

가상현실

(2024. 5. 23)

이 종 원

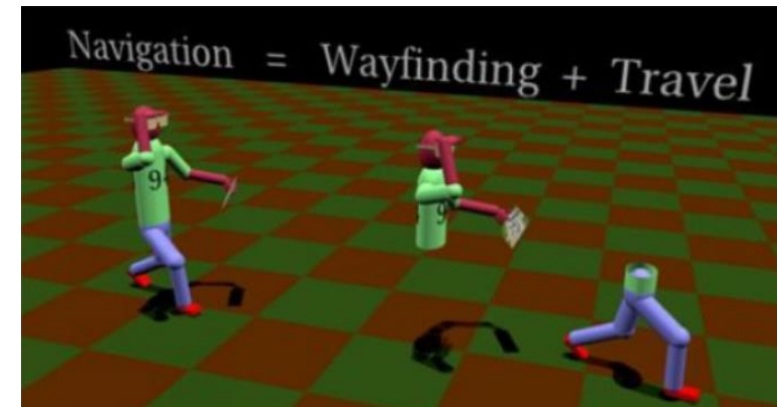
(jwlee@sejong.ac.kr)

Interaction in VR

Navigation

Navigation

- 환경 안에서 장소에서 장소를 어떻게 이동할 것인가?
- 여행과 길 찾기의 결합
 - 길 찾기: 항해(navigation)의 인지 구성요소
 - 여행: 항해(navigation)의 운동 구성요소
- 길 찾기 없는 여행: "탐험", "방황"



Travel

- 탐색의 운동 구성요소
- 사용자 시점에서 위치(와 보는 방향) 설정하고 두 위치 사이 이동
- 가장 일반적인 가상현실 상호작용 기술로 대부분의 대규모 가상현실에서 사용됨

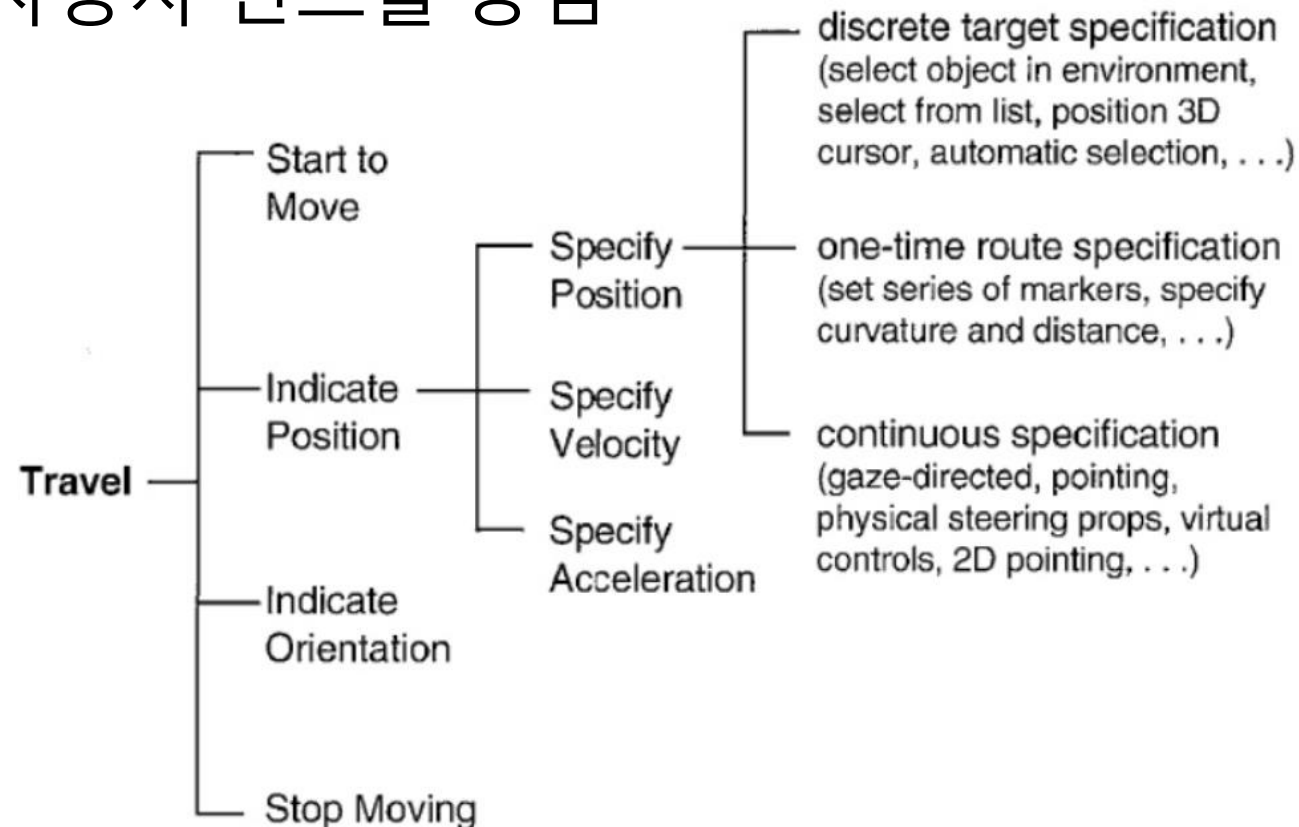


Types of Travel

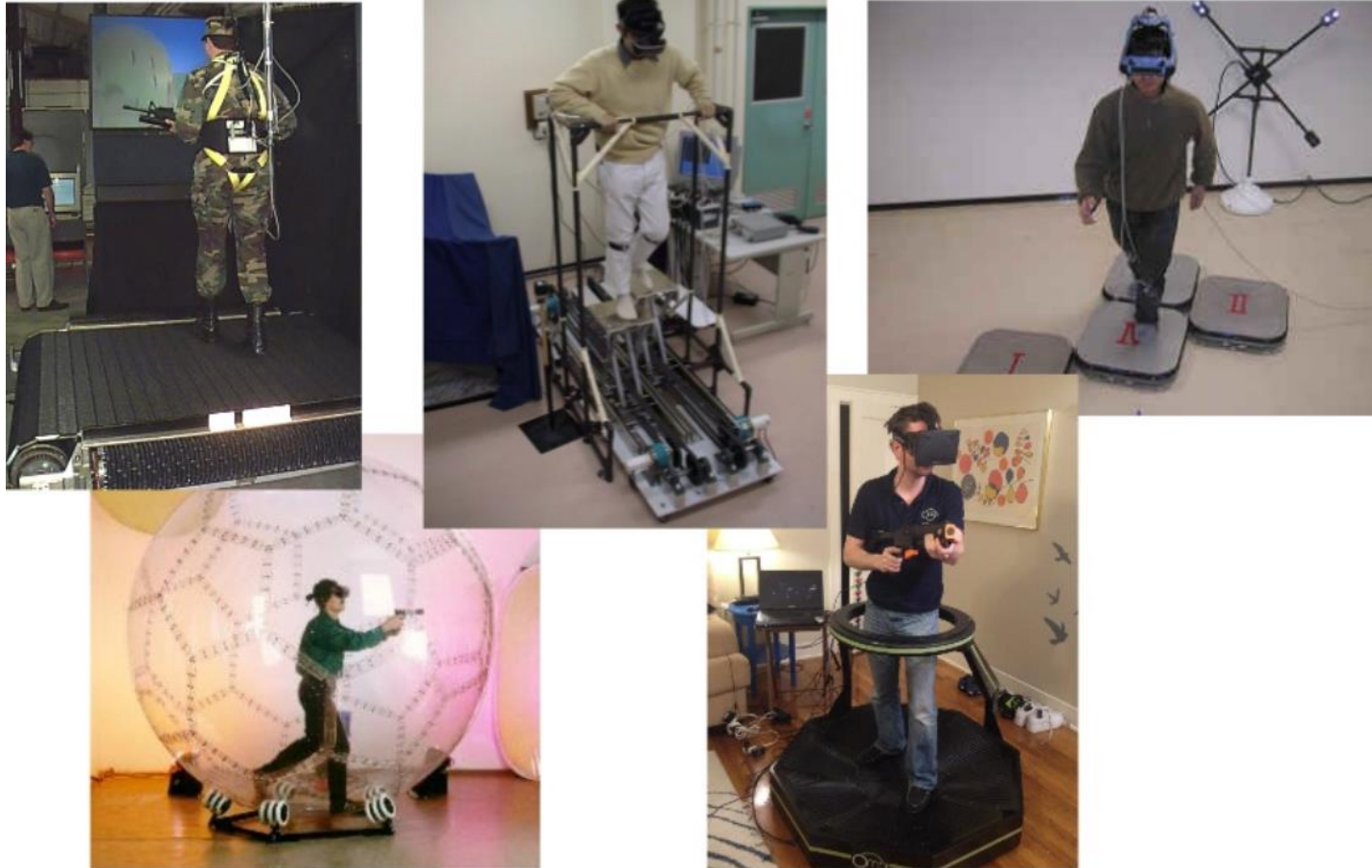
- 탐색
 - 움직임에 명백한 목표 없음
- 수색
 - 특정 대상 위치로 이동
 - 준비가 없는 경우 – 타겟 위치를 알 수 없음
 - 준비가 된 경우 – 타겟 위치가 알려 짐
- 조종
 - 시점 변경을 위한 짧고 정확한 움직임

Movement Process

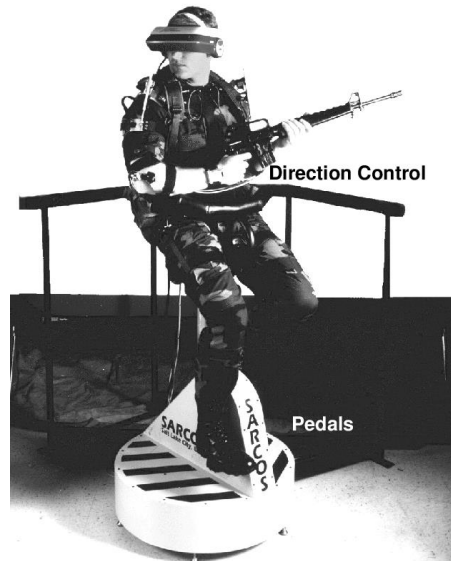
- 사용자 컨트롤 중심



Different Locomotion Devices



Different Locomotion Devices



UniPort



Treadport



Omni-Directional Treadmill

Classification of Travel and Locomotion

- 실제 여행과 가상 여행의 관점에서 운동 장치를 분류 할 수 있음

	Virtual turning	Real turning
Virtual translation	Desktop VEs Vehicle simulators CAVE wand	Most HMD systems Walking in place Magic Carpet
Real translation	Stationary cycles Treadport Biport	Wide-area tracking UNIPOINT ODT

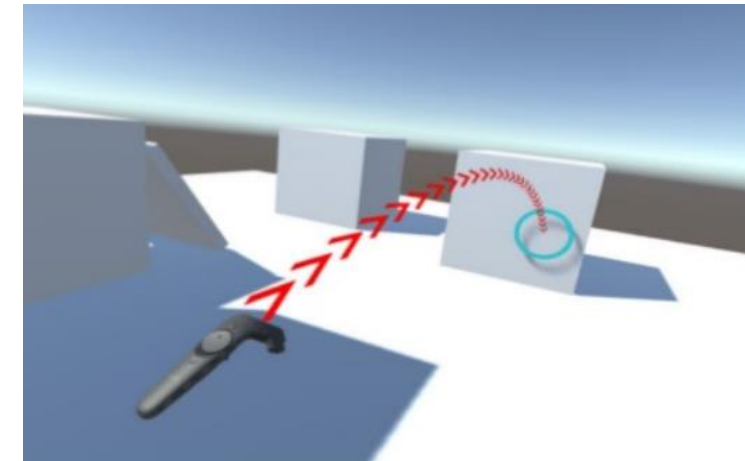
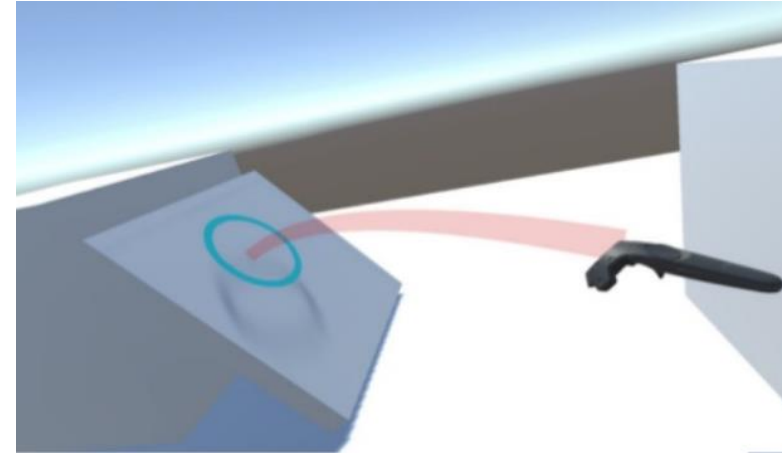
Gaze Directed Steering

- 보고 있는 방향으로 이동
- 매우 직관적이고 자연스러운 탐색
- 단순한 HMD에서 사용할 수 있음 (예: 구글 카드보드)
- 단점: 이동하며 다른 방향을 볼 수 없음

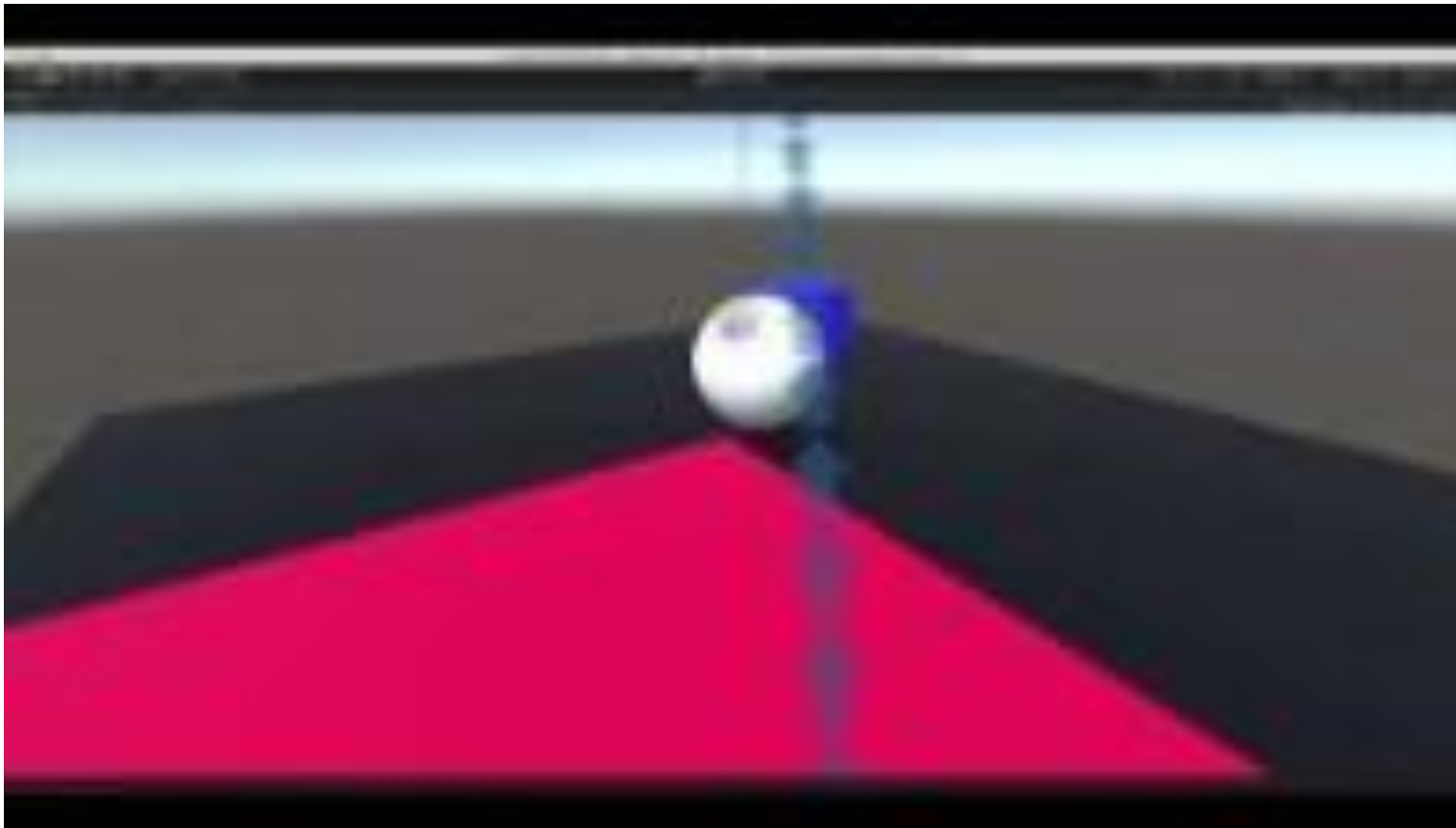


Teleportation

- 컨트롤러 사용 선택과 가리킴
 - 3DOF 컨트롤러로 사용 가능
- 가상환경에서 특정 지점으로 점프
- 연속적이지 않은 동작은 혼란과 멀미의 원인이 됨



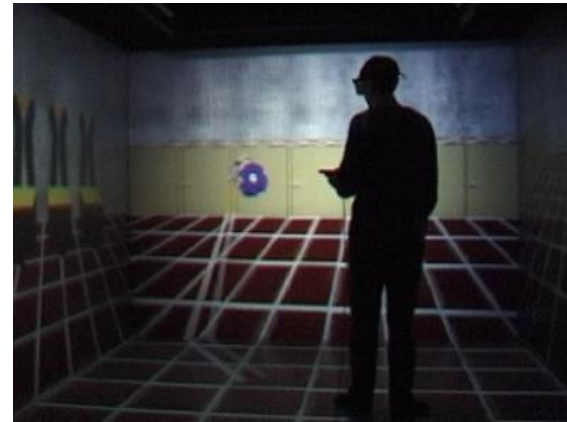
Example



<https://youtu.be/PWk4uvdKSUs> (0:16)

Pointing Technique

- 조정장치 (steering) 기술
- 머리 추적 대신 손 추적
 - 원하는 방향으로 가리킴
- 시선 기반 조정보다 약간 더 복잡함
- 서로 다른 이동 방향과 보는 방향을 가질 수 있음
 - 상대적인 움직임에 좋음
 - 한 방향으로 보고 다른 방향으로 움직일 수 있음



Example: VIVE Thrust



https://www.youtube.com/watch?v=JRgCe_8q4vE

Grabbing the Air Technique

- 사용자 자신의 손 제스처를 사용하여 가상세계에서 이동
- 밧줄을 당기는 메타포
- 자주 양손 기술 적용
- Pinch Glove 사용하여 구현 가능



Mapes, D., & Moshell, J. (1995). A Two-Handed Interface for Object Manipulation in Virtual Environments. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 4(4), 403-416.

Moving Your Own Body

- 자신의 몸을 움직일 수 있음
 - 미니어처 월드 또는 지도 보기
- 아바타를 잡고 원하는 위치로 이동
- 가상환경에서 새로운 위치로 바로 순간 이동

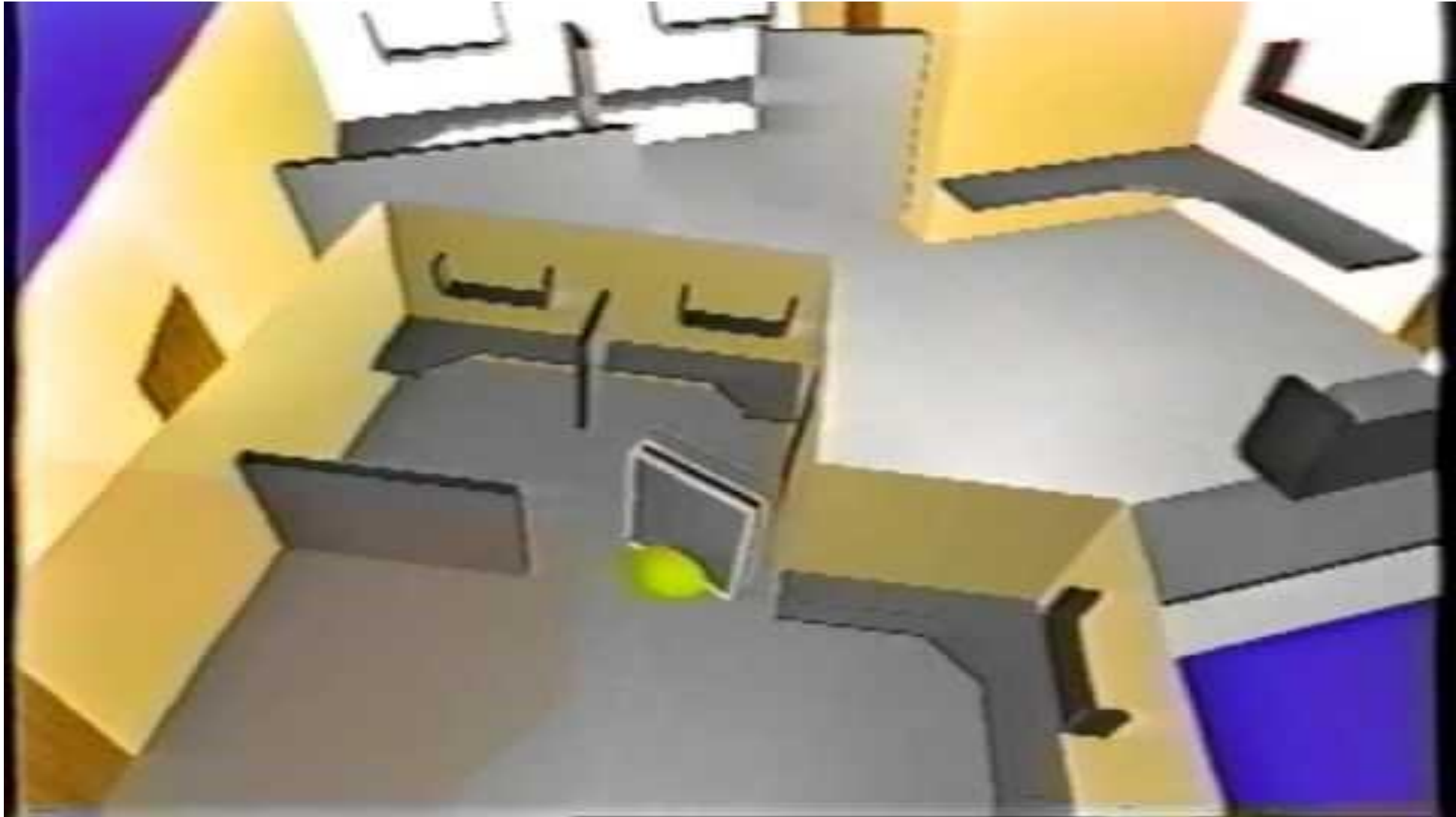


Moving avatar in Map View

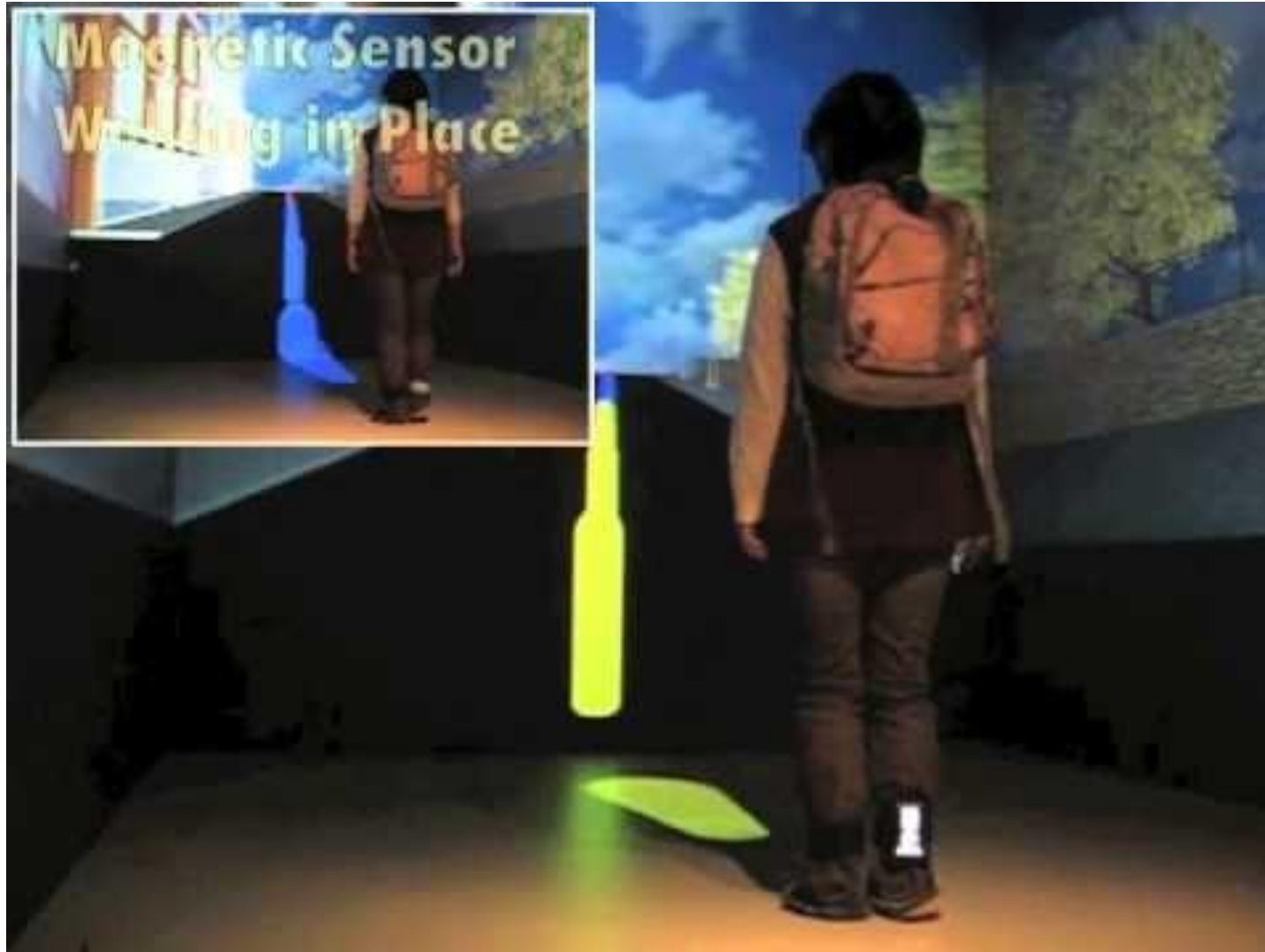


Moving avatar in WIM view

Example: Navigation Using WIM



Walking in Place



https://www.youtube.com/watch?v=J_yQfW1qYGI

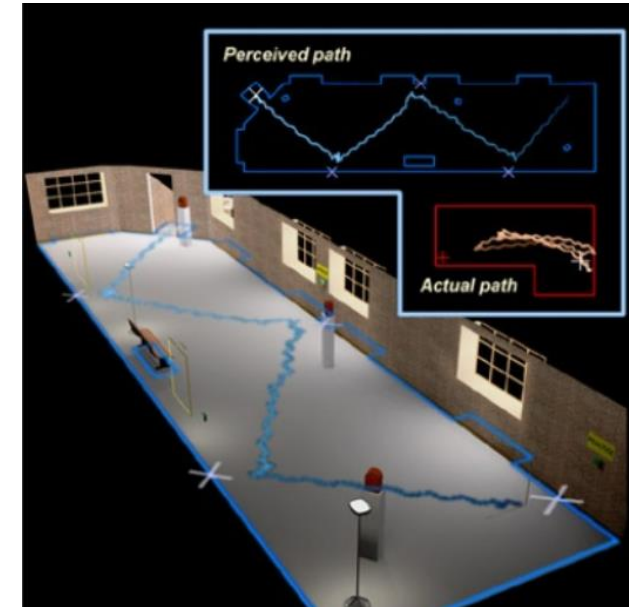
2003 - 2024 © MR&I Lab. SEJONG Univ. Seoul, Korea

Real Walking



Redirected Walking

- 제한된 보행 공간에서 문제점 해결
- 공간의 가상현실 그래픽을 휘게 함
- 원으로 걸으면서 똑바로 걷는 듯한 환상 생성



Razzaque, S., Kohn, Z., & Whitton, M. C. (2001, September). Redirected walking. In Proceedings of EUROGRAPHICS (Vol. 9, pp. 105-106).

Redirected Walking

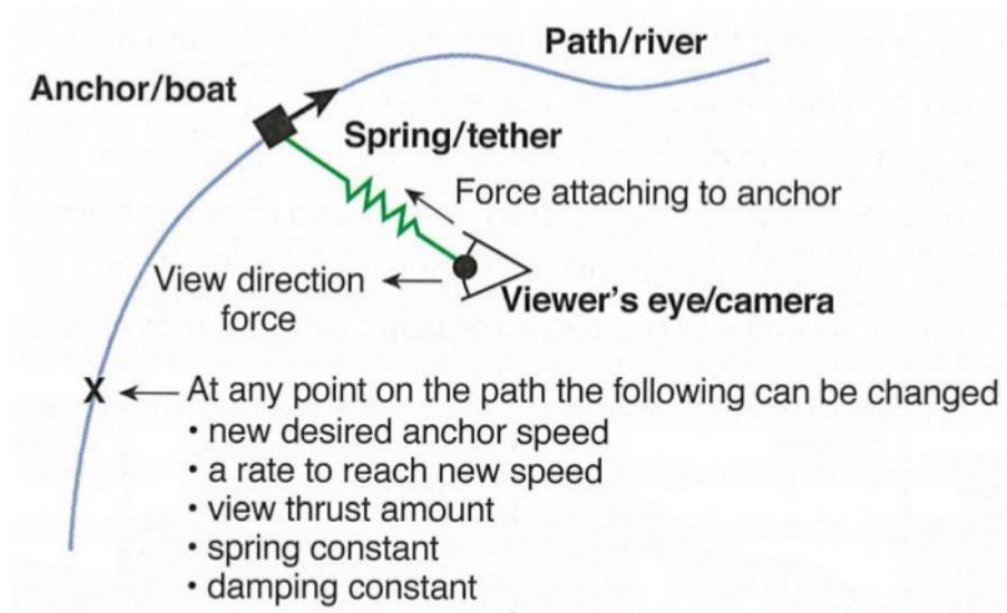


Redirected Walking with Walls



Guided Navigation Technique

- 가상현실 움직임을 위한 수상 스키 메타포
- 사용자에게 일정 정도의 통제력을 부여하면서 고정된 방향으로 이동하는 데 적합



Example

- Virtual Jungle Cruise, DisneyQuest indoor theme park



Virtual Jungle Cruise



<https://youtu.be/UxTS0ILJ-3U>

Wayfinding

- 다음의 수단으로 사용
 - 공간과 시간에 대하여 사람이 어디에 있는지에 대한 의식 결정 (그리고 유지)
 - 환경에서 원하는 목적지를 향한 경로를 확인 함
- 문제: 6DOF가 길 찾기를 어렵게 함
 - 사람은 환경에서 자신의 위치를 인지하는 능력이 다름
 - 추가적인 자유도는 사람을 쉽게 혼란 시킬 수 있음
- 가상환경에서 길 찾기 작업의 목적
 - 공간적 지식을 활용
 - 복잡한 환경에서 탐색 경험을 통한 다른 작업 지원

Wayfinding: Making Cognitive Maps

- 길 찾기의 목적은 정신 모델(인지 지도)을 구축하는 것임
- 정신 모델의 공간 지식 유형
 - 주요 지형지물에 대한 지식
 - 절차적 지식 (경로를 따르기 위해 요구되는 일련의 행동)
 - 지도와 같은 지식
- 정신 모델 구축
 - 지도의 체계적인 연구
 - 실 공간 탐사
 - 실 공간의 사본 탐사
- 문제: 가상환경 안에서 지각적 판단 오류
 - 예: HMD를 착용한 사용자는 제한된 시야로 인하여 공간의 크기를 종종 과소 평가 함

Kevin Lynch: The Image of the City

- 실제 도시에 존재하는 다섯 가지 요소
 - 경로, 가장자리 (Edge), 구역, 교점 (Node), 주요 지형지물
- 가상환경도 동일함

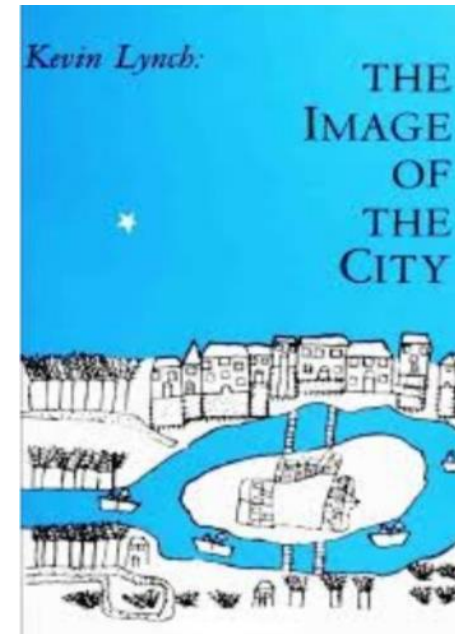
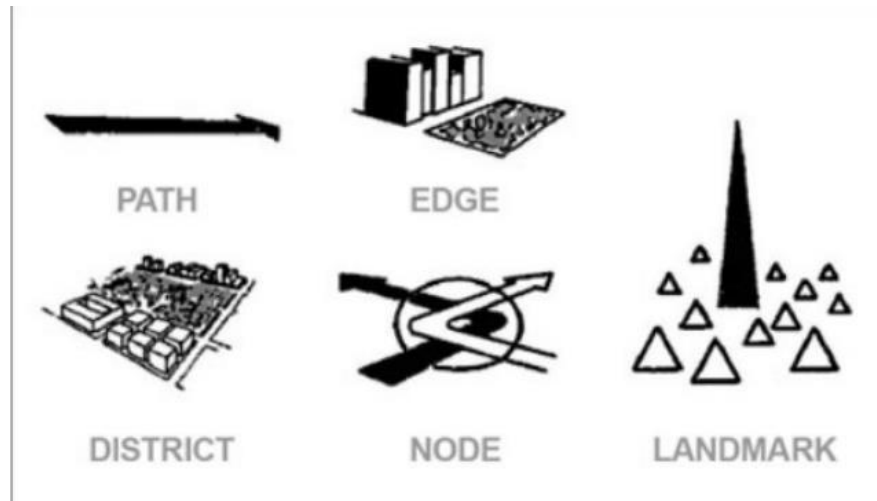
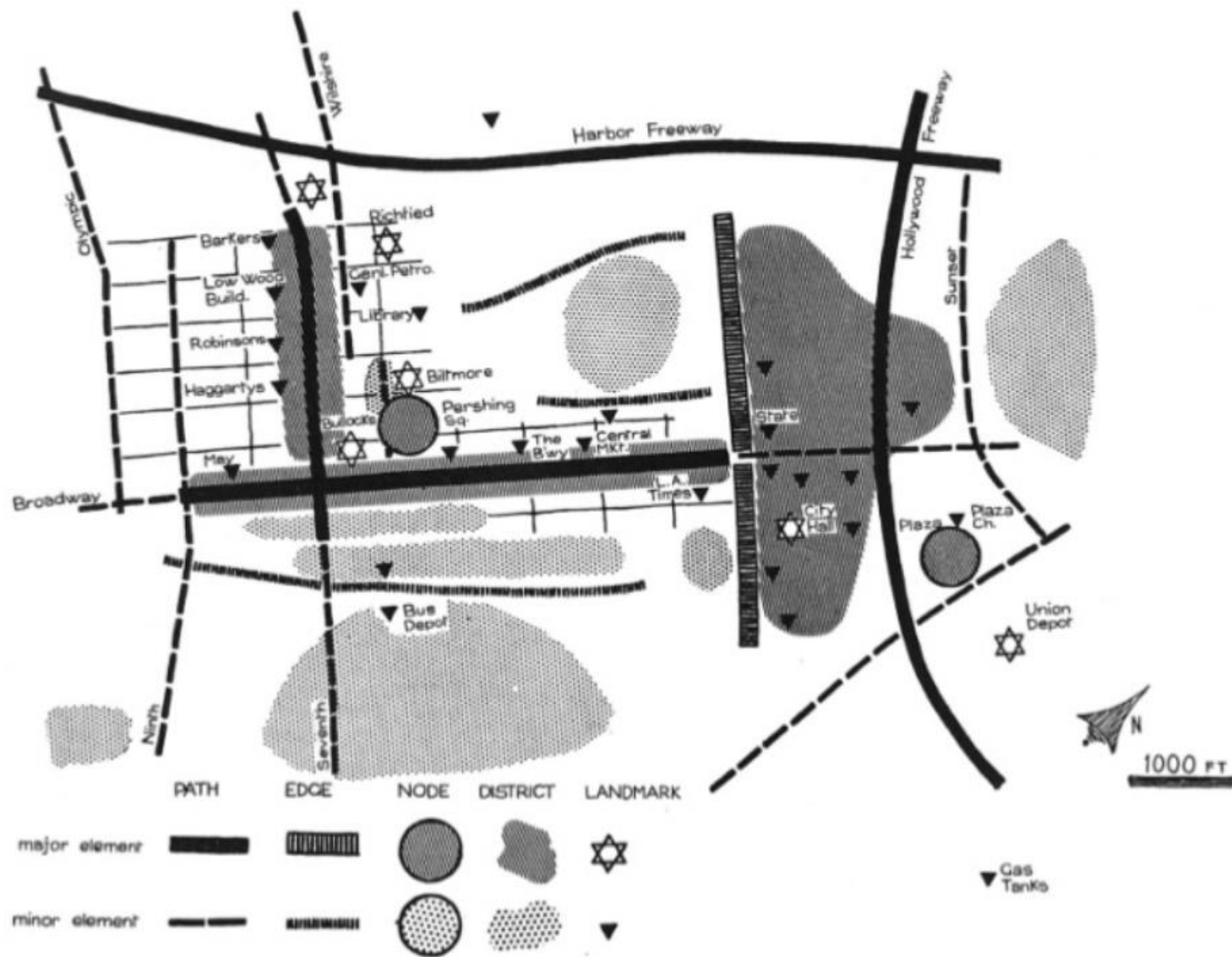
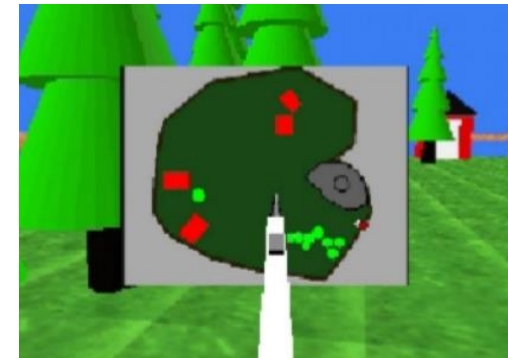


FIG. 14. *The visual form of Los Angeles as seen in the field*



Designing VE to Support Wayfinding

- 주요 지형지물 제공
 - 분명하고 뚜렷한 이동하지 않는 객체는 주요 지형지물 역할을 할 수 있음
 - 좋은 주요 지형지물은 여러 위치에서 볼 수 있음 (예: 높음)
 - 오디오 비콘 또한 주요 지형지물 역할을 할 수 있음
- 지도 사용
 - 실 세계 지도 복사
 - 자기 중심적 vs. 세계 중심적
 - 미니어처 세계
 - 지도 기반 탐색



Wayfinding Aids

- 경로 따라가기
 - 쉬운 길 찾기 방법
 - 단일 공간에서 여러 개의 경로는 색상으로 표시 될 수 있음
 - 예: 색상 선을 사용하여 특정 위치에 도달하는 방법을 사용하는 병원
- 빵 가루 (흔적을 남김)
 - 마커로 흔적을 남김 – 헨젤과 그레텔
 - 사용자에게 이전에 어디에 있었는지를 알 수 있게 함
 - 너무 많은 마커를 사용하면 공간을 지나치게 복잡하게 만들 수 있음
- 나침반
 - 다른 형태의 방향 표시 방법 (예: 인공 수평선)
 - 2D 공간 또는 3D 공간에서 방향을 지정할 수 있음

Examples



Design Guidelines for Navigation

- 여행 기술을 어플리케이션에 맞춤
- 여행 기술, 디스플레이 장치와 입력 장치의 적절한 조합 사용
- 가장 일반적인 여행 작업은 사용자의 노력을 최소화 해야 함
- 사용자의 노력과 자연스러움이 필요한 경우 실제 이동 기술을 사용함
- 목표 지향적인 여행은 목표 기반 기술을 사용하고 탐색 및 수색을 위해서는 조정장치 기술 사용
- 하나의 어플리케이션에서 다른 종류의 여행 업무에 대하여 다양한 여행 기술 제공
- 어플리케이션에서 다른 상호작용 기술과 쉽게 통합할 수 있는 여행 기술 선택

Q/A