

Análisis de usabilidad de sistemas CBIR

User friendliness of CBIR systems analysis

Sara PÉREZ ÁLVAREZ

Departamento de Biblioteconomía y Documentación
Facultad de Ciencias de la Información
Universidad Complutense de Madrid

RESUMEN

Los sistemas CBIR permiten recuperar imágenes digitales a partir de atributos visuales, tales como colores, formas o texturas, principalmente. Para dar a conocer esta tecnología a las comunidades de usuarios y centros de documentación nacionales, se diseña una ficha descriptiva sobre 6 sistemas en versión de demostración, que integra un apartado de análisis de usabilidad, entendido éste como una herramienta de evaluación de las capacidades que muestran dichos sistemas para ser comprendidos, aprendidos y utilizados por el usuario.

ABSTRACT

CBIR systems allow retrieval of digital pictures from visual attributes, such as colors, shapes or textures, mainly. To release this technology to user communities and national documentation centers, we have designed a descriptive card about six topics in demo version, which includes a section of user friendliness analysis, understanding this a tool for evaluating those system capabilities for being understood, learned and used by final user.

SUMARIO 1. Introducción. 2. Metodología. 3. Resultados finales. 4. Conclusiones. 5. Reseñas bibliográficas.

1. Introducción

El tema de estudio aquí planteado es el de la evaluación de sistemas de recuperación de imágenes, digitales y fijas, basados en atributos visuales del contenido de dichas imágenes. Este tipo de sistemas se conoce por la abreviatura del término anglosajón *Content-Based Image Retrieval Systems*, de ahí que los llamemos sistemas CBIR. Las características visuales más extensamente manejadas por estos sistemas se refieren al color, la forma y la textura. Dichos atributos se extraen y se representan automáticamente a través de estructuras de datos numéricas—en el caso de los sistemas algorítmicos, que son hoy los que gozan de mayor éxito frente a aquéllos basados en Inteligencia Artificial—, de modo que no necesitamos expresar nuestra búsqueda mediante términos sino empleando, por ejemplo, paletas de colores, dibujando o seleccionando imágenes a partir de las cuales el sistema devolverá otras visualmente similares.

No obstante, los sistemas CBIR de carácter mixto suelen combinar estas opciones de consulta también con la tradicional expresión lingüística de lo que buscamos.

Los sistemas CBIR surgieron a comienzos de la década de los '90 para solucionar los problemas de la indización manual, consistente en la asociación de términos a las imágenes. Estos problemas eran, y siguen siendo, una gran inversión en tiempo, la inconsistencia entre indizadores humanos, así como la dificultad de expresar mediante palabras las cualidades gráficas y las sensaciones estéticas que proporciona la percepción de una representación visual.

La intención de este trabajo es acercarnos a los sistemas CBIR para conocer sus características, pero sobre todo ver de qué manera establecen la relación sistema-usuario. Esto es así porque, tal como señalan los autores Eakins y Graham [EAKI&GRAH99], entre los temas que cuentan con menos apoyo en el ámbito de estos sistemas destacan los de evaluación de su eficacia, diseño de interfaces y estudios de usuarios [ROBL02]. Ciertamente, desde 1998 ha aumentado de forma considerable la cantidad de trabajos de investigación que se realizan anualmente sobre sistemas CBIR; sin embargo, la mayoría trata el tema desde un punto de vista técnico o se plantean en forma de revisiones generales de la literatura existente. Este estudio pretende ser significativo por cuanto hace un esfuerzo en centrarse en el usuario como elemento fundamental a considerar en el diseño e implantación de este nuevo tipo de sistemas de recuperación.

Para que el funcionamiento del sistema y sus posibilidades de uso sean asimiladas por el usuario es necesario que el diseño se adecúe a las capacidades de éste. En ocasiones, el sistema emplea como método de interacción un lenguaje visual que el usuario debe aprender. Si el sistema no explica de forma apropiada los pasos a seguir, el aprendizaje puede resultar fallido y el usuario puede optar por abandonar el sistema.

Que el método de diseño ha de centrarse en el usuario es evidente, puesto que el fin de todo sistema de recuperación es permitir a un usuario acceder a los documentos que integra. Ahora bien, en el caso de los sistemas de recuperación de imágenes, esta evidencia se pone aún más de manifiesto por los siguientes motivos: por la escasa atención que en general se ha dedicado al ámbito de la recuperación de imágenes [ROBL99], por nuestra convivencia cada vez mayor con imágenes de todo tipo y, al mismo tiempo, nuestro desconocimiento para leer correctamente esta clase de documentos. Manejamos imágenes que no sabemos leer, pero tenemos a nuestra disposición sistemas que nos permiten recuperar por atributos intrínsecos de la imagen. Si el diseño del sistema no ayuda al usuario a salvar sus problemas de lectura, la imprecisión y vaguedad que afecta a la recuperación visual seguirá manteniéndose. Este problema se refiere a aspectos como la inexactitud por parte del usuario respecto a lo que busca, o al conocimiento impreciso de las características visuales de las imágenes. También se debe ayudar al usuario a entender cuáles son las limitaciones del sistema y los métodos en que se basa, para comprender por qué puede darse a veces una falta de coincidencia entre las formas de percepción del usuario y aquéllas con las que trabaja la máquina. El hecho de establecer

modelos de diseño ajustados al usuario puede además determinar con más precisión qué necesidades reales tienen los usuarios sobre las imágenes, y sobre qué nuevas posibilidades de recuperación se debe trabajar en mayor profundidad.

Partiendo de estas premisas, y tras seleccionar 6 sistemas CBIR en versión de demostración, se ofrece de ellos un *análisis de usabilidad* basado en la observación del grado de cumplimiento, o incumplimiento, de una serie de principios denominados *heurísticos* cuyo fin es el de facilitar al usuario la comprensión y manejo de toda clase de sistemas interactivos de información. Se presta, por lo tanto, atención al diseño, localización e implementación de los elementos del sistema con vistas a determinar si existe o no una adecuada interacción usuario-máquina.

2. Metodología

La herramienta de evaluación más nombrada para establecer precisamente las relaciones usuario-sistema son los test de usuarios. Sin embargo, y dado el coste que esta clase de test supone a menudo, se considera que una *evaluación heurística* previa –en el caso de sistemas interactivos– puede llegar a detectar los mismos problemas de forma más barata y rápida. No obstante, los test de usuarios son un complemento en muchas ocasiones necesario [MANC02].

Aquí se ha decidido el empleo de *criterios de usabilidad*. Sobre esta idea, Gudivada y Raghavan [GUDI&RAGH95] nos dicen que *los métodos de usabilidad son útiles para medir y evaluar el funcionamiento humano y la preferencia al utilizar los sistemas CBIR*, y deberían desarrollarse medidas adecuadas para caracterizar estos factores. Bajo esta línea se circunscribe nuestro método.

Puesto que la intención es detectar problemas de usabilidad en el diseño de interfaces de usuario, el término que más se ajusta a esta idea es el de *evaluación heurística*. Recordamos que este concepto implica examinar un interfaz y juzgar su cumplimiento con principios de usabilidad reconocidos (denominados habitualmente *principios heurísticos*).

2.1. Limitaciones

Según Nielsen [NIEL93], principal gurú de la usabilidad, la evaluación heurística es difícil de llevar a cabo por una sola persona porque nunca encontrará todos los problemas de un interfaz. En consecuencia, la eficacia del método mejora significativamente si participan varios evaluadores. Un número adecuado puede ser 3 evaluadores. Nuestra intención al emplear tan sólo un evaluador no es la de obtener una información altamente contrastada sobre los interfaces examinados, sino más bien presentar al usuario profesional y casual un modelo de evaluación explicado de forma que pueda volverse a emplear en cualquier momento para corregir o completar observaciones sobre el interfaz. Por otro lado, consideramos pertinente integrar las evaluaciones bajo un modelo de ficha descriptiva de los siste-

mas, de manera que todo usuario o centro pueda tener en un solo informe una guía adecuada para su interacción con el sistema. Se recomienda además, aunque en nuestro estudio no se ha referenciado, indicar las fechas exactas de las sesiones de conexión en que se basan nuestras observaciones¹.

Las únicas evaluaciones heurísticas detectadas sobre sistemas CBIR son las ofrecidas por los autores Venters y Cooper [VENT&COOP00], realizadas sobre dos sistemas comerciales llamados Imatch e ImageFinder. El trabajo de estos autores supuso la adquisición, instalación, análisis y prueba de una serie de sistemas CBIR identificados, rechazando el análisis de usabilidad de sistemas que fueran prototipos de investigación por considerar que están sometidos a posibles modificaciones y, en consecuencia, incompletos. Sin embargo, se ha observado que muchas de las demostraciones de estos sistemas sí son expuestas a uso público y permanecen invariables el suficiente tiempo como para considerar su análisis provechoso cuando no disponemos de otros medios para acceder a estos sistemas. Si trabajamos, por ejemplo, en un centro de información y nos planteamos la posibilidad de adquirir algún tipo de sistema CBIR, el contacto previo con las versiones de demostración puede ser mucho más que interesante. Dada nuestra imposibilidad de adquirir o acceder a otras versiones en el momento del estudio, nos hemos basado en las demostraciones para iniciar una primera toma de contacto.

La conclusión a la que llegan los autores citados en el párrafo anterior es que la eficacia de los sistemas CBIR es muy cuestionable desde una perspectiva de usuario, y que debería mejorarse el acercamiento de esta tecnología a las comunidades de usuarios. Nuestro análisis pretende extraer conclusiones que verifiquen o invaliden esta idea. La validez de nuestras conclusiones puede no ser suficiente dadas las limitaciones expuestas, pero lo importante para nosotros en este estadio de trabajo es que el método explicado se presente como una buena herramienta de evaluación. Nuestras conclusiones finales podrían ser contrastadas en otros estadios mediante el empleo de más evaluadores y/o test de usuarios, así como sobre versiones comerciales.

2.2. Composición de la ficha descriptiva

En nuestro propósito de presentar un modelo de ficha descriptiva para sistemas CBIR adecuada al usuario, se han comparado las fichas propuestas por tres fuentes (ver [VENT&COOP00], [VELT&TANA00] y [JOHA00]) y se ha compuesto finalmente una ficha muy próxima a la ofrecida por Veltkamp & Tanase por considerarse el prototipo más didáctico.

¹ Todas nuestras conexiones tuvieron lugar entre junio y agosto de 2002.

1. *Datos identificativos del sistema*
 - Nombre: Nombre del sistema
 - Creadores: Empresa o institución creadora
 - URL: Donde se localiza la versión demostración a analizar.
 - Tipo de sistema.
 - Datos fuente. Procedencia de las imágenes que integra,
2. *Descripción funcional*
 - Atributos por los que se permite la recuperación Atributos visuales y/o textuales
 - Modo de interrogación: Descripción del proceso de consulta.
 - Estructura de la indización: Si la demostración nos aporta estos datos. De lo contrario, se ha intentado emplear la información de alguna de las tres fuentes de referencia, en cuyo caso , queda indicado.
 - Método de asociación de rasgos: Procedimiento de asociación que emplea el sistema para comparar una pregunta imagen con las imágenes de su base de datos. Al igual que en la estructura de la indización queda indicado si tomamos esta información de alguna de las tres fuentes de referencia.
 - Forma de presentación de los resultados. Se comenta del orden de presentación de los resultados, si aparecen ponderados, qué información se da de las imágenes recuperadas, etc.
 - Aplicaciones: Este apartado ha sido considerado cuando se ha conocido alguna aplicación, bien porque lo indicara la propia demostración o por alusión en las fuentes de referencia. Si no se conoce ninguna aplicación, este campo no aparece.
3. *Usabilidad del interfaz.* El análisis de usabilidad queda integrado en la descripción empleando para ello este apartado.
4. *Conclusiones.* Se ofrece un comentario final respecto a las observaciones extraídas del análisis de usabilidad de cada sistema.
5. *Otras fuentes de referencia.* Extraídas de la fuente de referencia de Veltkamp & Tanase.

Figura 1. Modelo de ficha descriptiva propuesto.

2.3. Descripción del análisis de usabilidad y criterios empleados

El proceso de análisis consiste en recorrer el interfaz varias veces y durante varias sesiones de conexión a fin de inspeccionar los diversos elementos de diálogo, su diseño, localización e implementación, y compararlos con una lista de 10 principios heurísticos.

El resultado de utilizar este método es una lista de problemas de usabilidad en el interfaz con referencia a esos principios heurísticos que fueron quebrantados por el diseño en opinión del

evaluador. No se trata de decir que algo no nos gusta, sino que se debe dejar explicado claramente en qué consiste el problema detectado. En la medida de lo posible se debe también proporcionar una orientación para la solución del problema localizado.

A continuación, expresamos los principios o criterios de usabilidad que han sido empleados en nuestro análisis (ver [NIEL93]), al tiempo que señalamos los aspectos concretos cuya presencia o ausencia hemos intentado detectar para poder determinar el grado de cumplimiento de cada criterio:

Primer criterio: Visibilidad del estado del sistema. El sistema siempre debería mantener informados a los usuarios sobre el estado de las operaciones mediante la retroalimentación apropiada en un tiempo razonable.

Aspectos analizados:

- Iconos para tiempo de espera.
- Búsquedas sin resultados.
- Mensajes de error.
- Operaciones internas.
- Numeración de los resultados.
- Ponderación de los resultados.

Segundo criterio: Relación entre el sistema y el mundo real. El sistema debe hablar el lenguaje de los usuarios, con palabras, frases y conceptos familiares al usuario, en lugar de términos orientados al sistema. Es conveniente que siga convenciones del mundo real haciendo que la información aparezca en un orden natural y lógico.

Aspectos analizados:

- Lenguaje orientado al usuario.
- Orden de instrucciones lógico y natural.
- Categorías lógicas de imágenes.
- Información sobre las imágenes.

Tercer criterio: Control y libertad del usuario. Los usuarios a menudo escogen funciones del sistema por error y necesitarán una salida de emergencia marcada claramente para abandonar un estado indeseado, sin tener que pasar por un diálogo extenso.

Aspectos analizados:

- Opciones de deshacer y rehacer.
- Salidas de emergencia.
- Cancelación de búsquedas.
- Barra de navegación propia.

Cuarto criterio: Consistencia y estándares. Los usuarios no deberían tener que preguntarse por el significado de las palabras, situaciones o acciones. Tampoco se debe dudar si dos elementos significan lo mismo. Para evitarlo, se aconseja seguir una plataforma de convenciones aceptada.

Aspectos analizados:

- Plataforma de convenciones aceptada.
- Coherencia interna.

Quinto criterio: Prevención de errores. El aspecto a considerar en este criterio era el de la posibilidad de prevenir errores por parte del sistema desde que ocurren por primera vez. Visualizando sólo el interfaz de usuario es difícil determinar si el sistema ha sido o no diseñado para este fin. Sí podemos juzgar si el sistema funciona con mayor o menor normalidad: hemos encontrado problemas que sólo han aparecido durante una sesión de conexión, y sistemas donde no se ha detectado ningún error de funcionamiento.

Sexto criterio: Reconocer mejor que recordar. Hacer visibles los objetos, acciones y opciones. El usuario no debería tener que recordar una información de una parte del diálogo a otra. Las instrucciones de uso del sistema deberían ser visibles o fácilmente recuperables, a la vez que apropiadas.

Aspectos analizados:

- Visibilidad de los objetos, acciones y opciones.
- Instrucciones apropiadas y fácilmente recuperables.

Séptimo criterio: Flexibilidad y eficacia de uso. Es adecuado que el sistema distinga entre usuarios inexpertos y expertos, así como que permita el diseño a medida de acciones frecuentes.

Aspectos analizados:

- Indicación de la relevancia.
- Distinción entre usuarios expertos e inexpertos.
- Posibilidad de establecer acciones frecuentes a medida.
- Navegación por similaridad.
- Recuperación por palabras clave introducidas por el usuario.
- Recuperación de imágenes similares a partir de una URL dada por el usuario.
- Recuperación por atributos visuales.
- Opciones de ponderación de los atributos de recuperación.

Octavo criterio: Diseño estético y minimalista. Los diálogos no deberían contener información que sea irrelevante o raramente necesaria. Cada unidad de información extra en un

diálogo compite con las unidades relevantes de información y disminuye su visibilidad relativa.

Aspecto analizado:

- Diseño estético y minimalista.

Noveno criterio: Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores. Los mensajes de error deberían expresarse en un lenguaje llano, indicando de forma precisa el problema y sugiriendo una solución constructiva.

Aspectos analizados:

- Mensajes de error que indican el problema y sugieren solución.

Décimo criterio: Documentación de ayuda. Lo ideal sería que el sistema pudiera utilizarse sin documentación, pero los sistemas CBIR precisan ofrecer ayuda y documentación debido a su carácter novedoso para el usuario. Cualquier información de este tipo deberá ser fácil de buscar, centrada en la tarea del usuario, con una lista concreta de pasos a llevarse a cabo y no demasiado amplia.

Aspectos analizados:

- Documentación didáctica.

Los valores empleados para asignar las puntuaciones a cada criterio han sido establecidos siguiendo las recomendaciones dadas por la Escala de Likert [TROCO₂] para medir conceptos de naturaleza unidimensional. Dichos valores han sido:

- | | |
|---|-------------------------------|
| +3 (fuertemente favorable) | –3 (fuertemente desfavorable) |
| +2 (muy favorable) | –2 (muy desfavorable) |
| +1 (favorable) | –1 (desfavorable) |
| o (neutral, en caso de resultar imposible pronunciarnos sobre algún criterio) | |

Los sistemas analizados en el trabajo son 6 y se presentan siguiendo este orden:

- | | |
|--------------|------------------|
| 1. AMORE | 4. SIMBA |
| 2. BLOBWORLD | 5. EXCALIBUR CST |
| 3. NETRA | 6. QUICKLOOK |

Todos ellos son sistemas algorítmicos que ofrecen al usuario un interfaz de consulta a través de ejemplos visuales proporcionados por la máquina y, en ocasiones, también el empleo de un lenguaje visual distinto en función del sistema.

2.4. Presentación de ejemplos: BLOBWORLD y QUICKLOOK

2.4.1. BLOBWORLD

Datos identificativos del sistema

- Nombre: *Blobworld Image Retrieval using regions*. Su nombre procede del término «blob» que significa *mancha*, y hace referencia al método en que basa la recuperación, consistente en la división de las imágenes en regiones que se corresponden de forma aproximada con los objetos representados.
- Creadores: Desarrollado por el *UC Berkeley Computer Vision Group, Computer Science Division, University of California, Berkeley (USA)*.
- URL: Demostración web del sistema en: <http://dlp.cs.berkeley.edu/photos/blob-world>
- Tipo de sistema: Prototipo de investigación. Soporta imágenes en formato Jpeg y no está disponible comercialmente.
- Datos fuente: El sistema busca en una colección de 35.000 fotos del *Corel Stock Photos* (<http://www.corel.com>), procedentes de 350 CDs con 100 imágenes cada uno. Las imágenes no pueden descargarse, deben comprarse desde COREL.
- La base de datos de COREL contiene cientos de imágenes con palabras clave asociadas y es utilizada por diversos prototipos de investigación.

Descripción funcional

- Atributos por los que permite la recuperación: Recupera por palabras clave y como rasgos de relación soporta color, textura, posición y forma. A este respecto, notamos una discrepancia en los atributos de recuperación que señalan los autores: Para Venters y Cooper, Blobworld recupera por color, forma, espacio y textura; Veltkamp y Tanase coinciden con Venters y Cooper (color, textura, forma y distribución espacial); especifican además que el color se indiza mediante histograma de región, la textura por rasgos atómicos y la forma por descriptores elementales. Para Björn, sin embargo, no recupera por la forma y sí por color, textura, posición y además relación espacial.
- Modo de interrogación: El usuario selecciona primero una categoría que limita ya el espacio de búsqueda. En una imagen inicial, selecciona una región (*blob*) e indica su importancia («not», «somewhat», «very»). Después, especifica la importancia del color de la mancha, de la textura, la posición y la forma («not», «somewhat», «very»). Puede considerar también la importancia del fondo que rodea a la imagen —es decir, todo lo que esté fuera de la región señalada—, para ello dispone igualmente de los grados «not», «somewhat», «very». Puesto que el usuario tiene acceso a la representación interna, tanto de la pregunta imagen como de los resultados obtenidos, es más fácil comprender y escoger las ponderaciones adecuadas

para los rasgos y entender cómo los rasgos segmentados han influido en los resultados recuperados.

- El usuario también puede recuperar sencillamente por palabras clave prescindiendo de la ponderación de rasgos. A este respecto, se le informa de que el sistema buscará en las palabras clave que Corel asocia a las imágenes, en las leyendas y títulos de los CDs fuente, y que sólo se hará la búsqueda entre imágenes que se correspondan con todas las palabras clave especificadas. Una última opción es combinar una o varias palabras clave con una región determinada, en cuyo caso recuperará todas las imágenes con esa/s palabras, pero ordenadas según la ponderación de rasgos que especificamos.
- Estructura de la indización: Cada imagen se divide en regiones que se someten a una distribución de píxeles en un espacio común de rasgos de color, textura y posición.
- Método de asociación de rasgos: El sistema segmenta automáticamente cada imagen en regiones de color y textura coherentes que se corresponden de forma aproximada a los objetos o partes de objetos del contenido. El algoritmo de segmentación es completamente automático. Para cada región segmentada se utiliza un histograma de color, medidas de distancia entre histogramas, de contraste entre texturas y de distribución de píxeles. Las distancias resultantes se combinan en una única distancia final que es la que se emplea en el proceso de comparación entre la pregunta imagen y las imágenes internas del sistema.
- Forma de presentación de los resultados: Los resultados se muestran por orden decreciente de similaridad, indicando la puntuación obtenida en un rango de 1 a 0. Aparecen numerados de forma lineal, se listan 20 por cada página y se presentan junto a su versión segmentada donde se muestran las regiones, destacando los bordes en rojo de aquélla que coincide con la pregunta.
No permite indicación de la relevancia sobre los resultados obtenidos, pero el usuario puede volver a ponderar o a alterar algún rasgo cómodamente ya que el formato de búsqueda queda siempre disponible en otra ventana. Por otro lado, cada resultado recuperado tiene una opción *New query* por la que se despliega una ventana para iniciar un nuevo proceso de búsqueda a partir de esa imagen.
- Aplicaciones: Este sistema forma parte del *Digital Library Project* de Berkeley, con el que enlaza para informarnos de que se trata de un proyecto de desarrollo de herramientas y tecnologías cuyo objetivo es la creación de nuevos modelos de edición de información científica.

Usabilidad del interfaz

Pantalla inicial



El sistema se presenta con un párrafo que indica el método básico de procesamiento. Destaca además que la búsqueda puede realizarse a partir de los objetos contenidos en las imágenes, lo cual es un aspecto distintivo de Blobworld con respecto a otros sistemas similares. El usuario tiene varias opciones desde esta pantalla de inicio:

- Try a Blobworld query* (realizar una pregunta); Pasaríamos a una pantalla donde debemos elegir una categoría entre las 6 siguientes: Animales, Gente, Flores, Escenas marítimas, Escenas al aire libre y Objetos hechos por el hombre. Pinchando sobre una categoría, se accede a un grupo de imágenes de partida desde las que podemos iniciar el proceso de búsqueda. Destacar que este grupo de imágenes se precede en cada categoría de un truco o consejo de búsqueda distinto.
- Take a quick tour of sample images* (hacer un recorrido rápido por preguntas ejemplo); Las preguntas ejemplo nos guían por tres tipos de imágenes: Tigres, Gente y Rosas, y lo que se hace es explicar las pantallas con las que nos encontraremos cuando hagamos una búsqueda siguiendo la opción anterior (a).
- Read a technical paper about Blobworld* (leer un informe técnico sobre Blobworld), que responde a la siguiente referencia:

Chad Carson, Serge Belongie, Hayit Greenspan, and Jitendra Malik. Blobworld: Image segmentation using expectation-maximization and its application to image querying. 1999.

También desde el índice en el lateral izquierdo, tenemos la opciones a) y b): realizar una pregunta (*Starting images*) o acceder a preguntas ejemplo (*Sample queries*). Las otras dos opciones se refieren a aspectos internos del sistema, como son la procedencia de las imágenes empleadas —ofrece una lista con los nombres de los 350 CDs de imágenes que sirven de fuente a Blobworld—, e información sobre el código fuente.

Una opción más desde esta pantalla es pinchar sobre la imagen del lobo o sobre su descomposición en regiones. En ambos casos, se entendería que estamos en la categoría de Animales y podemos iniciar un proceso de búsqueda a partir de dicha imagen. La pantalla a la que accedemos sería la siguiente:

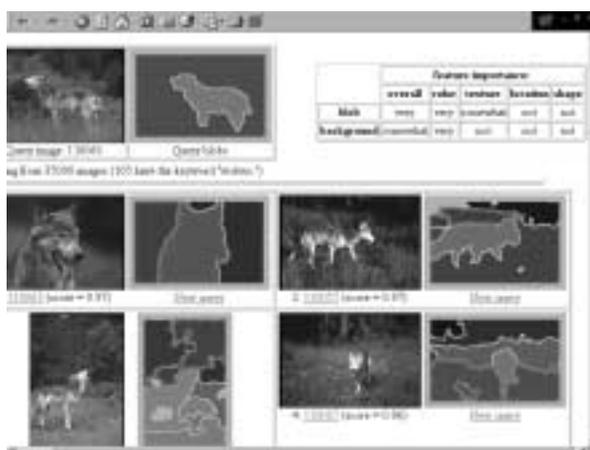


Este primer paso nos explica qué opciones de búsqueda tenemos. Respecto a la posibilidad de utilizar palabras clave, nos adjunta un aviso o *Warning* para evitar imprecisiones. Éste se despliega en otra pantalla y advierte de que las palabras clave son poco fiables, puesto que distintos indizadores humanos—en este caso, trabajadores de Corel— pueden emplear diferentes etiquetas o términos para describir las imágenes. También los errores tipográficos pueden causar problemas, y pone un par de ejemplos.

Si hacemos una búsqueda sólo por palabras clave, mediante el botón de SUBMIT iríamos directamente a los resultados recuperados. Pero en el momento en que seleccionemos una región, ésta se destacará en rojo y pasaremos a la pantalla de ponderación de rasgos:



Aquí, tras definir los rasgos y pulsar sobre el botón SUBMIT, se despliegan en otra pantalla los resultados:



Nos indica el número de resultados recuperados, la puntuación obtenida y nos recuerda en todo momento en la esquina superior derecha cuál fue nuestra ponderación de rasgos. Desde cada resultado recuperado podemos iniciar una nueva pregunta. Si queremos reformular esta misma, el formulario sigue disponible en una ventana diferente.

Tras los resultados, en la parte inferior de la pantalla se muestran datos sobre el tiempo de indexación, de automatización de las puntuaciones dadas a las imágenes, de creación de las imágenes blobworld y el tiempo total²:

Time for indexing: unknown
 Time to compute image scores: 2 seconds
 Time to create blobworld images: 0 seconds
Total time: 2 seconds (after indexing)

Por otro lado, acompañando a cada número de orden de los resultados, aparece un número de enlace que nos lleva a una pantalla informativa sobre la imagen escogida.

1. Visibilidad del estado del sistema:

BLOBWORLD no utiliza iconos para determinar los tiempos de espera. No obstante, cuando más tarda es en el proceso de presentación de los resultados de una búsqueda, en cuyo caso, y siempre que hayamos tenido que ponderar los rasgos de la pregunta, nos indicará el tiempo

² Este tipo de datos sólo figura en recuperaciones con ponderación de rasgos.

total de espera calculado a partir de otros, de los cuales, el de automatización de las puntuaciones de los resultados suele ser el más significativo.

En cuanto a la visibilidad de una operación frustrada, se utilizan buenos mensajes de error, aunque no todos los necesarios, ya que en ocasiones tras pulsar el botón SUBMIT para iniciar una búsqueda, no se obtienen resultados quedando la pantalla en blanco sin informarnos de lo que ha ocurrido.

Considerando la posibilidad de habilitar iconos para el tiempo de espera y mensajes de error cuando una búsqueda queda abortada:

Puntuación: +1.

2. Relación entre el sistema y el mundo real:

El lenguaje empleado nos guía a través de los imperativos para indicarnos las posibilidades u opciones de que disponemos: *Try...*; *Take...*; *Read...*; *Click...* Es un lenguaje orientado al usuario en todo momento, con párrafos breves y explicativos. Allí donde puede haber algún error de interpretación, éste se solventa empleando un paréntesis: por ejemplo, *How important is the background (everything outside the region)?*, de esta manera nos está explicando el concepto que el sistema entiende de *background*; otro ejemplo lo tenemos junto a la caja de texto *Keywords (optional)*. Que el lenguaje es didáctico y orientado al usuario lo indica también el empleo de los pronombres *You* y *We* para distinguir entre el usuario y el sistema: *You can also type... We'll search the Corel keywords...* Por último, cada párrafo expresa un paso distinto a realizar a modo de instrucciones de uso, e incluso en ocasiones esto queda aún más patente al señalar expresamente *Step 1, Step 2...*

Con respecto al orden lógico de las opciones, la pantalla inicial no es quizá demasiado apropiada en este sentido, puesto que lo natural sería colocar en primer lugar la opción de probar las preguntas ejemplo del sistema para aprender el proceso, y después comenzar de forma independiente lanzando ya una pregunta. Las opciones del índice lateral izquierdo sí siguen ese orden, pero invierten las que ofrece el texto y no emplean los mismos términos. A partir de esta pantalla inicial, el resto de diálogos son fáciles de seguir, porque es el lenguaje el que establece la secuencia de manera muy acertada, sin omitir nunca ningún paso. El usuario no tendría problemas de orientación.

En cuanto a la lógica de las categorías de imágenes establecidas como punto de partida para iniciar una búsqueda, podemos tener ciertas reservas: Animales, Gente, Flores, Escenas marítimas, Escenas al aire libre y Objetos hechos por el hombre. Las tres primeras parecen adecuadas, pero la distinción entre escenas marítimas y escenas al aire libre es más dudosa. De todas formas, se aproxima bastante a la división de la realidad que podemos establecer a menudo: seres vivos (animales, personas, plantas –mejor que flores–), escenas de la naturaleza y escenas artificiales (objetos creados por hombre).

Considerando la posibilidad de mejorar la secuencia de pasos de la pantalla inicial y este último aspecto sobre las categorías como un solo punto en contra:

Puntuación: +2.

3. Control y libertad del usuario:

Mientras el sistema está procesando una determinada pregunta, el usuario no dispone de opciones para cancelar la operación. Tampoco dispone de la posibilidad de deshacer y rehacer, ni de ningún botón que desde el formulario de búsqueda, las páginas de resultados o la de información sobre una imagen, nos lleve a la pantalla de inicio a modo de «salida de emergencia». En todos estos casos tendríamos que hacer uso de las opciones del navegador.

Sin embargo, desde la primera pantalla de cada opción escogida: *Starting images*, *Sample queries*, etc. sí podemos volver siempre a la pantalla inicial del sistema a través del botón BLOBWORLD HOME habilitado en el índice lateral izquierdo.

También existe la facilidad de volver a la pregunta formulada desde los resultados obtenidos, puesto que una y otros están desplegados en ventanas diferentes. Dado que siempre que hagamos una nueva búsqueda, su resultado se muestra en una nueva ventana, podemos comparar todos los resultados que hemos ido obteniendo en los distintos procesos.

En cuanto a la corrección de errores, el sistema ofrece unas instrucciones muy claras; si aún así el usuario comete un error, los mensajes muestran una solución para abandonar ese estado.

En definitiva, se debe mantener el botón de BLOBWORLD HOME en todas las páginas y añadir las opciones de deshacer y rehacer, aunque sobre esto cuenta con un factor positivo y es el botón CLEAR para limpiar la caja de texto si no queremos emplear palabras clave o si queremos indicar una nueva. Se ha de permitir también abortar operaciones.

Teniendo en cuenta como puntos favorables que el sistema dispone en ocasiones de salidas de emergencia, despliega ventanas diferentes en los resultados de las búsquedas y guía al usuario en los errores, y haciendo una valoración conjunta de los pros y contras, la puntuación es positiva aunque mejorable:

Puntuación: +1.

4. Consistencia y estándares:

Respecto a la consistencia, estabilidad o coherencia, se ha detectado un detalle que el sistema no explica: En el cuadro que nos recuerda las ponderaciones asignadas una vez procesada la pregunta, veremos que la importancia que asignamos al fondo no sólo se hace en términos globales sino también sobre el color, textura, posición y forma, cuando previamente nosotros no hemos puntuado dichos aspectos del fondo en la pantalla de definición de rasgos. La textura, posición y forma siempre se valoran con *not*, pero el color se pondera como *very* en el momento en que consideremos importante el fondo. Se deduce que el rasgo determinante sobre el que decidimos en cuanto al fondo es el color.

Otra cuestión relacionada con la estabilidad, se refiere al hecho de que dos opciones se repitan en la pantalla de inicio -en el texto y en el índice lateral izquierdo-, y que al repetirse no lo

hagan empleando los mismos términos. El par sería: *Sample queries – Take a quick tour of sample queries; Starting images – Try a Blobworld query*. Por otro lado, el título correspondiente al primer par una vez que pinchamos en esa opción es: *Start with a sample image*; el título del segundo par es: *Sample starting images*. El sistema debería haber unificado criterios para asignar el mismo término y título a opciones iguales.

En cuanto a los estándares, se emplea el botón SUBMIT (que significa ejecutar, someter) en lugar del habitual SEARCH.

Se considera que la puntuación ha de ser negativa porque corregir estos aspectos ayudaría a una interacción más intuitiva al iniciar el sistema:

Puntuación: -1.

5. Prevención de errores:

La prevención de errores es fácil para el usuario, ya que los mensajes que obtiene son muy aclaratorios, excepto en casos en que el sistema no recupera resultados de una búsqueda y deja la ventana en blanco sin más explicación.

En cuanto a la prevención de errores por parte del sistema, en una ocasión no se pudo acceder a la página siguiente de resultados de una pregunta, obteniendo el mensaje de error pertinente :

The file containing your query results is not on the server. This probably occurred because you pressed the «Next button more than an hour after first submitting the query».

To see your results, run the query again by going back to the previous page and pressing the «Reload» or «Refresh button», or create a new query.

If you still have problems, send mail to carson@cs.berkeley.edu describing the problem.

El botón de *Next* se había pulsado mucho antes de que transcurriese una hora, y a pesar de que seguimos la instrucción y recargamos la página, el problema persistió. Tras abandonar ese estado volviendo a la ventana de la pregunta formulada, el problema no reapareció durante esa sesión ni en sesiones siguientes.

Teniendo en cuenta que el sistema se puede consultar con gran normalidad habitualmente, la puntuación es positiva aunque mejorable:

Puntuación: +1.

6. Reconocer mejor que recordar:

Las opciones no son visibles constantemente, como ya quedó dicho al tratar el criterio 3. Sería conveniente disponer de un índice en todas las pantallas.

Sí es muy adecuado poder visualizar en ventanas independientes los resultados recuperados en búsquedas distintas, en lugar de tener que recordar lo que habíamos obtenido especificando determinados rasgos y no otros. A esto contribuye el cuadro que la pantalla de resul-

tados mantiene para visualizar nuestros criterios de búsqueda. De esta forma, el usuario va aprendiendo la mejor manera de preguntar según sus necesidades, contando además con la ayuda de unas instrucciones que son perfectamente adecuadas en todo momento. Se ofrecen incluso consejos de uso en cada categoría de imágenes preestablecida. Así, si buscamos en «Gente», se recomienda seleccionar regiones que se refieran al tono de la piel y no considerar importante el fondo; si estamos en «Flores» se aconseja pinchar sobre la región de la flor y utilizar las ponderaciones dadas por defecto o no considerar importante la textura; etc.

Sugiriendo la incorporación de un índice de situación:

Puntuación: +2.

7. Flexibilidad y eficacia de uso:

El sistema no permite hacer a medida acciones frecuentes, ni tampoco distingue entre usuarios expertos e inexpertos, pero este último aspecto no reviste mayor trascendencia, ya que el sistema se adapta al usuario permitiéndole escoger desde un principio la opción de iniciar directamente una búsqueda por sí solo, o recorrer primero de forma guiada todo el proceso. Las instrucciones aconsejan a todo usuario, y de esta manera se puede adquirir la habilidad necesaria para sacar el máximo partido a las preguntas. Por otro lado, aunque el sistema no distinga explícitamente entre usuarios, aquél que no se encuentre capacitado para realizar una búsqueda ponderando atributos intrínsecos de la imagen, puede llevar a cabo una búsqueda simple por palabra clave, contando también con instrucciones para ello. El sistema resulta flexible y fácil de utilizar.

Teniendo en cuenta que no se permite diseñar acciones frecuentes, como podría ser grabar búsquedas:

Puntuación: +2.

8. Diseño estético y minimalista:

Toda la información que ofrece BLOBWORLD al usuario es relevante para que éste tenga una comprensión total de lo que está haciendo y de cómo funciona el sistema. Podría haber quien considere que redundante en los ejemplos, o que la opción de guiar al usuario bien podría hacerse con un solo tipo de imágenes y no con tres (*Tigers, People y Roses*), pero de esta manera cubre una explicación total de las posibilidades de búsqueda. Debido a la extensión que dedica en sus explicaciones, el diseño no está condensado pero sí bien pensado, manteniendo las partes más importantes: el formulario de búsqueda y los resultados recuperados, accesibles desde ventanas independientes; ponderando y mostrando en una sola página hasta 20 resultados, con lo que la similitud entre imágenes puede apreciarse mejor.

En definitiva, posiblemente el diseño no es muy estético, pero sí eficaz y claro.

Hay aspectos mejorables en cuanto a claridad, por ejemplo, que el formato de la pregunta imagen fuese más grande para seleccionar cómodamente la región de interés, o utilizar un

cuerpo de letra mayor. También habría que añadir al diseño la visualización de aquél índice de contenidos cuya ausencia se detectó en el criterio 6.

Puntuación: +2.

9. Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores:

Los mensajes de error que muestra el sistema se deben a que:

- Podemos seleccionar una zona de la imagen que no se corresponda a una región, en cuyo caso obtendremos: «Oops»... *You didn't click on a blob. (The gray border around the image and the thin gray lines are not a part of a blob). Try again – click on one of the regions in the Blobworld image*
- No podemos acceder a la pantalla siguiente de resultados recuperados mediante el botón NEXT, mensaje que se ofreció ya en el criterio 5.

Se trata de mensajes que explican el problema y sugieren una solución constructiva.

El único error sin mensaje surge cuando, en alguna ocasión, tras pulsar el botón SUBMIT para iniciar una búsqueda, el sistema devuelve una pantalla en blanco sin explicación alguna.

Puntuación: +2.

10. Documentación de ayuda:

La documentación de ayuda que el sistema pone a disposición del usuario es muy apropiada en todos los sentidos. En lugar de ofrecer un único botón de ayuda, se ha optado por disgregar la ayuda en varios apartados, así podemos acceder a la lista de imágenes de donde se nutre Blobworld, a una explicación sobre el código fuente empleado o a un informe técnico. En cuanto a la ayuda para conocer el proceso, ésta no necesita buscarse porque el mismo proceso se descompone en pasos explicados para que el usuario no se pierda. Pero si además quisiéramos localizarla adrede la encontraríamos como tal tras la opción de *Take a quick tour of sample images*.

Son instrucciones guiadas, a modo de pasos que debe llevar a cabo el usuario, no son complejas ni innecesarias. En este aspecto:

Puntuación: +3.

Conclusiones

El aspecto más destacado de Blobworld es que permite al usuario acceder a la representación interna de la pregunta imagen y de los resultados para enfatizar cómo los rasgos segmentados influyen en la recuperación. Otros sistemas similares no ofrecen esta posibilidad y, en consecuencia, los resultados obtenidos pueden ser inexplicables, a pesar de que haya botones disponibles para ajustar las medidas de similaridad. Es muy probable que esa carga cognitiva tenga un impacto negativo sobre la percepción del usuario acerca de la eficacia en la recuperación. Como ya hemos dicho, Blobworld cubre esta laguna.

Gracias además a su extraordinaria documentación de ayuda, el usuario puede aprender a refinar con acierto sus búsquedas y obtener así resultados muy prometedores mediante la ponderación de rasgos, aunque no esté acostumbrado a este tipo de búsquedas. La recuperación por la forma y color de la región señalada manteniendo la misma posición, ofrece resultados que pueden hacernos ver con claridad qué se puede conseguir con sistemas CBIR.

Otras fuentes de referencia

- Chad Carson, Megan Thomas, Serge Belongie, Joseph M. Hellerstein, and Jitendra Malik. Blobworld: A system for region-based image indexing and retrieval. In Huijismans and Smeulders (eds.) *Visual Information and Information Systems, Proceedings of the Third International Conference VISUAL '99, Amsterdam, The Netherlands, June 1999*, Lecture Notes in Computer Science 1614. Springer, 1999.

2.4.2. QUICKLOOK

Datos identificativos del sistema

- Nombre: QUICKLOOK On The Web Site (v1.2)
- Creadores: *Istituto per le Tecnologie Informatiche Multimediali (ITIM)*, dependiente del *Consiglio Nazionale delle Ricerche*, Milán (Italia)
- URL: <http://quicklook.itim.mi.cnr.it/main.html>
- Tipo de sistema: Prototipo de investigación.
- Datos fuente: Imágenes de 8 bases de datos, cada una con una procedencia y un número de registros diferente, cuyas características se comentan más adelante. No se permite copiar o redistribuir las fotos, ya sea para fines comerciales como no comerciales, sin el permiso del ITIM.

Descripción funcional

- Atributos por los que permite la recuperación: De las 8 bases de datos que podemos consultar, algunas admiten la recuperación por descriptores textuales y todas permiten la interrogación basada en atributos visuales de las imágenes (color, forma, textura y distribución espacial). Esos atributos se desglosan en 11, enunciados de la siguiente manera: proporción de aspecto, vector de coherencia de color, histograma de color, transición de color, composición, histograma cromático espacial, 30 direcciones, *edgels*, *3 level Wavelet*, *HSV moments* y *NGTDM*.

Los últimos cuatro se indican en cursiva porque no han sido traducidos. A continuación explicamos brevemente su significado técnico, aunque el sistema no presenta a los usuarios una definición:

Edgels / ángulos entre bordes y porcentaje de cruce entre ellos.

3 level Wavelet / herramienta matemática para la descomposición de funciones jerárquicamente. Medida de forma.

HSV moments / Los momentos de color representan la distribución de colores en una imagen. Se automatiza tomando los tres primeros momentos (media, varianza y grado de asimetría de la distribución) de cada componente de color.

NGTDM (Neighborhood Gray Tone Difference Matrix) / Matriz de diferencias en la proximidad de tonos grises. Rasgo de textura.

- Modo de interrogación: El usuario puede establecer el tipo de pregunta a realizar mediante las opciones disponibles: similaridad visual y/o preguntas textuales. Si sólo quiere buscar por palabras clave, no ha de indicar la relevancia de las imágenes; el método de indicación de la relevancia sólo tiene utilidad cuando se interroga por similaridad visual. En ese caso, los rasgos de las imágenes seleccionadas se toman para la primera búsqueda. En sucesivas iteraciones, cada uno de los rasgos de los ejemplos que consideremos contribuyen a la creación de un nuevo vector de rasgos de interrogación para refinar el proceso de búsqueda.
- Estructura de la indización: El sistema se compone de diferentes módulos. El módulo de indización es responsable de indizar las imágenes con rasgos visuales y palabras clave. El módulo de gestión se encarga de todas las tareas relativas al mantenimiento de la base de datos: restaurar, crear, borrar, etc. El módulo de recuperación contiene el interfaz de usuario y los procedimientos de ejecución de las preguntas. Finalmente, el núcleo central del sistema de recuperación es el módulo de indicación de la relevancia, que es responsable de refinar las preguntas del usuario.
La principal innovación del sistema es precisamente su mecanismo de indicación de la relevancia, que lleva a cabo un análisis estadístico de las distribuciones de los rasgos textuales y visuales de los resultados recuperados que se han considerado relevantes, o no relevantes, para identificar qué rasgos ha tenido en cuenta el usuario (y hasta qué punto) al formular su criterio; después, pondera su influencia en la evaluación total de la similaridad, así como también en la formulación de una nueva y única pregunta que exprese mejor las necesidades de información del usuario.
- Método de asociación de rasgos: La asociación de imágenes se establece comparando sus distancias: la distancia total entre dos imágenes es una suma ponderada de las medidas de distancia entre sus rasgos.
- Forma de presentación de los resultados: Los resultados se listan en orden decreciente de similaridad, aunque sin indicar las ponderaciones asignadas por el sistema.

Usabilidad del interfaz.

La pantalla inicial siempre muestra las mismas imágenes. El interfaz de interrogación utiliza el inglés; la información sobre las imágenes está en italiano.



El icono superior derecho que simboliza una casa es un enlace a la página de presentación del sistema donde se explica su funcionamiento.

Posicionándonos sobre cada imagen inicial, se despliega en el lateral derecho información relativa a la base de datos a la que pertenece. Hay 8 bases de datos, y la información que se aporta de cada una de ellas consiste en su nombre, número de registros, cuándo fue creada y modificada por última vez (con la hora exacta en ambos casos), si dispone o no de búsqueda textual y sobre la imagen, así como una descripción del contenido. Éstas son las fichas resultantes:

ARCHIVIO

5474 registros

Creada 16/11/1999 – 11.08.48

Modificada 14/01/2000 – 20.36.36

Búsqueda disponible sobre imagen, no disponible sobre texto.

Fotografías de archivo de la región de Lombardía.

BANDIERE

187 registros

Creada 29/07/1999 – 15.13.02

Modificada 03/01/2001 – 2.46.53 PM

Búsqueda disponible sobre imagen, no disponible sobre texto.

Base de datos de banderas.

BENCHATHLON

4180 registros

Creada 11/04/2001 13.59.10

Modificada 11/04/2001 17.41.17

Búsqueda disponible sobre imagen, no disponible sobre texto.

Grupo de imágenes del certamen «Benchathlon»³.

BERGAMO 2

Registros

Creada 06/07/2000 – 15.22.18

Modificada 06/07/2000 – 15.27.14

Búsqueda disponible sobre imagen y texto.

Con información literal de la Accademia Carrara di Bergamo.

CATALOGO

547 registros

Creada 04/10/2000 – 13.38.22

Modificada 04/10/2000 – 13.46.19

Búsqueda disponible sobre imagen y texto.

Catálogo de tejidos.

CERAMICHE

387 registros

Creada 13/03/2000 – 15.43.54

Modificada 06/04/2000 – 15.51.20

Búsqueda disponible sobre imagen y texto.

6 bases de datos de cerámica.

MASSIMO

317 registros

Creada 27/01/2000 – 14.12.02

Modificada 27/01/2000 – 14.12.02

Búsqueda disponible sobre imagen y texto. Pinturas para el Museo Virtual.

VISTEX

1503 registros

Creada 24/10/2001 – 15.52.45

Modificada 24/10/2001 – 16.35.26

Búsqueda disponible sobre imagen, no disponible sobre texto.

Base de datos Vistex (M.I.T.)⁴

³ Este certamen surgió como propuesta para evaluar los méritos de varios algoritmos de recuperación de imágenes. El certamen pretendía celebrarse en enero de 2001, y puesto que requería un tratamiento uniforme de los sistemas CBIR, se estableció un grupo de imágenes como conjunto de prueba sobre el que evaluar dichos sistemas. El nombre del certamen se debe a la importancia que adquirió el concepto «benchmark» desde el momento en que surgió la idea. Este término ya se ha explicado en el capítulo inicial del presente trabajo, y alude a la realización de pruebas de rendimiento o controles de funcionamiento, en este caso sobre los algoritmos de recuperación.

⁴ La base de datos Vistex es una colección de imágenes de texturas realizada por el MIT Media Lab. (*Massachusetts Institute of Technology*).

La acción a realizar desde la pantalla inicial es la que se indica en la parte superior: PICK A DATABASE. La selección de una base de datos se hace pinchando sobre una imagen. El tipo de pantalla que recuperamos al pinchar es el siguiente (en este caso se ha pulsado sobre la base de datos BENCHATHLON):



Pantalla de navegación y búsqueda.

Desde esta pantalla podemos navegar de forma secuencial por las imágenes de la base de datos mediante los botones inferiores NEXT PAGE and LAST PAGE, que desde la segunda página cambiarán a PRIOR PAGE y FIRST PAGE; o bien podemos utilizar el botón RANDOM para desplegar imágenes al azar.

También podemos comenzar un proceso de búsqueda a partir de los comandos superiores, que nos van a permitir configurar el formulario de opciones (OPTIONS), volver en cualquier momento al estado inicial de esta pantalla para comenzar de nuevo (RESET QUERY), deseleccionar todas las imágenes que hayamos considerado relevantes y no relevantes (DESELECT IMAGES) y ejecutar una pregunta tras haberla configurado (EXECUTE QUERY).

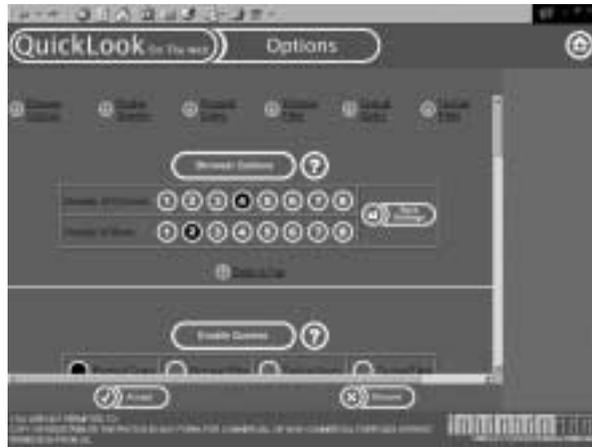
Igualmente, desde esta pantalla podremos volver siempre a la inicial mediante la opción SELECT DATABASE.

En el lateral derecho se recuerda al usuario la base de datos en la que está, el número de registros que tiene, los que se ha recuperado, la indicación positiva y negativa de la relevancia, el tipo de pregunta habilitado mediante la pantalla de *Opciones* y la página en la que se encuentra del total a mostrar.

La selección de imágenes relevantes se simboliza con las caras verdes; las rojas indican imágenes no relevantes; y las amarillas no consideran los rasgos de las imágenes a las que acompañan para construir el nuevo vector de rasgos que permite refinar una búsqueda.

Si la base de datos dispone de búsqueda textual, entonces al pinchar sobre una imagen se despliega una nueva ventana con un registro informativo estructurado en campos. Es el caso de las bases de datos *Bergamo2*, *Catalogo*, *Ceramiche* y *Massimo*. Por ejemplo, en *Bergamo2* los campos son:

Finalmente, queda referirse al formulario desplegado desde el botón OPTIONS:

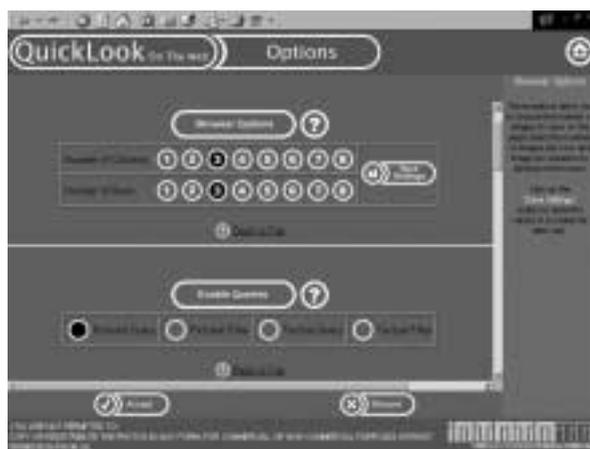


Desde aquí configuramos nuestras opciones de búsqueda. Como vemos, la página habilita unos enlaces en su parte superior para ir directamente al apartado que nos interese. Si la base de datos no dispusiera de opciones de búsqueda textual, los dos últimos apartados simplemente no se mostrarían.

Cada apartado dispone de un símbolo de interrogación al lado, para que al pulsarlo se ofrezca en el lateral derecho una explicación al respecto. De esta manera, podemos ir viendo en qué consiste cada opción:

BROWSER OPTIONS: Permite escoger el número de imágenes que se desea visualizar en cada página. Se ha de seleccionar el número de imágenes por fila e imágenes por columna pulsando sobre los números correspondientes. A continuación, el botón «Save settings» permite almacenar los valores establecidos en una *cookie* para uso posterior.

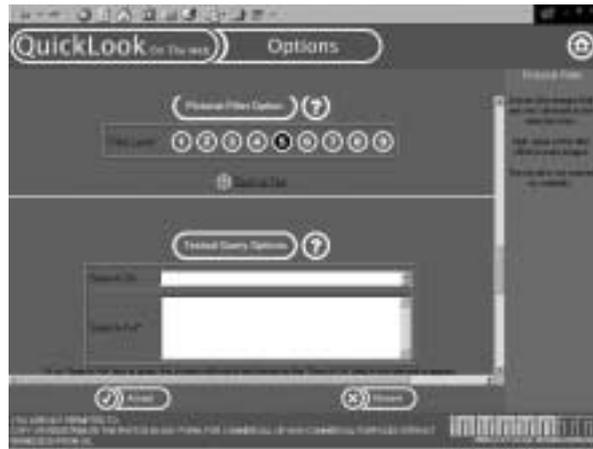
Una «cookie» es una información generada por un servidor Web y almacenada en el ordenador del usuario. Si no salvamos los cambios, la visualización que hayamos indicado sólo servirá para la sesión en que nos encontremos.



ENABLE QUERIES: Esta opción permite combinar de forma conjunta las diferentes preguntas que soporta la base de datos. Si sólo admite preguntas textuales, tendremos las opciones: PICTORIAL QUERY y PICTORIAL FILTER. De lo contrario, estarán disponibles las cuatro aquí mostradas. Antes de configurarlas, debemos seleccionar las que vayamos a emplear en nuestra búsqueda.



PICTORIAL QUERY OPTIONS: Permite interrogar la base de datos para encontrar las imágenes similares a aquellas indicadas como ejemplos. Para ello, se debe seleccionar uno o más rasgos a usar en la evaluación de la similitud. También hay que seleccionar sobre qué región de la imagen se hará la evaluación (sobre la imagen entera, el centro u otras zonas concretas). El resultado se ordenará por orden decreciente de similitud.



PICTORIAL FILTER OPTION: Descarta las imágenes que son muy diferentes a las seleccionadas. Los valores altos del filtro recuperan más imágenes. El resultado no se ordena por similitud.

TEXTUAL QUERY OPTIONS: Para interrogar la base de datos y encontrar las imágenes similares basándose en la anotación textual asociada. Se ha de escoger el campo sobre el que realizar la búsqueda. Si no se introduce texto en «SEARCH FOR» el sistema construirá un texto basándose en el campo escogido a partir de los ejemplos relevantes—debemos aclarar que en este caso habrá que seleccionar al menos un ejemplo relevante, puesto que no se ha señalado palabra clave—. El resultado se ordena por orden decreciente de similitud.



Las dos columnas finales que aquí no aparecen son:) y **OPERATOR** (and / or).

TEXTUAL FILTER OPTIONS: Permite la definición de preguntas estándar SQL basándose en palabras clave. Los campos se rellenan escogiendo los valores a partir de las listas desplegadas con las flechas. Para rellenar el campo *Value* se puede acceder a una lista de los valores

presentes en la base de datos pulsando sobre el icono de la flecha a su derecha, o se pueden insertar directamente. El resultado no se ordena por similitud.

Una vez que defines un campo y pulsas sobre el icono de valores, el tipo de lista que se despliega en otra ventana es el siguiente:



Tras haber configurado todas las opciones de búsqueda deseadas, nuestra selección debe ser aceptada mediante el botón ACCEPT. El botón DISCARD permite volver a la pantalla de navegación y búsqueda sin tener en cuenta los posibles cambios que hayamos establecido en las *Opciones*.

Una vez pulsado el botón ACCEPT volvemos a la pantalla de navegación y búsqueda, y ya estamos en disposición de iniciar nuestra pregunta⁵.

Por último, comentar que en la base de datos MASSIMO vamos a encontrar un nuevo botón, VIRTUAL MUSEUM, que nos lleva a la siguiente pantalla:



5 En nuestro estudio se incluyen un ejemplo de recuperación por cada base de datos que conforma QUICKLOOK.

Los entornos a escoger son *art gallery*, *blue light*, *highlight*, *modern art*, *sky*, *supreme*. A continuación puedes escoger el tipo de marco para cuadro y el tamaño del lienzo (hasta 5) así como el número de imágenes a ofrecer (10, 15, 20, 25, 30). Al pulsar sobre el botón CREATE no se pueden visualizar las imágenes resultantes, por un error que parece perdurar en las distintas sesiones que se han establecido.

No obstante, se debe comentar que la idea del *Museo Virtual* es una propuesta del ITIM cuyo fin es ofrecer un entorno de presentación de las imágenes en 3D. En esta exhibición virtual, las imágenes deberían mostrarse sobre las paredes de la galería en el mismo orden en que se han recuperado. El usuario puede navegar libremente a través de las salas y, si desea, leer la información asociada a cada imagen. La presentación respeta las proporciones entre el tamaño real (si está disponible) de los originales (cuadros, por ejemplo) y las dimensiones de los elementos arquitectónicos presentados en la sala.

1. Visibilidad del estado del sistema:

En cuanto a la retroalimentación que ofrece el sistema para informar al usuario de lo que está ocurriendo, como factor positivo señalamos el empleo del icono de un reloj en movimiento junto a la expresión «Searching»... mientras esperamos los resultados de la ejecución de una pregunta. Se sitúa justo en el centro de la pantalla en cuerpo de letra mayor y no desaparece hasta que los resultados se muestran finalmente.

Sin embargo, la espera al desplegarse la pantalla de *Valores* para rellenar un filtro textual no se expresa, y puede llevar algún tiempo.

Por otro lado, si mientras las imágenes de una página se están cargando realizamos alguna operación, por ejemplo señalar una imagen como relevante, aquéllas que aún no se habían cargado verán interrumpido su proceso de descarga. En este sentido, el sistema no muestra ninguna indicación. La solución puede ser volver a la página anterior o intentar actualizarla. Esta última opción nos pide que reenviemos los datos y reintentemos; al hacerlo, volvemos a la página anterior.

Cuando se produce un error en la ejecución de una pregunta, el sistema lanza un mensaje, pero éste no presenta al usuario la causa del problema ni una posible solución.

Tampoco se expresa la ponderación que el sistema asigna a los resultados, y no se explica el método para descartar imágenes empleado en la opción PICTORIAL FILTER, los cardinales señalados eliminan una cantidad distinta para cada base de datos —y no parece ser una cantidad proporcional al número total de registros que contenga esa base de datos—.

Considerando necesario cubrir la falta de información relevante en los mensajes de error y la explicación del proceso de descarte empleado por la opción PICTORIAL FILTER, así como una indicación de la ponderación para que el usuario pueda identificar rápidamente si los resultados se ordenan o no por similitud.

Puntuación: -1.

2. Relación entre el sistema y el mundo real:

Los nombres empleados para enunciar las acciones y comandos son convencionales y familiares al usuario. Las acciones principales encabezan las pantallas correspondientes: PICK A DATABASE; BROWSER/SEARCH; OPTIONS, estableciendo de esta manera una secuencia lógica de pasos.

Los comandos disponibles desde la pantalla de navegación y búsqueda se acompañan de iconos representativos de las acciones que desencadenan para facilitar su comprensión. Las opciones de navegación se sitúan en la parte inferior distinguiéndose así de las de búsqueda.

En cuanto a los comandos de la página OPCIONES, se identifican previamente en la parte superior para que el usuario sepa a primera vista de qué dispone. El orden que siguen es lógico excepto quizá en el caso de ENABLE QUERIES –segunda posición–, ya que la primera vez que se utiliza el sistema, el usuario antes de habilitar el tipo de pregunta que quiere realizar habrá de acceder a las explicaciones de cada tipo, teniendo después que subir para activar las que elija. Tras la primera sesión, el orden sí parece acertado, de manera que no es un problema grave.

El principal inconveniente, cuya gravedad sí es destacada, consiste en el empleo de términos orientados al sistema para expresar los atributos o rasgos en los que puede basarse la similaridad visual. Se trata de 11 rasgos cuyo significado no es explicado. Teniendo en cuenta que el usuario debe seleccionarlos, si no sabe qué implican es probable que haga su búsqueda a ciegas o sin la certeza absoluta del tipo de similaridad que está estableciendo. Puesto que la razón principal de un sistema de recuperación es permitir que el usuario recupere las imágenes deseadas, este problema afecta muy negativamente a su usabilidad,

Puntuación: -2.

3. Control y libertad del usuario:

El sistema emplea su propia barra de navegación y establece «salidas de emergencia» para abandonar estados no deseados. Por ejemplo, si por un descuido pinchamos sobre el formulario de OPCIONES o no queremos aceptar algún posible cambio introducido por error, pulsando el botón DISCARD regresamos a la pantalla de búsqueda. Por otro lado, desde cualquier página podemos siempre volver al HOME, representado por el icono en forma de casa en la esquina superior derecha, que lleva a la página de presentación del sistema. Igualmente, desde la pantalla de navegación podemos ir a la inmediatamente anterior, la de selección de una base de datos. También podemos abortar un proceso de búsqueda mediante el botón RESET QUERY, deseleccionar todas las imágenes para establecer nuevos ejemplos de similaridad, y limpiar simultáneamente todos los campos del filtro textual con el botón CLEAR GRID.

En cuanto a la posibilidad de corregir errores, el sistema detecta los fallos que cometemos en la forma de rellenar el formulario de OPCIONES y nos lo indica al intentar validarlo con el botón ACCEPT, excepto al combinar varias líneas de búsqueda en el filtro textual. En este último caso, se admite la formulación pero al ejecutar una pregunta siguiendo estos criterios se

produce un mensaje de error que no ayuda al usuario a detectar el problema y corregirlo. Puesto que este aspecto se tendrá más en cuenta en sucesivos criterios, ahora nos sirve para señalar que la puntuación sobre las salidas de emergencia y corrección de errores es muy positiva aunque mejorable:

Puntuación: +2.

4. Consistencia y estándares:

El sistema utiliza una plataforma de convenciones que facilita al usuario la comprensión de acciones y comandos. Emplea símbolos habituales, como la interrogación para identificar la ayuda o explicación de un botón, o la casa para simbolizar el lugar de partida. Los colores de las caras que se emplean para determinar si una imagen es o no relevante, o debe ignorarse, son metafóricos con los de un semáforo: verde, rojo y amarillo. Todos los comandos se acompañan de símbolos aceptados para identificar las acciones que desempeñan: por ejemplo, la lupa para indicar la búsqueda, o los signos <<, </>, >> propios de las barras de navegación.

En cuanto a la coherencia o consistencia interna del sistema, el hecho de que los resultados no se ponderen y se muestren con un tipo de identificador de distinta naturaleza en función de la base de datos a la que pertenezcan, hace que el usuario no sea muy consciente del orden en que se presentan los resultados, pues éste depende del criterio de búsqueda establecido. Si combinamos criterios de búsqueda, el orden también se combina: primero por similitud visual, texto y, sin filtros, el resto aparecerá según el orden en la base de datos. Visualmente es difícil determinar hasta dónde llega un orden y dónde comienza el otro.

Otra cuestión en referencia a la coherencia interna, es que en la base de datos BENCHATHLON las imágenes no se rotan, todas se muestran en el mismo formato. A la hora de establecer la similitud visual el usuario puede encontrar problemas; por ejemplo, al señalar las regiones de la imagen. Afortunadamente el método de indicación de la relevancia le permitirá eliminar los resultados inesperados.

Asimismo, en todas las bases de datos se detectan bastantes errores o falta de uniformidad en los términos introducidos como *Valores* para el filtro textual. Por ejemplo, en BERGAMO2 para el campo *Ámbito cultural* encontramos los pares *Milanese. / Milanese. ;* y *Mantovana / Mantovana.* (con punto incluido). Estos casos provocan un sesgo en los resultados recuperados, y obligan a incluir todas las opciones del término que queremos en líneas distintas del filtro textual.

Se observa también una desproporción en la cantidad de texto que presentan las imágenes de unas y otras bases de datos. Por ejemplo, en MASSIMO muchos campos están vacíos; y la opción TEXTUAL QUERY no dispone de campos sobre los que realizar la búsqueda por palabras clave. Asimismo, muchas imágenes se incluyen varias veces en la misma base de datos.

En definitiva, la puntuación sobre los estándares es muy favorable, pero queda empañada por los aspectos considerados y el problema importante en el orden de presentación de los

resultados, cuya comprensión supone una carga cognitiva sobre el usuario y que, por tanto, es necesario mejorar.

Puntuación: -1.

5. Prevención de errores:

El sistema ha sido diseñado para prevenir errores en la introducción de valores del formulario OPCIONES, de manera que, como ya se dijo más arriba, se ofrece un mensaje de error al intentar validarlo.

Por otro lado, en varias sesiones se ha procedido a ejecutar una pregunta y el sistema no ha dejado de mostrar el mensaje *SEARCHING...* incluso tras más de 6 minutos. La única opción aparente es detener el proceso mediante el botón STOP del navegador.

El fallo detectado en la base de datos MASSIMO, consistente en la ausencia de campos sobre los que buscar para la opción TEXTUAL QUERY, queda minimizado al permitir buscar por los 7 campos de las imágenes desde la opción TEXTUAL FILTER.

Dos son los principales problemas que persisten en todas las sesiones. El más importante deja inhábil la opción de TEXTUAL FILTER cuando intentamos combinar dos o más líneas de búsqueda. El mensaje de error se detecta tras proceder a ejecutar la pregunta y no nos ayuda a localizar la causa.

El otro problema impide la visualización de las imágenes procedentes de la opción VIRTUAL MUSEUM en la base de datos MASSIMO. Obliga al usuario a instalar un visor adecuado.

Puntuación: -1.

6. Reconocer mejor que recordar:

En cuanto a la visibilidad de las opciones, se detectan aspectos favorables e inconvenientes. Entre los primeros, es muy adecuada la información que la pantalla de navegación y búsqueda nos mantiene de forma permanente en el lateral derecho. Se detecta, sin embargo, la ausencia de información que recuerde los criterios exactos de búsqueda empleados, puesto que la página de OPCIONES y la de búsqueda no pueden visualizarse de forma simultánea. También se echa en falta, como ya se mencionó anteriormente, una indicación de la ponderación asignada por el sistema a los resultados recuperados; el orden de presentación de los resultados debe ser deducido por el usuario.

Respecto a las instrucciones del sistema, éstas no se localizan bajo un único botón de ayuda, sino que se ha optado por explicar individualmente cada botón del formulario OPCIONES. El resto de comandos no se ha explicado, posiblemente por considerar que el usuario estaría familiarizado con ellos dada su naturaleza convencional y estándar. En las explicaciones del formulario OPCIONES, los comentarios sobre la función PICTORIAL FILTER deberían incluir una mención al método de descarte empleado, y en TEXTUAL QUERY habría que advertir al usuario de que al no introducir palabra clave pero señalar un campo, se ha de indicar al menos

una imagen como relevante. En general todas las explicaciones deberían introducir algún ejemplo aclaratorio de búsqueda, especialmente alguno relativo al orden de presentación de los resultados si decidimos combinar varios tipos de búsqueda.

Una de las principales ausencias informativas es la referida a los atributos empleados en la similaridad visual.

Siendo la visibilidad de las opciones bastante positiva, pero detectando varias ausencias informativas en las instrucciones de uso,

Puntuación: -1.

7. Flexibilidad y eficacia de uso:

El sistema no distingue entre usuarios expertos e inexpertos, pero esto no se presenta como inconveniente excepto en el sentido de que quizá un usuario experto no tenga problemas a la hora de interpretar los significados de los atributos de similaridad visual. Por lo demás, el sistema es bastante flexible al permitir deshacer y volver a estados anteriores, disponer de su propia barra de navegación, combinar varios métodos de búsqueda, ofrecer la posibilidad de guardar la configuración en la forma de presentación de las imágenes para posteriores sesiones y, principalmente, por incluir como herramienta la indicación de la relevancia sobre los resultados recuperados. Podría añadirse como mejora un botón que permita señalar como relevantes o no relevantes de una sola vez todas las imágenes mostradas, así como incorporar la posibilidad de grabar los resultados de una búsqueda.

Las principales limitaciones consisten en que el usuario no puede descargar las imágenes, ni combinar varias líneas en la opción FILTER TEXTUAL debido a un problema en el módulo de búsqueda. A pesar de la importancia que reviste el no disponer de esta última funcionalidad en su estado óptimo, vamos a dejar una puntuación muy positiva por la flexibilidad del sistema y la incorporación del método de indicación de la relevancia:

Puntuación: +2.

8. Diseño estético y minimalista:

Se detecta la presencia de información irrelevante o innecesaria. Se trata de la explicación correspondiente a la opción PICTORIAL QUERY y TEXTUAL QUERY, donde se alude a unas siglas «AKA Pictorial Similarity» y «AKA Textual Similarity» respectivamente, que ni se explican ni vuelven a aparecer en ningún otro momento. Igualmente, junto a uno de los rasgos de similaridad visual encontramos un número entre paréntesis en principio irrelevante: «Spatial Chromatic Histogram» (11).

Del diseño se echa en falta la posibilidad de visualizar simultáneamente los criterios de búsqueda establecidos y los resultados obtenidos. Asimismo, el formato de las imágenes es muy pequeño, de manera que en ocasiones no se aprecian bien los rasgos, sobre todo en las imágenes en blanco y negro, como es el caso de la base de datos ARCHIVIO.

Por lo demás, el diseño resulta en general estético y no obliga al usuario a estar moviéndose constantemente de pantalla a pantalla o de arriba abajo. El tipo de letra es adecuado así como el color, destacando en blanco la información relevante para que pueda visualizarse mejor sobre el fondo verde. Por último, para posibilitar una mayor extensión del uso del sistema es acertado emplear como idioma de interacción el inglés y reservar el idioma original del sistema, italiano, para la información de contenido sobre las bases de datos y sus imágenes.

En definitiva, la posibilidad de aumentar el tamaño de las imágenes y recordar los criterios de búsqueda desde la pantalla de navegación, son dos aspectos a mejorar en un diseño que aún así resulta cómodo, funcional y agradable,

Puntuación: +2.

9. Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores:

En una ocasión se detectó un mensaje al realizar una búsqueda que señalaba lo siguiente: *With not relevant examples, select at least three examples*. Según las instrucciones de uso, es suficiente indicar un ejemplo como relevante para establecer la similaridad visual. Este mensaje sólo se ha localizado una vez, y en cuanto a su expresión hay que decir que no deja claro el motivo por el cual se ha de seleccionar tres imágenes.

Por otro lado, cuando cometes algún error al completar los datos del formulario de OPCIONES, los mensajes se muestran al intentar validar, e indican dónde está el fallo y cómo solucionarlo. Por ejemplo, si no seleccionamos un campo en TEXTUAL QUERY pero lo hemos indicado como método de búsqueda, el sistema te indica: TEXTUAL QUERY: SELECT A FIELD. Este tipo de mensajes es muy apropiado; frente a ellos se encuentra el siguiente tipo que aparentemente se muestra a raíz de algún problema al combinar líneas de búsqueda en la opción TEXTUAL FILTER:



Como vemos, se señala que el problema está en el módulo de búsqueda pero no indica exactamente el motivo ni sugiere una solución.

Otro buen ejemplo de mensaje de error es el que se ofrece al intentar crear imágenes desde la pantalla de VIRTUAL MUSEUM en la base de datos MASSIMO. El mensaje es el siguiente: *No hay ningún visor disponible para objetos del tipo que desea abrir*. A continuación, recomienda ir a la galería Microsoft ActiveX para descargar un visor.

En definitiva, de tres tipos de mensajes detectados dos expresan el problema y la solución y uno deja en el aire un fallo que parece invalidar una de las opciones de búsqueda. Por la gravedad de este último fallo y la ausencia de explicación al respecto,

Puntuación: -1.

10. Documentación de ayuda:

La documentación de ayuda se compone de las explicaciones que el usuario puede encontrar individualmente de cada botón del formulario OPCIONES. Este método de explicación es cómodo y útil, aunque debería completarse con ejemplos de búsqueda, como ya se comentó anteriormente.

Por otro lado, el icono permanente en forma de casa habilitado en la esquina superior derecha, nos lleva a una página de presentación del sistema: <http://quicklook.itim.mi.cnr.it/>.

Esta página sirve también como documentación de ayuda, ya que desde aquí se explica en dos párrafos en qué consiste el sistema, el funcionamiento del método de indicación de la relevancia, las formas de interrogación disponibles, el procedimiento de interrogación y cómo el sistema genera un nuevo vector de rasgos a partir de los ejemplos que seleccionamos; también indica cuándo finaliza una sesión (cuando el usuario encuentra las imágenes deseadas, decide que no pueden encontrarse porque el sistema es incapaz de descifrar sus necesidades de información, o porque las imágenes deseadas no están presentes en la base de datos). Sobre la versión demo señala 6 pasos iniciales de actuación.

Estableciendo una consideración global sobre toda esta documentación, podemos decir que sería más apropiado localizarla bajo un mismo botón de ayuda, precederse de un índice, y utilizar frases cortas en lugar de extensos párrafos. El empleo de ejemplos de búsqueda y la explicación de los atributos disponibles para la similaridad son las grandes ausencias que nos decantan finalmente por una puntuación negativa dada la necesidad de su implementación para facilitar la interacción,

Puntuación: -1.

Conclusiones

El sistema destaca en su diseño y en su flexibilidad de uso. Esta última se ve favorecida por la introducción del mecanismo de indicación de la relevancia, que permite al usuario refinar los resultados recuperados tantas veces como desee hasta obtener un

grado de satisfacción óptimo. Su flexibilidad descansa también en la posibilidad de combinar hasta cuatro métodos de búsqueda, por los que se puede establecer filtros y eliminar los resultados indeseados. Los problemas residen en la dificultad que el usuario medio puede tener para interpretar los rasgos que el sistema considera al establecer las similitudes visuales; esto es así, porque ni siquiera se clasifican en atributos más familiares al usuario como podrían ser el color, forma, textura y distribución espacial, sino que se trata de 11 rasgos enunciados de manera técnica. Es un importante problema de usabilidad que, de verse mejorado, favorecería muchos de los criterios aquí analizados. Por supuesto, también ha de ser inminente la corrección del problema que inutiliza la combinación de varias líneas de búsqueda en el filtro textual.

Otras fuentes de referencia.

- G. Ciocca, I. Gagliardi, and R. Schettini.
Quicklook2: An integrated multimedia system.
International Journal of Visual Languages and Computing, Special Issue on Querying Multiple Data Sources, Vol 12 (1), pp. 81-103, 2001 (SCI 5417).

3. Resultados finales

Tabla 1: Puntuaciones asignadas por cada criterio de usabilidad

Criterios	AMORE	BLOWORLD	NETRA	SIMBA	EXCALIBUR CST	QUICKLOOK
1.	-1	+1	-1	+1	+1	-1
2.	+1	+2	-2	+1	+2	-2
3.	-2	+1	-3	+2	-1	+2
4.	-2	-1	+1	+2	-1	-1
5.	0	+1	+2	0	+3	-1
6.	-1	+2	-2	+1	-1	-1
7.	+1	+2	-3	-2	+1	+2
8.	+3	+2	-2	+2	+2	+2
9.	-1	+2	+2	-1	0	-1
10.	-3	+3	-2	-1	+1	-1

Las puntuaciones asignadas son relativas, esto es así debido a que los criterios a analizar no son en esencia cuantitativos, sino propiedades o cualidades que pretendemos medir y que pueden manifestarse o no en distintos grados. Por tanto, los resultados obtenidos no son exactos, pero tampoco responden a juicios aleatorios, sino que nuestros comentarios se realizan sobre la base de un cuerpo de conocimiento ampliamente aceptado con respecto a lo que es favorable o desfavorable para un usuario en su interacción con un sistema. Tras comentar cada criterio, el problema radica en asignar una ponderación. En algunos casos, la forma que se ha considerado más oportuna consiste en enumerar los problemas y restar de la puntuación máxima

(+3) el número de problemas en contra, tal que si los problemas son 2, la puntuación final sería +1. Pero no siempre es adecuado este planteamiento, ya que el número de problemas puede ser muy superior al número de valores de nuestra escala, o pueden ser problemas cuya importancia no sea muy determinante sobre el criterio que analizamos. En esos casos hay que dejar constancia verbal de la manera en que estamos considerando los problemas: un problema detectado en dos sistemas puede afectar a uno más que a otro en función de sus características globales. La mejor forma de tener en cuenta estos aspectos relativos es siendo explícitos con el modo de proceder en cada momento al asignar las puntuaciones. Así mismo, hemos de ser conscientes de que las puntuaciones no son inamovibles: nosotros mismos podemos detectar nuevos problemas de usabilidad al establecer nuevas sesiones de conexión con el sistema y, en consecuencia, si hemos explicado oportunamente nuestro juicio en cada criterio, nos será más fácil integrar las nuevas observaciones.

3.1. Comentario a la tabla de resultados

Uno de los recursos más observados empleados en la consulta mediante lenguaje visual es la opción de ponderar los atributos visuales que intervienen en la búsqueda, pero los métodos de ponderación utilizados son distintos: etiquetas textuales que expresan el grado *mucho*, *poco*, *bastante*; escalas de 0 a 1, de 0 a 5. Sin embargo, la ponderación de los resultados mediante los métodos citados puede no ser muy adecuada al usuario, ya que éste debe experimentar con los grados hasta obtener el que más se ajusta a sus necesidades. Un método más directo para expresar la relevancia que el usuario quiere asignar a los atributos visuales consiste en permitirle expresar sobre unas imágenes de partida, aquéllas que le parecen más aptas para su búsqueda. Se trata de la *indicación de la relevancia*, que permite perfeccionar el sistema de recuperación al relanzar la pregunta original descartando aquellas imágenes que el usuario no considere relevantes, y que tan sólo aparece implementada en uno de los sistemas analizados.

Los sistemas que permiten navegar por similaridad visual sin admitir la ponderación de los rasgos y sin explicar al usuario los atributos de similaridad en que se basa, como es el caso de *Simba*, resultan simples y fáciles de manejar, pero su eficacia es más cuestionable ya que el usuario dispone de pocos elementos de conocimiento para guiar sus propias búsquedas. Por esta razón, se considera fundamental mejorar las explicaciones sobre las operaciones internas que realiza el sistema; por encima de todo, los atributos de recuperación y procedimientos de búsqueda.

Por otro lado, cuando el sistema establece un lenguaje visual de recuperación, se debería distinguir siempre entre usuarios expertos e inexpertos, de manera que el usuario pueda adecuar su estado de conocimiento sobre el sistema al empleo de unos métodos de búsqueda u otros.

En general, se procura emplear un lenguaje orientado al usuario, pero hay ocasiones en que se prescinde de la claridad cuando más falta hace. En este sentido, *Quicklook* es un ejemplo de cómo se puede desorientar al usuario en las búsquedas tras haberle guiado de forma brillante

en la secuencia de pasos, ya que ha de enfrentarse a la selección de atributos visuales de recuperación sin ninguna explicación de los términos que emplea el sistema.

4. Conclusiones

La eficacia de los sistemas CBIR es más cuestionable en la medida en que la documentación de ayuda no explique de forma didáctica los pasos a seguir, las funcionalidades de los botones, los atributos de recuperación mediante ejemplos de búsqueda, posibilidades y limitaciones, y resuelva cualquier duda que ponga en juego la estabilidad en el diseño. Una documentación de ayuda defectuosa, inadecuada o incompleta puede perjudicar enormemente la concepción del usuario sobre la eficacia del sistema.

El acercamiento de esta tecnología a las comunidades de usuarios pasa por unas explicaciones didácticas, unificación de criterios a la hora de nombrar los atributos de recuperación, uniformidad en la denominación de las funciones de recuperación, y hoy día, una implementación más extensa del método de indicación de la relevancia como herramienta de ayuda para mejorar, precisamente, el criterio que el usuario pueda tener sobre el funcionamiento interno y eficacia en la recuperación de estos sistemas.

Agradecimientos

Mi más sincero agradecimiento a la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid por haberme otorgado una beca de Formación de Personal Investigador, financiada por la propia Comunidad de Madrid y el Fondo Social Europeo, que me permite dedicar todo mi tiempo a la labor investigadora. Por supuesto, y muy especialmente, agradezco a mi director de tesis Dr. Félix del Valle Gastaminza, profesor Titular de la Facultad de Ciencias de la Información de la UCM, todo su apoyo constante y buenos consejos. Igualmente al Departamento de Biblioteconomía y Documentación por ofrecerme los medios oportunos para encauzar mi trabajo. Para finalizar, un afectuoso saludo con agradecimiento incluido por su labor intelectual al profesor Dr. Jesús Robledano Arillo de la Universidad Carlos III de Madrid.

5. Reseñas bibliográficas

- [EAKI&GRAH99] EAKINS, J. P. y M. E. GRAHAM
1999 Content-based image retrieval: Report to JISC Technology Applications Programme, January . <http://www.unn.ac.uk/iidr/report.html>.
- [GUDI&RAGH95] GUDIVADA, V. N. y V. V. RAGHAVAN
1995 Content-based image retrieval systems: IEEE Computer, 28, n^o9 pp.18-22.
- [JOHA00] JOHANSSON, Björn
2000 A survey on: Contents Based Search in Image Databases: Computer Vision Laboratory, Department of Electrical Engineering, Linköpings Universitet, Sweden. <http://www.isy.liu.se>

- [MANC02] MANCHÓN, Eduardo
2002 Tipos de evaluación: http://www.ainda.info/tipos_evaluacion.html.
- [NIEL93] NIELSEN, J.
1993 Usability Engineering: AP Professional.
- [ROBL99] ROBLEDANO ARILLO, Jesús
1999 La recuperación de la imagen fija. Perspectiva funcional de los sistemas automatizados de recuperación de imágenes: El Análisis de la fotografía de prensa en entornos automatizados: Tesis Doctoral, pp. 265-310.
- [ROBL02] ROBLEDANO ARILLO, Jesús
2002 La recuperación documental del documento fotográfico: perspectiva tecnológica y documental: Primeras Jornadas de Imagen, Cultura y Tecnología, Universidad Carlos III, Madrid (1-5 julio).
- [TROCO2] TROCHIM, William M. K.
2002 Escala Likert (cop. 2002). <http://trochim.human.cornell.edu/kb/scallik.htm>.
- [VELT&TANA00] VELTKAMP, Remco C. y Mirela TANASE
2000 Content-based Image Retrieval Systems: A survey.: Department of Computing Science, Utrecht University, Technical Report UU-CS-2000-34 (October). <http://www.aalab.cs.uu.nl/chirsurvey/cbir-survey/>.
- [VENT&COOP00] VENTERS, Colin C. y Matthew COOPER
2000 A review of Content-Based Image Retrieval Systems: Report to JISC Technology Applications Programme. <http://www.jtap.ac.uk/reports/htm/jtap-054.html>.