

A HIPERTEXT A NAVIGÁCIÓS ESZKÖZÖK ÉS A FELHASZNÁLÓK MENTÁLIS MODELLJEINEK KERESZTMETSZETÉBEN

KISS ORHIDEA EDITH

Budapesti Műszaki Egyetem, Ergonómia és Pszichológia Tanszék
E-mail: kissorhidea@hotmail.com

A hipertextben használt navigációs stratégiákat és ezek tanulmányozására épülő, ismételten finomított navigációs eszközöket a fizikai környezet explorációja során használt mentális modellek alapján igyekeznek kialakítani. Még most is talány, hogy milyen mértékű izomorfizmus fogadható el a két környezet között, hogy melyek azon metaforák, modellek korlátjai, melyek sikereseknek bizonyultak a fizikai térben és átkerültek a hipertextbe.

Az ember–számítógép interakciójának (HCI) az elméleti kognitív pszichológia szemszögéből való tárgyalása részben a mentális modelleken keresztül válik lehetségessé. A felhasználási terület függvényében a mentális modell nem egységes fogalom, hanem változatos magyarázatokat és elméleti kereteket kap. Az ergonómiai szemlélet lényegét jól tükrözi az az emberközpontú meghatározás, amely a felhasználói felületet függővé teszi a felhasználó személy rendszerről alkotott üeletétől, attól, ahogyan a személy reprezentálja magát az artefaktumot, az artefaktum által reprezentált világot és az ezzel való kapcsolatát.

A felhasználók mentális modelljeinek tanulmányozása alapján megfogalmazott rendszerfejlesztési kérdések szűkebb fókuszában a hipertext környezetének bemutatása áll. A háttérkonceptiók tárgyalása révén fedem fel a mindennapi internethasználat mentális erőfeszítést kívánó jellegét.

Kulcsszavak: *ember–számítógép interakció (HCI), mentális modell, hipertext, dezorientáció, böngésző és navigációs stratégiák, eszközök, navigáció a hipertextben*

A mentális modellek az internettel kötetett kapcsolatunkat is behálózzák, akár csak bármely interakciónkat. Craik (PATEL, DRURY, SHALIN, 1998 alapján) óta tudjuk, hogy belső reprezentációkat, úgynevezett mentális modelleket gyártunk, és ezeket használjuk problémamegoldásaink során. Betájolhatatlanságuk miatt számtalan módon konceptualizálták a jelenséget. Joggal kérdezhethetnénk, hogy talán tárgyak és kapcsolataik szervezett belső struktúrájáról van-e szó? Vagy propozíciókat, ké-

peket, szabályokat és kijelentéseket tartalmaznak annak függvényében, hogy hol és mikor használják őket? Vagy talán meglévő tudásstruktúrák rögtönzött leképződései, melyek cselekvések megtervezésére, külső események magyarázatára és előrejelzésére hivatottak? A hipertérben való használatuk megfejtéséhez főképp a fizikai környezet explorációjában keresnek rejtett hivatkozásokat.

A MENTÁLIS MODELLEK „MEGBABONÁZÓ” ELMÉLETEI

Az ember–számítógépes rendszer kapcsolatának keretén belül a mentális modellt olyan gazdag, kidolgozott, koherens struktúráként definiálta Carroll és Olson (ROGERS, RUTHERFORD, BIBBY, 1992 alapján), mely reflektálja a felhasználó azzal kapcsolatos értelmezését, hogy mit tartalmaz a rendszer,¹ hogyan dolgozik, és miért dolgozik egy bizonyos módon. Ekképp úgy tekinthető, akár a rendszerrel kapcsolatos elégséges tudás, mely lehetővé teszi a felhasználó számára, hogy mentálisan kipróbálja az elvégzendő cselekvéseket. A mentális modell kulcsvonása, hogy próbamenetként, felfedező inputokkal futtatható, tehát szimulálni tudja a rendszer viselkedését, és vizuális képzelet kísérheti. A futtatás eredményeként megfigyelhető a létrejövő viselkedés. Naiv elméletek ezek, melyeket a viselkedés sokféle aspektusának magyarázatára használtak újszerű problémamegoldási helyzetekben.

A számítógépről és az általa közvetített rendszerekről alkotott mentális modelleket három különböző kategóriába sorolták: „helyettesek”, „metaforák” és „üvegdoboz” (glass-box) kategóriákba. A *helyettes* a rendszer azon modellje, mely „utánozza” az input/output funkciókat, anélkül, hogy a funkcióknak a célrendszerben betöltött sajátos szerepét átvenné. A helyettes ugyanúgy viselkedik, akár a célrendszer, de nem rendelkezik az előbbi kauzális struktúrájához hasonló struktúrával. E miatt fel is vetődik a kérdés, hogy mi értelme helyettes modellt kialakítani, ha ez nem magyarázza meg a rendszer viselkedését, csupán előrejelzi? A rendszer belső mechanizmusainak megértése lehetővé teszi, hogy a felhasználó végrehajtsa a helyettes által reprezentált folyamatokat, minimális erőfeszítést produkálva. A *metafora* modell a célrendszer és más rendszerek közötti közvetlen hasonlóságot reprezentálja. A felhasználó egy másik területen szerzett tudását alkalmazza, hogy megérthesse a rendszert (ilyen metaforákat gyakran alkalmaznak a felhasználók instrukciós kézikönyvei). Metaforákra példák: munkaasztal, ablak, irodai környezet (a Windowson belül), könyvjelző, térkép (a hipertext esetén) stb. Titka a sikeres kognitív transzfer alátámasztása és spontán módon történő generálása.

Az *üveg-doboz* modellek a helyettesek és a metaforák közötti kontinuum közepén helyezkednek el, egyesítve az említett két modell nyújtotta előnyöket. Sajátosságuk, hogy átveszik a helyettesek *utánzó* kvalitását, míg a metaforákhoz hasonló módon szemantikus alapot nyújtanak a rendszer megértéséhez: információt szol-

¹ Az elkövetkezendőkben a rendszer fogalmát nem kizárólag a számítógépes rendszerre használom, hanem olyan egyéb rendszerekre is, melyek a számítógépen keresztül hozzáférhetőek. Lehet ez akár az internetes weboldalak hipertext adatbázisa is.

gáltatnak a rendszer belső műveleteiről és mechanizmusairól. A metaforáktól eltérő módon az üveg-doboz modell például az instrukciókban ragadható meg akkor, amikor valamilyen nyelven való programozás megtanulásában utánzattal szolgálnak (ROGERS, RUTHERFORD, BIBBY, 1992 alapján).

A mentális modell fogalma és az ember–számítógép kapcsolata azon az elméleti ponton találkozik, ahol a felhasználó eszközhasználata bevonja a személy eszközzel kapcsolatos tudásának egy részét. Ami ezt a tudásreprezentációt másoktól elkülöníti, az a reprezentált rendszer zárt, én tartalmú jellegéhez kötődik, mely lehetővé teszi a felhasználó számára, hogy mentálisan szimulálhassa az eszköz lehetséges műveleteit, és hogy megjósolja ennek a viselkedését. Annak érdekében, hogy ezt a tudást specifikusabban körvonalazhassuk, a mentális modellek *analóg* modelljéből kell kiindulnunk. Ennek értelmében az ember–számítógép kapcsolatára fókuszáló kísérletek a legkisebb elméleti megszorítás szintjét képviselő mentális modellt hangsúlyozzák, igazolva, hogy az ember rendszerhasználata kritikus mértékben függ a személy rendszerrel kapcsolatos meggyőződéseitől, melyek nem tudományosak. Az emberek „babonás” viselkedési mintázatokat mutatnak, még akkor is, ha tudják, hogy ezek szükségtelenek, mert nagyon kevés fizikai erőfeszítésbe kerülnek, és jelentős mentális erőfeszítést takarítanak meg.

JOHNSON-LAIRD (1981) elméleti megközelítése értelmében az artefaktum felhasználója két mentális reprezentációt használ fel (PREECE, KEELER, 1990 alapján):

- Az artefaktum reprezentációját (például szöveg esetén ez a propozicionális reprezentáció).
- Az artefaktum által reprezentált világ reprezentációját (például a szöveg esetén ez az analógias modell).

Amennyiben az artefaktum szöveg, a tartalom (artefaktum versus reprezentált világ) és a típus (propozicionális versus analógias modell) közötti megfelelés nem minden artefaktum esetén érvényes, ami mégis konstans marad a kettős, „iker”-reprezentáció szükségessége (például a térképhasználat bevonja a térképről alkotott mentális reprezentációt és a feltérképezett terület mentális reprezentációját).

Johnson-Laird elmélete valójában egy sajátos artefaktummal, a szöveggel való interakció mentális modell elmélete. A NORMAN és DRAPER (1986) által javasolt reprezentációs taxonómia értelmében a szöveg viszonylag egyszerű abban az értelemben, hogy reprezentációs szerepei meg vannak osztva valamennyi kognitív artefaktum között. Ez azt jelenti, hogy Johnson-Laird elméletének aspektusai valamennyi kognitív artefaktum esetén érvényesek, de elmélete kiterjesztésre szorul, ha komplexebb reprezentációs sajátosságokat akar megmagyarázni. Az artefaktum reprezentációja ez esetben lehetne az eszköz (számítógép vagy böngésző) reprezentációja, mely lehetővé teszi a működési eljárásokkal kapcsolatos következtetések levonását. Ennek alapvető előnye az, hogy az eszközhasználati procedúrák megtanulásának keretében a működés hogyanjával kapcsolatos tudás nem más, mint a rendszer belső működéséről kialakított tudás, lehetővé téve a felhasználó számára, hogy az eszközhasználat módját pontosan kikövetkeztesse.

A HCI által érintett ismeretek különböző típusainak specifikálását követően különültek el egymástól a procedurális feladat-cselekvés térképezésével kapcsola-

tos ismeretek („hogyan kell dolgozni a rendszerrel”) és a „hogyan dolgozik a rendszer” típusú eszköz-modell. Ezek a modellek megalapozzák a számítógépes rendszer felhasználó általi alkalmazásának sikerességét, valamint az ember–számítógép interfész megtervezésének a módját (NORMAN, DRAPER, 1986). Néhány rendszerrel kapcsolatos tudásforma úgy tekinthető, akár a felhasználók belső reprezentációi és az artefaktumban megtestesített, de a felhasználók által, külső reprezentációként kidolgozott reprezentációk közötti megosztott tudás. Ez inkább kontextusfüggő, mint általánosítható tudás, és a fentiekkel ellentétben a számítógép által támogatott rendszerekről alkotott mentális modellek megosztott jellegét hangsúlyozza a strukturális felépítéssel szemben. LEWIS, RIEMAN (1993) például kimutatta, hogy a felhasználók hogyan alakítják ki a parancsfunkciók modelljeit és magyarázatait specifikus kontextusban, és hogy ezek a magyarázatok mennyire használhatatlanok egy másik kontextuson belül létező parancsfunkciók megjósolására. Eléggé nehéz megérteni, hogy a rendszer felhasználása hogyan vonja be valamennyi, az alkalmazásához szükséges információkat. Ennek a megértése végett a tevékenység célirányított és tervirányított természetével kapcsolatos magyarázatokhoz kell folyamodnunk. Ebben a kontextusban Rogers megerősítette Young és Simon² (ROGERS, RUTHERFORD, BIBBY, 1992) állítását, miszerint a felhasználók viselkedése nem tisztán belső, célirányított tevékenység következményeként jelenik meg, hanem célirányított és az aktuális fizikai és funkcionális építmény közötti kölcsönhatás eredményeképpen.

A rendszerről alkotott modellek megosztott jellegét megerősíti az a tény, hogy az ezzel kapcsolatos tudás nem őrizhető meg teljes, koherens modell formájában, hanem megosztható néhány különböző részleges modellen belül. Ezért a felhasználók különböző mentális modellekkel rendelkezhetnek az ember–számítógép kapcsolatának közegein belül:

1. A tevékenység céljától függően (rutin tevékenység, mely automatizált folyamatot képez versus hiba diagnózis és korrekció, ezek figyelmet, gondolkodást és döntéshozatalt igényelnek);
2. Ugyanazon eszköz eltérő aspektusai függvényében. Például a „cut” és „paste” – vágás és beillesztés – művelete két típusú modell meglétét igényli: a vágólap modelljét és a vágás és beillesztés modelljét. Valójában itt egy harmadik modelltől is beszélhetnénk, mely egészében anticipálja a rendszer valamennyi állapotát: a vágás és beillesztés alapját képező rejtett tár modelljét;
3. Ha az eszköznek, itt specifikusan a számítógépnek, több alkotórésze van, vagy ha az eszköz eltérő használata eltérő modellek (egyszerű, megszokott rendszerhasználat versus hiba diagnózis) vagy egy modell különböző típusainak meglétét igényli (funkcionális versus strukturális).

Hutchins (ROGERS, RUTHERFORD, BIBBY, 1992 alapján) szerint a megosztott kogníció redundáns, s ha elemzés alá vetünk egy olyan kooperatív jellegű tevékenysé-

² Az eredeti hivatkozás forrása: „Planing in context of human-computer interaction”. *People and Computers III, Proceedings of the Third Conference of the British Computer Society Human-Computer Interaction Specialist Group*, 363–370, Cambridge University Press, 1988.

get, mely bevonja a hipertext rendszerekben (például ilyen az internetes szövegtest) való navigációt, akkor ez a redundancia számos előnnyel jár. A navigációt bevonó kooperatív jellegű feladatokban a tudás kölcsönös módon megosztott: ez a típusú disztribúciós minta valójában igen ritka, meghibásodásra való érzékenységből kifolyólag (például ha a hipertext rendszerek felhasználói csoportjának egyik tagja valamilyen hibás műveletet végez el, az egész rendszer meghibásodhat). A megosztás a feladattal kapcsolatos ismeretek megosztását jelenti, de nem teljes átfedését. A szerző bevezeti a tapasztalási határ fogalmát, mely a munkacsoport tagjai által megtapasztalható feladatrész felső határát fedi le. A tapasztalás határait az eszközök és más reprezentációs artefaktumok (térképek stb.) fizikai elrendezése befolyásolja. A tapasztalási határt³ a tagok által megosztható szakértelem mértéke határozza meg.

A hipertextben való interakció során a redundancia számtalan mentális modell felépítésének szükségességével magyarázható. Kialakításuk az adatbázis topológiai szerveződésének, a megrendelők és a tervezők konceptuális modelljeinek függvényében történik, a készen kapott modellek átmodellezése révén.

A felhasználók mentális modelljei a hipertextben való navigálás műveletének végrehajtásában

Mit fed az idegenül hangzó kifejezés?

A hipertext rendszerek tartalmi csomópontokra osztják fel a dokumentumokat. Ezek sokszoros összeköttetését hivatkozások vagy más jellegű kapcsolódási formák biztosítják, bonyolult és kiterjedt hálózatot alkotva. A rendszer csomópont-hivatkozás kapcsolatai igyekezzenek olyan információszerveződést tükrözni, amely az emberi tudás struktúráját modellálja és ekképp facilitálni az információhoz való hozzáférhetőséget. Időben visszatérve, BUSH (1945) azzal az elképzeléssel készítette el a hipertext első prototípusát, hogy a gépek információmegőrző sémái képesek tükrözni az emberi gondolkodásra jellemző asszociációs mechanizmusokat. Számos kutatás igazolta azt, hogy a böngészők révén történő információkeresés akkor fullad kudarcba, ha a felhasználók nem értik a hipertextrendszer általános felépítését, szerveződési módját és az információk kiterjedésére vonatkozólag hiányos ismeretekkel rendelkeznek (PATEL, DRURY, SHALIN, 1998).

Tévelygés egy kusza környezetben

A hipertext adatbázisban történő böngészés során a felhasználóknak több feladatot kell végrehajtaniuk szimultán módon. Az elvégzendő feladatok: a *navigációs feladatok*, amikor a felhasználónak saját útvonalát kell megterveznie és végrehajtania a csomóponthálózaton belül; *információszerzési feladatok*, vagyis a csomópontok és

³ Tulajdonképpen erre a kifejezésre alapozva sikerült egyrészt megmagyarázni a kezdő és a szakértő felhasználók közötti teljesítménybeli különbségeket.

kapcsolataik által reprezentált tartalom elolvasása és megértése a további elemzés és összegzés műveleteinek hatékony végrehajtása érdekében; valamint *feladatmenedzselés*, azaz az előbbi két feladat összehangolt elvégzésére való törekvés (példa erre a különböző, keresett témákon kívül eső tartalmakhoz való véletlenszerű elkalandozás nyomon követése). A kognitív erőfeszítést igénylő feladatok végrehajtása a dezorientáció, a szakirodalom által annyit emlegetett „elveszettség” problémájával jár együtt. Ez magába foglalja azt az érzést, amikor a felhasználó nem tudja, hogy merre haladjon a rendszerben, vagy azt, amikor, bár világos céllal rendelkezik, nem találja az oda vezető utat, illetve ha a hipertext bonyolult szerkezetéhez viszonyítva nem rendelkezik az aktuális pozíció meghatározásához szükséges ismeretekkel. A *navigációs dezorientáció* lehetséges okai a helytelen topológiai szerveződés, a szerveződés ismeretének hiánya, a hozzáférhetőségi eszközök szokatlansága, a hipertext kiterjedésével kapcsolatos tudás hiánya. Szimptómái: a hátrányos útválasztás, „looping”, azaz ugyanahhoz a kiindulási ponthoz való többszörös visszatérés, kérdezési hibák. A dezorientáltságot okozhatják olyan problémák, melyek a hipertext strukturálásával kapcsolatosak. Ezeket „*elkalandozással*” kapcsolatos problémáknak nevezik a szakirodalomban, és az eltérések megtervezésével, menedzselésével és végrehajtásával együtt járó nehézségekre utalnak. Szimptómái: rendezetlen képernyő, sok, egyszerre nyitott ablakkal és ismételt visszatérések. A „*művészeti múzeum*” jelensége⁴ szintén dezorientáltsághoz vezethet: a hipertext rendszerekben a magas kognitív követelményekkel járó visszaidézés, összegzés nehezíti a tájékozódást. A dezorientáltság állapotát egy megfelelő *téri metafora* (térképek, útmutatók) felhasználása enyhíti, melynek a kiválasztása nagy odafigyeléssel kell történnjen, hiszen, ha a metafora és a rendszer vonásainak megfeleltetése helytelen, a felhasználónak nagyobb erőfeszítésébe kerül a rendszer viselkedésének előrejelzése. A megfelelő *téri metafora* az elemek differenciálhatóságát, azaz a csomópontok megkülönböztethetőségét, vizuális hozzáférhetőségét, vagyis egy elem közvetlen vagy közvetett módon történő kontextusba helyezését és a bejárando út bonyolultságának, azaz a döntési pontok számának csökkentését támasztja alá.

A fizikai térben való navigálás metaforája alapján arra a következtetésre juthatunk, hogy a hipertext rendszerek a legnehezebben áttekinthető környezethez hasonlítanak a csomópontok differenciálhatósága, vizuális hozzáférhetősége és a bejárando út bonyolultsága értelmében. A képernyőn megjelenő szöveg viszonylag homogénnek néz ki, vizuálisan nehezen elkülöníthető elemekből áll össze, a vizuális hozzáférhetőséget a képernyő adottságai korlátozzák, az útvonal komplex a csomópontok közötti számtalan hivatkozás miatt. A *téri metafora* kiválasztásának mindig a feladat, az egyén és környezet sajátosságaihoz kell igazodnia. Parunak (KIM, HIRTLE, 1995 alapján) hipertext-topológiájával szemlélteti azt a komplexitási fokot, amely azt is meghatározza, hogy milyen navigációs stratégiák alkalmazhatók kizárólagos módon a rendszeren belül. A szerző értelmezésében ötféle ilyen rendszerrel szembesülhetünk. Van lineáris és körkörös (önmagához visszatérő) típus, hierarchikus (ilyen a fastruktúra), hiperkocka és hiperkör (ezek többszörösen

⁴ Analógia: művészeti múzeumokban a festmények részletes feldolgozásának hiányából fakadóan a későbbiekben nehézséget jelent valamely festményre való részletes visszaemlékezés.

is megismétlik az alapszerkezetet és nagyon bonyolultak; három vagy ennél több dimenzió alapján történő szerveződést tükröznek), irányított aciklikus gráf (a fa-struktúra is lehet ilyen) és a véletlenszerűen szerveződő, szövevényes hipertext típus. Minél egyszerűbb a hipertext, annál könnyebb benne navigálni. Az utóbbi kijelentésre a későbbiekben magyarázatot nyújtok.

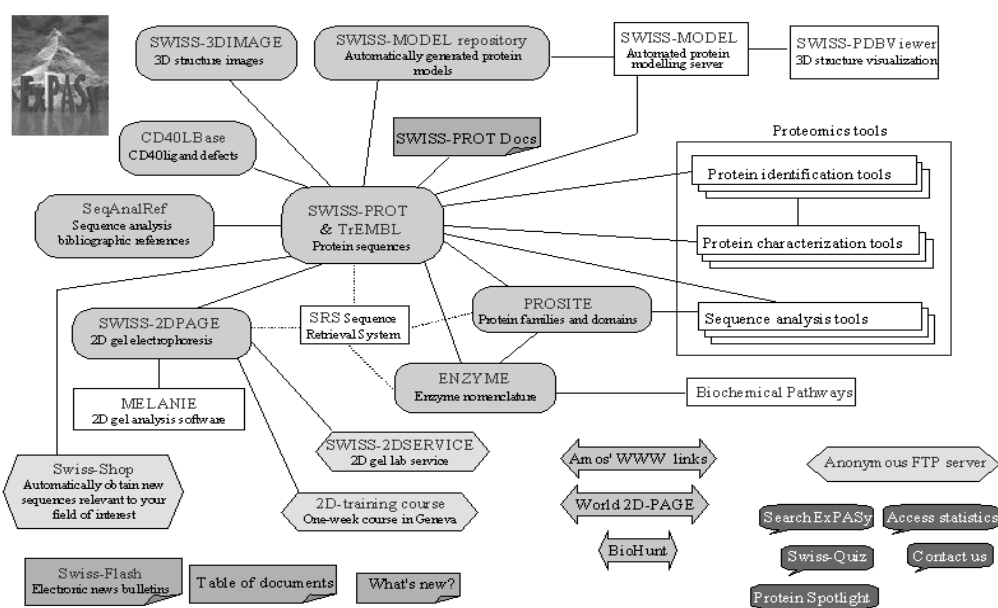
A tévelygés legyőzése?

A navigációt a böngészők támasztják alá. Az ismertebbek a MOZAIK, NETSCAPE, MICROSOFT INTERNET EXPLORER. Ezek a hipertext tér tartalmának kutatását, elemzését és összegzését támasztják alá. Mivel a felhasználók nem konzisztensek böngésző magatartásukban, néhány kutató megpróbálta osztályozni a böngésző és navigációs stratégiákat. Két szempontot vettek ehhez figyelembe: a felhasználó célját és a hipertext topológiáját. Az elérendő cél függvényében a következő böngésző stratégiákat tartja számon a szakirodalom: *pásztázás* (nagy kiterjedésű terület áttekintése a tartalomba való belemélyülés nélkül), *böngészés* (egy meghatározott út követése a cél eléréséig), *keresés* (explicit célkeresés, a pontosan megfogalmazott kulcsszó beírása az erre szolgáló mezőbe), *felderítés* (a tartalom kiterjedésének megismerése, amely az oldalon található összes hivatkozás mögötti csomópont tartalmának megtekintésén keresztül válik lehetővé), *bolyongás* (nem strukturált keresés). MCALEESE (1998) szerint az interakciók fajtái határozzák meg azt, hogy a hipertextrendszeren belül milyen böngésző stratégia kerül alkalmazásra. Abban az esetben, amikor a hipertextben beágyazott hivatkozások találhatók, a pásztázás és a böngészés alkalmazása tűnik a legelőnyösebbnek. Ha az a célunk, hogy a hivatkozás által jelzett tartalomhoz jussunk, akkor a tartalmak alaposabb tanulmányozása nélkül ugrunk át a közbevetett oldalakon. A térképek, a tartalom kiterjedéséről, méretéről nyújtanak információt, hiszen grafikusan mutatják be a csomópontok közötti kapcsolódási pontokat. Viszont abban az esetben, amikor egy nagyon specifikus, jól megfogalmazott céllal rendelkezünk, érdemes eltekinteni a böngésző stratégiáktól, és ehelyett ajánlatos kérdézési módszert használni. Más szerzők szerint a navigációs stratégia alkalmazását a hipertext fennebb már említett típusai határozzák meg. A következő stratégiákat tartja számon PARUNAK⁵ (1991): felismerés, útvonalkövetés, útbaigazítás, felderítés és koordinátameghatározás. A *felismerő* stratégia alkalmazása akkor lehetséges, ha egy leírás vagy egy ismertető jel tartozik minden csomóponthoz. Alapos keresésre támaszkodik, de alkalmazható bármilyen hipertexttípus esetén. Az *útvonalkövető* stratégia használatának akkor van értelme, ha egy sajátos csomóponttól elérhető egyéb helyek számának összege kisebb, mint az összes csomópontok számának összege. Ugyanis ha egyenlő lenne a két összeg, akkor nem lenne szükség útvonalkövetésre, egy sajátos állásponttól minden közvetlenül elérhető volna. *Útbaigazítás* esetén a felhasználók egy átfogóbb, általánosabb viszonyítási alapot keresnek annak érdekében, hogy elkerülhessék az alapos kereséssel járó megterhelést. A helyek összehasonlítható-

⁵ Parunak a navigációs stratégiákat a fizikai környezetben azonosította. A hipertextben és a fizikai környezetben alkalmazott stratégiák összehasonlítása vezette a fenti következtetésekre.

ságától és rendszerszerkezetétől függ az alkalmazhatósága. A *felderítés* egy aktuális, stabil pont körüli környezet bejárásán alapszik, a *koordinátameghatározás* pedig az útbaigazítás finomított változataként a csomópontok koordinátáinak megadásával dolgozik. Az utóbbira és az útbaigazításra egy példa lehetne, amikor a hallgatóknak közlik az elolvasandó tananyag elérhetőségéhez szükséges műveleteket, és ezeket esetleg számszerűsítik is. Valamennyi felsorolt navigációs stratégia alkalmazható a hipertextek egyszerűbb típusaira, míg a bonyolultabb típusok csak egyik vagy másik stratégia alkalmazását engedélyezik. A szervezetlen, szövevényes típushoz például a felismerő stratégia alkalmazkodik a legjobban.

A dezorientáció jelenségének tompításához a böngésző eszközök is hozzájárulhatnak, melyek közül egyesek, az általános útkereső eszközök (a térképek és az útmutatók), fizikai környezetben már léteznek, analóg objektummal rendelkeznek, míg a feladatspecifikus eszközök nem fizikai térbeli analógián, hanem időbeli, azaz a felhasználó időben megtett útvonaláról alkotott vázlaton alapszanak. Az utóbbiak kiegészítőként működnek az általános útkereső eszközök mellett. Az említett eszközök hatékonyságát fokozhatják a vizuális hozzáférést alátámasztó eszközök, melyek változatos módon valósítják meg a hivatkozások automatikus úton történő kiszűrését. A böngészést és ezzel együtt a navigálást alátámasztó eszközök az 1. táblázatban kerülnek bemutatásra.



1. ábra. Példa a térképre

1. táblázat. Navigációs eszközök

Böngészést és navigálást alátámasztó eszközök		
Általános útkereső eszközök		
	<i>Előnyei</i>	<i>Hátrányai</i>
Térképek	Áttekintő képet adnak a hipertext topológiájáról; grafikusán ábrázolják a csomópontokat és a hivatkozásokat, sematikus információt nyújtanak a felhasználó jelenlegi helyéről (lásd az 1. ábrát).	Nehéz jól összeállítani a csomópontok vázát és megfelelő hivatkozásokat találni a tartalom szerveződésének hatékony tükrözéséhez. Ugyancsak gondot okoz a sémának a képernyő adottságainak való megfeleltetése.
Útmutatók	Információt szolgáltatnak az útról és a hipertext adatbázisának kiterjedéséről. Megkönnyítik az adatbázis megértését a kezdők számára. A szerző határozza meg az utat, amit a felhasználóknak követniük kell a világosan kiemelt hivatkozásokon keresztül.	Használatuk türelmet igényel a felhasználók részéről, ha a keresett információ távol esik az aktuális csomóponttól.
Visszalépési lehetőségek	A leggyakrabban használt navigációs eszközök; a visszavonás műveletéhez hasonló funkcióval. A felhasználó tevékenység feletti kontrollját fokozzák. A felhasználó számára mindig hozzáférhetőnek és ugyanúgy aktiválhatónak kell lenniük. A következő fajtáik vannak: <ul style="list-style-type: none"> • <i>időben történő visszatérés</i>: a csomópontok szigorúan a látogatás fordított sorrendjében vannak megjelenítve; • <i>egyszeri visszatekintést biztosító visszatérés</i>: megszünteti az előbbi típus redundanciáját; • <i>az először megtekintett elemekhez való visszatérés</i>: ugyancsak a redundáns műveletvégzés elkerülését teszi lehetővé; abban különbözik az előbbitől, hogy a csomópontok megtekintésének legelső alkalmát veszi figyelembe, és nem a legutóbbit; • <i>elkalandozást kizáró visszatekintés</i>: a felhasználónak nem kell újra megnéznie a tévedésből választott csomópontokat, ezeket ez a fajta eszköz kihagyja; 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Időben történő visszatérés</i>: hátrányos a használata, ha a felhasználó előzőleg többször is meglátogatta ugyanazokat a csomópontokat; • <i>Elkalandozást kizáró visszatérés</i>: az ismétlések alapos elemzésén múlik. • <i>Parametrikus visszatérés</i>: a hipertextnek típusokba sorolt csomópontokkal kell rendelkeznie, hogy ezeket ez a fajta navigációs eszköz fel tudja ismerni.

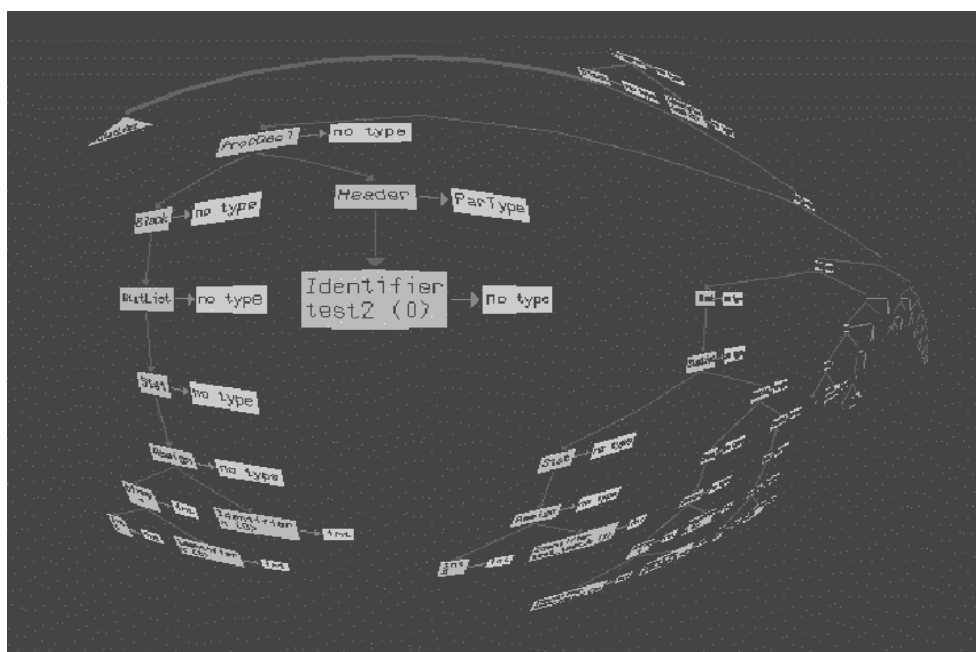
Általános útkereső eszközök (folytatás)		
	<i>Előnyei</i>	<i>Hátrányai</i>
(Visszalépési lehetőségek)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>parametrikus visszatérés</i>: csak bizonyos típusú csomópontokhoz való visszatérést támasztja alá. 	
Könyvjelzők	Azoknak a csomópontoknak a megjegyzését teszik lehetővé, melyekhez vissza kell térnie a felhasználónak valamilyen oknál fogva. Néhány hipertextrendszer lehetővé teszi ezek csoportosítását és kategorizálását. A távolság és a csomópontok egymáshoz viszonyított szomszédságát veszik alapul a csomópontok megjelenítésében.	Technikai probléma lehet például az, ha a frame-eket (kereteket) használó oldalak esetében csak a főoldalhoz rendelhető könyvjelző.
Támpontok	Az adatbázis területei között fennálló hierarchiát explicit módon ábrázolják. Kiemelkedő csomópontok a szerző által meghatározott adatbázisban, általában sok kimenő hivatkozással és más csomópontok tartalmának összefoglalását is tartalmazhatják. Megjelennek a térképekben és más csomópontokról is elérhetőek. Például <i>kezdőoldal</i> .	Akkor hasznosak, ha a hipertext-adatbázisnak elkülönült, sajátos területei vannak.

Feladatspecifikus eszközök		
	<i>Előnyei</i>	<i>Hátrányai</i>
Grafikus hierarchikus listák	A feladat menedzselését és az eligazodást támasztják alá az áttekintett csomópontok helyi szomszédságának a megjelenítésével. Az előzőleg látogatott csomópontok felsorolását biztosító, egyenként történő visszalépések kiterjesztései. Külön jelenítik meg a látogatott és a még nem látogatott szomszédos csomópontokat. Segítenek a látogatott csomópontok kontextusának meghatározásában és az elkalandozás menedzselésében.	Bővíthető hipertextet feltételeznek, ha nincsenek még beépítve.
Történeti fasztruktúrák	Explicit módon jelenítik meg az elkalandozásokat. Szintén a feladat menedzselését támasztják alá. A hierarchikus listához hasonlóan a fokozatos visszatérés kiterjesztései. Lehetővé teszik a felhasználó útvonalában történő visszatérések nyomon követését, vagyis az előzőleg látogatott csomópontok újralátogatását.	Amennyiben a felhasználó sok hibát követ el, a képernyő zsúfolttá válhat. Bővíthető hipertextet feltételeznek, ha nincsenek még beépítve.

Feladat-specifikus eszközök (folytatás)		
	<i>Előnyei</i>	<i>Hátrányai</i>
Összegző, jegyzetelő mezők	Az információszerzési feladatot támogatják. Valójában ikercsomópontokról van szó, melyek esetén a felhasználónak lehetősége adódik a jegyzetelésre az adatbázis átolvasása alatt. A csomópontokon keresztül történő fokozatos visszatérés megjeleníti ezeket a jegyzetcsomópontokat az eredetiekkel együtt, így lehetővé teszi az információ összegzését egy nagyobb mennyiségű csomópont áttekintése után.	A felhasználónak rendelkeznie kell a hipertext adatbázisába való beírási lehetőséggel.
Történeti mátrixok	Ugyancsak az információszerzés feladatát segítik a csomópontok osztályozása által. Keretet nyújtanak a csomópontok összehasonlításához és szembeállításához. A mátrixok felső sora tartalmazza az összehasonlítás dimenzióit, a bal oszlop pedig a különböző osztályokat jeleníti meg. Explicit hiperkocka- vagy hipertorus-szerkezeteket eredményeznek.	Bővíthető hipertextet feltételeznek, ha nincsenek még beépítve.

Az információhoz való vizuális hozzáférést alátámasztó eszközök		
	<i>Előnyei</i>	<i>Hátrányai</i>
Halnét perspektíva	A felhasználó aktuális helyéhez viszonyítva jeleníti meg a hivatkozásokat és csomópontokat úgy, hogy a közelben levő csomópontok részletesebb bemutatásban részesülnek, mint a távoliak. Előnyös nem megszokott távolságok esetén, javítja a vizuális hozzáférés lehetőségét (lásd a 2. ábrát).	Probléma a csomópont távolságának a felhasználó aktuális helyéhez viszonyított felbecslése; a részletesség különböző szintjeinek a megjelenítési módja nehézségekbe ütközik; túl pazar, ha a felhasználó csak egy bizonyos rész után érdeklődik, a perspektíva megváltoztatása inkonzisztens; nem a fizikai világ törvényeire szabott, így nem biztos, hogy minden esetben hatékony metafora.
3D reprezentációk	Kizárják annak a lehetőségét, hogy a hivatkozások kereszteződéseit a felhasználó összezavarja a csomópontokkal. Ez a gond a 2D megjelenítés esetén gyakori. A csomópontok és a hivatkozások meg-	Használhatósági probléma merülhet fel az input eszköz megválasztása során.

Az információhoz való vizuális hozzáférést alátámasztó eszközök (folytatás)		
	<i>Előnyei</i>	<i>Hátrányai</i>
(3D reprezentációk)	tekintésekor a felhasználónak gyakran kell nézőpontot váltania. Ezt jól alátámasztja a 3D-s reprezentáció.	
Többszintű áttekintések	Az információknak néhány szintre kiterjedő leszűkítését támasztják alá, az áttekintést, a jobb eligazodást vagy a tartalom fokozatos feldolgozását készítve elő. Hierarchikus struktúráként azonosíthatók a részletesség különböző szintjeivel. Nielsen az áttekintő diagramok két típusát említi meg: <i>általános, átfogó</i> diagram, amely a teljes információ térben csak felszínes információt nyújt a csomópontok elhelyezkedéséről; <i>helyi</i> térkép, mely az aktuális csomópont helyileg szomszédos csomópontjairól részletes, pontos információt szolgáltat.	Túl sokszintű diagram esetén szükségessé válhat a metasztintű navigációt elősegítő eszköz jelenléte, mely a diagramban való navigációt támasztja alá.



2. ábra. Példa a hálózetre

Az információhoz való vizuális hozzáférést alátámasztó eszközök (folytatás)		
	<i>Előnyei</i>	<i>Hátrányai</i>
Szűrés	Böngészés közben a felhasználó csak az általa megadott szűrési feltételnek megfelelő csomópontokat és hivatkozásokat látja. Ennek a feltétele, hogy a hipertextrendszer osztályozott csomópontokat és hivatkozásokat tartalmazzon. A felhasználók pontosíthatják érdeklődésük fókuszát a csomópontok és hivatkozások típusai függvényében, a rendszer pedig létre tudja hozni ez alapján a megszürt hipertextet, és grafikusán prezentálni ezt.	Használata akkor eredményes, ha a felhasználó meg tudja fogalmazni a megfelelő kritériumot. A tévesen megfogalmazott kérdések rossz útra terelhetik a felhasználót.

Mit várhatunk felhasználóinktól?

NIELSEN (2000) a felhasználók webkörnyezetben produkált viselkedésének hét éven keresztül történő tanulmányozása során a következő megállapításokra jutott: a felhasználók a tartalomra figyelnek, olyannyira, hogy nem használják a navigációs eszközöket. Ebből kifolyólag a felhasználók gyakran nincsenek azzal tisztában, hogy hol vannak a weboldal információitombjében. Erősen célvezéreltek, csak arra az elemre figyelnek, amit előzőleg keresni kezdtek, a számukra jelentéktelen objektumokra (logókra, reklámokra, hirdetésekre, szlogenekre) nem. Ezt igazolják SCHROEDERnek (1998) a szemmozgások vizsgálatának módszerére alapozódó kutatásai: a felhasználók tekintete előbb az oldal középső részére, majd a bal, aztán a jobb részére irányul. Ha azonban a központi részben reklámmal találkozunk, a tekintetük megáll ennek a határvonalán, és gyorsan másfelé irányul. Gyakran a keresést választják vadászó stratégiának. Ha az oldal nem releváns céljaik szempontjából, 2-3 perc múlva a Vissza nyomógommbal távoznak innen; ha nem értenek egy elemet, nem szánnak időt ennek a megtanulására, hanem elkerülik azt. Az elvégzett kísérletek eredményei alapján a szerző kevés (5 vagy 6), de releváns hivatkozások elhelyezését javasolja ahelyett, hogy a weboldal valamennyi hozzátartozó oldalán megjelenítsünk minden vonást. Megjegyzi, hogy ha kevesebb standard hivatkozás van egy oldalon, a felhasználók nagyobb valószínűséggel jegyzik meg a számukra fontosakat.

A strukturális navigálás alátámasztása érdekében lényeges alapelvevé vált egy aktuális helyről a hierarchia valamennyi szintjére utaló hivatkozások elhelyezése. Ez ugyanis két, a hatékony navigálás érdekét képviselő célt szolgál: érthetőbbé teszi az aktuális oldal kontextusát; lehetővé teszi, hogy közvetlenül az oldal magasabb szintjeire lehessen jutni, ha a felhasználó nem az általa keresett oldalon van, de valami hasonló után kutat. A felhasználók viselkedésére jellemző a strukturális

hivatkozások figyelmen kívül hagyása, illetve ezek feltételhez kötött megjegyzése. Ha ugyanis alaposabban fel akarják dolgozni az oldalt, megjegyzik a hivatkozásokat. Egy biztos, strukturális hivatkozások hiányában egy oldal sem kontextualizálható, nem helyezhető be a weboldal tartalmi szerkezetébe.

A különböző helyek közötti navigáció alátámasztása esetén a helyi hivatkozások a leghasznosabbak, a megfelelő oldalhoz való eljutást segítik. Hasznos az oldalon található termékekhez, témákhoz hasonló tematikájú, korábbi vagy későbbi, újabb változatait bemutató oldalakhoz, háttér-információkat, faliújságot, egyéb híreket tartalmazó oldalakhoz vezető helyi hivatkozások elhelyezése.

Miért van alábecsülve a struktúra szerepe a weben? Számos okkal magyarázható: A legtöbb oldalnak zavaros az információstruktúrája,⁶ ezeket a felhasználók elkerülik. A lényeges információk a lényegtelenek közé vannak rejtve, megakadályozva azt, hogy a felhasználók felfedjék a struktúrát. A böngészők figyelmen kívül hagyják a strukturális információk megjelenítésének igényét, annak ellenére, hogy a hipertextkutatók alátámasztják a jó strukturális vizualizáció fontosságát. És végül, de nem utolsósorban, a felhasználók türelmetlenek, nem áldoznak időt az egyes weboldalak struktúrájának tanulmányozására, hanem a következőre ugranak.

Okoskodhatunk?

OKOSKODHATUNK!

Ha most végső következtetésre kellene jutnunk, talán azt mondanánk, hogy a téri metaforának a hipertext strukturálásában játszott szerepét elismerhetjük, hiszen empirikus tanulmányok szólnak a mellett, hogy a felhasználók gyorsabban és kevesebb erőfeszítéssel navigálnak és lokalizálnak keresett elemeket a metaforát bevonó hipertextben. A metafora segítségével jobban megértik, és jobban emlékeznek a struktúra egészére és a navigációs eszközök funkcióira. A felhasználó mentális modelljeinek ismeretében a fizikai rendszerekből átvett navigációs eszközöket nem elegendő nyers formájukban hasznosítani, alkalmazhatóságuk biztosításához azokra a hitekre, meggyőződésekre kell alapoznunk, melyeket a felhasználók a hipertextről és az általa reprezentált környezetről alkotnak.

Arról, hogy mennyire izomorf a két környezet és mennyi transzfert enged meg ez az izomorfizmus, az említett eszközök előnyei, hátrányai szólnak. Bár egyre nagyobb méreteket ölt a hipertext megjelenítésének tökéletesítése, a mérnöki autokratizmust nem törte meg a pszichológiai empiria. Ha NIELSEN (2000) az Internet Explorer 8.0⁷ változatára hivatkozik, ami még jócskán várat magára, akkor még nagyon sok hibából adódó tévelygés tanúi lehetünk.

⁶ Ez főképp az oldal szerzőjének a tartalomról alkotott mentális modelljét tükrözi, és nem a felhasználó elképzelését a tartalom szerkezetével kapcsolatban.

⁷ A Microsoft Internet Explorer 8.0 változatának megemlézése csak cinizmus a részéről, azt akarja kifejezni ezzel, hogy még több évi fejlesztés eredményeképpen fog megszületni egy jó böngésző.

IRODALOM

- BUSH, V. (1945) As We May Think. *The Atlantic Monthly*, 176 (1), 101–108. HTML version by Denys Duchier (1994) University of Ottawa
- FANG, X. (2000) A hierarchical Search for Web Searching. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 12, 1, 73–89.
- HUIZINGH, E. K. R. E. (2000) The content and design of web sites: an empirical study. *Information Processing and Management*, 37, 123–134.
- IZSÓ, L. (2000) Discrimination between design errors and user errors by binominal test. *Behaviour & Informational Technology*, 19, 5, 379–384.
- IZSÓ L., ANTALOVITS M. (2000) *Bevezetés az információ-ergonómiába. Emberi tényezők az információ technológiák fejlesztésében, bevezetésében és alkalmazásában*. 1. sz. tanszéki példány. Budapest
- JOHNSON-LAIRD, F. (1980) Mental models in cognitive science. *Cognitive Science*, 4, 71–115.
- JOHNSON-LAIRD, P. N. (1981) Cognition, computers and mental models. *Cognition*, 10, 139–143.
- KIM, H., HIRTLE, S. C. (1995) Spatial metaphors and disorientation in hypertext browsing. *Behaviour & Informational Technology*, 14, 4, 239–250.
- KIM, J. (1999) An empirical study of navigational aids in costumer interfaces. *Behaviour & Information Technology*, 18, 4, 213–224.
- KUYPER, M. (1998) *Knowledge engineering for usability*. Model-mediated Interaction. Design of Authoring Instructional Simulation. www.swi.psy.ura.nl
- LANGSTON, W., KRAMER, D. C., GLENBERG, A. M. (1998) The representation of space in mental models derived from text. *Memory & Cognition*, 26, 2, 247–262.
- LEE, S., HAN I. (2000) Fuzzy cognitive map for the deign of EDI controls. *Information & Management*, 37, 37–50.
- LEWIS, C. H., RIEMAN (1993) *Task-centered user interface design: A practical introduction*. Shareware. <http://www.acm.org/~perlman/uidesign.html>
- LIM, E., PAYNTER, J. (1998) *Design consideration for Web Site Navigation*. <http://www.uniforum.erg.nl/conference/1998/oaers/lim.html>
- MCÁLEESE, R. (1998) The Knowledge Arena as an Extension to the Concept Map: Reflection in Action. *Interactive Learning Environments*, 6, 1–22.
- NIELSEN, J. (1990) *Designing User Interface for International Use*. Elsevier Science Publishers. Amsterdam
- NIELSEN, J. (2000) *Designing the Web Usability*. The practical of simplicity. New Riders Publishing, Indianapolis
- NIELSEN, J., NORMAN, D. (1999) *Future trends: Web2005: A five-year perspective on the Future of the Web*. <http://www.nngroup.com/service/talks.html>
- NORMAN, D. A., DRAPER, S. W. (1986) *User centered system design*. Lawrence Erlbaum Associates, London
- PARUNAK, H. V. D. (1991) Ordering the information graph. In Berk, E., Devlin, J. (eds) *Hypertext/Hypermedia Handbook*. 299–325. McGraw–Hill Publishing Company, New York
- PATEL, S. C., DRURY, C. G., SHALIN, V. L. (1998) Effectiveness of expert semantic knowledge as a navigational aid within hypertext. *Behaviour & Informational Technology*, 17, 6, 313–324.

- PREECE, J., KELLER, L. (1990) *Human-Computer Interaction*. Cambridge University Press, Cambridge
- ROGERS, Y., RUTHERFORD, A., BIBBY, P. A. (1992) *Models in the Mind. Theory, Perspective and Application*. Academic Press, London
- SCHROEDER, W. (1998) Testing Web Sites with Eye-Tracking. *User Interface Engineering's Eye for Design*, 5 (5), 6–8.
- SHUBIN, H. (1997) Navigation is Web Application. *Originally published by the ACM in interactions magazine*, November, issue IV. 6.
- SHUBIN, H. (1999) User models as a basis for Web design. A position paper for *Organizing Web Site Information*. <http://www.user.com/chigg/um-in-web-design.htm>
- STARY, C., PESCHL, M. F. (1998) Representation still matters: cognitive engineering and user interface design. *Behaviour & Informational Technology*, 17, 6, 338–360.
- TEBBUT, J. (1999) User evaluation of automatically generated semantic hypertext links in a heavily used procedural manual. *Information Processing and Management*, 35, 1–8.
- WONG, K., CHENG, C., MOTWANI, J. (2000) SWAM – a structured WWW access model. *Information & Management*, 37, 51–65.

HYPertext IN PERSPECTIVE OF NAVIGATIONAL STRATEGIES AND USERS' MENTAL MODEL

KISS, ORHIDEA EDITH

The web designers tend to set up navigational tools on the basis of studies on users' mental model used in process of exploration in physical environment and navigational strategies used in hypertext systems as well. There is a riddle, however, which can be the most acceptable degree of isomorphism between the physical environment and hypertext system to setting up one effective hypertext, and which are the disadvantages of metaphors and models taken from physical exploration.

In part, discussion of human-computer interaction from perspective of cognitive psychology occurs through mental model. The concept of mental model has different theoretical frameworks and explanations depending on the fields of application. The ergonomic application is reflected by user-centered perspective. From this view the usability of user interface depends on users' conception about a system, on representation of the artifact, of the world represented by the artifact, and of their relation to the artifact and to the represented world.

In the focus of systems' development based on studying users' mental model is mapping the hypertext environment. In this paper conceptions behind the use of internet, and indirectly also the reasons why users invest mental effort while working with hypertext systems is discussed.

Key words: *human-computer interaction, mental model, hypertext, disorientation, browsing and navigational strategies, navigational tools in hypertexts*