



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0002757  
(43) 공개일자 2011년01월10일

(51) Int. Cl.

*G06F 17/00* (2006.01) *G06F 17/40* (2006.01)  
*G06F 19/00* (2011.01)

(21) 출원번호 10-2009-0060401

(22) 출원일자 2009년07월02일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

조지아 테크 리서치 코오포레이션

미국 조지아주 30332-0415 아틀란타 엔더블유 10  
번가 505

(72) 발명자

정현룡

경기도 수원시 팔달구 인계동 현대하이엘 927호

챈밍 황

30308 조지아주 애틀랜타 엔더블유 피프티 스트리트 85 테크놀로지 스퀘어 리서치 빌딩 룸 에스27

(74) 대리인

특허법인 신지, 유경열

전체 청구항 수 : 총 14 항

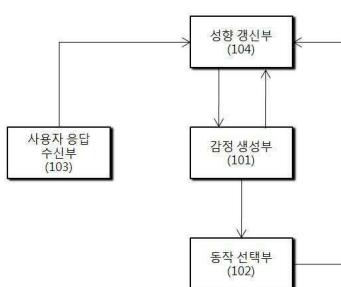
(54) 감성 모델 장치, 감성 모델의 성향 학습 장치 및 방법

### (57) 요약

감성 모델의 성향을 적응적으로 변화시키는 장치 및 방법이 개시된다. 본 발명의 일 양상에 따른 감성 모델 장치는 성향 정보(personality)를 가지고 있다. 그리고 이 성향 정보에 기초하여 감정(emotion)을 생성하고 생성된 감정에 따라 특정한 행동(behavior)을 취하는 것이 가능하다. 본 발명의 일 양상에 따라, 성향 정보는 행동에 대한 사용자 응답에 따라 적응적으로 변화된다. 따라서 사용자와의 상호작용에 따라 감성 모델이 능동적인 반응을 하는 것이 가능하다.

### 대 표 도 - 도1

100



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

성향 정보를 저장하며, 상기 성향 정보에 따라 감정 정보를 생성하는 감정 생성부;  
 상기 생성된 감정 정보에 기초하여, 동작을 결정하는 동작 정보를 선택하는 동작 선택부;  
 상기 선택된 동작 정보에 의해 결정된 동작에 대응되는 사용자 응답을 수신하는 사용자 응답 수신부; 및  
 상기 수신된 사용자 응답을 이용하여 상기 성향 정보에 대한 학습 파라미터를 생성하고, 상기 생성된 학습 파라미터를 이용하여 상기 성향 정보를 갱신하는 성향 갱신부;를 포함하는 감성 모델 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 감정 생성부가 상기 성향 정보와 상기 생성된 감정 정보 간의 의존 관계로 정의되는 의존 정보를 상기 성향 갱신부로 제공하고, 상기 감정 생성부 또는 상기 동작 선택부가 상기 생성된 감정 정보를 상기 성향 갱신부로 제공하는 감성 모델 장치.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 성향 갱신부는 제공받은 상기 생성된 감정 정보 및 상기 의존 정보를 이용하여 갱신 대상이 되는 성향 정보를 선택하고, 상기 수신된 사용자 응답을 이용하여 상기 선택된 성향 정보에 대한 상기 학습 파라미터를 생성하고, 상기 생성된 학습 파라미터를 이용하여 상기 선택된 성향 정보를 갱신하는 감성 모델 장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 사용자 응답은 강도를 갖는 양성 응답 및 음성 응답으로 분류되며,

상기 성향 갱신부는 상기 사용자 응답을 분류하기 위한 응답 분류 트리를 참조하여 상기 사용자 응답을 상기 양성 응답 또는 상기 음성 응답으로 분류하는 감성 모델 장치.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 성향 정보는 성향의 특성 및 특성 별 성향의 강도를 포함하며,

상기 학습 파라미터는 상기 특성 별 성향의 강도를 조절하는 이득으로 정의되는 감성 모델 장치.

### 청구항 6

성향 정보에 따라 생성된 감정 정보 및 상기 감정 정보에 기초하여 선택된 동작 정보에 대응되는 사용자 응답을 저장하는 제 1 메모리부;

상기 생성된 감정 정보와 상기 성향 정보 간의 의존 관계로 정의되는 의존 정보를 저장하는 제 2 메모리부; 및  
 상기 생성된 감정 정보 및 상기 의존 정보를 이용하여 갱신 대상이 되는 성향 정보를 선택하고, 상기 사용자 응답을 이용하여 상기 선택된 성향 정보에 대한 학습 파라미터를 생성하고, 상기 생성된 학습 파라미터를 이용하여 상기 선택된 성향 정보를 갱신하는 학습 제어부;를 포함하는 감성 모델의 성향 학습 장치.

### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 사용자 응답은 강도를 갖는 양성 응답 및 음성 응답으로 분류되며,

상기 제 2 메모리부는, 상기 사용자 응답을 분류하기 위한 응답 분류 트리를 더 저장하는 감성 모델의 성향 학

습 장치.

### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 학습 제어부는 상기 응답 분류 트리를 참조하여 상기 사용자 응답을 상기 양성 응답 또는 상기 음성 응답으로 분류하는 감성 모델의 성향 학습 장치.

### 청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 성향 정보는 성향의 특성 및 특성 별 성향의 강도를 포함하며,

상기 학습 파라미터는 상기 특성 별 성향의 강도를 조절하는 이득으로 정의되는 감성 모델의 성향 학습 장치.

### 청구항 10

외부 자극에 대해 성향 정보에 따라 감정 정보를 생성하는 단계;

상기 성향 정보와 상기 생성된 감정 정보 간의 의존 관계로 정의되는 의존 정보 및 상기 생성된 감정 정보를 제공하는 단계;

상기 생성된 감정 정보에 기초하여, 동작을 결정하는 동작 정보를 선택하는 단계;

상기 선택된 동작 정보에 의해 결정된 동작에 대응되는 사용자 응답을 수신하는 단계; 및

상기 생성된 감정 정보 및 상기 의존 정보를 이용하여 개신 대상이 되는 성향 정보를 선택하고, 상기 수신된 사용자 응답을 이용하여 상기 선택된 성향 정보에 대한 학습 파라미터를 생성하고, 상기 생성된 학습 파라미터를 이용하여 상기 선택된 성향 정보를 개신하는 단계; 를 포함하는 감성 모델의 성향 학습 방법.

### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 성향 정보를 개신하는 단계는, 상기 수신된 사용자 응답을, 강도를 갖는 양성 응답 또는 음성 응답으로 분류하는 과정을 포함하는 감성 모델의 성향 학습 방법.

### 청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 성향 정보는 성향의 특성 및 특성 별 성향의 강도를 포함하며,

상기 학습 파라미터는 상기 특성 별 성향의 강도를 조절하는 이득으로 정의되는 감성 모델의 성향 학습 방법.

### 청구항 13

생성된 감정 정보, 및 성향 정보와 상기 생성된 감정 정보 간의 의존 관계로 정의되는 의존 정보를 이용하여 개신 대상이 되는 성향 정보의 성향 특성을 선택하는 단계;

상기 생성된 감정 정보에 따라 선택된 동작에 대응되는 사용자 응답을 이용하여 상기 선택된 성향 특성에 대한 학습 파라미터를 생성하는 단계; 및

상기 생성된 학습 파라미터를 이용하여 상기 선택된 성향 특성의 강도를 개신하는 단계; 를 포함하는 감성 모델 장치의 성향 학습 방법.

### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 학습 파라미터를 생성하는 단계는, 상기 사용자 응답을, 강도를 갖는 양성 응답 또는 음성 응답으로 분류하는 과정을 포함하는 감성 모델 장치의 성향 학습 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001] 로봇, 가상 캐릭터 등에 적용되는 감정 요소(affective component)와 관련된다.

#### 배경기술

[0002] 최근 사람과 유사하게 행동하는 감성 로봇에 대한 관심이 집중되고 있다. 이러한 감성 로봇은 사람과 동일하지는 않지만 외부 자극에 대해 감정을 느끼고 그 감정에 따라 행동을 하는 것이 가능하다. 이를 위해 이러한 감성 로봇에는 감정 요소(affective component)가 구비되는 것이 일반적이다.

[0003] 감정 요소는 고정적이고 변하지 않는 Personality와 외부 자극에 따라 변하는 Emotion 등으로 이루어진다. 예를 들어, Emotion은 Personality를 바탕으로 Sensor Input과 Perceptual Feature들에 의해서 변경되는 것이 가능하다.

[0004] 사람의 경우 삶을 살아 가면서, 교육을 통해서, 또는 주위 환경에 의해서 Personality가 변경된다. 즉, 학습이 이루어지게 된다. 그래서 다른 사람과의 Interaction을 더욱 원활히 하고, 또한 주위 환경에 더욱 잘 적응 할 수 있게 되는 것이다.

[0005] 그러나 감성 로봇 등에 적용되는 감정 요소는 고정적이고 변하지 않는 Personality를 쓰기 때문에 감성 로봇이 아무리 인간과 유사하게 행동한다고 하더라도 실제 환경에서는 부자연스럽고 단순한 반응을 하게 된다.

#### 발명의 내용

##### 해결 하고자하는 과제

[0006] 본 명세서에서는, 사용자 응답에 기초하여 적응적으로 성향(personality)이 변화되는 감성 모델 장치, 및 감성 모델의 성향을 적응적으로 학습시키는 장치 및 방법이 개시된다.

##### 과제 해결수단

[0007] 본 발명의 일 양상에 따른 감성 모델 장치는, 성향 정보를 저장하며 성향 정보에 따라 감정 정보를 생성하는 감정 생성부, 생성된 감정 정보에 기초하여 동작을 결정하는 동작 정보를 선택하는 동작 선택부, 선택된 동작 정보에 의해 결정된 동작에 대응되는 사용자 응답을 수신하는 사용자 응답 수신부, 및 수신된 사용자 응답을 이용하여 성향 정보에 대한 학습 파라미터를 생성하고, 생성된 학습 파라미터를 이용하여 성향 정보를 갱신하는 성향 갱신부를 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명의 일 양상에 따른 감성 모델의 성향 학습 장치는, 성향 정보에 따라 생성된 감정 정보 및 감정 정보에 기초하여 선택된 동작 정보에 대응되는 사용자 응답을 저장하는 제 1 메모리부, 생성된 감정 정보와 성향 정보 간의 의존 관계로 정의되는 의존 정보를 저장하는 제 2 메모리부, 및 생성된 감정 정보 및 의존 정보를 이용하여 갱신 대상이 되는 성향 정보를 선택하고, 사용자 응답을 이용하여 선택된 성향 정보에 대한 학습 파라미터를 생성하고, 생성된 학습 파라미터를 이용하여 선택된 성향 정보를 갱신하는 학습 제어부를 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 양상에 따라, 사용자 응답은 강도를 갖는 양성 응답 및 음성 응답으로 분류되는 것이 가능하다. 또한, 성향 정보는 성향의 특성 및 특성 별 성향의 강도로 구성되는 것이 가능하며, 학습 파라미터는 특성 별 성향의 강도를 조절하는 이득으로 정의되는 것이 가능하다.

[0010] 한편, 본 발명의 일 양상에 따른 감성 모델의 성향 학습 방법은, 외부 자극에 대해 성향 정보에 따라 감정 정보를 생성하는 단계, 성향 정보와 생성된 감정 정보 간의 의존 관계로 정의되는 의존 정보 및 생성된 감정 정보를 제공하는 단계, 생성된 감정 정보에 기초하여, 동작을 결정하는 동작 정보를 선택하는 단계, 선택된 동작 정보에 의해 결정된 동작에 대응되는 사용자 응답을 수신하는 단계, 및 생성된 감정 정보 및 의존 정보를 이용하여 갱신 대상이 되는 성향 정보를 선택하고, 수신된 사용자 응답을 이용하여 선택된 성향 정보에 대한 학습 파라미터를 생성하고, 생성된 학습 파라미터를 이용하여 선택된 성향 정보를 갱신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명의 다른 양상에 따른 감성 모델의 성향 학습 방법은, 생성된 감정 정보, 및 성향 정보와 생성된

감정 정보 간의 의존 관계로 정의되는 의존 정보를 이용하여 개신 대상이 되는 성향 정보의 성향 특성을 선택하는 단계, 생성된 감정 정보에 따라 선택된 동작에 대응되는 사용자 응답을 이용하여 상기 선택된 성향 특성에 대한 학습 파라미터를 생성하는 단계, 및 생성된 학습 파라미터를 이용하여 선택된 성향 특성의 강도를 개신하는 단계를 포함할 수 있다.

## 효과

[0012] 개시된 내용에 의하면, 사용자와의 상호 작용을 통해서 감정 요소의 성향이 적응적으로 변화되기 때문에 사용자 성향에 따라 시스템이 반응하도록 하는 것이 가능하다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시를 위한 구체적인 예를 상세히 설명한다.

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 감성 모델 장치의 구성을 도시한다.

[0015] 도 1을 참조하면, 본 실시 예에 따른 감성 모델 장치(100)는 외부의 자극에 따라 특정한 감정을 느끼고 그 감정에 따라 특정한 표정, 행동 또는 동작을 수행하는 시스템이 될 수 있다. 예를 들어, 감성 모델 장치(100)는 외부 자극에 반응하는 휴머노이드, 애완용 동물 로봇, 3차원 가상 캐릭터를 표시하는 각종 단말 등이 될 수 있다.

[0016] 도 1에서, 감성 모델 장치(100)는 감정 생성부(101), 동작 선택부(102), 사용자 응답 수신부(103), 및 성향 개신부(104)를 포함할 수 있다.

[0017] 감정 생성부(101)는 성향 정보(personality information)를 저장하며, 외부 자극에 대해 성향 정보에 기초하여 감정 정보(emotion information)를 생성한다. 여기서 외부 자극은 각종 센서, 카메라 등으로부터 취득된 외부 환경의 인식 결과가 될 수 있다.

[0018] 예컨대, 감성 모델 장치(100)가 애완용 동물 로봇이고 사용자가 애완용 동물 로봇을 쓰다듬는 경우, 감정 생성부(101)는 사용자의 손길에 따라 행복감을 나타내는 감정 파라미터(emotion parameter)를 생성하는 것이 가능하다. 본 실시 예에서, 감정 정보란 특정한 감정 상태를 나타내는 감정 파라미터가 될 수 있다.

[0019] 생성되는 감정 정보는 저장된 성향 정보에 의존할 수 있다. 우리는 성향(personality)에 따라 감정 표현의 정도가 다르다는 것을 경험적으로 알고 있다. 예컨대, 내성적인 사람과 외향적인 사람에게 동일한 양의 스트레스(stress)를 주는 경우, 외향적인 사람이 스트레스에 대한 거부 표현이 더 강력할 수 있다.

[0020] 본 실시 예에 따른 감성 모델 장치(100)는 이러한 성향 정보를 가지고 있으며, 성향 정보는 감정 생성부(101)에 저장되어 있을 수 있다. 따라서, 동일한 애완용 동물 로봇이라도 감정 생성부(101)에 저장되어 있는 성향 정보가 다르면, 같은 자극에 대해 다른 감정 정보가 생성되는 것이 가능하다.

[0021] 본 실시 예에서, 이러한 성향 정보와 감정 정보 간의 의존 관계를 의존 정보(dependency information)라고 지칭하는 것이 가능하다. 즉, 의존 정보란 성향 정보를 기초로 어떠한 감정 정보를 생성할 때 사용되는 논리 흐름 또는 제약 규정 등이 될 수 있다.

[0022] 동작 선택부(102)는 생성된 감정 정보에 따라 특정한 동작 정보(motion information)을 선택하고, 선택된 동작 정보에 따라 감성 모델 장치(100)가 동작하도록 한다. 동작 정보는 감성 모델 장치(100)가 취할 수 있는 행동 패턴을 결정하는 동작 파라미터가 될 수 있다. 즉, 본 실시 예에서, 감성 모델 장치(100)의 특정한 행동은 동작 정보에 의해 결정되고, 동작 정보는 감정 정보에 따라 선택되며, 감정 정보는 성향 정보와 의존 관계에 있음을 알 수 있다.

[0023] 사용자 응답 수신부(103)는 선택된 동작 정보에 따른 특정한 동작에 대응되는 사용자 응답을 수신한다. 예컨대, 애완용 동물 로봇이 꼬리치며 짖도록 동작 정보가 선택되는 경우, 사용자는 잘했다고 칭찬을 해주거나 시끄럽다고 벌을 줄 수가 있다. 이 때, 사용자의 칭찬 또는 벌 등이 사용자 응답이 될 수 있으며, 이 사용자 응답은 특정한 강도를 갖는 양성 응답 또는 음성 응답으로 분류될 수 있다.

[0024] 성향 개신부(104)는 감정 생성부(101)로부터 성향 정보와 감정 정보 간의 의존 정보를 수신하고, 동작 선택부(102)로부터 선택된 동작 정보 및 선택된 동작 정보를 유발한 감정 정보를 수신하고, 사용자 응답 수신부(103)로부터 사용자 응답을 수신한다. 선택적으로, 감정 정보는 감정 생성부(101)로부터 제공받을 수도 있다.

[0025] 성향 개신부(104)는 수신된 감정 정보와 의존 정보에 기초하여 개신 대상이 되는 성향 정보를 특정하는 것이 가

능하다. 그리고 수신된 사용자 응답을 이용하여 특정된 성향 정보에 대한 학습 파라미터를 계산하고, 계산된 학습 파라미터를 이용하여 특정된 성향 정보를 갱신하는 것이 가능하다.

[0026] 본 실시 예에서, 성향 정보는 외향성(Extroversion), 개방성(Openness), 성실성(Conscientiousness), 친화성(Agreeableness), 신경증(Neuroticism) 등의 성향 특성과 각각의 성향 특성에 대한 강도로 구성될 수 있다. 예컨대, 성향 갱신부(104)는 수신된 감정 정보와 의존 정보를 이용하여 성향 정보를 구성하는 성향 특성들을 선택하는 것이 가능하고, 계산된 학습 파라미터를 이용하여 선택된 성향 특성들의 강도를 조절하는 것이 가능하다. 이 때, 학습 파라미터는 성향 특성에 대한 강도를 조절하는 이득(gain)으로 정의 될 수 있다. 학습 제어부학습 제어부

[0027] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 감성 모델 장치의 동작을 설명한다.

[0028] 도 2를 참조하면, 본 실시 예에 따른 감성 모델 장치는 성향 정보(201)를 가지고 있다. 성향 정보(201)는 외향성(Extroversion), 개방성(Openness), 성실성(Conscientiousness), 친화성(Agreeableness), 신경증(Neuroticism) 등의 성향 특성과 각각의 성향 특성에 대한 특성 강도로 구분될 수 있다. 성향 정보(201)는 감정 생성부(101)에 저장되어 있을 수 있다.

[0029] 본 실시 예에서, 감성 모델 장치는 애완용 로봇 강아지라고 가정한다.

[0030] 애완용 로봇 강아지에 구비된 감정 생성부(101)는 외부로부터 어떤 자극이 수신되면 수신된 자극 및 성향 정보(201)를 기초로 감정 정보(202)를 생성한다. 예컨대, 사용자가 애완용 로봇 강아지를 쓰다듬은 경우, 감정 생성부(101)는 Happy[3]과 같은 감정 파라미터를 생성하는 것이 가능하다. Happy[3]은, 감정의 종류로써 행복감과 그 강도로써 3을 의미할 수 있다. 이 때, 생성되는 감정 정보는 성향 정보에 따라 달라질 수 있으며, 이러한 의존 관계를 의존 정보(206)로 나타낼 수 있음을 전술한 바와 같다.

[0031] 동작 선택부(102)는 감정 생성부(101)의 감정 정보(202)에 기초하여 애완용 로봇 강아지가 취할 수 있는 동작들을 결정하는 동작 정보(203)을 선택한다. 예컨대, 동작 선택부(102)는 behavior A\_[3], behavior B\_[2] 등의 동작 파라미터를 선택하는 것이 가능하다. behavior A\_[3]은 꼬리를 흔드는 동작과 흔드는 속도를 나타낼 수 있고, behavior B\_[2]는 짖는 동작과 짖는 소리의 크기를 나타낼 수 있다. 따라서 behavior A\_[3] 및 behavior B\_[2]가 선택되는 경우, 애완용 로봇 강아지가 꼬리를 흔들면서 2의 소리로 짖는 것이 가능하다.

[0032] 사용자 응답 수신부(103)는 사용자 응답(204)을 수신하고 이를 성향 갱신부(104)로 전달한다. 이 때, 사용자 응답(204)은 특정한 강도(또는 값)를 갖는 양성 응답 또는 음성 응답으로 분류될 수 있다. 예컨대, 긍정적인 반응은 양성 응답이 될 수 있고, 부정적인 반응은 음성 응답이 될 수 있다. 그리고 각각의 응답이 갖는 강도는 긍정적인 정도 또는 부정적인 정도를 나타낼 수 있다. 만약, 애완용 로봇 강아지가 꼬리를 흔들면서 짖었을 때 사용자가 시끄럽다고 별을 주는 경우, 사용자 응답은 -3과 같은 음성 응답으로 분류될 수 있다. 사용자 응답은 성향 갱신부(104)가 소정의 응답 분류 트리를 참조하여 분류하는 것이 가능하다.

[0033] 성향 갱신부(104)는 사용자 응답(204)을 이용하여 학습 파라미터(205)를 생성하고, 생성된 학습 파라미터를 이용하여 성향 정보(201)를 갱신한다. 학습 파라미터(205)는 성향 정보(201)의 특성 강도를 조절하는 이득  $G_i$ 가 될 수 있다. 여기서 첨자  $i$ 는 성향 특성을 나타내며, 어떠한 성향 특성에 대한 특성 강도를 조절할 것인지는 생성된 감정 정보(202)와 의존 정보(206)에 기초하여 정해질 수 있다. 예컨대, 위 예와 같이, 애완용 로봇 강아지가 꼬리를 치면서 짖었을 때 사용자가 별을 주는 경우, 최초 Happy[3]이라는 감정 정보(202)를 결정한 성향 정보의 성향 특성들이 선택되고, 선택된 성향 특성들의 특성 강도가 조절되는 것이 가능하다. 예를 들어, Happy[3]이라는 감정 정보를 유발한 원인이 외향성에 있다면, 학습 파라미터(205)는 외향성의 특성 강도를 낮추는데 사용될 수 있다.

[0034] 따라서, 다시 동일한 자극, 즉 사용자가 애완용 로봇 강아지를 쓰다듬었을 때, 성향 정보(201)가 적응적으로 변화하였기 때문에 종전과 다른 감정 정보가 생성될 수 있으며, 이에 따라 애완용 로봇 강아지는 꼬리만치고 짖질 아니하거나 짖더라도 작은 소리로 짖게 되는 것이 가능하다.

[0035] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 학습 제어부성향 갱신부(104)의 구성을 도시한다.

[0036] 도 3을 참조하면, 본 실시 예에 따른 성향 갱신부(104)는 제 1 메모리부(301), 제 2 메모리부(302), 및 학습 제어부(303)를 포함할 수 있다.

[0037] 제 1 메모리부(301)는 현재의 동작 정보, 현재의 동작 정보를 결정한 감정 정보, 현재의 동작 정보에 대응되는

사용자 응답을 저장하는 워킹 메모리 또는 단기 저장 메모리가 될 수 있다. 예컨대, 도 2에서, 현재의 동작 정보는 참조번호 203에, 현재의 동작 정보를 결정한 감정 정보는 참조번호 202에, 현재의 동작 정보에 대응되는 사용자 응답은 참조번호 204에각각 대응될 수 있다. 동작 정보는 동작 선택부(102)로부터 수신되는 것이 가능하고, 감정 정보는 동작 선택부(102) 또는 감정 생성부(101)로부터 수신되는 것이 가능하다. 그리고 사용자 응답은 사용자 응답 수신부(103)로부터 수신되는 것이 가능하며, 음수 또는 양수의 특정한 값 형태로 저장될 수가 있다.

- [0038] 제 2 메모리부(302)는 성향 정보와 감정 정보 간의 의존 정보 및 사용자 응답을 분류하는 데 사용되는 응답 분류 트리를 저장하는 장기 저장 메모리가 될 수 있다. 이 때, 의존 정보는 감정 생성부(101)로부터 수신되어 저장되는 것이 가능하다.
- [0039] 학습 제어부(303)는 제 1 메모리부(301)에 저장된 감정 정보 및 제 2 메모리부(302)에 저장된 의존 정보를 참조하여 어떠한 성향 정보를 생성할 것인지 결정한다. 예컨대, 도 2에서, 성향 정보(201)의 성향 특성에 대응되는 Index 번호를 선택하는 것이 가능하다.
- [0040] 그리고 학습 제어부(303)는 제 1 메모리부(301)에 저장된 사용자 응답을 이용하여 학습 파라미터를 생성한다.
- [0041] 예컨대, 학습 파라미터는 다음과 같이 계산될 수 있다.

### 수학식 1

$$G_i(x) = \frac{a_i}{1 + e^{-s_i \cdot x_i}} \cdot (-1)^{r_i} \quad (x \neq 0, \text{if } x = 0, G_i(x) = 0)$$

- [0042] [0043] 수학식 1에서,  $G$ 는 학습 파라미터를 나타낸다. 그리고  $x$ 는 사용자 응답을 나타낸다. 예컨대,  $x$ 는  $-3, -2, 1, 3, 4$  등과 같이, 특정한 강도를 갖는 양성 응답 또는 음성 응답이 될 수 있다.  $i$ 는 생성 대상이 되는 성향 정보, 즉 도 2에서 선택된 Index 번호에 대응되는 성향 특성이 될 수 있다.  $a$ 는 학습 파라미터에 의해 성향 정보가 변경되는 범위를 나타내며, 이 값이 클수록 성향 정보의 변화의 범위가 커진다.  $s$ 는 학습율(learning rate)을 나타내며, 이 값에 따라 학습 속도가 조절될 수 있다.  $r$ 은 사용자 응답이 긍정적일 경우, 즉 사용자 응답이 양수의 반응 값을 가질 경우, 짹수(예컨대, 2)로 설정되고, 사용자 응답이 부정적일 경우, 즉 사용자 응답이 음수의 반응 값을 가질 경우, 홀수(예컨대, 1)로 설정되는 값이다.

- [0044] 수학식 1을 참조하면, 이득 함수는 sigmoid function이기 때문에  $x$  값에 따라 급격하게 변화하지만  $x$ 가 일정 범위를 벗어나면 이득 값이 특정한 값에 수렴하는 것을 알 수 있다.
- [0045] 그리고 학습 제어부(303)는 생성된 학습 파라미터를 이용하여 성향 정보를 생성하는 것이 가능하다. 예컨대, 학습 제어부(303)는 선택된 성향 특성의 강도를 다음과 같이 조절하는 것이 가능하다.

### 수학식 2

- [0046]  $P_i' = P_i + G_i(x)$
- [0047] 수학식 2에서,  $P$ 는 초기의 성향 정보를 나타내고,  $P'$ 는 생성된 성향 정보를 나타낸다. 예컨대,  $P_i$ 는  $i$ 번째 성향 특성에 대한 특성 강도가 될 수 있다.
- [0048] 이와 같이, 성향 정보가 사용자 응답에 따라 적응적으로 변화하는 것이 가능하며, 변화된 성향 정보는 생성되는 감정 정보 및 감정 정보에 따라 유발되는 행동 패턴에 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

- [0049] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 응답 분류 트리를 도시한다.
- [0050] 도 4에서 도시된 분류 트리(400)는 도 3의 제 2 메모리부(302)에 저장되어 있을 수 있으며, 학습 제어부(303)는 분류 트리(400)를 이용하여 수학식 1의  $x$  값, 즉 사용자 응답을 수치적으로 표현하는 것이 가능하다.
- [0051] 도 4를 참조하면, 학습 제어부(303)는 사용자 응답 수신부(103)로부터 사용자 응답을 수신하고, 분류 트리(400)를 참조하여 수신된 사용자 응답이 사운드 응답인지 비-사운드 응답인지 구분한다. 사운드 응답인 경우, 음성 분석 또는 텍스트 분석을 통해 반응 값을 결정하는 것이 가능하고, 비-사운드 응답인 경우, 화상 분석을 통해 반응 값을 결정하는 것이 가능하다.
- [0052] 반응 값은 음수 또는 양수가 될 수 있으며, 부정적인 응답에 대해서는 음수 반응 값이 매핑되고 긍정적인 응답

에 대해서는 양수 반응 값이 매핑될 수 있다.

[0053] 예컨대, 본 실시 예에 따른 감성 모델 장치(100)가 어떠한 동작을 취했을 때, 사용자가 이에 대해 "Good job!" 이라고 응답하면, "+1"과 같은 반응 값이 생성되는 것을 알 수 있다. 이 반응 값은 수학식 1에서 x 값으로 사용될 수 있다.

[0054] 도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 감성 모델 장치의 성향 학습 방법을 도시한다.

[0055] 도 5를 참조하면, 먼저 외부 자극에 대해 성향 정보에 따라 감정 정보를 생성한다(501). 예컨대, 감정 생성부(101)가 특정한 감정 파라미터를 생성하는 것이 가능하다.

[0056] 그리고 생성된 감정 정보와 의존 정보를 제공한다(502). 예컨대, 감정 생성부(101)가 생성된 감정 파라미터 및, 생성된 감정 파라미터와 성향 정보 간의 의존 정보를 성향 개선부(104)로 전송하는 것이 가능하다.

[0057] 그리고 생성된 감정 정보에 따라 동작 정보를 선택한다(503). 예컨대, 동작 선택부(102)가 감정 생성부(101)로부터 생성된 감정 파라미터를 수신하고, 수신된 감정 파라미터에 기초하여 특정한 동작 파라미터를 선택하는 것이 가능하다. 선택적으로, 선택된 동작 정보가 성향 개선부(104)로 전송될 수도 있다.

[0058] 그리고 선택된 동작 정보에 따른 특정한 동작에 대응되는 사용자 응답을 수신한다(504). 예컨대, 사용자 응답 수신부(103)가 사용자 응답을 수신하고, 수신된 사용자 응답을 성향 개선부(104)로 전송하는 것이 가능하다.

[0059] 그리고 수신된 사용자 응답에 기초하여 성향 정보를 개선한다(505). 예컨대, 성향 개선부(104)가 감정 생성부(101)에 저장되어 있는 성향 정보를 개선하는 것이 가능하다.

[0060] 성향 정보를 개선하는 과정을 더 구체적으로 살펴보면 도 6과 같다.

[0061] 도 6을 참조하면, 먼저 개선 대상이 되는 성향 특성을 선택한다(601). 예컨대, 학습 제어부(303)가 제 1 메모리부(301)에 저장되어 있는 감정 정보 및 제 2 메모리부(302)에 저장되어 있는 의존 정보를 이용해서 수학식 1의 i 값을 결정하는 것이 가능하다. 감정 정보 및 의존 정보는 도 5의 단계 502를 통해 각각의 메모리부(301, 302)에 저장되는 것이 가능하다.

[0062] 그리고 사용자 응답에 기초하여 학습 파라미터를 계산한다(602). 예컨대, 학습 제어부(303)가 제 1 메모리부(301)에 저장되어 있는 사용자 응답을 이용해서 수학식 1의 x 값을 결정하고, 이득( $G(x)$ )을 계산하는 것이 가능하다. 이 때, x 값은 학습 제어부(303)가 제 2 메모리부(302)에 저장되어 있는 응답 분류 트리를 참조하여 수신된 사용자 응답을 특정한 값으로 매핑시켜서 결정하는 것이 가능하다. 사용자 응답은 도 5의 단계 504를 통해 제 1 메모리부(301)에 저장되어 있는 것이 가능하다.

[0063] 그리고 계산된 학습 파라미터를 이용하여 선택된 성향 특성의 강도를 개선한다(603). 예컨대, 학습 제어부(303)가 수학식 2를 통해 성향 정보를 개선하는 것이 가능하다.

[0064] 따라서 본 실시 예에 따른 감성 모델은 사용자와의 상호 작용이 증가할수록 사용자가 원하는 형태의 personality를 형성하게 되는 것이 가능하다. 예를 들어, 초기에 Personality의 Extraversion이 높은 값으로 설정되어 있어서, 말을 많이 하는 Robot 있고, 사용자는 Reserved한 Robot을 원하는 경우, Robot은 사용자로부터 Negative Response를 받게 되고, Extraversion 값이 줄어들게 된다. 그리고 Extraversion에 Dependency가 있는 Emotion들 역시 값이 낮아지게 되고, 또한 Behavior의 강도도 낮아지게 되어, 사용자가 원하는 형태의 Robot을 구성할 수 있게 된다.

[0065] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 감성 모델 시스템을 도시한다.

[0066] 도 7을 참조하면, 본 실시 예에 따른 시스템(700)은 서버(703)와 다수의 감성 디바이스(701, 702)를 포함한다. 각각의 감성 디바이스(701, 702)는 전술한 감성 모델 장치(100)가 될 수 있으며, 서버(703)와 통신 가능하게 연결된다. 그리고 서버(703)는 감성 디바이스(701, 702)의 성향 정보를 저장하는 것이 가능하며 각각의 감성 디바이스(701, 702)는 서버(703)에 저장된 성향 정보를 공유하는 것이 가능하다.

[0067] 예컨대, 사용자가 디바이스 1(701)과 상호 작용을 하면, 서버(703)에 저장된 성향 정보가 개선되는 것이 가능하다. 이후 사용자가 디바이스 2(702)를 이용하는 경우, 개선된 성향 정보에 기초하여 동작이 결정되고 이 동작에 대한 사용자 응답에 따라 성향 정보가 재개선되는 것이 가능하다. 이에 따라 사용자가 가지고 있는 디바이스들의 성향이 유사해지는 것이 가능해진다.

[0068] 그 밖에도, 디바이스 1(701)을 사용하는 자가 여러 명인 경우, 서버(703)가 각 사용자 별로 성향 정보를 관리하

는 것도 가능하다.

- [0069] 한편, 본 발명의 실시 예들은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다.
- [0070] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현하는 것을 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고 본 발명을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술 분야의 프로그래머들에 의하여 용이하게 추론될 수 있다.
- [0071] 이상에서 본 발명의 실시를 위한 구체적인 예를 살펴보았다. 전술한 실시 예들은 본 발명을 예시적으로 설명하기 위한 것으로 본 발명의 권리범위가 특정 실시 예에 한정되지 아니할 것이다.

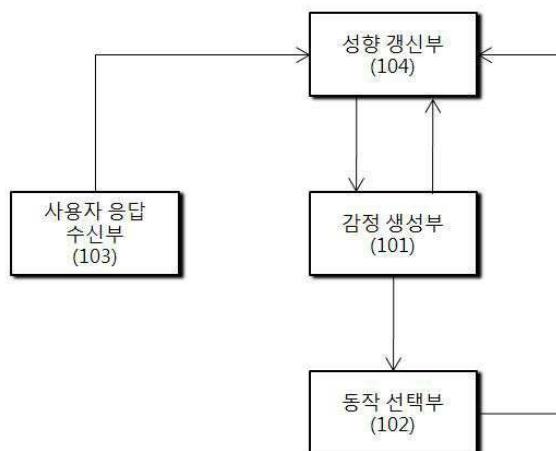
### 도면의 간단한 설명

- [0072] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 감성 모델 장치의 구성을 도시한다.
- [0073] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 감성 모델 장치의 동작을 도시한다.
- [0074] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 감성 모델의 성향 학습 장치의 구성을 도시한다.
- [0075] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 사용자 응답 분류 트리를 도시한다.
- [0076] 도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 감성 모델의 성향 학습 방법을 도시한다.
- [0077] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 감성 모델 시스템을 도시한다.

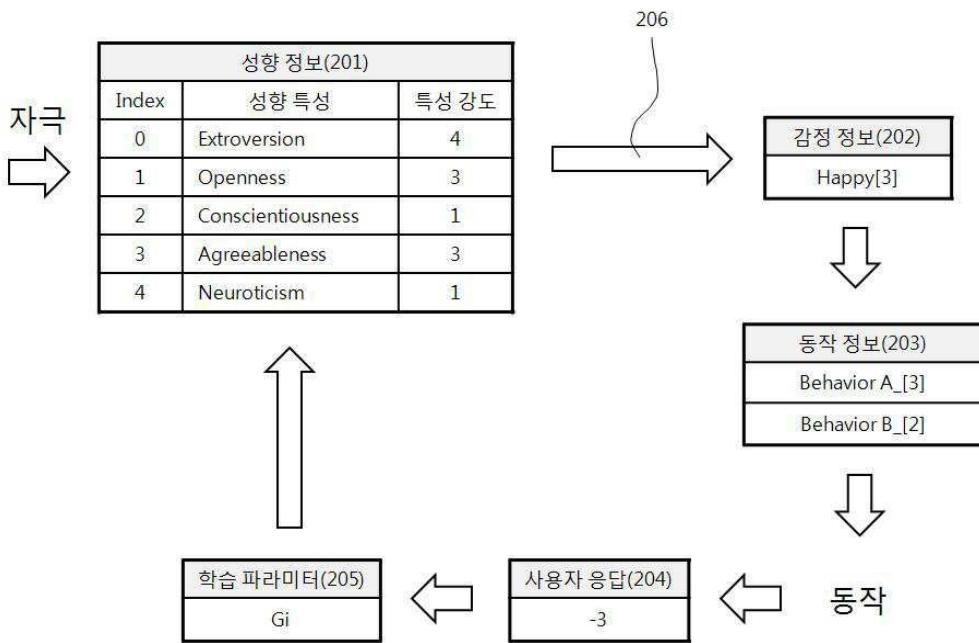
### 도면

#### 도면1

100



## 도면2

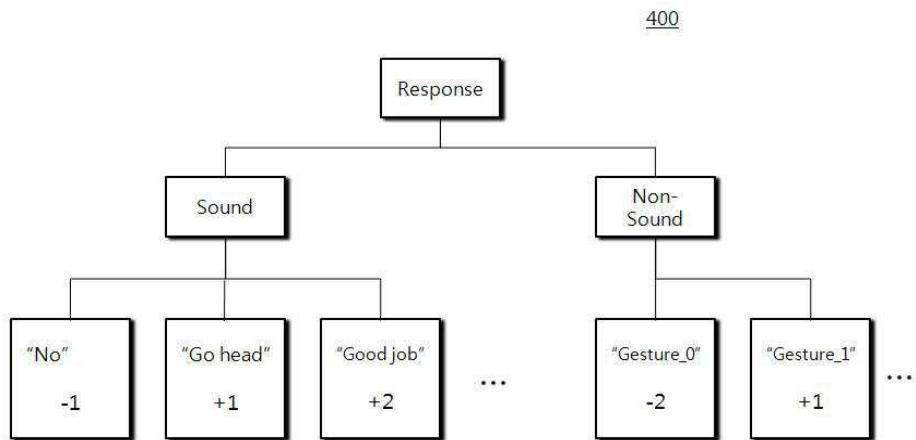


## 도면3

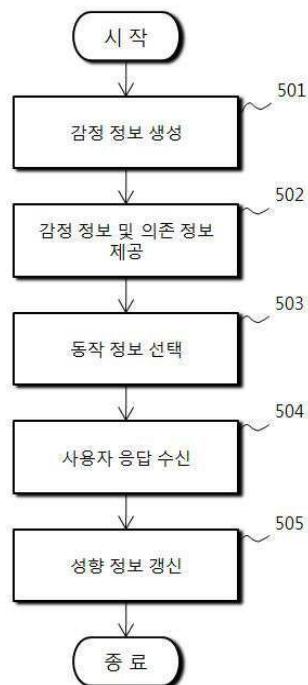
104



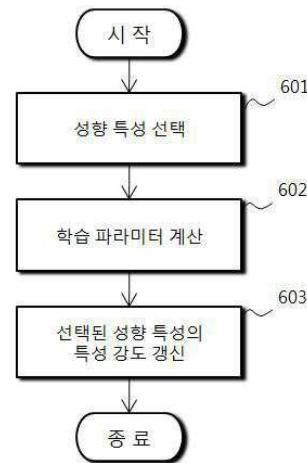
## 도면4



## 도면5



도면6



도면7

700

