



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월22일
(11) 등록번호 10-1749706
(24) 등록일자 2017년06월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/16 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/02 (2006.01) A61B 5/026 (2006.01)
A61B 5/04 (2006.01) G06Q 50/22 (2012.01)
- (52) CPC특허분류
A61B 5/165 (2013.01)
A61B 5/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0068691
(22) 출원일자 2016년06월02일
심사청구일자 2016년06월02일
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020130017642 A*
KR1020140060112 A*
KR1020120053481 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
- (72) 발명자
김형신
대전광역시 유성구 노은로 426번길 183
이제민
대전광역시 유성구 대학로81 59
최진영
대전광역시 유성구 어은로 57, 133동 701호(어은동, 한빛아파트)
- (74) 대리인
추혁, 김진동

전체 청구항 수 : 총 8 항

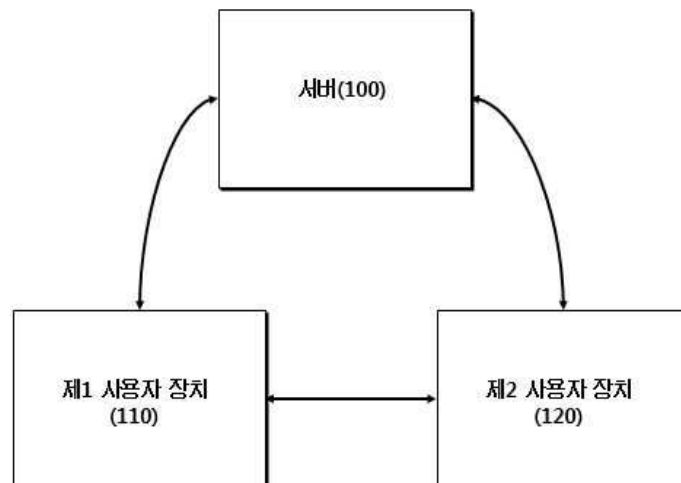
심사관 : 조형희

(54) 발명의 명칭 사용자 장치를 사용하여 획득된 상황 정보 및 생체 정보를 기반으로 사용자의 감정을 예측하는 방법 및 시스템

(57) 요약

사용자 장치를 사용하여 획득된 상황 정보 및 생체 정보를 기반으로 사용자의 감정을 예측하는 방법 및 시스템이 개시된다. 사용자 장치를 사용하여 획득된 상황 정보 및 생체 정보를 기반으로 사용자의 감정을 예측하는 방법은 제1 사용자 장치가 사용자의 상황 정보를 획득하여 서버로 전송하는 단계, 제2 사용자 장치가 상황 정보와 시간적으로 동기화된 생체 신호를 서버로 전송하는 단계, 서버가 상황 정보 및 생체 정보를 기반으로 감정 예측 모델을 모델링하는 단계, 서버가 감정 예측 모델을 기반으로 사용자의 예측 감정 정보를 결정하는 단계와 서버가 제1 사용자 장치로 예측 감정 정보를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/026 (2013.01)

A61B 5/04012 (2013.01)

A61B 5/7235 (2013.01)

A61B 5/7271 (2013.01)

G06Q 50/22 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014R1A1A2059669

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 일반연구자지원사업(기본연구)

연구과제명 스마트 가젯을 이용한 모바일 컨텍스트 센싱 기술 연구

기 여 율 1/1

주관기관 충남대학교

연구기간 2014.11.30 ~ 2017.04.30

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 장치를 사용하여 획득된 상황 정보 및 생체 정보를 기반으로 사용자의 감정을 예측하는 방법은,
제1 사용자 장치가 사용자의 상황 정보를 획득하여 서버로 전송하는 단계;
제2 사용자 장치가 상기 상황 정보와 시간적으로 동기화된 생체 신호를 상기 서버로 전송하는 단계;
상기 서버가 상기 상황 정보 및 상기 생체 정보를 기반으로 감정 예측 모델을 모델링하는 단계;
상기 서버가 상기 감정 예측 모델을 기반으로 상기 사용자의 예측 감정 정보를 결정하는 단계; 및
상기 서버가 상기 제1 사용자 장치로 상기 예측 감정 정보를 전송하는 단계를 포함하며,
상기 모델링하는 단계에서,
상기 감정 예측 모델은 아래의 수학적식을 기반으로 결정되고,
<수학적식>

$$p(C_k | x_1, \dots, x_n) = \frac{1}{Z} p(C_k) \prod_{i=1}^n p(x_i | C_k)$$

여기서, C_k 는 사용자의 긍정적인 감정과 부정적인 감정이고, $X=(x_1, \dots, x_n)$ 는 상기 상황 정보인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 상황 정보는 현재 시간 정보, 현재 사용자 위치 정보, 현재 사용자 행동 정보를 포함하고,
상기 생체 정보는 혈류량 측정 정보, 심박 신호 측정 정보, 심박수 분석 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서
상기 감정 예측 모델은 하나의 축 상에서 결정된 긴장 또는 이완에 대한 제1 측정 값, 다른 하나의 축 상에서 결정된 부정 또는 긍정에 대한 제2 측정값을 기반으로 기쁨, 흥분, 놀람, 평화, 편안, 안정, 만족, 스트레스, 불안, 분노, 속상함, 우울, 슬픔 및 지루함 중 하나의 감정을 예측 감정 정보로 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 감정 예측 모델은 상기 사용자에게 의해 발화된 음성 정보 및 상기 사용자와 다른 사용자 간의 대화 정보를 기반으로 적응적으로 변화되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

사용자 장치를 사용하여 획득된 상황 정보 및 생체 정보를 기반으로 사용자의 감정을 예측하는 감정 예측 시스템은,

사용자의 상황 정보를 획득하여 서버로 전송하도록 구현되는 제1 사용자 장치;

상기 상황 정보와 시간적으로 동기화된 생체 신호를 상기 서버로 전송하도록 구현되는 제2 사용자 장치; 및

상기 상황 정보 및 상기 생체 정보를 기반으로 감정 예측 모델을 모델링하고 상기 감정 예측 모델을 기반으로 상기 사용자의 예측 감정 정보를 결정하고, 상기 제1 사용자 장치로 상기 예측 감정 정보를 전송하도록 구현되는 서버를 포함하며,

상기 감정 예측 모델은 아래의 수학적식을 기반으로 결정되고,

<수학적식>

$$p(C_k | x_1, \dots, x_n) = \frac{1}{Z} p(C_k) \prod_{i=1}^n p(x_i | C_k)$$

여기서, C_k 는사용자의 긍정적인 감정과 부정적인 감정이고, $X=(x_1, \dots, x_n)$ 는 상기 상황 정보인 것을 특징으로 하는 감정 예측 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 상황 정보는 현재 시간 정보, 현재 사용자 위치 정보, 현재 사용자 행동 정보를 포함하고,

상기 생체 정보는 혈류량 측정 정보, 심박 신호 측정 정보, 심박수 분석 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 감정 예측 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서

상기 감정 예측 모델은 하나의 축 상에서 결정된 긴장 또는 이완에 대한 제1 측정 값, 다른 하나의 축 상에서 결정된 부정 또는 긍정에 대한 제2 측정값을 기반으로 기쁨, 흥분, 놀람, 평화, 편안, 안정, 만족, 스트레스, 불안, 분노, 속상함, 우울, 슬픔 및 지루함 중 하나의 감정을 예측 감정 정보로 결정하는 것을 특징으로 하는 감정 예측 시스템.

청구항 9

삭제

청구항 10

제6항에 있어서

상기 감정 예측 모델은 상기 사용자에게 의해 발화된 음성 정보 및 상기 사용자와 다른 사용자 간의 대화 정보를 기반으로 적응적으로 변화되는 것을 특징으로 하는 감정 예측 시스템.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 감정 예측 방법 및 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 사용자 장치를 사용하여 획득된 상황 정보 및 생체 정보를 기반으로 사용자의 감정을 예측하는 방법 및 시스템에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 사람들은 커뮤니케이션 과정에서 행동이나 신체 언어로 다른 사람의 느낌과 의도를 이해할 수 있다. 또한 행동이나 신체 언어를 통해 상황이나 사건에 반응하는 방법으로 감정을 드러내는데 감정이란 슬픔과 같은 기분을 느끼거나 회상과 같은 어떤 정신적 상태에 있을 때를 의미한다. 정확하게 감정에 대한 정의는 존재하지 않지만 감정은 생각하는 과정과 유사하며 사람 지능의 일부라는 주장이 지배적이다.
- [0003] 유비쿼터스적으로 비디오 데이터가 넘치고 영상 감시 장치, HCI(human computer interaction), 게임, 동작 기반의 제어, 스마트 환경에서의 이벤트 검출과 같이 다양한 실세계 응용 기술 분야에서 컴퓨터 시스템과 사람 간의 자연스러운 상호 작용을 통해 지능화된 시스템을 구축하려는 요구가 증가하면서 사람의 감정을 자동적으로 분석하고 이해하려는 수요가 늘고 있다. 사람이 컴퓨터 시스템과 상호 작용하려면 사람 간의 의사 소통처럼 지능형 시스템도 사람의 느낌을 이해하고 적절하게 반응할 것을 기대하므로 사람의 의도, 마음 상태, 감정을 다양한 방법으로 예측하여 이해하는 기능을 갖춰야 한다. 컴퓨터 시스템에서 사람의 감정에 자연스럽게 반응하는 지능형 감정 컴퓨팅을 위해 가장 주목하는 연구는 기계가 상호 작용하는 다른 에이전트 또는 사용자의 감정 상태를 인식하는 능력의 개발이다.
- [0004] 스마트폰과 같은 휴대 가능한 사용자 장치가 발달하면서 이러한 스마트폰을 이용한 사용자의 감정을 예측하는 방법이 다양하게 연구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) KR 10-2009-0046429

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 일 측면은 사용자 장치를 사용하여 획득된 상황 정보 및 생체 정보를 기반으로 사용자의 감정을 예측하는 방법을 제공한다.
- [0007] 본 발명의 다른 측면은 사용자 장치를 사용하여 획득된 상황 정보 및 생체 정보를 기반으로 사용자의 감정을 예측하는 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일 측면에 따른 사용자 장치를 사용하여 획득된 상황 정보 및 생체 정보를 기반으로 사용자의 감정을 예측하는 방법은 제1 사용자 장치가 사용자의 상황 정보를 획득하여 서버로 전송하는 단계, 제2 사용자 장치가 상기 상황 정보와 시간적으로 동기화된 생체 신호를 상기 서버로 전송하는 단계, 상기 서버가 상기 상황 정보 및 상기 생체 정보를 기반으로 감정 예측 모델을 모델링하는 단계, 상기 서버가 상기 감정 예측 모델을 기반으로 상기 사용자의 예측 감정 정보를 결정하는 단계와 상기 서버가 상기 제1 사용자 장치로 상기 예측 감정 정보를 전송하는 단계를 포함 수 있다.
- [0009] 한편, 상기 상황 정보는 현재 시간 정보, 현재 사용자 위치 정보, 현재 사용자 행동 정보를 포함하고, 상기 생체 정보는 혈류량 측정 정보, 심박 신호 측정 정보, 심박수 분석 정보를 포함할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 감정 예측 모델은 하나의 축 상에서 결정된 긴장 또는 이완에 대한 제1 측정 값, 다른 하나의 축 상에서 결정된 부정 또는 긍정에 대한 제2 측정값을 기반으로 기쁨, 흥분, 놀람, 평화, 편안, 안정, 만족, 스트레스, 불안, 분노, 속상함, 우울, 슬픔 및 지루함 중 하나의 감정을 예측 감정 정보로 결정할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 감정 예측 모델은 아래의 수학적식을 기반으로 결정되고,

[0012] <수학식>

$$p(C_k | x_1, \dots, x_n) = \frac{1}{Z} p(C_k) \prod_{i=1}^n p(x_i | C_k)$$

[0013]

[0014] 여기서, C_k 는사용자의 긍정적인 감정과 부정적인 감정이고, $X=(x_1, \dots, x_n)$ 는 상기 상황 정보일 수 있다.

[0015] 또한, 상기 감정 예측 모델은 상기 사용자에게 의해 발화된 음성 정보 및 상기 사용자와 다른 사용자 간의 대화 정보를 기반으로 적응적으로 변화될 수 있다.

[0016] 본 발명의 또 다른 측면에 따른 사용자 장치를 사용하여 획득된 상황 정보 및 생체 정보를 기반으로 사용자의 감정을 예측하는 감정 예측 시스템은 사용자의 상황 정보를 획득하여 서버로 전송하도록 구현되는 제1 사용자 장치, 상기 상황 정보와 시간적으로 동기화된 생체 신호를 상기 서버로 전송하도록 구현되는 제2 사용자 장치와 상기 상황 정보 및 상기 생체 정보를 기반으로 감정 예측 모델을 모델링하고 상기 감정 예측 모델을 기반으로 상기 사용자의 예측 감정 정보를 결정하고, 상기 제1 사용자 장치로 상기 예측 감정 정보를 전송하도록 구현되는 서버를 포함할 수 있다.

[0017] 한편, 상기 상황 정보는 현재 시간 정보, 현재 사용자 위치 정보, 현재 사용자 행동 정보를 포함하고, 상기 생체 정보는 혈류량 측정 정보, 심박 신호 측정 정보, 심박수 분석 정보를 포함할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 감정 예측 모델은 하나의 축 상에서 결정된 긴장 또는 이완에 대한 제1 측정 값, 다른 하나의 축 상에서 결정된 부정 또는 긍정에 대한 제2 측정값을 기반으로 기쁨, 흥분, 놀람, 평화, 편안, 안정, 만족, 스트레스, 불안, 분노, 속상함, 우울, 슬픔 및 지루함 중 하나의 감정을 예측 감정 정보로 결정할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 감정 예측 모델은 아래의 수학식을 기반으로 결정되고,

[0020] <수학식>

$$p(C_k | x_1, \dots, x_n) = \frac{1}{Z} p(C_k) \prod_{i=1}^n p(x_i | C_k)$$

[0021]

[0022] 여기서, C_k 는사용자의 긍정적인 감정과 부정적인 감정이고, $X=(x_1, \dots, x_n)$ 는 상기 상황 정보일 수 있다.

[0023] 또한, 상기 감정 예측 모델은 상기 사용자에게 의해 발화된 음성 정보 및 상기 사용자와 다른 사용자 간의 대화 정보를 기반으로 적응적으로 변화될 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 실시예에 따른 사용자 장치를 사용하여 획득된 상황 정보 및 생체 정보를 기반으로 사용자의 감정을 예측하는 방법 및 장치는 사용자의 상황 정보 및 생체 정보를 기반으로 사용자의 감정 예측 모델을 모델링하고, 모델링된 감정 예측 모델을 기반으로 사용자의 감정을 정확하게 예측할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 감정 예측 시스템을 나타낸 개념도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 제1 사용자 장치를 구체적으로 나타낸 개념도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 제2 사용자 장치를 나타낸 개념도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 사용자의 감정을 나타낸 개념도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 감정 예측 모델의 모델링 방법을 나타낸 개념도이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 사용자의 예측 감정 정보를 생성하는 방법을 나타낸 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예와 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조 부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.
- [0027] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0028] 본 발명의 실시예에서는 사용자의 감정을 예측할 때 기존 감정 예측 기술의 약점인 신뢰성을 보완한 감정 예측 방법이 개시된다. 본 발명의 실시예에 따른 감정 예측 방법에서는 사용자 장치(예를 들어, 스마트폰)에서 사용자의 상황 정보를 수집하여 감정 예측 모델을 생성할 수 있다. 이후, 감정 예측 모델을 통해 심박 데이터를 기반으로 사용자의 긍정적인 감정과 부정적인 감정을 자동으로 예측할 수 있다. 이하, 구체적인 사용자의 감정 예측 방법이 개시된다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 감정 예측 시스템을 나타낸 개념도이다.
- [0030] 도 1을 참조하면, 감정 예측 시스템은 제1 사용자 장치(110), 서버(100) 및 제2 사용자 장치(120)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 사용자 장치(110)는 스마트폰, 제2 사용자 장치(120)는 스마트워치일 수 있다.
- [0031] 제1 사용자 장치(110)는 사용자의 상황 정보를 수집하고 수집된 상황 정보를 서버(100)로 전송하기 위해 구현될 수 있다. 또한, 제1 사용자 장치(110)는 제2 사용자 장치(120)와 네트워크를 형성하여 제2 사용자 장치(120)와 단거리 무선 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제1 사용자 장치(110)는 제2 사용자 장치(120)로부터 생체 정보(예를 들어, 심박수 관련 정보)를 수신하고, 심박수 관련 정보를 서버(110)로 전달할 수 있다. 상황 정보는 사용자의 현재 시간 정보, 위치 정보, 움직임 변화량 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0032] 제2 사용자 장치(120)는 사용자의 생체 정보(예를 들어, 심박수)를 측정하기 위해 구현될 수 있다. 제2 사용자 장치(120)는 측정된 사용자의 심박수 및 산출한 심박수 정보를 제1 사용자 장치(110)로 전송할 수 있다. 제2 사용자 장치(120)는 심박수 정보를 직접 서버(110)로 전송할 수도 있다. 심박수 정보는 생체 정보의 하나의 예시로서 다른 다양한 생체 정보(예를 들어, 온도, 땀 등)이 제2 사용자 장치(120)에 의해 측정될 수도 있다. 제2 사용자 장치(120)에 의해 전송되는 생체 정보는 제1 사용자 장치(110)에 의해 생성되는 상황 정보와 시간적으로 동기화된 신호일 수 있다.
- [0033] 서버(100)는 제1 사용자 장치(110) 및 제2 사용자 장치(120)와의 통신을 통해 획득된 상황 정보 및 생체 정보를 기반으로 사용자의 감정을 예측할 수 있다. 서버(100)는 예측된 사용자의 감정에 대한 정보(이하, 예측 감정 정보)를 사용자 장치(110, 120)로 전송할 수 있다. 사용자 장치(110, 120)는 예측 감정 정보를 디스플레이를 통해 출력할 수 있다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 제1 사용자 장치를 구체적으로 나타낸 개념도이다.
- [0035] 도 2에서는 상황 정보를 생성하기 위한 스마트폰과 같은 제1 사용자 장치가 개시된다.
- [0036] 도 2를 참조하면, 제1 사용자 장치는 디스플레이부(200), 데이터 산출부(210), 메인 프로세서(260), 감정 예측부(220), 출력부(230), 통신부(240) 및 메모리부(250)를 포함할 수 있다.
- [0037] 디스플레이부(200)는 사용자의 상황 정보를 입력받기 위한 화면을 표시하기 위해 구현될 수 있다.
- [0038] 데이터 산출부(210)는 상황 정보를 생성하기 위해 구현될 수 있다. 데이터 산출부(210)는 시간 획득부, 위치 획득부 및 행동 획득부를 포함할 수 있다. 시간 획득부는 상황 정보로서 현재 시간 정보를 획득하기 위해 구현될 수 있다. 위치 획득부는 상황 정보로서 현재 사용자의 위치 정보를 획득하기 위해 구현될 수 있다. 행동 획득부는 상황 정보로서 현재 사용자의 행동 정보를 획득하기 위해 구현될 수 있다. 이러한 상황 정보는 하나의 예시로서 다른 다양한 상황 정보가 데이터 산출부에 의해 획득될 수 있다.

[0039] 통신부(240)는 제2 사용자 장치로부터 생체 정보를 수신하고, 서버로 생체 정보 및 상황 정보를 전송하기 위해 구현될 수 있다. 또한, 통신부(240)는 서버로부터 예측 감정 정보를 수신하기 위해 구현될 수 있다.

[0040] 메모리부(250)는 생체 정보 및 상황 정보를 저장하기 위해 구현될 수 있다.

[0041] 메인 프로세서(260)는 메모리(250)로부터 수신한 생체 정보 및 상황 정보를 기반으로 사용자의 감정을 예측하기 위한 감정 예측 모델을 생성하기 위해 구현될 수 있다. 메인 프로세서(260)는 제1 사용자 장치를 구성하는 각 구성부(디스플레이부(200), 데이터산출부(210), 감정 예측부(220), 출력부(230), 통신부(240) 및 메모리(250) 등)의 동작을 제어하기 위해 구현될 수 있다.

[0042] 감정 예측부(220)는 감정 예측 모델로 입력된 생체 정보 및 상황 정보를 기반으로 감정을 예측하기 위해 구현될 수 있다.

[0043] 출력부(230)는 감정 예측부(220)로부터 수신한 감정을 사용자에게 전달하기 위해 구현될 수 있다.

[0044] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제1 사용자 장치에서 직접적으로 감정 예측 모델에 대한 모델링 및 감정 예측 절차를 수행하지 않을 수도 있다. 제1 사용자 장치는 생체 정보 및 상황 정보를 서버로 전송하고, 서버가 감정 예측 모델에 대한 모델링 및 감정 예측 절차를 수행하여 생성된 감정 정보를 사용자 장치로 전송할 수도 있다.

[0045] 본 발명의 실시예에 따르면, 아래의 수학식1을 기반으로 감정 예측 모델이 생성될 수 있다.

[0046] <수학식1>

$$p(C_k | x_1, \dots, x_n) = \frac{1}{Z} p(C_k) \prod_{i=1}^n p(x_i | C_k)$$

(positive, negative ∈ k)

[0047]

[0048] 여기서, C_k 는 사용자의 긍정적인 감정과 부정적인 감정을 의미할 수 있다. 사용자의 상황 정보는 $X=(x_1, \dots, x_n)$ 으로 표현될 수 있다.

[0049] 구체적으로 제1 사용자 장치(예를 들어, 스마트폰)에서는 아래의 표1과 같은 구체적인 데이터 값이 획득될 수 있다.

[0050] <표 1>

결과 값		입력 값	
사용자 상황		데이터 타입	센서 데이터
장소 (x_1)	직장, 집, 교통, 공공장소	숫자 속성	GPS 데이터
동행자 (x_2)	친구, 가족, 직장 동료, 기타	워드 속성	사용자 입력
시간 (x_3)	아침, 점심, 저녁, 밤	숫자 속성	밀리세컨드
행동 (x_4)	걷기, 앉기, 누워있기, 서있기, 기타	숫자 속성	가속도센서, 자이로스코프센서

[0051]

[0052] 구체적으로 제2 사용자 장치에서는 아래의 표 2와 같은 구체적인 데이터 값이 획득될 수 있다.

[0053] <표 2>

결과 값	입력 값	
감정 클래스	데이터 타입	센서 데이터
부정적인 감정 긍정적인 감정	숫자 속성	심박 수 (BPM)

[0054]

[0055] 위의 수학식1은 장소, 동행자, 시간, 행동을 의미하는 x 에 대해서 일어날 부정적인 감정과 긍정적인 감정 클래스의 c 에 대한 확률을 의미할 수 있다.

[0056] 본 연구에서는 스마트폰과 스마트시계의 입력 값을 통해 도출되는 결과 값을 학습하는 알고리즘이다.

[0057] 아래의 표 3은 수학식1에 개시된 변수에 대한 설명이다.

[0058] <표 3>

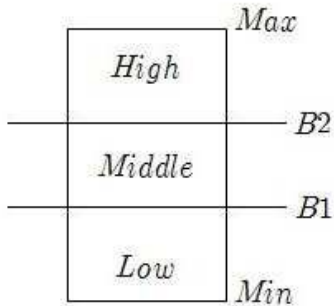
C_k	부정적인 감정과 긍정적인 감정을 의미한다. ($positive, negative \in k$)
x_n	사용자 상황에 해당되며, 장소, 동행자, 시간, 행동을 의미한다. 이는 C_k 의 결과 값인 부정적인 감정과 긍정적인 감정을 결정한다.
$p(x_i C_k)$	각각의 사용자 상황에 대한 부정적인 감정과 긍정적인 감정을 결정하는 요인의 확률을 의미한다.
$p(C_k)$	인지된 사용자 상황에서 발생하는 부정적인 감정 혹은 긍정적인 감정에 대한 확률을 의미한다.
$\frac{1}{Z}$	축척요소들의 환산계수이며, Z 은 $p(x_1, \dots, x_4)$ 로써 사용자 상황 요소의 각각에 대한 확률이다.

[0059]

[0060] 아래의 수학식 2는 감정의 분류 기준을 나타낸다.

[0061] <수학적 식 2>

$$\begin{aligned} Min < Low \leq B1, \\ B1 < Middle \leq B2, \\ B2 < High \leq Max \end{aligned}$$



[0062]

[0063] 감정의 분류 기준은 하기 부등식을 통해 High, Middle, Low로 분류될 수 있다. 원자료를 크기순으로 배열하여 3등분한 값을 의미하며, 이러한 값으로부터 상위층과 중위층, 그리고 하위층의 경계선을 파악할 수 있다. 이 때 Min은 심박 수의 값이 가장 작은 값을 나타내고, Max는 가장 높은 값을 나타낸다. B1과 B2는 사용자의 상황 입력 값에 따라 유동적으로 Low와 Middle, 그리고 High 값을 나누는 기준 값을 나타낸다. B1은 자료를 작은 것부터 큰 것 순서로 나열했을 때, 퍼센트가 25인 수, 즉 이 자료보다 높은 자료가 총 자료의 75퍼센트가 있고, 이 자료보다 낮은 자료가 총 자료의 25퍼센트가 있다는 것을 의미한다. Low는 가장 낮은 감정 분류로써, 부정적인 감정 정도를 나타내며, Middle은 감정 정도 중 보통을 나타내며, High는 가장 긍정적인 감정 정도를 나타낸다.

[0064] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 제2 사용자 장치를 나타낸 개념도이다.

[0065] 도 3에서는 생체 정보를 생성하기 위한 스마트 위치와 같은 제2 사용자 장치가 개시된다.

[0066] 도 3을 참조하면, 제2 사용자 장치는 생체 정보 결정부(300), 가속도부(310), 디스플레이부(330) 및 데이터 통신부(330)를 포함할 수 있다.

[0067] 생체 정보 결정부(300)는 사용자의 생체 정보를 수집하기 위해 구현될 수 있다. 예를 들어, 생체 정보 결정부(300)는 심박수 산출부일 수 있다. 심박수 산출부는 혈류량 측정부, 심박 신호 측정부, 심박수 분석부 등을 포함할 수 있다.

[0068] 혈류량 측정부는 사용자의 혈류량을 측정하기 위해 구현될 수 있다. 혈류량 측정부는 광용적 맥파(photo plethysmo graph, PPG)를 기반으로 혈류 이동량을 측정할 수 있다.

[0069] 심박 신호 측정부는 사용자의 심박 신호의 특징을 측정하기 위해 구현될 수 있다. 심박 신호 측정부는 광용적 맥파를 기반으로 자율 신경 균형도(low frequency(LF)/high frequency(HF))를 산출하기 위해 구현될 수 있다.

[0070] 심박수 분석부는 사용자의 심박 신호를 분석하기 위해 구현될 수 있다. 심박수 분석부는 피크 시간 간격(R wave to adjacent R wave interval, RRI RRI)로부터 분당 평균 심박수(heart rate, HR)를 산출하기 위해 구현될 수 있다.

[0071] 가속도부(310)는 사용자의 활동량에 대한 정보를 센싱하기 위해 구현될 수 있다. 예를 들어, 가속도부(310)는 가속도 센서를 기반으로 구현될 수 있고, 사용자의 움직임에 따른 가속도를 측정할 수 있다. 가속도부(310)에 의해 사용자의 움직임 변화량이 감지된 경우, 심박수 분석부는 사용자의 심박 신호에 대해 분석할 수 있다.

[0072] 데이터 통신부(330)는 제1 사용자 장치로부터 수신한 예측 감정 정보를 수신하기 위해 구현될 수 있다. 또한 데이터 통신부(330)는 측정된 생체 신호를 제1 사용자 장치로 전송하기 위해 구현될 수 있다.

[0073] 디스플레이부(320)는 제1 사용자 장치로부터 수신한 예측 감정 정보를 출력하기 위해 구현될 수 있다.

[0074] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 사용자의 감정을 나타낸 개념도이다.

[0075] 도 4를 참조하면, 사용자의 감정 예측 모델을 기반으로 긴장/이완, 부정, 긍정 사이의 감정이 탐지되고 예측 감

정 정보는 다양한 감정들 중 하나로 선택될 수 있다. 다양한 감정들은 기쁨, 흥분, 놀람, 평화, 편안, 안정, 만족, 스트레스, 불안, 분노, 속상함, 우울, 슬픔 및 지루함 등을 포함할 수 있다.

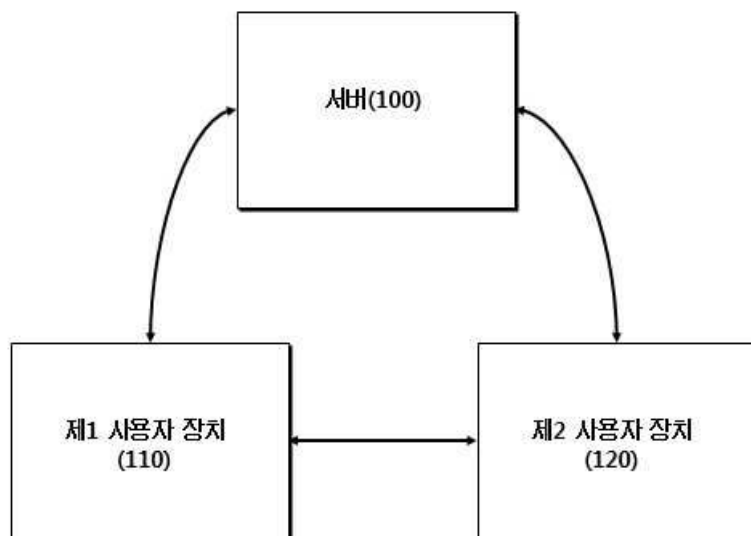
- [0076] 즉, 사용자 별로 상황 정보에 따른 사용자의 생체 정보의 변화에 대해 기계 학습 알고리즘을 기반으로 학습하여 사용자의 감정을 일상 생활 속에서 추가적인 입력 없이 자동으로 예측할 수 있다.
- [0077] 이하, 본 발명의 실시예에서는 구체적인 예측 감정 정보 결정 방법이 개시된다.
- [0078] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 감정 예측 모델의 모델링 방법을 나타낸 개념도이다.
- [0079] 도 5에서는 사용자의 상황 정보와 생체 정보에 따른 감정 예측 모델을 모델링하는 방법이 개시된다.
- [0080] 도 5를 참조하면, 서버에는 디폴트 감정 예측 모델(500)이 저장되어 있을 수 있다.
- [0081] 예를 들어, 전술한 바와 같이 디폴트 감정 예측 모델(500)에는 다양한 예측 감정 정보를 결정하기 위한 복수의 예측 감정 정보 각각에 대한 디폴트 상황 정보 및 디폴트 생체 정보가 저장되어 있을 수 있다.
- [0082] 예를 들어, 불안이라는 감정에 대한 디폴트 상황 정보 및 디폴트 생체 정보가 디폴트 감정 예측 모델(500)에 저장되어 있을 수 있다. 사용자의 초기 예측 감정 정보의 생성시 디폴트 감정 예측 모델(500)에 저장된 디폴트 상황 정보 및 디폴트 생체 정보를 기반으로 초기 예측 감정 정보가 생성될 수 있다.
- [0083] 이후, 디폴트 감정 예측 모델(500)은 사용자의 특성 정보를 반영하여 적응적으로 변경될 수 있다.
- [0084] 구체적으로 사용자 별로 감정의 강도/변화폭이 서로 다르고 이에 따라 생체 정보의 변화 정보가 다를 수 있다. 사용자A는 감정의 강도/변화폭이 상대적으로 크고, 사용자B는 감정의 강도/변화폭이 상대적으로 작을 수 있다. 이러한 경우, 서버는 평소의 사용자의 생체 신호의 변화 정도를 기록하여 사용자의 생체 신호의 변화 정도를 기록하고, 생체 신호의 변화 정도에 따라 예측 감정 정보를 생성하기 위한 긴장/이완 사이의 변화 해상도 및 부정/긍정 사이의 변화 해상도(510)를 다르게 설정하여 감정 예측 모델(520)을 생성할 수 있다.
- [0085] 예를 들어, 사용자A의 상대적으로 큰 생체 정보 변화의 폭, 감정 변화의 폭을 적응적으로 반영하여 사용자A에 대하여 긴장/이완 사이의 변화 해상도(510)를 제1 해상도로 설정하고 부정/긍정 사이의 변화 해상도를 제2 해상도로 설정할 수 있다.
- [0086] 또한, 사용자B의 상대적으로 작은 생체 정보 변화의 폭, 감정 변화의 폭을 적응적으로 반영하여 사용자B에 대하여 긴장/이완 사이의 변화 해상도(510)를 제3 해상도로 설정하고 부정/긍정 사이의 변화 해상도를 제4 해상도로 설정할 수 있다.
- [0087] 즉, 제3 해상도 및 제4 해상도가 제1 해상도 및 제2 해상도보다 크도록 설정하여 상대적으로 적게 변하는 사용자B의 감정 변화를 보다 정확하게 결정하고, 상대적으로 크게 변하는 사용자A의 감정 변화를 보다 정확하게 결정할 수 있다.
- [0088] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 사용자의 예측 감정 정보를 생성하는 방법을 나타낸 개념도이다.
- [0089] 도 6에서는 사용자의 감정을 보다 정확하게 판단하기 위해 사용자에게 의해 발화되는 음성 정보 및 대화 내용 정보를 추가적으로 고려하여 감정 예측 모델을 모델링하는 방법이 개시된다.
- [0090] 도 6을 참조하면, 사용자 장치(또는 서버)는 사용자에게 의해 발화되는 음성 정보 및 대화 내용 정보를 마이크를 통해 수신하여 현재 사용자의 상황에 대해 보다 구체적으로 판단하여 감정 예측 모델을 생성할 수 있다. 이하, 설명의 편의상 서버에서 사용자의 사용자 계정에 따른 감정 예측 모델을 생성하는 방법이 개시된다.
- [0091] 예를 들어, 사용자 장치는 사용자에게 의해 발화된 음성을 수집하여 상황 정보 및 생체 정보와 함께 서버로 전송할 수 있다. 서버는 사용자에게 의해 발화된 음성의 톤 분석 및 음성의 텍스트(speech to text)를 통해 사용자의 현재 감정을 예측할 수 있고, 예측된 사용자의 현재 감정과 상황 정보 및 생체 정보를 결합하여 서버에 저장된 디폴트 감정 예측 모델(600)을 수정하여 사용자에게 적응적인 감정 예측 모델(620)을 생성할 수 있다.
- [0092] 예를 들어, 디폴트 감정 예측 모델(600)에서는 불안에 대한 디폴트 상황 정보 및 디폴트 생체 정보가 존재할 수 있다. 서버는 사용자에게 의해 발화된 음성 정보를 기반으로 사용자의 현재 감정이 불안이라고 예측되는 경우, 음성 정보와 함께 전송된 상황 정보 및 생체 정보를 기반으로 디폴트 감정 예측 모델의 불안에 대한 디폴트 상황 정보 및 디폴트 생체 정보를 수정할 수 있다.
- [0093] 마찬가지로 방식으로 사용자 장치는 사용자와 타인의 대화 정보를 수집하여 상황 정보 및 생체 정보와 함께 서버

로 전송할 수 있다. 서버는 사용자와 타인과의 대화 내용을 음성의 텍스트(speech to text)화를 통해 텍스트화 하고, 텍스트화된 정보를 통해 사용자의 현재 감정을 예측할 수 있고, 예측된 사용자의 현재 감정과 상황 정보 및 생체 정보를 결합하여 서버에 저장된 디폴트 감정 예측 모델(600)을 수정할 수 있다.

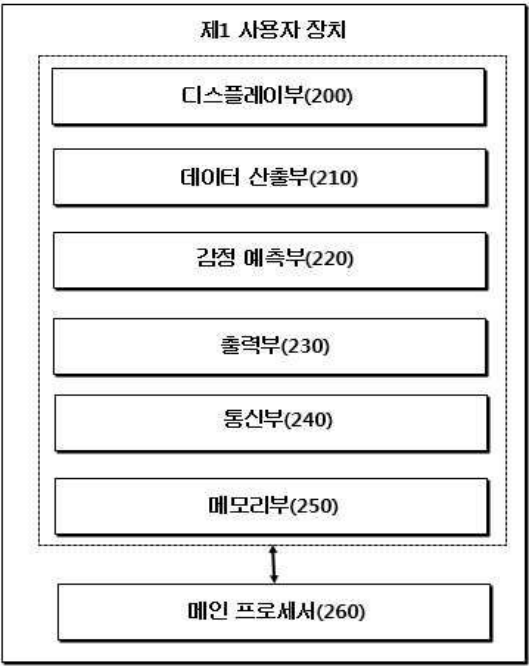
- [0094] 예를 들어, 디폴트 감정 예측 모델(600)에서는 불안에 대한 디폴트 상황 정보 및 디폴트 생체 정보가 존재할 수 있다. 서버는 사용자의 대화 정보를 기반으로 사용자의 현재 감정이 불안이라고 예측되는 경우, 대화 정보와 함께 전송된 상황 정보 및 생체 정보를 기반으로 디폴트 감정 예측 모델의 불안에 대한 디폴트 상황 정보 및 디폴트 생체 정보를 수정할 수 있다.
- [0095] 이러한 방법을 통해서 디폴트 감정 예측 모델(600)이 사용자의 특성을 반영하여 수정되어 감정 예측 모델(620)로 변화될 수 있다.
- [0096] 이와 같은 사용자 장치를 사용하여 획득된 상황 정보 및 생체 정보를 기반으로 사용자의 감정을 예측하는 방법은 애플리케이션으로 구현되거나 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다.
- [0097] 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.
- [0098] 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD 와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.
- [0099] 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0100] 이상에서는 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

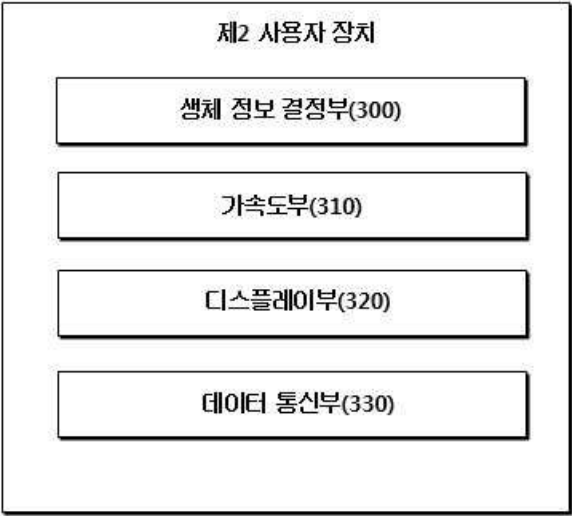
도면1



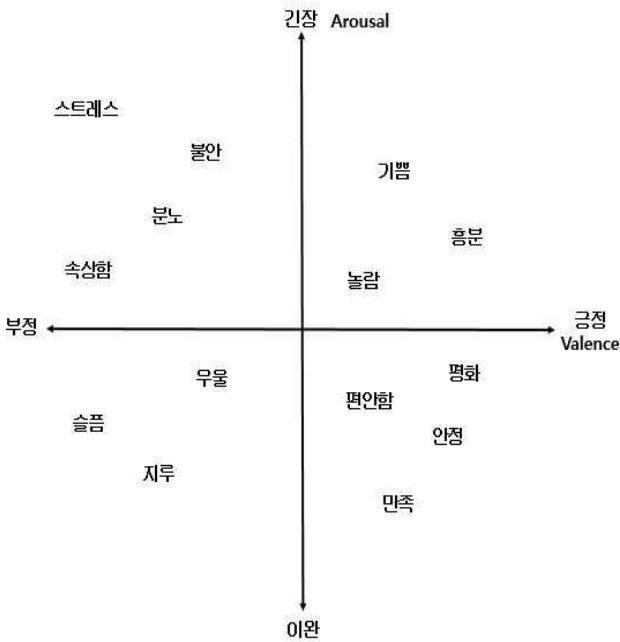
도면2



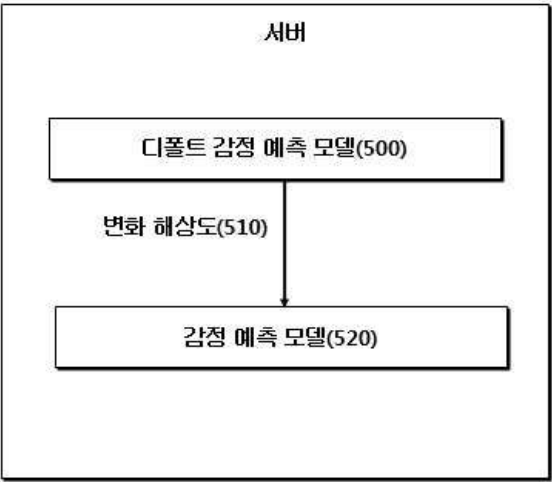
도면3



도면4



도면5



도면6

