

Uso de esquemas de clasificación para mejorar las prestaciones de visualización (browsing) de los catálogos en línea

J. Carlos Fernández-Molina
Eduardo Peis
Universidad de Granada

0.1. Resumen

Los usuarios de los catálogos en línea se encuentran con dos graves dificultades: la definición clara de sus búsquedas temáticas y el uso de sus complicados y poco amigables interfaces de usuario. Un buen método para hacerles frente es potenciar las prestaciones de visualización (*browsing*), ya que éste tiene un carácter esencialmente natural, reduciendo el esfuerzo cognitivo del usuario, y permite explorar la zona temática de interés hasta la perfecta definición de la búsqueda. Pero para hacer *browsing* es necesario que la información esté bien organizada, para lo que los esquemas de clasificación bibliotecaria constituyen una buena opción. Se examinan algunos de los principales catálogos experimentales basados en estas ideas, lo que permite llegar a una serie de conclusiones acerca de su viabilidad y posibilidades de futuro. (Autor)

Palabras clave: Catálogo en línea. Browsing. Clasificación.

0.2. Abstract

Online catalogue users face two serious difficulties: a clear definition of their subject searches and the use of complex and unfriendly user interfaces. A sound approach to alleviate these problems would be enhancing browsing capabilities since this is a natural activity thus minimising user's cognitive load and allowing the exploration of the subject area until the most precise definition of the search is found. For browsing to be possible information needs to be organised and in this context classification schemes are a good choice. Some of the main experimental catalogues based on this idea are examined and some conclusions are provided on their feasibility and future possibilities. (Author)

Keywords: Online catalogue. Browsing. Classification.

1. Introducción

Los estudios acerca de las necesidades de información ponen de manifiesto que gran parte de ellas son de naturaleza temática difusa, lo que provoca graves dificultades para su definición, de manera que con mucha frecuencia los usuarios describen su necesidad de información usando una serie de conceptos más genéricos —o incluso fuera de contexto— que el problema subyacente (Ingwersen y Wormell, 1988). Para solucionar este problema es necesario que el sistema de información suministre al usuario un gran apoyo conceptual, que le permita centrar y ajustar su necesidad de información poco o mal definida.

Por otro lado, los usuarios de sistemas de recuperación de información se encuentran a menudo con que los interfaces de búsqueda son muy complicados, poco amigables y dirigidos a usuarios profesionales, por lo que su uso plantea graves dificultades e implica un gran esfuerzo cognitivo.

Estos dos problemas no son demasiado graves si el usuario en cuestión es especialista en una determinada área temática —lo que le ayuda a definir bien su búsqueda— o en sistemas de recuperación de información —lo que le permite desenvolverse con cierta soltura en cualquier sistema— (Marchionini, 1992). Sin embargo, en el caso de los catálogos en línea la gran mayoría de los usuarios no pertenece a ninguna de esas categorías, de suerte que ambos problemas se manifiestan en su totalidad. Una buena solución para hacerles frente consiste en que los interfaces de usuario permitan una búsqueda de información menos rebuscada y técnica y suministren a los usuarios la suficiente información como para que alcancen un adecuado conocimiento del área temática sobre la que desean buscar. Para ello el browsing parece ser la respuesta más apropiada, ya que, por un lado, tiene un carácter esencialmente natural, al reducir el esfuerzo cognitivo mediante el traspaso de la mayoría del peso de la búsqueda al sistema perceptivo, y, por otro, permite explorar la zona temática de su interés hasta la perfecta definición de su búsqueda.

Pero para que el browsing pueda llevarse a cabo de manera satisfactoria es necesario que la información de la base de datos esté organizada de manera adecuada, esto es, que la información relacionada esté situada junta o conectada. Una de las formas más sencillas de conseguirlo es utilizar como base los esquemas de clasificación bibliotecaria, es decir, la estructura seguida tradicionalmente para hacer browsing en un entorno manual.

A continuación, vamos a comentar cuáles son los antecedentes históricos de la utilización de la clasificación en los catálogos en línea, lo que nos servirá de punto de partida para, posteriormente, analizar los dos principales catálogos en línea experimentales que han intentado poner en práctica estas ideas.

2. La clasificación y los catálogos en línea: antecedentes históricos

El primer sistema de búsqueda bibliográfica en línea que usó un esquema de clasificación para el acceso y el browsing por materias fue el diseñado por Freeman y Atherton (1968). Crearon un fichero con los números de ciencia nuclear y las descripciones en lengua inglesa correspondientes a esos números de CDU, incluyendo también las referencias cruzadas y las notas de alcance de las tablas. Por otro lado, cargaron un fichero bibliográfico en el que los números de CDU formaban parte del registro de índice de los ítems bibliográficos. Para la búsqueda y recuperación se usó un sistema interactivo denominado AUDA-CIOUS, basado en una de las primeras versiones del *Recon* de la NASA. Los usuarios introducían sus ecuaciones de búsqueda expresadas mediante términos o frases en lenguaje natural o mediante un número de CDU. El sistema permitía la conexión entre los términos utilizados y los números de CDU, situaba la búsqueda en su contexto jerárquico mostrando los números anteriores y posteriores al escogido con su correspondiente texto, permitía el uso de los operadores booleanos, etc. Los resultados de estos experimentos llevaron a Freeman y Atherton a concluir que la CDU podía ser usada como lenguaje de indización en un sistema automatizado y que su éxito podía ser generalizado a otros sistemas, tales como la DDC y la LCC.

La propia Pauline Atherton (1978) siguió ejerciendo de pionera en este campo cuando sugirió que los esquemas clasificatorios podían proporcionar acceso por materias en los catálogos en línea y que las palabras de las tablas podían proporcionar el lenguaje natural o libre para un acceso más completo a los temas en su contexto, proporcionando de este modo una prestación de browsing a los catálogos en línea. En los primeros años ochenta surgieron varias propuestas en la misma dirección, como las de Hildreth (1982), Mandel (1982) o Svenonius (1983).

Además de estas propuestas teóricas, hubo diversos experimentos que pretendían desarrollar y llevar a la práctica estas ideas. El primero de ellos fue el llevado a cabo por Fox y Palay (1981) con la clasificación "Computing Reviews". Usaron el sistema BROWSE de la Universidad Carnegie-Mellon, de tipo menú y que utiliza la estructura arbórea de la clasificación "Computing Reviews". Este sistema no permitía a los usuarios acceder a la parte específica de la clasificación en la que estaban interesados, sino que se les obligaba a hacer un recorrido desde las partes más generales de la clasificación a las más específicas hasta llegar al área que les interesaba, utilizando por tanto la estructura jerárquica como una vía hasta llegar al objetivo.

En una línea similar, Geller y Lesk (1983) diseñaron un sistema experimental de tipo menú en los Laboratorios Bell, que obligaba a los usuarios a que fueran desde las partes más generales de la clasificación hasta las más específicas, en lugar de ir directamente hasta éstas. Utilizaba los encabezamientos de la LCSH para representar las cabeceras de las tablas de la DDC.

3. Principales proyectos y catálogos

Son muy numerosos los estudios e investigaciones recientes dirigidos a sacar partido de la información clasificatoria disponible en los registros bibliográficos. La mayoría de ellos han usado la Dewey Decimal Classification (DDC) y la Library of Congress Classification (LCC), sin duda por ser en Estados Unidos donde se han desarrollado la mayoría tales investigaciones. Por su parte, la Clasificación Decimal Universal (CDU), aunque fue la pionera en este campo, y parece reunir incluso mejores condiciones que aquéllas, ha sido muy poco utilizada. A continuación, vamos a comentar brevemente aquellos que hemos considerado más significativos.

3.1. El Dewey Online Retrieval System (DORS)

Recientemente ha comenzado a desarrollarse en la Universidad de California en Los Angeles (UCLA), con el patrocinio de OCLC, un sistema prototipo que usa la DDC para el diseño de un interfaz de un catálogo en línea. Su característica más distintiva es que genera índices en cadena de manera automática.

En primer lugar, Liu y Svenonius (1991), responsables del proyecto, identificaron los requisitos que debería cumplir un sistema de estas características: mejora del vocabulario, facilidad para el browsing global, fácil navegación de las clasificaciones para el usuario, búsqueda por signatura topográfica y compatibilidad con otros métodos de acceso por materias.

El primer requisito, por tanto, es que aumente el vocabulario de entrada. Para conseguirlo los diseñadores de DORS se basan en los resultados obtenidos por el DDC Online Project (Markey, 1989), que demostraba que los términos del índice de una clasificación pueden ser buenos términos de búsqueda, aunque las cabeceras de las tablas son a menudo demasiado generales o ambiguas para ser útiles para este objetivo.

Por lo que se refiere al browsing, consideran que llevarlo a cabo en las tablas de una clasificación ayuda a los usuarios a refinar el vocabulario de sus formulaciones de búsqueda, lo que contribuye a mejorar sus resultados. Sin embargo, señalan que para que sea efectivo es necesario que se cumplan varias condiciones. En primer lugar, al usuario se le debería permitir ver las jerarquías completas. El browsing se limita mucho si el territorio que va a ser ojeado es sólo el de

uno o dos niveles de la jerarquía. Ya que las clasificaciones contextualizan los términos del vocabulario en forma de una base de conocimiento, deberíamos esperar que las clasificaciones faciliten el browsing proporcionando visiones amplias del conocimiento organizado. Potencialmente, cuanto más territorio de la base de conocimiento pueda ser objeto de browsing a un mismo tiempo, mejor entendimiento tendrá el usuario del entorno semántico de los términos de búsqueda. En segundo lugar, para que el browsing sea efectivo el usuario debería poder navegar de manera fácil y efectiva a través de la clasificación. Probablemente la mejor manera de protegerlo contra la desorientación es que tenga el control de la navegación, lo que significa que el interfaz debería ser diseñado de manera que el usuario siempre sepa qué pasos se necesitan para moverse de una posición a otra en la base de conocimiento de la clasificación. Además, el usuario también debería saber, en cada etapa de la búsqueda, cuál de entre los posibles movimientos es el más adecuado para un objetivo concreto. El interfaz de clasificación ideal debería, por tanto, hacer obvios tanto los mecanismos para navegación como la información necesaria para la toma de decisiones en la navegación. Por último, los dos últimos requisitos son bastante evidentes, por lo que no necesitan ser comentados.

De acuerdo con estos requisitos se creó el interfaz de clasificación experimental denominado DORS, que consta de cuatro componentes:

1. Una base de datos que incluye las tablas del 700 (arte) de la DDC, con unas 2.600 clases.
2. Una base de datos con 2.992 registros bibliográficos proporcionada por OCLC y cuyo contenido sólo incluía el título, la mención de responsabilidad, los números de la DDC y los encabezamientos de materia.
3. Una base de datos con los encabezamientos LCSH (extraídos de los registros bibliográficos de la base de datos anterior).
4. Un índice en cadena a las tablas de la DDC.

Como ya hemos comentado, es este último componente el más característico de este sistema. Para su creación se extrajeron términos significativos del índice relativo y de las cabeceras de las tablas de la DDC, que se constituyeron en cadenas basándose en sus relaciones jerárquicas. Un encabezamiento de este índice tiene la forma de X:Y:Z, donde X es el término "foco", e Y y Z son términos contextuales que suministran el contexto temático para el término "foco". Así, Y es una clase más general que X, y Z es una clase más general que Y.

Su proceso de construcción siguió dos etapas. En la primera se extraían los términos significativos del índice relativo y las cabeceras de las tablas de la DDC, eliminando los términos no significativos mediante una lista de palabras vacías. La segunda etapa consistía en el encadenamiento de cada término "foco" con sus

clases superiores o más generales. Normalmente, el proceso de encadenamiento de cada término “foco” se continuaba o desarrollaba hasta que se alcanzaba la clase de primer nivel (indicada por un número de tres dígitos). Sin embargo, cuando las entradas del índice relativo ya estaban acotadas por términos contextuales (color: decoración de interiores) no se realizaba encadenamiento adicional. Tampoco se llevaba a cabo el encadenamiento si la entrada del índice relativo era un número de clase sintetizado (jugador de ajedrez: 794.1092).

Basándose en que hay numerosos estudios que demuestran que diferentes métodos de acceso por materias recuperan diferentes conjuntos de materiales, Liu y Svenonius proporcionan en este sistema varias opciones: *scope*, que permite ver las explicaciones o notas asociadas a cada clase; *browse*, con la que se accede a las tablas para hacer browsing arriba y abajo, viendo los títulos asociados con cada número de clasificación; y *search*, que proporciona diversas posibilidades de recuperación y navegación, ya sea mediante el índice en cadena, el número de clasificación o los encabezamientos LCSH, pudiendo cambiar sin problema de una a otra de estas opciones.

En definitiva, DORS proporciona buenas prestaciones para un browsing global, ya que da dos visiones de la base de conocimiento representada por la DDC: una presentación del índice en cadena y otra de las tablas. La primera es una presentación en forma de cadena que contextualiza los términos de búsqueda en todas las jerarquías en las que aparecen, mostrando todas las perspectivas o puntos de vista desde los que se trata el tema designado por los términos. La segunda es una presentación en forma de árbol que proporciona un método de abajo a arriba para el browsing, en cada paso se muestra al usuario la secuencia completa de clases bajo la clase designada por los términos de búsqueda. Mientras la presentación del índice en cadena facilita el browsing global a través de las jerarquías, la presentación de las tablas facilita un browsing en profundidad dentro de las jerarquías.

Los resultados respecto a la facilidad para la navegación no han sido tan satisfactorios, como reconocen los propios autores. De todas formas, DORS tampoco resulta demasiado deficiente en este aspecto, ya que utiliza un interfaz de manipulación directa que permite que el usuario sepa fácilmente las opciones que tiene en cada momento y, por otro lado, se proporciona información útil al usuario para la toma de decisiones en la navegación cuando está haciendo browsing de las tablas, por ejemplo, nivel de jerarquía, número de títulos de la base de datos asociados con el número de clasificación y contenido del número de clase tal y como lo representan las notas de las tablas.

3.2. El Science Library Catalog (SLC)

La investigación de mayor alcance en esta área es sin duda el proyecto del Science Library Catalog. En él trabajan desde finales de los 80 un amplio equipo de investigadores de la Universidad de California en Los Angeles (UCLA), encabezado por Christine Borgman, intentando solucionar algunos de los problemas básicos de la recuperación por materias en los OPAC (Borgman et al., 1989, 1990, 1991, 1995; Hirsh y Borgman, 1995; Rosenberg y Borgman, 1991, 1992).

Este catálogo experimental está desarrollado basándose en varias premisas básicas establecidas por el equipo de investigación:

- Tiene estructura jerárquica, ya que se considera que es la más adecuada para organizar grandes bases de datos.
- Está orientado hacia el browsing, al considerar que es el procedimiento de búsqueda más apropiado para niños —a quienes, en principio, va dirigido este catálogo— o usuarios no expertos.
- Se basa en el reconocimiento de la información presentada, ya que es más fácil reconocer la información que se muestra en la pantalla que recordar las órdenes, los encabezamientos de materia, etc.

Aunque a lo largo de estos años de investigación se han construido varias versiones, incorporando las mejoras resultantes de los experimentos en la versión siguiente, en todas ellas el corazón del sistema es una jerarquía de categorías científicas a partir de la DDC. En las tres primeras versiones la jerarquía tenía cuatro niveles, en tanto que en la cuarta ya eran seis.

La jerarquía se presenta en el interfaz de usuario como una metáfora de las estanterías de la biblioteca, con objeto de ajustarse al modelo mental de los niños respecto al catálogo bibliotecario y la biblioteca misma. Para hacer *browsing* el niño se mueve a través de las estanterías seleccionando categorías apuntando y pulsando con el ratón, que es el único dispositivo de introducción. Para moverse en la jerarquía sólo es necesario pulsar en la estantería anterior expuesta a la izquierda. En el nivel más bajo de cada rama de la jerarquía arbórea se encuentran los registros de los libros, que se seleccionan simplemente pulsando en su título. Los datos de los registros aparecen en la pantalla en la posición típica que ocupan en un libro, es decir, en la portada, contraportada y página siguiente. Por otro lado, si se escoge la opción *library map* aparece una imagen con la distribución física de la biblioteca.

Para la denominación de cada estantería se usaron los términos de las tablas de la DDC con su correspondiente número. No obstante, si tales términos no eran adecuados para los niños, se buscaban otros términos a partir de los encabezamientos de materia y de las palabras del título.

Otro de los puntos de partida de esta investigación era que las bases de datos de colecciones grandes y antiguas, constituidas antes de que la automatización fuera la norma, no pueden recatalogarse y reclasificarse por evidentes razones económicas, por lo que es necesario encontrar métodos para agrupar los datos ya existentes en los registros bibliográficos. Cualquier colección con cierta antigüedad ha sido clasificada y catalogada por múltiples reglas de catalogación y ediciones de tablas de clasificación, lo que da como resultado una base de datos inconsistente. Por tanto, resulta imprescindible manipular la base de datos para conseguir una estructura de clasificación consolidada y consistente que permita llevar a cabo operaciones de browsing de manera sencilla y eficaz. Para ello se pensó que la mejor solución eran las técnicas de *clustering*.

Por otro lado, se consideró que el éxito de este catálogo exigía dos características:

- Una distribución jerárquica razonablemente equilibrada, en la que sea obvio que los items puede ser localizados sin un indebido número de callejones sin salida.
- Listas de libros al final de las rutas que sean lo suficientemente cortas como para ojearlas de manera cómoda. Esto es, se trataba de evitar que las listas de libros fueran muy grandes y que hubiera *clusters* con demasiados documentos, para lo que era necesario que los números de clasificación se hubieran asignado de manera muy completa, circunstancia muy infrecuente en los catálogos.

En la última versión, la base de datos utilizada consta de 8.200 registros bibliográficos, de los que 7.076 fueron sometidos a un procedimiento de *clustering* para reasignarles su número de clasificación, debido a que se consideraba que no era suficientemente específico. Tomando como punto de partida la idea de Wiberley et al. (1990) de que no son convenientes listas de más de 30 items, el procedimiento de *clustering* dio lugar a un total de 959 clusters, con una media de 7'4 items cada uno y que, en ningún caso, superaban los 30 items.

La primera fase del procedimiento de *clustering* consistió en extraer una lista de términos a partir de los registros MARC. Los campos usados fueron el de título (245), la descripción (520), las entradas de materia (650, 651) y, en los casos raros en que estaba presente, el campo de entrada añadida (720). Los términos procedentes de estos campos eran cruzados contra una lista de palabras vacías y, caso de no estar incluidos, eran sometidos a un proceso de normalización mediante un algoritmo de reducción a la raíz. A continuación, todos estos términos se incluyen en una lista que se transforma en un vector de comparación.

Una vez que se han generado los vectores para todos los registros se someten a un algoritmo de *clustering* jerárquico, en concreto el descrito por Voorhees

(1986), cuyo resultado es un árbol binario cuyos nodos más externos corresponden a registros de libros concretos y los internos representan *subclusters* de generalidad que se incrementa de las hojas a la raíz.

El último paso consistía en extraer la estructura jerárquica decimal necesitada por el SLC a partir del árbol de *cluster*. Se creó un árbol de diez caminos, cada nodo del cual representa una estantería dentro del SLC (o una lista de libros si contiene 30 o menos hijos). Para cada uno de los árboles creados, se establece un subárbol de reserva para almacenar todos los nodos encontrados que parecen estar ligados a su localización por accidente, es decir, exhiben muy poca o ninguna similitud con los nodos que les rodean. Este subárbol especial se denomina *miscelánea*.

En resumen, el proceso consta de cuatro etapas:

- Se introduce la información de los registros MARC.
- Se crean los vectores de comparación de los registros.
- Se construye un árbol de *cluster* binario.
- Se desarrolla una estructura de árbol jerárquico de estilo DDC.

Las cuatro versiones del SLC han sido sometidas a una completa evaluación, con algunos resultados bastante significativos (Borgman et al., 1995). Así, se demostró que los niños fueron capaces de encontrar algunos de los temas más fácilmente en el SLC que en los sistemas de palabras clave, en especial cuando los temas eran más abiertos o más difíciles de deletrear o escribir. El abandono de la búsqueda también fue mayor en los sistemas clásicos que en el SLC cuando tenían dificultades con la escritura o deletreo de los términos o cuando no conseguían generar los términos adecuados para la búsqueda. Por otro lado, los niños encontraron muy pocas dificultades para navegar a través de la estructura jerárquica. Las presentaciones en pantalla de la estructura jerárquica proporcionan el contexto para los temas, lo que parece ayudarles para conocer el vocabulario del tema y aprender más acerca de esa área temática.

Entre los resultados negativos extraídos de la evaluación hay uno que es especialmente importante. La versión 4 tenía el objetivo de probar los límites del tamaño de la base de datos, por lo que se incrementó el número de registros desde 1.500 hasta 8.200, provocando además que se pasara a seis niveles en la jerarquía en lugar de cuatro. Esto dio lugar a que determinados *clusters* fueran demasiado grandes, por lo que hubo que recurrir al procedimiento de *clustering* previamente comentado para reducir el tamaño de los *clusters* más grandes. De todas formas, los resultados de los tests ponen de manifiesto que se obtuvieron mejores resultados en las versiones más simples, con menor número de registros bibliográficos y con una estructura de sólo cuatro niveles jerárquicos.

En la actualidad, los miembros de este proyecto están experimentando con una versión avanzada que incluye la búsqueda por palabras clave en el sistema de *browsing* jerárquico, con prestaciones de corrección ortográfica y resultados ordenados de acuerdo con su relevancia (Hirsh y Borgman, 1995).

4. Conclusiones

Los usuarios de los catálogos en línea suelen ser usuarios poco experimentados y con necesidades de información poco definidas, por lo que necesitan interfaces que les permitan explorar cómodamente la base de datos y reconocer su estructura temática. Para alcanzar este objetivo, los esquemas de clasificación bibliotecaria, que por definición tienen el propósito de exponer las relaciones entre los documentos, parecen ser una buena solución, por lo que habría que sacar partido de esa información disponible en los registros MARC de los catálogos en línea. Por otro lado, es necesario utilizar otras herramientas complementarias para salvar los problemas procedentes de políticas diferentes en la asignación de los números de clasificación o de insuficiente especificidad de los números asignados; en concreto, consideramos que las técnicas de *clustering* pueden ser una buena solución.

5. Referencias

- Atherton, P. (1978). Books are for use: final report of the Subject Access Project to the Council on Library Resources. Syracuse, NY : University School of Information Studies, 1978.
- Borgman, C. L. ; Chignell, M. H.; Valdez, F. (1989). Designing an information retrieval interface based on children's categorization of knowledge: a pilot study. // ASIS'89: proceedings of the 52nd ASIS annual meeting (Washington, DC, october 29-november 2 1989). Medford, NJ : Learned Information. p. 81-95.
- Borgman, C. L. ; et al. (1990). Children's use of an interactive catalog of science materials. // ASIS'90: proceedings of the 53rd ASIS annual meeting (Toronto, november 4-8 1990). Medford, NJ : Learned Information, 1990. p. 55-68.
- Borgman, C. L.; et al. (1991). The Science Library Catalog Project: comparison of children's searching behavior in a direct manipulation and a keyword search system. // ASIS'91: proceedings of the 54th ASIS annual meeting (Washington, DC, october 27-31 1991). Medford, NJ : Learned Information, 1991. p. 162-169.
- Borgman, C. L. ; et al. (1995). Children's searching behavior on browsing and keyword online catalogs: the Science Library Catalog Project. // Journal of the American Society for Information Science. 46 : 9 (1995) 663-684.
- Fox, M. S. ; Palay, A. J. (1981). Machine-assisted browsing for the naive user. // Divilbiss, J. L. (ed.). Public access to library automation. Urbana, IL : University of Illinois at Urbana-Champaign, 1981. p. 77-97.

- Geller, V. ; Lesk, M. (1983). An online library catalog offering menu and keyword user interfaces. // *Proceedings of the 1983 National Online Meeting* (New York, april 12-14 1983). Medford, NJ : Learned Information, 1983. p. 159-165.
- Hildreth, C. R. (1982). The concept and mechanics of browsing in an online library catalog. // *Proceedings of the 3rd National Online Meeting* (New York, march 30-april 1 1982). Medford, NJ: Learned Information, 1982. p. 181-196.
- Hirsh, S. G. ; Borgman, C. L. (1995). Comparing children's use of browsing and keyword searching on the Science Library Catalog. // *ASIS'95: proceedings of the 58th ASIS annual meeting* (Chicago, october 9-12 1995). Medford, NJ : Learned Information, 1995. p. 19-26.
- Ingwersen, P. ; Wormell, I. (1988). Means to improved subject access and representation in modern information retrieval. *Libri*. 38 : 2 (1988) 94-119.
- Liu, S.; Svenonius, E. (1991). DORS: DDC online retrieval system. *Library Resources and Technical Services*. 35 : 4 (1991) 359-375.
- Mandel, C. A. (1982). Subject access in the online catalog. Washington, DC : Council on Library Resources, 1982.
- Marchionini, G. (1992). Interfaces for end-user information seeking. // *Journal of the American Society for Information Science*. 43 : 2 (1992) 156-163.
- Markey, K. (1989). Subject searching strategies for online catalogues through the Dewey Decimal Classification. // Hildreth, C. R. (ed.). *The online catalog : developments and directions*. London : Library Association, 1989. p. 61-83.
- Rosenberg, J. B. ; Borgman, C. L. (1991). A report on the loading of MARC format bibliographic records into Hypercard // *Information Technology and Libraries*. 10 : 4 (1991) 292-297.
- Rosenberg, J. B. ; Borgman, C. L. (1992). Extending the Dewey Decimal Classification via keyword clustering: the Science Library Catalog Project. // *ASIS'92: proceedings of the 55th ASIS annual meeting* (Pittsburgh, october 26-29 1992). Medford, NJ : Learned Information, 1992. p. 171-184.
- Svenonius, E. (1983). Use of classification in online retrieval. // *Library Resources and Technical Services*. 27 : 1 (1983) 76-80.
- Voorhees, E. M. (1986). Implementing agglomerative hierarchic clustering algorithms for use in document retrieval. // *Information Processing and Management*. 22 : 6 (1986) 465-476.
- Wiberley, S. E. ; Daugherty, R. A. ; Danowski, J. A. (1990). User persistence in scanning posting of a computer-driven information systems: LCS. // *Library and Information Science Research*. 12 : 4 (1990) 341-353.