

Spatiaalinen hyperteksti

Riikka Pihlajamäki

Helsinki 19.11.2004

Hypermediajärjestelmät – seminaari

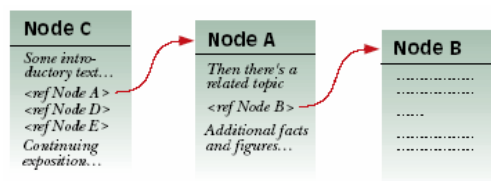
HELSINGIN YLIOPISTO
Tietojenkäsittelytieteen laitos

Sisältö

1	Johdanto.....	1
2	Spatiaalisen hypertekstin ominaisuuksia.....	2
3	Visual Knowledge Builder.....	4
3.1	VIKI.....	5
3.2	Visualisointi.....	6
3.3	Linkit.....	6
3.4	Sovellukset.....	6
4	Spatiaalinen hyperteksti ja digitaalinen kirjasto.....	7
5	Yhteenveto.....	10
6	Lähteet.....	10

1 Johdanto

Hyperteksti on tapa jäsentää tietoa ja dokumentteja siten, että käyttäjä saa selville dokumenttien välisen yhteyden [ShM99]. Perinteisesti hypertekstit ovat olleet dokumenttikeskeisiä, kuten kuvassa 1. Niissä dokumentit sisältävät ankkureita, jotka osoittavat muille sivuille, joista voi taas olla linkkejä muille sivuille. Ankkurin kohde voidaan esittää joko samassa ikkunassa tai uudessa ikkunassa. Näin linkit muodostavat siirtymäreitin ankkurin ja kohdesivun välille.



Kuva 1. Dokumenttikeskeinen hyperteksti

Dokumenttikeskeisten hypertekstien ongelmana on kuitenkin se, että käyttäjä ei tiedä linkkien päässä olevan dokumentin sisältöä tai samanlaisten dokumenttien etsiminen on vaikeata. Lisäksi käyttäjä joutuu kuormittamaan työmuistiaan, koska hän ei tiedä intuitiivisesti, missä itse sijaitsee tai missä on lisätietoa hänen tutkimastaan asiasta. Tämän vuoksi ovat kehittyneet selainkeskeiset hypertekstit.

Selainkeskeisissä hyperteksteissä, kuten kuvassa 2, solmut kuvataan visuaalisilla symboleilla, jotka viittaavat dokumentteihin. Symbolien värien avulla voidaan kuvata dokumenttityyppejä siten, että samanlaiset dokumentit on kuvattu samoilla väreillä. Solmujen välisiä yhteyksiä kuvataan erilaisilla nuolilla, joilla kuvataan yhteystyyppiä. Yhteys voi olla joko suhteellinen tai isä-lapsisuhde. Suhteellinen suhde perustuu siihen, että sivujen sisältö on samanlainen. Isä-lapsisuhteessa isäsolmu sisältää linkin lapsisolmuun ja lapsisolmu sisältää lisätietoa isäsolmun sisältöön nähden.

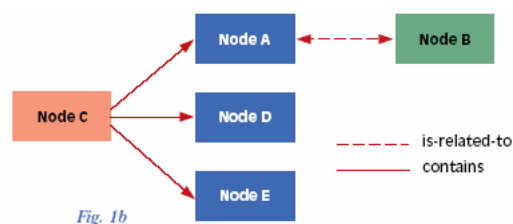


Fig. 1b

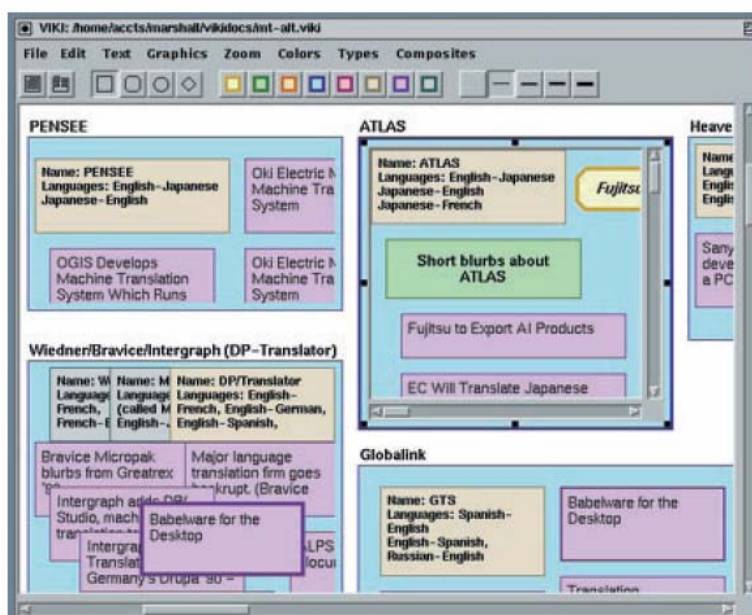
Kuva 2. Selainkeskeinen hyperteksti

Tässä seminaariesitelmässä käsiteltävä spatiaalinen hyperteksti perustuu selainkeskeiseen hypertekstiin. Suurin ero on, että dokumenttien väliset yhteydet kuvataan nuolien sijasta spatiaalisilla yhteyksillä. Tällöin kokonaisuuksien hahmottaminen helpottuu, koska nuolet saattavat muodostaa selkeästäkin kokonaisuudesta epäselvän kuvan. Spatiaalisessa hypertekstissä toisiaan lähellä olevat solmut kuvaavat dokumentteja, joiden välillä on yhteys, ja visuaalisesti samanlaiset solmut kuvaavat dokumentteja, joiden sisältö on samantyyppistä.

Spatiaalisen hypertekstin ominaisuuksia käsitellään tarkemmin luvussa 2. Luvuissa 3-4 käsitellään esimerkkejä järjestelmistä, jotka perustuvat spatiaaliseen hypertekstiin. Visual Knowledge Builder on spatiaalinen hypertekstijärjestelmä, jonka perustana on spatiaalisen hypertekstin ensimmäinen ilmentymä VIKI. Spatiaalista hypertekstiä voidaan käyttää hyväksi digitaalisissa kirjastoissa.

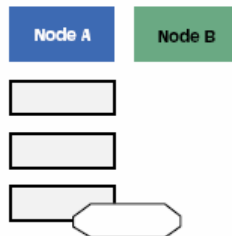
2 Spatiaalisen hypertekstin ominaisuuksia

Solmut ja niiden tyypit kuvataan samalla tavalla kuin selainkeskeisissä hyperteksteissä [ShM99]. Yhteydet kuvataan solmujen välisillä spatiaalisilla suhteilla. Samantyyppiset solmut ovat samanvärisiä ja muotoisia. Eräs esimerkki spatiaalisesta hypertekstistä on kuvassa 3.



Kuva 3. Esimerkki spatiaalisesta hypertekstistä

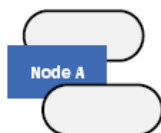
Symbolien ryhmittelyllä voidaan luoda kuva sivujen luomista kokonaisuuksista. Toisiaan lähellä olevilla solmuilla on yhteys keskenään. Värin avulla voidaan tunnistaa samantyyppiset solmut.



Kuva 4. Solmut A ja B ovat molemmat pääsolmuja. Solmulla A on lisäksi lapsisolmuja ja yhdellä lapsisolmulla on myös oma lapsisolmu.

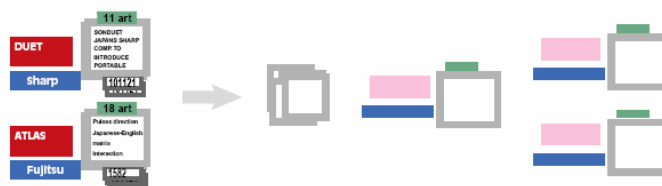


Kuva 5. Solmu C on solmujen A, D ja E isäsolmu. Solmut A, D ja E ovat samankaltaisia.



Kuva 6. Solmu A on kahden solmun isäsolmu.

Spatiaalisessa hypertekstissä symbolit muodostavat joukkoja, yhdistelmiä ja yhdistelmäjoukkoja [MaS97]. Samanväriset symbolit muodostavat joukkoja, joiden solmuilla on samanlaisia ominaisuuksia. Eriväriset symbolit muodostavat yhdistelmiä, johon kuuluu erilaisia solmuja, jotka ovat linkkien kautta yhteydessä toisiinsa. Samanlaiset yhdistelmät muodostavat yhdistelmäjoukkoja, joilla on samanlaisia ominaisuuksia.



Kuva 7. Spatiaalisessa hypertekstissä on joukkoja, yhdistelmiä ja yhdistelmäjoukkoja.

Spatiaalinen hyperteksti auttaa käyttäjää hahmottamaan kokonaisuuksia visuaalisesti ja käyttäjän ei tarvitse rasittaa työmuistiaan miettimällä, missä hän sijaitsee sivustolla, mistä hän on tullut nykyiselle sivulle tai missä olisi lisätietoa asiasta [ShM99].

Käyttäjä voi nähdä ”kartan” avulla, mikä on hänen nykyinen sivunsa ja missä on samanlaisia sivuja. Lisäksi käyttäjä näkee, miten sivut ovat suhteessa toisiinsa, mikä on pääsivu, mistä on linkkejä eri sivuille ja missä on sisältöä, mutta ei linkkejä.

Lisäksi käyttäjä voi liikkua dokumentista toiseen käyttöliittymän kautta. Käyttäjän ei tarvitse siirtyä ensin taaksepäin pääsivulle ja lähteä siitä toiseen suuntaan löytääkseen hakemansa sivun. Käyttäjä voi hypätä nykyiseltä sivultaan toisen joukon johonkin elementtiin, kunhan elementti näkyy spatiaalisen hypertekstin käyttöliittymässä.

Useissa spatiaalisia hypertekstejä käyttävissä järjestelmissä käyttäjällä on mahdollisuus itse määrittää, miten dokumentit liittyvät toisiinsa ja mitkä dokumentit ovat tärkeitä. Näin käyttäjä voi itse luoda oman käsityksensä siitä, mikä on hänen tutkimusaiheensa kannalta oleellista.

3 Visual Knowledge Builder

Visual Knowledge Builder (VKB) on laajennos spatiaalisen hypertekstin ensimmäisestä ilmentymästä, VIKI:stä, josta kerrotaan luvussa 3.1. VKB:ssä on parempi tuki visuaaliselle esitykselle ja ilmaisulle, helpompi tapa olla vuorovaikutuksessa muiden järjestelmien kanssa ja paranneltu rakenne visuaalisten tyyppien avulla [SHA01]. Kuvassa 8 on esimerkki VKB-käyttöliittymästä.



Kuva 8. Esimerkki VKB-liittymästä, jossa on kuusi eri kokoelmaa, joihin on koottu tietoja ASE-konferenssista

3.1 VIKI

VIKI [MSC94] on spatiaalinen hypertekstijärjestelmä, joka tukee tilapäisiä rakenteita ja käsitteitä. VIKI:n perustana on informaatiotila, johon käyttäjä voi kerätä tietoa eri asioista ryhmiteltyinä eri luokkiin.

VIKI koostuu kolmenlaisista elementeistä [SMM95]: objekteista, kokoelmista ja yhdistelmistä.

Objektit ovat kokonaisuuksia, jotka sisältävät tietoa. Jokaista objektia vastaa visuaalinen symboli, jonka kokoa, muotoa, väriä, viivan paksuutta ja fonttia käyttäjä voi muuttaa. Sama dokumentti voi esiintyä samassa näkymässä useita kertoja eri näkökulmista. Eri näkökulmat voidaan esittää erilaisilla symboleilla. Objekteista voidaan muodostaa kokoelmia ja yhdistelmiä.

Kokoelmat ovat samantyyppisten objektien, jotka kuuluvat jonkin tietyn ominaisuuden perusteella johonkin tiettyyn luokkaan, muodostamia joukkoja. Kokoelmat voivat sisältää myös alikokoelmia.

Yhdistelmät ovat erityyppisten objektien tai kokoelmien muodostamia kokonaisuuksia.

3.2 Visualisointi

Reunaviivan värillä voidaan osoittaa kokoelmien jako aliluokkiin. Pääkategoriaan kuuluvat kokoelmat osoitetaan taustavärin värisellä reunaviivalla. Lisäksi VKB:ssä on mahdollista muuttaa tekstien ominaisuuksia, kuten fonttia, tyyliä, väriä tai kokoa. Läpinäkyvyyden avulla objekti voidaan näyttää suoraan taustassa, objektit voivat olla päällekkäin ja objektit voivat näkyä toistensa läpi. Tausta voi muodostua myös kuvista tai kokoelmien osina.

VKB:n sisältöä voidaan yhdistää järjestelmän muuhun informaatioon. Linkkejä koneen tai verkon sisäisiin tiedostoihin ja ulkoisiin www-osoitteisiin voidaan liittää osaksi kokoelmia raahamalla ne sinne. Klikkaamalla linkkiä tiedosto avautuu ohjelmassa, joka sopii kyseiselle tiedostotyyppille. Linkkien sijasta kokoelmiin voidaan tallettaa myös tekstiä eri dokumenteista.

3.3 Linkit

VKB sisältää kahdenlaisia linkkejä: paikallisia ja gobaaleja. Paikalliset linkit ovat linkkejä järjestelmän sisällä. Ne yhdistävät toisiinsa järjestelmässä olevia objekteja ja kokonaisuuksia. Globaalit linkit ovat linkkejä järjestelmän ulkopuolelle toiseen spatiaaliseen hypertekstiin tai sen johonkin objektiin tai kokoelmaan joko internetin tai sisäisen tiedostojärjestelmän kautta. Globaalien linkkien kautta voidaan muodostaa laajoja spatiaalisia hypertekstijoukkoja, jopa maailmanlaajuinen verkosto.

Paikallisten ja globaalien linkkien lisäksi linkit voivat olla yhteyksiä ajallisesti. Linkin kautta voidaan palata tiettyyn hetkeen kyseisen työtilan historiassa. Näin käyttäjä voi navigoida aikaisemmin käymillään sivuilla. Käyttäjä voi itse valita ajanjakson, jonka aikaiset sivut hän haluaa nähdä. Lisäksi käyttäjä voi valita, mitkä kaikki sivut tai montako sivua hän haluaa nähdä kyseiseltä sivulta. Käyttäjä voi myös hakea tiettyjä sivuja sanahaun perusteella.

3.4 Sovellukset

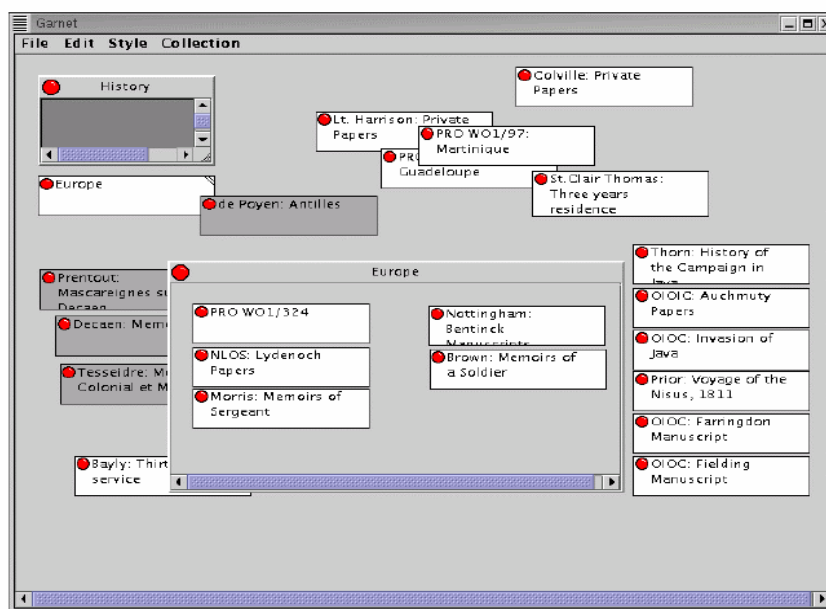
VKB:llä on useita eri sovellusalueita. VKB on apuna muistiinpanojen tekemisessä, kirjoittamisessa, projektinhallinnassa ja konferenssien organisoinnissa.

VKB voi toimia yhden käyttäjän hallitsema käyttöliittymänä käyttäjien muistiinpanojen hallitsemiseksi tai apuna kirjoittamisprosessin aikana kirjoittamisessa. Muistiinpanoja voidaan ryhmitellä eri luokkiin visuaalisilla keinoilla ja VKB:n avulla voidaan palata historiassa taaksepäin vanhoihin muistiinpanoihin. VKB voi toimia myös apuna niille, jotka kirjoittavat spatiaalisia hypertekstejä muille lukijoille. Tällöin julkaistava aineisto voidaan jakaa kategorioihin.

Projektinhallinnassa tiedot voidaan ryhmitellä esimerkiksi kronologisesti, työtehtävittäin tai henkilöittäin. VKB:n avulla voidaan myös tutkia, mitä projektissa on tehty aikaisemmin, tai miten eri käsitteet on projektin alussa määritelty.

4 Spatiaalinen hyperteksti ja digitaalinen kirjasto

Kirjastossa on luokiteltu niiden aiheen mukaan. Digitaalisessa kirjastossa tiedonhaku on mahdollista sanojen, tekijän ja kirjan nimen perusteella, mutta usein luokitteluun ei ole mahdollisuuksia. Garnet [BBJ04] tarjoaa tähän mahdollisuuden spatiaalisen hypertekstin kautta. Siinä yhdistyvät spatiaalisen hypertekstin kautta tiedon rakenteen visualisointi sekä digitaalisen kirjaston kautta perinteinen tiedonhaku.

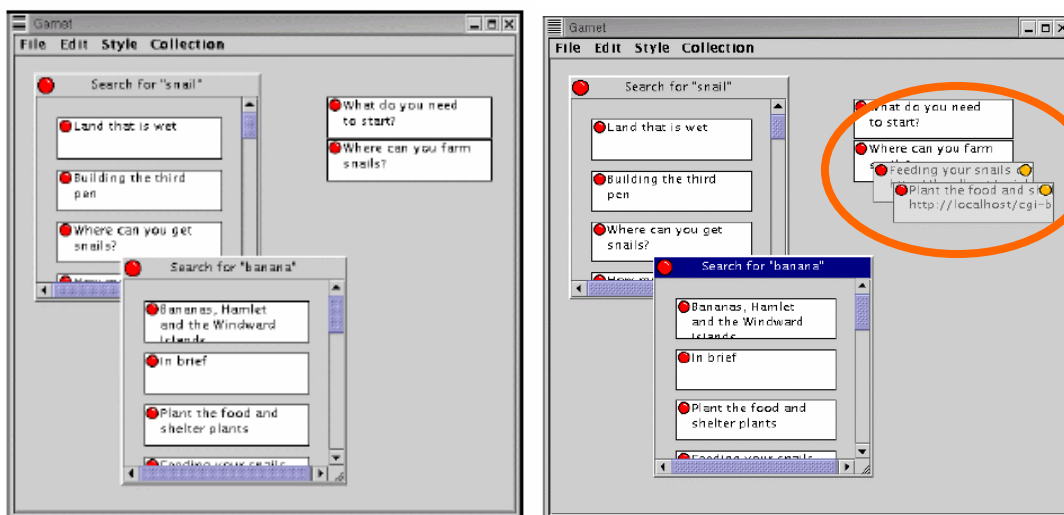


Kuva 9. Garnet-käyttöliittymä, johon käyttäjä on keräänyt tietoa Euroopasta.

Garnet-käyttöliittymä on kuvattu kuvassa 9. Dokumentit on kuvattu laatikoina, jossa on dokumenttia kuvaavaa tekstiä. Keskellä selainikkunaa on ikkuna, johon käyttäjä

voi kerätä itselleen dokumentteja. Tämän ikkunan sisällä käyttäjä voi sijoittaa ja värittää dokumentteja kuvaavat laatikot, miten haluaa, sekä päättää laatikoiden koosta. Käyttäjä voi siirtää dokumentteja muualta käyttöliittymästä omaan kokoelmaansa raahaamalla niitä. Jos käyttäjä haluaa lukea dokumentin, hän saa sen auki tuplaklikkaamalla kyseistä laatikkoa. Käyttäjä voi myös poistaa dokumentteja kokoelmasta klikkaamalla dokumentin otsikon vieressä olevaa punaista palloa.

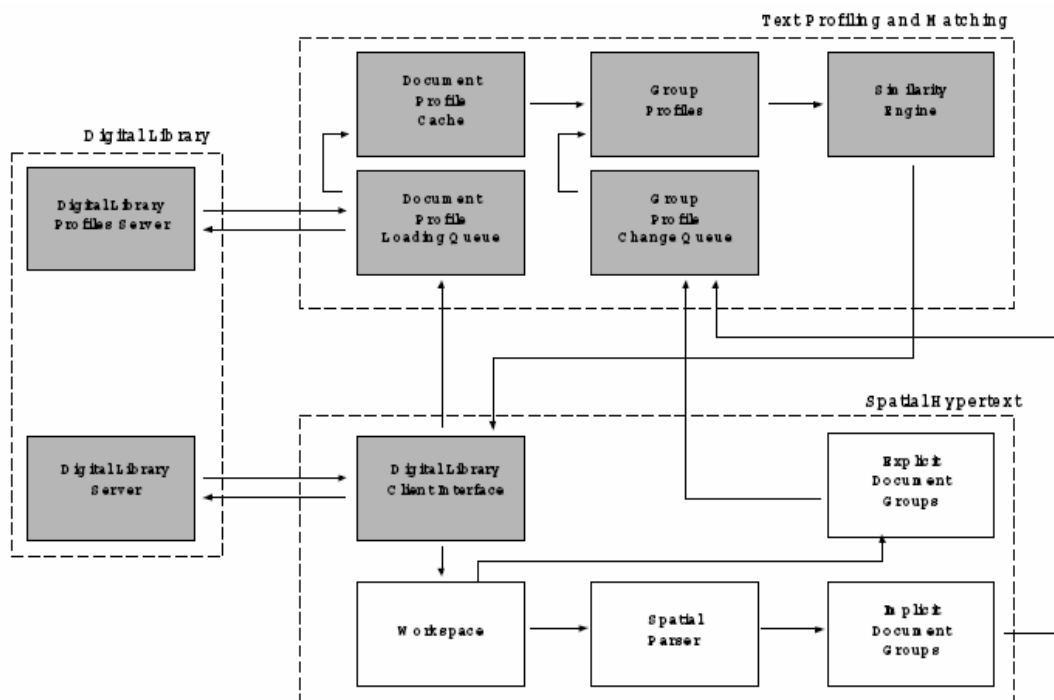
Käyttäjä voi myös hakea sanahauulla johonkin tiettyyn aiheeseen liittyviä dokumentteja. Jos käyttäjä haluaa pitää jonkin dokumentin, hän voi raahata sen hakutuloksen ulkopuolelle pääikkunaan. Käyttäjä voi halutessaan järjestää valitsemansa ikkunan dokumentit lajittelemalla ne sen mukaan, minkä dokumentin kanssa niillä on samanlaisia piirteitä. Garnetissa lajittelu on automatisoitu. Lajittelu on esitetty kuvassa 10.



Kuva 10. Hakutulosten lajittelu. Käyttäjä on tehnyt haut sanoille “snail” ja “banana”.

Garnet lajittelee tuloksen dokumenttien yhtäläisyyden perusteella.

Digitaalisen kirjaston palvelimeen on yhteys spatiaalisesta hypertekstistä digitaalisen kirjaston asiakasrajapinnan kautta. Tekstin profilointi ja tekstien yhteensopivuuden selvittäminen ovat yhtenä osana järjestelmää. Kuvassa 11 on esitetty Garnetin arkkitehtuuri. Valkoiset osat ovat samoja kuin muissa spatiaalista hypertekstiä käyttävissä järjestelmissä.



Kuva 11. Garnet-järjestelmän arkkitehtuuri

Digitaalisen kirjasto profiilipalvelin ei ole pakollinen elementti Garnet-järjestelmässä, mutta sen avulla voidaan luoda dokumenteille ja dokumenttiryhmillä tekstiprofiilit, joita voidaan käyttää myöhemmin tekstihauissa. Samanlaisuusmoottori tutkii, onko dokumenttien välillä yhtäläisyyksiä. Dokumenttien ja niistä koostuvien ryhmien profiilit sisällytetään niitä varten muodostettuihin välimuisteihin.

Digitaalisen kirjaston dokumentit ja muut järjestelmään liittyvät elementit on esitetty erilaisilla visuaalisilla kuvilla. Käyttäjän määrittelemät kokoelmat on kuvattu vaalean harmaalla pohjalla ja järjestelmän määrittelemät kokoelmat on kuvattu tumman harmaalla pohjalla. Lajittelun tuloksena tiettyyn dokumenttiin liittyvät dokumentit ovat kiinteässä yhteydessä ”isädokumenttiinsa” pinon avulla. Käyttäjä ei voi muuttaa järjestelmän määrittelemiä kokoelmia.

Garnet-järjestelmässä jokaisesta dokumentista luodaan tekstiprofiili. Ensin tutkitaan hypertekstin implisiittisiä ja eksplisiittisiä rakenteita spatiaalisten jäsentimien avulla. Seuraavaksi rakenteiden sisällä tutkitaan dokumenttien sisältämien sanojen perusteella niiden aiheita. Lopuksi tekstiprofiilien perusteella luodaan dokumenttiryhmiä.

5 Yhteenveto

Spatiaalinen hyperteksti on tapa esittää hypertekstiä siten, että solmujen väliset yhteydet ja visuaaliset ominaisuudet kuvaavat solmujen välisiä suhteita. Mielestni spatiaalinen hyperteksti on havainnollinen tapa esittää tietojoukkojen sisältöä varsinkin, jos käyttäjä voi itse määritellä, mikä on hänen mielestään oleellista ja mitkä eivät kuulu yhteen. Spatiaalinen hypertekstin avulla käyttäjä voi hahmottaa isojakin asiakokonaisuuksia, kun hän näkee asioiden väliset yhteydet visuaalisesti. Käyttäjän ei tarvitse yrittää muistaa, mikä dokumentti liittyy mihinkin aiheeseen.

Ensimmäinen spatiaalisen hypertekstin ilmentymä oli VIKI, josta kehittyi myöhemmin Visual Knowledge Builder. Nykyään spatiaalista hypertekstiä käytetään myös digitaalisten kirjastojen käyttöliittymänä. Spatiaalinen hyperteksti sopiikin parhaiten sellaisiin järjestelmiin, jossa tiedot muodostavat selkeitä kokonaisuuksia, kuten kirjastoluokkia, ja joissa kohteita voidaan luokitella eri tavoin. Uskonkin, että tulevaisuudessa spatiaalista hypertekstiä tullaan käyttämään enemmän tällaisten järjestelmien kohdalla.

6 Lähteet

- ShM99 Shipman F. M., Marshall C. C., Spatial Hypertext: An Alternative to Navigational and Semantic Links. *ACM Computing Surveys*. 31, 4 (1999), artikkeli nro 14
- MSC94 Marshall C. C., Shipman F. M., Coombs J.H., VIKI: Spatial Hypertext Supporting Emergent Structure. *Proceedings of the ACM European Conference on Hypermedia technology*. Edinburgh, Skotlanti, syyskuu 1994, sivut 13-23.
- SHA01 Shipman F. M., Hsieh H., Maloor P., Moore J. M., Visual knowledge builder: a second generation spatial hypertext. *Proceedings of the ACM Conference on Hypertext'01*. Århus, Tanska, 2001, sivut 113 - 122.
- MaS97 Marshall C. C., Shipman F. M., Spatial Hypertext: Designing for Change. *Communications of the ACM*. 38, 8 (1995), sivut 88 – 97.

- BBJ04 Buchanan G., Blandford A., Jones M., Integrating information seeking and structuring: Exploring the role of spatial hypertext in a digital library. *Proceedings of the ACM Conference on Hypertext'04*. Santa Cruz, Kalifornia, Yhdysvallat, 2004, sivut 225 – 233.
- SMM95 Shipman F. M., Marshall C. C., Moran T. P., Finding and using implicit structure in human-organized spatial layouts of information. *Proceedings of Human Factors in Computing Systems*. 1995, sivut 346 – 355.