



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0160303
(43) 공개일자 2022년12월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06K 9/00 (2022.01) G06F 3/01 (2006.01)
G06T 15/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06V 40/18 (2022.01)
G06F 3/013 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0068356
(22) 출원일자 2021년05월27일
심사청구일자 2021년05월27일

(71) 출원인
인천대학교 산학협력단
인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)
(72) 발명자
전광길
인천광역시 연수구 해송로 70, 209동 805호(송도동, 송도웹카운티2단지)
(74) 대리인
특허법인충정

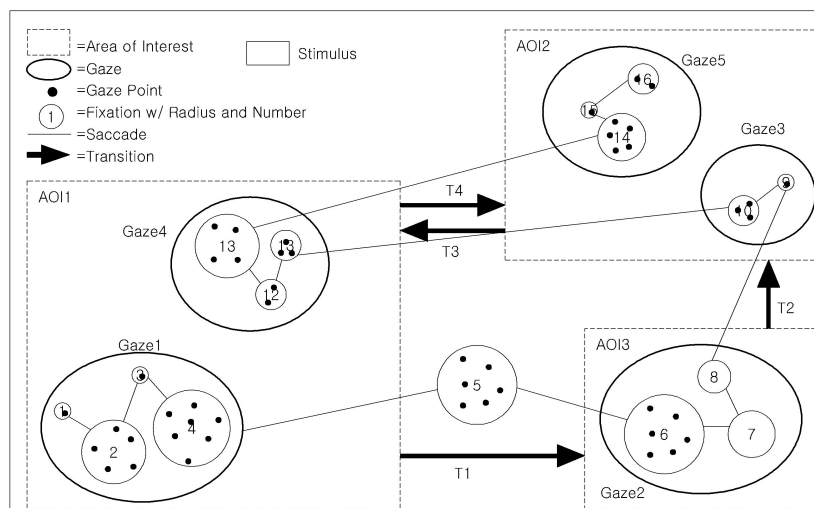
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 사용자의 시선 추적을 통한 시각 추적 데이터 생성 및 분석 시스템

(57) 요약

사용자의 시선 추적을 통한 시각 추적 데이터 생성 및 분석 시스템은 영상 데이터에서 시선 추적 기술을 이용하여 시선을 추적하고, 추적된 시선을 나타내는 복수의 시선 추적 데이터를 생성하고, 시선 추적 데이터를 시각화하는 다양한 시각 분석 방법을 적용하여 시각적 분석을 통한 사용자의 행동을 이해할 수 있으며, 분야별로 시선 추적 데이터를 응용하여 상황에 맞는 솔루션을 제공할 수 있는 효과가 있다.

대표도



(52) CPC특허분류
G06T 15/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 시선을 추적하여 사용자의 영상 데이터를 취득하는 카메라 모듈;

상기 영상 데이터로부터 눈 영상을 검출하고, 상기 눈 영상에서 동공 정보를 검출한 후 상기 동공 정보를 기초로 시선을 추적하여 복수의 시선 추적 데이터를 생성하고, 상기 생성한 복수의 시선 추적 데이터 중 하나 이상의 시선 추적 데이터를 선택하는 제어부; 및

상기 선택된 하나 이상의 시선 추적 데이터를 시선 추적 기술이 적용되는 분야별로 적합한 복수의 시각 분석 방법 중 하나의 시각 분석 방법을 선택하여 시각적 분석 정보를 생성하는 시각 분석부로 이루어진 시각 추적 장치를 포함하는 사용자의 시선 추적을 통한 시각 추적 데이터 생성 및 분석 시스템.

청구항 2

사용자의 시선을 추적하여 사용자의 영상 데이터를 취득하고, 시선 추적 기술을 이용하여 상기 영상 데이터에서 복수의 시선 추적 데이터를 생성하고, 상기 생성한 복수의 시선 추적 데이터 중 하나 이상의 시선 추적 데이터를 선택하고, 상기 선택된 하나 이상의 시선 추적 데이터를 시선 추적 기술이 적용되는 분야별로 적합한 복수의 시각 분석 방법 중 하나의 시각 분석 방법을 선택하여 시각적 분석 정보를 생성하는 시각 추적 장치를 내장한 사용자 단말기; 및

상기 선택된 시선 추적 데이터와 상기 시각적 분석 정보를 상기 사용자 단말기의 단말기 식별정보에 매칭하여 저장하는 데이터베이스부를 구성하고, 상기 데이터베이스부를 분석하여 상기 복수의 사용자 단말기에서 생성된 시선 추적 데이터와 시각적 분석 정보를 기반으로 상기 영상 데이터에서 사용자의 선호도 시선 정보를 산출하고, 상기 산출한 선호도 시선 정보를 상기 사용자 단말기로 전송하는 관리 서버를 포함하는 사용자의 시선 추적을 통한 시각 추적 데이터 생성 및 분석 시스템.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 복수의 시선 추적 데이터는 시선 포인트들의 조합인 시선 고정 데이터와, 사람의 눈이 고정된 지점에서 다른 지점으로 움직일 때 사람의 눈이 빠르게 움직이는 상태를 나타내는 단속적 운동 데이터와, 특정 영역 내 시선이 고정된 지속 시간의 합계를 나타내는 시선 고정 데이터와, 시선의 움직임이 추적되는 시간적 콘텐츠인 자극 데이터와, 중요도가 높은 자극 영역을 나타내는 관심 영역 데이터를 포함하는 사용자의 시선 추적을 통한 시각 추적 데이터 생성 및 분석 시스템.

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 시각 분석부는 상기 제어부에서 수집된 시선 추적 데이터의 시간에 따른 시퀀스 순서인 스캔 경로가 변화하는지 시각적 분석 정보를 생성하는 사용자의 시선 추적을 통한 시각 추적 데이터 생성 및 분석 시스템.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 시각 분석부는 상기 자극 데이터 내에서 상기 시선 포인트(Gaze Point)를 집계하여 열지도의 시각적인 분포인 히트맵을 생성하여 디스플레이부로 출력하고, 상기 히트맵은 색상 코드 체계로 중요한 관심 영역을 나타내는 빨간색 영역이고, 상기 빨간색 영역보다 상기 시선 포인트가 적음을 나타내는 녹색 영역인 사용자의 시선 추적을 통한 시각 추적 데이터 생성 및 분석 시스템.

청구항 6

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 시각 분석부는 시간 구성 요소를 축으로 추가하여 2D 공간 영역을 3D 공간 영역으로 확장하여 상기 시각적 분석 정보인 시공간 큐브를 생성하여 디스플레이부로 출력하는 사용자의 시선 추적을 통한 시각 추적 데이터 생성 및 분석 시스템.

청구항 7

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 시각 분석부는 시선의 고정 지점 위치와 시선 고정 시간을 사용하여 사용자의 시선 고정 순서에 대한 개요를 나타내는 시선 플롯(스캔 경로)을 생성하고, 상기 생성한 시선 플롯을 디스플레이부로 출력하고, 상기 시선 플롯(스캔 경로)은 시선 고정 시간에 비례하는 크기의 원으로 시선 고정을 나타내고, 상기 원을 선으로 연결하여 궤적의 정확한 순서를 나타내는 사용자의 시선 추적을 통한 시각 추적 데이터 생성 및 분석 시스템.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 시각 추적 장치를 내장한 사용자 단말기와 데이터 송수신하는 관리 서버를 더 포함하며,

상기 관리 서버는,

상기 사용자 단말기로부터 단말기 식별정보와, 선택된 시선 추적 데이터와 해당 시선 추적 데이터를 분석하여 시각화한 시각적 분석 정보를 수신하는 통신 모듈;

상기 선택된 시선 추적 데이터와 상기 시각적 분석 정보를 상기 사용자 단말기의 단말기 식별정보에 매칭하여 저장하는 데이터베이스부를 구성하는 서버 제어부; 및

상기 데이터베이스부를 분석하여 상기 복수의 사용자 단말기에서 생성된 시선 추적 데이터와 시각적 분석 정보를 기반으로 상기 영상 데이터에서 사용자의 선호도 시선 정보를 산출하고, 상기 산출한 선호도 시선 정보를 상기 사용자 단말기로 전송하는 선호도 관리부를 포함하는 사용자의 시선 추적을 통한 시각 추적 데이터 생성 및 분석 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 시각적 분석 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 영상 데이터에서 시선 추적 기술을 이용하여 시선을 추적하고, 추적된 시선을 나타내는 복수의 시선 추적 데이터를 생성하고, 시선 추적 데이터를 시각화하는 다양한 시각 분석 방법을 적용하여 시각적 분석을 통한 사용자의 행동을 이해하는 사용자의 시선 추적을 통한 시각 추적 데이터 생성 및 분석 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 시선 추적(Eye Tracking)은 사용자의 안구 움직임을 감지하여 시선의 위치를 추적하는 기술로 영상 분석 방식, 센서 부착 방식 등의 방법이 사용될 수 있다. 시선 추적은 사용자가 어느 위치를 응시하고 있는지를 파악하는 기술이다.

[0003] 시선 추적 기술에서 수집한 시선 추적 데이터는 CCTV와 같은 영상 장치에서 사람의 얼굴을 추적하여 범인을 추적하거나 사람의 수를 카운팅하여 대량의 빅데이터를 생성한다.

[0004] 이러한 현재까지의 시선 추적 데이터는 단순히 사람의 얼굴을 인식하여 감지하데 불과하고, 영상에서 얼굴을 정확하고 효율적으로 감지하는 기술을 개발, 연구하는데 집중되어 있고, 이러한 시선 추적 데이터를 이용하여 사람들의 행동을 분석하거나 새로운 메커니즘을 연구하는 작업이 전무한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국 등록특허번호 제10-1987227호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 영상 데이터에서 시선 추적 기술을 이용하여 시선을 추적하고, 추적된 시선을 나타내는 복수의 시선 추적 데이터를 생성하고, 시선 추적 데이터를 시각화하는 다양한 시각 분석 방법을 적용하여 시각적 분석을 통한 사용자의 행동을 이해하는 사용자의 시선 추적을 통한 시각 추적 데이터 생성 및 분석 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 사용자의 시선 추적을 통한 시각 추적 데이터 생성 및 분석 시스템은,

[0008] 사용자의 시선을 추적하여 사용자의 영상 데이터를 취득하는 카메라 모듈;

[0009] 상기 영상 데이터로부터 눈 영상을 검출하고, 상기 눈 영상에서 동공 정보를 검출한 후 상기 동공 정보를 기초로 시선을 추적하여 복수의 시선 추적 데이터를 생성하고, 상기 생성한 복수의 시선 추적 데이터 중 하나 이상의 시선 추적 데이터를 선택하는 제어부; 및

[0010] 상기 선택된 하나 이상의 시선 추적 데이터를 시선 추적 기술이 적용되는 분야별로 적합한 복수의 시각 분석 방법 중 하나의 시각 분석 방법을 선택하여 시각적 분석 정보를 생성하는 시각 분석부로 이루어진 시각 추적 장치를 포함한다.

발명의 효과

[0011] 전술한 구성에 의하여, 본 발명은 시선 추적 데이터를 시각화하는 다양한 시각 분석 방법을 적용하여 시각적 분석을 통한 사용자의 행동을 이해할 수 있으며, 분야별로 시선 추적 데이터를 응용하여 상황에 맞는 솔루션을 제공할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 사용자의 시선 추적을 통한 시각 추적 데이터 생성 및 분석 시스템의 구성을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 시선 추적 장치의 내부 구성을 간략하게 나타낸 블록도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 시선 추적 데이터의 유형을 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 히트맵의 일례를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 시공간 큐브의 일례를 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 시선 플롯(스캔 경로)의 일례를 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 관리 서버의 내부 구성을 간략하게 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0014] 시선 추적은 마케팅이나 인간과 컴퓨터 사이의 상호 작용과 같이 사용자의 행동을 분석해야 하는 다양한 애플리케이션에서 사용된다.

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 사용자의 시선 추적을 통한 시각 추적 데이터 생성 및 분석 시스템의 구성을 나타낸 도면이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 시선 추적 장치의 내부 구성을 간략하게 나타낸 블록도이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 시선 추적 데이터의 유형을 나타낸 도면이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른

히트맵의 일례를 나타낸 도면이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 시공간 큐브의 일례를 나타낸 도면이며, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 시선 플롯(스캔 경로)의 일례를 나타낸 도면이다.

- [0016] 본 발명의 실시예에 따른 사용자의 시선 추적을 통한 시각 추적 데이터 생성 및 분석 시스템(100)은 사용자 단말기(110), 통신망(120), 관리 서버(130)를 포함한다.
- [0017] 사용자 단말기(110)는 카메라 모듈(112), 제어부(113), 저장부(114), 디스플레이부(115), 시각 분석부(116) 및 통신부(117)로 이루어진 시선 추적 장치(111)를 포함한다.
- [0018] 통신망(120)은 유무선 통신망을 모두 포함하고, 유선망은 케이블망이나 공중 전화망(PSTn)과 같은 인터넷망을 포함하는 것이고, 무선 통신망은 CDMA, WCDMA, GSM, EPC(Evolved Packet Core), LTE(Long Term Evolution), 와이브로(Wibro) 망, 액세스 포인트 등을 포함하는 의미이다.
- [0019] 사용자 단말기(110)는 고성능의 스마트 폰일 수도 있고, 사용자가 착용하는 시선 추적 안경일 수도 있으며, 자동차에서 시선을 추적하는 장치일 수도 있는 등 시선을 추적하는 장치를 탑재하거나, 이 장치를 탑재한 단말기를 모두 포함하는 개념이다.
- [0020] 카메라 모듈(112)은 사용자의 시선을 추적하여 사용자의 영상 데이터를 취득한다. 이러한 카메라 모듈(112)은 하나 이상의 영상 센서(미도시)로 구성된다. 여기서, 영상 센서는 CCD(charge coupled device) 영상센서(image sensor), CMOS(complementary metal oxide semi-conductor) 영상센서, CPD(charge priming device) 영상센서 및 CID(charge injection device) 영상센서, 적외선 영상센서 등과 같은 영상센서들 중 어느 하나의 영상센서로 구현될 수 있다.
- [0021] 예를 들어, 카메라 모듈(112)은 두 개의 적외선 영상센서 및 적외선 필터로 구성되는 스테레오 카메라일 수 있다.
- [0022] 제어부(113)는 기수집된 영상 데이터로부터 하나 이상의 관심 영역(Region of Interest, ROI)을 탐지하고, 탐지한 관심 영역에서 특징(Feature)을 추출하고, 추출된 특징에 기초하여 객체(Object)를 분리할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(130)는 Haar-like 특징, HOG(histogram of oriented gradient) 특징, MCT(the modified census transform) 알고리즘 등을 이용할 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.
- [0023] 제어부(113)는 객체 인식 알고리즘에 기초하여 관심 영역에 포함된 하나 이상의 객체를 인식할 수 있다.
- [0024] 제어부(113)는 카메라 모듈(112)을 통해 획득한 사용자의 영상 데이터로부터 눈 영상을 검출하고, 눈 영상에서 동공 정보를 검출한 후 동공 정보를 기초로 시선을 추적하여 시선 추적 데이터를 생성한다. 시선 추적 기술은 이미 공지된 기술이므로 자세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0025] 제어부(113)는 영상처리기(Image Processor)로 구현될 수 있다.
- [0026] 제어부(113)는 내장된 시선 추적 애플리케이션에 따라 서로 다른 유형의 수집된 데이터가 생성된다.
- [0027] 진술한 시선 추적 데이터는 시선 고정(Fixation) 데이터, 단속적 운동(안구 운동) 데이터, 시선(Gaze) 데이터, 자극(Stimulus) 데이터, 관심 영역(Areas of Interest) 데이터, 데이터 메트릭 및 추가 데이터 소스(Data Metrics and Additional Data Source)로 이루어진 다양한 데이터 유형을 포함한다.
- [0028] 도 3에 도시된 바와 같이, 제어부(113)는 시선 추적 데이터를 디스플레이부(115)에 의해 출력할 수 있다.
- [0029] 시선 고정 데이터는 시선 포인트들의 조합이고, 2가지 파라미터들은 조합 영역과 타임 스탬프로 정의한다.
- [0030] 타임 스탬프 또는 고정 기간은 사람의 눈이 특정 지점에 들어간 시간과 눈이 그 지점을 떠난 시간의 차이이다. 집합 영역은 대략 20 픽셀과 50 픽셀이다.
- [0031] 단속적 운동(안구 운동) 데이터는 사람의 눈이 고정된 지점에서 다른 지점으로 움직일 때 사람의 눈이 빠르게 움직이는 상태를 나타낸다.
- [0032] 시선 데이터는 특정 영역 내 시선이 고정된 지속 시간의 합계이다.
- [0033] 자극 데이터는 시선의 전체 영역으로 시선의 움직임이 추적되는 시간적 콘텐츠이다. 2D 또는 3D의 정적 또는 동적 콘텐츠일 수 있다.
- [0034] 관심 영역 데이터는 특정 지역에 대한 사람들의 행동을 연구하는데 사용된다. 관심 영역 데이터는 중요도가 높은 자극 영역이고, 자극 의미 체계를 기반으로 정의된다. 전환(Transition)은 서로 다른 관심 영역 간의 이동을

나타낸다.

- [0035] 관심 영역 데이터는 3D 자극의 경우, 객체로 볼 수 있으며, 관심 객체(Objects of Interest, OOI)라고 한다.
- [0036] 데이터 메트릭 및 추가 데이터 소스는 앞에서 설명한 다양한 데이터 유형을 사용하여 단속적 운동의 방향, 시선 고정 데이터의 개수, 단속적 운동의 진폭 등과 같은 다양하고 복잡한 데이터 메트릭을 생성할 수 있다.
- [0037] 예를 들어, 시간에 따른 고정 기간과 같은 일부 데이터 메트릭의 시간 변화를 분석하면, 자극 데이터를 확인하면서 학습 효과를 이해할 수 있다.
- [0038] 추가 데이터 소스는 추적된 사람의 행동을 이해하기 위해서 사용한다. 이러한 추가 데이터 소스는 마우스 움직임이거나 컴퓨터를 사용하여 자극 데이터를 표시하는 경우, 키보드와의 상호 작용일 수 있다.
- [0039] 소셜 미디어 상호 작용은 스마트폰 사용의 경우에도 사용할 수 있다. 이러한 추가 데이터 소스는 시선 추적 장치(111)에서 수집된 다른 데이터와 동기화하며, 추적된 사람 간의 연결을 찾는데 유용할 수 있다.
- [0040] 시각 분석부(116)는 제어부(113)로부터 시선 추적 데이터를 수신하고, 수신한 시선 추적 데이터를 기반으로 시각적 분석 정보를 생성할 수 있다.
- [0041] 시각 분석부(116)는 제어부(113)에서 수집된 시선 추적 데이터의 시간에 따른 시퀀스 순서를 궤적 또는 스캔 경로가 어떻게 변화하는지 시각적 분석 정보를 생성한다.
- [0042] 제어부(113)는 시선 추적 데이터와 시각적 분석 정보를 저장부(114)에 저장한다.
- [0043] 제어부(113)는 사용자 단말기 ID의 단말기 식별정보, 선택된 시선 추적 데이터와 해당 시선 추적 데이터를 분석하여 시각화한 시각적 분석 정보를 생성하여 통신부(117)을 통해 통신망(120)을 거쳐 관리 서버(130)로 전송한다.
- [0044] 시각적 분석 정보는 히트맵(Heat Map), 시공간 큐브(Space Time Cube), 시선 플롯(Gaze Plot)을 포함한다.
- [0045] 시각 분석부(116)는 시선 추적 데이터를 분석하기 전에 분석을 보다 쉽고 효율적으로 만들기 위해서 시간 참조 조정의 전처리 과정을 수행한다.
- [0046] 시각 분석부(116)는 시선 추적 데이터의 궤적 타임 라인을 동일한 시작(Start) 또는 동일한 끝(End)으로 이동하고, 여러 궤적의 시작 또는 종료 시간을 정렬한다.
- [0047] 시각 분석부(116)는 궤적의 공간 위치를 동일한 공간 단위(영역에 의한 포인트)를 갖는 새로운 위치로 대체한다.
- [0048] 시각 분석부(116)는 공간 위치 간의 이동한 궤적을 변환하고, 공간 위치 간의 이동하여 공간 임시 집합체를 형성한다.
- [0049] 시각 분석부(116)는 시간 참조 조정의 전처리 과정을 수행하여 방문 및 사용자의 수, 해당 위치에서 보낸 평균 소요 시간 등의 다양한 통계 매개 변수를 계산한다.
- [0050] 시각 분석부(116)는 히트맵(Heat Map), 시공간 큐브(Space Time Cube), 시선 플롯(Gaze Plot)을 이용하여 시각화 분석에 사용한다.
- [0051] 시각 분석부(116)는 전처리 과정에서 계산된 통계 매개 변수를 이용하여 자극 데이터(Stimulus) 내에서 시선 포인트(Gaze Point)를 집계하여 주의 지도 또는 열지도의 시각적인 분포인 히트맵을 생성하여 디스플레이부(115)로 출력한다.
- [0052] 도 4에서 볼 수 있듯이, 히트맵은 색상 코드 체계이고, 빨간색 영역은 많은 수의 시선 포인트를 표시하여 중요한 관심 영역을 나타내며, 녹색 영역은 빨간색 영역보다 시선 포인트가 적음을 나타낸다.
- [0053] 시각 분석부(116)는 관찰 시간에 따른 시선 위치를 집계하여 히트맵의 결과를 얻는다.
- [0054] 시공간 큐브는 시공간 데이터에 대한 대안적인 접근 방식이다.
- [0055] 시각 분석부(116)는 시간 구성 요소를 세번째 축으로 추가하여 2D 공간 영역을 3D 공간 영역으로 확장하여 시공간 큐브를 생성하여 디스플레이부(115)로 출력한다.
- [0056] 도 5는 영상 시선 추적 데이터에 대한 시공간 큐브의 결과를 보여준다.

- [0057] 녹색선은 타임라인 또는 차원을 나타내고, 시선 포인트들은 시공간 큐브의 측벽에 투영된다.
- [0058] 시각 분석부(116)는 시선의 고정 지점 위치와 시선 고정 시간(시선이 머무른 시간)을 사용하여 사용자의 시선 고정 순서에 대한 개요를 나타내는 시선 플롯(스캔 경로)을 생성하고, 생성한 시선 플롯을 디스플레이부(115)로 출력한다.
- [0059] 도 6에서 볼 수 있듯이, 시선 플롯(스캔 경로)은 시선 고정 시간에 비례하는 크기의 원으로 시선 고정을 나타내고, 원을 선으로 연결하여 궤적의 정확한 순서를 제공한다.
- [0060] 제어부(113)는 영상 데이터로부터 눈 영상을 검출하고, 눈 영상에서 동공 정보를 검출한 후, 동공 정보를 기초로 시선을 추적하여 복수의 시선 추적 데이터를 생성하고, 생성한 복수의 시선 추적 데이터 중 하나 이상의 시선 추적 데이터를 선택한다.
- [0061] 시각 분석부(116)는 선택된 하나 이상의 시선 추적 데이터를 시선 추적 기술이 적용되는 분야별로 적합한 복수의 시각 분석 방법 중 하나의 시각 분석 방법을 선택하여 시각적 분석 정보를 생성한다.
- [0063] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 관리 서버의 내부 구성을 간략하게 나타낸 블록도이다.
- [0064] 본 발명의 실시예에 따른 관리 서버(130)는 통신 모듈(131), 서버 제어부(132), 데이터베이스부(133), 선호도 관리부(134), 딥러닝 학습부(136), 판별부(137), 학습부(138)로 이루어진 신경망 처리부(135)를 포함한다.
- [0065] 통신 모듈(131)은 사용자 단말기(110)로부터 단말기 ID의 단말기 식별정보, 선택된 시선 추적 데이터와 해당 시선 추적 데이터를 분석하여 시각화한 시각적 분석 정보를 수신한다.
- [0066] 서버 제어부(132)는 선택된 시선 추적 데이터와 상기 시각적 분석 정보를 상기 사용자 단말기의 단말기 식별정보에 매칭하여 저장하는 데이터베이스부(133)에 저장하고, 주기적으로 업데이트한다.
- [0067] 선호도 관리부(134)는 데이터베이스부(133)를 분석하여 복수의 사용자 단말기(110)에서 생성된 시선 추적 데이터와 시각적 분석 정보를 기반으로 영상 데이터에서 사용자의 선호도 시선 정보를 산출한다.
- [0068] 여기서, 선호도 시선 정보는 사용자의 시선이 머무른 시간 및 사용자 시선의 응시 횟수를 기반으로 응시도가 높은 시선 영역을 산출할 수 있다.
- [0069] 선호도 시선 정보는 온라인 쇼핑몰에서 판매하는 상품, 식당 밀집 지역에서의 특정 식당 정보, 관광 지역에서의 특정 위치 정보, 차량에서 바라본 시선 정보일 수도 있다.
- [0070] 선호도 관리부(134)는 산출한 선호도 시선 정보를 사용자 단말기(110)로 전송한다.
- [0071] 선호도 관리부(134)는 데이터베이스부(133)로부터 많은 사용자의 시선 추적 데이터와, 시각 분석 정보를 분석하여 특정한 이벤트마다 선호도 리스트를 산출할 수 있다. 선호도 리스트는 특정한 공간 위치에서 가장 선호되는 시선 추적 데이터와 이에 맞는 시각적 분석 정보를 포함할 수 있다.
- [0072] 선호도 관리부(134)는 산출한 선호도 리스트를 통신 모듈(131)을 통해 사용자 단말기(110)로 전송할 수 있다.
- [0074] 신경망 처리부(135)는 딥러닝 학습부(136), 판별부(137) 및 학습부(138)를 포함한다.
- [0075] 서버 제어부(132)는 딥러닝 학습부(136), 판별부(137) 및 학습부(138)에 전기적으로 연결되어 있다.
- [0076] 서버 제어부(132)는 데이터베이스부(133)로부터 많은 사용자의 시선 추적 데이터와, 시각 분석 정보를 수신한다.
- [0077] 신경망 처리부(135)는 각각의 시선 추적 데이터에 대응하는 선호도 시선 정보가 설정되고, 입력된 시선 추적 데이터에 대응하는 선호도 시선 정보를 생성하여 출력할 수 있다.
- [0078] 서버 제어부(132)는 복수의 시선 추적 데이터를 딥러닝 기법으로 학습하여 각각의 시선 추적 데이터에 따른 선호도 시선 정보를 데이터 값으로 데이터베이스화하여 저장하고 있다.
- [0079] 딥러닝 학습부(136)는 수신한 시선 추적 데이터와 선호도 시선 정보를 학습 데이터로 이용하여 신경망을 통해 학습시킬 수 있다.
- [0080] 딥러닝 학습부(136)는 학습 데이터로부터 특정값을 검출할 수 있으며, 시선 추적 데이터에 기초하여 신경망에

적용되는 연결 가중치를 조정할 수 있다. 딥러닝 학습부(136)는 신경망의 출력층에서 생성된 출력값과 학습 데이터에 대한 원하는 기대 값을 비교하여 오류를 계산하고, 오류를 줄이는 방향으로 신경망의 인식 모델에 적용되는 연결 가중치를 조정할 수 있다.

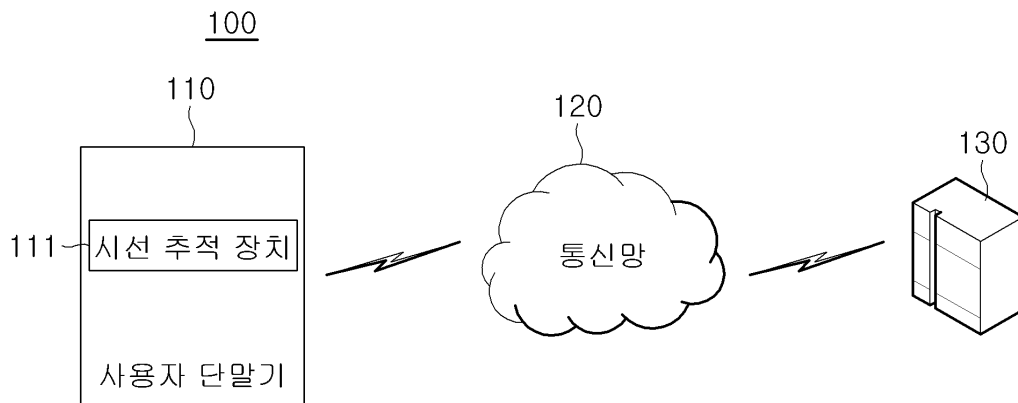
- [0081] 딥러닝 학습부(136)는 미리 설정된 반복 횟수에 기초하여 신경망이 학습 데이터에 포함된 모든 시선 추적 데이터에 대한 학습을 반복적으로 수행하도록 제어할 수 있다.
- [0082] 학습된 신경망은 시선 추적 데이터와 이에 대응하는 선호도 시선 정보를 인식하는데 활용될 수 있다.
- [0083] 딥러닝 학습부(136)는 입력층, 히든층 및 출력층으로 구성되어 임피던스값을 입력층에 입력시키고, 입력된 시선 추적 데이터와 이에 대응하는 선호도 시선 정보를 출력층으로 출력되도록 신경망을 학습시킬 수 있다.
- [0084] 딥러닝 학습부(136)는 데이터베이스부(133)로부터 수신한 학습 데이터인 시선 추적 데이터에서 특징값을 검출하고, 특징값을 이용하여 신경망을 학습시킬 수 있다.
- [0085] 다시 말해, 딥러닝 학습부(136)는 시선 추적 데이터와 선호도 시선 정보로부터 특징 벡터들을 검출하고, 검출된 특징 벡터들을 이용하여 신경망을 학습시킬 수 있다.
- [0086] 판별부(137)는 딥러닝 학습부(136)로부터 신경망의 인식 모델을 수신하여 저장하고, 서버 제어부(132)로부터 시선 추적 데이터를 수신하고, 신경망의 인식 모델을 이용하여 수신한 시선 추적 데이터와 비교하여 선호도 시선 정보를 판별한다.
- [0087] 판별부(137)는 수신한 시선 추적 데이터를 양자화하여 특징값들을 추출하고, 추출된 특징값들을 딥러닝 학습부(136)에서 학습된 학습 데이터의 특징 벡터들과 비교하여 시선 추적 데이터와 이에 대응하는 선호도 시선 정보를 서버 제어부(132)로 전송한다.
- [0088] 학습부(138)는 서버 제어부(132)의 제어에 따라 시선 추적 데이터가 판별되지 않는 경우, 새로운 시선 추적 데이터로 신경망의 인식 모델을 이용하여 학습하도록 제어할 수 있다.
- [0089] 서버 제어부(132)는 데이터베이스부(133)로부터 복수의 시선 추적 데이터를 수신하여 신경망 처리부(135)로 전송하고, 신경망 처리부(135)로부터 출력값으로 선호도 시선 정보를 수신한다.
- [0090] 이상에서 본 발명의 실시예는 장치 및/또는 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시예의 구성에 대응하는 기능을 실현하기 위한 프로그램, 그 프로그램이 기록된 기록 매체 등을 통해 구현될 수도 있으며, 이러한 구현은 앞서 설명한 실시예의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야의 전문가라면 쉽게 구현할 수 있는 것이다.
- [0091] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

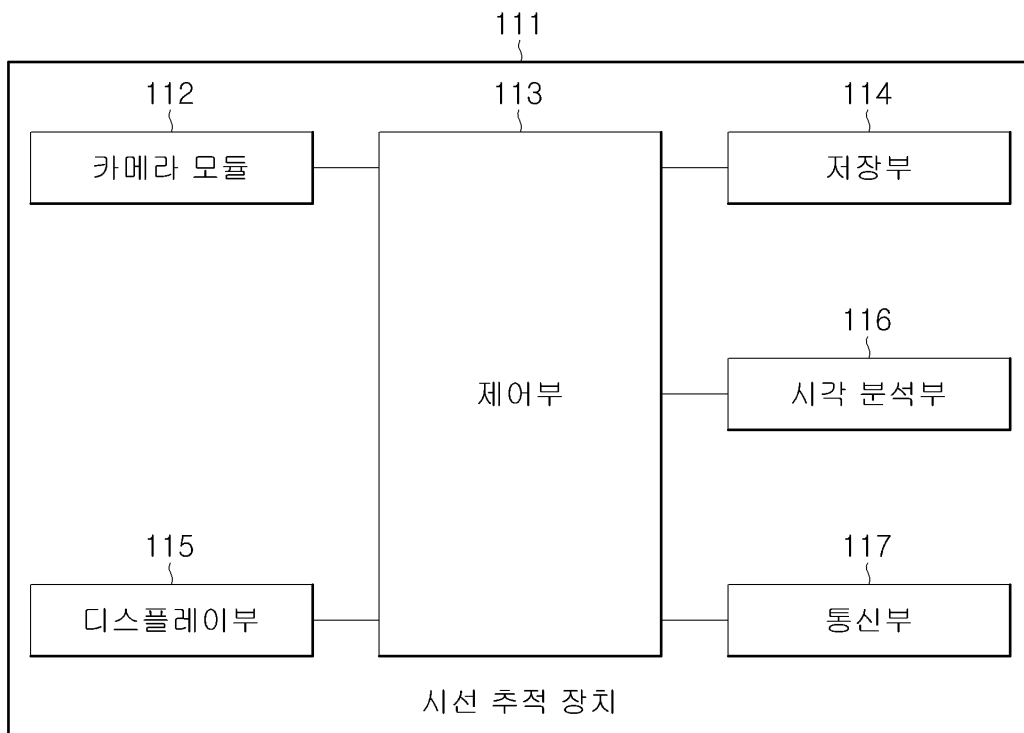
- | | |
|------------------------|--------------|
| [0092] 100: 시각적 분석 시스템 | 110: 사용자 단말기 |
| 111: 시선 추적 장치 | 112: 카메라 모듈 |
| 113: 제어부 | 114: 저장부 |
| 115: 디스플레이부 | 116: 시각 분석부 |
| 117: 통신부 | 120: 통신망 |
| 130: 관리 서버 | 131: 통신 모듈 |
| 132: 서버 제어부 | 133: 데이터베이스부 |
| 134: 선호도 관리부 | 135: 신경망 처리부 |
| 136: 딥러닝 학습부 | 137: 판별부 |
| 138: 학습부 | |

도면

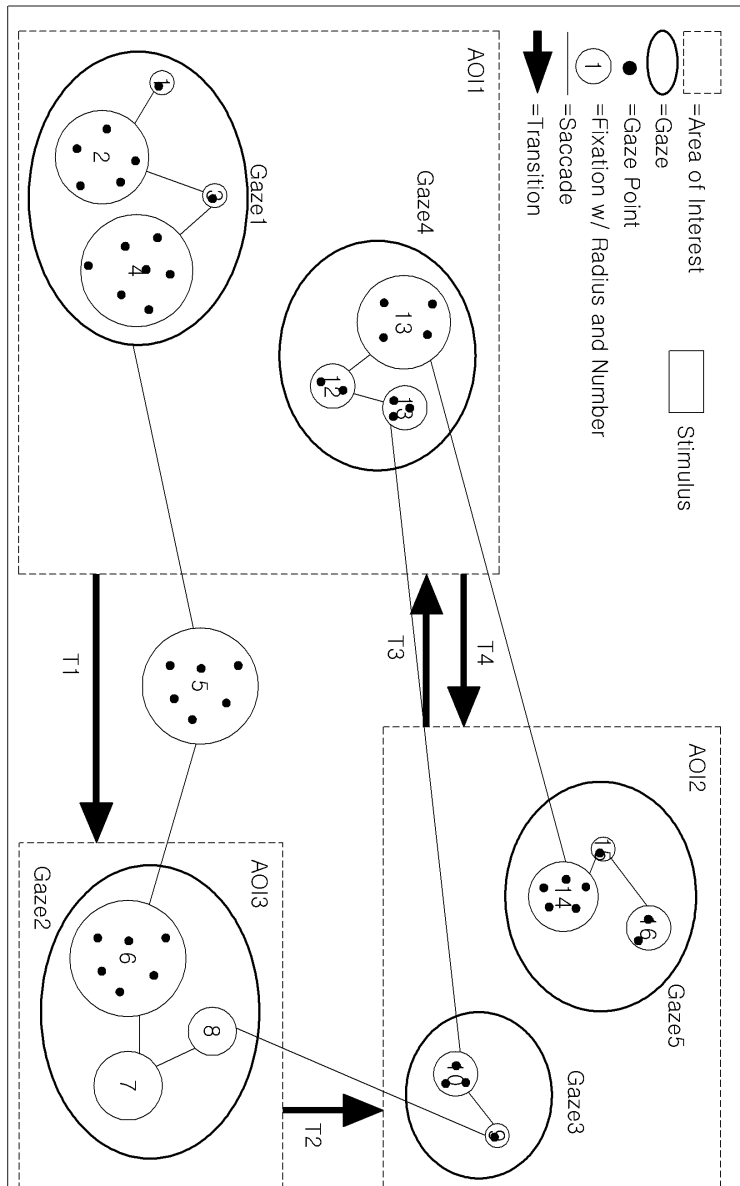
도면1



도면2



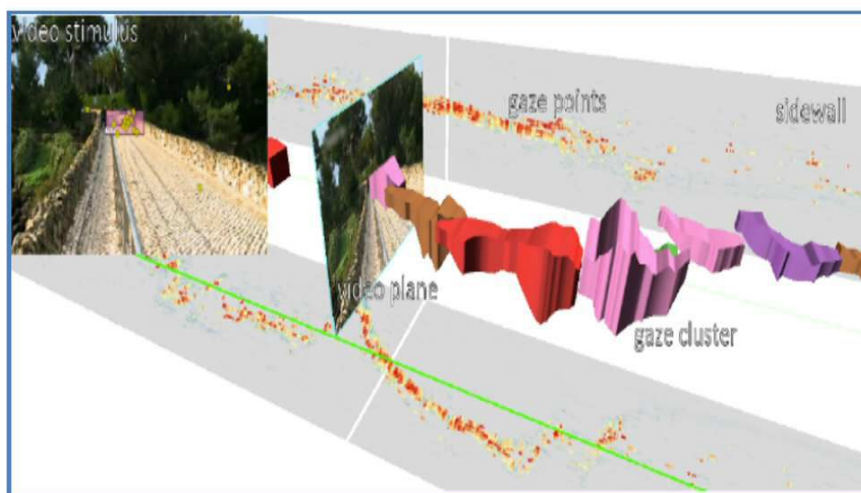
도면3



도면4



도면5



도면6



도면7

