(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0006891
(43) 공개일자 2022년01월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/16 (2006.01) *A61B 5/00* (2021.01)
G16H 50/20 (2018.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/165 (2013.01)
A61B 5/167 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0084874
(22) 출원일자 2020년07월09일
심사청구일자 2020년07월09일

(71) 출원인
성균관대학교산학협력단
경기도 수원시 장안구 서부로 2066 (천천동, 성균관대학교내)
기초과학연구원
대전광역시 유성구 엑스포로 55(도룡동)
(72) 발명자
우충완
경기도 성남시 분당구 수내로 74, 103동 601호(수내동, 양지마을금호1단지아파트)
김별
경기도 수원시 권선구 여기산로 54, 5동 412호(서둔동, 동남아파트)
한지훈
서울특별시 금천구 시흥대로 53, 14동 207호(시흥동, 현대빌라)
(74) 대리인
공병욱, 위병갑

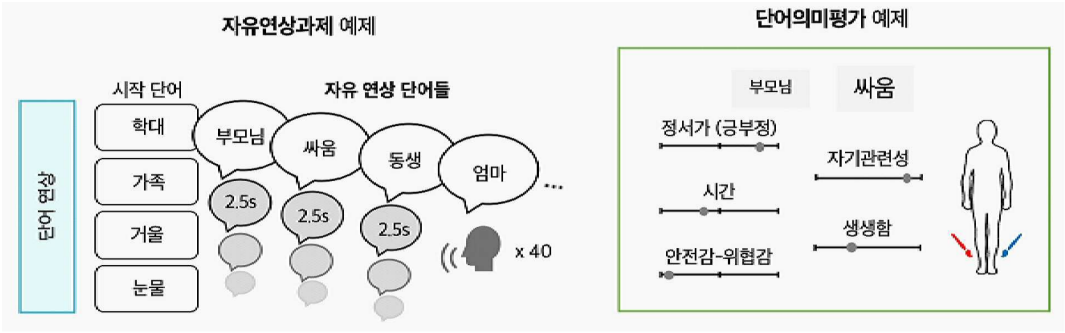
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 **생각의 흐름의 시각화 및 감정-예측 모델링**

(57) 요 약

본 개시에 의해, 참여자의 장치에서 제 1 단어를 디스플레이하는 단계; 상기 참여자의 장치에서 상기 참여자에 의해 답변 시간 내에 각각 수신되는 제 2 단어부터 제 n 단어까지의 단어들을 획득하는 단계 - 여기서 n 은 3 이상의 양의 정수임 - ; 제 k-1 단어 및 제 k 단어를 포함하고, 상기 참여자가 상기 제 k 단어를 평가하기 위한 제어 인터페이스를 포함하는 그래픽 인터페이스를 상기 참여자의 장치에서 디스플레이하는 단계 - 여기서 k 는 2 부터 상기 n 까지 범위 내의 정수임 - ; 및 상기 참여자가 상기 제 1 단어부터 상기 제 n 단어까지의 단어들 중 적어도 하나의 단어를 평가한 결과 정보에 기초하여, 예측되는 상기 참여자의 정서 정보를 제공하는 단계를 포함하는, 방법이 제공될 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61B 5/7275 (2013.01)
A61B 5/743 (2013.01)
A61B 5/7475 (2013.01)
G16H 50/20 (2018.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	IBS-R015-D1
과제번호	IBS-R015-D1
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	기초과학연구원
연구사업명	IBS 연구사업(외부연구단)8차년도
연구과제명	기초뇌과학 및 생물물리학 융합연구
기 여 율	1/1
과제수행기관명	성균관대학교
연구기간	2020.01.01 ~ 2020.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

참여자의 장치에서 제 1 단어를 디스플레이하는 단계;

상기 참여자의 장치에서 상기 참여자에 의해 답변 시간 내에 각각 수신되는 제 2 단어부터 제 n 단어까지의 단어들을 획득하는 단계 - 여기서 n 은 3 이상의 양의 정수임 - ;

제 k-1 단어 및 제 k 단어를 포함하고, 상기 참여자가 상기 제 k 단어를 평가하기 위한 제어 인터페이스를 포함하는 그래픽 인터페이스를 상기 참여자의 장치에서 디스플레이하는 단계 - 여기서 k 는 2 부터 상기 n 까지 범위 내의 정수임 - ; 및

상기 참여자가 상기 제 1 단어부터 상기 제 n 단어까지의 단어들 중 적어도 하나의 단어를 평가한 결과 정보에 기초하여, 예측되는 상기 참여자의 정서 정보를 제공하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 단어부터 상기 제 n 단어까지의 상기 단어들은, 상기 참여자에 의해 상기 제 1 단어로부터 순차적으로 연상된 단어들인, 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 단어를 디스플레이하는 단계, 상기 제 2 단어부터 상기 제 n 단어까지의 상기 단어들을 획득하는 단계, 및 상기 그래픽 인터페이스를 디스플레이하는 단계는, 상기 제 1 단어를 달리 하여 복수회 반복되는, 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 그래픽 인터페이스는:

상기 k 단어가 상기 참여자에게 얼마나 긍정적인지 또는 얼마나 부정적인지를 평가하기 위한 제 1 제어 인터페이스;

상기 k 단어가 상기 참여자에게 얼마나 관련되는지를 평가하기 위한 제 2 제어 인터페이스;

상기 k 단어가 상기 참여자의 과거 시점, 현재 시점, 또는 미래 시점 중 어느 시점에 더 관련되는 지를 평가하기 위한 제 3 제어 인터페이스;

상기 k 단어가 상기 참여자에게 얼마나 생생한 장면을 느끼게 하는지를 평가하기 위한 제 4 인터페이스; 및

상기 k 단어가 상기 참여자에게 얼마나 안정감을 주는지 또는 얼마나 위협감을 느끼게 하는지를 평가하기 위한 제 5 제어 인터페이스 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 결과 정보에 기초하여, 시각화된 상기 참여자의 생각 정보를 제공하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 참여자의 장치에서 상기 답변 시간이 카운트되는 그래픽 표현을 디스플레이하는 단계를 더 포함하는,

방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 답변 시간 내에 상기 참여자의 단어가 수신되지 않는 경우, 상기 답변 시간을 단축하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 답변 시간은, 이전 답변 시간에 대한 소정 비율만큼 단축되는, 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 답변 시간은, 상기 참여자의 장치에서 상기 제 2 단어부터 상기 제 n 단어까지의 상기 단어들을 음성을 통해 획득하는 경우, 상기 참여자의 장치에서 상기 제 2 단어부터 상기 제 n 단어까지의 상기 단어들을 텍스트를 통해 획득하는 경우보다 짧은, 방법.

청구항 10

서버에서 수행되는 방법으로서:

참여자의 장치에게 제 1 단어를 전송하는 단계;

상기 참여자의 장치로부터, 상기 참여자에 의해 답변 시간 내에 각각 수신되는 제 2 단어부터 제 n 단어까지의 단어들을 획득하는 단계 - 여기서 n 은 3 이상의 양의 정수임 - ;

제 k-1 단어 및 제 k 단어를 포함하고, 상기 참여자가 상기 제 k 단어를 평가하기 위한 제어 인터페이스를 포함하는 그래픽 인터페이스를 상기 참여자의 장치에게 제공하는 단계 - 여기서 k 는 2 부터 상기 n 까지 범위 내의 정수임 - ; 및

상기 참여자가 상기 제 1 단어부터 상기 제 n 단어까지의 단어들 중 적어도 하나의 단어를 평가한 결과 정보에 기초하여, 상기 참여자의 정서를 예측하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 결과 정보에 기초하여, 상기 참여자의 생각을 시각화하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 참여자의 생각을 시각화하는 단계는:

특정 단어와 다른 단어 간의 연관에 기초하여, 상기 특정 단어에 대응하는 노드 및 상기 다른 단어에 대응하는 노드를 연결하는 선을 시각화하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 참여자의 생각을 시각화하는 단계는:

상기 특정 단어가 상기 다른 단어와 연관되는 정도에 기초하여, 상기 특정 단어에 대응하는 상기 노드의 크기를 결정하는 단계;

상기 특정 단어에 대한 정서가 (valence)와 같은 의미평가 결과에 기초하여, 상기 특정 단어에 대응하는 상기

노드의 색상을 결정하는 단계; 및

상기 결정된 크기 및 색상에 기초하여, 상호 연결된 노드들을 디스플레이함으로써, 상기 참여자의 생각을 시각화하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 참여자의 정서를 예측하는 단계는:

상기 결과 정보에 기초하여 다이내믹 상태 모델링을 수행함으로써, 상기 참여자의 정서를 예측하는 단계를 포함하고,

상기 다이내믹 상태 모델링은 마코브체인 모델링을 포함하는, 방법.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 참여자의 정서를 예측하는 단계는:

상기 결과 정보에 기초하여 다이내믹 상태 모델링을 수행함으로써, 상기 참여자의 정서를 예측하는 단계를 포함하고,

상기 다이내믹 상태 모델링은, 단어의미평가 척도들을 축으로 갖는 벡터 공간에서 특정 단어에 대한 평가의 위치 및 상기 위치의 변화를 나타내는 밀도지도 (density map) 에 기초하여 수행되는, 방법.

청구항 16

제 10 항에 있어서,

상기 참여자의 정서를 예측하는 단계는:

상기 결과 정보에 기초하여 다이내믹 상태 모델링을 수행함으로써 상기 참여자의 고유 특성을 추출하는 단계;

상기 고유 특성을 기계학습 알고리즘의 입력으로 제공함으로써, 정서 예측 모델을 생성하는 단계; 및

상기 정서 예측 모델에 기초하여, 상기 참여자의 정서를 예측하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 17

제 10항에 있어서,

상기 참여자의 정서를 예측하는 단계는:

상기 제 1 단어부터 상기 제 n 단어까지의 상기 단어들 중 적어도 2개의 단어들 간의 의미 거리를 계산하는 단계;

상기 거리에 기초하여 상기 참여자의 사고 특성을 결정하는 단계; 및

상기 사고 특성에 기초하여 상기 참여자의 정서를 예측하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 18

제 10 항에 있어서,

상기 참여자가 실제 답변한 답변 시간에 기초하여, 해당하는 단어에 가중치가 적용되는, 방법.

청구항 19

제 1 항 내지 제 18 항 중 어느 한 항의방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능 기록매체.

청구항 20

인스트럭션들을 저장하는 메모리; 및

상기 인스트럭션들을 실행하여,

제 1 단어를 디스플레이하고,

참여자에 의해 답변 시간 내에 각각 수신되는 제 2 단어부터 제 n 단어까지의 단어들을 획득하고 - 여기서 n 은 3 이상의 양의 정수임 - ,

제 k-1 단어 및 제 k 단어를 포함하고, 상기 참여자가 상기 제 k 단어를 평가하기 위한 제어 인터페이스를 포함하는 그래픽 인터페이스를 디스플레이하고 - 여기서 k 는 2 부터 상기 n 까지 범위 내의 정수임 - ,

상기 참여자가 상기 제 1 단어부터 상기 제 n 단어까지의 단어들 중 적어도 하나의 단어를 평가한 결과 정보에 기초하여, 예측되는 상기 참여자의 정서 정보를 제공하도록 구성된, 적어도 하나의 프로세서를 포함하는, 장치.

청구항 21

인스트럭션들을 저장하는 메모리; 및

상기 인스트럭션들을 실행하여,

참여자의 장치에게 제 1 단어를 전송하고,

상기 참여자의 장치로부터, 상기 참여자에 의해 답변 시간 내에 각각 수신되는 제 2 단어부터 제 n 단어까지의 단어들을 획득하고 - 여기서 n 은 3 이상의 양의 정수임 - ,

제 k-1 단어 및 제 k 단어를 포함하고, 상기 참여자가 상기 제 k 단어을 평가하기 위한 제어 인터페이스를 포함하는 그래픽 인터페이스를 상기 참여자의 장치에게 제공하고 - 여기서 k 는 2 부터 상기 n 까지 범위 내의 정수임 - ,

상기 참여자가 상기 제 1 단어부터 상기 제 n 단어까지의 단어들 중 적어도 하나의 단어를 평가한 결과 정보에 기초하여, 상기 참여자의 정서를 예측하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함하는, 서버.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는 자유연상(free association)에 기반한 심리검사를 통해 개인마다 고유한 생각의 흐름 지도를 시각화하는 것에 관한다. 본 개시는 정서/불안 장애 (예: 우울, 불안, 양극성 장애, 외상후스트레스장애 등), 사고장애 (예: 통증 등의 만성질환, 조현병 등) 등을 비롯한 개인의 심리상태를 예측하는 것에 관한다.

[0002] 본 개시는, 생각의 흐름의 시각화 및 개인의 심리 상태 예측에 관련된 정보를 제공하기 위한 자유연상심리과제 및 분석방법에 대한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 기존에는 성격, 정신건강 등의 개인차를 연구하기 위하여 주로 자기보고형 질문지(self-report questionnaire)를 사용해 왔다. 자기보고형 질문지는 조사하고자 하는 특성에 관련된 행동이나 생각, 태도 등에 대하여 당사자가 동의하는 정도나 빈도에 대해 직접적으로 (explicitly) 물어보고 이에 개인이 응답하는 형식을 취한다. 이러한 자기보고형 질문지는 실험자 입장에서는 사용하기 간편하고 단시간에 많은 데이터를 모을 수 있어 널리 사용되고 있으나, 응답자가 의식적으로 혹은 무의식적으로 실제 심리상태를 왜곡하여 보고할 가능성이 높다. 예를 들어, 자기보고형 질문지에 답하는 개인은, 스스로 자신이 어떤 사람이어야 한다는 생각이나 무의식적인 당위성 때문에 객관적으로 관찰되는 것과는 다르게 보고할 수 있다.

[0004] 이러한 자기보고형 질문지의 문제를 해결하기 위해, 투사적 검사(projective test)가 이용될 수 있다. 예를 들어, 정답이 없는 애매한 잉크자국을 보여주며 무엇처럼 보이냐고 물어보는 로샤테스트와 같은 투사적 검사를 통해, 자기보고형 질문지보다 풍부하고 다양한 내용의 심리 정보를 수집할 수 있다. 하지만, 투사적 검사는 주관적인 해석의 위험성, 낮은 타당도와 신뢰도, 대규모 자료 수집의 어려움 등의 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 개시는, 기존의 자기보고형 질문지 및 투사적 검사의 단점을 극복한 분석방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 실시예에 따르면, 정통 정신의학과 임상심리 이론에 기반하면서도, 최신(state-of-the-art) 계산모델링(computational modeling) 기법들이 활용될 수 있다.

[0007] 일 실시예에 따르면, 자유연상에 기반한 심리검사 과제와 기계학습, 자연어처리, 다이내믹 모델링 등의 계산 모델링 기법을 활용한 분석법이 제공될 수 있다.

[0008] 일 실시예에 따르면, 참여자로 하여금 자유연상과제에서 씨앗단어로부터 시작해 연상되는 단어나 어구를 반복적으로 보고하고, 이에 대한 의미평가를, 여러 정서 척도에 기초하여 수행한다. 여기서, 자유연상 반응과 그에 대한 의미평가를 통해 참여자의 사고의 흐름이 네트워크로 시각화될 수 있다. 참여자의 사고의 흐름을 시각화함으로써, 참여자의 내면 심리에서 중요한 핵심 개념들이 발견될 수 있다. 나아가, 다이내믹 모델링과 기계학습을 통해 참여자의 우울, 불안 등의 정서 상태가 예측되고, 참여자의 사고 과정의 특성이 평가될 수 있다.

[0009] 본 개시에 의해, 참여자의 장치에서 제 1 단어를 디스플레이하는 단계; 상기 참여자의 장치에서 상기 참여자에 의해 답변 시간 내에 각각 수신되는 제 2 단어부터 제 n 단어까지의 단어들을 획득하는 단계 - 여기서 n 은 3 이상의 양의 정수임 - ; 제 k-1 단어 및 제 k 단어를 포함하고, 상기 참여자가 상기 제 k 단어를 평가하기 위한 제어 인터페이스를 포함하는 그래픽 인터페이스를 상기 참여자의 장치에서 디스플레이하는 단계 - 여기서 k 는 2 부터 상기 n 까지 범위 내의 정수임 - ; 및 상기 참여자가 상기 제 1 단어부터 상기 제 n 단어까지의 단어들 중 적어도 하나의 단어를 평가한 결과 정보에 기초하여, 예측되는 상기 참여자의 정서 정보를 제공하는 단계를 포함하는, 방법이 제공될 수 있다.

[0010] 일 실시예에서, 상기 제 2 단어부터 상기 제 n 단어까지의 상기 단어들은, 상기 참여자에 의해 상기 제 1 단어로부터 순차적으로 연상된 단어들인, 방법이 제공될 수 있다.

[0011] 일 실시예에서, 상기 제 1 단어를 디스플레이하는 단계, 상기 제 2 단어부터 상기 제 n 단어까지의 상기 단어들을 획득하는 단계, 및 상기 그래픽 인터페이스를 디스플레이하는 단계는, 상기 제 1 단어를 달리 하여 복수회 반복되는, 방법이 제공될 수 있다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 그래픽 인터페이스는: 상기 k 단어가 상기 참여자에게 얼마나 긍정적인지 또는 얼마나 부정적인지를 평가하기 위한 제 1 제어 인터페이스; 상기 k 단어가 상기 참여자 자신에게 얼마나 관련되는지를 평가하기 위한 제 2 제어 인터페이스; 상기 k 단어가 상기 참여자의 과거 시점, 현재 시점, 또는 미래 시점 중 어느 시점에 더 관련되는 지를 평가하기 위한 제 3 제어 인터페이스; 상기 k 단어가 상기 참여자에게 얼마나 생생한 장면을 느끼게 하는지를 평가하기 위한 제 4 인터페이스; 및 상기 k 단어가 상기 참여자에게 얼마나 안정감을 주는지 또는 얼마나 위협감을 느끼게 하는지를 평가하기 위한 제 5 제어 인터페이스 중 적어도 하나를 포함하는, 방법이 제공될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 단어의미평가 방법이 제공될 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, 상기 결과 정보에 기초하여, 시각화된 상기 참여자의 생각 정보를 제공하는 단계를 더 포함하는, 방법이 제공될 수 있다.

[0014] 일 실시예에서, 상기 시각화된 참여자의 생각 정보는: 특정 단어와 다른 단어 간의 연관에 기초하여, 상기 특정 단어에 대응하는 노드 및 상기 다른 단어에 대응하는 노드를 연결하는 선을 포함하는, 방법이 제공될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 네트워크 시각화 방법이 제공될 수 있다.

[0015] 일 실시예에서, 상기 시각화된 참여자의 생각 정보에서, 상기 특정 단어가 상기 다른 단어와 연관되는 정도에 기초하여, 상기 특정 단어에 대응하는 상기 노드의 크기가 결정되고, 상기 특정 단어에 대한 정서가 (valence)에 기초하여, 상기 특정 단어에 대응하는 상기 노드의 색상이 결정되는, 방법이 제공될 수 있다. 여기서, 상기 특정 단어에 대한 정서가와 같이, 상기 그래픽 인터페이스에서 얻은 단어의미평가 정보에 기초하여, 상기 특정 단어에 대응하는 상기 노드의 색상이 결정될 수 있다.

[0016] 일 실시예에서, 상기 예측되는 상기 참여자의 정서 정보는, 상기 결과 정보에 기초하여 다이내믹 상태 모델링을

수행함으로써, 제공되는 방법이 제공될 수 있다.

[0017] 일 실시예에서, 상기 다이내믹 모델링은 마코브체인 모델링을 포함하는, 방법이 제공될 수 있다. 일 실시예에서, 상기 다이내믹 상태 모델링은, 마코브체인 모델링과 상기 그래픽 인터페이스에서 얻은 단어의미평가 척도들을 축으로 갖는 공간에서 특정 단어에 대한 평가의 위치 및 상기 위치의 변화를 나타내는 밀도지도(density map) 에 기초하여 수행되는, 방법이 제공될 수 있다.

[0018] 일 실시예에서, 상기 예측되는 상기 참여자의 정서 정보는, 상기 다이내믹 모델링에 기초하여 상기 참여자의 고유 특성을 추출하고, 상기 고유 특성을 기계학습 알고리즘의 입력으로 제공함으로써, 정서 예측 모델을 생성하고, 상기 정서 예측 모델에 기초하여, 상기 참여자의 정서를 예측함으로써, 제공되는, 방법이 제공될 수 있다.

[0019] 나아가, 본 개시에 의해, 서버에서 수행되는 방법으로서: 참여자의 장치에게 제 1 단어를 전송하는 단계; 상기 참여자의 장치로부터, 상기 참여자에 의해 답변 시간 내에 각각 수신되는 제 2 단어부터 제 n 단어까지의 단어들을 획득하는 단계 - 여기서 n 은 3 이상의 양의 정수임 - ; 제 k-1 단어 및 제 k 단어를 포함하고, 상기 참여자가 상기 제 k 단어를 평가하기 위한 제어 인터페이스를 포함하는 그래픽 인터페이스를 상기 참여자의 장치에게 제공하는 단계 - 여기서 k 는 2 부터 상기 n 까지 범위 내의 정수임 - ; 및 상기 참여자가 상기 제 1 단어부터 상기 제 n 단어까지의 단어들 중 적어도 하나의 단어를 평가한 결과 정보에 기초하여, 상기 참여자의 정서를 예측하는 단계를 포함하는, 방법이 제공될 수 있다.

[0020] 일 실시예에서, 상기 제 2 단어와 상기 제 1 단어 간의 유사성을 결정하는 단계; 및 상기 유사성이 임계치를 초과할 경우, 다른 단어를 입력할 것을 요구하는 메시지를 상기 참여자의 장치에게 전송하는 단계를 더 포함하는, 방법이 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0022] 일 실시예에 따르면, 짧은 시간에 단어나 연상하는 자유연상에 기반한 심리검사를 이용하여, 기존의 자기보고에 의존하는 심리검사에서 나타날 수 있는 참가자의 응답 왜곡을 줄일 수 있다.

[0023] 일 실시예에 따르면, 기계학습과 다이내믹 모델링 등을 이용하여 프로토콜화된 분석 방법을 이용하여, 검사자의 주관이나 경험에 의한 왜곡 또한 줄일 수 있다.

[0024] 일 실시예에 따르면, 웹이나 애플리케이션 플랫폼을 사용할 수 있는 형태의 검사를 이용하여, 대규모 데이터를 쉽게 얻을 수 있다.

[0025] 일 실시예에 따르면, 개별 사용자에게 자신의 심리건강을 스스로 모니터링할 수 있는 수단이, 다양한 매체 (예: 모바일 애플리케이션 기반 검사도구, 웹페이지 기반 검사도구 등) 를 통해 제공될 수 있다.

[0026] 일 실시예에 따르면, 심리치료 혹은 정신의료 관련 종사자에게 환자의 정신건강을 비교적 쉽고 정확하게 검사할 수 있는 방법을 제공할 수 있다.

[0027] 일 실시예에 따르면, 대화형 인형이나 챗봇 개발자에게 플랫폼에 쉽게 포함될 수 있는 심리검사 도구를 제공할 수 있다.

[0028] 일 실시예에 따르면, 대규모 자유연상 데이터를 축적하여 대중들의 자가 정신건강 모니터링을 현실화할 수 있고, 나아가, 사회에서 증가하고 있는 정신건강문제나 자살과 같은 사회적 비용과 손실을 줄일 수 있는 데 기여할 수 있다.

[0029] 일 실시예는, 건강검진, 대규모 역학조사 등에서 활용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1 은 일 실시예에 따른 자유연상(free association)과제를 설명하기 위한 도면이다.

도 2 는 일 실시예에 따른 단어의미평가를 설명하기 위한 도면이다.

도 3 은 일 실시예에 따른 시각화된 네트워크를 설명하기 위한 도면이다.

도 4 는 일 실시예에 따른 감정 예측 모델링을 설명하기 위한 도면이다.

도 5 는 다른 일 실시예에 따른 감정 예측 모델링을 설명하기 위한 도면이다.

도 6 은 일 실시예에 따라 웹 또는 애플리케이션을 통해 자유연상과제 및 단어의미평가를 제공하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 7 은 일 실시예에 따른 방법을 전체적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 8 은 일 실시예에 따른 방법의 흐름도이다.

도 9 는 일 실시예에 따른 장치의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하, 첨부된 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 개시에 따른 예시적 실시예를 상세하게 설명한다. 또한, 첨부된 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 개시의 실시예에 따른 전자 장치를 구성하고 사용하는 방법을 상세히 설명한다. 각 도면에서 제시된 동일한 참조번호 또는 부호는 실질적으로 동일한 기능을 수행하는 부품 또는 구성요소를 나타낸다.

[0032] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성 요소들은 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 개시의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 항목들 중의 어느 하나의 항목을 포함한다.

[0033] 본 개시에서 사용한 용어는 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 개시를 제한 및/또는 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 개시에서, "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.

[0034] 본 개시에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 요소를 사이에 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 포함한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈", "...기" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0035] 도 1 은 일 실시예에 따른 자유연상(free association)과제를 설명하기 위한 도면이다.

[0036] 일 실시예에 따르면, 자유연상을 반복하여 개인에게서 얻어진 단어와 어구들을 이용하여, 개인의 고유한 생각의 흐름을 시각화하여 개인에게 중요한 개념들을 발견할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 다이내믹 분석과 기계학습과 같은 정량적이고 계산적인 분석 방법을 이용하여 개인의 정서 상태를 평가할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 네트워크 분석과 자연어처리 등을 이용하여 개인의 사고의 특성과 같은 고유한 심리특성들을 예측하는 모델을 생성할 수 있다.

[0037] 자유연상은 오래된 심리검사 방법 중 하나지만, 기존에는 자유연상에 대한 정량적(quantitative)인 분석 방법의 부재로 심리검사로 이용될 수 없었다. 하지만, 일 실시예에 따르면, 자연어처리, 네트워크과학, 다이내믹 모델링, 기계학습 등의 기술에 기초하여, 자유연상의 반응에 대한 정량적인 분석 및 해석이 수행될 수 있다.

[0038] 일 실시예에 따른 장치는 참여자나 평가자의 전자 디바이스에서 구현될 수 있다. 평가자의 전자 디바이스는 서버로 기능하고, 참여자의 전자 디바이스에게 정보를 전송하고, 참여자의 전자 디바이스로부터 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 사용자의 전자 디바이스상에서 자유연상과제 및 단어의미평가를 수행하고, 그 결과가 사용자의 전자 디바이스로부터 서버에게 전송될 수 있다. 서버는 전송된 결과에 기초하여, 모델링을 수행하거나, 사용자의 사고의 흐름을 시각화하는 정보를 출력할 수 있다. 사용자의 전자 디바이스로부터 서버에게 전송된 정보에 기초하여 서버에 의해 출력되는 정보는, 사용자의 전자 디바이스에게 전송될 수 있다.

[0039] 본 개시에서 사용자는 참여자, 개인, 등으로 지칭될 수 있고, 평가자는 검사자, 등으로 지칭될 수 있다. 본 개시에서는 설명의 편의를 위해 참여자와 평가자를 구분하여 설명하나, 참여자와 평가자는 동일 인물일 수 있다.

[0040] 일 실시예에 따르면, 참여자에게 시작단어가 디스플레이될 수 있다. 시작단어는 씨앗단어(seed words) 또는 제 1 단어로 지칭될 수 있다. 참여자가 씨앗단어를 보고 떠오르는 단어나 어구를 답변하면, 해당 답변을 획득함으로써, 자유연상에 따라 참여자가 연상한 모든 단어들에 대해 정서적인 측면에서 평가가 수행될 수 있다. 일 실시예에서, 씨앗단어는 미리 결정된 단어일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 예를 들어, 씨앗단어는 복수의 씨앗단어들 중에서 참여자에 의해 선택될 수 있다. 예를 들어, 씨앗단어는 참여자가 떠올린 임의의 단어로 결정될 수도 있다.

[0041] 일 실시예에서, 참여자로부터 하나의 씨앗단어로부터 연상되는 제 1 답변이 획득되고, 그 이후에 연상되는 제 2 답변이 획득될 수 있다. 하나의 씨앗단어로부터 순차적으로 제 1 답변, 제 2 답변, ..., 제 n-1 답변, 제 n 답변이 획득될 수 있다. n은 정수로서, 40일 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 실시예에 따라 다양한 개수의 답변을 획득하도록 구현될 수 있다. 본 개시에서 씨앗단어가 제 1 단어로 지칭되는 경우, 제 1 답변은 제 2 단어로, 제 2 답변은 제 3 단어로 지칭될 수 있다.

[0042] 도 1 을 참조하면, "학대"라는 씨앗단어로부터, "부모님"이란 제 1 답변, "싸움"이란 제 2 답변, "동생"이란 제 3 답변, "엄마"란 제 3 답변, ... 제 40 답변에 해당하는 자유연상 단어들이 획득될 수 있다. 하나의 씨앗단어에 기초하여 획득된 자유연상 단어들은 답변세트로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 제 1 씨앗단어에 기초하여 제 1 답변세트가 획득되고, 제 2 씨앗단어에 기초하여 제 2 답변세트가 획득될 수 있다. 도 1 을 참조하면, "학대"에 기초하여 제 1 답변세트가 획득되고, "가족" 에 기초하여 제 2 답변세트가 획득되고, "거울" 에 기초하여 제 3 답변세트가 획득되고, "눈물" 에 기초하여 제 4 답변세트가 획득될 수 있다. 도 1 은 4개의 씨앗단어를 이용하여 4개의 답변세트를 획득하는 것을 도시하나, 이에 제한되지 않고, 4개보다 더 많은 씨앗단어를 이용하여 4개보다 더 많은 답변세트가 획득되거나, 4개보다 더 적은 씨앗단어를 이용하여 4개보다 더 적은 답변세트가 획득될 수 있다.

[0043] 참여자 입장에서 자유연상과제를 수행하는 모습을 설명하면, 참여자는 주어진 씨앗단어나 자신이 떠올린 한 단어로부터 자유연상을 시작한다. 참여자는 떠오른 단어나 어구를 최대한 짧은 시간에 보고하고, 자신이 연상한 단어나 어구에 대해 연이어서 떠오른 단어나 어구를 반복적으로 보고한다. 여기서, 참여자는, 주어진 답변시간 안에 응답해야 한다. 참여자는 연속해서 자유연상을 진행하며 40개 이상의 단어나 어구를 대답할 때까지 계속한다.

[0044] 일 실시예에서, 자유연상과제에 대해 참여자가 음성으로 답변하는 경우의 답변 시간과, 자유연상과제에 대해 참여자가 텍스트로 답변하는 경우의 답변 시간은 서로 상이할 수 있다. 예를 들어, 자유연상과제에 대해 참여자가 음성으로 답변하는 경우의 답변 시간은, 자유연상과제에 대해 참여자가 문자로 답변하는 경우의 답변 시간보다 짧을 수 있다. 예를 들어, 자유연상과제에 대해 참여자가 음성으로 답변하는 경우의 답변 시간은 2.5~3 초 범위 내의 시간으로, 자유연상과제에 대해 참여자가 문자로 답변하는 경우의 답변 시간은 5~10초 범위 내의 시간으로 설정될 수 있다.

[0045] 일 실시예에서, 제 0 답변, 즉, 제 n-n 답변은 씨앗단어를 가리킬 수 있다. 일 실시예에서, 참여자로 하여금 제 0 답변, 즉, 씨앗단어를 연상시키는 제 -1 답변을 참여자로부터 획득할 수도 있다. 본 개시에서 이러한 방식은 역방향자유연상(inverse free association)으로 지칭될 수 있다.

[0046] 본 개시에서, 제 n-1 답변은, 제 n 답변에 대한 연상매개단어로 지칭될 수 있다. 연상매개단어는 연상매개체로 지칭될 수도 있다. 본 개시에서, 제 n 답변 이전의 모든 답변들 또한, 제 n 답변에 대한 연상매개단어로 지칭될 수 있다. 제 n-2 답변은, 제 n-1 답변에 대해서는 1단 연상매개단어로, 제 n 답변에 대해서는 2단 연상매개단어로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 제 3 답변에 대한 1단 연상매개단어는 제 2 답변이고, 제 3 답변에 대한 2단 연상매개단어는 제 1 답변이고, 제 3 답변에 대한 3단 연상매개단어는 씨앗단어이다. 1단 연상매개단어는 제 3 답변에 대한 직전 답변, 이전 답변 등으로 지칭될 수도 있다.

[0047] 일 실시예에 따르면, 각 답변 사이의 시간 차이가 측정될 수 있다. 이렇게 얻어진 참여자의 답변 시간을 이후에 다이내믹 모델링에 사용할 수 있다.

[0048] 일 실시예에서, 참여자가 소정 길이의 답변 시간 내에 답변할 수 있도록, 답변 시간을 디스플레이할 수 있다. 일 실시예에서, 참여자가 소정의 답변 시간 내에 답변하지 않을 경우, k단 연상매개단어 또는 씨앗단어를 다시 디스플레이하고, 디스플레이된 k단 연상매개단어 또는 씨앗단어로부터 연상되는 답변을 참여자로부터 획득하도록 구현될 수 있다. 여기서, k 는 정수로서, -n 부터 n 까지의 범위 내의 수일 수 있다. 예를 들어, k 는 2일 수 있고, 참여자가 소정의 답변 시간 내에 답변하지 않을 경우, 참여자의 가장 최근 답변의 직전 답변을 디스플

레이하고, 참여자의 답변을 기다리도록 구현될 수 있다. 이로써, 참여자는 감독자 없이도 자유연상과제를 수행할 수 있다.

[0049] 일 실시예에서, 참여자가 답변 시간 내에 답변하지 않아 k단 연상매개단어 또는 씨앗단어를 다시 디스플레이하는 경우, 참여자가 답변할 수 있는 답변 시간은 이전의 답변 시간보다 단축될 수 있다. 참여자가 답변 시간 내에 답변하지 않을 경우, 다음 답변 시간은 1초씩 단축될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 일 실시예에서, 참여자가 답변 시간 내에 답변하지 않을 경우, 다음 답변 시간은 이전 답변 시간에 대한 소정 비율로 단축될 수 있다. 예를 들어, 이전 답변 시간이 10초이고 참여자가 10초의 답변 시간 내에 답변하지 않을 경우, 다음 답변 시간은, 이전 답변 시간의 0.9 배에 해당하는 9초로 단축될 수 있고, 9초의 답변 시간 내에 답변하지 않을 경우, 다음 답변 시간은 이전 답변 시간의 0.9 배에 해당하는 8.1 초로 단축될 수 있다.

[0050] 일 실시예에서, 참여자로부터 이전 답변과 동일한 답변이 획득되는 경우, 참여자에게 다른 답변을 할 것을 요구하는 메시지가 디스플레이될 수 있다. 이때, 답변시간은 계속하여 카운트될 수 있다.

[0051] 일 실시예에서, 참여자로부터 이전 답변과 실질적으로 동일하거나 유사한 의미를 갖는 답변이 획득되는 경우, 참여자에게 다른 답변을 할 것을 요구하는 메시지가 디스플레이될 수 있다. 이전 답변과 실질적으로 동일하거나 유사한 의미의 답변이 획득되는지 여부는, 공지된 다양한 시맨틱 분석을 통해 결정될 수 있다. 해당 답변이 이전 답변과 실질적으로 동일하거나 유사한 의미를 가지는 것으로 결정하는 임계치는 미리 결정될 수 있다. 임계치가 낮아질수록, 해당 답변의 의미가 이전 답변의 의미로부터 더 멀어지더라도, 해당 답변이 이전 답변과 실질적으로 동일하거나 유사한 의미를 가지는 것으로 결정될 수 있다.

[0052] 도 2 는 일 실시예에 따른 단어의미평가를 설명하기 위한 도면이다.

[0053] 일 실시예에서, 참여자의 자유연상 답변에 대한 의미평가척도로서, 해당 답변의 정서가 (valence), 즉, 해당 답변이 참여자에게 긍정적 또는 부정적으로 느껴지는지 여부가 이용될 수 있다. 일 실시예에서, 참여자의 자유연상 답변에 대한 의미평가척도로서, 해당 답변이 참여자와 어떻게 관련되는지 여부, 즉, 자기관련성이 이용될 수 있다. 일 실시예에서, 참여자의 자유연상 답변에 대한 의미평가척도로서, 해당 답변이 참여자의 어느 시기에 관련되는지가 이용될 수 있다. 예를 들어, 참여자의 현재 시기에 관련되는지, 과거 시기에 관련되는지, 미래 시기에 관련되는지, 어느 정도의 먼 과거 또는 미래 시기에 관련되는지가 고려될 수 있다. 일 실시예에서, 참여자의 자유연상 답변에 대한 의미평가척도로서, 참여자가 해당 답변에 관련된 장면을 얼마나 생생하게 느끼는지가 이용될 수 있다. 일 실시예에서, 참여자의 자유연상 답변에 대한 의미평가척도로서, 해당 답변이 참여자에게 안정감을 주는지 또는 위협감을 주는지가 이용될 수 있다. 일 실시예에서, 자유연상 답변에 대한 의미평가척도는 상기의 척도뿐만 아니라 다양한 척도들이 이용될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 참여자의 자유연상 답변에 대한 의미평가척도로서, 참여자의 자유연상 답변 시간, 즉, 씨앗단어가 디스플레이된 후 답변을 획득하기까지의 시간, 제 n-1 답변이 획득된 후 제 n 답변이 획득되기까지의 시간이 이용될 수 있다 (여기서, n은 2 이상의 양의 정수). 자유연상 답변 시간은 참여자가 직접 평가하는 것이 아니고, 자동으로 측정될 수 있다. 자유연상 답변 시간이 짧을수록, 해당 단어에 대한 평가에 적용되는 가중치가 증가하거나 감소할 수 있다. 일 실시예에서, 자유연상 답변에 대한 의미평가척도로서 복수의 척도들이 함께 고려될 수 있다. 일 실시예에서, 복수의 척도들은 서로 상이한 가중치를 가질 수 있다.

[0054] 참여자 입장에서 단어의미평가를 수행하는 모습을 설명하면, 참여자는 자유연상이 끝난 후, 자신이 연상한 각 단어를 여러 가지 척도 상에서 평가한다. 예를 들어, 참여자는, 각 단어 혹은 어구가 얼마나 긍정적 또는 부정적인지, 각 단어 혹은 어구가 자신과 얼마나 관련이 있는지, 각 단어 혹은 어구가 자신의 어느 시기와 관련되는지, 각 단어 혹은 어구로 인해 떠오르는 장면이 얼마나 생생한지, 각 단어 혹은 어구가 안정감을 주는지 또는 위협감을 주는지 등에 대한 질문에 대해 응답한다.

[0055] 도 2 를 참조하면, 참여자가 스크롤바를 조절하여 단어의미평가를 수행할 수 있는 그래픽 인터페이스가 디스플레이될 수 있다. 도 2 를 참조하면, 그래픽 인터페이스는 해당 답변 ("싸움") 및 해당 답변 ("싸움") 에 대한 연상매개단어 ("부모님") 를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 2 를 참조하면, 참여자는 각 단어 혹은 어구가 긍정적인 것으로 느낄수록 스크롤바를 우측으로 이동시키고, 부정적인 것으로 느낄수록 스크롤바를 좌측으로 이동시킬 수 있다. 예를 들어, 도 2 를 참조하면, 참여자는 각 단어 혹은 어구와 자신의 관련성이 클수록 스크롤바를 우측으로 이동시킬 수 있다. 예를 들어, 도 2 를 참조하면, 참여자는 각 단어 혹은 어구와 관련된 자신의 시기가 현재에 가까울수록 스크롤바를 중심으로 이동시키고, 과거에 가까울수록 스크롤바를 좌측으로 이동시키고, 미래에 가까울수록 우측으로 이동시킬 수 있다. 예를 들어, 도 2 를 참조하면, 참여자는 각 단어 혹은 어구로 인해 떠오르는 장면이 생생할수록 스크롤바를 우측으로 이동시킬 수 있다. 예를 들어, 도 2 를 참조하면, 참여

자는 각 단어 혹은 어구가 안정감을 줄수록 스크롤바를 우측으로 이동시키고, 위협감을 줄수록 스크롤바를 좌측으로 이동시킬 수 있다. 스크롤바들은 디폴트로 중앙에 위치할 수 있다.

[0056] 도 2 는 스크롤바를 이용하여 단어의미평가를 수행하는 것을 도시하나, 스크롤바뿐만 아니라 다양한 그래픽 인터페이스가 이용될 수 있다. 예를 들어, 사용자로 하여금 0 부터 100 범위 내의 수를 입력받을 수 있다.

[0057] 도 3 은 일 실시예에 따른 시각화된 네트워크를 설명하기 위한 도면이다.

[0058] 도 3 을 참조하면, 자유연상과제를 통해 얻어진 반응 단어들과 의미평가점수들에 기초하여, 참여자의 사고의 흐름이 시각화될 수 있다. 사고의 흐름은, 다이내믹 네트워크를 통해 시각화될 수 있다. 도 3 을 참조하면, 노드의 크기는 중요성 (degree of centrality) 을 나타내고, 노드의 색상은 정서가 (valence) 가 긍정적인지 또는 부정적인지를 나타낸다. 여기서, 노드의 중요성은, 해당 노드의 단어로부터 연상되는 단어가 많을수록, 그리고, 해당 노드의 단어를 연상시키는 단어가 많을수록, 커질 수 있다. 도 3 에서 노드의 색상은 부정적일수록 파란색에 가깝고, 긍정적일수록 빨간색에 가까운 것으로 도시되었으나, 이에 제한되지 않는다. 도 3 의 노드들 및 노드들에 대응하는 단어들은 예시로써 제공된다.

[0059] 일 실시예에 따르면, 네트워크 시각화를 통해 개인이 가진 자연스러운 생각의 흐름을 쉽게 확인할 수 있다.

[0060] 일 실시예에서, 개인별 혹은 여러 집단의 네트워크를 구성하여 시각화할 수 있다. 이에 따라, 개개인에게 중요한 심리적 주제들을 쉽게 찾을 수 있다.

[0061] 일 실시예에 따르면, 자살 사고, 외상후스트레스, 조현병과 같은 사고 장애 등의 정신과적 증상도 시각적으로 파악할 수 있으며, 더 나아가 집단 네트워크 시각화를 통해 집단 간 생각의 차이를 시각화할 수 있다.

[0062] 도 4 는 일 실시예에 따른 감정 예측 모델링을 설명하기 위한 도면이다.

[0063] 도 4는 다이내믹 모델링 (예: 마코브체인 모델링)을 통한 기계학습 모델 개발 과정과 우울을 포함한 부정적 정서(general negative affectivity)에 대한 모델 예측력을 보여준다. 일 실시예에 따르면, 마코브체인모델과 같은 다이내믹 모델링을 통해 개인의 생각의 흐름으로부터 개인의 부정적 정서를 상당히 정확히 예측할 수 있다. 부정적 정서에 대한 높은 예측력은 다른 씨앗 단어를 사용했을 때도 반복적으로 검증될 수 있다. 즉, 생각의 흐름에서 추출한 다이내믹에 기반한 부정적 정서 예측력은 과제의 특징들의 변화에도 안정적으로 관찰된다. 자유연상의 평균적인 정서가, 안전-위협 척도의 분산, 그리고 위협 상태에서 중립 상태로 이동하는 확률 등이 부정적 정서를 예측하는데 중요한 역할을 하므로, 일 실시예에 따르면, 자유연상의 평균적인 정서가, 안전-위협 척도의 분산, 그리고 위협 상태에서 중립 상태로 이동하는 확률 등에 기초하여 개인의 부정적 정서가 예측될 수 있다.

[0064] 도 5 는 다른 일 실시예에 따른 감정 예측 모델링을 설명하기 위한 도면이다.

[0065] 도 5 는 도 4 의 마코브체인 모델링과 다른 종류의 다이내믹 모델링 기법을 나타낸다. 도 5 를 참조하면, 의미평가 척도 공간 위에서 개인의 연상단어들이 어느 곳에 주로 머무는지, 혹은 연속적인 자유연상이 어느 쪽으로 움직이는지에 대한 변인들을 벡터 공간에서 만들고, 이를 통해 부정적 정서와 긍정적 정서가 예측될 수 있다. 도 5 를 참조하면, 이 모델의 예측력은 세 개의 독립된 데이터셋에서 재현되는 것을 확인할 수 있으므로, 모델의 예측력이 정확하다.

[0066] 일 실시예에 따르면, 자유연상과제를 통해 얻어진 개념들과 의미평가점수들을 기반으로 다이내믹 모델링과 기계학습을 사용하여 개인의 우울, 불안, 긍정 정서 등의 감정상태를 예측하고 평가할 수 있다.

[0067] 일 실시예에 따르면, 자연어처리를 이용하여 자유연상과제를 통해 획득된 단어들 간의 거리를 계산할 수 있으며, 이를 통하여 개인에게 두드러지는 사고의 패턴과 특성이 평가될 수 있다. 예를 들어, 독창성, 사고의 비약이나 지리멸렬과 같은 사고장애의 징후, 전두엽 장애나 정신증에서 많이 보이는 생각의 멈춤 혹은 반복 등이 평가될 수 있다.

[0068] 도 6 은 일 실시예에 따라 웹 또는 애플리케이션을 통해 자유연상과제 및 단어의미평가를 제공하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0069] 도 6 을 참조하면, 웹 또는 애플리케이션을 통한 자유연상과제 및 단어의미평가에 진행하기 전에 사전조사에 대한 참여자의 응답이 획득될 수 있다. 사전조사는 참여자의 성격 검사와 같은 프로필에 대한 조사일 수 있다.

[0070] 도 6 을 참조하면, 씨앗단어가 참여자의 전자 디바이스에서 웹 또는 애플리케이션을 통해 디스플레이될 수

있다. 일 실시예에서, 씨앗단어는 사전조사에 기초하여 결정될 수 있다. 씨앗단어들이 디스플레이되는 순서는 랜덤하게 결정될 수 있다. 도 6 을 참조하면, "Abuse" 씨앗단어에 기초하여 참여자가 순차적으로 연상하는 40개의 단어들 "Sad", "Lost", "Phone" ..., 이 획득될 수 있다. "Abuse", "Tear", "Mirror", 및 "Family" 씨앗단어들에 기초하여 160개의 단어들이 획득될 수 있다. 도 6 을 참조하면, 10초의 답변 시간이 참여자에게 주어질 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0071] 도 6 을 참조하면, 단어의미평가를 위한 그래픽 인터페이스가 참여자의 전자 디바이스에서 웹 또는 애플리케이션을 통해 디스플레이될 수 있다. 도 6 을 참조하면, 그래픽 인터페이스는 소정 답변 ("Lost") 및 해당 답변 ("Lost") 에 대한 연상매개단어 ("Sad") 를 포함할 수 있다. 도 6 을 참조하면, 참여자는 각 단어 혹은 어구가 긍정적인 것으로 느낄수록 스크롤바를 우측으로 이동시키고, 부정적인 것으로 느낄수록 스크롤바를 좌측으로 이동시킬 수 있다. 도 6 을 참조하면, 참여자는 각 단어 혹은 어구와 자신의 관련성이 클수록 스크롤바를 우측으로 이동시킬 수 있다. 도 6 을 참조하면, 참여자는 각 단어 혹은 어구와 관련된 자신의 시기가 현재에 가까울수록 스크롤바를 중심으로 이동시키고, 과거에 가까울수록 스크롤바를 좌측으로 이동시키고, 미래에 가까울수록 우측으로 이동시킬 수 있다.

[0072] 일 실시예에 따르면, 참여자는 웹 또는 애플리케이션을 통해 자유연상과제 및 단어의미평가를 수행할 수 있으므로, 어디서든 간편하게 자유연상과제에 참여할 수 있다는 장점이 있다.

[0073] 일 실시예에 따르면, 자유연상과제는 웹페이지와 앱 등의 모바일 환경에서 제공될 수 있으며, 이를 통해 비대면으로 대규모의 데이터를 확보할 수 있다. 또한 개별 사용자는 손쉽게 언제 어디서나 자신의 정신건강과 심리상태를 모니터링할 수 있다.

[0074] 도 7 은 일 실시예에 따른 방법을 전체적으로 설명하기 위한 도면이다.

[0075] 도 7 을 참조하면, 자유연상과제를 통해 얻어진 단어들과 그에 대한 의미평가를 이용하여 얻어진 정보를 이용하여 1) 개인의 사고의 흐름을 시각화하고 개인의 내면 심리에서 중요한 핵심 단어들을 찾아낼 수 있으며, 2) 이를 통해 우울, 불안 등의 정서 상태를 예측하고, 3) 사고 과정의 특성을 평가할 수 있다.

[0076] 도 8 은 일 실시예에 따른 방법의 흐름도이다.

[0077] S800 에서, 서버(800B) 로부터 참여자의 장치(800A) 에게 제 1 단어가 전송될 수 있다.

[0078] S810 에서, 참여자 장치(800A) 에서 제 1 단어가 디스플레이될 수 있다. 제 1 단어는 씨앗단어일 수 있다. 일 실시예에서, 답변 시간이 카운트되는 그래픽 표현이 제 1 단어와 함께 디스플레이될 수 있다.

[0079] S820 에서, 참여자 장치(800A) 에서, 참여자에 의해 답변 시간 내에 각각 수신되는 제 2 단어부터 제 n 단어까지의 단어들이 획득될 수 있다. 단어의 자유연상에 대해서는 도 1 등을 참조하여 설명된 바, 중복 설명은 생략한다.

[0080] 일 실시예에서, 제 2 단어가 획득되는 동안 제 1 단어가 계속 디스플레이될 수 있다. 제 n 단어가 획득되는 동안 제 n-1 단어가 계속 디스플레이될 수 있다. 제 2 단어부터 제 n 단어까지의 단어들은, 제 1 단어, 즉, 씨앗단어로부터 참여자가 연상하는 순차적으로 연상하는 단어들일 수 있다. 일 실시예에서, 제 1 씨앗단어에 기초하여 참여자가 순차적으로 연상하는 복수의 단어들을 포함하는 제 1 답변세트, 제 2 씨앗단어에 기초하여 참여자가 순차적으로 연상하는 복수의 단어들을 포함하는 제 2 답변세트가 획득될 수 있다. 예를 들어, 4개의 씨앗단어에 기초하여 4개의 답변세트가 획득될 수 있다.

[0081] 일 실시예에서, 답변 시간 내에 참여자의 단어가 수신되지 않을 경우, 다음 답변 시간이 단축될 수 있다. 일 실시예에서, 답변 시간 내에 참여자의 단어가 수신되지 않을 경우, 이전 단어가 새로운 단어가 수신될때까지 디스플레이될 수 있다.

[0082] 일 실시예에서, 제 2 단어와 제 3 단어 간의 유사성이 결정될 수 있다. 제 2 단어와 제 3 단어 간의 유사성은 서버(800B) 에서 결정될 수 있다. 제 2 단어와 제 3 단어 간의 유사성을 결정하기 위해, 제 2 단어와 제 3 단어가 참여자 장치(800A) 로부터 서버(800B) 에게 전송될 수 있다.

[0083] S830 에서, 단어들을 평가하기 위한 그래픽 인터페이스가 참여자 장치(800A) 에서 디스플레이될 수 있다. 그래픽 인터페이스에 대해서는 도 2 및 도 6 등에서 설명한 바 중복 설명은 생략한다.

[0084] S840 에서, 단어 평가 결과 정보가 참여자 장치(800A) 로부터 서버(800B) 에게 전송될 수 있다.

[0085] S850 에서, 단어 평과 결과 정보에 기초하여 참여자의 정서가 서버(800B) 에 의해 예측될 수 있다.

[0086] 일 실시예에서, 단어 평가 결과 정보에 기초하여 참여자의 생각의 흐름이 시각화될 수 있다. 생각의 흐름의 시각화에 대해서는 도 3 등에서 전술된 바 중복 설명은 생략한다. 시각화된 참여자의 생각의 흐름에 대한 정보는 서버(800B) 로부터 참여자 장치(800A) 에게 전송될 수 있다. 시각화된 정보는 참여자 장치(800A) 에서 디스플레이될 수 있다. 시각화된 정보는 서버(800B) 에 디스플레이될 수 있다. 서버(800B) 는 검사자 장치일 수 있다.

[0087] 참여자의 생각의 흐름의 네트워크 시각화는 단어에 대응하는 노드로 구성될 수 있다. 특정 노드들은 서로 선으로 연결될 수 있다. 노드들 간의 연결은, 해당 노드들에 대응하는 단어들 간의 연관성에 기초할 수 있다. 예를 들어, 씨앗단어 및 씨앗단어로부터 연상되는 제 1 답변에 대응하는 2개의 노드들은 서로 연결될 수 있다. 제 k-1 답변 및 제 k-1 답변으로부터 연상되는 제 k 답변에 대응하는 2개의 노드들은 서로 연결될 수 있다. 시각화된 정보에서 노드의 크기는, 해당 노드에 대응하는 단어의 연상 횟수가 많을수록 커질 수 있다. 시각화된 정보에서 노드의 색상은, 해당 노드에 대응하는 단어에 대한 참여자의 정서가와 같은 의미평가결과에 기초하여 결정될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0088] 일 실시예에서, 단어 평가 결과 정보를 이용하여 예측 모델이 생성될 수 있다. 예측 모델의 생성에 대해서는 도 4 및 도 5 등에서 전술된 바 중복 설명은 생략한다.

[0089] 일 실시예에서, 예측 모델을 생성하기 위해, 단어 평가 결과 정보에 기초하여 다이내믹 모델링이 수행될 수 있다. 여기서, 다이내믹 모델링은 마코브체인 모델링일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 다이내믹 모델링은, 단어의미평가의 척도를 축으로 갖는 공간에서 특정 단어에 대한 평가의 위치 및 위치의 변화를 나타내는 밀도지도(density map) 에 기초할 수도 있다.

[0090] 일 실시예에서, 모델링에 기초하여 참여자의 고유 특성을 추출하고, 추출된 고유 특성을 기계학습 알고리즘의 입력으로서 이용하여 정서 예측 모델이 생성될 수 있다. 기계학습 알고리즘으로서, 공지된 다양한 알고리즘들 중 하나가 이용될 수 있으므로, 자세한 설명은 생략한다.

[0091] 일 실시예에서, 서로 연관된 2개의 단어, 즉, 연상매개단어 및 해당 연상매개단어로부터 연상되는 단어 간의 의미 거리가 계산될 수 있다. 계산된 거리에 기초하여 참여자의 사고 특성이 결정될 수 있고, 결정된 참여자의 사고 특성에 기초하여 참여자의 정서가 예측될 수 있다.

[0092] S860 에서, 예측되는 정서 정보가 서버(800B) 로부터 참여자 장치(800A) 에게 전송될 수 있다. 예측되는 정서 정보는 서버(800B) 에서 디스플레이될 수 있다. 복수의 참여자들의 정서 정보를 축적함으로써, 대중들의 자가 정신건강 모니터링을 현실화할 수 있고, 나아가, 사회에서 증가하고 있는 정신건강문제나 자살과 같은 사회적 비용과 손실을 줄일 수 있는 데 기여할 수 있다.

[0093] S870 에서, 예측되는 정서 정보가 참여자 장치(800A) 에서 제공될 수 있다. 예측되는 정서 정보는 참여자 장치(800A) 에서 디스플레이될 수 있다.

[0094] 도 9 는 일 실시예에 따른 장치의 블록도이다.

[0095] 장치(800)는 전술된 참여자의 장치(800A)일 수 있다. 장치(800) 는 전술된 서버(800B)일 수 있다.

[0096] 장치(800) 는 프로세서(810) 및 메모리(820) 를 포함할 수 있다. 그러나 도시된 구성요소 모두가 필수구성요소인 것은 아니다. 도시된 구성요소보다 많거나 적은 구성요소에 의해 장치(800) 가 구현될 수 있다.

[0097] 메모리(820) 는 프로세서(810) 의 처리 및 제어를 위한 프로그램을 저장하거나, 입/출력되는 정보를 저장할 수 있다. 전술된 실시예의 다양한 동작을 수행하기 위한 인스트럭션들을 저장할 수 있다. 메모리(820) 는 전술된 실시예의 다양한 동작을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 저장할 수 있다. 메모리(820) 는 프로세서(810) 와 커플링될 수 있다.

[0098] 프로세서(810) 는 통상적으로 장치(800) 의 전반적인 동작을 제어함으로써, 전술된 실시예에 따른 동작을 수행할 수 있다. 프로세서(810) 는 메모리(820) 에 저장된 인스트럭션들 또는 컴퓨터 프로그램을 실행할 경우, 상응하는 동작을 수행할 수 있다.

[0099] 장치(800) 는 통신부를 더 포함할 수 있고, 통신부를 통해 장치(800) 는 다른 장치와의 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 통신부를 통해 장치(800) 가 다른 장치로부터 정보를 수신하거나, 다른 장치에게 정보를 전송할 수 있다.

[0100] 소프트웨어 모듈 또는 알고리즘으로 구현되는 방법들은 상기 프로세서상에서 실행 가능한 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드들 또는 프로그램 명령들로서 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체 상에 저장될 수 있다. 여기서 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체로 마그네틱 저장 매체(예컨대, ROM(read-only memory), RAM(random-access memory), 플로피 디스크, 하드 디스크 등) 및 광학적 판독 매체(예컨대, 시디롬(CD-ROM), 디브이디(DVD: Digital Versatile Disc)) 등이 있다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템들에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 판독 가능한 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 매체는 컴퓨터에 의해 판독가능하며, 메모리에 저장되고, 프로세서에서 실행될 수 있다.

[0101] 본 개시에서 인용하는 공개 문헌, 특허 출원, 특허 등을 포함하는 모든 문헌들은 각 인용 문헌이 개별적으로 및 구체적으로 병합하여 나타내는 것 또는 본 개시에서 전체적으로 병합하여 나타낸 것과 동일하게 본 개시에 병합될 수 있다.

[0102] 본 개시의 이해를 위하여, 도면에 도시된 바람직한 실시 예들에서 참조 부호를 기재하였으며, 본 개시의 실시 예들을 설명하기 위하여 특정 용어들을 사용하였으나, 특정 용어에 의해 본 개시가 한정되는 것은 아니며, 본 개시는 당업자에 있어서 통상적으로 생각할 수 있는 모든 구성 요소들을 포함할 수 있다.

[0103] 본 개시는 기능적인 블록 구성들 및 다양한 처리 단계들로 나타내어질 수 있다. 이러한 기능 블록들은 특정 기능들을 실행하는 다양한 개수의 하드웨어 또는/및 소프트웨어 구성들로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 개시는 하나 이상의 마이크로프로세서들의 제어 또는 다른 제어 장치들에 의해서 다양한 기능들을 실행할 수 있는, 메모리, 프로세싱, 로직(logic), 룩업 테이블(look-up table) 등과 같은 직접 회로 구성들을 채용할 수 있다.

[0104] 본 개시에의 구성 요소들이 소프트웨어 프로그래밍 또는 소프트웨어 요소들로 실행될 수 있는 것과 유사하게, 본 개시는 데이터 구조, 프로세스들, 루틴들 또는 다른 프로그래밍 구성들의 조합으로 구현되는 다양한 알고리즘을 포함하여, C, C++, 자바(Java), 어셈블러(assembler), 파이썬(Python) 등과 같은 프로그래밍 또는 스크립팅 언어로 구현될 수 있다. 기능적인 측면들은 하나 이상의 프로세서들에서 실행되는 알고리즘으로 구현될 수 있다. 또한, 본 개시는 전자적인 환경 설정, 신호 처리, 및/또는 데이터 처리 등을 위하여 종래 기술을 채용할 수 있다. "매커니즘", "요소", "수단", "구성"과 같은 용어는 넓게 사용될 수 있으며, 기계적이고 물리적인 구성들로서 한정되는 것은 아니다. 상기 용어는 프로세서 등과 연계하여 소프트웨어의 일련의 처리들(routines)의 의미를 포함할 수 있다.

[0105] 본 개시에서 설명하는 특정 실행들은 일 실시 예들로서, 어떠한 방법으로도 본 개시의 범위를 한정하는 것은 아니다. 명세서의 간결함을 위하여, 종래 전자적인 구성들, 제어 시스템들, 소프트웨어, 상기 시스템들의 다른 기능적인 측면들의 기재는 생략될 수 있다. 또한, 도면에 도시된 구성 요소들 간의 선들의 연결 또는 연결 부재들은 기능적인 연결 및/또는 물리적 또는 회로적 연결들을 예시적으로 나타낸 것으로서, 실제 장치에서는 대체 가능하거나 추가의 다양한 기능적인 연결, 물리적인 연결, 또는 회로 연결들로서 나타내어질 수 있다. 또한, "필수적인", "중요하게" 등과 같이 구체적인 언급이 없다면 본 개시의 적용을 위하여 반드시 필요한 구성 요소가 아닐 수 있다.

[0106] 본 개시의 명세서(특히 특허청구범위에서)에서 "상기"의 용어 및 이와 유사한 지시 용어의 사용은 단수 및 복수 모두에 해당하는 것일 수 있다. 또한, 본 개시에서 범위(range)를 기재한 경우 상기 범위에 속하는 개별적인 값을 적용한 발명을 포함하는 것으로서(이에 반하는 기재가 없다면), 발명의 상세한 설명에 상기 범위를 구성하는 각 개별적인 값을 기재한 것과 같다. 마지막으로, 본 개시에 따른 방법을 구성하는 단계들에 대하여 명백하게 순서를 기재하거나 반하는 기재가 없다면, 상기 단계들은 적당한 순서로 행해질 수 있다. 반드시 상기 단계들의 기재 순서에 따라 본 개시가 한정되는 것은 아니다. 본 개시에서 모든 예들 또는 예시적인 용어(예들 들어, 등등)의 사용은 단순히 본 개시를 상세히 설명하기 위한 것으로서 특허청구범위에 의해 한정되지 않는 이상 상기 예들 또는 예시적인 용어로 인해 본 개시의 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한, 당업자는 다양한 수정, 조합 및 변경이 부가된 특허청구범위 또는 그 균등물의 범주 내에서 설계 조건 및 팩터에 따라 구성될 수 있음을 알 수 있다.

[0107] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(operating system: OS) 및 운영 체제 상에서 수행되

는 하나 이상의 소프트웨어 어플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0108] <실험 1>

[0109] 62명의 참가자들이 주어진 네 개의 씨앗단어(가족, 눈물, 거울, 학대)에서 40개의 단어나 어구를 연속적으로 연상하였고, 이후 자신이 연상한 160개의 단어/어구에 대해서 의미평가를 진행하였다. 의미평가의 척도는 정서가(단어가 얼마나 긍정적 또는 부정적인지), 자기관련성, 시간(단어가 자신의 어느 시간대와 가장 관련이 있는지), 생생함, 안정감-위협감으로 이루어져 있다.

[0111] <실험 2>

[0112] 350명의 참가자들이 웹페이지 기반 실험에 참여하였다. 실험 1과 동일하게 씨앗단어을 사용했고, 각 씨앗단어당 40개의 단어/어구를 연상하고 160개의 단어/어구에 대해서 의미평가를 진행하였다. 1회의 단어 연상에 주어진 시간은 7~10초였고, 의미평가의 척도는 정서가(단어가 얼마나 긍정적 또는 부정적인지), 자기관련성, 시간(단어가 자신의 어느 시간대와 가장 관련이 있는지) 등의 3차원 척도였다.

[0114] <실험 1 및 실험 2 의 결과>

[0115] 각 참가자들이 연상한 단어와 그에 대한 평가를 네트워크 모델링을 통하여 도 3 과 같이 시각화될 수 있었다. 이렇게 시각화된 사고의 흐름을 통해 참가자들의 독특한 패턴을 관찰할 수 있으며, 개인이 평소 어떤 생각을 하며 지내는지, 그 생각들이 어떤 다이내믹을 통해 연결되어 있는지를 한 눈에 알 수 있다. 예를 들어 도 3 을 참조하면, 어느 참가자의 경우, ‘슬픔’을 중심으로 ‘외로움’, ‘실망’ 등을 중심으로 하는 생각의 중심(hub)가 있으며, 이 다소 부정적인 생각의 일부는 ‘어린시절’, ‘고통’과 같은 단어를 거쳐 조금 더 긍정적이라고 평가한 ‘선생님’, ‘친구’, ‘교실’로 이루어진 또 다른 생각의 중심으로 옮겨감을 알 수 있다.

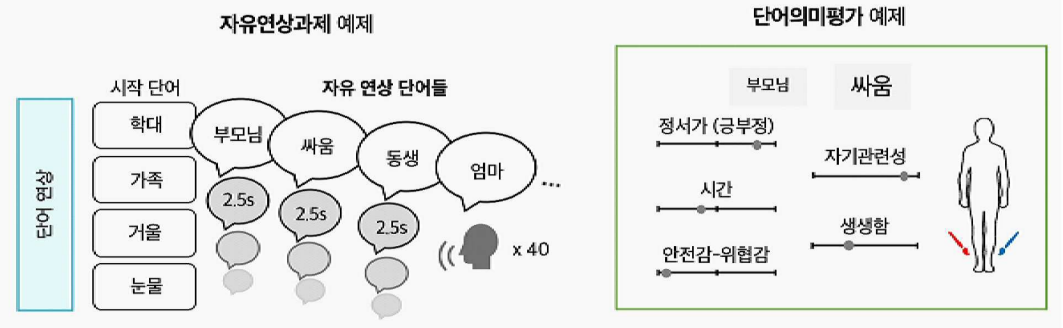
[0117] 또한 자유연상된 단어/어구들은 집단적으로 분석될 수 있다. 자유연상 실험에서 가장 많이 연상된 단어들을 살펴보면, 가장 많이 연상된 단어는 ‘돈’, ‘친구’, ‘행복’, ‘슬픔’, ‘사랑’ 순이었고, 그 중에서 ‘행복’, ‘친구’, ‘사랑’은 대체적으로 긍정적으로, ‘슬픔’은 부정적으로 평가되었다. 또한 자기관련성은 ‘친구’, ‘엄마’ 등이 자기관련도가 높다고 평가되었다. 이런 자유연상에 대한 집단의 결과를 통해서 집단의 보편적 가치나 정신건강을 조사할 수 있다.

[0119] 도 4 에서와 같이 마코브체인모델(Markov chain model)을 사용하여 자유연상 패턴에서 개인의 고유한 특성을 추출해냈으며, 이를 기계학습 알고리즘의 입력으로 사용하여, 개인의 부정정서를 예측할 수 있는 예측 모델이 생성될 수 있었다. 마코브체인모델은 각 참가자가 연속된 자유연상과정에 보인 다이내믹 상태 전환 패턴을 정량화하며, 이를 통해 개개인의 우울, 불안 등의 부정적 정서 수준을 성공적으로 예측함을 확인하였다(r = .52). 또한 다른 종류의 씨앗 단어를 사용한 실험이나 웹페이지 기반으로 진행한 실험 2 모두에서 마코브체인모델 기반 예측 모델은 우수한 예측력을 보였으며 (r = 0.43-0.46), 이는 마코브 체인모델이 자유연상과제 및 단어의미평가를 분석하는데 대해 매우 안정적이라는 사실을 보여준다.

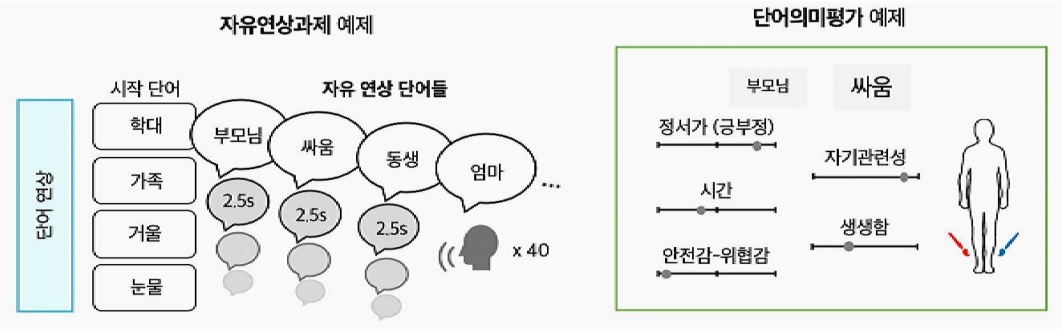
[0120] 도 5 와 같이 의미평가척도를 공간의 축으로 여기고 개인의 자유연상이 이 공간 안에서 어느 곳에 많이 머무는지, 직전 반응에서 다음 반응으로 갈 때 어디에서 어디로 움직이는 지 등을 벡터로 구성하여 밀도지도(density map)를 구성함으로써, 기계학습을 이용하여 개인의 긍정적 정서와 부정적 정서를 예측하는 예측 모델이 생성될 수 있었다. 이 모델은 위의 마코브체인모델 기반 예측 모델에 비해 더 좋은 결과를 보였다(r = 0.61, 0.56).

도면

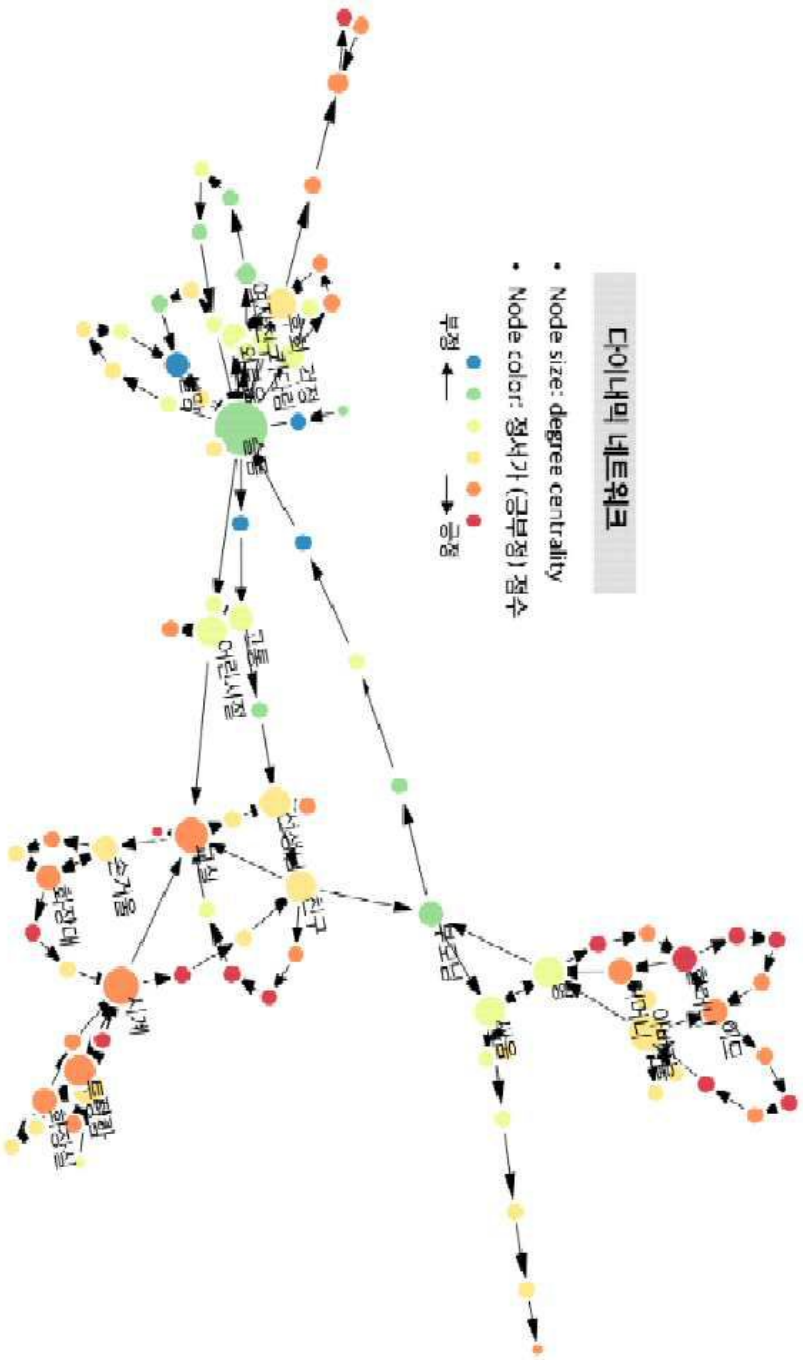
도면1


자유연상과제 예제
시작 단어
자유 연상 단어들
단어 입력
학대
가족
거울
눈물
부모님
싸움
동생
엄마
2.5s
2.5s
2.5s
x 40
단어의미평가 예제
부모님
싸움
정서가 (긍부정)
시간
안전감-위협감
자기관련성
생생함

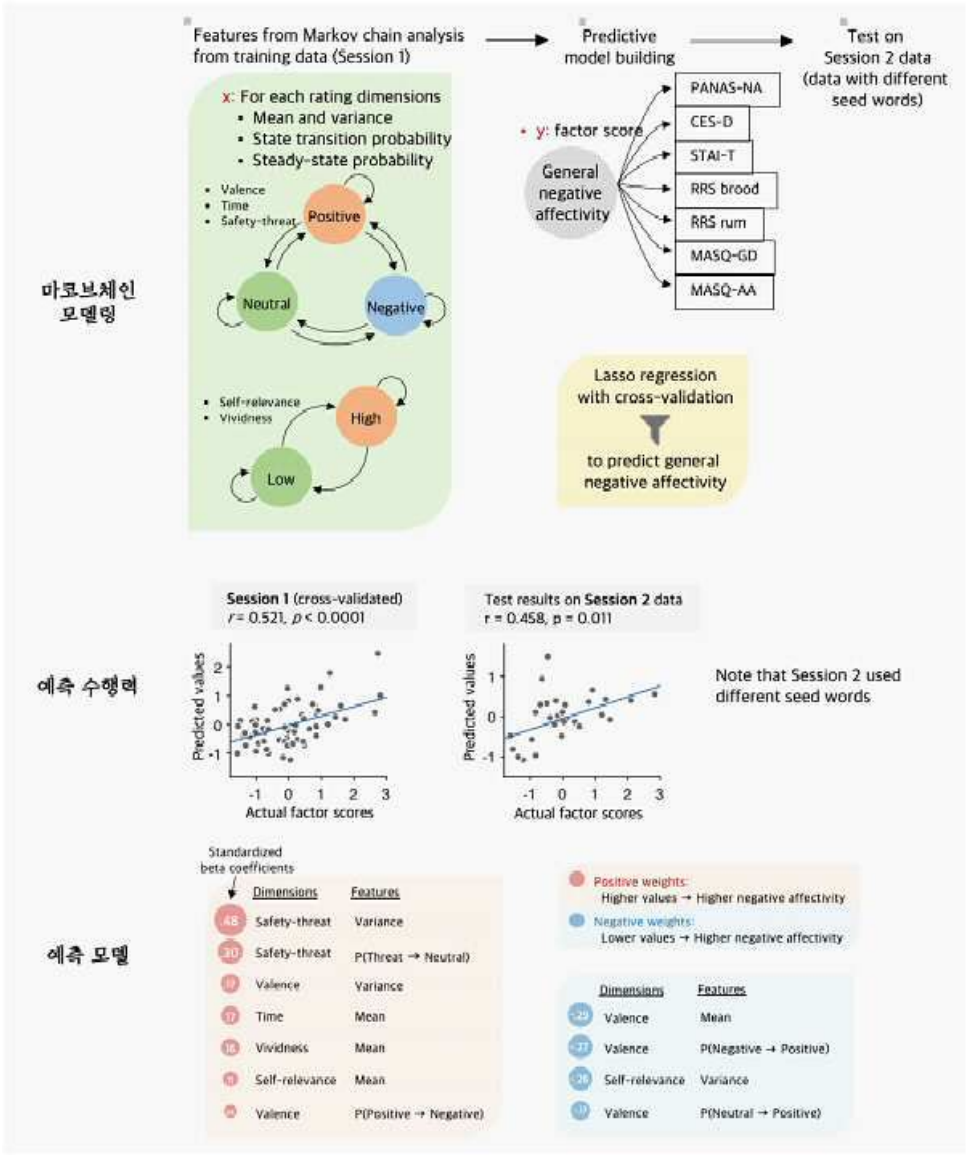
도면2


자유연상과제 예제
시작 단어
자유 연상 단어들
단어 입력
학대
가족
거울
눈물
부모님
싸움
동생
엄마
2.5s
2.5s
2.5s
x 40
단어의미평가 예제
부모님
싸움
정서가 (긍부정)
시간
안전감-위협감
자기관련성
생생함

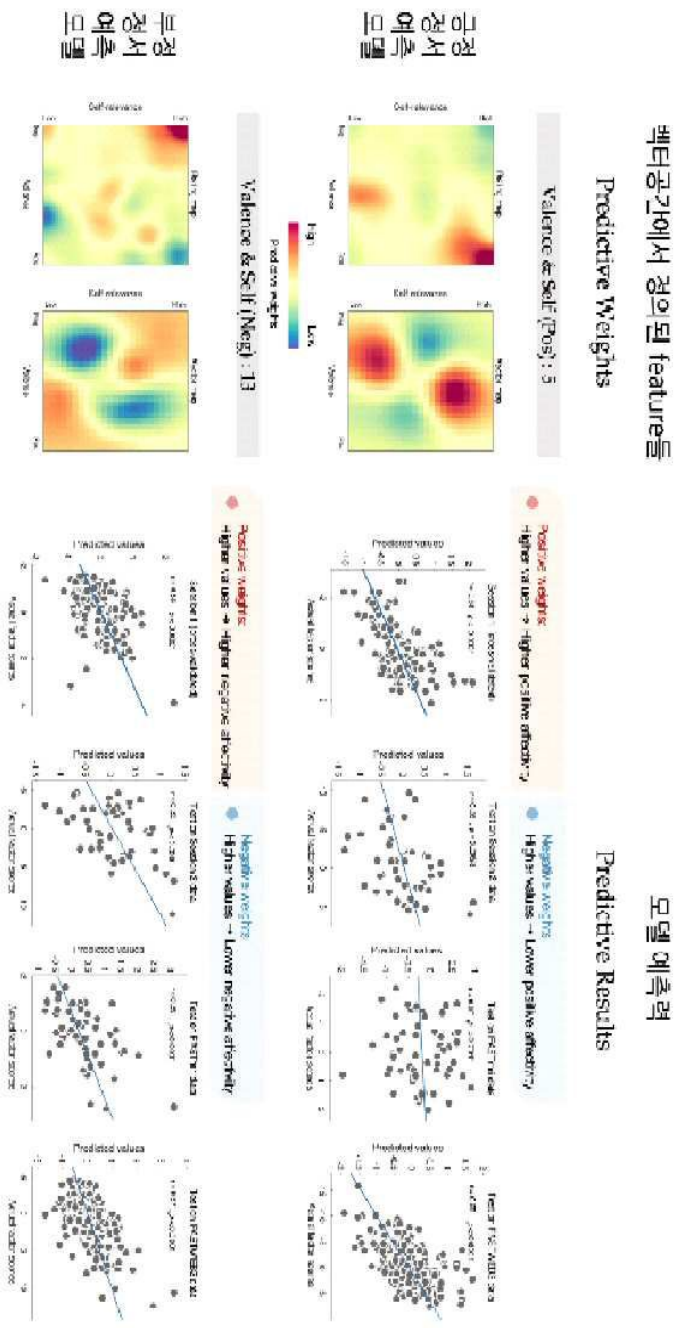
도면3


다이내믹 네트워크
• Node size: degree centrality
• Node color: 정서가 (긍부정) 점수
부정
긍정

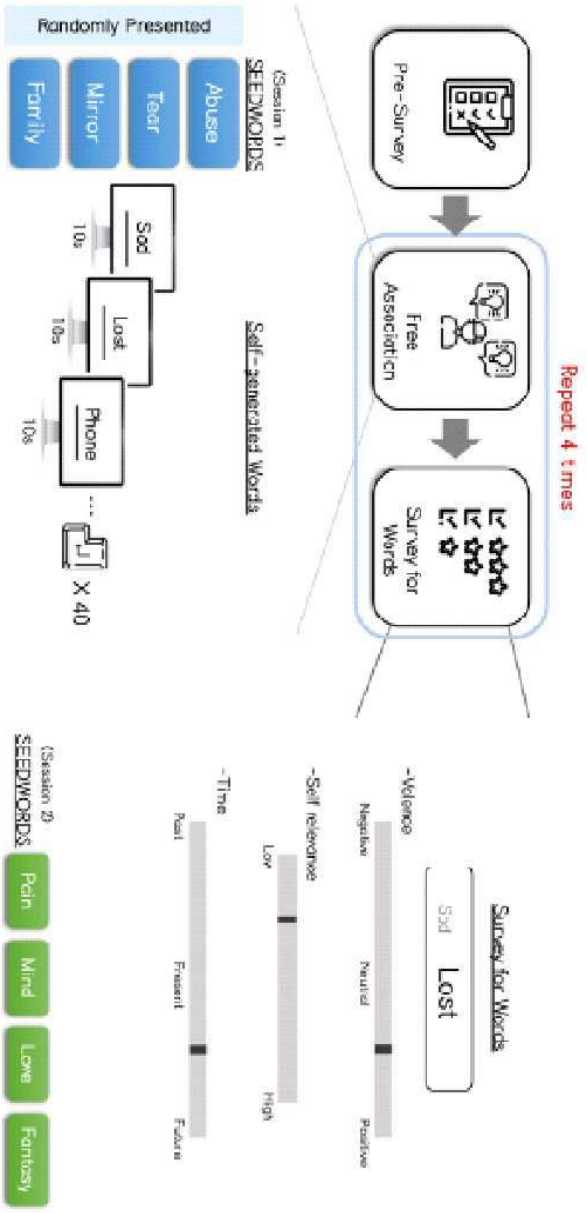
도면4


Features from Markov chain analysis from training data (Session 1)
Predictive model building
Test on Session 2 data (data with different seed words)
x: For each rating dimensions
Mean and variance
State transition probability
Steady-state probability
Valence
Time
Safety-threat
Positive
Neutral
Negative
Self-relevance
Vividness
High
Low
y: factor score
General negative affectivity
PANAS-NA
CES-D
STAI-T
RRS brood
RRS rum
MASQ-GD
MASQ-AA
Lasso regression with cross-validation
to predict general negative affectivity
마코브체인 모델링
Session 1 (cross-validated)
r = 0.521, p < 0.0001
Test results on Session 2 data
r = 0.458, p = 0.011
Predicted values
Actual factor scores
Note that Session 2 used different seed words
예측 수행력
Standardized beta coefficients
Dimensions
Features
Safety-threat
Variance
Safety-threat
P(Threat → Neutral)
Valence
Variance
Time
Mean
Vividness
Mean
Self-relevance
Mean
Valence
P(Positive → Negative)
Positive weights:
Higher values → Higher negative affectivity
Negative weights:
Lower values → Higher negative affectivity
Valence
Mean
Valence
P(Negative → Positive)
Self-relevance
Variance
Valence
P(Neutral → Positive)
예측 모델

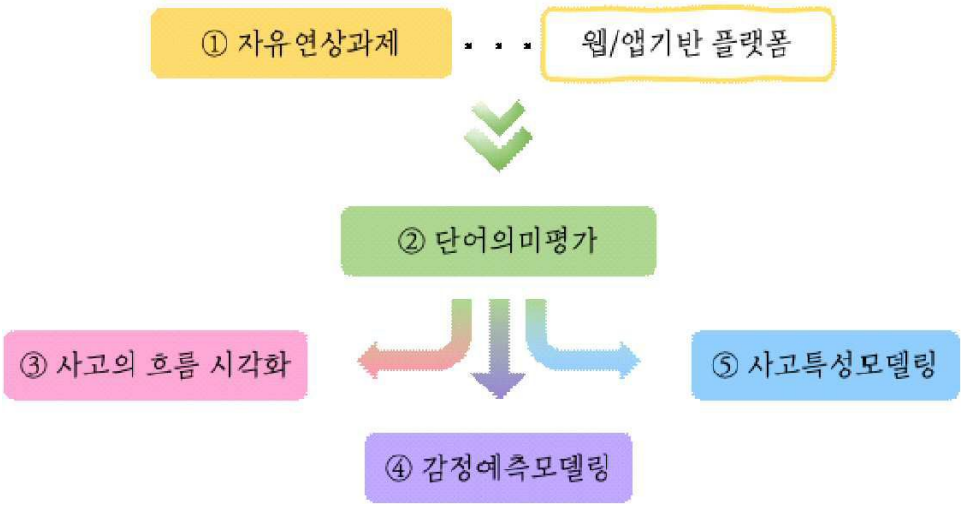
도면5


벡터공간에서 정의된 feature들
Predictive Weights
Valence & Self [Pos] : 5
Valence & Self [Neg] : 13
모델 예측력
Predictive Results
Positive weights
Higher values → Higher positive affectivity
Negative weights
Higher values → Lower positive affectivity
Positive weights
Higher values → Higher negative affectivity
Negative weights
Higher values → Lower negative affectivity

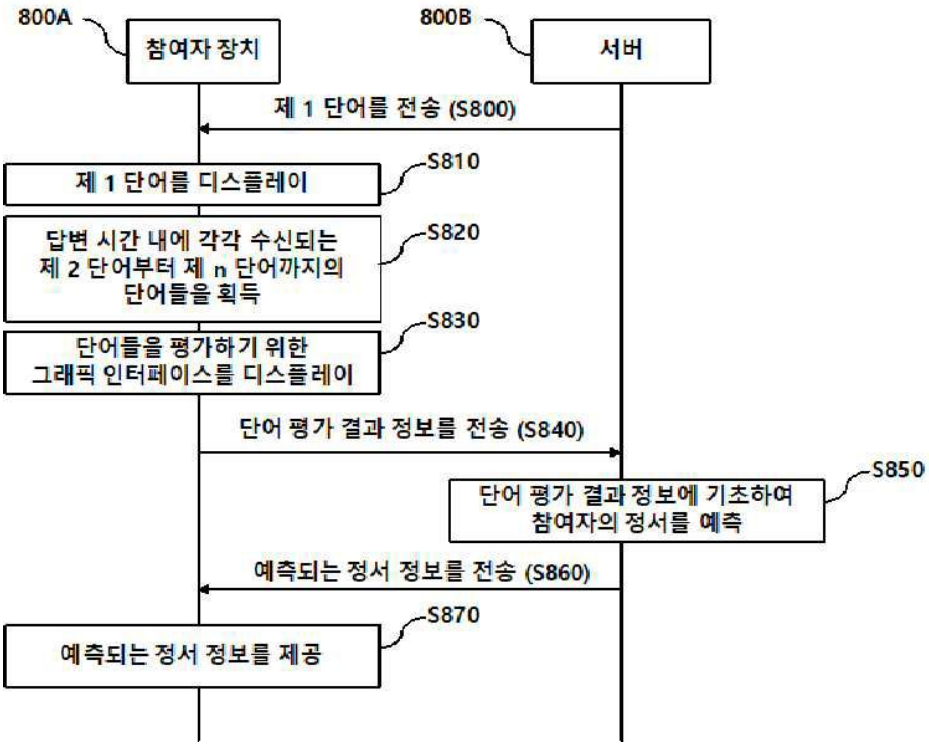
도면6


Randomly Presented
(Session 1)
SEEDWORDS
Abuse
Tear
Mirror
Family
Self-generated Words
Sad
10s
Lost
10s
Phone
10s
X 40
Pre-Survey
Free Association
Survey for Words
Repeat 4 times
Survey for Words
Sad
Lost
-Valence
Negative
Neutral
Positive
-Self relevance
Low
High
-Time
Past
Present
Future
(Session 2)
SEEDWORDS
Pain
Mind
Love
Fantasy

도면7


① 자유연상과제
웹/앱기반 플랫폼
② 단어의미평가
③ 사고의 흐름 시각화
⑤ 사고특성모델링
④ 감정예측모델링

도면8


800A
참여자 장치
800B
서버
제 1 단어를 전송 (S800)
제 1 단어를 디스플레이
S810
답변 시간 내에 각각 수신되는
제 2 단어부터 제 n 단어까지의
단어들을 획득
S820
단어들을 평가하기 위한
그래픽 인터페이스를 디스플레이
S830
단어 평가 결과 정보를 전송 (S840)
단어 평가 결과 정보에 기초하여
참여자의 정서를 예측
S850
예측되는 정서 정보를 전송 (S860)
예측되는 정서 정보를 제공
S870

도면9

