ANIMABLE HUMAN AVATAR MODELING TECHNOLOGY

애니메이션 가능한 휴먼 아바타 모델링 기술

안상철 박사 / KIST

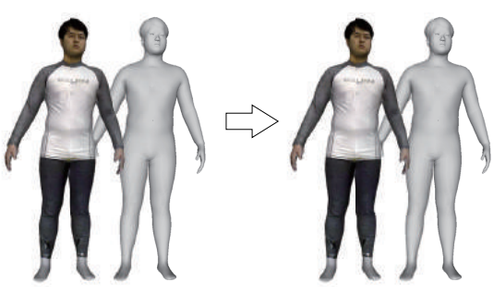
6 단계
기술준비도(TRL)

Keyword Animatable, Human avatar, modeling

기술 개요

- 사용자의 3D 아바타를 자동으로 생성하는 기술
- 실제 사람의 몸체를 3D 스캔하여, 이 스캔 모델에 안구, 치아를 포함하고, 얼굴 표정과 손가락 움직임, 전신동작 표현이 되는 애니메이션이 가능한 휴먼 아바타 모델을 손쉽고 빠르게 생성하는 기술

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



스캔 모델 휴먼 아바타 모델

응용분야

- VR, AR 분야 체험형 콘텐츠
- 가상체험 교육 분야
- 원격 회의
- 모바일 콘텐츠

IP 현황

구분		번호
해외	등록	US9092456
국내	등록	10-1439406, 10-1375649, 10-1454780

기술의 우수성/혁신성

- 한국인 체형 통계 모델을 기반으로 템플릿 아바타를 스캔 모델에 2단계로 fitting하여 얼굴/손가락/전신 관절 포함한 휴먼 아바타를 고속 생성함
- 관절 및 안구, 치아, 손가락 등을 포함하여 애니메이션이 가능한 실제 사람의 아바타를 5분 정도의 시간에 생성할 수 있는 세계 최초 통합기술
- 3D형상/텍스처/관절/안구/치아/손가락 통합된 휴먼 아바타 생성, 생성시간 약 5분(스캔 시간 제외), 형상 정확도 10mm 수준

주요 기능/성능

- 사람 신체 스캐닝 시스템 (상하운돈 및 회전운동 기구, 카메라 시스템 등으로 구성되는 하드웨어)
- 3D 형상 및 컬러 텍스처를 포함한 사람 신체 스캔 모델 생성 (3D 프린트 가능)
  - 화질 MOS 3.5 수준
  - 형상 정확도 10mm 수준
- 스캔 모델을 통계적 한국인 체형정보를 기반으로 애니메이션 가능한 3D 휴먼 아바타로 변환
  - 생성시간 약 5분
  - 관절/안구/치아/손가락 포함한 애니메이션 가능

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- 신체 스캐닝 시스템 위에 올라서서 2분 동안 스캔한 후 5분 이내에 3D 아바타 모델 생성
- VR, AR 분야 체험형 콘텐츠에서 사용자 아바타 활용
- 원격 회의, 가상체험 교육에서 사용자 아바타 활용
- 모바일 콘텐츠에 사용자 아바타 활용

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

HAPTIC PROPERTY MODRLING TECHNOLGY

실감 속성 모델링 기술

안상철 박사 / KIST

6 단계
기술준비도(TRL)

Keyword Haptic texture, Modeling

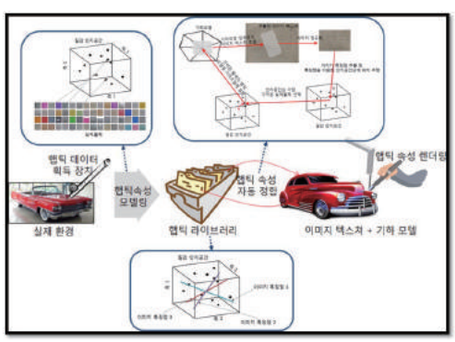
기술 개요

· 3D 모델에 햅틱 속성을 결합하여 인터랙션 시 촉감을 생성할 수 있는 모델로 만드는 기술
· 물체의 텍스처 이미지에 따라 햅틱 속성을 자동 으로 할당하는 자동 햅틱 모델링 기술
  – 사양 : 햅틱 질감, 마찰력, 경도 할당 가능, 정확도 80% 이상 자동정합, Inhomogeneous+homogeneous 물체 모델링 가능

기술의 우수성/혁신성

· 사람이 느끼는 인지공간 모델링을 기반으로 한 햅틱 라이브러리를 구축, 적용한 세계 최초의 자동 햅틱 속성 할당 방법론
· 주요 특징
  – 햅틱 질감, 마찰력, 경도의 동시 할당 가능,
  – 정확도 80% 이상 자동정합,
  – nhomogeneous+homogeneous 물체 모델링 지원

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



주요 기능/성능

· 물체의 영상을 촬영하여 얻은 텍스처 이미지에 따라 햅틱 속성을 자동 생성
· 햅틱 질감/마찰력/경도 할당 가능
  – 정확도 80% 이상 자동정합,
· Inhomogeneous+homogeneous 물체 모델링 가능

응용분야

· 촉감각 자극 가상현실 콘텐츠
· 인터넷 실감 쇼핑

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

· 촉감각 자극 가상현실 콘텐츠나 인터넷 실감 쇼핑에서 햅틱 속성이 포함된 물건을(펜이나 마우스 등 햅틱장치로)느껴볼 수 있음



IP 현황

구분		번호
해외	출원	US13-800272, JP25-106327, 중국201310214419.2, PCT/KR2016/009284
국내	등록	10-1678455

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
실감교류 인체감응솔루션연구단

3D INDOOR SCANNER AND REALISTIC MAPPING METHOD
3차원 공간 스캔 및 실감지도 작성 기술

도락주 교수 / 고려대

7 단계
기술준비도(TRL)

Keyword 3D Scanner, 3D Realistic map

기술 개요

- 3차원 실제 공간을 그대로 Scan하여 가상공간에서 동일하게 보고 느낄 수 있는 3D 모델을 자동으로 생성하는 세계 최초 기술
- 기존 카메라가 부분정보를 취득하는 것과는 달리, 공간에 대한 사진촬영이 가능하며, VR, 전시회, 호텔, 공항, 부동산, 게임 등 공간을 매개로 하는 모든 분야의 원천기술로 활용 가능함.

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



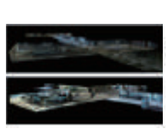
[3차원 공간 스캐너]



[스캔을 통한 실감 3차원 공간지도]

응용분야

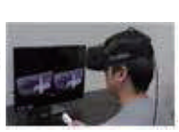
- 3D 실내 공간 지도 제작 관련 응용 서비스(실감 부동산, 실감여행 등)
- 건축(빌딩, 조선) 등 대규모 구조물의 설계와 실제 현장
- 사이의 즉각적 비교, 상기 구조물의 CAD 도면 신속 작성/갱신 등 HMD 기반 실내 환경 콘텐츠 제작



[3D Indoor map]



[CAD Application]



[HMD Contents]

IP 현황

구분		번호
국내	등록	US97727978
국내	등록	10-1746792

* 특허(국내, 국제) 출원 21건, 등록 10건

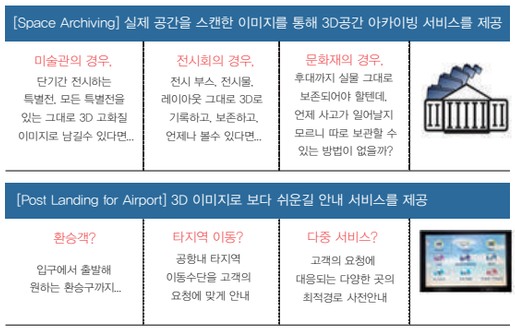
기술의 우수성/혁신성

- 에어컨 기술(1905년)이 선풍기 기술을 대체하였듯이, 전방향 2차원 영상을 제공하는 기존 360 카메라 기술을 3차원 영상을 제공하는 기술로 대체할 수 있는 세계 최초의 기술임.
- 기존의 2차원 영상에서는 사용자가 공간에서 수행하는 다양한 작업들의 수행이 불가함. 본 기술은 공간을 있는 그대로 모델링하여, 공간을 임의의 3D 위치와 자세에서 보는 서비스 뿐 아니라 공간에서 실제로 일어나는 행위들이 가상의 공간속에서도 그대로 구현될 수 있는 플랫폼을 생성, 제공함.

주요 기능/성능

주요성능	내용
지도 화질	8K Full-HD 이상의 초고화질 영상 정보
지도 정밀도	5cm 이하의 오차를 가지는 정밀 지형 정보
스캔 시간	걸어 다니는 것만으로 공간 스캔 가능 : 2km/h ~ 4km/h
자동지도 작성	컴퓨터 알고리즘을 통한 자도 지도 작성 : 50평 APT 24Hrs

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오



문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프론티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

CHIC 실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

MULTI-HAND DIRECT MANIPULATION OF VIRTAL OBJECTS

가상 물체의 양손 직접 조작 기술

박정민 박사 / KIST

4 단계
기술준비도(TRL)

Keyword 가상 물체, 양손 직접 조작

기술 개요

· 한 사용자의 양손으로 혹은 원격 사용자의 다수 손과 함께 직접 가상 객체를 만지고 조작하는 기술
· 단일 가상물체 뿐만 아니라 경첩, 루빅스 큐브 등과 같이 운동 범위 및 자유도가 제한된 복잡 가상물체를 현실에서와 유사하게 직접 만지고 조작 하는 기술

기술의 우수성/혁신성

· 별도의 컨트롤러에 의한 특별한 조작 방법이 아닌, 현실에서와 같은 방식으로 물체를 조작하도록 할 수 있으며 파지 뿐 아니라 물체에 따른 다양한 조작이 가능함.
· 손을 이용한 세계 최고 직접 조작 기술로 특히, 다양한 물체 및 센서 시스템에 대응할 수 있어서 다양한 하드웨어의 조합으로 활용 가능함.

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)




주요 기능/성능

주요 기능/사양	성 능 (내 용)
손의 수	2개 이상(원격 다중 사용자 지원)
조작 방법	현실 수준으로 다양함(미리 정해져 있지 않음)
속도	30fps 이상
물체의 종류	단순 물체, 1자유도 제한물체 및 다중 제한 물체

응용분야

· 가상 체험형 교육
· 1인칭 가상현실 게임
· 3차원 공간공유 화상전화

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

· 가상 체험형 교육 : instructor와 학생이 공유 가상공간에서 하나의 물체를 동시에 조작하며 조작법을 교육하거나 실습
· 1인칭 가상현실 게임 : FPS와 같은 환경에서 물체를 직접 들어올리고 실제와 같은 헝태로 조작하며 몰입
· 3차원 공간공유 화상전화 : 두 명의 원격 사용자가 공유 확장공간에서 만나 대화하며 공간내의 물체를 조작하며 대화함

IP 현황

구분		번호
국제	등록	US 9838587
국내	등록	KR 10-39066
국제	출원	US15/088604, US15/180904

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

HUMAN-COMPUTER INTERFACE DEVICE FOR VR

가상현실 연동 핸드 모션 인식 장치

박정민 박사 / KIST

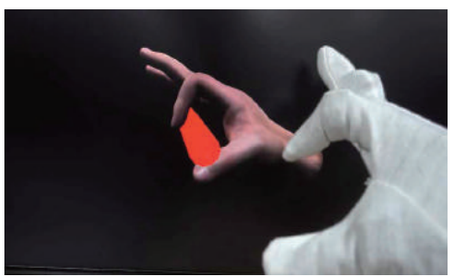
5 단계
기술준비도(TRL)

Keyword 핸드 모션 인식, 웨어러블 센서

기술 개요

- 사용자의 손가락 관절 동작을 센싱, 캡처링 하는 착용형 장갑 휴먼 인터페이스 장치
- 사람과 가상현실 간 인터페이스를 위해 19곳 의 손가락 마디에 유연압전센서를 내장하여 100Hz주기로 다섯 손가락 핸드 모션을 센싱하는 장치

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야

- 가상 물체 조작을 위한 가상현실 휴먼 인터페이스 분야
- 실감 체험 게임 분야
- 손가락 동작 센싱 분야

IP 현황

구분		번호
국내	출원	10-2016-0109088

기술의 우수성/혁신성

- 기존의 핸드 모션 인식 착용형 장치는 구브러짐에 따라 저항이 바뀌는 Piezoresistive방식 벤딩 센서나 IMU 센서를 이용하여 구성됨. 이와 달리, 본 기술은 Piezoelectric 특성을 가지면서도 얇고 유연하고 센서를 이용하여 장치를 구성함.
- 벤딩 센서의 경우 0.35mm이고 IMU 센서는 이보다 두꺼운 2mm정도이지만, 본 기술에서 센서 두께는 0.2mm로 얇음.

주요 기능/성능

- Piezoelectric 특성을 가지는 저가의 Smart Material인 Polyvinylidene Fluoride (PVDF) 기반의 Flexible 센서를 이용하여 다섯 손가락의 핸드 모션을 인식함

주요 사양	내 용
센서 수	19개(손가락당 3, 손가락 사이 4개)
센서 두께	0.2mm
센싱 주기	100Hz
센서 오차	3도 이하

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- 가상 물체 조작을 위한 가상현실 디바이스 분야 : 핸드 모션 인식 착용형 장치를 이용하여 가상현실 속 다양한 물체 조작 및 가상과 현실사이의 연동
- 실감 체험 게임 분야 : 가상의 공간으로 구성된 게임 환경에서 현실 사용자의 핸드 모션을 인식하기 위한 장치로 응용함.

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
실감교류 인체감응솔루션연구단

CHIC 실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

I-TYPE BASED COUL LNTERACTION ENGINE

상호작용 유형 기반의 CoUI 인터랙션 엔진

박정민 박사 / KIST

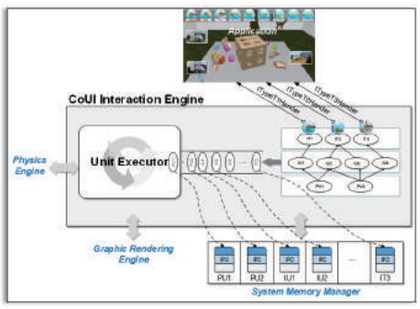
5 단계
기술준비도(TRL)

Keyword I-Type (Interaction Type), Interaction Engine

기술 개요

· 상호작용 유형(I-Type))의 조합으로 원격 다수 사용자간 상호작용 응용 개발을 지원하는 사용자 인터페이스 기술
  -인식/추론 모듈과 독립적으로 상호작용 응용을 개발
  -상호작용 응용 개발 기간을 단축하며 쉽고 직관적으로 상호작용 응용을 개발할 수 있도록 함으로써 가상현실/증강현실 응용에서 활용될 수 있는 기반 기술

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야

· 상호작용 유형 기반의 다양한 응용 개발에 활용
· 원격 다수 사용자의 손 조작 협업 응용 개발 분야





IP 현황

구분		번호
국내	등록	KR 10-1567995

기술의 우수성/혁신성

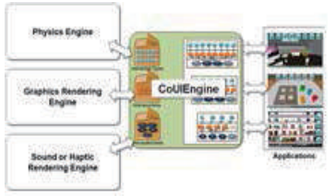
· 상호작용 응용 개발을 기존 인식과 추론 모듈의 조합이 아닌, 상호 작용 유형의 조합으로 개발할 수 있는 세계 최초의 새로운 패러다임의 UI 응용 개발 방법론
  -한손/양손/사용자 간 가상물체 조작을 위한 상호작용 유형

주요 기능/성능

· 상호작용 유형 기반 손을 사용한 공간 상호작용
  – 54종 상호작용 유형
  – 한손/양손/사용자 간 가상 물체 조작 상호작용 유형
  – I-Type 조합의 쉽고 직관적인 상호작용 응용 개발 방법
  – 상호작용 응용 개발 기간 단축
· 상호작용 응용의 재사용성, 확장성
  – I-Type 및 인식/추론 모듈의 추가, 삭제, 변경 용이
  – 입출력이 같은 다른 인식/추론 모듈의 코드 수정 없이 빠른 적용 및 성능 비교 가능
  – 인식/추론 모듈에 독립적인 상호작용 응용 개발 지원

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

· 상호작용 유형 기반의 다양한 응용 개발



문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

CHIC 실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

VISUAL INTERACTION ANALYSIS SYSTEM FOR 3D DIRECT MANIPULATION

3차원 직접조작 비주얼 인터랙션 분석 시스템

박정민 박사 / KIST

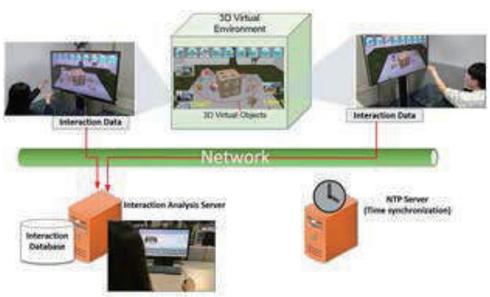
5 단계
기술준비도(TRL)

Keyword Interaction Analysis, 3D Direct manipulation

기술 개요

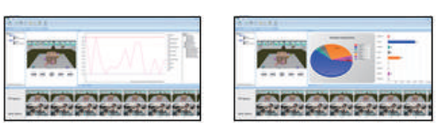
· 원격의 다수 사용자 간 협업 인터랙션 정보를 분석할 수 있으며, 실시간으로 인터랙션 정보를 모니터링 할 수 있고, 로깅을 통해 특정 인터랙션을 검색하거나 특정 인터랙션에 대한 통계를 제공함으로써 3차원 직접조작 인터랙션을 시각적으로 분석하는 시스템

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야

· 상호작용 응용 개발 방법의 성능평가 및 검증 분야
· 새로운 상호작용 방법 개발 시 가이드라인 제공



IP 현황

구분		번호
국내	출원	10-2017-0161427

기술의 우수성/혁신성

· 2차원 정보 분석과 가시화 중심의 기존 기술에 비해, 3차원 가상공간내의 인터랙션 정보의 로깅 및 분석 가능한 시스템
· 3차원 가상공간을 공유하며 협업하는 다수 사용자들의 인터랙션 분석 가능한 시스템

주요 기능/성능

· 인터랙션 정보 실시간 모니터링
  – 사용자 별 인터랙션 실시간 모니터링
  – 인터랙션 정보 가시화, 실제/가상공간 영상 가시화
· 인터랙션 정보 로깅
  – 로깅 인터랙션 정보: 인터랙션 데이터, 비주얼 데이터, 피드백 데이터
· 인터랙션 검색 및 통계
  – 인터랙션 정보에 대한 검색 및 필터링
  – 인터랙션에 대한 가시화된 통계(빈도수, 분포 등) 정보제공

주요사양	성능(내용)
사용자 수	1인 이상 (다수 가능)
속도	30 fps

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

· 상호작용 응용 개발 방법의 성능평가 및 검증



문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

IMMERSIVE COEXISTANT SYSTEM USING 3D DISPLAYS

3차원 디스플레이 기반 몰입형 가상현실 및 여러 사용자간 확장공간 공유

박정민 박사 / KIST

5 단계
기술준비도(TRL)

Keyword 3D display, registration

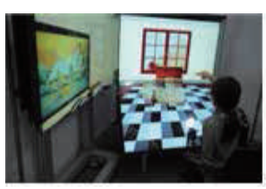
기술 개요

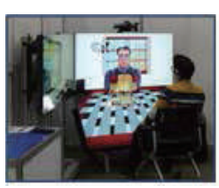
- 가상 물체/환경이 3차원 디스플레이를 통해 실제 공간과 1:1로 정합되도록 사용자에게 제시하고 실제 물체를 이용해 가상 물체를 조작(잡기, 잡아옮기기, 밀기, 치기, 들기 등) 할 수 있도록 하는 기술
- 네트워크를 통해 여러 사용자가 하나의 확장 공간을 공유하여 같은 가상 물체와 동시에 상호작용할 수 있도록 하는 기술

기술의 우수성/혁신성

- Microsoft Holodesk 대비 2배 이상의 세계 최고공간정합 정밀도 확보
- 상용 3D 평면 디스플레이 제품을 이용함으로 기술 보급성 우수
- 포인터, 아바타 등의 매개물 없는 현실과 동일한 수준의 직관성
- 사용자 간 가상물체의 직접 상호작용이 현실처럼 가능

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)





주요 기능/성능

- 공간정합 정밀도 5mm 이내
- 2 사용자간 가상공간 공유 및 공동작업
- 하드웨어 구성 : 3D TV 1~3대, KiNECT 카메라 1대, 컴퓨터 1대

응용분야

- 가상체험 교육 분야
- 3차원 공간공유 화상전화
- 몰입형 가상현실 및 게이밍



응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- 가상 체험형 교육: instructor와 학생이 공유 가상공간에서 하나의 물체를 동시에 보고 3차원으로 조작하며 실습
- 3차원 공간공유 화상전화: 두 명의 원격 사용자가 3차원 디스플레이를 통해 서로 보고 공유 확장공간의 물체를 서로 주고 받으며 대화.
- 1인칭 가상현실 게임: FPS와 같은 환경에서 실제와 같은 크기의 물체를 인지/조작하며 몰입

IP 현황

구분		번호
국내	등록	KR 10-1496441
국내	등록	US 8938131 B1, JP 5923588

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
실감교류 인체감응솔루션연구단

EMERGENT AVATAR MOTION SYNTHESIS FOR INTERACTIONS BETWEEN REMOTE USERS IN COEXISTENCE SPACE

원격 사용자 간 인터랙션을 위한 창발적 아바타 동작생성 기술 개발

서일홍 교수 / 한양대

CHIC 실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

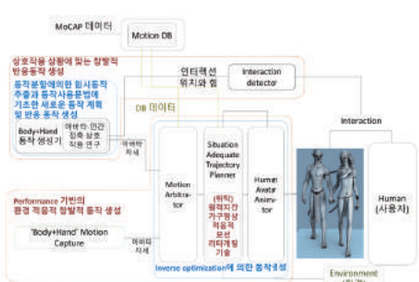
3 단계
기술준비도(TRL)

Keyword 창발적 동작, 실시간 모션 캡처, 반응 동작 생성, 손가락 조작 동작, 다접촉 동작

기술 개요

· 상대적으로 적은 수의 동작 시범 샘플을 이용해 손가락을 포함하는 아바타의 전신 동작이 가상 환경에 알맞으면서도 사람의 동작과 같이 실시간으로 자연스럽게 보이도록 하는 아바타 동작 생성 기술
사용자의 퍼포먼스에 맞도록 동작을 생성하거나(STP), 사용자의 동작이 없어도 자율/반 자율적으로 상대방과 상호작용(IRMP)하거나, 가상 환경과 상호작용(FMR)을 포함함.

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야

· 사람의 역할을 대신하는 아바타가 필요한 모든 응용 분야에 활용될 수 있음.
· 특히 가상 진료, 쇼핑, 게임 등의 실감나는 서비스를 제공하기 위해 아바타의 동작을 자연스럽게 생성하는 서비스를 제공할 수 있음.

IP 현황

구분		번호
국내	등록	10-1527792
국내	등록	10-1699930
국외	등록	US9355335

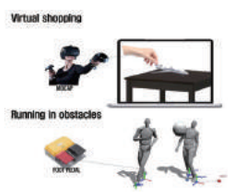
기술의 우수성/혁신성

· 상황 적응적 경로 계획 기술은 저차원 모델의 역 최적화 기법에 기반하여 실시간으로 자연스러운 창발적 동작을 생성하는 기법을 제안함.
· 상호작용 적응적 반응 동작 계획 기술은 복잡도 / 중요도 측정 방법을 기반으로 단위 반응 동작이 발화되기 위한 사전/사후조건, 제약조건을 자동 학습함.
· 가구 형상 적응적 모션 리타게팅 기술은 표면을 포함한 가구 주변의 3 차원 인터랙션 공간을 정의하고, 가구형상으로부터 가구에 대한 사용자의 행동 유도성을 추정함.

주요 기능/성능

· 동작 종류: 조작, 보행, 사회적/물리적 상호작용, 앉는 동작 등
· 동작 생성 속도: 25 fps 이상 (앉는 동작 30fps 이상)
· 제어 가능 관절 수: 76 DOF 이상(전신)
· 동작 품질: MOS 4.3 이상 (관통 없음)
· 동작 수준*: G level 3 (잡기 외삽) & G-W level 2(보행 조작 내삽), IP level 2(상호작용 외삽), NPI level 2 (연속형 적응), F level 3 (의자, 책상 적응)

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오



사용자 모션 캡처 데이터와 결합하여 왼쪽 위 그림과 같이 가상의 제품을 직접 만져볼 수 있는 체험이 가능함. 또한, 왼쪽 아래 그림과 같이 풋페달과 연동하여 아바타를 움직이는 체험이 가능함.

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

CAMERA BASED ON PUPIL MICRO-MOVEMENT

동공 미동 감지 카메라 기반 생체정보 추정 기술

황민철 교수 / 상명대

6 단계
기술준비도(TRL)

Keyword Pupil camera, Micro-movement

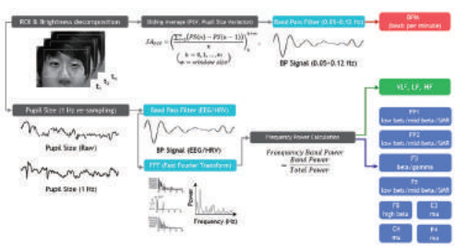
기술 개요

- 동공의 미세 움직임을 이용하여 심장 및 뇌 정보를 실시간으로 추정하는 기술
- 적외선 웹카메라를 통해 동공 영상을 취득하고 동공의 미세 움직임을 추출하여 사용자의 심장 및 뇌 정보를 추론하는 비접촉 형태의 생체 정보 취득 기술임

기술의 우수성/혁신성

- 적외선 웹카메라를 이용한 비접촉식 센싱 방법으로, 사용자 동공의 미세 움직임을 통해 심장 및 뇌 정보를 추론하는 새로운 센싱 기술임

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



주요 기능/성능

구분	주요성능
측정 조건	동공 카메라를 이용한 동공 촬영 위치
측정 환경(조명)	동공 인식을 위한 적외선 LED 필요
측정 시간(초기 안정화 시간)	동공 인식 정보의 초기 측정 시간 약 30초
측정 샘플링	30Hz

응용분야

- 가상 콘텐츠 분야
  HMD나 안경형 장비를 사용하는 가상 콘텐츠 분야에서 동공을 이용해 사용자의 생체정보를 실시간으로 추적, 관리 가능
- 의료복지 분야
  동공의 미세 움직임을 이용해 사용자의 생체정보를 실시간으로 취득 가능, 이 정보를 이용해 건강 관련 알림 제공

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

· 가상 콘텐츠 분야
가상 콘텐츠에서 동공 인식을 통해 사용자의 생체정보를 취득하고 이를 콘텐츠에 적용하거나 사용자에 맞춰 실시간 피드백을 제공, 사용 환경을 개선하는 방법으로 사용할 수 있음

· 의료복지 분야
컴패니언 로봇이나 스마트미러의 카메라를 이용하여 환자의 생체정보로 건강관리와 건강정보 이력화 가능



IP 현황

구분		번호
특허	등록	10-1739956
특허	출원	10-2017-0147607
특허	출원	10-2017-0147608

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
실감교류 인체감응솔루션연구단

CHIC 실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

CAMERA BASED ON FACIAL MICRO-MOVEMENT

얼굴 미동 감지 카메라 기반 생체정보 추정 기술

황민철 교수 / 상명대

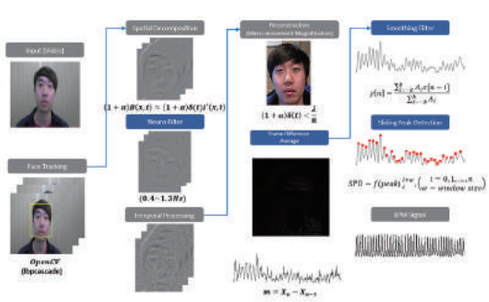
6 단계
기술준비도(TRL)

Keyword Cardiac/Neuro camera, Facial micro-movement

기술 개요

- 얼굴의 미세 움직임을 이용하여 심장 및 뇌 정보를 실시간으로 추론하는 기술
- 웹 카메라를 기반으로 사용자의 얼굴 영상을 취득하고 취득된 영상으로부터 심장 및 정보를 인식하는 비접촉 형태의 생체 정보 취득 기술임

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야

- 안전 분야
  웹카메라 기반 영상을 통해 많은 사람들을 동시에 트래킹하여 특이 생체 정보 및 행동 패턴 케이스를 추적하여 보안을 향상
- 의료복지 분야
  얼굴의 미세 움직임을 이용해 생체정보를 실시간으로 취득 가능, 이 정보를 이용해 건강 관련 알림 제공

IP 현황

구분		번호
특허	등록	10-1757431
특허	등록	10-1757432

기술의 우수성/혁신성

- 얼굴의 해부학적 구조의 미세한 움직임 정보를 비접촉식으로 추출하고, 이로부터 심장 및 뇌 정보를 인식하는 새로운 센싱 기술임

주요 기능/성능

지표	주요성능
측정 조건 (측정자 자세)	화면에 얼굴이 트래킹 될 수 있는 상반신
측정 환경 (조명)	일반 실내등 조건. 단, 강한 빛이 직접 얼굴에 반사되지 않도록 함
측정 시간 (초기 안정화 시간)	얼굴 인식 정보의 초기 측정 시간 약 30초
측정 샘플링	30Hz

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- 안전(공항 등의 테러 방지)
  영상을 통한 안면 인식 및 행동 패턴 인식과 결합되어 심리적 상태 파악, 테러 예방과 같은 보안 기능에 활용



- 의료복지 분야
  컴패니언 로봇이나 스마트미러의 카메라를 이용하여 환자의 생체정보로 건강관리와 건강정보 이력화 가능



문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

CHIC 실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

SOCIAL EMOTION TRACKING SYSTEM

얼굴 및 동공의 미동 기반 사회감성 추적 기술

황민철 교수 / 상명대

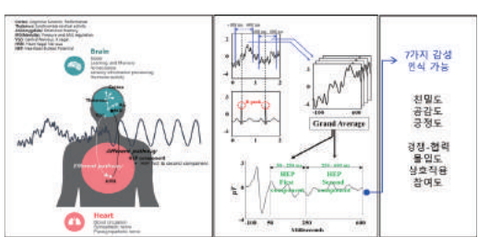
6 단계
기술준비도(TRL)

Keyword Social emotion, Emotion tracking

기술 개요

· 생체 정보를 통해 사회감성을 추적하는 기술
  – 사용자의 생체정보를 이용해 사회감성을 추적하는 기술
· 얼굴/동공 미동 기반 사회감성을 추적 카메라 기술
  – 얼굴 및 동공 미동 카메라 기반 사용자의 생체정보를 추론하여 사회감성을 추적하는 기술

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야

· 텔레프레즌스 분야
  공존현실 내 가상 회의나 텔레프레즌스에서 사용자들의 사회감성을 인식하고 서로간의 관계성을 인식할 수 있음
· 의료복지 분야
  컴패니언 로봇이나 스마트미러의 카메라를 이용하여 생체정보를 측정하고 사회감성을 추적할 수 있음

IP 현황

구분		번호
특허	등록	10-1722708
특허	등록	10-1752872

기술의 우수성/혁신성

· 사용자의 생체정보를 기반으로 현재 사회감성을 실시간으로 추적할 수 있는 기술임
· 얼굴/동공 미동 기반 카메라 기술을 연동하여 비접촉식으로 사용자의 생체정보를 추론하여 사회감성을 추적할 수 있는 세계 최초 기술임

주요 기능/성능

구분	주요성능
인식가능감성	기본감성-6종 / 차원감성 4도메인-28종 / 사회감성-14종
사회감성 인식 정확도	친밀도(97.5%), 공감도(97.61%), 긍정도(97.61%), 참여도(93.33%), 상호작용(90%), 몰입도(91.97%), 경쟁-협력(93.33%)

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

· 텔레프레즌스 분야
  공존현실 내 가상 텔레프레즌스에서 참여한 사람들의 사회감성을 측정하여 상호간 관계성을 측정하고 이를 시각화하여 사용자들에게 피드백을 제공함

· 의료복지 분야
  의료복지 서비스가 사용자의 생체 정보 및 사회 감성을 추적하여 현재 사용자에게 적절한 반응을 제공해줌으로 더욱 밀접한 관계 형성이 가능해짐





문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

HUMAN FACTOR TRACKING SYSTEM

생체 정보 기반 휴먼팩터 추적 기술

황민철 교수 / 상명대

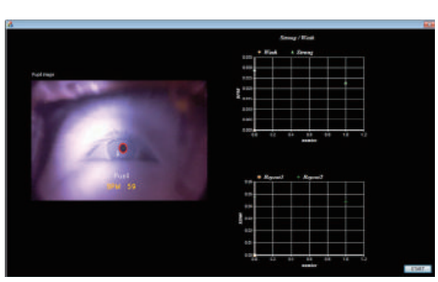
6 단계
기술준비도(TRL)

Keyword Human factor tracking, Facial/Pupil camera

기술 개요

· 생체 정보를 통해 휴먼팩터를 추적하는 기술
  – 사용자의 생체정보를 이용해 휴먼팩터(시각피로, 영상멀미) 수준을 추적하는 기술
· 얼굴/동공 미동 기반 휴먼팩터를 추적 카메라 기술
  – 얼굴 및 동공 미동 카메라 기반 사용자의 생체정보를 추론하여 휴먼팩터(시각피로, 영상멀미) 수준을 추적하는 기술

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야

· VR등 증강현실 콘텐츠의 사용 제한 제도
  – VR등의 증강현실 콘텐츠를 사용할 때 사용자의 피로도를 측정하고 피드백 제공 가능
· 3D 영상산업 분야
  – 3D영상 제작 시 휴먼팩터의 수준을 고려하며 만들 수 있음

IP 현황

구분		번호
특허	등록	10-1739956

기술의 우수성/혁신성

· 사용자의 생체정보를 기반으로 현재 휴먼팩터 수준을 실시간으로 추적할 수 있는 기술로, 3DTV, HMD 플랫폼 환경에서 사용자의 안전을 확보하는 기술임
· 얼굴/동공 미동 기반 카메라 기술을 연동하여 비접촉식으로 사용자의 생체정보를 추론하여 휴먼팩터 수준을 추적할 수 있는 새로운 기술임

주요 기능/성능

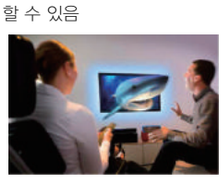
지표	주요성능
측정 조건	생체 정보를 측정할 수 있는 카메라
추출 변수	심장 변수 (12종: BPM, SDNN, rMSSD, pNN50, VLF, LF, HF, VLF(%), LF(%), HF(%), VLF/HF, LF/HF) 뇌 변수 (216종: 18 지점 X 12개 주파수 대역)
인식 가능 수준	4수준

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

· VR등 증강현실 콘텐츠의 사용 제한 제도
  VR 등의 증강현실 콘텐츠를 사용할 때 생체 정보를 기반으로 사용자가 피로를 느끼는 정도를 실시간으로 알려주어 콘텐츠의 적정 사용시간을 제시해 줌



· 3D 영상산업 분야
  3D영상 제작 시 휴먼팩터의 수준을 고려하며 만듦으로써 사용자에게 쾌적한 3D 영상을 제공해 줄 수 있으며 휴먼팩터 수준을 영상 제작의 표준으로 활용할 수 있음



문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
실감교류 인체감응솔루션연구단

CHIC 실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

REALISTIC EXPRSSION FOR DIGITAL HUMAN AVATAR

디지털 휴먼아바타 실감 표현 기술

황민철 교수 / 상명대

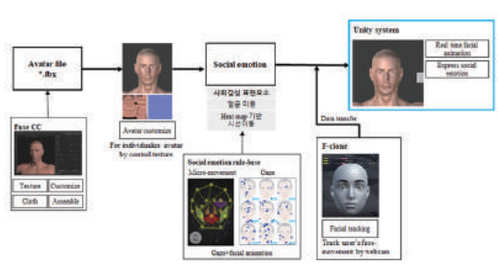
5 단계
기술준비도(TRL)

Keyword Digital human avatar, Virtual presence

기술 개요

- 디지털 휴먼 아바타의 표정 표현 요소를 이용해 가상공간에서 실재감을 느끼는 아바타의 표정을 생성, 표현하는 기술
- 웹 카메라 기반으로 사용자를 추적하여 사회감성을 추출하고, 이의 표현요소를 실시간으로 움직이는 가상 휴먼아바타에 적용할 수 있는 기술

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야

- 영화, 게임 등 미디어 분야
  가상 아바타가 사용될 수 있는 미디어 분야에서 사용자와 소통하며 사회감성을 표현 할 수 있음
- 가상 콘텐츠 분야
  가상 아바타를 사용하는 원격 회의, 상담 등 가상현실에서의 Social interaction 분야에 적용 할 수 있음

IP 현황

구분		번호
특허	등록	10-1736402

기술의 우수성/혁신성

- 기존 휴먼아바타들의 기본적인 감성(기쁨, 슬픔 등)표현이 아닌 사회감성(협력, 집중, 상호작용 등)을 표현하는 휴먼아바타의 실감 표현 기술임

주요 기능/성능

- 주요 기능
  - 사용자 얼굴 실시간 트래킹
  - 트래킹된 사용자 얼굴 데이터를 이용해 Unity3D 엔진 기반 모델 실시간 제어
  - 모델에 사회감성 표현요소(시선/얼굴 미동) 실시간 적용 가능

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- 영화, 게임 등 미디어 분야
  영화나 게임 등의 미디어에서 가상 휴먼아바타가 사회감성을 표현하려 하는 경우의 상호작용에서 더 높은 실재감을 전해줌



- 가상 콘텐츠 분야
  다른 사람과의 상호 작용시 실시간으로 사용자의 표정을 표현하고 사회감성의 표현요소를 적용시킴으로 공존현실에서도 상대방과 Social Interaction이 가능

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

GLASSES TYPE HMD AND VIDEO SEE-THROUGH HMD

안경형 HMD 및 video See-through HMD

박지형 박사 / KIST

6 단계
기술준비도(TRL)

Keyword HMD, VST HMD, Immersive virtual reality, FOV, Arc-min per pixel

기술 개요

- 집적형 복합렌즈 설계 및 제작 기술: 안구로부터 피사체(LCD 디스플레이)까지의 거리를 32mm 수준으로 단축시키고 90도의 FOV를 제공하는 집적형 광학계 기술
- HMD 집적화 및 소형/경량화 기술: 착용성과 미관을 고려한 HMD 설계 및 LCD 패널, 구동 드라이버 회로, 착용기구 등 HMD의 모든 구성요소의 집적화/소형화 기술

기술의 우수성/혁신성

- Compact Lens Design and Production: The newly developed optics greatly reduce working distance while preserving FOV over 90 degree
- Small and lightweight HMD: Aesthetic HMD design and H/W, S/W development for minimizing size and increasing wearability

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



주요 기능/성능

구분	성능
렌즈두께	32mm
FOV	렌즈두께
EMB (eye motion box)	12mm
중량	60g
투과율	85%

응용분야

- 몰입현실을 응용한 게임 / 훈련 솔루션 분야
- Video See-thru HMD 기반 가상체험 교육 분야
- 일반 사용자들이 언제 어디서나 몰입현실을 체험할 수 있는 미래형 인터페이스 산업 분야
- 시공간을 초월하여 사용자간 의사소통을 실현하는 통신, 미디어, 사무 분야

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- 의료용 치료/재활 몰입현실 지원도구 및 시스템
- 군사훈련 및 실전용 정보연동 시스템
- 실세계와 가상세계가 혼합된 가상 스포츠 게임/훈련 솔루션
- 원격관광 및 원격회의, 원격교육, 원격 공동교육 등의 공존현실 응용 서비스
- 문화콘텐츠가 접목된 몰입형 멀티미디어 콘텐츠 서비스

IP 현황

구분		번호
미국	등록	US9594435
미국	등록	US9250443
한국	등록	10-1712350
한국	등록	10-1613091
한국	등록	10-1590825

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
실감교류 인체감응솔루션연구단

CHIC 실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

A HAND WERABLE FORCE FEEDBACK SYSTEM FOR VIRTUAL REALITY

착용형 손 역감 전달 장치

배준범 교수 / UNIST

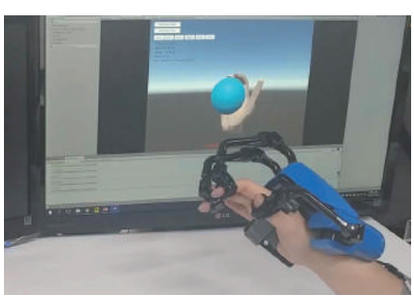
6 단계
기술준비도(TRL)

Keyword Force feedback, Finger motion measurement

기술 개요

- 가상현실과 원활한 상호작용을 위해 손가락의 움직임을 측정하고 손가락 끝에 힘을 전달하여 가상현실과 상호작용할 수 있는 시스템을 개발함.
- 다섯 손가락 중 물체 조작에 중요한 엄지, 검지, 중지에 초점을 맞추어 개발하여 소형, 경량 시스템을 개발함.

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야



[가상현실 게임 분야]



[손 재활 등의 의료 분야]

IP 현황

구분		번호
국내	등록	10-1794703, 10-1789696, 10-1764328, 10-1740310

기술의 우수성/혁신성

- 착용이 편리한 구조
- 손가락 3차원 움직임(MCP 관절의 내전/외전, MCP, PIP, DIP 관절의 굽힘/폄) 측정과 손가락 끝에 정확한 힘 전달이 동시에 가능
- 손 크기에 상관없이 착용 가능
- 단 한 번의 보정 절차만 필요

주요 기능/성능

구분	주요성능
구동기 개수	3 개
크기/무게	120 X 230 X 80 mm / 488 g
힘 제어	최대 힘: 2 N, 정확도: 0.1 N 이하
손가락 움직임 측정 관절 수	12 (엄지, 검지, 중지 MCP 내전/외전, MCP, PIP, DIP 관절의 굽힘/폄 측정 가능)

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- 가상현실 분야
  사용자가 가상현실에서도 실제 환경처럼 힘 피드백을 받으며 물체를 조작할 수 있게 하여 몰입감이 높은 가상현실 환경을 제공함.
- 손 재활 등의 의료 분야
  손 재활이 필요한 환자가 본 시스템을 착용하고 손가락을 움직이면서 가상현실의 재활 훈련을 수행함으로써 손가락 움직임 측정 및 치료가 가능함.

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

PREDICTION OF MOTION INTENTION USING SEMG

근전도 신호 기반 동작의도 예측

김기훈 박사 / KIST

6 단계
기술준비도(TRL)

Keyword sEMG, Bionic Interface, Wearable Device

기술 개요

- 원격지나 가상현실에서 사람을 대신할 아바타를 자유롭게 움직여 물건을 조작하고, 그에 따른 감각이 적절한 타이밍으로 전달될 수 있도록 사람이 하고자 하는 동작을 미리 예측하는 기술
- 공간 인터랙션 시 사용자의 근전도 신호를 사용하여 3D 마우스를 대체할 수 있는 휴먼 인터페이스 기술

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야

- 스포츠: 개인 헬스 코칭 시스템, 선수인력의 동작분석 및 경기력 향상
  - 의료 : 생체신호 측정, (신체) 절단 환자를 위한 로봇의수의 명령 장치
  - IT : 새로운 형태의 User-Interface, 제스처 인식 시스템
  - 로봇 : 기존 카메라, 조이스틱 등에서 전달이 불가능했던 동작과 에너지를 전달할 수 있는 원격제어 대체
  - 군사 : 무인 정찰 및 작업을 위한 명령 수단

IP 현황

구분		번호
국내	등록	10-1501661
미국	출원	14/088859
국내	등록	30-0837978

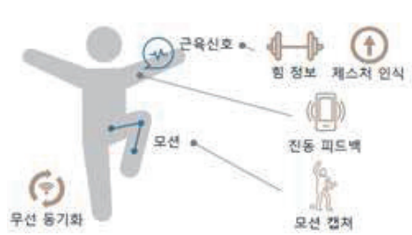
기술의 우수성/혁신성

- 사람이 동작을 할 때 발생하는 근육에서의 전기신호 (근전도)를 분석하여, 사용자가 어떤 동작을 할지 미리 예측하는 기술 (예: 팔뚝에 센서를 부착하고, 근전도를 측정 및 분석하여, 손가락과 손목의 동작을 예측)
- 사전 트레이닝 없이 바로 사용할 수 있는 신개념 UI 디바이스

주요 기능/성능

- sEMG + IMU 상지 힘 + 자세 의도 예측
  - 근전도 신호 기반 Training-Free 제스처 인식 기술
  - 동작의도 예측을 위한 원천기술 확보
  - 속도: 동작 전 의도 예측
  - 범위: 상지 7자유도, 손동작 10종류

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오



문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
실감교류 인체감응솔루션연구단

CHIC 실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

RING-TYPE WEARABLE HAPTIC DISPLAY

손가락 착용형 햅틱 디스플레이

김기훈 박사 / KIST

6 단계
기술준비도(TRL)

Keyword Haptics, Wearable Device, Haptic Display

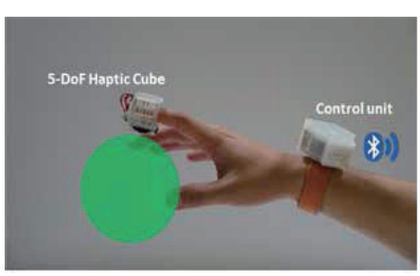
기술 개요

· 원격지의 아바타가 접촉하는 촉감, 혼합현실 및 증강현실에서 가상 객체-환경을 접촉하는 촉감을 사용자에게 전달하기 위한 손가락에 착용하는 햅틱 디스플레이 장치

기술의 우수성/혁신성

· 원격지나 가상현실 내의 아바타가 물건을 조작하는 등의 촉감 전달이 필요한 경우, 사용자가 햅틱 디바이스를 착용하고 촉감을 느끼게 해주는 착용형 햅틱 디스플레이 기술
· 손가락에 착용하기 위해서는 소형화가 중요하며, 본 개발품은 SMA 기술을 활용하여 기존에 불가하였던 사이즈로 성능을 구현함.

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



주요 기능/성능

· 기존에 구현하지 못하였던 촉감 디스플레이를 Ring-Type 착용형 촉감 디스플레이로 구현함.
  - Ring-Type 착용형 전방향 햅틱 디스플레이
  - Touch, Pressure, Vibration, Shear, Friction

응용분야

· 손가락 착용형 햅틱 디스플레이를 활용하여 물체를 조작하고 인터랙션 할 수 있는 다양한 분야에 활용이 가능
· IT 휴먼 인터페이스 장치 : 새로운 형태의 User-Interface, 가상현실 촉감 전달 시스템
· 로봇 분야 : 원격 로봇의 촉감 전달을 통한 작업성 및 성능 향상`

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

· 대표이미지에서 보듯이 원격지나 가상현실에서 아바타를 이용하여 물리적 접촉이 일어날 때의 촉감을 개발된 손가락 착용형 햅틱 장치를 이용하여 감각을 복원함.

IP 현황

구분		번호
국내	등록	1383012
국내	등록	10-1658513
미국	출원	15/567421

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

HAPTIC INTERFACE FOR HAND-ARM FORCE FEEDBACK

손-팔 통합형 햅틱 인터페이스

오용환 박사 / KIST

4 단계
기술준비도(TRL)

Keyword Haptic interface, Exoskeleton

기술 개요

- 사용자가 착용하고 가상/원격 공간의 객체와 인터랙션 하거나 객체를 조작할 때, 사용자의 손끝과 손목에서 역감을 느끼며 상호 작용할 수 있는 외골격 햅틱 인터페이스 장치
- 의자에 고정해서 사용할 수 있는 장치와 모바일 환경에서 사용할 수 있는 착용형 장치, 두 가지 모델

기술의 우수성/혁신성

- 외골격 형태의 한손-한팔 햅틱 인터페이스 장치
- 핵심 작업영역 및 역학적 해석을 통한 기존 개발 인터페이스의 문제점 보완 모델 설계
- 역학적 시뮬레이션을 통해 저항력을 감소시킨 링크 구조
- 착용형 설계를 통해 모바일 환경에서도 사용할 수 있는 구조
- 극소수의 기존 손-팔 통합형 햅틱 인터페이스(Cybergrasp 등) 대비 작업 공간, 자유도, 최대 출력에서 우위

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



손-팔 통합형 햅틱인터페이스



착용형 햅틱인터페이스

주요 기능/성능

주요 기능/사양	내용
Feedback	손목, 손끝
자유도(손목)	6자유도
자유도(손)	2자유도/손가락
Max. force	30 N
Continuous Max. Force	12 N
Nominal Position Resolution	〈 0.01mm
Workspace	Φ 600 × 900 mm

응용분야

- 가상현실 구현 및 체험 서비스 분야 적용
- 원격 실감 정밀 조작 지원 및 협업 분야
- 엔터테인먼트, 교육, 재활 분야 적용

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- VR 수술 시뮬레이터의 Tool-independent 마스터 장비



IP 현황

구분		번호
국내	등록	10-1792566

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
실감교류 인체감응솔루션연구단

CHIC 실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

HAPTIC INTERACTION AMONG MULTIPLE REMOTE USERS

다중 원격 사용자 간 햅틱 상호작용 기술

오용환 박사 / KIST

4 단계
기술준비도(TRL)

Keyword Remote Haptic Interaction, PMI-LCP

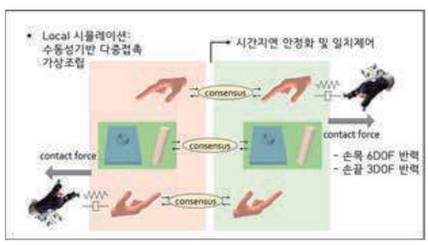
기술 개요

· 복수의 원격 사용자들이 한손/한팔을 사용하여 실시간의 다중 접촉 강체 조립 등 물리 협업을 안전하게 할 수 있게 하는 햅틱 렌더링 및 실시간 제어 기술

기술의 우수성/혁신성

· 수동성기반 시뮬레이션(PMI-LCP): 경량/고강성 물체 안정한 다중접촉 시뮬레이션, 통신 시간지연 안정화
· 다중강체 가상프록시: 물리기반 직관적 강체조작(접촉력/마찰력 집기)
· SE(3) 가상커플링: 다중접촉 6자유도 햅틱 렌더링

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



주요 기능/성능

주요기능/사양	내용
사용자 참여	2인 원격 사용자 (확장가능)
가상물체	6자유도 강체+다중(면)접촉
햅틱 피드백	손끝/손목 촉감/역감 전달
조작 방식	3지/손바닥 접촉이용 회전/밀기
시나리오	6자유도 강체 협조조립

응용분야

· 가상현실 구현 및 체험 서비스 분야 적용
· 로봇제어 시뮬레이션
· 원격 실감 정밀 조작 지원 및 협업 분야
· 엔터테인먼트, 교육, 의료/재활 분야 적용

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

· 원격 다중사용자 물리 상호작용, 원격회의, 가상 교육 및 게임 분야





IP 현황

구분		번호

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

VR/CR SOUND RENDERING ENGINE

가상/공존현실 사운드 렌더링 엔진

전진용 교수 / 한양대

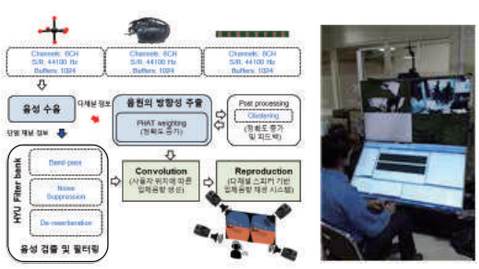
6 단계
기술준비도(TRL)

Keyword 방향성 캡처링, 입체음향 렌더링

기술 개요

· VR 환경에서 실시간으로 공간음향을 구현하여 시간과 공간의 제약이 없는 인터랙티브한 3D 오디오를 구현하는 기술
  – 원격 사용자의 동적 방향성을 멀티채널 마이크로폰 어레이를 이용하여 정밀하게 추적
  – 헤드폰 기반의 원격 사용자간 동적 방향성을 실시간 렌더링
  – 음향 필터를 이용하여 음성의 명료도 향상 및 공간음장(Room Acoustics) 적용

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야

· 실내음향, 건축음향분야, 공존현실, 가상현실을 이용한 게임, 원격회의, 전화 등의 사운드 시스템으로 적용 가능
· 텔레프레젠스를 위한 동적 3D 사운드
· 가상현실의 3D 음향
· 모바일 3D 오디오
· 게임 3D 오디오



IP 현황

구분	번호
국내	10-1078305
국내	10-1677502

기술의 우수성/혁신성

· 서로 다른 공간에 위치한 각 사용자가 자신과 상대방의 음성을 서로 동일한 장소에서 듣는 효과를 통하여 공존감 향상
  – 3차원 마이크로폰 어레이 설계를 통한 다방향 음원인식 가능
  – 실제와 가상음향의 통합 및 음향적 상호작용을 위한 거리감/방향성 음원 제공
  – 배경소음/잔향 저감 필터의 적용으로 음성의 명료도 향상과 실시간 공간 음장 적용을 통한 공존감 생성

주요 기능/성능

지표	주요성능
마이크로폰	선형(8채널), 구형(6채널), HMD형(6채널)
방향성 캡처링	GCC-PHAT: 오차범위 5° 이내, RMSE 3°
위치추정 범위	방위각: 0° ~360° (구형), 0° ~180° (선형, HMD형) 고각: -90° ~ 90° (구형, HMD형)
픽업 범위	3m 반경
바이노럴 렌더링	방향성 음원 인지 정확도 RMSE 10° CIPIC HRTF Database 활용
소음제거(SNRI)	28.5 dB

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

· 원격회의 시 화자 및 상대방의 대화 음원의 방향성을 실시간으로 추적하고 바이노럴 렌더링을 통해 3D 음향 제공
· 모바일 & 게임 오디오 분야에서 사용자 간 의사소통 및 상호 활동 시 방향감, 거리감, 공간감 제공을 통해 높은 현실감 제공



문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
실감교류 인체감응솔루션연구단

CHIC 실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

VIRTUAL SOUND SYNTHESIS FOR INTERACTIVE OBJECTS

가상물체 상호작용에 의한 가상음향 생성 기술

전진용 교수 / 한양대

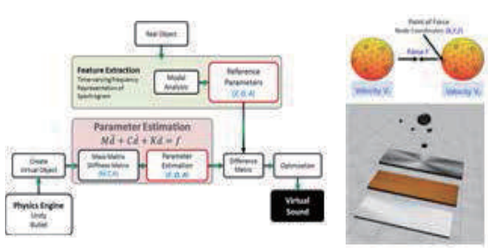
4 단계
기술준비도(TRL)

Keyword 선형모달합성, 인식률

기술 개요

· VR 환경에서 물리엔진 기반의 가상물체 객체간 상호작용(충돌)에 의한 가상음향을 실시간으로 렌더링하여 현실과 이질감 없는 오디오를 구현하는 기술
  – 선형모달합성(LMS)의 진동 선형 근사식을 활용
  – 특성 추출(Feature extraction)을 통한 물체의 재료 특성 반영
  – 음압레벨 조절, 음향필터, 공간임펄스 적용을 통한 현실음과 가상음 합성시 이질감 개선 솔루션 제공

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야

· 엔터테인먼트 분야의 공존현실, 가상현실을 이용한 콘텐츠(게임, 스포츠 등)에 적용 가능
· 게임/컴퓨터 그래픽 업계 적용



IP 현황

구분	번호
국내	

기술의 우수성/혁신성

· 가상공간의 물체와 원격 사용자가 상호작용을 할 때 생기는 물리적 데이터기반의 음원 생성 및 제공을 통한 몰입도 향상
  – 재료별 가상음향 합성 시 실제음원과의 거의 유사한 수준의 오디오 제공 가능
  – 실제 및 가상음의 합성 시 음원의 이질감 해결을 통해 향상된 현실감 제공

주요 기능/성능

구분	주요성능
대상물체	강체 (충돌)
공간음향	○
음원 방향성	○
재료특성추출	주파수특성 오차: 0.04, 댐핑특성 오차: 0.5
인식률	실제 음원 대비 90(±5) %
처리시간	90 ms

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

· 게임 분야에서 야구(공을 치는 상황), 총(벽을 맞는 상황) 등의 물체 간 충돌 상황의 소리를 실시간으로 합성하여 제공
· 컴퓨터 그래픽 분야에서 가상 객체의 CG 합성 및 특수효과를 위한 음향 생성 시 현실감 있는 가상음향 합성 및 제공 가능

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

CHIC 실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

ROOM ACOUSTIC MODELING

공간음향 모델링 기술

전진용 교수 / 한양대

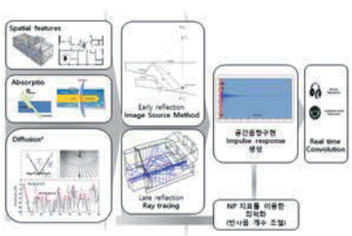
4 단계
기술준비도(TRL)

Keyword 하이브리드, 임펄스 응답

기술 개요

- 햅틱 렌더링 기술과 결합된 건축재료 음향특성 재현 알고리즘 및 3D 공간모델링 기술을 활용한 공간 음향 실시간 컨벌루션 기술
  - 이미지소스방법(ISM)과 음선추적방법(RT)가 결합된 하이브리드 생성 방법
  - 기존 임펄스 응답에 재료별 흡음률, 확산 등과 같은 물리적 현상을 추가적으로 적용

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야

- 실내음향, 건축음향분야, 공존현실, 가상현실을 이용한 게임, 원격회의, 전화 등의 사운드 시스템으로 적용 가능
- VR 기반 게임/테마파크 / 스포츠에 사용 가능한 실시간 공감음향 소프트웨어 개발
- 의료 진단 예측을 위한 기침소리 인식 및 판별



IP 현황

구분	번호
등록	10-0119328

기술의 우수성/혁신성

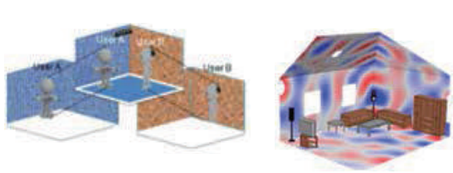
- 건축 마감표면을 가청화 모델링하여 기존 기술의 잔향감 이외에 표면 재료 거동 (흡음, 확산) 반영을 통해 음향적 현실감과 몰입감을 가중
  - 공간음향 특성의 측면에서 동적구현이 가능
  - 실시간으로 영상정보를 통하여 캡처링한 공간특성을 고려한 음환경 모델링 시뮬레이션이 가능

주요 기능/성능

구분	주요성능
하이브리드	초기구간(ISM) + 후기구간(RT)
잔향 정확도	실측값 1.3초 대비 0.07초 차이
흡음 정확도	흡음계수 특성 대비 0.1 이하 오차
컨볼루션 처리시간	15 ms

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- 음향 확산 · 회절을 구현하는 음장 생성 및 가청화 알고리즘 적용을 통해 게임/테마파크/스포츠의 공간음향 제공
- 병원 진료실 음장 특성을 반영한 음원 인식 및 특정 질병에 따른 임펄스 변화 특성의 지표화를 통한 질병 예측



문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

DEVELOPMENT OF WEARABLE HUMAN INTERFACE TECHNOLOGY FOR 3D MOTION CAPTURE

착용형 3D 모션 캡처링 휴먼 인터페이스 기술

김진석 박사 / KIST

6 단계
기술준비도(TRL)

Keyword FBG sensor, Motion capture

기술 개요

- FBG 광섬유를 이용하여 인체 모션을 실시간으로 측정할 수 있는 센서를 개발하고, 광 계측 시스템을 다채널로 구성하여 전신의 모션 센서를 동시 활용한 소형화/경량화 장착형 모션 캡처링 시스템
- 구축된 하드웨어를 통해 관절의 모션에 대한 정보를 획득하여 이를 human skeleton model 뿐만 아니라 다양한 아바타에 연동할 수 있는 프로그램 지원

기술의 우수성/혁신성

- 기존 모션 캡처 장치(관성 센서, EMG 센서, 광학식 카메라등)는 장시간 이용에 따른 drift 발생, 외부 환경에 의한 신호 변성, 음영 지역 발생 등의 단점이 존재함.
- 새로운 개념의 광섬유 기반 모션 캡처 장치는 기존 장치의 단점을 극복하고, 손가락과 같은 고곡률 움직임 측정도 가능함. 또한, 소형화된 계측기를 통해 전신의 모션을 동시에 실시간으로 측정이 가능하며 사용 공간 제약이 없음.

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



주요 기능/성능

- **전신의 다양한 위치/자세의 모션 측정 가능**
  –관절 별 모션 측정 오차 : ± 5o (단, 손가락은 ± 2o)
  –손과 상/하체 모션을 동시에 실시가능로 측정 가능
  –박수 치기, 계단 오르기, 의자에 앉기 등 다양한 모션 측정
- **전신 모션을 착용하여 측정이 가능한 계측 시스템 제작**
  –동작 속도 : 100 Hz 이상 – 채널수 : 70 채널 이상
  –크기 : 200x150x50 mm3 이하 – 무게 : 1 kg 이하
- **실시간 모니터링 알고리즘 개발**
  –신호 획득/연산 속도 : 10 ms 이하
  –아바타 모니터링 속도 : 60 Hz 이상

응용분야

· 가상 현실 엔터테인먼트 분야



[애니메이션, 게임 산업 등에 응용 가능]

· 가상 현실 엔터테인먼트 분야



[의료 서비스, 스포츠 산업에 응용 가능]

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- **가상 현실을 이용한 엔터테인먼트 분야**
  –전신 관절 모션 측정 결과를 가상 현실의 아바타를 조종하여 애니메이션, 가상 현실, 게임 산업에 응용 가능함.
- **보행 분석 시스템 분야**
  –하체 및 허리 모션의 측정 정보를 기반으로 보행 분석 시스템을 개발하여 환자 맞춤형 재활 훈련, 스포츠 자세 교정 등 다양한 산업에 응용 가능함.

IP 현황

구분		번호
국내	출원	10-2016-0071010
미국	출원	15-612958
국내	출원	10-2017-0087627

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

CHIC 실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

MULTI-FUNCTIONAL SENSOR ASSEMBLY

다기능 센서 조립체 광섬유 카테터

김진석 박사 / KIST

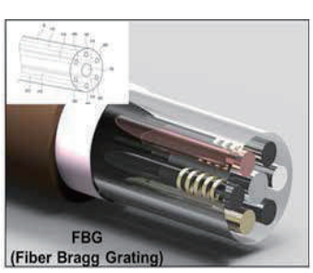
4 단계
기술준비도(TRL)

Keyword FBG sensor, Optical fiber sensor

기술 개요

- FBG센서는 외부의 온도, 힘 변화에 의해 node 간격이 변화하게 되어 파장 변화를 신호로 나타남. 이를 바탕으로 온도 및 외부의 힘에 따른 변화를 계산할 수 있는 복합기능을 가지는 광섬유 카테터
- 혈관 내 중재시술에 사용되는 카테터의 형상과 카테터 팁의 접촉 등 각종 정보를 센싱할 수 있는 센서와 레이저시술 기능을 선택적으로 조합하여 사용 가능하며, 기존의 카테터와 호환하여 가이드와이어로 카테터 삽입경로 선택에도 활용이 가능

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야

- 최소침습형 수술, 내시경, 중재시술 등 의료분야 활용



〈대장내시경에 적용된 모습〉



〈혈관 수술용 이미지〉

IP 현황

구분		번호
국내	출원	10-2015-0050092
해외	출원	15/078180

기술의 우수성/혁신성

- 광섬유와 에폭시만을 이용 고골률 측정 가능
  – 3차원 굴곡 형상 측정 가능
- 접촉 힘, 센서와 온도 센서 내장 가능
  – 레이저 수술 및 삽입 시 혈관 천공 또는 조직 손상 대비 가능
- 서로 다른 파장대역의 FBG들이 새겨진 single-core fiber 이용하여 실시간 센싱 가능
- 매우 가늘고 삽입 가능한 형태로 제작 가능

주요 기능/성능

- Temperature sensor : Laser 수술 시 혈액 또는 조직온도 상승을 감지하는 역할 (최소 0.1oC 오차)
- Laser scalpel / ablation : 고에너지 빛 방출을 통해 레이저 시술 (IR 800~1000nm 또는 UV 350nm 레이저 사용, 최대 30W 방출 가능)
- Force sensor (Haptic sensor) : 수술 시 조직과의 접촉 정보를 제공하여 카테터 조향을 위한 정보 제공 (최소 5mN 측정 가능)
- Shape sensor : 카테터 조향 시 카테터 형상 정보 제공 (오차 2%/Full length 이내)
- Flow sensor : 시술 전후 혈관 굵기, 협착 수준 등의 간접 판단을 돕는 혈류량 정보 제공 (최대 110ml/min 측정)

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오



문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

COEXISTENT REALITY SOFTWARE FRAMEWORK

공존현실 소프트웨어 프레임워크 (CRSF 3.0)

유범재 박사 / KIST

6 단계
기술준비도(TRL)

Keyword 공존현실 소프트웨어 프레임워크, 증강/혼합/가상 현실 앱 개발 SDK, http://crseed.org

기술 개요

- HMD 혹은 3D TV를 사용한 증강현실, 혼합현실, 가상현실 시스템에서, 네트워크로 연결된 다수 사용자들이, 한 장소에 함께 모인 것처럼, 정보와 감각 데이터의 상호 소통, 공유, 인터랙션 및 공동 작업하는 어플리케이션을 신속하게 개발할 수 있는 Visual C++ 소프트웨어 프레임워크 (SDK)
- 3D 그래픽/음향/햅틱 렌더링, 물리 엔진 및 인터랙션, 센서 및 사용자 인터페이스 API, 대용량 데이터 실시간 전송 동기화 네트워크 등을 지원

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야

- 원격 교육, 체험, 협업, 3D 화상/가상 회의, 게임



[원격 체험 및 교육]



[원격 협업]

IP 현황

구분		번호
국내	등록	10-1540113, 10-1606060, 10-1724360
국제	PCT	KR2017 / 004338

기술의 우수성/혁신성

- 가상-현실 공간을 하나로 결합하는 공간정합 지원
- 양손을 사용한 가상객체 조작 인터랙션 및 사용자와 아바타 간 연동 제어 지원
- 다양한 센서 및 휴먼 인터페이스 장치의 API 지원
  원격 사용자 간 대용량 3D 영상, 입체 음향, 촉감/역감 및 실시간 인터랙션 데이터들을 서로 전달, 소통, 공유할 수 있는 동기화 네트워크 지원
- 재사용 가능한 플러그인 방식 소프트웨어 모듈을 사용한 확장성 지원

주요 기능/성능

구분	주요성능
시스템	윈도우 10, NVidia GPU, Visual C++ 2013
시스템 인터페이스	ViVE/Oculus HMD 및 Tracker, 1080p Stereo 카메라, Leap Motion 카메라, Haptic Ring, 손 모션 캡쳐, 풋페달, 웹캠, 블루투스 및 직렬통신 모듈
렌더링	Panda3D 기반 실시간 전역 조명 렌더링 엔진 (스테레오 렌더링 90Hz 이상)
물리 엔진	Bullet Physics 엔진 (물리 기반 렌더링 및 멀티 모달 피드백 인터랙션 지원)
네트워크	1080p 컬러영상, 입체음향, 가상정보 등 30Hz 이상 사이트 간 동기화 시간 지연 200ms 이하
양손 인터랙션	4D+ 객체 조작을 위한 물리 엔진 기반의 양손 인터랙션 모듈
아바타	사용자 연동 실시간 동작 생성, 표정 표현 (LoA2 Body 구조, Smartbody 얼굴 표현 구조)

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- 원격 체험 및 교육: 네트워크로 접속한 서로 다른 지역의 학생들이, 아바타를 통해 같은 공간에서 만나서, 해상도시 건설과 같은 미션 수행을 위한 직업(역할)을 분담하고 역할에 맞게 도시를 설계하면서, 관련된 미래직업을 체험해볼 수 있음
- 원격 협업: 스캔된 사용자 모습 혹은 가상 아바타를 통해 하나의 확장(혼합/가상) 공간에서 만나서, 음성 대화와 미디어 정보 교환을 할 수 있으며, 4D+ 정보와 객체를 생성 및 조작하는 인터랙션과 공동 작업을 수행할 수 있음

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
김영욱 연구원 (yukim@chic.re.kr, 02-958-7391)
최은석 연구원 (riosnai@chic.re.kr, 02-958-7391)
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

MULTI-SITES SUPPORTED SYNCHRONIZATION NETWORK MODULE

다수 사이트(사용자) 간 동기화 네트워크 모듈

유범재 박사 / KIST

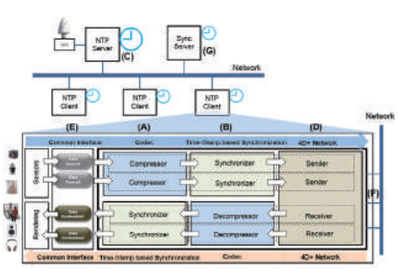
6 단계
기술준비도(TRL)

Keyword Synchronized Network, Heterogeneous Network Data

기술 개요

- 네트워크를 통해 접속된 다수 사용자들이 참여하는 혼합/증강/가상 현실(MR/AR/VR) 응용을 구현하기 위해, 대용량 멀티미디어와 고속 저용량 인터랙션 데이터 등 이종 데이터 간 동기화와 다중 사이트 간 동기화를 지원하는 TCP와 UDP 기반 네크워크 모듈
- 기존 VR 게임에서 사용되는 네트워크는 주로 모션과 같은 저용량 데이터 전송에 집중되어 적용하기 어려운 분야임

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야

- Room-scale 네트워크 기반 다수 사용자 참여형 MR/VR/AR APP 개발 (교육/ 게임/ 의료/ Biz 등)





IP 현황

구분		번호
국내	등록	10-1656871
국내	등록	10-1686073
국외	출원	PCT/KR2017-010568

기술의 우수성/혁신성

- 패키지형 동기화 네트워크 모듈
  - 동기화, 코덱, 네트워크 결합형 지원 구조
  - 이종 데이터/프로토콜 지원 멀티채널 전송
  - NTP 기반 동기화
  - 다수 사용자 지원 그룹 동기화
  - 유무선 통합 네트워크 지원
- 별도의 통합과정 없이, ① 실시간 이종 데이터 전송과 ② 데이터 동기화를 함께 지원하는데 매우 적합

주요 기능/성능

구분	주요성능
네트워크	이종 데이터/프로토콜 지원 멀티채널 전송 기능 (영상 FullHD/30fps, 음성 6-ch, 44.1KHz/45fps, 모션/햅틱데이터 100fps 이상, 대용량데이터 등)
코덱	채널 단위의 복호화/부호화가 가능한 코덱 지원
동기화	채널 단위의 데이터 동기화, 데이터 간 동기화, 다수 사용자 그룹 동기화 지원 (동기화 지연시간 200ms 이하)
기타	패키지 형태의 동기화 네트워크 라이브러리 Cross-platform 지원

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- MR/VR/AR 엔진을 위한 동기화 네트워크로 포팅, 활용



문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
이중재 박사 (arbitlee@chic.re.kr, 02-958-7391)
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

CHIC 실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

360° LASER RANGE FINDER SCANNER SYSTEM

360° 전방향 환경모델링 센서시스템 및 공간정합 기술

유범재 박사 / KIST

4 단계
기술준비도(TRL)

Keyword 실제 환경 360도 스캔, 포인트 클라우드 평면 추출

기술 개요

- 실제 환경과 가상객체 간의 실시간 인터랙션을 위해, 고정된 위치에서 실제 환경을 360° 스캔하고, 이를 가상공간의 그래픽 메쉬 정보로 변환하는 시스템
- 360° 스캐너와 HMD 기준좌표계 간 Calibration을 통해 현실공간과 가상공간을 정합하고, 이를 통해 실제 테이블과 가상객체 간 인터랙션이 가능해짐

기술의 우수성/혁신성

- 실내 환경을 360° × 270° 의 넓은 범위로 전방향 스캔하여, 3차원 정보를 획득하고 메쉬 정보로 변환
- HMD 기준좌표계와의 캘리브레이션을 통한 현실공간과 가상공간을 정합
- 실시간 환경변화 대응이 가능하고, 저밀도 방사형 포인트 클라우드 데이터 기반 강인한 고속 평면 추출

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



주요 기능/성능

구분	주요성능
FoV	H : 360° , V : 270°
최대 거리	30 (m)
최소 거리	0.1 (m)
FPS	0.1 Hz ~ 3 Hz
Point 수	40,000 ~ 540,000 개 (0.1 ~ 3 Hz)
공간정합 오차	±3 cm 이하 (기준좌표계 원점 기준)
평면 추출	평면 추출률 50% 이상 개선

응용분야

- 실제 공간과 가상 객체의 인터랙션을 활용한 앱 – 실제 테이블 위에 가상 객체들을 쌓아 올리는 보드 게임
- 실제 공간에서 가상 정보를 활용한 원격회의

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- 혼합/증강현실 환경을 구축하려는 실제 공간의 천정에 스캐너를 고정하고, 디스플레이 (HMD, 태블릿 등) 공간과 캘리브레이션 이후 사용

IP 현황

구분		번호
국내	출원	출원중

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
권혁민 연구원 (hmkwon@chic.re.kr, 02-958-7391)
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

COEXISTENT REALITY SOMACUBE & CR-TALK SYSTEM

SomaCube 및 CR-Talk 공존현실 시스템

유범재 박사 / KIST

4 단계
기술준비도(TRL)

Keyword Networked 4D+ Communication, Networked 4D+ Interaction

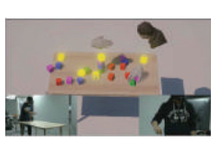
기술 개요

- 공존현실 소프트웨어 프레임워크, CRSF v3.0 기반 앱
- HMD를 착용한 (원격지) 사용자들이 한 장소에 모인 것처럼 함께 블록을 쌓을 수 있는 SomaCube와,
- 스테레오 카메라에 영상을 서로 교환하고, 가상정보를 주고 받으며, 상대방이 있는 장소에서 함께 대화하는 3D 화상회의 CR-Talk 시스템

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



CR-Talk 시스템



SomaCube 시스템

응용분야

- 가상 정보와 객체를 함께 보고 조작할 수 있는, 스테레오 카메라를 사용한 3D 화상회의 시스템
- 각자 집에 있는 친구들이 가상세계에 함께 모여 블록을 쌓고 가상정보를 함께 볼 수 있는 협업 시스템
- 가상 정보를 활용한 원격 교육 및 체험 시스템

IP 현황

구분		번호
국내	등록	10-2015-0125158

기술의 우수성/혁신성

- 서로 다른 삼차원 MR 환경과 VR 환경에서, 네트워크로 연결된 사용자들이 공동으로 협업하고 대화
- 사용자의 손가락으로 물건을 선택하여 잡고 옮길 수 있는 휴먼 인터페이지 지원
- 현실과 가상 세계의 통합을 위한 소프트웨어 프레임워크 CRSF v3.0 적용

주요 기능/성능

구분	SomaCube 주요 성능
HMD	Video See-thru HMD, 일반 HMD
인터랙션	손으로 가상블럭 집기, 놓기, 밀기 등
서비스	가상블럭을 잡고 옮겨서 함께 쌓기

구분	CR-Talk 주요 성능
HMD	1080p 영상 30Hz, 44.1Khz 음성
인터랙션	공간 터치, 가상 키보드
서비스	3D 화상회의, 이모티콘/문자 보내기

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- Video See-thru HMD 혹은 일반 HMD를 사용하여, 원격지의 여러 사람이 서로 소통하고 협업하는 공존현실 어플리케이션 개발 시 소프트웨어 개발을 위한 기본 플랫폼으로 사용
- VR/AR/MR/CR 기반 초중고교 원격 교육 플랫폼, 체험 및 상호 회의를 위한 플랫폼으로 적용

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
최은석 연구원 (mshan@chic.re.kr, 02-958-7391)
김영욱 연구원 (ywkim@chic.re.kr, 02-958-7391)
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
실감교류 인체감응솔루션연구단

CHIC 실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

SPATIAL TOUCH & DRAWING
공간 터치 및 드로잉

유범재 박사 / KIST

6 단계
기술준비도(TRL)

Keyword 3D User Interface, Spatial Touch, Spatial Drawing, Virtual Keyboard

기술 개요

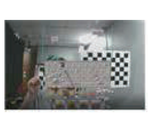
- HMD 혹은 3D TV로 구축된 3차원 디스플레이 시스템, 전자칠판의 사용자들이, 3D 공간에서 공간 터치, 글자 쓰기, 그림 그리기, 가상 키보드 타이핑 등의 방법으로, 정보를 자연스럽게 입력하는 기술
- 기존 터치 스크린을 사용하는 것처럼, 삼차원 공간에서 쓰기, 그리기 및 가상 키보드를 이용한 정보 입력 가능

기술의 우수성/혁신성

- 공간 접촉감 인지 증강을 위한 시각, 청각, 반지형 장치를 통한 진동감 등 멀티 모달 피드백 제공
- 진동감을 제공하는 반지형 장치를 사용하여 공간에서 터치감을 지원
- 물리 엔진 기반 공간 터치를 위한 DEBOUNCING 기술 개발로 신뢰성 높은 터치 및 키보드 입력 가능

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)


[공간 드로잉]


[공간 터치 및 가상 키보드]


[접촉감 생성 진동 반지]

주요 기능/성능

구분	주요성능
동작 범위	카메라의 FoV 및 거리에 따라 결정됨 (Leap Motion) HFOV 110° / VFOV 83°
접촉감 생성장치	반지 모양 (1회 충전 후 1-2 시간 사용) 상하 진동, 다단계 강약 조절 진동 주기 (100~175Hz) 인터페이스 : 저전력 블루투스 (BLE)
기능	3D 가상버튼 누르기 3D 가상 키보드 공간에 글자 쓰기 및 그림 그리기

응용분야

- MR/AR/VR용 인터랙션 인터페이스 U장치로 활용

Touch & Draw


[Education]

Point & Draw


[Businness]

3D point & draw(Haptic)


[Edutainment]

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- HMD 혹은 TV 앞에 카메라를 설치하고, 손가락에 진동반지를 착용한 후 공간에서 손동작으로 데이터를 입력
- 교육: 공간에 3차원 자료를 띄워 수업 및 예술 수업 가능
- 비즈니스: 제품의 3D 모델을 공간에 띄운 후 전방향에서 보고 생산 전에 제품의 디자인 확인 및 수정이 가능
- 에듀테인먼트: 교육과 게임이 결합된 컨텐츠에서 입력 인터페이스로 활용

IP 현황

구분		번호
국내	등록	10-1652027, 10-1678880, 10-1726388, 10-1661991
국제	미국	US9524031

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
최은석 연구원 (riosnai@chic.re.kr, 02-958-7391)
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

EXOSKELETON-BASED HAND MOCAP DEVICE

외골격 기반 핸드 모션캡처 장치

유범재 박사 / KIST

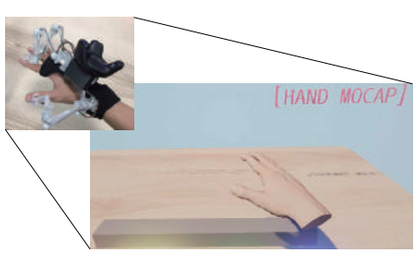
5 단계
기술준비도(TRL)

Keyword Hand Motion Capture Device, Exoskeleton

기술 개요

- 사용자의 손(손가락) 끝 위치와 관절각을 실시간 측정, 추적하는 외골격 형태의 핸드 모션캡처 장치
- 가상 공간상에서의 자연스러운 핸드 인터랙션을 위한 휴먼 인터페이스 장치로 집기, 놓기, 돌리기, 밀기 등의 자유로운 동작 지원
- ViVE Tracker를 부착, 연동하여, HMD를 통해 디스플레이 되는 가상 3D 콘텐츠의 조작 및 제어 가능

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야

- VR 게임 및 원격회의 시스템의 손 인터랙션 장치
- 손을 사용한 가상 정보와 객체 조작
- 로봇 손의 원격제어





(자료제공: playstation)

IP 현황

구분		번호
국내	출원	10-2017-0104935

기술의 우수성/혁신성

- 세계 최초로 저가격 자기장 센서를 적용한 디바이스
- 외골격 장치를 통해 사용자의 손가락 움직임을 타 센서에 구애받지 않고 추적 가능
- 몰입감 향상을 위해, 진동 액추에이터를 통해 가상 객체 조작 시 손끝 햅틱 피드백 지원
- 기존 시장에 출시된 장갑형 제품에 비해 상대적으로 매우 저렴

주요 기능/성능

구분	주요성능
장치 외형	베벨 기어 기반 다지형 외골격 장치 – 총 12 자유도의 움직임 허용
센서 및 햅틱 피드백	X, Y, Z축 방향 3D 자기장 벡터 감지 진동 모터 (손가락별, 70 - 220 Hz)
측정 오차	손가락 끝 평균 위치오차 2mm 이내
인터페이스	RS-232C (100Hz 샘플링) 블루투스 (30Hz 샘플링)

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- VR 게임 분야
  사용자는 핸드 모캡 장치를 착용하고 원하는 물체를 파지하고 조작함. 또한 정밀한 손의 움직임을 통해 폭탄을 해제하는 등 한 차원 높은 손의 활용이 가능해짐.
- 원격회의와 같이 가상 정보-객체의 조작이 필요한 분야
  원격의 사용자들이 가상 공간에서 만나 옷과 전자제품의 디자인회의를 함. 옷을 선택, 펼쳐보면서 색상과 디자인을 결정하고, 전자제품을 돌리고 열어보면서 제품을 확인함.

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
김민철 연구원 (balla@chic.re.kr, 02-958-7391)
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프론티어사업
실감교류 인체감응솔루션연구단

VIRTUAL OBJECT MANIPULATION USING REAL HAND

실제 손을 사용한 가상객체 조작 기술

유범재 박사 / KIST

6 단계
기술준비도(TRL)

Keyword Vitrual Object Manipulation, Real Hand Manipulation

기술 개요

- 가상과 현실이 혼합된 공간에서 물리 인터랙션을 통해, 가상 정보와 객체를 실제처럼 손을 사용하여 조작할 수 있는 소프트웨어 패키지
- 실시간으로 사용자의 손 크기를 분석하여, 이에 대응하는 손 모델을 생성, 적용하여 조작성 개선



[핸드 모션캡처 장치를 착용하고,
실제 손을 사용한 가상객체 조작]



[실제 손을 이용한 가상 객체 협업]

응용분야

- 여러 사용자가 동시에 혹은 혼자 가상객체를 실제 손으로 조작하는 응용 분야에서 활용 가능



[Game & sports]



[Education]



[Shopping]

IP 현황

구분		번호
국내	등록	10-1790147, 10-1678880

기술의 우수성/혁신성

- 사용자 손 크기의 실시간 분석을 통한 Auto-scaling 기법을 적용, 실제 손에 대응하는 손 모델을 생성하여 정교한 핸드 인터랙션이 가능
- 물리 엔진을 기반으로 네트워크를 통해 협업이 가능한 공존 공간을 생성하고, 실제 손과 가상 손을 정합하여, 가상 객체를 조작할 수 있는 인터페이스를 지원함
- 3D 버튼-메뉴, 가상 키보드, 공간 드로잉 및 핸드 모캡 장치 등의 다양한 핸드 인터랙션을 지원하는 모듈 및 사용자 어플리케이션

주요 기능/성능

구분	주요성능
손 정합 오차	HMD-VST 환경 정합 오차 면적 비율 8.08%
인식 성공률	손끝점 입력 인식 성공률 91%
가상 객체 조작 수행 (양손 협업)	- 기본 동작 (Tip, Spherical, lateral, Power) - 작업 동작 (잡기, 이동하기, 놓기, 돌리기, 던지기, 주고받기) - 실제 환경 대비 가상 환경 조작 시간 차이 5.68초 이하 (핸드 모캡 장치)
기능	3D 버튼-메뉴 - 가상 키보드 - 공간드로잉 - 핸드 모캡 장치 - 멀티 모달 피드백 (시각, 촉각, 접촉감)

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- 가상 게임 및 스포츠 분야에서 실제 손을 이용한 정교한 조작을 통해 몰입감 및 재미 상승
- 원격 교육 및 화상회의에서 가상 객체를 함께 조작함으로써 다양한 체험 및 원활한 의사소통 가능
- 원격 쇼핑 시 물건을 직접 만져보며 다양한 비교가 가능해짐으로써 편리한 구매 경험 제공

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
이용호 연구원 (jason0720@chic.re.kr, 02-958-7391)
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

FEET MOUSE WITH HAPTIC FEEDBACK

햅틱 피드백 지원 양발 마우스

유범재 박사 / KIST

6 단계
기술준비도(TRL)

Keyword Human Interface, Haptic Foot Interface

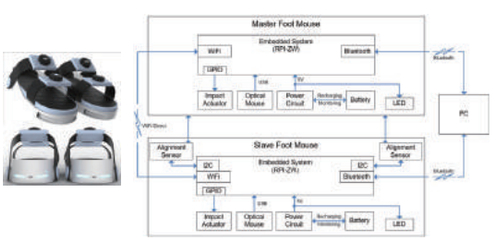
기술 개요

- HMD 혹은 3D 디스플레이와 같이 키보드 혹은 마우스를 사용할 수 없는 환경에서, 가상 아바타 또는 원격존재의 위치 이동 및 특정 움직임의 제어를 위한 동작 명령을 생성할 수 있는, 양발에 착용하는 휴먼 인터페이스 장치
- 하체 동작 연동 햅틱감 제공

기술의 우수성/혁신성

- 양발 착용형 무선 햅틱 인터페이스 장치
- 키보드와 마우스 없이 (원격) 아바타, 캐릭터, 이동로봇 등의 이동(이족 보행 포함) 및 특정 동작 제어 가능
- 발마다 두 개의 임팩트 액츄에이터를 사용한 햅틱 효과로 하체 동작에 따른 다양한 접촉감 생성 및 이를 통한 3D 디스플레이의 Motion Sickness 감소

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



주요 기능/성능

구분	주요성능
동작 해석속도	Max. 1000Hz (15 동작 이상)
네트워크	Wifi Direct, Bluetooth 4.0
접촉감 생성장치	앞꿈치/발꿈치 임팩트 액츄에이터 임팩트 횟수 조절로 다양한 접촉감 생성
동작 지원	양발 동작의 조합으로 다양한 동작 명령
사이즈 / 배터리	길이 250~280mm / Li-ion 3400mAh

응용분야

- HMD/3D 컨트롤러 연동 FPS 게임
- HMD/3D 컨트롤러 연동 혼합/증강/가상 현실 앱


[www.unrealengine.com]


[www.vive.com]

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- 키보드와 마우스 이외의 양발을 사용한 휴먼 인터페이스가 필요한 게임이나 앱
- 보행 및 위치이동 시 양발 햅틱 피드백이 필요한 앱





IP 현황

구분		번호
국내	출원	10-2017-0104249

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
김진백 박사 (jbkim@chic.re.kr, 02-958-7391)
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
실감교류 인체감응솔루션연구단

STEREO VIDEO SEE-THRU MODULE

스테레오 Video See-thru 모듈

유범재 박사 / KIST

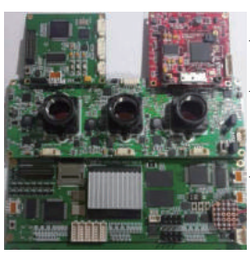
4 단계
기술준비도(TRL)

Keyword Video See-thru Module, Stereo Color Camera, Stereo Rectification Module

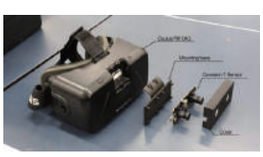
기술 개요

- HMD 전면부에 장착하여, 실제 공간에 대한 스테레오 영상을 획득하고 Stereo Rectification을 수행한 후, 이를 컴퓨터에서 생성된 그래픽 영상과 하나의 영상으로 결합하여 Display 하는 모듈
- PC와 GPU에서 수행하는 영상처리를 FPGA 모듈에서 수행하여, Latency를 줄여 Motion Sickness를 줄이고, PC의 연산부하를 줄임

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야




- Video See-thru HMD 시스템
- 3D 디스플레이를 위한 영상 캡처링 시스템
- 전방향 Stereoscopic 카메라 시스템

IP 현황

구분		번호
한국	출원	10-2017-0047277
PCT	출원	PCT/KR2017/003973

기술의 우수성/혁신성

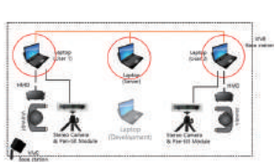
- 스테레오 카메라
  Full-HD 1080p 스테레오 컬러 영상 30 FPS 출력
  USB 3.0, HDMI 1.4, Parallel 인터페이스 지원
- Stereo Rectification 모듈
  동기화 된 Full-HD 컬러, 30 FPS 출력
  Rectified Side-by-side Stereoscopic 영상 30 FPS 출력
- OVRvision, ZED 스테레오 카메라 대비 성능 우수

주요 기능/성능

구분	주요성능
해상도 및 출력속도	Stereoscopic 카메라: 2×1920×1080p @30FPS
영상출력 인터페이스	Stereoscopic 카메라: USB 3.0, HDMI 1.4
영상 포맷	비압축 RGB/YCbCr, 10bits
FoV	M12 마운트 렌즈를 교체, 변경 가능
보드 크기	42mm×120mm

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- HMD(head mounted display) 전면부에 결합하여 Video See-thru HMD 시스템 구축
- Pan-Tilt 모터 모듈과 결합하여 원격지 환경 실시간 캡처 및 인터랙션

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
이주성 연구원 (juseong.lee@chic.re.kr, 02-958-7391)
Son Nguyen 연구원 (514501@chic.re.kr, 02-958-5751)
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

CHIC 실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

TELEPRESENCE APPARATUS FOR MUTUAL INTERACTION

양방향 인터랙션 지원 모바일 원격존재

유범재 박사 / KIST

5 단계
기술준비도(TRL)

Keyword Tele-presence Robot, Projector-based Interaction, WiFi-LTE Dual Network

기술 개요

- 직접 갈 수 없는 원격지에 나를 대신하여 보내서 네트워크를 통해 접속한 후, 다른 사용자들을 만나 실제처럼 양방향 상호교류 할 수 있도록, 원격 제어, 화상회의, 정보 증강 및 공유, 감성표현 기능을 제공하는 이동식 대화형 로봇 플랫폼
- 음성인식 기반 대화를 통해, 대화형 게임, 로봇 동작제어, 정보 제공, 일정 추가 및 관리 등의 서비스를 제공하는 로봇 플랫폼

기술의 우수성/혁신성

- 정보증강 프로젝터 및 인터랙션 펜을 사용하여, 원격 사용자들이 소통할 수 있는 새로운 대화 채널 제공
- 무선 네트워크 대역폭에 따른 품질 조절 및 데이터 동기화 가능한 Wi-Fi /LTE 동시 사용 네트워크와 이를 활용한 화상회의 제공
- PC를 사용하지 않은 Android-Linux 운영체제 기반 저가격 저전력 플랫폼

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



주요 기능/성능

구분	주요성능
전송데이터	720p(+1080p) 영상, 음성, 대용량 파일, HCI 정보
네트워크	WiFi/LTE 동시 사용 대역폭 관리
디스플레이	2종(Tablet 12인치, Projector)
운영체제	'Android + Linux' 기반 제어시스템 (PC 없음)
대화 형식	화상회의 기반 대화, 음성인식 기반 대화
감성 표현	캐릭터 표정 Animation, LED 컬러 Display
가격	60만원 이하 (디스플레이 제외, 연구실 제작 시)

응용분야

- 원격 실감 화상회의 (얼굴과 자료를 동시에 보고, 자료에 밑줄을 긋거나 표시하면서 회의)
- 원격 진료/요양/응대, 노인 케어(대화 및 놀이)



응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- 원격 진료/요양/응대, 노인 케어(대화 및 놀이)
- 의사 혹은 간호사가 원격존재에 네트워크로 접속하여 환자와 대화하면서 진료, 요양 및 응대 서비스
- 원격 실감 화상회의
  -원격지에서 회의가 있을 때 ~~
  -프로젝터를 활용해 ~~~

IP 현황

구분		번호
국내	등록	10-1444858, 10-1683130, 10-1415728
미국	등록	US9332219

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
한민수 연구원 (mshan@chic.re.kr, 02-958-7391)
양길진 연구원 (gjyang@chic.re.kr, 02-958-7391)
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

ETHERCAT-BASED BLDC SERVO MOTOR CONTROLLER & DRIVER

EtherCAT 지원 BLDC 서보모터 제어기

유범재 박사 / KIST

8 단계
기술준비도(TRL)

Keyword BLDC 서보모터 제어기, EtherCAT 네트워크

기술 개요

- 고속 필드버스인 EtherCAT 통신망을 통해 1Khz 이상의 속도로 운동명령을 받아, DC 혹은 BLDC 서보모터를 제어(위치, 속도 및 전류 제어)하고 구동할 수 있는 서보 제어 및 구동 모듈
- TMS320F28335, TMS320F28377 DSP 기반 제어기

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



TMS320F28335 기반 제어 및 구동 모듈 (3층)



TMS320F28377 기반 제어 및 구동 모듈 (2층)

응용분야

- 협업 로봇, 휴머노이드 로봇, 산업용 로봇, 다관절 로봇 팔, 유압 로봇 분야
- 모터를 사용한 자동화 장비 및 시스템
- IoT와 연동되는 무선 모터제어 모듈
- 반도체 & 디스플레이 판넬 핸들링 로봇
- 로봇 팔을 장착한 서비스 로봇

IP 현황

구분		번호
국내	등록	10-2015-0125158

기술의 우수성/혁신성

- 100Mbps EtherCAT 지원
- CAN Open 2.0 프로토콜 지원
- 모터 용량 대비 초소형 제어 및 구동 모듈
- 제어 모드 변환 시 Bumpless Switching
- 모터의 낮은 임피던스 대응 저발열 스위칭 모드
- DST로봇 기술이전을 통한 성능 검증

주요 기능/성능

구분	주요성능
통신	EtherCAT, CAN, RS-485
모터	DC/BLDC 모터, 200~ 800 Watt (48V)
엔코더	증분형, 절대형(SPI)
입출력	절연형 리미트 스위치 2개
제어	전류/속도/위치 제어
보호회로	과전류, 과전압 차단
CPU	TMS320F28335, 28377 DSP
크기	50mm x 60mm x 20mm(40mm)

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- 로봇 팔의 관절 모터의 바로 옆에 장착하고, EtherCAT 등 네트워크로 중앙제어기와 연결하여 서보모터의 분산제어기로 사용
- 외부에 설치되는 대형 콘트롤러 없이, 모터의 바로 옆에 배치하여, 환경 노이즈 혹은 모터 노이즈에 강인한 분산제어 시스템 구축
- 제어기 고장 시 모터별로 교체 및 수리가 가능하여, 유지보수 및 A/S에 유리

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
한민수 연구원 (mshan@chic.re.kr, 02-958-7391)
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
실감교류 인체감응솔루션연구단

실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

LENS-FLARE RENDERING BASED ON BLENDING

블렌딩 기반 렌즈 플레어 렌더링 기술

이성길 교수 / 성균관대

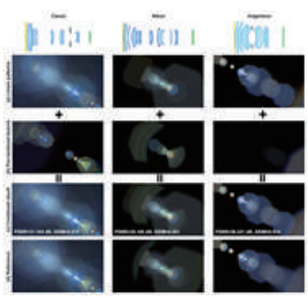
5 단계
기술준비도(TRL)

Keyword Lens flare, Real-time rendering

기술 개요

- 비선형 렌즈 플레어 패턴을 선형 패턴의 렌즈 플레어 렌더링에 블렌딩하여 선형과 비선형을 모두 포함하는 고품질 렌즈 플레어 효과를 렌더링함.
- 비선형 렌즈 플레어 패턴은 룩업테이블에 저장하며, 렌더링 시에 광원의 각도에 따라 읽어오는 방식임.

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야

- 영상 특수효과 분야 (영화, 게임 등)



IP 현황

구분		번호
국외	등록	US9595132
국외	등록	US15412407
국내	등록	KR10-1658883
국내	출원	KR10-2014-0073605

기술의 우수성/혁신성

- 많이 사용되고 있는 heuristic 기반 Photoshop 등을 이용한 모델의 비사실성을 극복.
- 사실성을 높인 동시에 성능적으로 비약적인 성능 향상을 확보, 실시간 수준에서 고품질의 렌즈 플레어 효과를 얻어냄.

주요 기능/성능

- 렌즈 시스템 데이터를 기반으로 렌즈 플레어 효과를 블렌딩하여 렌더링함.

구분	주요성능
측정 환경	NVIDIA GeForce GTX 980 Ti
패턴 해상도	512×512
평균 유사도	PSNR 28 dB, SSIM 0.95 (평균) PSNR 25 dB, SSIM 0.8 (복잡한 렌즈 시스템)
평균 수행 속도	1.5 msec (평균) 4 msec (복잡한 렌즈 시스템)

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- 영상 특수효과 분야의 경우, 영상 특수 효과 디자이너의 노력을 줄여주며, 짧은 시간에 물리기반 효과를 저작하는 플러그인이나 게임 엔진에 사용될 수 있음.
- 특히, 실시간 성능을 확보함에 따라 게임에서 사실성 높은 렌즈 플레어 효과를 얻고자 할 때 사용할 수 있을 것으로 기대됨.

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
실감교류 인체감응솔루션연구단

INTRINSIC IMAGE ESTIMATION TECHNIQUE

음영효과가 제거된 재질 추정 기법

이성길 교수 / 성균관대

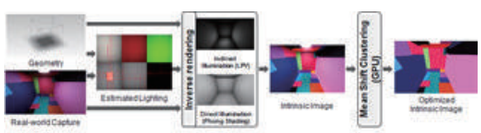
3 단계
기술준비도(TRL)

Keyword Intrinsic image, Inverse rendering

기술 개요

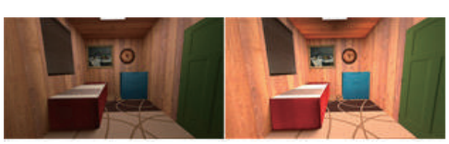
- 기존 증강현실 전역조명 기법이 기하, 재질이 정확한 경우에만 결과가 좋으며 현실세계의 반영은 최소한에 머무르는 점을 감안, 음영효과가 제거된 재질 정보를 공존현실 환경에 적용할 수 있도록 추출하는 기법임.
- 광원의 위치 정보를 바탕으로 주어진 환경 맵에 대해 Phong reflectance model 및 광전파볼륨(LPV) 기법 기반의 inverse rendering을 진행하여 물체의 원본 재질 중 diffuse 정보를 추정함.

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야

- 증강현실 콘텐츠 제작 분야
- 증강현실 렌더링 엔진 개발 분야



IP 현황

구분	번호
출원준비중	

기술의 우수성/혁신성

- 본 기법은 기존 재질 추정 기법과 달리 실세계 환경의 기하 및 광원 정보를 이용하여 inverse rendering을 적용하여 실시간 성능을 확보할 수 있으며, 후처리 작업 기반으로 이식성을 크게 향상함.
- 세계 최고 수준의 재질 추정 기법은 1280×720 비디오에서 약 14 Hz의 수행 성능을 보이는 것에 대비해, 본 연구팀의 기술은 Full-HD 이미지 기준 약 115 Hz의 수행 속도를 확보하여 실시간 성능을 달성함.

주요 기능/성능

- 환경 맵 및 기하 정보를 입력 받아, 광전파볼륨(LPV) 기반의 inverse rendering을 수행하여, 물체의 원본 재질 중 diffuse 정보를 추정함.

성능 지표	달성 성능
측정 환경	NVIDIA GeForce GTX 1080
평균 MSE	0.0131 (reference data 대비)
평균 LMSE	0.0014 (reference data 대비)
평균 SSIM	0.9426 (reference data 대비)
수행 속도	115 Hz (8.696 msec)

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- 증강현실 분야의 콘텐츠 제작자들에게 물체의 본디 재질을 여러 광원 환경에서 촬영할 필요 없이, 촬영된 환경맵과 광원 위치를 기반으로 원본 재질을 추정할 수 있게 함으로써 인력 소요, 시간과 비용을 크게 낮출 수 있을 것으로 기대됨.
- 후처리 모듈 기반 구조로 설계된 결과물은 본 연구팀의 기술인 환경광원 VPL 샘플링 기법과 함께 활용될 수 있으며, 차후 증강현실 렌더링 엔진 개발 분야에서 높은 이식성으로 개발의 편의성을 제공할 수 있을 것으로 기대됨.

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

CHIC 실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

ENVIRONMENT LIGHT BASED VPL SAMPLING TECHNIQUE
환경광원 기반 VPL 샘플링 기법

이성길 교수 / 성균관대

3 단계
기술준비도(TRL)

Keyword VPL sampling, Summed area table

기술 개요

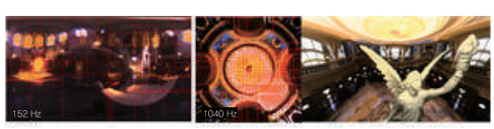
- 기존 증강현실 전역조명 기법이 기하, 재질이 정확한 경우에만 결과가 좋으며 현실세계의 반영은 최소한에 머무르는 점을 감안, 실세계의 환경광원 정보를 공존현실 환경에 적용할 수 있도록 추출하는 기법임.
- 환경 맵 이미지를 입력 받아, HDR 이미지로 변환한 뒤, summed area table (SAT) 기법 및 밉맵(Mip-map) 기반 이진 탐색을 진행하여, scene에서의 환경광원의 위치를 추정함.

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야

- 증강현실 콘텐츠 제작 분야
- 증강현실 렌더링 엔진 개발 분야



IP 현황

구분	번호
출원준비중	

기술의 우수성/혁신성

- 본 기법은 기존 CPU 직렬 median-cut 기반 알고리즘에 대비해 SAT 기반 가속 기법 및 GPU에 최적화된 밉맵 구조를 활용하여 기존 기법과 차별화 함.
- 기존 median-cut 기반 구현과 비교하여 수행속도 면에서 월등히 빠른 성능을 확보함. Full-HD 환경 맵 이미지에 대하여 실시간 성능으로 광원 추정이 가능함.

주요 기능/성능

- 환경 맵을 입력 받아, GPU 상에서 SAT 및 밉맵 기법 기반으로 환경광원의 위치 및 그 밝기를 추정함.

성능 지표	달성 성능
측정 환경	NVIDIA GeForce GTX 1060
샘플 수	100
PSNR	22.085 dB (instant radiosity 대비)
SSIM	0.962 (instant radiosity 대비)
수행 속도	87 Hz (11.494 msec)

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- 증강현실 분야의 콘텐츠 제작자들이 광원의 위치를 일일이 수동으로 입력할 필요 없이, 환경맵을 활용하는 것만으로도 광원 위치를 추정할 수 있게 함으로써 인력 소요, 시간과 비용을 크게 낮출 수 있을 것으로 기대됨.
- 후처리 모듈 기반 구조로 설계된 결과물은 본 연구팀의 기술인 재질 추정 기법과 함께 활용될 수 있으며, 차후 증강현실 렌더링 엔진 개발 분야에서 높은 이식성으로 개발의 편의성을 제공할 수 있을 것으로 기대됨.

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

CREATION OF HUMAN SENSORY PERCEPTION MEDIATED BY NON-INVASIVE FOCUSED ULTRASOUND NEUROMODULATION

저강도 경두개 집중초음파 뇌신경자극 기반 촉감각 유도기술

정용안 교수 / 가톨릭대

CHIC 실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

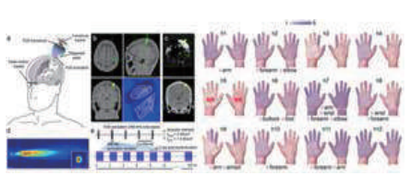
3 단계
기술준비도(TRL)

Keyword 비침습적 뇌기능조절, 경두개 집중초음파, 촉각, 컴퓨터-뇌 인터페이스

기술 개요

- 저강도 (low-intensity) 경두개 집중초음파(tFUS)를 이용하여, 인체의 감각을 처리하는 뇌신경조직을 비침습적이고 선택적으로 직접 자극하여, 말초신경의 자극을 통하지 않고, 인체의 촉감각을 느끼게 할 수 있게 하는 기술.
- 인체의 손가락이나 손/팔 등에서 느낄 수 있는 촉감각과 연계되어 있는 뇌영역을, 두개골을 투과하는 펄스화된 저강도 초음파로 자극하여 활성화시킴으로써 (neuromodulation), 촉감각을 발생시켜 실감을 느낄 수 있게 하는 기술.

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야

- computer-to-brain interface(CBI), 가상현실 증강 및 실감교류 솔루션 분야, 뇌과학적 연구 및 신경과/정신과 치료에도 응용될 수 있는 가능성을 확보



IP 현황

구분		번호
국내	등록	제2014-25996호

기술의 우수성/혁신성

- 집중초음파를 이용한 뇌신경자극 기술은 비침습적이면서도 우수한 자극공간해상도(쌀알크기)와 뇌심부 자극 가능성을 가지나, 아직 전 세계적으로 연구 도입 단계에 있음.
- 본 기술은 세계 최초로 집중초음파 뉴로 모듈레이션 기술로 손의 감각을 담당하는 인체 뇌 특정영역을 자극하여, 촉각생성 및 뇌파생성이 가능함을 밝힘.
- 동시에 체계적인 신경과적 그리고 영상의학적 임상검진을 통하여 집중초음파 뉴로 모듈레이션 기술의 인체적용 안전성을 객관적, 정량적으로 세계 최초로 검증.

주요 기능/성능

- Mechanical Index 1.90이하, Thermal Index 3.00이하, Duty Cycle 50% 이하, Acoustic Intensity 3W/cm^2 Isppa 이하, Transducer Diameter 3~6cm, Transducer ROC 3~9cm, FUS freq 200~650kHz, FUS focal size ~7mm in diameter (FWHM), FUS neuromodulatory area~4 mm in diameter (FW90%M),
- 촉감유발종류: 찌릿한 감각, 움직일것 같은 느낌, 뻐근한 느낌, 약하게 쥐난듯한 느낌, 저린 느낌, 약하게 전류 흐르는 느낌, 간질한 느낌, 쓰다듬는 느낌, 서늘한 느낌 등..

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- 비침습적 뉴로모듈레이션 기술은 뇌신경조직을 직접 자극하는 기기로 인체의 뇌를 조절하여 가상현실에서 촉감증강 및 실감교류 솔루션으로 사용될 수 있다. 네트워크를 통해, 원격으로 여러명이 실감 및 뇌신경학적 정보를 공유할 수 있게 하는, 새로운 매개체로 활용될 수 있다.
- 또한 뇌기능을 일시적으로 조절함으로써, 뇌과학 연구 및 신경/정신과 치료에 응용될 수 있는 가능성이 있어, 광범위한 연구/산업적인 파급효과가 기대된다.

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

CHIC 실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

NONINVASIVE BRAIN STIMULATION SYSTEM

비침습 뇌자극을 위한 Navigation 및 Positioning 시스템

이성온 교수 / 한양대

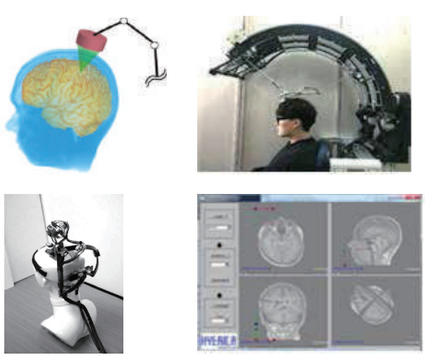
5 단계
기술준비도(TRL)

Keyword noninvasive brain stimulation, neuromodulation

기술 개요

- 정확한 뇌자극을 위한 로보틱 포지셔닝 시스템
- MRI 영상에서 뇌자극 부위를 보면서 뇌 자극위치를 설정하면, 자동으로 뇌 자극 트랜스듀서를 그 위치까지 옮겨주는 네비게이션 & GUI 기술

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



응용분야

- 뇌자극 치료기 개발
- 뇌자극 연구기기

IP 현황

구분		번호
국내	등록	10-1671785

기술의 우수성/혁신성

- 비침습 뇌자극을 정확하게 해주는 자동 시스템 (로봇 포지셔닝 및 네비게이션)
- 기존은 수동으로 시술자의 경험에 의존하여 뇌자극 위치를 찾지만, 본 시스템을 이용하면 정확하고 빠르게 뇌자극 위치를 찾아 자극 시킬 수 있는 기술임

주요 기능/성능

구분	주요성능
자유도	5~6
뇌자극 범위	좌우뇌의 Sensory/Motor cortex영역 포함
정밀도	1.0mm 이하
네비게이션	광학기반 실시간 네비게이션, 제어 연동
적용가능 뇌자극방식	초음파, TMS

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오

- 뇌의 촉감영역 자극을 통한 촉감생성 시스템
- TMS 뇌자극기와 조합된 자동형 치료 기기
- 뇌자극의 효과를 연구하기 위한 연구용 시스템

문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단

SERVICE OF EXPERIENCE ON FUTURE OCCUPATION IN VIRTUAL WORLDS BY REMOTE USERS BASED ON COEXISTENT REALITY

공존현실 기반 직업체험 서비스

장상규 / 에스피테크놀러지

실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

7 단계
기술준비도(TRL)

Keyword 공존현실, 실감미디어

기술 개요

- 네트워크로 연결된 다수의 원격 사용자들이 한 장소에 모인 것처럼, 상호작용을 통한 협업이 가능한 공존현실 서비스 구축을 위한 가상현실 소프트웨어 플랫폼
- 서로 다른 지역의 학생들이 함께 동시에 참여하는 분당-세종시 간 직업체험 서비스 구축

기술의 우수성/혁신성

- 세계 최초로 150km 이상 떨어진 원격지간의 공존현실 서비스 탑재 및 실질적인 시범서비스 운영.
- 한국잡월드 및 아름중학교에서 안정적으로 서비스 사용 하고 만족, 서비스 이용자 대상 200명 설문조사에서 93%의 학생들이 만족 및 매우 만족한다는 평가를 받음.

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)





주요 기능/성능

- **테스트베드 구축 및 운영**
  - 한국잡월드와 아름중학교 연동 테스트베드 구축
  - 테스트베드 네트워크, 30인, 100인 UI/UX 평가
- **공존현실 서비스 플랫폼**
  - 모두모여 해상도시 서비스 개발
  - 3D 아바타, 음성, 핸드 인터랙션
- **응용 프레임워크**
  - CRSF 연동 공존현실 저작도구
  - CRSF 연동 응용 프레임워크 및 PC, Mobile 옵저버
  - 콘텐츠 관리 및 운영 서버

응용분야

- 원격지의 학교와 산업현장에서 근무하는 다수 피교육자(학생 혹은 직장인 등)들이, 네트워크 접속을 통해, 함께 참여하는, 가상공간에서의 체험형 교육 및 훈련 서비스(앱) 분야
- 5G 시대에 모바일 기기를 포함한 다양한 공존현실 서비스 구축 및 제공, 사업화 추진

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오



✓ 혼합현실 공간을 활용한 내 공간으로의 초대
✓ AR콘텐츠를 활용한 공간 프리셋 제공
✓ VST HMD, 햅틱 글러브 활용
✓ 캐릭터형 아바타와 스캔 아바타 혼합 적용
✓ 음성, 텍스트 및 이모티콘 채팅 지원
✓ (추후) Stereo-Cam 기반 1:1 모드 적용

IP 현황

구분		번호
국내	등록	

문의처 (주)에스피테크놀러지
장상규 실장 (skjang@sptek.co.kr, 02-2101-2313)
(재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프론티어사업
실감교류 인체감응솔루션연구단

실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

ETHERCAT BASED INDUSTRIAL ROBOT CONTROLLER

EtherCat 기반의 산업용로봇 제어시스템

(주)DST로봇

5 단계
기술준비도(TRL)

Keyword EtherCAT 기반 로봇제어기, 다축 동기 제어

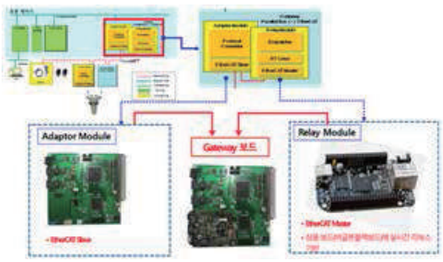
기술 개요

- EtherCAT 채용에 의한 분산형 로봇 제어시스템
- 기존 산업용 로봇제어기의 EtherCAT 표준 채용으로 경쟁력 확보
- 기존 로봇 제어기 모터 용량 제한 문제 해결로 시장 확대

기술의 우수성/혁신성

- EtherCAT 기반 산업용 로봇제어기
- EtherCAT 표준 채용을 위한 EtherCAT Gateway보드 개발.
- 1.0kW급 이상의 EtherCAT 표준 상용 드라이버 I/F
- EtherCAT 기반 Teach Pendant

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)



주요 기능/성능

- 다축 보간제어 동기성 〈 1us
- 로봇 제어 지연 오차 〈 10us
- 토크 Loop bandwidth 〉 2khz
- Gateway지연오차 〈 1ms
- 위치제어주기 〈 5ms
- 최대 8축 확장 가능
- 1축당 모터 용량 제한 없음

활용분야



반도체/LCD 진공로봇분야



협업로봇분야

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오



- 1.5kW, 3kW, 5kW의 고용량 EtherCat상용드라이버와 서보 모터로 6G 진공로봇 시스템 구축



- EtherCat기술로 다수의 액츄에이터(slave)와 제어기(master)간 제어동기성 및 고속 Data 송/수신이 가능한 보다 신뢰성 높은 협업로봇 시스템 구축

IP 현황

구분		번호
국내	등록	

문의처 (주)디에스티로봇
박수민 부장 (parksm@dstrobot.com, 032-329-5551)
(재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
실감교류 인체감응솔루션연구단

CHIC 실감교류인체감응솔루션연구단
Center of Human-centered Interaction for Coexistence

근전도 신호 기반 모바일 운동처방 시스템

(주)효일CTA

7 단계
기술준비도(TRL)

Keyword 근전도, 맞춤형 운동처방, 생체신호, 인체분석

기술 개요

- 근육운동 시, 신체 부위별 부착된 근전도 측정 센서를 통해 근육 사용량을 실시간으로 모니터링하고 신체 움직임을 3D인체 모델을 통해 수행하는 동작을 분석하고, 이에 적합한 운동방법을 제시
- 운동동작 및 운동자세의 유지각도, 회전각, 신체 좌우 밸런스 유지, 신체의 중심이동 등 신체의 움직임에 대한 데이터를 분석하여 개인 신체능력별 운동처방 제공

대표이미지 (개념도, 시스템 구성도)


센서 착용 예시


하드웨어 외관


모바일 앱


트레이너 PC 앱

응용분야

- 헬스 케어 분야 맞춤형 운동처방
  –대사성 만성질환 및 근골격 만성질환
- 스포츠선수 관리 분야
  –엘리트, 프로 스포츠인의 체력관리 및 경기력 향상을 위한 운동처방 및 자세교정
- 헬스센터 회원관리
  –회원 운동관리 및 분석, 체력 및 근력 발달정보 제공

IP 현황

구분		번호
국내	등록	

기술의 우수성/혁신성

- 동작분석과 신체 각 부위의 근육사용량을 동시에 측정
  –최대 32개의 EMG(근전도) 센서를 신체 각 근육에 부착하여 생체 운동 데이터 수집, 부위별 근육 사용량과 신체의 좌 · 우측 근육 발달정도 및 근육 사용의 밸런스 등을 분석
  –측정 데이터를 실시간으로 사용자의 PC 및 스마트 폰에 전송
- 데이터 분석으로 운동량 및 맞춤형 운동처방 솔루션 제공
  – 표준 동작과 비교 분석
  – 표준 기초체력 기준과 비교 분석

주요 기능/성능

- **EMG 센서 사양**
  –샘플링 : 100Hz
  –통신 인터페이스 : BLE Broadcast
  –최대 채널 : 일반 4 채널, 최대 32 채널
- **데이터 분석으로 운동량 및 맞춤형 운동처방 솔루션 제공**
  –운동 동작의 정확한 자세와 균형성 유지능력 판단
  –체력의 수준과 보강이 필요한 신체부위별 운동처방 제공
  –연령별 및 질환별 상황에 맞는 다양한 맞춤 운동처방 제공
  –효과적으로 운동 할 수 있는 표준화된 운동 동작 추천
  –표준 운동동작을 바탕으로 잘못된 운동 자세 교정

응용분야별 기술 적용 상세 시나리오



문의처 (재)실감교류인체감응솔루션연구단
진정화 선임관리원 (jin84@chic.re.kr, 02-958-7395)

과학기술정보통신부 | 한국연구재단 글로벌프런티어사업
CHIC 실감교류 인체감응솔루션연구단