

VR/AR 에서 상호작용

이준

목표

- VR/AR에서 상호작용 방법들을 이해
- 내가 만들 콘텐츠에 적합한 방법들을 미리 학습

VR/AR 의 성공을 위해서 고려할 사항

• 디바이스

- 현재 3가지 형태의 디바이스 제공됨 (Wired VR HMD, Mobile VR HMD, Standalone HMD)
- 각 디바이스형태마다 단점을 가지고 있고 이를 해결 해야 함
 - Standalone HMD : MS 홀로렌즈와 같은 기기로, 가격이 너무 비쌈 (\$3,000)
 - Wired VR HMD : 오쿨러스 리프트, HTC VIVE 및 소니 모피어스와 같이 주로 게임기나 PC 연결 기기로 사용자의 움직임을 제한하는 문제가 있음
 - Mobile VR HMD : 기어 VR, LG 360 VR, 카드보드 형태로, 충분한 그래픽 성능을 내지 못하는 문제가 있음

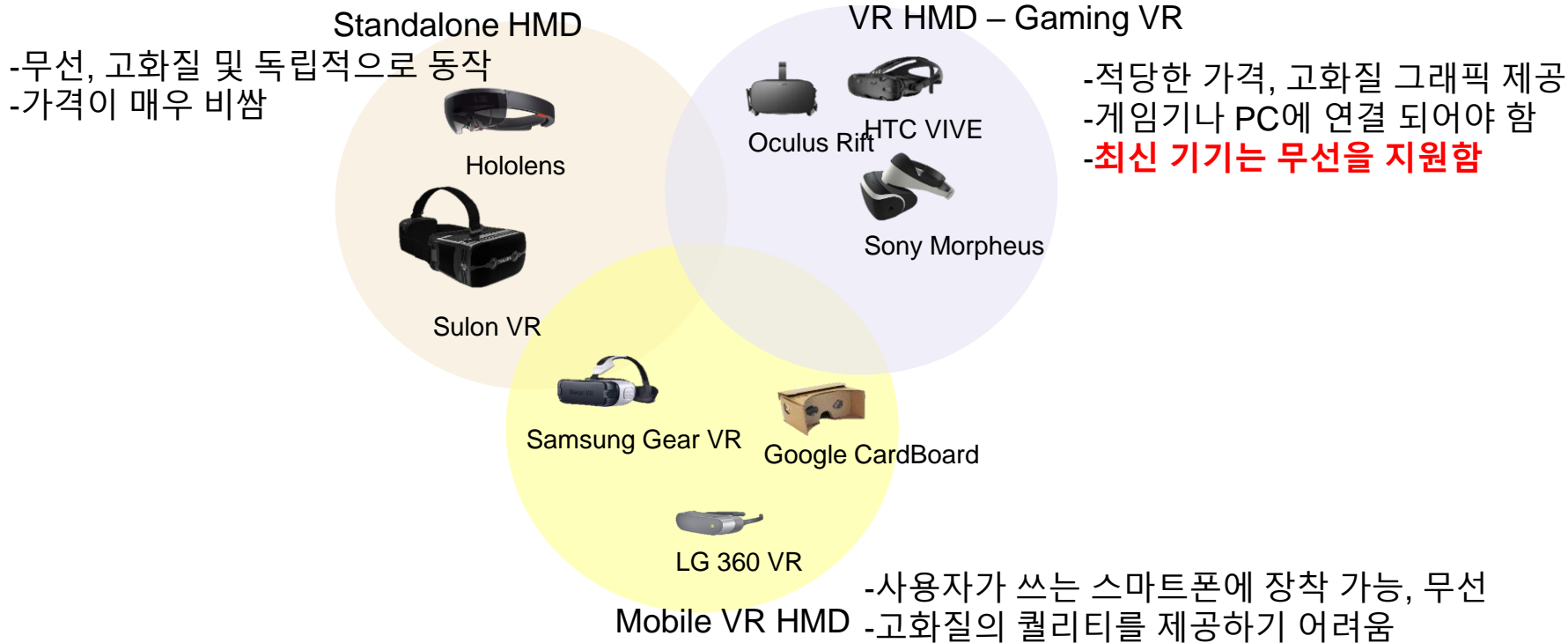
• 판매대수

- VR HMD 의 기기가 세계적으로 팔려야 함
 - 현재 PS 및 XBOX 등 가정용 게임기의 판매대수가 전세계적으로 5500만대인데, HMD 기기는 이보다 더 많이 팔려야 시장을 창출이 가능

• 콘텐츠

- 현재는 360도 카메라를 활용한 쉽게 만들수 있는 콘텐츠 위주로 존재
- 기기의 특징에, 사용자의 상호작용에 알맞은 반응형 콘텐츠가 필요

HMD 특징에 따른 분류



VR/AR 에서 상호작용



HMD 에 적합한 최적의 입력 인터페이스 및
인터랙션은?



HMD를 왜 사용 해야 하는가?

- 스마트폰기반 모바일 증강현실의 문제점
 - 사용자의 손이 항상 스마트폰을 잡고 조작 해야 하기 때문에 사용자의 입력 상호작용에 대한 제약이 생김
 - 외부에서 모바일 기반 증강현실을 쓰는데 대한 사회적 부담감이 생김
 - 차세대 HMD 기반 증강현실이 대안이 될 수 있음
-



HMD 에서 사용 되는 입력 인터페이스들의 분류

전통적인 인터페이스들

- 키보드, 마우스를 사용하는 경우

손을 사용하는 인터페이스들

- Touch, Wand interface, Direct hand manipulation

손이 아닌 신체의 다른 부분을 사용하는 인터페이스들

- Speech recognition, Gaze tracking

Google glass

- 초경량화 한 글래스의 왼쪽 눈 부분에 영상을 투영하고, 카메라를 통한 영상 인식, 터치센서, 음성인식을 지원



Touch Interface for HMD

Google GLASS Info-graphic

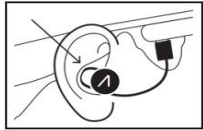
- Power Button**
- i) Short Press, Lock the Glass (Pattern Lock)
 - ii) Long Press, Power On/Off



Battery
4~5Hours Battery Life*

Bone conduction Speaker
(if Connected MicroUSB - Earbud, Speaker not working)

Micro USB Cable



Micro USB Port Charge & Data Exchange
(or Connect Mono, Stereo Earbud)

Touch Panel
(Support 2-point Touch,
Swipe Up/Down/Left/Right)

Logic Board
Central Processing Unit (Mobile AP)
Communication Module (BT, Wi-Fi)

- Record Button**
- i) Short Press, take a picture
 - ii) Long Press, record a video (10sec)
 - iii) Extend Video record time

Microphone
for Voice Command, BT hands-free

EYE Tracking Sensor
(Link ; Wink shot experiment Features)



Google GLASS Explorer Ver.
Glass frame (sold separately*)
Frame Recommend diopter : -4D ~ +4D

GLASS Nose-GRIP



Prism
(Visual Overlay Display)
Adjustable*

Camera 5MP
without OIS

Touch Interface for HMD



(정전식기반) 2 point
touch 지원
Swipe
Up/Down/Left/Right
지원

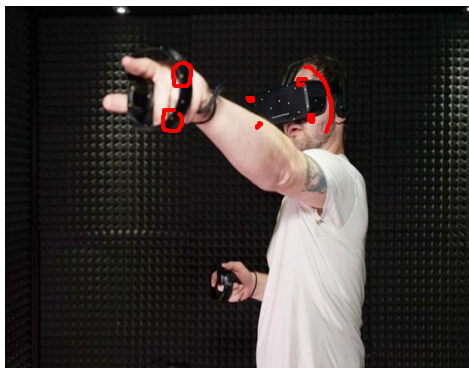


-가장 일반적으로 사용 되는 터치
인터페이스
-복잡한 인터랙션을 하기에는 무리가 있음

Wand Interfaces for HMD



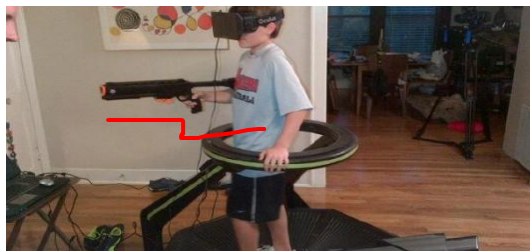
Joystick



Wands with hand bands



Smartphone



Gun

- 사용자가 손에 디바이스를 잡고 조작 수행
- ▣ 내장된 센서 (컴퓨터 비전, 마그네틱 센서)를 통해 인식 및 피드백 제공
- 장점 : 사용자의 정확한 정보를 인식하고, 상대방에게 알맞은 피드백 제공이 가능 (햅틱 피드백)
- 단점 사용자가 손을 계속 잡고 조작을 하기 때문에 물건을 드는 데에 대한 피로감, 사용성의 제약의 이슈가 있음



Direct Hand Manipulation

사용자가 특정 장치를 손으로 잡지 않고 조작을 수행 할 때 손의 정보를 추적하고, 이에 알맞은 상호작용을 제공하는 것을 의미함

기존 방법들과 비교점

- 특정 장치를 손으로 잡지 않아도 조작이 가능하다는 점에서 사용자의 자유도가 높음
- 실제 사용자의 조작 환경과 유사함
- 사용자가 장치 조작 방법을 배우지 않고 조작이 가능

세부분류

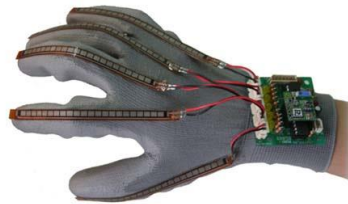
- 데이터 글러브 기반 인터페이스
- 컴퓨터 비전 기반 인터페이스
- 근전도 센서기반 인터페이스

데이터 글러브 기반 인터페이스

- 장갑에 마그네틱 센서를 사용하여 손가락 관절의 상세한 움직임을 인식하여 조작할 수 있는 방법



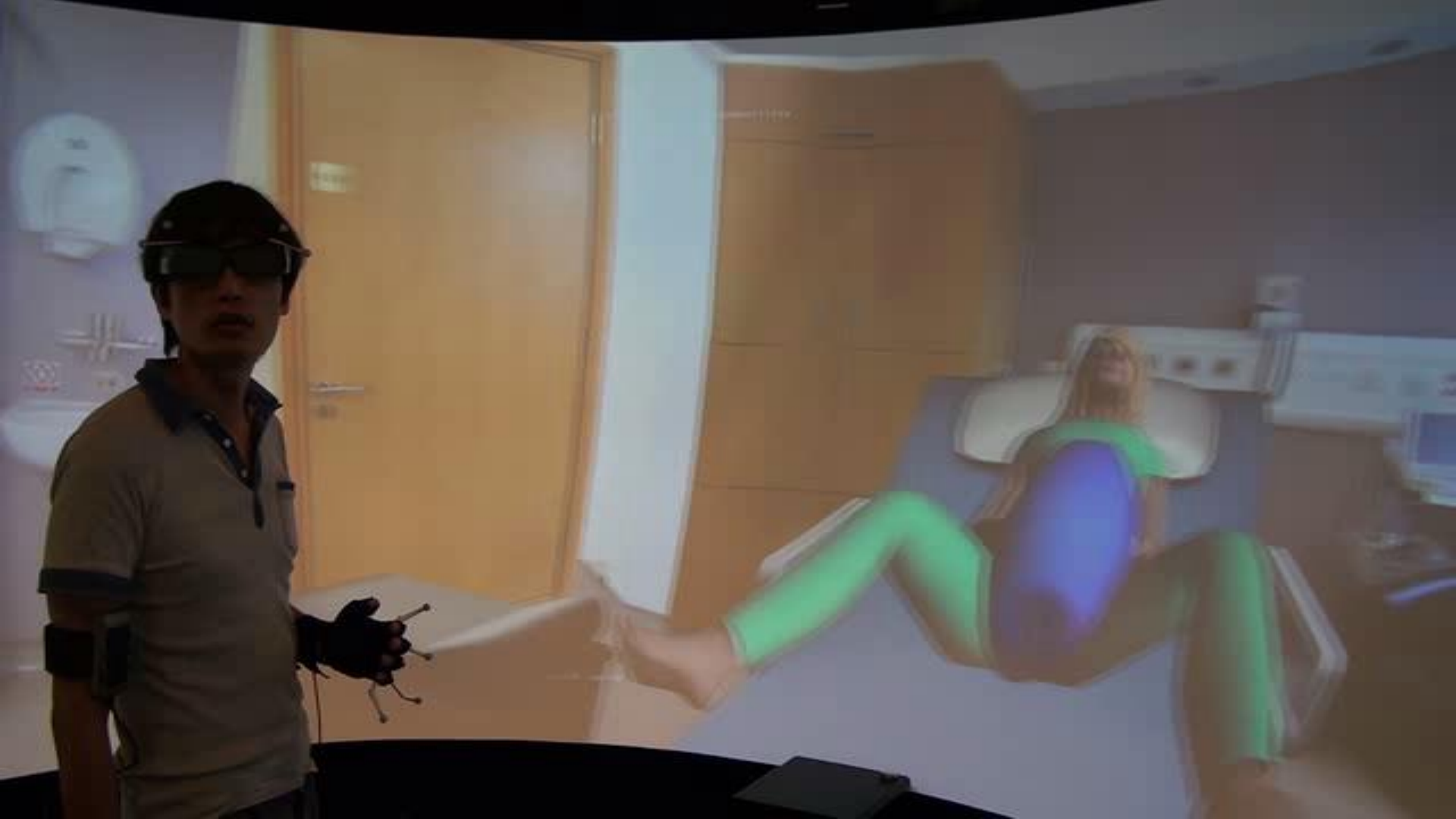
VIVE와 호환 가능한 데이터 글러브 제품



아두이노 센서를 사용하여 간단하게 만들수 있는 제품



마이เนอร์리티 리포트에 나왔던 마우스



데이터 글러브 기반 인터페이스

■ 장점

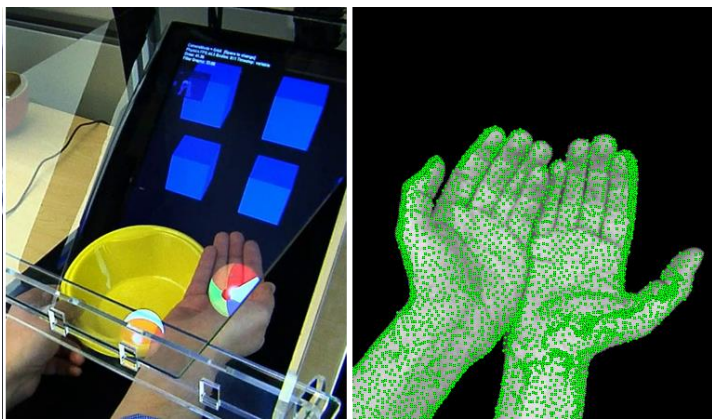
- ▣ 매우 정확한 손의 동작 인식 정보를 인식할 수 있음
- ▣ 햅틱 인터페이스와 같은 사용자의 손 동작에 따른 물리적인 피드백을 제공할 수 있음

■ 단점

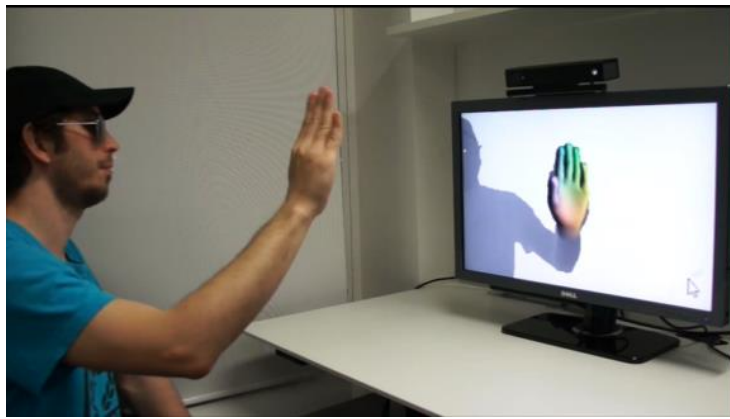
- ▣ 데이터 글러브의 가격이 비쌈
- ▣ 장시간 데이터 글러브를 착용하고 작업을 하기가 어려움
- ▣ 데이터 글러브는 손동작 인식만 되므로 이전 데모(산부인과 진료)를 위해서는 여러 다른 기술들의 조합이 필요 (사용자 트래킹, Two handed grasping, 신뢰성 기반 피드백 등등)

컴퓨터 비전 기반 인터페이스(1)

- 카메라를 고정시킨 뒤 일정 거리를 유지하여 사용자의 손을 트래킹 하고, 이에 알맞은 상호 작용이 가능 함



<Hilliges et al. "HoloDesk: Direct 3D Interactions with a Situated See-Through Display", ACM SIGCHI 2012>



<Sharp et. Al., Accurate, Robust, and Flexible Real-time Hand Tracking, ACM SIGCHI 2015>

HoloDesk

Direct 3D Interactions with a Situated
See-Through Display

Accurate, Robust, and Flexible Real-Time Hand Tracking

Toby Sharp, Cem Keskin, Duncan Robertson, Jonathan Taylor, Jamie Shotton,
David Kim, Christoph Rhemann, Ido Leichter, Alon Vinnikov, Yichen Wei,
Daniel Freedman, Pushmeet Kohli, Eyal Krupka, Andrew Fitzgibbon, Shahram Izadi

Microsoft Research

컴퓨터 비전 기반 인터페이스(2)

■ 사용자의 시점 정보와 트래킹 위치가 결합되어 동적으로 변경

- ▣ 장점 : 이동성이 편리, 몰입감이 높음
- ▣ 단점 : 복잡한 동작의 추적이 어려움, 카메라 인식거리에 따라 손의 조작이 어려움



<Leap Motion with Oculus Rift, 2014>

인식거리 : 10cm-60cm 사이



<Soft Kinect,
Show Me MIT Media Lab, 2015>

인식거리 : 15cm – 1m



<MS Hololens,>



< Google Glass - RGB
Camera>



Free-hand 3D Interaction for Augmented Reality on Google Glass

HIT Lab NZ
Christchurch, New Zealand



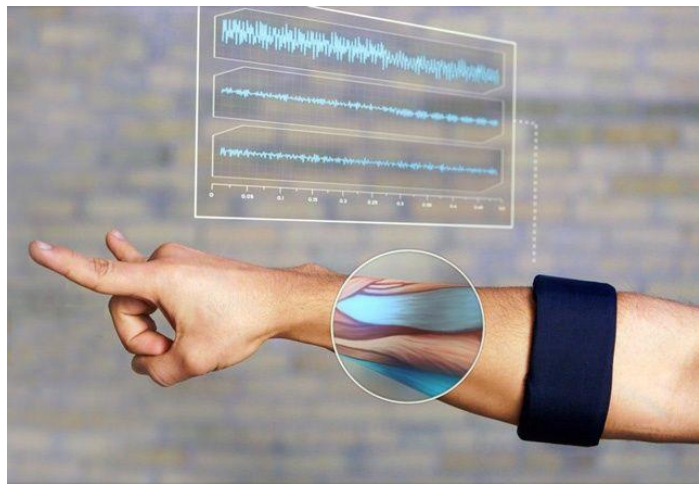
Make your Futures

MyF

"오culus 퀘스트에
핸드 트래킹 기능을 시작할 겁니다."

근전도 센서 기반 인터페이스

- 근전도 센서와 IMU의 결합을 통한 손의 제스처 추적을 위한 인터페이스
- ▣ 장점 : 사용자가 손을 내리고 있어도 인식 가능 (손의 피로함을 줄여줌)
- ▣ 단점 : 디바이스 장착이 필요, 손의 트래킹 되는 정확도가 낮기 때문에 단순화된 핸드 트래킹만 가능 함



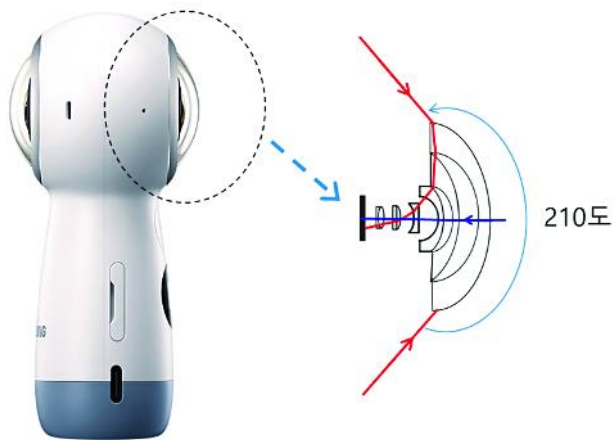
360도 카메라


- 360도 파노라마 카메라 원리에서 출발
- ▣ 360도 전 영역을 캡처



360도 카메라

- 어안렌즈를 사용하여 210도 영역을 캡처
- ▣ 삼성 360카메라의 경우 제조사마다 캡처되는 화각은 다름
- ▣ 캡처된 이미지들의 유사점을 체크하고 부드럽게 이어주는 작업(Stitching) 수행





나 지금 먼저 간다~

360도 카메라

■ 장점

- ▣ 실세계의 영상 및 경험을 사용자에게 그대로 제공할 수 있음, VR 중 현실감이 제일 높음
- ▣ 일부 콘텐츠 (아이돌, 영화(특정 장르), 건축, 홍보 등등)에서는 성공 가능성이 있음

■ 단점

- ▣ 4K 라고 하더라도 실제로 보게되면 화질이 여전히 낮음 (360도 전체 이미지가 4K 이므로 사용자가 바라보는 한 방향에서는 화질이 훨씬 떨어짐)
- ▣ 콘텐츠의 제작 시간 및 노력이 많이 드는데 비해 활용도가 떨어짐
- ▣ 상호작용 하기가 상당히 어려움 (지정된 공간에서 미리 녹화된 영상을 봄)

VR/AR 인터페이스 기술

	360도 카메라 기술	컴퓨터 비전 기반 손동작 인식	시선 추적	터치	Wand 디바이스 사 용	설치형
특징	360도 영상을 캡처하여 HMD에 연동하여 제공할 수 있는 기술	사용자의 손동작을 사용하여 HMD 조작을 지원	사용자의 동공 움직임을 추적 하여 HMD 조작	HMD의 옆면에 터치를 통한 조작	사용자가 디바이스를 손에 쥐고 사용 - 게이밍 인터 페이스로 사용	사용자의 전체적인 신체 부분의 입출력을 인터페 이스
장점	실제 환경을 몰입감있게 볼 수 있다는 장점	디바이스를 장착하지 않고 HMD 조작 가능	가장 빠르게 원하는 정보를 선택할 수 있음	대중화된 터치 인터랙션 적 용 가능	정확하고 빠른 조작 가능	높은 몰입감 제공
단점	여러 카메라들을 붙이고 연결하는 점이 어려움	손동작 인식의 정확도가 낮 음	시선 추적 정확도를 높이는 것이 어려움	사용성 측면에서 장시간 사 용이 어려움	사용성 문제, 디바이스 없 이 사용 불가능	높은 가격, 특정 용도만 가능, 실내만 가능
종류	 LG 360 카메라  삼성 360  구글 Jump & GoPro	 LeapMotion  MS Hololens  KIST VST Glasses	 FOVE  KIST VST Glasses	 Google Glasses  Gear VR	 Oculus Touch  HTC VIVE  Sony Morpheus	 Omni Treadmill  Birdly  KartKraft



Thanks!

Any questions?

junlee@game.hoseo.edu