



Universidad Católica "Nuestra Señora de Asunción"

Sede Regional Asunción

Facultad de Ciencias y Tecnología

Departamento de Ingeniería Electrónica e Informática

Carrera de Ingeniería Electrónica

TEORÍA Y APLICACIONES DE LA INFORMÁTICA 2

Organic User Interface (OUI)
(Interfaz Orgánica de Usuario)

- **Mario Heyn**
- **048941**

INDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. TEMAS QUE DEFINEN A UNA INTERFAZ ORGÁNICA DE USUARIO**
- 3. DEFINICIÓN**
- 4. COMPARACIONES CON OTRAS INTERFACES**
- 5. DISEÑANDO COMPUTADORAS DE CUALQUIER MANERA O FORMA**
- 6. ALGUNOS PRIMEROS EJEMPLOS**
- 7. TEMAS DE INVESTIGACIÓN**
- 8. IMPLICACIONES DE SOSTENIBILIDAD DE TECNOLOGÍAS OUI**
- 9. CONCLUSIONES**
- 10. BIBLIOGRAFÍA**

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia de la Informática, los progresos en la interacción Persona-Ordenador (HCI) a menudo han sido precedidos por los avances en tecnologías de visualización y entrada. Como el primer uso de un tubo de rayos catódico (CRT) para exhibir datos originados en el ordenador (del radar).

A comienzos de los años 50 los proyectos como el DATAR Canadiense y el Whirlwind del MIT, llevaron al desarrollo del "Trackball" y del "Light Pen". Estos, a su vez, influenciaron en los trabajos de Sutherland y de Engelbart sobre los gráficos interactivos de computadora, el mouse, y la Interfaz Gráfica de Usuario (GUI) durante el principio de los años 60.

Según Alan Kay, ya la primera pantalla de cristal líquido (LCD) tuvo un efecto perturbador similar a su pensamiento sobre la "interactividad", durante los comienzos de los años 70 en Xerox PARC. Su visión de Dynabook llevó al desarrollo del Smalltalk, el Alto GUI (1973), y eventualmente, el Tablet PC.

"Nos dimos cuenta que sería una cuestión de años agregar toda la electrónica en la parte posterior de una pantalla plana, al cual lo denominamos el Dynabook."

En los últimos años, se ha acrecentado otra revolución silenciosa en algunas de las tecnologías fundamentales para crear dispositivos de computación digital. Si bien sigue siendo limitada en la resolución, velocidad, color y tamaño, los píxeles hecho de tinta electroforética (E-Ink) y Tecnología Light-Emitting Polymer ("Polímero Emisor de Luz"), combinado con avances de circuitos en película delgada de substratos orgánicos, permiten ahora a las pantallas que sean tan delgadas y flexibles que están empezando a parecerse a papel (ver Figura 1).



Figura 1. Raedius: Prototipo de teléfono celular enrollable de Polymer Vision

En paralelo a estos acontecimientos, los avances en las tecnologías de sensores permiten ahora a los dispositivos de entrada seguir la posición de varios dedos, giros, la presión y la aceleración en cualquier superficie.

Por el lado de la salida, dispositivos de accionamiento en miniatura, los polímeros con memoria de forma (SMP), piezoeléctricos de multi-capas, y los pequeños motores de ultrasonido están permitiendo a "claytronic" tener dispositivos de interacción con pantallas que activamente se reforman a sí mismos.

Todo esto está ocurriendo en el contexto de los microprocesadores, que son más rápidos, más pequeños y energéticamente más eficientes que nunca antes, impulsado por baterías súper finas, de polímero flexible que soportan decenas de miles de curvas.

Fenómenos en avances tecnológicos están abriendo totalmente posibilidades de nuevo diseño de HCI, en una medida tal vez nunca vista desde los días del primer GUI.

En esta sección especial, tratamos de trazar un futuro en el que estas tecnologías son muy comunes. Un futuro encabezado por cambios perturbadores en la forma en que utilizaremos los aparatos digitales: cuando la forma del dispositivo de computación se convierte en una de las variables clave de la interactividad.

2. TEMAS QUE DEFINEN A UNA INTERFAZ ORGÁNICA DE USUARIO

1. La Entrada iguala la Salida: Donde la pantalla es el dispositivo de entrada.

El desarrollo de tecnologías de visualización flexible se traducirá en pantallas de ordenador que son curvas, flexibles, o cualquier otra forma, impreso en los sofás, ropas, tarjetas de crédito, o el papel.

¿Cómo vamos a interactuar con las pantallas que vienen en cualquier forma imaginable? ¿Qué principios de interacción y nuevos diseños visuales serán posibles cuando los encorvados ordenadores sean una realidad?

Una cosa está clara: el actual interfaz “point-and-click” diseñado para la solución de sistemas de coordenadas planas, y controlado mediante un dispositivo de entrada separado, de propósito especial como un mouse o un joystick, no será suficiente. Más bien, la entrada en este nuevo mundo de la computación dependerá de gestos Multi-Touch y deformaciones superficiales - 3D que se realizaran directamente en la pantalla y con su propia superficie. En el futuro las interfaces, diseño de dispositivos de entrada y de salida son por lo tanto fusionado: el dispositivo de entrada es el dispositivo de salida.

2. La Función iguala la Forma: Donde la pantalla puede tomar cualquier forma.

Las pantallas planas de hoy, como los paneles LCD, con el tiempo se convertirán en cosas secundarias, cuando cualquier objeto, desde una tarjeta de crédito a un edificio, no importa cuán grande, compleja, dinámica y flexible sea, serán envueltos con alta resolución, gráficos a todo color e interactivos.

Varios proyectos pioneros ya están explorando este futuro, tales como el D20 que propone una interfaz para una pantalla Icosahedral (ver Figura 2).

Una observación importante que surge de tal experimentación es que la forma de la pantalla iguala su función. En otras palabras, los diseñadores deben coordinar firmemente la forma física de la pantalla con la funcionalidad que soporten sus gráficos.

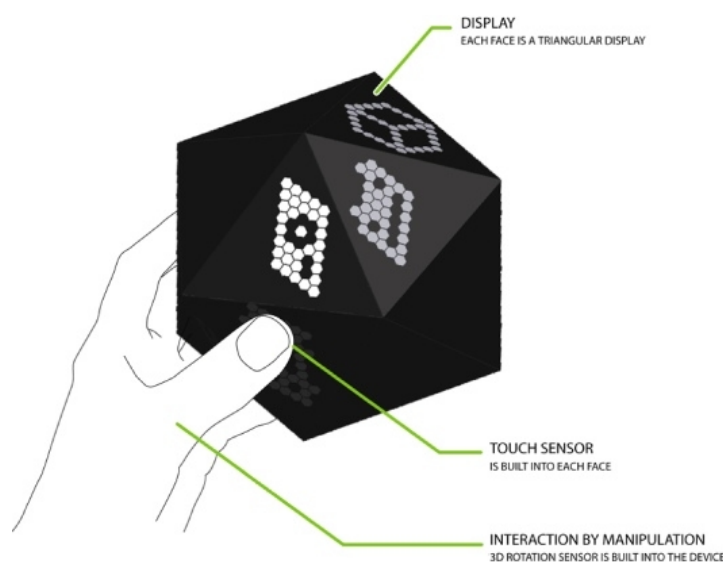


Figura 2. D20 es un concepto de dispositivo multifacético de pantalla de mano, en forma de un icosaedro regular. El usuario interactúa con él, rotando y manipulando sus caras. La interfaz visual está estructurada para tomar ventaja de la forma del dispositivo.

3. La Forma sigue al flujo: Donde la pantalla puede cambiar su forma.

En un futuro próximo, la forma física de los dispositivos de computación ya no necesariamente será estática. Por un lado, seremos capaces de doblar, torcer, tirar, y romper en dos los distintos aparatos digitales como un pedazo de papel o de plástico. Seremos capaces de doblar la pantalla como el origami, lo que permite la construcción de estructuras complejas en 3D con pantalla de superficies continuas. Por otra parte, aumentado con los nuevos dispositivos de accionamiento y de materiales, los dispositivos de computación del futuro serán capaces de alterar su forma activa. La forma será capaz de seguir el flujo de las interacciones del usuario cuando la pantalla o el dispositivo entero, es capaz de reconfigurarse dinámicamente, moverse o transformarse para reflejar los datos en forma física. La forma física 3D en sí, será una forma de visualización, y su movimiento cinético se convertirá en una variable importante en las interacciones futuras.

3. DEFINICIÓN

Estas tres direcciones generales en conjunto constituyen lo que llamamos en esta sección como Interfaces Orgánicas de Usuario:

“Interfaces de Usuario que tienen pantallas no planas que pueden cambiar activa o pasivamente sus formas vía entradas físicas analógicas, y donde los medios de salida también son la entrada”

Hemos elegido el término "orgánico", no sólo por las tecnologías que sustentan algunas de las muchas novedades importantes en este ámbito, el cual es la electrónica orgánica, sino también por la inspiración de millones de formas orgánicas que podemos observar en la naturaleza, la variedad de formas sorprendentes que a menudo son transformables y flexibles, adaptables y naturalmente en constante evolución, aunque extremadamente resistentes y fiables al mismo tiempo.

Vemos el futuro de la informática floreciendo con miles de dispositivos de computación de formas que serán tan escalables, flexibles y transformables, como la vida orgánica misma. Hay que señalar que la visión OUI está fuertemente influenciada por áreas muy relacionadas con la investigación de la interfaz de usuario, en especial con “Ubiquitous and Context-aware Computing”, Realidad Aumentada, Interfaces Tangibles de Usuario, y entradas Multi-touch.

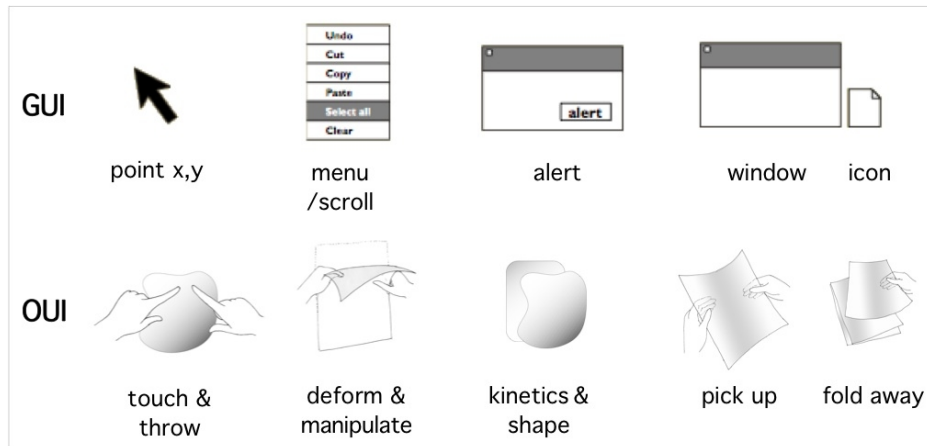
Naturalmente, las OUI incorporan algunos de los conceptos más importantes que han surgido en la década previa de la HCI, consagrados en la interacción particular, táctil, robótica, y las interfaces físicas, la visión artificial, la fusión de los entornos digitales y físicos, y otros. Al mismo tiempo, las OUI amplían y desarrollan esos conceptos, colocándolos en un marco donde nuestro medio ambiente no sólo es integrado con miles de millones de pequeños ordenadores en red, sino en ese entorno es la interfaz, física y virtualmente reactiva, maleable y adaptable a las necesidades del usuario.

Siempre hubo una relación simbiótica de mutuo beneficio entre los avances en las tecnologías de informática básica y la investigación HCI. Las nuevas tecnologías inspiran nuevos paradigmas de la interfaz, nuevas interfaces, mientras que la utilización de estas tecnologías emergentes fomenta su continuo perfeccionamiento, revelando los aspectos más útiles en su aplicación.

4. COMPARACIONES CON OTRAS INTERFACES

- **GUI – OUI**

El siguiente diagrama muestra cómo los estilos de interacción OUI eventualmente podrían relacionarse con los que se encuentran en las GUI tradicionales.



- En las OUI, el simple “señalar” será reemplazado por manipulaciones Multi-Touch.
- Aunque los menús todavía respondan a un propósito, muchas funciones se podrán accionar con manipulaciones de forma.
- Las OUI tomarán la iniciativa en el diálogo de usuario a través del comportamiento activo del cambio de forma.
- Por último, habilidades superiores de las OUI serán basadas en la utilización de múltiples pantallas con diferentes formas para diferentes propósitos. Estas aparecerán en primer plano cuando se recojan y se desplieguen, y serán descartadas cuando ya no sean necesarias.

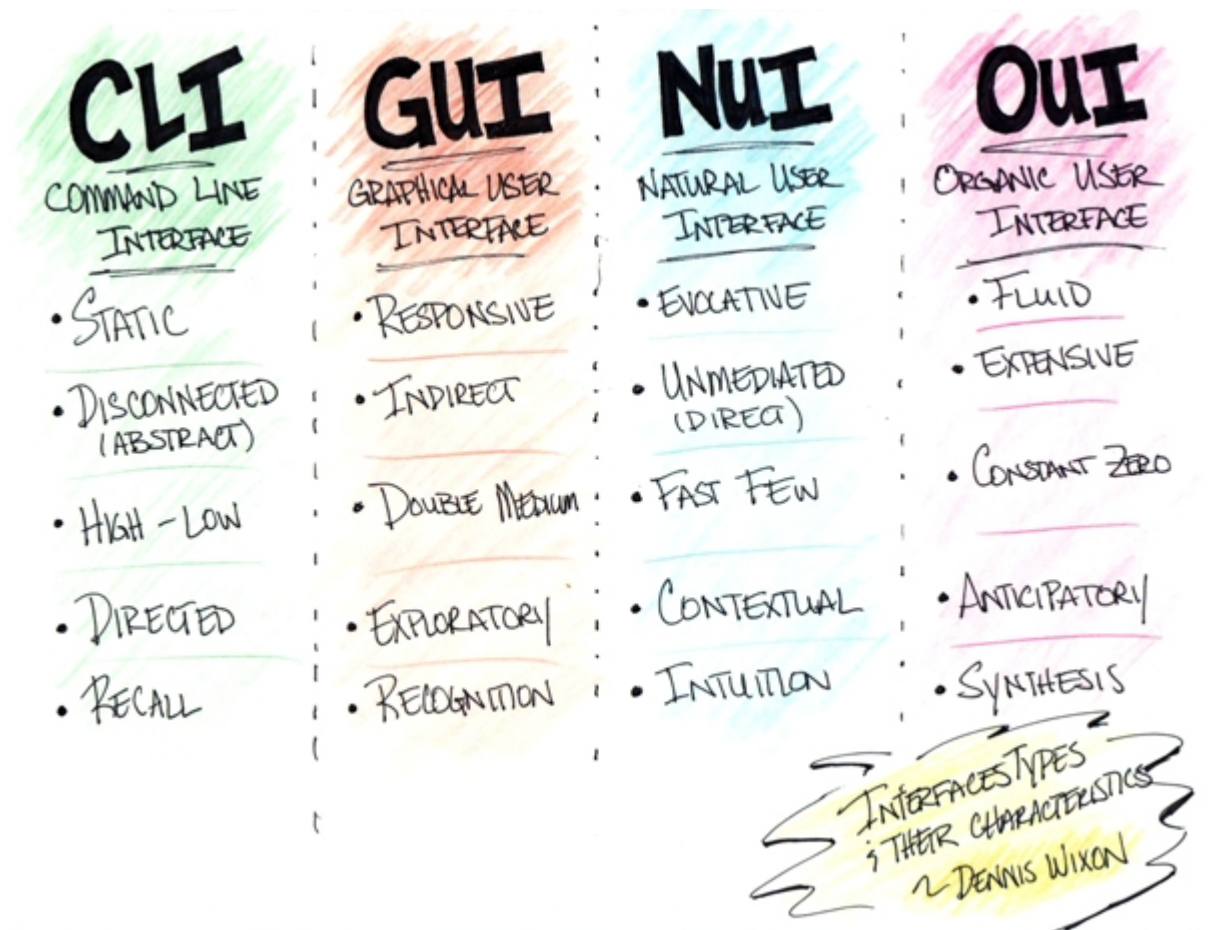
La siguiente tabla resume las características de las interacciones orgánicas, comparándolas con las características de las interfaces de usuario tradicionales.

	Traditional UI	Organic UI
Metaphor	Tools/Stone	Skin/Membrane
Number of interaction points	single	plural or infinite
State	discrete (button ON/OFF)	analog (continuous)
Input	position (x, y)	shape
Output (Feedback)	visual	tactile and others
I/O coupling	separated	unified
Distance to target	contact	proximity
Purpose	perform commands	communication
Place of interaction	computer screen	anywhere

- TUI – OUI

También es interesante e importante considerar las similitudes y diferencias entre las interfaces tangibles e interfaces orgánicas. Aunque existen grandes coincidencias entre los dos tipos de interfaces, las diferencias conceptuales son fáciles de ver. Los sistemas de interfaces tangibles de Usuario suelen utilizar varios objetos físicos como herramientas para la manipulación. Cada objeto es comprensible para que los usuarios puedan utilizar la manipulación física. Estos objetos suelen tener un significado concreto (PHICON) en la aplicación, y por lo tanto muchos sistemas tangibles son de dominio específico (sintonizado para una aplicación particular). Para los sistemas de interfaz orgánica de usuario, los usuarios interactúan directamente con las superficies posiblemente curvadas, interactivas (paredes, mesas, papel electrónico, etc.) donde no son utilizados objetos intermedios. Las interacciones son más genéricas y menos orientadas a la aplicación. Esta situación puede ser comparada a la interacción del mundo real. En el mundo real, nosotros también utilizamos instrumentos físicos (herramientas) para manipular algo, pero preferimos el contacto directo para la comunicación entre humanos, tales como dar la mano. Se podría decir que las interfaces tangibles son más lógicas o las manipulaciones son orientadas, mientras que las interfaces orgánicas son más emocionales y de comunicación orientada, pero más experiencias del mundo real deben ser evaluadas para realizar una comparación válida.

- DENNIS WIXON Y LAS CARACTERISTICAS DE LAS INTERFACES



5. DISEÑANDO COMPUTADORAS DE CUALQUIER MANERA O FORMA

Los ordenadores actuales pueden procesar la información a velocidades increíbles, y tienen la flexibilidad para almacenar y mostrar los datos en muchas formas diferentes. Sin embargo, cuando comparamos las cosas que podemos hacer con la forma real de estos equipos con las cosas que podemos hacer con la de otras herramientas del mundo real, parece que se pierde mucho.

Por ejemplo, un simple pedazo de papel, mientras mantiene la información gráfica o escrita, puede ser doblado de cualquier forma, envuelto alrededor de los productos, o roto en pedazos y reciclado completamente. Intente hacer eso con su Blackberry.

La principal razón para las limitaciones para las formas de las computadoras de hoy es la estructura plana rígida de la pantalla LCD. El requisito para adaptarse y proteger el LCD, el teclado y la electrónica hace que el ordenador portátil sea demasiado rígido.

La primera propiedad que parece que falta en las pantallas de las computadoras, entonces, es la capacidad de tener cualquier forma orgánica.

Otra propiedad que falta es la deformabilidad. Que facilita muchas tareas del mundo real, como el almacenamiento de las cosas, o la lectura de este artículo, por ejemplo.

Algunos progresos dominantes en la computación ahora están cambiando esta ecuación:

- En primer lugar, los avances en las tecnologías de entrada flexible, como el SmartSkin capacitivo de Jun Rekimoto, que ahora permite a cualquier superficie detectar a dos manos, tacto multipolar.

La visión de Jeff Han sobre las computadoras de pantallas Multi-Touch cambió la forma en que los diseñadores piensan acerca de la conexión entre la entrada y la salida.

Tovi Grossman ingresó en una dimensión totalmente diferente. Su uso de ShapeTape, fibras ópticas flexibles, aliviaron el dibujo tridimensional a través de la representación directa de su forma.

En Italia, Danilo De Rossi está cosiendo sensores piezoeléctricos en la ropa que controlan las funciones vitales, y mantienen a su portador sano.

Y en el 2007, Lite-On ganó "The red dot award" por su concepto de entrada de "blobjects" de gelatina que puede ser moldeado para adaptarse a la mano (Figura).



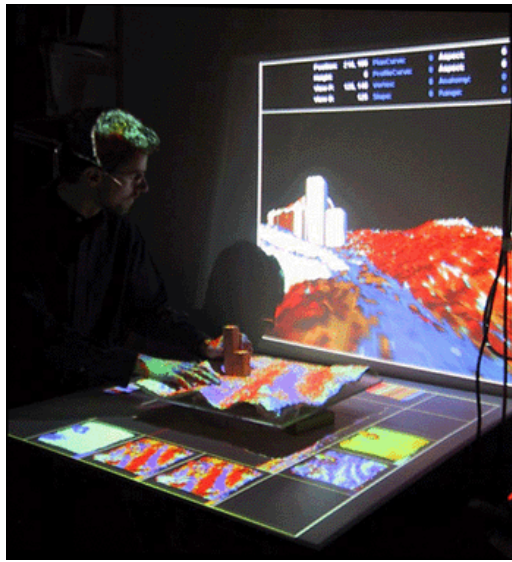
- El segundo es la llamada tinta electroforética (E-Ink para abreviar) del MIT. E-Ink, ahora es una empresa con sede en Massachusetts, diseñan pantallas que se comportan como el papel impreso. Las pantallas E-Ink reflejan directamente la luz desde su medio ambiente, y como tal son mucho más eficientes energéticamente que los LCDs. E-ink permitió a las empresas como Philips comenzar a ponderar sobre el diseño de la pantalla flexible de polímero de sustratos. El spin-off de Philips Polymer Vision ha demostrado Readius: el primer smartphone con una pantalla plegable de electroforesis. Al igual que un rollo de papel, la pantalla puede ser enrollada en el cuerpo del teléfono. Así mismo Sony presentó su primera pantalla flexible de LED Orgánico a todo color, del tamaño de un reloj de pulsera. En el CES 2007 la Investigación de Philips presentó Lumalive, una pantalla hecha de pequeños LED que se integran en el tejido de la ropa.
- El desarrollo más notable, sin embargo, es que los materiales que cambian de forma inspirados por los compuestos orgánicos se encuentran en la vida vegetal y animal. Los materiales tales como las aleaciones con memoria de forma, que imitan el comportamiento de los músculos, son utilizados por artistas como Chen Meixuan para crear knitware interactiva que responde a los estímulos ambientales. Pequeños actuadores significan dispositivos informáticos que ahora se puede construir para ajustar su forma de acuerdo a algunos resultados de cálculo, o dependiendo de las interacciones con los usuarios. Esto a la larga se traducirá en pantallas que no son sólo volumétricos, sino que de manera flexible alteraran su forma 3D.

Juntos, los tres puntos anteriores permitirán una nueva categoría de computadoras, en la evolución de que mostrará las características de casi todas las formas: curvadas, esféricas, flexibles, accionada o arbitraria. Las pantallas E-Ink se encuentran en un amplio uso en los e-books, los aparatos móviles y la publicidad. Con un costo de bajar, un siguiente paso lógico sería las pantallas curvadas o las pantallas flexibles en productos como botellas, cajas, muebles, artículos deportivos y juguetes. ¿Cómo interactuarán los usuarios con tal pantalla de forma extraña? ¿Cuál será su interfaz de usuario? Una cosa está clara: se verán muy diferentes de los que utilizamos hoy en día. En lugar de depender de interfaces gráficas de usuario planos, contarán con interfaces orgánicas de usuario.

6. ALGUNOS PRIMEROS EJEMPLOS

- **Illuminating Clay (2002).**

Cerrando la brecha entre TUI y la OUI, fue la primera pantalla interactiva hecha enteramente de arcilla. Con sus manos, los usuarios podían deformar el modelo de la arcilla, que representaba una topografía de la que fue seguido por un escáner de láser desde arriba. El análisis sirvió como insumo para la visualización en 3D del paisaje, que luego se proyectó sobre la superficie de arcilla. Illuminating Clay ilustra la confusión entre dispositivos de entrada y salida: los usuarios podían, por ejemplo, alterar el flujo de un río moldeando la arcilla. La función también es provocada por la forma, que literalmente sigue el flujo de las interacciones.



- **Gummi.**

Gummi es una PDA que simula una tarjeta de crédito flexible, que muestra un mapa de metro interactivo. La flexión de la pantalla causará que el mapa se acerque o se aleje, mientras que un panel táctil en la parte posterior permitirá a los usuarios desplazarse. Una vez más, la función iguala la forma: la forma de la pantalla permite hacer zoom, y la interacción entre tacto y visuales refuerza esta funcionalidad.



- **Computadoras de papel.**

Los libros y el papel también forman poderosas fuentes de inspiración para el diseño flexible de la computadora. El papel es particularmente versátil como un medio de información. Según Sellen y Harper, los usuarios aún prefieren el papel en vez de las pantallas de ordenadores actuales, ya que hace que la navegación sea más flexible. La entrada del papel es directa, a dos manos, y proporciona un rico conjunto sinérgico de señales táctiles y visuales. El papel soporta fáciles transiciones entre las actividades permitiendo a los usuarios recoger y organizar los múltiples documentos con las dos manos. El papel también es muy maleable: se puede plegar - la principal fuente de entrada cuando se está construyendo modelos - o doblar, más a menudo se aplican en la navegación. El papel puede ser dispuesto al azar, o en pilas, e incluso puede contener otros objetos. Con el desarrollo de pantallas flexibles e-ink, podemos imaginarnos que algún día nuestros ordenadores serán indistinguibles de una hoja de papel. Una de las preguntas que hemos estado tratando de responder es ¿cómo vamos a interactuar con estas computadoras flexibles?

Hemos experimentado con el uso de Dispositivos de Entrada Plegable (FID - Foldable Input Devices) para la manipulación de la Interfaz Gráfica de Usuario mediante el seguimiento de la forma de las hojas de cartón que presentaba varias marcas retrorreflectivas (ver figura 3).

Comportándose como documentos de papel real, los gráficos 3D de Windows siguen la forma de las FID asociadas. Cuando se apilan las FID, las hojas de Windows de la interfaz gráfica de usuario también lo hacen (Fig. 3A). Las pilas de hojas de Windows se ordenan con un movimiento y se navegan por la acción de hojear (Fig. 3B). Usando un FID especial, las hojas de Windows, incluso se puede plegar en modelos 3D, desdibujando aún más la distinción entre una hoja de Windows y su contenido (Fig. 3C).

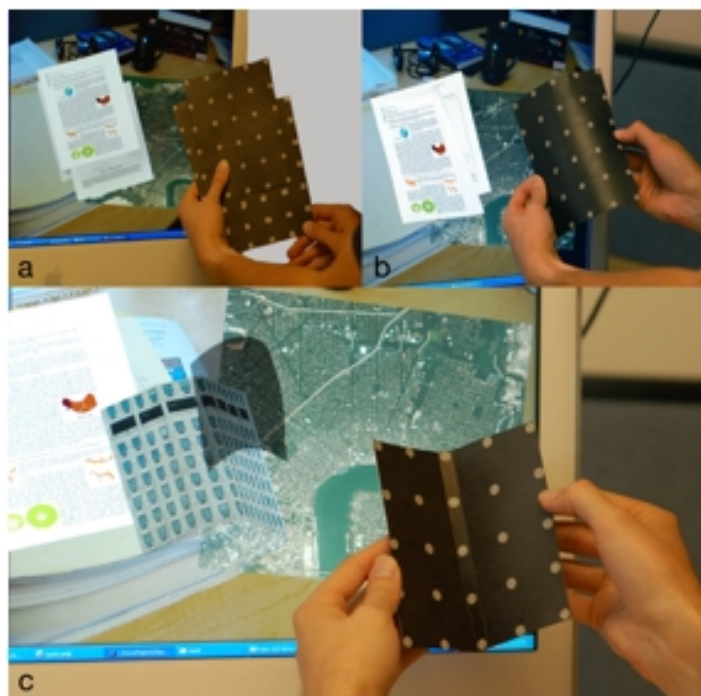


Figura 3. Algunas formas interactivas posibles para las computadoras de papel. a) Organizado en una pila. b) Hojeando. c) Hojas plegables en contenido tridimensional.

Inspirado por DigitalDesk de Wellner (1991), Paperwindows (2004, Figura 4), fue la primera computadora hecha enteramente fuera de las tres dimensiones de las hojas de papel. Simuló una pantalla e-ink del futuro, flexible, a todo color y con conexión inalámbrica.



Figura 4. Paperwindows: Un prototipo de computadora de papel.

Los documentos de Windows son hojas de papel normal, aumentada con 8 marcadores retrorreflectivos. Estos marcadores permiten que un Vicon capture el movimiento y la forma interactiva del papel, que es modelada como una superficie de textura NURBS con el contenido en tiempo real de una aplicación de Windows. Cuando se proyecta sobre el papel, los modelos de proyección en 3D corrigen cualquier sesgo causado por los pliegues de papel, dando la ilusión de que el documento es, de hecho, una impresión interactiva. Hemos experimentado con el navegador de Internet de que la mayoría de las funciones son accesibles cambiando la forma del documento - la pantalla principal de la computadora. Doblar la hoja alrededor de su eje horizontal haría que la página del navegador web vaya abajo o arriba. Doblando el documento nuevamente alrededor de su eje vertical, haría que el navegador web vaya para atrás o hacia adelante en su historial de navegación. Los dedos también fueron seguidos: se hizo clic en un enlace tocándola. Una ventana de papel fue activada recogiéndola. La información se podía copiar de un documento a otro frotando dos ventanas una con otra. Los documentos podían ser ampliados a través de la colocación, y ordenados por apilamiento. Estas técnicas de interacción física eliminan cualquier distinción entre la entrada y la salida: en las ventanas de papel la forma, la ubicación y la orientación de la pantalla es la principal fuente de entrada.

- **De Bobjects interactivos a interacciones de computadoras curvadas.**

En el proyecto de Bobjects interactivos, estamos explorando las oportunidades ofrecidas tomando objetos diarios con pantallas extrañamente formadas, a través del seguimiento y de la proyección. Por ejemplo, Dynacan, el estallido dinámico puede verse en la figura 5a, es un prototipo de una computadora curvada completamente reciclable. Su pantalla ofrece animaciones Flash, vídeos y Feeds RSS. Las versiones futuras serán hechas de e-ink flexible a todo color, accionado por una batería y un procesador en el interior de la lata. Los usuarios pueden desplazarse girando la lata, el cual es detectado por un sistema de acelerómetros.

Los componentes electrónicos pueden ser desmontables antes del reciclado de la lata. Dynacan forma parte de un gran grupo de investigación de diseños OUI. La figura 5b demuestra cómo cualquier pedazo de cartulina, curvado o un cubo, puede simular una interfaz de computadora. Mediante la selección de indicadores, menús y skins interactivos de una gama de estilos de interacción, que se muestra en el fondo, una simple caja de cartón se convierte en un iPod completamente funcional. Presione el dedo en la gama de colores y el iPod se convierte en una iPhone completamente funcional. Bobjects más complejos son también posibles, como modelos arquitectónicos de cartulina con texturas animadas vivas, o exhibiciones esféricas interactivas, como la que está representada en la figura 5c.

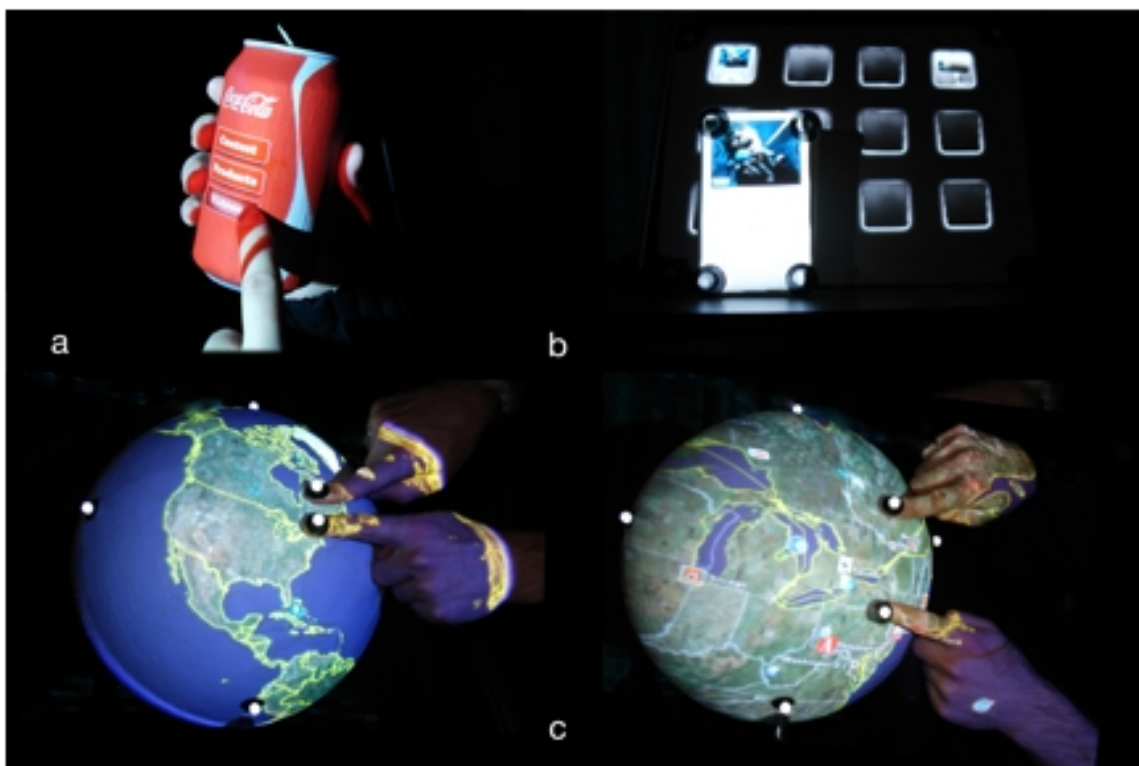


Figura 5. Bobjects Interactivos. a) Computadora Dynacan con animación Flash b) Factor de forma de un iPod en una cartulina de diseño interactivo. c) Gesto de zoom con Google Earth en una pantalla esférica.

7. TEMAS DE INVESTIGACIÓN

Debido a que las interfaces orgánicas de usuario representan un campo de investigación nuevo y emergente, todavía hay muchos temas de investigación que requieren mayor estudio. En lo que sigue, se refieren a tres temas de investigación.

Técnicas de interacción.

Las Interfaces gráficas de usuario tienen una larga historia y un gran número de técnicas de interacción que han sido desarrolladas. Cuando se inventó el ratón, se utilizó sólo para señalar objetos en la pantalla. Tomó algún tiempo para que el ratón basado en técnicas de interacción, tales como "menús pop-up" o "barras de desplazamiento" sean desarrollados. El nivel actual de desarrollo de las interfaces orgánicas de usuario se encuentra en el mismo nivel del ratón cuando se inventó. Para la interacción multi-touch, sólo un simple conjunto de técnicas, como el zoom, se ha introducido, pero debe haber muchas más posibilidades.

Otras modalidades de interacción.

Para Interfaces orgánicas de usuario, todavía utilizamos nuestras manos como partes primaria del cuerpo para la interacción. También debemos ser capaces de utilizar otras partes, porque lo hacemos para la comunicación natural. La mirada es por supuesto una posibilidad. Otra posibilidad interesante es el uso del soplo. El soplo se puede utilizar para la manipulación ya que es controlable, pero también transmite emoción durante la interacción. Shwetak y otros desarrollaron una técnica para determinar la dirección del soplo en base a un análisis acústico. El sistema "BYU-BYU-View" intenta transmitir el viento para agregar la realidad para las telecomunicaciones.

La conexión al entorno físico.

En el contexto de la HCI tradicional, el término interacción generalmente significa algún intercambio de información entre un humano y una computadora. En un futuro cercano, la interacción incluirá también mas sustancia física, tales como iluminación, aire, temperatura, humedad, o incluso la energía. El concepto de interacción ya no está limitado a las interacciones entre los seres humanos y las computadoras, sino puede ser ampliado para cubrir las interacciones entre el mundo real y las computadoras. Por ejemplo, los futuros sistemas de pared interactiva van a reaccionar a los gestos humanos, también será consciente del aire en la sala y serán capaces de estabilizar las condiciones como la temperatura y la humedad, de la misma manera que una membrana celular mantiene el entorno estable de la célula. Las paredes Interactivas también serán capaces de controlar la energía del sonido para crear dinámicamente áreas silenciosas. Incluso algunos límites pueden actuar algún día como una pantalla de información. De esta manera, el futuro de los sistemas interactivos pueden interactuar con más perfección, o control, nuestros entornos físicos.

8. IMPLICACIONES DE SOSTENIBILIDAD DE TECNOLOGÍAS OUI

En el momento que usted ha decidido que la sostenibilidad es una cuestión con respecto al diseño de la interacción y el diseño de dispositivos interactivos, es el momento en que te das cuenta de la complejidad del negocio de decidir qué hacer realmente sobre él. No es un simple problema de calcular la energía y los costes ambientales de fabricación, de uso, de recuperación, y de disposición de una tecnología sobre otra.

Por ejemplo, hace mucho tiempo se afirmó que las tecnologías de la informática podrían crear una oficina sin papel –una afirmación que aún no está a la vista. Mucha gente imprime cosas en lugar de leer en la pantalla. A las personas les gusta sostener el papel en manos y marcar las cosas. Algunas personas desde que apareció el monitor LCD, talvez hayan dejado de imprimir mas cosas, teniendo la capacidad de escribir y leer un documento entero a una resolución de 1200 x 1600 pixeles o más, como también ver el documento en un 140% mas del tamaño de lo que sería si estuviese impreso. Los costos ambientales de la energía utilizada para encender la pantalla deben ser ponderados contra los costos de impresión de la página, asumiendo que también apagaremos la pantalla.

Los costos ambientales no son muy estáticos, aumentando la demanda de una tecnología puede reducir algunos costos ambientales, mientras que otros aumentan. Sin embargo, las tecnologías de OUI, tales como el papel digital o las pantallas flexibles y tecnologías e-ink mantienen potenciales prometedores para el desarrollo de prácticas sostenibles en el diseño de interacción. Cada uno de estos potenciales, también tienen peligros de inducir comportamientos insostenibles.

Un potencial se debe a una ventaja de la tecnología de pantalla de papel en sí.

No se usa la energía al leer una pantalla e-ink debido a la biestabilidad del material, es decir, el papel digital conserva su estado cada vez que se actualice sin necesidad de alimentación adicional. Desde la perspectiva de la sostenibilidad ambiental, esto parece ser una característica más importante que la cuestión del costo ambiental actual de hacer "una hoja de" papel digital, ya que estos costos cambiaran dramáticamente con la mejora de la tecnología y la producción a gran escala.

Un segundo potencial se debe al concepto de los libros como objetos duraderos.

Cuando sea posible crear un libro con el nuevo papel digital podrá convertirse en otro libro a través de una actualización electrónica, el potencial para un medio más sostenible se presenta así mismo como uno que no requerirá la tala de árboles. Sin embargo, la durabilidad del libro en papel digital sólo puede compararse con el de la noción ordinaria de un libro, si los otros atributos en general, que hacen a los libros ordinarios objetos duraderos son también igualados o incluso superados.

Un tercer potencial se debe a las posibilidades que toman las pantallas, son más portables, mas baratas, más pequeñas y más penetrantes.

Desde un punto de vista de la sostenibilidad, penetrante, pequeña, barata, puede ser una ventaja en la medida en que construyen una infraestructura de la modularidad. Si la actualización de una pantalla en un dispositivo interactivo, como un teléfono celular, PDA, reproductor de mp3/video, o el portátil, se vuelve tan viable como la mejora de la capacidad de almacenamiento de un dispositivo mediante la sustitución de una tarjeta de memoria, como una tarjeta SD, este podría tener el efecto de realizar el ultimo artificio digital que dure más tiempo.

Para que el papel digital sea mejor que el papel ordinario desde un punto de vista de la experiencia del usuario, tendrá que afrontar correctamente al menos estos cuatro aspectos siguientes de interactividad:

- **Resolución:** la calidad del texto tendrá que ser tan bueno o mejor que los del papel.
- **Control:** el uso del papel y etiquetas digitales deberán ser lo más fácil y sencillo en su uso como el papel común y las etiquetas.
- **Portabilidad:** el papel digital tendrá que ser portátil o más portátil que el papel normal en la misma resolución.
- **Autenticidad:** la experiencia usando estas pantallas tendrán que ser lo más estético, auténtico y tangible como una pieza física de papel.

Si estas preocupaciones de la experiencia del usuario se pueden tratar adecuadamente, junto con algunas de las otras preocupaciones descritas anteriormente, las potenciales tecnologías de pantallas orgánicas para una sostenibilidad futura serán posibles.

9. CONCLUSIONES

Los ejemplos que vimos sólo se aproximan a la superficie en términos de las formas en el que podemos interactuar con los ordenadores del futuro. Ordenadores con pantallas que son curvadas, flexibles y que incluso pueden cambiar su propia forma con el fin de un mejor ajuste de los datos, o de un usuario para cierto problema. En el diseño de la interfaz orgánica de usuario, estas computadoras ya no serán concebidas como distinguibles del mundo en el que viven. Toda la física que actúa sobre las pantallas, incluyendo su forma, serán utilizadas para manipular la información. Las funciones serán activadas a través de cambios de forma que siga el flujo del mundo cambiante de los usuarios. En un mundo donde la tarea solitaria es cada vez más una especie en peligro, el propósito principal de un OUI es entretener una pluralidad de actividades muy contextualizadas, intercalando actividades de toda una variedad de contextos desconectados. Uno de los retos será para que lo haga de una manera que logre la coherencia entre las actividades y contextos. La flexibilidad no debe interpretarse como "una OUI para todos": es exactamente en la celebración de la diversidad de formas de pantallas que una gran cantidad de diseños OUI encontrará su propósito.

En un futuro no muy lejano, OLEDs curvados, a todo color, flexibles o pantallas e-ink aparecerán en nuestros hogares, muebles, libros electrónicos, joyas y ropa. Cuando este cansado del color de su traje, el diseño de su fondo de pantalla, o la interfaz en su teléfono celular, basta simplemente con descargar uno nuevo de una tienda en línea. Eso sería "la última frontera en el diseño de interfaces de ordenador, que transforman el mundo natural en el software y el software en el mundo natural."

10. BIBLIOGRAFÍA

Referentes al tema.

http://www.tendencias21.net/Los-interfaces-organicos-revolucionaran-las-interacciones-humano-ordenador_a3206.html

http://en.wikipedia.org/wiki/Organic_user_interfacehtml

<http://www.organicui.org/>

<http://90mobilesin90days.com/index/?p=225>

Ciencias y Tecnologías mencionadas en el trabajo.

<http://en.wikipedia.org/wiki/DATAR>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Whirlwind_\(computer\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Whirlwind_(computer))

<http://es.wikipedia.org/wiki/Trackball>

http://en.wikipedia.org/wiki/Light_pen

<http://en.wikipedia.org/wiki/Dynabook>

<http://catb.org/~esr/writings/taouu/html/ch02s05.html>

http://es.wikipedia.org/wiki/Tablet_PC

http://es.wikipedia.org/wiki/Tinta_electrónica

http://en.wikipedia.org/wiki/Organic_light-emitting_diode

http://www.inteligentes.org/blog/?page_id=73

<http://en.wikipedia.org/wiki/Claytronics>

http://en.wikipedia.org/wiki/Organic_electronics

<http://www14.informatik.tu-muenchen.de/konferenzen/Jass04/courses/3/bichler.pdf>

<http://ldt.stanford.edu/ldt1999/Students/ckmartin/147/assign.html>

<http://es.wikipedia.org/wiki/BlackBerry>

<http://www.measurand.com/products/ShapeTape.html>

<http://tangible.media.mit.edu/projects/illuminatingclay/>

<http://www.hml.queensu.ca/?q=node/217>

<http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/publications/wellner-91.pdf>