

TECNOLOGÍAS EMERGENTES

Sistemas Vestibles

Qué vamos a ver hoy...

- Algunas definiciones previas
- Computación Ubicua y Vestible
- Aplicaciones de los sistemas vestibles
- Hardware para sistemas vestibles

- Definiciones (“Ubiquitous computing”):
 - Ubiquitous computing is the method of enhancing computer use by making many computers available throughout the physical environment, but making them effectively invisible to the user (**Mark Weiser**)
 - Ubiquitous computing, or calm technology, is a paradigm shift where technology becomes virtually invisible in our lives. **Marcia Riley (Georgia Institute of Technology, Atlanta.)**

Computación Ubícua

- Características:
 - Interfaces transparentes
 - Su presencia está oculta para el usuario
 - Ej: Reconocimiento de gestos, habla, percepción automatizada...
 - Sensibilidad al contexto (“context awareness”)
 - Captura el contexto → lo interpreta → actúa en consecuencia
 - Ej: detección de la ubicación y la hora
 - Captura automatizada
 - Registro automático de la experiencia para posterior uso/revisión
 - Integrar y sincronizar múltiples canales de información

Computador Vestible

- Definición (“wearable computer”):
 - Se trata de un ordenador portable diseñado para ser llevado o puesto sobre el cuerpo durante su utilización.
 - “Always on, always ready, always accessible”
 - Una PDA o Smartphone no sería un computador vestible. Cabe en la ropa (bolsillo), pero para usarlo hay que manipularlo.
 - Los computadores vestibles, o bien se integran en la ropa del usuario o disponen de alguna forma para incorporarlos al mismo (por ejemplo, una muñequera).
 - Se podrían integrar también en objetos que se suelen llevar a diario (un reloj de pulsera o un teléfono manos libres).

Computador Vestible

- Consideraciones:

- Disponible en el espacio personal del usuario, siempre puesto y siempre disponible.
- El usuario puede manejarlo o interactuar mientras realiza su actividad normal (trabaja, camina, etc.)
- Como computador, debe ser programable o reconfigurable.
- Modos operacionales:
 - Constancia: no hay que activarlo o encenderlo para usarlo
 - Aumentación: la tarea principal no es computar, sino mejorar la percepción o el conocimiento de las tareas del usuario
 - Mediación: encapsulación de operaciones para el usuario

Computador Vestible

- Atributos ideales de un computador vestible:
 - No monopoliza la atención del usuario.
 - No crea restricciones u obstáculos para el usuario
 - Observable por el usuario.
 - Controlable por el usuario.
 - Sensible al entorno
 - Permite la comunicación con otros

Interfaces para sistemas vestibles

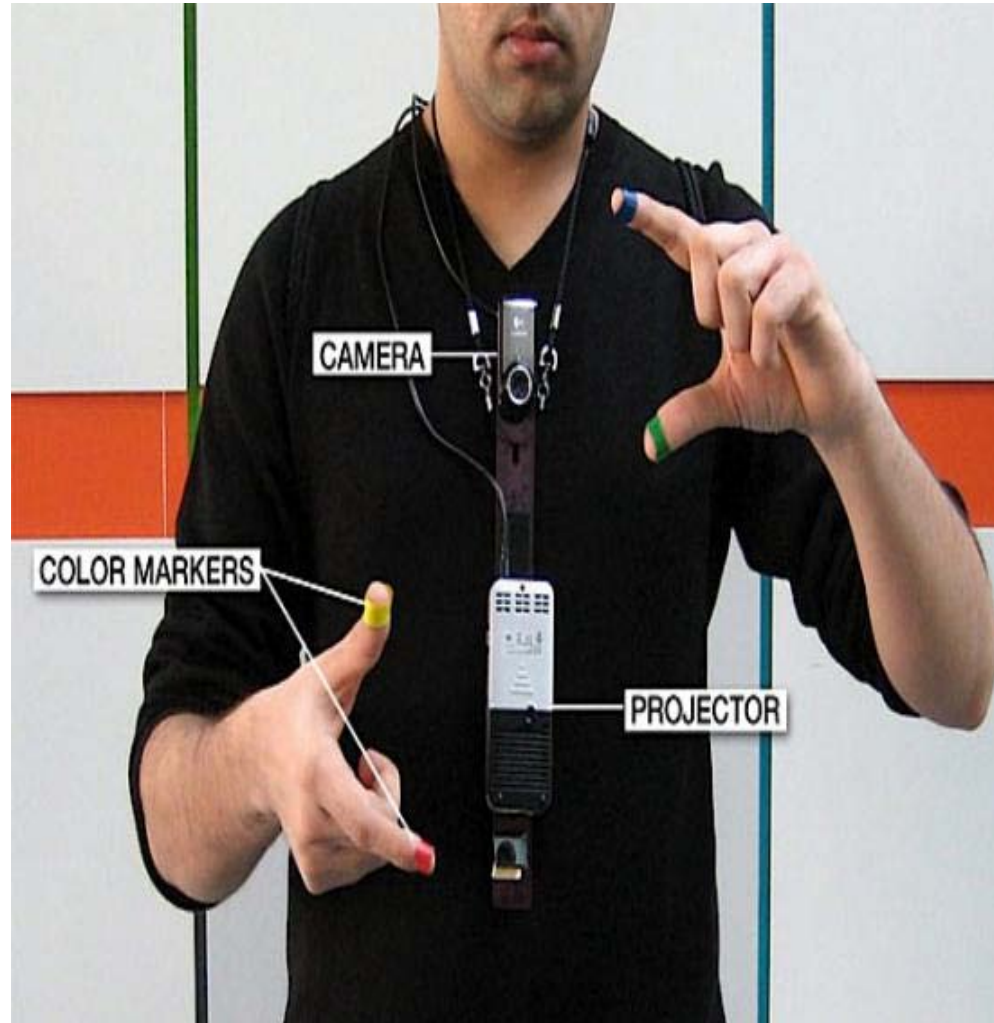
- Existen teclados especiales (“keyers”) para sujetar en antebrazo o muñeca y manejar con una sola mano. Pueden incluir trackball.
- También se puede usar una interfaz gestual, por reconocimiento de órdenes por voz, o por detección del contexto.
- La salida puede realizarse por displays opacos (pantallas normales en miniatura) o “see-through” (transparentes), luces , sonido, síntesis vocal...

Sixth Sense (Pranav Mistry, MIT)



Hardware

- Webcam
- Pico proyector 3M
- Espejo
- Conexión Bluetooth a smartphone
- Coste: \$350



Interfaz virtual

- Levantando la mano izquierda
- Dedos apuntando a la derecha
- Se inicia reconocimiento de llamada telefónica
- Proyecta teclado virtual en la mano
- Otros gestos, disparan otras acciones aprovechando las marcas de colores de los dedos.



Wear Ur World (WUW)

Uso de la interfaz (video)

<http://www.youtube.com/watch?v=ZfV4R4x2SK0>

Sistemas vestibles

- *Un computador vestible es cualquier computador que puede ser llevado en el cuerpo, desde una muñequera tipo reloj hasta un HMD (head-mounted display)*



Propósito

- *Los sistemas vestibles son especialmente adecuados en situaciones donde el usuario requiera disponer de sus manos, voz, ojos, etc para interactuar con su entorno libremente.*



Los orígenes

- 1991, comienza el proyecto “Wearable computing” en el MIT.
- 1995, primer computador camuflado en gafas, incluyendo pantalla
- 1997, tesis doctoral sobre este nuevo campo.



Steve Mann

Evolución, acorde a las TIC



En la actualidad

Tecnología habitual

1. *Head-mounted display.*
2. *Cámara.*
3. *Audio (auricular, micro)*
4. *Entrada (teclado, ratón).*
5. *Computador*
6. *Conexión de red*



Opciones diversas de implementación

Software:

- *Cualquier sistema podría ser válido, aunque algunos han sido especialmente pensados para estas aplicaciones, como WOS (WearComp OS).*
- *Otras alternativas: Android, Windows, Linux, etc.*

Hardware:

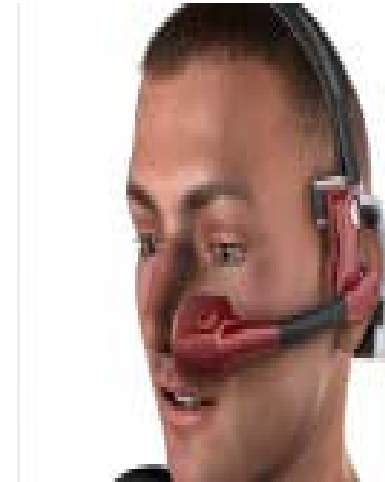
- *Pantalla*
- *Teclado (o voz)*
- *Almacenamiento*



Hardware

Pantalla:

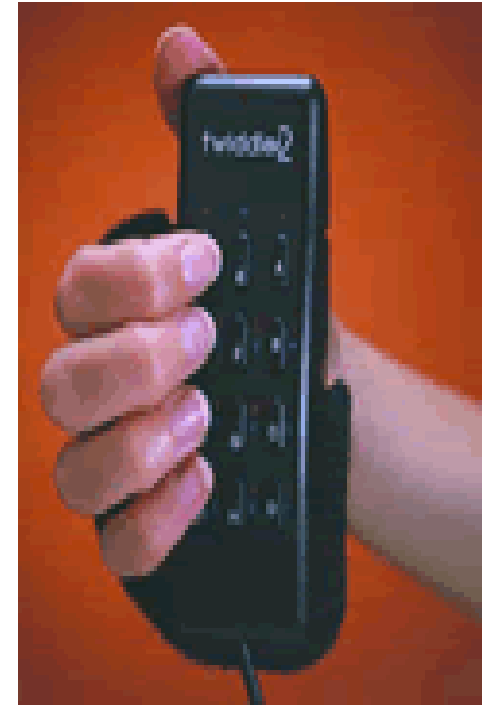
- *El dispositivo de visualización por excelencia sería un Head-mounted Display (HMD).*
- *Mejor si es del tipo see-through (permite ver a través de la pantalla)*
- *Otras alternativas (pantallas en ropa o muñequera, proyector)*



Hardware

Teclado:

- *Combinar teclado y ratón manejables con una sola mano.*
- *Ejemplo: Twiddler 2*
- *Otros: teclados virtuales, guantes, reconocimiento vocal (Google)*



Hardware

Cámara

- ***Cámara pequeña***
 - Comercial o adaptada
- ***Ubicación adecuada***
 - En la cabeza, acompaña la mirada .
 - Sobre el hombro, más estable.



Conexión de red

- **Objetivos**
 - *Acceso a Internet.*
 - *Comunicación.*
- **Conexiones inalámbricas**
 - *WLAN, IEEE802.11*
 - *GPRS, 3G, 4G*
 - *Bluetooth*



Alimentación

- *Las baterías tienen el inconveniente del peso y del tamaño para un dispositivo vestible*
- *El progreso de las baterías permite cada vez más autonomía y densidad de carga, con menor peso y volumen*
- *Otras alternativas: células solares, calor corporal*



Aplicaciones

- *Memoria aumentada*
- *Reconocimiento de caras*
- *Realidad aumentada*
- *Navegación*
- *Señalización inteligente (ropa de trabajo, deporte, etc.)*
- *Relojes-ordenador*
- *Calzado inteligente*

Memoria aumentada

- Objetivo: facilitar la identificación de personas (personas mayores o con déficits de memoria)
- Reconocimiento facial y consulta de datos en fichero



Filtros visuales

- El usuario percibe su entorno mediante HMDs y cámaras.
- El computador procesa el video de las cámaras
 - realce de contrastes.
 - ajuste de colores.
 - Visión nocturna.
 - Magnificación.
- Realidad aumentada



Un reloj con Linux

- *Linux and XFree86.*
- *Reloj y videollamadas*



Otras aplicaciones

- **Militares**

- Monitorización de constantes del soldado, munición, etc.
- Mapas, orientación, datos tácticos, comunicaciones.



- **Entrenamiento**

- Arquitectos
- Investigadores



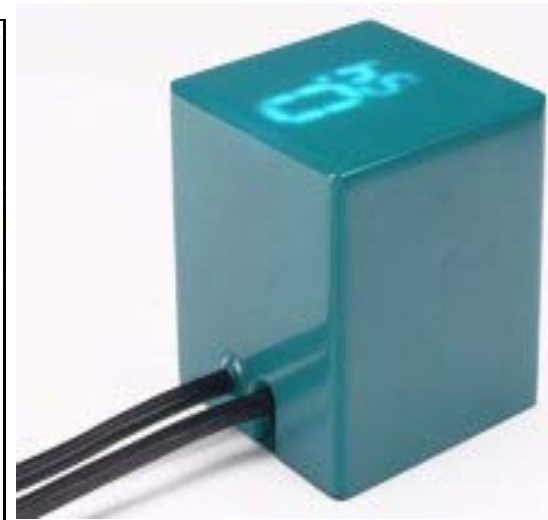
Juegos vestibles

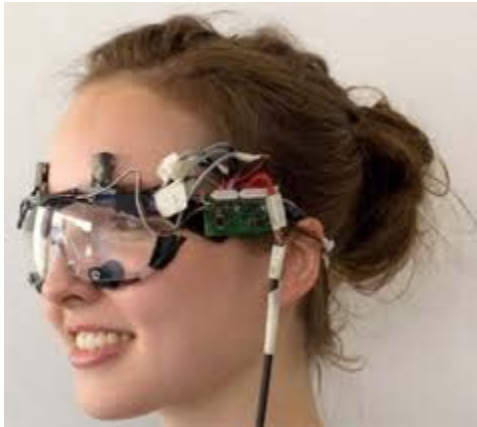
- *BodyPad*
- *sensores vestibles*
- *convierten los brazos y piernas del jugador en joysticks para control del juego*



Calzado inteligente

- *Registra la actividad física de los niños y ofrece un cálculo de horas equivalentes de televisión.*

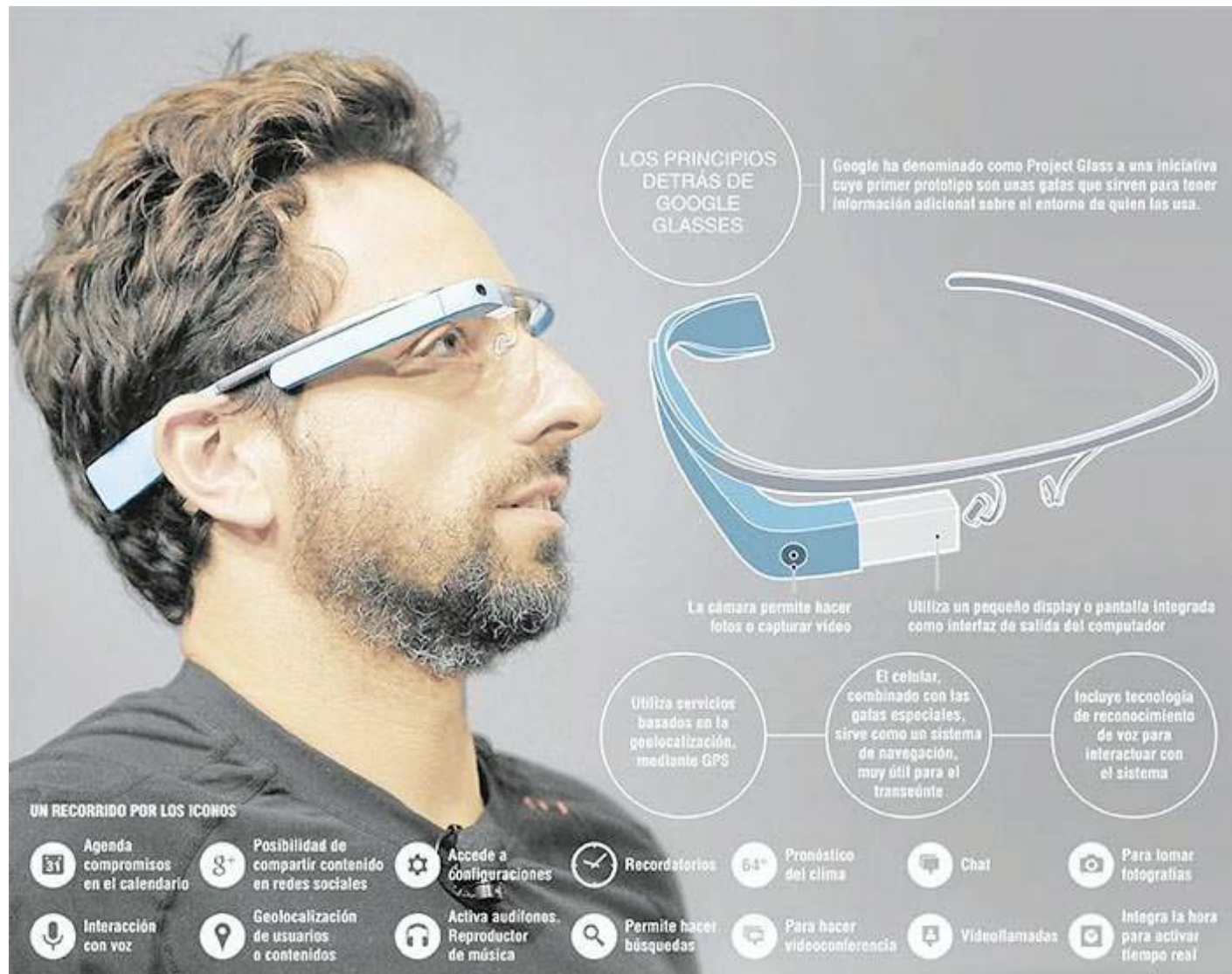




Do-it-yourself cycle clothing: all you need is a needle and some conductive thread...



Google Glasses



Fuente: Google.com, Holmström Trefitz, director del Laboratorio de Realidad Virtual. Foto: Reuters. Gráfico: Hernán Franco Higuera

¿Cyborgs?

- *Neil Harbisson: sufre acromatopsia (ceguera de colores)*
- *Usa una cámara para traducir color a sonido*

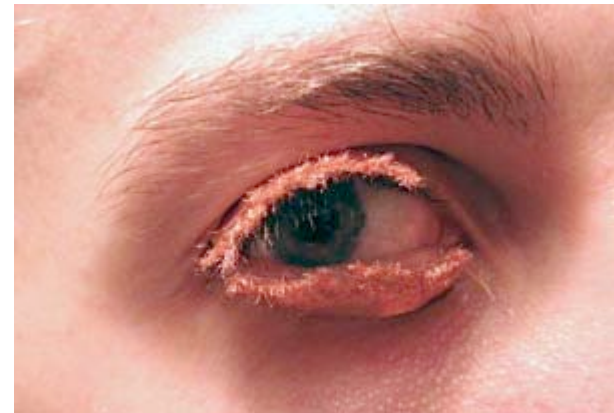


Hardware para sistemas vestibles

- Arduino wearable kit
 - http://store.arduino.cc/eu/index.php?main_page=product_info&cPath=30&products_id=234
- Sparkfun kits para Lilypad Arduino
 - <https://www.sparkfun.com/products/retired/8617>
- Adafruit FLORA
 - <http://www.adafruit.com/products/659>
- Acelerómetros, GPS, leds, pulsadores,
 - Baterías, etc...



¿Vestibles? ¿sirven para algo?



Ventajas

- *Portabilidad.*
- *Uso en forma de “manos libres”.*
- *Comodidad.*
- *Siempre disponible y conectado para la tarea requerida.*
- *Acceso rápido.*
- *Compatible con la “moda”.*

Limitaciones

- *Peso*
- *Precio.*
- *Cableado.*
- *Disipación de calor.*
- *Efectos secundarios (mareos con HMD).*
- *Privacidad de los datos ante pérdida o robo.*

En síntesis...

- *El concepto de sistema vestible va más allá de un “ordenador” que puedo llevar en el bolsillo por si me hace falta para algo.*
- *Debe estar disponible siempre, formar parte de nuestra vestimenta, y permitir una interacción cómoda y natural.*

Aspectos éticos

- *¿qué pasa con nuestra privacidad?*



Algunos enlaces

- <https://www.sparkfun.com/categories/204>
- http://wearcomp.wikia.com/wiki/Wearable_Computing_Wiki
- <http://lifehacker.com/5972691/build-your-own-google-glass+style-wearable-computer>
- <http://redwoodhouse.com/wearable/2012/11/build-a-raspberry-pi-powered-wearable-computer-for-under-400/>

