

# 가상현실

## 가상현실 시스템

### 학습내용

- ▶ 가상현실 시스템 - 사람과 컴퓨터의 상호작용
- ▶ 얼마나 빨라야 하는가?

### 학습목표

- ▶ 가상현실 시스템의 구조를 설명할 수 있다.
- ▶ 가상현실 시스템을 위한 시간적 제약 요건에 대하여 설명할 수 있다.

# 가상현실 시스템

## - 사람과 컴퓨터의 상호작용

## 가상현실 시스템 - 사람과 컴퓨터의 상호작용

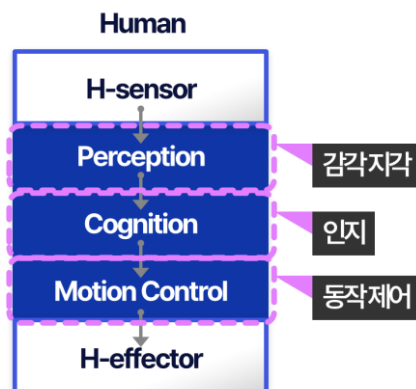
## 현실감 있는 가상 감각의 제공

## ④ 가상현실 시스템 모델

- ◆ 소프트웨어적 시스템
- ◆ 하드웨어적 시스템
- ◆ 현실감 제공을 위해 앞으로 어떤 방향으로 나아갈 수 있을까?
- ◆ 사용자에게 현실적인 감각을 제공해주기 위한 시스템의 구성을 보여주는 모델
  - ✓ 사람과 컴퓨터 간의 인터랙션 중요
- ◆ Norman's Interaction Model



- ◆ 카이스트 원광현 교수의 가상현실 시스템 모델



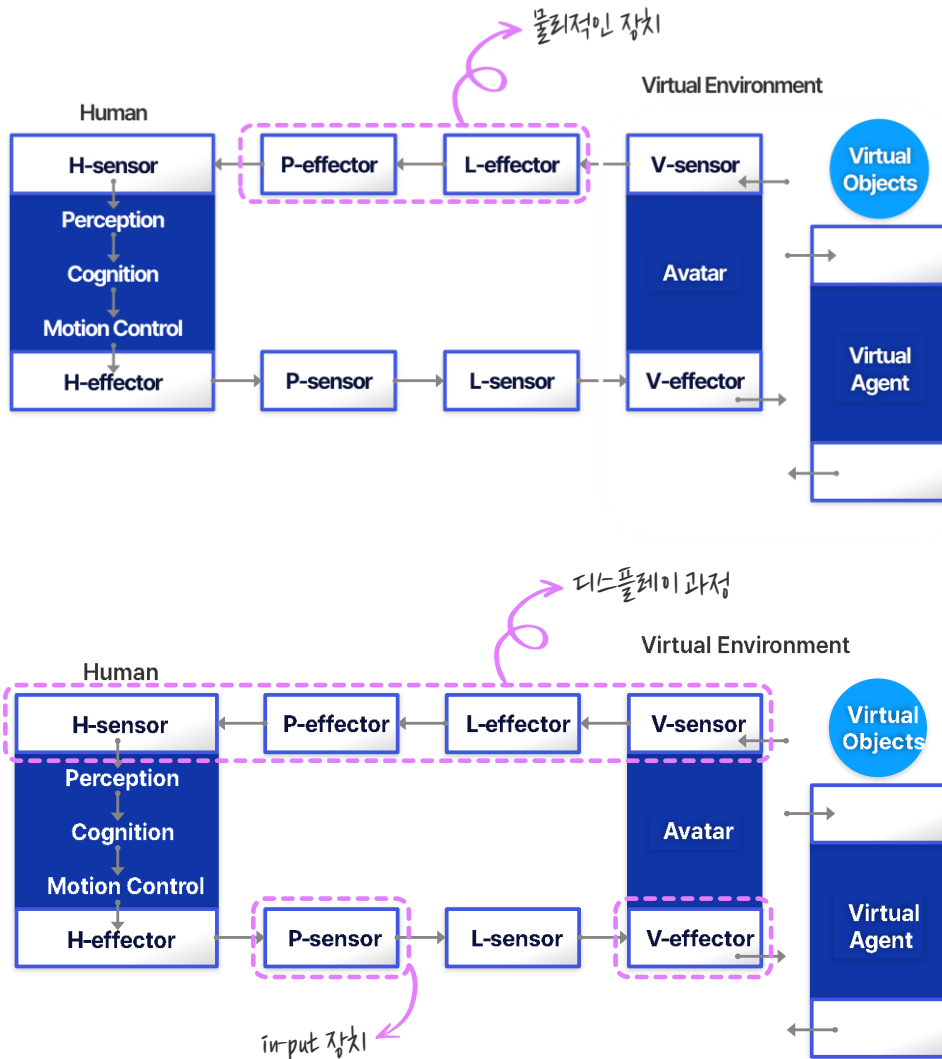
## 가상현실시스템-사람과컴퓨터의상호작용

### 가상현실 시스템 모델

- ◆ 현실을 컴퓨터로 대체하기 위해 무엇을 해야 하는가?

### VR as a Simulating Realism

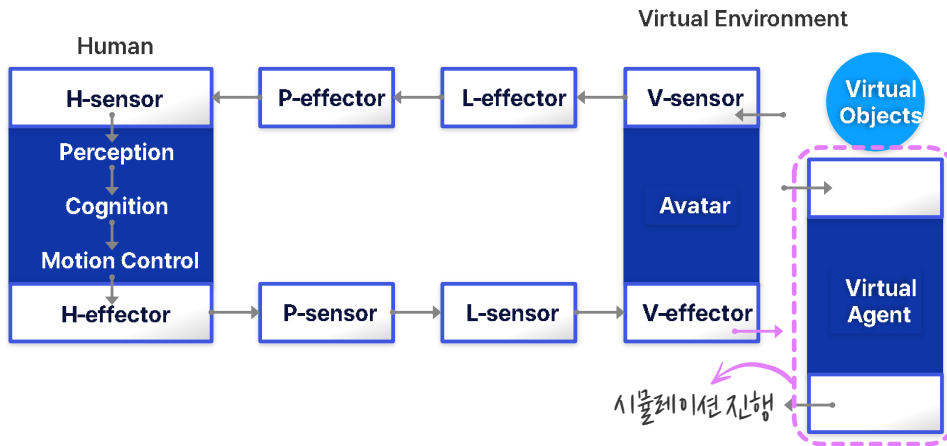
- ◆ 현실을 컴퓨터로 대체하기 위해 무엇을 해야 하는가?



- ◆ 사용자의 행위에 대한 의도와 정보를 가상 세계 아바타에 전달하는 것이 첫 번째 단계

## 가상현실 시스템 - 사람과 컴퓨터의 상호작용

### ① VR as a Simulating Realism



### ② 가상현실 시스템 구성

- ① 센서에 대한 디바이스와 인터페이스 설계
  - ✓ 관련 알고리즘 개발 필요
- ② 사용자의 의도와 행위를 잘 받아들이고 수 있는 디바이스와 알고리즘 개발
- ③ 가상 세계를 시뮬레이션하고 결과 잘 전달하기

### ③ 전통적인 가상현실 이슈들

- ◆ Tele-presence
- ◆ Being There
- ◆ 여러 감각과 교류를 거쳐 약속이 이루어짐



## 가상현실 시스템-사람과 컴퓨터의 상호작용

### ④ 전통적인 가상현실 이슈들

#### ◆ Exactly Same

- ✓ 생리적 조건
- ✓ 인지적 조건
- ✓ 감각기관을 통해서 받아들이는 정보의 양적인 수준과 질적인 수준이 현실과 동일해야 함
- ✓ 현실처럼 물리적인 법칙에 의해 액션을 취했을 때, 즉각적인 반응이 일어나야 함

#### ◆ Timing-delay

- ✓ 컴퓨터가 계산하는 시간이 필요
- ✓ 문제해결을 위해선 고사양의 하드웨어 필요

얼마나 빨라야 하는가?



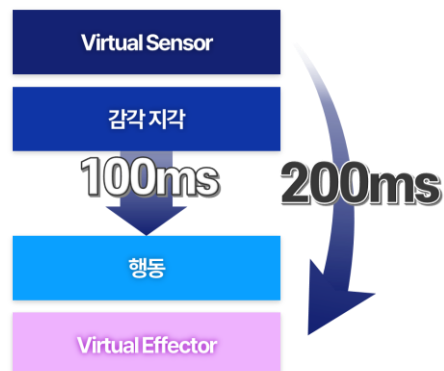
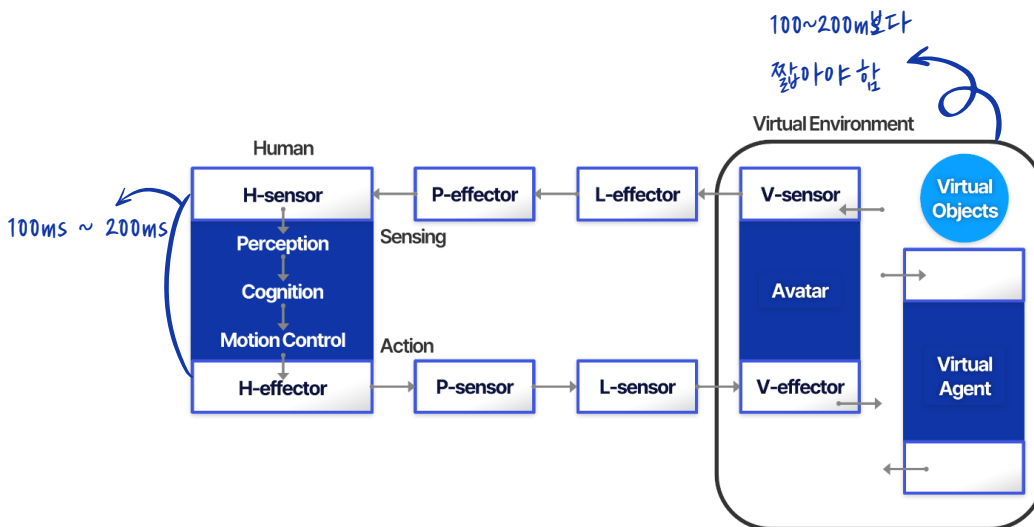
## 얼마나 빨라야 하는가?

### HOW?

- ◆ 더 빨리 제공할 수 있을까?
- ◆ 현실과 동일하게 표현할 수 있을까?
- ◆ 장치가 자연스럽게 정보를 제공할 수 있을까?

### 감각 반응 속도

- ◆ 얼마나 빨라야 하는가?
  - ✓ 초당 5번~10번 정도의 인지 판단 가능
  - ✓ 감각 인지부터 판단까지 약 100ms~200ms의 시간이 필요



## 얼마나 빨라야 하는가?

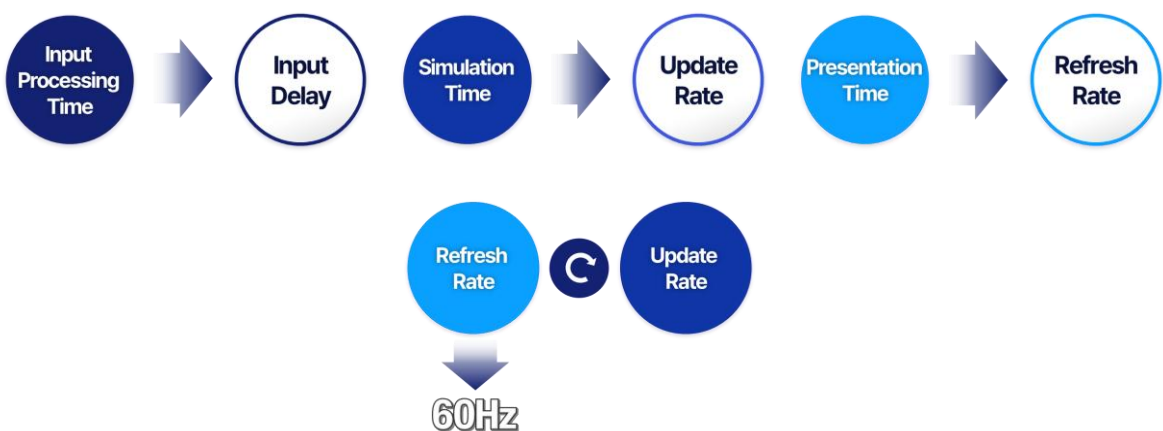
### ④ 감각 반응 속도

- ◆ 멀미
- ◆ 부작용
- ◆ 컴퓨터의 계산시간을 줄이는 것이 관건
  - ✓ 그렇다면 컴퓨터의 계산시간을 어떻게 줄일 수 있는가?
  - ✓ 0ms 가능한가?

### ④ 해결해야 할 속도 문제

- ◆ Input Processing Time
- ◆ Simulation Time
- ◆ Presentation Time
- ◆ 여러 감각과 행동들이 동기화 되어 순환하는 것이 가장 중요
- ◆ Effector는 독립적으로 작용해야 함

### ④ 속도 문제 해결을 위한 실험

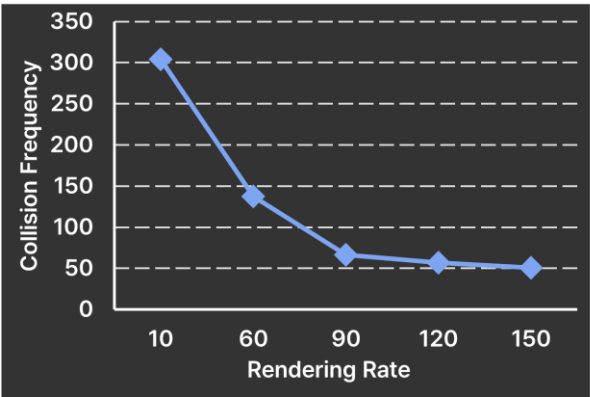


얼마나 빨라야 하는가?

속도 문제 해결을 위한 실험



2D/3D 충돌 실험



Rendering Rate	Collision Frequency
10	304.03
60	137.32
90	66.51
120	56.93
150	50.97

Microsoft사의 실험

가상 커서와 손의 싱크 조절 실험



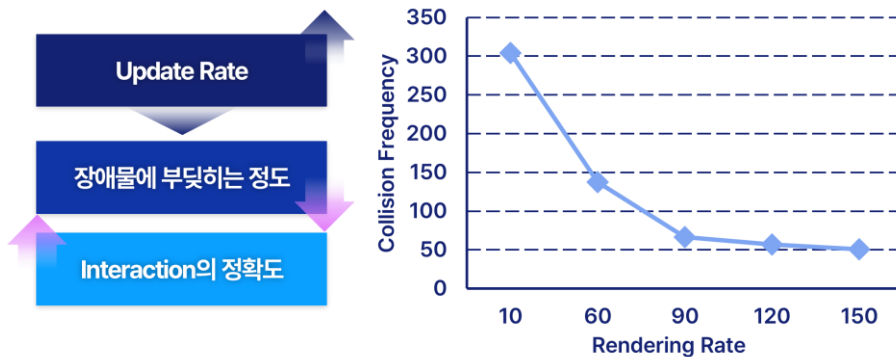
1) lemono, 1345903254, gettyimagesbank.com  
2) Nadezhda Buravleva, 1421644222, gettyimagesbank.com

## 얼마나 빨라야 하는가?

### ✓ 속도 문제 해결을 위한 실험

#### ◆ 2D/3D 충돌 실험

#### ✓ 모니터 Update Rate 변경 실험



#### ◆ Refresh Rate

#### ◆ Update Rate

#### ◆ 시각의 경우 120~150Hz의 빠른 업데이트가 필요



## 얼마나 빨라야 하는가?

### ④ 속도 문제 해결을 위한 실험

- ◆ 어떻게, 얼마나 빨리할 것인가?
- ◆ Deleys
  - ✓ 150ms보다 짧아야 함
  - ✓ 반사 액션은 3.2ms가 한계
  - ✓ 실제 속도보다 빠르기 위해서는 1ms정도로 줄여야 함
- ◆ 어느 정도의 딜레이까지 허용할 수 있을까?

### ④ 속도 문제 해결을 위한 접근

- ① 어떻게 하면 딜레이 적응을 잘 시킬 수 있을까?
  - ② 중요한 임계점(Threshold)은 무엇인가?
  - ③ 적응이 일어났다면, 가상 체험 후 어떤 일이 발생할 것인가?
- ◆ 데이터 크기 줄이기, 전처리
  - ◆ 알고리즘, 접근 방법, 하드웨어
  - ◆ 얼마나 현실적으로 감각정보를 제공해 주는가?

### ④ 사실적 정보 제공을 위한 접근

- ◆ 시각 정보, 청각 정보, 촉각 정보 계산 필요
  - ✓ 높은 해상도의 디스플레이, 스피커, 디바이스 사용
  - ✓ 정확하고 상세한 계산
- ◆ 딜레이 줄이기
  - ✓ 짧은 시간 내에 상세하고 사실적으로 표현

얼마나 빨라야 하는가?

☑ 사실적 정보 제공을 위한 접근



## 정리하기

- 가상현실 시스템 - 사람과 컴퓨터의 상호작용
  - 가상현실 시스템 구성
  - 전통적인 가상현실 이슈들
    - Tele-presence
    - Being There
    - Exactly Same
    - Timing-delay
- 얼마나 빨라야 하는가?
  - 감각 반응 속도
  - 속도 문제 해결을 위한 실험
    - 2D/3D 충돌 실험
    - Microsoft사의 커서와 손의 싱크 조절 실험

## 출처

번호	주소
1	<a href="https://www.gettyimagesbank.com/view/gamers-playing-computer-games-landing-page-template-set-teenagers-wear-headset-sitting-at-professional-desktops/1345903254?pc_ver=y">https://www.gettyimagesbank.com/view/gamers-playing-computer-games-landing-page-template-set-teenagers-wear-headset-sitting-at-professional-desktops/1345903254?pc_ver=y</a>
2	<a href="https://www.gettyimagesbank.com/view/cyberspace-metaverse-digital-virtual-reality-technology-innovation-interactive-education-at-home-man-in-vr-glasses-and-headset-learning-and-touching-elements-of-simulation-cyber-technology/1421644222?pc_ver=y">https://www.gettyimagesbank.com/view/cyberspace-metaverse-digital-virtual-reality-technology-innovation-interactive-education-at-home-man-in-vr-glasses-and-headset-learning-and-touching-elements-of-simulation-cyber-technology/1421644222?pc_ver=y</a>
3	<a href="https://www.gettyimagesbank.com/view/hands-holding-gamepad-racing-videogame-vector-flat-illustration/957451848?pc_ver=y">https://www.gettyimagesbank.com/view/hands-holding-gamepad-racing-videogame-vector-flat-illustration/957451848?pc_ver=y</a>