



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년01월05일
(11) 등록번호 10-2198806
(24) 등록일자 2020년12월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G16H 10/20 (2018.01)

(52) CPC특허분류

G16H 10/20 (2018.01)

(21) 출원번호 10-2018-0141302

(22) 출원일자 2018년11월16일

심사청구일자 2018년11월16일

(65) 공개번호 10-2020-0057222

(43) 공개일자 2020년05월26일

(56) 선행기술조사문헌

KR101118276 B1*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 15 항

(73) 특허권자

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자

박해정

경기도 고양시 일산동구 위시티1로 7, 506동 1701호(식사동, 위시티블루밍5단지아파트)

(74) 대리인

특허법인명인

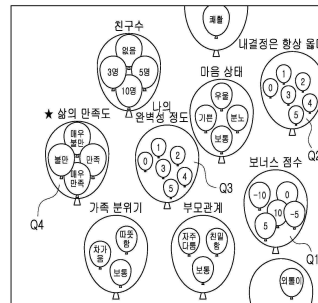
심사관 : 태정범

(54) 발명의 명칭 게임 기반 온라인 인지 테스트 시스템 및 방법

(57) 요약

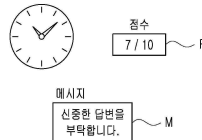
본 발명은 게임 기반 온라인 인지 테스트 시스템 및 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 방법은 미리 설정된 문항 제시 시간 동안 피험자로부터 응답을 받을 수 있도록 설정된 일련의 문항을 순차적으로 제시하면서 피험자로부터 일련의 문항에 대해 응답받는 단계, 그리고 일련의 문항에 대한 피험자의 응답에 대한 보상으로 산출되는 보상 점수를 표시하는 단계를 포함한다. 그리고 인지 테스트 수행 과정에서 피험자 상태 정보와 테스트 환경과 관련된 센서값을 수집하는 단계, 수집된 센서값을 이용하여 피험자의 산만도를 산출하는 단계, 그리고 산출된 피험자의 산만도에 따라 상기 피험자가 인지 테스트에 집중하도록 유도하는 자극을 출력하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도3



보너스 점수 문항은 당선이 선택한 수의 10배를 보너스 점수로 드립니다.

★ 표시된 문항에 대한 답변은 2배로 반영됩니다.



(56) 선행기술조사문헌

KR101697929 B1*

KR1020130034456 A*

KR1020140042015 A*

KR1020170031991 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2017M3C7A1030750

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 원천기술개발사업

연구과제명 딥러닝을 활용한 디지털 표현형 기반의 인지조절 취약집단 조기진단 시스템 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 연세대학교

연구기간 2018.02.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 인터페이스부가 미리 설정된 문항 제시 시간 동안 피험자로부터 응답을 받을 수 있도록 설정된 일련의 문항에 대해 응답받는 단계,

상기 사용자 인터페이스부가 상기 일련의 문항에 대한 피험자의 응답에 대한 보상으로 산출되는 보상 점수를 표시하는 단계,

제어부가 상기 일련의 문항 중에서 피험자의 응답 성실도 측정을 위한 문항의 응답 결과에 따라 피험자의 성실성 지수를 산출하는 단계, 그리고

상기 제어부가 상기 일련의 문항 중에서 피험자의 응답 과장도 측정을 위한 문항의 응답 결과에 따라 피험자의 과장 지수를 산출하는 단계

를 포함하고,

상기 피험자의 응답 성실도 측정을 위한 문항은, 화면에 표시된 복수의 보너스 점수 중에서 피험자로부터 선택되는 보너스 점수가 상기 보상 점수에 가산되는 것을 피험자에게 명시적으로 제시하고, 피험자로부터 상기 보상 점수에 가산할 보너스 점수를 선택받기 위한 보너스 점수 문항이며,

상기 일련의 문항은 카테고리별로 탐지문항과 복수의 일반문항을 포함하고,

상기 탐지문항은 동종 카테고리에 속하는 다른 일반문항보다 인지 테스트 결과에 가중되어 반영되는 것으로 피험자에게 명시적으로 제시되며,

상기 제어부가 카테고리별로 탐지문항과 일반문항의 응답 차이를 기초로 피험자의 과장 성향 지수를 산출하는 온라인 인지 테스트 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에서,

다수의 피험자에 대해 수집된 각 문항 점수, 평균 문항 제시 시간, 평균 응답 시간, 과장 성향 지수, 과장 지수 및 성실성 지수를 포함하는 학습 데이터를 이용하여 기계학습 된 피험자 점수 산출 모델 및 신뢰도 산출 모델을 이용하여 상기 피험자에 대한 인지 테스트 결과를 산출하는 온라인 인지 테스트 방법.

청구항 7

사용자 인터페이스부가 미리 설정된 문항 제시 시간 동안 피험자로부터 응답을 받을 수 있도록 설정된 일련의 문항에 대해 응답받는 단계, 그리고

상기 사용자 인터페이스부가 상기 일련의 문항에 대한 피험자의 응답에 대한 보상으로 산출되는 보상 점수를 표시하는 단계

를 포함하고,

제어부가 상기 일련의 문항에 대한 피험자의 평균 응답 시간에 기초하여 상기 미리 설정된 문항 제시 시간을 조정하는 단계

를 더 포함하는 온라인 인지 테스트 방법.

청구항 8

사용자 인터페이스부가 미리 설정된 문항 제시 시간 동안 피험자로부터 응답을 받을 수 있도록 설정된 일련의 문항에 대해 응답받는 단계, 그리고

상기 사용자 인터페이스부가 상기 일련의 문항에 대한 피험자의 응답에 대한 보상으로 산출되는 보상 점수를 표시하는 단계

를 포함하고,

피험자로부터 응답받지 못한 문항 중에서 반드시 응답을 받도록 설정된 문항을 피험자에게 다시 제시하여 응답을 받는 온라인 인지 테스트 방법.

청구항 9

센서부가 인지 테스트 수행 과정에서 피험자 상태 정보와 테스트 환경과 관련된 센서값을 수집하는 단계 - 상기 센서부는 피험자에게 인지 테스트를 위한 자극을 제시하고, 피험자로부터 응답을 받을 수 있는 사용자 단말에 구비됨 - ,

제어부가 상기 수집된 센서값을 이용하여 피험자의 산만도를 산출하는 단계, 그리고

상기 제어부가 상기 산출된 피험자의 산만도에 따라 상기 피험자가 인지 테스트에 집중하도록 유도하는 자극을 출력하는 단계

를 포함하고,

상기 피험자 산만도는 상기 수집된 센서값에 기초하여 구해지는 소리 기반 주변 간섭 산만성, 목소리 긴장도, 움직임 산만성, 자세 산만성, 졸음 산만성 및 반응 긴장도 중 적어도 하나를 입력으로 산출되며,

상기 소리 기반 주변 간섭 산만성은 상기 센서부에서 수집되는 소리 신호를 처리하여 소리 발생 기간이 길수록 그리고 소리 세기가 클수록 높게 산출되도록 정해지고,

상기 목소리 긴장도는 상기 센서부에서 수집되는 피험자의 음성 신호의 파워 스펙트럼을 계산하여, 미리 정해진 기준 이상의 고주파 발생 기간과 전체 피험자 음성 인식 기간의 비율로 구하며,

상기 움직임 산만성은 상기 센서부에서 수집되는 센서값을 기초로 피험자의 움직임 발생 기간이 길수록 그리고 움직임 세기가 클수록 산만도가 높게 산출되도록 정해지며,

상기 자세 산만성은 자세 변경 빈도와 누운 자세 지속 기간에 미리 정해진 가중치를 적용하여 합산한 값으로 산출되고,

상기 자세 변경 빈도와 누운 자세 지속 기간은 상기 사용자 단말에 구비된 지자기 센서, 방향계 센서, 가속도 센서, 자이로스코프 중 적어도 하나 이상으로부터 수집된 센서값을 이용하여 구해지며,

상기 졸음 산만성은 상기 센서부에서 수집된 센서값을 이용하여 졸음 행동 패턴에 대응하는 움직임을 나타내는 지 판단한 값에 기초하여 구해지고,

상기 반응 긴장도는 반응 입력을 위해 터치 패널을 피험자가 누르는 터치 압력 분포를 기초로 구해지는 온라인 인지 테스트 방법.

청구항 10

제 9 항에서,

상기 피험자 산만도는 상기 수집된 센서값에 기초하여 구해지는 소리 기반 주변 간섭 산만성, 목소리 긴장도, 움직임 산만성, 자세 산만성, 졸음 산만성 및 반응 긴장도 중 적어도 하나를 입력으로 피험자 산만도를 산출하는 기계학습된 모델을 통해 구해지는 온라인 인지 테스트 방법.

청구항 11

제 10 항에서,

상기 피험자 산만도는 온라인 인지 테스트 전체 구간, 온라인 인지 테스트에 포함된 각 세부 구간 및 미리 정해진 단위 시간에 대해서 각각 산출되는 온라인 인지 테스트 방법.

청구항 12

컴퓨터에 상기 제1항, 제6항 내지 제11항 중 어느 한 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 13

미리 설정된 문항 제시 시간 동안 피험자로부터 응답을 받을 수 있도록 설정된 일련의 문항을 순차적으로 제시하면서 피험자로부터 상기 일련의 문항에 대해 응답받고, 상기 일련의 문항에 대한 피험자의 응답에 대한 보상으로 산출되는 보상 점수를 표시하는 사용자 인터페이스부, 그리고

상기 일련의 문항 중에서 피험자의 응답 성실도 측정을 위한 문항의 응답 결과에 따라 피험자의 성실성 지수를 산출하며, 상기 일련의 문항 중에서 피험자의 응답 과장도 측정을 위한 문항의 응답 결과에 따라 피험자의 과장 지수를 산출하는 제어부를 포함하고,

상기 피험자의 응답 성실도 측정을 위한 문항은, 화면에 표시된 복수의 보너스 점수 중에서 피험자로부터 선택되는 보너스 점수가 상기 보상 점수에 가산되는 것을 피험자에게 명시적으로 제시하고, 피험자로부터 상기 보상 점수에 가산할 보너스 점수를 선택받기 위한 보너스 점수 문항이며,

상기 일련의 문항은 카테고리별로 탐지문항과 복수의 일반문항을 포함하고,

상기 탐지문항은 동종 카테고리에 속하는 다른 일반문항보다 인지 테스트 결과에 가중되어 반영되는 것으로 피험자에게 명시적으로 제시되며,

상기 제어부는, 카테고리별로 탐지문항과 일반문항의 응답 차이를 기초로 피험자의 과장 성향 지수를 산출하는 온라인 인지 테스트 시스템.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

제 13 항에서,

상기 제어부는,

다수의 피험자에 대해 수집된 각 문항 점수, 평균 문항 제시 시간, 평균 응답 시간, 과장 성향 지수, 과장 지수 및 성실성 지수를 포함하는 학습 데이터를 이용하여 기계학습된 피험자 점수 산출 모델 및 신뢰도 산출 모델을

이용하여 상기 피험자에 대한 인지 테스트 결과를 산출하는 온라인 인지 테스트 시스템.

청구항 19

미리 설정된 문항 제시 시간 동안 피험자로부터 응답을 받을 수 있도록 설정된 일련의 문항을 순차적으로 제시 하면서 피험자로부터 상기 일련의 문항에 대해 응답받고, 상기 일련의 문항에 대한 피험자의 응답에 대한 보상 으로 산출되는 보상 점수를 표시하는 사용자 인터페이스부, 그리고

상기 일련의 문항에 대한 피험자의 평균 응답 시간에 기초하여 상기 미리 설정된 문항 제시 시간을 조정하는 제어부

를 포함하는 온라인 인지 테스트 시스템.

청구항 20

미리 설정된 문항 제시 시간 동안 피험자로부터 응답을 받을 수 있도록 설정된 일련의 문항을 순차적으로 제시 하면서 피험자로부터 상기 일련의 문항에 대해 응답받고, 상기 일련의 문항에 대한 피험자의 응답에 대한 보상 으로 산출되는 보상 점수를 표시하는 사용자 인터페이스부, 그리고

피험자로부터 응답받지 못한 문항 중에서 반드시 응답을 받도록 설정된 문항을 피험자에게 다시 제시하여 응답 을 받는 제어부

를 포함하는 온라인 인지 테스트 시스템.

청구항 21

인지 테스트 수행 과정에서 피험자 상태 정보와 테스트 환경과 관련된 센서값을 수집하는 센서부 - 상기 센서부 는 피험자에게 인지 테스트를 위한 자극을 제시하고, 피험자로부터 응답을 받을 수 있는 사용자 단말에 구비된 -, 그리고

상기 수집된 센서값을 이용하여 피험자의 산만도를 산출하고, 상기 산출된 피험자의 산만도에 따라 상기 피험자 가 인지 테스트에 집중하도록 유도하는 자극을 사용자 인터페이스부를 통해 출력하는 제어부

를 포함하고,

상기 피험자 산만도는 상기 수집된 센서값에 기초하여 구해지는 소리 기반 주변 간섭 산만성, 목소리 긴장도, 움직임 산만성, 자세 산만성, 졸음 산만성 및 반응 긴장도 중 적어도 하나를 입력으로 산출되며,

상기 소리 기반 주변 간섭 산만성은 상기 센서부에서 수집되는 소리 신호를 처리하여 소리 발생 기간이 길수록 그리고 소리 세기가 클수록 높게 산출되도록 정해지고,

상기 목소리 긴장도는 상기 센서부에서 수집되는 피험자의 음성 신호의 파워 스펙트럼을 계산하여, 미리 정해진 기준 이상의 고주파 발생 기간과 전체 피험자 음성 인식 기간의 비율로 구하며,

상기 움직임 산만성은 상기 센서부에서 수집되는 센서값을 기초로 피험자의 움직임 발생 기간이 길수록 그리고 움직임 세기가 클수록 산만도가 높게 산출되도록 정해지며,

상기 자세 산만성은 자세 변경 빈도와 누운 자세 지속 기간에 미리 정해진 가중치를 적용하여 합산한 값으로 산 출되고,

상기 자세 변경 빈도와 누운 자세 지속 기간은 상기 사용자 단말에 구비된 지자기 센서, 방향계 센서, 가속도 센서, 자이로스코프 중 적어도 하나 이상으로부터 수집된 센서값을 이용하여 구해지며,

상기 졸음 산만성은 상기 센서부에서 수집된 센서값을 이용하여 졸음 행동 패턴에 대응하는 움직임을 나타내는 지 판단한 값에 기초하여 구해지고,

상기 반응 긴장도는 반응 입력을 위해 터치 패널을 피험자가 누르는 터치 압력 분포를 기초로 구해지는 온라인 인지 테스트 시스템.

청구항 22

제 21 항에서,

상기 피험자 산만도는 상기 수집된 센서값에 기초하여 구해지는 소리 기반 주변 간섭 산만성, 목소리 긴장도, 움직임 산만성, 자세 산만성, 졸음 산만성 및 반응 긴장도 중 적어도 하나를 입력으로 피험자 산만도를 산출하는 기계학습된 모델을 통해 구해지는 온라인 인지 테스트 시스템.

청구항 23

제 22 항에서,

상기 피험자 산만도는 온라인 인지 테스트 전체 구간, 온라인 인지 테스트에 포함된 각 세부 구간 및 미리 정해진 단위 시간에 대해서 각각 산출되는 온라인 인지 테스트 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 게임 기반 온라인 인지 테스트 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 보편적으로 진행되는 설문들은 대개 지필 방식이나 컴퓨터(온라인)를 통해 응답 척도를 입력받는 형태이다. 일반적으로 개인 신상 정보에 대한 문항과 설문하고자 하는 항목들에 대한 5점 또는 다점 척도 문항을 통해서 설문을 진행한다. 심리학적으로나 사회학적으로 온라인 인지 검사의 중요성이 점차 높아지고 있다. 하지만 실험실에서 평가자의 감독하에서 면대면으로 진행되는 종래 지필 방식의 검사와는 달리 온라인 검사는 검사 과정에 비성실성, 산만성 등 여러 잡음이 문제가 될 수 있다. 특별히 주의 집중이 요구되는 인지 과제를 수행할 경우는 피험자의 산만 정도를 측정하고 이를 이용하여 인지 과제 및 설문 수행 점수를 보정하는 과정이 필수적이다.

[0003] 구체적으로 온라인 설문의 경우 비성실성과 산만성 등의 내재적 문제가 있다. 그리고 온라인 과제의 경우 참여자가 수행하는 동안 집중도 저하(산만성) 문제가 존재한다. 온라인 설문이 가지는 내재적 문제는 크게 다음과 같은 두 가지 문제가 있다. 첫 번째 문제는 불특정 다수를 대상으로 이루어지는 온라인 설문은 경우 답변이 정직한지 성실한 답변인지 알기 어렵다. 가령 개인 집안사, 부모와 관계, 가족과의 관계, 가족의 화목함 정도, 같은 개인 배경 정보들은 그 내용을 노출하기 싫어하거나 오랜 생각을 통해서 의도적으로 회피 또는 거짓 응답을 하는 경우가 있게 된다. 이는 온라인 설문에서만 그러한 것은 아니지만 온라인의 경우 더욱 불성실하게 될 가능성이 높다. 두 번째 문제는 설문에 대해 응답함에 있어서 신중하게 답한 것인지 과장되게 답한 것인지 그냥 대충 답한 것인지 설문 자체로는 알 수가 없다. 설문이 길어지게 되면 지루하게 되어 수동적 응답을 내릴 가능성이 높고 이를 구분해 낼 방법이 없다.

[0004] 한편 온라인 검사 참여자는 주변 환경에 따라 영향을 받게 되는데, 특히 아동의 경우는 검사 참여자의 주변 환경에 따라 영향을 많이 받게 된다. 참여자의 심적 상태나 산만성 정도에 따라 과제 수행력이 바뀌게 될 수 있다. 특별히 주의 집중이 요구되는 인지 과제를 수행할 경우는 피험자의 산만정도를 추정해야만 검사 분야에서 피험자의 능력을 알 수 있게 된다.

[0005] 온라인 상호 작용 과제 역시 위의 문제가 있으므로 온라인에서 비접촉으로 피험자의 상태나 검사 환경과 그에 따른 집중도는 필수적으로 추정해야 할 항목이다. 따라서 모바일 디바이스에 장착된 센서를 기반으로 피험자의 상태를 모니터링하고 그 상태에 따라 피험자의 특성을 아는 것과 동시에 검사에 집중하도록 환기 시킴으로 온라인 비접촉 연구이지만 대면 검사에 가까운 수준을 유도해야 할 필요성이 높다. 피험자의 상태는 피험자의 자세, 타인 간섭 정도, 졸음 여부, 긴장도, 이동여부와 관련된 지표를 각종 센서를 이용하여 산출할 필요성이 높다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2011-0090402호(공개일자: 2011년 8월 10일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 해결하고자 하는 기술적 과제는 온라인 인지 테스트 환경에서 피험자의 비성실성과 산만성 등의 문제를 해결하기 위한 게임 기반 온라인 인지 테스트 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 온라인 인지 테스트 방법은 미리 설정된 문항 제시 시간 동안 피험자로부터 응답을 받을 수 있도록 설정된 일련의 문항을 순차적으로 제시하면서 피험자로부터 상기 일련의 문항에 대해 응답받는 단계, 그리고 상기 일련의 문항에 대한 피험자의 응답에 대한 보상으로 산출되는 보상 점수를 표시하는 단계를 포함한다.

[0009] 상기 방법은 상기 일련의 문항 중에서 피험자의 응답 성실도 측정을 위한 문항의 응답 결과에 따라 피험자의 성실성 지수를 산출하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0010] 상기 피험자의 응답 성실도 측정을 위한 문항은, 상기 보상 점수에 가산되는 보너스 점수를 피험자로부터 선택 받기 위한 보너스 점수 문항일 수 있다.

[0011] 상기 방법은 상기 일련의 문항 중에서 피험자의 응답 과장도 측정을 위한 문항의 응답 결과에 따라 피험자의 과장 지수를 산출하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 일련의 문항은 카테고리별로 탐지문항과 복수의 일반문항을 포함하고, 상기 탐지문항은 동종 카테고리에 속하는 다른 일반문항보다 인지 테스트 결과에 가중되어 반영되는 것으로 명시되며, 카테고리별로 탐지문항과 일반문항의 응답 차이를 기초로 피험자의 과장 성향 지수를 산출할 수 있다.

[0013] 다수의 피험자에 대해 수집된 각 문항 점수, 평균 문항 제시 시간, 평균 응답 시간, 과장 성향 지수, 과장 지수 및 성실성 지수를 포함하는 학습 데이터를 이용하여 기계학습 된 피험자 점수 산출 모델 및 신뢰도 산출 모델을 이용하여 상기 피험자에 대한 인지 테스트 결과를 산출할 수 있다.

[0014] 상기 방법은 상기 일련의 문항에 대한 피험자의 평균 응답 시간에 기초하여 상기 미리 설정된 문항 제시 시간을 조정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0015] 피험자로부터 응답받지 못한 문항 중에서 반드시 응답을 받도록 설정된 문항을 피험자에게 다시 제시하여 응답을 받을 수 있다.

[0016] 상기한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 온라인 인지 테스트 방법은 인지 테스트 수행 과정에서 피험자 상태 정보와 테스트 환경과 관련된 센서값을 수집하는 단계, 상기 수집된 센서값을 이용하여 피험자의 산만도를 산출하는 단계, 그리고 상기 산출된 피험자의 산만도에 따라 상기 피험자가 인지 테스트에 집중하도록 유도하는 자극을 출력하는 단계를 포함한다.

[0017] 상기 피험자 산만도는 상기 수집된 센서값에 기초하여 구해지는 소리 기반 주변 간섭 산만성, 목소리 긴장도, 움직임 산만성, 자세 산만성, 줄음 산만성 및 반응 긴장도 중 적어도 하나를 입력으로 피험자 산만도를 산출하는 기계학습된 모델을 통해 구해질 수 있다.

[0018] 상기한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 컴퓨터에 상기 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 의하면 온라인 인지 테스트 환경에서 피험자의 비성실성과 산만성 등의 문제를 해결할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 온라인 인지 테스트 시스템의 구성을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 온라인 인지 테스트 시스템의 세부 구성을 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 게임 기반 온라인 설문 조사가 이루어지는 화면을 나타낸 것이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 게임 기반 온라인 설문 조사가 이루어지는 화면을 나타낸 것이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 게임 기반 온라인 설문 조사 방법을 설명하기 위해 제공되는 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 게임 기반 온라인 테스트 방법을 설명하기 위해 제공되는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 상세하게 설명한다. 본 발명의 구성 및 그에 따른 작용 효과는 이하의 상세한 설명을 통해 명확하게 이해될 것이다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 온라인 인지 테스트 시스템의 구성을 나타낸 도면이다.
- [0023] 도 1을 참고하면, 본 발명에 따른 온라인 인지 테스트 시스템은 사용자 단말(100)과 서버(200)를 포함할 수 있다.
- [0024] 사용자 단말(100)은 인지 테스트 대상자인 피험자에게 인지 테스트를 위한 자극을 제시하고, 피험자로부터 응답을 받을 수 있다. 인지 테스트를 위한 자극은 게임 형태로 제공될 수 있다. 본 발명에 따른 게임 형태의 인지 테스트는 인지 설문 게임과 인지 과제 수행 게임 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 인지 설문 게임은 설문 문항을 제시하고 피험자로부터 응답을 받는 것을 게임 형식으로 진행하게 된다. 한편 인지 과제 수행 게임은 피험자의 인지 능력을 평가하기 위해 고안된 인지 과제를 제시하고 피험자가 해당 과제를 수행하는 것을 게임 형식으로 진행하게 된다. 인지 설문 게임과 인지 과제 수행 게임의 게임 형식은 실시예에 따라 다양한 형태로 이루어질 수 있다.
- [0025] 사용자 단말(100)은 스마트폰(Smart Phone), 태블릿(Tablet) PC, 개인 휴대 정보 단말기(Personal Digital Assistant, PDA)나 웹 패드(Web Pad), 데스크탑 컴퓨터, HMD(Head mounted Display) 단말 등과 같이 메모리 수단을 구비하고 마이크로프로세서를 탑재하여 연산 능력을 갖춘 단말기로 이루어질 수 있으며, 다양한 어플리케이션이 설치되어 사용자에게 다양한 서비스를 제공할 수 있다.
- [0026] 사용자 단말(100)은 GPS 센서, 가속도 센서, 지자기 센서, 자이로 센서, 마이크론, 터치압력 센서 등을 포함할 수 있다. 또한 사용자 단말(100)은 사용자 단말이 위치한 공간에 대한 온도, 습도, 조도, 미세먼지 농도 등을 측정하기 위한 센서를 더 구비할 수 있다. 실시예에 따라서 사용자 단말(100)은 구비된 통신 모듈을 통해 외부 서버로부터 사용자 단말이 위치한 공간에 대응하는 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 농도, 미세먼지 농도 등에 대한 정보를 획득할 수도 있다.
- [0027] 한편 실시예에 따라서 사용자 단말(100)은 스마트 밴드 등과 같은 웨어러블 디바이스와 스마트폰이 결합된 형태일 수도 있다.
- [0028] 사용자 단말(100)은 인지 테스트를 위한 자극을 제시하고, 피험자로부터 응답을 받아서 서버(200)에 전달하는 기능만을 수행하도록 구현되거나, 또는 실시예에 따라 인지 테스트 결과까지 산출하여 서버(200)에 전달하도록 구현될 수도 있다.
- [0029] 사용자 단말(100)과 서버(200)는 통신망을 통해 연결되어 각종 정보 및 데이터를 교환할 수 있다. 통신망은 구내 정보 통신망(local area network, LAN), 도시권 통신망(metropolitan area network, MAN), 광역 통신망(wide area network, WAN), 인터넷, 2G, 3G, 4G, LTE 이동 통신망, 블루투스, 와이파이가(Wi-Fi), 와이브로(Wibro), 위성 통신망, LoRa, Sigfox 등의 LPWA(Low Power Wide Area) 네트워크 등을 포함할 수 있으며, 통신 방식도 유선, 무선을 가리지 않으며 어떠한 통신 방식이라도 상관없다.
- [0030] 서버(200)는 사용자 단말(100)과 연동하여 피험자에 대한 인지 테스트를 진행할 수 있다. 또한 서버(200)는 사용자 단말(100)에서 전송되는 피험자의 응답 내용 및/또는 인지 테스트 결과 등을 저장할 수 있다. 또한 서버(200)는 저장된 피험자의 응답 내용 및/또는 인지 테스트 결과 등을 학습 데이터로 SVM(Support Vector Machine) 모델이나 신경망(Neural Network) 모델을 이용하여 피험자 점수 산출 모델이나 피험자 신뢰도 산출 모델을 생성할 수 있다. 피험자 점수 산출 모델이나 신뢰도 산출 모델은 온라인 인지 테스트 환경에서 피험자의 비성실성과 산만성 등을 반영하도록 학습될 수 있다.
- [0031] 신경망 모델은 콘볼루션 신경망(Convolution neural network)(CNN)과 같은 기계학습 알고리즘 형태일 수 있다. 인셉션 모듈(inception module) 기반 콘볼루션 신경망(Convolutional Neural Networks, CNN), 심층 신경망(Deep Neural Network, DNN), 재귀 신경망(Recurrent Neural Network, RNN), 제한 볼츠만 머신(restricted Boltzmann machine), 심층 신뢰 신경망(Deep Belief Network, DBN), 심층 Q-네트워크(Deep Q-Network) 등과 같이 다양한 딥 러닝 기법이 적용된 신경망 알고리즘이 사용될 수 있다.

- [0032] 서버(200)는 생성된 신뢰도 산출 모델에 피험자별 인지 테스트 결과를 입력하여 해당 테스트 결과에 대한 신뢰도를 산출해낼 수도 있으며, 인지 테스트 중에 실시간으로 산출되는 신뢰도에 기초하여 피험자가 인지 테스트에 집중하게 하거나 성실한 응답을 유도하기 위한 자극을 표출되게 할 수도 있다. 또한 서버(200)는 평가 결과 보정 모델에 피험자별 인지 테스트 결과를 입력하여 해당 테스트 결과를 보정할 수도 있다.
- [0033] 물론 실시예에 따라 서버(200)에서 생성된 신뢰도 산출 모델을 사용자 단말(100)에 전달하여, 사용자 단말(100)에서 실시간으로 인지 테스트 중에 피험자의 응답에 따른 신뢰도를 실시간으로 산출하고, 신뢰도가 미리 정해진 기준보다 떨어지는 경우 피험자가 인지 테스트에 집중하게 하거나 성실한 응답을 유도하기 위한 자극을 표출시키게 할 수도 있다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 온라인 인지 테스트 시스템의 세부 구성을 나타낸 도면이다.
- [0035] 도 2를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 온라인 인지 테스트 시스템은 사용자 인터페이스부(110), 센서부(120), 제어부(130), 데이터베이스부(220) 및 학습부(230)를 포함할 수 있다.
- [0036] 사용자 인터페이스부(110), 센서부(120) 및 제어부(130)는 사용자 단말(100)에 구현될 수 있다. 그리고 데이터베이스부(220) 및 학습부(230)는 서버(200)에 구현될 수 있다. 실시예에 따라 제어부(130) 중 일부 또는 전부는 서버(200)에 구현될 수도 있다.
- [0037] 사용자 인터페이스부(110)는 사용자 단말(100)에 구비된 시각적 자극을 표출하기 위한 LCD 패널, LED 패널 등의 디스플레이 수단과 청각적 자극을 표출하기 위한 스피커 등을 포함할 수 있다. 그리고 사용자 인터페이스부(110)는 피험자로부터 응답을 입력받기 위한 터치패널이나 물리적 버튼 등의 입력 모듈을 포함할 수 있으며, 실시예에 따라서 피험자의 음성에 의한 응답을 입력받기 위한 마이크로폰 등을 포함할 수 있다.
- [0038] 센서부(120)는 GPS 센서, 가속도 센서, 지자기 센서, 자이로 센서, 마이크로폰, 터치압력 센서 등을 포함할 수 있으며, 실시예에 따라서 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 농도, 미세먼지 농도 등을 측정하기 위한 센서를 더 구비할 수 있다. 또한 센서부(120)는 사용자 단말(100)에 구비된 카메라를 포함할 수도 있다. 실시예에 따라서 센서부(120)는 인지 테스트가 수행되는 공간에 사용자 단말(100)과 별개로 설치된 센서를 포함할 수도 있다.
- [0039] 제어부(130)는 인지 설문 게임이나 인지 과제 게임을 사용자 단말(100)에서 피험자와 사용자 인터페이스부(110)를 통해 상호작용을 하면서 수행할 수 있다. 제어부(130)는 이를 위해 필요한 게임 엔진 등의 소프트웨어적 구성 요소를 포함할 수 있다.
- [0040] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 게임 기반 온라인 설문 조사가 이루어지는 화면을 나타낸 것이다.
- [0041] 제어부(130)는 미리 설정된 문항 제시 시간이 경과하면 화면에서 사라지도록 설정된 일련의 문항을 순차적으로 제시하면서 피험자로부터 일련의 문항에 대해 응답을 받을 수 있다.
- [0042] 도 3에 예시한 것과 같이 제어부(130)는 풍선(Q1, Q2, Q3, Q4)을 화면 상단부터 아래로 떨어지면서 일정 시간이 경과하면 화면에서 사라지게 할 수 있다. 풍선마다 피험자의 답변이 요구되는 문항이 제시되고, 해당 문항에 대한 피험자가 선택할 수 있는 복수의 응답이 제시될 수 있다. 피험자가 풍선에 포함된 답변 중 하나를 선택하면, 해당 풍선이 터지도록 할 수 있다.
- [0043] 피험자에게 문항이 제시된 시점부터 응답을 선택 받을 수 있는 시점까지 시간을 문항 제시 시간으로 정의할 수 있다. 도 3의 실시예에서는 풍선에 문항과 답변이 포함된 상태로 제시되며, 미리 설정된 문항 제시 시간 동안 화면에 표시되다가 사라질 수 있다. 물론 문항 제시 시간 전에 피험자로부터 응답을 받으면, 앞서 설명한 것과 같이 미리 설정된 문항 제시 시간 이전에 풍선이 터지면서 사라질 수 있다. 미리 설정된 문항 제시 시간에 따라 풍선이 아래로 떨어지는 속도는 달라질 수 있다. 그리고 각 문항에 대한 피험자의 응답 시간은 각 문항에 대응하는 풍선이 화면에 나타난 시간부터 피험자로부터 해당 문항에 대한 응답이 선택된 시간으로 정의할 수 있다.
- [0044] 한편 실시예에 따라서 한 문항이 제시되고 다음 문항이 제시될 때까지의 기간을 문항 제시 시간으로 정할 수도 있다. 예컨대 첫 번째 설문 내용이 포함된 풍선이 나타나고, 그 다음 설문 내용이 포함된 풍선이 나타날 때까지의 시간을 문항 제시 시간으로 정할 수도 있다. 이 경우 그 다음 풍선이 나타나면 이전 풍선에 대한 응답이 입력되지 못하게 하거나, 이전 풍선이 화면에서 사라지게 할 수도 있다.
- [0045] 제어부(130)는 일련의 문항에 대한 피험자의 응답에 대한 보상으로 산출되는 보상 점수를 게임 진행 화면의 일정 영역(P)에 표시할 수 있다. 보상 점수는 피험자가 제시된 문항에 대해 빠르게 응답하면 높은 점수를 부여하는 방법에 의해 산출될 수 있다. 예컨대 단위 시간당 응답된 문항 개수가 많을수록 높은 보상 점수를 산출되게

설정할 수 있다. 이와 같이 피험자가 설문 문항에 빠르게 응답할수록 보상으로 점수를 부여하는 게임 방식으로 설문 조사를 진행함으로써, 설문 문항에 대해 응답하는 것을 덜 지루하게 느끼게 할 수 있다. 그리고 설문 내용에 대해 피험자의 과도한 집중을 완화시킴으로써 보다 성실하고 진솔한 응답을 유도할 수 있다. 물론 도 3에서 예시한 것과 다른 방법으로 보상 점수를 산출하여 표시하는 것도 가능하다.

- [0046] 피험자에게 제시되는 일련의 문항은 보너스 문항, 과장도 측정 문항, 탐지문항, 일반문항 등으로 구분할 수 있다.
- [0047] 보너스 문항은 피험자의 응답 성실도 측정을 위해 설계된 것으로, 제어부(130)는 보너스 문항의 응답 결과에 따라 피험자의 성실성 지수를 산출할 수 있다. 예컨대 도 3에 예시한 것과 같이, 풍선(Q1)은 해당 문항이 보너스 점수에 대한 것이고, 피험자가 선택할 수 있는 보상 점수를 풍선(Q1)에 표시할 수 있다.
- [0048] 피험자는 풍선(Q1)에 표시된 점수 중에서 하나를 선택하여 자신의 보상 점수에 가산되게 할 수 있다. 온라인 설문 조사의 게임 방식에 성실하게 참여하는 피험자라면, 보상 점수가 높아지는 방향으로 선택을 하게 된다.
- [0049] 보너스 문항에 의한 성실성 지수 산출은 다음과 같은 방법으로 이루어질 수 있다. 예컨대 보너스 문항을 2회 제시하고, 피험자로부터 선택된 2개의 보너스 점수를 합산하여 성실성 지수를 산출할 수 있다. 그리고 성실성 지수가 미리 정해진 기준 이하이면, 피험자가 성실하지 않게 온라인 설문 조사를 수행하고 있다고 판단할 수 있다. 이 경우 제어부(130)는 피험자가 성실하게 응답할 수 있도록 유도하는 메시지, 예컨대 "신중한 답변을 부탁드립니다." 등과 같은 내용이 포함된 메시지를 화면의 일정 영역(M)에 출력되게 할 수 있다. 물론 실시예에 따라 메시지를 게임 진행 화면에 팝업 형태로 표출시키거나, 스피커를 통해 음성으로 출력되게 할 수도 있다.
- [0050] 보너스 점수를 추가로 제공하는 것과 같이 매우 자명한 보너스 문항을 제시함으로써, 피험자의 무작위적 불성실 반응 여부를 평가하고, 그 결과에 따라 성실한 답변을 유도하는 자극을 표출시킬 수 있다.
- [0051] 응답 과장도 측정 문항은 피험자가 온라인 설문 조사에 대해 전체적으로 과장되게 응답을 하고 있는지 파악하기 위해 설계된 것으로, 도 3에 예시한 풍선(Q2, Q3)에 포함된 것과 같은 과장 관련 항목(나의 완벽성 정도, 내 결정은 항상 옳다)을 미리 준비하여 제시하고, 피험자로부터 해당 항목에 대한 점수를 응답받는 형태로 설계될 수 있다.
- [0052] 제어부(130)는 과장도 측정 문항에 대한 피험자의 응답 점수를 합산하여 과장 지수를 산출할 수 있다. 예컨대 과장도 측정 문항을 2회 제시하고, 피험자로부터 선택된 2개의 점수를 합산하여 과장 지수를 산출할 수 있다. 그리고 과장 지수가 미리 정해진 기준을 초과하면, 피험자가 과장되게 온라인 설문 조사를 수행하고 있다고 판단할 수 있다. 이 경우 제어부(130)는 피험자가 솔직하게 응답할 수 있도록 유도하는 메시지, 예컨대 "정말 그렇습니까? 솔직한 답이 점수에 반영됩니다." 등과 같은 내용이 포함된 메시지를 화면의 일정 영역(M)에 출력되게 할 수 있다.
- [0053] 한편 탐지문항과 일반문항은 카테고리별 피험자의 과장 성향 지수를 산출하기 위해 설계된 것이다. 일반적으로 인지 설문 조사의 경우 피험자에게 동일 카테고리에 속하는 복수의 문항이 제시된다. 하나의 문항만으로 해당 카테고리에 대해서 피험자를 정확하게 평가하기 어렵다. 따라서 동일 카테고리에 속하되 조금씩 표현을 달리한 복수의 문항을 제시하여 복수의 응답을 받을 수 있다. 본 발명에 따르면 동일 카테고리에 속하는 복수의 문항 중에서 일부를 탐지문항으로 설정하고, 그 외 다른 문항을 일반문항으로 설정할 수 있다.
- [0054] 탐지문항은 동종 카테고리에 속하는 다른 일반문항보다 인지 테스트 결과에 가중되어 반영되는 것으로 명시될 수 있다. 도 3에서 ★표시된 풍선(Q4)은 탐지문항이 제시된 예이다. '★표시된 문항에 대한 답변은 2배로 반영됩니다.' 등과 같이 해당 문항이 동종 카테고리의 일반문항보다 점수가 가중되어 반영되는 것을 피험자에게 명시적으로 제시할 수 있다. 이와 같이 카테고리별로 제시된 탐지문항과 일반문항의 응답 차이를 기초로 해당 카테고리에 대한 피험자의 과장 성향 지수를 산출할 수 있다. 예컨대 탐지문항에 대한 점수와 일반문항의 평균 점수가 차이가 많이 날수록 해당 카테고리의 문항에 대한 피험자가 보다 과장되게 응답한 것으로 평가할 수 있다.
- [0055] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 게임 기반 온라인 설문 조사가 이루어지는 화면을 나타낸 것이다.
- [0056] 도 4에서는 도 3에서와 달리 풍선이 떨어지다가 화면의 특정 영역(A)에 이르면 해당 풍선에 대한 문항이 표시되는 방식으로 설문 내용을 제시할 수 있다. 그리고 해당 문항에 대한 답변을 1 ~ 5점 척도(제시되는 점수 척도는 실시예에 따라 달라질 수 있음)로 선택받을 수 있는 사용자 인터페이스를 제공할 수 있다. 이 경우 문제 제시 시간은 풍선이 영역(A)에 위치해서 문항이 표시되는 시간으로 정할 수 있다. 도 3과 도 4에서는 풍선이 나타났다가 사라지는 방식으로 설문 조사 게임이 구현된 것을 예시하였으나, 다른 게임 형식으로 구현되는 것도 가능

하다.

- [0057] 다시 도 2를 참고하면, 제어부(130)는 일련의 문항에 대한 피험자의 평균 응답 시간에 기초하여 앞서 미리 설정된 문항 제시 시간을 조정할 수 있다. 예컨대 제어부(130)는 인지 테스트 시작부터 현재까지 제시된 문항에 대한 평균 응답 시간을 구할 수 있다. 그리고 평균 응답 시간이 미리 정해진 기준보다 짧으면, 제어부(130)는 문항 제시 시간을 미리 정해진 비율만큼 줄일 수 있다. 도 3에서 예시된 게임 방식에 의하면, 문항 제시 시간이 줄어든 만큼 풍선이 내려오는 속도가 빨라지게 된다. 그리고 평균 응답 시간이 미리 정해진 기준보다 길면, 제어부(130)는 문항 제시 시간을 미리 정해진 비율만큼 늘린다. 도 3에서 예시된 게임 방식에 의하면, 문항 제시 시간이 늘어남만큼 풍선이 내려오는 속도가 느려지게 된다. 이와 같이 제어부(130)는 피험자의 응답 시간에 따라 설문 문항이 제시되는 시간을 적응적으로 제어할 수 있다. 한편 문항에 미리 정해진 정답이 있는 경우, 문항 제시 시간은 문항에 대한 정답률이나 문항에 대한 반응 속도와 함께 피험자의 인지 과제 수행 능력의 지표로 이용될 수도 있다.
- [0058] 제어부(130)는 피험자로부터 응답받지 못한 문항 중에서 반드시 응답을 받도록 설정된 문항을 피험자에게 다시 제시하여 응답을 받을 수 있다. 예컨대 앞서 설명한 탐지문항은 해당 카테고리에 대한 피험자의 과장 성향 지수를 산출하기 위해 반드시 필요한 문항이므로, 피험자로부터 응답을 받지 못하면 응답을 받을 때까지 다시 제시하여 응답을 받도록 구현할 수 있다. 반면 일반문항은 피험자로부터 응답을 받지 못하면, 다시 제시하지 않고, 해당 카테고리의 다른 일반문항의 응답만으로 인지 테스트 결과를 산출하도록 구현할 수도 있다. 탐지문항은 반드시 입력을 받도록 사전에 설정되고, 일반문항은 반드시 응답 받아야 하는 문항과 그렇지 않은 문항으로 사전에 구분하여 설정될 수 있다.
- [0059] 제어부(130)는 카테고리별 피험자 점수나 신뢰도를 산출할 수 있다. 카테고리별 피험자 점수나 신뢰도는 해당 카테고리에 속한 각 문항 점수, 평균 문항 제시 시간, 평균 응답 시간, 해당 카테고리에 대해 산출된 과장 성향 지수, 온라인 테스트 중에 산출된 피험자의 성실성 지수 및 과장 지수를 피험자 점수 산출 모델이나 신뢰도 산출 모델에 입력하여 출력되는 값으로 산출할 수 있다.
- [0060] 피험자 점수 산출 모델이나 신뢰도 산출 모델에 입력되는 값은 다음과 같이 인지 테스트 후에 산출될 수 있다. 예컨대 심리적 안녕감과 우울감을 측정하는 카테고리에 속하는 문항이 A, B, C, D가 있었다고 가정하면, 우선 각 문항 점수는 문항(A, B, C, D) 각각에 대한 점수이다. 평균 문항 제시 시간은 문항(A, B, C, D) 각각에 대한 문항 제시 시간의 평균값이다. 평균 응답 시간은 문항(A, B, C, D) 각각에 대한 응답 시간의 평균값이다. 과장 성향 지수는 탐지문항(A)와 일반문항(B, C, D)의 평균값의 차이에 기초하여 구해지는 값이다. 성실성 지수는 카테고리와 무관하게 온라인 테스트 중에 보너스 문항과 과장도 측정 문항에 대한 피험자 응답으로 산출된 값이다.
- [0061] 데이터베이스부(220)는 다수의 피험자에 대해 수집된 해당 카테고리에 속한 각 문항 점수, 평균 문항 제시 시간, 평균 응답 시간, 해당 카테고리에 대해 산출된 과장 성향 지수 및 온라인 테스트 중 산출된 피험자의 성실성 지수 및 과장 지수를 포함하는 학습 데이터를 저장할 수 있다.
- [0062] 학습부(230)는 데이터베이스부(220)에 저장된 학습 데이터를 이용하여 카테고리별 피험자 점수에 대한 피험자 점수 산출 모델이나 신뢰도 산출 모델을 생성할 수 있다. 피험자 점수 산출 모델이나 신뢰도 산출 모델은 앞서 설명한 기계학습을 통해 생성될 수 있으며, 새로 업데이트되는 인지 테스트 결과 등을 추가로 학습하여 업데이트 될 수 있다.
- [0063] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 게임 기반 온라인 설문 조사 방법을 설명하기 위해 제공되는 흐름도이다.
- [0064] 도 5를 참고하면, 먼저 사용자 인터페이스부(110)는 온라인 인지 설문 조사를 위해 미리 준비된 문항을 순차적으로 제시하면서(S505), 피험자로부터 문항에 대해 응답받을 수 있다(S510). 단계(S505) 및 단계(S510)는 준비된 모든 문항이 피험자에게 제시되고 그에 대한 응답을 받을 때까지 반복될 수 있다. 물론 일부 문항은 피험자로부터 응답을 받지 못해도 추가적으로 제시되지 않고 온라인 인지 테스트가 종료될 수도 있다. 또한 일부 문항의 경우는 피험자로부터 응답을 받을 때까지 반복제시될 수도 있다. 그리고 단계(S505)에서 제시되는 문항은 미리 설정된 문항 제시 시간이 경과하면 화면에서 사라지도록 설정될 수 있다. 도 3 및 도 4에 예시한 것과 같이 설문 문항 내용이 포함된 풍선이 나타났다가 사라지는 방식으로 피험자에게 문항이 제시될 수 있으며, 그 외에 다른 형태로 문항이 제시될 수도 있다.
- [0065] 제어부(130)는 단계(S505) 및 단계(S510)를 반복하면서, 일련의 문항에 대한 피험자의 응답에 대한 보상으로 산출되는 보상 점수를 화면에 표시할 수 있다(S515).

- [0066] 제어부(130)는 단계(S505) 및 단계(S510)를 반복하면서, 피험자의 응답 성실도 측정을 위해 마련된 문항의 응답 결과에 따라 피험자의 성실성 지수를 산출하고, 산출된 성실성 지수가 미리 정해진 기준보다 낮으면(S520-Y), 피험자의 성실한 응답을 유도하는 메시지를 출력할 수 있다(S525). 피험자의 응답 성실도 측정을 위해 마련된 문항은 도 3의 실시예에서 예시한 것과 같은 보너스 문항일 수 있고, 성실성 지수는 보너스 문항에서 선택된 보너스 점수를 합산하는 방식으로 산출될 수 있다.
- [0067] 또한 제어부(130)는 단계(S505) 및 단계(S510)를 반복하면서, 피험자가 온라인 설문 조사에 대해 전체적으로 과장되게 응답을 하고 있는지 파악하기 위해 마련된 문항의 응답 결과에 따라 피험자의 과장 지수를 산출하고, 산출된 과장 지수가 미리 정해진 기준보다 높으면(S530-Y), 피험자의 솔직한 응답을 유도하는 메시지를 출력할 수 있다(S535). 피험자의 과장 지수를 측정을 위해 마련된 문항은 도 3의 실시예에서 예시한 것과 같은 과장 관련 항목(나의 완벽성 정도, 내 결정은 항상 옳다)에 대한 문항일 수 있고, 과장 지수는 과장 관련 항목 문항에서 응답으로 선택된 점수를 합산하는 방식으로 산출될 수 있다.
- [0068] 한편 제어부(130)는 단계(S505) 및 단계(S510)를 반복하면서 피험자에게 제시되는 일련의 문항에 대한 피험자의 평균 응답 시간이 기준 범위를 벗어나면(S540-Y), 미리 설정된 문항 제시 시간을 조정할 수 있다(S545). 예컨대 인지 테스트 시작부터 현재까지 제시된 문항에 대한 평균 응답 시간을 구하고, 평균 응답 시간이 미리 정해진 기준보다 짧으면, 문항 제시 시간을 미리 정해진 비율만큼 줄일 수 있다. 반대로 평균 응답 시간이 미리 정해진 기준보다 길면, 문항 제시 시간을 미리 정해진 비율만큼 늘릴 수 있다. 이와 같이 피험자의 응답 시간에 따라 설문 문항이 제시되는 시간을 적응적으로 제어하여 지루함을 감소시킬 수 있다.
- [0069] 마지막으로 제어부(130)는 추가로 제시할 문항이 없으면(S550-Y), 인지 테스트 결과를 산출할 수 있다(S560).
- [0070] 단계(S560)에서 카테고리별로 과장 성향 지수를 산출할 수 있다. 과장 성향 지수는 앞서 도 3의 실시예에서 예시한 것과 같이 동일 카테고리에 속하는 탐지문항과 일반문항의 차이를 기초로 산출될 수 있다.
- [0071] 단계(S560)에서 카테고리별 피험자 점수나 신뢰도를 산출할 수 있다. 카테고리별 피험자 점수나 신뢰도는 해당 카테고리에 속한 각 문항 점수, 평균 문항 제시 시간, 평균 응답 시간, 해당 카테고리에 대해 산출된 과장 성향 지수, 온라인 테스트 중에 산출된 피험자의 성실성 지수 및 과장 지수를 피험자 점수 산출 모델이나 신뢰도 산출 모델에 입력하여 출력되는 값으로 산출할 수 있다.
- [0072] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 게임 기반 온라인 테스트 방법을 설명하기 위해 제공되는 도면이다.
- [0073] 도 2 및 도 6을 참고하면, 센서부(120)는 인지 설문 게임이나 인지 과제 수행 게임 등과 같은 인지 테스트 게임을 수행하는 중에 피험자 상태나 테스트 환경과 관련된 센서값들을 수집할 수 있다(S610).
- [0074] 인지 테스트 환경과 관련하여 수집되는 센서값은 온도, 습도, 기압, 조도 등이 있을 수 있다. 온도, 습도, 기압, 조도 등의 정보는 사용자 단말(100)에 구비된 온도 센서, 조도 센서 등을 이용하거나, 테스트 공간에 별도로 설치된 센서로부터 수집될 수 있다. 그리고 사용자 단말(100)에 구비된 GPS 모듈로부터 구해진 위치 정보에 기초하여, 해당 위치에 대응하는 날씨, 이산화탄소 농도, 미세먼지 농도 등도 기상 서버(도시하지 않음)로부터 수신할 수도 있다. 한편 센서부(120) 또는 제어부(130)는 인지 테스트 시행 시각 및 종료 시간에 대한 정보도 수집할 수 있다.
- [0075] 사용자 단말(100)에 구비된 마이크를 통해 테스트 공간의 소음, 타인의 소리 및 피험자 소리 등을 포함하는 소리 신호(vo(t))를 수집할 수도 있다. 제어부(130)는 마이크를 통해 수집되는 소리 신호를 처리하여 테스트 환경에서의 소리 기반 주변 간섭 정도 및 피험자의 목소리 긴장도 등을 구할 수 있다.
- [0076] 사용자 단말(100)에 구비된 지자기 센서(magneto sensor), 방향계 센서(orientation sensor), 가속도 센서(accelerometer), 자이로스코프(gyroscope), 터치압력계 등으로부터 지자기 센서값, 방향계 센서값, 가속도 센서값, 자이로 센서값, 터치 압력값 등을 수집할 수도 있다.
- [0077] 그리고 제어부(130)는 센서부(120)에서 수집된 센서값들을 이용하여 피험자 산만도를 산출할 수 있다(S620).
- [0078] 피험자 산만도는 소리 기반 주변 간섭 산만성, 목소리 긴장도, 움직임 산만성, 자세 산만성, 줄음 산만성 및 반응 긴장도 중 적어도 하나 이상을 입력으로 산출될 수 있으며, 피험자 산만도를 산출하는 모델이 미리 기계 학습을 통해 준비될 수 있다.
- [0079] 피험자 산만도는 온라인 인지 테스트 전체 구간에 대해서 산출될 수도 있고, 온라인 인지 테스트가 세부 과제로 나누어지는 경우, 각 세부 과제에 대해서도 산출될 수 있다. 또한 단위 시간(예컨대 미리 정해진 시간 주기)마

다 실시간으로 산출될 수도 있다.

- [0080] 피험자 산만도는 소리 기반 주변 간섭 산만성, 목소리 긴장도, 움직임 산만성, 자세 산만성, 졸음 산만성 및 반응 긴장도도 미리 정해진 수식이나 알고리즘을 통해 구해질 수 있다.
- [0081] 소리 기반 주변 간섭 산만성은 온라인 인지 테스트 과정에서 주변 소음이나 타인의 소리 등에 의해 피험자가 집중하지 못하고 산만해지는 정도를 파악하기 위한 것이다.
- [0082] 제어부(130)는 센서부(120)에서 수집되는 소리 신호($vo(t)$)를 처리하여, 인지 테스트가 이루어지는 공간에서 발생하는 소음이나 사람의 음성을 식별할 수 있다. 소리 신호($vo(t)$)를 입력 받아 소음과 음성 신호로 구분하는 것은 이미 알려진 기술을 이용할 수 있다. 소리 신호($vo(t)$)에서 음성 신호를 인식하거나 추출해내는 기술은 이미 주지된 기술 중에서 선택하여 이용 가능하다.
- [0083] 소리 기반 주변 간섭 산만성은 가장 간단하게는 음성 발생 기간이 길수록 그리고 음성 세기가 클수록 소리 기반 주변 간섭 산만성이 높게 산출되도록 정할 수 있다. 그리고 음성 발생 기간과 발생된 음성 세기에 미리 정해진 가중치를 적용하여 구할 수 있다. 보다 정교하게는 타인의 음성과 피험자의 음성을 구분하여 피험자의 음성은 제외하고 타인에 의한 음성만 소리 기반 주변 간섭 산만성에 반영할 수 있다.
- [0084] 한편 소리 기반 주변 간섭 산만성에 소음의 영향도 추가로 고려할 수 있다. 이 경우 소리 신호($vo(t)$)에서 일정 임계치 이상의 파워를 가지는 소리에 대해서 소리 발생 기간과 발생된 소리 세기에 미리 정해진 가중치를 적용하여 합산한 값으로 소리 기반 주변 간섭 산만성을 구할 수도 있다.
- [0085] 목소리 긴장도는 소리 신호($vo(t)$)에서 추출되는 음성 신호 중에서 피험자의 음성 신호만을 인식하여 처리하거나, 또는 피험자에게 소리로 응답하도록 요청하고, 미리 정해진 기간동안 입력되는 음성을 피험자 음성으로 간주하여 처리하는 것도 가능하다.
- [0086] 목소리 긴장도는 피험자의 음성 신호(또는 피험자 음성으로 간주된 음성 신호)의 파워 스펙트럼을 계산하여, 미리 정해진 기준 이상의 고주파 발생 기간과 전체 피험자 음성 인식 기간의 비율로 구할 수 있다. 또는 목소리 긴장도도 미리 정해진 임계치 이상의 고주파 발생 기간과 고주파 구간의 소리 세기 등에 미리 정해진 가중치를 적용하여 합산한 값으로 구할 수도 있다.
- [0087] 움직임 산만성은 피험자가 일정 임계치 이상의 움직임 발생 기간과 움직임 세기 정도로 구할 수 있다. 움직임 발생 기간이 길수록 그리고 움직임 세기가 클수록 산만도가 높아지게 산출되도록 정할 수 있다. 센서부(120)에서 수집된 가속도 센서값, 자이로 센서값 등을 이용하여 인지 테스트 동안 피험자가 얼마나 움직였는지, 어느 강도로 움직였는지 등을 측정할 수 있다.
- [0088] 움직임 산만성은 움직임 발생 기간과 움직임 세기에 각각 미리 정해진 가중치를 적용하여 합산한 값으로 산출될 수 있다.
- [0089] 자세 산만성은 자세 변경 빈도와 누운 자세 지속 기간 중 적어도 하나를 고려하여 산출될 수 있다. 지자기 센서, 방향계 센서, 가속도 센서, 자이로스코프 등으로부터 수집된 센서값을 이용하여 피험자의 자세(예컨대 기립 자세, 앉은 자세, 보행 자세 또는 누운 자세 등)를 결정하는 알고리즘을 미리 준비할 수 있다. 피험자 자세 결정 알고리즘은 피험자가 들고 있는 스마트폰의 구비된 관성 센서 또는 피험자의 특정 신체 부위에 장착된 웨어러블 디바이스의 관성 센서 등을 통해 측정된 값에 기초하여, 피험자의 자세를 추정하는 공지된 방법이 사용되거나, 향후 개발될 방법이 사용될 수 있다.
- [0090] 자세 산만성은 자세 변경 빈도와 누운 자세 지속 기간에 각각 미리 정해진 가중치를 적용하여 합산한 값으로 산출될 수 있다.
- [0091] 졸음 산만성은 지자기 센서나 가속도 센서 등에서 수집된 센서값을 이용하여 사람이 졸음 상태에서 빠른 시간에 고개를 떨구었다 들거나, 또는 손을 떨구었다 다시 올리는 등의 졸음 행동 패턴에 대응하는 움직임을 나타내는 지 판단한 값에 기초하여 구할 수 있다. 예컨대 단위 시간당 지자기 또는 가속계 신호의 기울기 제곱합이 미리 정해진 기준치를 넘는 시간 및 횟수에 기초하여 졸음 산만성이 계산될 수 있다.
- [0092] 반응 긴장도는 피험자가 반응 입력을 위해 터치 패널 또는 물리적 버튼을 어떻게 누르는지를 고려하여 구해질 수 있다. 예컨대 먼저 터치 패널을 피험자가 누르는 터치 압력 분포를 확인한다. 그리고 최대 터치 압력과 최대 터치 압력의 1/2이 되는 영역의 면적을 구하여 미리 정해진 가중치를 적용하여 합산한 값으로 반응 긴장도를 산출할 수 있다. 물론 그 외 다른 방법으로 피험자가 반응 입력을 위해 터치 패널 또는 물리적 버튼을 누르는 동

작과 긴장도 관계를 구하는 알고리즘을 산출하고, 그에 따라 피험자의 반응 긴장도를 구하도록 하는 것도 가능하다.

[0093] 제어부(130)는 단계(S620)에서 산출되는 피험자 산만도에 따라 과제에 보다 집중하도록 유도하는 메시지를 출력하거나, 분위기 환기용 시청각 자극을 제시할 수 있다(S630). 예컨대 '작업에 집중해 주시기 바랍니다.' 등과 같은 메시지를 출력하거나, 과제 수행과 별개로 준비된 동영상 콘텐츠 등과 같은 분위기 환기용 자극물을 제시하여 피험자가 다시 집중할 수 있도록 지원할 수 있다. 한편 실시예에 따라서 미리 정해진 과제 자극물 제시 순서를 변경하여, 피험자가 보다 흥미를 가질 수 있는 과제 자극물을 먼저 제시하는 것도 가능하다.

[0094] 한편 단계(S620)에서 산출되는 피험자 산만도를 피험자의 인지 테스트 결과에 대한 신뢰도를 산출하는데 이용하는 것도 가능하다.

[0095] 이상에서 설명된 실시예들은 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치, 방법 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(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 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.

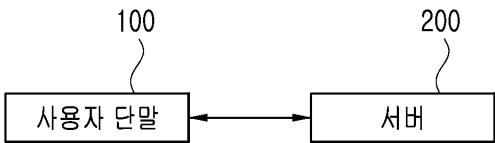
[0096] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embodiment)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.

[0097] 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), 및 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 기계어 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.

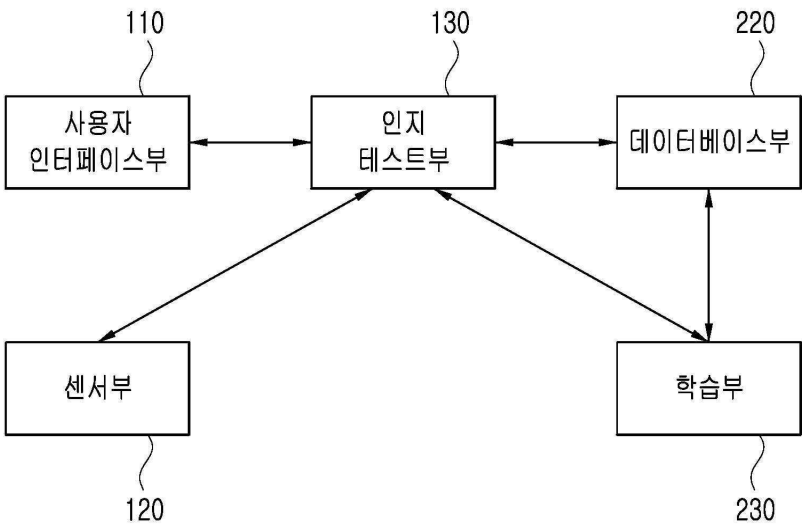
[0098] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

도면

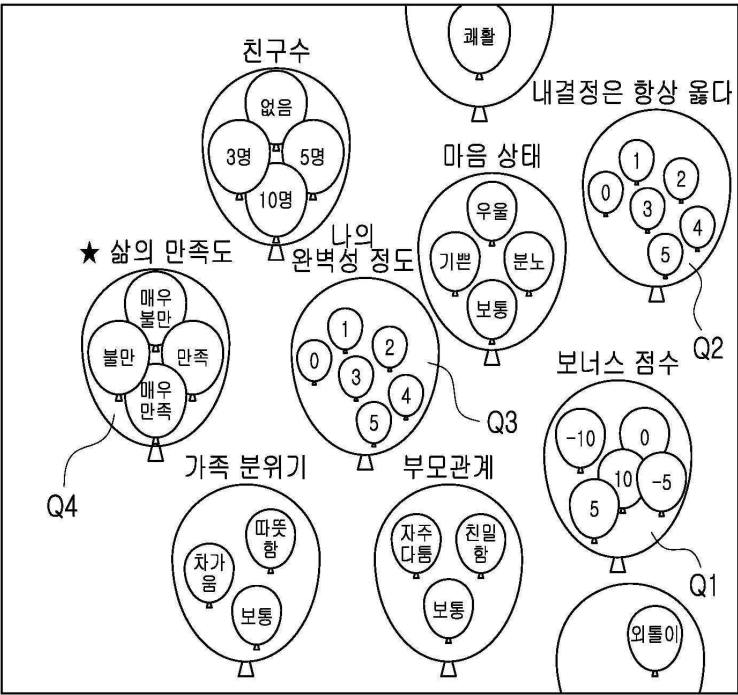
도면1



도면2



도면3



보너스 점수 문항은 당신이 선택한 수의 10배를 보너스 점수로 드립니다.

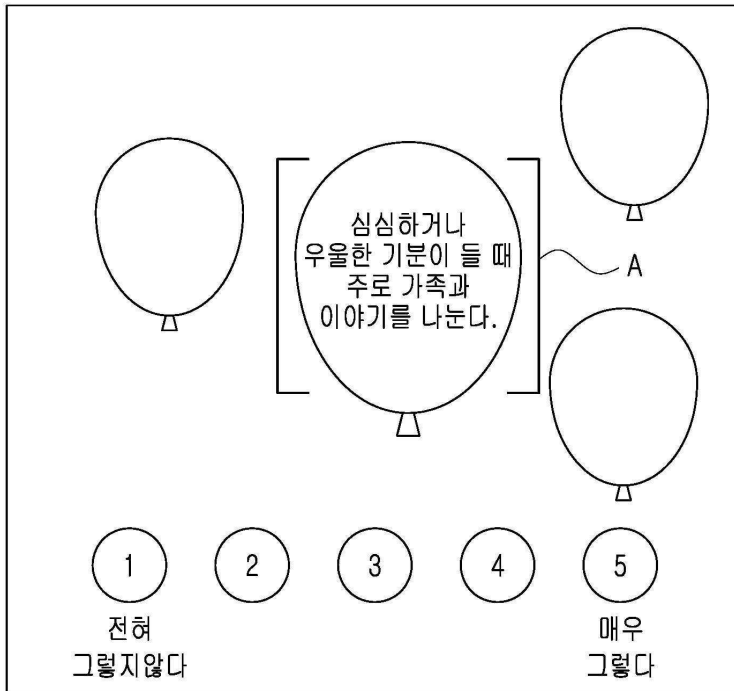
★ 표시된 문항에 대한 답변은 2배로 반영됩니다.



점수
7 / 10 ~ P

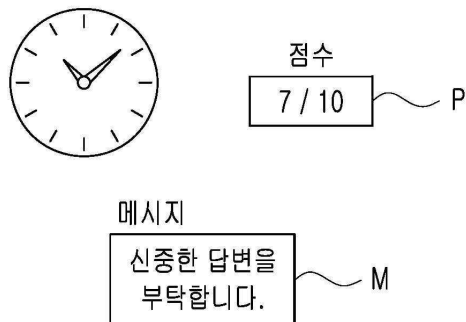
메시지
신중한 답변을
부탁합니다. ~ M

도면4

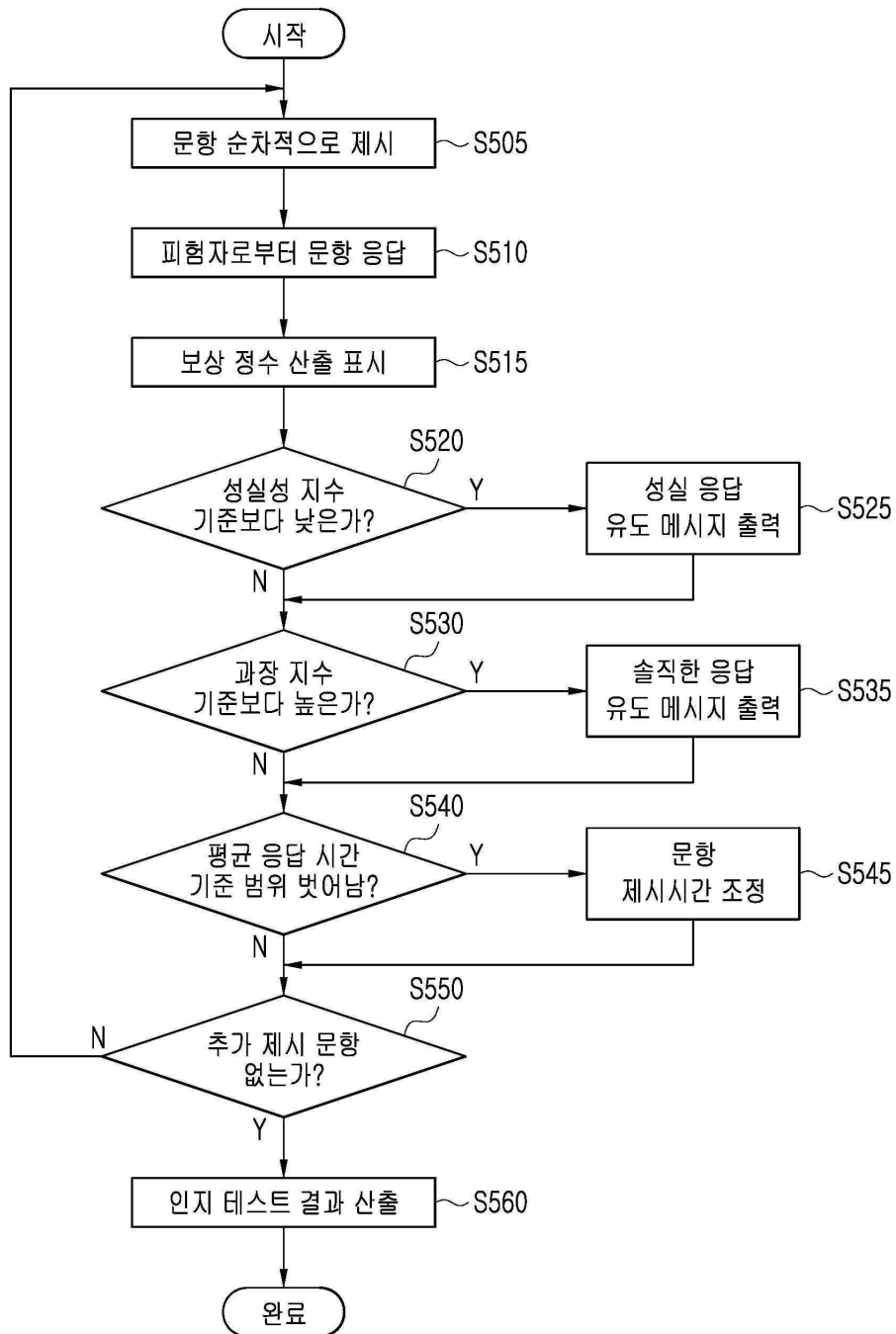


보너스 점수 문항은 당신이 선택한 수의 10배를 보너스 점수로 드립니다.

★ 표시된 문항에 대한 답변은 2배로 반영됩니다.



도면5



도면6

