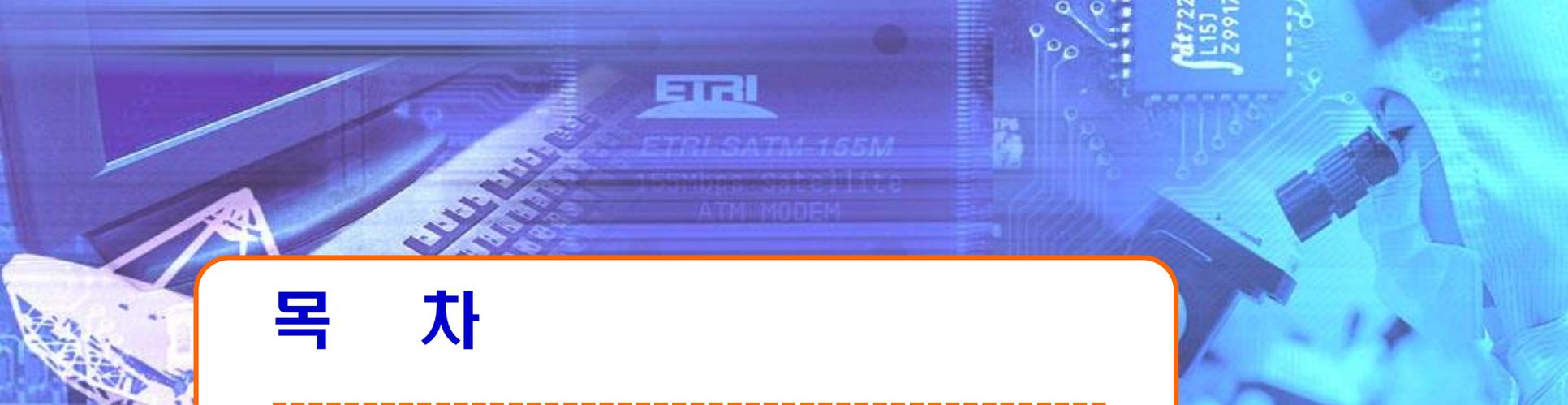




AR/VR 프로젝션 콘텐츠를 위한 프로젝션 환경 저작 도구





목 차

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

1. 기술의 개요

▣ 개발 대상 기술의 개요

- 5면 공간 개념도



1. 기술의 개요

▣ 개발 대상 기술의 개요

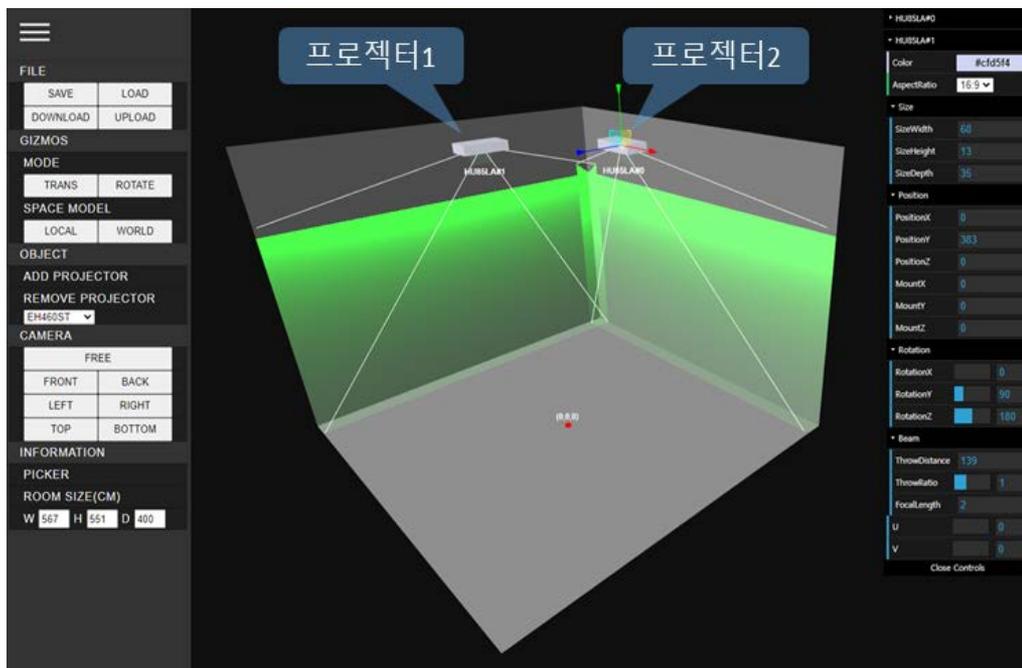
- 5면 3D 실감형 인터렉션 콘텐츠 예



1. 기술의 개요

▣ 개발 대상 기술의 개요

- 이미 만들어져 있는 콘텐츠를 다양한 다른 공간 즉 방에 서비스를 할 수 있어야 한다.
- 본 기술은 이미 만들어진 5면 콘텐츠를 다른 공간 즉 크기가 다른 방에서도 서비스하고자 할 때,
- 콘텐츠를 다시 만들지 않고 “AR/VR 5면 실감형 인터렉션 저작 도구”을 이용하면 쉽게 변환 할 수 있는 기술





1. 기술의 개요

■ 기술 개요

- 3D 콘텐츠를 다면 방(5면 또는 4면 방)에 디스플레이 하고 콘텐츠와 상호 인터랙션을 손쉽게 하기 위한 저작 도구로써
- 여러 방향으로 프로젝터를 투영하여 만드는 다면 투영 VR 환경을 구성할 때, 실제 벽면의 위치와 크기에 따라 설치된 프로젝터의 투사면과 렌더링 영상들을 정확하게 매핑하기 힘들다. 실제 공간에서 측정한 미세한 각도 차이로 인해 프로젝션 되는 위치가 달라지기 때문에 정확한 매핑을 위해 AR/VR 엔진에서 영상을 수동으로 미세 조정하여 매핑하는 작업을 진행하고 있다. 이와같이 실제 공간을 측정하면서 AR/VR 엔진을 조정하는 방식은 시간이 오래 걸리며 수동 측정 오차로 인해 정확도도 떨어진다.
- 본 기술은 실제 공간의 각 벽면 특성(크기, 방향, 모양)을 기반으로 가상 공간을 제작하고, 프로젝터 속성에 맞는 투영면을 계산하여 AR/VR 엔진의 가상 공간과 빠르게 매핑할 수 있는 기술이다. 이 기술을 사용함으로써 다면 투영 AR/VR 환경과 3D 콘텐츠의 렌더링 영상들을 빠르고 편리하게 매핑할 수 있다



1. 기술의 개요

■ 기술 특징

- 국내 자체 기술로 개발되어 프로그램 소스 코드를 수정하여 추가 개발이 용이하여 업체에서 원하는 부분에 대한 기술 지원이 가능함
- 기업의 특성을 고려한 맞춤형 기술 개발 지원이 가능함
- 목표로 하는 콘텐츠의 사용 엔진 및 저작도구와 분리되어 개발되어, 공개 SW 엔진, 상용 엔진은 물론 각종 비디오 편집 저작 도구에서도 활용 가능함
- 프로젝션 환경을 제작시, 프로젝터 및 공간 배치를 시뮬레이션 할 수 있어 공간의 설계 단계에서 부터 적용 가능

2. 기술이전 내용 및 범위

▣ 기술이전 내용

❖ AR/VR 프로젝션 콘텐츠를 위한 프로젝션 환경 저작 도구 SW

- 물리적인 공간(방) 안에 최적의 프로젝트 설치 위치 설정 저작 도구
 - 다양한 프로젝트의 특성들을 고려한 저작 도구
 - 프로젝터들의 특성 변수 설정 기능 지원
- 프로젝트들 간의 간섭 부분은 설정 기능
- 3D 콘텐츠 동작 범위 시뮬레이션 기능
- VR/AR 콘텐츠를 위한 매개변수 데이터 출력 기능

▣ 기술이전의 범위

❖ AR/VR 프로젝션 콘텐츠를 위한 프로젝션 환경 저작 도구 SW

- “AR/VR 프로젝션 콘텐츠를 위한 프로젝션 환경 저작 도구 SW” 관련 특허
- “AR/VR 프로젝션 콘텐츠를 위한 프로젝션 환경 저작 도구 SW” 요구 사항 정의서
- “AR/VR 프로젝션 콘텐츠를 위한 프로젝션 환경 저작 도구 SW” 시험절차 및 결과서
- “AR/VR 프로젝션 콘텐츠를 위한 프로젝션 환경 저작 도구 SW” 관련 기술 자료
- AR/VR 프로젝션 콘텐츠를 위한 프로젝션 환경 저작 도구 SW

3. 경쟁기술과 비교

▣ 경쟁 기술의 특징 및 활용 분야 비교

제품(기술)명	주요특징	활용 분야 또는 활용 예
Unity	<ul style="list-style-type: none"> - 빠른 CG영상 생성 - 다수 개발자 확보 (기능 확장이 많음) - 게임 개발에 필요한 기능 - 통합저작: 제품 내 저작 및 최종 결과 생성 - Windows(PC)/모바일 지원 	<ul style="list-style-type: none"> * 주로 게임개발에 사용, 최근 VR 콘텐츠에도 확장 * 글로브포인트: 교육용 VR 콘텐츠 * 에프엑스기어: 게임용 VR 콘텐츠 * Vuforia: 모바일용 증강현실 콘텐츠 * ARToolkit: 증강현실용 콘텐츠 (무료)
Unreal	<ul style="list-style-type: none"> - Unity보다 고품질 CG 영상 생성 - 소수 개발자 확보(OpenSW 정책으로 개발자 증가) - 통합저작: 제품 내 저작 및 최종 결과 생성 - Windows(PC)/모바일 지원 	<ul style="list-style-type: none"> * 주로 게임개발에 사용, 최근 VR 콘텐츠에도 확장 * Vuforia: 모바일용 증강현실 콘텐츠 * ARToolkit: 증강현실용 콘텐츠 (무료)
MultiGen	<ul style="list-style-type: none"> - 대규모 VR 시스템 통합환경 제공 - 대용량 시뮬레이션 콘텐츠 제작 - 군사 시뮬레이션 분야의 기능 우수 	<ul style="list-style-type: none"> * 군사 시뮬레이션
ETRI 저작 기술(SW)	<ul style="list-style-type: none"> - 국내 기술 개발로, 신속한 기술(확장) 지원 - 맞춤형 기술 개발 지원 - VR 디바이스 에뮬레이션, 3D 복원 기능 연동 가능 	<ul style="list-style-type: none"> * 방송, 공연, 저널리즘, 의료, 건축, 조선, 교육, 관광, 아케이드, AR 분야 등

4. 국내외 시장 동향

▣ 가상현실 시장규모

- ❖ 가상현실산업의 범위 및 산출방식에 따라 기관별 시장전망은 상이하나, 대체로 약 5~10년 내 2,000억 달러 가량의 대규모 시장을 형성할 것이라는 긍정적 전망을 보이고 있음

구분	시장규모					CAGR(%)
	2012	2013	2014	2015	2016	
국내시장(억원)	41,285	45,036	52,542	57,243	63,826	11.5
세계시장(억달러)	1,085	1,215	1,342	1,465	1,619	10.5

※ 출처 : 가상현실 장치 및 서비스 산업(중소기업청, 2013)

- ❖ Tractica사의 시장 보고서에 따르면, 가상현실 산업의 세계 시장은 2014 ~ 2021년 연 평균 142%의 성장률을 보이며 2021년 200억불 이상의 규모가 될 것이라 전망
- ❖ CyberEdge사의 시장보고서에 따르면 가상현실 산업의 세계시장은 연평균 10.5%의 성장률을 보이며 '16년에는 약 1,619억 달러에 이를 것으로 전망 (CyberEdge, '13년)

5. 기술의 사업성

■ 기술 수요처 현황

수요처	국명	수요량 ¹⁾	관련제품 ²⁾
게임업체	대한민국	게임업체 16,000여개, 유통업체 812개	모바일 게임을 포함한 다양한 장르의 게임
방송업체	대한민국	교육방송 유. 무료 회원 수 2,286 만 명	공간 인식 및 증강 현실 기반 방송 콘텐츠
시도교육청/학교	대한민국	전국 학생 수 635 만여 명	다수 학습자 협력 학습 지원 체험형 학습 콘텐츠
과학관	대한민국	전국 과학관 수 170 여개	다수 학습자 협력 학습 지원 체험형 학습 콘텐츠
도서관	대한민국	전국 도서관 수 1000 여개	다수 학습자 협력 학습 지원 체험형 학습 콘텐츠

* 1)본 기술/제품의 수요량(단위 포함)

* 2)본 기술/제품이 수요처에서 원부자재로 사용되는 경우의 최종 제품

■ 활용분야 및 기대효과

❖ 활용 분야

- 방송, 공연, 저널리즘, 의료, 건축, 조선, 교육, 관광, 아케이드, AR 분야 등

❖ 기대효과

- 국내 기술로 기술력이 부족한 중소기업 맞춤형 기술 지원을 통한 조기 상용화 가능
- 국내 VR 기술 향상 및 관련 산업 경쟁력 향상에 도움이 될 수 있음

감사합니다.



IT R&D Global Leader

[별첨 5]

실감소방훈련용 관창 인터페이스 기술 1.0

(Pistol Nozzle Interface Technology 1.0
for Realistic Fire Fighting Training)





목 차

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

1. 기술의 개요(1/2)

▣ 실감소방훈련용 관창 인터페이스 기술 1.0

- ❖ 소방현장을 사실감 높게 재현한 실감형가상훈련시뮬레이터에서 현장과 동일한 소방장비 사용감을 전달하는 실감인터페이스 기술



1. 기술의 개요(2/2)

▣ 실감소방훈련용 관창 인터페이스 기술 1.0

- ❖ 거리센서를 이용하여 노즐 조절기의 회전에 따른 제어값 조작, 주수 레버의 각도에 따른 제어값 조작이 가능하며, 가상 환경에서도 똑같이 동작할 수 있도록 설계
- ❖ 노즐 조절기와 주수 레버로 햅틱 장치를 제어하여, 공기로 주수 시 가상 소방수의 압력 효과를 재현



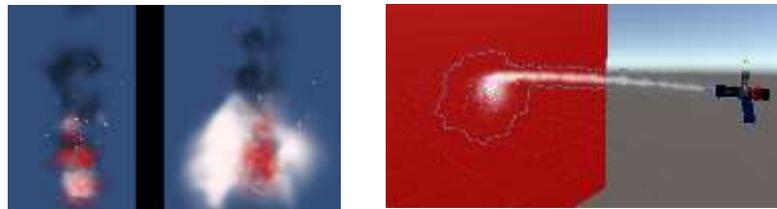
2. 기술이전 내용 및 범위

▣ 피스톨 관창형 현장 소방 장비 기반 실감형 VR 인터페이스 개조 기술 (Technical Document)

- ❖ 피스톨 관창형 실감 VR 인터페이스 설계도 (CAD 도면)
- ❖ 실 현장 소방 장비 기반 개조 작업을 위한 전자전기 및 외형 가공 작업 기술 문서 (Technical Document)

▣ 실감 인터페이스 장치-시스템 제어/연동용 VR게임 엔진 기반 API 기술 (Technical Document, Source code, Binary)

- ❖ 실감 인터페이스와 콘텐츠 시스템 연동을 위한 통신 모듈 및 환경 구축 설명(메뉴얼 및 구동 프로그램)
- ❖ 관창 인터페이스 기능 연동 테스트용 Unity 3D 엔진 샘플 프로그램(Source Code, Binary)



2. 기술이전 내용 및 범위

■ 기술 개발 현황

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

구분	단계	정의	세부설명
기초	1	기초 이론/실험	기초이론 정립 단계
연구	2	실용 목적의 아이디어, 특허 등 개념정립	기술개발 개념 정립 및 아이디어에 대한 특허 출원 단계
실험	3	실험실 규모의 기본성능 검증	실험실 환경에서 실험 또는 전산 시뮬레이션을 통해 기본성능이 검증될 수 있는 단계 개발하려는 부품/시스템의 기본 설계도면을 확보하는 단계
	4	실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가	시험생품을 제작하여 핵심성능에 대한 평가가 완료된 단계 3단계에서 도출된 다양한 결과 중에서 최적의 결과를 선택하려는 단계 컴퓨터 모사가 가능한 경우 최적화를 완료하는 단계
시작품	5	확정된 소재/부품/시스템 시작품 제작 및 성능 평가	확정된 소재/부품/시스템의 실험실 시작품 제작 및 성능 평가가 완료된 단계 개발 대상의 생산을 고려하여 설계하나 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 및 평가가 완료된 단계 파일럿 규모 생산품에 대해 생산량, 생산용량 불량률 등 제시 파일럿 생산을 위한 대규모 투자가 동반되는 단계 생산기업이 수요기업 적용환경에 유사하게 자체 현장테스트를 실시하여 목표 성능을 만족시킨 단계 성능 평가 결과에 대해 가능하면 공인인증 기관의 성적서 확보
실용화	7	신뢰성평가 및 수요기업 평가	실제 환경에서 성능 검증이 이루어지는 단계 부품 및 소재개발의 경우 수요업체에서 직접 파일럿 시작품을 현장 평가(성능 및 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



□ 기술의 특성

- ❖ 화재 현장에서 소방관이 화재 진압에 주로 사용하는 장비 선정
- ❖ 화재 현장에서 사용하는 장비의 외형적인 특징을 높은 유사도로 유지
- ❖ I/O 인터페이스이므로 VR시스템과 정보 교환을 위해서 추가되는 모듈의 사용감이 기존의 장비의 외형적 기능적 요소를 최소한으로 변형/변경
- ❖ 앞의 변형/변경 과정을 통한 변화를 사용자가 이질적으로 느끼지 않도록 최소화
- ❖ 다양한 플랫폼 기술로 구현되는 실감소방훈련 시스템에 범용적으로 연동될 수 있도록, 현재 기술 시장에서 가장 범용적으로 활용되는 S/W 및 H/W의 API를 지원

4. 기술의 사업성

▣ 예상 응용 제품 및 서비스

❖ 실감 소방 훈련 서비스
(소방학교)



❖ 실감 화재 재난 교육 서비스
(시민 안전체험관, 학교 체험 교실)

❖ 실감 체험형 엔터테인먼트 서비스
(실내 VR테마파크, 전시장)



4. 기술의 사업성

■ 기술이전 업체 조건

- ❖ 제품화에 걸리는 예상 소요 기간: 약 1년

■ 사업화 시 제약 조건

- ❖ 장시간 현장 안정적 활용성 보장

- 방수/방진성을 추가한 인터페이스 제작 방법을 보완하여, 일정 기간 현장 테스트 후 상용화 진행

5. 국내외 시장 동향

실감 훈련 시뮬레이터 시장범위

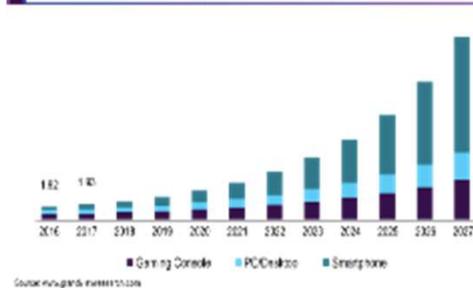
* 실감훈련 시뮬레이터를 VR 시장의 5% 규모로 추정

(단위:백만달러, 억원)

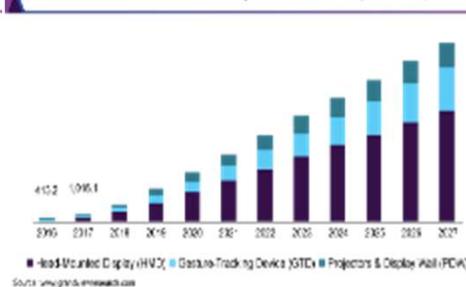
관련 제품 /서비스	시장	1차년도 (2021)	2차년도 (2022)	3차년도 (2023)	4차년도 (2024)	5차년도 (2025)	합계
실감훈련 시뮬레이터	해외	1,220	1,496	1,640	1,754	1,862	7,972
	국내	4,095	5,856	8,374	11,974	17,123	47,422
합계	해외	1,220	1,496	1,640	1,754	1,862	7,972
	국내	4,095	5,856	8,374	11,974	17,123	47,422

- 출처(해외): Statista (2020) "Virtual reality (VR) market revenue in the United States from 2014 to 2025"에서 미국 시장을 세계 시장의 25% 규모로 가정
- 출처(국내): 미래창조과학부, 한국VR산업협회(2015) "국내 가상현실(VR) 시장 규모", CAGR 43%을 투영한 것임

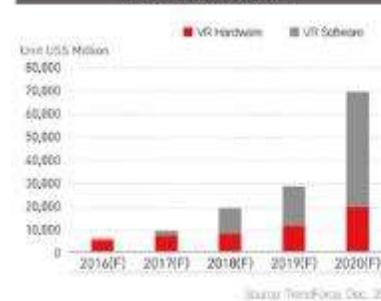
U.S. virtual reality in gaming market size, by connecting device, 2016 - 2027 (USD Billion)



Asia Pacific VR market size, by device, 2016 - 2027 (USD Million)



글로벌 가상현실(VR)시장 전망



국내 가상현실(VR)시장 전망



감사합니다.



가상 중재콘텐츠 유형화 기술

I 기술 개요

개요

가상 환경의 교육 및 훈련의 효과 향상을 위하여, 가상의 환경에서도 교수자의 중재(가이드, 단서, 격려 등) 기능을 훈련자의 감각인지 능력에 기반한 맞춤형 가시화로 제공하는 가상 중재콘텐츠 유형화 기술

Unreal기반 콘텐츠에 적용가능한 중재콘텐츠 유형 5종 에셋과 제어 1종 에셋으로 구성됨



특징

- 가상 증재콘텐츠 유형화 기술은 가상 훈련콘텐츠에 가상 증재콘텐츠를 생성하여 포함하고 가시화 여부를 제어할 수 있는 기능을 제공
- 가상 증재콘텐츠 유형화 기술은 시각, 청각, 촉각의 감각 융합으로 증재 정보를 표현할 수 있으며, 동일한 정보를 다수의 유형으로 설정하고 가시화하는 기능을 제공
- 기존 다수의 가상 훈련콘텐츠에 재사용하여 적용할 수 있는 독립된 형상으로 제공되고, 가상 훈련콘텐츠의 제작 시나리오 및 기획 의도에 따라서 유형의 모델을 적용할 수 있도록 리소스 제공
- 가상훈련을 수행하는 훈련자에게 실제 환경에 존재하는 교수자의 증재를 가상 환경에서 가상의 객체 형태로 가시화 하는 기능을 제공

II 목적 및 필요성

필요성

- 가상환경에서의 훈련은 시간, 공간, 위험요소에 대한 제약을 극복할 수 있어서, 비대면 훈련 및 교육을 필요로 하는 현장에서 기술 활용 요구가 증가하고 있음
- 가상환경에서의 체험 및 게임 등의 콘텐츠와 달리 훈련 및 교육을 목적으로 하는 콘텐츠는 지도자의 개입과 중재가 중요한 역할을 함

- 실제와 유사한 가상환경 제공으로 위험요소 및 환경제약을 최소화한 반복 훈련 가능



- 훈련자의 감각인지적 특성을 반영한 개별 맞춤형 가상콘텐츠 제공으로 훈련 효과 향상



- 사용자 훈련상황을 분석하여 교수자의 중재를 가상 중재콘텐츠 형태로 제공



III 기술이전 내용 및 범위

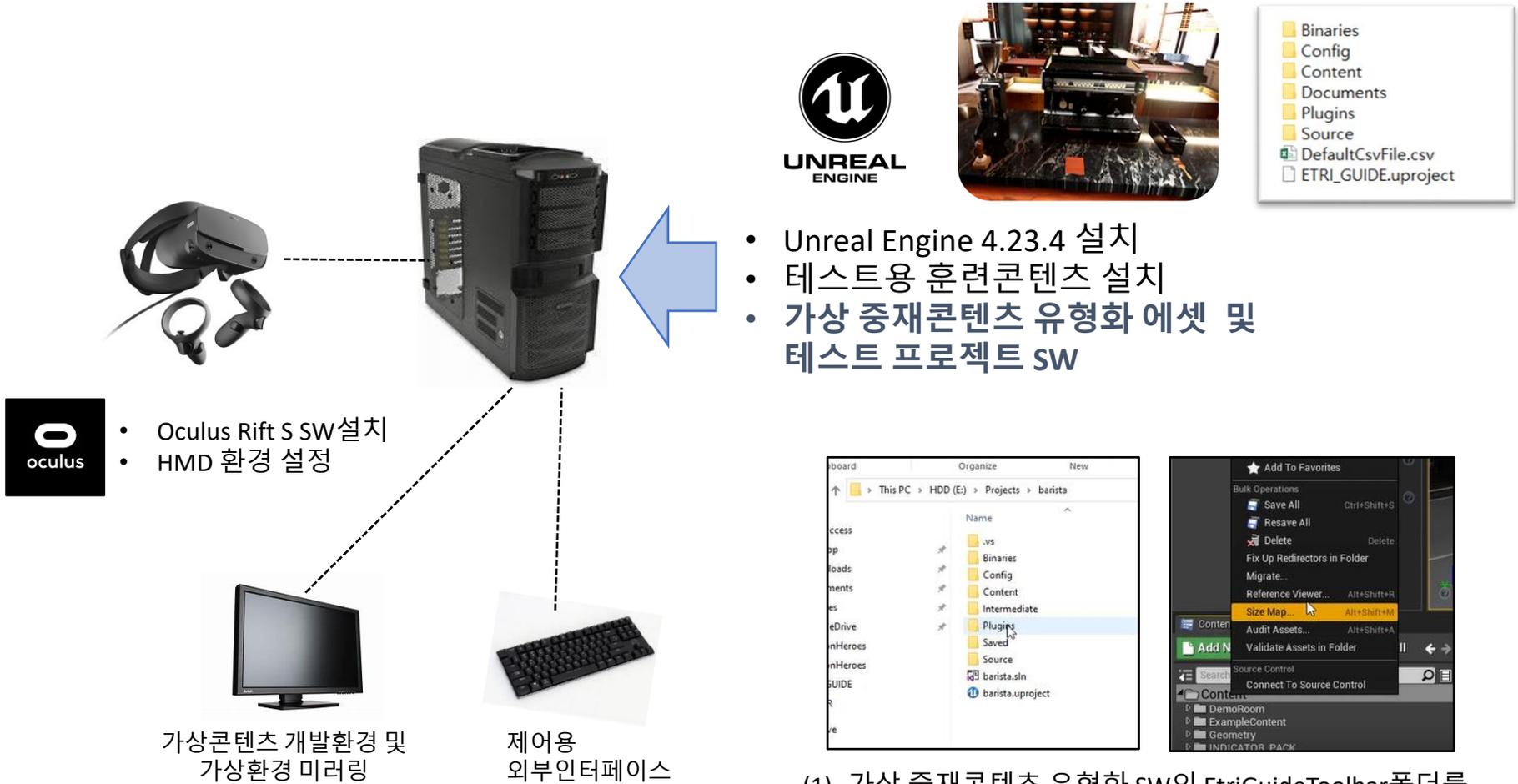
기술이전의 내용

- A. 전체기술명 : 가상중재콘텐츠 유형화 기술
 - 가상중재콘텐츠 유형화 시스템 SW
 - . 단서(위치, 용량, 손동작), 모델링(이미지, 동영상), 격려(칭찬, 격려) 유형의 중재 기능 표현 기술
 - . 개별 중재 유형의 다수 프로퍼티기반 시·청·촉각 융합 가시화 기술
 - . 다수 또는 단일 중재 객체의 가시화 여부 및 가시화 레벨 제어 기술
 - . 언리얼기반 훈련콘텐츠에 재활용하여 적용 가능한 에셋으로 구현

기술이전의 범위

- A. 전체기술명 : 가상중재콘텐츠 유형화 기술
 - 가상중재콘텐츠 유형화 시스템 SW
 - 가상중재콘텐츠 유형화 기술 요구사항정의서
 - 가상중재콘텐츠 유형화 기술 시험절차및결과서
 - 가상중재콘텐츠 유형화 기술 상세설계서
 - 가상중재콘텐츠 유형화 시스템 사용자설명서

III 기술이전 내용 및 범위 (설치 환경)



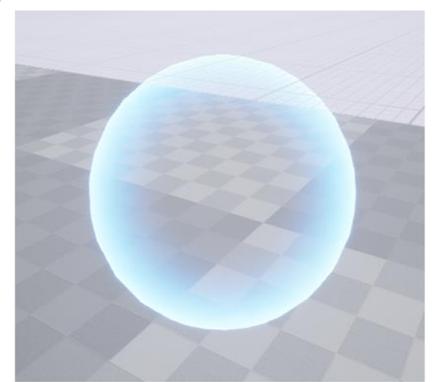
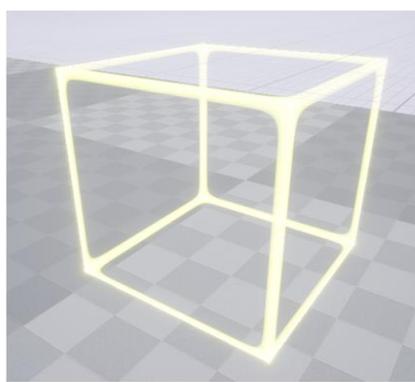
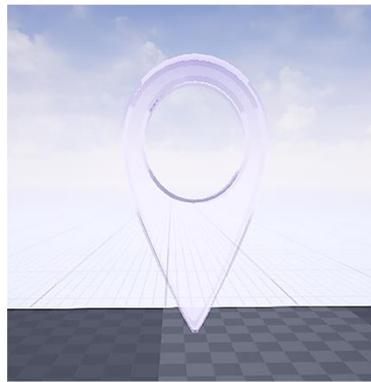
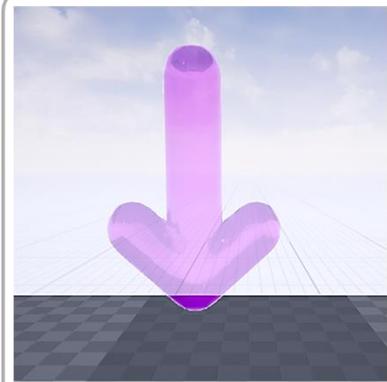
- (1) 가상 중재콘텐츠 유형화 SW의 EtriGuideToolbar폴더를 훈련콘텐츠 프로젝트의 Plugins 폴더에 복사
- (2) 가상 중재콘텐츠 유형화 SW의 언리얼 프로젝트를 개발환경에서 오픈, Content폴더를 대상 훈련콘텐츠 프로젝트로 Migrate 수행

IV 기술이전 상세 내용 [예시 1]



위치 유형

- 목표 지점(객체의 위치, 공간의 위치 등)에 대한 정보 제공을 위해 위치 **알림** 이나 **방향성** 에 대한 가이드를 표현
- 화살표형, 아웃라인형, 원형 총 3개의 모델로 구성
- 각 모델 별로 실사형, 카툰형으로 구분



IV 기술이전 상세 내용 [예시 2]



용량 유형

- 목표 지점(객체의 위치, 공간의 위치 등)에 대한 정보 제공을 위해 위치 **알림** 이나 **방향성** 에 대한 가이드를 표현
- 화살표형, 아웃라인형, 원형 총 3개의 모델로 구성
- 각 모델 별로 실사형, 카툰형으로 구분

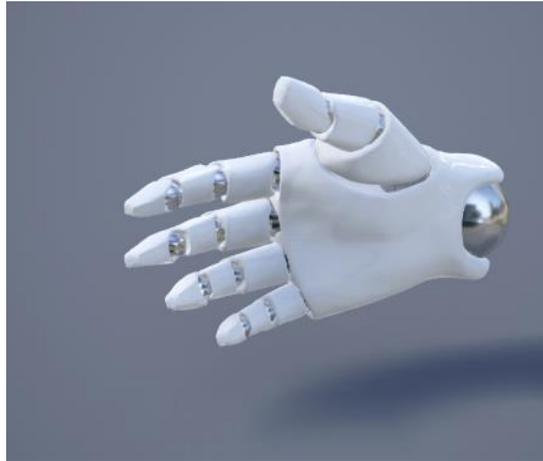
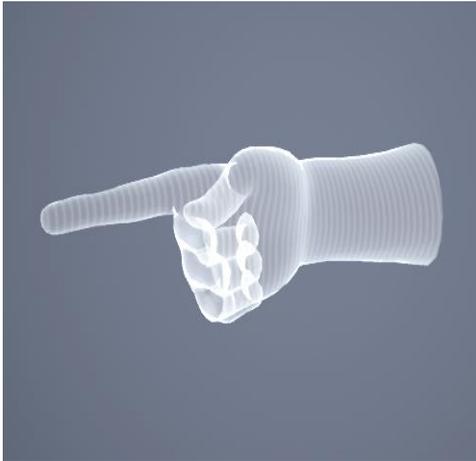


IV 기술이전 상세 내용 [예시 3]



손동작 유형

- 훈련자의 조작대상에 대한 **손의 움직임** 의 형태 및 **방향** 에 대한 가이드를 표현하기 위해 사용하는 중재 콘텐츠
- 투명고스트형, 로봇형, 카툰형 총 3개의 모델로 구성



IV 기술이전 상세 내용 [예시 4]



동영상 유형

- 매뉴얼 또는 선수자의 행동을 모방할 수 있도록
멀티미디어 영상을 통해 교육 내용을 전달하기 위해 사용하는 중재 콘텐츠
- 영상 플레이어 스킨형, 책 형, 총 2개의 모델로 구성
- 각 모델 별로 실사형, 카툰형으로 구분



IV 기술이전 상세 내용 [예시 5]



격려 유형

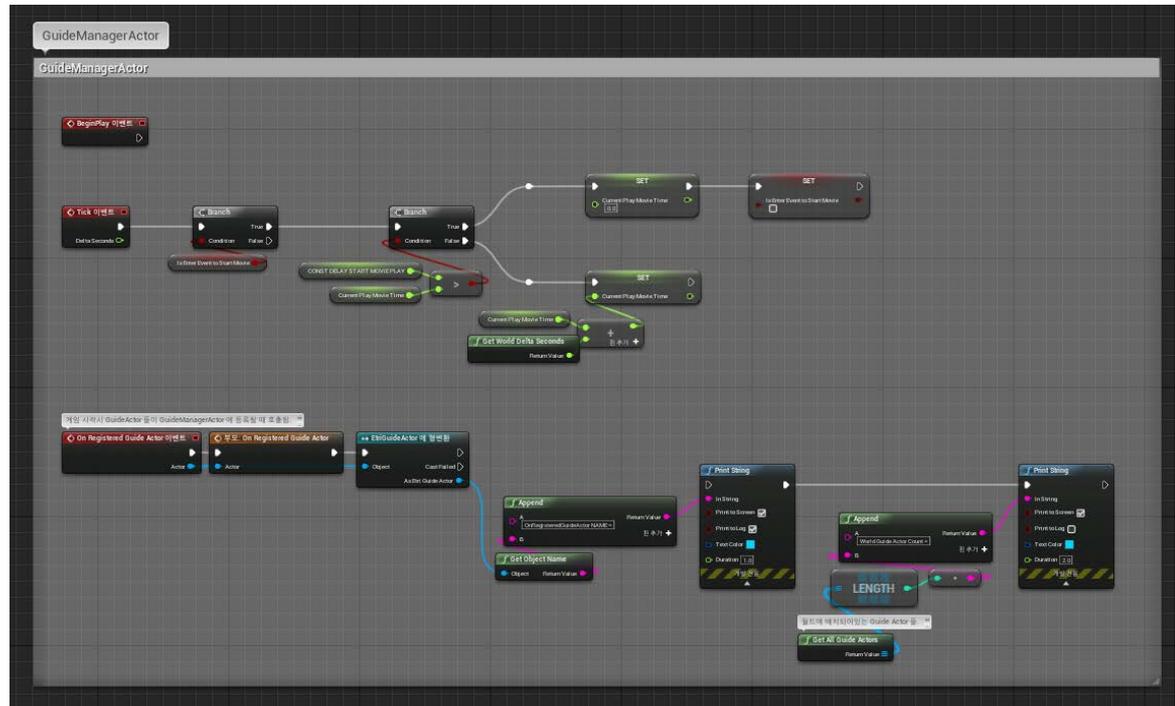
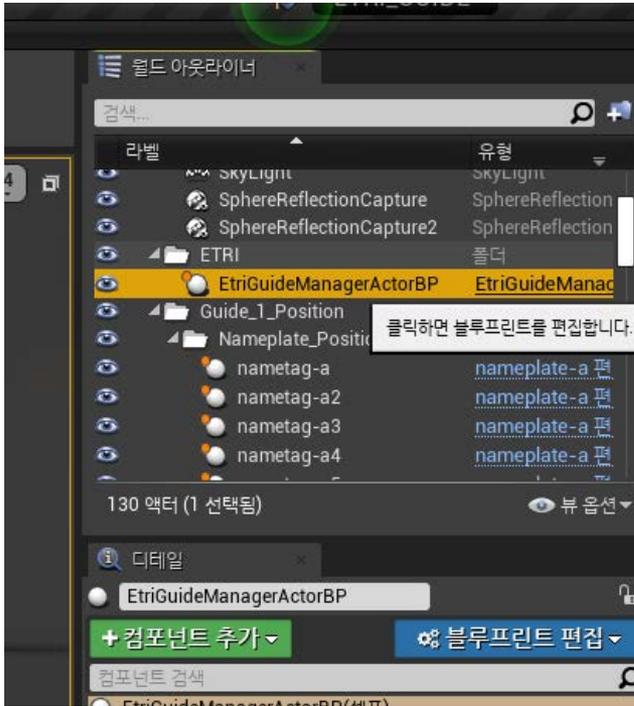
- 훈련 결과에 따라 칭찬 또는 독려의 피드백을 자연스럽게 전달하고, 다음 교육으로 넘어가는 흐름 역할을 하는 중재 콘텐츠
- 칭찬 콘텐츠, 독려 콘텐츠 유형으로 구성
- 캐릭터형, 사물형 총 2개의 모델로 구성
- 각 모델 별로 실사형, 카툰형으로 구분



IV 기술이전 상세 내용 [예시 6]

매니저 액터 (제어 에셋)

- 가상 중재콘텐츠 유형화 제어 인터페이스를 위한 1종의 에셋으로 구현
- 유형화 에셋 5종의 가시화 기능을 통합적으로 관리
- 외부 인터페이스 기능, 외부 제어에 따라 특정 프로퍼티를 지정하여 특정 에셋의 인스턴스를 활성화(가시화) 또는 비활성화(비가시화)
- 프로퍼티 지정은 외부파일(.csv)을 import하여 내부 테이블로 관리 가능



V 기술의 사업성

시장 전망

- Covid19로 시간과 공간의 제약을 극복할 수 있는 가상 환경기반 교육 및 훈련에 대한 관심이 높아지고 있음
- 가상현실 관련 특허는 2010년을 기점으로 폭발적으로 증가하였으며, 특허 출원 건수를 기반으로 볼 때, 이동단말기 상의 증강현실 기술에서 웨어러블 디바이스 형태를 가지는 가상현실 기술로 전환된 것을 볼 수 있음
- 장애인 접근성 및 편의 기술 관련 특허는 2000년대 들어 법·제도 개편에 따라 가전·생활 분야에서 증가 추세에 있음. 장애인 보조기기 지식재산권은 출원 규모에 있어서는 미국이 가장 높은 점유율을 차지하고, 한국, 일본, 유럽 순으로 나타남
- Covid19로 학교뿐 아니라 기업, 관공서 등의 거의 모든 기관에서 실습 뿐 아니라 현장체험, 전문직 직업훈련 등이 제한됨에 따라서 가상 콘텐츠를 통한 훈련으로 급격히 대체되고 있는 추세임. 온라인평생교육원 및 특성화고의 가상 실험/실습, 남서울대의 가상현실 타일시공 실습교재, 가상 방역 훈련 등 다양한 분야에서 적용되고 있으나, 신규 수요도 지속적으로 발생하는 등 전세계적으로 시장의 수요는 급격히 증가하고 있음

V 기술의 사업성

적용 분야

- **(직업훈련을 위한 가상콘텐츠)** 발달장애인직업훈련센터, 사설 취업준비기관 등에서 시행하고 있는 가상 환경에서의 직업훈련 콘텐츠에 적용 가능
- **(실습, 현장학습을 위한 교육콘텐츠)** 비대면교육으로 실습 및 현장학습을 가상 환경으로 제공하는 경우, 해당 교육콘텐츠에 적용하여 가상 환경에 있는 학생들을 교육과정을 중재콘텐츠로 지도하는데 적용
- **(다양한 수준의 사용자 지원)** 단일 가상 교육 및 훈련콘텐츠에 중재콘텐츠를 적용함으로써 발달장애인뿐 아니라 고령자, 훈련 초보자, 가상환경에 미숙한 학생 등 다양한 수준의 훈련자를 지원할 수 있어서 경제적이고 효과적인 훈련 및 교육콘텐츠 제작이 가능

수요자

예상 제품/서비스	예상 수요자(층)
가상 훈련/교육 콘텐츠	<ul style="list-style-type: none"> • 가상 훈련/교육 콘텐츠 개발 기업 • 가상 훈련/교육을 수행하는 기관
가상 훈련/교육 관리자 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 가상 훈련/교육 관리자 시스템 개발 기업 • 가상 훈련/교육을 수행하는 기관

VI 국내외 시장 동향

국내

- 실감 및 몰입감을 제공하는 가상현실콘텐츠는 전통적인 교육·훈련·의료 분야 뿐 아니라 정신건강 헬스케어, 심리치료, 인지력향상, 가상면접 등의 다양한 분야에 확대 적용되고 있음
- MintPot은 동영상 기반의 가상 면접 콘텐츠를 제공하여 실사의 높은 몰입감으로 실제 면접을 보는 것과 같은 경험을 제공함
- 국내 에프앤아이(FNI)는 가상현실 기반 교육 훈련 프로그램 및 의료용 프로그램 개발 전문 업체로 VR을 이용한 인지 행동 치료 기술, 가상환경을 이용한 재활 치료 기술을 개발함

국내

- 칼영국 더타워프로젝트(The Tower Project)는 발달장애가 있는 사람들에게 고용서비스를 제공하는 NGO 단체로, 발달장애가 있는 아동 및 성인을 대상으로 바리스타, 의상디자인, 차량관리 직무훈련을 제공
- 미국 USC Institute에서는 외상후 스트레스장애(PTSD) 치료목적으로 Bravemind(Virtually Better) 기술은 개발, 임상 테이터를 기반으로 가상현실 프로그램을 구성해 군인들의 PTSD를 치료하는 시스템을 제공하여 환자의 표정, 몸짓, 말투 등을 분석해 우울증 징후를 탐지하고 이에 걸맞는 VR경험을 제공해 증상 완화를 지원

[첨부 제7호]

다중 사용자 참여가 가능한 AR 공간 생성 및 위치 추정 시스템 V3.0





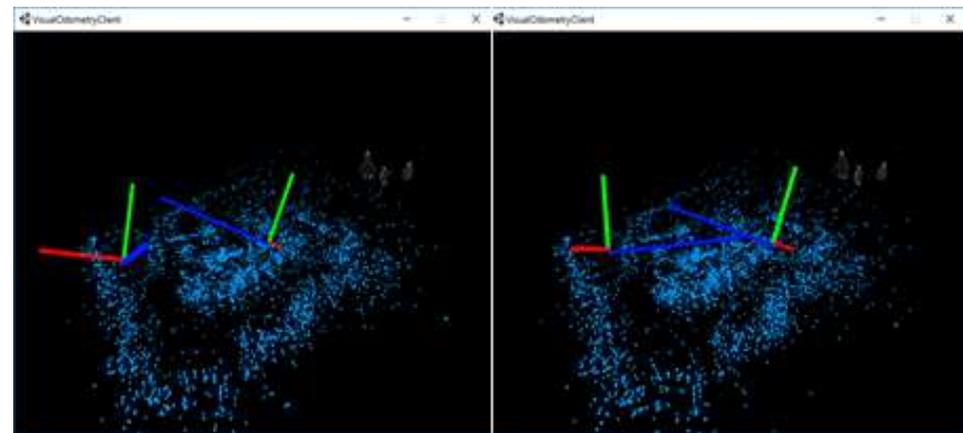
목 차

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

1. 기술의 개요

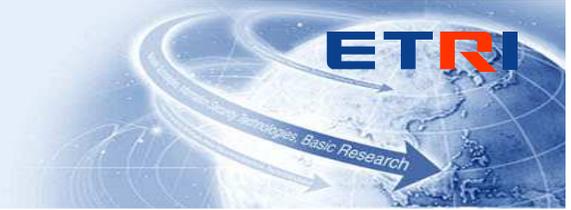
다중 사용자 참여가 가능한 AR 공간 생성 및 위치 추정 시스템(mARk 시스템) V3.0

mARk(multi-user AR tracking) 시스템은 AR 서비스가 가능하도록 입력된 사용자의 단안 카메라 영상을 분석하고 인식한 후, 이들을 연결하여 3차원 공간으로 모델링하여 AR 공간을 자동으로 생성하는 시스템 (**Android OS환경**) 생성된 AR 공간 상에서 각기 다른 사용자들의 단안 카메라 영상을 분석하고 인식한 결과를 매칭하여, 그들의 위치와 자세를 실시간으로 추정하는 시스템이다

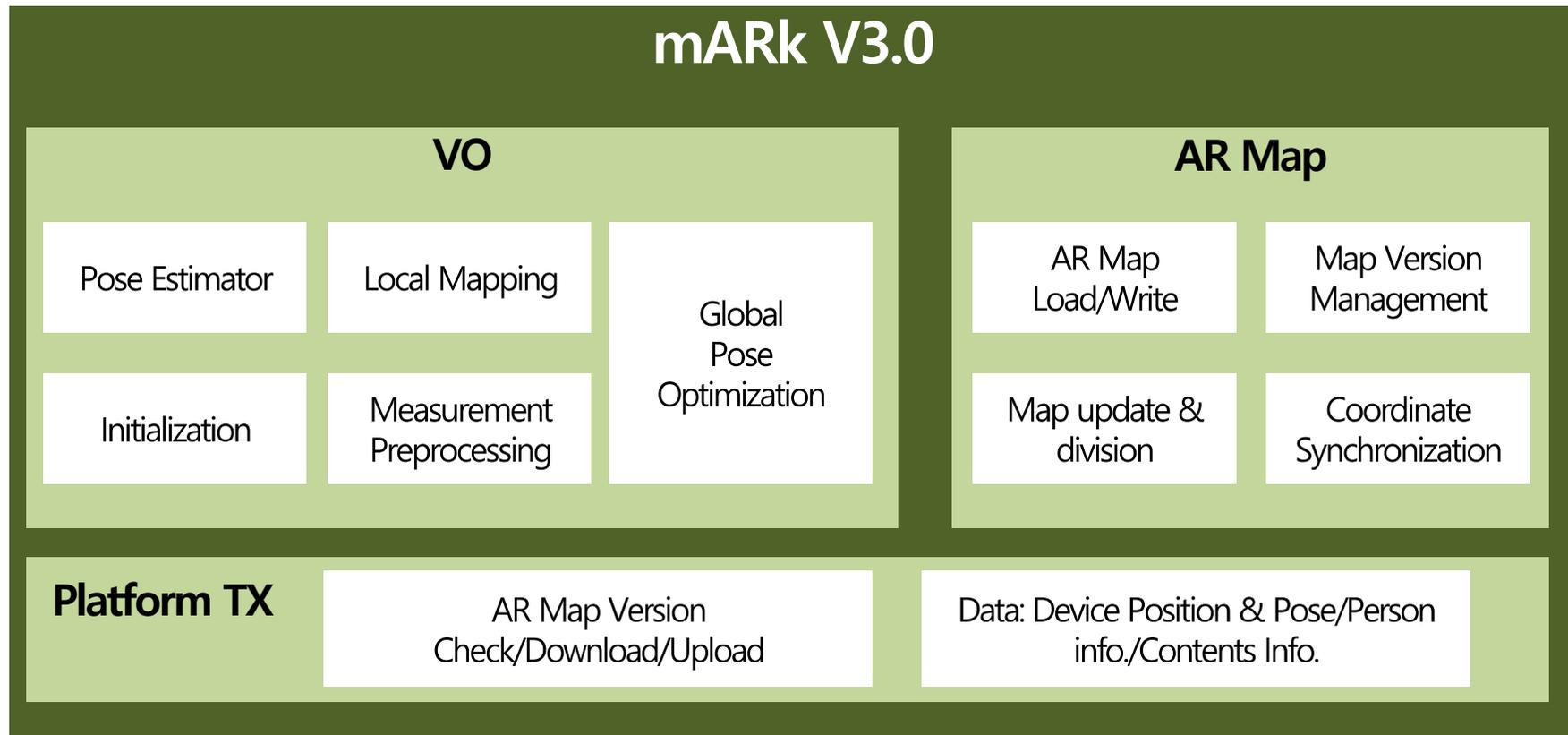


AR 공간 상에서 다중 사용자 위치 추정

1. 기술의 개요



■ 전체 시스템 다이어그램



2. 기술이전 내용 및 범위



■ 기술이전 내용

▶ 3차원 공간맵 생성 기술

- 단안 카메라로부터 영상을 입력받아 사용자 단말기 위치 추정을 위한 대략적인 공간맵을 생성하는 기술 (**Android OS 환경**)
 - . 실제 3차원 공간을 샘플링하는 AR 공간 생성 엔진
 - . 사용자 단말기의 단안 카메라 영상 이용

▶ 사용자 단말기 위치 추정 기술 (**Android OS 환경**)

- 생성된 공간맵을 기반으로 사용자의 단말기 카메라 위치를 추정하는 기술
 - . 3차원 공간맵 생성기술로 생성된 공간맵 기반 위치 추정 엔진
 - . 사용자 단말기의 단안 카메라 영상 이용

■ 기술이전 범위

- SW : 증강현실 공간맵 생성 및 위치 추정 소프트웨어(**Android OS환경 실행라이브러리**)
- 특허 : 다수 사용자 참여를 위한 증강현실 플랫폼 제공 방법 및 그 장치
- mARk v2.0 시스템 요구사항 정의서
- mARk v2.0 시스템 상세 설계서

2. 기술이전 내용 및 범위



□ 기술 개발 현황

- ❖ 기술개발단계 : TRL 6 (파일럿 규모 시작품 제작 및 성능 평가) 단계
- ❖ 적용 사례

서비스 분야	내용
박물관	김해시 대성동 고분박물관 AR 서비스 (2019.12)
전시회	ACM SIGGRAPH 2019 AR Musical 출품 (2019.07)
테마파크	롯데월드 환상의숲 AR Musical 시범 서비스 (2019.10)

3. 경쟁기술과 비교



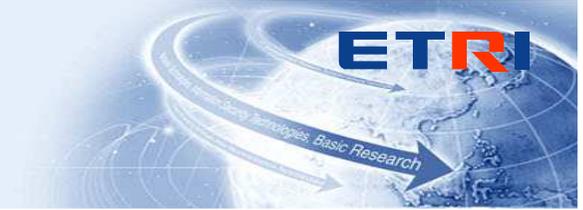
□ 기술의 특징

- ◆ Android OS환경에서 모바일 단안 카메라를 활용한 AR 서비스 가능
 - 모바일 Android OS에 최적화된 알고리즘을 활용한 AR공간 생성 기능 지원
 - 모바일 단말기의 위치 및 자세 추정, 전송 및 수신 기능 지원

□ 기존 경쟁기술 대비 개량된 부분

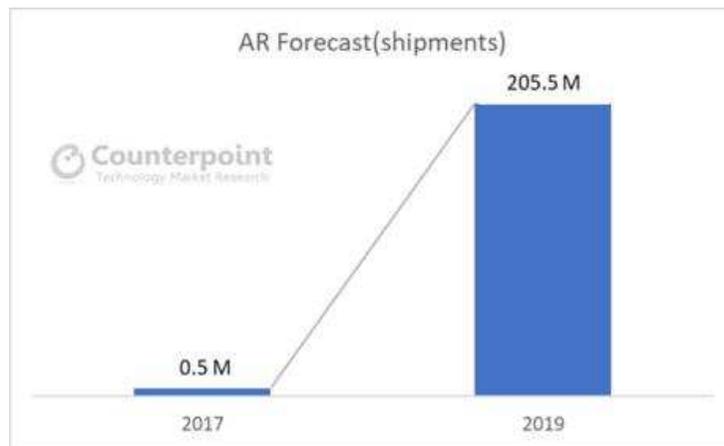
- ◆ 3차원적으로 AR 서비스를 위한 공간을 인식하여 어느 시점에서든 가상객체의 자연스러운 표현이 가능한 AR 서비스 제공 가능
- ◆ 다중 사용자들에게 자연스러운 AR 서비스를 쉽게 제공 가능
- ◆ 스마트폰을 이용하여 범용 하드웨어로 시스템 구축에 용이

4. 기술의 사업성

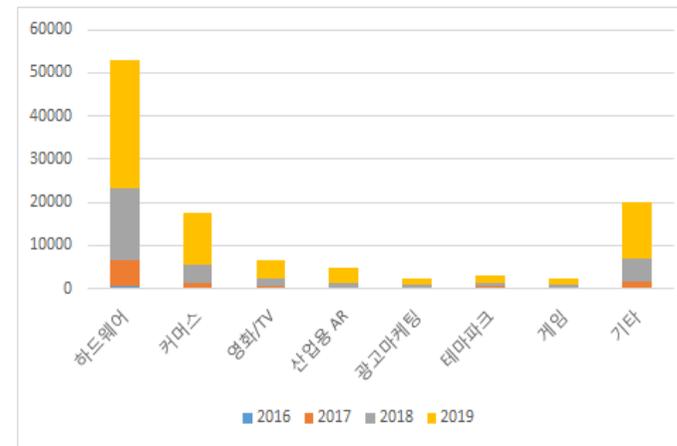


□ 사업성

- ◆ 개인 또는 소수의 단방향 체험을 제공하는 기존 VR/AR 국내 테마파크 및 전시관 시장 규모는 2020년 지금의 4~5배 수준으로 성장할 것으로 전망되며, 다수의 체험자가 인터랙티브한 체험이 가능한 콘텐츠와 플랫폼으로 시장 변모할 것으로 예상(KB증권)



AR 시장 전망(카운터포인트리서치)



AR 산업별 시장 규모

4. 기술의 사업성



□ 예상 응용 제품 및 서비스

예상 제품/서비스	예상 수요자(층)
AR 서비스	방송 및 엔터테인먼트 업체 교육 및 전시 관련 업체 게임 및 어트랙션 서비스 업체 광고 업체

□ 기술 이전 업체 조건

- ◆ 이전 받은 소스를 개선하여 고객사에 커스터마이징을 하기 위해 개발 전문 인력이 필요
- ◆ 기술 이전한 콘텐츠 외에 다양한 콘텐츠를 제작하여 서비스하기를 원하면 기술 개발자 및 3D 콘텐츠 개발 인력이 필요

4. 기술의 사업성



□ 사업화 시 제약 조건

- ◆ Android OS 환경의 단안 카메라를 부착 장치로 갖는 하기 스펙 디바이스를 지원
 - 공간 생성과 위치 추정을 하는 디바이스들은 동일 스펙의 HW 이어야 함.
 - 권장 HW 스펙은 퀄컴 스냅드래곤 855 이상의 AP와 8GB 이상의 RAM
- ◆ 실내의 조명이 밝은 공간에서 안정적으로 지원.
- ◆ 이전된 기술의 기술 지도 및 지원은 기술 이전 기간(1개월)내 1회 현장 지원에 한하며, 개별적인 마케팅 및 사업화를 위한 지원은 포함되지 않음.
- ◆ 이전된 기술을 이용하여 커스터마이징된 AR 서비스 및 콘텐츠를 제작하기 위하여 기술이전 업체는 하기의 내용이 설치 장소마다 필요
 1. 기술의 이해도가 있는 개발자 필요
 2. AR 서비스를 위한 3D 콘텐츠 제작 전문가의 튜닝 과정 필요

5. 국내외 시장 동향



■ 관련 업계 동향

- ◆ 애플은 iOS 증강현실 플랫폼 프레임워크인 ARKit을 공개하였음. 디바이스에 내장된 카메라, 프로세서, 모션 센서를 활용하며, 유니티, 언리얼엔진, 씬키트를 지원.
- ◆ 페이스북은 자사 개발컨퍼런스인 F8을 통해 증강현실 플랫폼 AR Studio를 출시하고, 페이스북과 페이스북 메신저에 AR 기술을 포함시키기 위해 빠르게 대응중.
- ◆ 구글은 증강현실 디바이스 Tango 기술을 출시했으며, 애플의 ARKit 출시에 맞춰 안드로이드 증강현실 플랫폼 ARCore를 공개함. 구글 픽셀과 삼성 갤럭시S8 기종에서만 실행할 수 있으나, 향후 안드로이드 스마트폰 1억대에 지원하는 것을 목표로 함. ARCore는 자바, 유니티, 언리얼엔진을 지원.
- ◆ 마이크로소프트는 홀로렌즈1를 2015년에 출시하고, 관련 시장 확대를 위해 지속적인 소프트웨어 개선을 진행중. 홀로렌즈 2를 2019년에 출시했으며, 홀로렌즈의 기능이 대폭 향상됨.
- ◆ 스냅챗은 자사 증강현실 플랫폼 스냅챗 렌즈에 증강현실 필터를 추가하고 증강현실 생태계를 빠르게 확장. 북미 지역 10대~20대에 큰 인기.

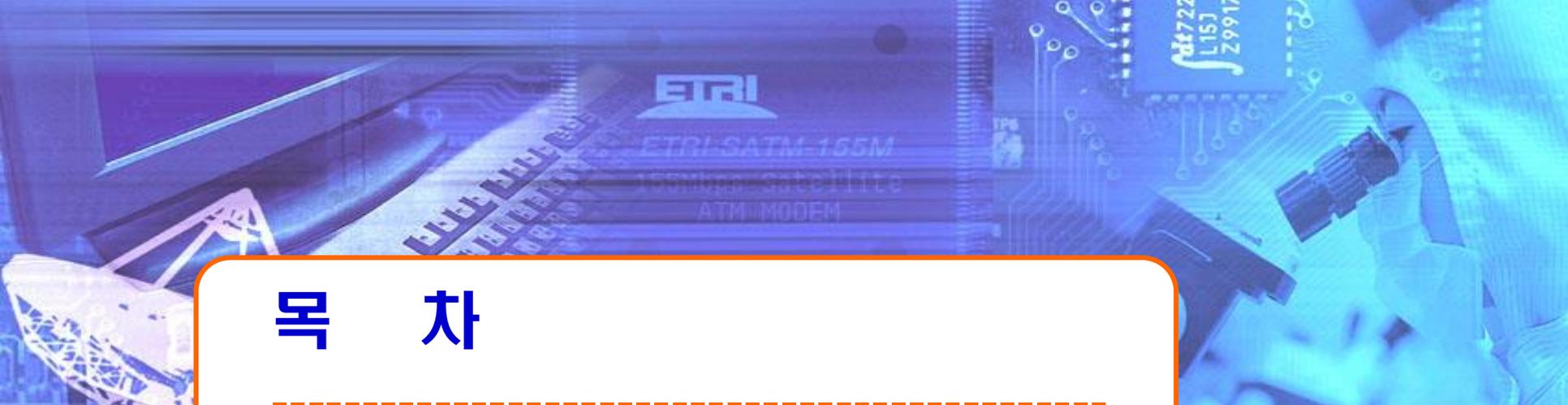
감사합니다.



[별첨 5]

5*5 카메라 어레이 기반 1080p 정형 플렌옵틱 영상에 대한 객체 분리 기술





목 차

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

1. 기술의 개요



5*5 카메라 어레이 기반 1080p 정형 플렌옵틱 영상에 대한 객체 분리 기술

- 높은 디스퍼리티를 가지는 카메라 어레이 기반의 정형 플렌옵틱 획득 시스템으로부터 생성된 정형 플렌옵틱 영상에 대하여 지정된 객체를 배경으로부터 분리하는 기술





2. 기술이전 내용 및 범위

□ 기술이전 내용 및 범위

- ❖ 5*5 카메라 어레이 기반 1080p 정형 플레옵틱 영상에 대한 객체 분리 모듈: (바이너리 라이브러리 파일: 윈도우즈 플랫폼)
- ❖ 5*5 카메라 어레이 기반 1080p 정형 플레옵틱 영상에 대한 객체 분리 기술 요구사항정의서
- ❖ 5*5 카메라 어레이 기반 1080p 정형 플레옵틱 영상에 대한 객체 분리 기술 시험절차및결과서



2. 기술이전 내용 및 범위

■ 기술 개발 현황

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

구분	단계	정의	세부설명
기초 연구 단계	1	기초 이론/실험	기초이론 정립 단계
	2	실용 목적의 아이디어, 특허 등 개념정립	기술개발 개념 정립 및 아이디어에 대한 특허 출원 단계
실험 단계	3	실험실 규모의 기본성능 검증	실험실 환경에서 실험 또는 전산 시뮬레이션을 통해 기본성능이 검증될 수 있는 단계 개발하려는 부품/시스템의 기본 설계도면을 확보하는 단계
	4	실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가	시험생품을 제작하여 핵심성능에 대한 평가가 완료된 단계 3단계에서 도출된 다양한 결과 중에서 최적의 결과를 선택하려는 단계 컴퓨터 모사가 가능한 경우 최적화를 완료하는 단계
시작품 단계	5	확정된 소재/부품/시스템 시작품 제작 및 성능 평가	확정된 소재/부품/시스템의 실험실 시작품 제작 및 성능 평가가 완료된 단계 개발 대상의 생산을 고려하여 설계하나 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 및 평가가 완료된 단계 파일럿 규모 생산품에 대해 생산량, 생산용량 불량을 등 제시 파일럿 생산을 위한 대규모 투자가 동반되는 단계 생산기업이 수요기업 적용환경에 유사하게 자체 현장테스트를 실시하여 목표 성능을 만족시킨 단계 성능 평가 결과에 대해 가능하면 공인인증 기관의 성적서 확보
실용화 단계	7	신뢰성평가 및 수요기업 평가	실제 환경에서 성능 검증이 이루어지는 단계 부품 및 소재개발의 경우 수요업체에서 직접 파일럿 시작품을 현장 평가(성능 및 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

□ 이전 기술

❖ 기술의 특징

- 5*5 카메라 어레이로부터 입력된, 높은 디스페러티를 가지는 정형 플렌옵틱 요소 정지영상에 대한 객체 분리 지원

❖ 기존 경쟁기술 대비 개량된 부분

- 높은 디스페러티 지원



4. 기술의 사업성

□ 이전 기술

❖ 예상 응용 제품 및 서비스

- 플렌옵틱 정지영상/동영상 저작 플러그인

❖ 사업성

- 플렌옵틱 기반 입체영상 콘텐츠 제작 시장 활성화에 따른 기반 기술



5. 국내외 시장 동향

■ 기술 비교

❖ Open-CV

- 인-하우스 소프트웨어로 사용 가능한 라이브러리는 Intel에서 Open-CV라는 오픈소스 컴퓨터 비전 C라이브러리를 개발 및 지원하고 있으며, 플렌옵틱 데이터를 아직 지원하고 있지 않음



감사합니다.





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0052206
(43) 공개일자 2020년05월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 7/194 (2017.01) G06T 7/11 (2017.01)
(52) CPC특허분류
G06T 7/194 (2017.01)
G06T 7/11 (2017.01)
(21) 출원번호 10-2019-0056707
(22) 출원일자 2019년05월15일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020180135426 2018년11월06일 대한민국(KR)

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
박성진
서울특별시 강남구 개포로110길 15, 114동 1405호
김도형
세종특별자치시 도움1로 105
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한양특허법인

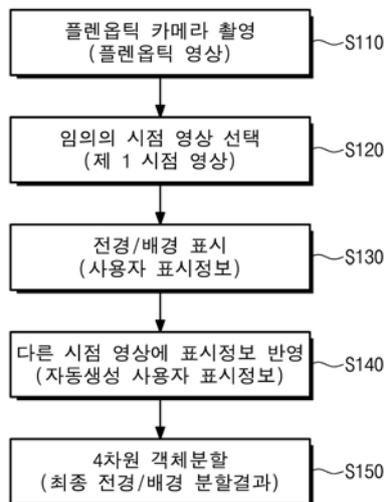
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **플렌옵틱 영상 처리 장치, 그것을 포함하는 플렌옵틱 영상 처리 시스템 및 그것의 객체 분할 방법**

(57) 요약

본 발명에 따른 플렌옵틱 영상 처리 장치의 객체 분할 방법은, 플렌옵틱 영상 중에서 제 1 시점 영상을 선택하는 단계, 사용자 표시 정보를 생성하기 위하여 상기 제 1 시점 영상에서 전경 혹은 배경에서 사용자 영역을 표시하는 단계, 상기 플렌옵틱 영상 중에서 다른 시점 영상들에서 상기 표시된 사용자 영역을 찾아 상기 사용자 표시 정보를 상기 다른 시점 영상들에 반영하는 단계, 및 상기 반영된 사용자 표시 정보를 이용하여 상기 전경 혹은 상기 배경으로부터 객체를 분할하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류
G06T 2210/12 (2013.01)

장호욱

대전광역시 유성구 배울2로 42, 515동 602호

(72) 발명자

김재우

대전광역시 유성구 가정로 218

배성준

대전광역시 유성구 지족로 362, 303동 1904호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2016-0-00009

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기획평가원(IITP)

연구사업명 디지털콘텐츠원천기술개발사업

연구과제명 차세대 플렌옵틱 콘텐츠 제작 플랫폼 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

플렌옵틱 영상 처리 장치의 객체 분할 방법에 있어서,

플렌옵틱 영상 중에서 제 1 시점 영상을 선택하는 단계;

사용자 표시 정보를 생성하기 위하여 상기 제 1 시점 영상에서 전경 혹은 배경에서 사용자 영역을 표시하는 단계;

상기 플렌옵틱 영상 중에서 다른 시점 영상들에서 상기 표시된 사용자 영역을 찾아 상기 사용자 표시 정보를 상기 다른 시점 영상들에 반영하는 단계; 및

상기 반영된 사용자 표시 정보를 이용하여 상기 전경 혹은 상기 배경으로부터 객체를 분할하는 단계를 포함하는 객체 분할 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

플렌옵틱 카메라로부터 플렌옵틱 영상을 획득하는 단계를 더 포함하는 객체 분할 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 다른 시점 영상들에서 상기 표시된 사용자 영역을 찾기 위하여 픽셀들의 컬러 값의 유사도(SIM)를 이용하는 것을 특징으로 하는 객체 분할 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 다른 시점 영상들에 반영하는 단계는,

상기 유사도(SIM)를 수학적식

$$\text{SIM}(I_r(x), I_i(T_i(x))) = - \sum_{x \in S} (I_r(x) - I_i(T_i(x)))^2$$

을 이용하여 계산하는 단계를 더 포함하고,

여기서, $I_r(x)$ 는 상기 제 1 시점 영상에서 사용자가 표시한 영역의 각 픽셀의 컬러값이고,

$I_i(T_i(x))$ 는 상기 제 1 시점 영상을 제외한 i번째 영상에서 상기 제 1 시점 영상에서 상기 사용자

가 표시한 영역의 각 픽셀을 변환 행렬(T_i)에 의해 변환시킨 위치의 픽셀의 컬러값인 것을 특징으로 하는 객체 분할 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 다른 시점 영상들에 반영하는 단계는,

상기 제 1 시점 영상에 상기 사용자 영역이 표시된 후에 배경에 대응하는 영역을 기준으로 바운딩 박스 생성하는 단계를 더 포함하는 객체 분할 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 다른 시점 영상들에게 반영하는 단계는,

상기 다른 시점 영상들에 상기 객체에 대응하는 위치에 상기 바운딩 박스를 설정하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 7

플렌옵틱 영상 처리 장치에 있어서:

적어도 하나의 프로세서; 및

적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 적어도 하나의 인스트럭션을 저장하는 메모리를 포함하고,

상기 적어도 하나의 인스트럭션은,

플렌옵틱 영상 중에서 제 1 시점 영상을 선택하고;

사용자 표시 정보를 생성하기 위하여 상기 제 1 시점 영상에서 전경 혹은 배경에서 사용자 영역을 표시하고;

상기 플렌옵틱 영상 중에서 다른 시점 영상들에서 상기 표시된 사용자 영역을 찾아 상기 사용자 표시 정보를 상기 다른 시점 영상들에 반영하고; 및

상기 반영된 사용자 표시 정보를 이용하여 상기 전경 혹은 상기 배경으로부터 객체를 분할하도록 적어도 하나의 프로세서에서 실행되는 것을 특징으로 플렌옵틱 영상 처리 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 플렌옵틱 영상은 다중 시점 영상인 것을 특징으로 하는 플렌옵틱 영상 처리 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 시점 영상에 상기 사용자 영역이 표시되면, 나머지 시점 영상들에 대응하는 사용자 영역이 표시되는 것을 특징으로 하는 플렌옵틱 영상 처리 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 사용자 영역의 픽셀들의 컬러 값의 유사도를 이용하여 상기 나머지 시점 영상들에 대응하는 사용자 영역이 검색되는 것을 특징으로 하는 플렌옵틱 영상 처리 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 시점 영상에 상기 사용자 영역이 표시되면, 배경에 대응하는 영역을 기준으로 바운딩 박스가 생성되고,

상기 나머지 시점 영상들에 상기 객체에 대응하는 위치에 바운딩 박스가 설정되는 것을 특징으로 하는 플렌옵틱 영상 처리 장치.

청구항 12

플렌옵틱 카메라로부터 다중 시점의 플렌옵틱 영상을 획득하는 플렌옵틱 영상 획득 장치; 및
 상기 플렌옵틱 영상을 4차원 객체 분할하는 플렌옵틱 영상 처리 장치를 포함하고,
 상기 플렌옵틱 영상 처리 장치는,
 플렌옵틱 영상 중에서 제 1 시점 영상을 선택하고;
 사용자 표시 정보를 생성하기 위하여 상기 제 1 시점 영상에서 전경 혹은 배경에서 사용자 영역을 표시하고;
 상기 플렌옵틱 영상 중에서 다른 시점 영상들에서 상기 표시된 사용자 영역을 찾아 상기 사용자 표시 정보를 상
 기 다른 시점 영상들에 반영하고; 및
 상기 반영된 사용자 표시 정보를 이용하여 상기 전경 혹은 상기 배경으로부터 객체를 분할하는 것을 특징으로
 하는 플렌옵틱 영상 처리 시스템.

청구항 13

제 12 항에 있어서,
 상기 플렌옵틱 영상 처리 장치는,
 상기 제 1 시점 영상에 상기 사용자 영역이 표시될 때, 배경에 대응하는 영역을 기준으로 바운딩 박스를 생성하
 고, 상기 다른 시점 영상들에 상기 객체에 대응하는 위치에 바운딩 박스를 설정하는 것을 특징으로 하는 플렌옵
 틱 영상 처리 시스템.

청구항 14

제 12 항에 있어서,
 상기 객체 분할한 결과를 저장하는 저장 장치를 더 포함하는 플렌옵틱 영상 처리 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 플렌옵틱 영상 처리 장치, 그것을 포함하는 플렌옵틱 영상 처리 시스템 및 그것의 객체 분할 방법에
 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 2차원 카메라 영상정보에 의존하는 기존의 영상처리 기술에 비해, 플렌옵틱(Plenoptic) 또는 라이
 트필드(Light Field) 영상은 공간상에서 임의의 방향으로 진행하는 빛의 정보를 제공한다. 즉, 2차원 영상을 구
 성하는 각 픽셀에 대하여 샘플링된 방향에 대한 빛의 세기와 컬러 정보를 제공하기에 실제 공간에서 물체들을
 사실적으로 묘사하는데 아주 적합하다. 플렌옵틱 영상정보는 기존 2차원 영상이 가지는 공간영역(Spatial
 Domain) 정보와 동시에 방향 정보에 의한 각영역(Angular Domain) 정보를 가지는데, 이러한 공간영역의 깊이정
 보 및 각영역에 의한 광선의 추가적인 방향정보를 활용하여 원근시점 이동(Perspective Viewing Change), 재초
 점(Refocusing) 및 3차원 깊이정보 추출(Depth of Field Extraction) 등의 다양한 영상처리를 수행할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 공개특허: 10-2016-0120533, 공개일: 2016년 10월 18일, 제목: 라이트 필드 영상에서 객체 분
 할 방법.

(특허문헌 0002) 미국공개특허: US 2016-0371304, 공개일: 2016년 12월 22일, 제목: METHOD AND APPARTUS FOR
 DATA RETRIEVAL IN A LIGHTFIELD DATABASE.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명의 목적은, 플렌옵틱 영상에서 제 1 시점 영상에서 사용자가 전경과 배경 모두 혹은 전경이나 배경 한영역을 표시해주면, 사용자가 제 2 시점 영상에서 에피폴라 라인상에 어디에 위치할지 결정해주는 작업없이, 자동으로 모든 시점 영상에 반영하여 사용자가 원하는 표시정보를 자동으로 생성하는 플렌옵틱 영상 처리 장치, 그것을 포함하는 플렌옵틱 영상 처리 시스템 및 그것의 객체 분할 방법을 제공하는데 있다.
- [0005] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재들로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 실시 예에 따른 플렌옵틱 영상 처리 장치의 객체 분할 방법은, 플렌옵틱 영상 중에서 제 1 시점 영상을 선택하는 단계; 사용자 표시 정보를 생성하기 위하여 상기 제 1 시점 영상에서 전경 혹은 배경에서 사용자 영역을 표시하는 단계; 상기 플렌옵틱 영상 중에서 다른 시점 영상들에서 상기 표시된 사용자 영역을 찾아 상기 사용자 표시 정보를 상기 다른 시점 영상들에 반영하는 단계; 및 상기 반영된 사용자 표시 정보를 이용하여 상기 전경 혹은 상기 배경으로부터 객체를 분할하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0007] 실시 예에 있어서, 플렌옵틱 카메라로부터 플렌옵틱 영상을 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0008] 실시 예에 있어서, 상기 다른 시점 영상들에서 상기 표시된 사용자 영역을 찾기 위하여 픽셀들의 컬러 값의 유사도(SIM)를 이용하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 실시 예에 있어서, 상기 다른 시점 영상들에 반영하는 단계는, 상기 유사도(SIM)를 수학적

$$SIM_{x \in S} (I_r(x), I_i(T_i(x))) = - \sum_{x \in S} (I_r(x) - I_i(T_i(x)))^2$$

을 이용하여 계산하는 단계를

더 포함하고, 여기서, $I_r(x)$ 는 상기 제 1 시점 영상에서 사용자가 표시한 영역의 각 픽셀의 컬러값이고,

$I_i(T_i(x))$ 는 상기 제 1 시점 영상을 제외한 i번째 영상에서 상기 제 1 시점 영상에서 상기 사용자

가 표시한 영역의 각 픽셀을 변환 행렬(T_i)에 의해 변환시킨 위치의 픽셀의 컬러값인 것을 특징으로 한다.

- [0010] 실시 예에 있어서, 상기 다른 시점 영상들에 반영하는 단계는, 상기 제 1 시점 영상에 상기 사용자 영역이 표시된 후에 배경에 대응하는 영역을 기준으로 바운딩 박스 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 실시 예에 있어서, 상기 다른 시점 영상들에게 반영하는 단계는, 상기 다른 시점 영상들에 상기 객체에 대응하는 위치에 상기 바운딩 박스를 설정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 실시 예에 따른 플렌옵틱 영상 처리 장치는: 적어도 하나의 프로세서; 및 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 적어도 하나의 인스트럭션을 저장하는 메모리를 포함하고, 상기 적어도 하나의 인스트럭션은, 플렌옵틱 영상 중에서 제 1 시점 영상을 선택하고; 사용자 표시 정보를 생성하기 위하여 상기 제 1 시점 영상에서 전경 혹은 배경에서 사용자 영역을 표시하고; 상기 플렌옵틱 영상 중에서 다른 시점 영상들에서 상기 표시된 사용자 영역을 찾아 상기 사용자 표시 정보를 상기 다른 시점 영상들에 반영하고; 및 상기 반영된 사용자 표시 정보를 이용하여 상기 전경 혹은 상기 배경으로부터 객체를 분할하도록 적어도 하나의 프로세서에서 실행되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 실시 예에 있어서, 상기 플렌옵틱 영상은 다중 시점 영상인 것을 특징으로 한다.
- [0014] 실시 예에 있어서, 상기 제 1 시점 영상에 상기 사용자 영역이 표시되면, 나머지 시점 영상들에 대응하는 사용

자 영역이 표시되는 것을 특징으로 한다.

- [0015] 실시 예에 있어서, 상기 사용자 영역의 픽셀들의 컬러 값의 유사도를 이용하여 상기 나머지 시점 영상들에 대응하는 사용자 영역이 검색되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 실시 예에 있어서, 상기 제 1 시점 영상에 상기 사용자 영역이 표시되면, 배경에 대응하는 영역을 기준으로 바운딩 박스가 생성되고, 상기 나머지 시점 영상들에 상기 객체에 대응하는 위치에 바운딩 박스가 설정되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 실시 예에 따른 플렌옵틱 영상 처리 시스템은, 플렌옵틱 카메라로부터 다중 시점의 플렌옵틱 영상을 획득하는 플렌옵틱 영상 획득 장치; 및 상기 플렌옵틱 영상을 4차원 객체 분할하는 플렌옵틱 영상 처리 장치를 포함하고, 상기 플렌옵틱 영상 처리 장치는, 플렌옵틱 영상 중에서 제 1 시점 영상을 선택하고; 사용자 표시 정보를 생성하기 위하여 상기 제 1 시점 영상에서 전경 혹은 배경에서 사용자 영역을 표시하고; 상기 플렌옵틱 영상 중에서 다른 시점 영상들에서 상기 표시된 사용자 영역을 찾아 상기 사용자 표시 정보를 상기 다른 시점 영상들에 반영하고; 및 상기 반영된 사용자 표시 정보를 이용하여 상기 전경 혹은 상기 배경으로부터 객체를 분할하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 실시 예에 있어서, 상기 플렌옵틱 영상 처리 장치는, 상기 제 1 시점 영상에 상기 사용자 영역이 표시될 때, 배경에 대응하는 영역을 기준으로 바운딩 박스를 생성하고, 상기 다른 시점 영상들에 상기 객체에 대응하는 위치에 바운딩 박스를 설정하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 실시 예에 있어서, 상기 객체 분할한 결과를 저장하는 저장 장치를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 실시 예에 따른 플렌옵틱 영상 처리 장치, 그것을 포함하는 플렌옵틱 영상 처리 시스템 및 그것의 객체 분할 방법은, 하나의 영상에서 사용자가 전경과 배경을 표시하는 작업으로 전체 플렌옵틱 영상에서 객체 분할을 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 이하에 첨부되는 도면들은 본 실시 예에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 실시 예들을 제공한다. 다만, 본 실시예의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시 예로 구성될 수 있다.

도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 플렌옵틱 영상 처리 시스템(10)을 예시적으로 보여주는 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 플렌옵틱 영상 처리 시스템(10)의 플렌옵틱 영상을 객체 분할하는 방법을 예시적으로 보여주는 흐름도이다.

도 3은 일반적인 플렌옵틱 영상 처리 시스템의 플렌옵틱 영상을 객체 분할하는 방법을 예시적으로 보여주는 흐름도이다

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 플렌옵틱 처리 장치에서 자동으로 다른 시점 영역에서 사용자 표시정보를 반영한 결과를 예시적으로 보여주는 도면이다.

도 5는 일반적인 플렌옵틱 처리 장치에서 사용자가 수동으로 사용자 표시정보를 반영하는 결과를 예시적으로 보여주는 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 플렌옵틱 영상 처리 장치(1000)를 예시적으로 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 아래에서는 도면들을 이용하여 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 내용을 명확하고 상세하게 기재할 것이다.
- [0023] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에

의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다. 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 혹은 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

- [0024] 본 출원에서 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" 혹은 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 혹은 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 혹은 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 혹은 이들을 조합한 것들의 존재 혹은 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미이다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미인 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0025] 일반적으로 영상의 객체 분할은 영상으로부터 사용자가 원하는 객체를 분할하는 작업이다. 기존의 2차원 영상에서 사용자가 원하는 객체를 분할하기 위해서는 전경과 배경 모두 혹은 전경이나 배경 한영역을 대략적으로 표시하면, 그 정보를 기반으로 객체를 분할하는 반자동 객체 분할 방법들이 사용되고 있다.
- [0026] 다중 시점 기반의 플렌옵틱 영상에서 객체를 분할하기 위해서 모든 시점 영상에 사용자가 전경과 배경 모두를 표시하거나 혹은 전경이나 배경 중에서 한 영역을 표시하면, 기존의 객체 분할 방법을 그대로 적용할 수 있다. 하지만, 시점의 개수가 많아질 수록 사용자가 많이 개입을 해야한다. 이 때문에 객체 분할에 대한 전체적인 수행 시간이나 사용자 친화도가 떨어지게 된다. 이러한 객체 분할을 효율적으로 진행하기 위하여 사용자가 임의의 시점 영상(제 1 시점 영상)을 선택하여 전경과 배경 모두를 표시하거나 혹은 전경이나 배경 중에서 한영역을 표시한 후에, 사용자가 다른 시점 영상(제 1 시점 영상)에서 한번만 제 1 시점 영상에서 사용자가 표시한 정보를 확정하면, 제 1 시점 영상과 제 2 시점 영상을 제외한 다른 모든 시점 영상들에서 제 1 시점 영상에서 사용자가 표시하고, 제 2 시점 영상에서 사용자가 확정된 정보를 자동으로 적용될 수 있다.
- [0027] 사용자가 제 1 시점 영상에 전경과 배경 모두 혹은 전경이나 배경 한영역을 표시하고, 제 2 시점 영상의 동일한 위치에 제 1 시점 영상에서 사용자가 표시한 정보를 적용하면, 제 1 시점 영상과 제 2 시점 영상간의 시차로 인하여, 제 2 시점 영상에 그려진 정보가 어긋나게 된다. 이때, 제 1 시점 영상과 제 2 시점 영상은 보정(Calibration) 및 정렬(Rectification) 됨으로써 제 1 시점 영상에서의 사용자가 표시한 정보에 대응되는 제 2 시점 영상에서의 위치 후보군이 에피폴라 라인(Epipolar Line) 상에 나타난다. 여기서 에피폴라 라인은 제 1 시점에 연결된 직선을 제 2 시점 영상에 투영되는 직선을 의미한다.
- [0028] 사용자는 이러한 에피폴라 라인 상에 어디에 위치할 지 제 2 시점 영상에서 결정해주면, 제 1 시점 영상과 제 2 시점 영상을 제외한 나머지 시점 영상들에도 자동적으로 원하는 위치에 제 1 시점 영상에서 사용자가 표시한 정보가 반영된다. 하지만 이러한 과정에서 기존의 2차원 영상에서의 객체 분할에 비교하여 더 많은 사용자 개입(제 2 시점 영상에서 에피폴라 라인 상에서 어디에 위치할지 결정해주는 작업)이 요구되고 있다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 플렌옵틱 영상 처리 시스템(10)을 예시적으로 보여주는 도면이다. 도 1을 참조하면, 플렌옵틱 영상 처리 시스템(10)은 플렌옵틱 영상 획득 장치(100) 및 플렌옵틱 영상 처리 장치(200)를 포함할 수 있다.
- [0030] 플렌옵틱 영상 획득 장치(100)는 카메라 어레이(11)로부터 객체에 대한 다시점의 어레이 영상을 수신하도록 구현될 수 있다.
- [0031] 플렌옵틱 영상 처리 장치(200)는 획득된 플렌옵틱 영상으로부터 사용자가 원하는 객체의 분할을 수행하도록 구현될 수 있다. 여기서 분할된 플렌옵틱 영상은 저장 포맷에 맞게 변환된 후에 저장 장치(12)에 저장될 수 있다.
- [0032] 본 발명의 실시 예에 따른 플렌옵틱 영상 처리 시스템(10)은 플렌옵틱 영상에서 제 1 시점 영상에서 사용자가 전경과 배경 모두 표시하거나, 전경 및 배경 중에서 어느 하나를 표시하면, 사용자가 제 2 시점 영상에서 에피폴라 라인 상에 어디에 위치할 지 결정하는 작업없이, 자동으로 제 2 시점 영상뿐 아니라 모든 시점영상에 표시

된 영역을 반영함으로써 사용자가 원하는 표시정보를 자동으로 생성할 수 있다. 이로써 본 발명의 실시 예에 따른 플렌옵틱 영상 처리 시스템(10)은 기존의 2차원 객체분할을 차원을 확대하여 4차원 객체분할을 수행할 수 있다.

[0033] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 플렌옵틱 영상 처리 시스템(10)의 플렌옵틱 영상을 객체 분할하는 방법을 예시적으로 보여주는 흐름도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 플렌옵틱 영상에서 사용자가 원하는 객체의 분할을 수행하는 과정은 다음과 같다.

[0034] 플렌옵틱 카메라 촬영을 통하여 다중 시점 기반의 플렌옵틱 영상이 획득될 수 있다(S110). 여기서 획득된 플렌옵틱 영상은 다중 시점 영상일 수 있다. 플렌옵틱 영상 중에서 사용자가 임의의 시점 영상 1개를 선택할 수 있다(S120). 이렇게 사용자에게 의해 선택된 시점 영상을 제 1 시점 영상이라 하겠다.

[0035] 제 1 시점 영상에서 사용자는 전경 및 배경 혹은 전경이나 배경 중에서 1개의 영역을 표시할 수 있다(S130). 이렇게 표시된 영역은 사용자 표시 정보이다.

[0036] 사용자에게 의해 표시된 영역은 다른 시점 영상에서 시차로 인하여 다른 위치에 존재할 수 있다. 다른 시점 영상에서 제 1 시점 영상에서 표시된 사용자 표시 정보를 찾고, 다른 시점 영상에 찾은 사용자 표시 정보가 반영될 수 있다(S140). 다른 시점 영상에서 제 1 시점 영상의 사용자 표시 정보를 찾기 위해서, 아래의 수학적식이 이용될 수 있다. 사용자가 표시한 픽셀들의 컬러값의 유사도(SIM)를 최대화하는 변환 행렬을 찾고, 이러한 변환 행렬을 변환한다.

수학적식 1

[0037]
$$\operatorname{argmax}_{T_i} \operatorname{SIM} \left(I_r(x), I_i(T_i(x)) \right)$$

[0038] 여기서 $I_r(x)$ 은 제 1 시점 영상에서 사용자가 표시한 영역의 각 픽셀의 컬러값이고, $I_i(T_i(x))$ 은 제 1 시점 영상을 제외한 i번째 영상에 제 1 시점 영상에서 사용자가 표시한 영역의 각 픽셀을 변환 행렬(T_i)에 의해 변환한 위치의 픽셀의 컬러값이다.

[0039] 한편, 유사도(SIM)을 계산하는 방법은 다양한 방법이 있을 수 있다. 아래에서는 하나의 실시 예으로써 다음의 수학적식을 이용하여 유사도를 계산한다.

수학적식 2

[0040]
$$\operatorname{SIM} \left(I_r(x), I_i(T_i(x)) \right) = - \sum_{x \in S} \left(I_r(x) - I_i(T_i(x)) \right)^2$$

[0041] 상술된 바와 같이, 제 1 시점 영상의 사용자 표시 정보를 나머지 시점 영상에 반영한 후에(S140 이후), 4차원 객체 분할 방법을 적용하여 사용자가 원하는 객체 분할이 수행될 수 있다(S150). 최종적으로 전경/배경 분할 결과가 도출될 수 있다. 이때 객체 분할은 영역 기반 그래프 컷을 이용하여 수행될 수 있다. 영역 기반 그래프 컷을 이용한 객체 분할은, 입력된 원본 영상에서 관심 영역을 추출하고, 추출된 관심 영역에 대한 필터링을 수행하고, 필터링된 관심 영역의 픽셀들을 그룹화하는 그룹화하고, 그룹화된 픽셀들로 구성된 영역마다 가중치를 산출하고, 산출된 가중치를 이용하여 원본 영상을 관심 영역과 배경 영역으로 분할할 수 있다. 한편, 본 발명의 객체 분할이 영역 기반 그래프 컷에만 제한되지 않는다고 이해되어야 할 것이다.

[0042] 한편, 객체 분할 후에 플렌옵틱 영상의 다중 시점의 초점을 맞추는 동작이 추가로 수행될 수 있다.

[0043] 도 3은 일반적인 플렌옵틱 영상 처리 시스템의 플렌옵틱 영상을 객체 분할하는 방법을 예시적으로 보여주는 흐름도이다. 도 3을 참조하면, 제 1 시점 영상에 사용자가 전경 및 배경 모두 표시하거나 전경이나 배경 중에서도 하나의 영역을 표시하는 과정들(S210, S220, S230)은 도 2에 도시된 S110, S120, S130과 동일하다.

- [0044] 이후에, 사용자가 제 1 시점 영상을 제외한 임의의 시점 영상을 선택할 수 있다(S240). 이렇게 선택된 영상은 제 2 시점 영상이다. 제 1 시점 영상에서 사용자가 표시한 정보는 제 2 시점 영상에서는 에피폴라라인으로 나타날 수 있다. 제 1 시점 영상에서의 사용자가 표시한 픽셀 한 개가 대응되는 위치가 제 2 시점 영상에서는 라인 상에 존재한다. 따라서, 사용자가 제 2 시점 영상에 나타나는 라인 상의 어느 위치에 위치하는지를 결정해주는 확정 과정이 필요하다(S250). 이 확정 과정을 거치면, 자동적으로 제1, 제 2 시점 영상 외의 다른 시점 영상에는 자동으로 사용자 표시정보가 반영된다(S260). 이를 통해 4차원 객체 분할이 진행된다(S270).
- [0045] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 플렌옵틱 처리 장치에서 자동으로 다른 시점 영역에서 사용자 표시정보를 반영한 결과를 예시적으로 보여주는 도면이다. 도 4를 참조하면, 도 4의 (a)와 같이 제 1 시점 영상에서 사용자가 전경과 배경을 표시하면, 도 4의 (b)와 가팅 배경에 해당하는 영역을 기준으로 바운딩 박스(Bounding Box)가 생성될 수 있다. 그러면 다른 시점 영상에 객체에 해당되는 위치에 자동으로 그 바운딩박스가 설정될 수 있다.
- [0046] 도 5는 일반적인 플렌옵틱 처리 장치에서 사용자가 수동으로 사용자 표시정보를 반영하는 결과를 예시적으로 보여주는 도면이다. 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이 사용자가 제 1 시점 영상에 전경과 배경을 표시되고, 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이 바운딩 박스가 생성될 수 있다. 도 5의 (c)와 같이, 바운딩 박스가 생성된 후에, 제 2 시점 영상에서 사용자가 에피폴라라인을 기준으로 바운딩 박스를 이동시켜 제 2 시점 영상에서 객체를 포함하는 위치에 바운딩 박스가 위치시켜야 한다.
- [0047] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 플렌옵틱 영상 처리 장치(1000)를 예시적으로 보여주는 도면이다. 도 6을 참조하면, 플렌옵틱 영상 처리 장치(1000)는 적어도 하나의 프로세서(1100), 네트워크 인터페이스(1200), 메모리(1300), 디스플레이(1400), 및 입출력 장치(1500)를 포함할 수 있다.
- [0048] 프로세서(1100)는 도 1 내지 도 5를 통하여 적어도 하나의 장치를 포함하거나, 도 1 내지 도 5를 통하여 전술한 적어도 하나의 방법으로 구현될 수 있다. 프로세서(1100)는, 상술된 바와 같이, 플렌옵틱 영상 중에서 제 1 시점 영상을 선택하고, 사용자 표시 정보를 생성하기 위하여 제 1 시점 영상에서 전경 혹은 배경에서 사용자 영역을 표시하고, 플렌옵틱 영상 중에서 다른 시점 영상들에서 표시된 사용자 영역을 찾아 사용자 표시 정보를 다른 시점 영상들에 반영하고, 및 반영된 사용자 표시 정보를 이용하여 전경 혹은 배경으로부터 객체를 분할하도록 인스트럭션들(instructions)을 실행할 수 있다.
- [0049] 프로세서(1100)는 프로그램을 실행하고, 플렌옵틱 영상 처리 장치(1000)를 제어할 수 있다. 플렌옵틱 영상 처리 장치(1000)는 입출력 장치(1500)를 통하여 외부 장치(예를 들어, 퍼스널 컴퓨터 혹은 네트워크)에 연결되고, 데이터를 교환할 수 있다. 생성 장치(1000)는 이동 전화, 스마트 폰, PDA, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터 등 모바일 장치, 퍼스널 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 넷북 등 컴퓨팅 장치, 혹은 텔레비전, 스마트 텔레비전, 게이트 제어를 위한 보안 장치 등 전자 제품 등 다양한 전자 시스템을 포함할 수 있다.
- [0050] 네트워크 인터페이스(1200)는 외부의 네트워크와 다양한 유/무선 방식에 의해 통신을 수행하도록 구현될 수 있다.
- [0051] 메모리(1300)는 컴퓨터에서 읽을 수 있는 명령어(instruction)를 포함할 수 있다. 프로세서(1100)는 메모리(1300)에 저장된 명령어가 프로세서(1100)에서 실행됨에 따라 앞서 언급된 동작들을 수행할 수 있다. 메모리(1300)는 휘발성 메모리 혹은 비휘발성 메모리일 수 있다. 메모리(1300)는 사용자의 데이터를 저장하도록 저장 장치를 포함할 수 있다. 저장 장치는 eMMC(embedded multimedia card), SSD(solid state drive), UFS(universal flash storage) 등 일 수 있다. 저장 장치는 적어도 하나의 비휘발성 메모리 장치를 포함할 수 있다. 비휘발성 메모리 장치는, 낸드 플래시 메모리(NAND Flash Memory), 수직형 낸드 플래시 메모리(Vertical NAND; VNAND), 노아 플래시 메모리(NOR Flash Memory), 저항성 램(Resistive Random Access Memory: RRAM), 상변화 메모리(Phase-Change Memory: PRAM), 자기저항 메모리(Magnetoresistive Random Access Memory: MRAM), 강유전체 메모리(Ferroelectric Random Access Memory: FRAM), 스핀주입 자화반전 메모리(Spin Transfer Torque Random Access Memory: STT-RAM) 등이 될 수 있다.
- [0052] 이상에서 설명된 실시 예들은 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/혹은 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치, 방법 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(Arithmetic Logic Unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(Field Programmable Gate Array), PLU(Programmable Logic Unit), 마이크로프로세서, 혹은 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 혹은 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(Operating System; OS) 및 상기 운영 체제

상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다.

[0053] 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 대응하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소 (processing element) 및/혹은 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수의 프로세서 혹은 하나의 프로세서 및 하나의 제어기(controller)를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성 (processing configuration)도 가능하다.

[0054] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 혹은 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 혹은 결합적으로 (collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/혹은 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 혹은 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 혹은 장치, 혹은 전송되는 신호파(signal wave)에 영구적으로, 혹은 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0055] 실시 예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 혹은 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시 예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0056] 종래의 기술은 모든 시점 영상들에서 독립적으로 사용자가 전경과 배경을 표시하여 다중 시점 기반 플렌옵틱 영상 객체 분할을 수행하거나, 제 1 시점 영상에서 전경과 배경을 표시하고, 제 2 시점영상에서 제 1 시점 영상에서 표시한 부분의 위치를 보정하는 작업을 수행하는 등의 사용자 개입이 많았다. 반면에 본 발명은 기존 2차원 객체 분할 방법에서 사용된 사용자 개입, 즉, 하나의 영상에서 사용자가 전경과 배경을 표시하는 작업만으로 전체 플렌옵틱 영상에서 객체 분할을 수행할 수 있다.

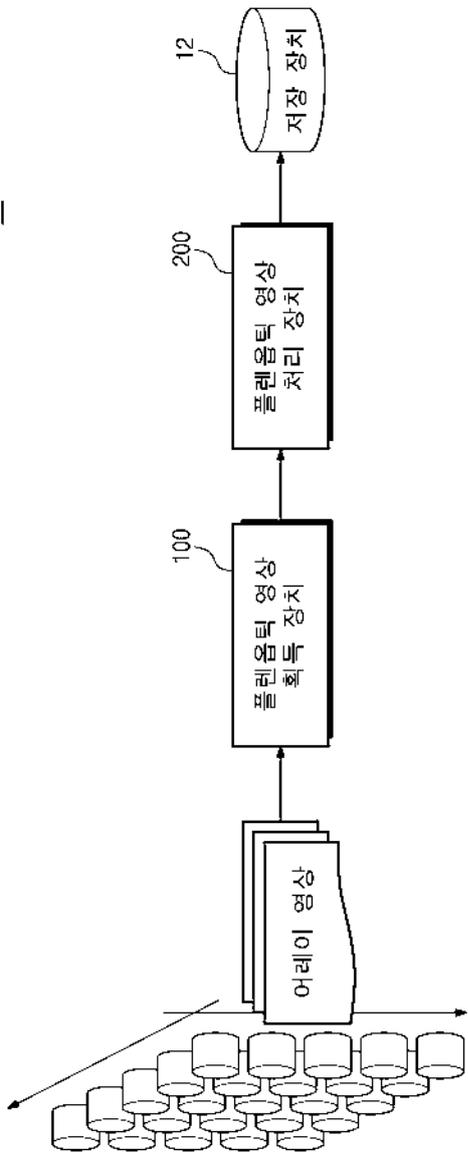
[0057] 한편, 상술 된 본 발명의 내용은 발명을 실시하기 위한 구체적인 실시 예들에 불과하다. 본 발명은 구체적이고 실제로 이용할 수 있는 수단 자체뿐 아니라, 장치 기술로 활용할 수 있는 추상적이고 개념적인 아이디어인 기술적 사상을 포함할 것이다.

부호의 설명

- [0058] 10: 플렌옵틱 영상 처리 시스템
- 100: 플렌옵틱 영상 획득 장치
- 200, 1000: 플렌옵틱 영상 처리 장치

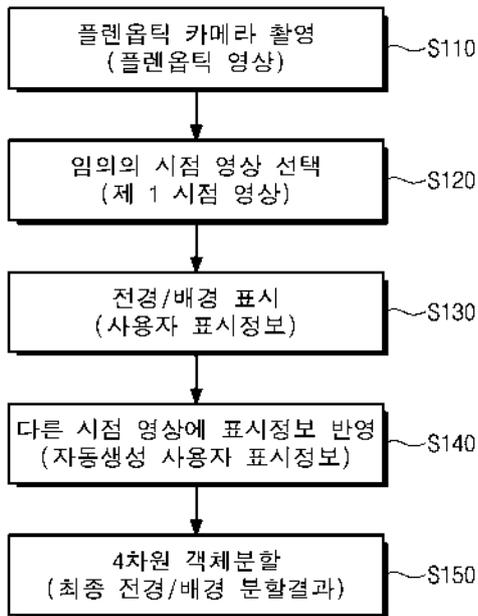
도면
도면1

10

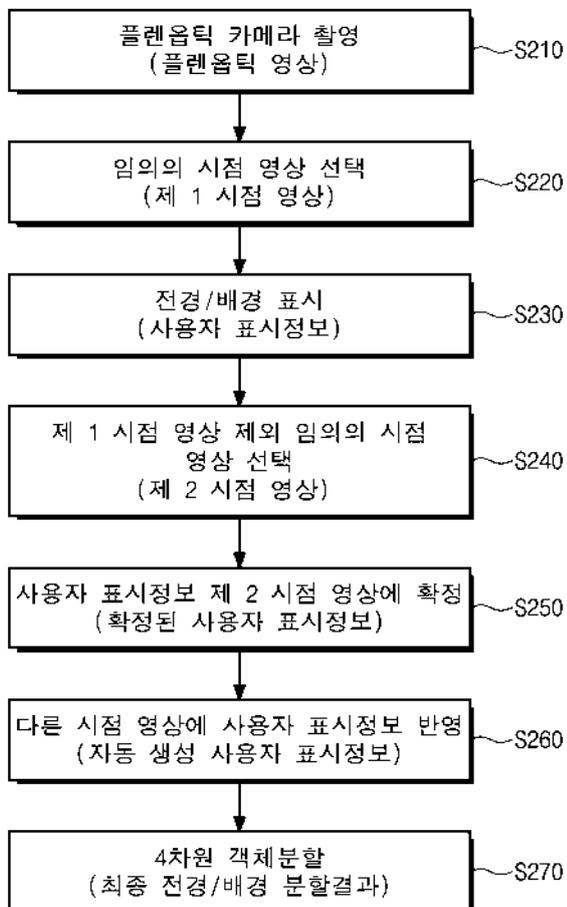


카메라 어레이(11)

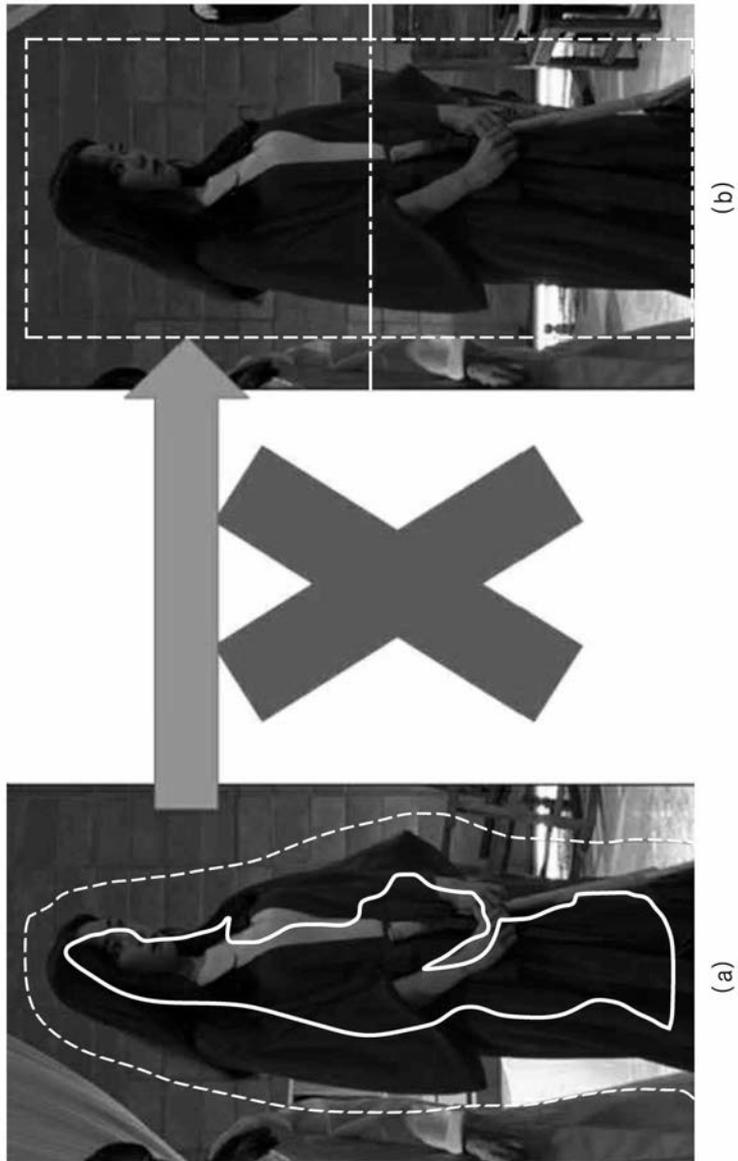
도면2



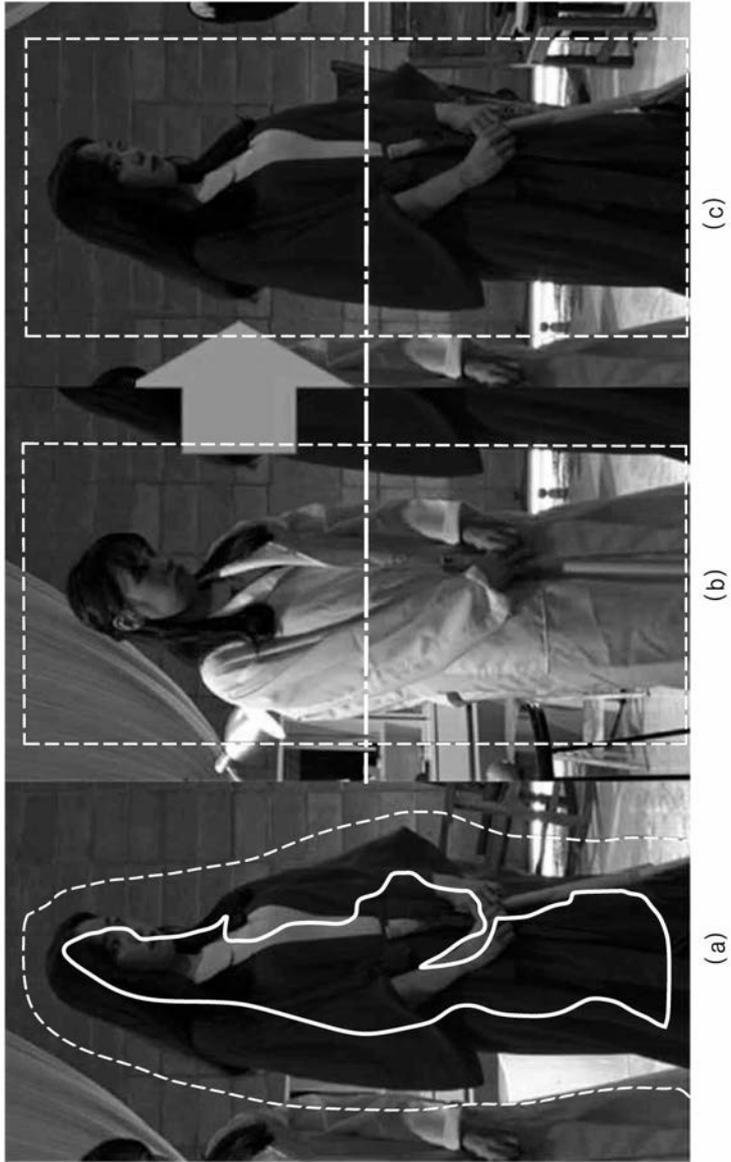
도면3



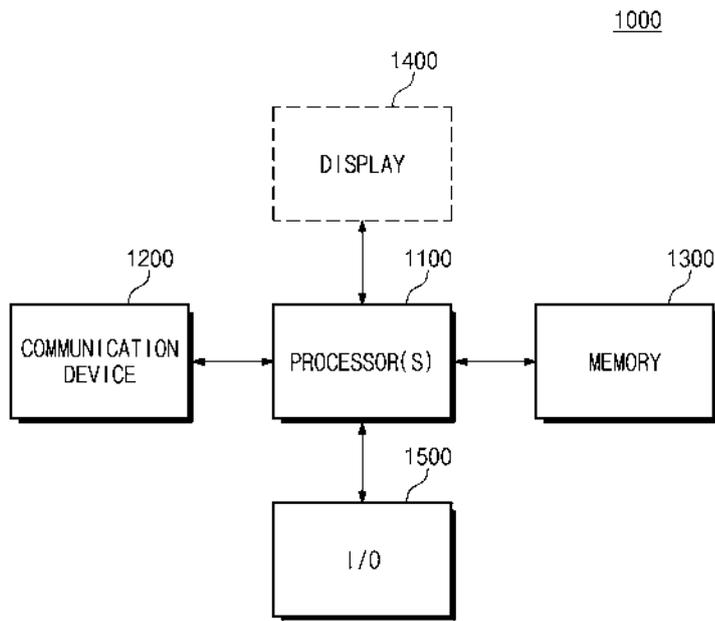
도면4



도면5



도면6





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0051788
(43) 공개일자 2019년05월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 7/194 (2017.01) G06T 7/11 (2017.01)
(52) CPC특허분류
G06T 7/194 (2017.01)
G06T 7/11 (2017.01)
(21) 출원번호 10-2018-0119053
(22) 출원일자 2018년10월05일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020170147474 2017년11월07일 대한민국(KR)

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
박성진
서울특별시 강남구 개포로110길 15, 114동 1405호(일원동, 우성7차아파트)
김도형
세종특별자치시 도움1로 105, 가재마을 5단지
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
성병기

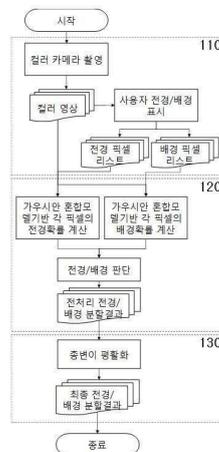
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 가우시안 혼합 모델 및 총변이 기법을 이용한 객체 분할 장치 및 방법

(57) 요약

가우시안 혼합 모델 및 총변이 기법을 이용한 객체 분할 장치 및 방법이 제공된다. 본 개시의 객체 분할 방법은 입력 영상을 수신하는 단계, 상기 입력 영상에 포함된 전경 영역 및 배경 영역 중 적어도 하나에 대한 정보를 나타내는 사용자 입력을 수신하는 단계, 상기 수신된 사용자 입력을 이용하여 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 적어도 하나를 생성하는 단계, 상기 생성된 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 적어도 하나를 이용하여 상기 입력 영상을 구성하는 적어도 하나의 픽셀에 대한 가우시안 분포를 계산하는 단계 및 상기 계산된 가우시안 분포를 이용하여 상기 적어도 하나의 픽셀이 전경 픽셀인지 배경 픽셀인지를 결정하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김재우

대전광역시 유성구 가정로 218

배성준

대전광역시 유성구 지족로 362, 303동 1904호(지족
동, 반석마을아파트)

장호욱

대전광역시 유성구 배울2로 42, 515동 602호(관평
동, 신동아파밀리에)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20160000090021001

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터(IITP)

연구사업명 디지털콘텐츠원천기술개발사업

연구과제명 차세대 플렌옵틱 콘텐츠 제작 플랫폼 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 ETRI

연구기간 2017.01.01 ~ 2017.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

입력 영상을 수신하는 단계;

상기 입력 영상에 포함된 전경 영역 및 배경 영역 중 적어도 하나에 대한 정보를 나타내는 사용자 입력을 수신하는 단계;

상기 수신된 사용자 입력을 이용하여 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 적어도 하나를 생성하는 단계;

상기 생성된 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 적어도 하나를 이용하여 상기 입력 영상을 구성하는 적어도 하나의 픽셀에 대한 가우시안 분포를 계산하는 단계; 및

상기 계산된 가우시안 분포를 이용하여 상기 적어도 하나의 픽셀이 전경 픽셀인지 배경 픽셀인지를 결정하는 단계를 포함하는 객체 분할 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전경 픽셀인지 배경 픽셀인지가 결정된 적어도 하나의 픽셀에 대해 총변이 평활화를 수행함으로써 최종적으로 상기 적어도 하나의 픽셀이 전경 픽셀인지 또는 배경 픽셀인지를 결정하는 단계를 더 포함하는 객체 분할 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 사용자 입력은,

상기 입력 영상을 표시하는 디스플레이부를 터치하는 정보 및 상기 입력 영상의 소정의 픽셀에 관한 좌표 정보 중 적어도 하나를 포함하는 객체 분할 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 전경 픽셀 리스트는,

상기 사용자 입력에 의해 전경 영역이라고 표시된 적어도 하나의 픽셀의 좌표, 밝기값 또는 컬러값 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 배경 픽셀 리스트는,

상기 사용자 입력에 의해 배경 영역이라고 표시된 적어도 하나의 픽셀의 좌표, 밝기값 또는 컬러값 중 적어도 하나를 포함하는 객체 분할 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 입력 영상을 구성하는 적어도 하나의 픽셀에 대한 가우시안 분포를 계산하는 단계는,

상기 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 하나에 포함된 적어도 하나의 픽셀에 대한 가우시안 분포를 계산하는 단계를 포함하는 객체 분할 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 가우시안 분포의 계산 과정에서 평균값은 상기 적어도 하나의 픽셀이 이용되고, 분산값은 상기 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 상기 적어도 하나의 픽셀이 포함된 리스트에 포함된 모든 픽셀들이 이용되는 객체 분할 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 픽셀이 전경 픽셀인지 배경 픽셀인지를 결정하는 단계는,

상기 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트에 포함되지 않은 적어도 하나의 픽셀의 전경 확률 또는 배경 확률을 계산하는 단계를 포함하는 객체 분할 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 전경 확률은,

상기 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트에 포함되지 않은 적어도 하나의 픽셀과 상기 전경 픽셀 리스트에 포함된 픽셀간의 거리에 반비례하도록 소정의 가중치가 적용되는 객체 분할 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 배경 확률은,

상기 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트에 포함되지 않은 적어도 하나의 픽셀과 상기 배경 픽셀 리스트에 포함된 픽셀간의 거리에 반비례하도록 소정의 가중치가 적용되는 객체 분할 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 생성된 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 적어도 하나는, 상기 수신된 사용자 입력의 순서대로 픽셀 리스트가 생성되는 객체 분할 방법.

청구항 11

입력 영상을 수신하고, 상기 입력 영상에 포함된 전경 영역 및 배경 영역 중 적어도 하나에 대한 정보를 나타내는 사용자 입력을 수신하고, 상기 수신된 사용자 입력을 이용하여 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 적어도 하나를 생성하는 전경/배경 픽셀 리스트 생성부; 및

상기 생성된 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 적어도 하나를 이용하여 상기 입력 영상을 구성하는 적어도 하나의 픽셀에 대한 가우시안 분포를 계산하고, 상기 계산된 가우시안 분포를 이용하여 상기 적어도 하나의 픽셀이 전경 픽셀인지 배경 픽셀인지를 결정하는 가우시안 혼합 모델 기반 전경/배경 전처리 분할부를 포함하는 객체 분할 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

총변이 평활화 기반 전경/배경 최종 분할부를 더 포함하고,

상기 총변이 평활화 기반 전경/배경 최종 분할부는 상기 전경 픽셀인지 배경 픽셀인지가 결정된 적어도 하나의 픽셀에 대해 총변이 평활화를 수행함으로써 최종적으로 상기 적어도 하나의 픽셀이 전경 픽셀인지 또는 배경 픽셀인지를 결정하는 객체 분할 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 사용자 입력은,

상기 입력 영상을 표시하는 디스플레이부를 터치하는 정보 및 상기 입력 영상의 소정의 픽셀에 관한 좌표 정보 중 적어도 하나를 포함하는 객체 분할 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 전경 픽셀 리스트는,

상기 사용자 입력에 의해 전경 영역이라고 표시된 적어도 하나의 픽셀의 좌표, 밝기값 또는 컬러값 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 배경 픽셀 리스트는,

상기 사용자 입력에 의해 배경 영역이라고 표시된 적어도 하나의 픽셀의 좌표, 밝기값 또는 컬러값 중 적어도 하나를 포함하는 객체 분할 장치.

청구항 15

제11항에 있어서,

가우시안 혼합 모델 기반 전경/배경 전처리 분할부는,

상기 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 하나에 포함된 적어도 하나의 픽셀에 대한 가우시안 분포를 계산하는 객체 분할 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 가우시안 분포의 계산 과정에서 평균값은 상기 적어도 하나의 픽셀이 이용되고, 분산값은 상기 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 상기 적어도 하나의 픽셀이 포함된 리스트에 포함된 모든 픽셀들이 이용되는 객체 분할 장치.

청구항 17

제11항에 있어서,

가우시안 혼합 모델 기반 전경/배경 전처리 분할부는,

상기 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트에 포함되지 않은 적어도 하나의 픽셀의 전경 확률 또는 배경 확률을 계산하는 객체 분할 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 전경 확률은,

상기 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트에 포함되지 않은 적어도 하나의 픽셀과 상기 전경 픽셀 리스트에 포함된 픽셀간의 거리에 반비례하도록 소정의 가중치가 적용되는 객체 분할 장치.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 배경 확률은,

상기 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트에 포함되지 않은 적어도 하나의 픽셀과 상기 배경 픽셀 리스트에 포함된 픽셀간의 거리에 반비례하도록 소정의 가중치가 적용되는 객체 분할 장치.

청구항 20

제11항에 있어서,

상기 생성된 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 적어도 하나는, 상기 수신된 사용자 입력의 순서대로 픽셀 리스트가 생성되는 객체 분할 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 가우시안 혼합 모델 및 총변이 기법을 이용한 객체 분할 장치 및 방법에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 입력 영상에서 사용자로부터 획득된 전경과 배경에 관한 정보를 기반으로 가우시안 모델 및 총변이 기법을 이용하여 객체를 분할하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 객체 분할은 임의의 영상에서 사용자가 원하는 객체를 분할하는 작업으로서, 객체 분할을 위해 우선 사용자로부터 어느 객체를 분할해야 하는지 또는 어느 영역이 분할되면 안 되는지에 대한 정보를 획득해야 한다. 즉, 사용자로부터 분할을 원하는 전경 또는 원하지 않는 배경에 대한 정보를 얻어야 하는데, 이러한 작업이 너무 자세하게 이루어지면 사용자 친화적이지 못하고 또한 분할 알고리즘 자체를 개발하는 의미가 없다는 문제가 있다.

[0003] 기존의 객체 분할 방법들은 일반적으로 사용자가 표시한 픽셀들의 컬러 혹은 밝기값을 기반으로 하여 사용자가 표시하지 않은 나머지 픽셀들이 전경인지 배경인지를 구분한다. 구체적으로, 사용자가 표시한 전경 픽셀들의 평균 컬러 혹은 밝기값과 사용자가 표시한 배경 픽셀들의 평균 컬러 혹은 밝기값을 이용하여, 나머지 픽셀들의 컬러 혹은 밝기가 전경 쪽에 가까운지 또는 배경 쪽에 가까운지를 판단한다. 그리고, 그 판단 결과를 바탕으로 평활화 과정을 거쳐 최종적으로 해당 픽셀이 전경인지 배경인지를 판단하게 된다.

[0004] 그러나, 사용자가 표시한 정보를 기반으로 컬러의 평균값을 대표값으로 하는 방법은, 전경 객체의 경우 어느 정도 객체들의 컬러값이 유사할 가능성이 높은 반면에, 배경의 경우 실제 영상에서 단색 배경 혹은 유사색 배경인 경우가 거의 없기 때문에, 특수한 상황이 아니면 배경 픽셀들의 평균 컬러값은 배경을 대표하지 못하는 문제가 있다. 물론 단순히 평균 컬러값만 사용하는 것이 아니라 분산값도 사용될 수 있지만, 배경의 경우 분산이 커지게 되는데, 큰 분산값은 객체 분할 과정에서 의미 있는 정보를 주지 못하는 문제가 있다. 또한 전경으로 표시한 부분에 다양한 색상이 위치하고 있는 경우, 평균을 낸 색상이 전경을 대표한다고 보기 힘들 수 있다. 즉, 전경에 극단적으로 검정색과 하얀색만 공존하는 경우 그 평균인 회색이 전경을 대표하게 되는데, 이 경우 전경을 제대로 분리해낼 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 개시는 가우시안 혼합 모델 및 총변이 기법을 이용하여 객체를 분할하는 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[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 개시에 따르면, 입력 영상을 수신하는 단계; 상기 입력 영상에 포함된 전경 영역 및 배경 영역 중 적어도 하나에 대한 정보를 나타내는 사용자 입력을 수신하는 단계; 상기 수신된 사용자 입력을 이용하여 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 적어도 하나를 생성하는 단계; 상기 생성된 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 적어도 하나를 이용하여 상기 입력 영상을 구성하는 적어도 하나의 픽셀에 대한 가우시안 분포를 계산하는 단계; 및 상기 계산된 가우시안 분포를 이용하여 상기 적어도 하나의 픽셀이 전경 픽셀인지 배경 픽셀인지를 결정하는 단계를 포함하는 객체 분할 방법이 제공될 수 있다.

[0008] 본 개시에 따른 객체 분할 방법에 있어서, 상기 전경 픽셀인지 배경 픽셀인지가 결정된 적어도 하나의 픽셀에 대해 총변이 평활화를 수행함으로써 최종적으로 상기 적어도 하나의 픽셀이 전경 픽셀인지 또는 배경 픽셀인지

를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0009] 본 개시에 따른 객체 분할 방법에 있어서, 상기 사용자 입력은, 상기 입력 영상을 표시하는 디스플레이부를 터치하는 정보 및 상기 입력 영상의 소정의 픽셀에 관한 좌표 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0010] 본 개시에 따른 객체 분할 방법에 있어서, 상기 전경 픽셀 리스트는, 상기 사용자 입력에 의해 전경 영역이라고 표시된 적어도 하나의 픽셀의 좌표, 밝기값 또는 컬러값 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 배경 픽셀 리스트는, 상기 사용자 입력에 의해 배경 영역이라고 표시된 적어도 하나의 픽셀의 좌표, 밝기값 또는 컬러값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0011] 본 개시에 따른 객체 분할 방법에 있어서, 상기 입력 영상을 구성하는 적어도 하나의 픽셀에 대한 가우시안 분포를 계산하는 단계는, 상기 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 하나에 포함된 적어도 하나의 픽셀에 대한 가우시안 분포를 계산하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 본 개시에 따른 객체 분할 방법에 있어서, 상기 가우시안 분포의 계산 과정에서 평균값은 상기 적어도 하나의 픽셀이 이용되고, 분산값은 상기 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 상기 적어도 하나의 픽셀이 포함된 리스트에 포함된 모든 픽셀들이 이용될 수 있다.
- [0013] 본 개시에 따른 객체 분할 방법에 있어서, 상기 적어도 하나의 픽셀이 전경 픽셀인지 배경 픽셀인지를 결정하는 단계는, 상기 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트에 포함되지 않은 적어도 하나의 픽셀의 전경 확률 또는 배경 확률을 계산하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 본 개시에 따른 객체 분할 방법에 있어서, 상기 전경 확률은, 상기 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트에 포함되지 않은 적어도 하나의 픽셀과 상기 전경 픽셀 리스트에 포함된 픽셀간의 거리에 반비례하도록 소정의 가중치가 적용될 수 있다.
- [0015] 본 개시에 따른 객체 분할 방법에 있어서, 상기 배경 확률은, 상기 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트에 포함되지 않은 적어도 하나의 픽셀과 상기 배경 픽셀 리스트에 포함된 픽셀간의 거리에 반비례하도록 소정의 가중치가 적용될 수 있다.
- [0016] 본 개시에 따른 객체 분할 방법에 있어서, 상기 생성된 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 적어도 하나는, 상기 수신된 사용자 입력의 순서대로 픽셀 리스트가 생성될 수 있다.
- [0017] 또한, 본 개시에 따르면, 입력 영상을 수신하고, 상기 입력 영상에 포함된 전경 영역 및 배경 영역 중 적어도 하나에 대한 정보를 나타내는 사용자 입력을 수신하고, 상기 수신된 사용자 입력을 이용하여 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 적어도 하나를 생성하는 전경/배경 픽셀 리스트 생성부; 및 상기 생성된 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 적어도 하나를 이용하여 상기 입력 영상을 구성하는 적어도 하나의 픽셀에 대한 가우시안 분포를 계산하고, 상기 계산된 가우시안 분포를 이용하여 상기 적어도 하나의 픽셀이 전경 픽셀인지 배경 픽셀인지를 결정하는 가우시안 혼합 모델 기반 전경/배경 전처리 분할부를 포함하는 객체 분할 장치가 제공될 수 있다.
- [0018] 본 개시에 따른 객체 분할 장치에 있어서, 총변이 평활화 기반 전경/배경 최종 분할부를 더 포함하고, 상기 총변이 평활화 기반 전경/배경 최종 분할부는 상기 전경 픽셀인지 배경 픽셀인지가 결정된 적어도 하나의 픽셀에 대해 총변이 평활화를 수행함으로써 최종적으로 상기 적어도 하나의 픽셀이 전경 픽셀인지 또는 배경 픽셀인지를 결정할 수 있다.
- [0019] 본 개시에 따른 객체 분할 장치에 있어서, 상기 사용자 입력은, 상기 입력 영상을 표시하는 디스플레이부를 터치하는 정보 및 상기 입력 영상의 소정의 픽셀에 관한 좌표 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0020] 본 개시에 따른 객체 분할 장치에 있어서, 상기 전경 픽셀 리스트는, 상기 사용자 입력에 의해 전경 영역이라고 표시된 적어도 하나의 픽셀의 좌표, 밝기값 또는 컬러값 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 배경 픽셀 리스트는, 상기 사용자 입력에 의해 배경 영역이라고 표시된 적어도 하나의 픽셀의 좌표, 밝기값 또는 컬러값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0021] 본 개시에 따른 객체 분할 장치에 있어서, 가우시안 혼합 모델 기반 전경/배경 전처리 분할부는, 상기 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 하나에 포함된 적어도 하나의 픽셀에 대한 가우시안 분포를 계산할 수 있다.
- [0022] 본 개시에 따른 객체 분할 장치에 있어서, 상기 가우시안 분포의 계산 과정에서 평균값은 상기 적어도 하나의 픽셀이 이용되고, 분산값은 상기 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 상기 적어도 하나의 픽셀이 포함된

리스트에 포함된 모든 픽셀들이 이용될 수 있다.

- [0023] 본 개시에 따른 객체 분할 장치에 있어서, 가우시안 혼합 모델 기반 전경/배경 전처리 분할부는, 상기 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트에 포함되지 않은 적어도 하나의 픽셀의 전경 확률 또는 배경 확률을 계산할 수 있다.
- [0024] 본 개시에 따른 객체 분할 장치에 있어서, 상기 전경 확률은, 상기 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트에 포함되지 않은 적어도 하나의 픽셀과 상기 전경 픽셀 리스트에 포함된 픽셀간의 거리에 반비례하도록 소정의 가중치가 적용될 수 있다.
- [0025] 본 개시에 따른 객체 분할 장치에 있어서, 상기 배경 확률은, 상기 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트에 포함되지 않은 적어도 하나의 픽셀과 상기 배경 픽셀 리스트에 포함된 픽셀간의 거리에 반비례하도록 소정의 가중치가 적용될 수 있다.
- [0026] 본 개시에 따른 객체 분할 장치에 있어서, 상기 생성된 전경 픽셀 리스트 및 배경 픽셀 리스트 중 적어도 하나는, 상기 수신된 사용자 입력의 순서대로 픽셀 리스트가 생성될 수 있다.
- [0027] 본 개시에 대하여 위에서 간략하게 요약된 특징들은 후술하는 본 개시의 상세한 설명의 예시적인 양상일 뿐이며, 본 개시의 범위를 제한하는 것은 아니다.

발명의 효과

- [0028] 본 개시에 따르면, 가우시안 혼합 모델 및 총변이 기법을 이용하여 객체를 분할하는 장치 및 방법이 제공될 수 있다.
- [0029] 또한, 본 개시에 따르면, 컬러 영상에서 사용자로부터 획득된 전경과 배경에 관한 정보를 기반으로 가우시안 모델 및 총변이 기법을 이용하여 객체를 분할하는 장치 및 방법이 제공될 수 있다.
- [0030] 또한, 본 개시에 따르면, 현재 픽셀에서 가까운 전경 혹은 배경 픽셀의 컬러와의 유사성에 큰 가중치를 두고, 먼 픽셀의 컬러와의 유사성에는 작은 가중치를 두어 전경과 배경을 구분하는 객체 분할 장치 및 방법이 제공될 수 있다.
- [0031] 또한, 본 개시에 따르면, 총변이 평활화 기법을 적용하여 잡음을 제거하고, 윤곽선은 선명하게 유지하면서 나머지 영역에 대하여 부드러운 분할 결과를 제공하는 장치 및 방법이 제공될 수 있다.
- [0032] 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

- [0033] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 객체 분할 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 사용자 입력에 의해 전경 및 배경이 표시된 영상을 나타내는 도면이다.
 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 가우시안 혼합 모델을 이용하여 전경 및 배경이 분할된 영상을 나타내는 도면이다.
 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 총변이 기법을 이용하여 전경 및 배경이 분할된 영상을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 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.
- [0035] 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.
- [0036] 본 개시에 있어서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소와 "연결", "결합" 또는 "접속"되어 있다고 할 때, 이는 직접

적인 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 개시의 실시 예들에 대해서 설명한다.

[0042] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 객체 분할 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

[0043] 도 1을 참조하면, 객체 분할 장치는 전경/배경 픽셀 리스트 생성부(110), 가우시안 혼합 모델 기반 전경/배경 전처리 분할부(120) 및/또는 총변이 평활화 기반 전경/배경 최종 분할부(130)를 포함할 수 있다. 다만, 이는 본 실시예를 설명하기 위해 필요한 일부 구성요소만을 도시한 것일 뿐, 본 개시의 장치에 포함된 구성요소가 전술한 예에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 둘 이상의 구성부가 하나의 구성부 내에서 구현될 수도 있고, 하나의 구성부에서 실행되는 동작이 분할되어 둘 이상의 구성부에서 실행되도록 구현될 수도 있다. 또한, 일부 구성부가 생략되거나 부가적인 구성부가 추가될 수도 있다.

[0044] 전경/배경 픽셀 리스트 생성부(110)는 카메라를 이용하여 영상을 획득할 수 있다. 상기 획득된 영상은 컬러 영상일 수 있다. 예컨대, 전경/배경 픽셀 리스트 생성부(110)는 컬러 카메라를 이용하여 컬러 영상을 획득할 수 있다. 또한, 전경/배경 픽셀 리스트 생성부(110)는 상기 획득된 영상을 입력 영상으로 하고, 상기 입력 영상에서 전경과 배경에 대한 정보를 사용자로부터 입력 받을 수 있다. 또한, 전경/배경 픽셀 리스트 생성부(110)는 상기 사용자 입력을 이용하여 전경 및/또는 배경을 입력 영상에 표시할 수 있다. 또한, 전경/배경 픽셀 리스트 생성부(110)는 상기 사용자 입력을 이용하여 사용자가 원하는 객체가 있는 영역의 내부를 표시할 수 있다. 상기 사용자 입력은 입력 영상의 임의의 픽셀이 전경인지 또는 배경인지에 관한 정보를 포함할 수 있으며, 예컨대, 입력 영상을 표시하는 디스플레이부를 터치하는 정보 또는 소정의 픽셀에 관한 좌표 정보 등일 수 있다. 또한 예컨대, 입력 영상에 전경 및/또는 배경을 표시하기 위해 스토르크 도구, 펜 도구 또는 브러쉬 도구 등이 이용될 수 있다.

[0045] 본 개시의 전경/배경 픽셀 리스트 생성부(110)는 컬러 영상에서 사용자에게 의해 표시된 픽셀을 이용하여 리스트를 생성할 수 있으며, 이를 전경 픽셀 리스트라고 할 수 있다. 예컨대, 전경/배경 픽셀 리스트 생성부(110)는 소정의 픽셀 순서대로 리스트를 생성할 수 있다. 또한 예컨대, 전경 픽셀 리스트는 전경이라고 표시된 픽셀들의 픽셀 좌표 및/또는 해당 픽셀의 컬러값 또는 밝기값을 저장할 수 있다. 또한, 예컨대, 배경 픽셀 리스트는 배경이라고 표시된 픽셀들의 픽셀 좌표 및/또는 해당 픽셀의 컬러값 또는 밝기값을 저장할 수 있다. 또한 전경/배경 픽셀 리스트 생성부(110)는 사용자가 원하는 객체의 주변을 둘러싼 부분을 입력 영상에 표시할 수 있다. 이때, 전경/배경 픽셀 리스트 생성부(110)는 사용자가 원하는 객체를 포함하지 않도록 표시할 수 있으며, 스토르크 도구, 펜 도구 또는 브러쉬 도구 등이 이용될 수 있다. 또한 본 개시의 전경/배경 픽셀 리스트 생성부(110)는 사용자가 원하는 객체의 주변을 둘러싼 픽셀들을 이용하여 리스트를 생성할 수 있으며, 이를 배경 픽셀 리스트 또는 배경 마스크라고 할 수 있다. 예컨대, 전경/배경 픽셀 리스트 생성부(110)는 입력 영상에서 사용자에게 의해 표시된 픽셀 순서대로 리스트를 생성할 수 있다.

[0046] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 사용자 입력에 의해 전경 및 배경이 표시된 영상을 나타내는 도면이다.

- [0047] 도 2를 참조하면, 전경/배경 픽셀 리스트 생성부(110)는 사용자가 원하는 객체를 분리하기 위해 일련의 과정을 수행할 수 있다. 예컨대, 전경/배경 픽셀 리스트 생성부(110)는 제1 영상(210)에서 여자 모델의 얼굴을 전경으로 분리하기 위해 제1 스트로크(212)를 표시하고, 얼굴을 둘러싸고 있는 머리카락과 목 부위 등을 배경으로 분류하기 위해 제2 스트로크(214)를 표시할 수 있다. 또한, 전경/배경 픽셀 리스트 생성부(110)는 상기 제1 스트로크(212)에 포함된 픽셀들을 이용하여 전경 픽셀 리스트를 구성할 수 있다. 또한, 전경/배경 픽셀 리스트 생성부(110)는 상기 제2 스트로크(214)에 포함된 픽셀들을 이용하여 배경 픽셀 리스트를 구성할 수 있다.
- [0048] 또한, 전경/배경 픽셀 리스트 생성부(110)는 제2 영상(220)에서 여자 모델의 얼굴을 전경으로 분리하기 위해 제1 스트로크(222)를 표시하고, 얼굴을 둘러싸고 있는 머리카락과 목 부위 등을 배경으로 분류하기 위해 제2 스트로크(224)를 표시할 수 있다.
- [0049] 다시 도 1을 참조하면, 가우시안 혼합 모델 기반 전경/배경 전처리 분할부(120)는 가우시안 혼합 모델을 이용하여 전경 또는 배경에 대한 정보가 없는 픽셀의 전경 확률 및/또는 배경 확률을 계산할 수 있다. 예컨대, 가우시안 혼합 모델 기반 전경/배경 전처리 분할부(120)는 사용자가 표시하지 않은 각 픽셀의 전경 확률 및/또는 배경 확률을 계산할 수 있다. 또한, 가우시안 혼합 모델 기반 전경/배경 전처리 분할부(120)는 상기 계산된 전경 확률 및/또는 배경 확률을 이용하여 상기 픽셀이 전경에 해당되는지 또는 배경에 해당되는지를 판단할 수 있다. 또한, 가우시안 혼합 모델 기반 전경/배경 전처리 분할부(120)는 상기 판단 결과를 이용하여 전처리 전경/배경 분할 결과를 획득할 수 있다.
- [0050] 본 개시의 가우시안 혼합 모델 기반 전경/배경 전처리 분할부(120)는 전경/배경 픽셀리스트 생성부(110)에서 생성된 전경 픽셀 리스트와 배경 픽셀 리스트를 이용하여, 각각의 리스트에 포함된 각 픽셀에 대하여 가우시안 분포를 생성할 수 있다. 예컨대, 전경 픽셀에 대한 가우시안 분포를 생성하는 경우, 평균은 현재 픽셀의 컬러값이 이용되고 분산은 전경 픽셀 리스트에 있는 모든 픽셀들의 분산이 이용될 수 있다. 또한 예컨대, 배경 픽셀에 대한 가우시안 분포를 생성하는 경우, 평균은 현재 픽셀의 컬러값이 이용되고 분산은 배경 픽셀 리스트에 있는 모든 픽셀들의 분산이 이용될 수 있다.
- [0051] 또한, 가우시안 혼합 모델 기반 전경/배경 전처리 분할부(120)는 전경 픽셀과 배경 픽셀에 포함되어 있지 않은 나머지 픽셀들에 대해 각각의 픽셀이 전경 픽셀인지 또는 배경 픽셀인지에 대한 확률을 계산할 수 있다. 예컨대, 가우시안 혼합 모델 기반 전경/배경 전처리 분할부(120)는 상기 나머지 픽셀들에 대해 각각의 전경 픽셀에 대한 가우시안 분포에서의 확률값을 계산할 수 있다. 그리고, 상기 가우시안 분포에서의 확률값이 계산된 전경 픽셀과 현재 픽셀의 거리값에 반비례하도록 가중치를 곱한 확률값들을 모두 합함으로써, 현재 픽셀이 전경 픽셀일 확률이 계산될 수 있다. 상기 전경 픽셀일 확률의 계산 과정과 유사한 과정을 통해 전경 픽셀과 배경 픽셀에 포함되어 있지 않은 나머지 픽셀들이 배경 픽셀에 해당될 확률도 계산될 수 있다. 현재 픽셀이 전경 픽셀일 확률은 수학식 1과 같이 나타낼 수 있다. 또한, 현재 픽셀이 배경 픽셀일 확률은 수학식 2와 같이 나타낼 수 있다.

수학식 1

$$F(x) = \sum_{i=1}^{F_N} \frac{1}{\text{dist}(x, f_i)} \times \frac{\exp(-\frac{1}{2}(C(x) - C(f_i))^T D_F^{-1}(C(x) - C(f_i)))}{\sqrt{(2\pi)^k |D_F|}}$$

[0053]

수학식 2

$$B(x) = \sum_{i=1}^{B_N} \frac{1}{\text{dist}(x, b_i)} \times \frac{\exp\left(-\frac{1}{2} (C(x) - C(b_i))^T D_B^{-1} (C(x) - C(b_i))\right)}{\sqrt{(2\pi)^k |D_B|}}$$

[0055]

[0057]

수학식 1에서 F(x)는 현재 픽셀 x가 전경 픽셀일 확률을 나타내고, 수학식 2에서 B(x)는 현재 픽셀 x가 배경 픽셀일 확률을 나타낼 수 있다. 수학식 1에서 F_N은 전경 픽셀 리스트 내의 픽셀 개수를 나타내고, 수학식 2에서 B_N은 배경 픽셀 리스트 내의 픽셀 개수를 나타낼 수 있다. 수학식 1에서 dist(x, f_i)은 현재 픽셀과 i번째 전경 픽셀과의 거리를 나타내고, 수학식 2에서 dist(x, b_i)는 현재 픽셀과 i번째 배경 픽셀과의 거리를 나타낼 수 있다. 수학식 1 및 2에서 C(x)는 현재 픽셀에서의 컬러값을 나타내고, 수학식 1에서 C(f_i)는 i번째 전경 픽셀에서의 컬러값, 수학식 2에서 C(b_i)는 i번째 배경 픽셀에서의 컬러값을 나타낼 수 있다. 수학식 1에서 D_F는 전경 픽셀 리스트 내의 모든 픽셀들의 분산을 나타내고, 수학식 2에서 D_B는 배경 픽셀 리스트 내의 모든 픽셀들의 분산을 나타낼 수 있다. 컬러의 경우 R, G, B의 3채널을 모두 사용하고 있기 때문에, 분산값이 하나가 아닌 3x3의 행렬로 나타낼 수 있다. 각 픽셀의 전경 확률과 배경 확률이 계산된 후, 수학식 3과 같이 정규화 과정을 거쳐 최종 전경 확률이 계산될 수 있다. 예컨대, 이 전경 확률이 0.5를 넘는 경우 전경으로 분류할 수 있다.

수학식 3

$$O(x) = \frac{F(x)}{F(x) + B(x)}$$

[0059]

[0061]

수학식 3에서 O(x)는 최종 전경 확률을 나타낼 수 있다.

[0062]

도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 가우시안 혼합 모델을 이용하여 전경 및 배경이 분할된 영상을 나타내는 도면이다.

[0063]

도 3의 제1 영상(310)은 도 2의 제1 영상(210)에서 전경(312) 및 배경이 분할된 영상이다. 제1 영상(310)에서의 배경은 제1 영상(310)에서의 전경(312)을 제외한 영역을 의미할 수 있다. 도 3의 제2 영상(320)은 도 2의 제2 영상(220)에서 전경(322) 및 배경이 분할된 영상이다. 제2 영상(320)에서의 배경은 제2 영상(320)에서의 전경(322)을 제외한 영역을 의미할 수 있다. 도 3을 참조하면, 현재 픽셀의 결과가 주변 픽셀들의 결과와 독립적으로 계산되기 때문에, 그 결과가 잡음에 특히 민감하거나 또는 전경 및 배경이 분할되는 정확도가 떨어질 수 있다. 예컨대, 가우시안 혼합 모델 기반 전경/배경 전처리 분할부는 도 2에서 표시된 전경과 배경 정보를 이용하여 전경과 배경을 분할할 수 있는데, 상기 분할된 결과는 다소 잡음이 섞여 있거나 약간 부정확할 수 있다.

[0064]

다시 도 1을 참조하면, 총변이 평활화 기반 전경/배경 최종 분할부(130)는 가우시안 혼합 모델 기반 전경/배경 전처리 분할부(120)에서 획득된 전처리 전경/배경 분할 결과를 이용하여 총변이 평활화를 수행할 수 있다. 또한, 총변이 평활화 기반 전경/배경 최종 분할부(130)는 상기 총변이 평활화를 기반으로 최종적으로 전경과 배경이 분할된 결과 영상을 획득할 수 있다.

[0065]

본 개시의 총변이 평활화 기반 전경/배경 최종 분할부는 가우시안 혼합모델 기반 전경/배경 전처리 분할부에서 분할된 결과를 평활화할 수 있다. 상기 평활화가 수행된 결과는 상기 가우시안 혼합모델 기반 전경/배경 전처리 분할부에서 분할된 결과와 비교하여 잡음이 보다 더 제거되고 전경 영역이 보다 더 부드러운 분할 결과일 수 있다. 상기 총변이 평활화는 수학식 4와 같이 에너지 함수를 최소화하는 E(x)를 찾음으로써 수행될

수 있다.

수학식 4

$$Energy = \frac{1}{2} \sum_x (E(x) - O(x))^2 + \lambda |\nabla E(x)|^p$$

[0067]

[0069]

[0070]

[0071]

[0072]

[0073]

[0074]

[0075]

[0076]

[0077]

[0078]

[0080]

[0081]

수학식 4를 참조하면, 수학식 4에서 정의된 에너지 함수를 최소화하는 E(x)가 최종 전경 확률이 될 수 있다. 예를 들어, 최종 전경 확률이 0.5가 넘는 경우, 최종적으로 전경으로 분류될 수 있다.

도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 총변이 기법을 이용하여 전경 및 배경이 분할된 영상을 나타내는 도면이다.

도 3 및 도 4를 참조하면, 도 4의 분할 영상이 도 3의 분할 영상보다 좀 더 깨끗하고 잡음이 제거됨을 확인할 수 있다. 구체적으로, 도 4의 제1 영상(410)에서 전경으로 분류된 영역(412)이 도 3의 제1 영상(310)에서 전경으로 분류된 영역(312)에 비해 보다 잡음이 제거되었다. 또한, 도 4의 제2 영상(420)에서 전경으로 분류된 영역(422)이 도 3의 제2 영상(320)에서 전경으로 분류된 영역(322)에 비해 보다 잡음이 제거되었다.

본 개시의 장치 및/또는 방법은 현재 픽셀과 전경/배경 픽셀의 거리값의 역수를 가중치로 할 수 있다. 또한, 각각의 전경 및 배경 픽셀이 현재 픽셀의 전경 확률과 배경 확률에 어느 정도 기여하는지를 결정할 수 있다.

또한, 본 개시의 장치 및/또는 방법은 컬러 영상에서 사용자가 전경으로 표시한 픽셀과 배경으로 표시한 픽셀을 모두 이용하여 사용자가 표시하지 않은 픽셀들이 전경일 확률과 배경일 확률을 계산할 수 있다. 예를 들어, 상기 확률을 계산할 때, 가우시안 모델이 사용될 수 있다. 또한, 상기 가우시안 모델을 이용하기 위해 사용자가 표시한 픽셀과 표시하지 않은 픽셀들간의 거리에 반비례하도록 가중치를 계산할 수 있다. 또한, 전경으로 판단된 픽셀들을 평활화하기 위하여 최종적으로 총변이 기법이 사용될 수 있다.

또한, 본 개시의 장치 및/또는 방법은 현재 픽셀과 각각의 전경 픽셀로부터 계산된 각각의 전경 확률과 현재 픽셀과 각각의 배경 픽셀로부터 계산된 각각의 배경 확률에 대해 가중치합을 적용할 수 있다. 상기 가중치합을 적용함으로써 최종 전경 확률과 배경 확률을 계산할 수 있다. 또한, 상기 계산된 최종 전경 확률과 배경 확률을 정규화하여 최종 전경 확률을 결정할 수 있다.

본 개시에 따른 때, 가우시안 혼합 모델 및 총변이 기법을 이용하여 객체를 분할하는 장치 및 방법이 제공될 수 있다.

또한, 본 개시에 따른 때, 컬러 영상에서 사용자로부터 획득된 전경과 배경에 관한 정보를 기반으로 가우시안 모델 및 총변이 기법을 이용하여 객체를 분할하는 장치 및 방법이 제공될 수 있다.

또한, 본 개시에 따른 때, 현재 픽셀에서 가까운 전경 혹은 배경 픽셀의 컬러와의 유사성에 큰 가중치를 두고, 먼 픽셀의 컬러와의 유사성에는 작은 가중치를 두어 전경과 배경을 구분하는 객체 분할 장치 및 방법이 제공될 수 있다.

또한, 본 개시에 따른 때, 총변이 평활화 기법을 적용하여 잡음을 제거하고, 윤곽선은 선명하게 유지하면서 나머지 영역에 대하여 부드러운 분할 결과를 제공하는 장치 및 방법이 제공될 수 있다.

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.

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

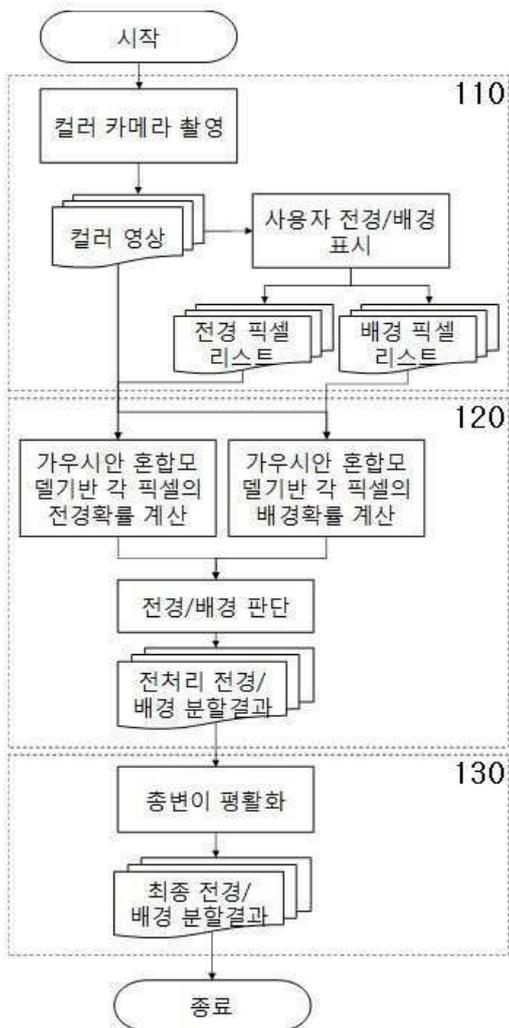
있다.

[0082] 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.

[0083] 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.

도면

도면1



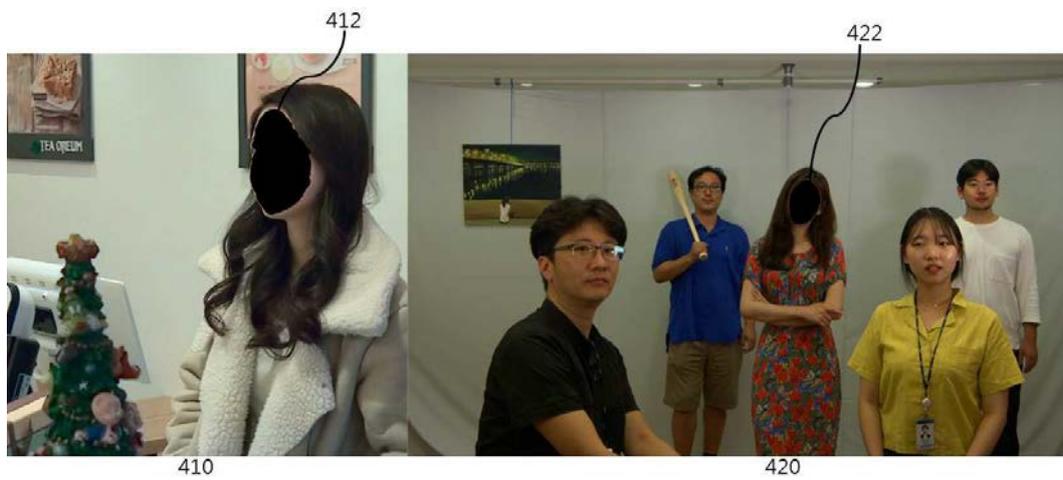
도면2



도면3



도면4



[첨부 제7호]

모바일 디바이스 환경에서 영상 기반의 사용자 스켈레톤 추출 기술 V1.0





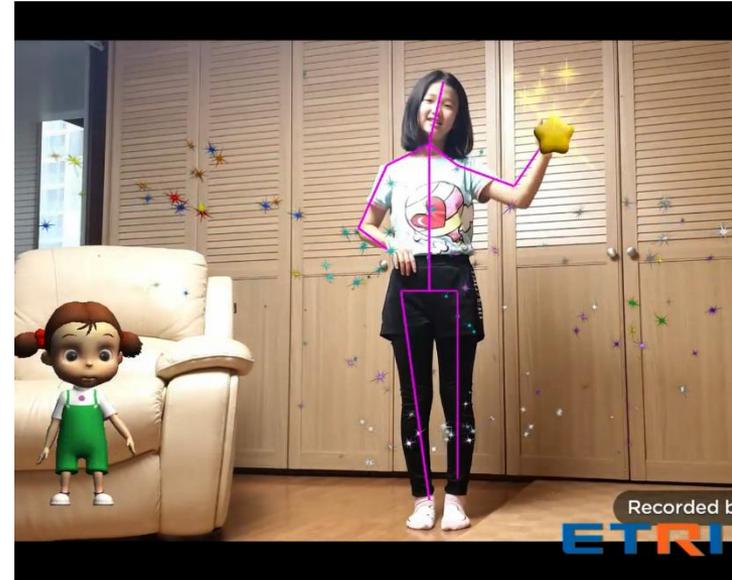
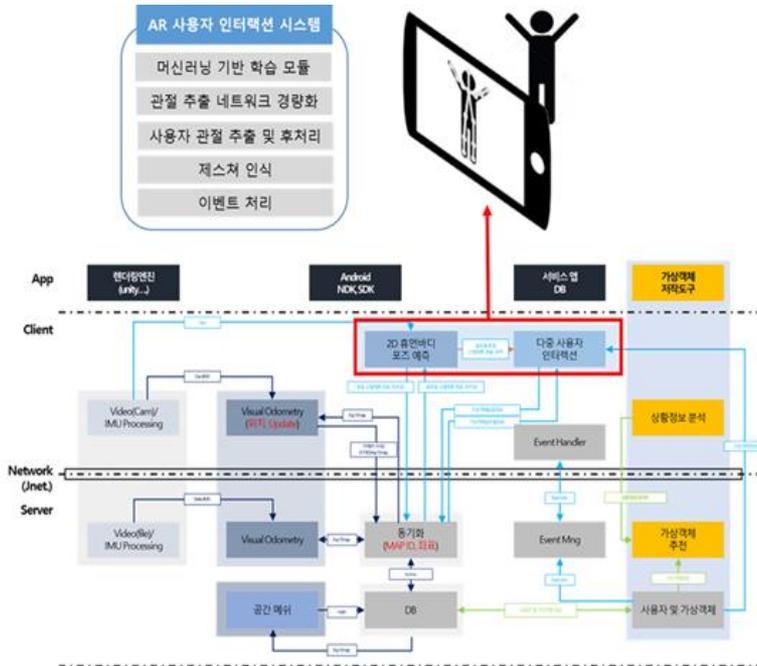
목 차

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

1. 기술의 개요

모바일 디바이스 환경에서 영상 기반의 사용자 스켈레톤 추출 기술 V1.0

모바일 디바이스 환경에서 영상 기반의 사용자 스켈레톤 추출 기술은 모바일 디바이스 카메라로 들어오는 영상을 기반으로 사용자의 관절 위치를 추출하는 기술

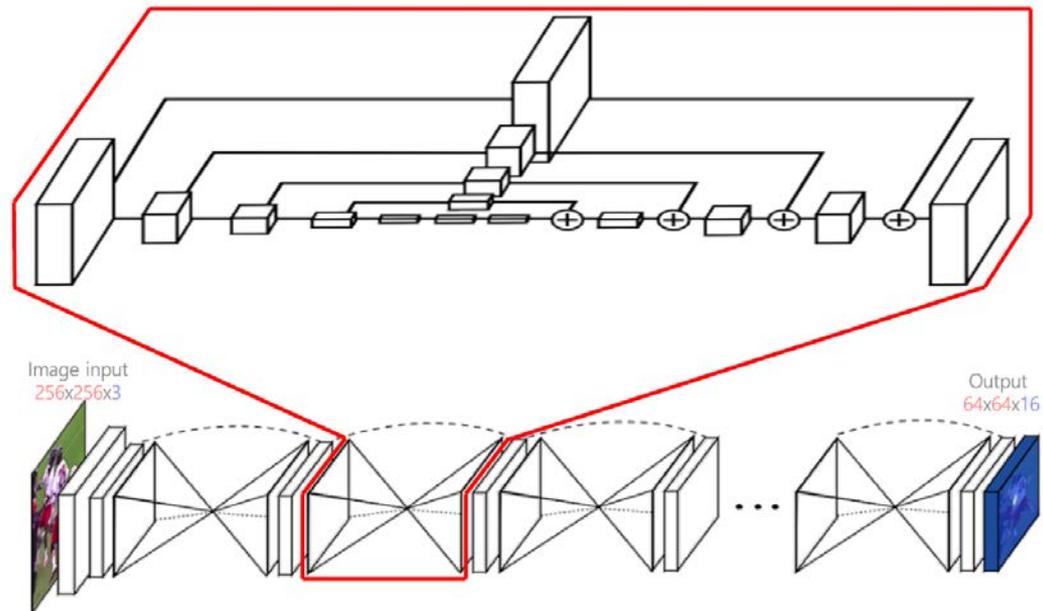


'작은별' 시범 콘텐츠 적용 예시

1. 기술의 개요

■ 사용자 스켈레톤 추출 기술 구성 - 1

- Stacked Hourglass Network 기반
- C.ReLU + Pruning + Hyper Feature Concatenation
- MobileNet v2
- Quantization(int8)
- TensorflowLite

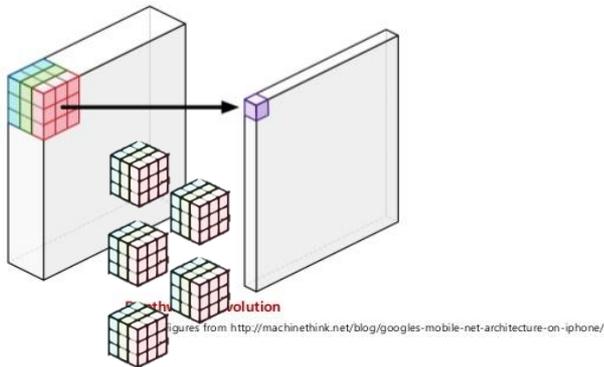


1. 기술의 개요

□ 사용자 스켈레톤 추출 기술 구성 - 2

- Stacked Hourglass Network 기반
- CReLU + Pruning + Hyper Feature Concatenation
- **MobileNet v2**
- Quantization(int8)
- TensorflowLite

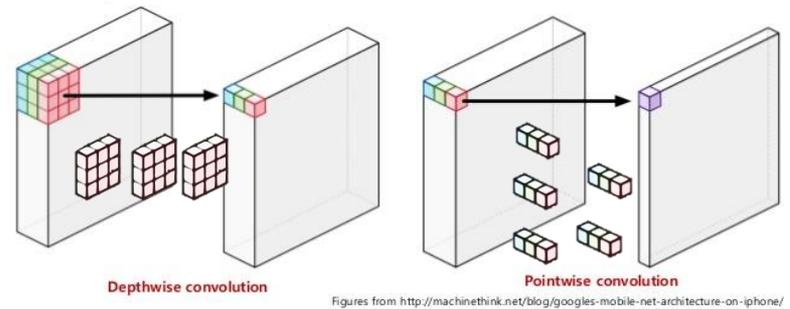
Standard Convolution



필터 사이즈 x 필터 사이즈 x 입력 채널 x
이미지 사이즈 x 이미지 사이즈 x 필터 수

Depthwise Separable Convolution

- Depthwise Convolution + Pointwise Convolution(1x1 convolution)



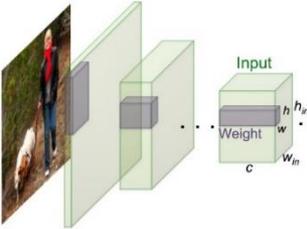
필터 사이즈 x 필터 사이즈 x 입력 채널 x 이미지 사이즈 x 이미지 사이즈
+ 입력 채널 x 이미지 사이즈 x 이미지 사이즈 x 필터 수

→ Reduction in computations : 1/필터 수 + 1/필터 사이즈^2

1. 기술의 개요

■ 사용자 스켈레톤 추출 기술 구성 - 3

- Stacked Hourglass Network 기반
- C.ReLU + Pruning + Hyper Feature Concatenation
- MobileNet v2
- Quantization(int8)**
- TensorflowLite**



	Network Variations		Operations used in Convolution	Memory Saving (Inference)
Standard Convolution	Real-Value Inputs 0.11 -0.21 ... -0.34 -0.25 0.61 ... 0.52	Real-Value Weights 0.12 -1.2 0.43 -0.2 0.5 ... 0.88	+ , - , ×	1x
Binary Weight	Real-Value Inputs 0.11 -0.21 ... -0.34 -0.25 0.61 ... 0.52	Binary Weights 1 -1 -1 -1 1 -1	+ , -	~32x
BinaryWeight Binary Input (XNOR-Net)	Binary Inputs 1 -1 -1 -1 1 -1	Binary Weights 1 -1 -1 -1 1 -1	XNOR , bitcount	~32x

Mohammad Rastegari, et al. "Xnor-net: Imagenet classification using binary convolution neural networks." ECCV 2016

Network	FP32 Top1	INT8 Top1	Difference	Perf Gain
Alexnet	57.22%	56.96%	0.26%	3.70x
Googlenet	68.87%	68.49%	0.38%	3.01x
VGG	68.56%	68.45%	0.11%	3.23x
Resnet-152	75.18%	74.56%	0.61%	3.42x

Reduced Precision (FP16, INT8) Inference on Convolutional Neural Networks with TensorRT and NVIDIA Pascal from Chris Gottbrath, Nvidia, 2017/05/06





2. 기술이전 내용 및 범위

■ 기술이전 내용

▶ 1인 사용자를 위한 관절 좌표 추정 기술

- 스마트 디바이스 카메라 입력 영상을 분석하여 사용자의 관절을 추출하는 기술로 카메라 화각 안에 사용자가 1인만 있고 그 사용자가 근접해 있는 환경에서 전신 14개 관절의 2D 좌표를 추출함

■ 기술이전 범위

- SW : 모바일 디바이스용 포즈 추정 프로그램 (실행라이브러리)
- 특허 : 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 장치 및 방법 등 2건
- 다수 사용자 동시 참여 지원 AR-사용자 인터랙션 기술 요구사항 정의서
- 다수 사용자 동시 참여 지원 AR-사용자 인터랙션 기술 설계서



2. 기술이전 내용 및 범위

□ 기술 개발 현황

- ❖ 기술개발단계 : TRL 6 (파일럿 규모 시제품 제작 및 성능 평가) 단계
- ❖ 적용 사례

서비스 분야	내용
유아 교육	'작은별' 시범 콘텐츠 개발(2019년)
	'단어게임' 시범 콘텐츠 개발(2019년)
	'나비 날리기' 시범 콘텐츠 개발(2018년)

3. 경쟁기술과 비교

□ 기술의 특징

- ◆ 모바일 디바이스 환경에서 영상 기반의 사용자 스켈레톤 추출 기술
 - 일반 스마트 디바이스만을 이용해서 사용자 관절을 추출 및 서비스 가능
 - 1인 사용자의 14개 관절 좌표 추출
 - 안드로이드 환경에서 1인 사용자 2D 스켈레톤 추출 기능 지원
 - 콘텐츠 제작을 위한 안드로이드 스튜디오/ 유니티 환경 지원

□ 기존 경쟁기술 대비 개량된 부분

- ◆ 스마트폰을 TV에 연결해서 사용
- ◆ 뎀스 카메라를 사용하지 않아서 PC 등 별도의 장비가 필요 없음
- ◆ 유니티 개발 환경 지원으로 서비스에 용이

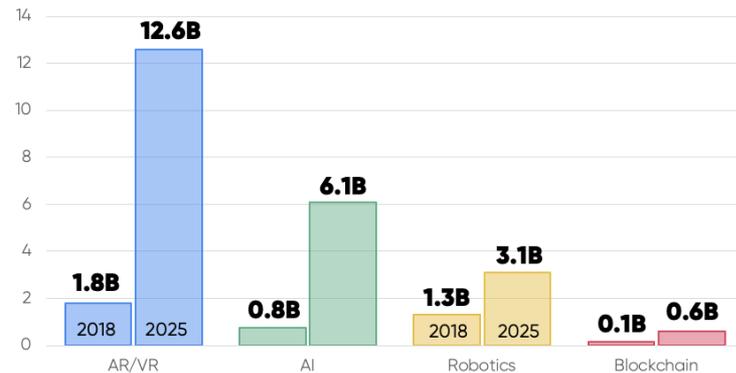
4. 기술의 사업성

□ 사업성

- ◆ 국내 출생률 저하에도 불구하고 키즈콘텐츠 시장은 지속적으로 성장
- ◆ 스마트폰으로 한글을 깨우친 '디지털 네이티브' 세대 등장
- ◆ 교육 분야에서 AR 기술을 주목하고 있음

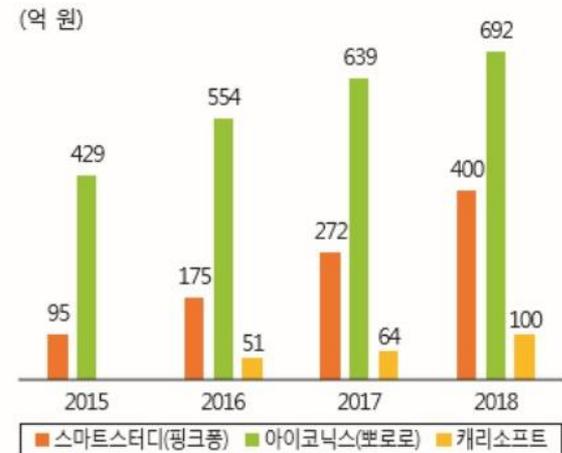
HolonIQ Global Advanced Technology

Advanced Education Technology Expenditure 2018-2025, USD Billions



Source: HolonIQ, Smart Estimates™ January 2019

Advanced Education Technology Expenditure



국내 주요 키즈콘텐츠협회 매출액 현황. 자료=금융감독원 전자공시시스템

국내 주요 키즈콘텐츠 매출 현황

4. 기술의 사업성

□ 예상 응용 제품 및 서비스

예상 제품/서비스	예상 수요자(층)
AR 서비스	방송 및 엔터테인먼트 업체 이러닝 및 교육 관련업체 광고 업체 교육관련 통신업자

□ 기술 이전 업체 조건

- ◆ 해당 기술을 이용하여 커스터마이징된 AR 서비스 및 콘텐츠를 제작하기 위해서는 기술의 이해도가 있는 개발자가 필요
- ◆ AR 서비스를 위한 콘텐츠 제작을 위한 유니티 숙련자의 튜닝 과정이 필요



4. 기술의 사업성

■ 사업화 시 제약 조건

◆ 안드로이드 환경의 스마트 디바이스 사용

- 스켈레톤 추출과 콘텐츠 구동은 동일한 스마트 디바이스에서 가능함
- 안드로이드 버전 9.0, Snapdragon 845 이상(또는 엑시노스 9840 이상) 프로세서를 탑재한 디바이스에서 동작
- 미러링으로 TV와 연결하여 사용해야 함

◆ 핸드폰과 사용자가 수 미터 떨어진 거리로 위치하여 카메라 입력 영상에 사용자의 전신이 꼭 차게 잡혀야 사용자 스켈레톤 추출이 정상적으로 이루어짐

◆ 1인 사용자를 위한 버전으로 입력 영상에 2인 이상이 들어올 경우 스켈레톤 추출이 정상적으로 동작되지 않을 수 있음

◆ 2D 기반의 스켈레톤 추출 기술로 신체 일부가 가려지거나 겹치는 경우 스켈레톤 추출이 정상적으로 동작되지 않을 수 있음

5. 국내외 시장 동향

□ 관련 업계 동향

- ◆ KT는 키즈채널 TV속을 서비스하고 있음. 발레, 요가, 태권도 콘텐츠를 제공하고 있으며 AR/VR 형식의 콘텐츠가 있음
- ◆ SK 브로드밴드 BTV는 '살아있는 동화' 와 같이 동화 주인공의 얼굴을 사용자로 바꾸어 동화책을 읽어주는 서비스를 운영하고 있음
- ◆ 애플은 iOS 증강현실 플랫폼 프레임워크인 ARKit을 공개하였음. 디바이스에 내장된 카메라, 프로세서, 모션 센서를 활용하며, 유니티, 언리얼엔진, 씬키트를 지원.
- ◆ 페이스북은 자사 개발컨퍼런스인 F8을 통해 증강현실 플랫폼 AR Studio를 출시하고, 페이스북과 페이스북 메신저에 AR 기술을 포함시키기 위해 빠르게 대응중.
- ◆ 스냅챗은 자사 증강현실 플랫폼 스냅챗 렌즈에 증강현실 필터를 추가하고 증강현실 생태계를 빠르게 확장. 북미 지역 10대~20대에 큰 인기.

감사합니다.





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0065620
(43) 공개일자 2021년06월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 21/8545 (2011.01) G06T 13/40 (2011.01)
G06T 19/20 (2011.01) G06T 7/11 (2017.01)
H04N 21/81 (2011.01)

(52) CPC특허분류
H04N 21/8545 (2013.01)
G06T 13/40 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0154590
(22) 출원일자 2019년11월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)

(72) 발명자
이병규
세종특별자치시 국책연구원1로 15 905동 1003호

정성욱
대전광역시 서구 청사로 70 누리아파트 111동 1403호

김주영
대전광역시 유성구 반석동로 33 반석마을5단지아파트 502동 1103호

(74) 대리인
특허법인지명

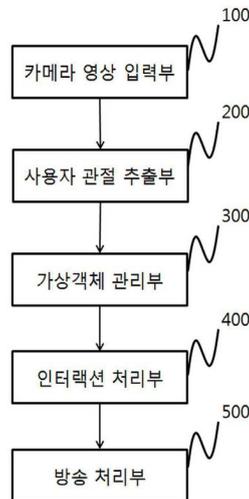
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 장치에 관한 것으로, 카메라를 통해 1인 방송 진행자(Broadcast Jockey) 및 방송 출연자 정보가 포함된 이미지를 획득하는 카메라 영상 입력부; 방송 진행자와 가상객체와의 인터랙션을 위하여 카메라로부터 입력받은 이미지에서 사용자의 관절 좌표를 추출하는 사용자 관절 추출부; 증강현실 서비스에 사용되는 가상객체를 관리하는 가상객체 관리부; 방송 진행자와 가상객체와의 인터랙션을 처리하는 인터랙션 처리부; 및 인터랙션된 방송을 송출하는 방송 처리부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06T 19/006 (2013.01)

G06T 19/20 (2013.01)

G06T 7/11 (2017.01)

H04N 21/816 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	R2018030392
부처명	문화체육관광부
과제관리(전문)기관명	한국콘텐츠진흥원
연구사업명	기타사업
연구과제명	사용자 참여형 문화공간 콘텐츠를 위한 AR 플랫폼 기술개발
기여율	1/1
과제수행기관명	한국전자통신연구원
연구기간	2018.03.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

카메라를 통해 1인 방송 진행자(Broadcast Jockey) 및 방송 출연자 정보가 포함된 이미지를 획득하는 카메라 영상 입력부;

방송 진행자와 가상객체와의 인터랙션을 위하여 카메라로부터 입력받은 이미지에서 사용자의 관절 좌표를 추출하는 사용자 관절 추출부;

증강현실 서비스에 사용되는 가상객체를 관리하는 가상객체 관리부;

방송 진행자와 가상객체와의 인터랙션을 처리하는 인터랙션 처리부; 및

인터랙션된 방송을 송출하는 방송 처리부를 포함하는 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 카메라 영상 입력부는,

RGB 카메라인 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

사용자 관절 추출부는,

카메라로부터 입력받은 영상 이미지에서 관절 좌표를 추출할 1인 방송 진행자 또는 방송 출연자를 사각형의 박스 형태로 바운딩 처리하고, 바운딩된 이미지를 관절 좌표 추출 모듈로 전달하는 사용자 바운딩 모듈; 및

사용자 바운딩 모듈로부터 전달받은 바운딩 된 이미지로부터 바운딩 된 이미지에 나타나는 사용자의 주요 관절 포인트(ex, 머리, 어깨, 팔꿈치, 손목, 엉덩이, 무릎, 발목 등)에 대한 3D 좌표를 추출하는 관절 좌표 추출 모듈;을 포함하는 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 장치.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 관절 좌표 추출 모듈에서 추출한 관절 좌표는,

좌표에 대한 인덱스와 좌표 값의 배열로 인터랙션 모듈에 전달되는 것인 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 장치.

청구항 5

제 2항에 있어서,

상기 사용자 바운딩 처리 및 사용자 관절 좌표 추출 방법은

기존의 컴퓨터 비전 분야에서 전통적으로 사용되는 방법을 이용하는 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 가상객체 관리부는,

가상객체가 가지고 있는 기본적인 정보(가상객체의 크기, 가상객체의 이름, 가상객체의 텍스처, 가상객체 색인 등)들을 저장하고 변경하는 가상객체 정보 관리 모듈;

방송 진행자가 증강현실 서비스에 사용할 가상객체에 대한 애니메이션 및 경로를 입력 및 수정하는 가상객체 애니메이션 및 경로 관리 모듈;

가상객체와 사용자의 인터랙션으로 인해 생기는 이벤트에 대한 피드백을 입력하고 수정하는 가상객체 피드백 관리 모듈 및

1인 방송 진행자가 진행하는 방송의 상황정보(Context Information)에 따라 가상객체를 추천하는 가상객체 추천 모듈을 포함하는 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 피드백(ex, 소리, 화면 흔들림, 가상객체의 특정 애니메이션, 사용자 입력 등)은

제공되는 시스템의 구현 정도에 따라 피드백이 추가되거나 감소되는 것인 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 인터랙션 처리부는,

1인 방송 진행자 또는 방송 출연자와 가상객체 사이에 일어난 이벤트(가상객체와 사용자의 충돌, 가상객체 간의 충돌, 사용자의 제스처 인식, 사용자의 가상객체 터치 등)를 감지하는 이벤트 확인 모듈; 및

상기 이벤트 확인 모듈에서 감지한 이벤트를 1인 방송 진행자와 시청자에게 피드백을 제공하는 피드백 처리 모듈;를 포함하는 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 장치.

청구항 9

제 6항에 있어서,

상기 애니메이션은 가상객체가 가지고 있는 움직임(ex, 사용자와 충돌 했을 때의 움직임, 이동 할 때의 모션, 가상객체가 사용자를 피해서 이동 등)을 나타내는 것인 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 장치.

청구항 10

제 6항에 있어서,

상기 경로는 사용자가 증강현실 서비스에 이용할 가상객체가 방송 중에 출연하는 시간이나 환경, 출연하는

위치, 출연하는 방향, 출연하여 이동하는 방향 및 경로 등을 나타내는 것인 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 장치.

청구항 11

카메라를 통해 촬영된 1인 방송 진행자(Broadcast Jockey) 및 방송 출연자의 이미지 상에 나타난 사용자의 관절 좌표를 추출하는 단계;

증강현실 서비스에 사용되는 가상객체를 관리하는 단계; 및

방송 진행자와 가상객체와의 인터랙션을 처리하는 단계;를 포함하는 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

인터랙션이 처리된 영상으로 방송을 시작하는 단계;

방송되는 영상의 인터랙션을 체크하는 단계;

이벤트가 발생되는지를 판단하는 단계; 및

상기 판단 단계에서 이벤트가 발생되면 영상에 피드백을 적용하고, 이벤트가 발생되지 않으면 방송을 종료하는 단계;를 더 포함하는 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 방법.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 사용자의 관절 좌표를 추출하는 단계는,

카메라로부터 입력받은 영상 이미지에서 관절 좌표를 추출할 1인 방송 진행자 또는 방송 출연자를 사각형의 박스 형태로 바운딩 처리하는 단계;

바운딩된 이미지를 관절 좌표 추출 모듈로 전달하는 단계; 및

사용자 바운딩 모듈로부터 전달받은 바운딩 된 이미지로부터 바운딩 된 이미지에 나타나는 사용자의 주요 관절 포인트(ex, 머리, 어깨, 팔꿈치, 손목, 엉덩이, 무릎, 발목 등)에 대한 3D 좌표를 추출하는 단계;를 포함하는 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 방법.

청구항 14

제 11항에 있어서,

상기 관절 좌표 추출 모듈에서 추출한 관절 좌표는,

좌표에 대한 인덱스와 좌표 값의 배열로 인터랙션 모듈에 전달되는 것인 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 방법.

청구항 15

제 12항에 있어서,

상기 사용자 바운딩 처리 및 사용자 관절 좌표 추출 방법은

기존의 컴퓨터 비전 분야에서 전통적으로 사용되는 방법을 이용하는 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 방법.

청구항 16

제 11항에 있어서,

상기 가상객체를 관리하는 단계는,

가상객체가 가지고 있는 기본적인 정보(가상객체의 크기, 가상객체의 이름, 가상객체의 텍스처, 가상객체 색인 등)들을 저장하고 변경하는 단계;

방송 진행자가 증강현실 서비스에 사용할 가상객체에 대한 애니메이션 및 경로를 입력 및 수정하는 단계;

가상객체와 사용자의 인터랙션으로 인해 생기는 이벤트에 대한 피드백을 입력하고 수정하는 단계; 및

1인 방송 진행자가 진행하는 방송의 상황정보(Context Information)에 따라 가상객체를 추천하는 단계;를 포함하는 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 방법.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 피드백(ex, 소리, 화면 흔들림, 가상객체의 특정 애니메이션, 사용자 입력 등)은

제공되는 시스템의 구현 정도에 따라 피드백이 추가되거나 감소되는 것인 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 방법.

청구항 18

제 11항에 있어서,

상기 인터랙션을 처리하는 단계는,

1인 방송 진행자 또는 방송 출연자와 가상객체 사이에 일어난 이벤트(가상객체와 사용자의 충돌, 가상객체 간의 충돌, 사용자의 제스처 인식, 사용자의 가상객체 터치 등)를 감지하는 단계; 및

상기 이벤트 확인 모듈에서 감지한 이벤트를 1인 방송 진행자와 시청자에게 피드백을 제공하는 단계;를 포함하는 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 방법.

청구항 19

제 16항에 있어서,

상기 애니메이션은 가상객체가 가지고 있는 움직임(ex, 사용자와 충돌 했을 때의 움직임, 이동 할 때의 모션, 가상객체가 사용자를 피해서 이동 등)을 나타내는 것인 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 방법.

청구항 20

제 16항에 있어서,

상기 경로는 사용자가 증강현실 서비스에 이용할 가상객체가 방송 중에 출연하는 시간이나 환경, 출연하는 위치, 출연하는 방향, 출연하여 이동하는 방향 및 경로 등을 나타내는 것인 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 1인 방송 환경을 기반으로 방송을 진행하는 사용자와 가상객체와의 인터랙션을 위하여 카메라 입력 이미지에서 사용자의 관절 좌표를 추출하며, 추출된 사용자와 가상객체와의 인터랙션을 표시하고, 증강현실 서비스에 사용되는 가상객체를 관리하는 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 장치에 관한 것입니다.

배경 기술

- [0002] 증강현실 기술은 최근 매우 각광받고 있는 분야 중 하나이다.
- [0003] 특히 입력장치의 발전과 다양화로 인하여, 모바일 장치를 위주로 한 증강현실 서비스와 RGB-D(Depth) 카메라를 이용한 실내 증강현실 서비스들이 탄생하였다.
- [0004] 기존의 증강현실 기술을 이용하여 방송에서는 광고 또는 선거 방송과 같은 특정 방송에 활용되어 왔다.
- [0005] 그러나 방송 분야에 증강현실 분야를 접목하여 콘텐츠를 제작하는 것은 많은 사전 비용과 시간을 소모한다.
- [0006] 그리고 네트워크의 발전과 컴퓨팅의 고속화 및 대용량화로 인하여, 기존의 정보전달이 이미지와 텍스트로 구성된 블로그 문화에서 유튜브(Youtube)나 트위치(twitch) 같은 동영상을 위주로 하는 문화로 변화하였다.
- [0007] 위와 같은 문화의 변화로 인하여 개인이 새로운 콘텐츠를 기획하고, 제작하여 방송을 진행하는 상황에 이르렀다.
- [0008] 종래의 1인 방송은 사용자가 콘텐츠를 사전에 기획 및 제작한 콘텐츠를 스트리밍하거나 라이브로 방송을 하는 형식이며, 증강현실을 이용한 사례는 매우 적었다.
- [0009] 또한, 단순히 증강현실을 광고나 추가적인 정보 전달에 사용하는 경우가 대부분이었다.
- [0010] 앞선 사례들은 사전에 제작된 콘텐츠를 활용하는 것이기 때문에, 증강현실 서비스에 이용되는 가상객체와 방송 진행자의 인터랙션이 매우 제한적이다.
- [0011] 그리고 종래의 1인 방송은 일반적으로 사용하는 RGB 이미지 카메라가 아닌 RGB-D 카메라가 보급되면서, 이를 활용한 다양한 서비스들이 등장하였다.
- [0012] 그러나 RGB-D 카메라가 대중적으로 보급되었다고 보긴 어려우며, RGB-D 카메라를 이용한 증강현실 서비스를 이용하기 위해서는 사용자가 추가적으로 일반 RGB 카메라보다 더 비싼 RGB-D 카메라를 구매해야 하는 부담이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 종래 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 종래기술에서 제공하지 않았던, 1인 방송 환경의 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0014] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 장치는 카메라를 통해 1인 방송 진행자(Broadcast Jockey) 및 방송 출연자 정보가 포함된 이미지를 획득하는 카메라 영상 입력부; 방송 진행자와 가상객체와의 인터랙션을 위하여 카메라로부터 입력받은 이미지에서 사용자의 관절 좌표를 추출하는 사용자 관절 추출부; 증강현실 서비스에 사용되는 가상객체를 관리하는 가상객체 관리부; 방송 진행자와 가상객체와의 인터랙션을 처리하는 인터랙션 처리부; 및 인터랙션된 방송을 송출하는 방송 처리

부를 포함한다. 상기 카메라 영상 입력부는 RGB 카메라인 것이 바람직하다.

- [0016] 그리고 사용자 관절 추출부는, 카메라로부터 입력받은 영상 이미지에서 관절 좌표를 추출할 1인 방송 진행자 또는 방송 출연자를 사각형의 박스 형태로 바운딩 처리하고, 바운딩된 이미지를 관절 좌표 추출 모듈로 전달하는 사용자 바운딩 모듈; 및 사용자 바운딩 모듈로부터 전달받은 바운딩 된 이미지로부터 바운딩 된 이미지에 나타나는 사용자의 주요 관절 포인트(ex, 머리, 어깨, 팔꿈치, 손목, 엉덩이, 무릎, 발목 등)에 대한 3D 좌표를 추출하는 관절 좌표 추출 모듈;을 포함한다.
- [0017] 상기 관절 좌표 추출 모듈에서 추출한 관절 좌표는, 좌표에 대한 인덱스와 좌표 값의 배열로 인터랙션 모듈에 전달된다.
- [0018] 상기 사용자 바운딩 처리 및 사용자 관절 좌표 추출 방법은 기존의 컴퓨터 비전 분야에서 전통적으로 사용되는 방법을 이용한다.
- [0019] 그리고 상기 가상객체 관리부는, 가상객체가 가지고 있는 기본적인 정보(가상객체의 크기, 가상객체의 이름, 가상객체의 텍스처, 가상객체 색인 등)들을 저장하고 변경하는 가상객체 정보 관리 모듈; 방송 진행자가 증강현실 서비스에 사용할 가상객체에 대한 애니메이션 및 경로를 입력 및 수정하는 가상객체 애니메이션 및 경로 관리 모듈; 가상객체와 사용자의 인터랙션으로 인해 생기는 이벤트에 대한 피드백을 입력하고 수정하는 가상객체 피드백 관리 모듈 및 1인 방송 진행자가 진행하는 방송의 상황정보(Context Information)에 따라 가상객체를 추천하는 가상객체 추천 모듈을 포함한다.
- [0020] 또한 상기 피드백은, 제공되는 시스템의 구현 정도에 따라 피드백이 추가되거나 감소될 수 있다.
- [0021] 한편, 상기 인터랙션 처리부는, 1인 방송 진행자 또는 방송 출연자와 가상객체 사이에 일어난 이벤트를 감지하는 이벤트 확인 모듈; 및 상기 이벤트 확인 모듈에서 감지한 이벤트를 1인 방송 진행자와 시청자에게 피드백을 제공하는 피드백 처리 모듈;를 포함한다.
- [0022] 그리고 상기 애니메이션은 가상객체가 가지고 있는 움직임을 나타낸다.
- [0023] 또한 상기 경로는 사용자가 증강현실 서비스에 이용할 가상객체가 방송 중에 출연하는 시간이나 환경, 출연하는 위치, 출연하는 방향, 출연하여 이동하는 방향 및 경로 등을 나타낸다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 방법은 카메라를 통해 촬영된 1인 방송 진행자(Broadcast Jockey) 및 방송 출연자의 이미지 상에 나타난 사용자의 관절 좌표를 추출하는 단계; 증강현실 서비스에 사용되는 가상객체를 관리하는 단계; 및 방송 진행자와 가상객체와의 인터랙션을 처리하는 단계;를 포함한다.
- [0026] 또한, 본 발명의 일 실시예에서는 인터랙션이 처리된 영상으로 방송을 시작하는 단계; 방송되는 영상의 인터랙션을 체크하는 단계; 이벤트가 발생되는지를 판단하는 단계; 및 상기 판단 단계에서 이벤트가 발생되면 영상에 피드백을 적용하고, 이벤트가 발생되지 않으면 방송을 종료하는 단계;를 더 포함한다.
- [0027] 한편, 상기 사용자의 관절 좌표를 추출하는 단계는, 카메라로부터 입력받은 영상 이미지에서 관절 좌표를 추출할 1인 방송 진행자 또는 방송 출연자를 사각형의 박스 형태로 바운딩 처리하는 단계; 바운딩된 이미지를 관절 좌표 추출 모듈로 전달하는 단계; 및 사용자 바운딩 모듈로부터 전달받은 바운딩 된 이미지로부터 바운딩 된 이미지에 나타나는 사용자의 주요 관절 포인트(ex, 머리, 어깨, 팔꿈치, 손목, 엉덩이, 무릎, 발목 등)에 대한 3D 좌표를 추출하는 단계;를 포함한다.
- [0028] 그리고 상기 관절 좌표 추출 모듈에서 추출한 관절 좌표는, 좌표에 대한 인덱스와 좌표 값의 배열로 인터랙션 모듈에 전달된다.
- [0029] 또한, 상기 사용자 바운딩 처리 및 사용자 관절 좌표 추출 방법은 기존의 컴퓨터 비전 분야에서 전통적으로 사용되는 방법을 이용한다.
- [0030] 그리고 상기 가상객체를 관리하는 단계는, 가상객체가 가지고 있는 기본적인 정보(가상객체의 크기, 가상객체의 이름, 가상객체의 텍스처, 가상객체 색인 등)들을 저장하고 변경하는 단계; 방송 진행자가 증강현실 서비스에 사용할 가상객체에 대한 애니메이션 및 경로를 입력 및 수정하는 단계; 가상객체와 사용자의 인터랙션으로 인해 생기는 이벤트에 대한 피드백을 입력하고 수정하는 단계; 및 1인 방송 진행자가 진행하는 방송의 상황정보

(Context Information)에 따라 가상객체를 추천하는 단계;를 포함한다.

- [0031] 한편 상기 피드백은 제공되는 시스템의 구현 정도에 따라 피드백이 추가되거나 감소될 수 있다.
- [0032] 상기 인터랙션을 처리하는 단계는 1인 방송 진행자 또는 방송 출연자와 가상객체 사이에 일어난 이벤트를 감지하는 단계; 및 상기 이벤트 확인 모듈에서 감지한 이벤트를 1인 방송 진행자와 시청자에게 피드백을 제공하는 단계;를 포함한다.
- [0033] 그리고 상기 애니메이션은 가상객체가 가지고 있는 움직임을 나타낼 수 있다.
- [0034] 또한 상기 경로는 사용자가 증강현실 서비스에 이용할 가상객체가 방송 중에 출연하는 시간이나 환경, 출연하는 위치, 출연하는 방향, 출연하여 이동하는 방향 및 경로 등을 나타낼 수 있다.

발명의 효과

- [0035] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전술한 종래기술이 제공하지 않았던, 1인 방송 환경의 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 방법 및 장치를 제공함으로써, 기존의 RGB-D 카메라를 이용하여 제공되는 증강현실 서비스 및 인터랙션을 RGB 카메라로 가능하게 하는 효과가 있다.
- [0036] 또한, 본 발명은 다양한 인터랙션으로 인하여 사전에 정의된 시나리오로 동작하는 증강현실 방송 콘텐츠가 아닌, 동적인 시나리오로 동작하는 증강현실 방송 콘텐츠를 제공할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 장치를 설명하기 위한 구성 블록도.
- 도 2는 도 1의 사용자 관절 추출부의 세부 구성을 설명하기 위한 구성 블록도.
- 도 3은 도 1의 가상객체 관리부의 세부 구성을 설명하기 위한 구성 블록도.
- 도 4는 도 1의 가상객체 관리부를 통한 가상객체의 애니메이션 및 경로 입력 화면 예시를 설명하기 위한 참고도.
- 도 5는 도 1의 인터랙션 처리부의 세부 구성을 설명하기 위한 구성 블록도.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 1인 방송 환경에서의 증강현실 서비스 제공 예시도.
- 도 7 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 방법을 설명하기 위한 순서도.
- 도 9는 도 7의 촬영된 이미지 상에 나타난 사용자의 관절 좌표를 추출하는 단계(S100)의 세부 구성을 설명하기 위한 순서도.
- 도 10은 도 7의 증강현실 서비스에 사용되는 가상객체 관리하는 단계(S100)의 세부 구성을 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0039] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 장치를 설명하기 위한 구성 블록도이다.

- [0040] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 장치는 카메라 영상 입력부(100), 사용자 관절 추출부(200), 가상객체 관리부(300), 인터랙션 처리부(400) 및 방송 처리부(500)을 포함한다.
- [0041] 카메라 영상 입력부(100)는 카메라를 통해 1인 방송 진행자(Broadcast Jockey) 및 방송 출연자 정보가 포함된 이미지를 획득한다. 여기서 카메라 영상 입력부(100)는 RGB 카메라인 것이 바람직하다.
- [0042] 그리고 사용자 관절 추출부(200)는 획득한 이미지에서 사용자의 관절 좌표를 추출한다. 이를 위해, 사용자 관절 추출부(200)는 도 2에 도시된 바와 같이, 사용자 바운딩 모듈(210)과 관절 좌표 추출 모듈(220)을 포함한다.
- [0043] 먼저, 사용자 바운딩 모듈(210)은 카메라로부터 입력받은 영상 이미지에서 관절 좌표를 추출할 1인 방송 진행자 또는 방송 출연자를 사각형의 박스 형태로 바운딩 처리한 후 바운딩된 이미지를 관절 좌표 추출 모듈(220)로 전달한다.
- [0044] 그리고 관절 좌표 추출 모듈(220)은 사용자 바운딩 모듈(210)로부터 전달받은 바운딩된 이미지로부터 바운딩된 이미지에 나타나는 사용자의 주요 관절 포인트에 대한 3D 좌표를 추출한다. 여기서, 주요 관절 포인트는 머리, 어깨, 팔꿈치, 손목, 엉덩이, 무릎, 발목 등일 수 있으며, 관절 좌표 추출 모듈(220)에서 추출한 관절 좌표는 좌표에 대한 인덱스와 좌표 값의 배열로 인터랙션 모듈에 전달된다.
- [0045] 상기 사용자 바운딩 처리 및 사용자 관절 좌표 추출 방법은 기존의 컴퓨터 비전 분야에서 전통적으로 사용되는 방법을 이용한다.
- [0046] 가상객체 관리부(300)는 증강현실 서비스에 사용되는 가상객체를 관리한다. 이를 위해, 가상객체 관리부(300)는 도 3에 도시된 바와 같이, 가상객체 정보 관리 모듈(310), 가상객체 애니메이션 및 경로 관리 모듈(320), 가상객체 피드백 관리 모듈(330) 및 가상객체 추천 모듈(340)을 포함한다.
- [0047] 가상객체 정보 관리 모듈(310)은 가상객체가 가지고 있는 기본적인 정보들을 저장하고 변경한다. 여기서, 가상객체가 가지고 있는 기본적인 정보들은 가상객체의 크기, 가상객체의 이름, 가상객체의 텍스처, 가상객체 색인 등일 수 있다.
- [0048] 그리고 가상객체 애니메이션 및 경로 관리 모듈(320)은 방송 진행자가 증강현실 서비스에 사용할 가상객체에 대한 애니메이션 및 경로를 입력하거나 수정한다. 여기서, 애니메이션은 가상객체(V0)가 가지고 있는 움직임인 사용자와 충돌했을 때의 움직임, 이동할 때의 모션, 가상객체가 사용자를 피해서 이동 등과 같은 정보이고, 경로는 사용자가 증강현실 서비스에 이용할 가상객체(V0)가 방송 중에 출연하는 시간이나 환경, 출연하는 위치, 출연하는 방향, 출연하여 이동하는 방향 및 거리 등을 나타낸다. 일 예로, 가상객체의 애니메이션 및 경로 입력 화면에 대하여 도 4에 도시된 바와 같이, 설명할 수 있다.
- [0049] 가상객체 피드백 관리 모듈(330)은 가상객체와 사용자의 인터랙션으로 인해 생기는 이벤트에 대한 피드백을 입력하고 수정한다. 여기서, 피드백은 소리, 화면 흔들림, 가상객체의 특정 애니메이션, 사용자 입력 등일 수 있고, 제공되는 시스템의 구현 정도에 따라 피드백이 추가되거나 감소될 수 있다.
- [0050] 그리고 가상객체 추천 모듈(340)은 1인 방송 진행자가 진행하는 방송의 상황정보(Context Information)에 따라 가상객체를 추천한다.
- [0051] 그리고 인터랙션 처리부(400)는 방송 진행자와 가상객체와의 인터랙션을 처리한다. 이러한, 인터랙션 처리부(400)는 도 5에 도시된 바와 같이, 이벤트 확인 모듈(410)과 피드백 처리 모듈(420)을 포함한다.
- [0052] 이벤트 확인 모듈(410)은 1인 방송 진행자 또는 방송 출연자와 가상객체 사이에 일어난 이벤트를 감지한다. 여기서, 이벤트는 가상객체와 사용자의 충돌, 가상객체 간의 충돌, 사용자의 제스처 인식, 사용자의 가상객체 터치 등이다.
- [0053] 그리고 피드백 처리 모듈(420)은 상기 이벤트 확인 모듈(410)에서 감지한 이벤트를 1인 방송 진행자와 시청자에게 피드백을 제공한다.
- [0054] 방송 처리부(500)는 도 6에 도시된 바와 같이, 영상 내에서 사용자(uesr)의 정보와 가상객체(V0)가 인터랙션된 방송 정보를 인터넷과 같은 통신을 통해 사용자에게 제공한다.
- [0055] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 진술한 종래기술이 제공하지 않았던, 1인 방송 환경의 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 방법 및 장치를 제공함으로써, 기존의 RGB-D 카메라를 이용하여 제공되는 증강현실 서비스 및 인터랙

선을 RGB 카메라로 가능하게 하는 효과가 있다.

- [0056] 또한, 본 발명은 다양한 인터랙션으로 인하여 사전에 정의된 시나리오로 동작하는 증강현실 방송 콘텐츠가 아닌, 동적인 시나리오로 동작하는 증강현실 방송 콘텐츠를 제공할 수 있는 효과가 있다.
- [0058] 이하, 하기에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 1인 방송 환경에서 증강현실 서비스를 위한 인터랙션 방법에 대하여 도 7 및 도 8을 참조하여 설명하기 한다.
- [0059] 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 카메라를 통해 촬영된 1인 방송 진행자(Broadcast Jockey) 및 방송 출연자의 이미지 상에 나타난 사용자의 관절 좌표를 추출한다(S100).
- [0060] 이하, 하기에서는 상기 사용자의 관절 좌표를 추출하는 단계(S100)에 대하여 도 9를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0061] 카메라로부터 입력받은 영상 이미지에서 관절 좌표를 추출할 1인 방송 진행자 또는 방송 출연자를 사각형의 박스 형태로 바운딩 처리한다(S110).
- [0062] 이어서, 바운딩된 이미지를 관절 좌표 추출 모듈(220)로 전달한다(S120).
- [0063] 이후, 사용자 바운딩 모듈(210)로부터 전달받은 바운딩 된 이미지로부터 바운딩 된 이미지에 나타나는 사용자의 주요 관절 포인트에 대한 3D 좌표를 추출한다(S130). 여기서, 관절 포인트는 머리, 어깨, 팔꿈치, 손목, 엉덩이, 무릎, 발목 등인 것이 바람직하다.
- [0064] 그리고 상기 관절 좌표 추출 모듈(220)에서 추출한 관절 좌표(S100)는 좌표에 대한 인덱스와 좌표 값의 배열로 인터랙션 모듈에 전달된다. 또한, 상기 사용자 바운딩 처리 및 사용자 관절 좌표 추출 방법은 기존의 컴퓨터 비전 분야에서 전통적으로 사용되는 방법을 이용한다.
- [0065] 이어서, 증강현실 서비스에 사용되는 가상객체를 관리한다(S200).
- [0066] 이하, 하기에서는 상기 가상객체를 관리하는 단계(S200)에 대하여 도 10를 참조하여 설명하기로 한다.
- [0067] 먼저, 가상객체가 가지고 있는 기본적인 정보들을 저장하고 변경한다(S210). 여기서, 기본적인 정보는 가상객체의 크기, 가상객체의 이름, 가상객체의 텍스처, 가상객체 색인들 일 수 있다.
- [0068] 그리고 방송 진행자가 증강현실 서비스에 사용할 가상객체에 대한 애니메이션 및 경로를 입력 및 수정한다(S220). 여기서, 경로는 사용자가 증강현실 서비스에 이용할 가상객체가 방송 중에 출연하는 시간이나 환경, 출연하는 위치, 출연하는 방향, 출연하여 이동하는 방향 및 경로 등을 나타낼 수 있다.
- [0069] 가상객체와 사용자의 인터랙션으로 인해 생기는 이벤트에 대한 피드백을 입력하고 수정한다(S230).
- [0070] 이어서, 1인 방송 진행자가 진행하는 방송의 상황정보(Context Information)에 따라 가상객체를 추천한다(S240).
- [0071] 이후, 방송 진행자와 가상객체와의 인터랙션을 처리한다(S300). 이러한, 상기 인터랙션을 처리하는 단계(S300)는 1인 방송 진행자 또는 방송 출연자와 가상객체 사이에 일어난 이벤트(가상객체와 사용자의 충돌, 가상객체 간의 충돌, 사용자의 제스처 인식, 사용자의 가상객체 터치 등)를 감지한다(S310). 그리고, 이벤트의 종류 역시 시스템의 구현 정도에 따라 이벤트 종류가 추가되거나 감소될 수 있다.
- [0072] 상기 이벤트 확인 모듈에서 감지한 이벤트를 1인 방송 진행자와 시청자에게 피드백을 제공한다(S320).
- [0073] 이어서, 인터랙션이 처리된 영상으로 방송을 시작한다(S400).
- [0074] 이후, 방송되는 영상의 인터랙션을 체크한다(S500).
- [0075] 이어서, 이벤트가 발생되는지를 판단한다(S600).
- [0076] 만약, 상기 판단 단계(S600)에서 이벤트가 발생되면(YES), 영상에 피드백을 적용(S700)하고, 이벤트가 발생되지 않으면(NO), 방송을 종료한다(S800). 여기서, 피드백은 제공되는 시스템의 구현 정도에 따라 피드백이 추가되거나 감소될 수 있다. 이러한 피드백은, 소리, 화면 흔들림, 가상객체의 특정 애니메이션, 사용자 입력 등일 수 있다. 여기서 상기 애니메이션은 가상객체가 가지고 있는 움직임(ex, 사용자와 충돌 했을 때의 움직임, 이동 할 때의 모션, 가상객체가 사용자를 피해서 이동 등)을 나타낼 수 있다.

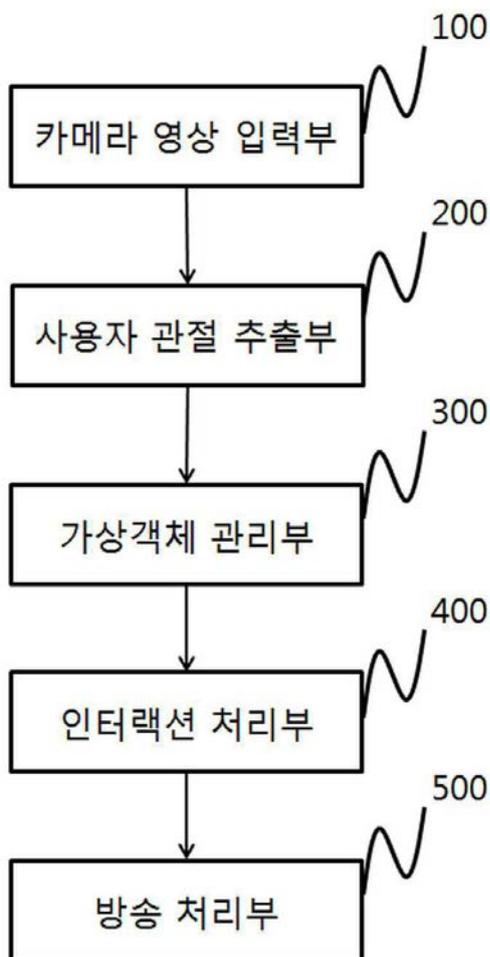
[0077] 여기서, 피드백은 가상객체 피드백 관리 모듈에서 사용자가 정의한 피드백을 화면에 렌더링 하거나 소리를 출력함으로써 가능하다.

[0078] 이상, 본 발명의 구성에 대하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하였으나, 이는 예시에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술분야에 통상의 지식을 가진자라면 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 다양한 변형과 변경이 가능함은 물론이다. 따라서 본 발명의 보호 범위는 전술한 실시예에 국한되어서는 아니 되며 이하의 특허청구범위의 기재에 의하여 정해져야 할 것이다.

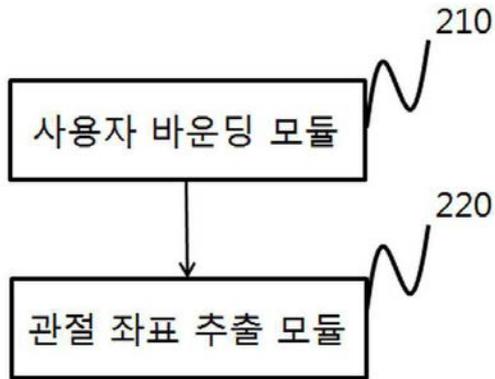
부호의 설명

도면

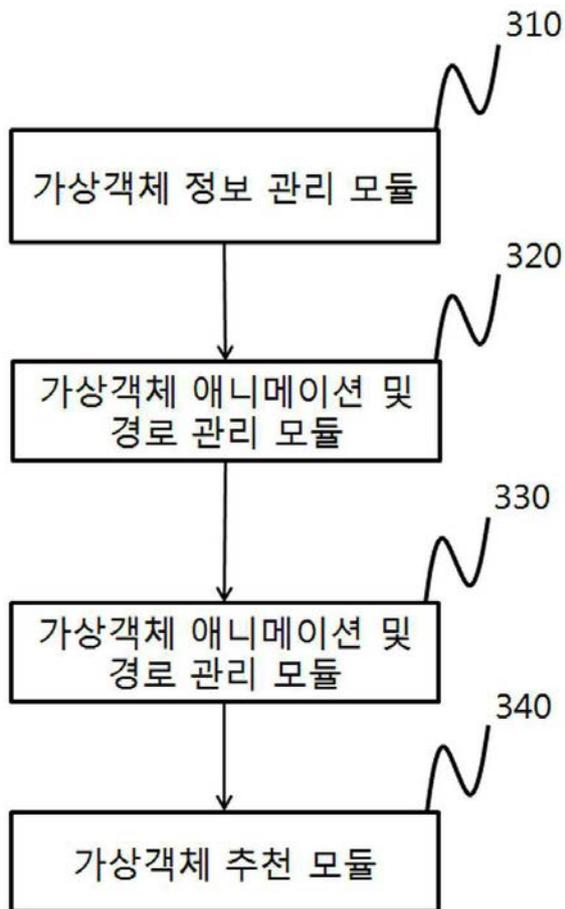
도면1



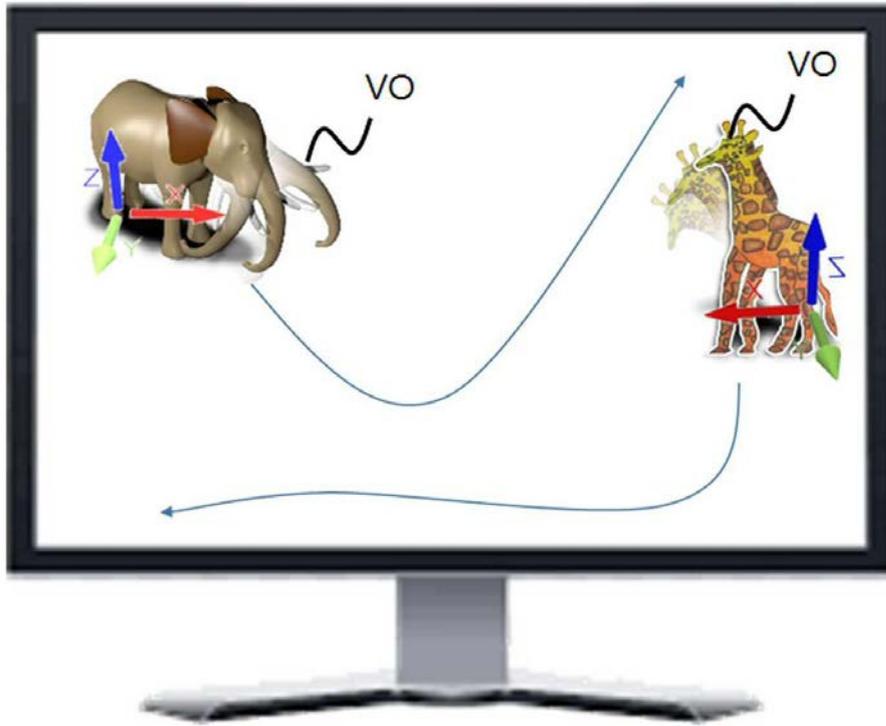
도면2



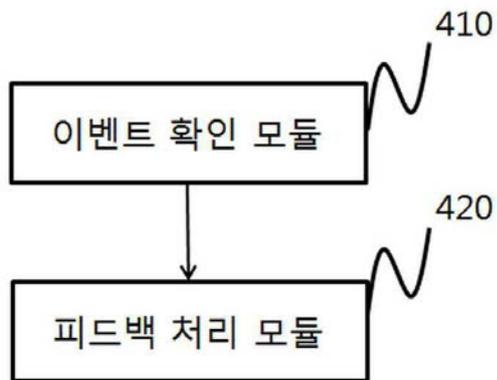
도면3



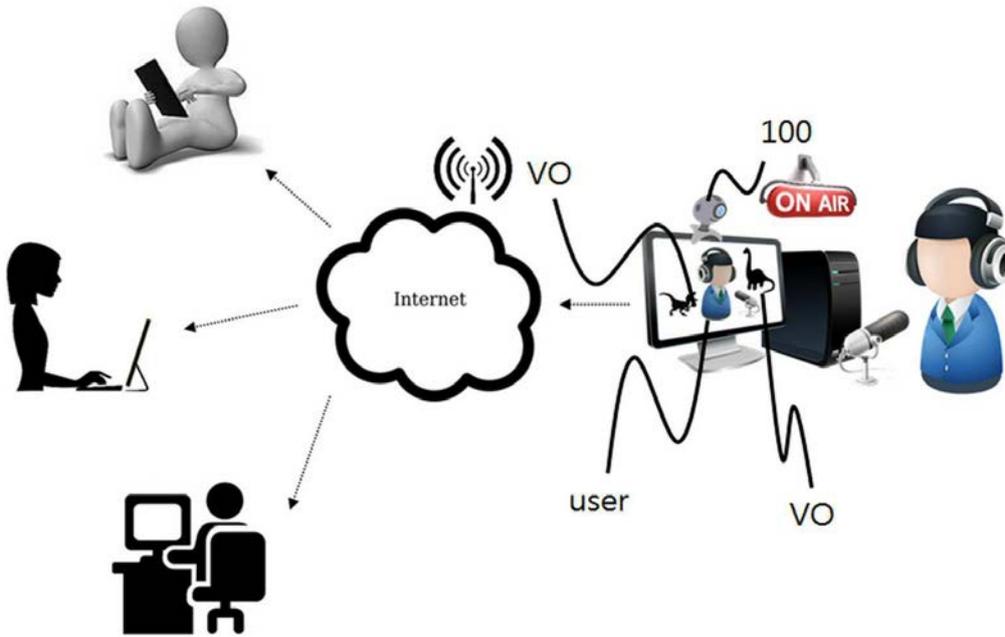
도면4



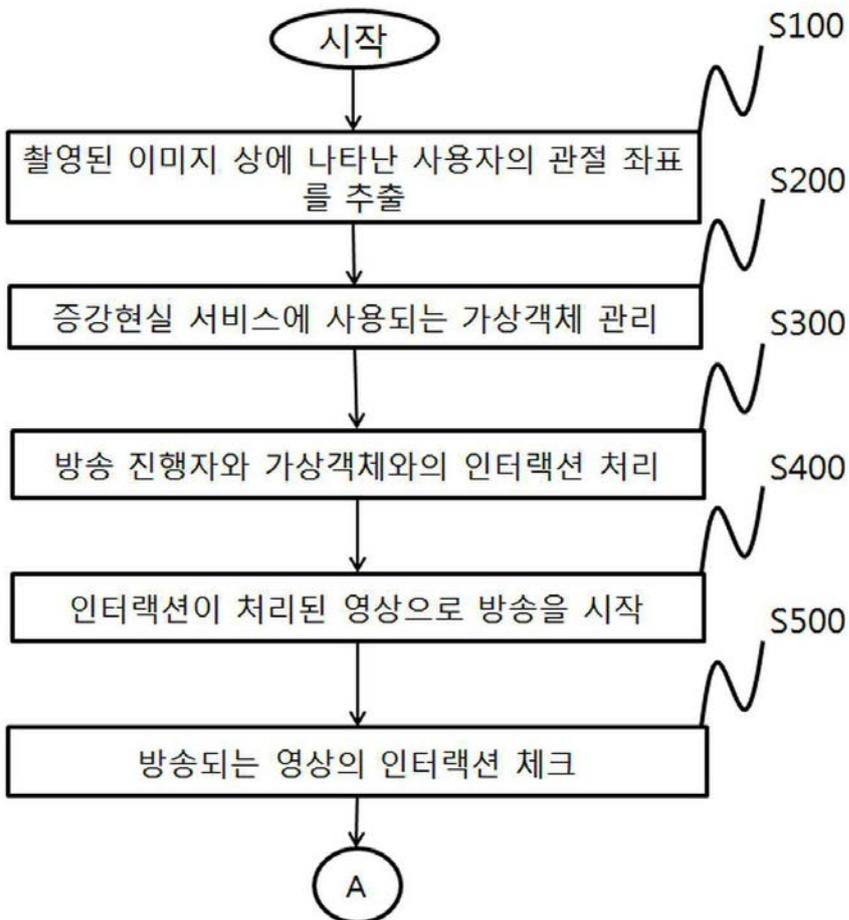
도면5



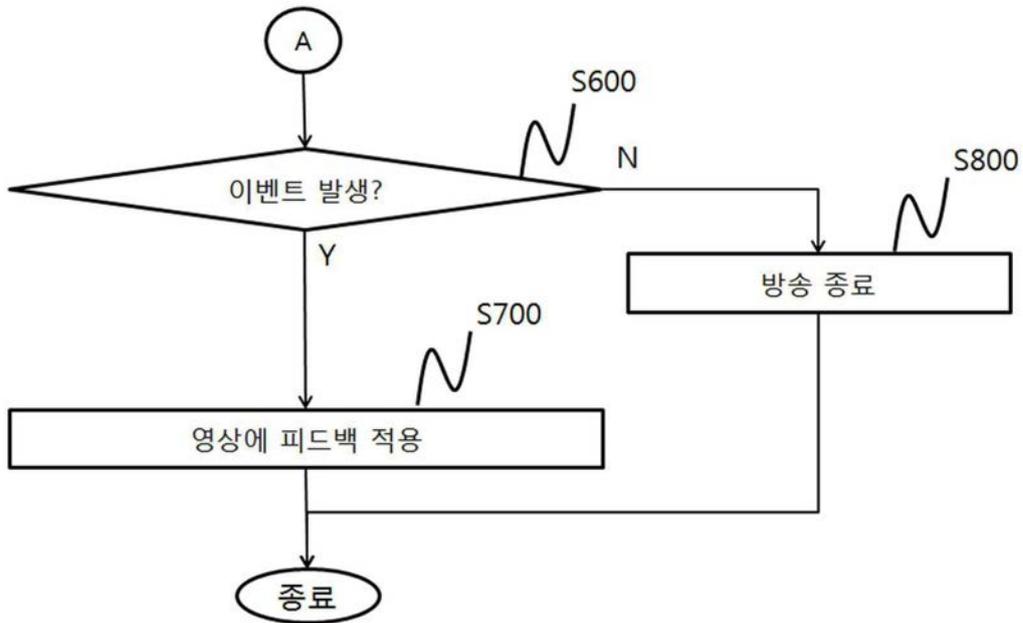
도면6



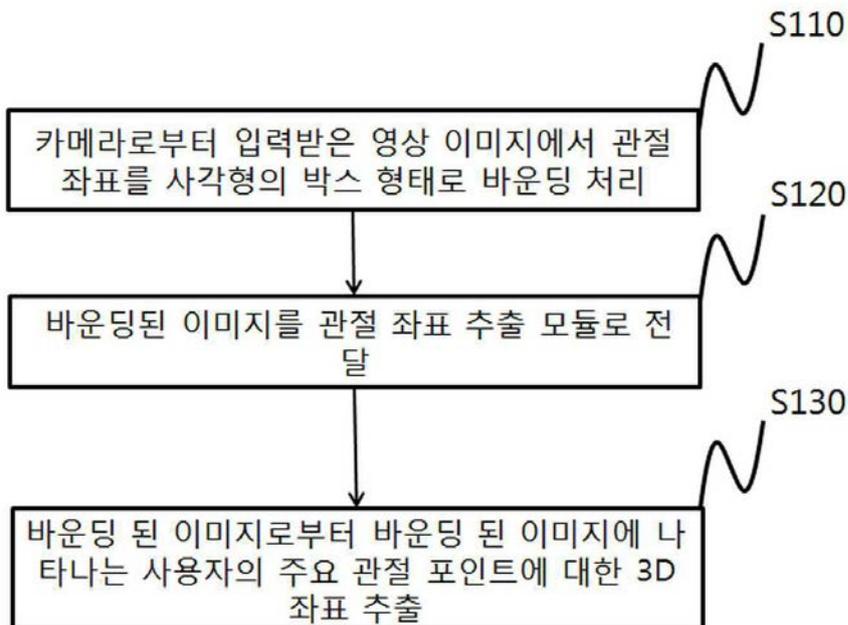
도면7



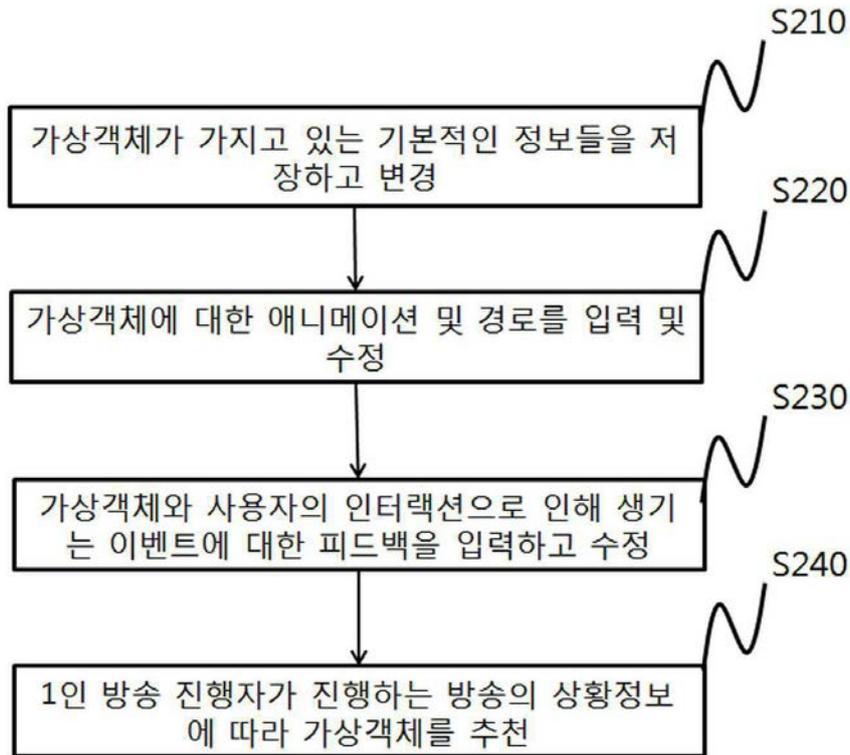
도면8



도면9



도면10



IT R&D Global Leader

[첨부 제4호]

영상자세기반 8KVR 동영상 모니터링 및 생성 기술





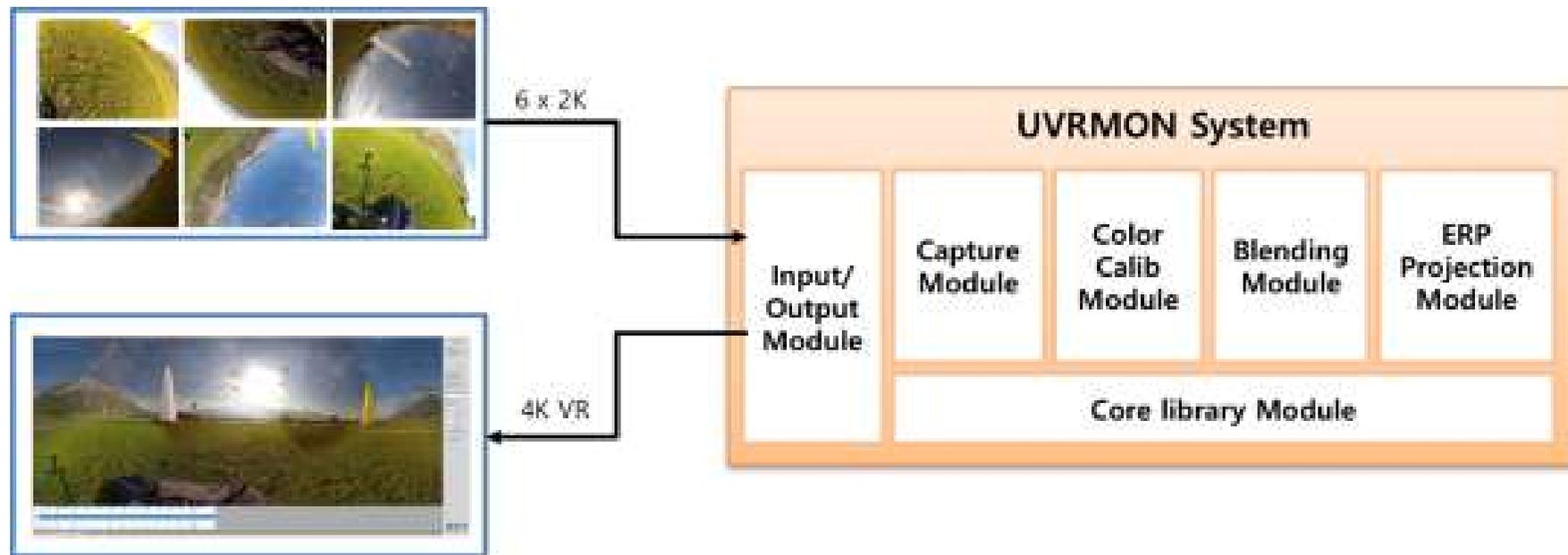
목 차

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

1. 기술의 개요

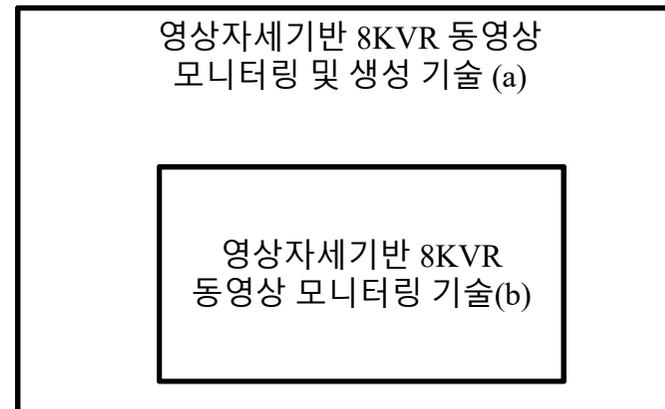
영상자세기반 8KVR 동영상 모니터링 및 생성 기술

- ❖ HD@59.94p 혹은 4Kx2K@29.97p 의 멀티카메라 입력을 화질열화 없이 구면환경에서 360VR 동영상을 생성 및 재생할 수 있고, 4Kx2K@29.97p 영상을 출력하는 기술



2. 기술이전 내용 및 범위

□ 기술이전 내용 및 범위



❖ 세부 기술 구성

- 영상자세기반 8KVR 동영상 모니터링 및 생성 기술 : 전체기술
 - 멀티카메라 입력을 구형 공간 상에서 실시간 확인하기 위한 모니터링 기능
 - 8K급 실시간 출력 기능
- 영상자세기반 8KVR 동영상 모니터링 기술 : 부분 기술
 - 멀티카메라 입력을 구형 공간 상에서 실시간 확인하기 위한 모니터링 기능

2. 기술이전 내용 및 범위

□ 기술이전 내용 및 범위

❖ 내용

- 영상자세기반 8KVR 동영상 모니터링 및 생성 기술 (전체기술)
 - 멀티카메라 입력 영상 동기화 기반 실시간 캡처 재생 기능
 - 멀티카메라 입력 영상 실시간 렌즈보정 영상 처리 기능
 - 실시간 카메라 자세 및 컬러보정 처리기반의 실시간 스티칭 영상 처리 기능
 - Equirectangular 평면 [4Kx2K@29.97p](#) , [8Kx4K@29.97p](#) 출력 기능

❖ 범위

- 영상자세기반 360VR 모니터링 및 생성 기술 요구사항정의서
- 영상자세기반 360VR 모니터링 및 생성 기술 시험절차 및 결과서
- 영상자세기반 360VR 모니터링 및 생성 기술 사용자 설명서
- “카메라 영상자세기반 8케이브이알 실시간 생성” 프로그램 소스 코드 및 실행 파일
- 특허 1건 : 전방위 멀티카메라를 이용한 동영상 실시간 모니터링 방법 및

장치

2. 기술이전 내용 및 범위



□ 기술이전 내용 및 범위

❖ 내용

- 영상자세기반 8KVR 동영상 모니터링 기술 (부분 기술)
 - 멀티카메라 입력 영상 동기화 기반 실시간 캡처 재생 기능
 - 멀티카메라 입력 영상 실시간 렌즈보정 영상 처리 기능

❖ 범위

- 영상자세기반 360VR 모니터링 기술 요구사항정의서
- 영상자세기반 360VR 모니터링 기술 시험절차 및 결과서
- 영상자세기반 360VR 모니터링 기술 사용자 설명서
- “카메라 영상자세기반 8케이브이알 실시간 모니터링” 프로그램 소스 코드 및 실행 파일
- 특허 1건 : 전방위 멀티카메라를 이용한 동영상 실시간 모니터링 방법 및 장치

2. 기술이전 내용 및 범위

□ 기술 개발 현황

❖ 기술개발단계 : 기술 개발 중 (6단계)



3. 경쟁기술과 비교

■ 기술의 특징 및 경쟁기술 비교

❖ 기술의 특징

- [HD@59.94p](#) 혹은 [UHD@29.97p](#) 의 카메라 입력을 화질 열화 없이 생성 및 재생
- 현장에서 수동 보정 기능 제공
- 카메라 및 렌즈 고유 특징을 반영한 템플릿 생성

❖ 기존 경쟁기술 대비 개량된 부분

- 기술적 측면 :
 - HD급 및 UHD급 멀티카메라 입력을 3차원 공간에서 실시간 확인할 수 있고, 실시간 출력 가능
- 사업적 측면 : 촬영시 직접 보정이 가능하여 비용절감 및 시간절감

4. 기술의 사업성

▣ 서비스 및 사업성

❖ 예상 응용 제품/서비스

- 실시간 VR 방송 서비스 (방송, 공연, 전시관, 뉴스룸 등)
- 360VR 기반 보안 영상 서비스

❖ 사업성

- VR 방송 시장에서 수요가 증가하고 있으므로 상용화 및 수익성 기대됨

❖ 기술이전 업체 조건

- 약 1년 정도의 추가 개발(사용자 인터페이스 등)로 상용화 제품 출시

4. 기술의 사업성



▣ 실시간 UWV 재생시스템 기술

❖ 사업화 제약 조건

- 약점(W): 현재 live를 포함한 360VR 콘텐츠 시장이 정체되어 있음
 - - 극복(개선)방안
- 실시간 360VR 생성 기술을 통하여 비용 절감 및 고품질 콘텐츠 서비스 확산을 도모함.
- 멀티카메라 기반 생성에서 발생하는 parallax(시차) 문제를 실시간 모니터링 방법을 통하여 미리 감지하고 회피하는 기술 지원

5. 국내외 시장 동향

■ 시장 동향

<360 VR SW 시장 전망>

구분	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	CAGR
국내(억원)	362	508	751	1,118	1,498	1,908	2,307	2,637	2,846	2,887	26.0%
세계(백만\$)	1,027	1,464	2,133	3,176	4,255	5,422	6,553	7,493	8,084	8,201	

주1: (360 VR S/W) = (VR S/W) * (Immersive 비중) * (실사기반 응용 비중) * (Video 비중)

감사합니다.





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0043452
 (43) 공개일자 2019년04월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 7/18 (2006.01) *H04N 5/232* (2006.01)
H04N 5/65 (2006.01) *H04N 9/64* (2006.01)
 (52) CPC특허분류
H04N 7/181 (2013.01)
H04N 5/23216 (2018.08)
 (21) 출원번호 10-2018-0073980
 (22) 출원일자 2018년06월27일
 심사청구일자 없음
 (30) 우선권주장
 1020170135465 2017년10월18일 대한민국(KR)

(71) 출원인
 한국전자통신연구원
 대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
 (72) 발명자
 석주명
 서울특별시 강남구 삼성로51길 35, 204동 1203호
 (대치동, 래미안 대치 팰리스(2단지))
 임성용
 대전광역시 유성구 배울로 61, 1013동 802호(관
 평동, 대덕테크노밸리10단지아파트)
 김현철
 세종특별자치시 시청대로 236, 302동 701호(소담
 동, 새샘마을3단지)
 (74) 대리인
 성병기

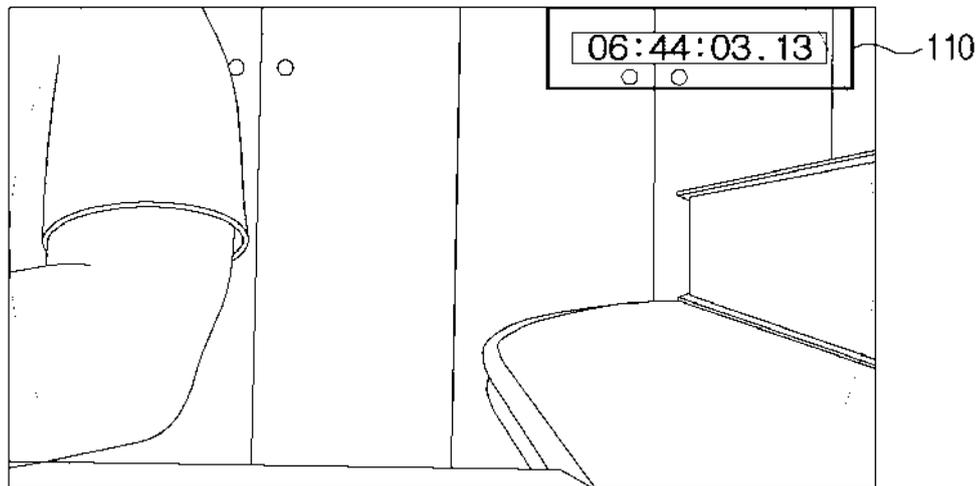
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 **전방위 멀티카메라를 이용한 동영상 실시간 모니터링 방법 및 장치**

(57) 요약

본 발명은 멀티카메라를 이용한 동영상 실시간 모니터링 방법을 제공할 수 있다. 이때, 멀티카메라를 이용한 동영상 실시간 모니터링 방법은 멀티카메라로부터 입력 영상을 수신하는 단계, 수신한 멀티카메라 입력 영상을 동기화 기반으로 실시간으로 캡처 및 재생하는 단계, 재생되는 멀티카메라 입력 영상에 대한 실시간 카메라 자세 및 컬러보정처리기반의 실시간 스티칭 영상 처리를 수행하는 단계 및 영상 처리가 수행된 멀티카메라 입력 영상을 출력하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04N 5/65 (2013.01)

H04N 9/646 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 N053100006

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술진흥원

연구사업명 국제공동기술개발사업

연구과제명 8K급 360VR 동영상 적응형 라이브 시스템 개

기 여 율 1/1

주관기관 ETRI

연구기간 2016.12.01 ~ 2017.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

멀티카메라를 이용한 동영상 실시간 모니터링 방법에 있어서,

상기 멀티카메라로부터 입력 영상을 수신하는 단계;

상기 수신한 멀티카메라 입력 영상을 동기화 기반으로 실시간으로 캡처 및 재생하는 단계로써, 상기 수신한 멀티카메라 입력 영상에서 ROI(Region Of Interest) 영역이 지정되고, 상기 지정된 ROI 영역에 대한 마스크가 생성되어 상기 캡처 및 상기 재생이 수행되며;

상기 재생되는 멀티카메라 입력 영상에 대한 실시간 카메라 자세 및 컬러보정처리기반의 실시간 스티칭 영상 처리를 수행하는 단계; 및

상기 영상 처리가 수행된 멀티카메라 입력 영상을 출력하는 단계;를 포함하는 멀티카메라를 이용한 동영상 실시간 모니터링 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 동영상 실시간 모니터링을 수행하는 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 전방위 멀티카메라를 이용하여 동영상 실시간 모니터링을 수행하는 방법에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 고화질 전방위 카메라 영상을 획득하고자 하는 경우, 단일 카메라 촬영 방식으로는 렌즈왜곡 때문에 고품질 영상 획득이 불가능하므로, 두 개 이상의 카메라를 장착한 리그를 활용하는 촬영방식이 주류를 이루고 있다.

[0003] 다만, 상술한 특수 촬영 방식에는 단일 카메라에 장착된 뷰파인더를 활용하여야 하였다. 이때, 기존의 촬영 영상 모니터링 방식으로는 장착된 멀티카메라의 자세, 색상 등을 일치시킬 수 없기 때문에 후 보정 작업이 필요할 수 있었다. 이때, 후 보정 작업을 수행하여야 하는바, 촬영의 실패 및 영상화질 열화 등의 문제로 전방위 동영상 중계 및 촬영에 어려움을 겪고 있는 상황이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 동영상 실시간 모니터링을 수행하는 방법 및 장치를 제공하는데 목적이 있다.

[0005] 본 발명은 고화질 전방위 카메라 영상을 획득하는 경우에 촬영의 불편함을 해소하고, 전방위 동영상 품질을 개선하는 방법을 제공하는데 목적이 있다.

[0006] 본 발명은 전방위 멀티카메라 촬영에 적합한 실시간 모니터링 기술을 제공하는데 목적이 있다.

[0007] 본 발명은 전방위 동영상 품질을 개선하기 위한 전방위 멀티카메라 촬영에 적합한 실시간 모니터링 방법 및 장치를 제공하는데 목적이 있다.

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

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따라, 멀티카메라를 이용한 동영상 실시간 모니터링 방법을 제공할 수 있다. 이때, 멀티카메라를 이용한 동영상 실시간 모니터링 방법은 멀티카메라로부터 입력 영상을 수신하는 단계, 수신한 멀티카

메라 입력 영상을 동기화 기반으로 실시간으로 캡처 및 재생하는 단계로써, 수신한 멀티카메라 입력 영상에서 ROI(Region Of Interest) 영역이 지정되고, 지정된 ROI 영역에 대한 마스크가 생성되어 캡처 및 재생이 수행되며, 재생되는 멀티카메라 입력 영상에 대한 실시간 카메라 자세 및 컬러보정처리기반의 실시간 스티칭 영상 처리를 수행하는 단계 및 영상 처리가 수행된 멀티카메라 입력 영상을 출력하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0010] 본 발명에 따르면, 동영상 실시간 모니터링을 수행하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [0011] 본 발명에 따르면, 고화질 전방위 카메라 영상을 획득하는 경우에 촬영의 불편함을 해소하고, 전방위 동영상 품질을 개선하는 방법을 제공할 수 있다.
- [0012] 본 발명에 따르면, 전방위 멀티카메라 촬영에 적합한 실시간 모니터링 기술을 제공할 수 있다.
- [0013] 본 발명에 따르면, 전방위 동영상 품질을 개선하기 위한 전방위 멀티카메라 촬영에 적합한 실시간 모니터링 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [0014] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 타임코드 포맷을 화면에 표시하는 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 촬영자의 의도에 따라 입력 영상에 대하여 FOV(Field Of View)기반으로 크롭한 화면을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 사용자가 수동으로 ROI 영역을 지정하는 화면을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 사용자가 수동으로 ROI 영역을 지정하여 생성된 마스크를 나타내는 화면에 대한 도면이다.
- 도 5는 멀티카메라를 이용한 동영상 실시간 모니터링 방법을 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.
- [0017] 본 발명의 실시 예를 설명함에 있어서 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그에 대한 상세한 설명은 생략한다. 그리고, 도면에서 본 발명에 대한 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0018] 본 발명에 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 발명에 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 발명의 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 발명에 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 발명의 범위에 포함된다.
- [0021] 본 발명에 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 실시예도 본 발명의 범위에 포함된다. 또한, 다양한 실시 예에서 설명하는 구성요소들에 추가적으로 다른

구성요소를 포함하는 실시 예도 본 발명의 범위에 포함된다.

- [0022] 하기에서는 본 발명의 실시예들에 따라 전방위 멀티카메라 촬영에 적합한 실시간 모니터링 방법 및 장치의 구현 내용을 서술한다.
- [0024] **멀티카메라 입력영상 동기화 기반 실시간 캡처/재생 구현**
- [0025] 일 예로, 멀티카메라로부터 입력 받은 영상을 동기화 기반으로 실시간 캡처하고 재생할 수 있다. 보다 상세하게는, 복수 개의 카메라로부터 수신한 입력 영상에 대한 동기화를 수행하여 결합된 영상을 실시간으로 캡처하고 재생할 수 있다. 이때, 영상캡처카드에서 지원하는 영상포맷품질을 갖는 복수 개의 영상 소스를 실시간으로 동시에 캡처 및 재생할 필요성이 있다. 일 예로, 복수 개의 영상은 10 내지 12개 이상의 영상 소스일 수 있다.
- [0026] 기본 영상소스 캡처포맷은 “1920x1080@59.94fps, yuv422@8bits” 일 수 있다. 이때, 상술한 캡처포맷 이외의 영상캡처포맷은 캡처카드가 제공하는 모든 캡처포맷을 지원해야 하며, 영상포맷 선택은 사용자가 선택하거나 자동으로 입력영상 포맷을 인식하여 캡처, 재생, 상태정보를 표시하고, 구별할 수 있어야 한다. 다만, 일 예로, 기본 영상소스의 캡처포맷은 다르게 설정될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.
- [0027] 또한, 일 예로, 캡처되는 영상소스 내의 타임코드를 영상별로 표시하여 재생 영상간의 동기화 여부를 확인할 수 있다. 보다 상세하게는, 멀티카메라로부터 획득되는 복수 개의 영상에 대해서 각각의 타임코드를 영상별로 표시하여 영상에 대한 동기화 여부를 확인할 수 있다. 이때, 일 예로, 캡처되는 영상소스 내에 인베딩된 “RT188 VITC” 타임코드를 영상별로 표시하여 재생 영상간의 동기화 여부를 확인할 수 있다. 이때, 타임코드에 대한 차이가 발생하는 경우, 차이점을 인지 및 확인할 수 있도록 구현될 수 있다. 이를 통해, 멀티카메라에서 복수 개의 영상에 대한 동기화가 수행될 수 있다.
- [0028] 또한, 일 예로, 캡처보드를 활용한 카메라 영상 모니터링 방식 이외에 저장된 동영상파일 및 이미지를 로딩하여 모니터링을 할 수 있다. 이때, 동영상 재생포맷, 압축 포맷 및 이미지 포맷 등 다양하게 지원될 수 있다. 일 예로, 재생 포맷은 AVI(UYUV 등 YUV 포맷)을 지원할 수 있으나, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 또한, 압축포맷은 mp4, HEVC, H264 등이 지원될 수 있으나, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 또한, 이미지 포맷은 BMP, PNG, JPG, TIFF 등이 지원될 수 있으나, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 이때, 일 예로, 동영상의 경우 개별 또는 전체 타임라인을 표시하여 사용자가 랜덤 액세스 등 파일재생 제어가 가능하도록 구현될 필요성이 있다.
- [0029] 또한, 입력영상은 개별/일괄로 좌우상하플립, 좌우회전, 확대축소 등 사용자 선택에 따른 변환제어가 가능할 수 있다. 이때, 일 예로, 상술한 변환제어는 속도저하 문제가 없도록 GPU 기반으로 구현될 필요성이 있다. 즉, 입력 영상에 대한 변환 제어도 가능할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.
- [0030] 또한, 캡처된 입력 영상을 재생하는 경우, 다양한 재생 뷰가 지원되어야 한다. 이때, 재생은 프로젝션 뷰에 기초하여 재생될 수 있다. 또한, 일 예로, 모델방식은 2D 뷰, Equirectangular 뷰, Sphere 뷰, Cylindrical 뷰 및 Cubic 뷰 중 적어도 어느 하나 이상을 지원할 수 있다. 또한, 재생하는 영상에 대해서 입력 정보에 기초하여 확대 축소 등과 같은 변환 동작들이 처리속도 저하없이 구현될 수 있다. 이때, 일 예로, 마우스 등의 이벤트 수신 시 확대 축소되는 등의 기본적인 디지털 줌재생 트릭모드가 전체 처리속도저하 없이 구현될 수 있다.
- [0031] 또한, 재생 시 그 위치에 따른 영상간 중첩부분에서는 알파블렌딩을 지원하고 그 농도를 제어할 수 있다. 이때, 본 발명의 실시예들에 의한 알고리즘에 따른 영상 중복지도 자동 계산 표시가 전체 처리속도저하 없이 구현될 수 있다. 즉, 멀티카메라의 복수 영상 간의 중첩 부분에 대한 처리를 수행하여 상술한 바와 같이 캡처 및 재생될 수 있도록 할 수 있다.
- [0032] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 알고리즘 및 설계에 따라 색상 비교 방법을 구현하여 계산 표시가 필요할 수 있다. 이때, 그리드 및 수평/수직계 등 픽 방식 등 촬영 편의 툴 기능이 전체 처리속도저하 없이 구현될 필요성이 있다.
- [0033] 도 1은 타임코드 포맷을 화면에 표시하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [0034] 도 1을 참조하면, 캡처보드를 활용한 카메라 영상 모니터링 방식 이외에 저장된 동영상파일 및 이미지를 로딩하여 모니터링을 할 수 있다. 이때, 동영상 재생포맷, 압축 포맷 및 이미지 포맷 등 멀티 포맷이 지원될 수 있으며, 이에 대해서는 상술한 바와 같다. 또한, 일 예로, 동영상의 경우, 개별 또는 전체 타임 라인(110)을 표시할 수 있다. 이를 통해, 사용자가 랜덤 액세스 등 파일 재생 제어가 가능하도록 할 수 있다. 보다 상세하게는, 도

1처럼 타임 라인(110)이 동영상에 포함될 수 있고, 이에 대한 정보는 파일 재생을 제어하는데 활용될 수 있다. 즉, 복수 개의 영상에서 상호 간의 타임 라인(110)을 확인하고, 이에 기초하여 동기화가 수행될 수 있다. 또한, 동영상에 포함된 타임 라인에 대한 정보를 이용하면 동영상을 제어하는데 도움이 될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 또한, 타임 라인(110)을 통해 프로젝트 생성시 카메라 입력과 동영상 입력 이미지 입력을 선택할 수 있다.

[0035] 또한, 일 예로, 입력 영상 각각에 대해서 변환 제어가 가능할 수 있다. 또한, 일 예로, 입력 영상에 대해 일괄적으로 변환 제어가 가능할 수 있다. 즉, 멀티카메라 영상에서 변환 제어에 대해서는 개별 또는 일괄적으로 수행될 수 있다. 이때, 변환 제어는 좌우상하플립, 좌우회전 및 확대축소 등과 같은 사용자 입력에 의해 수행되는 제어일 수 있으며, 일 예로 표 1과 같을 수 있다.

[0036] [표 1]

<p>- ZoomIn / ZoomOut</p> <p>마우스의 wheel 을 이용하여 영상을 확대/축소를 할 수 있다. 확대를 할 경우에는 휠을 위로 돌리고, 축소를 할 경우에는 아래로 돌리면 된다. 줌 확대기능은 줌 배율 100%이하에서는 10%씩 확대되고, 100%이상에서는 100%단위로 확대된다. 줌 축소기능은 그 반대로 기능한다.</p> <p>줌 확대/축소 기능은 SyncLock 뷰를 활성화 시킨 경우, 좌우표시가 동기화하여 표시된다.</p> <p>- 회전</p> <p>선택된 영상을 회전 할 수 있다. 선택된 영상(가운데)을 우측에 있는 Lens rotation 을 이용하여 회전 시킬수 있다. 여기서 회전각의 단위는 degree 로 입력된 값에 대한 결과를 바로 확인 할 수 있다.</p>
--

[0037]

[0038] 또한, 상술한 바와 같이, 캡처된 입력 영상을 재생하는 경우, 다양한 재생 뷰가 지원될 수 있다. 이때, 재생은 프로젝션 뷰에 기초하여 재생될 수 있다. 또한, 일 예로, 모델방식은 2D 뷰, Equirectangular 뷰, Sphere 뷰, Cylindrical 뷰 및 Cubic 뷰 중 적어도 어느 하나 이상을 지원할 수 있다. 또한, 재생하는 영상에 대해서 입력 정보에 기초하여 확대 축소 등과 같은 변환 동작들이 처리속도 저하없이 구현될 수 있다. 이때, 일 예로, 마우스 등의 이벤트 수신 시 확대 축소되는 등의 기본적인 디지털 줌재생 트릭모드가 전체 처리속도저하 없이 구현될 수 있다. 이때, 일 예로, GPU기반으로 Media Framework이 구현될 수 있다.

[0039] 또한, 일 예로, 영상을 재생하는 경우, 영상의 재생 위치에 따른 영상간 중첩부분에서는 알파블렌딩을 지원할 수 있다. 일 예로, 알파 블렌딩은 픽셀값을 주는 기능일 수 있으며, 알파블렌딩에 기초한 알고리즘에 따른 영상 중복도 자동 계산 표시가 전체 처리속도 저하없이 구현될 수 있다. 이때, 화면에 알파 블렌딩을 수행하는 것으로 체크박스를 활성화하고, 알파값 적용 수치를 넣으면 중복영역에 대한 블렌딩을 수행할 수 있다. 일 예로, 블렌딩 값은 0~1.0 값일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0040] 또한, 일 예로, 소정의 알고리즘 및 설계에 따라 칼라비교 방법을 구현하여 계산표식해야 하며 그리드 수평 / 수직계 등 픽 방식 등 촬영편의 툴 기능이 전체 처리속도저하 없이 구현할 수 있다. 이때, 일 예로, 영상을 보는 사용자는 영상에 있는 물체가 수평/수직선상에 있는지 육안으로 확인이 어려울 수 있다. 따라서, 영상에서 수평 수직선을 표시하여 사용자가 이를 구분함에 어렵지 않도록 제공해줄 필요성이 있다.

[0041] 하기에서는 상술한 바에 기초하여 멀티카메라 입력영상 실시간 렌즈보정 영상 처리 구현 방법에 대해 서술한다.

[0043] **멀티카메라 입력영상 실시간 렌즈보정 영상처리 구현**

[0044] 상술한 바에 기초하여, 멀티카메라에서 입력 영상을 실시간으로 캡처 및 재생할 수 있다. 이때, 일 예로, 소정의 운용절차에 따라 촬영렌즈 타입(Rectilinear, Circular Fish eye, Full frame Fisheye)과 렌즈 화각을 실시간으로 반영하여 재생하는 방법이 필요할 수 있다. 이때, 일 예로, 렌즈왜곡(Barrel, Pincusion)을 보정값을 수동 조정할 수 있는 툴이 구현되어야 할 필요성이 있다. 이때, 일 예로, 입력 영상에 대해서 FOV(Field of View) 기반으로 크롭하거나 ViewPoint(image Center)을 수동 조정하여 영상 변환 재생을 수행할 수 있다. 즉, 촬영자의 의도에 따라 입력 영상을 변환하여 재생을 수행할 수 있다.

[0045] 일 예로, 도 2는 촬영자의 의도에 따라 입력 영상에 대하여 FOV기반으로 크롭한 화면을 나타낸 도면이다. 도 2를 참조하면, 실시간 스티칭 재생을 위해서 캡처 영상이 GPU에서 처리되도록 메모리 관리를 바탕으로 하는 고속 영상 데이터 처리 구현방식이 지원되어야 하며 사용자의 요구에 따라 해당 영상의 구역을 설정하여 필요 해상도만큼의 업샘플링하여 전방위 동영상 실시간 생성이 되도록 구현할 수 있다. 보다 상세하게는, 이를 통해, 도 2(a)처럼 멀티카메라 각각은 입력 영상을 획득할 수 있다. 이때, 멀티카메라로부터 획득한 복수 개의 영상을 이용하여 실시간으로 스티칭 재생을 수행할 수 있다. 이때, 일 예로, 복수 개의 영상은 상술한 바와 같이 GPU에서 처리되도록 메모리 관리를 바탕으로 하는 고속영상 데이터 처리 구현방식이 지원될 수 있다. 또한, 일 예로, 해당 영상의 구역을 설정하여 필요 해상도만큼의 업샘플링하여 전방위 동영상 실시간 생성이 되도록 구현하여 도 2(b)와 같이 출력할 수 있다.

[0046] 또한, 도 3은 사용자가 수동으로 ROI(Region of Interest) 영역을 지정하는 화면을 나타낸 도면이다. 또한, 도 4는 사용자가 수동으로 ROI 영역을 지정하여 생성된 마스크를 나타내는 화면이다. 이때, 도 3 및 도 4를 참조하면, 두 영상의 중첩 영역의 의미는 동일한 공간 혹은 피사체를 두 영상이 포함하고 있음을 의미할 수 있다. 기본적으로는 이러한 중첩영역에서 두 영상을 이어 붙일 수 있는 SEAM을 도출할 수 있다. 이때, 두 영상의 중복 영역의 중앙에 위치한 픽셀을 선으로 연결하여 두 영상을 이어 붙이는 SEAM을 도출하는 경우를 화각 거리 중심 기반의 SEAM이라 할 수 있다. 하지만, 카메라 자세 좌표값으로만 할 경우 피사체의 거리 등 촬영 환경에 따라 화각 거리 중심 SEAM만으로 부족하기 때문에 사용자가 수동으로 ROI 영역을 지정하여 마스크를 생성하도록 할 수 있다. 즉, 영상에서 특정 영역을 사용자가 관심 있는 영역으로 지정하여 화각 중심 거리의 가중치를 부여할 수 있게 한다. 이때 마스크의 의미는 가중치를 가감할 수 있도록 중첩영역을 비선형적으로 정의하기 위해 ROI 마스크를 생성하도록 할 수 있다. 이때, ROI 영역은 사용자 입력에 기초하여 지정될 수 있다. 즉, 특정 영역이 ROI로 설정되고, 이 영역에 대한 마스크가 설정될 수 있다. 즉, 사용자가 관심 있는 영역에 대해서 영상 처리를 수행하여 관심 영역에 대한 출력 정보를 제공할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0047] 또한, 하기에서는 상술한 바에 기초하여 실시간 카메라자세 및 컬러보정처리기반의 실시간 스티칭 영상처리 구현 방법에 대해 서술한다.

[0049] **실시간 카메라자세 및 컬러보정처리기반의 실시간 스티칭 영상처리 구현**

[0050] 일 예로, 상술한 실시간 모니터링 재생(프로젝션)방식 환경에서 각 모델마다 입력되는 개별 영상별로 3~6축 자세 수동 조정이 가능할 수 있다. 또한, 조정된 기하학 정보를 바탕으로 GPU 영상처리되어 실시간 재생하도록 구현될 수 있다. 이때, 일 예로, 상술한 실시간 모니터링 재생(프로젝션)방식 환경 자세 조정 시 연관된 프로젝트 방식간(2D-3D간)에서는 기하학 변환식을 통하여 자세정보의 공유 및 일치화 기능이 지원되도록 구현될 수 있다.

[0051] 이때, 상술한 실시간 모니터링 재생(프로젝션 방식)에서 처리되는 영상 중첩구간의 알파블렌딩 상황에서, 블렌딩 처리 알고리즘에 따라 영상중첩 구간의 Seam 처리, 블렌딩 처리를 조절하여 처리가 되도록 고속 GPU 영상처리가 구현될 수 있다.

[0052] 또한, 실시간 스티칭 재생을 위해서 캡처 영상이 GPU에서 처리되도록 메모리 관리를 바탕으로 하는 고속영상 데이터 처리 구현방식이 지원되어야 하며 사용자의 요구에 따라 해당 영상의 구역을 설정하여 필요 해상도만큼의 업샘플링하여 전방위 동영상 실시간 생성이 되도록 구현할 수 있다. 이때, 입력영상소스를 개별/일괄로 R/G/B 별 색조정, White Balance 조정에 대하여 실시간으로 변환하여 재생할 수 있도록 구현될 수 있다. 또한, 조정된 기하학 및 컬러정보 등은 재생방식을 포함하여 상태정보가 저장되는 템플릿기반 저장 기능이 구현되어야 하며

저장된 템플릿 로딩시 목적인 바 대로 재생되도록 구현할 수 있다. 즉, 복수 개의 영상에 대해서 상술한 보정 작업을 통해 원하는 영상을 출력할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 또한, 임의의 워크 플로우에 기초하여 GUI를 구현할 수 있다.

[0053] 도 5는 본 발명에 기초하여 전방위 멀티카메라를 이용하여 동영상 실시간 모니터링을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.

[0054] 도 5를 참조하면, 멀티카메라로부터 입력 영상을 수신할 수 있다.(S510) 이때, 멀티카메라는 전방위 멀티카메라로 각각의 영상을 촬영하고, 이에 기초한 영상을 획득할 수 있다. 다음으로, 멀티카메라 입력 영상을 동기화 기반으로 실시간으로 캡처 및 재생을 수행할 수 있다.(S520) 이때, 도 1 내지 도 4에서 상술한 바와 같이, 입력 영상에 대한 동기화를 수행하기 위해서 타임 코드가 각각의 영상에 포함될 수 있으며, 상술한 바와 같은 포맷을 사용할 수 있다. 또한, 일 예로, 실시간 캡처 및 재생을 수행하는 경우에 있어서 캡처카드에서 지원하는 영상포맷품질을 갖는 복수 개의 영상 소스를 실시간으로 동시에 캡처하고 재생할 수 있다. 즉, 복수 개의 영상에 대해서 동일한 영상포맷품질에 기초하여 실시간으로 캡처 및 재생을 수행할 수 있다.

[0055] 또한, 일 예로, 멀티카메라의 입력 영상 동기화 기반 실시간 캡처 및 재생을 수행하는 경우에 있어서 재생 위치에 따른 영상간 중첩 부분에서는 알파블렌딩 처리를 수행하고, 그에 기초하여 농도를 제어할 수 있다. 이때, 일 예로, 재생 위치에 따른 영상간 중첩 부분은 상술한 타임 코드에 기초하여 동기화 여부를 통해 수행될 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.

[0056] 다음으로, 실시간 카메라 자세 및 컬러보정처리기반의 실시간 스티칭 영상 처리를 수행할 수 있다.(S530) 그 후, 영상에 대한 출력을 수행할 수 있다.(S540) 이때, 도 1 내지 도 4에서 상술한 바와 같이, 실시간 카메라 자세 및 컬러보정처리기반의 실시간 스티칭 영상처리는 실시간 모니터링 재생에서 환경 자세 조정시 연관된 프로젝션 방식간(2D-3D간)에서는 기하학 변환식을 통하여 자세정보의 공유 및 일치화를 통해 수행될 수 있다. 또한, 실시간 카메라자세 및 컬러보정처리기반의 실시간 스티칭 영상처리 수행은 실시간 모니터링 재생에서 처리되는 영상 중첩구간의 알파블렌딩 상황에서, 소정의 블렌딩처리 알고리즘에 따라 영상중첩 구간의 Seam 처리, 블렌딩 처리를 조절하여 처리가 되도록 고속 GPU에 기초하여 수행될 수 있다. 또한, 일 예로, 실시간 카메라자세 및 컬러보정처리기반의 실시간 스티칭 영상처리는 사용자의 요구에 따라 해당 영상의 구역을 설정하여 필요 해상도만큼의 업샘플링하여 전방위 동영상을 실시간 생성하여 수행할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0057] 즉, 상술한 멀티카메라에 기초하여 넓은 화각을 동시에 촬영하기 위해 다수 개의 카메라로 구조화하여 화각을 나누어 촬영하는 방식에서 입력영상을 실시간으로 캡처 재생할 수 있도록 함으로서, 영상을 출력할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0058] 본 발명의 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 발명에 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.

[0059] 본 발명의 다양한 실시 예는 모든 가능한 조합을 나열한 것이 아니고 본 발명의 대표적인 양상을 설명하기 위한 것이며, 다양한 실시 예에서 설명하는 사항들은 독립적으로 적용되거나 또는 둘 이상의 조합으로 적용될 수도 있다.

[0060] 또한, 본 발명의 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.

[0061] 본 발명의 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.

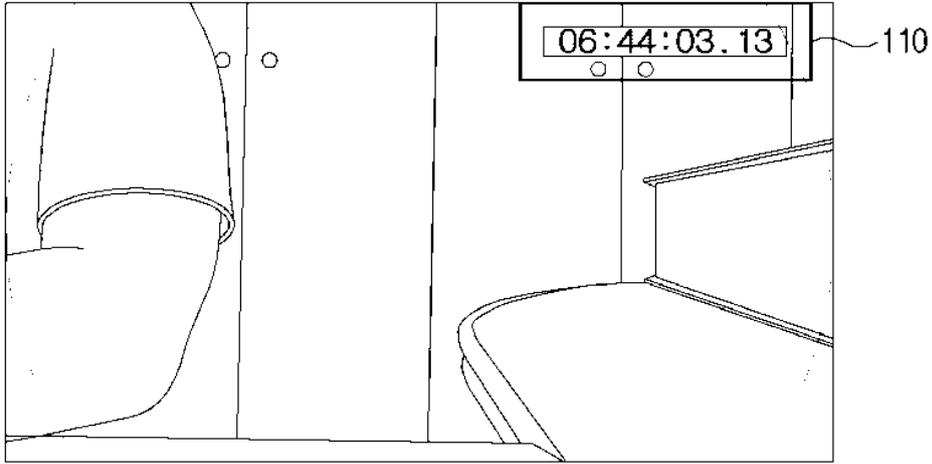
부호의 설명

[0062]

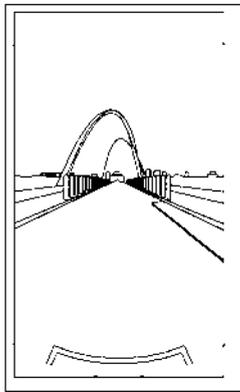
-

도면

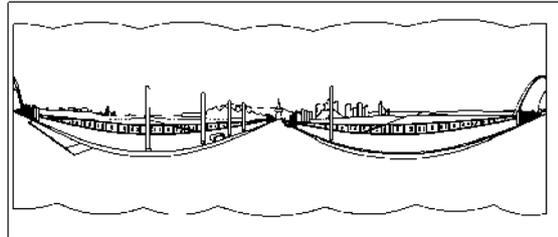
도면1



도면2

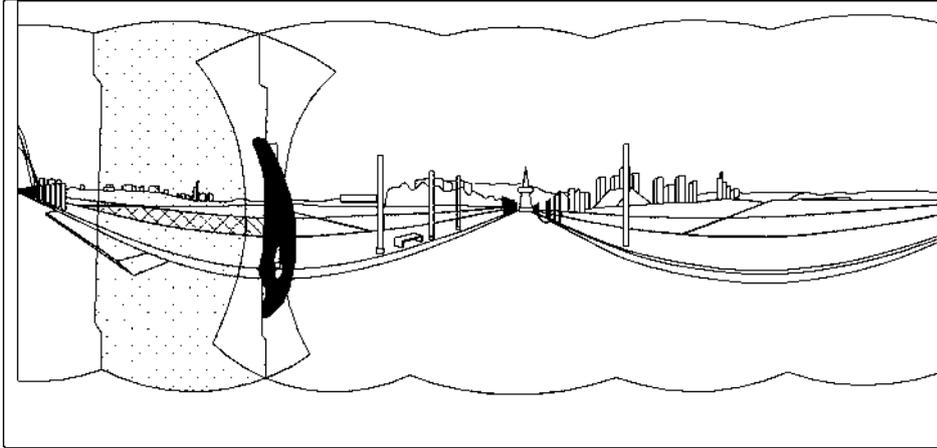


(a)

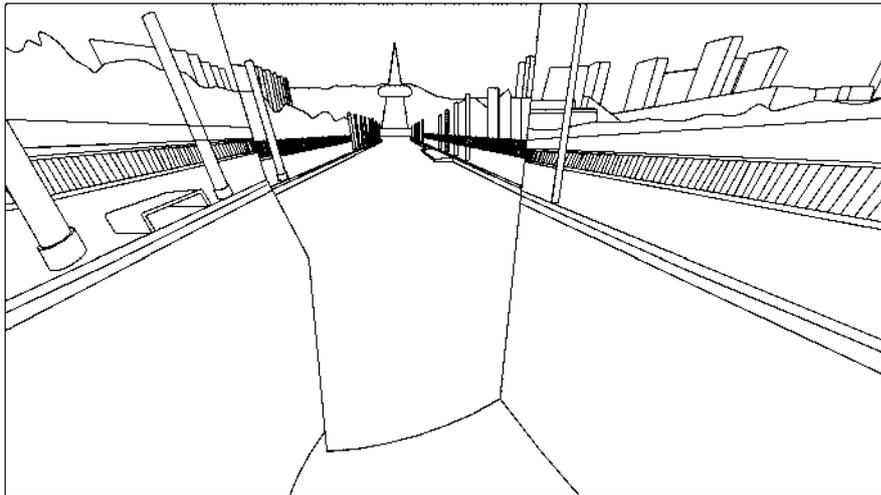


(b)

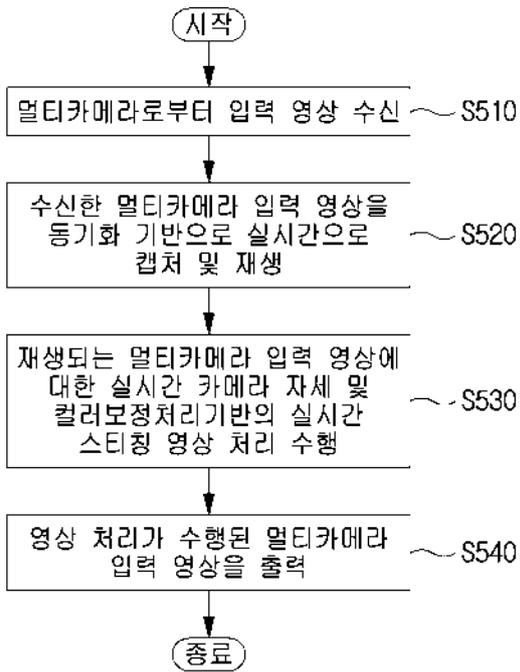
도면3



도면4



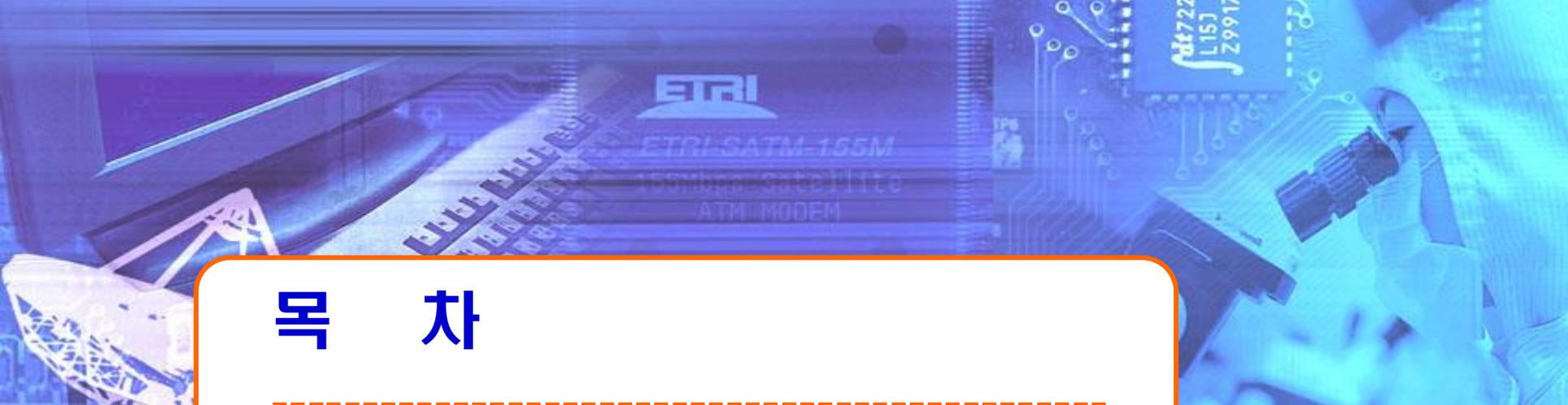
도면5



[별첨 5]

VR 휴먼팩터 파라미터 제어 기반 콘텐츠 저작 도구 (VRSET)





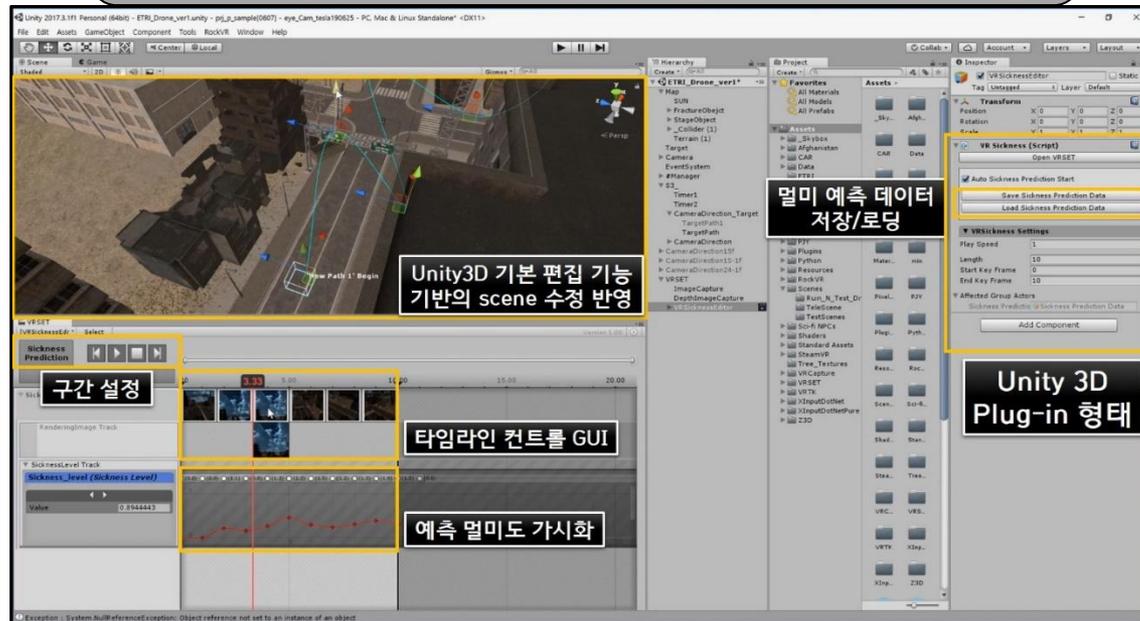
목 차

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 소프트웨어로서, 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 다이내믹 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

구분	단계	정의	세부 설명
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.





(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

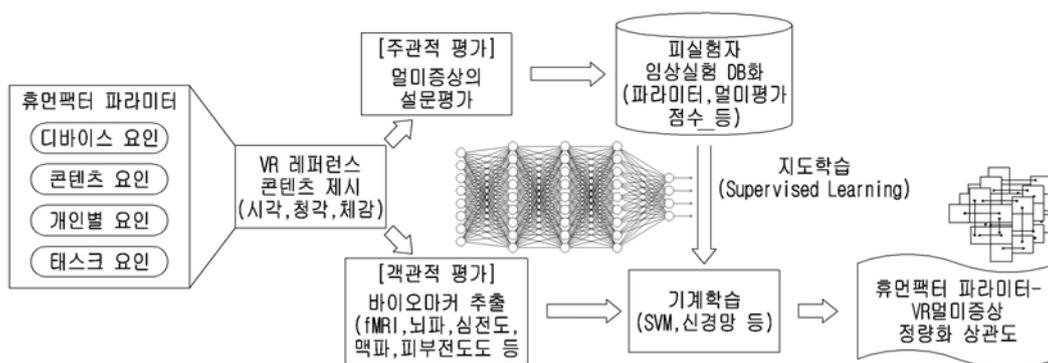
심사관 : 손준영

(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)
기여율	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, 트립 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 세트로 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 사용자에 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, 머리 압박, 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 사용자에 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.

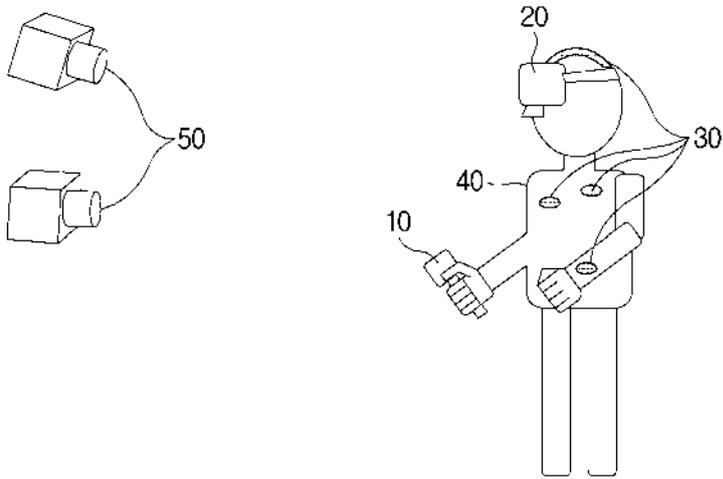
[0076] 본 개시의 범위는 다양한 실시 예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다.

부호의 설명

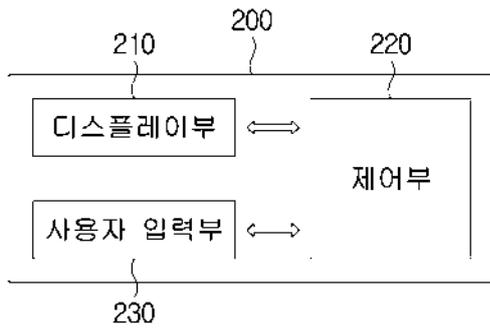
- [0077] 200 : 시청 피로도 예측 모델 생성 장치
- 210 : 디스플레이부
- 220 : 제어부
- 230 : 사용자 입력부

도면

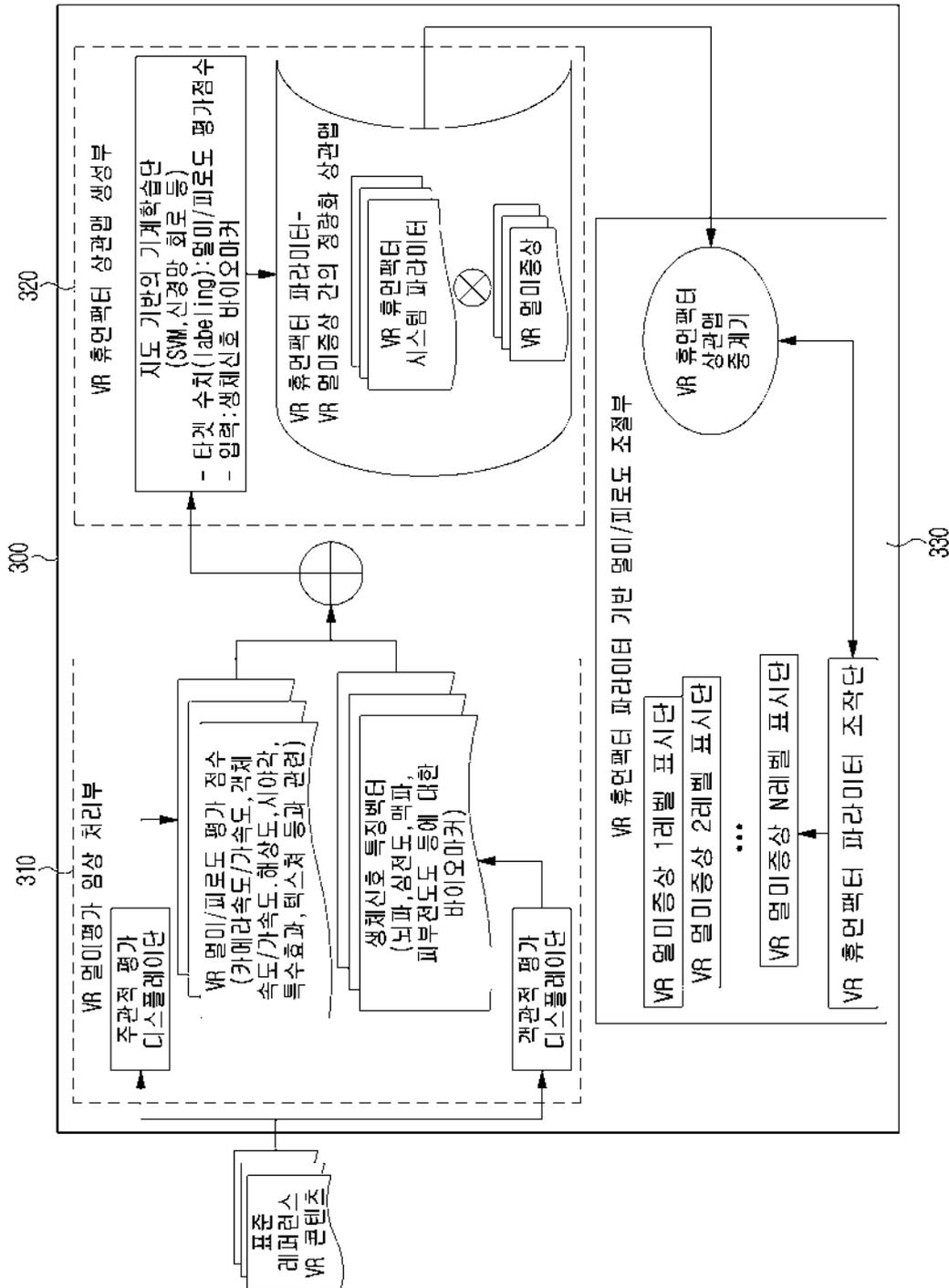
도면1



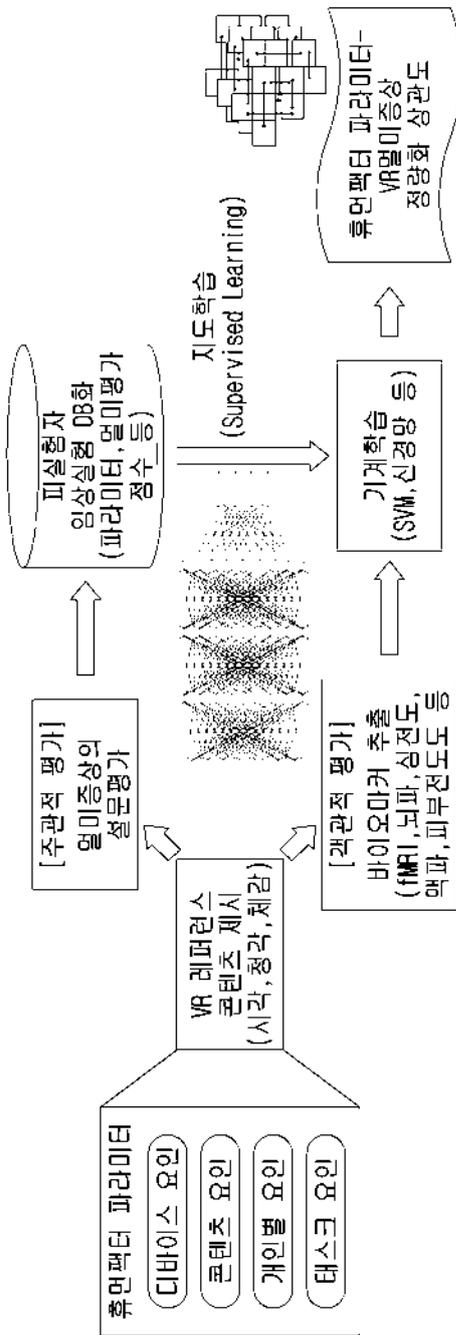
도면2



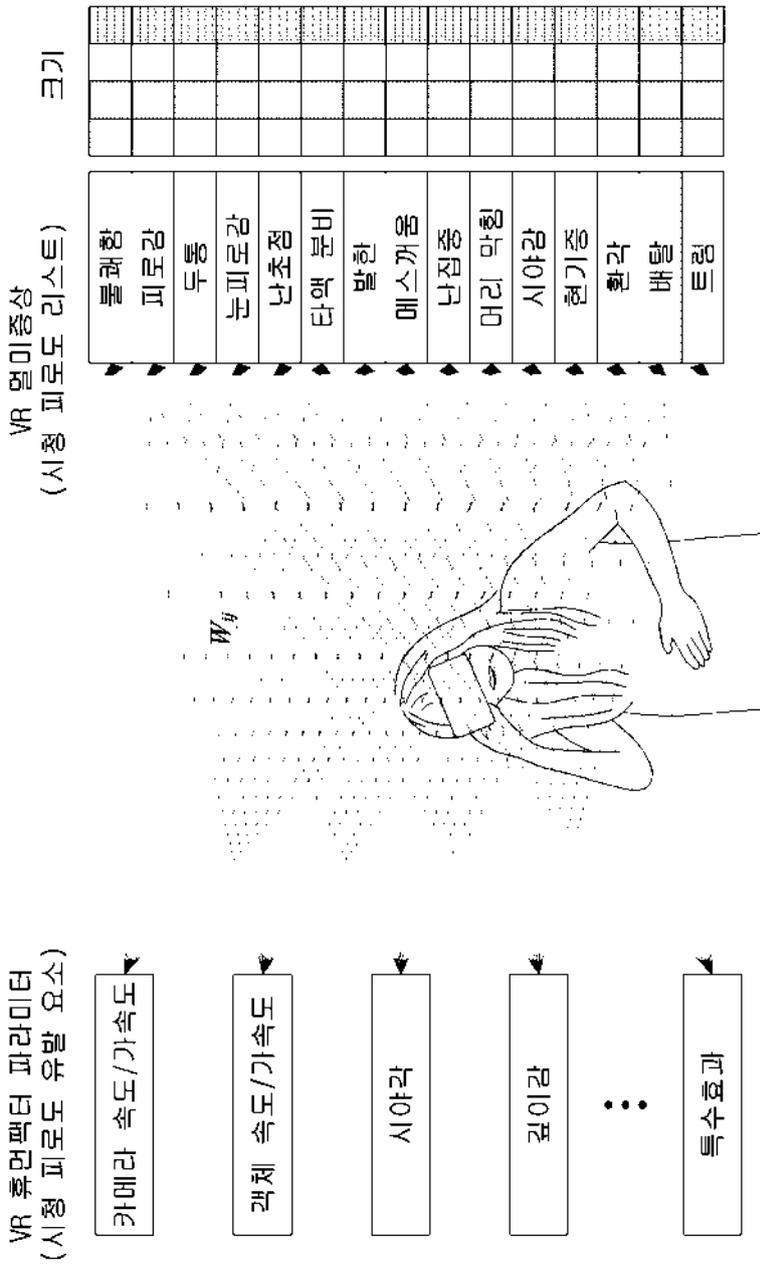
도면3



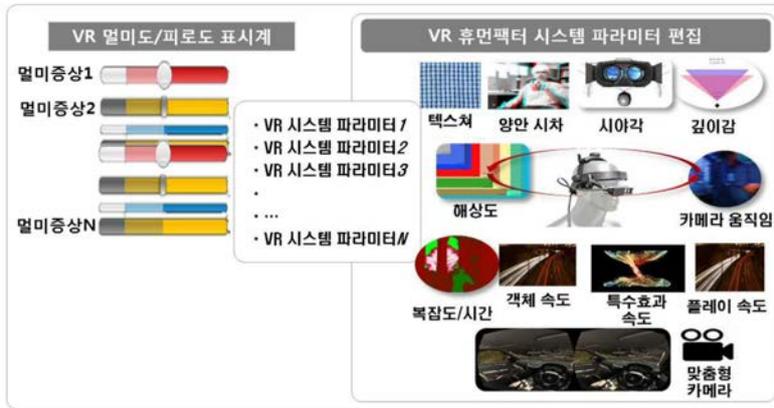
도면4



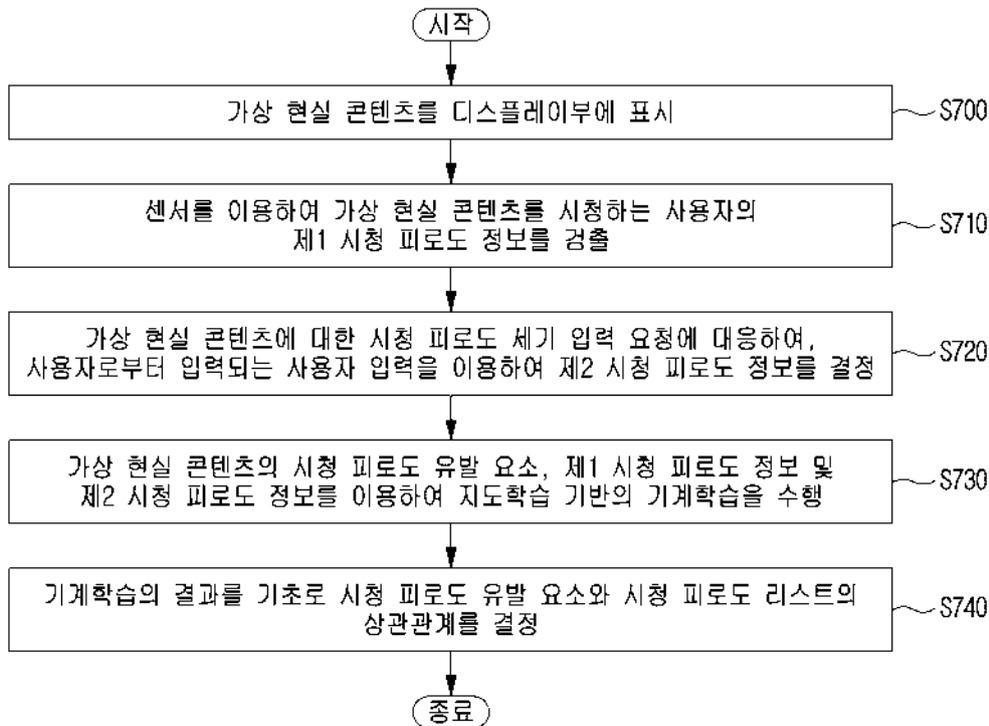
도면5



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

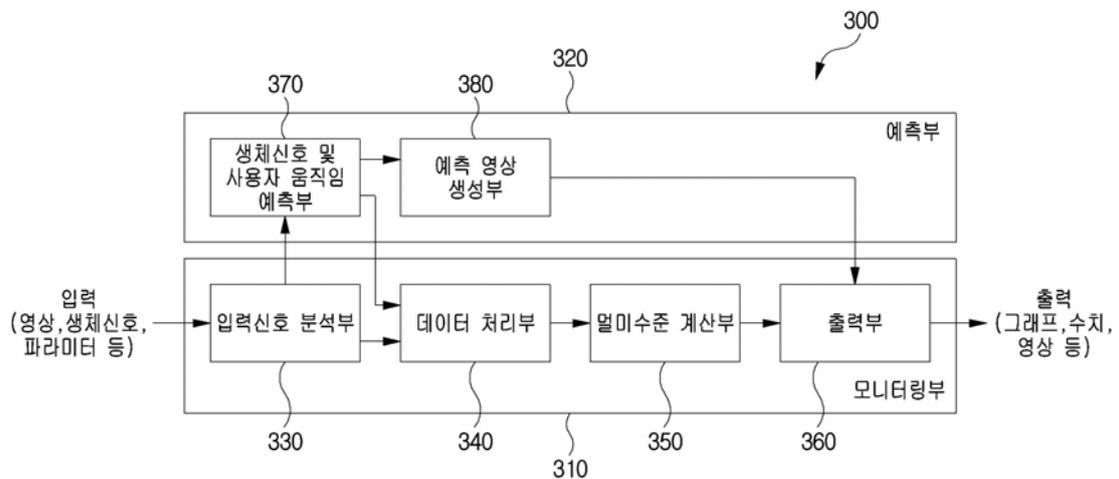
전체 청구항 수 : 총 16 항

(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, 트립 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/피로도도에 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 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, 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, 머리 압박, 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 지원하지 않지만(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.

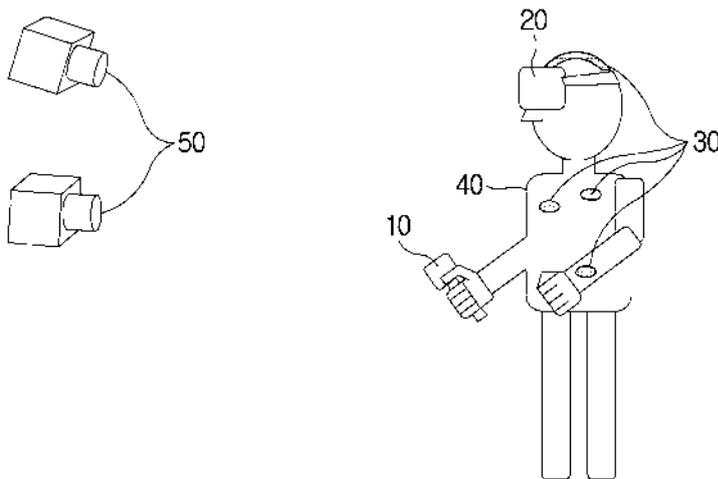
[0101] 본 개시의 범위는 다양한 실시 예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다.

부호의 설명

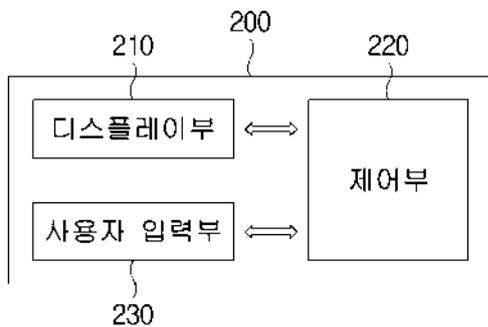
- [0102] 200 : 시청 피로도 예측 모델 모니터링 장치
- 210 : 디스플레이부
- 220 : 제어부
- 230 : 사용자 입력부

도면

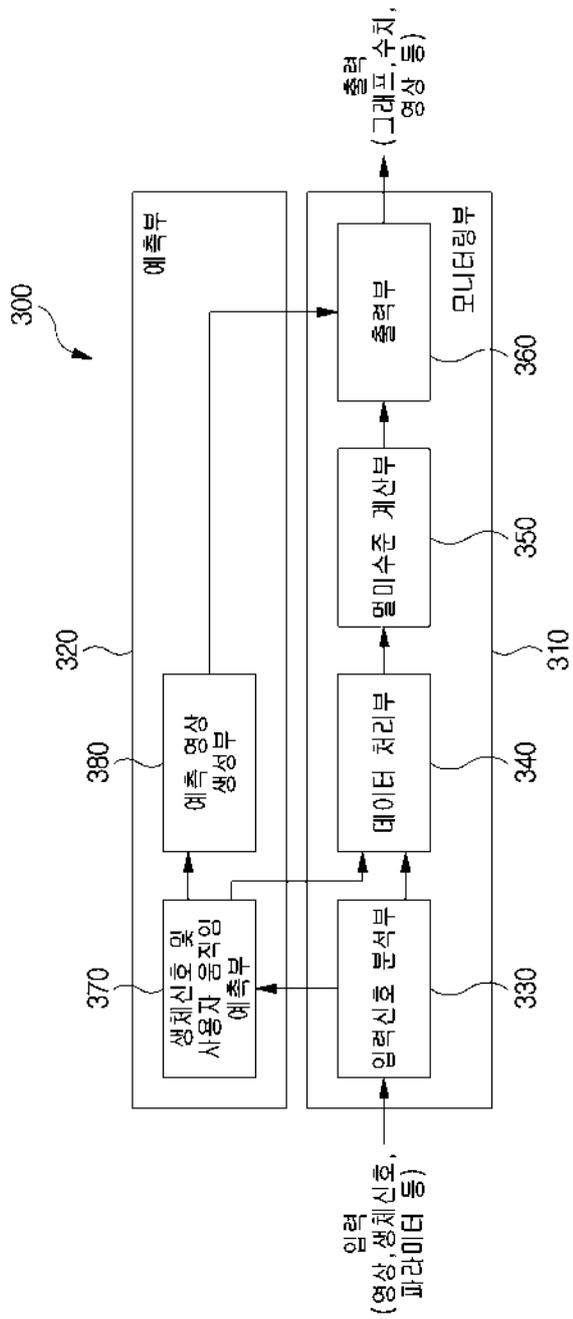
도면1



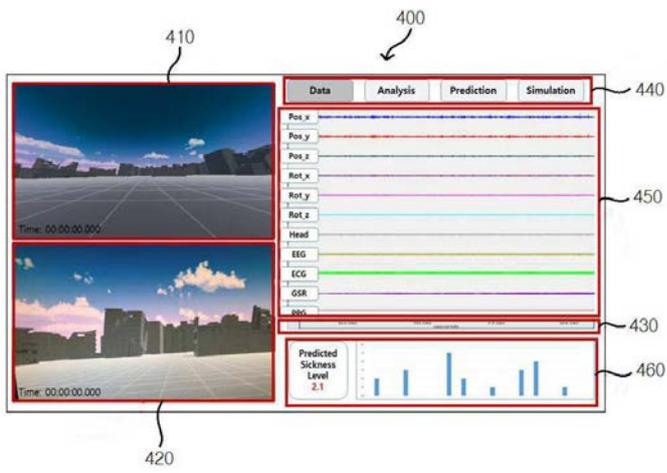
도면2



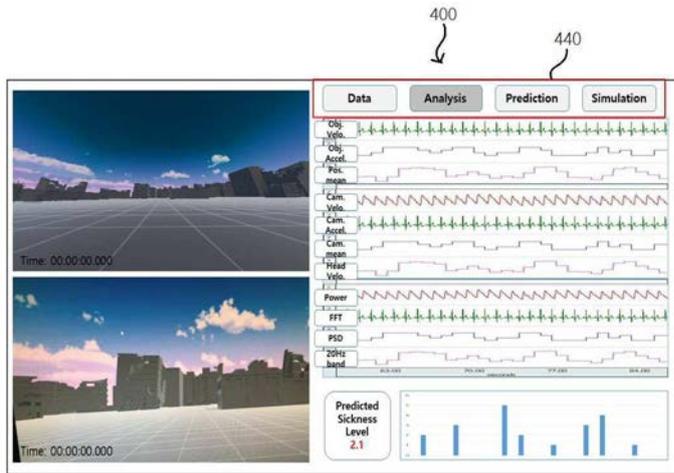
도면3



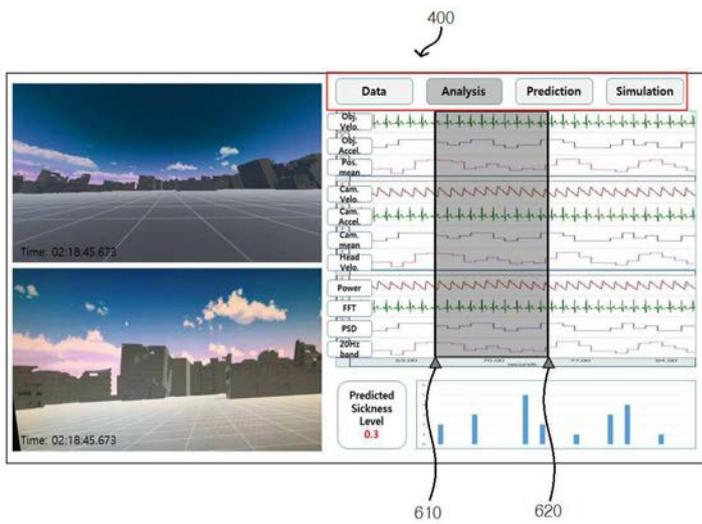
도면4



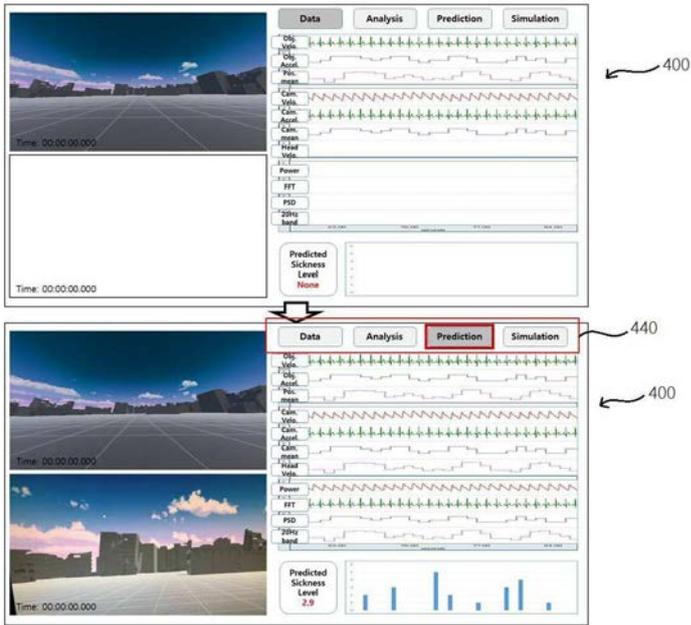
도면5



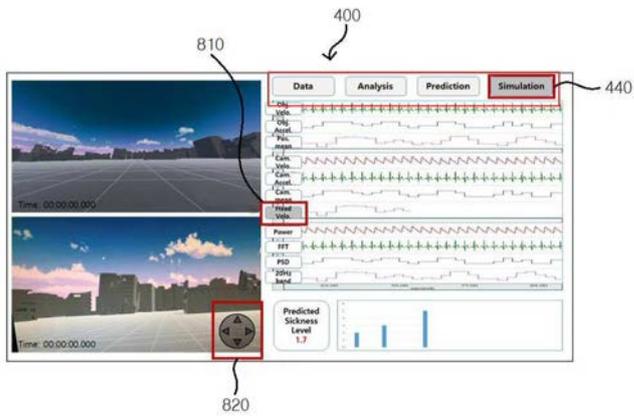
도면6



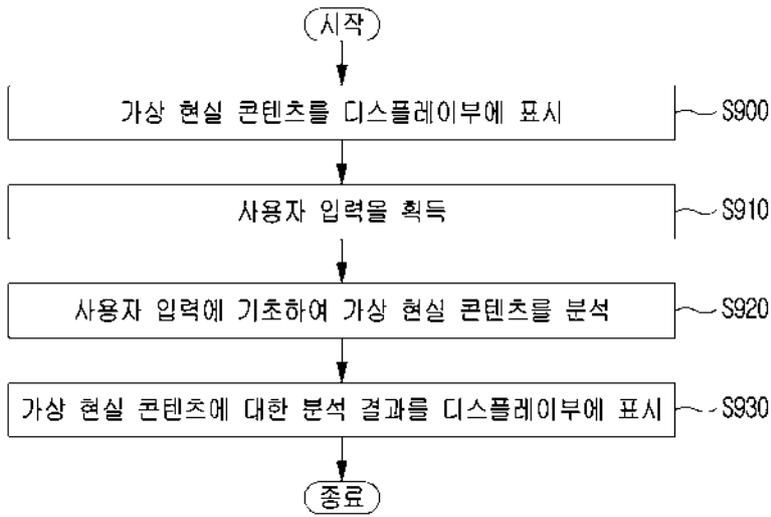
도면7



도면8



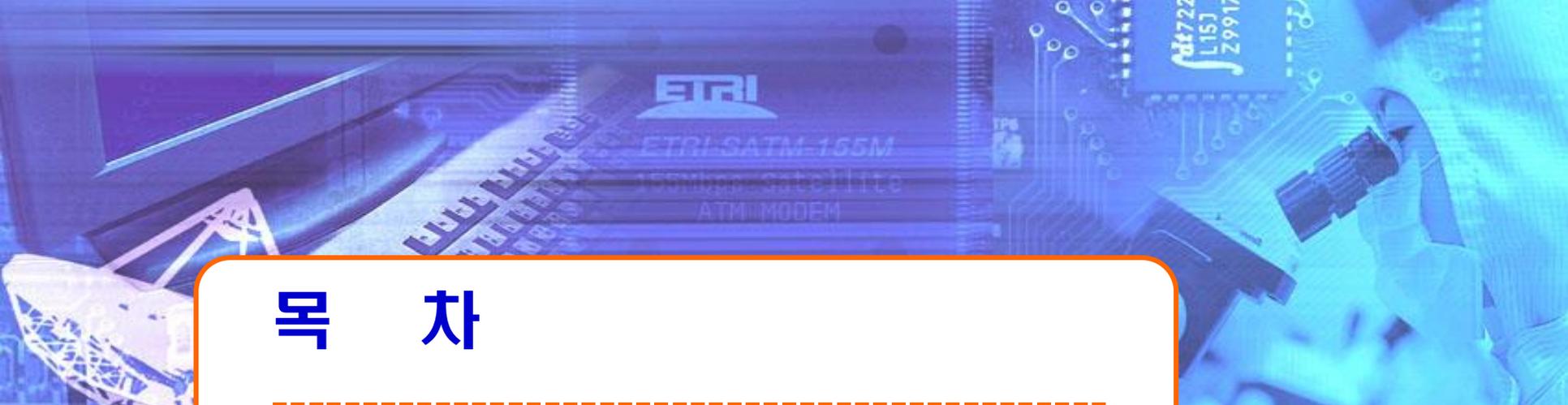
도면9



[별첨 5]

바이오마커 기반 VR멀미 모니터링 및 분석 도구 (Bio-VRMAP)





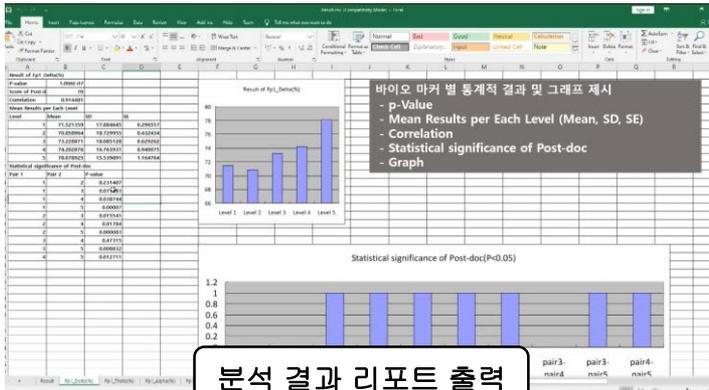
목 차

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

1. 기술의 개요

기술 개요

VR (virtual reality) 콘텐츠를 경험하는 사용자 대상으로 온라인 및 오프라인 상에서 VR 멀미도 발생 상황을 바이오마커 기반으로 모니터링하고 분석할 수 있는 기술



2. 기술이전 내용 및 범위



□ 기술이전 내용

◆ 측정 생체신호의 전처리 기능

- 주파수 통과 대역 지정
- 독립성분분석을 통한 전기, 열, 근육 및 안구운동 잡음 제거
- Short-time Fourier transform을 통한 생체신호 spectrogram 변환 기능
- 디트렌드 필터, 노치필터 등 각종 필터링 기능 지원

◆ VR 멀미 관련 바이오마커 추출 기능

- 뇌파의 주파수 대역 별 절대/상대 파워 및 변화량 계산
- 심전도 주기의 평균 제곱근 편차 및 successive difference 추출
- 피부전도도의 오프셋 변화 계산 등

◆ 온라인 및 오프라인 분석 모드

- 사용자 부착 전극 센싱 신호 기반 실시간 분석 기능
- 사전 기록된 생체신호와 이벤트 데이터 로드 및 분석 기능

2. 기술이전 내용 및 범위



□ 기술이전 내용

- ◆ VR멀미와 바이오마커 간 분석 기능
 - 변량분석, t-검정, 상관계수 분석 기능 등
 - 집단별/개인별 VR 멀미 관련 바이오마커 변화 통계 분석 지원
 - 지도학습 기반의 기계학습 적용으로 바이오마커 기반 VR 멀미도 계산
- ◆ 사용자 편의를 위한 유저 인터페이스 기능
 - 다수의 임상 피험자 정보 및 대용량 생체신호 분석을 위한 배치프로세싱
 - 측정 생체신호, 전처리 신호, 활성 주파수 스펙트럼 및 VR 멀미도 가시화

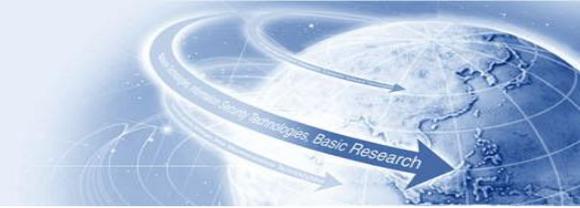
2. 기술이전 내용 및 범위



□ 기술이전 범위

- ◆ 뇌파/심전도/피부전도도 등의 생체신호를 입력으로 받아 바이오마커를 추출하여 통계적으로 분석하고, 각 바이오마커의 유의성을 통계 분석하며 이에 따른 VR 멀미도를 예측하는 프로그램
- ◆ 바이오마커 기반 VR 멀미 모니터링 및 분석 도구 실행 파일 및 랩뷰 소스 코드

2. 기술이전 내용 및 범위



■ 기술 동향

◆ 미국 Sana Health

- 면증 치료를 위해 뇌파를 분석하고, 이로 감지된 사용자 상태에 적합하도록 조명과 소리 자극을 조절하는 기술을 개발 (2018년)

◆ 미국 BrainCo

- 뇌파 분석 기술을 활용하여 집중력 및 주의력 향상을 위한 교육용 솔루션 'FocusEDU'와 피트니스 솔루션 'FocusFIT'을 개발 (2019년)

◆ 미국 Neurable

- 최초로 HMD에 연동하여 뇌파를 측정할 수 있는 인터페이스를 개발 (2017년)

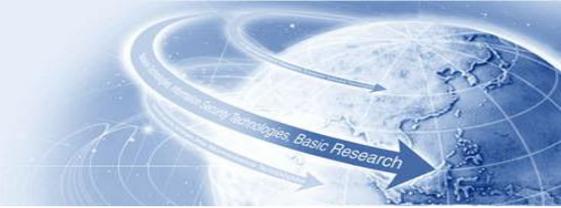
◆ 미국 Valve

- VR 헤드셋에 비침습적 뇌파 검사 장치를 장착하여 사용자의 상태와 의도를 읽고, 가상 세계에 더 몰입시킬 수 있는 기술에 관한 연구 개발 계획을 발표 (2019년)

◆ 한국 (주)룩시드랩스

- 전두엽 자발뇌파와 안구 움직임을 복합적으로 측정하여 VR 사용자의 감정 상태 진단에 활용할 수 있는 HMD 모듈 방식의 포터블 시스템을 개발 (2018년)

2. 기술이전 내용 및 범위

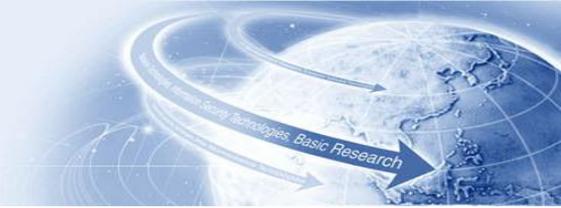


■ 기술 개발 현황

❖ 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	본 기술의 우수성 및 차별성
TeleScan (락사社)	<ul style="list-style-type: none"> 경쟁 기술은 단순히 측정된 생체신호에 대한 가시화 및 전처리 기능을 수행 본 기술은 생체신호를 모니터링하고 통계적으로 유의미한 바이오마커를 추출하여 VR 멀미와의 상관성을 분석 및 예측
BrainBay (오픈소스)	<ul style="list-style-type: none"> 경쟁 기술은 실시간 데이터 측정 시, 기존 뇌파 장비들과의 높은 호환성을 보유 하고 있으나, 생체신호 데이터의 시각화 기능만을 제공 본 기술은 시각화 기능과 더불어 VR 멀미도와 바이오마커 간의 상관성 분석 기능을 보유
EEGLab (Swartz Center)	<ul style="list-style-type: none"> 경쟁기술은 오프라인 데이터 분석만이 가능한 API를 제공 본 기술은 온라인/오프라인 생체신호 분석이 가능한 소프트웨어
MNE (오픈소스)	<ul style="list-style-type: none"> 경쟁 기술은 별도 GUI 도구 없이 전문지식 기반의 API만을 제공함으로써 범용적 사용을 위한 기술적 진입장벽이 높음 본 기술은 전문 지식 없이 즉각적으로 활용 가능한 VR 멀미 모니터링 및 분석 기능을 제공

4. 기술의 사업성



▣ 상용화 가능성

❖ 예상 응용 제품 및 서비스

- 바이오마커 기반 VR 멀미도 모니터링 도구를 탑재한 시스템의 중독관리통합지원센터, 정신건강 증진센터, 대학병원 및 정신과 병의원 보급
- VR 콘텐츠를 이용한 각종 심리적 문제 개선이나 인지 프로세스 개선 솔루션

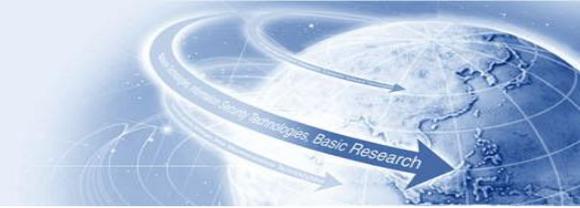
❖ 사업성

- 사용자 휴먼팩터 기반 생체 센싱 및 인식 시장이 2018년 45억 달러에서 2025년 215억 달러로, 연평균성장률 22.9% 성장할 것으로 전망

* 출처: "Research and Markets", 2015~2024년

❖ 추가 기술 개발

- 생체신호 기반 타겟 어플리케이션 연동 및 GUI 추가 개발 필요



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 의료장비 제조사/ 병원 및 건강센터	해외	-	-	-	-	-	-
	국내	1,140,000	-	-	-	-	1,140,000



감사합니다.



www.etri.re.kr