

IDI3185 - Realidad Extendida

Clase 4 - Interacción

Prof. Leonel Merino
Ayud. Agustín Gutiérrez

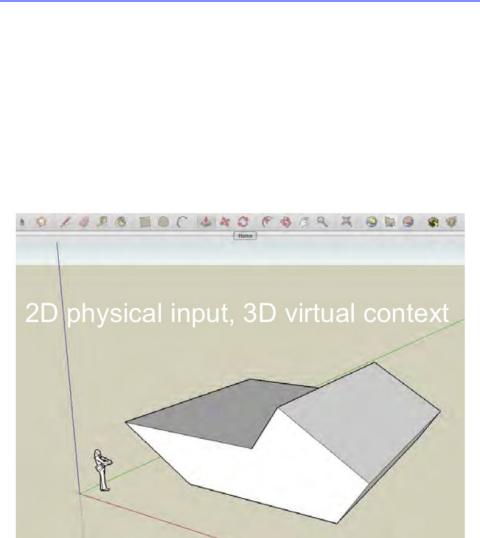
2025 - 1

Agenda

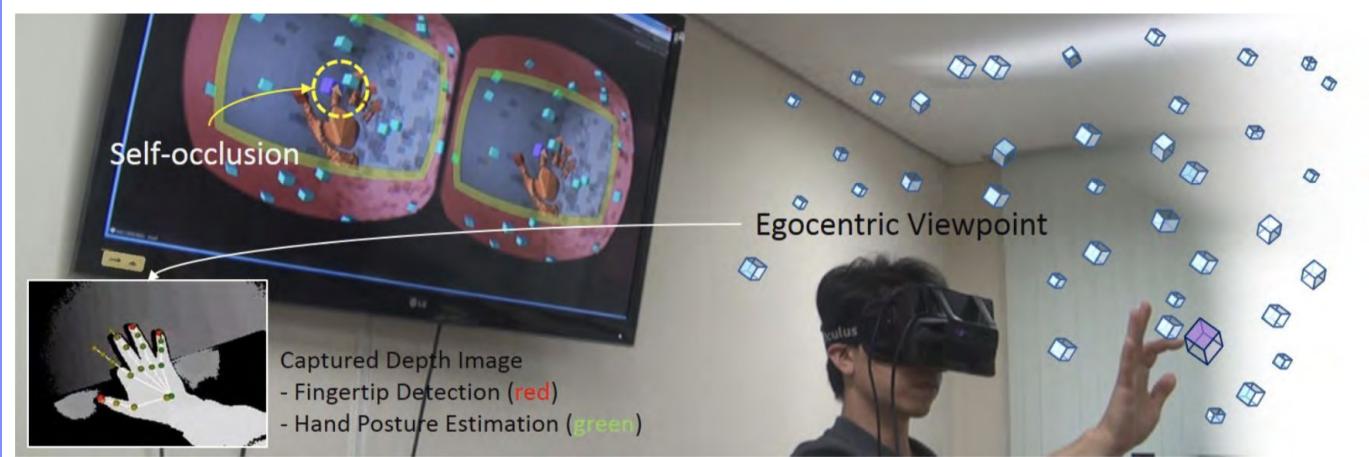
- Interacción en la realidad virtual
- Interacción en la realidad aumentada

Diferencia con el diseño clásico de la interfaz de usuario

La VR suele requerir 3DUI



¿Qué hace que 3DUI sea difícil?



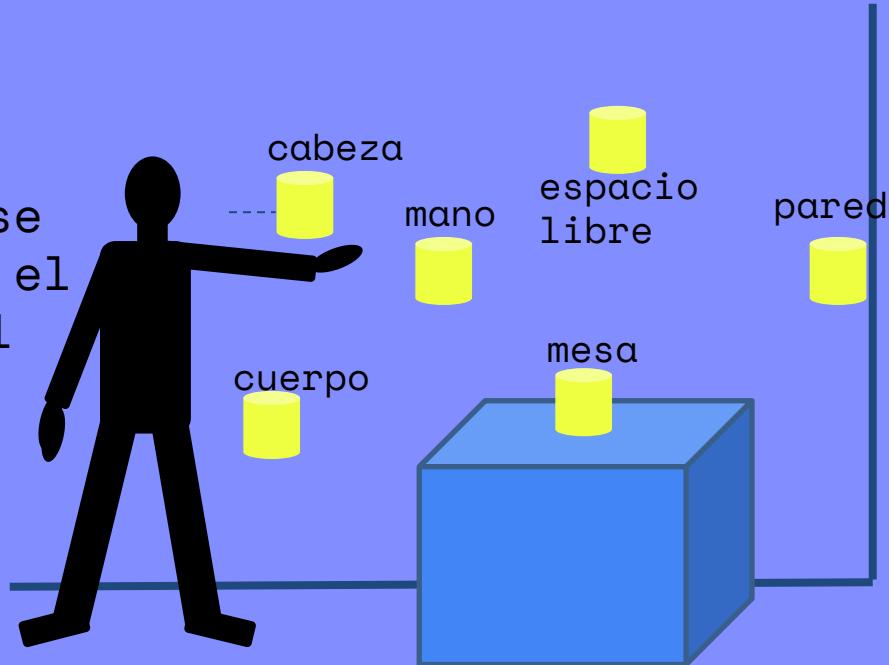
- Entrada espacial
- Falta de límites
- Falta de estándares
- Falta herramientas
- Falta de precisión
- Fatiga
- Distribución más compleja
- Percepción

Tareas típicas

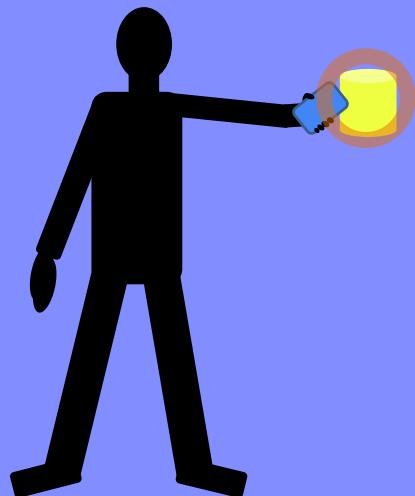
- Interacción con los objetos
 - Selección: Escoger objeto(s) de un conjunto
 - Manipulación: Modificación de las propiedades de los objetos
- Navegación
 - Desplazarse por el mundo virtual
- Control del sistema
 - Emisión de un comando para cambiar el estado o el modo del sistema

Localización de las aumentaciones

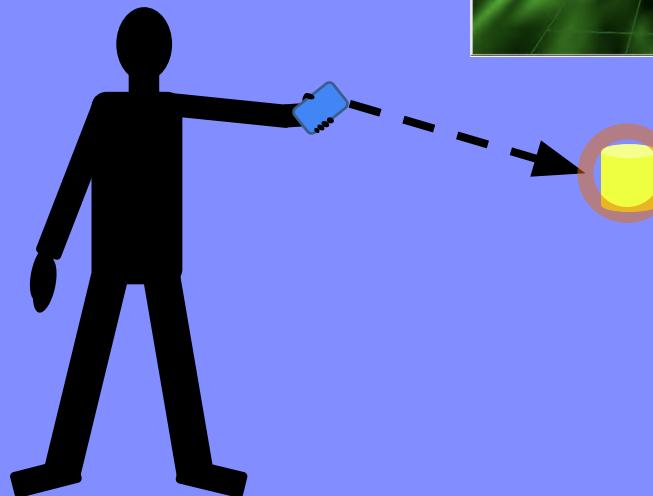
Los aumentos pueden colocarse en relación con la cabeza o el cuerpo del usuario, o con el entorno.



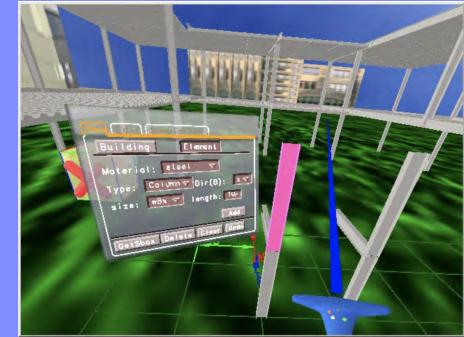
Toque de selección o Raycasting



Selección por
contacto



Selección por
raycasting



Wiimote

El Wiimote de Nintendo es un dispositivo de entrada 3D para videojuegos de consumo

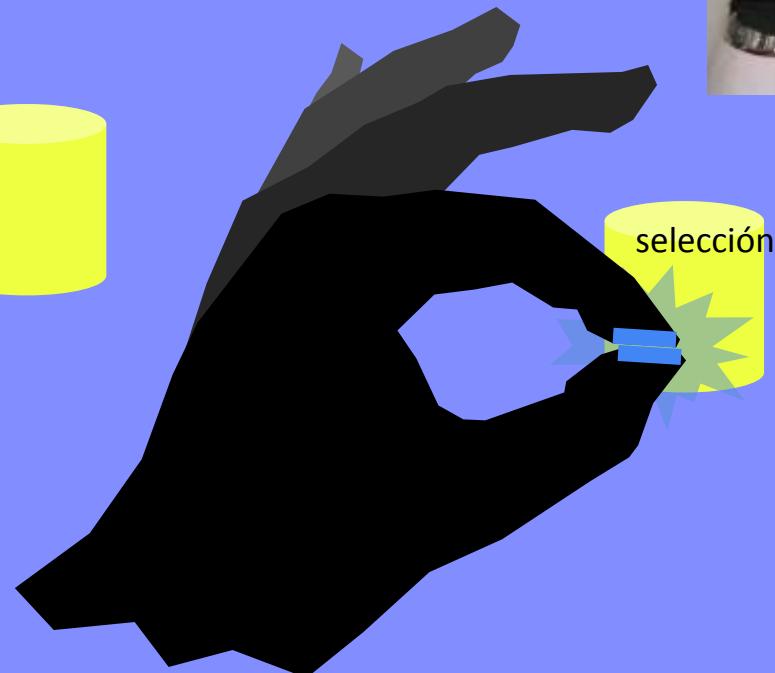


Seguimiento de la mano

Seguimiento de manos y dedos con una cámara de profundidad



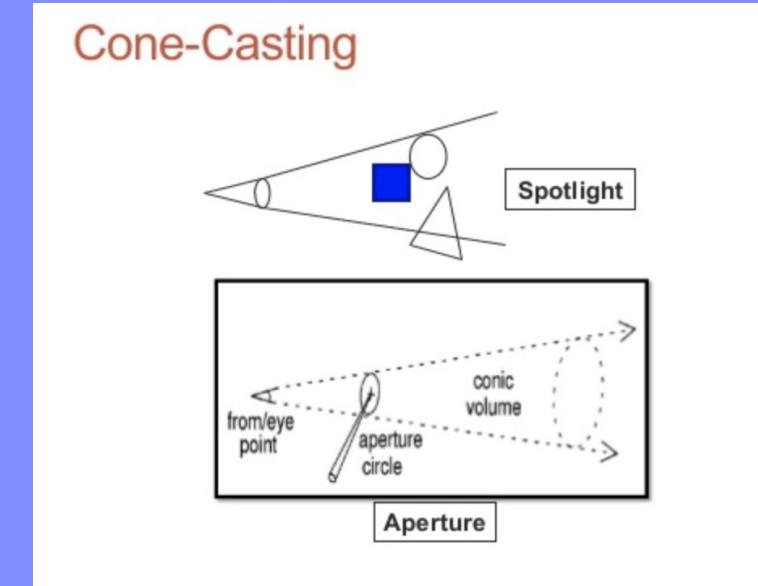
Image: Markus Oberweger



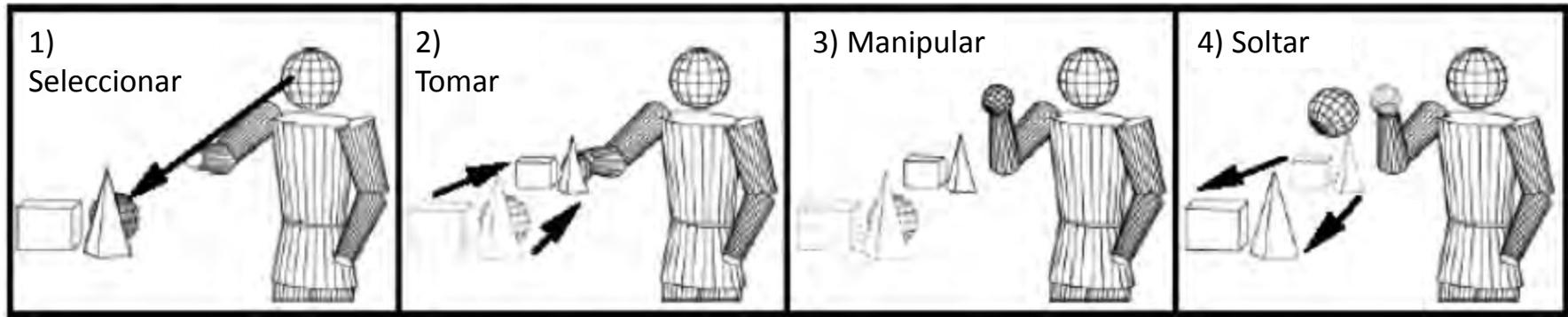
Los guantes de pellizco detectan cuando el usuario presiona las yemas de los dedos e interpretan este gesto como una selección

Desafíos de la selección en la VR

- Distancia del objeto al usuario
- Tamaño del objeto (visual)
- Densidad de objetos en el área
- Oclusores



Manipulación



Mine, M., Brooks, F., & Sequin, C. (1997). *Moving Objects in Space: Exploiting Proprioception in Virtual Environment Interaction*. Proceedings of ACM SIGGRAPH, 19-26

Interacción a dos manos



El movimiento sincronizado con las manos permite **translaciones xyz**



El movimiento asimétrico con las manos permite **translaciones yz**



Lanzamiento con la mano dominante permite **translaciones x**



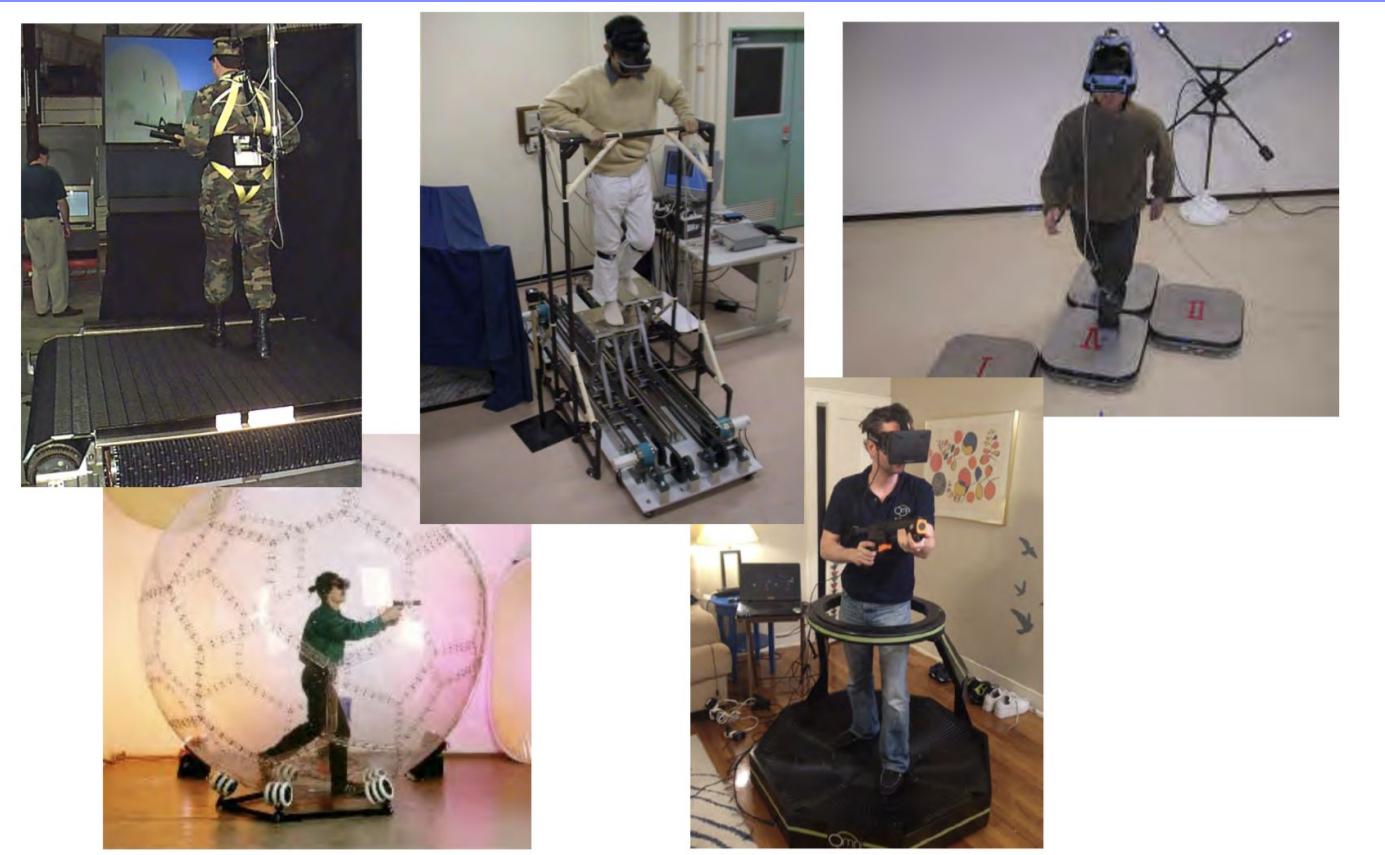
Separación de las manos permite **escalamiento**

Cho, I., & Wartell, Z. (2015). Evaluation of a bimanual simultaneous 7DOF interaction technique in virtual environments. In *3D User Interfaces, 2015 IEEE Symposium on* (pp. 133-136). IEEE.

Retroalimentación táctil y de fuerza



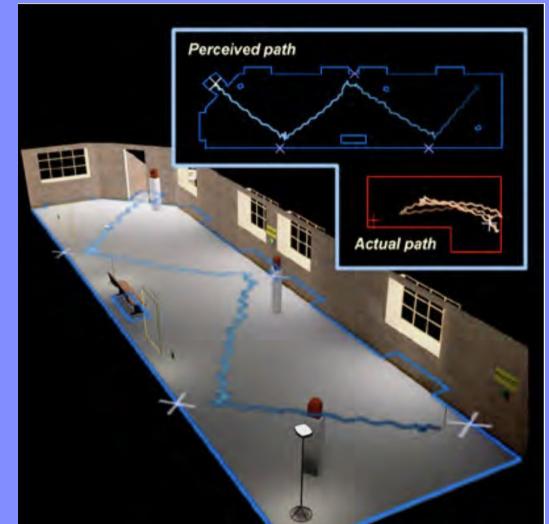
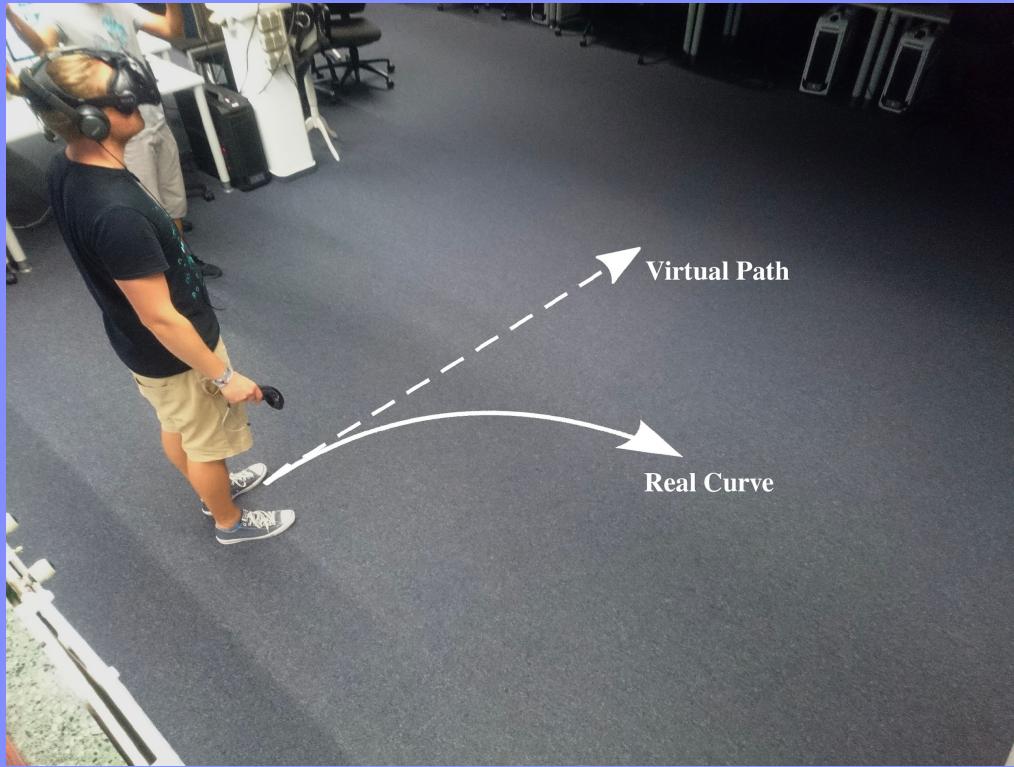
Navegación



A man in a dark jacket and jeans walks towards a large, illuminated sign for Disney Research. The sign features the iconic Disney script logo followed by the word "Research" in a sans-serif font. The scene is set at night or in low light, with the sign being the primary light source.

Disney Research

Caminata redirigida en la realidad virtual

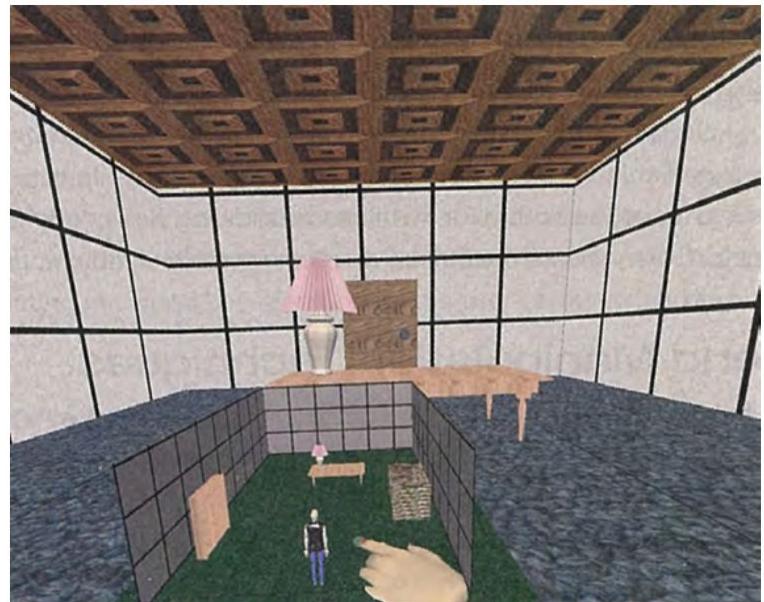


Razzaque, S., Kohn, Z., & Whitton, M. C. (2001, September). Redirected walking. In *Proceedings of EUROGRAPHICS* (Vol. 9, pp. 105-106).

“Beaming”



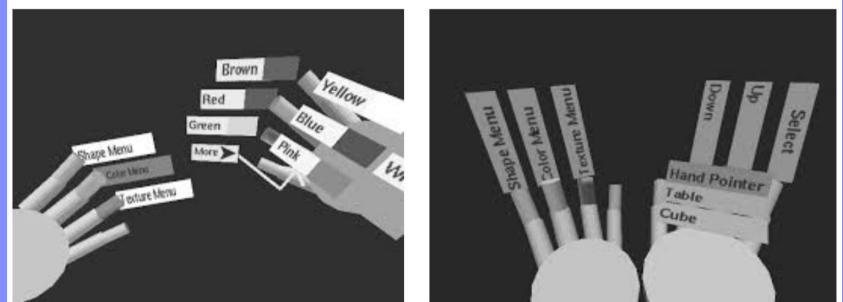
Un avatar moviéndose en la vista de mapa



Un avatar moviéndose en la vista WIM

Control del sistema

- Ejemplo: Interfaz GearVR
 - Interfaz 2D en un entorno 3D
 - Señalar con la cabeza y hacer clic para seleccionar
- Ejemplo TULIP
 - Elementos de menú unidos a las puntas de los dedos virtuales
 - Ideal para la interacción con guantes de pellizco
 - Utilice un dedo para seleccionar una opción de menú de otra



Bowman, D. A., & Wingrave, C. A. (2001, March). Design and evaluation of menu systems for immersive virtual environments. In *Virtual Reality, 2001. Proceedings. IEEE* (pp. 149-156). IEEE.

Interacción multimodal: Seguimiento ocular, voz, etc.



Directrices de diseño para la manipulación

- No existe la mejor técnica de manipulación
- Asigne la técnica de interacción al dispositivo
- Reducir los grados de libertad cuando sea posible
- Utilizar técnicas que ayuden a reducir el agarre
- Considerar el uso de la selección de objetos sensibles al agarre
- Utilizar técnicas de señalización para la selección y técnicas de agarre para la manipulación
- Utilizar las técnicas existentes a no ser que el diseño de un nuevo método específico para la aplicación suponga un gran beneficio
- Considere el equilibrio entre el diseño de la técnica y el diseño del entorno

Seguimiento del esqueleto

El seguimiento del esqueleto proporciona información de todo el cuerpo

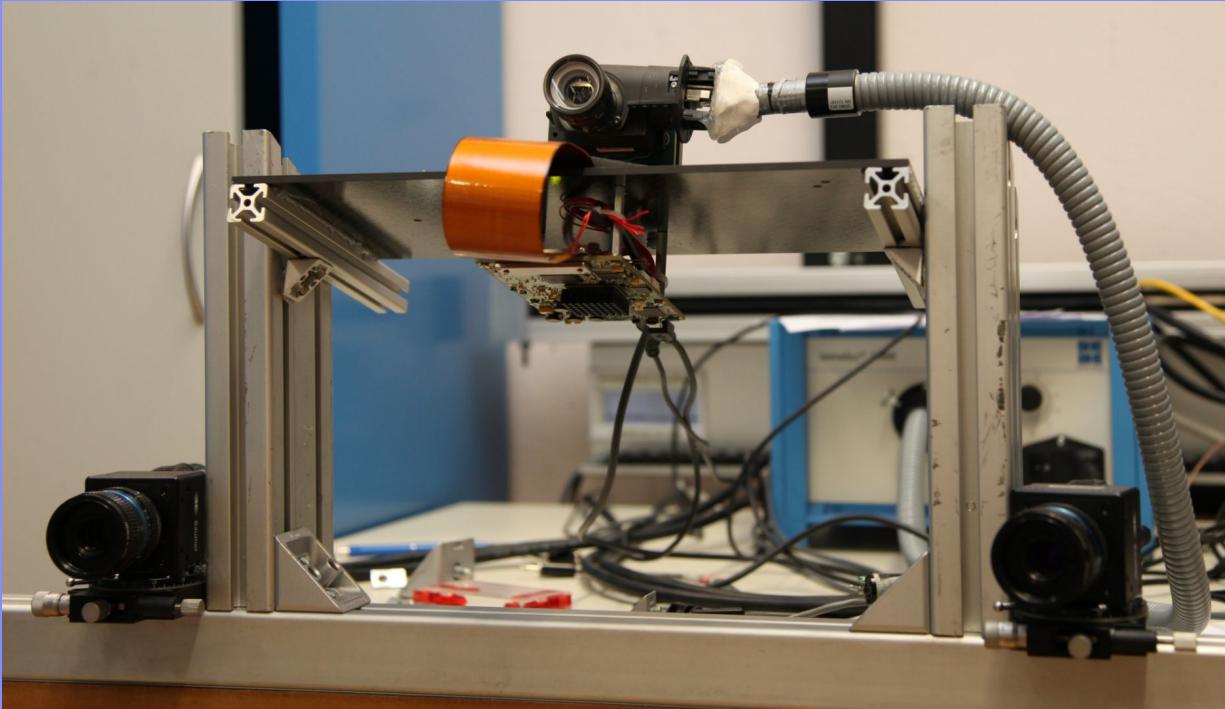


Los movimientos del cuerpo del usuario se han transformado en flechas

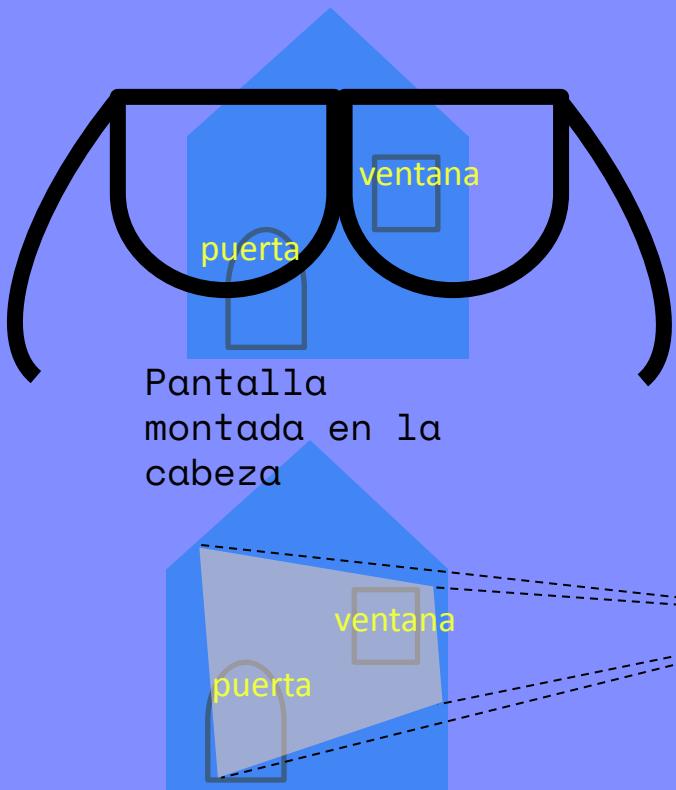


Sistema de proyector-cámara

Un sistema de proyector-cámara compuesto por un proyector compacto y un conjunto de cámaras estéreo



Pantallas ágiles



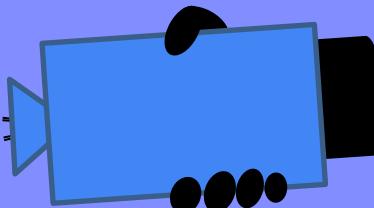
Pantalla
montada en la
cabeza



Pantalla de
mano



Proyector de
mano



Navegador AR

La Columbia Touring Machine fue el primer navegador AR



Image: Columbia University

Lentes Magicos

Una lente mágica permite al usuario percibir la estructura del esqueleto de una persona

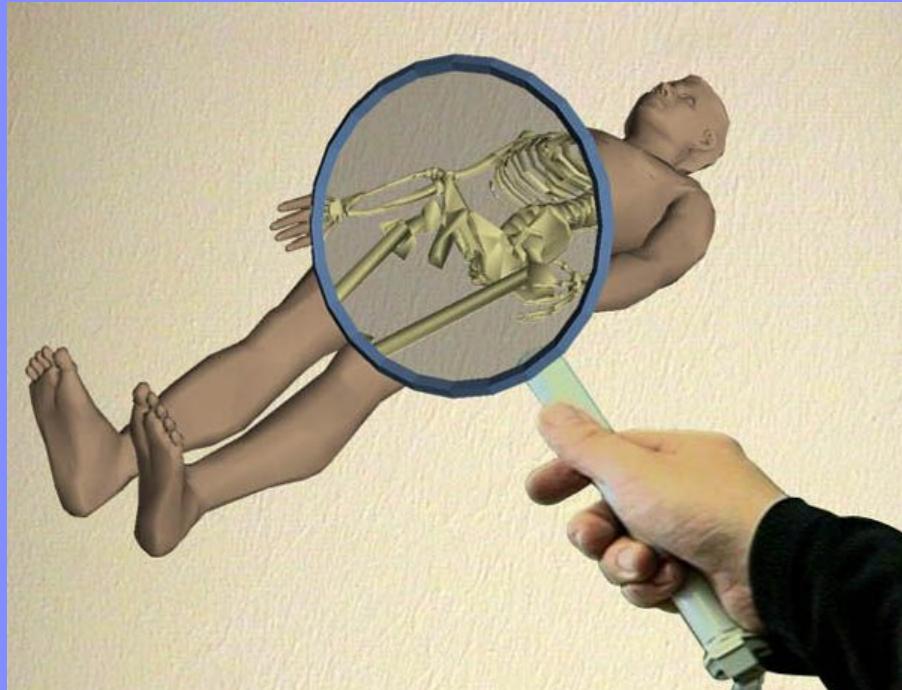


Image: Anton Fuhrmann

Interacción en VR y AR

- VR
 - Interacción con objetos virtuales
 - A menudo utilizando la interacción en el aire
- AR
 - Interacción con objetos virtuales y reales (y sus combinaciones)
 - A menudo con objetos reales, por ejemplo, manos o elementos tangibles

Guantes de pellizco

- Guantes de pellizco
 - Menú jerárquico
- Seguimiento 6D con marcadores ARToolkit
 - 2 puntos para técnicas de plano de imagen

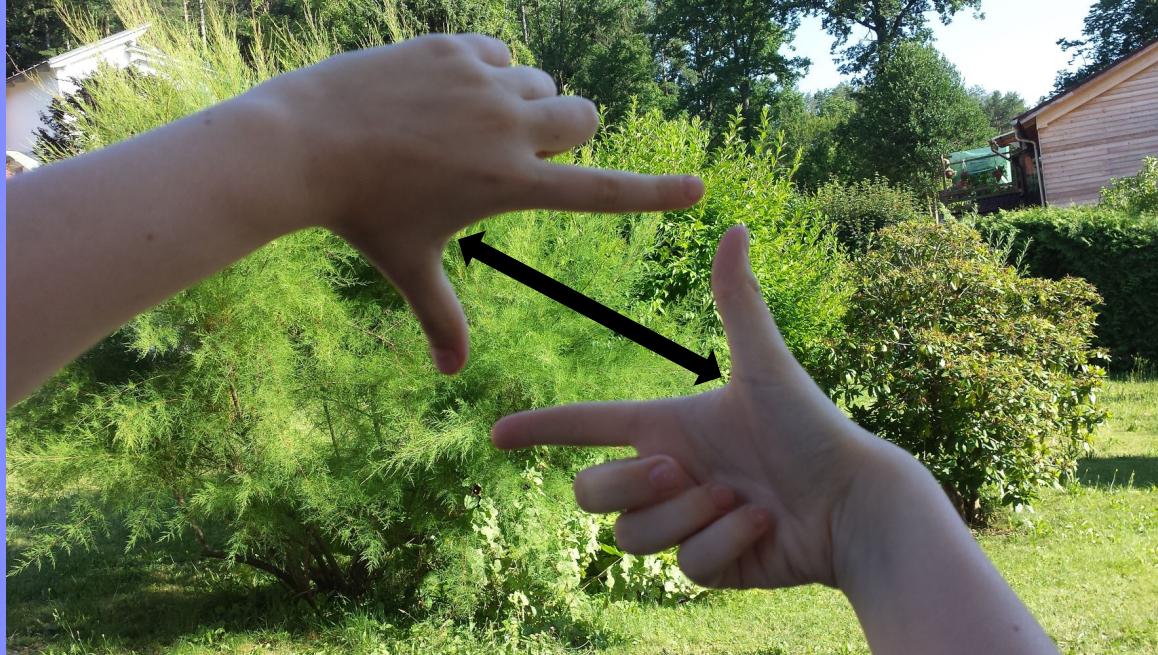


Image: Wayne Piekarski



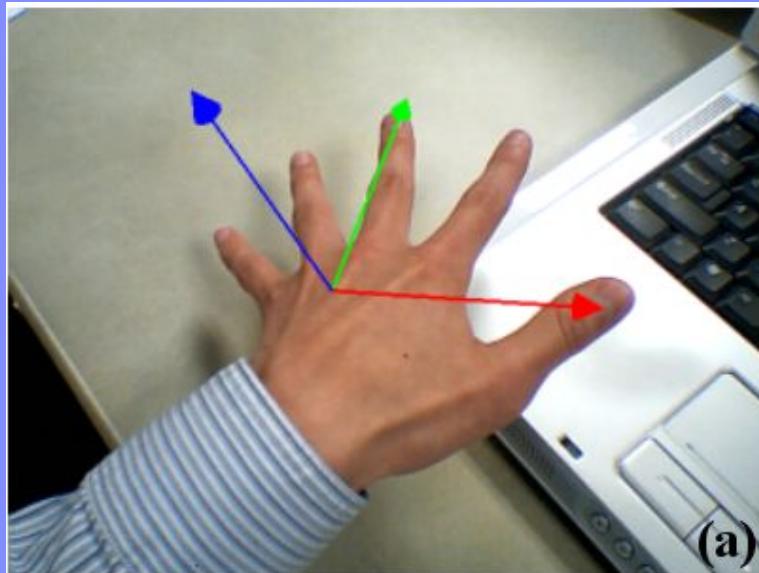
Gesto del visor

Definir un rectángulo con ambas manos



Handy AR

HandyAR utiliza la mano como sistema de coordenadas de referencia para la interacción con los objetos



(a)

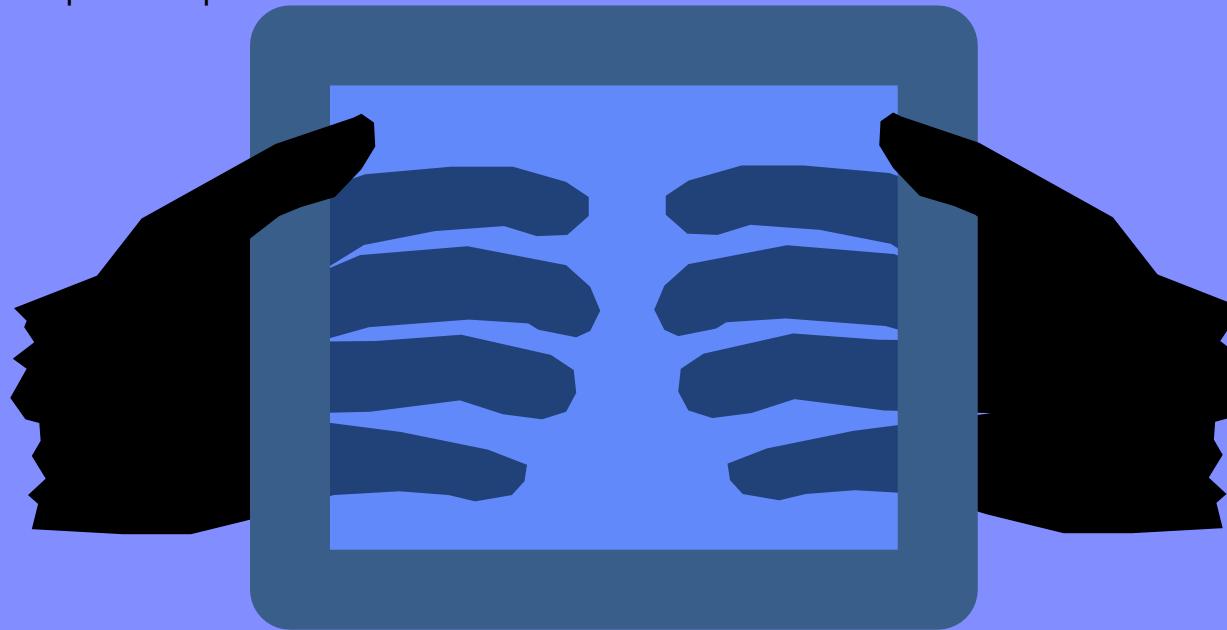


(b)

Image: Taehee Lee

Tacto translúcido

LucidTouch simula una pantalla semitransparente con una interfaz táctil en la parte posterior



EverywhereDisplay

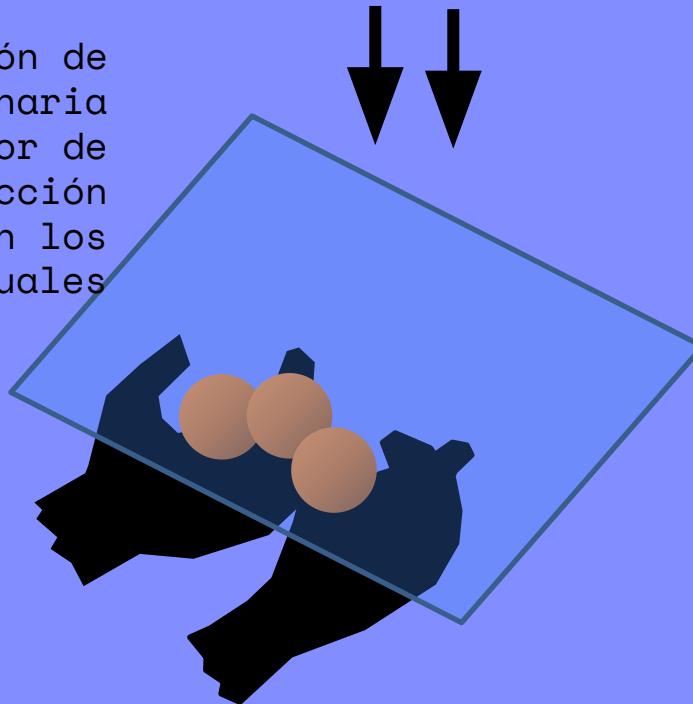
Convertir una superficie ordinaria en una pantalla táctil con un sistema de proyector-cámara.



Image: Claudio Pinhanez (© IBM 2001)

HoloDesk

El HoloDesk utiliza una combinación de una pantalla óptica estacionaria transparente con un sensor de profundidad para simular la interacción física de las manos del usuario con los objetos virtuales



Materiales genéricos

Marcadores utilizados para manipular objetos virtuales en colaboración

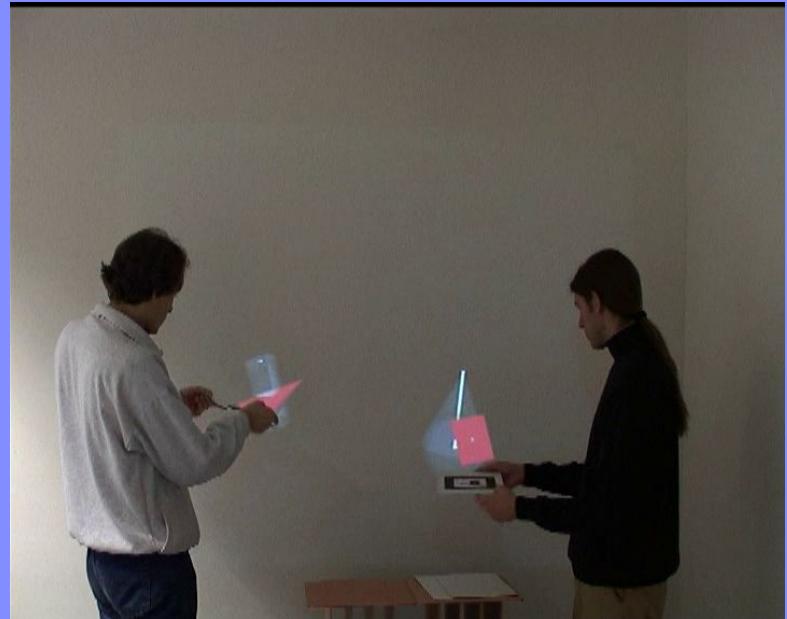
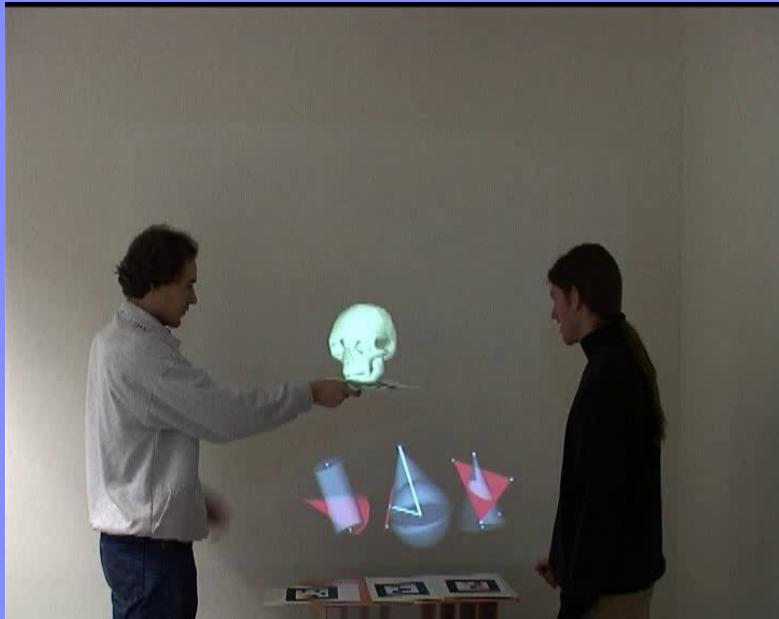
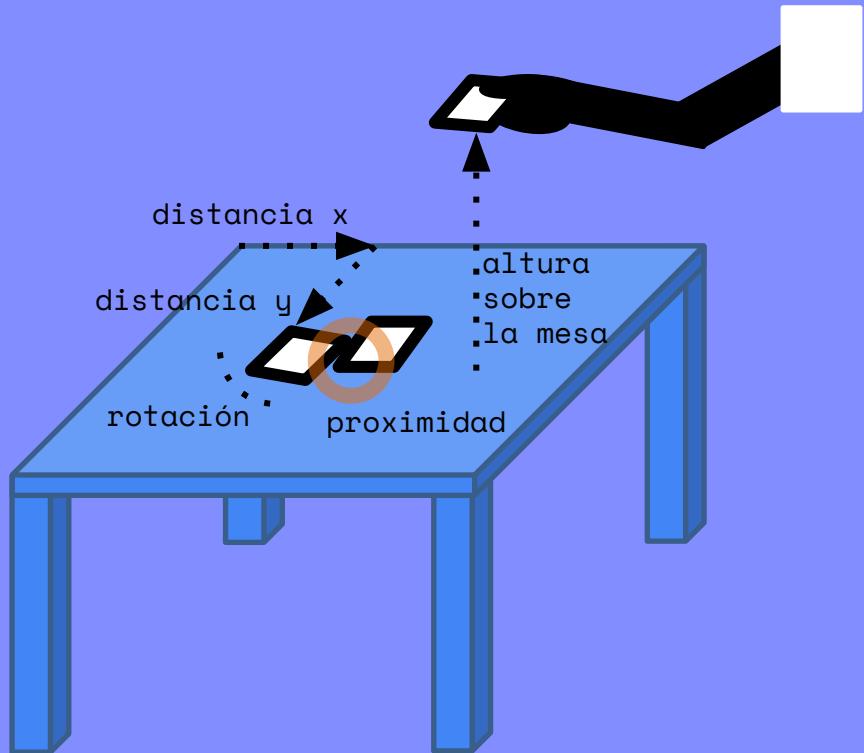


Image: Gerhard Reitmayr and Hannes Kaufmann

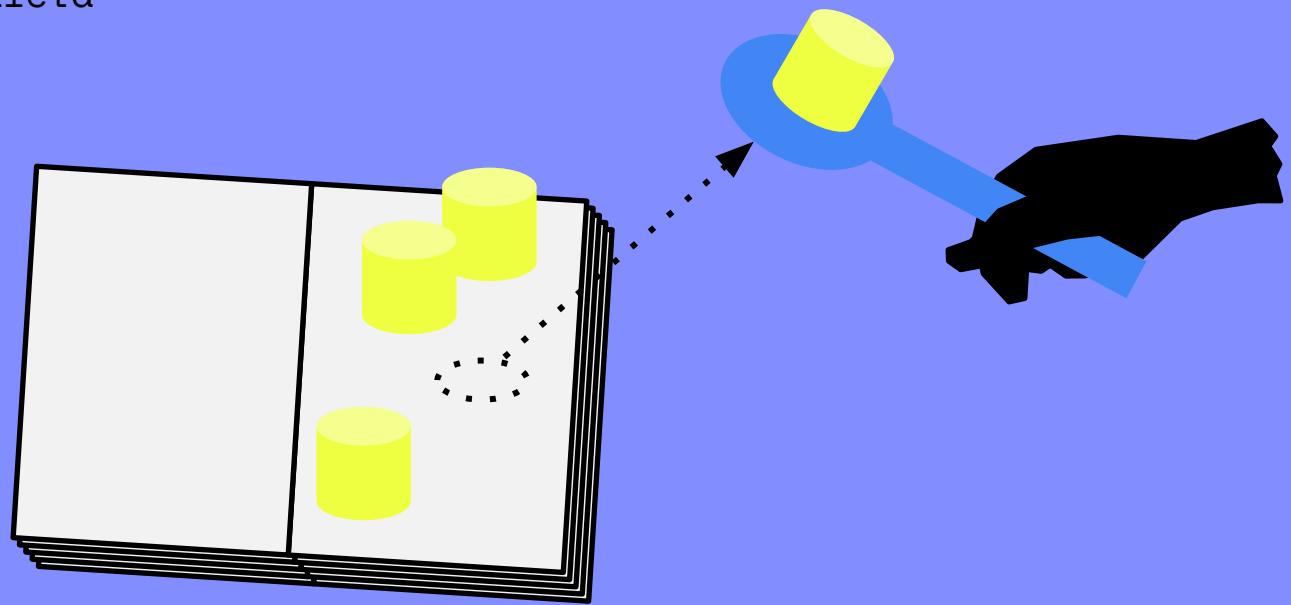
Operaciones materiales

Operaciones materiales y sus operaciones asociadas



Libro mágico y paleta

Escoger un objeto de un catálogo de "libro mágico" con una paleta



Panel de interacción personal

Visualización y manipulación de una superficie 3D en una tableta portátil

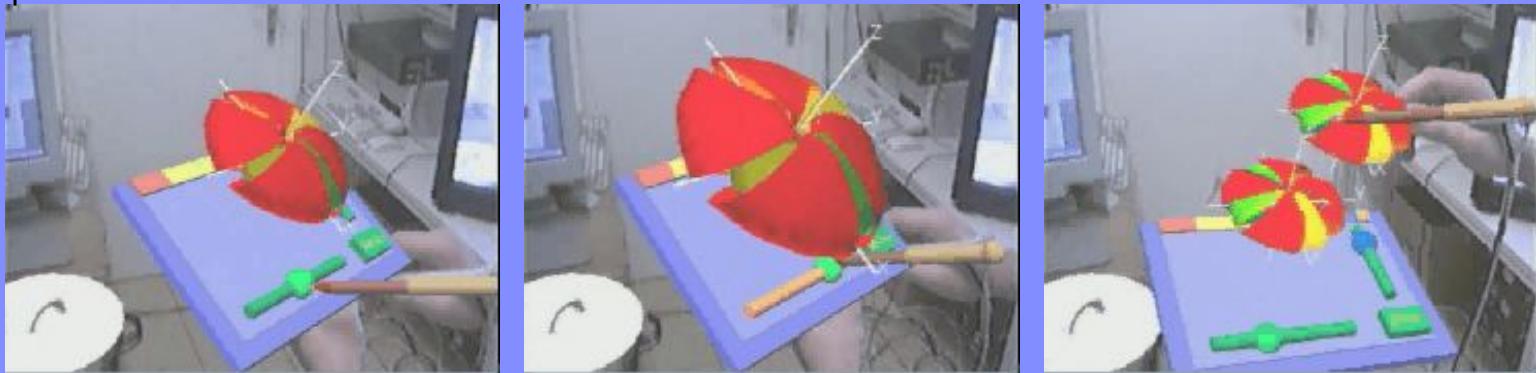


Image: Zsolt Szalavári and Michael Gervautz

Sistema de control

- Metáfora del lápiz y la tableta
- Simple y barato
- Gráficos aumentados
- A dos manos
- Respuesta tangible
- Incorporación general de 2D en 3D

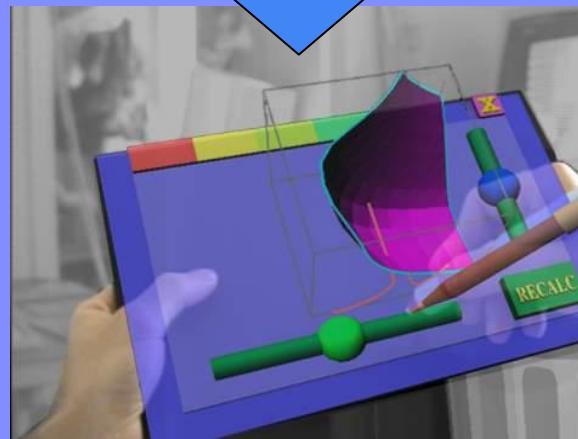


Image: Zsolt Szalavari

MagicMeeting

Visualización de un modelo CAD en un plato giratorio



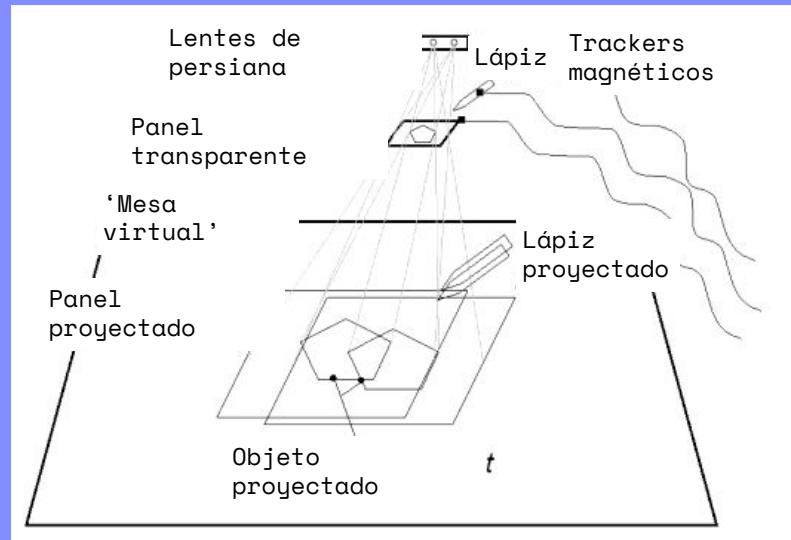
Image: Holger Regenbrecht

CoCube

Un objeto material, que puede mostrar objetos virtuales en 3D dentro del cubo o información en 2D, como texto, en sus superficies



Stylus y tableta transparentes



Con una tableta transparente y una interfaz de lápiz óptico, una proyección estereoscópica puede convertirse en una interfaz 3D tangible

Escritorio digital

- El tacto lleva a las superficies
- A menudo se utiliza la proyección
- Tratar el papel y los documentos electrónicos como si fueran lo mismo

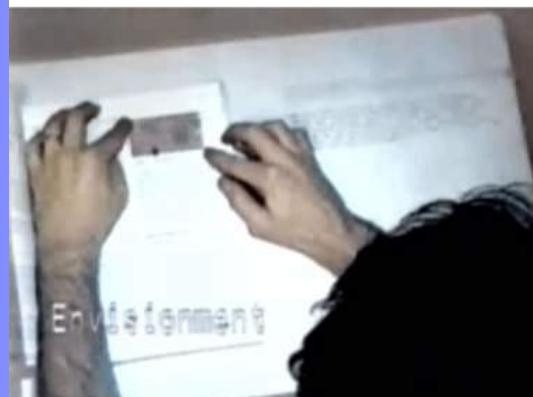
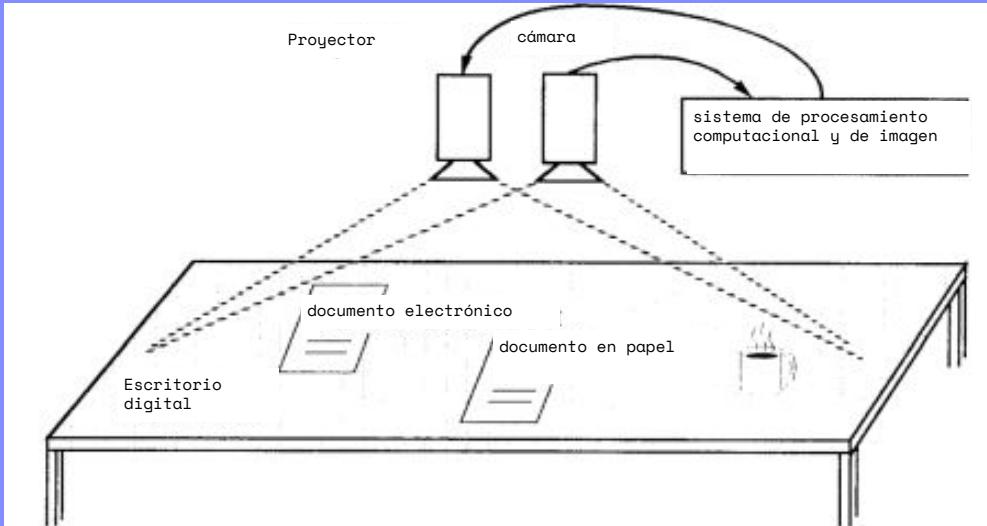


Image: Paul Wellner

Mapas aumentados

Los mapas aumentados consisten en un mapa de papel convencional y un contenido interactivo proyectado.



Image: Gerhard Reitmayr, Ethan Eade, and Tom Drummond

Éter virtual

Un modelo tridimensional del espacio que rodea a los usuarios, que puede ser poblado por objetos virtuales y observado con una variedad de pantallas, como computadores portátiles, proyección en la pared y HMDs

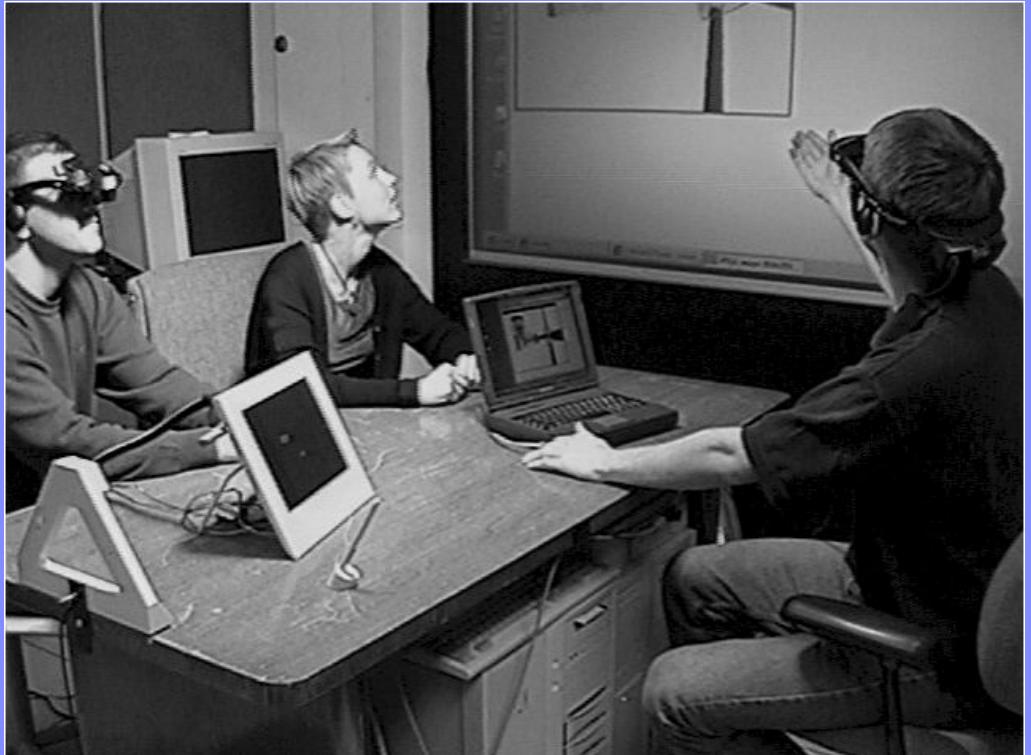


Image: Columbia University

Superficies aumentadas

Combinación de computadores portátiles y superficies de proyección en un espacio de visualización continuo



Image: Jun Rekimoto, Sony CSL

Localidades

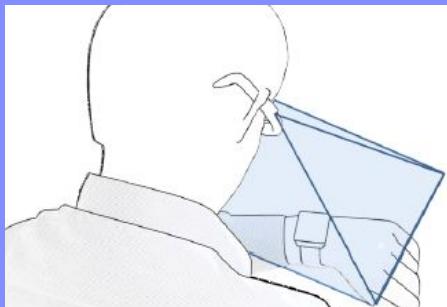
Una pantalla rastreada se mueve entre dos locales
Siempre renderiza las aplicaciones presentes en
la configuración regional de la que forma parte
en ese momento



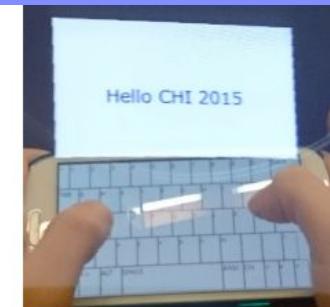
Image: Gerhard Reitmayr

MultiFi – Combinación de HMD y Smartwatch

Menú de anillos



Pantalla plegable
virtual



Un smartphone recoge un ícono del brazo inferior



Image: Jens Grubert

OmniTouch & Skinput

OmniTouch utiliza un proyector y una cámara de profundidad para convertir la propia mano del usuario en una pantalla táctil

Skinput

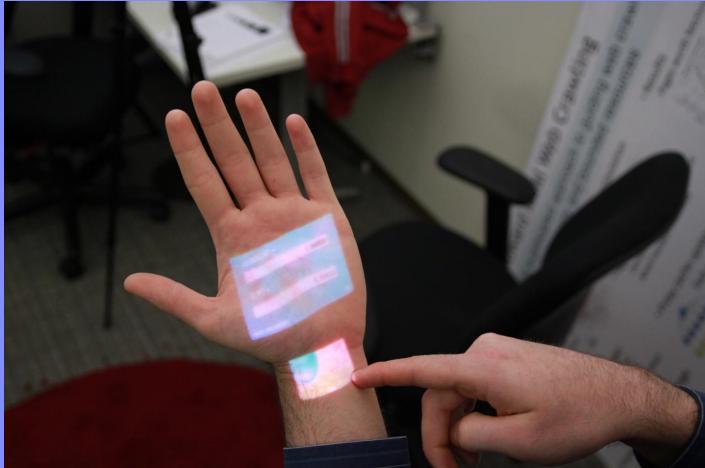


Image: Microsoft Research



Vista única compartida por todos los usuarios

STUDIERSTUBE es un espacio compartido para la visualización colaborativa de objetos virtuales que puede construirse con pantallas individuales montadas en la cabeza.

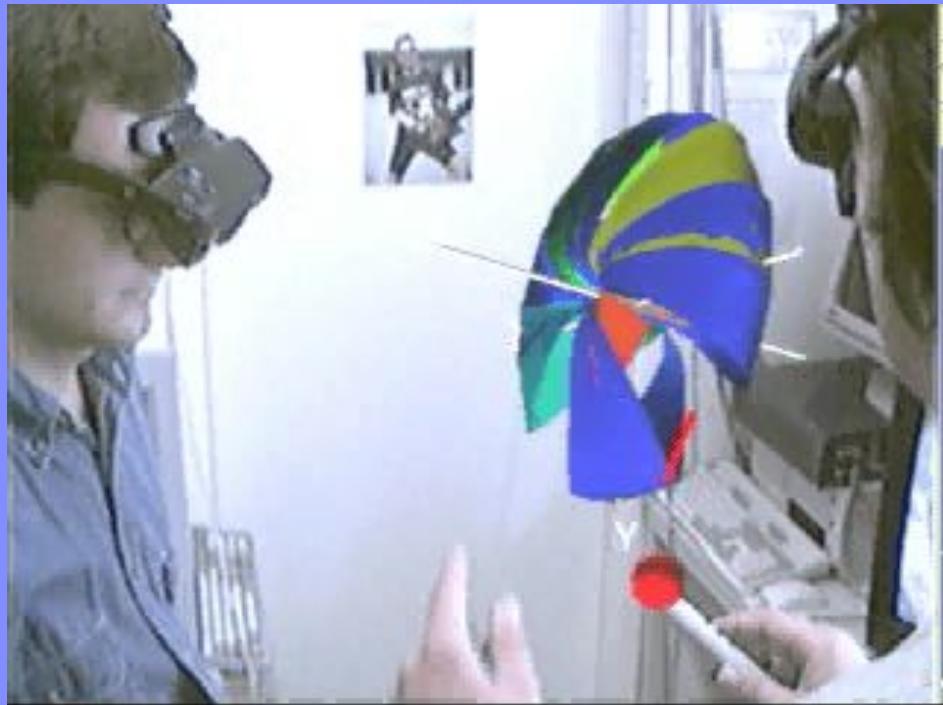


Image: Anton
Fuhrmann

Múltiples vistas en una localidad

Vista simultánea en primera persona vista en la proyección mural, y vista en tercera persona vista a través de una pantalla montada en la cabeza

dispositivos

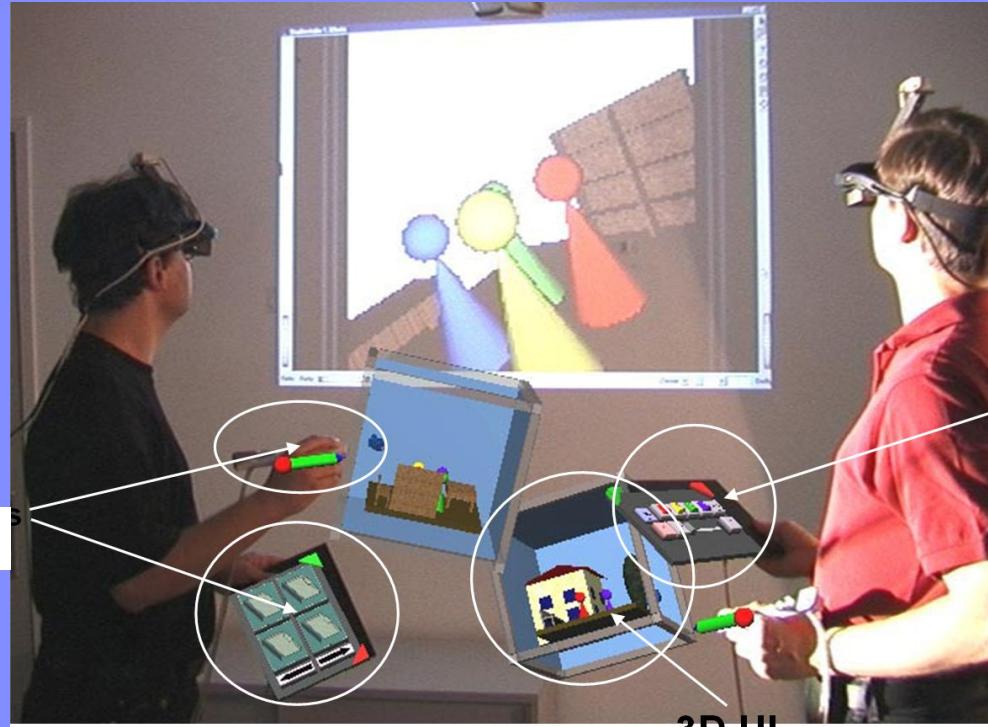


Image: Gerd Hesina and Anton Fuhrmann

El mundo en miniatura

El mundo en miniatura muestra una visión general de un entorno, mientras que la vista en primera persona muestra las etiquetas directamente en el mundo.



Image: Columbia University

Gestos de Cross Dim

Sacar un objeto de una superficie táctil 2D y llevarlo al espacio 3D que hay encima



Cross-Dimensional Pull



Image: Columbia University

Aumentación táctil

Un ejemplo de AR táctil, que permite al usuario pintar en una taza virtual, con una respuesta de fuerza para el pincel proporcionada por un brazo táctil.



Image: Christian Sandor

Welbo

Un agente animado que asesora al usuario en materia de decoración de interiores



Image: Hiroyuki Yamamoto

Agente de Lego animado

El agente AR Lego que representa a un vehículo puede tener diferentes encarnaciones: real, aumentada o virtual



Otro agente, un personaje de dibujos animados, instruye al usuario sobre el montaje del vehículo

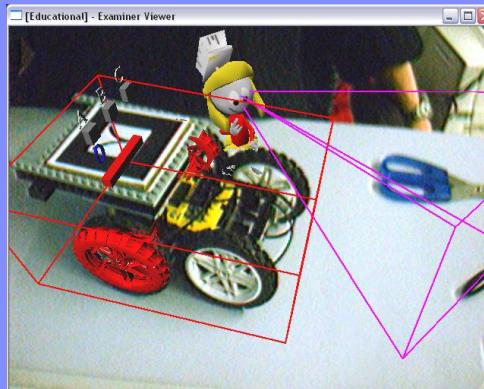


Image: István Barakonyi



Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

You are free to:

Share — copy and redistribute the material in any medium or format

Adapt — remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially.

The licensor cannot revoke these freedoms as long as you follow the license terms.

Under the following terms:



Attribution — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use.



ShareAlike — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original.

No additional restrictions — You may not apply legal terms or technological measures that legally restrict others from doing anything the license permits.

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>