

• Discapacidad Visual y Acceso a Internet •

MERCEDES MACÍAS
FERNANDO SÁNCHEZ

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESPAÑA
{mmaciasg, fernando}@unex.es

DISCAPACIDAD VISUAL Y ACCESO A INTERNET

RESUMEN

El avance de la informática, de las telecomunicaciones y en concreto de Internet, ha hecho posible que un bien tan preciado como la información esté disponible desde cualquier lugar del mundo permanentemente. Sin embargo, que la información esté disponible no significa que sea accesible para todas las personas que la pretenden, al menos, no en el mismo grado. En la actualidad, los usuarios que presentan algún tipo de discapacidad visual se ven imposibilitados para acceder a gran parte de los contenidos publicados en Internet. Aunque existen guías que garantizan la accesibilidad de las páginas Web construidas según sus directrices y se han desarrollado herramientas software destinadas a proporcionar una mejor accesibilidad a estas personas, la mayoría trata el problema desde el punto de vista del diseñador, ya que actúan como evaluadores o correctores de páginas HTML previos a su publicación en la red. Tan sólo algunas herramientas consideran el problema desde la perspectiva del usuario, permitiéndole participar en el proceso de filtrado, reestructuración o presentación de las páginas que desea visitar. KAI, Kit de Accesibilidad a Internet, la propuesta que se presenta en este artículo, tiene en cuenta tanto al usuario final como al creador Web. En lo que respecta al usuario final, su funcionamiento básico consiste en detectar la estructura real de una página Web ya publicada (que en ocasiones no coincide con la estructura proporcionada por el diseñador), clasificar los distintos elementos y presentarlos al destinatario final en función de sus necesidades, mejorando en lo posible la accesibilidad de los contenidos publicados en la red. Para soportar ese paso intermedio previo a la presentación final se ha hecho necesaria la definición de un nuevo lenguaje de marcado, denominado

PARA LOS USUARIOS DE INTERNET QUE UTILIZAN EL SENTIDO DE LA VISTA DE FORMA PARCIAL O NO LO UTILIZAN EN ABSOLUTO, DESCIFRAR LA INFORMACIÓN PUBLICADA EN LAS DIFERENTES PÁGINAS WEB EXISTENTES EN LA RED, PUEDE SUPONER UNA VERDADERA CARRERA DE OBSTÁCULOS QUE EN OCASIONES OBLIGA A LOS INTERESADOS A DESISTIR DE SU PROPÓSITO.

La falta de cuidado en el diseño de una página Web, así como el desconocimiento de los recursos de accesibilidad de los lenguajes de marcado por parte de algunos autores Web, debido fundamentalmente al uso de herramientas de diseño que no tienen en cuenta el concepto de accesibilidad, son en gran medida, responsables de tal situación.

Con el objetivo de cambiar esta realidad, se están llevando a cabo diversas acciones desde la Administración. Así, entre las áreas prioritarias de la Sociedad de la Información en Europa [1] se encuentra la de *garantizar la participación de los discapacitados en la cultura electrónica*. Por su parte, España ha lanzado recientemente el plan InfoXXI [2] para impulsar el desarrollo de la Sociedad de la Información y, entre sus acciones, la de *Accesibilidad y alfabetización digital pretende facilitar el acceso a la Sociedad de la Información y el uso intensivo de las nuevas tecnologías a los discapacitados con el fin de conseguir la igualdad de oportunidades*. Conscientes de la progresiva importancia de la información publicada en Internet así como de las dificultades que los usuarios con discapacidad visual encuentran en el acceso a esta información, el grupo de investigación en Accesibilidad de la Universidad de Extremadura se encuentra desarrollando un proyecto,

parte del cual se expone a continuación y cuya última finalidad consiste en mejorar en lo posible la accesibilidad a la información de la red a las personas con discapacidad visual.

El resto del artículo se estructura de la siguiente forma: en la sección 2 se muestran otros trabajos relacionados con esta propuesta, en la sección 3 se



explica con más detalle la herramienta que está siendo desarrollada. Finalmente, en la sección 4 se relacionan las conclusiones y trabajos futuros.

TRABAJOS RELACIONADOS

La sección Web Accessibility Initiative, WAI [3], del World Wide Web Consortium, W3C, es de referencia obligada cuando se trata de Accesibilidad a Internet, ya que todos sus trabajos van encaminados a extender el concepto de accesibilidad a la información y a tratar de mejorar la accesibilidad de las páginas Web que se incorporan a la red. Por una parte trabaja en la edición de Pautas de accesibilidad destinadas a los diversos grupos implicados en la publicación de información en la red. Estas guías constituyen un excelente recurso que todos los autores debieran seguir al pie de la letra, pero un gran número de ellos las desconocen, agravando de este modo el problema de la inaccesibilidad de los contenidos existentes. Así mismo, uno de los grupos de trabajo de WAI, se ha encarga-

do de recopilar información sobre herramientas software [4] de evaluación y transformación de páginas Web que facilitan esta labor a sus responsables.

Podría realizarse una clasificación inicial de todos estos recursos para mejorar la accesibilidad a la Web en tres grandes grupos:

• **HERRAMIENTAS DESTINADAS A LOS DISEÑADORES WEB.** Se recogerían aquellas herramientas dirigidas a aquellos cuyo objetivo es publicar contenidos en la red, facilitándoles la labor de creación de páginas accesibles dirigidas a personas con discapacidad. Este grupo de herramientas es quizá el más numeroso y abarca diferentes aspectos:

- Los propios lenguajes de marcado y presentación: algunos de ellos se han extendido para añadir funcionalidades de accesibilidad. Ej. HTML [5].
- Guías y normas, como las Pautas de accesibilidad al contenido de la Web [6] que tienen en cuenta los elementos que garantizan la accesibilidad del contenido de la Web.

BML (Blind Markup Language) que además permite a los autores y creadores Web desarrollar páginas mejor estructuradas y más definidas de lo que se viene haciendo de forma tradicional. Asimismo, esta herramienta propone un navegador mixto audio/táctil, WebTouch, que facilitará a los usuarios una lectura más selectiva de los contenidos de una página Web, utilizando para ello tanto el sentido auditivo como el sentido del tacto.

ABSTRACT

Currently, the great majority of content published on the Internet is not accessible to users with some visual handicap. In order to avoid this situation, Web designers have at their disposal some guidelines that guarantee the accessibility of pages constructed as well as software tools developed to facilitate this design process. However, this perspective is not sufficient since it is also necessary to consider the user's point of view, allowing him/her to participate in the filtration, restructuration or presentation process of Web pages being visited. Currently, there are very few software tools able to do this. KAI, a Kit for Accessibility to the Internet, the proposal presented in this paper, considers both the final user and the designer. KAI detects the structure of a published Web page, classifies the different elements according to an original taxonomy and presents them to the user according to his/her needs. Meanwhile, it improves, wherever possible, the accessibility of the contents. KAI is based on a new language called BML (Blind Markup Language) that helps authors to develop better structured pages. In addition, BML provides two levels of independence; on the one hand, independence from the original Web code and, on the other hand, independence from the final user navigation platform. KAI includes an audio/touch browser that enables the selective access to the contents of a Web page. KEY WORDS: Accessibility, visual handicapped people, audio/touch surfing.

PALABRAS CLAVE

ACCESIBILIDAD
NAVEGACIÓN TÁCTIL
DISCAPACIDAD VISUAL



CONCLUSIONES

A lo largo de este artículo, se ha puesto de manifiesto la existencia de herramientas que tratan de paliar la problemática que padecen los usuarios con discapacidades visuales ante el acceso a la información publicada en Internet. Unas desde la posición del diseñador y otras desde la perspectiva del destinatario. Se ha presentado KAI, una propuesta que enfrenta el problema desde ambas actitudes. El diseñador puede utilizar el lenguaje base BML y su herramienta de autor para crear páginas Web accesibles. El usuario a su vez, tiene la facultad de personalizar su entorno de navegación al decidir qué información quiere y cómo la desea. El panel táctil dará fluidez a la navegación, al posibilitar percibir la globalidad de los contenidos y su distribución de forma táctil. En estos momentos estamos trabajando en el panel táctil y tenemos prevista la elaboración de métricas que permitan determinar el grado de accesibilidad y de transformabilidad que presenta una página Web en función de las necesidades del usuario. Una de las utilidades previstas es su integración en un buscador, de modo que además de los datos que ya ofrecen, se pueda filtrar una búsqueda en función de un umbral de accesibilidad o transformabilidad predefinido. Otros trabajos futuros incluirían la posibilidad de elevar un nivel el lenguaje BML en el caso de la herramienta de autor. Si la herramienta de autor utilizase el lenguaje RDF, se podría facilitar el proceso automático de recursos Web y proporcionar interoperabilidad entre distintas aplicaciones, tal y como propone su especificación.



- Herramientas de autor. Ya que son las herramientas más utilizadas para construir páginas Web, es necesario que construyan páginas Web accesibles. Ej. Amaya [7].
- Herramientas de evaluación. Suelen realizar un análisis de las páginas, evaluar su accesibilidad y devolver un informe. Ej.: Bobby [8].
- Herramientas de reparación. Una vez que los fallos de accesibilidad del interior de una página Web han sido identificados, estas herramientas pueden ayudar al autor a repararlos. Ej.: Tidy [9].
- **HERRAMIENTAS DESTINADAS A LOS DISEÑADORES DE SOFTWARE.** En este grupo se considerarían aquellas herramientas que facilitan la tarea de diseño de aplicaciones software que sean accesibles y que a su vez favorezcan la accesibilidad. Entre ellas estarían:
 - Herramientas para diseñadores de lenguajes de marcado. En aras de la accesibilidad, se está favoreciendo la creación y utilización de nuevos lenguajes de marcado que promuevan la creación de documentos accesibles. Ej. XML [10].
 - Herramientas para diseñadores de herramientas de autor. Fundamentalmente se trata de pautas, como las Pautas de accesibilidad para herramientas de autor [11].
 - Herramientas para diseñadores de herramientas de evaluación y reparación. En este caso, existen unas Técnicas de Accesibilidad para Herramientas de Evaluación y Reparación [12].
 - Herramientas para diseñadores de agentes de usuario, con Pautas de accesibilidad para agentes de usuario [13] que favorecen que la interfaz del navegador sea más accesible.
- **HERRAMIENTAS DESTINADAS A LOS PROPIOS USUARIOS.** Son las más escasas. En este caso favorecen la participación activa del receptor en el proceso de transformación de páginas Web existentes, si bien de forma limitada, permitiéndole personalizar ciertas características de presentación que complementan así al navegador habitual. Algunas se integran en el navegador del cliente aunque la mayoría trabaja en el servidor. Dentro de este grupo se incluirían:
 - Herramientas de filtrado. Eliminan ciertos elementos que pueden resultar inaccesibles, y otorgan a usuario en mayor o menor medida la posibilidad de decidir cuáles son algunos de ellos. Ej. Muffin [14].
 - Herramientas de transformación. No basta con eliminar aquello que resulta en principio inaccesible. En ocasiones, ciertos componentes pueden recuperarse si se transforman adecuadamente. Por ejemplo:
 - Altifier [15]. Trata de generar textos alternativos para elementos no textuales que carecen del mismo, heurísticamente.
 - Adeptador Web para discapacitados visuales [16]. Permite modificar ciertos elementos como los atributos de presentación, adaptar estructuras complejas a otras más simples o sustituir imágenes por enlaces.
 - Herramientas de navegación. Se exploran nuevas formas de navegación. Ej. WebSound [17]. Navegador que permite realizar una exploración

“ Se ha puesto de manifiesto la existencia de herramientas que tratan de paliar la problemática que padecen los usuarios con discapacidades visuales ante el acceso a la información publicada en Internet”

táctil en la propia pantalla, con un monitor sensible al tacto, proporcionando al usuario iconos auditivos asociados con las distintas etiquetas. Las herramientas software comentadas, basan su evaluación o transformación en el código fuente original de la página a evaluar o a transformar. Sin embargo, en ocasiones, el código fuente original de la página Web es incorrecto, ya que es muy frecuente manipular etiquetas para obtener determinados efectos visuales. En este punto es donde trabaja nuestra propuesta, tal y como se comenta en la siguiente sección.

PROPUESTA

Tradicionalmente, el modo en que un cliente accede a una página Web ha venido siendo la conexión con el servidor y el envío por parte de éste del código de la página a visitar, donde el navegador del usuario final interpreta ese código y lo presenta de modo definitivo. Nuestra propuesta pasa porque el servidor mejore la estructura del código original antes de enviarlo al cliente con discapacidad visual, que en algún momento anterior habrá decidido cómo acceder a los contenidos de la página Web, qué contenidos le interesan y cómo desea que éstos le sean transmitidos. En este sentido, estaríamos hablando de una *Herramienta Transformadora* en el marco de la clasificación de herramientas visto anteriormente, encontrándonos ante una herramienta orientada por completo al usuario.

KAI, el Kit de Accesibilidad a Internet, detecta, clasifica, evalúa, repara, filtra, transforma, reestructura y presenta al destinatario de manera personalizada los contenidos de una página Web.

Para que funcione toda la arquitectura, es necesario que en primer lugar se identifiquen todos y cada uno de los elementos reales de una página Web. Este proceso se hace imprescindible debido a que no todos los diseñadores utilizan el etiquetado de HTML de forma adecuada. Así, es posible obtener una tabla con la marca TABLE, o con la marca IMG incrustando la imagen escaneada de una tabla e incluso con una combinación adecuada de caracteres ASCII. Y también es posible utilizar la marca TABLE con el único propósito de obtener un efecto y no una tabla real. Estos hábitos dificultan de modo considerable la correcta identificación de los componentes de una página Web por lo que se hace necesaria la utilización de técnicas de reconocimiento de patrones [18] que permitan determinar la existencia real de un elemento ya que el etiquetado puede llevar a confusión. Una vez identificados los componentes, se clasifican en una estructura arbórea intermedia que viene proporcionada por un nuevo

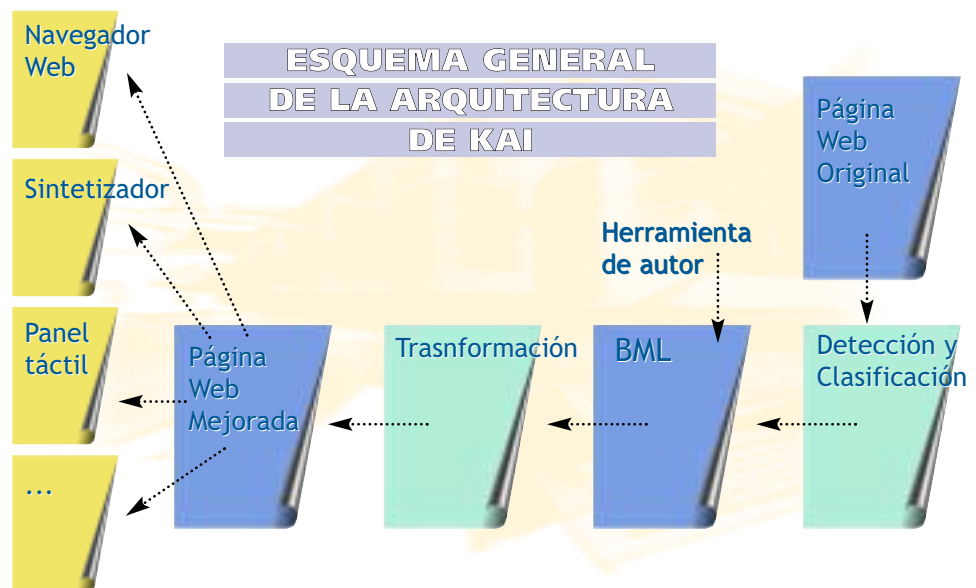
lenguaje de marcado al que denominamos BML (Blind Markup Language).

También desde el punto de vista del usuario, se propone una nueva forma de navegación con la *Herramienta de Navegación WebTouch*. Se trata de una plataforma audio/táctil en la que se representa la estructura de los contenidos de la página Web visitada, de forma que el usuario pueda obtener una información general más completa, similar a la que se percibe con la visión y navegar fácilmente de forma táctil por dicha estructura. De este modo los sujetos podrán realizar una lectura más selectiva, complementando así a las herramientas habituales que ya ofrecen cierta capacidad de selección e información general como HomePage Reader [19] o el popular lector de pantalla Jaws[20].

En la actualidad contamos con un simulador gráfico/auditivo de la plataforma y se trabaja en el simulador táctil con la ayuda de un ratón táctil capaz de proporcionar distintas texturas a la representación de los diversos elementos de la página.

En cuanto al diseñador o autor de páginas Web, KAI dispone así mismo, de una *Herramienta de Autor* accesible que permite crear páginas Web también accesibles, utilizando como lenguaje de marcado, BML.

En esta figura se muestra el esquema de la arquitectura propuesta:



• Discapacidad Visual y Acceso a Internet •

BIBLIOGRAFÍA

- eEurope 2002. An Information Society for all.
http://europa.eu.int/comm/information_society/eeurope/index.htm
- Plan de acción InfoXXI.
http://www.infoxxi.es/info_XXI/21/strc_p.htm
- Web Accessibility Initiative.
<http://www.w3.org/wai>
- Evaluation, Repair, and Transformation tools.
<http://www.w3.org/WAI/ER/existingtools.html>
- WAI makes strides towards universal Web Accessibility with HTML 4.0.
<http://www.w3.org/WAI/References/HTML4-access>
- Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web.
<http://www.accesosis.es/~carlo-segea/PautasWAI.htm>
- Welcome to Amaya.
<http://www.w3.org/Amaya>
- Authoring Tool Accessibility Guidelines 1.0.
<http://www.w3c.org/TR/ATAG10/>
- CAST. Welcome to Bobby 3.2.
<http://www.cast.org/bobby>
- XML accessibility guidelines.
<http://www.w3.org/WAI/PF/xmlgl.htm>
- Clean up your Web pages with HTML Tidy.
<http://www.w3.org/People/Raggett/tidy>
- Techniques for Accessibility Evaluation and Repair Tools.
<http://www.w3.org/WAI/ER/WD-AERT/>

El lenguaje BML se ha desarrollado siguiendo las especificaciones del metalenguaje XML. Es muy simple y su función primordial consiste en codificar los distintos elementos reales de una página Web. Se ha optado por la creación de un nuevo lenguaje para dotar de total independencia a KAI tanto del lenguaje original de la página Web (HTML o no), como del lenguaje que se envía por fin al cliente (HTML, XHTML, XML..., con CSS o XSL).

En la definición del lenguaje BML se ha tenido en cuenta la existencia de una serie de piezas que constituyen los pilares sobre los que se construye cualquier página Web y se han seguido dos criterios al considerar un posible elemento del lenguaje:

- **Identificabilidad.** La misma para todos los usuarios. Se ha tenido en cuenta el aspecto visual (imagen), auditivo (voz, tono) y táctil (Braille, relieve, vibración).
- **Funcionalidad bien definida.** Cada elemento aportará pues información adicional a los contenidos que se sustentan en él, idéntica para todos los usuarios.

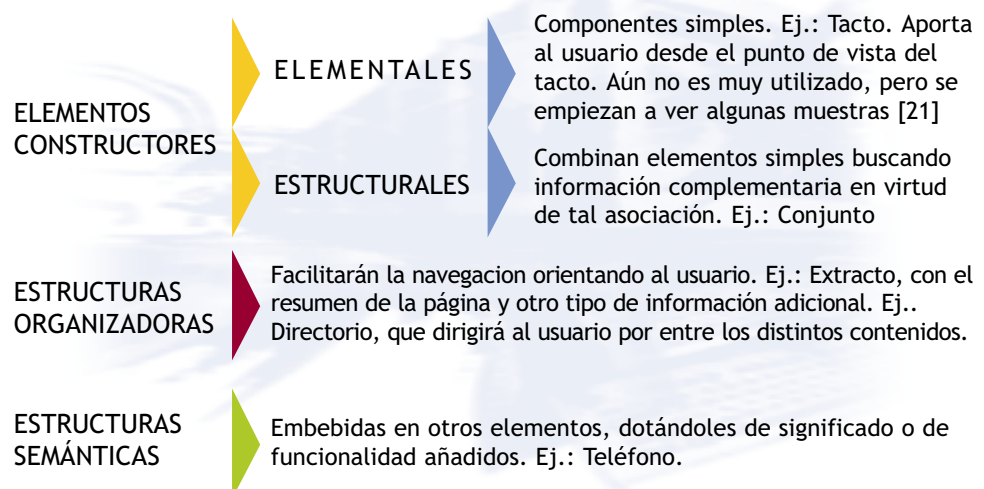
En la siguiente figura se muestra un esquema en el que se clasifican los componentes de una página Web en función del rol que desempeña.

Todos los elementos del lenguaje pueden tener cuatro canales de salida, que el diseñador dejará previstos cuando construya su página:

- **Texto:** Cualquier estructura tendrá un contenido textual que permitirá navegar por la página incluso si se contara únicamente con este canal. Por ejemplo, el elemento <teléfono> tiene un texto asociado que no es ni más ni menos que el teléfono en cuestión. Gracias a tener bien marcado este componente, un número



CLASIFICACIÓN DE COMPONENTES EN FUNCIÓN DE SU ROL



“ KAI, el Kit de Accesibilidad a Internet, detecta, clasifica, evalúa, repara, filtra, transforma, reestructura y presenta al destinatario de manera personalizada los contenidos de una página Web”

de teléfono no será leído como una cantidad de nueve cifras sino como un teléfono, permitiendo que el usuario pueda navegar por los números de teléfono existentes en una página Web de forma independiente a su ubicación. Por otro lado, permitirá navegar y activar los distintos teléfonos presentes en una página Web.

- **Imagen:** No hay porqué prescindir de una presentación gráfica atractiva. El autor puede incluir tantas imágenes como considere oportunas teniendo en cuenta que algunas de estas imágenes en realidad están asociadas a ciertos elementos de la página Web. Siguiendo con el ejemplo, estamos acostumbrados a ver imágenes animadas o no, que representan un teléfono y que suelen utilizarse para indicar la presencia de un número de teléfono. En BML, la diferencia está en que la imagen del teléfono no se considera un componente de la página como hasta ahora. El elemento real es el número de teléfono, el cual puede además contar con una representación gráfica con aspecto de teléfono o no.

- **Sonido:** Cada vez es más frecuente utilizar el sonido para hacer más atractiva una página Web. El diseñador podrá incluir los sonidos que desee y además asociarlos o no a distintos componentes. Por ejemplo un “rinnngg” de un teléfono que sonará en el instante de proceder a la lectura de éste o al pasar con un ratón sobre el mismo. Igual que antes, este sonido no es un componente de la página, sino que está asociado al elemento <teléfono> y

constituye una representación auditiva del mismo.

- **Sensación táctil:** Aunque el sentido del tacto es aún poco utilizado, es cuestión de tiempo que las páginas Web se puedan tocar, y de momento esto es posible con un ratón táctil, si bien de forma muy limitada. BML tiene previsto que el autor incluya sensaciones táctiles en una Web o asocie determinadas sensaciones con componentes concretos de la misma. Así una vibración especial podría indicar la presencia de un número de teléfono al pasar con el ratón táctil sobre el mismo.

- **Otros:** El universo de los sentidos y de las percepciones humanas es apasionante, y complejo. Se está experimentando con el sentido del olfato [22] y puede que pronto estemos en condiciones no sólo de tocar, sino también de oler una página Web con nuevos dispositivos adecuados para ello. El lenguaje BML es lo suficientemente flexible como para permitir incluir en el futuro un nuevo elemento, como por ejemplo <aroma> en una página Web, o asociarlo a otro elemento existente como nuevo canal de salida.

Será el usuario el que decida cuáles de estos canales desea recibir. Así una persona con discapacidad visual podrá escoger el canal textual y el táctil por ejemplo para navegar por la red, y prescindir de las imágenes o de los sonidos. Además, tendrá la facultad de configurar los parámetros de la presentación en función de sus necesidades o gustos de forma muy simple y dinámica, en cuanto a tamaño de texto, color, tonos de voz, volumen o tipo de vibración.

- User Agent Accessibility Guidelines 1.0. 10-03-2000.

<http://www.w3.org/TR/UAAG10/>

- World Wide Web Filtering system.

<http://muffin.doit.org/>

- ALTifier Web Accessibility Enhancement Tool 98

<http://www.vorburger.ch/projects/alt>

- Cascado Caballero et al. Adaptador Web para discapitados visuales. Iberdiscap2000.

- Websound.

<http://websound.unige.ch>

- C. Cachero. The OO-HMethod Pattern Catalog. Technical Report, Univ Alicante, 12 1999.

- The voice of the World Wide Web.

<http://www-3.ibm.com/able/hpr.home>

- Henter-Joyce. Jaws for Windows links.

<http://www.hj.com/JAWS/JAWS.html>

- Logitech. IFeel MouseMan.

<http://www.logitech.com/cf/products/productoverview.cfm/80>

- A revolution of the senses.

<http://www.digiscents.com>