



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0089600
(43) 공개일자 2023년06월21일

(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 5/7264 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0177618
(22) 출원일자 2021년12월13일
심사청구일자 2021년12월13일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
정임두
울산광역시 중구 종가로 313, 1611호 (우정동)
정동일
울산광역시 울주군 범서읍 구영로 75-26, 105동
1303호 (풍경채)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김종선, 이형석

전체 청구항 수 : 총 13 항

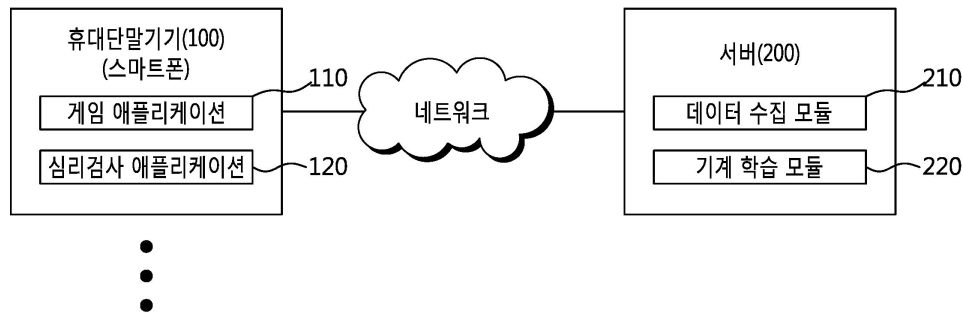
(54) 발명의 명칭 심리 상태 예측 시스템 및 이를 이용한 심리 상태 예측 방법

(57) 요약

본 발명은 인공지능기술을 이용하고 게임 결과만으로 사용자의 심리상태를 예측할 수 있도록 하는 시스템 및 방법을 제안한다. 본 발명의 심리 상태 예측 시스템은, 휴대용 단말기기 및 서버를 포함하는 구성이다. 상기 휴대용 단말기기는, 심리 예측을 위한 게임 애플리케이션이 설치된다. 그리고 상기 서버는, 상기 게임 애플리케이션의 실행에 따른 게임 결과를 전달받고, 상기 게임 결과에 대응하는 심리 상태 예측 정보를 상기 휴대용 단말기기로 제공한다. 이에 사용자는 휴대단말기기만을 이용하여 쉽게 자신의 현재 심리상태를 검사하고 예측할 수 있다.

대표도

10



(52) CPC특허분류

A61B 5/7275 (2013.01)

A61B 5/7475 (2013.01)

G06N 20/00 (2021.08)

G06N 3/08 (2023.01)

G16H 10/20 (2021.08)

G16H 50/20 (2018.01)

G16H 50/50 (2018.01)

A61B 2503/20 (2013.01)

(72) 발명자

박태주

울산광역시 울주군 범서읍 점촌6길 5-7, 302호

김순민

경상북도 경산시 삼풍로 13-7, 106동 1101호 (삼풍
동, 태왕드림하이츠)

김민재

울산광역시 울주군 범서읍 대리2길 9-14, 302호

서은혁

울산광역시 울주군 범서읍 점촌안길 18-5, 201호

명세서

청구범위

청구항 1

휴대용 단말기 및 서버를 포함하고,

상기 휴대용 단말기는, 심리 예측을 위한 게임 애플리케이션이 설치되고,

상기 서버는, 상기 게임 애플리케이션의 실행에 따른 게임 결과를 전달받고, 상기 게임 결과에 대응하는 심리 상태 예측 정보를 상기 휴대용 단말기로 제공하는 것을 특징으로 하는, 심리 상태 예측 시스템.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 휴대용 단말기는, 심리 검사 애플리케이션을 더 포함하고,

상기 서버는, 상기 게임 애플리케이션 및 심리 검사 애플리케이션의 실행에 따른 결과 데이터를 수집하고, 게임 결과와 심리검사 결과 상호간의 연관성을 대응시켜 심리 상태 예측을 위한 심리 상태 예측용 데이터를 포함하는, 심리 상태 예측 시스템.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 심리 상태 예측용 데이터가 충분한 경우, 상기 결과 데이터의 수집은 생략할 수 있는, 심리 상태 예측 시스템.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 심리 상태 예측용 데이터는, 지속적으로 업데이트되는, 심리 상태 예측 시스템.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 게임 애플리케이션은, 뇌 과학 및 인지행동 분야에서 인간의 학습능력과 의사결정으로 제공된 게임인, 심리 상태 예측 시스템.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 서버는,

상기 게임 애플리케이션 및 심리 검사 애플리케이션의 실행에 따른 결과 데이터를 수집하는 데이터 수집모듈; 및

수집된 게임 결과와 심리검사 결과 상호간을 연관되게 학습하는 기계 학습모듈을 포함하여 구성되는, 심리 상태 예측 시스템.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 기계 학습모듈은, 게임 결과를 입력받고 심리검사 예측 결과를 출력하는 인공신경망(Artificial Neural Network) 기반의 인공지능모델인, 심리 상태 예측 시스템.

청구항 8

심리 상태 예측을 위한 게임 애플리케이션을 설치된 휴대 단말기기를 포함하고,

상기 휴대 단말기기는, 상기 게임 애플리케이션 실행에 따른 게임 결과 값과 대응하는 심리 상태 예측 결과를 출력하는 것을 특징으로 하는, 심리 상태 예측 시스템.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 게임 애플리케이션은, 뇌 과학 및 인지행동 분야에서 인간의 학습능력과 의사결정으로 제공된 게임인, 심리 상태 예측 시스템.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 휴대 단말기기는,

게임결과와 심리검사 결과 상호간의 연관성을 대응시킨 심리 상태 예측용 데이터를 제공하며,

상기 심리 상태 예측용 데이터는 인공신경망의 학습에 의해 생성되는, 심리 상태 예측 시스템.

청구항 11

심리 상태 예측 시스템에 의한 심리 상태 예측 방법에 있어서,

상기 심리 상태 예측 시스템이,

게임 애플리케이션 및 심리 검사 애플리케이션의 실행에 따른 결과 데이터를 기계 학습하여 심리 상태 예측용 데이터를 제공하는 제1 단계;

사용자가 휴대단말기기의 게임 애플리케이션을 실행하는 제2 단계; 및

상기 게임 애플리케이션의 실행에 따른 게임 결과와 대응하는 심리 상태 예측 정보를 상기 휴대단말기기가 제공하는 제3 단계를 포함하여 진행되는 것을 특징으로 하는, 심리 상태 예측 방법.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 게임 애플리케이션은 뇌 과학 및 인지행동 분야에서 인간의 학습능력과 의사결정으로 제공된 게임들이고, 어느 하나의 게임이 선택되어 진행되는, 심리 상태 예측 방법.

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 기계 학습은, 인공신경망(Artificial Neural Network) 기반의 인공지능모델에 의해 학습하는, 심리 상태 예측 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 인공지능기술을 이용하고 게임 결과만으로 사용자의 심리상태를 예측할 수 있도록 하는 심리 상태 예측 시스템 및 이를 이용한 심리 상태 예측 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

심리 상태는 다양한 감정들의 집합에 의한 상태를 의미하며 작업자의 정신 건강과 밀접하여 각종 산업 기술 분야에서 중요하게 관리되고 있다. 4차 산업 혁명과 함께 고도화된 장비를 다루는 산업화가 더욱 더 가속될수록

전문 작업자에 대한 의존성이 커지게 되는데, 작업자들의 스트레스, 음주, 정신질환 등과 같은 정신 건강을 관리할 수 없다면, 작업자의 안전사고와 작업능력 저하와 같은 부작용을 초래할 수 있기 때문이다.

[0003] 종래에 사람의 심리 상태를 예측하거나 분석하기 위해서는 언어를 통한 분석, 뇌의 활동에 대한 분석, 행동 분석 등 다양한 방법들이 사용되고 있다. 그리고 심리 예측 방법들의 예를 들면, 한국공개특허 제10-2018-0042702호(2018. 04. 26)는 사용자의 운동 데이터를 이용하여 사용자 상태에 따른 심리 처방 데이터를 제공한다. 일본 등록특허 JP4378455호(2009. 10. 2)는 각각 복수개의 레벨을 가지는 질문 항목들을 제시하고, 피험자가 질문 항목을 체크하며, 일련의 연산 처리에 의해 피험자의 심리 상태를 측정한다.

[0004] 그러나 심리 상태를 예측하는 대부분의 종래 기술들은, 기본적으로 작업자의 신체나 복장 등에 생체신호를 감지해야 하는 센서를 부착해야 하는 불편한 점이 있고, 설문지를 직접 풀어야 하는 번거로운 검사과정이 수반되기 때문에, 심리 검사를 적극적으로 추천하기가 쉽지 않았다. 그리고 경우에 따라서는 특정 장소(실험실)를 방문하여 적지 않은 시간 동안 실험에 참여해야 하기 때문에 이러한 불편함을 감안하면서 실험(검사)에 참여하는 참가자를 찾기란 쉽지 않았다. 그만큼 심리 상태 검사가 어려웠다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2018-0042702호(2018. 04. 26)
(특허문헌 0002) 일본등록특허 JP4378455호(2009. 10. 2)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 게임 결과만으로 사용자의 심리상태를 예측할 수 있도록 한 심리 상태 예측 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 사용자가 심리검사에 대한 거부감을 최소화하면서 효율적인 심리 검사가 이루어질 수 있도록 하는 심리 상태 예측 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 또 다른 목적은 학교, 기관, 기업 등 다양한 범위/분야로의 확장 및 적용이 가능한 심리 상태 예측 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 심리 상태 예측 시스템은, 휴대용 단말기기 및 서버를 포함하고, 상기 휴대용 단말기기는, 심리 예측을 위한 게임 애플리케이션이 설치되고, 상기 서버는, 상기 게임 애플리케이션의 실행에 따른 게임 결과를 전달받고, 상기 게임 결과에 대응하는 심리 상태 예측 정보를 상기 휴대용 단말기기로 제공하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 휴대용 단말기기는, 심리 검사 애플리케이션을 더 포함하고, 상기 서버는, 상기 게임 애플리케이션 및 심리 검사 애플리케이션의 실행에 따른 결과 데이터를 수집하고, 게임결과와 심리검사 결과 상호간의 연관성을 대응시켜 심리 상태 예측을 위한 심리 상태 예측용 데이터를 포함한다.

[0012] 상기 심리 상태 예측용 데이터가 충분한 경우, 상기 결과 데이터의 수집은 생략할 수 있다.

[0013] 상기 심리 상태 예측용 데이터는, 지속적으로 업데이트된다.

[0014] 상기 게임 애플리케이션은, 뇌 과학 및 인지행동 분야에서 인간의 학습능력과 의사결정으로 제공된 게임이다.

[0015] 상기 서버는, 상기 게임 애플리케이션 및 심리 검사 애플리케이션의 실행에 따른 결과 데이터를 수집하는 데이터 수집모듈; 및 수집된 게임 결과와 심리검사 결과 상호간을 연관되게 학습하는 기계 학습모듈을 포함하여 구

성된다.

- [0016] 상기 기계 학습모듈은, 게임 결과를 입력받고 심리검사 예측 결과를 출력하는 인공신경망(Artificial Neural Network) 기반의 인공지능모델이다.
- [0017] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 심리 상태 예측 시스템은, 심리 상태 예측을 위한 게임 애플리케이션을 설치된 휴대 단말기기를 포함하고, 상기 휴대 단말기기는, 상기 게임 애플리케이션 실행에 따른 게임 결과 값과 대응하는 심리 상태 예측 결과를 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 게임 애플리케이션은 뇌 과학 및 인지행동 분야에서 인간의 학습능력과 의사결정으로 제공된 게임이다.
- [0019] 상기 휴대 단말기기는, 게임결과와 심리검사 결과 상호간의 연관성을 대응시킨 심리 상태 예측용 데이터를 제공하며, 상기 심리 상태 예측용 데이터는 인공신경망의 학습에 의해 생성된다.
- [0020] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 심리 상태 예측 방법은, 심리 상태 예측 시스템이, 게임 애플리케이션 및 심리 검사 애플리케이션의 실행에 따른 결과 데이터를 기계 학습하여 심리 상태 예측용 데이터를 제공하는 제1 단계; 사용자가 휴대단말기기의 게임 애플리케이션을 실행하는 제2 단계; 및 상기 게임 애플리케이션의 실행에 따른 게임 결과와 대응하는 심리 상태 예측 정보를 상기 휴대단말기기가 제공하는 제3 단계를 포함하여 진행되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 게임 애플리케이션은 뇌 과학 및 인지행동 분야에서 인간의 학습능력과 의사결정으로 제공된 게임들이고, 어느 하나의 게임이 선택되어 진행된다.
- [0022] 상기 기계 학습은, 인공신경망(Artificial Neural Network) 기반의 인공지능모델에 의해 학습한다.

발명의 효과

- [0023] 이와 같은 본 발명에 따르면, 사용자는 스마트 폰과 같은 휴대단말기에 설치된 게임 애플리케이션을 이용한 게임 진행만으로 자신의 심리 상태를 쉽게 예측할 수 있는 효과가 있다.
- [0024] 따라서 종래에 센서 등을 부착하거나 특정 장소를 방문하여 심리 검사를 해야 하는 불편한 문제를 해결할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 심리 상태 예측 시스템을 설명하는 전체 구성도이다.
- 도 2는 본 실시 예의 기계 학습모듈에 적용되는 인공지능 모델의 구성 예시도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 심리 상태 예측 방법을 설명하는 흐름도이다.
- 도 4 및 도 5는 본 발명에 적용되는 게임 중 복권 게임의 진행과정을 설명하는 예시도면이다.
- 도 6 내지 도 8은 본 발명에 적용되는 게임 중 투자 게임의 진행과정을 설명하는 예시도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0027] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0028] 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "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, 부

품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [0029] 공간적으로 상대적인 용어인 아래(below, beneath, lower), 위(above, upper) 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관 관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 아래(below, beneath)로 기술된 소자는 다른 소자의 위(above, upper)에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 아래는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 소자는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.
- [0030] 본 발명에서 사용되는 “부” 또는 “부분” 등의 일부분을 나타내는 표현은 해당 구성요소가 특정 기능을 포함할 수 있는 장치, 특정 기능을 포함할 수 있는 소프트웨어, 또는 특정 기능을 포함할 수 있는 장치 및 소프트웨어의 결합을 나타낼 수 있음을 의미하나, 꼭 표현된 기능에 한정된다고 할 수는 없으며, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- [0031] 또한, 본 발명에서 사용되는 모든 전기 신호들은 일 예시로서, 본 발명의 회로에 반전기 등을 추가적으로 구비하는 경우 이하 설명될 모든 전기 신호들의 부호가 반대로 바뀔 수 있음을 유의해야 한다. 따라서, 본 발명의 권리범위는 신호의 방향에 한정되지 않는다.
- [0032] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.
- [0033] 이하에서는 도면에 도시한 실시 예에 기초하면서 본 발명에 대하여 더욱 상세하게 설명하기로 한다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 심리 상태 예측 시스템을 설명하는 전체 구성도이다.
- [0035] 도 1에서 보듯이 심리 상태 예측 시스템(10)은 스마트 폰 등의 휴대단말기기(100)와, 이와 통신하는 서버(200)를 포함한다.
- [0036] 휴대단말기기(100)는 서버(200)가 제공하는 어플리케이션, 즉 게임 어플리케이션(110)과 심리검사 어플리케이션(120)을 포함하며, 이러한 어플리케이션(110, 120)들을 이용하여 학습/의사결정 게임과 심리검사를 할 수 있다. 그리고 서버(200)는 상기 학습/의사결정게임과 심리검사에 대한 데이터를 수집하고, 기계학습을 통해 수집된 게임 결과와 심리상태 간의 연관성을 학습하며, 추후 사용자의 심리검사에 따른 심리상태 예측 결과를 제공한다.
- [0037] 다만 이하 설명하는 실시 예는 상기와 같이 서버(200)의 구성을 포함하여 설명하지만, 본 발명은 필요에 따라서는 휴대단말기기(100)만으로 게임을 수행하고 게임 결과에 대한 심리상태 예측 정보를 확인할 수도 있을 것이다. 이 경우 휴대단말기기(100)는 아래에서 설명하게 된 기계 학습모듈의 구성을 포함할 수도 있다.
- [0038] 휴대단말기기(100)는 사용자 요청에 의해 게임 앱(110)과 심리검사 앱(120)을 실행하여 게임과 심리검사가 진행되도록 한다. 본 실시 예에 따르면 상기 게임은 뇌 과학 및 인지행동 분야에서 인간의 학습 능력과 의사결정에 관한 연구를 위해 고안된 다양한 게임 중에서 일부를 선별하였고, 상기 게임들은 개인의 학습 및 의사결정 방식을 수학적 모델을 통해 표현할 수 있다. 게임의 예시는 아래에서 구체적으로 설명한다.
- [0039] 그리고 심리 검사는 현재 다수의 사용자(피검사)들을 대상으로 실시되고 있는 검사 중 하나의 방식일 수 있다. 즉 표준화된 방식에 따라 개인의 성격, 지능, 적성 같은 다양한 심리적 특성들을 양적, 질적으로 측정하고 평가하기 위한 검사로서, 예를 들면 MMPI, MBTI, WAIS-IV, HTP 등이 있을 수 있다. 물론 상기한 심리검사로 한정하지 않고, 사용자(피검사)의 직업군, 연령대, 성별 등 다양한 조건들에 따라 이에 적절한 다른 심리 검사가 제안될 수 있을 것이고, 새로운 검사 방법이 적용될 수도 있다.
- [0040] 본 실시 예에서 상기한 게임 및 심리검사는 앞서 설명한 바와 같이 모두 휴대단말기기(100)의 어플리케이션(110, 120)을 통해 이용할 수 있다. 따라서 종래에 PC 등을 이용하는 방법이나 특정 장소를 방문해야 하는 불편함 없이 게임 및 심리검사를 수행할 수 있는 것이다. 그리고 상기 게임 어플리케이션(110) 및 심리검사 어플리케이션(120)은 서버(200)의 기계학습 수행결과에 따라 지속적으로 업그레이드가 되어 성능 개선을 도모한다.
- [0041] 본 실시 예의 서버(200)는, 불특정 다수의 사용자가 소지하는 휴대단말기기(100)와 통신하며, 휴대단말기기(100)의 게임 어플리케이션(110)과 심리검사 어플리케이션(120)을 통한 데이터를 수집하는 데이터 수집모듈(210)과 이들 데이터를 대상으로 기계 학습하는 기계학습모듈(220)을 포함한다.

- [0042] 구체적으로 데이터 수집모듈(210)은, 사용자의 게임결과와 심리검사결과를 수집하는 모듈을 말한다. 즉 사용자의 학습/의사결정을 위해 제공되는 게임과 그리고 심리검사에 대한 데이터를 수집하는 것이고, 이렇게 수집된 게임 결과와 심리검사 결과는 기계 학습모듈(220)에 의해 서로간의 연관성을 나타내는 지표로 제공된다. 데이터 수집모듈(210)은 휴대단말기기(100)로부터 전달되는 게임결과와 심리검사결과를 네트워크를 통해 수집할 수 있어, 대규모의 데이터를 간단하게 수집할 수 있다.
- [0043] 기계 학습모듈(220)은 데이터 수집모듈(210)에 의해 수집된 게임 결과와 심리검사 결과 데이터를 대상으로 기계 학습을 실행하여 게임과 심리상태 간의 연관성(연결고리)을 연결하는 과정을 수행한다. 기계 학습모듈(220)은, 초기에 제공된 정보 이외에 심리검사를 실시하면서 지속적으로 제공되는 정보들을 수집하고 기계학습을 함으로써, 기계 학습모듈의 성능을 계속 개선할 수 있다.
- [0044] 도 2는 본 실시 예의 기계 학습모듈(220)에 적용되는 인공지능 모델의 구성 예시도면이다. 인공지능 모델은 'Artificial Neural Network(ANN)'를 기반으로 개발되었고, 게임 결과를 입력으로 하고 심리 검사 결과를 출력으로 하여 심리검사 예측 결과를 제공하게 된다. 그리고 인공지능 모델은, 입력 레이어(input layer), 은닉 레이어(hidden layer), 출력 레이어(output layer)의 구성을 포함한다.
- [0045] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 심리 상태 예측 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [0046] 도 3을 참조하면, 우선 서버(200)는 다수의 사용자를 대상으로 데이터를 수집한다. 데이터 수집과정은 서버(200)와 연결된 다수의 휴대단말기기(100)가 전달하는 데이터들이 대상이 된다. 즉 서버(200)의 데이터 수집모듈(210)은 휴대단말기기(100)에 설치된 게임 애플리케이션(110)과 심리검사 애플리케이션(120)이 실행되는 동안 학습 및 의사결정 게임과 여러 종류의 심리검사 결과를 수집하는 것이다(S100).
- [0047] 데이터가 수집된 다음에는 기계 학습모듈(220)이 기계 학습과정을 수행한다. 기계 학습과정은 ANN 기반의 인공지능모델을 활용하여 게임결과 심리검사 결과 간의 연관성을 정리하여 나타내기 위한 것이다. 예를 들면 특정한 게임 결과에 따라 심리검사 결과는 데이터 처리결과에 따라 스트레스, 우울, 강박, 불안, 분노, 안정, 평소 등의 형태로 제공되거나, 이러한 수치 상태를 수치화하여 숫자 형태로 제공될 수 있다. 그리고 궁극적으로 기계학습 결과에 따라 심리 상태 예측용 데이터가 생성된다(S110). 여기서, 심리 상태 예측을 위한 데이터(즉 심리 상태 예측용 데이터)가 충분하다면 상기 데이터 수집과정은 생략할 수도 있다. 물론 기계 학습과정은 실제 심리 상태 예측을 위해 수집되는 데이터 등을 피드백 받아 더 추가하여 기계학습을 할 경우 학습모델의 성능 개선이 되는 바, 이러한 기계 학습과정을 지속적으로 수행되는 것이 바람직할 것이다.
- [0048] 한편 위에서 말한 데이터 수집과정과 기계 학습과정은 심리 상태를 예측하기 위한 심리검사를 수행하기 위한 준비과정이라고 할 수도 있다. 즉 심리 상태 예측용 데이터가 충분히 확보된 경우에 아래에서 설명하는 게임을 통한 심리검사가 정상적으로 수행될 수 있기 때문이다.
- [0049] 그래서 이와 같이 심리 상태 예측용 데이터가 충분하게 확보된 다음에는 심리 예측을 위한 심리 검사를 실시할 수 있다(S120). 심리 검사는 심리 검사를 할 사용자(즉 심리검사 참여자)가 자신의 휴대단말기기(100)에서 원하는 게임을 선택하는 것으로부터 시작된다(S130). 게임 종류는 복권 게임이나 투자 게임(Investment game)일 수 있다. 이들 게임들 모두 언급한 바와 같이 뇌 과학 및 인지행동 분야에서 인간의 학습 능력과 의사결정에 관한 연구를 위해 고안된 다양한 게임들 중 일부이다.
- [0050] 그리고 게임 애플리케이션(110)은 휴대단말기기(100)에서 선택된 게임이 실행되도록 하고(S140), 게임이 종료되면 검사 결과를 채점한 후, 기계 학습된 심리 상태 예측용 데이터를 참조하여 게임 결과에 대한 심리 상태 예측 정보를 제공하게 된다(S150). 심리 상태 예측 정보는 스트레스, 우울, 강박, 불안, 분노, 안정 등과 같은 형태로 제공될 수 있으며, 이를 통해 사용자는 작업 수행 여부나 작업 시간, 작업 강도 등을 조절할 수 있다. 따라서 사용자의 안전사고 발생을 방지하거나 작업능력이 저하되는 부작용 등을 미리 점검할 수 있게 된다.
- [0051] 이처럼 본 실시 예는 특정 게임을 실행하는 것만으로 심리 상태를 예측할 수 있는 것이다.
- [0052] 도 4 및 도 5는 본 발명에 적용되는 게임 중 복권 게임의 진행과정을 설명하는 예시도면이다. 복권 게임은 획득할 수 있는 금전의 변화가 순간적인 행복감(happiness)에 얼마나 영향을 미치는가 알 수 있는 게임이고, 이를 통해 금전의 획득이나 손실에 따라 심리 상태와 어떤 연관성을 가지는지 알 수 있다.
- [0053] 복권 게임 방식은, 우선 도 4에 도시한 바와 같이 휴대단말기기(100)에 복권 게임에 대한 안내 화면이 표시되며, 사용자가 이를 이해한 다음에 진행할 수 있다. 즉 도 4의 (a)에 도시한 바와 같이 사용자가 복권 게임을 선택하면 소정 점수(즉 500)의 점수를 부여 받을 수 있으며, 도 4의 (b) 내지 (f) 화면을 확인할 수 있다.

- [0054] 이후 복권 게임이 활성화되면, 도 5의 (a)와 같이 안정적인 선택지와 위험한 선택지가 한 화면에 제시되며 안정적인 선택지는 100%의 확률로 그 값을 점수에 더하게 되고, 위험한 선택지는 안정적인 선택지보다 더 높은 값과 낮은 값을 각각 하나씩 가지고 있으며 각각의 값은 50%의 확률로 결과값으로 선택되어 점수에 저장된다는 게임 화면을 표시한다.
- [0055] 사용자는 그 중 안전한 복권 또는 위험한 복권을 선택할 수 있는데, 도 5의 (b) 및 (c)는 안전한 복권의 선택 및 결과 화면이고, 도 5의 (d) 및 (e)는 위험한 복권의 선택 및 결과 화면이다.
- [0056] 사용자는 자신의 최종 점수가 높을수록 더 많은 실험 참가금을 받을 수 있다고 지시 받기 때문에 더 많은 돈을 얻기 위해 최대한 점수를 높일 수 있는 선택을 할 것으로 기대된다. 이는 보상에 대한 예측의 오류와 행복을 계산과학적으로 연결 짓기 위한 필수 요소이다.
- [0057] 그리고 도 5의 (f)에 도시한 바와 같이 사용자는 게임 도중 선택을 할 때마다 '귀하는 바로 지금 얼마나 행복하십니까?' 라는 행복의 정도를 묻는 슬라이더 타입의 질문을 받게 되고, 사용자는 슬라이더를 움직인 다음 제출하면 된다.
- [0058] 복권 게임의 경우, 총 100번의 선택지에 대해 25번의 행복감을 기록하게 된다.
- [0059] 이후 기계 학습모델(220)은, 상기한 복권 게임결과 값을 입력받고, 일련의 학습모델을 이용하여 기계학습을 수행한다. 기계학습의 학습모델 수학적 식 1은 아래와 같을 수 있다.

수학적 식 1

$$\text{Happiness}(t) = w_0 + w_1 \sum_{j=1}^t \gamma^{t-j} CR_j + w_2 \sum_{j=1}^t \gamma^{t-j} EV_j + w_3 \sum_{j=1}^t \gamma^{t-j} RPE_j$$

[0060]

여기서,

w_0 : Constant term

$w_{1,2,3}$: Weighing factors

γ : Forgetting factor ($0 \leq \gamma \leq 1$)

CR_j : Certain reward for j th choice (0 if gamble choice)

EV_j : Expected value for j th choice ($p_{loss} \times V_{loss} + p_{gain} \times V_{gain}$, 0 if safe choice)

RPE_j : Reward prediction error for j th choice ($Outcome_j - EV_j$, 0 if safe choice)

[0062]

이다.

[0063]

이러한 학습모델을 통해 사용자의 행복감을 예측하고, 이를 사용자가 확인할 수 있도록 한다.

[0064]

한편 상기 학습모델의 수학적 식 1의 CR, EV, RPE는 다음과 같이 정의할 수 있다. CR는 안전한 옵션을 선택했을 때 reward가 제공되며, gamble 선택시 '0'이 제공되고, 안전한 옵션에서의 결과가 크면 행복감(happiness)은 증가한다.

[0065]

EV는 gamble을 선택했을 때의 기댓값이 제공되며, gamble를 선택하지 않으면 '0'이다. 위험한 옵션에서의 기댓값이 크면 행복감(happiness)은 증가한다.

[0066]

RPE는 gamble을 선택했을 때의 예측 오류를 나타낸다. 받은 결과값에서 기댓값의 차이로 계산되며, 음수 또는 양수 값일 수 있다. RPE가 음수이면 기대보다 좋지 않은 결과로 행복감(happiness)은 감소하고, 반대로 RPE가 양수이면, 기대보다 좋은 결과로 행복감(happiness)은 증가한다.

[0067]

그리고 상기 학습모델에서 계수 $w_0 \sim w_3$ 은 모두 양수이고, γ 는 0 내지 1 사이 값($0 \leq \gamma \leq 1$)을 가진다. 값이 클수록 행복감(happiness)에 영향이 크다.

[0068]

한편 행복감(happiness)의 심리 예측은 다음 수학적 식 2를 통해서도 가능하다.

수학식 2

[0069]

$$\text{Happiness}(t) = w_0 + w_1 \sum_{j=1}^t \gamma^{t-j} CR_j + w_2 \sum_{j=1}^t \gamma^{t-j} EV_j + w_3 \sum_{j=1}^t \gamma^{t-j} \text{posRPE}_j + w_4 \sum_{j=1}^t \gamma^{t-j} \text{negRPE}_j$$

[0070]

수학식 2에서는 RPE의 부호에 따라 반응하는 정도를 다르게 하여 계산하는 것이고, negRPE는 음수, posRPE는 양수를 말한다.

[0072]

도 6 내지 도 8은 본 발명에 적용되는 게임 중 투자 게임의 진행과정을 설명하는 예시도면이다. 투자 게임은 경제적 의사결정을 연구하기 위한 실험으로, 금전을 획득할 수 있는 게임을 진행하게 되며 사용자의 의사 결정에 따라 최종적으로 지급받을 보상은 변동된다. 이 투자 게임은 행동 과제에서 좋은 결과를 얻도록 동기부여를 시키기 위하여 필수적인 요소이다.

[0073]

도 6은 투자 게임의 안내 화면이다. 사용자는 휴대단말기기(100)에 화면 표시된 안내 화면을 통해 투자 게임 법칙을 이해한다. 그리고 도 7은 연습게임을 위한 화면이다. 연습게임을 통해 투자 게임이 가능하면, 본 게임 시작 버튼을 조작하여 실제 투자 게임을 진행하게 된다.

[0074]

도 8의 투자 게임의 화면 예시를 참조하면, 도 8의 (a)처럼 “New Market” 이라는 화면이 나오면 사용자는 주가 변동 그래프를 보게 된다. 새로운 주가 그래프가 나타나면 도 8의 (b) 및 (c)처럼 그래프의 초반부(0 ~ 40주)를 볼 수 있다. 그리고 사용자는 화면 중앙에 표시되는 슬라이드 바를 통해서 자신의 자산 중 몇 퍼센트를 해당 주식에 투자할지 결정할 수 있다. 투자할 자산의 퍼센트를 결정한 후 투자 결정을 하게 된다. 투자 결정을 한 후에는 도 8의 (d) 및 (e)와 같이 다음 구간에서의 주가 변동 기록이 그래프에, 투자에 따른 사용자의 자산이 왼쪽에, 그리고 사용자의 투자에 따른 수익률(이득 혹은 손실)이 오른쪽에 표시된다. 사용자의 자산을 재투자할 수 있는 기회가 제공되며, 위의 과정을 반복한다. 하나의 주가 변동 그래프는 4주씩 총 20 번의 구간(총 80주)으로 구성되며 완료 후에는 “New Market” 이라는 화면과 함께 새로운 그래프가 나타난다. 게임이 시작될 때 초기 자본으로 가상의 100달러가 제공된다. 예상 소요시간은 약 15분정도이다.

[0075]

게임 결과는 기계 학습모듈(220)이 전달받는다. 그러면 기계 학습모듈(220)은, 게임 결과 값을 입력으로 하여 학습모델을 통해 심리결과를 제공한다.

[0076]

투자 게임에서의 학습모델은 다음 수학식 3일 수 있다.

수학식 3

[0077]

$$\hat{b}_{t+1} = \beta_0 + \beta_1 \hat{b}_t + \beta_2 r_t^+ + \beta_3 r_t^- + \beta_4 b_t \cdot r_t^+ + \beta_5 b_t \cdot r_t^-$$

[0078]

상기 식은 현 시도에서 투자 한 투자 양 및 투자 결과를 통해 다음 시도에서 얼마나 투자할 지 예측할 수 있는가를 알 수 있다.

[0079] 수학적식 3의 각 계수 값에 대한 정의는 다음과 같다.

p_t : market price at time t

r_t : fractional change in the market(price) at time t

$$r_t^+ = \frac{p_t - p_{t-1}}{p_t} > 0$$

$$r_t^- = \frac{p_t - p_{t-1}}{p_t} < 0$$

b_t : concurrent time series of bet(unnormlized)

$\tilde{b}_t$: Z-scored(normalized) bet

$\tilde{b}_{t+1}$: Z-scored(normalized) next bet

$b_t \cdot r_t^-$: amount gain (actual investor return for the positive market case)

$b_t \cdot r_t^+$: amount loss (actual investor return for the negative market case)

[0080]

[0081] 이를 토대로 직전 시도보다 현재 시도에서 주가가 오른다면 다음 시도에서 시도할 투자의 양은 수학적식 4와 같고, 반대로 직전 시도보다 현재 시도에서 주가가 내린다면 다음 시도에서 시도할 투자의 양은 수학적식 5와 같이 결정된다.

수학적식 4

$$\tilde{b}_{t+1} = \beta_0 + \beta_1 \tilde{b}_t + \beta_2 r_t^+ + \beta_4 b_t \cdot r_t^+$$

[0082]

수학적식 5

$$\tilde{b}_{t+1} = \beta_0 + \beta_1 \tilde{b}_t + \beta_3 r_t^- + \beta_5 b_t \cdot r_t^-$$

[0083]

[0084] 이러한 학습모델을 통해 사용자의 투자에 대한 심리 상태를 예측하고, 이를 확인할 수 있도록 한다.

[0085] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 심리 예측을 위한 게임 애플리케이션이 설치된 휴대단말기기를 사용하여 사용자가 게임을 하게 되면, 서버와의 연동을 통해 게임 결과에 따른 사용자의 심리 상태를 예측하고, 휴대단말기기는 심리상태 예측 결과를 전달받고 이를 출력하게 된다. 따라서 종래의 번거로운 심리 검사과정 대신 편리하게 심리검사를 할 수 있음을 알 수 있다. 다른 한편으로 본 발명은 서버와의 연동작업 없이 사용자의 휴대단말기기만을 이용하여 심리상태의 예측결과를 알 수도 있다. 즉 휴대단말기기가 심리 예측을 위한 데이터를 가지고 있다면, 휴대단말기기에서 특정 게임 애플리케이션을 실행시켜 게임을 진행할 수 있고, 게임 결과를 바로 확인할 수 있는 것이다.

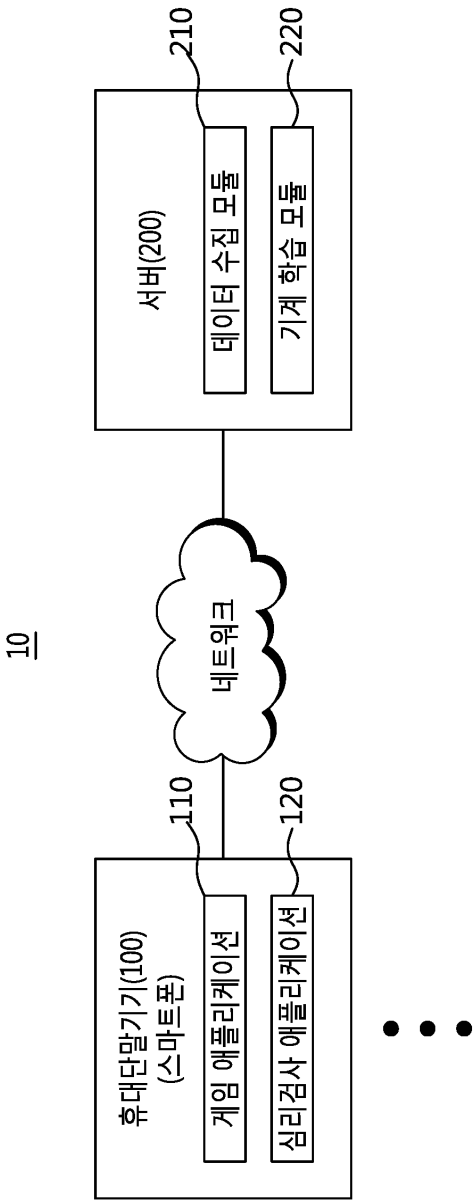
[0086] 이상과 같이 본 발명의 도시된 실시 예를 참고하여 설명하고 있으나, 이는 예시적인 것들에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 요지 및 범위에 벗어나지 않으면서도 다양한 변형, 변경 및 균등한 타 실시 예들이 가능하다는 것을 명백하게 알 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적인 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

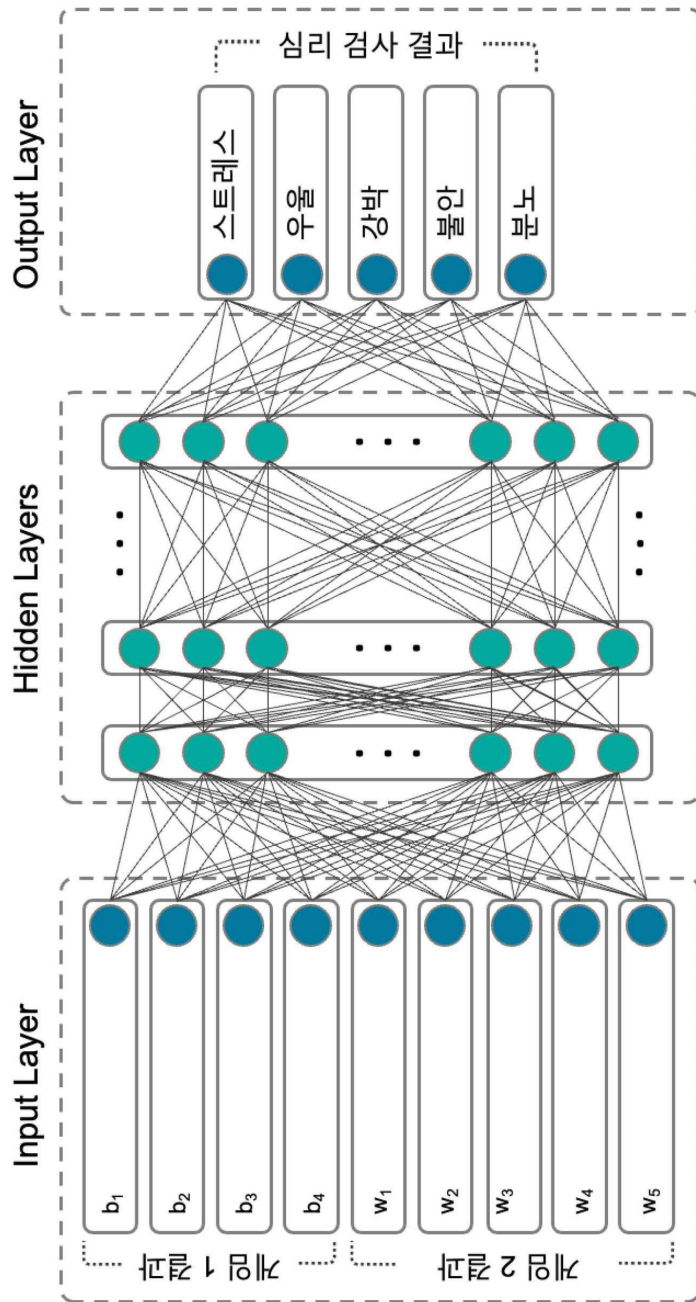
- [0087]
- 10: 본 발명의 심리 상태 예측 시스템
 - 100: 휴대단말기기(스마트 폰)
 - 110: 게임 애플리케이션
 - 120: 심리 검사 애플리케이션
 - 200: 서버
 - 210: 데이터 수집 모듈
 - 220: 기계 학습 모듈

도면

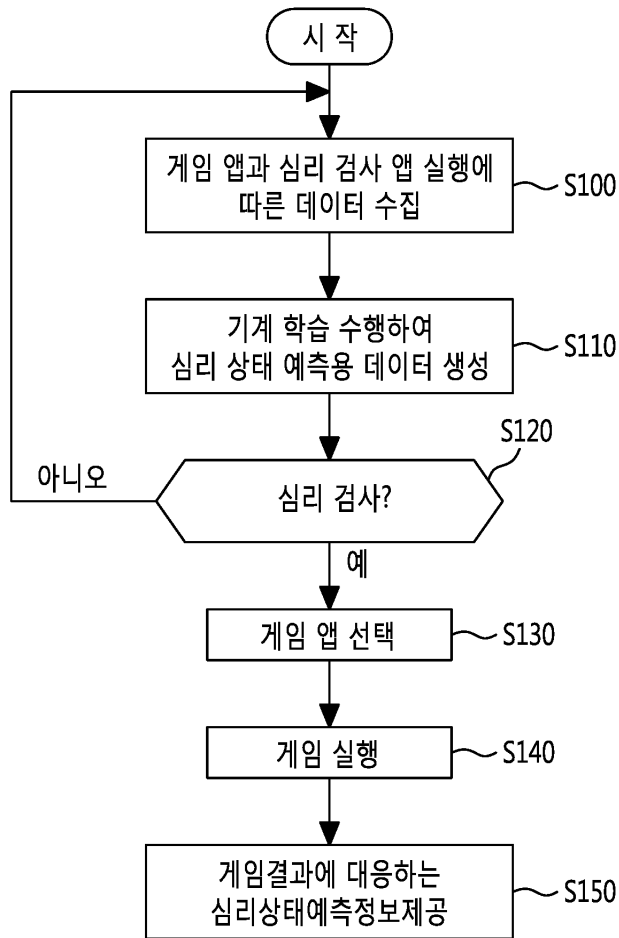
도면1



도면2



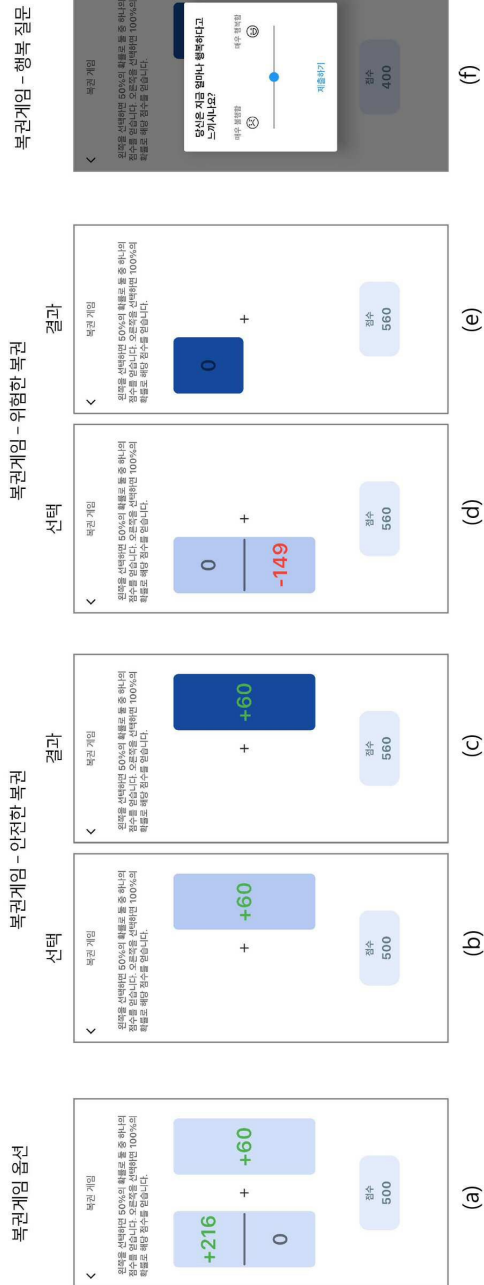
도면3



도면4



도면5

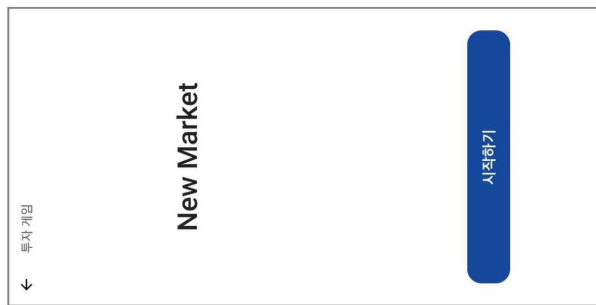


도면6



도면7

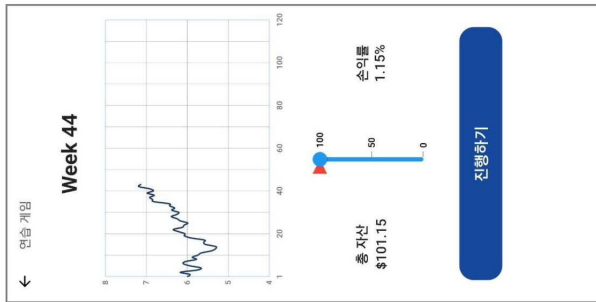
New Market 화면 - 시작하기



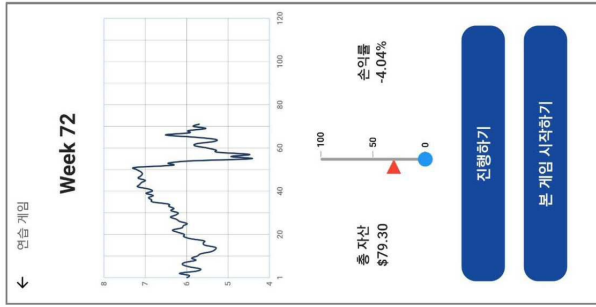
연습게임 안내 팝업



연습게임 화면 1



연습게임 화면 2



도면8

