] WiFi 모듈, 블루투스 모듈, GPS 모듈 또는 NFC 모듈 각각은, 예를 들면, 해당하는 모듈을 통해서 송수신되는 데이터를 처리하기 위한 프로세서를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 셀룰러 모듈, WiFi 모듈, 블루투스 모듈, GPS 모듈 또는 NFC 모듈 중 적어도 일부(예: 두 개 이상)는 하나의 integrated chip(IC) 또는 IC 패키지 내에 포함될 수 있다.
- [0123] RF 모듈은, 예를 들면, 통신 신호(예: RF 신호)를 송수신할 수 있다. RF 모듈은, 예를 들면, 트랜시버(transceiver), PAM(power amp module), 주파수 필터(frequency filter), LNA(low noise amplifier), 또는 안테나 등을 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 셀룰러 모듈, WiFi 모듈, 블루투스 모듈, GPS 모듈 또는 NFC 모듈 중 적어도 하나는 별개의 RF 모듈을 통하여 RF 신호를 송수신할 수 있다.
- [0124] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 통신부 210는 근거리 통신 모듈 211을 포함하여 구성될 수 있고, 상기 근거리 통신 모듈 211은 예컨대, 비콘 송신을 수행하여 사용자 단말기의 실내 존재 유무를 판단하기 위해 사용될 수 있

다. 그 밖에도 다양한 실시 예에 따라 상기 근거리 통신 모듈 211은 사용자 단말기의 주변장치와 사용자 단말기 간의 통신을 지원할 수 있다.

- [0125] 이외에도 본 발명의 실시 예에 따른 상기 통신부 210는 서버 100로부터 전송되는 데이터 및 명령을 수신하고 서버 100로 사용자 단말기에 저장되는 정보인 사용자 정보, 스케줄 정보, 사진 정보 등을 필요에 따라 송신할 수 있다. 또한 상기 통신부 210는 사용자 단말기의 상태 정보(예, 위치 정보, 이동 거리 정보 등)를 서버 100측에 전송할 수 있다.
- [0126] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 저장부 220는 사용자 정보 221, 스케줄 정보 222, 훈련 기록 223, 사진 정보 224를 포함하여 저장할 수 있다. 상기 사용자 정보 221는 사용자의 신상에 관한 정보를 모두 통칭할 수 있다. 예를 들어 상기 사용자 정보 221는 사용자의 주변 장치의 식별 정보, 사용자가 치료받는 의료기관 정보, 사용자의 연령, 사용자의 질병 정보(치매 단계, 또는 합병증 정보), 사용자의 거주지 주소, 사용자의 보호자 연락처 등을 포함할 수 있다.
- [0127] 상기 스케줄 정보 222는 사용자의 투약 일정을 포함하는 일정 정보이다. 상기 스케줄 정보 222는 사용자의 인스턴트 메시지를 포함하는 연동 SNS로부터 불러와 업데이트 될 수 있다. 또한 상기 스케줄 정보 222는 사용자에게 의해 스케줄 항목별로 중요도가 다르게 체크될 수 있다. 이에 따라 서버 100는 사용자의 중요한 스케줄에 대하여 별도의 추가 알림 서비스를 제공할 수 있다.
- [0128] 상기 훈련 기록 223는 사용자가 어플리케이션을 이용하여 재할 콘텐츠 123를 실행한 이력을 포함할 수 있다. 또한 상기 훈련 기록 223은 사용자의 훈련 성적(예, 퀴즈 성적, 성적의 변화 추이 등)을 포함할 수 있다.
- [0129] 상기 사진 정보 224는 사용자가 촬영한 사진, 다운로드 또는 입력한 사진 정보를 포함할 수 있다. 상기 사진 정보 224는 재할 훈련 중 주변 인물에 대한 인식 훈련을 위한 콘텐츠 제작에 사용될 수 있다.
- [0130] 상기 입력부 230는 키 입력부, 터치패널, 스타일러스 펜 등을 포함하여 구성될 수 있으며, 사용자 입력을 신호 변환하여 제어부 270에 전달할 수 있다.
- [0131] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 입력부 230는 사용자의 스케줄 입력, 사용자 정보 입력 등을 위하여 사용자의 터치 입력 내지는 키 입력 등을 수신할 수 있다.
- [0132] 상기 표시부 240는 패널, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터를 포함할 수 있다. 패널은, 예를 들면, 유연하게(flexible), 투명하게(transparent), 또는 착용할 수 있게(wearable) 구현될 수 있다. 패널은 터치 패널과 하나의 모듈로 구성될 수도 있다. 홀로그램 장치는 빛의 간섭을 이용하여 입체 영상을 허공에 보여줄 수 있다. 프로젝터는 스크린에 빛을 투사하여 영상을 표시할 수 있다. 스크린은, 예를 들면, 전자 장치의 내부 또는 외부에 위치할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 표시부 240는 패널, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터를 제어하기 위한 제어 회로를 더 포함할 수 있다.
- [0133] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 표시부 240는 치매환자 관리서비스 어플리케이션의 전반적인 동작을 화면에 표시할 수 있다.
- [0134] 카메라부 250는, 예를 들면, 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있는 장치로서, 한 실시예에 따르면, 하나 이상의 이미지 센서(예: 전면 센서 또는 후면 센서), 렌즈, ISP(image signal processor), 또는 플래시(flash)(예: LED 또는 xenon lamp 등)를 포함할 수 있다.
- [0135] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 카메라부 250는 로그인을 위한 사용자 인증 단계에서 활성화될 수 있다. 상기 카메라부 250는 로그인을 위한 사용자 인증 단계에서 사용자 단말기 전면의 사용자 안면을 촬영할 수 있다. 촬영된 사용자 안면 영상(또는 이미지)는 어플리케이션 로그인을 위해 서버 100측에 제공될 수 있다. 다양한 실시 예에 따라 상기 카메라부 250는 사용자 단말기 잠금 해제를 위해 활성화될 수 있고, 활성화된 카메라부 250는 촬영한 전면의 사용자 안면 영상에 대한 데이터를 제어부 270에 제공할 수 있다.
- [0136] 이 외에도 상기 카메라부 250는 콘텐츠별 사용자의 선호도 조사를 위해 사용자의 표정 판단에 사용될 수 있다. 상기 카메라부 250는 멀티미디어 콘텐츠가 실행되는 동안, 활성화되어 이를 시청하는 사용자의 안면을 촬영할 수 있다. 이 때 촬영된 사용자 안면 촬영 영상은 표정 판단을 위해 서버 100에 제공될 수 있다.
- [0137] 상기 오디오 모듈 260은 예를 들면, 소리(sound)와 전기 신호를 쌍방향으로 변환시킬 수 있다. 오디오 모듈의 적어도 일부 구성요소는 입출력 인터페이스에 포함될 수 있다. 오디오 모듈은, 예를 들면, 스피커, 리시버, 이어폰, 또는 마이크 등을 통해 입력 또는 출력되는 소리 정보를 처리할 수 있다.

- [0138] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 오디오 모듈 260은 사용자의 음성을 포함한 다양한 아날로그 사운드 데이터를 수신하고 이를 디지털 신호로 변환할 수 있다. 또한 상기 오디오 모듈 260은 스케줄 관련 알림, 길 안내 알림, 위험 알림 등의 다양한 알림 상황에서 알림 사운드를 출력할 수 있다. 이 외에도 상기 오디오 모듈 260은 콘텐츠 실행에 따른 오디오 출력 및 치매환자 관리서비스 어플리케이션의 전반적인 구동에 요구되는 오디오 데이터를 출력할 수 있다.
- [0139] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 제어부 270는 음성 인식 처리부 271, 상황 정보 제공부 272, 비상 연락 수행부 273, 콘텐츠 실행부 274, 주변장치 제어부 275를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0140] 상기 음성 인식 처리부 271는 본 발명의 실시 예에 따른 치매환자 관리 서비스 어플리케이션을 실행하기 위한 사용자의 음성 명령을 수신하고 이를 인식할 수 있다. 다양한 실시 예에 따라 상기 어플리케이션은 특정 이름으로 명명될 시 실행될 수 있다. 또한 상기 음성 인식 처리부 271는 그 외에 상기 어플리케이션이 서버 통신을 수행하지 않은 상태일 경우, 오프라인에서 수행 가능한 기능에 대한 음성 명령을 처리할 수 있다.
- [0141] 상기 상황 정보 제공부 272는 서버 100의 상황 정보 분석부 133의 제어하에 사용자 단말기의 GPS 정보 등의 상태 정보를 수집하고, 서버 100로 전송할 수 있다. 상기 상황 정보 제공부 272는 또한 사용자가 배회중인 경우, 서버 100측의 제어 하에 현재 사용자 단말기의 위치로부터 사용자의 집까지의 길 안내하는 정보를 화면에 표시할 수 있다. 그 외에도 상기 상황 정보 제공부 272는 상기 서버 100로부터 신호를 전달받아 스케줄정보, 훈련 예약 정보 등에 대한 푸시알림을 표시할 수 있다.
- [0142] 상기 비상 연락 수행부 273은 서버 100측에서 전달하는 비상 상황에 대한 신호를 수신함에 따라, 관련 동작을 수행할 수 있다. 상기 비상 연락 수행부 273는 서버로부터 보호자 호출과 관련된 명령을 수신하면, 자동으로 기 지정된 보호자 연락처로 통화 연결을 수행할 수 있다. 상기 비상 연락 수행부 273는 위급 사태시 비상 판단부 135로부터 신호를 수신함에 따라, 전화 뿐 아니라, 문자 메시지를 비롯한 다양한 방식의 통신 기능을 수행할 수 있다. 예컨대, 호출된 의료기관에 보내는 문자 메시지는 사용자의 치매 단계, 합병증 정보, 기존 치료 의료기관(호출된 의료기관과 기존 치료 의료기관이 상이할 경우)에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0143] 콘텐츠 실행부 274는 훈련콘텐츠 및 서버 100에서 제공되는 멀티미디어 콘텐츠를 실행할 수 있다. 각 콘텐츠에 대한 속성 정보는 다운로드시 또는 서버100에 저장될 당시 포함되는 정보일 수 있다. 그러나 그렇지 않을 경우, 상기 콘텐츠 실행부 274는 재생되는 콘텐츠 정보에 대한 속성 정보(예, 썸네일, 재생 시간, 주요 등장인물 등)를 재생중에 추출할 수 있다.
- [0144] 상기 주변장치 제어부 275는 서버100에서 비상 상황이라고 판단된 경우에, 서버측의 제어하에 사용자 단말기 200에 등록된 주변 장치를 제어할 수 있다. 상기 주변 장치 제어부 275는 근거리 통신 모듈 211과의 연결을 해제하는 동작을 포함하여, 사물 인터넷을 지원하는 주변기기들의 ON/OFF 동작 및 기타 기능의 제어 동작을 수행할 수 있다.
- [0145] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 사용자 단말기에서 사용자의 안면을 이용한 로그인 과정을 도시한 순서도이다.
- [0146] 사용자 단말기 200는 어플리케이션을 실행하는 410동작을 수행하면, 이후 사용자 안면 영상을 촬영하는 415동작을 수행할 수 있다. 상기 촬영된 안면 영상은 로그인 여부 판단을 위해 해당 어플리케이션을 지원하는 서버 100로 전송(420동작)될 수 있다. 이후 상기 서버 100는 수신된 영상을 분석하는 425동작을 수행할 수 있다. 상기 수신된 영상은 서버 100에 기 보유되는 사용자 식별 정보(회원의 안면 정보의 특징값)에 기반하여 분석될 수 있으며, 이에 따라 수신된 영상의 사용자가 분석 정보에 기반하여 로그인할 수 있게 된다. 상기 서버 100는 이 밖의 다양한 정보(예, 사용자 단말기의 식별정보 등)에 대한 추가 정보를 토대로 사용자 식별을 수행할 수 있다.
- [0147] 서버 100는 상기 과정을 거쳐 신원이 확인되었는지 여부를 판단하는 430동작을 수행할 수 있다. 그리고 상기 서버 100는 신원 확인이 완료된 것으로 판단한 경우, 로그인 정보(로그인이 수행된 상태에서 표시되는 어플리케이션의 화면 정보)를 사용자 단말기 200에 제공하는 435동작을 수행할 수 있다. 이후 상기 사용자 단말기 200는 로그인 화면을 표시하는 440동작을 수행할 수 있다.
- [0148] 이와 같은 방식으로 본 발명은 치매환자의 특성에 따라 아이디 및 비번을 직접 입력하지 않고도 얼굴인식만으로 어플리케이션 로그인이 이루어질 수 있다.
- [0149] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 사용자 안면 정보를 기반으로 선호도 정보를 산출하는 과정에 대한 순서도이다.

- [0150] 사용자 단말기 200는 어플리케이션에 기 로그인되어, 로그인 상태의 화면이 표시되는 505동작 상황에서, 사용자 요청에 따라 멀티미디어 콘텐츠 실행 기능을 선택하는 510동작을 수행할 수 있다. 상기 510동작 이후 사용자 단말기 200는 서버 100측에 콘텐츠 리스트를 요청하는 515동작을 수행할 수 있다.
- [0151] 이에 따라 상기 서버 100는 콘텐츠 선호 정보에 기반하여 콘텐츠 리스트를 추출하는 520동작을 수행할 수 있다. 도면에 도시되지 않았으나, 콘텐츠 선호 정보가 존재하지 않는 경우, 기 셋팅된 방식으로 콘텐츠 리스트를 추출하여 사용자 단말기에 제공할 수 있다.
- [0152] 520동작 이후 상기 서버 100는 콘텐츠 선호 정보에 기반한 콘텐츠 리스트를 제공하는 525동작을 수행할 수 있다. 상기 콘텐츠 리스트는 콘텐츠 선호 정보에 기반하여, 사용자가 선호하는 순서대로 콘텐츠를 배열한 것일 수 있다.
- [0153] 이후 사용자 단말기 200는 사용자 입력에 의해 특정 콘텐츠가 선택되는 530동작이 수행되면, 해당 콘텐츠를 실행하고, 그와 동시에 사용자의 안면을 촬영하는 535동작을 수행할 수 있다. 이후(또는 촬영과 동시에), 사용자 단말기 200는 안면 촬영 영상을 서버 100에 제공하는 540동작을 수행할 수 있다.
- [0154] 상기 서버 100는 안면 촬영 영상을 제공받으면, 수신된 안면 촬영 영상을 분석하고, 해당 콘텐츠에 대한 선호도를 판단하는 545동작을 수행할 수 있다. 이후 상기 서버 100는 상기 545동작에서 산출된 특정 콘텐츠에 대한 선호도를 기반으로 콘텐츠 선호 정보를 업데이트하게 된다.
- [0155] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 훈련용 콘텐츠의 예를 도시한 도면이다.
- [0156] 서버 100는 사용자가 업로드한 주변 인물들 사진을 비롯한 기타 정보(이름, 관계)를 기반으로 610과 같은 재할 콘텐츠를 생성할 수 있다. 이는 단순 학습 콘텐츠(보고 외우는 용도)일 수도 있고, 특정 정보(예, 이름)을 가린 후, 퀴즈를 제공하는 형태의 콘텐츠일 수도 있다. 각 항목 611은 사진과 사용자(치매 환자)와의 관계, 이름을 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0157] 도 7 내지 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 비상 상황에서의 신호 흐름 체계를 도시한 도면이다.
- [0158] 도 7은 비상 상황에서 의료기관에 호출하는 동작을 나타내고 있다. 긴급상황이 발생하면, 사용자 단말기 200는 단말기 상태 정보를 서버 100에 제공할 수 있다. 이에 따라 상기 서버 100는 단말기의 상태 정보(사용자 단말기 외 기타 주변 장치로부터 전송되는 정보 포함할 수 있음)에 기반하여 위험도를 판단할 수 있다. 상기 서버 100가 위험도 판단 결과 위험하고, 긴급한 상황(예, 사용자 단말기의 위치가 실외의 도로 주변에서 탐지되고, 단말기로 입력되는 사용자의 음성 정보가 울음 소리인 경우)인 것으로 판단하면, 사용자의 위치와 가장 가까운 의료기관 501(또는 보호자 단말기)에 호출하는 동작을 수행할 수 있다.
- [0159] 도 8은 비상 상황에서 치매 환자의 주변 장치를 제어하는 동작을 나타내고 있다. 실내 300에 존재하는 사용자 단말기 200로부터 상태 정보(주변 장치로부터 전송되는 정보 포함)를 서버 100가 제공받은 후 상기 서버 100는 단말기 상태정보에 기반하여 기능 제한 필요성을 판단할 수 있다. 예컨대, 사용자가 지속적인 콘텐츠 시청으로 단말기의 배터리 잔량의 감소 속도가 매우 급격하거나, 배터리 잔량이 여유롭지 않다고 판단되는 경우, 상기 서버 100는 사용자 단말기와 근거리 무선 통신 연결되어 있는 주변 장치와의 통신 연결을 해제하거나, 사용자 단말기의 전력 절약 모드를 수행하도록 제어할 수 있다. 또는 사용자의 영상 정보 및 음성 정보에 기반하여 판단 결과, 사용자의 치매 증상이 발현된 것으로 판단되면, 특정 주변 장치(예, 전열기구)의 사용을 일시적으로 제한하도록 사용자 단말기에 요청하고, 사용자 단말기가 주변의 사물인터넷 장치의 기능을 제어(예, 전열기구를 상태를 OFF로 변경)할 수 있다.
- [0160] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 알림 서비스의 예를 도시하는 도면이다.
- [0161] 본 발명의 실시 예에 따른 치매환자 관리 서비스 어플리케이션은 사용자 단말기 200에 기 저장된 SNS 정보, 스케줄러 및 사용자(또는 보호자)에 의해 직접 입력된 투약 정보에 대하여 통합 관리를 수행할 수 있다. 예컨대, 상기 어플리케이션은 910과 같이 표시되는 사용자 단말기의 잠금 화면상에 투약 스케줄 알림 911 및 기타 일반 스케줄 알림 912을 함께 제공할 수 있다. 다양한 실시 예에 따라 상기 어플리케이션은 사용자가 훈련 콘텐츠를 주로 실행하는 시간대에 맞춰 훈련 콘텐츠 실행을 제안하는 알림을 수행할 수도 있다. 이와 같이 사용자가 직접 지정하지 않더라도 사용자의 행동패턴을 기록하거나, 음성 명령의 빈도를 기록하여 추후 해당 동작을 제안할 수 있다. 예를 들어, 1주일동안 오후 3시에 훈련 콘텐츠를 실행한 경우, 상기 어플리케이션은 오후 3시가 되기 소정의 시간 전에, 사용자 단말기의 화면에 '훈련 콘텐츠를 실행하시겠습니까'와 같은 알림 메시지를 제공하고, 사용자가 응답하는 경우 훈련 콘텐츠를 즉시 실행할 수 있다.

[0162] 상술한 예를 참조하여 본 발명을 상세하게 설명하였지만, 당업자라면 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서도 본 예들에 대한 개조, 변경 및 변형을 가할 수 있다. 요컨대 본 발명이 의도하는 효과를 달성하기 위해 도면에 도시된 모든 기능 블록을 별도로 포함하거나 도면에 도시된 모든 순서를 도시된 순서 그대로 따라야만 하는 것은 아니며, 그렇지 않더라도 얼마든지 청구항에 기재된 본 발명의 기술적 범위에 속할 수 있음에 주의한다.

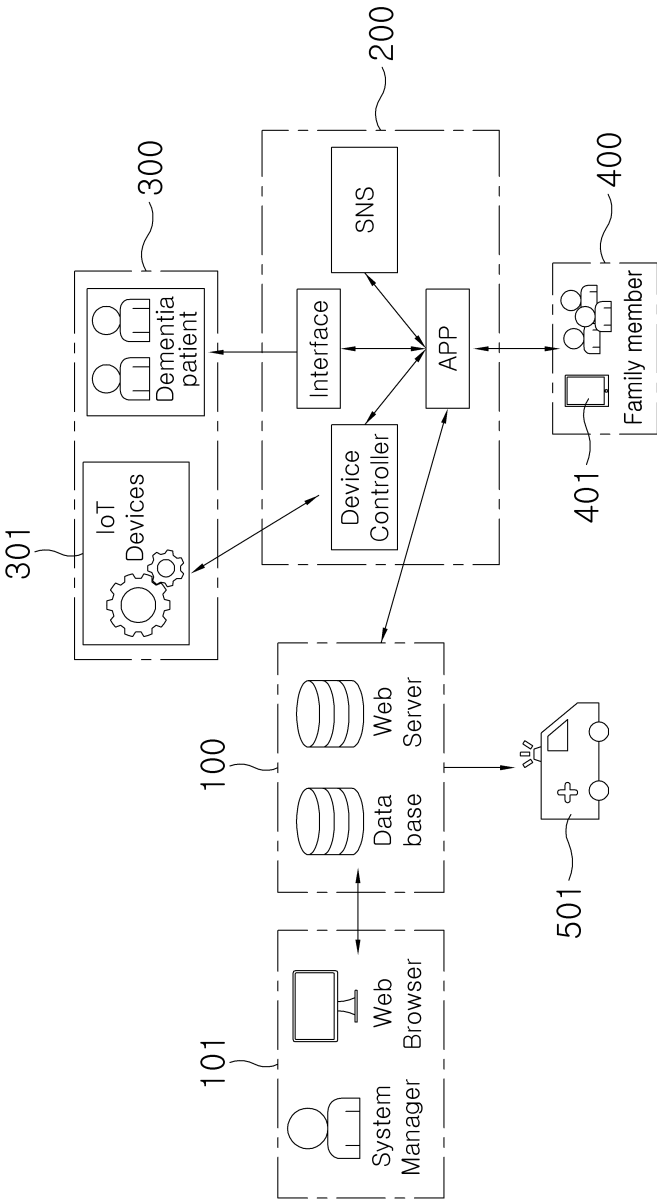
부호의 설명

[0163]

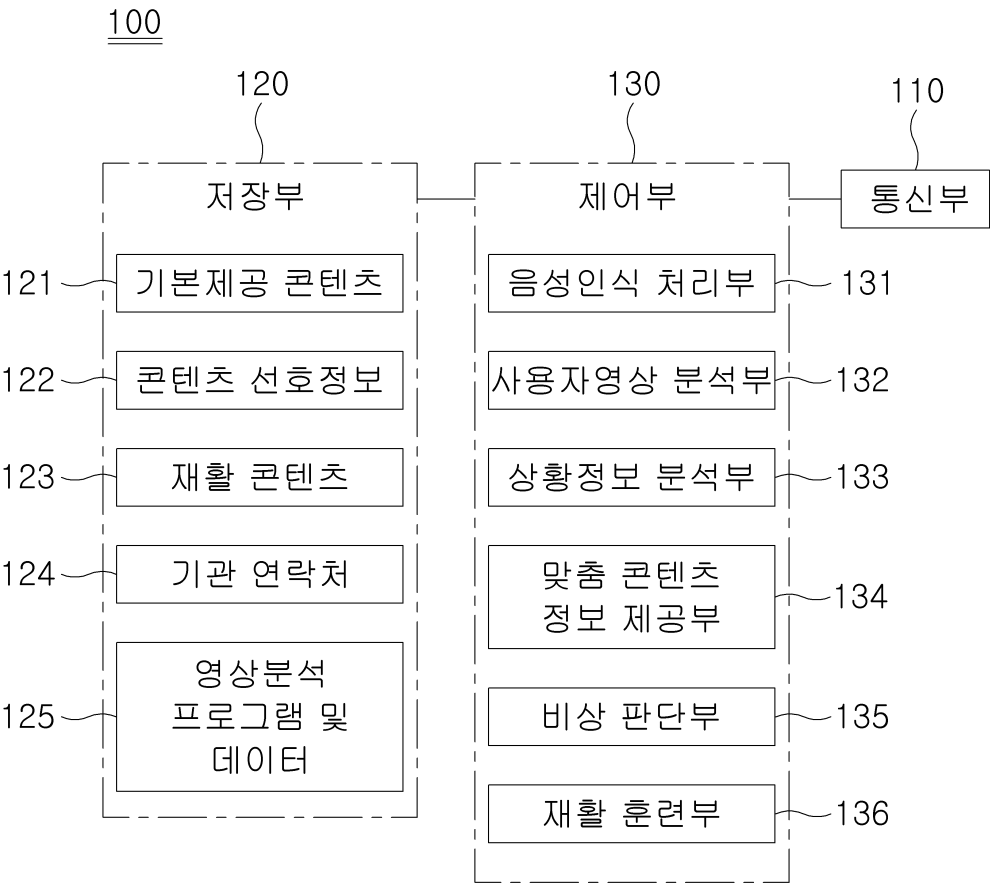
- 100 : 서버
- 110 : 통신부
- 120 : 저장부
- 130 : 제어부
- 131 : 음성인식 처리부
- 132 : 사용자 영상 분석부
- 133 : 상황 정보 분석부
- 134 : 맞춤 콘텐츠 정보 제공부
- 135 : 비상 판단부
- 136 : 재활 훈련부
- 200 : 사용자 단말기
- 210 : 사용자 단말기의 통신부
- 220 : 사용자 단말기의 저장부
- 230 : 입력부
- 240 : 표시부
- 250 : 카메라부
- 260 : 오디오 모듈
- 270 : 사용자 단말기의 제어부
- 271 : 음성 인식 처리부
- 272 : 상황 정보 제공부
- 273 : 비상 연락 수행부
- 274 : 콘텐츠 실행부
- 275 : 주변장치 제어부

도면

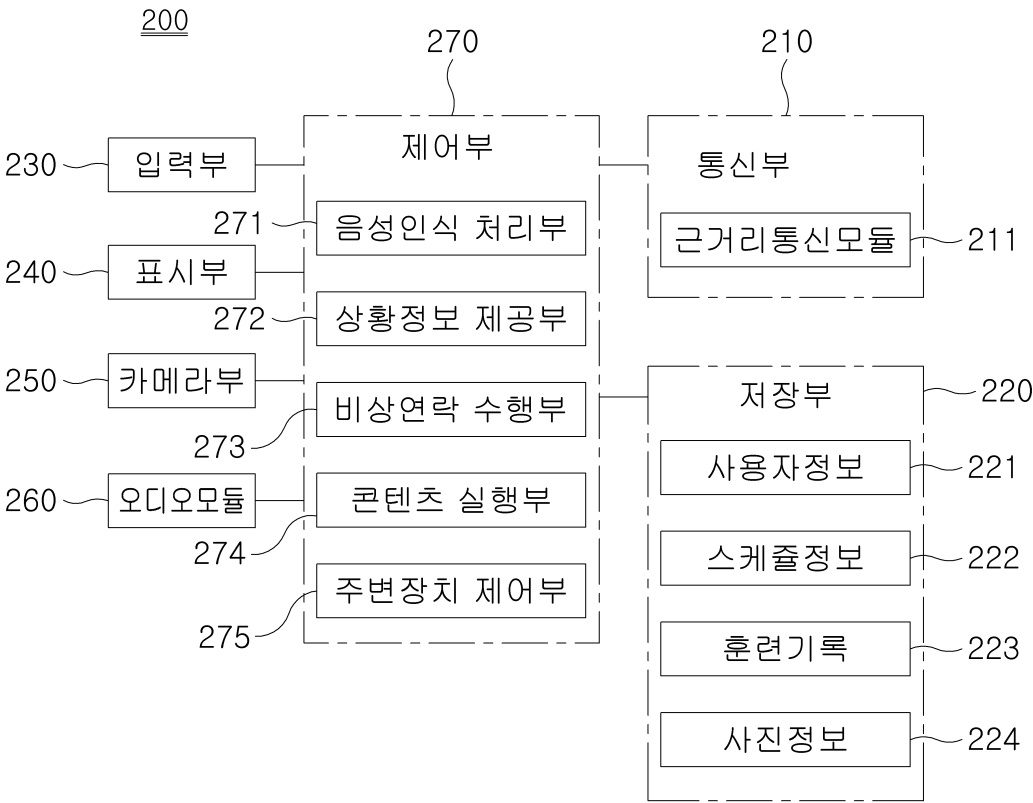
도면1



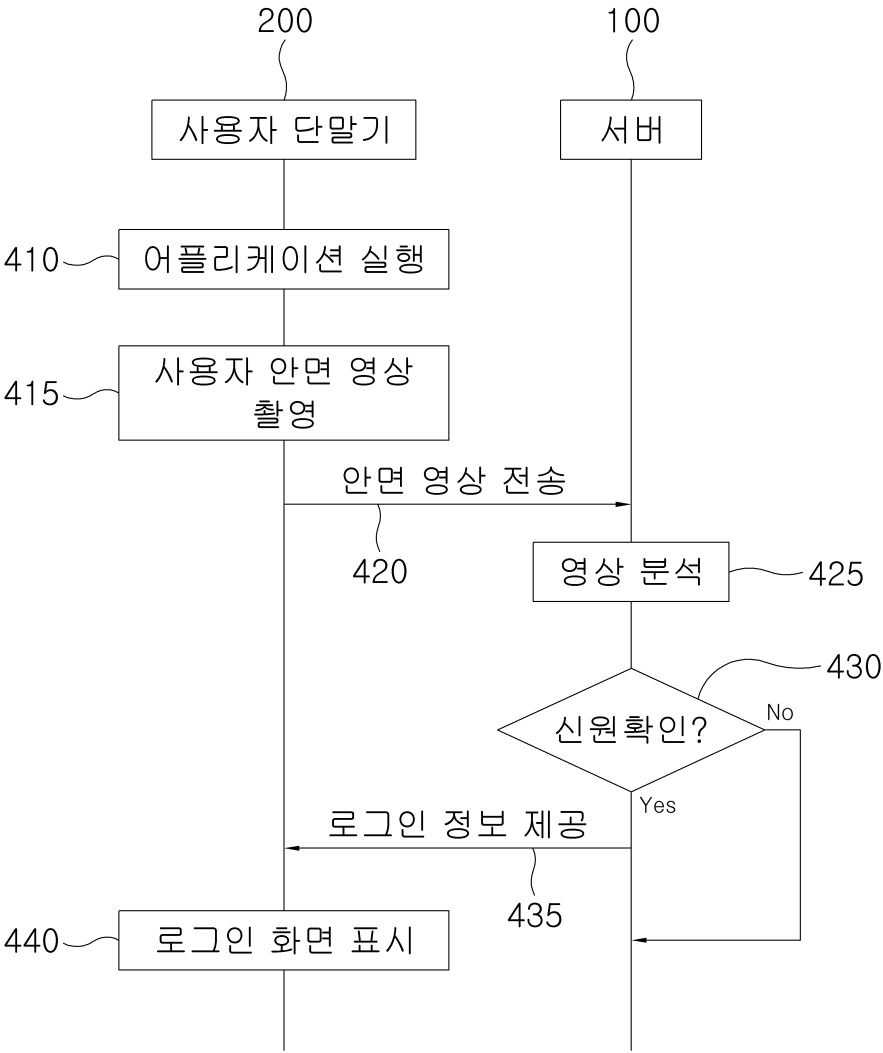
도면2



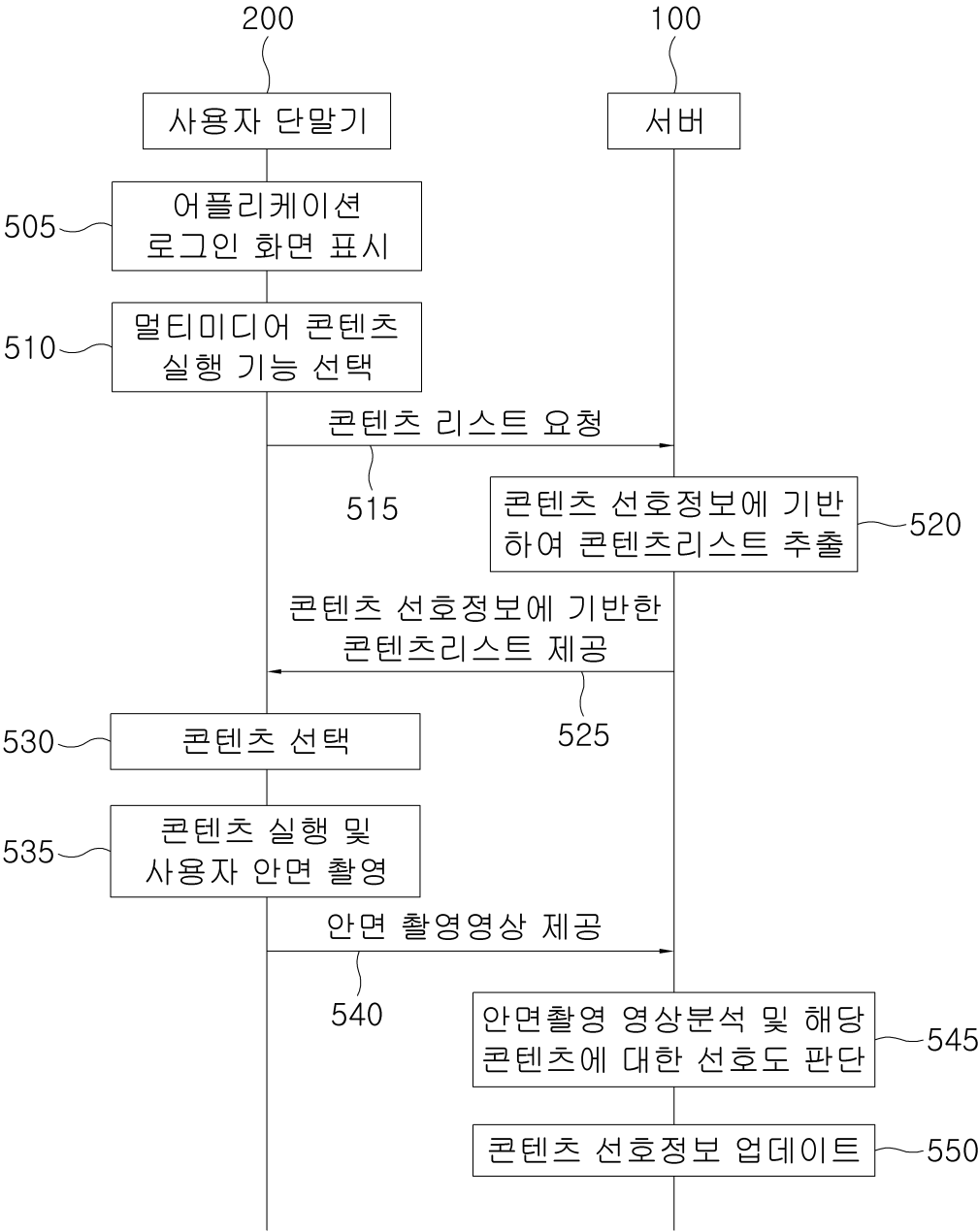
도면3



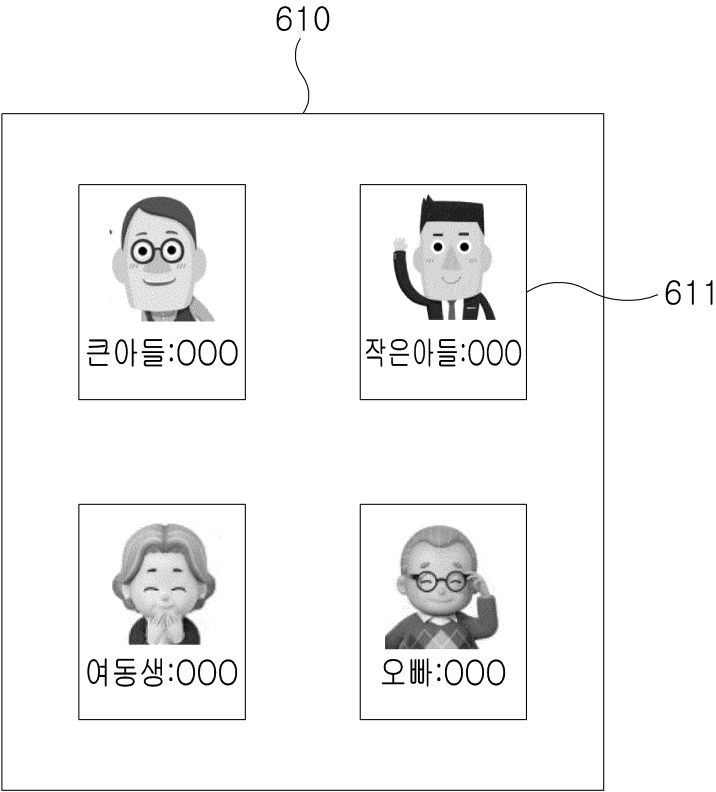
도면4



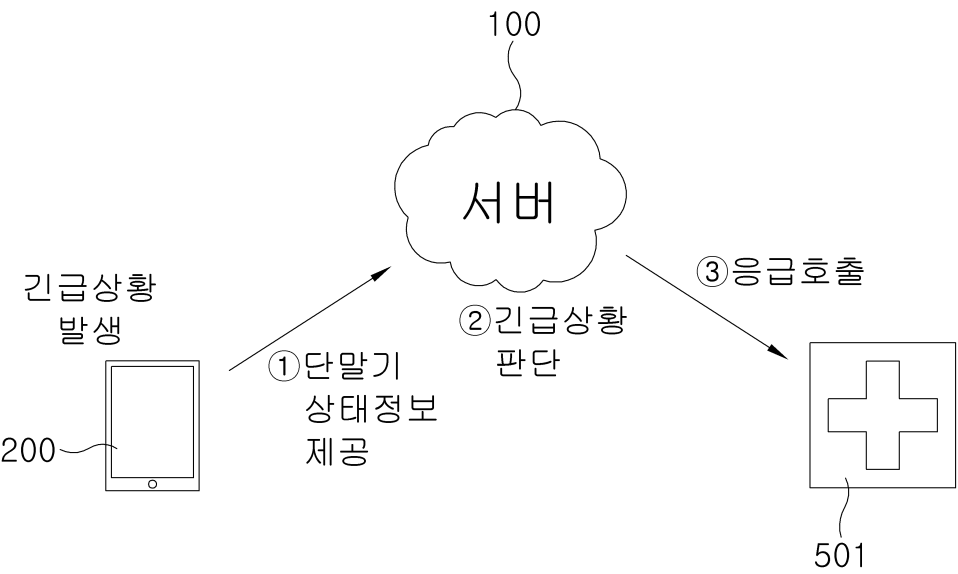
도면5



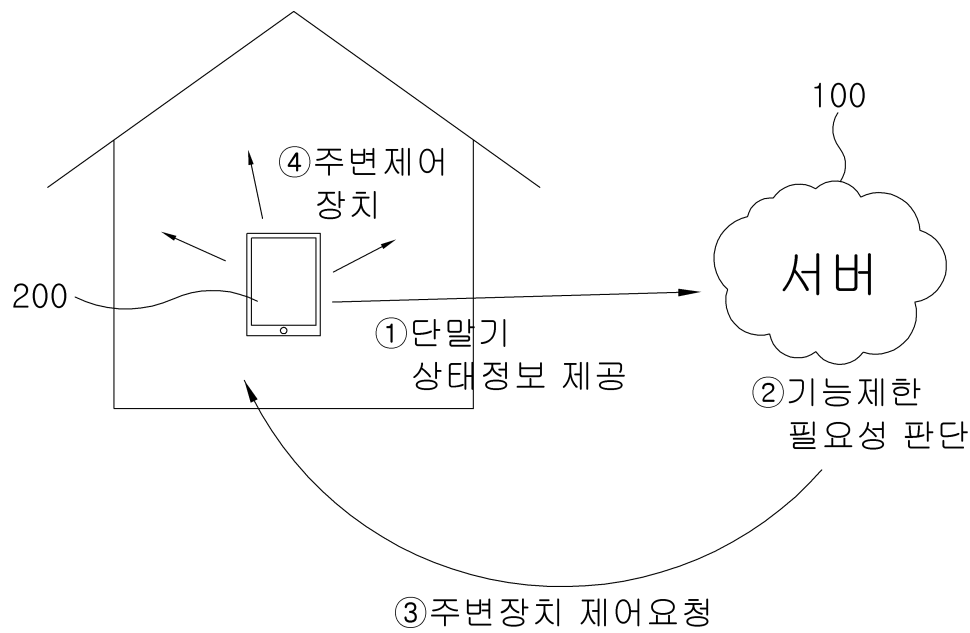
도면6



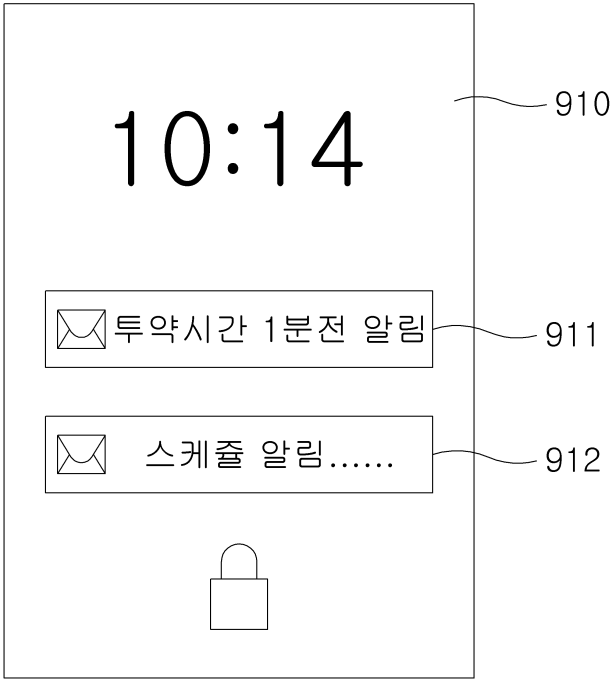
도면7



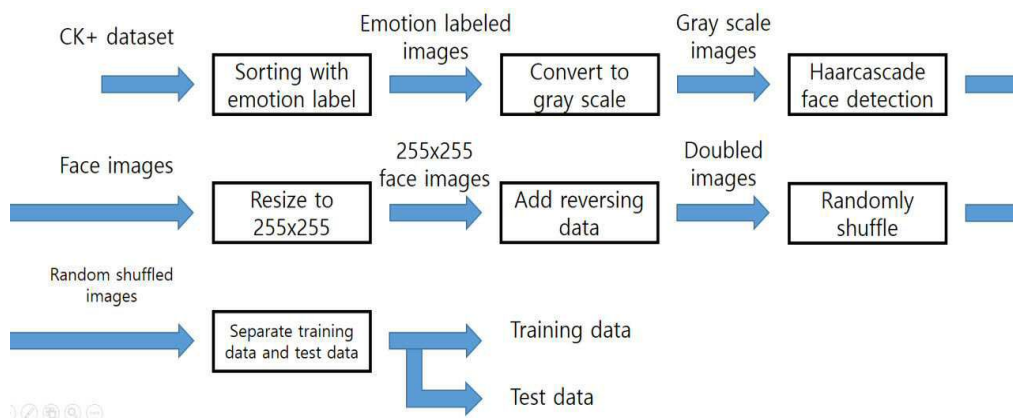
도면8



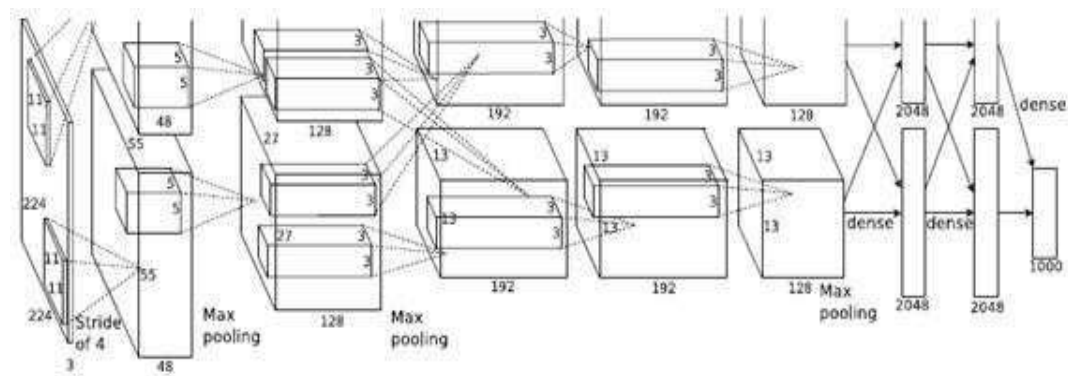
도면9



도면10



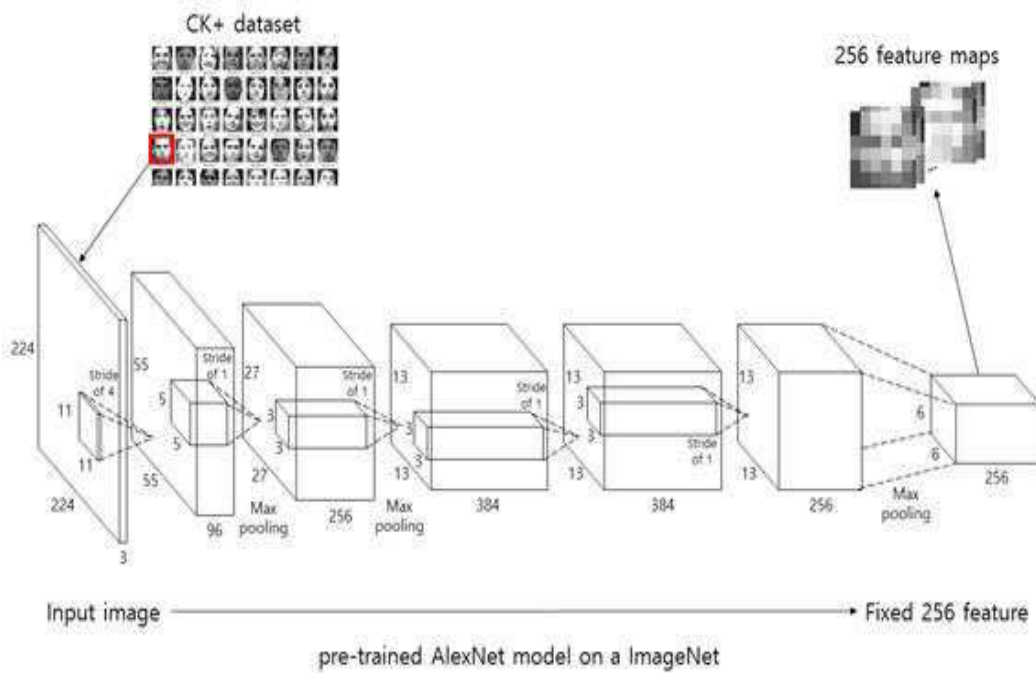
도면11



도면12

Upper Face Action Units					
AU 1	AU 2	AU 4	AU 5	AU 6	AU 7
					
Inner Brow Raiser	Outer Brow Raiser	Brow Lowerer	Upper Lid Raiser	Cheek Raiser	Lid Tightener
*AU 41	*AU 42	*AU 43	AU 44	AU 45	AU 46
					
Lid Droop	Slit	Eyes Closed	Squint	Blink	Wink
Lower Face Action Units					
AU 9	AU 10	AU 11	AU 12	AU 13	AU 14
					
Nose Wrinkler	Upper Lip Raiser	Nasolabial Deepener	Lip Corner Puller	Cheek Puffer	Dimpler
AU 15	AU 16	AU 17	AU 18	AU 20	AU 22
					
Lip Corner Depressor	Lower Lip Depressor	Chin Raiser	Lip Puckerer	Lip Stretcher	Lip Funneler
AU 23	AU 24	*AU 25	*AU 26	*AU 27	AU 28
					
Lip Tightener	Lip Pressor	Lips Part	Jaw Drop	Mouth Stretch	Lip Suck

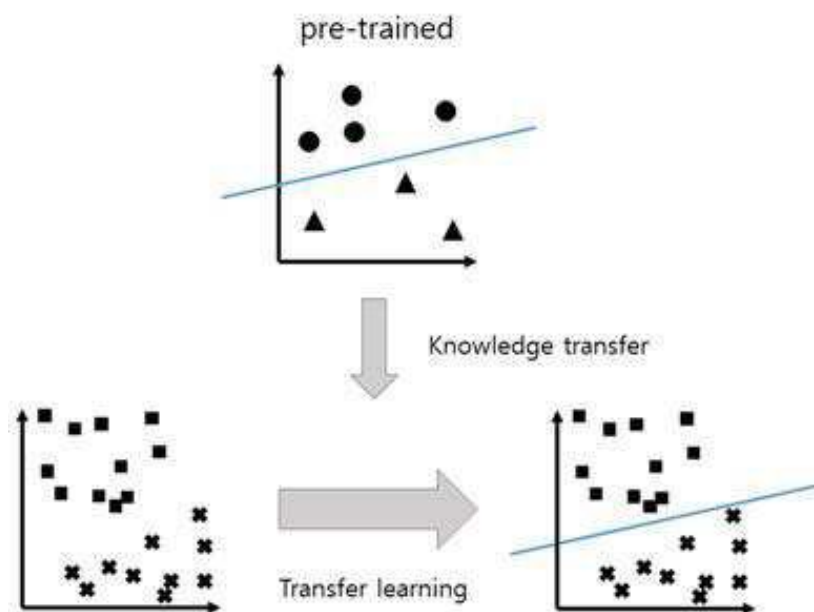
도면13



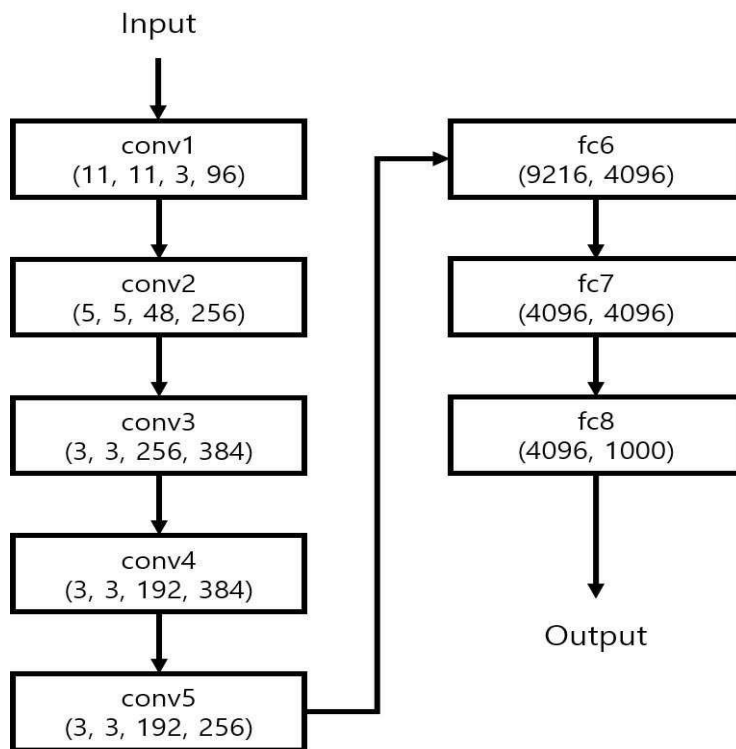
도면14

	0	1	2	3		252	253	254	255
AU1	59.701	53.731	59.701	56.716	...	59.701	71.642	52.239	59.701
AU2	53.488	44.186	53.488	62.791		55.814	67.442	58.14	58.14
AU4	54.348	52.174	56.522	52.174		54.348	45.652	43.478	60.87
AU5	46.154	44.231	42.308	57.692		48.077	67.308	40.385	57.692
AU6	55.814	53.488	53.488	53.488		55.814	55.814	51.163	58.14
AU7	48.98	48.98	51.02	55.102		51.02	71.429	46.939	55.102
AU12	48.98	48.98	51.02	53.061		48.98	57.143	61.224	61.224
AU17	53.333	42.222	51.111	40		46.667	53.333	52.222	44.444
AU25	43.284	44.776	50.746	53.731		44.776	68.657	67.164	47.761

도면15



도면16



도면17

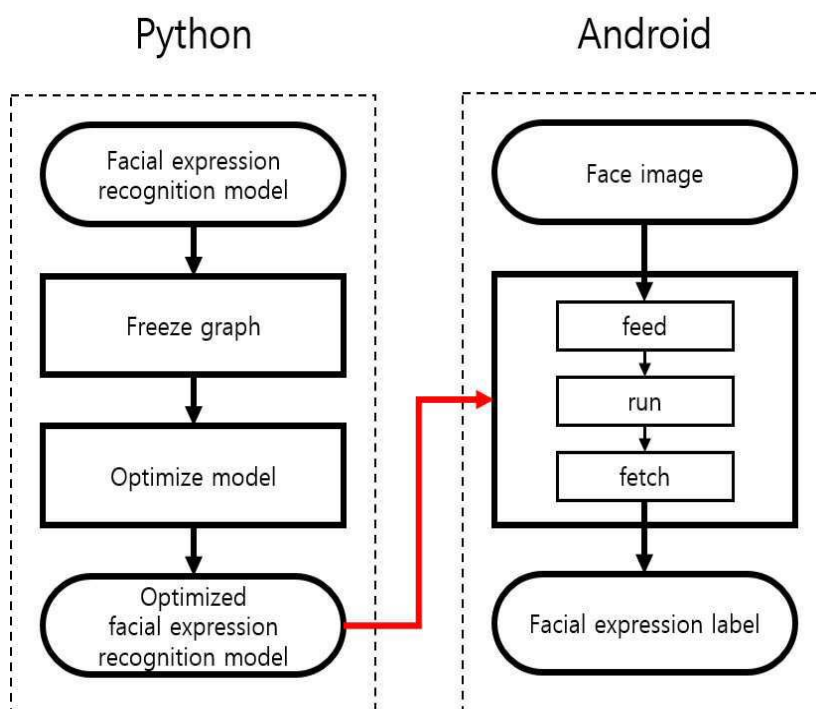
Build History		추이
find		x
#339	2017. 12. 3 오전 12:05	▼
#338	2017. 12. 2 오전 12:05	
#337	2017. 12. 1 오전 12:13	
#336	2017. 11. 30 오전 12:05	
#335	2017. 11. 29 오전 12:05	
#334	2017. 11. 28 오전 12:05	
#333	2017. 11. 27 오전 12:13	
#332	2017. 11. 26 오전 12:10	

도면18

Artifacts of nightly-android #336



도면19



도면20

