

# **WWW-sivujen käytettävyys ja suunnitteluohjeet**

Sami Ojanpää

Helsinki 26.10.2001

Käyttöliittymätutkimus-seminaari

HELSINGIN YLIOPISTO

Tietojenkäsittelytieteen laitos

## WWW-sivujen käytettävyys ja suunnitteluohjeet

Sami Ojanpää

Käyttöliittymätutkimus-seminaari

Tietojenkäsittelytieteen laitos

Helsingin yliopisto

26.10.2001, 11 sivua

Kunnollisen käyttöliittymätutkimuksen tarve kasvaa WWW-sivujen lisääntyessä. Valitettavasti käytettävyydestä on kallista. Käyttöliittymäsuunnittelijoitakaan ei ole tarpeeksi tyydyttämään satojen miljoonien WWW-sivujen käyttöliittymäsuunnittelutarvetta. Hyvien käyttöliittymien valmistumista pyritään edesauttamaan suunnitteluohjeilla (guideline). Valitettavasti erilaisia suunnitteluohjeita on paljon eivätkä ne ole konsistentteja toistensa kanssa. Lisäksi ne ovat usein vaikeita toteuttaa tai ne sopivat vain joihin kapean alan sivustoihin esim. sähköinen kaupankäynti. Hyvien suunnitteluohjeidenstandardiin pääsemiseksi on tehtävä käytettävyystudkimusta, jossa suunnitteluohjeet verifioidaan. Valitettavasti käytettävyystudkimusta tehdään edelleen liian vähän ja johtuen tutkimustulosten kapea-alaisuudesta niiden käytäntöön ottaminen on hankalaa.

Aiheluokat(Computing Reviews 1998): H.1.2, H.5.2., H.5.4

Avainsanat: WWW, suunnitteluohje, käytettävyystudkimus

# Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Suunnitteluohjeet</b>	<b>2</b>
2.1	Esimerkkejä suunnitteluohjeista . . . . .	3
<b>3</b>	<b>WWW-käytettävyystutkimus</b>	<b>5</b>
3.1	Tutkimustuloksia . . . . .	6
3.1.1	Morkesin ja Nielsenin tutkimus . . . . .	6
3.1.2	Ivoryn et al. tutkimus . . . . .	6
3.1.3	Byrnen et al. tutkimus . . . . .	7
3.1.4	Parkin ja Kimin tutkimus . . . . .	8
3.1.5	Bouchin et al. tutkimus . . . . .	8
<b>4</b>	<b>Yhteenveto</b>	<b>9</b>
	<b>Lähteet</b>	<b>9</b>

# 1 Johdanto

Internetissä on jo nyt miljoonia WWW-sivustoja, ja niitä tulee lisää koko ajan kovalla vauhdilla. Jos nykyinen kasvuvauhti säilyy, niin vuonna 2003 Internetissä on jo 200 miljoonaa sivustoa [Nie99].

Koska WWW (World Wide Web) jatkaa kasvamistaan, WWW-käytettävyydestä tulee yhä tärkeämpää. Tähän mennessä käytettävyys on valitettavasti ollut vielä sangen toisarvoista [Ols00], vaikka käytettävyyden on todettu [Fog01] lisäävän sivuston luotettavuutta ja uskottavuutta (credibility). Käytettävyyden toisarvoisuuden eräs syy on ollut se, että verkkosivujen tekijät (web designers) työskentelevät niin nopeasti kuin mahdollista. Koska kysyntä on kovaa, ei ole aikaa eikä tarvetta tehdä kunnollista käytettävyydestä suunnittelijoiden tekemistä sivuista. Ongelmana on myös se, että WWW on kuitenkin melko uusi asia. Kunnan standardit ja ohjeita ei ole vielä muodostunut käytettävyyden parantamiseksi. Yhtenä syynä tähän on ollut verkkosivujen tekijöiden heterogeenisuus, sivujahan voi periaatteessa tehdä kuka tahansa. Myös WWW:n julkisuus eli käyttäjien heterogeenisuus vaikeuttaa tehtävää entisestään. Eri tyyppisillä käyttäjillä voi olla täysin erilaisia samaan sivustoon kohdistuvia tarpeita, joiden yhtäaikainen täyttäminen saattaa olla vaikeaa.

Suunnittelustandardien puutteen vuoksi monille käyttäjille ongelmana on WWW-sivustojen erilaisuus [HuS00]. WWW-sivustot ovat epäkonsistentteja ja sen vuoksi arvaamattomia, mikä aiheuttaa käyttäjille ylimääräistä taakkaa. Tämä johtaa siihen, että WWW:n käyttämisestä tulee turhauttavaa, epämiellyttävää ja joissain tapauksissa mahdotonta. Vaikka Internetiä on luonnehdittu kaikille avoimeksi tiedonlähteeksi, monet sivustot on rakennettu unohtaen universaalien suunnittelun periaatteet. Onkin todettu, että 95-99 % sivuista on saavuttamattomissa [SulM00]. Tämä johtuu siitä, että sivuja suunnitellaan vain pienelle osalle ihmisiä, joilla ei ole fyysisiä hidasteita (esim. heikkonäköisyys), ja joilla on tekniset mahdollisuudet ja riittävä koulutus käyttää uusinta selaintekniikkaa. Sivustojen suunnittelussa keskitytään liikaa pelkkään ulkoasuun ja samalla unohdetaan käytettävyys ja käyttäjät

[Nie99]. Ongelmana on se, että sivuilla on yleensä paljon sellaista informaatiota, joka ei ole olennaista käyttäjän tavoitteiden saavuttamiseksi (esim. mainokset, linkit muihin sivustoihin) [HuS00].

Konsistenssi mahdollistaisi useampien käyttäjien pääsyn sivuille hyödyntämään sivun tarjoamia palveluita [HuS00]. Jotta käytettävien WWW-sivustojen suunnittelusta tulisi helpompaa, tarvitaan mallipohjien (template) ja suunnittelukonventioiden mukaanottamista. Mallipohjat eivät kuitenkaan riitä kattamaan kaikkia käyttöliittymäsuunnittelun tarpeita. On olemassa vaara, että eri tahojen tekemistä mallipohjista tulee erilaiset, ja tämä johtaa keskenään erilaisiin standardeihin [Nie99]. Nielsenin mukaan vuorovaikutuksen konsistenssi eri sivustoilla varmistettaisiin luomalla yksi yhtenäinen suunnitteluohje (guideline). Hän peräänkuuluttaa erityisesti seuraavia konventioita:

- Logo tai muu sivuston tunniste jokaisen sivun vasempaan yläreunaan ja siitä linkki aloitussivulle.
- Yhtenäinen tapa haun käynnistämiseksi.
- Yhtenäinen tapa kertoa hakualue (search scope)(koko sivusto vai sen osa).
- Yhtenäinen tapa hakualueen muuttamiselle.

Luvussa 2 tutustaan enemmän suunnitteluohjeisiin. Tämän jälkeen luvussa 3 tehdään katsaus joihinkin tutkimustuloksiin ja tarkastellaan tulosten suhdetta suunnitteluohjeisiin.

## 2 Suunnitteluohjeet

Koska käytettävyydestä on kallista, eikä asiantuntevia käyttöliittymäsuunnittelijoita ole kovinkaan runsaasti, on WWW-sivujen käytettävyyttä pyritty parantamaan antamalla suunnitteluohjeita (guideline) sivujen tekemiseen. Valitettavasti yhtä ainoa suunnitteluohjestandardia ei ole vielä pystytty luomaan, vaan erilaisia

suunnitteluohjeita löytyy melkein yhtä paljon kuin on sivujen tekijöitäkin (esim. [Bev98, ComWWW, NieWWW]). Lisäksi katsauksessa [RGF96] eri suunnitteluohjeiden välillä löydettiin vain vähän yhtäläisyyksiä. Standardiin pääsyä vaikeuttaa myös se, että alalla ei olla yhtä mieltä siitä, mitkä suunnitteluohjeet ovat oikeita [ISH01].

## 2.1 Esimerkkejä suunnitteluohjeista

Suunnitteluohjeet annetaan usein varsin yleisesti. Esimerkiksi Fleming [Fle98] suosittelee, että

- käyttöliittymän on oltava helposti opittava,
- käyttöliittymässä on säilytettävä konsistenssi,
- käyttöliittymän on annettava palautetta ja selkeitä visuaalisia viestejä,
- käyttöliittymän on tuettava käyttäjien tavoitteita ja heidän tapansa toimia.

Tällaiset ohjeet vaikuttavat hyviltä ja intuitiivisesti järkeviltä, mutta niiden toteuttaminen on hankalaa puhumattakaan niiden verifiomisesta empiirisellä tutkimuksella. Toisaalta suunnitteluohjeet voivat olla yksiselitteisiäkin. Nielsenin [NieWWW] mukaan pahimpiin suunnitteluvirheisiin kuuluu kehysten käyttäminen, pitkät sivut, epästandardit linkkien värit ja pitkät latausajat.

Nielsenin [Nie99] mukaan on olemassa suunnitteluperiaatteita, jotka ovat pysyviä, vaikka tekniikat ja selaimet muuttuvat. Sivujen latausajat ovat hänen mukaansa yksittäinen tärkein suunnittelukriteeri. Sivulta sen alisivulle siirtymisen tulee tapahtua alle sekunnissa, ja kaikki sekuntia hitaampaa on vahingollista käyttäjälle. Haku-toiminto on hänen mukaansa tärkeää mille tahansa sivustolle, jossa on yli 200 sivua. Hänen kokemustensa mukaan monet käyttäjät käyttävät hakua ensisijaisesti, ja nekin jotka eivät käytä tekevät niin, kun he eksyvät. Ehdottoman tärkeää on myös se, että sivustoissa on selkeä rakenne ja navigointi on helppoa. Käyttäjien

on tiedettävä missä he ovat, missä he ovat olleet ja minne he voivat mennä. Hypertekstitutkimus onkin osoittanut, että kartat sivustoista (site map) ovat hyödyllisiä, koska ne antavat käyttäjille yleisnäkymän navigointiavaruudesta. Valitettavasti useimmat kartat ovat varsin alkeellisia eikä niissä ole esim. "olet tässä"merkintää. Myös sivujen vieritystä on vältettävä. Sivujen sisältö on viime kädessä ratkaiseva tekijä sille miten käyttäjä suhtautuu sivustoon. Käyttäjät keskittyvät sisältöön eivätkä sivujen toteutukseen.

Borges kumppaneineen [BMR96] teki tutkimuksen suunnitteluohjeista ja niiden soveltamisen hyödyistä. He tekivät heuristisen käytettävyyssarvioinnin joidenkin yliopistojen ja korkeakoulujen WWW-sivuihin, minkä perusteella he päätyivät seuraaviin suunnitteluohjeisiin:

Kaikille sivuille:

1. Otsikot saavat viedä korkeintaan 25 % letter-kokoisen sivun pinta-alasta.
2. Otsikot ja alaviitteet (footers) tulee selkeästi erottaa varsinaisesta tekstistä (esim. viivoin).
3. Linkkien tekstien tulee olla lyhyitä ja niiden tulee antaa vihje viitattavan sivun sisällöstä.
4. Linkkien teksteihin ei tule lisätä selittäviä kommentteja.
5. Ylilinkittämistä on vältettävä esim. linkittämällä sama sana aina kun se esiin-tyy.
6. Linkkien toimivuus on tarkistettava.
7. Kuvalinkin tulee myös kertoa linkattavan sivun sisällöstä.
8. Ikonien käytössä tulee olla konsistentti.
9. Värien tulee erottua selkeästi toisistaan sekä näytöllä että tulosteessa, myös musta-valkotulosteessa.

10. Sivun alaviiteosiossa on hyvä olla tietoa, milloin sivua on viimeksi muokattu, sähköpostiosoite sivun ylläpitäjälle ja sivun url-osoite.

Lisäksi erityisesti aloitussivulle pätevät seuraavat ohjeet:

1. Otsikon alle sijoitetaan lyhyt kuvaus sivun omistajasta tai linkki alisivulle.
2. Sivu ei saa olla täynnä linkkejä.
3. Sivujen tulee olla lyhyitä (noin letter-kokoisia).
4. Linkkien tulee johtaa ylätasoon käsitteisiin. Varsinainen teksti-informaatio sijoitetaan vasta alisivuille.
5. Linkit tulee järjestää ensisijaisiin ja toissijaisiin aihepiireihin.
6. Linkit lisätietoihin tai tietokokoelmiin muualla internetissä tulee sijoittaa alisivuille.
7. On hyvä tarjota ryhmitelty linkkisivu omalla alisivullaan.

Edellä mainittujen ohjeiden pätevyyttä mitattiin kahdella testityhmällä, jotka suorittivat annettuja tehtäviä. Toinen ryhmä suoritti tehtävät ennen sääntöjen soveltamista sivuihin ja toinen niiden soveltamisen jälkeen. Sääntöjä sovellettiin siten, että ne annettiin listana henkilöille, jotka muokkasivat alkuperäisiä sivuja siten, että ohjeiden ehdot täytyisivät. Suunnitteluohjeiden soveltamisen jälkeisessä ryhmässä tehtävät suoritettiin huomattavasti lyhyemmässä ajassa. Tämä antaa viitteitä suunnitteluohjeiden pätevyydestä. Ohjeiden yleisyydestä ei kuitenkaan voida sanoa paljoakaan, koska saattaa olla, että ne pätevät vain juuri testatun tyyppisille sivustoille.

### **3 WWW-käytettävyystutkimus**

WWW-käytettävyystä ja erityisesti suunnitteluohjeiden oikeellisuudesta on tehty suhteellisen vähän tieteellisesti pätevää tutkimusta. Varsin usein suunnitteluoh-



jeet ja käytettävyyssasiantuntijoiden neuvot perustuvat heidän intuitioonsa, eikä niille ole empiirisesti validoituja perusteita [Shn98].

WWW-sivustojen käytettävyystudkimus on pitkälti keskittynyt tehokkuuteen (esim. kauanko kestää jonkin asian löytäminen), ja erityisesti informaation etsimiseen [Ols00]. Kuitenkin WWW:ssä voidaan tehdä paljon muutakin. Sivustot voivat jopa olla tehty niin eri tavalla käytettäväksi, että koko käytettävyys-käsite saa niissä erilaisen merkityksen (ks.[Ols00]).

## **3.1 Tutkimustuloksia**

### **3.1.1 Morkesin ja Nielsenin tutkimus**

Morkesin ja Nielsenin [MNi97] tutkimuksessa todettiin, että käyttäjät eivät lue pitkiä tekstejä ollessaan verkossa, vaan he silmäilevät (scan) sivuja ja poimivat pääkohtia ja linkkejä. Käyttäjät lukevat ainoastaan valikoituja kappaleita. Lisäksi he havaitsivat, että käyttäjät ovat kärsimättömiä WWW-sivuja selaillessaan. Näyttääkin siltä, että Internetillä on taipumus ikään kuin kiihdyttää käyttäjää eteenpäin. Sen selvittäminen, että miksi näin on, olisi mielenkiintoinen tutkimusongelma. Morkes ja Nielsen päättelevät tuloksistaan, että WWW-sivuille tulisi kirjoittaa eri tavalla kuin on totuttu: tekstin tulisi koostua useista lyhyistä osista, jotka on linkitetty keskenään. Tekstin rakenteen olisi myös oltava suunniteltu juuri silmäilyä varten. Tekstin sisältö tulisi esimerkiksi esittää siten, että ensin annetaan yleiskuva yhteenvedoilla ja sitten käyttäjä voi halutessaan edetä yksityiskohtiin. Nielsenin mukaan tiedonhakua tuleekin helpottaa käyttämällä otsikoita ja korostusvärejä, sekä vähentämällä tekstiä.

### **3.1.2 Ivoryn et al. tutkimus**

Morkesin ja Nielsenin tutkimuksen laadusta voidaan olla montaa mieltä, mutta heidän päätelmiään tukee myös Ivoryn et al. [ISH01] tutkimus. He opettivat tieto-

koneen luokitteluun sivuja hyviin ja huonoihin joidenkin yksinkertaisten muuttujien perusteella (esim. sanojen määrä, linkkien määrä, fonttien lukumäärä). Opetusaineistona he käyttivät vuoden 2000 Webby Awardsien ehdokassivuja, jotka ihmisarvostelijat olivat arvioineet. He jakoivat WWW-sivut vähän ( $ka = 66$  sanaa), keskimääräisesti ( $ka = 230$ ) ja paljon ( $ka = 827$ ) sanoja sisältäviin ryhmiin, joiden sisällä he sitten tutkivat hyvin pärjänneiden sivujen ominaisuuksia. Tutkimukseensa he tulivat seuraaviin tuloksiin:

- Hyvissä sivuissa, joissa on vähän sanoja, on hieman enemmän sisältöä, pienempi sivun koko, vähemmän grafiikkaa ja enemmän kirjasintyylin muunnoksia kuin huonoissa vähän sanoja sisältävissä sivuissa. Pienempi sivun koko viittaa nopeampiin latausaikoihin. Hyvissä sivuissa fontit vaihtelevat erityisesti otsikkojen ja leipätekstin välillä.
- Hyvät sivut, joissa on keskimääräisesti sanoja, organisoivat tekstin ryhmiin (esim. listat, taulukot) ja käyttävät värejä erottamaan otsikoita. Lisäksi niissä on vähemmän korostuksia varsinaisessa leipätekstissä.
- Hyvissä sivuissa, joissa on paljon sanoja, on vähemmän leipätekstiä, mikä viittaa siihen, että niissä on enemmän otsikoita ja linkkejä kuin huonoissa sivuissa.

Se, että tällaisilla yksinkertaisilla muuttujilla voidaan ennustaa käytettävyyssarvioijamattilaisten arviointeja, voi johtua siitä, että nämä muuttujat korreloivat joidenkin monimutkaisten päätösprosessien kanssa, joilla ihmisarvioijat arvostelevat sivuja. Toisaalta voi olla, että arvostelijat käyttävät alitajuisesti näitä tekijöitä päätöksiä tehdessään. Tällaisesta on olemassa viitteitä esim. opiskelijoiden arvosanojen määrittämisessä [ISH01].

### 3.1.3 Byrnen et al. tutkimus

Byrne et al. [Byr99] tutkivat käyttäjien tapoja käyttää WWW:tä. He havaitsivat, että yleensä sivujen käyttäjät etsivät jotain, jolloin sivujen nopea silmäiltyvyys on

tärkeää. Kuitenkin käyttäjät olivat valmiita vierittämään ikkunoita ja lukemaan pitkiäkin tekstejä, mikäli sivujen sisältö oli mielenkiintoista.

#### **3.1.4 Parkin ja Kimin tutkimus**

Käyttäjillä on edelleen vaikeuksia navigoinnissa WWW-sivuilla. Käyttäjät eivät tiedä missä ovat, eivät osaa palata takaisin sinne missä ovat aikaisemmin olleet, eivät osaa löytää tarvitsemaansa tietoa, eivätkä lopuksi muista oppimiaan asioita. Tätä ilmiötä kutsutaan hyperavaruuteen eksymiseksi. Eksymisen pääsyy on kontekstitiedon puuttuminen. Parkin ja Kimin [PaK00] tutkimuksessa tutkittiin miten rakenteellinen (linkkejä yli seuraavan tason sivujen) ja temporaalinen (historiatieto käydyistä sivuista) kontekstieto auttavat navigoinnissa. Kun sivuille lisättiin linkkejä ja historiatietoa käydyistä sivuista, käyttäjien tehtävien suorittamisesta tuli nopeampaa, ja he kävivät vähemmässä määrässä sivuja ja harvemmin toistamiseen samalla sivulla. Tutkittavat sivustot olivat luonteeltaan hierarkkisesti rakennettuja, joten em. kontekstietot oli helppo toteuttaa. Tulosten yleistäminen eri tyyppisille sivustoille voi sen sijaan olla hankalaa.

#### **3.1.5 Bouchin et al. tutkimus**

WWW-sivujen latausaika vaikuttaa sivujen käytettävyysskokemukseen merkittävästi. Tutkimuksissa on todettu, että käyttäjät arvioivat mielenkiintoisemmiksi WWW-sivut, joiden latausaika on lyhyt, kuin sivut joiden latausaika on pitkä [RBP98]. Käyttäjät jaksavat odottaa enimmillään keskimäärin 10 sekuntia sivun latautumista, mutta he arvostavat nopeampaa latautumista. Käyttäjät ovat valmiita hyväksymään pidemmän latausajan, jos he uskovat tehtävän olevan laskennallisesti hankala. Käyttäjät myös sietävät hidasta latautumista paremmin silloin, jos sivut latautuvat osissa esim. ensin otsikko, sitten teksti ja lopuksi kuvat [BKB00].

## 4 Yhteenveto

Käyttöliittymätestaus on kallista eikä käyttöliittymäsuunnittelijoita ole tarpeeksi tyydyttämään miljoonien WWW-sivujen vaatimaa suunnittelutarvetta. Suunnitteluohjeilla pyritään helpottamaan hyvien käyttöliittymien syntymistä. Hyvien suunnitteluohjeiden avulla sivujen tekijät saavat itsenäisesti tehtyä käytettäviä sivuja. Valitettavasti kuitenkin erilaisia suunnitteluohjeita on paljon eikä yksimielisyyttä niiden oikeellisuudesta ole. Tämä hidastaa suunnittelustandardien syntymistä. Ongelmana on myös sivujen erilaiset käyttötarkoitukset sekä niiden käyttäjien heterogeenisyys. Monien käyttäjien erilaisia tarpeita on vaikea tyydyttää samanaikaisesti.

Suunnitteluohjeiden oikeellisuutta voidaan testata käyttöliittymätutkimuksen avulla. Valitettavasti tutkimusta on tehty suhteellisen vähän eikä se aina ole kovin tasokasta. Lisäksi tutkimustuloksia on usein hankala yleistää tosielämän tilanteisiin. Lisää tutkimuksia kuitenkin tarvitaan, koska ilman suunnitteluohjeiden kunnollista testaamista yleiseen standardiin on mahdotonta päästä.

## Lähteet

- Bev98 Bevan N., Usability Issues in web site design Version 3. *Proceedings of UPA'98*, Washigton DC, June 22-26, 1998.
- BMR96 Borges J., Morales I., Rodriguez N., Guidelines for designing usable World Wide Web pages. *Conference Companion of the Computer-Human Interaction Conference*, April 13–18, 1996, Vancouver, BC, Canada, 277–278.
- BKB00 Bouch A., Kuchinsky A., Bhatti N., Quality is in the eye of the beholder: Meeting users' requirements for Internet quality of service. *CHI Letters*, 2, 1, CHI 2000, April 1–6, 2000, The Hague, Amsterdam, 297–304.

- Byr99 Byrne M. et al., The tangled web we wove: a taskonomy of WWW use. *Human Factors in Computing Systems: Proceedings of CHI'99*, May 15–20, 1999, Pittsburgh, PA, USA, 544–551.
- ComWWW Comber J., *Building Usable Web Pages: An HCI Perspective*. <http://ausweb.scu.edu.au/aw95/hypertext/comber/>.
- Fog01 Fogg B.J. et al., What makes web sites credible? A report on a large quantitative study. *Proceedings of the SIG-CHI on Human factors in computing systems, CHI 2001*, 3, 1, March 31 – April 5, 2001, Seattle, WA, USA, 61–68.
- Fle98 Fleming J., *Web navigation : designing the user experience*. O'Reilly and Associates, Sebastopol, CA, 1998.
- HuS00 Huang A., Sundaresan N., Aurora: A conceptual model for web-content adaptation to support the universal usability of web-based services. *CUU'00*, Arlington, VA, USA, 124–131.
- ISH01 Ivory M.Y., Sinha R.R., Hearst M.A., Empirically validated web page design metrics. *SIGCHI'01*, March 31 – April 4, 2001, Seattle, WA, USA.
- MNi97 Morkes J., Nielsen J., *Concise, SCANNABLE, and Objective: How to Write for the Web*, Sun Microsystems, 1997. <http://www.useit.com/papers/webwriting/writing.html>.
- Nie99 Nielsen J., User interface directions for the web. *Communications of the ACM*, 42, 1 (1999), 65–72.
- NieWWW Nielsen J., The alertbox: Current issues in web usability. <http://www.useit.com/alertbox>.
- Ols00 Olsson C., The usability concept re-considered: A need for new ways of measuring real web use. *Proceedings of IRIS 23*, Laboratorium for Interaction Technology, University of Trollhättan Uddevalla, 2000.

- PaK00 Park J., Kim J., Effects of contextual navigation aids on browsing diverse web systems. *CHI Letters*, 2, 1, CHI 2000, April 1–6, 2000, The Hague, Amsterdam, 257–264.
- RBP98 Ramsay J., Barbaresi A., Preece J., A psychological investigation of long retrieval times on the World Wide Web. *Interacting with Computers, The Interdisciplinary Journal of Human-Computer Interaction*, 10, 1998, 77-86.
- RGF96 Ratner J., Grose E., Forsythe C., Characterization and assesment of HTML style guides. *Proceedings of ACM CHI 96 Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2, 1996, 115–116.
- Shn98 Shneiderman B., *Designing the User Interface (3rd. Edition)*, Addison-Wesley, 1998.
- SulM00 Sullivan T., Matson R., Barriers to use: usability and content accessibility on the web's most popular sites. *CUU'00*, Arlington, VA, USA, 139–144.