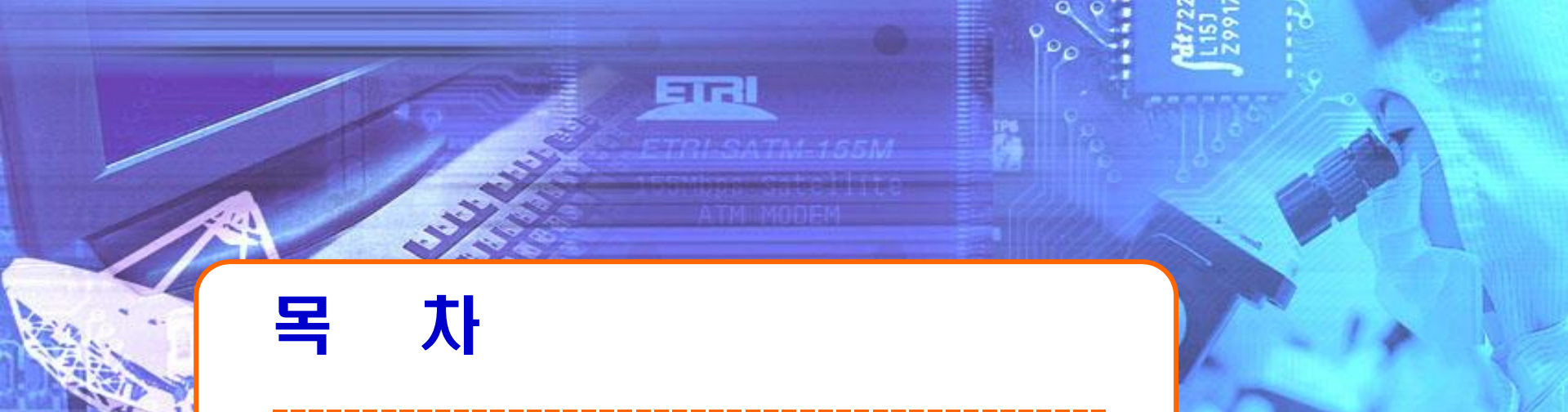


[별첨 5]

VR 휴먼팩터 파라미터 제어 기반 콘텐츠 저작 도구 (VRSET)





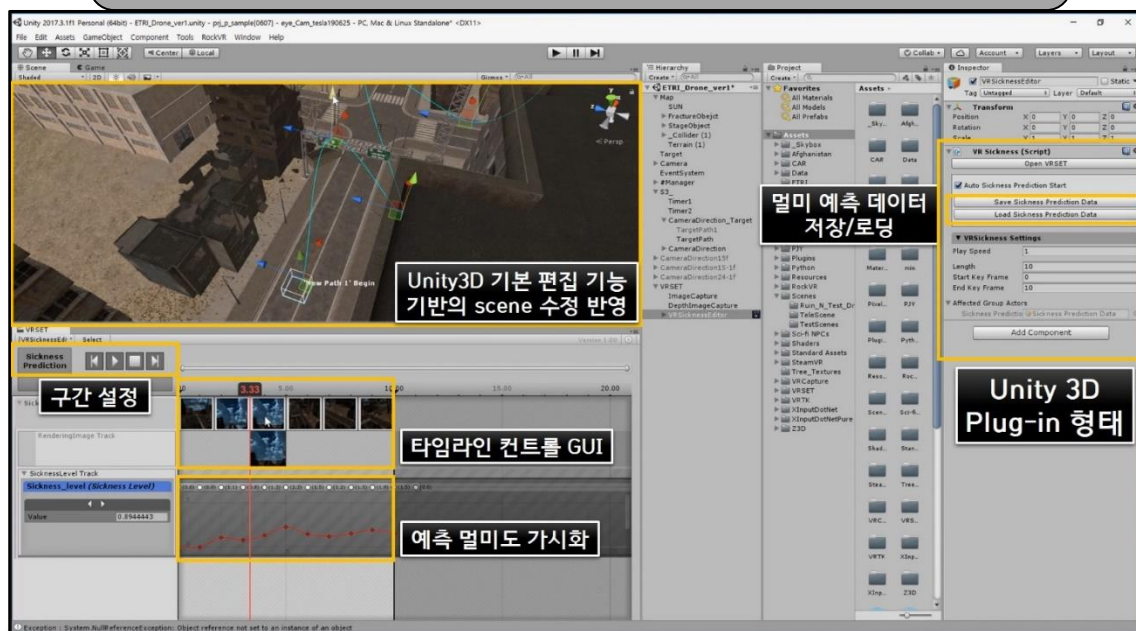
목 차

1. 기술의 개요
2. 기술이전 내용 및 범위
3. 경쟁기술과 비교
4. 기술의 사업성
5. 국내외 시장 동향

1. 기술의 개요

기술 개요

상용 콘텐츠 제작 엔진의 Plug-in 형태의 소프트웨어로써, VR (Virtual Reality) 콘텐츠 시청 시 발생하는 VR 멀미를 객관적으로 정량화하고, 콘텐츠 제작 단계에서 사전 멀미 예측을 통한 장면 편집을 지원하는 기술



2. 기술이전 내용 및 범위

□ 기술이전 내용

◆ VR 멀미도 예측 구간 조절 기술

- 사용자가 원하는 영상 구간의 시작점과 종료점을 설정 가능한 버튼 지원
- 영상의 시작과 동시에 예측을 시작할 것인지 아닌지 선택하는 기능 지원

◆ VR 멀미도 예측 기술

- 멀미도 예측 구간이 설정되면 구간 내 영상의 이미지 시퀀스 데이터를 자동으로 수집하여 이를 기반으로 정량적 멀미도를 예측하는 모듈
- 이미지 데이터를 통해 움직임 벡터, 화면 내 복잡도, 깊이 등의 정보를 계산하여 멀미와 상관성이 높은 특징점을 수학적으로 계산
- 실제 200명 이상의 임상실험 데이터를 토대로 특징점과 멀미도 사이의 관계를 학습해 파라미터로 저장해둔 모델로써 특징점을 입력받아 정량적 멀미 수준을 도출

2. 기술이전 내용 및 범위

□ 기술이전 내용

◆ VR 멀미도 가시화 기술

- 가로축은 시간(초)를, 세로축은 멀미도를 0~5의 사이의 실수값으로 나타내는 그래프로 가시화
- 영상 썸네일을 상기 그래프 타임라인을 따라 가시화하는 기능 지원
- 영상 구간 길이에 따라 그래프 범위를 적응적으로 변화 가능
- 커서를 통해 특정 시간을 선택 가능하며, 대응하는 영상 썸네일 및 멀미 예측 수치를 구체적으로 표기

◆ VR 멀미도 예측 데이터 저장 및 로딩 기술

- 지정한 영상 구간의 VR 멀미도 예측 데이터 저장 가능
- 저장된 VR 멀미도 예측 데이터 로딩 및 가시화 자동 연동 기능 지원

2. 기술이전 내용 및 범위

□ 기술이전 범위

- ◆ 콘텐츠 저작 도구와 연동하여 수정 및 편집되는 모든 VR 장면의 멀미도를 예측 및 가시화하고 조정 가능한 프로그램
- ◆ 소스코드는 Unity 기반의 C# 스크립트로 구성된 project 및 .package 형태로 제공
- ◆ VR 멀미 예측 엔진은 Tensorflow 라이브러리 기반의 python 언어로 제공되며 project 내부에 탑재

2. 기술이전 내용 및 범위

■ 기술 동향

◆ 미국 FACEBOOK

- VR 콘텐츠 멀미 저감을 위해 저가형 하드웨어, 프로그램 성능 등의 문제로 콘텐츠 재생이 90FPS를 유지할 수 없는 경우 성능 변동을 보상하여 영상을 부드럽게 만드는 기술인 'AWS(Asynchronous Spacewarp)' 2.0을 개발 (2019년)

◆ 미국 NVIDIA

- 사용자의 시선 도약에 따른 인간의 시각 인지 억제 기전을 반영한 saccadic redirected walking 기술 개발로 어트랙션 VR 콘텐츠에 대한 멀미 저감이 가능함을 입증 (2018년)

◆ 미국 스탠포드대학교

- 360도 스테레오스코픽 영상의 특징점을 기반으로 기계학습을 통해 멀미를 예측하는 기술을 개발 (2018년)

◆ 중국 북경이공대학

- 중국의 북경 이공대학에서는 시각적 관심 영역을 추출한 후 주변 영역에 카메라 이동 속도에 따른 다이나믹 블러링(Dynamic blurring)을 적용하여 VR 멀미를 줄이는 기술을 개발 (2019년)

2. 기술이전 내용 및 범위

■ 기술 개발 현황

❖ 기술성숙도(TRL : Technology Readiness Level) 단계 : (5)단계

구 분	단계	정 의	세 부 설 명
기초 연구 단계	1	기초 이론/실험	◦기초이론 정립 단계
	2	실용목적의아이디어 특허 등 개념정립	◦기술개발 개념 정립 및 아이디어에 대한 특허 출원 단계
실험 단계	3	실험실 규모의 기본성능 검증	◦실험실 환경에서 실험 등으로 기본성능이 검증될 수 있는 단계 ◦개발하려는 부품/시스템의 기본 설계도면을 확보하는 단계
	4	실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가	◦시험샘플을 제작하여 핵심성능에 대한 평가가 완료된 단계 ◦3단계 결과 중에서 최적의 결과를 선택하려는 단계 ◦컴퓨터 모사가 가능한 경우 최적화를 완료하는 단계
시작품 단계	5	확정된 소재/부품/ 시스템시작품제작 및 성능 평가	◦실험실 시작품 제작 및 성능 평가가 완료된 단계 ◦실제 제작한 시작품 샘플은 1~수개 미만인 단계 ◦경제성을 고려하지 않고 기술의 핵심성능으로만 볼 때, 실제로 판매가 될 수 있는 정도로 목표 성능을 달성한 단계
	6	파일럿 규모 시작품 제작 및 성능 평가	◦파일럿 규모(복수 개~양산규모의 1/10정도)의 시작품 제작/평가 단계 ◦파일럿 규모 생산품에 대해 생산량, 생산용량, 불량률 등 제시 ◦파일럿 생산을 위한 대규모 투자가 동반되는 단계 ◦생산기업이 자체 현장테스트를 실시하여 목표 성능을 만족시킨 단계 ◦성능평가결과에 대해 가능하면 공인인증기관의 성적서 확보
실용화 단계	7	신뢰성평가 및 수요기업 평가	◦실제 환경에서 성능 검증이 이루어지는 단계 ◦수요업체에서 직접 파일럿 시작품을 현장 평가(성능, 신뢰성 평가) ◦가능하면 인증기관의 신뢰성 평가 결과 제출
	8	시제품 인증 및 표준화	◦표준화 및 인허가 취득 단계
사업화	9	사업화	◦본격적인 양산 및 사업화 단계 ◦6-시그마 등 품질관리가 중요한 단계

3. 경쟁기술과 비교

■ VR 영상 기반 멀미 예측 및 가시화 도구

❖ 경쟁기술: MOSKIT (㈜그루크리에이티브랩)

- VR 콘텐츠 제작 엔진 프로젝트가 주어졌을 때, 어지러움 수치정보 생성
- 프레임 재생 속도, 객체의 속도/가속도, 거리정보를 토대로 계산

❖ 기존 경쟁기술 대비 개량된 부분

- 경쟁기술의 경우, 일부 VR 파라미터에 대해 임계점 기반으로 VR 멀미 발생 예측을 하는 수준
- 본 기술의 경우, 임상 데이터를 활용한 VR 멀미 발생 휴먼팩터 모델링에 근거한 정확한 멀미도 예측 기능을 보유

❖ 차별성

- 200여 명 대상의 대규모 임상실험 데이터를 활용하여 기계학습 기반 고신뢰도의 VR 멀미도 예측 엔진을 탑재
- 콘텐츠 개발자의 실무 활용에 적합한 Unity 플러그인(Plug-in) 형태로 개발
- Unity 내에서 수정 및 편집되는 모든 VR 장면에 대하여 GUI를 통해 손쉬운 멀미도 예측, 가시화 및 조정 기능을 제공

4. 기술의 사업성

▣ 상용화 가능성

❖ 예상 응용 제품 및 서비스

- VR 콘텐츠 제작에 활용되는 기존 상용 게임엔진에 Plug-in 도입
- VR 게임 개발에서의 멀미 저감 시스템 파라미터 튜닝
- 예측 멀미도 기반 콘텐츠 편집 가이드 서비스

❖ 사업성

- 글로벌 VR/AR 시장은 '18년 약 100억 달러 수준에서 '21년 약 900억 달러 이상으로 성장할 것으로 시장분석 전문기관에서 예측
* 출처: 제4차 산업혁명과 소프트파워 이슈리포트 2018-제44호, VR/AR 산업 현황 및 전망, NIPA, '18.10.29.
- 5G 기술이 적용되면 고용량 VR 데이터를 실시간으로 전송해 더욱 실감 나는 사용자 경험을 구현할 수 있고, 높은 연결성을 통해 다수의 VR 기기를 구동할 수 있게 될 것으로 기대

❖ 추가 기술 개발

- 게임 엔진에 따른 VR 멀미 예측 고속화 및 프로그램 최적화

5. 국내외 시장 동향

■ 시장 전망

❖ 관련 제품/서비스의 국내외 시장규모

(단위: 백만원)

관련 제품 /서비스	시장	1차년도 (2019)	2차년도 (2020)	3차년도 (2021)	4차년도 (2022)	5차년도 (2023)	합계
VR 시청 안전성 등급 평가 서비스 / VR 게임존 및 테마파크	해외	-	-	-	-	-	-
	국내	57,700	-	-	-	-	57,700

감사합니다.



www.etri.re.kr



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년03월29일

(11) 등록번호 10-2233099

(24) 등록일자 2021년03월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2021.01) G06N 99/00 (2019.01)

(52) CPC특허분류
A61B 5/4884 (2013.01)
G06N 20/00 (2019.01)

(21) 출원번호 10-2017-0166134

(22) 출원일자 2017년12월05일

심사청구일자 2019년01월10일

(65) 공개번호 10-2019-0066428

(43) 공개일자 2019년06월13일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070071927 A*

KR1020150019351 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국전자통신연구원

대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)

(72) 발명자

손옥호

대전광역시 서구 둔산서로 65 (둔산동)

남승우

대전광역시 유성구 관평1로 12 (관평동, 대덕테크노밸리7단지아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

성병기

전체 청구항 수 : 총 12 항

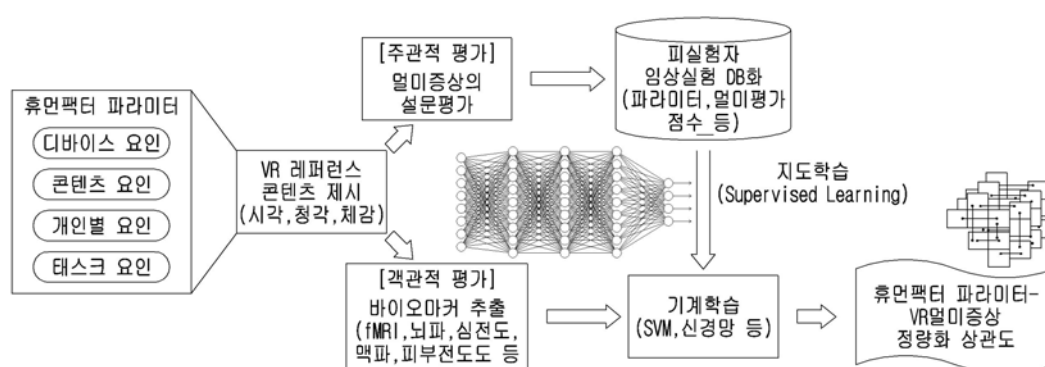
심사관 : 손준영

(54) 발명의 명칭 기계학습에 기반한 가상 현실 콘텐츠의 사이버 멀미도 예측 모델 생성 및 정량화 조절 장치 및 방법

(57) 요약

기계학습에 기반한 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 생성 방법에 있어서, 가상 현실 콘텐츠를 디스플레이부에 표시하는 단계, 센서를 이용하여 가상 현실 콘텐츠를 시청하는 사용자의 제1 시청 피로도 정보를 검출하는 단계, 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여 사용자로부터 입력되는 사용자 입력을 이용하여 제2 시청 피로도 정보를 결정하는 단계, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소, 제1 시청 피로도 정보 및 제2 시청 피로도 정보를 이용하여 지도학습 기반의 기계학습을 수행하는 단계 및 수행된 기계학습의 결과를 기초로 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 결정하는 단계를 포함하는, 시청 피로도 예측 모델 생성 방법이 개시된다.

대표도



(72) 발명자

오희석

서울특별시 성동구 왕십리로 280, 106동 1101호(행당동, 삼부아파트)

이범렬

대전광역시 유성구 어은로 57, 119동 1102호(어은동, 한빛아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2017-0-00289

부처명 미래창조과학부

과제관리(전문)기관명 정보통신기술진흥센터(IITP)

연구사업명 첨단융복합콘텐츠기술개발

연구과제명 VR 멀미 저감을 위한 휴먼팩터 파라미터 제어기술 개발(표준화 연계)

기 여 율 1/1

과제수행기관명 ETRI

연구기간 2017.03.01 ~ 2017.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

가상 현실 콘텐츠를 디스플레이부에 표시하는 단계;

센서를 이용하여 상기 가상 현실 콘텐츠를 시청하는 사용자의 제1 시청 피로도 정보를 검출하는 단계;

상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여 상기 사용자로부터 입력되는 사용자 입력을 이용하여 제2 시청 피로도 정보를 결정하는 단계;

가상 현실 콘텐츠의 복수의 시청 피로도 유발 요소, 상기 제1 시청 피로도 정보 및 상기 제2 시청 피로도 정보를 이용하여 지도학습 기반의 기계학습을 수행하는 단계;

상기 수행된 기계학습의 결과를 기초로 상기 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 결정하는 단계; 및

상기 결정된 복수의 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 그래픽 사용자 인터페이스 (graphical user interface, GUI)를 이용하여 상기 디스플레이부에 표시하는 단계를 포함하고,

상기 복수의 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 결정하는 단계는,

상기 가상 현실 콘텐츠의 복수의 시청 피로도 유발 요소의 값을 변경함에 따라 상기 시청 피로도 리스트 항목들 중 적어도 하나의 크기가 단계적으로 변경되도록 대응시킴으로써, 상기 복수의 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 정량적인 상관관계를 결정하는 단계를 포함하고,

상기 결정된 복수의 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 그래픽 사용자 인터페이스 (graphical user interface, GUI)를 이용하여 상기 디스플레이부에 표시하는 단계를 더 포함하는,

상기 GUI는,

불쾌감, 피로감, 두통, 눈피로감, 난초점, 발한, 메스꺼움, 난집중, 머리 막힘, 시야감, 현기증, 환각, 배탈, 멀미, 트림 및 기타 증상 중 적어도 하나를 포함하는 복수의 VR 멀미증상에 대한 수치 크기를 각각 표시하는 복수의 GUI를 포함하는 시청 피로도 예측 모델 생성 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소는,

카메라 움직임, 객체 움직임, 재생정보, 해상도, 양안 시차, 깊이감, 시야각, 영상 특징, 특수효과 및 텍스처 효과 중 적어도 하나를 포함하는, 시청 피로도 예측 모델 생성 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 시청 피로도 리스트는,

시청 피로도 리스트 항목으로서 불쾌감, 피로감, 두통, 눈피로감, 난초점, 발한, 메스꺼움, 난집중, 머리 막힘, 시야감, 현기증, 환각, 배탈, 멀미, 트림 및 기타 증상 중 적어도 하나를 포함하는, 시청 피로도 예측 모델 생성 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 센서는 영상 촬영 센서 및 생체신호 검출 센서 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 제1 시청 피로도 정보는, 상기 영상 촬영 센서로부터 획득된 상기 사용자의 영상 및 상기 생체신호 검출 센서로부터 획득된 상기 사용자의 생체신호의 크기 중 적어도 하나이고,

상기 제2 시청 피로도 정보는,

상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여 상기 사용자로부터 입력되는, 상기 시청 피로도 리스트 항목들 중 적어도 하나의 세기인 것인, 시청 피로도 예측 모델 생성 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 지도학습 기반의 기계학습을 수행하는 단계는,

상기 제1 시청 피로도 정보를 이용하여 획득된 특징 벡터를 상기 지도학습 기반의 기계학습에서의 데이터로서 결정하는 단계;

상기 제2 시청 피로도 정보를 상기 지도학습 기반의 기계학습에서의 상기 데이터에 대한 레이블로서 결정하는 단계; 및

상기 데이터 및 상기 데이터에 대한 레이블을 이용하여 지도학습 기반의 기계학습을 수행하는 단계를 포함하는, 시청 피로도 예측 모델 생성 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 수행된 기계학습의 결과를 기초로 임의의 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 예측하는 단계를 더 포함하는, 시청 피로도 예측 모델 생성 방법.

청구항 9

가상 현실 콘텐츠를 표시하는 디스플레이부;

사용자 입력부; 및

센서를 이용하여 상기 가상 현실 콘텐츠를 시청하는 사용자의 제1 시청 피로도 정보를 검출하고, 상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여 상기 사용자 입력부에 입력되는 사용자 입력을 이용하여 제2 시청 피로도 정보를 결정하고, 가상 현실 콘텐츠의 복수의 시청 피로도 유발 요소, 상기 제1 시청 피로도 정보 및 상기 제2 시청 피로도 정보를 이용하여 지도학습 기반의 기계학습을 수행하고, 상기 수행된 기계학습의 결과를 기초로 상기 복수의 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 결정하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 가상 현실 콘텐츠의 복수의 시청 피로도 유발 요소의 값을 변경함에 따라 상기 시청 피로도 리스트 항목들 중 적어도 하나의 크기가 단계적으로 변경되도록 대응시킴으로써, 상기 복수의 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 정량적인 상관관계를 결정하고,

상기 결정된 복수의 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 그래픽 사용자 인터페이스 (graphical user interface, GUI)를 이용하여 상기 디스플레이부에 표시하되, 상기 GUI는, 볼륨감, 피로감, 두통, 눈피로감, 난초점, 발한, 메스꺼움, 난집중, 머리 막힘, 시야감, 현기증, 환각, 배탈, 멀미, 트림 및 기타 증상 중 적어도 하나를 포함하는 복수의 VR 멀미증상에 대한 수치 크기를 각각 표시하는 복수의 GUI를 포함하는 시청 피로도 예측 모델 생성 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소는,

카메라 움직임, 객체 움직임, 재생정보, 해상도, 양안 시차, 깊이감, 시야각, 영상 특징, 특수효과 및 텍스트 효과 중 적어도 하나를 포함하는, 시청 피로도 예측 모델 생성 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 시청 피로도 리스트는,

시청 피로도 리스트 항목으로서 불쾌감, 피로감, 두통, 눈피로감, 난초점, 발한, 메스꺼움, 난집중, 머리 막힘, 시야감, 현기증, 환각, 배탈, 멀미, 트림 및 기타 증상 중 적어도 하나를 포함하는, 시청 피로도 예측 모델 생성 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 센서는 영상 촬영 센서 및 생체신호 검출 센서 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 제1 시청 피로도 정보는, 상기 영상 촬영 센서로부터 획득된 상기 사용자의 영상 및 상기 생체신호 검출 센서로부터 획득된 상기 사용자의 생체신호의 크기 중 적어도 하나이고,

상기 제2 시청 피로도 정보는,

상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여 상기 사용자 입력부에 입력되는, 상기 시청 피로도 리스트 항목들 중 적어도 하나의 세기인 것인, 시청 피로도 예측 모델 생성 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제1 시청 피로도 정보를 이용하여 획득된 특징 벡터를 상기 지도학습 기반의 기계학습에서의 데이터로서 결정하고, 상기 제2 시청 피로도 정보를 상기 지도학습 기반의 기계학습에서의 상기 데이터에 대한 레이블로서 결정하고, 상기 데이터 및 상기 데이터에 대한 레이블을 이용하여 지도학습 기반의 기계학습을 수행하는 것인, 시청 피로도 예측 모델 생성 장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 수행된 기계학습의 결과를 기초로 임의의 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 예측하는 것인, 시청 피로도 예측 모델 생성 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 기계학습에 기반한 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 생성 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 지도학습 기반의 기계학습을 수행하여 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소와 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도간의 상관관계 모델을 생성하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 가상 현실(virtual reality, VR) 기술은 실제 구축에는 비용과 시간이 들거나 위험이 수반되는 현실 상황을 가상 환경을 통하여 실감나게 재현하는 기술로써, 국방, 의료, 제조 등의 다양한 응용 분야에서 훈련 목적으로 활용되거나, 게임, 테마파크, 영화 등의 엔터테인먼트 분야에 적용되는 등 다양한 적용성을 가진 첨단 기술이다. 최근, 헤드 마운티드 디스플레이(head mounted display, HMD)의 대중적 확대 보급에 따라, 가상 현실 기술의 활용성이 한층 증대되고 있는 실정이며, 이러한 가상현실 기술의 시장성과 실생활에서의 활용도를 높이기 위해서는, 특히 가상 현실 콘텐츠를 시청하는 사용자에게 유발될 수 있는 멀미 등과 같은 시청 피로도를 해결하여 장시간 사용성이 보장되어야 할 것이다.

[0003] VR HMD 상에서 영상 시청 시 발생할 수 있는 멀미, 피로감 등의 해결을 위해, 기본적으로는 VR 지연(latency)를 줄여야 하는데 통상적으로 VR 지연이 20ms 이하가 될 경우에는 VR 시청 피로도가 상당부분 완화된다고 실험적/이론적으로 알려져 있다. VR 지연 시간은 PC기반의 VR HMD의 경우 헤드트래킹 정보 처리 시간과 VR 영상의 렌더링 시간으로 이루어져 있으며, 핸드폰과 같은 모바일 타입의 경우에는 네트워크 전송(transmission)에 의한 지연 시간도 고려되어야 한다. 구체적으로, HMD 헤드트래킹은 하드웨어 의존적이며 사용 제품별로 그 성능이 정해져 있으며 VR 렌더링은 가상환경의 복잡도 및 시스템 사양에 의존적이다.

[0004] 또한, VR HMD 영상 콘텐츠 자체의 특성은 VR 지연 시간 외에 VR 시청 피로도에 큰 영향을 미치는 요소로 알려져 있으며, 구체적으로, 카메라 움직임, 그래픽 객체 움직임, 해상도, 시야각(field of view), 양안시차, 텍스처, 특수효과 등의 다양한 VR 시스템 파라미터들에 의하여 결정될 수 있다.

[0005] 한편, VR 콘텐츠를 시청함으로써 발생하는 시청 피로도 정도를 평가하기 위한 방법론으로는 기존의 3D 스테레오 영상에 대한 피로감 발생 원인 규명을 위한 설문조사 및 생체신호 측정 기반의 피로도 평가를 기초로 하고 있다. 구체적으로, 생체신호 측정 등에 기반한 객관적 평가 방법은 VR 콘텐츠를 시청하기 전, 후뿐만 아니라 시청 중에도 계속 사용자로부터 발생하는 신호를 센싱하여 사용자에게 발생하는 변화를 분석하는 방법이다. 한편, 설문조사 등을 이용한 주관적 방법은 일반적으로 VR 콘텐츠에 의해 시각적으로 자극이 되기 전의 사전 설문조사와 VR 콘텐츠 시청 및 체험이 완료된 후의 VR 콘텐츠에 대한 시청 피로도 조사를 포함하는 방법이다. 그러나, VR 영상에 대한 피로감 발생 원인 규명을 위한 종래의 방법론은 임상실험 등에 의해 획득된 결과와 VR 영상에 대한 피로감간의 정성적인 상관관계를 통계적인 수치(예를 들어, ANOVA 분석)에 의해 상대적으로 분석하는데 그치고 있기 때문에, 실제 산업 현장에서 VR 응용 개발 시 요구되는 VR 멀미, 피로감 유발도 조절 기능을 실현하는데 간접적인 참고자료로만 활용되는 문제가 있다. 그러나, 게임, 테마파크, 광고, 영화, 국방 시뮬레이션, 가상 의료, 가상 제조 등의 다양한 분야에서 솔루션 형태로 개발되는 VR 응용의 시장성 및 대중성 확보를 위해 VR 멀미, 피로감을 줄일 수 있는 방법이 요구되며, 이를 위해서는 인지/뇌신경과적인 이해 및 임상적인 근거를 통해 VR 멀미, 피로감 유발에 관여하는 다양한 요소들을 보다 정확하게 조정해야 한다.

[0006] 한편, 최근 인공지능과 기계학습 기술이 주목 받고 있는데, 기계학습이란 데이터를 이용해서 컴퓨터를 학습시키는 방법론을 의미하며, 기계학습 알고리즘은 크게 지도학습(supervised learning)과 비지도학습(unsupervised learning), 강화학습(reinforcement learning)으로 구분할 수 있다. 특히 지도학습은 데이터에 대한 레이블, 즉 명시적인 정답이 주어진 상태로 시스템을 학습시키는 방법으로서, 구체적으로 ‘데이터와 레이블 세트(set)’의 형태로 학습이 이루어지며, 이렇게 구성된 트레이닝 데이터 세트에 학습이 끝나면 레이블이 지정되지 않은 테스트 데이터 세트를 이용하여 학습된 알고리즘에 의해 얼마나 정확하게 예측되는지를 측정할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 개시의 기술적 과제는 HMD와 같은 영상표시장치를 통해 가상 현실 콘텐츠를 시청하는 사용자의 시청 피로도와 시청 피로도 유발 요소간의 관계를 기계학습을 이용하여 정량적으로 분석하는 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 개시의 일 양상에 따르면, 가상 현실 콘텐츠를 디스플레이부에 표시하는 단계; 센서를 이용하여 상기 가상 현실 콘텐츠를 시청하는 사용자의 제1 시청 피로도 정보를 검출하는 단계; 상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여 상기 사용자로부터 입력되는 사용자 입력을 이용하여 제2 시청 피로도 정보를 결정하는 단계; 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소, 상기 제1 시청 피로도 정보 및 상기 제2 시청 피로도 정보를 이용하여 지도학습 기반의 기계학습을 수행하는 단계; 및 상기 수행된 기계학습의 결과를 기초로 상기 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 결정하는 단계를 포함하는, 시청 피로도 예측 모델 생성 방법이 제공될 수 있다.

[0010] 본 개시의 다른 양상에 따르면, 기계학습에 기반한 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 생성 장치에 있어서, 가상 현실 콘텐츠를 표시하는 디스플레이부; 사용자 입력부; 및 센서를 이용하여 상기 가상 현실 콘텐츠를 시청하는 사용자의 제1 시청 피로도 정보를 검출하고, 상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여 상기 사용자 입력부에 입력되는 사용자 입력을 이용하여 제2 시청 피로도 정보를 결정하고, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소, 상기 제1 시청 피로도 정보 및 상기 제2 시청 피로도 정보를 이용하여 지도학습 기반의 기계학습을 수행하고, 상기 수행된 기계학습의 결과를 기초로 상기 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 결정하는, 시청 피로도 예측 모델 생성 장치가 제공될 수 있다.

[0011] 본 개시에 대하여 위에서 간략하게 요약된 특징들은 후술하는 본 개시의 상세한 설명의 예시적인 양상일 뿐이며, 본 개시의 범위를 제한하는 것은 아니다.

발명의 효과

[0012] 본 개시에 따르면, HMD와 같은 영상표시장치를 통해 가상 현실 콘텐츠를 시청하는 사용자의 시청 피로도와 시청 피로도 유발 요소간의 관계를 기계학습을 이용하여 정량적으로 분석하는 장치 및 방법이 제공될 수 있다.

[0013] 또한, 본 개시에 따르면, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소와 사용자의 시청 피로도간의 상관관계를 이용하여 가상 현실 응용 콘텐츠 제작 시 사전에 가상 현실 멀미/피로도가 정량화되어 조절될 수 있다.

[0014] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 일 실시예에 따른 센서 및 사용자 입력을 이용하여 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 정보를 획득하는 시스템을 나타내는 도면이다.

도 2 및 3은 일 실시예에 따른 기계학습에 기반한 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 생성 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 4 및 5는 일 실시예에 따른 기계학습을 수행하여 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 결정하는 과정을 나타내는 도면이다.

도 6은 일 실시예에 따른 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계가 그래픽 사용자 인터페이스를 이용하여 표시되는 일례를 나타내는 도면이다.

도 7은 일 실시예에 따른 기계학습에 기반한 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 생성 장치의 동작방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 개시의 실시 예에 대하여 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나, 본 개시는 여러 가지 상이한 형태로 구현

될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.

- [0017] 본 개시의 실시 예를 설명함에 있어서 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그에 대한 상세한 설명은 생략한다. 그리고, 도면에서 본 개시에 대한 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0018] 본 개시에 있어서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소와 "연결", "결합" 또는 "접속"되어 있다고 할 때, 이는 직접적인 연결관계뿐만 아니라, 그 중간에 또 다른 구성요소가 존재하는 간접적인 연결관계도 포함할 수 있다. 또한 어떤 구성요소가 다른 구성요소를 "포함한다" 또는 "가진다"고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 배제하는 것이 아니라 또 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0019] 본 개시에 있어서, 제1, 제2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용되며, 특별히 언급되지 않는 한 구성요소들간의 순서 또는 중요도 등을 한정하지 않는다. 따라서, 본 개시의 범위 내에서 일 실시 예에서의 제1 구성요소는 다른 실시 예에서 제2 구성요소라고 칭할 수도 있고, 마찬가지로 일 실시 예에서의 제2 구성요소를 다른 실시 예에서 제1 구성요소라고 칭할 수도 있다.
- [0020] 본 개시에 있어서, 서로 구별되는 구성요소들은 각각의 특징을 명확하게 설명하기 위함이며, 구성요소들이 반드시 분리되는 것을 의미하지는 않는다. 즉, 복수의 구성요소가 통합되어 하나의 하드웨어 또는 소프트웨어 단위로 이루어질 수도 있고, 하나의 구성요소가 분산되어 복수의 하드웨어 또는 소프트웨어 단위로 이루어질 수도 있다. 따라서, 별도로 언급하지 않더라도 이와 같이 통합된 또는 분산된 실시 예도 본 개시의 범위에 포함된다.
- [0021] 본 개시에 있어서, 다양한 실시 예에서 설명하는 구성요소들이 반드시 필수적인 구성요소들은 의미하는 것은 아니며, 일부는 선택적인 구성요소일 수 있다. 따라서, 일 실시 예에서 설명하는 구성요소들의 부분집합으로 구성되는 실시 예도 본 개시의 범위에 포함된다. 또한, 다양한 실시 예에서 설명하는 구성요소들에 추가적으로 다른 구성요소를 포함하는 실시 예도 본 개시의 범위에 포함된다.
- [0022] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 개시의 실시 예들에 대해서 설명한다.
- [0023] 도 1은 일 실시예에 따른 센서 및 사용자 입력을 이용하여 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 정보를 획득하는 시스템을 나타내는 도면이다.
- [0024] 일 실시예에 따른 기계학습에 기반한 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 가상 현실 콘텐츠를 디스플레이에 표시하고, 센서를 이용하여 가상 현실 콘텐츠를 시청하는 사용자의 제1 시청 피로도 정보를 검출하고, 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여, 사용자로부터 입력된 사용자 입력을 이용하여 제2 시청 피로도를 결정할 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 따른 센서는 영상 촬영 센서(또는 관찰형 센서) 또는 생체신호 검출 센서(또는 착용형 센서)를 포함할 수 있다.
- [0026] 도 1을 참조하면, 헤드 마운티드 디스플레이(head mounted display, HMD)와 같은 영상표시장치(20)를 착용한 사용자(40)가 영상표시장치(20)에서 표시되는 가상 현실 콘텐츠를 시청하고 있다고 하면, 기계학습에 기반한 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 관찰형 센서(50)를 이용하여 사용자(40)의 자세, 상태, 눈동자, 표정, 제스처, 음성 등의 변화를 트래킹할 수 있다. 일 실시예에 따른 때, 관찰형 센서(50)는 MRI, fMRI, 이미지 센서, 적외선 센서 등을 포함하나, 이에 제한되지 않으며, 사용자의 동작 변화 등을 트래킹할 수 있는 센서를 포함할 수 있다. 또한, 기계학습에 기반한 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 착용형 센서(30)를 이용하여 사용자(40)의 뇌파(EEG), 심전도(ECG), 맥파(PPG), 피부전도도(GSR), 구토측정 등의 생체신호를 검출할 수 있는 센서를 포함할 수 있다. 영상 촬영 센서로부터 획득된 사용자의 영상 또는 생체신호 검출 센서로부터 획득된 사용자의 생체신호의 크기를 제1 시청 피로도 정보(또는 객관적 시청 피로도 정보)라 할 수 있다. 또한 일 실시예에 따른 때, 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 제1 시청 피로도 정보를 기초로 기계학습을 수행하기 위한 특징 벡터를 획득할 수 있으며, 예를 들어, 제1 시청 피로도 정보를 시간축 상에서 추출하여 특징 벡터 형태로 생성할 수 있다.
- [0027] 또한, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 사용자에게 가상 현실 콘텐츠를 제공(또는 노출)하기 전후 또는 제공 중에, 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여, 사용자로부터 시청 피로도 세기를 입력 받을 수 있다. 일 실시예에 따른 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청은 미리 정해진 시간 간격에 따라 사용자에게 요청될 수 있다. 또한, 일 실시예에 따른 사용자 입력은 디스플레이부에 표시되는 사용자 인터페이스를 통한 입력 또는 시청 피로도 예측 모델 생성 장치에 구비된 입력 장치

로부터의 입력일 수 있다. 또한, 일 실시예에 따른 가상 현실 콘텐츠는 시청 피로도 유발 요소들 각각의 값이 제어된 복수의 개별 가상 현실 콘텐츠들의 집합일 수 있다. 한편, 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여 사용자로부터 획득된 정보를 제2 시청 피로도 정보(또는 주관적 시청 피로도 정보)라 하며, 이와 관련된 내용들은 후술하기로 한다.

[0028] 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소, 제1 시청 피로도 정보 및 제2 시청 피로도 정보를 이용하여 지도학습 기반의 기계학습을 수행하고, 수행된 기계학습의 결과를 기초로 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 결정할 수 있다. 예를 들어, 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소의 값을 변경함에 따라 시청 피로도 리스트 항목들의 크기가 단계적으로 변경되도록 대응시킴으로써, 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 정량적인 상관관계를 결정할 수 있다.

[0029] 일 실시예에 따른 때, 시청 피로도 유발 요소(또는 VR 휴먼팩터 파라미터)는 카메라 움직임, 객체 움직임, 재생 정보, 해상도, 양안 시차, 깊이감, 시야각, 영상 특징, 특수효과 또는 텍스처 효과일 수 있으나, 이에 제한되지 않으며, 콘텐츠 자체의 특성 또는 콘텐츠 외부의 특성(예를 들어, 객체의 움직임, 카메라의 움직임 등)의 변화 등 가상 현실 콘텐츠를 시청하는 사용자에게 멀미 등의 시청 피로도를 유발시킬 수 있는 요인들이 포함될 수 있다.

[0030] 또한, 일 실시예에 따른 때, 가상 현실 콘텐츠에 대한 사용자의 시청 피로도 리스트(또는 VR 멀미증상)는 해당 가상 현실 콘텐츠 및 사용자에게 대한 시청 피로도 리스트 항목과 각 항목별 크기를 포함하는 정보로서, 일 실시예에 따른 시청 피로도 리스트 항목은 볼레감, 피로감, 두통, 눈피로감, 난초점, 발한, 메스꺼움, 난집중, 머리막힘, 시야감, 현기증, 환각, 배탈, 멀미, 트림 또는 기타 증상을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않으며, 가상 현실 콘텐츠를 시청함으로써 유발될 수 있는 구체적인 증상을 포함할 수 있다.

[0031] 한편, 일 실시예에 따른 제2 시청 피로도 정보는 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여 사용자로부터 입력되는 시청 피로도 리스트 항목들에 대한 세기일 수 있다. 예를 들어, 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는, A라는 가상 현실 콘텐츠 시청 중에 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여, 사용자로부터 입력되는 두통, 메스꺼움 및 현기증 항목 각각에 대한 세기를 획득할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따른 제2 시청 피로도 정보는 디스플레이부에 표시되는 사용자 인터페이스를 통해 입력되거나 시청 피로도 예측 모델 생성 장치에 구비된 입력 장치로부터 입력되거나 사후 설문지(simulation sickness questionnaire) 작성 결과를 이용하여 획득될 수 있다. 일 실시예에 따른 때, 시청 피로도 예측 모델 생성 장치에 구비된 입력 장치는 컨트롤러와 같은 사용자 인터페이스 도구일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0032] 한편, 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 제1 시청 피로도 정보를 이용하여 획득된 특징 벡터를 지도학습 기반의 기계학습에서의 데이터(data)로서 결정하고, 제2 시청 피로도 정보를 지도학습 기반의 기계학습에서의 데이터에 대한 레이블(label)로서 결정하고, 데이터 및 데이터에 대한 레이블을 이용하여 지도학습 기반의 기계학습을 수행할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 기계학습 결과를 기초로 임의의 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 예측할 수 있다.

[0033] 도 2 및 3은 일 실시예에 따른 기계학습에 기반한 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 생성 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

[0034] 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 기계학습에 기반한 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 생성 장치(200)는 디스플레이부(210), 제어부(220) 및 사용자 입력부(230)를 포함할 수 있다. 다만, 이는 본 실시예를 설명하기 위해 필요한 일부 구성요소만을 도시한 것일 뿐, 시청 피로도 예측 모델 생성 장치(200)에 포함된 구성요소가 전술한 예에 한정되는 것은 아니다.

[0035] 예를 들어, 도 3을 참조하면, 시청 피로도 예측 모델 생성 장치(300)는 VR 멀미평가 임상 처리부(310), VR 휴먼팩터 상관맵 생성부(320) 및 VR 휴먼팩터 파라미터 기반 멀미/피로도 조절부(330)를 더 포함할 수 있다. 도 3의 시청 피로도 예측 모델 생성 장치(300)는 도 2의 시청 피로도 예측 모델 생성 장치(200)에 대응될 수 있다.

[0036] 도 2를 참조하면, 디스플레이부(210)는 제어부(220)에서 처리된 영상 신호, 데이터 신호, OSD 신호, 제어 신호 등을 변환하여 구동 신호를 생성한다. 디스플레이부(210)는 통신부 또는 입/출력부를 통해 입력되는 콘텐츠(예를 들어, 동영상)를 표시할 수 있다. 디스플레이부(210)는 제어부(220)의 제어에 의해 저장부에 저장된 영상을 출력할 수 있다. 또한, 디스플레이부(210)는 음성 인식에 대응되는 음성 인식 태스크를 수행하기 위한 음성

UI(user interface: 예를 들어, 음성 명령어 가이드를 포함하는) 또는 모션 인식에 대응되는 모션 인식 태스크를 수행하기 위한 모션 UI(예를 들어, 모션 인식을 위한 사용자 모션 가이드를 포함)를 표시할 수 있다. 또한, 디스플레이부(210)는 시청 피로도 예측 모델 생성 장치(200)에서 처리되는 정보를 표시 출력할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이부(210)는, 가상 이미지, 가상 이미지를 선택하기 위한 사용자 인터페이스 또는 가상 이미지의 동작을 설정하기 위한 사용자 인터페이스를 디스플레이할 수 있다. 또한, 디스플레이부(210)는 HMD 장치 또는 몰입형 외부 가상 현실 영상 장치에서 처리되는 정보를 디스플레이할 수 있다.

[0037] 일 실시예에 따른 디스플레이부(210)는 가상 현실 콘텐츠를 표시할 수 있다. 또한 일 실시예에 따른 디스플레이부(210)는 기계학습을 수행하여 결정된 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 그래픽 사용자 인터페이스(graphical user interface, GUI)를 이용하여 표시할 수 있다.

[0038] 제어부(220)는 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 생성 장치(200)의 전반적인 동작 및 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 생성 장치(200)의 내부 구성 요소들 사이의 신호 흐름을 제어하고, 데이터를 처리하는 기능을 수행한다. 제어부(220)는 사용자의 입력이 있거나 기 설정되어 저장된 조건을 만족하는 경우, 저장부에 저장된 다양한 애플리케이션을 실행할 수 있다. 도 2의 제어부(220)는 도 3의 VR 멀미평가 임상 처리부(310), VR 휴먼팩터 상관맵 생성부(320) 및 VR 휴먼팩터 파라미터 기반 멀미/피로도 조절부(330)를 포함할 수 있으나, 이는 본 실시예를 설명하기 위해 필요한 일부 구성요소만을 도시한 것일 뿐, 제어부(220)에 포함된 구성요소가 전술한 예에 한정되는 것은 아니다.

[0039] 일 실시예에 따른 제어부(220)는 센서를 이용하여 가상 현실 콘텐츠를 시청하는 사용자의 제1 시청 피로도 정보를 검출하고, 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여 사용자 입력부(230)에 입력되는 사용자 입력을 이용하여 제2 시청 피로도 정보를 결정하고, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소, 제1 시청 피로도 정보 및 제2 시청 피로도 정보를 이용하여 지도학습 기반의 기계학습을 수행하고, 수행된 기계학습의 결과를 기초로 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 결정할 수 있다.

[0040] 또한 일 실시예에 따른 제어부(220)는 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소의 값을 변경함에 따라 시청 피로도 리스트 항목들의 크기가 변경되도록 대응시킬 수 있다.

[0041] 또한 일 실시예에 따른 제어부(220)는 제1 시청 피로도 정보를 이용하여 획득된 특징 벡터를 지도학습 기반의 기계학습에서의 데이터로서 결정하고, 제2 시청 피로도 정보를 지도학습 기반의 기계학습에서의 데이터에 대한 레이블로서 결정하고, 데이터 및 데이터에 대한 레이블을 이용하여 지도학습 기반의 기계학습을 수행할 수 있다. 또한 일 실시예에 따른 제어부(220)는 기계학습의 결과를 기초로 임의의 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 예측할 수 있다.

[0042] 사용자 입력부(230)는 사용자가 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 생성 장치(200)를 제어하기 위한 데이터를 입력하는 수단을 의미한다. 예를 들어, 사용자 입력부(230)에는 키 패드(key pad), 돔 스위치 (dome switch), 터치 패드(접촉식 정전 용량 방식, 압력식 저항막 방식, 적외선 감지 방식, 표면 초음파 전도 방식, 적분식 장력 측정 방식, 피에조 효과 방식 등), 조그 휠, 조그 스위치 등이 있을 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0043] 일 실시예에 따른 사용자 입력부(230)는 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응한 사용자 입력을 수신할 수 있다. 또한, 사용자 입력은 디스플레이부(210)에 표시되는 사용자 인터페이스를 통한 입력 또는 시청 피로도 예측 모델 생성 장치(200)에 구비된 입력 장치로부터의 입력일 수 있다. 일 실시예에 따른 때 시청 피로도 예측 모델 생성 장치(200)에 구비된 입력 장치는 컨트롤러와 같은 사용자 인터페이스 도구일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0044] 후술하는 바와 같이 도 3 내지 6을 참조하여 기계학습에 기반한 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 생성 장치(300)의 동작을 살펴보도록 하겠다.

[0045] 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 생성 장치(300)는 VR 멀미평가 임상 처리부(310), VR 휴먼팩터 상관맵 생성부(320) 및 VR 휴먼팩터 파라미터 기반 멀미/피로도 조절부(330)를 포함할 수 있다.

[0046] 일 실시예에 따른 VR 멀미평가 임상 처리부(310)는 레퍼런스 VR 콘텐츠를 사용하여 다수의 사용자들을 대상으로 VR 멀미/피로도 평가를 수행한 평가결과를 테이블 형태의 데이터베이스(database, DB)로 구축할 수 있다. 구체적으로, 도 3을 참조하면, VR 멀미평가 임상 처리부(310)는 VR HMD 장치 등의 영상표시장치를 통해 VR 멀미/피로도 평가 수행을 위한 표준 레퍼런스 VR 콘텐츠를 시청하는 사용자의 생체신호 측정/분석 결과(도 3의 객관적 평가 디스플레이단) 및 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여 사용자로부터 입력되는 설문조사 등의 결과(도

3의 주관적 평가 디스플레이단)를 이용하여 VR 휴먼팩터 파라미터(또는 시청 피로도 유발 요소)와 VR 멀미도 평가점수(또는 제2 시청 피로도 정보)의 관계를 테이블 형태의 데이터베이스로 구축할 수 있다.

[0047] 또한 일 실시예에 따른 VR 휴먼팩터 상관맵 생성부(320)는 VR 멀미평가 임상 처리부(310)로부터 구축된 VR 임상 실험 데이터베이스에 대해 수학적 분석(예를 들어, 통계처리, 기계학습)을 적용하여 VR 휴먼팩터 파라미터(또는 시청 피로도 유발 요소)와 VR 멀미증상(또는 시청 피로도 리스트)의 상관관계를 결정(즉, 정량화된 상관맵을 결정)할 수 있다. 구체적으로, 도 3 및 4를 참조하면, VR 휴먼팩터 상관맵 생성부(320)는 VR 멀미평가 임상 처리부(310)로부터 구축된 VR 임상실험 데이터베이스에 대해 SVM 또는 신경망 회로 등 수리적인 상관성 분석 방식을 이용하여 지도학습 기반의 기계학습을 수행할 수 있으며, 센서를 통해 획득된 정보(즉, 제1 시청 피로도 정보)를 이용하여 획득된 특징 벡터를 지도학습 기반의 기계학습에서의 데이터로서 이용하고, 주관적 평가로부터 획득된 결과(즉, 제2 시청 피로도 정보)를 지도학습 기반의 기계학습에서의 데이터에 대한 레이블로서 이용할 수 있다. 일 실시예에 따른 때, 지도학습 기반의 기계학습 수행 시 내부 파라미터들을 튜닝함으로써, 각 VR 휴먼팩터 파라미터(또는 시청 피로도 유발 요소)와 각각의 VR 멀미증상(또는 각각의 시청 피로도 리스트 항목)의 개별적 상관분석 결과가 0과 1 사이의 값으로 정규화(normalized)된 가중치(Wij)로 표현될 수 있고, 전체적인 결과는 가중치 상관맵(weighted associative map) 형태로 표현될 수 있고, 따라서 해당 결과는 매트릭스 형태의 자료 구조로 저장될 수 있다. 도 5는 일 실시예에 따른 기계학습을 수행하여 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 결정하는 과정을 나타내는 도면으로서, 도 5를 참조하면, 기계학습의 수행 결과, 각각의 시청 피로도 유발 요소에 대해 각각의 시청 피로도 리스트 항목들의 대응관계 및 각각의 시청 피로도 리스트 항목별 크기가 획득됨을 확인할 수 있다.

[0048] 또한 일 실시예에 따른, VR 휴먼팩터 파라미터 기반 멀미/피로도 조절부(330)는 VR 휴먼팩터 상관맵 생성부(320)로부터 결정된 VR 휴먼팩터 상관맵을 이용하여 VR 휴먼팩터 파라미터(또는 시청 피로도 유발 요소)들을 GUI상에서 직관적으로 제어하고, VR 멀미증상(또는 시청 피로도 리스트)을 정량적으로 레벨화하여 조절할 수 있다. 구체적으로, 도 3 및 6을 참조하면, VR 휴먼팩터 파라미터 기반 멀미/피로도 조절부(330)는 VR 휴먼팩터 상관맵 중계기, n개(예를 들어, 시청 피로도 리스트 항목의 개수)의 VR 멀미증상 레벨 표시단 및 VR 휴먼팩터 파라미터 조작단을 포함할 수 있으며, 일 실시예에 따른 VR 휴먼팩터 파라미터 조작단은 GUI 상에서 VR 휴먼팩터 파라미터를 직관적으로 조작하고 속성을 부여할 수 있고, 일 실시예에 따른 VR 휴먼팩터 상관맵 중계기는 VR 휴먼팩터 파라미터 조작단과 각각의 VR 멀미증상 레벨 표시단의 정량적 연동 표시 기능을 중계하여 처리할 수 있다. 도 6을 참조하면, VR 휴먼팩터 파라미터(또는 시청 피로도 유발 요소)들과 VR 멀미증상(또는 시청 피로도 리스트)의 상관관계가 GUI를 이용하여 디스플레이에 표시된 것을 확인할 수 있다.

[0049] 도 7은 일 실시예에 따른 기계학습에 기반한 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 생성 장치의 동작방법을 나타내는 흐름도이다.

[0050] S700 단계에서 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 가상 현실 콘텐츠를 디스플레이부에 표시할 수 있다.

[0051] 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 가상 이미지, 가상 이미지를 선택하기 위한 사용자 인터페이스 또는 가상 이미지의 동작을 설정하기 위한 사용자 인터페이스를 디스플레이부에 표시할 수 있다. 또한, 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 HMD 장치 또는 몰입형 외부 가상 현실 영상 장치에서 처리되는 정보를 디스플레이할 수 있다.

[0052] S710 단계에서 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 센서를 이용하여 가상 현실 콘텐츠를 시청하는 사용자의 제1 시청 피로도 정보를 검출할 수 있다.

[0053] 일 실시예에 따른 제1 시청 피로도 정보는 영상 촬영 센서로부터 획득된 사용자의 영상 또는 생체신호 검출 센서로부터 획득된 사용자의 생체신호의 크기일 수 있다.

[0054] S720 단계에서 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여 사용자로부터 입력되는 사용자 입력을 이용하여 제2 시청 피로도 정보를 결정할 수 있다.

[0055] 일 실시예에 따른 시청 피로도 입력 요청은 미리 정해진 시간 간격에 따라 사용자에게 요청될 수 있으며, 또한, 일 실시예에 따른 사용자 입력은 디스플레이부에 표시되는 사용자 인터페이스를 통한 입력 또는 시청 피로도 예측 모델 생성 장치에 구비된 입력 장치로부터의 입력일 수 있다.

[0056] 일 실시예에 따른 제2 시청 피로도 정보는 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여 사용자로부터 입력되는 시청 피로도 리스트 항목들에 대한 세기일 수 있으며, 일 실시예에 따른 때 시청 피로도 리스트 항목은 불쾌감, 피로감, 두통, 눈피로감, 난초점, 발한, 메스꺼움, 난집중, 머리 막힘, 시야감, 현기증,

환각, 배탈, 멀미, 트림 또는 기타 증상을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않으며, 가상 현실 콘텐츠를 시청함으로써 유발될 수 있는 구체적인 증상을 포함할 수 있다.

- [0057] S730 단계에서 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소, S710 단계에서 검출된 제1 시청 피로도 정보 및 S720 단계에서 결정된 제2 시청 피로도 정보를 이용하여 지도학습 기반의 기계 학습을 수행할 수 있다.
- [0058] 일 실시예에 따른 시청 피로도 유발 요소(또는 VR 휴먼팩터 파라미터)는 카메라 움직임, 객체 움직임, 재생정보, 해상도, 양안 시차, 깊이감, 시야각, 영상 특징, 특수효과 또는 텍스처 효과일 수 있으나, 이에 제한되지 않으며, 콘텐츠 자체의 특성 또는 콘텐츠 외부의 특성(예를 들어, 객체의 움직임, 카메라의 움직임 등)의 변화 등 가상 현실 콘텐츠를 시청하는 사용자에게 멀미 등의 시청 피로도를 유발시킬 수 있는 요인들이 포함될 수 있다.
- [0059] 또한 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 제1 시청 피로도 정보를 이용하여 획득된 특징 벡터를 지도학습 기반의 기계학습에서의 데이터(data)로서 결정하고, 제2 시청 피로도 정보를 지도학습 기반의 기계 학습에서의 데이터에 대한 레이블(label)로서 결정하고, 데이터 및 데이터에 대한 레이블을 이용하여 지도학습 기반의 기계학습을 수행할 수 있다.
- [0060] S740 단계에서 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 S730 단계에서 수행된 기계학습의 결과를 기초로 상기 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 결정할 수 있다.
- [0061] 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소의 값을 변경함에 따라 시청 피로도 리스트 항목들의 크기가 변경되도록 대응시킬 수 있다.
- [0062] 또한, 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 기계학습 결과를 기초로 임의의 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 예측할 수 있다.
- [0063] 또한, 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 제1 시청 피로도 정보 및 제2 시청 피로도 정보를 기초로 가상 현실 콘텐츠에 대한 사용자의 시청 피로도 리스트를 결정할 수 있으며, 예를 들어, 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 제2 시청 피로도 정보로부터 획득된 시청 피로도 리스트 항목들 중 적어도 하나의 세기에 대해 제1 시청 피로도 정보를 이용하여 획득된 소정의 가중치를 적용하여, 시청 피로도 리스트에 포함되는 시청 피로도 리스트 항목들의 크기를 결정할 수 있다.
- [0064] 이상 도 1 내지 도 7을 참고하여, 본 개시의 일 실시 예에 따른 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 생성 장치의 동작방법에 대해 설명하였다.
- [0065] 본 개시에 따르면, HMD와 같은 영상표시장치를 통해 가상 현실 콘텐츠를 시청하는 사용자의 시청 피로도와 시청 피로도 유발 요소간의 관계를 기계학습을 이용하여 정량적으로 분석하는 장치 및 방법이 제공될 수 있다.
- [0066] 또한, 본 개시에 따르면, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소와 사용자의 시청 피로도간의 상관관계를 이용하여 가상 현실 응용 콘텐츠 제작 시 사전에 가상 현실 멀미/피로도가 정량화되어 조절될 수 있다.
- [0067] 또한, 본 개시에 따르면, 기존의 주어진 VR 콘텐츠의 멀미 유발 정도를 주관적 설문평가 및 생체신호 변화 추이 관찰을 통해 단순히 분석하는 수준을 벗어나, 능동적으로 VR 콘텐츠의 멀미/피로도가 정량적으로 조절될 수 있다.
- [0068] 또한, 본 개시에 따르면, 다수의 사용자에 대한 VR 멀미 임상 실험을 통해 데이터베이스가 구축될 수 있으며, 구축된 데이터베이스를 이용하여 지도학습 기반의 기계학습을 통한 비선형적인 데이터 분석을 실시하여 VR 사용자에게 대한 VR 휴먼팩터 파라미터와 VR 멀미증상의 정량화된 상관맵이 획득될 수 있다.
- [0069] 또한, 본 개시에 따르면, VR 휴먼팩터 파라미터 제어에 의한 VR 멀미/피로도 조절 기능이 VR 콘텐츠 생성 및 편집 단계에서 파라미터 조절 버튼 및 VR 멀미유발 표시버튼 등에 의해 GUI 상에서 사용자 친화적인 직관적인 인터페이스로 구현될 수 있다.
- [0070] 또한, 본 개시에 따르면, VR 응용 콘텐츠 제작 시 오프라인으로 VR멀미/피로도를 사전에 정량화하여 조절할 수 있는 SW툴이 구현될 수 있으며, 또한 기존의 상용 VR 게임엔진(Unity, Unreal 등) 지원을 Plug-In형태 또는 일반 독립적인 VR 응용 콘텐츠를 위한 stand-alone 형태의 휴먼팩터 기반의 VR콘텐츠 저작툴로 구현될 수 있다.
- [0071] 또한, 본 개시에 따르면, VR 멀미/피로도가 완화된 VR 응용 제작을 위해 산업계에서 적용 가능한 VR 가이드라인

(best practices) 개발에 활용될 수 있다.

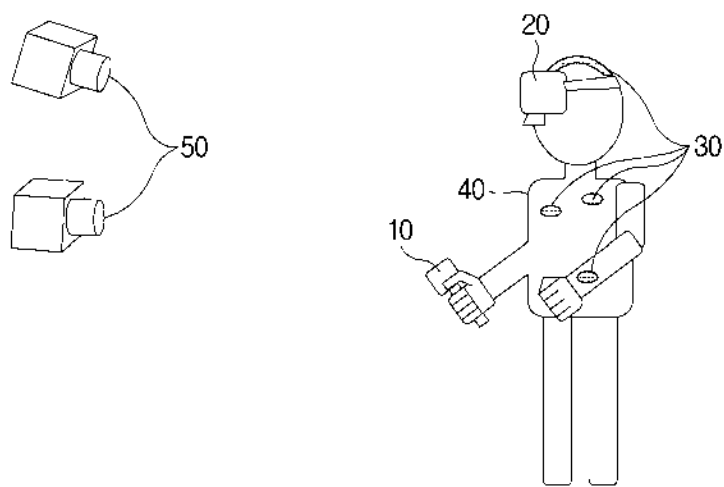
- [0072] 한편, 본 개시의 일 양상에 따르면 시청 피로도 예측 모델 생성 장치의 동작방법을 수행하기 위해 실행가능한 명령들(executable instructions)을 가지는 소프트웨어 또는 컴퓨터-판독가능한 매체(computer-readable medium)가 제공될 수 있다. 상기 실행가능한 명령들은, 가상 현실 콘텐츠를 디스플레이부에 표시하는 단계, 센서를 이용하여 상기 가상 현실 콘텐츠를 시청하는 사용자의 제1 시청 피로도 정보를 검출하는 단계, 상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여 상기 사용자로부터 입력되는 사용자 입력을 이용하여 제2 시청 피로도 정보를 결정하는 단계, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소, 상기 제1 시청 피로도 정보 및 상기 제2 시청 피로도 정보를 이용하여 지도학습 기반의 기계학습을 수행하는 단계 및 상기 수행된 기계학습의 결과를 기초로 상기 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0073] 본 개시의 예시적인 방법들은 설명의 명확성을 위해서 동작의 시리즈로 표현되어 있지만, 이는 단계가 수행되는 순서를 제한하기 위한 것은 아니며, 필요한 경우에는 각각의 단계가 동시에 또는 상이한 순서로 수행될 수도 있다. 본 개시에 따른 방법을 구현하기 위해서, 예시하는 단계에 추가적으로 다른 단계를 포함하거나, 일부의 단계를 제외하고 나머지 단계를 포함하거나, 또는 일부의 단계를 제외하고 추가적인 다른 단계를 포함할 수도 있다.
- [0074] 본 개시의 다양한 실시 예는 모든 가능한 조합을 나열한 것이 아니고 본 개시의 대표적인 양상을 설명하기 위한 것이며, 다양한 실시 예에서 설명하는 사항들은 독립적으로 적용되거나 또는 둘 이상의 조합으로 적용될 수도 있다.
- [0075] 또한, 본 개시의 다양한 실시 예는 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 그들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 범용 프로세서(general processor), 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0076] 본 개시의 범위는 다양한 실시 예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다.

부호의 설명

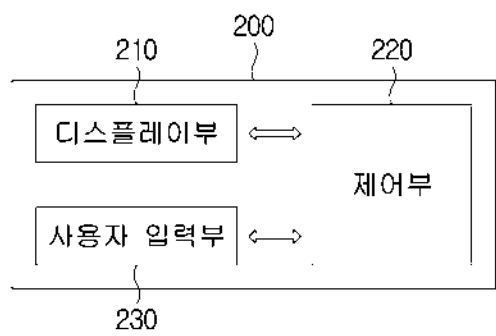
- [0077] 200 : 시청 피로도 예측 모델 생성 장치
- 210 : 디스플레이부
- 220 : 제어부
- 230 : 사용자 입력부

도면

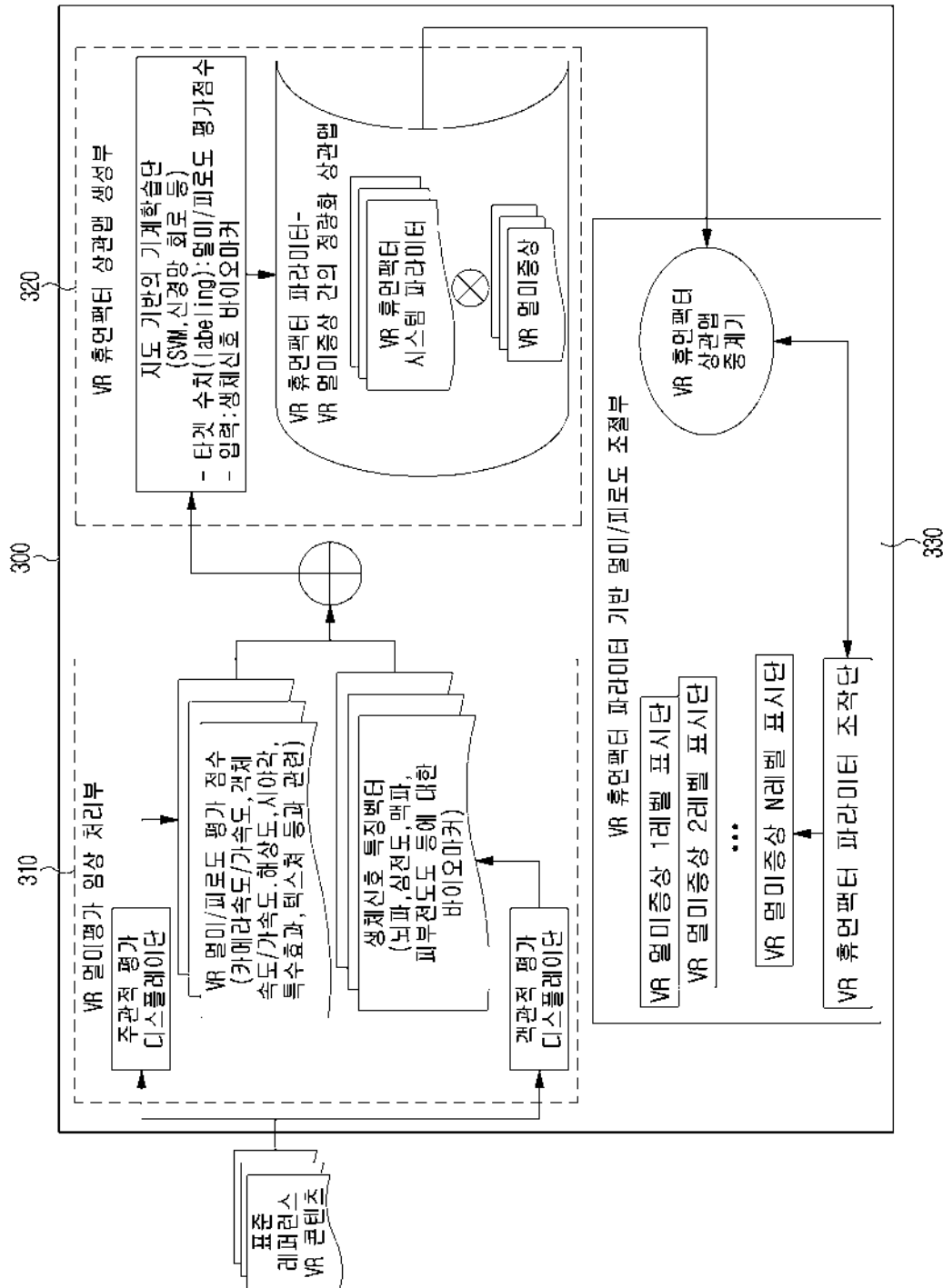
도면1



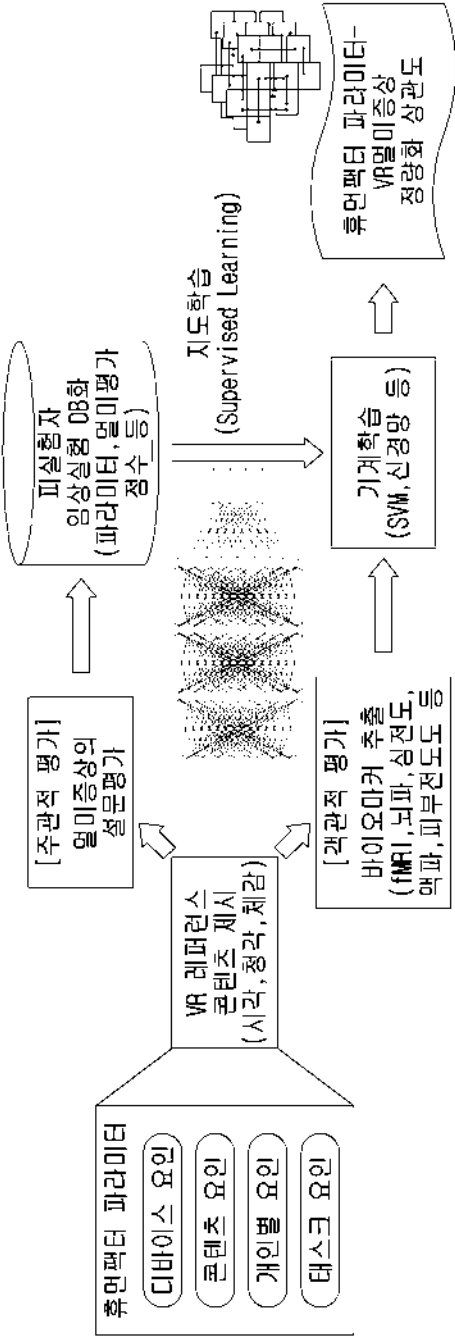
도면2



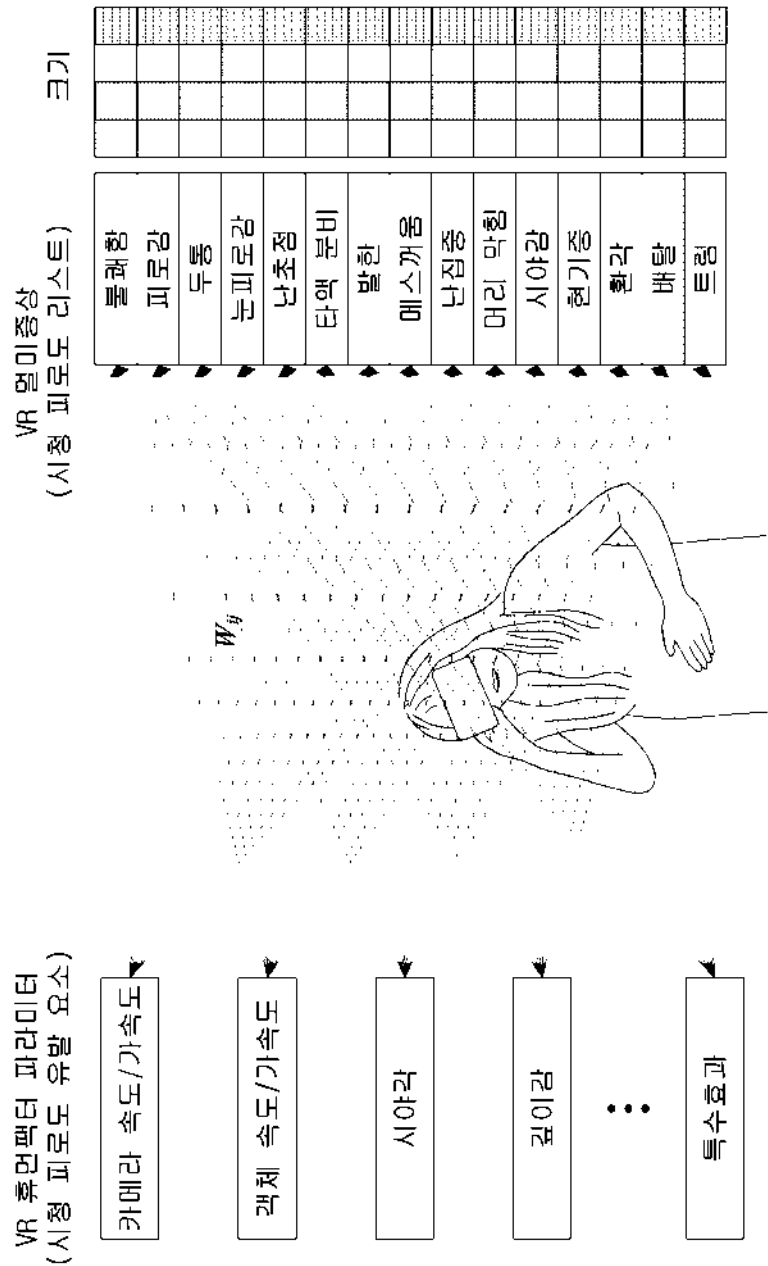
도면3



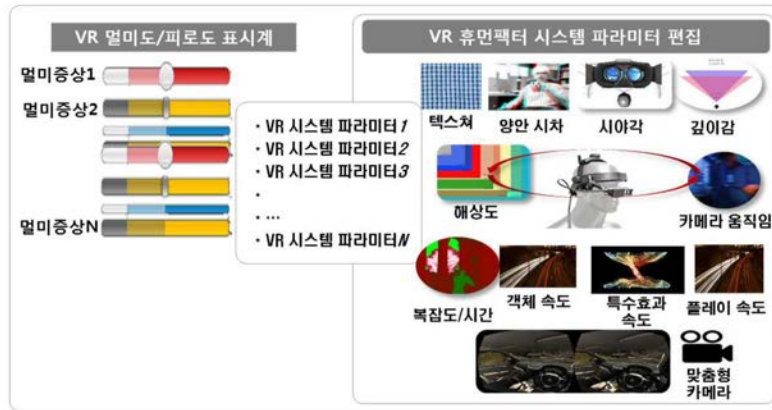
도면4



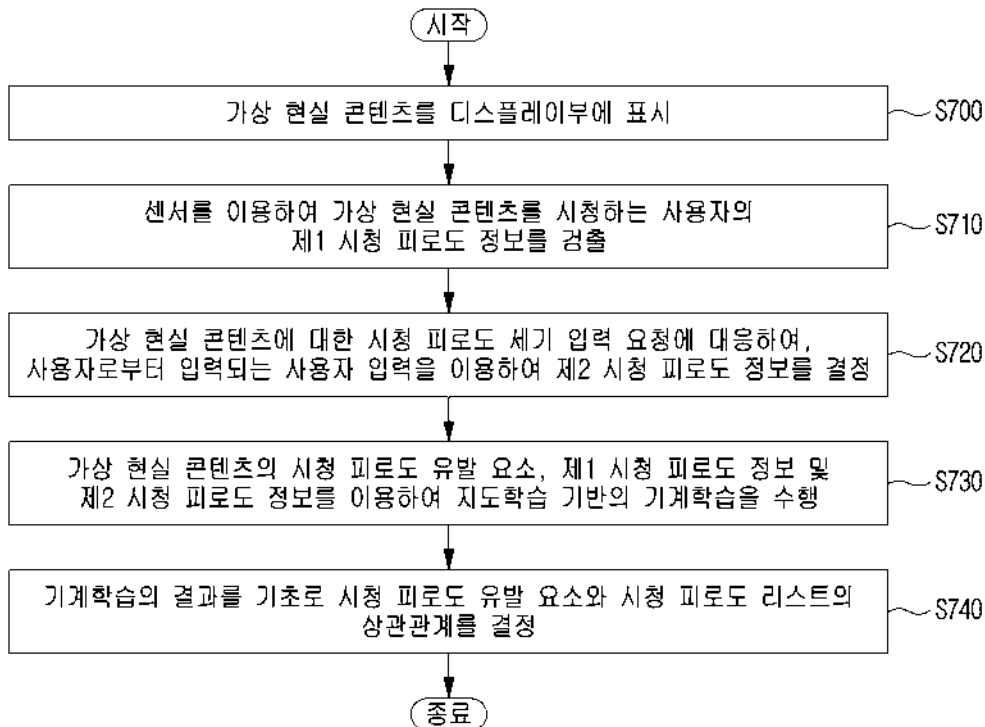
도면5



도면6



도면7





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0066429
(43) 공개일자 2019년06월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/11 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/4884 (2013.01)
A61B 5/11 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0166135
(22) 출원일자 2017년12월05일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
오희석
서울특별시 성동구 왕십리로 280, 106동 1101호(행당동, 삼부아파트)
남승우
대전광역시 유성구 관평1로 12 (관평동, 대덕테크노밸리7단지아파트)
(74) 대리인
성병기

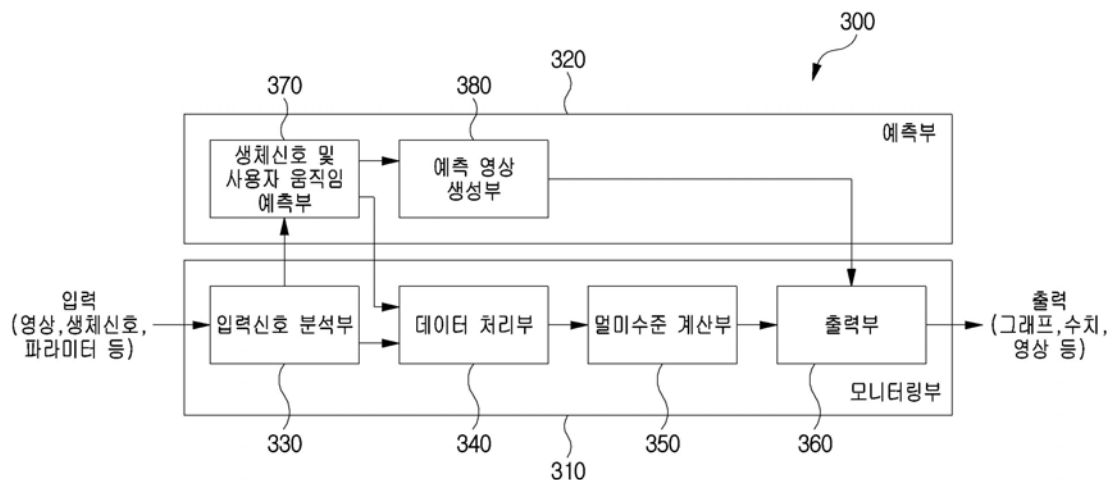
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델에 관한 모니터링 장치 및 방법

(57) 요약

가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 방법에 있어서, 가상 현실 콘텐츠를 디스플레이부에 표시하는 단계, 사용자 입력을 획득하는 단계, 획득된 사용자 입력에 기초하여 가상 현실 콘텐츠를 분석하는 단계 및 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 디스플레이부에 표시하는 단계를 포함하는, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 방법이 개시된다.

대표도



(52) CPC특허분류

A61B 5/742 (2013.01)

A61B 5/7475 (2013.01)

(72) 발명자

손옥호

대전광역시 서구 둔산서로 65 (둔산동)

이범렬

대전광역시 유성구 어은로 57, 119동 1102호(어은동, 한빛아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2017-0-00289

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터(IITP)

연구사업명 첨단융복합콘텐츠기술개발

연구과제명 VR 멀미 저감을 위한 휴먼팩터 파라미터 제어기술 개발(표준화 연계)

기 여 율 1/1

주관기관 ETRI

연구기간 2017.03.01 ~ 2017.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

가상 현실 콘텐츠를 표시하는 디스플레이부;

사용자 입력을 획득하는 사용자 입력부; 및

상기 획득된 사용자 입력에 기초하여 상기 가상 현실 콘텐츠를 분석하고, 상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 상기 디스플레이부에 표시하도록 제어하는 제어부를 포함하는, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 가상 현실 콘텐츠는,

미리 제작된 제1 가상 현실 콘텐츠 및 상기 제1 가상 현실 콘텐츠에 대응되는 영상으로서 사용자에게 의해 착용되는 헤드 마운티드 디스플레이(head mounted display, HMD) 장치에서 표시되는 제2 가상 현실 콘텐츠 중 적어도 하나를 포함하는, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 사용자 입력은,

상기 가상 현실 콘텐츠의 적어도 하나의 재생 시점을 선택하는 입력을 포함하고,

상기 제어부는,

상기 선택된 적어도 하나의 재생 시점에 대응하는 재생 구간에서의 상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 상기 디스플레이부에 표시하도록 제어하는 것인, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 사용자 입력은,

상기 가상 현실 콘텐츠와 연관된 제1 자료, 상기 제1 자료를 가공한 제2 자료, 상기 제2 가상 현실 콘텐츠에 대한 예측 영상 및 상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 시뮬레이션 결과 중 적어도 하나를 상기 디스플레이부에 표시하도록 선택되는 입력을 더 포함하고,

상기 제1 자료는, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소, 제1 시청 피로도 정보, 제2 시청 피로도 정보 및 기계학습을 통해 미리 결정된 상기 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계 정보 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소는, 카메라 움직임, 객체 움직임, 재생정보, 해상도, 양안 시차, 깊이감, 시야각, 영상 특징, 특수효과 및 텍스처 효과 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 시청 피로도 리스트는, 시청 피로도 리스트 항목으로서 불쾌감, 피로감, 두통, 눈피로감, 난초점, 발한, 메스꺼움, 난집중, 머리 막힘, 시야감, 현기증, 환각, 배탈, 멀미, 트림 및 기타 증상 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 제1 시청 피로도 정보는, 영상 촬영 센서로부터 획득된 사용자의 영상 및 생체신호 검출 센서로부터 획득된 상기 사용자의 생체신호의 크기 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 제2 시청 피로도 정보는, 상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여 상기 사

용자로부터 입력되는, 상기 시청 피로도 리스트 항목들 중 적어도 하나의 세기인 것인, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 사용자 입력이 상기 가상 현실 콘텐츠와 연관된 제1 자료를 상기 디스플레이부에 표시하도록 선택되는 입력인 경우,

상기 제어부는,

상기 가상 현실 콘텐츠를 분석함으로써, 상기 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소, 상기 제1 시청 피로도 정보, 상기 제2 시청 피로도 정보 및 상기 기계학습을 통해 미리 결정된 상기 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계 정보 중 적어도 하나를 상기 디스플레이부에 표시하도록 제어하는 것인, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 사용자 입력이 상기 제2 자료를 상기 디스플레이부에 표시하도록 선택되는 입력인 경우,

상기 제어부는,

상기 제1 자료 중 적어도 하나를 상기 시청 피로도 유발 요소 중 하나로 치환시키고, 상기 치환된 결과를 상기 디스플레이부에 표시하도록 제어하는 것인, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 사용자 입력이 상기 제2 가상 현실 콘텐츠에 대한 예측 영상을 상기 디스플레이부에 표시하도록 선택되는 입력인 경우,

상기 제어부는,

상기 제1 가상 현실 콘텐츠 및 상기 제1 자료를 분석함으로써, 상기 제2 가상 현실 콘텐츠에 대한 예측 영상을 결정하고, 상기 결정된 영상을 상기 디스플레이부에 표시하도록 제어하는 것인, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 사용자 입력이 상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 시뮬레이션 결과를 상기 디스플레이부에 표시하도록 선택되는 입력인 경우,

상기 제어부는,

상기 시청 피로도 유발 요소 중 적어도 하나의 값을 변경하는 사용자 입력을 추가적으로 획득함에 따라, 상기 시청 피로도 리스트에서 적어도 하나의 시청 피로도 리스트 항목의 값을 변경하고, 상기 변경된 상기 시청 피로도 리스트를 그래픽 사용자 인터페이스(graphical user interface, GUI)를 이용하여 상기 디스플레이부에 표시하도록 제어하는 것인, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치.

청구항 9

가상 현실 콘텐츠를 디스플레이부에 표시하는 단계;

사용자 입력을 획득하는 단계;

상기 획득된 사용자 입력에 기초하여 상기 가상 현실 콘텐츠를 분석하는 단계; 및

상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 상기 디스플레이부에 표시하는 단계를 포함하는, 가상 현실 콘텐츠

의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 가상 현실 콘텐츠는,

미리 제작된 제1 가상 현실 콘텐츠 및 상기 제1 가상 현실 콘텐츠에 대응되는 영상으로서 사용자에게 의해 착용되는 헤드 마운티드 디스플레이(head mounted display, HMD) 장치에서 표시되는 제2 가상 현실 콘텐츠 중 적어도 하나를 포함하는, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 사용자 입력은,

상기 가상 현실 콘텐츠의 적어도 하나의 재생 시점을 선택하는 입력을 포함하고,

상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 상기 디스플레이부에 표시하는 단계는,

상기 선택된 적어도 하나의 재생 시점에 대응하는 재생 구간에서의 상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 상기 디스플레이부에 표시하는 단계를 포함하는, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 사용자 입력은,

상기 가상 현실 콘텐츠와 연관된 제1 자료, 상기 제1 자료를 가공한 제2 자료, 상기 제2 가상 현실 콘텐츠에 대한 예측 영상 및 상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 시뮬레이션 결과 중 적어도 하나를 상기 디스플레이부에 표시하도록 선택되는 입력을 더 포함하고,

상기 제1 자료는, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소, 제1 시청 피로도 정보, 제2 시청 피로도 정보 및 기계학습을 통해 미리 결정된 상기 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계 정보 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소는, 카메라 움직임, 객체 움직임, 재생정보, 해상도, 양안 시차, 깊이감, 시야각, 영상 특징, 특수효과 및 텍스처 효과 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 시청 피로도 리스트는, 시청 피로도 리스트 항목으로서 불쾌감, 피로감, 두통, 눈피로감, 난초점, 발한, 메스꺼움, 난집중, 머리 막힘, 시야감, 현기증, 환각, 배탈, 멀미, 트림 및 기타 증상 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 제1 시청 피로도 정보는, 영상 촬영 센서로부터 획득된 사용자의 영상 및 생체신호 검출 센서로부터 획득된 상기 사용자의 생체신호의 크기 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 제2 시청 피로도 정보는, 상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여 상기 사용자로부터 입력되는, 상기 시청 피로도 리스트 항목들 중 적어도 하나의 세기인 것인, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 사용자 입력이 상기 가상 현실 콘텐츠와 연관된 제1 자료를 상기 디스플레이부에 표시하도록 선택되는 입력인 경우,

상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 상기 디스플레이부에 표시하는 단계는,

상기 가상 현실 콘텐츠를 분석함으로써, 상기 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소, 상기 제1 시청 피로도 정보, 상기 제2 시청 피로도 정보 및 상기 기계학습을 통해 미리 결정된 상기 시청 피로도 유발 요소와 시청

피로도 리스트의 상관관계 정보 중 적어도 하나를 상기 디스플레이부에 표시하는 단계를 포함하는, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 사용자 입력이 상기 제2 자료를 상기 디스플레이부에 표시하도록 선택되는 입력인 경우,

상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 상기 디스플레이부에 표시하는 단계는,

상기 제1 자료 중 적어도 하나를 상기 시청 피로도 유발 요소 중 하나로 치환시키고, 상기 치환된 결과를 상기 디스플레이부에 표시하는 단계를 포함하는, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 사용자 입력이 상기 제2 가상 현실 콘텐츠에 대한 예측 영상을 상기 디스플레이부에 표시하도록 선택되는 입력인 경우,

상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 상기 디스플레이부에 표시하는 단계는,

상기 제1 가상 현실 콘텐츠 및 상기 제1 자료를 분석함으로써, 상기 제2 가상 현실 콘텐츠에 대한 예측 영상을 결정하고, 상기 결정된 영상을 상기 디스플레이부에 표시하는 단계를 포함하는, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 방법.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 사용자 입력이 상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 시뮬레이션 결과를 상기 디스플레이부에 표시하도록 선택되는 입력인 경우,

상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 상기 디스플레이부에 표시하는 단계는,

상기 시청 피로도 유발 요소 중 적어도 하나의 값을 변경하는 사용자 입력을 추가적으로 획득함에 따라, 상기 시청 피로도 리스트에서 적어도 하나의 시청 피로도 리스트 항목의 값을 변경하고, 상기 변경된 상기 시청 피로도 리스트를 그래픽 사용자 인터페이스(graphical user interface, GUI)를 이용하여 상기 디스플레이부에 표시하는 단계를 포함하는, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 가상 현실 콘텐츠에 대해 사용자의 목적에 부합하는 데이터를 제공하는 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 지도학습 기반의 기계학습을 수행하여 획득된 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소와 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도간의 상관관계 모델을 시각적으로 모니터링하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 가상 현실(virtual reality, VR) 기술은 실제 구축에는 비용과 시간이 들거나 위험이 수반되는 현실 상황을 가상 환경을 통하여 실감나게 재현하는 기술로써, 국방, 의료, 제조 등의 다양한 응용 분야에서 훈련 목적으로 활용되거나, 게임, 테마파크, 영화 등의 엔터테인먼트 분야에 적용되는 등 다양한 적용성을 가진 첨단 기술이다. 최근, 헤드 마운티드 디스플레이(head mounted display, HMD)의 대중적 확대 보급에 따라, 가상 현실 기술의 활용성이 한층 증대되고 있는 실정이다.

[0003] 그러나, HMD 장치 등을 통하여 VR 콘텐츠를 시청하는 것은, 생체인지적으로 강제되는 가상의 경험으로 인하여 사용자의 눈으로부터 획득되는 시각 정보와 타 감각기관의 정보의 불일치를 유발할 수 있으며, 이로 인하여 발생하는 motion sickness 등의 VR 시청 피로도는 사용자의 안전성에 심각한 위해 요소로 작용할 수 있다.

따라서, 콘텐츠 제작자 또는 서비스 제공자는 VR 콘텐츠로부터 유발되는 시청 피로도 정도 및 시청 피로도 유발 요소에 대한 정량적/객관적/시각적 정보를 실시간으로 모니터링함으로써 사용자에게 발생할 수 있는 위험을 인지하고, 적합한 콘텐츠 서비스 제공으로 인체 안전성을 보장하며, 시장의 확대를 도모할 필요가 있다. 또한 사용자도 멀미를 직관적으로 관찰함으로써 위험을 자각하고 과도한 수준의 VR 콘텐츠 노출을 방지할 필요가 있다.

[0004] 그럼에도 불구하고, 현재의 VR 환경에서 발생하는 멀미/피로도에 대한 분석은 주관적이고 단편적인 기술이 제시되고 있는 실정이며, 예를 들어, 신경학을 비롯한 임상 분야의 경우, VR 멀미 유발 요인의 세부적 파악을 위해 각종 바이오마커를 활용한 모니터링 작업을 수행하고 있으나, 생체신호 획득을 위한 추가적인 장비의 설치를 요하며, 임의의 VR 콘텐츠가 주어졌을 때 멀미 유발 요인에 대한 예측이 어렵다는 문제가 있다. 또한, 설문조사를 통해 수집되는 멀미에 대한 사용자의 주관적인 견해는 그 예측이 어려우며 기준도 모호하여 안전한 VR 서비스를 제공하는데 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 개시의 기술적 과제는 지도학습 기반의 기계학습을 수행하여 획득된 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소와 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도간의 상관관계 모델을 시각적으로 모니터링하는 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

[0006] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 개시의 일 양상에 따르면, 가상 현실 콘텐츠를 표시하는 디스플레이부; 사용자 입력을 획득하는 사용자 입력부; 및 상기 획득된 사용자 입력에 기초하여 상기 가상 현실 콘텐츠를 분석하고, 상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 상기 디스플레이부에 표시하도록 제어하는 제어부를 포함하는, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치가 제공될 수 있다.

[0008] 본 개시의 다른 양상에 따르면, 가상 현실 콘텐츠를 디스플레이부에 표시하는 단계; 사용자 입력을 획득하는 단계; 상기 획득된 사용자 입력에 기초하여 상기 가상 현실 콘텐츠를 분석하는 단계; 및 상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 상기 디스플레이부에 표시하는 단계를 포함하는, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 방법이 제공될 수 있다.

[0009] 본 개시에 대하여 위에서 간략하게 요약된 특징들은 후술하는 본 개시의 상세한 설명의 예시적인 양상일 뿐이며, 본 개시의 범위를 제한하는 것은 아니다.

발명의 효과

[0010] 본 개시에 따르면, 지도학습 기반의 기계학습을 수행하여 획득된 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소와 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도간의 상관관계 모델을 시각적으로 모니터링하는 장치 및 방법이 제공될 수 있다.

[0011] 또한, 본 개시에 따르면, 가상 현실 콘텐츠 시청 시 발생할 수 있는 멀미/피로도 등의 주관적 경험을 객관적, 정량적 수치로 나타냄으로써, 잠재적 위험 요소가 제거되고 사용자의 신체 안정성이 보장될 수 있다.

[0012] 또한, 본 개시에 따르면, HMD 장치와 같은 영상표시장치를 통해 가상 현실 콘텐츠를 시청하는 사용자와 연관된 정보들(예를 들어, 객체 움직임, 카메라 움직임, 생체 신호, 머리 움직임, 시청 피로도 등)이 실시간으로 분석됨으로써, 해당 분석 정보가 콘텐츠 공급자 및 제작자에게 효과적인 가이드라인으로 제공될 수 있다.

[0013] 또한, 본 개시에 따르면, 실제로 HMD 장치나 생체신호 검출 센서 등을 이용하지 않더라도, 주어진 가상 현실 영상 콘텐츠와 연관된 여러 정보들이 예측될 수 있다.

[0014] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 일 실시예에 따른 센서 및 사용자 입력을 이용하여 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 정보를 획득하는 시스템을 나타내는 도면이다.
- 도 2 및 3은 일 실시예에 따른 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 사용자 입력이 가상 현실 콘텐츠와 연관된 제1 자료를 표시하도록 선택되는 입력인 경우에, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치에서 표시되는 화면을 나타내는 도면이다.
- 도 5는 일 실시예에 따른 사용자 입력이 제1 자료를 가공한 제2 자료를 표시하도록 선택되는 입력인 경우에, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치에서 표시되는 화면을 나타내는 도면이다.
- 도 6은 일 실시예에 따른 사용자 입력에 기초하여 결정된 재생 구간에서의 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치의 화면에 나타내는 도면이다.
- 도 7은 일 실시예에 따른 사용자 입력이 제2 가상 현실 콘텐츠에 대한 예측 영상을 표시하도록 선택되는 입력인 경우에, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치에서 표시되는 화면을 나타내는 도면이다.
- 도 8은 일 실시예에 따른 사용자 입력이 가상 현실 콘텐츠에 대한 시뮬레이션 결과를 표시하도록 선택되는 입력인 경우에, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치에서 표시되는 화면을 나타내는 도면이다.
- 도 9는 일 실시예에 따른 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치의 동작방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 개시의 실시 예에 대하여 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나, 본 개시는 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.
- [0017] 본 개시의 실시 예를 설명함에 있어서 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그에 대한 상세한 설명은 생략한다. 그리고, 도면에서 본 개시에 대한 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0018] 본 개시에 있어서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소와 "연결", "결합" 또는 "접속"되어 있다고 할 때, 이는 직접적인 연결관계뿐만 아니라, 그 중간에 또 다른 구성요소가 존재하는 간접적인 연결관계도 포함할 수 있다. 또한 어떤 구성요소가 다른 구성요소를 "포함한다" 또는 "가진다"고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 배제하는 것이 아니라 또 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0019] 본 개시에 있어서, 제1, 제2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용되며, 특별히 언급되지 않는 한 구성요소들간의 순서 또는 중요도 등을 한정하지 않는다. 따라서, 본 개시의 범위 내에서 일 실시 예에서의 제1 구성요소는 다른 실시 예에서 제2 구성요소라고 칭할 수도 있고, 마찬가지로 일 실시 예에서의 제2 구성요소를 다른 실시 예에서 제1 구성요소라고 칭할 수도 있다.
- [0020] 본 개시에 있어서, 서로 구별되는 구성요소들은 각각의 특징을 명확하게 설명하기 위함이며, 구성요소들이 반드시 분리되는 것을 의미하지는 않는다. 즉, 복수의 구성요소가 통합되어 하나의 하드웨어 또는 소프트웨어 단위로 이루어질 수도 있고, 하나의 구성요소가 분산되어 복수의 하드웨어 또는 소프트웨어 단위로 이루어질 수도 있다. 따라서, 별도로 언급하지 않더라도 이와 같이 통합된 또는 분산된 실시 예도 본 개시의 범위에 포함된다.
- [0021] 본 개시에 있어서, 다양한 실시 예에서 설명하는 구성요소들이 반드시 필수적인 구성요소들은 의미하는 것은 아니며, 일부는 선택적인 구성요소일 수 있다. 따라서, 일 실시 예에서 설명하는 구성요소들의 부분집합으로 구성되는 실시 예도 본 개시의 범위에 포함된다. 또한, 다양한 실시 예에서 설명하는 구성요소들에 추가적으로 다른 구성요소를 포함하는 실시 예도 본 개시의 범위에 포함된다.
- [0022] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 개시의 실시 예들에 대해서 설명한다.
- [0023] 도 1은 일 실시예에 따른 센서 및 사용자 입력을 이용하여 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 정보를 획득하는 시

시스템을 나타내는 도면이다.

- [0024] 일 실시예에 따른 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는 가상 현실 콘텐츠를 디스플레이에 표시하고, 센서를 이용하여 가상 현실 콘텐츠를 시청하는 사용자의 제1 시청 피로도 정보를 검출하고, 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여, 사용자로부터 입력된 사용자 입력을 이용하여 제2 시청 피로도를 결정할 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 따른 센서는 영상 촬영 센서(또는 관찰형 센서) 또는 생체신호 검출 센서(또는 착용형 센서)를 포함할 수 있다.
- [0026] 도 1을 참조하면, 헤드 마운트 디스플레이(head mounted display, HMD)와 같은 영상표시장치(20)를 착용한 사용자(40)가 영상표시장치(20)에서 표시되는 가상 현실 콘텐츠를 시청하고 있다고 하면, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는 관찰형 센서(50)를 이용하여 사용자(40)의 자세, 상태, 눈동자, 표정, 제스처, 음성 등의 변화를 트래킹할 수 있다. 일 실시예에 따른 때, 관찰형 센서(50)는 MRI, fMRI, 이미지 센서, 적외선 센서 등을 포함하나, 이에 제한되지 않으며, 사용자의 동작 변화 등을 트래킹할 수 있는 센서를 포함할 수 있다. 또한, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는 착용형 센서(30)를 이용하여 사용자(40)의 뇌파(EEG), 심전도(ECG), 맥파(PPG), 피부전도도(GSR), 구토측정 등의 생체신호를 검출할 수 있는 센서를 포함할 수 있다. 영상 촬영 센서로부터 획득된 사용자의 영상 또는 생체신호 검출 센서로부터 획득된 사용자의 생체신호의 크기를 제1 시청 피로도 정보(또는 객관적 시청 피로도 정보)라 할 수 있다. 또한 일 실시예에 따른 때, 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는 제1 시청 피로도 정보를 기초로 기계학습을 수행하기 위한 특징 벡터를 획득할 수 있으며, 예를 들어, 제1 시청 피로도 정보를 시간축 상에서 추출하여 특징 벡터 형태로 생성할 수 있다.
- [0027] 또한, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는 사용자에게 가상 현실 콘텐츠를 제공(또는 노출)하기 전후 또는 제공 중에, 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여, 사용자로부터 시청 피로도 세기를 입력 받을 수 있다. 일 실시예에 따른 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청은 미리 정해진 시간 간격에 따라 사용자에게 요청될 수 있다. 또한, 일 실시예에 따른 사용자 입력은 디스플레이부에 표시되는 사용자 인터페이스를 통한 입력 또는 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치에 구비된 입력 장치로부터의 입력일 수 있다. 또한, 일 실시예에 따른 가상 현실 콘텐츠는 시청 피로도 유발 요소들 각각의 값이 제어된 복수의 개별 가상 현실 콘텐츠들의 집합일 수 있다. 한편, 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여 사용자로부터 획득된 정보를 제2 시청 피로도 정보(또는 주관적 시청 피로도 정보)라 하며, 이와 관련된 내용들은 후술하기로 한다.
- [0028] 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소, 제1 시청 피로도 정보 및 제2 시청 피로도 정보를 이용하여 지도학습 기반의 기계학습을 수행하고, 수행된 기계학습의 결과를 기초로 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 결정할 수 있다. 예를 들어, 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소의 값을 변경함에 따라 시청 피로도 리스트 항목들의 크기가 변경되도록 대응시킬 수 있다.
- [0029] 일 실시예에 따른 때, 시청 피로도 유발 요소(또는 VR 휴먼팩터 파라미터)는 카메라 움직임, 객체 움직임, 재생 정보, 해상도, 양안 시차, 깊이감, 시야각, 영상 특징, 특수효과 또는 텍스처 효과일 수 있으나, 이에 제한되지 않으며, 콘텐츠 자체의 특성 또는 콘텐츠 외부의 특성(예를 들어, 객체의 움직임, 카메라의 움직임 등)의 변화 등 가상 현실 콘텐츠를 시청하는 사용자에게 멀미 등의 시청 피로도를 유발시킬 수 있는 요인들이 포함될 수 있다.
- [0030] 또한, 일 실시예에 따른 때, 가상 현실 콘텐츠에 대한 사용자의 시청 피로도 리스트(또는 VR 멀미증상)는 해당 가상 현실 콘텐츠 및 사용자에게 대한 시청 피로도 리스트 항목과 각 항목별 크기를 포함하는 정보로서, 일 실시예에 따른 시청 피로도 리스트 항목은 불쾌감, 피로감, 두통, 눈피로감, 난초점, 발한, 메스꺼움, 난집중, 머리막힘, 시야감, 현기증, 환각, 배탈, 멀미, 트림 또는 기타 증상을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않으며, 가상 현실 콘텐츠를 시청함으로써 유발될 수 있는 구체적인 증상을 포함할 수 있다.
- [0031] 한편, 일 실시예에 따른 제2 시청 피로도 정보는 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여 사용자로부터 입력되는 시청 피로도 리스트 항목들에 대한 세기일 수 있다. 예를 들어, 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는, A라는 가상 현실 콘텐츠 시청 중에 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여, 사용자로부터 입력되는 두통, 메스꺼움 및 현기증 항목 각각에 대한 세기를 획득할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따른 제2

시청 피로도 정보는 디스플레이부에 표시되는 사용자 인터페이스를 통해 입력되거나 시청 피로도 예측 모델 생성 장치에 구비된 입력 장치로부터 입력되거나 사후 설문지(simulation sickness questionnaire) 작성 결과를 이용하여 획득될 수 있다. 일 실시예에 따른 때, 시청 피로도 예측 모델 생성 장치에 구비된 입력 장치는 컨트롤러와 같은 사용자 인터페이스 도구일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

- [0032] 또한 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는 제1 시청 피로도 정보를 이용하여 획득된 특징 벡터를 지도학습 기반의 기계학습에서의 데이터(data)로서 결정하고, 제2 시청 피로도 정보를 지도학습 기반의 기계학습에서의 데이터에 대한 레이블(label)로서 결정하고, 데이터 및 데이터에 대한 레이블을 이용하여 지도 학습 기반의 기계학습을 수행할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는 기계 학습 결과를 기초로 임의의 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 예측할 수 있다.
- [0033] 또한 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는 가상 현실 콘텐츠를 표시하고, 획득된 사용자 입력에 기초하여 가상 현실 콘텐츠를 분석하고, 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 표시할 수 있다.
- [0034] 한편 일 실시예에 따른 가상 현실 콘텐츠는 미리 제작된 제1 가상 현실 콘텐츠 또는 제1 가상 현실 콘텐츠에 대응되는 영상으로서 사용자에게 의해 착용되는 HMD 장치에서 표시되는 제2 가상 현실 콘텐츠일 수 있다.
- [0035] 한편 일 실시예에 따른 사용자 입력은 가상 현실 콘텐츠의 재생 시점을 선택하는 입력을 포함할 수 있다. 또한 일 실시예에 따른 사용자 입력은 가상 현실 콘텐츠와 연관된 제1 자료, 제1 자료를 가공한 제2 자료, 제2 가상 현실 콘텐츠에 대한 예측 영상 또는 가상 현실 콘텐츠에 대한 시뮬레이션 결과를 디스플레이부에 표시하도록 선택되는 입력을 포함할 수 있다.
- [0036] 한편 일 실시예에 따른 제1 자료는 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소, 제1 시청 피로도 정보, 제2 시청 피로도 정보 또는 기계학습을 통해 미리 결정된 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계 정보를 포함할 수 있다.
- [0037] 또한 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는, 사용자 입력이 가상 현실 콘텐츠의 재생 시점을 선택하는 입력인 경우, 해당 재생 시점에 대응하는 재생 구간에서의 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 표시할 수 있다.
- [0038] 또한 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는, 사용자 입력이 가상 현실 콘텐츠와 연관된 제1 자료를 표시하도록 선택되는 입력인 경우, 가상 현실 콘텐츠를 분석함으로써, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소, 제1 시청 피로도 정보, 제2 시청 피로도 정보 또는 기계학습을 통해 미리 결정된 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계 정보를 표시하도록 제어할 수 있다.
- [0039] 또한 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는, 사용자 입력이 제2 자료를 표시하도록 선택되는 입력인 경우, 사용자가 보다 쉽게 시청 피로도 정보를 확인할 수 있도록 제1 자료 중 일부를 시청 피로도 유발 요소 중 하나로 치환시키고, 치환된 결과를 표시할 수 있다.
- [0040] 또한 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는, 사용자 입력이 제2 가상 현실 콘텐츠에 대한 예측 영상을 표시하도록 선택되는 입력인 경우, 제1 가상 현실 콘텐츠 또는 제1 자료를 분석함으로써, 제2 가상 현실 콘텐츠에 대한 예측 영상을 결정하고, 결정된 영상을 표시할 수 있다.
- [0041] 또한 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는, 사용자 입력이 가상 현실 콘텐츠에 대한 시뮬레이션 결과를 표시하도록 선택되는 입력인 경우, 시청 피로도 유발 요소의 값을 변경하는 사용자 입력을 추가적으로 획득함에 따라, 시청 피로도 리스트를 구성하는 시청 피로도 리스트 항목의 값을 변경하고, 변경된 시청 피로도 리스트를 그래픽 사용자 인터페이스(graphical user interface, GUI)를 이용하여 표시할 수 있다.
- [0042] 도 2 및 3은 일 실시예에 따른 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0043] 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(200)는 디스플레이부(210), 제어부(220) 및 사용자 입력부(230)를 포함할 수 있다. 다만, 이는 본 실시예를 설명하기 위해 필요한 일부 구성요소만을 도시한 것일 뿐, 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(200)에 포함된 구성요소가 전술한 예에 한정되는 것은 아니다.
- [0044] 예를 들어, 도 3을 참조하면, 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(300)는 모니터링부(310) 및 예측부(320)를

더 포함할 수 있다. 또한 일 실시예에 따른 때, 모니터링부(310)는 입력신호 분석부(330), 데이터 처리부(340), 멀미수준 계산부(350) 및 출력부(360)를 포함하고, 예측부(320)는 생체신호 및 사용자 움직임 예측부(370) 및 예측 영상 생성부(380)를 포함할 수 있다. 도 3의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(300)는 도 2의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(200)에 대응될 수 있다.

[0045] 도 2를 참조하면, 디스플레이부(210)는 제어부(220)에서 처리된 영상 신호, 데이터 신호, OSD 신호, 제어 신호 등을 변환하여 구동 신호를 생성한다. 디스플레이부(210)는 통신부 또는 입/출력부를 통해 입력되는 콘텐츠(예를 들어, 동영상)를 표시할 수 있다. 디스플레이부(210)는 제어부(220)의 제어에 의해 저장부에 저장된 영상을 출력할 수 있다. 또한, 디스플레이부(210)는 음성 인식에 대응되는 음성 인식 태스크를 수행하기 위한 음성 UI(user interface: 예를 들어, 음성 명령어 가이드를 포함하는) 또는 모션 인식에 대응되는 모션 인식 태스크를 수행하기 위한 모션 UI(예를 들어, 모션 인식을 위한 사용자 모션 가이드를 포함)를 표시할 수 있다. 또한, 디스플레이부(210)는 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(200)에서 처리되는 정보를 표시 출력할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이부(210)는, 가상 이미지, 가상 이미지를 선택하기 위한 사용자 인터페이스 또는 가상 이미지의 동작을 설정하기 위한 사용자 인터페이스를 디스플레이할 수 있다. 또한, 디스플레이부(210)는 HMD 장치 또는 몰입형 외부 가상 현실 영상 장치에서 처리되는 정보를 디스플레이할 수 있다. 도 2의 디스플레이부(210)는 도 3의 출력부(360)를 포함할 수 있다.

[0046] 일 실시예에 따른 디스플레이부(210)는 가상 현실 콘텐츠를 표시할 수 있다.

[0047] 또한 일 실시예에 따른 디스플레이부(210)는 기계학습을 수행하여 결정된 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 GUI를 이용하여 표시할 수 있다.

[0048] 또한 일 실시예에 따른 디스플레이부(210)는 사용자 입력에 기초하여 획득된 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 표시할 수 있다. 구체적으로, 디스플레이부(210)는 가상 현실 콘텐츠의 재생 시점을 선택하는 사용자 입력에 기초하여 해당 재생 시점에 대응하는 재생 구간에서의 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 표시할 수 있다. 또한, 디스플레이부(210)는 가상 현실 콘텐츠를 분석하여 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소, 제1 시청 피로도 정보, 제2 시청 피로도 정보 또는 기계학습을 통해 미리 결정된 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계 정보를 GUI를 이용하여 표시할 수 있다. 제어부(220)는 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(200)의 전반적인 동작 및 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(200)의 내부 구성 요소들 사이의 신호 흐름을 제어하고, 데이터를 처리하는 기능을 수행한다. 제어부(220)는 사용자의 입력이 있거나 기 설정되어 저장된 조건을 만족하는 경우, 저장부에 저장된 다양한 애플리케이션을 실행할 수 있다. 도 2의 제어부(220)는 도 3의 입력신호 분석부(330), 데이터 처리부(340), 멀미수준 계산부(350), 생체신호 및 사용자 움직임 예측부(370) 및 예측 영상 생성부(380)를 포함할 수 있으나, 이는 본 실시예를 설명하기 위해 필요한 일부 구성요소만을 도시한 것일 뿐, 제어부(220)에 포함된 구성요소가 전술한 예에 한정되는 것은 아니다.

[0049] 일 실시예에 따른 제어부(220)는 센서를 이용하여 가상 현실 콘텐츠를 시청하는 사용자의 제1 시청 피로도 정보를 검출하고, 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응하여 사용자 입력부(230)에 입력되는 사용자 입력을 이용하여 제2 시청 피로도 정보를 결정하고, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소, 제1 시청 피로도 정보 및 제2 시청 피로도 정보를 이용하여 지도학습 기반의 기계학습을 수행하고, 수행된 기계학습의 결과를 기초로 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 결정할 수 있다.

[0050] 또한 일 실시예에 따른 제어부(220)는 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소의 값을 변경함에 따라 시청 피로도 리스트 항목들의 크기가 변경되도록 대응시킬 수 있다.

[0051] 또한 일 실시예에 따른 제어부(220)는 제1 시청 피로도 정보를 이용하여 획득된 특징 벡터를 지도학습 기반의 기계학습에서의 데이터로서 결정하고, 제2 시청 피로도 정보를 지도학습 기반의 기계학습에서의 데이터에 대한 레이블로서 결정하고, 데이터 및 데이터에 대한 레이블을 이용하여 지도학습 기반의 기계학습을 수행할 수 있다. 또한 일 실시예에 따른 제어부(220)는 기계학습의 결과를 기초로 임의의 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계를 예측할 수 있다.

[0052] 또한 일 실시예에 따른 제어부(220)는 사용자 입력에 기초하여 가상 현실 콘텐츠를 분석하고, 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 디스플레이부(210)에 표시하도록 제어할 수 있다.

[0053] 또한 일 실시예에 따른 제어부(220)는 사용자 입력이 가상 현실 콘텐츠의 재생 시점을 선택하는 입력인 경우, 해당 재생 시점에 대응하는 재생 구간에서의 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 디스플레이부(210)에 표시하

도록 제어할 수 있다.

- [0054] 또한 일 실시예에 따른 제어부(220)는, 사용자 입력이 가상 현실 콘텐츠와 연관된 제1 자료를 표시하도록 선택되는 입력인 경우, 가상 현실 콘텐츠를 분석함으로써, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소, 제1 시청 피로도 정보, 제2 시청 피로도 정보 또는 기계학습을 통해 미리 결정된 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계 정보를 디스플레이부(210)에 표시하도록 제어할 수 있다.
- [0055] 또한 일 실시예에 따른 제어부(220)는, 사용자 입력이 제2 자료를 표시하도록 선택되는 입력인 경우, 사용자가 보다 쉽게 시청 피로도 정보를 확인할 수 있도록 제1 자료 중 일부를 시청 피로도 유발 요소 중 하나로 치환시키고, 치환된 결과를 디스플레이부(210)에 표시하도록 제어할 수 있다.
- [0056] 또한 일 실시예에 따른 제어부(220)는, 사용자 입력이 제2 가상 현실 콘텐츠에 대한 예측 영상을 표시하도록 선택되는 입력인 경우, 제1 가상 현실 콘텐츠 또는 제1 자료를 분석함으로써, 제2 가상 현실 콘텐츠에 대한 예측 영상을 결정하고, 결정된 영상을 디스플레이부(210)에 표시하도록 제어할 수 있다.
- [0057] 또한 일 실시예에 따른 제어부(220)는, 사용자 입력이 가상 현실 콘텐츠에 대한 시뮬레이션 결과를 표시하도록 선택되는 입력인 경우, 시청 피로도 유발 요소의 값을 변경하는 사용자 입력을 추가적으로 획득함에 따라, 시청 피로도 리스트를 구성하는 시청 피로도 리스트 항목의 값을 변경하고, 변경된 상기 시청 피로도 리스트를 GUI를 이용하여 디스플레이부(210)에 표시하도록 제어할 수 있다.
- [0058] 사용자 입력부(230)는 사용자가 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(200)를 제어하기 위한 데이터를 입력하는 수단을 의미한다. 예를 들어, 사용자 입력부(230)에는 키 패드(key pad), 돔 스위치(dome switch), 터치 패드(접촉식 정전 용량 방식, 압력식 저항막 방식, 적외선 감지 방식, 표면 초음파 전도 방식, 적분식 장력 측정 방식, 피에조 효과 방식 등), 조그 휠, 조그 스위치 등이 있을 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0059] 일 실시예에 따른 사용자 입력부(230)는 가상 현실 콘텐츠에 대한 시청 피로도 세기 입력 요청에 대응한 사용자 입력을 수신할 수 있다. 또한, 사용자 입력은 디스플레이부(210)에 표시되는 사용자 인터페이스를 통한 입력 또는 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(200)에 구비된 입력 장치로부터의 입력일 수 있다. 일 실시예에 따르면 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(200)에 구비된 입력 장치는 컨트롤러와 같은 사용자 인터페이스 도구일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0060] 또한 일 실시예에 따른 사용자 입력부(230)는 가상 현실 콘텐츠의 재생 시점을 선택하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 또한 일 실시예에 따른 사용자 입력부(230)는 가상 현실 콘텐츠와 연관된 제1 자료, 제1 자료를 가공한 제2 자료, 제2 가상 현실 콘텐츠에 대한 예측 영상 또는 가상 현실 콘텐츠에 대한 시뮬레이션 결과를 디스플레이부에 표시하도록 선택되는 사용자 입력을 수신할 수 있다.
- [0061] 후술하는 바와 같이 도 3을 참조하여 기계학습에 기반한 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(200)의 동작을 살펴보도록 하겠다.
- [0062] 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(300)는 모니터링부(310) 및 예측부(320)를 포함할 수 있으며, 모니터링부(310)는 입력신호 분석부(330), 데이터 처리부(340), 멀미수준 계산부(350) 및 출력부(360)를 포함하고, 예측부(320)는 생체신호 및 사용자 움직임 예측부(370) 및 예측 영상 생성부(380)를 포함할 수 있다.
- [0063] 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(300)는 가상 현실 시청 피로도의 정량적 수치를 모니터링 하는 장치로서, GUI를 기반으로 가상 현실 시청 피로도 크기(또는 멀미 수준), 시청 피로도 유발 요소 또는 생체신호에 대한 시각적 모니터링 서비스를 제공할 수 있으며, 입력 영상/신호에 대해 사용자 목적에 부합하는 분석 및 예측을 할 수 있다.
- [0064] 일 실시예에 따른 모니터링부(310)는 입력 영상/신호에 대한 분석 및 처리를 통해 획득되는 정보를 시각적으로 표시할 수 있으며, 구체적으로 입력신호 분석부(330)는 입력 영상으로부터 가상 현실 시청 피로도 크기를 결정하기 위한 자료의 유무를 판단하여 해당 자료를 데이터 처리부(340) 또는 예측부(320)로 제공할 수 있다. 또한 데이터 처리부(340)는 가상 현실 콘텐츠와 연관된 자료들을 이용하여 멀미 수준을 계산하기 위한 특징점(또는 시청 피로도 유발 요소)으로 가공할 수 있고, 멀미수준 계산부(350)는 미리 학습된 시청 피로도 예측 모델 등을 이용하여 특징점(또는 시청 피로도 유발 요소)로부터 예측되는 정량적 멀미 수준(또는 시청 피로도 리스트)을 도출할 수 있다. 또한 출력부는 입력 영상/신호, 특징점, 멀미 수준 등을 GUI를 이용하여 표시할 수 있다.

- [0065] 한편 일 실시예에 따른 예측부(320)는 멀미 수준 계산을 위해 요구되는 입력 자료가 부족한 경우, 해당 자료를 주어진 입력으로부터 예측할 수 있으며, 구체적으로 생체신호 및 사용자 움직임 예측부(370)는 실제 가상 현실 콘텐츠 시청 시 획득하기 어려운 생체신호 또는 사용자의 움직임을 주어진 가상 현실 콘텐츠의 입력으로부터 예측할 수 있고, 또한 예측 영상 생성부(380)는 실제로 사용자가 HMD 장치를 통해 가상 현실 콘텐츠를 시청하지 않더라도 생체신호 및 사용자 움직임 예측부(370)에서 예측된 머리 움직임을 이용하여 HMD 장치 상에 표시될 것으로 예상되는 화면을 생성 및 렌더링할 수 있다.
- [0066] 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(300)의 입력은 미리 제작된 가상 현실 콘텐츠 영상, 사용자의 움직임 또는 생체신호 등일 수 있으며, 이에 제한되지 않으며, 기타 추가적인 입력에 대해 커스터마이징(customizing) 라 수 있다.
- [0067] 도 4는 일 실시예에 따른 사용자 입력이 가상 현실 콘텐츠와 연관된 제1 자료를 표시하도록 선택되는 입력인 경우에, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치에서 표시되는 화면을 나타내는 도면이다.
- [0068] 도 4를 참조하면, 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(400)는 가상 현실 콘텐츠(410) 또는 HMD 장비를 착용한 사용자의 시청 화면(420)을 서로 동기를 맞추어 표시할 수 있다. 두 개의 영상 모두 표시될 수도 있고 선택적으로 어느 하나의 영상만 화면에 표시될 수 있다. 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(400)는 타임라인(430), 모니터링 모드(440), 분석 정보(450) 또는 시청 피로도 리스트(또는 멀미 수준)(460)를 표시할 수 있다. 구체적으로, 타임라인(430)의 경우 재생 시간 또는 재생 구간을 선택하는 사용자 입력에 의해 변경되며, 변경된 시간 구간에서의 영상 및 관련 자료들이 화면에 표시될 수 있다. 또한 분석 정보(450)의 경우 모니터링 모드(440)에서 선택된 종류 및 타임라인(430)에서 선택된 재생 시간에 따라 화면에 표시되는 그래프 및 차트 정보가 다르게 활성화될 수 있다. 멀미 수준(460)의 경우 모니터링 모드(440)에서 선택된 종류 및 타임라인(430)에서 선택된 재생 시간에 따른 결과가 화면에 표시될 수 있다.
- [0069] 도 4를 참조하면, 모니터링 모드(440)에서 데이터 모드(Data)가 선택되는 경우(즉, 사용자 입력이 가상 현실 콘텐츠와 연관된 제1 자료를 표시하도록 선택되는 입력인 경우), 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(400)는 객체의 좌표 및 회전정보, 카메라의 좌표 및 회전정보, 사용자의 머리 움직임, 사용자의 생체신호 정보 등을 포함하는 정보(즉, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소, 제1 시청 피로도 정보, 제2 시청 피로도 정보 또는 기계학습을 통해 미리 결정된 시청 피로도 유발 요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계 정보)를 표시할 수 있다.
- [0070] 도 5는 일 실시예에 따른 사용자 입력이 제1 자료를 가공한 제2 자료를 표시하도록 선택되는 입력인 경우에, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치에서 표시되는 화면을 나타내는 도면이다.
- [0071] 도 5를 참조하면, 모니터링 모드(440)에서 분석 모드(Analysis)가 선택되는 경우(즉, 사용자 입력이 제2 자료를 표시하도록 선택되는 입력인 경우), 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(400)는 입력 자료를 멀미 수준 예측이 가능한 특징점 정보로 가공하여 표시할 수 있다(즉, 사용자가 보다 쉽게 시청 피로도 정보를 확인할 수 있도록 제1 자료 중 일부를 시청 피로도 유발 요소 중 하나로 치환시키고, 치환된 결과를 표시할 수 있다). 예를 들어, 객체의 위치 및 회전 정보는 그에 대응되는 객체의 속도 및 가속도 정보로 가공(또는 치환)될 수 있고, 뇌파 신호는 스펙트럼 분석을 위한 주파수별 파워 정보로 가공될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 가공되는 특징점 정보는 멀미 수준에 영향을 미치는 요소들로 미리 결정되어 있을 수 있다. 따라서, 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(400)는 멀미 유발에 높은 상관성을 가지는 특징점들을 순차적으로 그래프 또는 차트로 표시할 수 있으며, 어떠한 정보를 표시할지는 사용자 입력에 의해 변경될 수 있다.
- [0072] 도 6은 일 실시예에 따른 사용자 입력에 기초하여 결정된 재생 구간에서의 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치의 화면에 나타내는 도면이다.
- [0073] 도 6을 참조하면, 제1 시간(610) 및 제2 시간(620)을 선택하는 사용자 입력에 기초하여, 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(400)는 제1 시간(610)과 제2 시간(620) 사이의 구간에서의 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 표시할 수 있다. 따라서, 사용자 입력을 통해 타임라인의 구간을 자유롭게 설정함으로써, 사용자는 지정된 시간 내의 데이터를 정해진 특징점으로서의 가공 혹은 통계적 특성을 추출할 수 있다. 한편, 다른 형태로의 가공 기능은 지원하지만(예를 들어, 속도의 평균, 각종 통계적 특성 등 사용자가 원하는 기능 추가 가능), 이 경우 미리 정의된 멀미 크기 계산 파라미터에 영향을 받지 않으므로 출력될 멀미 수준 예측값에는 영향을 주지 못할 수 있다.
- [0074] 도 7은 일 실시예에 따른 사용자 입력이 제2 가상 현실 콘텐츠에 대한 예측 영상을 표시하도록 선택되는 입력인

경우에, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치에서 표시되는 화면을 나타내는 도면이다.

- [0075] 도 7을 참조하면, 모니터링 모드(440)에서 예측 모드(Prediction)가 선택되는 경우(즉, 사용자 입력이 제2 가상 현실 콘텐츠에 대한 예측 영상을 표시하도록 선택되는 입력인 경우), 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(400)는 지도학습 기반의 기계학습 및 회귀분석 기법을 이용하여 미리 학습된 시청 피로도 예측 모델을 기초로, 생체신호 또는 사용자의 움직임 정보 등을 예측하고, 예측된 정보를 표시할 수 있다(즉, 제1 가상 현실 콘텐츠 또는 제1 자료를 분석함으로써, 제2 가상 현실 콘텐츠에 대한 예측 영상을 결정하고, 결정된 영상을 표시할 수 있다). 예를 들어, 사용자가 직접 HMD 장치를 착용하지 않거나 생체신호 검출 센서 등을 몸에 부착하지 않은 경우, HMD 장치를 통해 사용자가 실제 시청하는 영상이나 사용자의 머리 움직임과 같은 자료를 획득하기 어렵다. 따라서, 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(400)는 가상 현실 콘텐츠만 주어지고 사용자의 생체신호 및 머리 움직임 자료가 부재한 경우 예측 모드(Prediction) 기능을 이용하여 해당 자료를 예측할 수 있다.
- [0076] 도 8은 일 실시예에 따른 사용자 입력이 가상 현실 콘텐츠에 대한 시뮬레이션 결과를 표시하도록 선택되는 입력인 경우에, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치에서 표시되는 화면을 나타내는 도면이다.
- [0077] 도 8을 참조하면, 모니터링 모드(440)에서 시뮬레이션 모드(Simulation)가 선택되는 경우(즉, 사용자 입력이 가상 현실 콘텐츠에 대한 시뮬레이션 결과를 표시하도록 선택되는 입력인 경우), 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(400)는 사용자 움직임 정보를 변경하는 사용자 입력을 추가적으로 획득하여, 획득된 사용자 움직임 정보에 따른 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 표시할 수 있다(즉, 시청 피로도 유발 요소의 값을 변경하는 사용자 입력을 추가적으로 획득함에 따라, 시청 피로도 리스트를 구성하는 시청 피로도 리스트 항목의 값을 변경하고, 변경된 시청 피로도 리스트를 GUI를 이용하여 표시할 수 있다 수 있다). 예를 들어, 사용자의 머리 움직임에 대한 자료가 없는 경우 제어 버튼(810)을 선택하는 사용자 입력을 수신하면, 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치(400)는 사용자의 머리 움직임을 조절할 수 있는 컨트롤러(820)를 활성화 시키고, 활성화된 컨트롤러(820)를 이용하여 머리 움직임을 표시할 수 있다. 일 실시예에 따른 컨트롤러(820)는 조그다이얼 형태일 수 있으나, 이에 제한되지 않으며, 직접 화면을 드래그 하는 방법을 비롯한 머리 움직임에 대한 자료를 표시할 수 있는 다양한 GUI 상의 인터랙션 기법이 적용될 수 있다.
- [0078] 도 9는 일 실시예에 따른 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치의 동작방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0079] S900 단계에서 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는 가상 현실 콘텐츠를 디스플레이부에 표시할 수 있다.
- [0080] 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 가상 이미지, 가상 이미지를 선택하기 위한 사용자 인터페이스 또는 가상 이미지의 동작을 설정하기 위한 사용자 인터페이스를 디스플레이부에 표시할 수 있다. 또한, 시청 피로도 예측 모델 생성 장치는 HMD 장치 또는 몰입형 외부 가상 현실 영상 장치에서 처리되는 정보를 디스플레이할 수 있다.
- [0081] S910 단계에서 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는 사용자 입력을 획득할 수 있다.
- [0082] 일 실시예에 따른 사용자 입력은 가상 현실 콘텐츠의 재생 시점을 선택하는 입력을 포함할 수 있다. 또한 일 실시예에 따른 사용자 입력은 가상 현실 콘텐츠와 연관된 제1 자료, 제1 자료를 가공한 제2 자료, 제2 가상 현실 콘텐츠에 대한 예측 영상 또는 가상 현실 콘텐츠에 대한 시뮬레이션 결과를 디스플레이부에 표시하도록 선택되는 입력을 포함할 수 있다.
- [0083] S920 단계에서 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는 S910 단계에서 획득된 사용자 입력에 기초하여 가상 현실 콘텐츠를 분석할 수 있다.
- [0084] S930 단계에서 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는 S920 단계에서 획득된 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 디스플레이부에 표시할 수 있다.
- [0085] 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는, 사용자 입력이 가상 현실 콘텐츠의 재생 시점을 선택하는 입력인 경우, 해당 재생 시점에 대응하는 재생 구간에서의 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 표시할 수 있다.
- [0086] 또한 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는, 사용자 입력이 가상 현실 콘텐츠와 연관된 제1 자료를 표시하도록 선택되는 입력인 경우, 가상 현실 콘텐츠를 분석함으로써, 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소, 제1 시청 피로도 정보, 제2 시청 피로도 정보 또는 기계학습을 통해 미리 결정된 시청 피로도 유발

요소와 시청 피로도 리스트의 상관관계 정보를 표시하도록 제어할 수 있다.

- [0087] 또한 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는, 사용자 입력이 제2 자료를 표시하도록 선택되는 입력인 경우, 사용자가 보다 쉽게 시청 피로도 정보를 확인할 수 있도록 제1 자료 중 일부를 시청 피로도 유발 요소 중 하나로 치환시키고, 치환된 결과를 표시할 수 있다.
- [0088] 또한 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는, 사용자 입력이 제2 가상 현실 콘텐츠에 대한 예측 영상을 표시하도록 선택되는 입력인 경우, 제1 가상 현실 콘텐츠 또는 제1 자료를 분석함으로써, 제2 가상 현실 콘텐츠에 대한 예측 영상을 결정하고, 결정된 영상을 표시할 수 있다.
- [0089] 또한 일 실시예에 따른 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치는, 사용자 입력이 가상 현실 콘텐츠에 대한 시뮬레이션 결과를 표시하도록 선택되는 입력인 경우, 시청 피로도 유발 요소의 값을 변경하는 사용자 입력을 추가적으로 획득함에 따라, 시청 피로도 리스트를 구성하는 시청 피로도 리스트 항목의 값을 변경하고, 변경된 상기 시청 피로도 리스트를 GUI를 이용하여 표시할 수 있다.
- [0090] 이상 도 1 내지 도 9를 참고하여, 본 개시의 일 실시 예에 따른 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치의 동작방법에 대해 설명하였다.
- [0091] 본 개시에 따르면, 지도학습 기반의 기계학습을 수행하여 획득된 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 유발 요소와 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도간의 상관관계 모델을 시각적으로 모니터링하는 장치 및 방법이 제공될 수 있다.
- [0092] 또한, 본 개시에 따르면, 가상 현실 콘텐츠 시청 시 발생할 수 있는 멀미/피로도 등의 주관적 경험을 객관적, 정량적 수치로 나타냄으로써, 잠재적 위험 요소가 제거되고 사용자의 신체 안정성이 보장될 수 있다.
- [0093] 또한, 본 개시에 따르면, HMD 장치와 같은 영상표시장치를 통해 가상 현실 콘텐츠를 시청하는 사용자와 연관된 정보들(예를 들어, 객체 움직임, 카메라 움직임, 생체 신호, 머리 움직임, 시청 피로도 등)이 실시간으로 분석됨으로써, 해당 분석 정보가 콘텐츠 공급자 및 제작자에게 효과적인 가이드라인으로 제공될 수 있다.
- [0094] 또한, 본 개시에 따르면, 실제로 HMD 장치나 생체신호 검출 센서 등을 이용하지 않더라도, 주어진 가상 현실 영상 콘텐츠와 연관된 여러 정보들이 예측될 수 있다.
- [0095] 또한, 본 개시에 따르면, 가상 현실 콘텐츠와 연관된 정보를 가공하고 분석하여 관련 통계적 정보를 제공함으로써, 스포츠, 게임, 가상훈련 및 의료를 포함하는 각종 가상 현실 응용 분야에서의 실효성 검증 및 성능 분석에 용이하게 이용될 수 있다.
- [0096] 또한, 본 개시에 따르면, 각종 데이터와 멀미 수준 및 시청 영상을 시각적으로 디스플레이 하기 때문에, 보다 쉽게 멀미 요소에 대해 파악될 수 있다.
- [0097] 한편, 본 개시의 일 양상에 따르면 가상 현실 콘텐츠의 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치의 동작방법을 수행하기 위해 실행가능한 명령들(executable instructions)을 가지는 소프트웨어 또는 컴퓨터-판독가능한 매체(computer-readable medium)가 제공될 수 있다. 상기 실행가능한 명령들은 가상 현실 콘텐츠를 디스플레이부에 표시하는 단계, 사용자 입력을 획득하는 단계, 상기 획득된 사용자 입력에 기초하여 상기 가상 현실 콘텐츠를 분석하는 단계 및 상기 가상 현실 콘텐츠에 대한 분석 결과를 상기 디스플레이부에 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0098] 본 개시의 예시적인 방법들은 설명의 명확성을 위해서 동작의 시리즈로 표현되어 있지만, 이는 단계가 수행되는 순서를 제한하기 위한 것은 아니며, 필요한 경우에는 각각의 단계가 동시에 또는 상이한 순서로 수행될 수도 있다. 본 개시에 따른 방법을 구현하기 위해서, 예시하는 단계에 추가적으로 다른 단계를 포함하거나, 일부의 단계를 제외하고 나머지 단계를 포함하거나, 또는 일부의 단계를 제외하고 추가적인 다른 단계를 포함할 수도 있다.
- [0099] 본 개시의 다양한 실시 예는 모든 가능한 조합을 나열한 것이 아니고 본 개시의 대표적인 양상을 설명하기 위한 것이며, 다양한 실시 예에서 설명하는 사항들은 독립적으로 적용되거나 또는 둘 이상의 조합으로 적용될 수도 있다.
- [0100] 또한, 본 개시의 다양한 실시 예는 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 그들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices),

PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 범용 프로세서(general processor), 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[0101] 본 개시의 범위는 다양한 실시 예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다.

부호의 설명

[0102] 200 : 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치

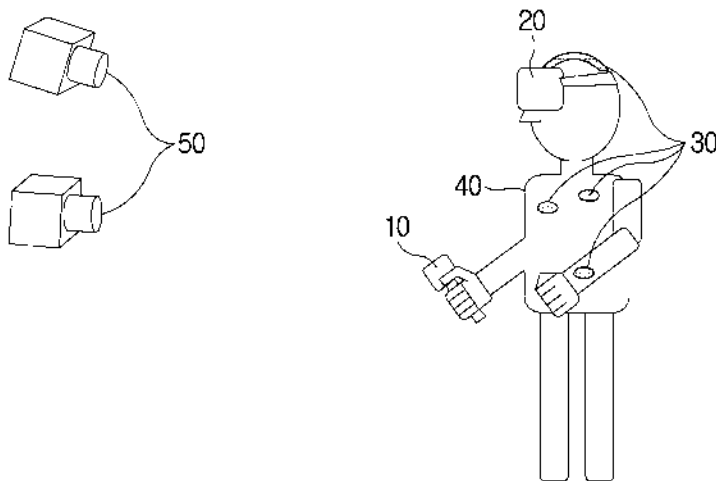
210 : 디스플레이부

220 : 제어부

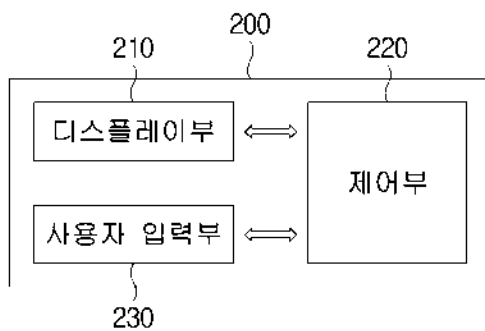
230 : 사용자 입력부

도면

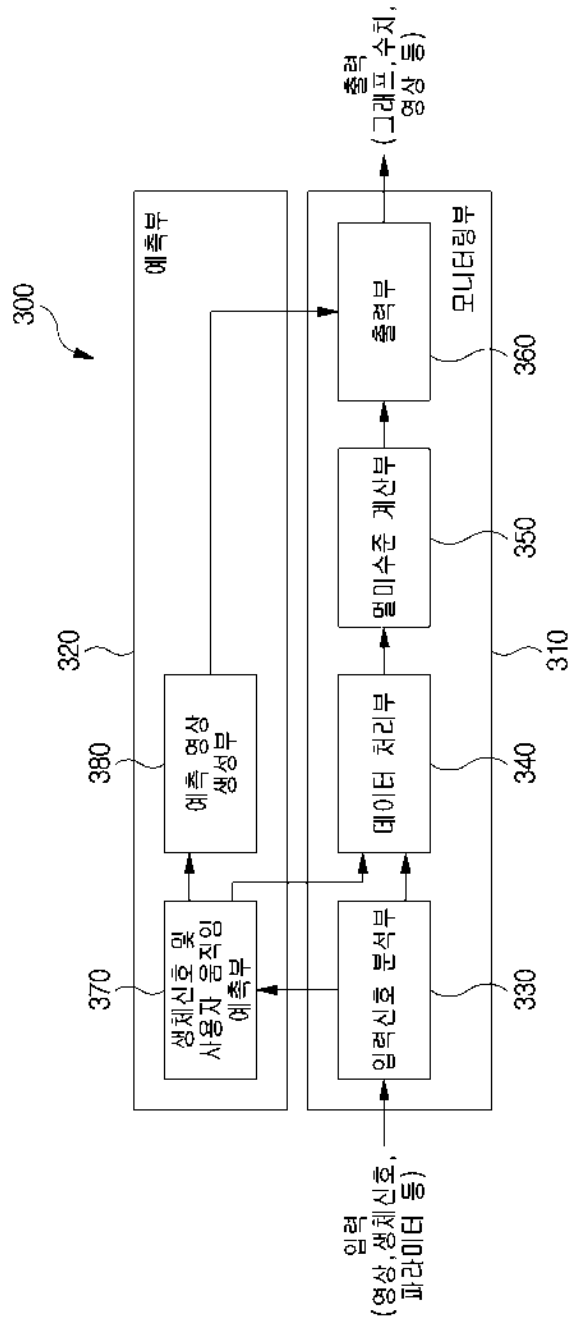
도면1



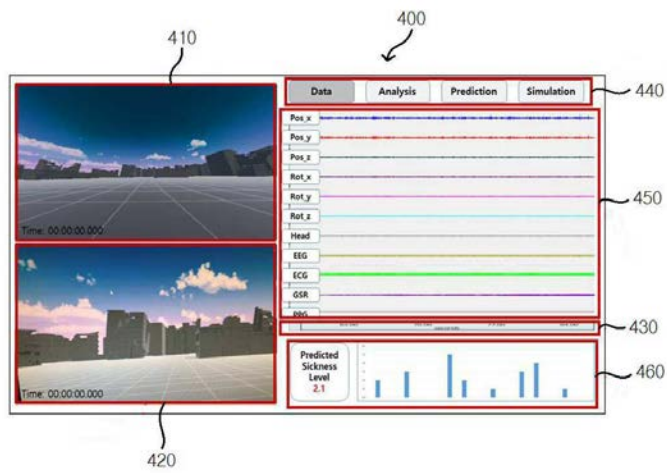
도면2



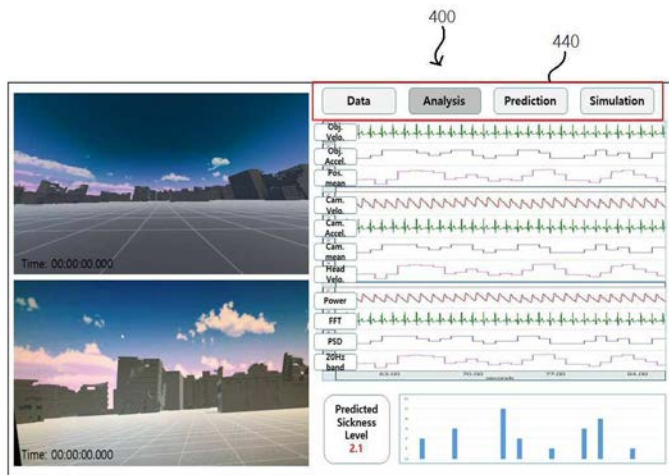
도면3



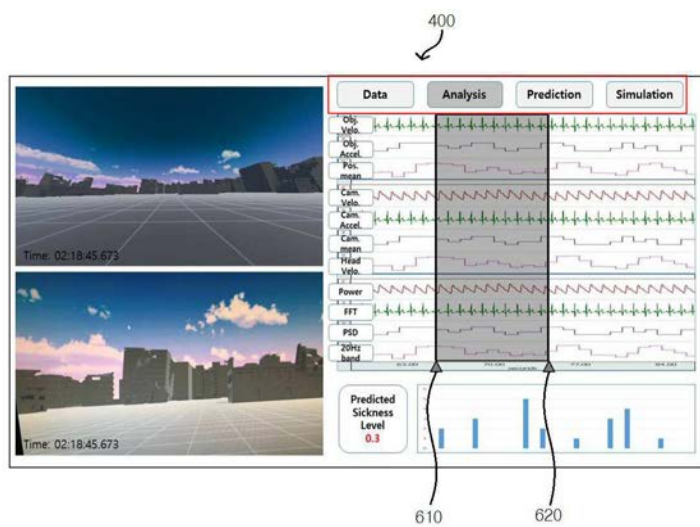
도면4



도면5



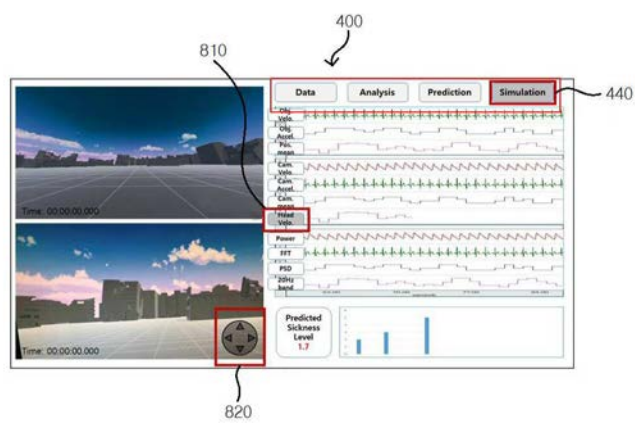
도면6



도면7



도면8



도면9

