

Eines d'ajuda a la navegació

Cristòfol Rovira

Professor de Documentació de la Universitat Pompeu Fabra i de la Universitat Oberta de Catalunya. Codirector del Diploma de Postgrau en Documentació Digital.

Resum

Els problemes de desorientació que genera la navegació hipertextual es poden solucionar amb eines d'ajuda a la navegació eficients com, per exemple, sumaris, índexs o mapes de navegació. En aquest article s'analitzen les principals eines d'ajuda a la navegació que s'utilitzen en la web d'Internet aprofundint en aquelles que utilitzen la representació del coneixement per realitzar la seva funció. També proposen noves formes per fer mapes de navegació i afavorir l'accés i la comprensió de la informació per a entorns hipertextuals d'ensenyament-aprenentatge.

Paraules clau

Hipertext, navegació hipertextual, mapa de navegació, representació del coneixement, disseny d'hipertext, eines d'ajuda a la navegació.

Introducció

El servei World Wide Web¹ utilitza la navegació² hipertextual per accedir de manera àgil a la informació disponible en ordinadors remots, formant una xarxa interminable de documents interrelacionats. Tan sols cal fer un clic en una paraula subratllada³ per a obtenir de manera immediata⁴ el document de referència. El web és altament ergonòmic físicament gràcies a l'hipertext. En canvi, en l'àmbit cognitiu sovint sorgeixen problemes de desorientació quan el lector activa de manera constant i desordenada les referències disponibles. Sembla com si l'alta ergonomia física derivés en una baixa ergonomia cognitiva.

L'hipertext no és un invent nou. Els seus orígens cal buscar-los en els treballs de Vannevar Bush (1945), durant la dècada dels anys quaranta, abans de la invenció dels ordinadors. Així, qualsevol document en paper incorpora elements hipertextuals que permeten trencar la lectura seqüencial i lineal. Les notes a peu de pàgina en són l'exemple més representatiu. És per això que sovint s'ha definit l'hipertext com «la generalització de les notes a peu de pàgina». L'hipertext sor-

geix quan l'accés constant a les referències és la forma normal de consultar el document.

Durant els anys vuitanta diferents programaris han materialitzat l'hipertext posant a disposició del gran públic la creació i la consulta de documents digitals no lineals. El més popular va ser Hypercard, un excel·lent programa de creació d'hipertextos que durant molts anys l'empresa Apple lliurava en comprar un ordinador Macintosh. Les ajudes en línia de qualsevol programa Windows són un altre exemple de document hipertextual àmpliament utilitzat.

Això no obstant, la generalització en l'ús de l'hipertext s'ha produït gràcies a la web d'Internet on s'ha implementat la visionària idea de Bush sobre bases comercials i tecnològiques completament diferents. El web és un sistema obert i per tant no cal adquirir un programari comercial per crear, gestionar i consultar documents hipertextuals.

Aquest profund canvi de context comporta molts avantatges i alguns inconvenients. El principal avantatge és que no hi ha barreres comercials o tecnològiques per fer i llegir documents hipertextuals. Tothom pot crear les seves pàgines web. El principal inconvenient és que sovint aquesta absència de limitacions tecnològiques s'ha traduït en una absència de qualitat en el disseny hipertextual dels documents de la xarxa.

Un dels elements on la manca de qualitat es fa més evident és en el disseny de sistemes d'ajuda a la navegació com menús, sumaris, índexs o mapes de navegació. Com veurem més endavant, els motius d'aquestes dificultats cal buscar-los en una representació superficial del coneixement que aquests instruments porten implícita quan s'apliquen a la web d'Internet.

Abans de continuar, cal fer algunes puntualitzacions terminològiques, perquè hi ha una certa confusió envers el concepte hipertext i els conceptes que li són pròxims. D'una banda, un hipertext és un document digital que aprofita l'avantatge de la computabilitat per facilitar un accés associatiu a la informació trencant la seqüencialitat que imposa el suport en paper. D'altra banda, l'hipertext és també el programa informàtic que fa possible la creació i la lectura d'aquests

¹ En endavant «web».

² La consulta o lectura d'un hipertext s'anomena navegació.

³ En la tecnologia Web s'anomena *hyperlink*.

⁴ Si la xarxa no està col·lapsada.

nous documents digitals. Finalment, el model teòric d'organitzar la informació de manera no seqüencial també s'anomena hipertext.

En propietat, el terme hipertext només té aquesta última accepció ja que l'hiperdocument és el document digital amb prestacions d'hipertext, i els programes informàtics per crear-lo, modificar-lo i consultar-lo són els sistemes de creació d'hipertextos (SCH). Això no obstant, aquests dos últims termes s'utilitzen poc i molt sovint cal identificar el significat del terme hipertext pel context en què s'utilitza.

Navegació hipertextual

Un hipertext és un document digital fragmentat en unitats d'informació, anomenades *nodes* o *pàgines*, que es pot consultar de manera no seqüencial activant els lligams disponibles en aquests nodes. Els lligams permeten el desplaçament del punt de lectura des d'un node a un altre i normalment tenen la forma de paraula subratllada o icona gràfica.

La navegació hipertextual és l'activitat que fan les persones que consulten un hipertext i consisteix a avançar en la lectura en funció de les decisions que, en cada moment, es van prenent sobre quina informació es consultarà d'acord amb els lligams disponibles en cada node. El resultat de la navegació és una lectura no seqüencial de la informació, en la qual l'usuari haurà consultat només la informació que li ha semblat pertinent en l'ordre que ha considerat adequat.

La llibertat dels lectors d'un hipertext d'escollir la seva pròpia ruta de lectura té sovint un inconvenient, anomenat desbordament cognitiu, que es produeix quan el lector no pot controlar totes les bifurcacions del sistema i es veu incapaç d'explorar tots els camins que se li ofereixen (Codina, 1996:117).

Segons Rosenfeld i Morville (1998) per facilitar la navegació i evitar el desbordament cognitiu és necessari oferir, en tot moment, indicacions precises sobre el context on estan situats els usuaris de l'hipertext i els enllaços disponibles en cada node permetran, alhora, un accés flexible a nova informació.

La propietat de «context» d'un hipertext s'aconsegueix indicant en cada node quina informació hi està directament o indirectament relacionada. Per tant, l'usuari coneixerà en tot moment quina relació manté el node actiu amb la resta de l'hiperdocument. D'altra banda, la propietat de «flexibilitat» està directament

relacionada amb les estructures genèriques que formen els fragments d'informació amb els seus lligams com la seqüència, la jerarquia i la xarxa.

Per crear hipertextos amb context i flexibilitat cal tenir en compte tres elements bàsics del disseny d'hipertextos que desenvolupem a continuació: la dimensió dels nodes, les estructures de navegació i les eines d'ajuda a la navegació.

La dimensió dels nodes

Un punt clau en la construcció d'un hipertext és la dimensió dels fragments d'informació que formen el document hipertextual anomenats nodes. Malgrat que pugui semblar que estem plantejant una qüestió secundària, una gran part de les discussions sobre allò que és, o pot arribar a ser, un hipertext tenen com a referent l'extensió òptima dels fragments d'informació.

En l'àmbit de la teoria de l'hipertext hi ha diverses orientacions teòriques que proposen diferents tipus de nodes. Segons les teories clàssiques de l'hipertext desenvolupades per Bush (1945), Conklin (1987), Engelbart (1963), Nelson (1974) i Landow (1991), l'hipertext és una estratègia narrativa no lineal amb prestacions superiors a la narració clàssica seqüencial.⁵ Segons aquests autors, cada node hauria de desenvolupar una sola idea o concepte i la tendència hauria de ser realitzar nodes petits. No hi ha un consens que ens permeti donar xifres concretes sobre la dimensió idònia d'un node, tot i que el referent més utilitzat per aquests autors és l'extensió d'una pantalla d'ordinador.

Una de les pressuposicions bàsiques d'aquesta línia teòrica és que el lector d'un hipertext construirà el seu propi discurs a mesura que enllaci els fragments d'informació que té disponibles en l'hiperdocument. Els itineraris de lectura no estan predeterminats i el lector, en funció dels seus coneixements i interessos, consultarà els nodes que considerarà més oportuns en cada moment.

La proposta de l'*hipertext narratiu* és trencar la clàssica estructura d'un discurs seqüencial, amb un plantejament inicial, seguit d'un desenvolupament i unes conclusions finals. Per aquests autors, la riquesa de l'hi-

⁵ Vegeu Codina en aquest mateix monogràfic.

per text és que potencia al màxim la llibertat del lector. Per aconseguir-ho els nodes hauran de desenvolupar una sola idea i afegir els lligams que permeten l'accés a altres fragments d'informació semànticament relacionats, els quals tindran, de nou, aquestes mateixes característiques. En conseqüència, com més llarg és el node, més discurs seqüencial conté i menys capacitat tindrà el lector de navegar en funció dels seus interessos.

Hi ha una segona línia teòrica sobre el disseny de l'hipertext, també majoritària, que concep l'hipertext com una forma d'estructurar la informació caracteritzada per la possibilitat de fer recorreguts no seqüencials. Des d'aquesta perspectiva, els fragments d'informació que componen l'hipertext poden tenir estructura i dimensió diversa, combinant elements tan heterogenis com paràgrafs, capítols, documents seqüencials complets i altres hipertextos. A diferència de l'hipertext narratiu, des de la línia teòrica de l'hipertext com a estructura es potencia l'organització seqüencial de la informació com a complement útil, i sovint necessari, d'altres estructures més pròpiament hipertextuals, com la jeràrquica o la de xarxa.

El web és un exemple coherent amb les teories que consideren que l'hipertext és una forma d'estructuració de la informació. Els nodes, anomenats pàgines, tenen grandàries diverses i sovint contenen documents seqüencials relativament extensos.

Estructures de navegació

Segons la forma en què els fragments d'informació estan relacionats podem identificar tres estructures genèriques bàsiques: la seqüencial, la jeràrquica i la de xarxa.

Les estructures jeràrquiques enllacen nodes que ofereixen una visió general amb nodes més específics on es desenvolupa amb més profunditat un dels punts tractats en el node general. Això no obstant, sovint l'estructura jeràrquica s'utilitza per ordenar la informació que conté l'hipertext, sense que les relacions genèric-específiques entre els fragments d'informació siguin especialment significatives.

En canvi, les estructures en xarxa sempre enllacen nodes que tenen una relació de significat, ja sigui de complementarietat, de contrast, de refutació, d'ampliació...

Finalment, les estructures seqüencials enllacen un node amb el que el precedeix en una seqüència que es pot basar en el desenvolupament d'una argumentació o pot ser l'enumeració de diferents elements del mateix tipus.

L'organització jeràrquica dels lligams ofereix una bona orientació als usuaris, perquè la jerarquia és una forma d'organització elemental utilitzada en àmbits diversos i fàcilment reconegible. Malgrat tot, una navegació basada exclusivament en lligams jeràrquics proporciona poca flexibilitat i, per tant, és recomanable proporcionar rutes alternatives al recorregut jeràrquic, superposant a l'estructura jeràrquica, i sobre el mateix conjunt de nodes, altres estructures com la seqüencial i la de xarxa semàntica.

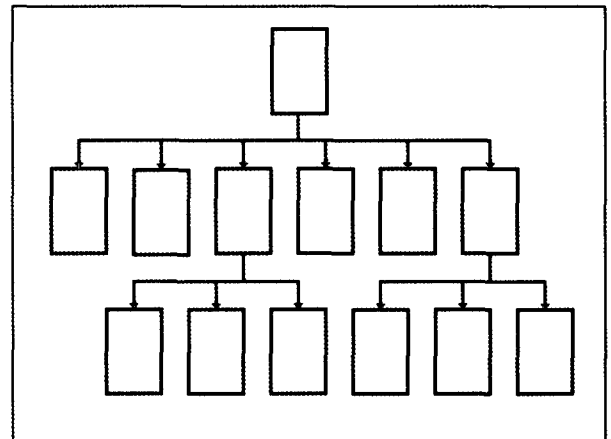


Figura 1. Estructura jeràrquica bàsica d'un hipertext amb dos nivells jeràrquics. El primer, amb sis nodes i el segon només desenvolupat en dues branques amb tres nodes cadascuna.

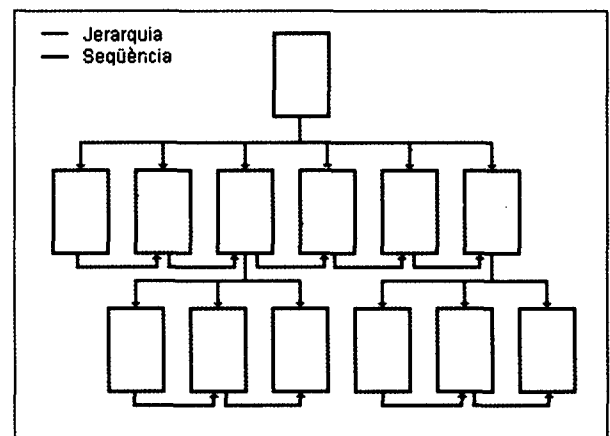


Figura 2. Estructura jeràrquica bàsica amb una estructura seqüencial superposada.

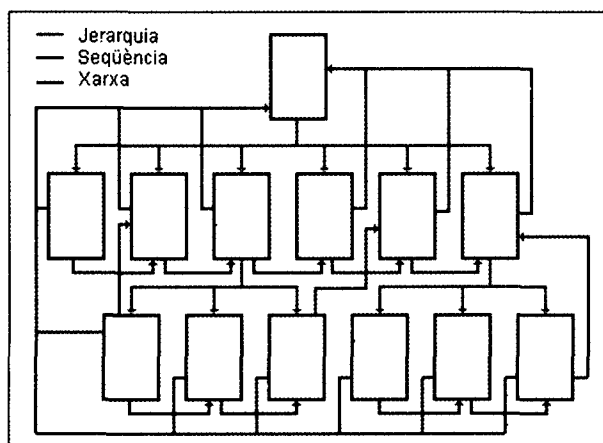


Figura 3. Estructura jeràrquica bàsica amb una estructura seqüencial i una altra de xarxes superposades.

Eines d'ajuda a la navegació

Una eina d'ajuda navegació és qualsevol mecanisme que faciliti a l'usuari la presa de decisions en el moment d'activar els lligams d'un hipertext per avançar en la navegació. N'hi ha de molts tipus, des de molt senzilles, com el botó de retrocés, fins a complexos menús desplegable que mostren el contingut de tot l'hiperdokument. Les principals són les següents:

- Botó de retrocés
- Lligams etiquetats
- Històric dels nodes visitats
- Marcatge de nodes
- Branca jeràrquica
- Sumari
- Índex

El *botó de retrocés* permet desfer l'últim salt hipertextual. A la web és suportat pel mateix navegador i està situat a la barra superior de botons. Gràcies a aquesta opció, es pot afirmar que tots els lligams web són de doble sentit. A més, fent clic successives vegades en aquest botó es pot desfer tot el camí recorregut. És una eina bàsica, ja que molt sovint no hi ha prou informació per preveure si interessarà o no el node al qual apunta un lligam determinat. Aleshores cal activar el salt hipertextual, visitar el node referenciat i, si no interessa el seu contingut, fer clic en el botó de retrocés.

Aquestes anades i vingudes poden evitar-se amb l'*etiquetatge de lligams*, una eina d'ajuda a la navegació que permet ampliar la informació sobre el node de destí que ofereix el node d'origen. Els lligams etiquetats contenen una frase explicativa que s'activa en posar el cursor sobre la paraula subratllada o icona gràfica del lligam. La seva funció és informar el lector per evitar que entri en pàgines que no seran del seu interès.

L'*històric dels nodes visitats* és una eina de navegació també suportada pels navegadors que genera un llistat, per ordre cronològic, de tots els nodes visitats per l'usuari. Cada ítem del llistat és un lligam que ens permet tornar a la pàgina visitada.

Una altra opció dels navegadors d'ús generalitzat és el *marcatge de nodes*, que permet guardar l'adreça del node actiu per accedir-hi directament en futures ocasions. A la web és una eina imprescindible, ja que la xarxa Internet conté una quantitat immensa d'hiperdokument difícilment controlable sense un manteniment efectiu d'un llistat d'adreces o *bookmarks*.

Algunes pàgines web de les darreres generacions incorporen la *branca jeràrquica*. Aquesta eina consisteix en la representació del camí de nodes que caldria resseguir per arribar a una determinada pàgina seguint l'estructura jeràrquica de l'hiperdokument. Cada node està representat pel seu títol en forma de paraula activa, d'aquesta manera s'ofereixen dos prestacions: informar de la branca jeràrquica en la qual es troba la pàgina i permetre saltar directament a qualsevol pàgina de nivell superior. El buscador-índex Yahoo incorpora aquesta senzilla i efectiva eina que facilita la navegació per l'estructura de lligams jeràrquics (fig. 4).

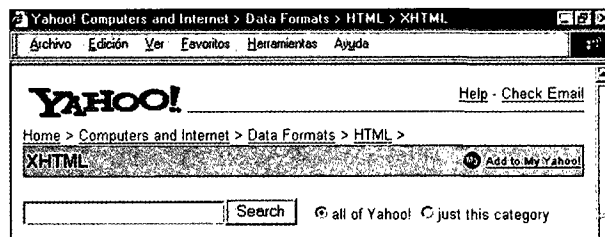


Figura 4. Exemple de branca jeràrquica <http://www.yahoo.com>.

Finalment, els *sumaris i índexs* tenen en el món digital les mateixes funcions que en els documents en paper. Faciliten l'accés a la informació del document (o hiperdokument) a partir d'una representació global

del contingut. Un sumari o taula de continguts és un llistat dels principals apartats de l'hiperdokument ordenat segons la seva disposició en el mateix document. Un índex és el llistat dels conceptes, noms de persones, noms geogràfics... tractats en l'hiperdokument i ordenats alfabèticament.⁶

Les barres de navegació, els menús (desplegables o no), les seqüències de lligams interns, els mapes de navegació... són diferents tipus de sumaris presents en els hipertextos en general i en la web en particular.

Per exemple, és molt comú que la primera pàgina d'un lloc web contingui un menú dels apartats principals. Altres vegades apareixen menús de forma fixa en una banda de color a l'esquerra de la pàgina. Com que no hi ha un itinerari preestablert, l'estructura jeràrquica del menú ofereix els punts de referència necessaris per decidir l'objectiu de la navegació i per a l'orientació en eventuais trencaments de l'itinerari escollit.

Normalment els menús de les pàgines web mostren només un nivell jeràrquic. És difícil trobar llocs web amb una representació global del contingut per mitjà d'uns menús completament desenvolupats o de mapes de navegació que mostrin, d'una manera gràfica, totes les pàgines i els seus lligams (fig. 5).

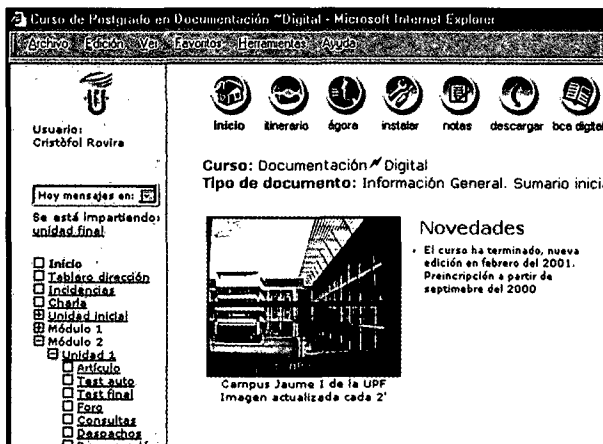


Figura 5. A l'esquerra, exemple de menú desplegable que mostra tot el contingut del lloc web. A la part superior un sumari en forma de barra d'icones gràfiques. Aula digital del curs de postgrau en Documentació Digital <<http://docdigital.upf.es>>.

Un altre tipus de sumari és el «mapa d'ull de peix». En aquest mapa es pot veure la xarxa de nodes al voltant del node actiu. Els nodes conceptualment més

propers són representats de manera més detallada que els més allunyats.

Els índexs en l'hipertext són funcionalment idèntics als índexs en documents en paper, tot i que incorporen alguns avantatges derivats del processament automàtic que ofereix l'ordinador (fig. 6). El més obvi és que els ítems del llistat són lligams hipertextuals que permeten l'accés directe a la zona de l'hiperdokument on es tracta el concepte. Però també pot ser que hi hagi la possibilitat d'ordenar el llistat per diferents criteris (alfabètic, cronològic, per temes...) sota demanda de l'usuari o que l'autor pugui generar el seu propi índex de forma automàtica en funció de la freqüència d'aparició de les paraules en l'hiperdokument.

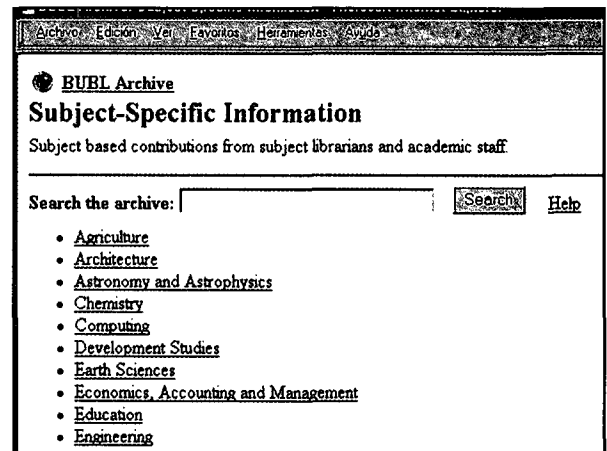


Figura 6. Exemple d'índex ordenat alfabèticament BULB <<http://www.bulb.ac.uk>>.

Per als objectius d'aquest treball resulta molt interessant classificar les eines d'ajuda a la navegació en funció de la representació del coneixement que implícitament contenen (taula 1). Per exemple, un botó de retrocés, un lligam etiquetat o l'històric de nodes visitats no són, en cap cas, una representació del coneixement. En canvi, el sumari, l'índex i la branca jeràrquica són representacions textuals o gràfiques del coneixement que conté l'hiperdokument i realitzen la seva funció orientadora gràcies a aquesta representació. El sumari i l'índex són representacions globals i fixes i la branca jeràrquica és una representació parcial que depèn del node actiu.

⁶ Vegeu l'article de Codina d'aquest mateix monogràfic per a una anàlisi exhaustiva d'aquests dos tipus d'instruments

Taula 1. Classificació de les eines d'ajuda a la navegació en funció de la representació del coneixement i del suport del navegador

Eina d'ajuda a la navegació	Representació del coneixement	Supportat pel navegador
Sumari	Sí	No
Índex	Sí	No
Branca jeràrquica	Sí	No
Botó de retrocés	No	Sí
Lligams etiquetats	No	No
Història dels nodes visitats	No	Sí
Marcatge de nodes	No	Sí

La representació del coneixement per a l'ajuda a la navegació

Les eines d'ajuda a la navegació basades en la representació del coneixement compleixen la seva funció orientadora mostrant els conceptes tractats en un hiperdocument i les seves relacions i s'ofereixen alhora instruments d'accés a la informació i indicacions contextuales. Per exemple, un menú desplegable mostra les relacions jeràrquiques entre els conceptes tractats en diferents nodes; els ítems del menú són lligams hipertextuals per accedir a cada node representat (instrument d'accés), i el node actiu apareix marcat en negreta per indicar a l'usuari on està situat (indicació de context) (fig. 5). En un índex les relacions entre conceptes tenen la forma de referències creuades amb indicacions del tipus «vegeu també» o «vegeu».

Els mapes gràfics de navegació són instruments on la representació del coneixement ens porta a les seves últimes conseqüències mostrant les relacions jeràrquiques, seqüencials o semàntiques entre els nodes de l'hipertext per mitjà de línies (fig. 7).

Això no obstant, és important diferenciar entre dos aspectes complementaris dels ítems d'un mapa de navegació en un hipertext. D'una banda, cada ítem és un concepte que manté relacions amb altres conceptes del mapa o sumari, però de l'altra és el node d'informació on es desenvolupa aquest concepte.

Des de la perspectiva teòrica de l'hipertext narratiu, aquests dos aspectes estan fusionats de manera que cada fragment d'informació desenvolupa un sol concepte i els lligams disponibles implementen les relacions semàntiques d'aquest concepte amb la resta d'hiperdocument.

En aquest cas, la realització del mapa de navegació consistiria a «fotografiar» aquest conjunt de nodes amb els seus lligams hipertextuals, fotografia que coincidirà amb una representació del coneixement de l'hiperdocument amb conceptes i relacions semàntiques.

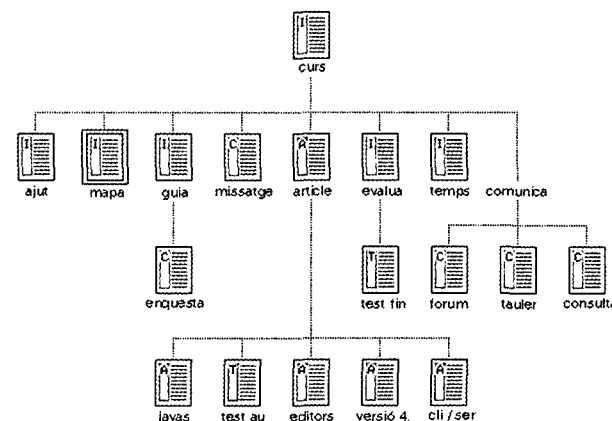


Figura 7. Exemple de mapa de navegació. Els nodes estan representats en diferents colors que indiquen el tipus d'informació que contenen. Els lligams estan representats amb línies de punts i el node actiu està marcat amb un requadre vermell. Aula digital del curs de Postgrau en Documentació Digital <<http://docdigital.upf.es>>.

Els hipertextos construïts des de l'altra perspectiva teòrica de l'hipertext com a estructura (com la web d'Internet), contenen mapes de navegació dissenyats sota el mateix principi de la «fotografia de nodes» que s'utilitza en l'hipertext narratiu. No obstant això, sovint els nodes d'aquests tipus d'hipertextos són molt extensos i, per tant, un ítem del mapa representa un fragment d'informació que conté molts conceptes. El resultat és un tipus de mapa amb relacions molt genèriques sense aprofundir en la representació del coneixement.

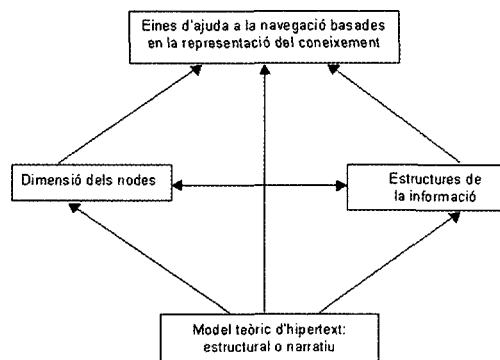


Figura 8. Factors que condicionen el disseny de les eines d'ajuda a la navegació.

Una possible solució a aquesta situació és construir un nou tipus de mapa de navegació en el qual es prioritzi al màxim la representació del coneixement mostrant els conceptes tractats i les seves relacions semàntiques amb independència dels nodes on això es desenvolupi i dels lligams hipertextuals disponibles. La nostra proposta és ampliar el mapa conceptual clàssic amb els conceptes tractats en l'interior de nodes extensos i les seves relacions semàntiques.

La no-coincidència exacta entre la representació conceptual amb la representació de l'estructura de la informació no implicarà problemes si es prenen les mesures següents:

- Dissenyar els instruments d'accés a la informació associant un lligam a cada ítem del mapa que ens permeti l'accés no tan sols al node sinó també al paràgraf on es desenvolupa el concepte representat.
- Dissenyar gràficament el mapa amb dos tipus de relacions, les que representen un vincle semàntic entre dos conceptes del mateix node entre els quals no hi ha un lligam hipertextual, i les que representen un vincle semàntic entre conceptes de dos nodes on hi ha també un lligam hipertextual.⁷
- No representar relacions conceptuais entre dos nodes que no corresponguin a un lligam hipertextual.
- Mostrar de manera explícita que un grup de conceptes es desenvolupa en un determinat node.

Aquest tipus de mapes són especialment indicats per a hipertextos per a l'ensenyament-aprenentatge on cal integrar dos tipus de necessitats aparentment contraposades.

D'una banda, els continguts didàctics s'organitzen en relació amb la seva estructura lògica,⁸ però de l'altra hi ha la pràctica molt corrent d'organitzar els continguts d'aprenentatge en seqüències lineals d'acord amb criteris psicològics. Per exemple, sovint es comença des dels continguts més senzills per avançar cap als més complexos; altres vegades es parteix dels conceptes més generals per arribar als aspectes més concrets.

Un hipertext amb nodes extensos i un mapa de navegació que representi també les relacions conceptuais de l'interior dels nodes ens permetria mostrar

⁷ En tot cas, si es detecta una relació interessant entre dos nodes que no ha generat un lligam hipertextual, caldria fer aquest lligam abans d'incloure la relació en el mapa de navegació.

⁸ Sobretot en l'ensenyament universitari.

tant les seqüències d'aprenentatge com l'estructura de relacions lògiques dels continguts didàctics. En aquest context, la representació del coneixement serveix per a facilitar la navegació i també per a potenciar la comprensió i l'aprenentatge.

Conclusions

El desbordament cognitiu dels usuaris d'un hipertext és un problema de la navegació hipertextual que es pot solucionar amb eines d'ajuda a la navegació eficients basades en la representació del coneixement com sumaris, índex o mapes de navegació.

Les eines d'ajuda a la navegació que es dissenyen i utilitzen en la web d'Internet no aprofundeixen en la representació del coneixement, perquè molts conceptes desenvolupats en pàgines extenses no formen part dels mapes o sumaris. Cal ampliar els mapes de navegació perquè continguin també aquests conceptes ocults de manera que la representació del coneixement i la representació de l'estructura de la informació siguin dues capes d'un mateix mapa però sense arribar a fusionar-se.

Aquests mapes ampliatos són especialment indicats en contextos en els quals cal potenciar l'accés a la informació i la seva comprensió, com en entorns d'ensenyament-aprenentatge, on les seqüències d'aprenentatge es combinen amb l'estructuració lògica de la disciplina que s'ha d'impartir.

Bibliografia

- BUSH, V. (1945). «As we may think». *Atlantic Monthly*, núm. 176, juliol, pp. 101-108.
- CASSANY, D. (1993). *La cuina de l'escriptura*. Barcelona: Les Naus d'Empúries.
- CODINA, L. (1996). *El llibre digital*. Barcelona: Centre d'Investigació de la Comunicació.
- (2000). *El libro digital i la WWW*. Madrid: Tauro Pro (en premsa).
- CONKLIN, J. (1987). «Hypertext: An Introduction and Survey». *IEEE Computer*, vol. 20, núm. 9, setembre, pp. 17-41
- DÍAZ, P.; CATENAZZI, N.; AEDO, I. (1996). *De la Multimedia a la Hipermedia*. Madrid: Rama.
- ENGELBART, D. C. (1963). «A Conceptual Framework for the Augmentation of Man's Intellect».

- A: HOWERTON (ed.) (1963). *Vistas in Information Handling*. vol. 1. Londres: Spartan Books.
- LANDOW, G. P. (1991) «The rhetoric of hypermedia: some rules for authors». DELAY, P.; LANDOW, George P. (1991). *Hypermedia and literary studies*. Massachusetts: MIT.
- LYNCH, P.; HORTON S. (1997). *Yale C/AIM Web Style guide* [en línia]. Rev. 1/97. Yale University. <<http://info.med.yale.edu/caim/manual/index.html>>. [Consulta: 10 març 1998]
- NELSON, T. H. (1974). *Dream Machines*. South Bend, IN: The Distributers.
- NIELSEN, J. (1991). *Hypertext and hypermedia*. Boston: Academic Press.
- (1998). *The Alertbox: Current Issues in Web Usability* [on-line]. <<http://www.useit.com/alertbox>>. [Consulta: 10 març de 1998].
- (2000). *Designing Web Usability*. Indianapolis: New Riders.
- RADA, R. (1991). *Hypertext: From text to Expertext*. Londres: McGraw-Hill.
- ROSENFELD, L.; NORVILLE, P. (1997a). *La documentació dins la societat de la informació*. A: PÉREZ, A. (coord.) (1997). *Documentació i arxivística*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- ROVIRA, C. (1997 a). «Entornos hipertextuales de aprendizaje». A: CID, P.; BARÓ, J. (eds.) (1997). *Anuari Socadi de Documentació*. Barcelona: Societat Catalana de Documentació.
- (1997 b). «La documentació dins la societat de la informació». A: PÉREZ, A. (coord.) (1997) *Documentació i arxivística*, Barcelona: Universitat oberta de Catalunya.
- (1998 a). *Information Architecture for the World Wide Web*. Cambridge: O'Reilly.
- (1998 b). «La recuperació d'informació per navegació en la web». A: BARÓ, J. (ed.). *Cercar i col·locar informació en el World Wide Web*. Barcelona: Llibres de l'Índex.
- (1999 a). «La orientación a objetos en el diseño de hipertextos para la enseñanza-aprendizaje». *Cuadernos de documentación Multimedia*, núm. 8.
- (1999 b). «Documents hipertextuals per a entorns virtuals d'aprenentatge». *Digit-HVM. Revista Digital d'Humanitats*, vol 1. <<http://www.uoc.es/humfil/digithum/>>.
- SHNEIDERMAN, B.; KEARSLEY, G. (1989). *Hypertext Hands-On!: An Introduction to a New Way of Organizing and Accesing Information*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley.
- SIEGEL, D. (1997). *Técnicas avanzadas para el diseño de páginas Web*. Madrid: Anaya Multimedia.
- SPIRO, RAND J. [et al.] (1991). «Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext». *Educational Technology*, maig, pp. 24-33.