



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0101699
(43) 공개일자 2025년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G16H 50/30 (2018.01) G06F 16/35 (2025.01)
G06F 40/30 (2020.01) G06N 20/00 (2019.01)
G16H 10/20 (2018.01) G16H 10/60 (2018.01)
G16H 50/50 (2018.01)

(52) CPC특허분류

G16H 50/30 (2018.01)
G06F 16/35 (2019.01)

(21) 출원번호 10-2023-0193649

(22) 출원일자 2023년12월27일

심사청구일자 2023년12월27일

(71) 출원인

마음건강케이유(주)

서울특별시 강남구 삼성로107길 6, 2층(삼성동, 정은빌딩)

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

최기홍

서울특별시 강남구 광평로 10길 15, 105동 102호

임희석

경기도 수원시 영통구 영통로 460, 304동 1704호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김등용

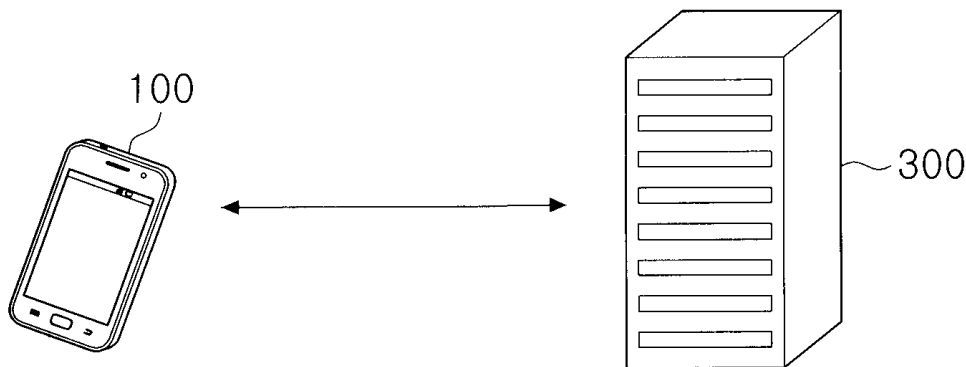
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 자서전적 기억을 이용한 인지기능 및 정신건강 수준 예측 장치 및 방법

(57) 요약

자서전적 기억 예측 장치 및 자서전적 기억 예측 방법이 개시된다. 상기 자서전적 기억 예측 장치는 자서전적 기억의 회상을 위한 단어와 자서전적 기억의 회상을 위한 지시를 사용자 단말로 송신하는 질의 처리부, 상기 사용자 단말로부터 응답을 수신하고 전처리하는 응답 처리부, 상기 응답 처리부에 의해 생성된 제1 입력 데이터를 자서전적 기억의 구체성을 평가하는 제1 평가 모델에 입력하여 상기 응답의 자서전적 기억 여부를 판단하는 제1 평가부, 상기 응답 처리부에 의해 생성된 제2 입력 데이터를 자서전적 기억의 구체성을 평가하는 제2 평가 모델에 입력하여 상기 응답의 자서전적 기억 여부를 판단하는 제2 평가부, 및 상기 응답 처리부에 의해 생성된 제3 입력 데이터를 사용자의 인지기능 수준 또는 정신건강 수준을 판단하는 제3 평가 모델에 입력하여 상기 사용자의 인지기능 수준 또는 상기 정신건강 수준을 추론하는 제3 평가부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06F 40/30 (2020.01)

G06N 20/00 (2021.08)

G16H 10/20 (2021.08)

G16H 10/60 (2021.08)

G16H 50/20 (2018.01)

G16H 50/50 (2018.01)

(72) 발명자

박용천

서울특별시 송파구 마천로 208, 701호

이은별

서울특별시 성북구 종암로 3길 29-10

윤서원

서울특별시 강남구 일원로5길 9, 303호

양예지

서울특별시 송파구 양재대로 71길 19-11, 301호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1465039790

과제번호 HI21C0268000023

부처명 보건복지부

과제관리(전문)기관명 한국보건산업진흥원

연구사업명 노인천만시대대비고령친화서비스연구개발

연구과제명 ICT 기반 노년기 마음돌봄 서비스 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 고려대학교산학협력단

연구기간 2021.04.01 ~ 2023.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

자서전적 기억의 회상을 위한 단어와 자서전적 기억의 회상을 위한 지시를 사용자 단말로 송신하는 질의 처리부;

상기 사용자 단말로부터 응답을 수신하고 전처리하는 응답 처리부;

상기 응답 처리부에 의해 생성된 제1 입력 데이터를 자서전적 기억의 구체성을 평가하는 제1 평가 모델에 입력하여 상기 응답의 자서전적 기억 여부를 판단하는 제1 평가부;

상기 응답 처리부에 의해 생성된 제2 입력 데이터를 자서전적 기억의 구체성을 평가하는 제2 평가 모델에 입력하여 상기 응답의 자서전적 기억 여부를 판단하는 제2 평가부; 및

상기 응답 처리부에 의해 생성된 제3 입력 데이터를 사용자의 인지기능 수준 또는 정신건강 수준을 판단하는 제3 평가 모델에 입력하여 상기 사용자의 인지기능 수준 또는 상기 정신건강 수준을 추론하는 제3 평가부를 포함하는 자서전적 기억 예측 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 질의 처리부는 복수의 단어들 중에서, 상기 사용자에게 대한 이전의 평가 결과를 기초로, 상기 단어를 추출하고,

상기 질의 처리부는, 상기 사용자에게 대한 이전의 평가 결과인 정신건강 수준이 미리 정의된 제1 기준보다 낮은 경우 상기 복수의 단어들 중에서 긍정적인 감정으로 분류된 단어를 추출하고, 상기 사용자에게 대한 이전의 평가 결과인 정신건강 수준이 상기 미리 정의된 제1 기준보다 높은 경우 상기 복수의 단어들 중에서 부정적인 감정으로 분류된 단어를 추출하는,

자서전적 기억 예측 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 질의 처리부는, 상기 사용자에게 대한 이전의 평가 결과인 인지기능 수준이 미리 정의된 제2 기준보다 낮은 경우 사물이나 장소로 분류된 단어를 추출하는,

자서전적 기억 예측 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 응답 처리부는 음성 데이터 형식의 상기 응답에 대한 텍스트화 동작, 상기 응답에 대한 상호참조 해결(co-reference resolution) 동작, 및 상기 응답 내 의사 주어 삽입(pseudo subject insertion) 동작을 수행하는,

자서전적 기억 예측 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 평가 모델은 거대 언어 모델(Large Language Model, LLM)이고,

상기 응답 처리부는 상기 거대 언어 모델이 수행할 태스크에 대한 정보, 상기 거대 언어 모델에 대한 ICL(In-Context Learning, 맥락 내 학습)을 위한 샘플, 및 상기 응답을 포함하는 프롬프트인 상기 제1 입력 데이터를

생성하고,

상기 태스크는 상기 응답의 자서전적 기억에 해당 여부 또는 자서전적 기억의 구체성을 평가하는 것인,
자서전적 기억 예측 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2 평가 모델은 상기 제2 입력 데이터를 수신하여 상기 응답의 자서전적 기억에 해당 여부 또는 자서전적 기억의 구체성을 평가하도록 미세조정된 사전학습 언어 모델(Pre-trained Language Model, PLM)인,
자서전적 기억 예측 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제3 평가 모델은 상기 제3 입력 데이터를 수신하여 상기 사용자의 인지기능 수준 또는 상기 사용자의 정신 건강 수준을 추론하도록 미세조정된 사전학습 언어 모델(PLM)인,
자서전적 기억 예측 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 자서전적 기억 평가 장치는 상기 제1 평가부와 상기 제2 평가부를 포함하는 평가부를 포함하고,
상기 평가부는, 상기 제1 평가부와 상기 제2 평가부 모두가 상기 응답을 자서전적 기억이라고 평가하는 경우,
상기 응답을 자서전적 기억으로 평가하는,
자서전적 기억 예측 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 자서전적 기억 평가 장치는 상기 제1 평가부와 상기 제2 평가부를 포함하는 평가부를 포함하고,
상기 평가부는, 상기 제1 평가부에 의해 평가된 자서전적 기억의 구체성 정도와 상기 제2 평가부에 의해 평가된 자서전적 기억의 구체성 정도의 평균을 상기 응답의 자서전적 기억의 구체성 정도로 도출하는,
자서전적 기억 예측 장치.

청구항 10

적어도 프로세서(Processor)를 포함하는 컴퓨팅 장치에 의해 수행되는 자서전적 기억 예측 방법에 있어서,
자서전적 기억의 회상을 위한 단어와 자서전적 기억의 회상을 위한 지시를 사용자 단말로 송신하는 단계;
상기 사용자 단말로부터 응답을 수신하고 전처리하는 단계;

상기 전처리 동작에 의해 생성된 제1 입력 데이터를 자서전적 기억의 구체성을 평가하는 제1 평가 모델에 입력하여 상기 응답의 자서전적 기억 여부를 판단하는 제1 평가 단계;

상기 전처리 동작에 의해 생성된 제2 입력 데이터를 자서전적 기억의 구체성을 평가하는 제2 평가 모델에 입력하여 상기 응답의 자서전적 기억 여부를 판단하는 제2 평가 단계; 및

상기 전처리 동작에 의해 생성된 제3 입력 데이터를 사용자의 인지기능 수준 또는 정신건강 수준을 판단하는 제3 평가 모델에 입력하여 상기 사용자의 인지기능 수준 또는 상기 정신건강 수준을 추론하는 제3 평가 단계를 포함하는 자서전적 기억 평가 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 사용자의 인지기능 및/또는 정신건강 수준 예측 기법에 관한 것으로, 특히 성인 및 고령자를 대상으로 개인이 회상한 기억을 바탕으로 자서전적 기억의 구체성을 평가함으로써 개인의 인지기능 수준, 개인의 우울 수준, 개인의 불안 수준, 및/또는 개인의 활력 수준을 예측하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 개인의 정신건강 수준을 평가하는 심리평가 분야에서는, 자기보고식 검사가 널리 활용되어 왔다. 그러나 노인에 있어서는, 특히 국내 고령자의 경우 정신건강 서비스에 대한 인식 부족과 우울증, 불안장애 등의 정신장애에 대한 낙인 등의 효과로 자기보고식 설문지에 응답하는 반응양식이 다르거나 별도의 기준을 요청하는 경우가 많아 자기보고식 검사의 타당성이 떨어진다는 제한점이 있었다. 이에, 고령자를 바탕으로 인지기능 및 정신건강 수준을 평가하기 위해서는 보통 정신건강의학과 전문의나 임상심리전문가 등 고도로 훈련된 정신건강 분야의 전문가가 면담 및 신경심리평가 등을 활용해 평가를 진행해 왔다. 그러나 이와 같은 심층평가방식은 이미 치매와 같은 심각한 인지기능 변화가 시작되었거나 심리적 고통이 심각한 상태에서 정신건강기관을 방문한 노인들에게만 제공될 수 있다는 점에서 인적 자원, 비용적 측면에서 제한점이 있었다.

[0003] 한편, 고령자의 경우 자신의 전 생애 과정에서의 기억을 회상하는 것에는 거부감이 크지 않으며, 옛날 이야기를 하듯 기억을 회상하는 것은 검사에 대한 거부감을 줄이고 라포(rapport)를 형성하는데 도움이 될 수 있다. 또한, 기억을 구체적으로 회상할 수 있는 능력은 노인의 인지기능 뿐만 아니라 우울감과 같은 정신건강 수준과 밀접한 관련이 있다는 결과가 연구를 통해 밝혀졌다. 고령화 사회가 진행되며, 노인들의 정신건강 문제 및 치매 등의 인지기능 문제의 중요성이 더욱 부각되고 있으며, 이는 사회경제적 비용 및 의료비용의 증가로 이어지고 있다. 임상심리 및 정신의학 분야에서는 인지기능이 저하되어 있거나 우울감을 경험하는 노인들이 자신의 자서전적 기억(autobiographical memory)을 회상하는 데 어려움이 있는 것을 밝혀냈으며, 자서전적 기억을 더 잘 떠올릴 수 있도록 훈련하는 것이 우울감을 유의미하게 감소시키고 및 부가적으로 인지훈련의 역할도 할 수 있다는 것을 밝혀냈다.

[0004] 이에, 본 발명에서는 자연어 처리 기술(Natural Language Processing, NLP) 및 자동화 기술을 기반으로 노인을 대상으로 하는 자기보고식 검사의 한계, 검사 거부, 및 기준 부족이라는 한계를 극복할 수 있는 기억 기반의 인지기능 및 정신건강 수준 평가 방법을 제안하고자 한다. 구체적으로, 본 발명에서는 인지기능이나 정신건강 수준을 잘 드러낼 수 있는 기억 관련 프롬프트인 키워드(단어)를 구축하고, 이를 통해 기억회상을 이끌어 내어 인지기능과 정신건강 수준을 예측하는 알고리즘 및 키워드 제시, 응답 수집 장치를 제안한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제2022-0169001호 (2022.12.26. 공개)
(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제2230035호 (2021.03.19. 공고)
(특허문헌 0003) 대한민국 공개특허 제2013-0010584호 (2013.01.29. 공개)
(특허문헌 0004) 대한민국 공개특허 제2020-0074786호 (2020.06.25. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는 자연어 처리와 고령자의 자서전적 기억을 활용한 인지기능 및 정신건강 수준 평가 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 자서전적 기억 예측 장치는 자서전적 기억의 회상을 위한 단어와 자서전적 기억의 회상을 위한 지시를 사용자 단말로 송신하는 질의 처리부, 상기 사용자 단말로부터 응답을 수신하고 전처리하는

응답 처리부, 상기 응답 처리부에 의해 생성된 제1 입력 데이터를 자서전적 기억의 구체성을 평가하는 제1 평가 모델에 입력하여 상기 응답의 자서전적 기억 여부를 판단하는 제1 평가부, 상기 응답 처리부에 의해 생성된 제2 입력 데이터를 자서전적 기억의 구체성을 평가하는 제2 평가 모델에 입력하여 상기 응답의 자서전적 기억 여부를 판단하는 제2 평가부, 및 상기 응답 처리부에 의해 생성된 제3 입력 데이터를 사용자의 인지기능 수준 또는 정신건강 수준을 판단하는 제3 평가 모델에 입력하여 상기 사용자의 인지기능 수준 또는 상기 정신건강 수준을 추론하는 제3 평가부를 포함한다.

[0008] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 자서전적 기억 예측 방법은 적어도 프로세서(Processor)를 포함하는 컴퓨팅 장치에 의해 수행되고, 자서전적 기억의 회상을 위한 단어와 자서전적 기억의 회상을 위한 지시를 사용자 단말로 송신하는 단계, 상기 사용자 단말로부터 응답을 수신하고 전처리하는 단계, 상기 전처리 동작에 의해 생성된 제1 입력 데이터를 자서전적 기억의 구체성을 평가하는 제1 평가 모델에 입력하여 상기 응답의 자서전적 기억 여부를 판단하는 제1 평가 단계, 상기 전처리 동작에 의해 생성된 제2 입력 데이터를 자서전적 기억의 구체성을 평가하는 제2 평가 모델에 입력하여 상기 응답의 자서전적 기억 여부를 판단하는 제2 평가 단계, 및 상기 전처리 동작에 의해 생성된 제3 입력 데이터를 사용자의 인지기능 수준 또는 정신건강 수준을 판단하는 제3 평가 모델에 입력하여 상기 사용자의 인지기능 수준 또는 상기 정신건강 수준을 추론하는 제3 평가 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 실시예에 따른, 자서전적 기억을 이용한 인지기능 및 정신건강 수준 예측 장치 및 방법에 의할 경우, 자연어 처리 기반 알고리즘을 활용하여, 고령자를 대상으로 하는 기존의 전문가 혹은 자기보고식 평가의 한계점을 극복할 수 있다.

[0010] 본 발명을 통해 수검자는 자신의 자전적 기억을 자유로운 발화 및 제한되지 않은 방식으로 다양하게 표현할 수 있다. 나아가, 기억을 통해 정신건강 수준과 인지기능을 평가한다는 것은 수검자가 수검의 목적을 명확하게 알 수 있음으로 인해 발생하는 안면타당도로 인한 제한점들을 감소시키는 효과가 있다는 점에서 기존 심리검사의 한계점을 극복하는 새로운 방식이 될 수 있다.

[0011] 또한, 자서전적 기억을 떠올리게 하고, 이를 점점 구체화할 수 있도록 하는 심리학적 개입법(intervention)은 고령자의 정서적 기능(우울), 인지적 기능(주의, 기억, 문제해결 등)을 개선시키는 효과가 존재하며 실제로 관련 뇌 영역을 활성화한다.

[0012] 자서전적 기억이란 경험한 사건을 단순히 회상하는 것을 넘어서 자신, 타인, 시간에 걸친 관점, 해석, 평가를 통합하여 한 개인의 역사를 만드는 인간 특유의 기억을 의미한다. 최근 노년 건강에 대한 사회적 관심이 지속적으로 증가하고 있으며, 고령자에게서 발생하는 정서적 문제(우울 및 불안장애, 외로움)와 인지적 문제(치매, 기타 신경인지장애)는 점점 더 많은 사회경제적 비용으로 다가오며 사회적인 문제로 대두되고 있다. 그러나, 아직까지 간단하면서도 효과가 있는 개입법은 널리 보급되어 있지 않다. 본 발명의 장치와 알고리즘은 고령자에게 비대면 형태 혹은 혼자서도 실시할 수 있는 형태로 보급될 수 있으며 고령자의 인지적, 정서적 문제를 개선하는 효과적인 방법이 될 것이다.

[0013] 본 발명은 다양한 분야에서 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 가장 우선적으로는 정신건강센터 및 지역 보건소에서 제시하는 치매 위험도 스크리닝에 포함될 수 있을 것이며, 그 외 의료기관과 상담센터 등에서도 널리 활용될 수 있을 것이다. 특히 고령자의 경우 정신건강 관련 검사에 반감이나 편견을 가지는 경우가 매우 흔하므로, 자기보고식 검사의 한계로 인해 반응을 숨기거나 과소평가하는 것을 최소화한다는 점에서 본 기술이 활용될 여지가 매우 많다고 생각된다.

도면의 간단한 설명

[0014] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 평가 시스템을 도시한다.

도 2는 도 1에 도시된 평가 장치의 기능 블록도이다.

도 3은 도 1에 도시된 평가 시스템 및/또는 평가 장치에 의해 수행되는 평가 방법을 설명하기 위한 개념도이다.

도 4는 도 1에 도시된 평가 장치에 의해 제시되는 단어들로서, 카테고리별로 구분되어 저장되는 단어들의 예를 도시한다.

도 5a 내지 도 5d는 생성된 프롬프트의 예로써, 도 5a는 영어 프롬프트를 위한 제1 예를, 5b는 영어 프롬프트를 위한 제2 예를, 도 5c는 한국어 프롬프트의 예를, 도 5d는 ICL을 위한 샘플의 예시를 도시한다.

도 6은 사용자 단말(100)을 통해 디스플레이되는 "단서"와 "시지"에 대한 제시 화면을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0016] 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시예들을 도면에 예시하고 본 명세서에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 특정한 개시 형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.
- [0017] 제1 또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 벗어나지 않은 채, 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고 유사하게 제2 구성 요소는 제1 구성 요소로도 명명될 수 있다.
- [0018] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0019] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 본 명세서에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0020] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0021] 이하, 본 명세서에 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다. 그러나, 특허출원의 범위가 이러한 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 평가 시스템을 도시한다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 기억 예측 시스템, 기억 평가 시스템, 자서전적 기억 평가 시스템, 자서전적 기억 예측 시스템, 인지 기능 (수준) 평가 시스템, 인지 기능 (수준) 예측 시스템, 정신건강 (수준) 평가 시스템, 정신건강 (수준) 예측 시스템, 인지기능 및 정신건강 (수준) 평가 시스템 등으로도 명명될 수 있는 평가 시스템(10)은 사용자 단말(100)과 평가 장치(300)를 포함한다. 사용자 단말(100)과 평가 장치(300)는 소정의 유무선 통신망을 통하여 데이터나 메시지 등을 서로 주고받을 수 있다. 평가 장치(100)는 예측 장치, 기억 평가 장치, 기억 예측 장치, 자서전적 기억 평가 장치, 자서전적 기억 예측 장치, 인지 기능 (수준) 평가 장치, 인지 기능 (수준) 예측 장치, 정신건강 (수준) 평가 장치, 정신건강 (수준) 예측 장치, 인지기능 및 정신건강 (수준) 평가 장치, 인지기능 및 정신건강 (수준) 예측 장치 등으로도 명명될 수 있다.
- [0024] 보다 구체적으로, 평가 장치(300)는 사용자 단말(100)로 기억을 연상시키기 위한 적어도 하나의 단어와 자서전

적 기억의 회상을 위한 지시를 송신하고, 이에 대한 사용자 응답을 사용자 단말(300)로부터 수신할 수 있다. 또한, 평가 장치(300)는 사용자 단말(300)로부터 수신된 응답을 기초로, 사용자가 회상한 자서전적 기억의 구체성(기억의 질), 사용자의 인지기능 수준, 및 사용자의 정신건강 수준 중 적어도 하나를 평가할 수 있다. 평가 결과는 평가 장치(300)로부터 사용자 단말(100)로 송신될 수 있다.

[0025] 도 2는 도 1에 도시된 평가 장치의 기능 블록도이고, 도 3은 도 1에 도시된 평가 시스템 및/또는 평가 장치에 의해 수행되는 평가 방법을 설명하기 위한 개념도이다.

[0026] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 평가 장치(300)는 적어도 프로세서(Processor) 및/또는 메모리(Memory)를 포함하는 컴퓨팅 장치로 구현될 수 있다. 컴퓨팅 장치는 PC(Personal Computer), 서버(server), 태블릿 PC, 랩탑 컴퓨터 등을 포함할 수 있다. 또한, 컴퓨팅 장치는 물리적으로 구분된 복수의 장치로 구현될 수 있으며, 실시예에 따라서는 클라우드 환경에서 구현되는 것도 가능하다. 따라서, 이하에서 설명되는 평가 장치(300)의 동작, 즉 평가 방법을 이루는 단계들 중 적어도 일부는 컴퓨팅 장치에 포함되는 프로세서의 동작으로 이해될 수도 있다.

[0027] 평가 장치(300)는 질의 처리부(310), 응답 처리부(320), 및 제1 평가부(330)를 포함한다. 실시예에 따라, 평가 장치(300)는 제2 평가부(340), 제3 평가부(350), 저장부(360), 및 평가 모델 생성부(370) 중 적어도 하나를 더 포함할 수도 있다.

[0028] 질의 처리부(310)는 사용자(또는 피검자)의 자서전적 기억의 질, 인지기능 수준, 및 정신건강 수준 중 적어도 하나를 측정하기 위해 사용되는 적어도 하나의 단어를 추출하고, 추출된 단어를 자서전적 기억의 회상을 위한 지시와 함께 사용자 단말(100)로 송신할 수 있다.

[0029] 이때, 추출된 단어와 지시는 텍스트 데이터의 형식이거나 음성 데이터의 형식일 수 있다. 이를 위해, 질의 처리부(310)는, 소정의 TTS(Text-To-Speech) 기술을 이용하여 추출된 단어와 지시에 대한 음성 신호를 생성할 수 있다. 다른 예로, 저장부(350)에 미리 저장되어 있는 음성 데이터로부터 추출된 단어 및 지시에 대응하는 음성 데이터를 선택할 수도 있다.

[0030] 단어의 추출은 위해, 복수의 단어들이 저장부(360)에 미리 저장되어 있을 수 있다. 본 발명에서는 사용자(예컨대, 고령자)에게 제공할 복수의 단어들(예컨대, 50 개의 단어들)을 수집하였고, 이를 통해, 사용자의 메타데이터(예컨대, 성별, 연령대)를 바탕으로 발화량이 풍부하게 나타났던 단어와, 상대적으로 해당 단어에 대해 기억을 제공하기 어려워 하거나 의미있는 발화량이 적었던 단어를 분석하였으며, 이를 통해, 각 연령대 및/또는 성별 기준에 따라 구분된 단어들을 확보하였다. 연령대 및/또는 성별 기준으로 구분된 단어들을 저장부(360)에 저장되어 있을 수 있다. 또한, 단어들은 카테고리(또는 범주)별로 구분되어 저장될 수도 있다. 일 예로, 긍정 및/또는 중립적인 감정에 대한 단어들, 부정적인 감정에 대한 단어들, 사물에 대한 단어들, 장소에 대한 단어들, 및 관계 및/또는 사건에 대한 단어들 중 적어도 하나가 저장부(360)에 저장되어 있을 수 있다. 카테고리별로 구분되어 저장되는 단어들의 예는 도 4에 도시되어 있다.

[0031] 실시예에 의하면, 질의 처리부(310)는 사용자의 성별, 연령, 및 이전의 평가 결과를 기초로 제시할 단어를 선택할 수 있다. 이를 위해, 질의 처리부(310)는 사용자의 식별 정보(이름, 닉네임, 아이디 등), 성별 및/또는 연령에 대한 데이터를 사용자 단말(100)로부터 수신할 수 있고, 이전의 평가 결과는 저장부(350)에 저장되어 있을 수 있다.

[0032] 실시예에 따르면, 사용자의 성별과 연령에 적합한 단어들 중에서 이전의 평가 결과를 반영하여 단어가 선택될 수 있다. 예컨대, 이전의 평가 결과에 의한 사용자의 정신건강 수준이 미리 정의된 기준보다 낮은 경우에는 긍정 및/또는 중립적인 감정으로 분류된 단어들 중에서 선택되고, 이전의 평가 결과에 의한 사용자의 정신건강 수준이 미리 정의된 기준보다 높은 경우에는 부정적인 감정으로 분류된 단어들 중에서도 선택될 수 있다. 또한, 이전의 평가 결과에 의한 사용자의 인지기능 수준이 미리 정의된 기준보다 낮은 경우에는 사물, 장소, 및 관계 및/또는 사건으로 분류된 단어들 중에서 선택될 수 있다. 이를 위해, 사물이나 장소, 관계/사건에 대해서는 인지기능 및/또는 성숙수준에 대한 정보를 적절히 드러낼 수 있는 단어들이 선별되어 미리 저장되어 있을 수 있다. 다른 예로, 제시될 단어는 임의의 방식 또는 무작위로 선택될 수도 있다.

[0033] 구체적인 예로써, 65세 여성 참여자에게 "후회되다"와 관련된 기억을 떠올려 보도록 안내하고, 언제 있었던 일인지, 어디서 있었던 일인지, 누구와 함께 있었는지, 그때 무엇을 했는지 등의 정보를 포함하여 발화할 수 있도록 안내할 수 있다. 이때, 선택된 단어는 "후회되다"이고, 지시는 "[단서]와 관련된 나의 기억을 떠올려 보세요. 언제 있었던 일인가요? 어디인가요? 그때 누구와 함께 있었나요? 그때 무엇을 했나요?"를 포함하여 떠올려 보세요."일 수 있다. 사용자 단말(100)을 통해 디스플레이되는 "단서"와 "지시"에 대한 제시 화면은 도 6에

도시되어 있다. 이에 대하여, 사용자는 음성이나 텍스트로 "후회하다"와 관련된 기억(응답)을 사용자 단말(100)에 입력하고, 입력된 응답은 평가 장치(300)로 송신될 수 있다. 이때, 사용자로부터 수신된 응답은 음성 데이터거나 텍스트 데이터일 수 있고, 사용자 단말(100)은 음성 데이터를 텍스트 데이터로 변환한 후 전송할 수 있다. 실시예에 따라서는, 음성 데이터가 평가 장치(300)로 전송되고, 평가 장치(300)의 응답 처리부(320)가 음성 데이터를 텍스트 데이터로 변환할 수도 있다.

[0034] 응답 처리부(320)는 사용자 단말(100)로부터 단어와 지시에 대한 응답을 수신하고, 수신된 응답에 대하여 제1 평가부(330)를 위한 제1 응답 처리 동작, 제2 평가부(340)를 위한 제2 응답 처리 동작, 및 제3 평가부(350)를 위한 제3 응답 처리 동작 중 적어도 하나를 수행할 수 있다.

[0035] 제1 응답 처리 동작은 제1 평가 모델의 입력을 생성하는 동작으로 이해될 수 있다. 이때, 제1 평가 모델은 사용자의 자서전적 기억의 구체성을 평가하기 위한 모델로써, ChatGPT와 같은 거대 언어 모델(Large Language Model, LLM)을 의미할 수 있다. 따라서, 제1 응답 처리 동작은 수신된 응답을 기초로 거대 언어 모델(LLM)의 입력 데이터를 생성하는 것으로 이해될 수 있다.

[0036] 제2 응답 처리 동작은 제2 평가 모델의 입력을 생성하는 동작으로 이해될 수 있다. 제2 평가 모델은 사용자의 자서전적 기억의 구체성을 평가하기 위해 사전학습된 언어 모델(Pre-trained Language Model, PLM)을 사후 학습이나 미세조정(fine-tuning)함으로써 생성된 모델을 의미할 수 있다.

[0037] 제3 응답 처리 동작은 제3 평가 모델의 입력을 생성하는 동작으로 이해될 수 있다. 제3 평가 모델은 사용자의 인지기능 수준 및/또는 정신건강 수준을 평가하기 위해 사전학습된 언어 모델(PLM)을 대한 사후 학습이나 미세조정함으로써 생성된 모델을 의미할 수 있다.

[0038] 제1 응답 처리 동작, 제2 응답 처리 동작, 및 제3 응답 처리 동작은 공통적으로, 수신된 응답에 대한 텍스트화 동작, 상호참조 해결(co-reference resolution) 동작, 및 의사 주어 삽입(pseudo subject insertion) 동작 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다만, 거대 언어 모델(LLM)의 입력을 생성하는 제1 응답 처리 동작은 상술한 공통된 동작을 포함하지 않을 수도 있다. 최근, 거대 언어 모델(LLM) 자체가 음성 입력을 수신하고, 상호참조 문제 해결이나 의사 주어 삽입 동작을 수행하지 않더라도 우수한 성능을 발휘하기 때문이다. 실시예에 따라, 응답 처리 동작은 응답 내 문장 및 단어들에 대한 서브워드 기반의 토큰화(tokenization), 인코딩(encoding), 패딩(padding) 과정을 포함할 수도 있다.

[0039] 수신된 응답이 음성 데이터인 경우, 응답 처리부(320)는 음성 데이터 형식의 응답을 텍스트 형식의 응답으로 변환할 수 있다. 텍스트 형식의 응답으로의 변환은 임의의 STT(Speech-To-Text) 기법을 이용하여 수행될 수 있다. 물론, 수신된 응답이 텍스트 형식을 갖는다면, 응답에 대한 텍스트화 동작은 생략될 수 있다.

[0040] 텍스트 형식의 응답의 경우, 대명사가 출현하는 등 문장 구성이 모호하다는 특징이 있다. 이러한 모호성을 완화하기 위하여, 응답에 대한 상호참조 해결 동작이 수행될 수 있다. 상호참조 해결은 임의의 기법을 채용할 수 있으며, 예시적으로 Fast End-to-end Coreference Resolution for Korean (<https://aclanthology.org/2020.findings-emnlp.237.pdf>) 기법이 이용될 수 있다. 이를 통해, 수신된 응답에 대한 구문의 모호성을 해소함으로써, 모델의 학습 과정이나 추론 과정에서의 모델 이해도를 증진시킬 수 있다.

[0041] 또한, 응답은 단문이 아닌 다중 문장으로 구성될 수 있고, 문장 간 유기성(coherence)이 중요한 특징을 가질 수 있다. 이를 위해, 주어가 누락된 발화 턴(utterance turn, 응답에 포함된 문장을 의미할 수 있음)에 대해서는 의사 주어 삽입 동작이 수행될 수 있다. 이를 위해, 구문 의존성 분석(dependency parsing, DP)이 수행되고, 이를 통해 주어가 누락된 문장을 추출하고 추출된 문장에 의사 주어를 삽입할 수 있다. 예시적인 구문 의존성 분석에 대한 설명은 <https://github.com/kakaobrain/pororo>을 참조할 수 있다.

[0042] 제1 응답 처리 동작은 제1 평가 모델의 입력인 프롬프트 생성 동작을 포함할 수 있다. 프롬프트는 태스크에 대한 정보(태스크 지시(Task Instruction)), ICL(In-Context Learning, 맥락 내 학습)을 위한 샘플(샷(shot)으로 명명될 수도 있음), 및 사용자의 응답 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0043] 실시예에 따라, 생성된 프롬프트는 사용자의 응답(전처리된 응답을 의미할 수 있음)과 함께 제1 평가 모델의 입력으로 이해될 수 있다. 태스크에 대한 정보는 자서전적 기억의 구성 요소(즉, 시간적 요소, 공간적 요소, 및 개인적 경험 여부)에 대한 설명, 각 구성 요소에 대한 구체적인 설명을 포함할 수 있다. 이때, 자서전적 기억의 구성 요소는 자서전적 기억의 성립 요소로 불릴 수도 있다.

[0044] ICL(맥락 내 학습)을 위한 샘플은 제1 평가 모델이 수행할 태스크에 대한 지시, 자서전적 기억의 구성 요소들

각각에 대한 해당 여부의 추론에 대한 지시, 적어도 하나의 긍정예(positive example), 및 적어도 하나의 부정예(negative example) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. ICL(맥락 내 학습) 기법의 경우, 거대 언어 모델(LLM)의 내재적 지식을 효과적으로 이끌어 내기 위한 양질의 긍정 및 부정 샘플 구성이 성능에 중요하게 작용하며, 이를 위한 엔지니어의 휴리스틱을 요구한다. 따라서, 자서전적 기억에 대한 발화를 기반으로 기억의 질을 적절하게 판단하기 위하여, 각 구체성의 요소들(시간적, 공간적, 개인적 경험 유무 등)을 포괄하는 샘플 세트를 휴리스틱으로 구성하여 현재 입력과 함께 제공할 수 있다. 이를 통해 거대 언어 모델(LLM)의 기억의 질 판단에 대한 성능을 제고할 수 있다.

[0045] 이와 관련하여, 도 5a 내지 도 5d는 생성된 프롬프트의 예로써, 도 5a는 영어 프롬프트를 위한 제1 예를, 5b는 영어 프롬프트를 위한 제2 예를, 도 5c는 한국어 프롬프트의 예를, 도 5d는 ICL을 위한 샘플의 예시를 도시한다. 도 5에 도시된 프롬프트 템플릿들의 경우, 실제 입력(응답)과 결합되어 제1 평가 모델의 입력으로 사용되므로, 문자열(string)의 형태로 구성되고, [·]는 전체 프롬프트 템플릿 내에서 각 프롬프트의 역할을 나타내고, {{·}}은 현재 유관 샘플 및 입력 텍스트를 받아 실제 입력을 구성하기 위한 템플릿 구간이다.

[0046] 제1 평가부(330)는 제1 평가 모델을 이용하여, 사용자 입력에 대응하는 자서전적 기억의 구체성(기억의 질)을 평가할 수 있다. 여기서, 제1 평가 모델은 거대 언어 모델(LLM)을 의미할 수 있다. 프롬프트(사용자 응답을 포함하는 개념으로 이해될 수 있음)를 입력받은 제1 평가 모델은 자서전적 기억의 구성 요소들 각각에 대한 평가 결과, 자서전적 기억의 해당 여부에 대한 평가 결과, 및 자서전적 기억에 해당하지 않는 이유 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다시 말하면, 자서전적 기억의 필수적 요소(주관적 경험이 맞는지, 시간적인 구체성이 있는지, 공간적인 구체성이 있는지, 사건의 구체성이 있는지)와 함께 감정이나 생각, 인물, 감각과 같은 구체적인 기억 세부 요소들도 포함한다고 판단되는 경우 높은 자서전적 기억 구체성 점수를 부여할 수 있다. 자서전적 기억 구체성 점수를 통해 해당 사용자의 기억이 얼마나 정교화 되어 있고, 그 기억을 자세하게 묘사할 수 있는지 그 추이를 파악할 수 있다.

[0047] 실시예에 따라, 제1 평가 모델은 평가 장치(100)에 저장되어 있지 않을 수도 있다. 이 경우, 제1 평가부(330)는 생성된 프롬프트를 거대 언어 모델 서비스를 제공하는 서버로 송신하고, 이에 대한 응답을 수신함으로써 제1 평가 동작을 수행할 수도 있다.

[0048] 제2 평가부(340)는, 제2 평가 모델을 이용하여, 사용자의 입력에 대응하는 자서전적 기억의 구체성을 평가할 수 있다. 제2 평가부(340)는 응답 처리부(320)의 제2 응답 처리 동작의 결과로 생성된 입력 데이터를 제2 평가 모델에 입력하여, 사용자의 자서전적 기억의 구체성에 대한 추론 결과를 도출할 수 있다. 다시 말하면, 자서전적 기억의 필수적 요소(주관적 경험이 맞는지, 시간적인 구체성이 있는지, 공간적인 구체성이 있는지, 사건의 구체성이 있는지)와 함께 감정이나 생각, 인물, 감각과 같은 구체적인 기억 세부 요소들도 포함한다고 판단되는 경우 높은 자서전적 기억 구체성 점수를 부여할 수 있다. 자서전적 기억 구체성 점수를 통해 해당 사용자의 기억이 얼마나 정교화 되어 있고, 그 기억을 자세하게 묘사할 수 있는지 그 추이를 파악할 수 있다. 실시예에 따라, 제2 평가부(340)는 자서전적 기억의 성립 여부 및/또는 자서전적 기억의 구체성 정도를 판단할 수 있다. 자서전적 기억의 구체성 정도는 자서전적 기억에 대한 구체성 점수(스코어)를 의미할 수 있다. 다른 예로, 자서전적 기억의 구체성 정도는 미리 정해진 구간(예컨대, 매우 우수, 우수, 평균, 평균 이하, 저조) 중 어느 하나를 의미할 수도 있다. 이때, 구체성 점수는 특정 클래스(자서전적 기억)로 분류될 확률을 의미할 수 있다. 확률은 신뢰도 점수나 확신 점수(confidence score)로 불릴 수도 있다.

[0049] 제3 평가부(350)는 제3 평가 모델을 이용하여, 사용자의 입력을 기초로 사용자의 인지기능 수준 및/또는 정신건강 수준을 평가할 수 있다. 제3 평가부(350)는 응답 처리부(320)의 제3 응답 처리 동작의 결과로 생성된 입력 데이터를 제3 평가 모델에 입력하여, 사용자의 인지기능 수준 및/또는 정신건강 수준에 대한 추론 결과를 도출할 수 있다. 실시예에 따라, 제3 평가 모델의 입력은 제2 평가 모델의 입력과 동일할 수 있다.

[0050] 실시예에 따라, 평가 장치(300)는 제1 평가부(330), 제2 평가부(340), 및 제3 평가부(350) 중 적어도 둘을 포함하는 평가부(미도시)를 포함할 수도 있다. 평가부는 제1 평가부(330)와 제2 평가부(340)의 평가 결과를 기초로, 사용자의 자서전적 기억 여부 및/또는 자서전적 기억의 구체성을 평가할 수 있다. 일 예로, 평가부는, 사용자 응답이 제1 평가부(330)와 제2 평가부(340) 모두에 의해 자서전적 기억으로 판단되는 경우에 자서전적 기억이 성립하는 것으로 판단할 수 있다. 다른 예로, 평가부는 제1 평가부(330)에 의해 평가된 자서전적 기억의 구체성 점수와 제2 평가부(340)에 의해 평가된 자서전적 기억의 구체성 점수의 평균을 사용자의 응답에 대한 자서전적 기억의 구체성 점수로 도출할 수도 있다.

[0051] 평가 모델 생성부(370)는 소정의 학습 데이터를 이용하여 제2 평가 모델 및/또는 제3 평가 모델을 생성할 수 있

다. 학습 데이터는, 고령자의 구술데이터(학습 과정에서는 구술데이터에 대응하는 텍스트데이터가 이용될 수 있음)와 메타데이터를 이용할 수 있다. 또한, 평가 모델 생성부(370)는 응답 처리부에 의한 전처리 동작을 수행함으로써, 각 학습 모델에 대한 입력 데이터를 생성할 수도 있다.

[0052] 데이터 1 건은 단어-기억 쌍과 라벨 데이터 및 메타데이터로 이루어질 수 있다. 여기서, 라벨 데이터는 사건 구체성 여부, 시간적 구체성 여부, 공간적 구체성 여부, 주관적 경험 유무, 및 자서전적 기억 여부, 감정의 포함 여부, 배경 정보의 유무, 주제 이탈 여부, 감각 정보의 유무, 같은말에 대한 반복 여부, 생각(주관적 의견)의 포함 여부, 인물 정보의 유무, 상태(신체나 감정의 상태를 의미할 수 있음) 정보의 유무, 및 과도한 흥분 여부 중 적어도 하나에 대한 라벨을 의미할 수 있다.

[0053] 제2 평가 모델은 사용자의 응답(즉, 자서전적 발화)의 구체성(또는 질)을 평가하는 모델로써, 구축된 (고령자 근현대) 경험 기반 스토리 구술 데이터로부터, 자서전적 기억을 구성하는 구체적 정보들을 이해하고, 이를 기반으로 해당 발화를 평가 및/또는 점수화하는 모델이다. 본 발명을 통해 구축된 고령자 근현대 경험 기반 스토리 구술 데이터는 고령자의 심리 건강 및 기억 훈련 목적의 평가를 위해 고령자 대상 자서전적 기억 기반의 발화 자료를 기반으로 구축된 것일 수 있다.

[0054] 실시예에 따르면, KoBigBird 등과 같은 (한국어) 사전학습 언어 이해 모델(Pre-trained Language Understanding Model)을 활용하여 주어진 발화 정보(utterances)를 기반으로 적절한 구체성 정보들에 대한 각각의 포함 여부를 분류하도록 학습이 진행될 수 있다. 분류되는 구체성 요소들의 품질을 보장함과 동시에, 기존 일반적인 도메인에서의 분류 유형이 아닌, 고령자의 정신 건강 및 기억력 측면에서의 훈련 및 진단에 적합한 분류 유형을 라벨로 학습 및 예측함으로써, 해당 분야에 특화된 모델로서 활용 가능하다. 구체성 평가의 기반이 되는 분류 모델(즉, 제2 평가 모델)에서 학습을 통해 분류 해내는 구체성 유형은 적어도 사건적 구체성, 공간적 구체성, 시간적 구체성, 및 주관적 경험 유무를 포함할 수 있다.

[0055] BigBird는 Transformers for Longer Sequences(<https://arxiv.org/abs/2007.14062>) 연구에서 소개된 블록 희소 어텐션(Block sparse attention) 메커니즘을 적용한 모델로써, 일반적인 BERT류 모델 보다 더욱 긴 입력 시퀀스에 대해 다룰 수 있다는 장점을 갖는다. 최대 512 개의 토큰을 다루는 일반 BERT 모델과 비교하여, 8배 많은 4096 개의 토큰까지 다룰 수 있는 모델로써, 자서전적 기억 기반 스토리 구술 데이터와 같이 문서에 준하는 긴 길이를 가지는 데이터 구성에 대하여 이해할 수 있는 능력을 가지며, 입력에 대해 전체 어텐션 적용이 아닌, 희소 어텐션을 적용하여 계산 비용 역시 $O(n^2)$ 에서 $O(n)$ 으로 개선된 모델이다. KoBigBird 모델은 BigBird 구조에 한국어 위키, 모두의 말뭉치, Common Crawl, 뉴스 데이터 등 다양한 대량의 한국어 데이터로 사전학습된 언어 모델이다. 해당 모델의 경우, 블록 희소 어텐션 기법을 적용함으로써 기존의 최대 다룰 수 있는 입력 토큰 길이가 짧은 BERT류 모델과 비교하여, 최대 4096 토큰까지의 1024 토큰 이상의 입력에 대해 강건한 성능을 보여주는 모델이므로, 개인의 자서전적 구술을 담은 장형의 데이터에 해당하는 볼 발명에서의 구축 데이터의 학습에 적합하다.

[0056] 학습 관점에서, 대화 구체성 요소(사건적, 시간적, 공간적 구체성 및 주관적 경험 여부)에 대한 다중 라벨 분류(multi-label classification) 태스크 수행을 위한 학습의 효과성을 높이기 위해 손실 함수에 포칼 로스(focal loss)를 적용할 수 있다. 포칼 로스는 이지 샘플(easy example)의 가중치(weight)를 줄이고 하드 부정예(Hard Negative Example)에 대한 학습에 초점을 맞추는 크로스 엔트로피 로스(Cross Entropy Loss) 함수의 변형 손실 함수로써, 데이터 불균형 문제에 대해 강건하다. 즉, 크로스 엔트로피 함수 앞에 곱해지는 $a_i(1-p_i)^{\gamma}$ 항 내의 알파(alpha), 감마(gamma) 값을 파라미터로써 고려하여 적절히 조정함으로써 모델의 학습 능력을 증진할 수 있다. 파라미터 값의 조정은 입력 데이터의 분포에 따라 동적으로 계산되어 설정될 수 있다.

[0057] 따라서, 제2 평가 모델은 공간적 구체성, 사건적 구체성, 주관적 경험 유무, 기억 감정의 포함 여부, 생각의 포함 여부, 같은 말의 반복 여부, 및 주제 이탈 여부 중 적어도 하나를 기준으로 자서전적 기억 여부를 판단하거나 자서전적 기억의 질에 대한 스코어를 산출할 수 있다.

[0058] 제3 평가 모델은 사용자의 응답(즉, 자서전적 발화)를 기초로 사용자의 인지기능의 수준 및/또는 정신건강의 수준을 평가하는 모델을 의미할 수 있다. 예컨대, (한국어) 인코더 기반 사전학습 언어 모델(PLM) 기반 모델, KoBERT, KoELECTRA, KoBigBird 등을 활용하여 미세조정하며, 주어진 입력(사용자의 응답)에 대하여 사용자의 인지기능 수준 및/또는 사용자의 정신건강 수준을 추론(또는 평가)하는 제3 평가 모델을 생성할 수 있다. 모델의 성능 평가의 경우, AUC, ACC, F1 점수 등을 통해 검증할 수 있다. 이때, 제3 평가 모델은 사용자의 인지 기능 및/또는 정신건강 수준에 대하여 정상 또는 비정상적으로 분류하도록 학습된 모델을 의미할 수 있다. 또한, 사용

자의 인지 기능 수준 및/또는 정신건강 수준에 대한 스코어는 임의의 클래스(정상 또는 비정상)에 대한 신뢰도 점수(또는 확신 점수)로 산출될 수 있다.

[0059] 저장부(360)에는 평가 장치(300)의 동작을 위한 OS(Operating System, 운영체제), 프로그램, 소스코드, 및 어플리케이션 등이 저장되어 있을 수 있고, 이에 따라, 평가 장치(300)는 저장부(360)에 저장되어 있는 프로그램 등을 메모리에 업로드하여 미리 정의된 동작을 수행할 수 있다. 또한, 저장부(360)에는 사용자에게 제공될 복수의 단어들, 지시, 복수의 단어들 각각에 대응하는 음성 데이터, 지시에 대응하는 음성 데이터, 질의 처리부(310)에 의해 선택된(또는 추출된) 단어, 질의 처리부(310)의 동작 중에 일시적으로 또는 비일시적으로 생성되는 데이터, 응답 처리부(320)에 의한 응답 처리 동작 중 생성된 데이터(예컨대, 제1 평가 모델의 입력, 제2 평가 모델의 입력, 및/또는 제3 평가 모델의 입력), 제1 평가부(330)에 의한 제1 평가 동작 중에 발생하는 데이터, 제2 평가부(340)에 의한 제2 평가 동작 중에 발생하는 데이터, 제3 평가부(350)에 의한 제3 평가 동작 중에 발생하는 데이터, 평가 모델 생성부(370)에 의해 생성된 제1 평가 모델, 제2 평가 모델, 제3 평가 모델 등이 저장될 수 있다. 다시 말하면, 저장부(360)에는 평가 장치(300)의 동작에 필요한 데이터 및/또는 동작 중에 일시적으로 또는 비일시적으로 생성되는 데이터가 저장될 수 있다.

[0060] 도 2에 도시된 평가 장치(300)의 구성들 각각은 기능 및 논리적으로 분리될 수 있음으로 나타내는 것이며, 반드시 각각의 구성이 별도의 물리적 장치로 구분되거나 별도의 코드로 작성됨을 의미하는 것이 아님을 본 발명의 기술분야의 평균적 전문가가 용이하게 추론할 수 있을 것이다.

[0061] 또한, 본 명세서에서 "~부"라 함은, 본 발명의 기술적 사상을 수행하기 위한 하드웨어 및 상기 하드웨어를 구동하기 위한 소프트웨어의 기능적, 구조적 결합을 의미할 수 있다. 예컨대, 상기 "~부"는 소정의 코드와 상기 소정의 코드가 수행되기 위한 하드웨어 리소스의 논리적인 단위를 의미할 수 있으며, 반드시 물리적으로 연결된 코드를 의미하거나, 한 종류의 하드웨어를 의미하는 것이 아니다.

[0062] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성 요소, 소프트웨어 구성 요소, 및/또는 하드웨어 구성 요소 및 소프트웨어 구성 요소의 집합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성 요소는, 예를 들어, 프로세서, 컨트롤러, ALU(Arithmetic Logic Unit), 디지털 신호 프로세서(Digital Signal Processor), 마이크로컴퓨터, FPA(Field Programmable 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(Operation System, OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 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 기술 분야에서 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 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(Parallel Processor)와 같은, 다른 처리 구성(Processing Configuration)도 가능하다.

[0063] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(Computer Program), 코드(Code), 명령(Instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(Collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성 요소(Component), 물리적 장치, 가상 장치(Virtual Equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(Signal Wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(Embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0064] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-optical Media), 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계

어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0065]

본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성 요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성 요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

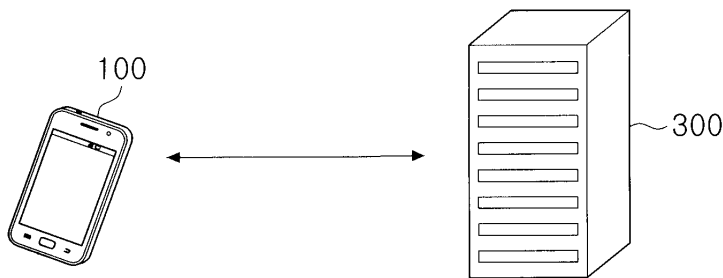
부호의 설명

[0066]

- 10 : 평가 시스템
- 100 : 사용자 단말
- 300 : 평가 장치
- 310 : 질이 처리부
- 320 : 응답 처리부
- 330 : 제1 평가부
- 340 : 제2 평가부
- 350 : 제3 평가부
- 360 : 저장부
- 370 : 평가 모델 생성부

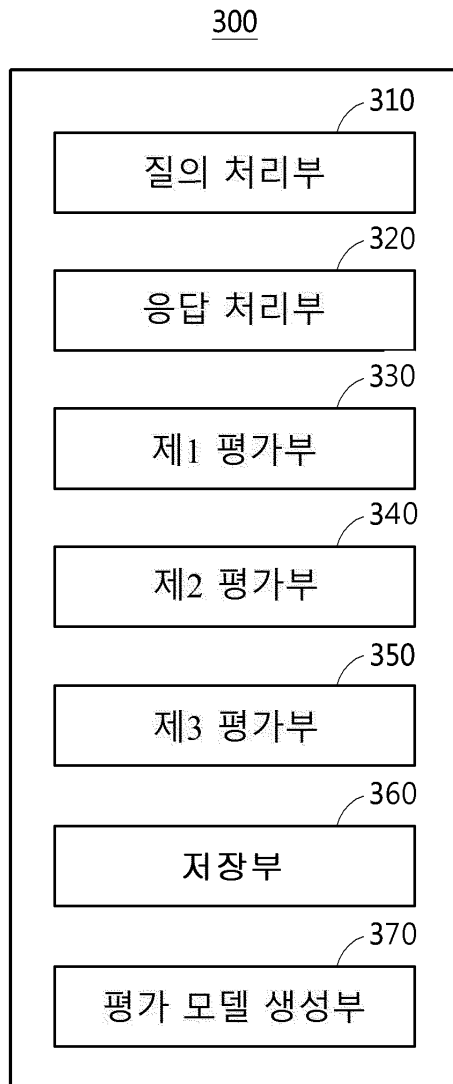
도면

도면1

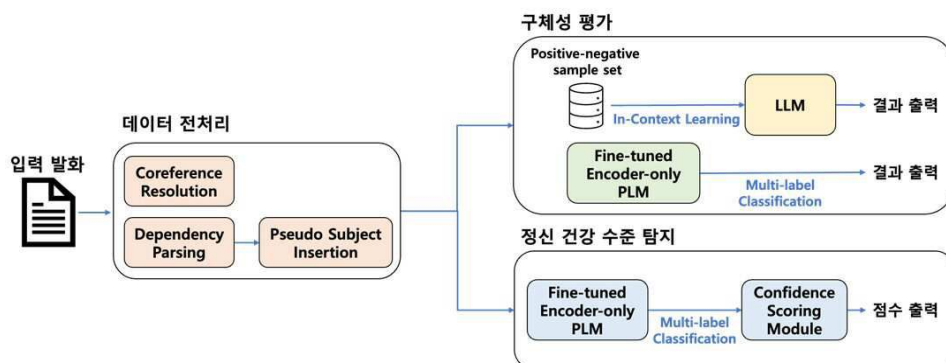


10

도면2



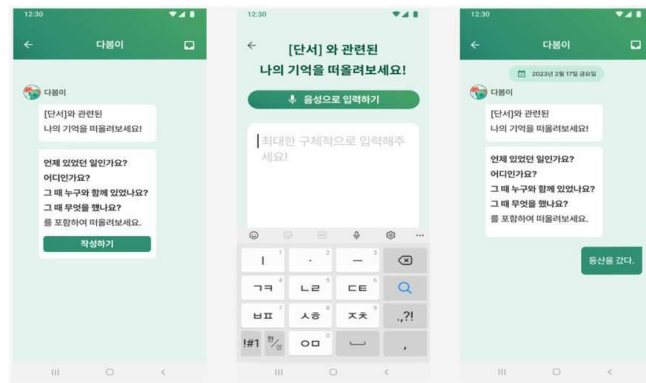
도면3



도면4

감정-긍정/중립		감정-부정		사물		장소		관계/사건	
1	기쁘다	13	미안하다	24	선물	33	산	42	강아지
2	즐겁다	14	슬프다	25	자동차	34	집	43	친구
3	행복하다	15	불안하다	26	핸드폰	35	식당	44	부모
4	편안하다	16	긴장되다	27	옷	36	학교	45	아기
5	고맙다	17	외롭다	28	책	37	공원	46	고양이
6	안심하다	18	후회하다	29	음식	38	지하철	47	휴가
7	재미있다	19	화나다	30	신문	39	바다	48	성공
8	자랑스럽다	20	답답하다	31	꽃	40	동물원	49	칭찬
9	반갑다	21	지루하다	32	컴퓨터	41	병원	50	여행
10	그립다	22	힘들다						
11	망설이다	23	부끄럽다						
12	충격받다								

도면5a



도면5b

[Task Instruction] I'll explain the rules for Autobiographical Memory Evaluation. The evaluation of autobiographical memory is as follows: 1. Autobiographical memories must contain 'I'. Autobiographical memories must be memories that I personally experienced. You must be cautious that others' memories are not autobiographical memories. It must be one particular episode. Descriptions of general information about my past and present cannot be regarded as personally experienced events. One specific event must be described. 2. Autobiographical memories must also contain time information. One specific time must be described. However, do not assume that information about repeated times such as every morning, every Monday, and every week is specific time. Also, do not assume that information for longer than 24 hours, such as for a week, a month, or a year, is time specific. 3. Autobiographical memories must also contain spatial information. Even if there is no specific mention of a place, if it is possible to infer where the memory was experienced, it can be assumed that there is spatial information. When all 3 conditions above are satisfied, it can be called autobiographical memory. Please Make sure all conditions are satisfied simultaneously. For every korean sentence I write after I command 'start', rate whether it is an autobiographical memory. If it is autobiographical memory, you must say it: '구체적인 기억이네요! 잘하셨습니다' If it's not an autobiographical memory, you have to explain why not, and please help complete my autobiographical memory by asking additional questions. you must explain in korean. When giving feedback with a sentence containing 'I', it is used by changing it to '나'. your response must be in Korean. 'Autobiographical Memory' must be translated into '구체적인 일상기억' --- [In-Context Learning Samples] {{examples}} --- [Current Input] 사용자 발화: {{query}} 자서전적 기억 여부:

도면5c

[Task Instruction] 자서전적 기억은 세 가지 요소로 구성되어 있어. 하나는 시간적 요소, 다른 하나는 공간적 요소, 그리고 마지막은 개인이 직접 경험한 사건인지의 여부야. 이 세 가지 요소를 모두 충족한 발화를 자서전적 기억이라고 할 수 있어. --- [In-Context Learning Samples] 주어진 사용자 발화가 자서전적 기억인지 아닌지 분류해줘. '시간 요소', '공간 요소', '개인적 경험'에 대해서도 True 혹은 False로 구분해줘. 자서전적 기억의 예시는 다음과 같아: {{examples}} --- [Current Input] 사용자 발화: {{query}} 자서전적 기억 여부:
--

도면5d

```
{
  "negative1": ['아버지가 장난감을 사주셨어.', '자서전적 기억이 아닙니다. 구체적인 시간적, 공간적 요소를 포함하고있지 않기 때문입니다.'],
  "positive1": ['1957년도에 내가 결혼을 했는데 그때 결혼식장에 친척들이랑 친구들이 많이 와줘서 반가웠고 너무 행복했어.', '자서전적 기억입니다. 그 날의 시간적, 공간적 요소와 개인적 경험의 여부가 모두 충족되기 때문입니다. 또한, 결혼식은 인생 중 특별한 순간 중 하나입니다. 그러므로 그날의 감정, 사람들의 모습, 결혼식장의 분위기 등이 자서전적 기억으로서 특별한 의미를 가질 수 있습니다. 이러한 기억은 자신의 삶에서 중요한 순간 중 하나이며, 그 이후의 삶에서도 영향을 미칠 수 있습니다.'],
  "negative2": ['딸아이가 유산했을 때 내가 슬펐어.', '자서전적 기억이 아닙니다. 자서전적 기억은 특정한 순간의 기억을 말합니다. 자서전적 기억은 하루 이상의 기간이 아닌 특정한 순간이어야해. 딸아이가 유산했을 때의 경우 하루 이내의 특정 기간이 아니기 때문에 자서전적 기억이라고 할 수 없습니다.'],
  (...)
}
```

도면6

