

Linkkityypit

Jarno Puttonen

Helsinki 19.11.2004

Seminaaritutkielma

HELSINGIN YLIOPISTO

Tietojenkäsittelytieteen laitos

Tiedekunta/Osasto — Fakultet/Sektion — Faculty		Laitos — Institution — Department	
Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta		Tietojenkäsittelytieteen laitos	
Tekijä — Författare — Author			
Jarno Puttonen			
Työn nimi — Arbetets titel — Title			
Linkkityypit			
Oppiaine — Läroämne — Subject			
Tietojenkäsittelytiede			
Työn laji — Arbetets art — Level		Aika — Datum — Month and year	Sivumäärä — Sidoantal — Number of pages
Seminaaritutkielma		19.11.2004	11 sivua
Tiivistelmä — Referat — Abstract			
<p>Hypermediajärjestelmässä linkeillä on tärkeä rooli tiedon selaamisessa. Olennaisten dokumenttien ja tiedon löytämisen kannalta on tärkeää, että linkin kohteesta saadaan tarpeeksi informaatiota jo ennen sen avaamista. Internetissä tämä tavoite ei toteudu kovin hyvin ja linkin kohde joudutaan selittämään dokumentin tekstiosassa. Apua ongelmaan antaisivat tarkemmat linkkityypit, jolloin niiden korostus voidaan jättää selaimen tehtäväksi. HTML ei tarjoa tähän tehtävään tarpeeksi valmiita linkkityyppejä, mutta muihin järjestelmiin on kehitetty erilaisia tyyppityksiä. Tulevaisuudessa XML saattaa ratkaista ainakin osan nykyisistä linkitysongelmista.</p> <p>ACM Computing Classification System (CCS): H.5.4 [Hypertext/Hypermedia]</p>			
Avainsanat — Nyckelord — Keywords			
Hypermedia, linkit, linkkityypit			
Säilytyspaikka — Förvaringsställe — Where deposited			
Muita tietoja — Övriga uppgifter — Additional information			

Sisältö

1 Johdanto	1
2 Linkkityypit WWW:ssä	1
2.1 HTML	2
2.2 Laajennukset HTML:n linkkityyppeihin	3
3 Laajemmat linkkityypitykset	4
3.1 Trigin linkkityypit	6
3.2 Muita linkkityypiluokkia	7
4 XML	8
4.1 XPointer	9
4.2 XLink	10
5 Yhteenveto	10
Lähteet	11

1 Johdanto

Hypermediajärjestelmät koostuvat dokumenteista ja dokumenttien tai niiden osien välillä olevista linkeistä. Järjestelmien sujuvan ja tehokkaan käytön edellytys on, että käyttäjällä on selkeä kuva, mihin hän dokumentissa esiintyvää linkkiä seuraamalla päätyy. Nykyinen suurin hypermediajärjestelmä, WWW, ei kuitenkaan tarjoa kovinkaan hyviä menetelmiä linkkityyppien esittämiseen. Usein WWW:n selailu tapahtuu yrityksen ja erehdyksen kautta selaamalla jonkin sivuston tarjoamia linkkejä ja palaamalla väärään dokumenttiin johtavan siirtymän jälkeen takaisin lähtösivulle selaimen takaisin-painikkeella.

Suurin osa WWW:n sivuista on toteutettu HTML-kielellä [HTML]. HTML ei tarjoa juurikaan mahdollisuuksia linkkien tyyppitykseen. Tämä hankaloittaa sivuilla liikkumista, koska käyttäjä ei voi ennakolta tietää minkälainen dokumentti linkin päässä on, millä tavalla se liittyy nykyiseen sivuun tai onko sivu osa nykyistä sivustokokonaisuutta vai johtaako se johonkin täysin toiseen sivustoon. Jos linkin takana olevasta dokumentista tiedettäisiin perustiedot jo ennalta, ennen kuin linkkiä edetään, vähentyisivät turhat siirtymät huomattavasti.

HTML-kielen puutteita on pyritty kiertämään esimerkiksi esittämällä linkit tekstin ohella kuvilla, jotka antavat tietoa linkin suhteesta nykyiseen sivuun. Tämä ei kuitenkaan sovi HTML:n perusajatukseen; HTML on rakenteen kuvauskieli, eikä sen pitäisi asettaa rajoituksia laitteelle tai ohjelmalle, jolla sivustoa selataan. Parempi menetelmä olisi ottaa käyttöön aidot linkkityypit, jolloin eri linkkityyppien esitys voidaan jättää selaimen tehtäväksi.

Luvussa 2 käsitellään WWW:ssä käytössä olevia linkkityyppisiä sekä niiden merkintätapoja. Luvussa 3 esitellään menetelmiä, jotka laajentavat nykyisin käytössä olevia linkkityyppisiä. Luku 4 on lyhyt katsaus XML-metakieleen ja sen mahdollisuuksiin linkkirakenteiden selkeyttämisessä.

2 Linkkityypit WWW:ssä

WWW on kasvanut viime vuosina räjähdysmäisesti ja tarjoaa paljon tietoa useista aiheista. Samalla sivustot ovat kasvaneet ja hypermediajärjestelmän perusajatuksen mukaisesti dokumentit ovat linkittyneet toisiinsa ympäri Internetiä. Yhdessä yhä laajenevan dokumenttityyppivalikoiman kanssa tämä vaikeuttaa sivuston linkkirakenteen ymmärtämistä. Samalla sivulla voi olla linkkejä, jotka ovat joko termejä se-

littäviä vihjetekstejä, samaan aiheeseen liittyviin dokumentteihin johtavia tai aiheen kannalta aivan toisarvoisiin dokumentteihin viittaavia.

WWW:ssä käytettävissä linkeistä puuttuu useita dokumenttien välillä liikkumista helpottavia tekijöitä. Linkistä ei ilmene esimerkiksi millä tavalla nykyinen ja linkin viittaama dokumentti liittyvät toisiinsa [Ver99]. Lisäksi linkin kohdepaikat dokumenteissa ovat melko väljästi määrättyjä, eikä tiettyyn dokumentin osaan viittaminen ole mahdollista, ellei kohdedokumentissa ole tehty erikseen tätä varten merkintää. Joissain tilanteissa myös linkkirakenteen sitominen dokumentin sisään rajoittaa linkittämistä, koska uusien linkkien lisääminen, linkkien korjaaminen ja linkkien poistaminen vaatii dokumentin muokkausta [Kap02]. Esimerkiksi käyttäjän on mahdoton lisätä sivulle linkkiä, mikäli hän ei itse ole sivuston ylläpitäjä. Tämä olisi hyödyllinen käytäntö usean käyttäjän keskusteluryhmä-tyyppisessä sivustossa.

Linkkien selaamista vaikeuttaa lisäksi linkkien yksisuuntaisuus. Usein sivustot, jotka viittaavat hyödyllistä tietoa sisältävään sivuun sisältävät jotain samaan aiheeseen liittyvää tietoa ja voisi olla hyödyllistä nähdä myös linkit, jotka johtavat selattavaan sivuun.

2.1 HTML

Suurin osa WWW:n dokumenteista on kirjoitettu HTML-kielellä [HTML]. HTML-kielessä linkit määritellään `` ja `` merkkauksella, jonka sisään kirjoitetaan dokumentin osa, joka toimii linkin lähtöpisteenä. Linkin kohde on `HREF`-attribuutin arvo. Linkille voidaan antaa linkkityyppi `REL`- tai `REV`-attribuutin arvona. HTML:n linkkityypit ovat kuitenkin varsin rajoittuneet, eikä niillä pystytä määrittämään riittävän tarkasti miten linkin viittaama dokumentti liittyy nykyiseen dokumenttiin. Linkkityypit on esitelty taulukossa 1.

Vaikka HTML-kielessä on valmiita linkkityyppejä, useimmat nykyisistä selaimista eivät ota huomioon niiden käyttöä [Kap02]. Linkkityypin määrittelyn lisäksi `<A>`-merkinnässä voidaan käyttää attribuuttia `TITLE`, jolloin useimmat selaimet näyttävät tämän sisällön, kun osoitin viedään linkin sisältävän dokumentin kohdan päälle (kuva 1). Hyvin kuvaavalla `TITLE`-arvolla käyttäjälle voidaan antaa tietoa linkin toiminnasta. Tämän näkymiseen vaaditaan kuitenkin, että käyttäjä vie osoittimen linkin sisältävän kohdan päälle. Mikäli dokumentti sisältää useita linkkejä, ominaisuus saattaa sekavoittaa sivun käytettävyyttä. Vihjetekstin näyttäminen ei varsinaisesti tuo linkkiin mitään uutta toiminnallisuutta, vaan sama asiasisältö voidaan yhtä

Taulukko 1: HTML:n valmiit linkkityypit.

Alternate	Viittaa vaihtoehtoiseen tyylitiedostoon, jolla dokumentille voidaan luoda vaihtoehtoisia ulkoasuja.
Stylesheet	Viittaa dokumentin ulkoiseen tyylitiedostoon. Tätä voidaan käyttää yhdessä Alternate linkkityypin kanssa muodostettaessa vaihtoehtoisia ulkoasuja dokumentille.
Start	Viittaa dokumenttikokoelman aloitussivuun.
Next	Viittaa järjestetyssä dokumenttijenossa seuraavaan dokumenttiin.
Prev	Viittaa järjestetyssä dokumenttijenossa edelliseen dokumenttiin.
Contents	Viittaa sivuston sisällysluetteloon.
Index	Viittaa sivuston hakemistoon.
Glossary	Viittaa dokumentin sanastoon.
Copyright	Viittaa dokumentin tekijänoikeustietoihin.
Chapter	Viittaa dokumenttiin joka on dokumenttikokoelman yksi luku tai jakso.
Section	Viittaa dokumenttiin joka on dokumenttikokoelman yksi kappale tai alue.
Subsection	Viittaa alilukuun.
Appendix	Viittaa liitedokumentteihin.
Help	Viittaa ohjesivuun, jossa on lisätietoa, käyttöohje tai vastaava.
Bookmark	Viittaa kirjanmerkkiin, tiettyyn merkittyyn dokumentin kohtaan, johon voidaan viitata muualta dokumentista tai dokumentin ulkopuolelta.

hyvin esittää dokumentin tekstiosassa.

Vaikka kieleen on määritelty valmiita linkkityyppejä, niiden käyttökelpoisuus on hyvin kyseenalainen. Linkkityyppien valikoima on suppea ja selaimet tukevat linkkityyppejä huonosti. Useimmin linkkityyppimäärytyksiä käytetään sivun HEAD-osiossa metatietona osoittamaan sivuston rakennetta.

2.2 Laajennukset HTML:n linkkityyppeihin

Linkkien määränpäädokumentin tyyppiä tai kohdetta on vaikea kuvata pelkällä HTML-kielellä. Linkkityypin kuvaamiseen on kehitetty kiertoteitä, eli tapoja ilmaista, mitä linkin osoittama dokumentti sisältää. QBullets [QBU] on kuvapankki, joka



Kuva 1: TITLE-attribuutin käyttö linkissä.





























sisältää pieniä kuvakkeita, jotka lisätään linkkitekstin perään osoittamaan minkälaiseen dokumenttiin linkki viittaa. Erilaisia kuvakkeita on niin linkin kohteen kuin tiedostomuodon osoittamiseen. Kuvake voi kertoa esimerkiksi kuuluuko linkin osoittama dokumentti samaan sivustoon kuin nykyinen sivu vai viekö se ulkopuoliselle sivustolle tai että linkki osoittaa pdf- tai flash-dokumenttiin. Kuvassa 2 on esitetty QBullets-järjestelmän tällä hetkellä tarjoamat kuvakkeet. Kuvan antama visuaalinen tieto linkin tyyppistä helpottaa tiedon etsintää. Esimerkiksi johonkin termilinkkiin liitetty note kuvake kertoo, että linkkiä seuraamalla saadaan lisätietoikkuna kyseisestä termistä. Näin päästään lähelle linkkityyppien käyttöä WWW-sivulla.

Menetelmän ongelmana on kuitenkin sen selainriippuvuus. Kuvat eivät anna mitään lisäinformaatiota esimerkiksi näkövammaiselle sivuston käyttäjälle. Lisäksi on muistettava, että vaikka suurin osa WWW:n käytöstä tapahtuu nykyisin graafisilla selaimilla, käytössä on yhä tekstipohjaisia selaimia, joilla kuvia ei pysytä näyttämään ainakaan QBullets-järjestelmän tarkoittamalla tavalla. Kuvien käyttö linkkityyppeinä sotiikin vastaan HTML-kielen periaatetta erottaa dokumentin rakenne ja sisältö.

Samantyyppisiä toteutuksia voidaan tehdä myös selaimen liitettävillä lisäosilla tai selaimen integroiduilla ohjelmointikielillä, kuten Java- tai JavaScript-kielillä. Näitä toteutuksia vaivaa kuitenkin sama ongelma kuin QBullets-kuvakkeita, eli niiden käyttö on mahdollista vain tietyillä laitteistoilla ja ohjelmistoilla.

3 Laajemmat linkkityypitykset

Kuten edellisissä luvuissa on todettu, nykyisin käytössä olevat linkkityypit eivät ole kovin käytännöllisiä, eivätkä oleellisesti helpota linkin kohteen hahmottamista. Muihin hyperteksti- ja hypermediajärjestelmiin on kehitetty monipuolisempia link-

Navigational Cues		Content Cues	
OutLink 	Links to a different Web site, often in a new window	Definition 	Links to a definition or glossary entry
Scroll Up 	Links to another place further up on the same page	Note 	Links to a short note (like a footnote or a popup note)
Scroll Down 	Links to another place further down on the same page	Help 	Links to helpful instructions
New Window 	Links to a page in a new window	Info 	Links to information. Helpful for differentiating links. For example, Product  links to product info, but Product  starts a download.
Multimedia Cues		Form 	Links to a page with a form
Acrobat 	Links to an Adobe Acrobat PDF file	Search 	Links to a search page
Flash 	Links to a Flash web page	Edit/Change 	Changes the value of the linked text. E.g., A link might refer to " Your Visa  card ". Clicking "Visa" would let the user change the setting and select a different credit card.
Real Media 	Links to a Real media movie or sound file	Net Services Cues	
Sound 	Downloads and plays a digital sound file	Secure Page 	Links to a secured, encrypted page, often an order form
Movie 	Downloads and plays a movie file	Log-in page 	Links to a page that requires password authentication
3D Media 	3D movie glasses connect you to a VRML page or other 3D media	Email Link 	Creates an email message
Word 	Downloads a Microsoft Word document	Download File 	Begins to download a file to your local disk
Excel 	Downloads a Microsoft Excel document	FTP Directory 	Links to an FTP directory from which you can select a file to download
PowerPoint 	Downloads a Microsoft PowerPoint document	News 	Links to a News site

Kuva 2: QBullets-järjestelmän linkkityypit [QBU].

kityypityksiä.

Linkkityyppien määrittelyssä voidaan käyttää kahta vaihtoehtoista menetelmää, joko annetaan käyttäjien määrittellä omia linkkityyppejä tai määrätään tietty määrä valmiita linkkityyppejä. Mikäli käyttäjien annetaan itse luoda omia linkkityyppejä, tämä luonnollisesti monipuolistaa tyyppien käyttömahdollisuuksia. Rajattomassa linkkityyppien luonnissa on kuitenkin useita haittapuolia [Tri83]. Kun käyttäjät voivat rajatta luoda omia linkkityyppejä, linkkityyppien määrä kasvaa helposti liian suureksi. Kutakin spesifistä tarkoitusta varten voidaan luoda oma linkkityyppi ja lopulta järjestelmässä on suuri määrä toisiaan lähellä olevia linkkityyppejä, jotka on luotu vain yhtä tarkoitusta varten. Tämä puolestaan sekoittaa järjestelmän käyttäjiä. Usein linkkityyppien luoja käsitys linkin nimestä poikkeaa siitä, mitä järjestelmän käyttäjät ymmärtävät linkin tarkoittavan. Tällöin menetetään tyyppityksen antama hyöty. Lisäksi linkkityyppien hyödyntämiseksi myös käytettävän järjestelmän olisi jollain tasolla ymmärrettävä linkkityyppien luonne kyetäkseen esimerkiksi korostamaan erilaisia linkkityyppejä eri tavoin. Jos linkkityyppejä on paljon ja niitä voidaan rajatta lisätä, uusien linkkityyppien merkityksen opettaminen järjestelmälle

on työlästä.

3.1 Triggin linkkityypit

Randall Trigg suunnitteli verkossa tapahtuvaan tieteellisten yhteisöjen kommunikointiin Textnet-järjestelmän [Tri83]. Järjestelmässä on 78 valmista linkkityyppiä. Tieteellisessä kirjoittamisessa tarvittavaa linkkityyppien määrää voidaan pitää vaikiintuneena, ja tämä joukko riittää kattamaan hypertekstijärjestelmässä tarvittavat tyypit. Kuvassa 3 on esitetty Textnet-järjestelmään sisällytetyt linkkityypit.

Normal link types		
Citation	Generalization/Specification	Summarization/Detail
C-source	Abstraction/Example	Alternate-view
C-pioneer	Formalization/Application	Rewrite
C-credit		
C-leads	Argument	Simplification/Complication
C-epon	A-deduction	Explanation
	A-induction	
Background	A-analogy	Correction
Future	A-intuition	Update
Refutation	Solution	Continuation
Support		
Methodology		
Data		
Commentary link types		
Comment	<i>Points</i>	<i>Data</i>
Critics	Pt-comment	D-comment
Supportive	Pt-trivial	D-inadequate
	Pt-unimportant	D-dubious
<i>Environment</i>	Pt-irrelevant	D-ignored
E-comment	Pt-reherring	D-irrelevant
E-misrepresent	Pt-contradict	D-inapplicable
E-vacuum	Pt-dubious	D-misinterpreted
E-ignored	Pt-counter	
E-Isupersede	Pt-inelegant	<i>Style</i>
E-Irefute	Pt-simplistic	S-comment
E-Isupport	Pt-arbitrary	S-boring
E-Irepeat	Pt-unmotivated	S-unimaginative
		S-incoherent
<i>Problem Posing</i>	<i>Arguments</i>	S-arrogant
P-comment	A-comment	S-rambling
P-trivial	A-invalid	S-awkward
P-unimportant	A-insuff	
P-impossible	A-immaterial	
P-ill-posed	A-mislead	
P-solved	A-alternate	
P-ambitious	A-strawman	

Kuva 3: Triggin esittelemät linkkityypit [Tri83].

Linkkityypit on jaettu kahteen pääluokkaa, normaalilinkkeihin ja kommenttilinkkeihin. Normaalilinkit ovat lähinnä samantyyppisiä kuin nykyisin WWW:ssä käytössä olevat linkit. Näitä ovat esimerkiksi lainaus (*citation*), joka on yleinen linkkityypiluokka lainattuun tekstiin, lähde (*c-source*), joka viittaa dokumenttiin, jota on käytetty lähteenä kyseiselle teorialle tai väitteelle sekä tausta (*background*), joka viittaa dokumentin sisältämän aiheen taustamateriaaliin.

Suurempi ja monipuolisempi luokka on kommenttilinkit. Kommentit voivat olla joko perinteisiä dokumentin sisältöä kommentoivia dokumentteja tai ne voivat sisältää tietoa dokumentin sidoksesta ympäristöönsä eli asiayhteydeltään samankaltaisiin dokumentteihin. Normaali kommentointiin käytettävät linkkityyppi on kommentti (*comment*), joka on lähinnä neutraali toteamus koskien joko koko dokumenttia tai sen osaa. Kommentin sävy voidaan osoittaa sen tyyppillä. *Critical* ja *supportive* tyytit ilmaisevat suoraan, minkä tyyppisestä kommentista on kyse. Näiden lisäksi kommenttilinkit on jaettu kuuteen aliluokkaan. Kunkin aliluokan linkkityypit on nimetty siten, että linkkityypin nimen ensimmäisen osan muodostaa lyhenne aliluokan nimestä ja toisen osan viivalla (-) erotettuna itse tyytin nimi. Kommenttilinkkityyppien aliluokat ovat:

- dokumentin ympäristöön liittyvät tyytit (*environment*)
- dokumentin herättämiin ongelmiin liittyvät tyytit (*problem posing*)
- tiettyyn dokumentin kohtaan liittyvät tyytit (*points*)
- tiettyyn argumenttiin liittyvät tyytit (*arguments*)
- dokumentissa esiteltyyn aineistoon liittyvät tyytit (*data*)
- dokumentin tai sisällön tyyliin liittyvät tyytit (*style*)

Esimerkiksi dokumentin tyyliä tylsäksi luonnehtiva dokumentti linkitetään tyyppillä S-boring.

Triggin esittämä linkkityyppiluokittelu on tarpeeksi laaja kattamaan kaikki yleisesti dokumenttien linkittämisessä tarvittavat tyytit.

3.2 Muita linkkityyppiluokkia

Trigg jakaa Textnet-järjestelmässään linkkityypit eri luokkiin suoraan tieteelliseen kirjoittamiseen käytettävän hypermediajärjestelmän näkökulmasta. Muista lähtö-

kohdista linkkityypit voidaan luokitella hyvin eri tavalla.

Automaattisen linkkityypityksen näkökulmasta linkkityypit voidaan jakaa kolmeen luokkaan [All96]. Ensimmäisen luokan muodostavat linkit, jotka voidaan tunnistaa hahmonsovitukseen käyttäen. Tällaisia ovat esimerkiksi tekstikappaleiden välillä olevat linkit tai sanaston avulla löytyvät määrittelylinkit. Toiseen luokkaan kuuluvat manuaaliset linkit, eli ne joiden tyyppiä ei voida automaattisesti tunnistaa. Tällaisia ovat esimerkiksi eri sivustojen välillä olevat linkit, jos dokumenteilla ei ole yhteisiä termejä tai selvää syy-seuraus suhdetta. Näiden kahden linkkiluokan välillä on automaattisten linkkien luokka. Tähän luokkaan kuuluvat linkit, joiden tyyppiä ei pystytä triviaalisti tunnistamaan hahmonsovitukseen käyttämällä, mutta joiden tyyppiä voidaan kuitenkin selvittää erilaisilla tunnistusmenetelmillä ilman manuaalista tarkastusta. Tyypityksen perusteena voi olla esimerkiksi aiheen samankaltaisuus.

Toinen tapa luokitella linkkejä on suorittaa luokittelu keskustelutilanteeseen perustuvasti [CaD02]. Järjestelmän käyttö etenee kuten normaali keskustelutilanne ja linkkejä seurataan tekemällä kysymyksiä tai huomioita dokumentin aihepiiristä. Linkin tyyppinä ovat usein keskustelutilanteessa esiintyvät huomiotyypit, kuten huomio, varoitus tai vaihtoehdon esittäminen näkemykselle. Menetelmä ei anna dokumenttien ylläpitäjälle yhtä suuria mahdollisuuksia linkin kohteen yksilöimiseen kuin esimerkiksi Trigin linkkityypit, mutta toisaalta käytännön elämästä saatu malli auttaa käyttäjää hahmottamaan dokumentin rakennetta ja sivuston toimintaa.

4 XML

XML-metakieli [XML] on W3C:n pyrkimys tarjota HTML:ää laajempi kuvauskieli WWW-sivujen tekoon [CaD02]. XML tarjoaa huomattavasti HTML-kieltä monipuolisempia toimintoja ja mahdollisuuksia dokumentin sisällön merkkaukseen. Kuitenkin tällä hetkellä suurin osa palvelimista, jotka käyttävät sisäisenä tiedon tallennusmuotoon XML-dokumentteja muuttavat dokumentit HTML-muotoon ennen asiakkasovellukselle lähetystä, jolloin XML:n merkkauksen edut menetetään.

XML-dokumenteissa mikä tahansa elementti voi toimia linkkinä, kun tälle määritetään sopivat attribuuttiarvot. Vastaavasti linkki voi osoittaa suoraan mihin tahansa dokumentin elementtiin. Linkin lähtöpisteenä voi olla mikä tahansa elementti, jolla on attribuutti tyypiltään IDREF (kuva 4). Vastaavasti kohde voi olla mikä tahansa dokumentin elementti, jolla on attribuutti tyypiltään ID (kuva 5).

```

<!ELEMENT xref (...) >
<!ATTLIST xref link IDREF #REQUIRED>

<para>Please refer to
<xref link="S6">Section 6</xref>
for more details</para>

```

Kuva 4: XML:n linkkimerkintä [Bra00].

```

<!ELEMENT section (...) >
<!ATTLIST section target ID #REQUIRED>

<section target="S6">
<title>This is Section 6</title>
...
...
...
</section>

```

Kuva 5: XML:n linkin kohteen merkintä [Bra00].

XML itsessään ei sisällä kovin laajoja linkitysmenetelmiä, esimerkiksi muihin dokumentteihin viittaaminen ei ole mahdollista. XML:n tueksi on laadittu monipuolisempia linkitysmenetelmiä, kuten XPointer ja XLink standardit [Bra00]. Lisätyökaluineen XML on hyvin mukautuva ja monikäyttöinen merkkaukieli. Täysin XML:ää tukevia selaimia ei kuitenkaan ole vielä saatavilla, eikä kaikkia XML:n ominaisuuksia voida hyödyntää Internetin laajuudessa.

4.1 XPointer

XML Pointer Language (Xpointer) laajentaa linkin määrittelyä siirtymällä dokumentin sisällä [Bra00]. Linkki voidaan antaa samaan tapaan absoluuttisena osoitteena kuin HTML HREF-attribuutissa. Tämän osoitetta voidaan tarkentaa siirtymällä dokumentin sisällä. Esimerkiksi osoite `http://.../doc1#xptr(/intro/title)` viittaa dokumentin `doc1` juurielementin `intro` alielementtiin `title`. Osoite `http://.../doc1#sect2.1` puolestaan viittaa elementtiin, jonka ID-attribuutin arvo on `sect2.1`. XPointerin viittausmahdollisuudet ovat hyvin laajat. Osoite voidaan antaa täsmällisesti mihin tahansa dokumentin elementtiin.

4.2 XLink

XML Linking Language (XLink) laajentaa XML:n linkkiesitystä mahdollistamalla linkityksen eri dokumenttien välillä, useaan dokumenttiin viittaavat linkit sekä linkityksen vain luettavissa olevista kohteista [Bra00]. XLinkissä linkit on jaettu kahteen ryhmään, yksinkertaisiin (*simple*) ja laajennettuihin (*extended*) linkkeihin. Yksinkertaiset linkit ovat lähinnä HTML:n A-elementtiä vastaavia yhteen dokumenttiin tai dokumentin kohtaan johtavia linkkejä. Laajennetut linkit puolestaan ovat linkkejä, joilla voi olla useita kohteita tai linkki voi olla muualta dokumenttiin viittaava. Muualta dokumenttiin viittaavat linkit kerätään omaan XML-muotoiseen linkitystiedostoonsa, jolloin linkkejä voivat luoda myös käyttäjät, joilla ei ole kirjoitusoikeutta linkin lähtöpisteen sisältävään dokumenttiin. Näiden linkkien kerääminen esimerkiksi selaimen toimesta edellyttää koko dokumenttiavaruuden läpikäyntiä ja tästä syystä menetelmää ei voida soveltaa suoraan Internetissä.

5 Yhteenveto

Linkkien tyypityksellä voidaan linkkirakenteeseen lisätä tietoa linkin kohteen sisällyttämisestä informaatiosta verrattuna linkittäväan dokumenttiin. Tämä luo tavallaan esikatsauksen linkin päässä olevaan dokumenttiin, ja turhien siirtymien kulkeminen linkkejä pitkin vähenee ja hypermediajärjestelmän käyttö selaamalla helpottuu.

Nykyisin HTML:ssä käytössä olevat linkkityypit ovat kuitenkin melko rajoittuneita, eivätkä ne ole kovin hyvin tuettuja nykyisillä selaimilla. Linkin kuvaamisessa paras keino onkin yleensä pyrkiä dokumentin tekstiosassa kuvaamaan linkin kohdetta tai käyttää linkin osoittimenä linkin kohdetta havainnollistavaa kuvaa.

Nykyistä toteutusta monipuolisempia linkkityypityksiä on esitelty erityyppisissä hypermediajärjestelmissä, mutta niiden sisällytys nykyiseen Internetiin on vaikeaa, jos ei mahdotonta. Esimerkiksi Triggin esittelemillä 78:lla linkkityypillä linkin kohteesta voitaisiin jo ennakolta antaa paljon tarkempi kuvaus, kuin mihin nykyiset linkkityypit pystyvät.

XML:n yleistyessä sen monipuolisuuden toivotaan tulevaisuudessa tuovan parannusta myös linkkityypitysongelmaan.

Lähteet

- All96 Allan, J., Automatic hypertext link typing. *Proceedings of the 7th ACM Conference on Hypertext*, Washington D.C., USA, March 1996, ACM Press, sivut 42–52.
- XML Bray, T., Cowan, J., Maler, E., Paoli, J., Yergeau, F. ja Sperberg-McQueen, C. M., Extensible markup language (xml) 1.1, February 2004. <http://www.w3.org/TR/xml11/>. [10.11.2004]
- Bra00 Bradley, N., *The XML Companion Second Edition*. Addison-Wesley, 2000.
- CaD02 Casteleyn, S. ja De Troyer, O., Exploiting link types during the web site. *2nd International Workshop on Web Oriented Software Technology*, MAIaga, Spain, June 2002.
- HTML Jacobs, I., Le Hors, A. ja Raggett, D., Html 4.01 specification, December 1999. <http://www.w3.org/TR/html401/>. [8.11.2004]
- Kap02 Ka-Ping, Y., Critlink: Advanced hyperlinks enable public annotation on the web, 2002. URL zesty.ca/pubs/cscw-2002-crit.pdf. [8.11.2004].
- QBU Matterform Media Inc., Qbullets. <http://www.matterform.com/?page=qbullets/index.php>. [8.11.2004]
- Tri83 Trigg, R. H., *A Network-Based Approach to Text Handling for the Online Scientific Community*. Ph. d. thesis, University of Maryland, November 1983. <http://www.workpractice.com/trigg/thesis-chap4.html>, [8.11.2004].
- Ver99 Verbyla, J., Unlinking the link. *ACM Computing Surveys*, 31,4es(1999).