

Laajan dokumentin lukemisen edistäminen

Käyttöliittymätutkimus – seminaari

Panu Nissinen (Panu.Nissinen@helsinki.fi)

HELSINGIN YLIOPISTO

Tietojenkäsittelytieteen laitos

Helsinki 9.11.2001

Laajan dokumentin lukemisen edistäminen

Panu Nissinen

Seminaariesitelmä

Tietojenkäsittelytieteen laitos

Helsingin yliopisto

9. marraskuuta 2001, ?? sivua

Elektronisten dokumenttien käyttö lisääntyy kokoajan niiden siirrettävyyden ja säilyttämisen helppouden vuoksi. Monet valitsevat kuitenkin edelleen paperilla olevan dokumentin elektronisen sijaan, koska paperidokumentilla on useita etuja elektroniseen dokumenttiin verrattuna. Elektronisten dokumenttien lukemisen edistämiseksi on kehitetty erilaisia tekniikoita, joista tässä seminaariesitelmässä käsitellään overview+detail- ja vääristystekniikoita ja käydään läpi pari esimerkkiä näistä tekniikoista.

Aiheluokat (ACM Computing Reviews 1998): H.5.2

Avainsanat: elektroninen dokumentti, käyttöliittymä, overview+detail, vääristäminen

1 JOHDANTO	1
2 PAPERIN EDUT ELEKTRONISEEN DOKUMENTTIIN NÄHDEN	2
2.1 MERKINTÖJEN TEKEMINEN LUKEMISEN AIKANA	2
2.2 DOKUMENTIN SELAILU	3
2.3 DOKUMENTIN OSIEN SJOITTELU	3
3 OVERVIEW+DETAIL-TEKNIikka	5
3.1 LUKIJAN APURI	5
3.1.1 <i>Thumbar</i>	6
3.1.2 <i>Dokumenttiin tehtävät merkinnät</i>	7
3.1.3 <i>Dokumenttien yhteenvedot</i>	8
4 DOKUMENTTIEN OSIEN VÄÄRISTÄMINEN	9
4.1 DOKUMENTTILINSSI	9
4.2 FLIP ZOOMING	11
4.2.1 <i>Hyödyt</i>	11
4.2.2 <i>Ongelmat</i>	12
5 VERTAILU	13
6 YHTEENVETO	15
7 LÄHTEET	16

1 Johdanto

Elektronisten dokumenttien lukeminen tulee kokoajan tärkeämmäksi, koska kaikenlaista tietoa levitetään ja esitetään elektronisessa muodossa koko ajan enemmän. Näyttötekniologioiden kehittämisestä ja mobiilien päätelaitteiden yleistymisestä huolimatta suuri osa ihmisistä valitsee edelleen mieluummin paperidokumentin elektronisen sijaan [OSe97] .

Paperidokumentin suosiminen johtuu sen joustavuudesta tavallisen elektronisen dokumentin lineaariseen esitykseen verrattuna (ks. Luku 2). Paperidokumentin hyviä puolia onkin yritetty siirtää elektronisten dokumenttien lukemiseen tarkoitettuihin selaimiin. Kaksi yleisintä suuntausta ovat overview+detail-tekniikka ja dokumentin osien vääristämiseen (distortion) perustuva tekniikka. Molemmissa tekniikoissa lukijalle esitetään osa dokumentista luettavassa muodossa sekä yleiskuva koko dokumentista. Tarkoituksena on, että lukija pystyy säilyttämään luettavana olevan kohdan suhteen muuhun dokumenttiin.

Luvussa 2 käsitellään paperidokumentin etuja elektroniseen dokumenttiin nähden sekä näiden havaintojen perusteella tehtyjä parannusehdotuksia elektronisiin dokumentteihin. Luvuissa 3 ja 4 käsitellään overview+detail- ja vääristystekniikoita sekä niihin perustuvia sovelluksia.

Luvussa 5 tarkastellaan erään tutkimuksen tuloksia, jossa vertailtiin lineaarisen, overview+detail- ja kalansilmätekniikan käytettävyyttä elektronisten dokumenttien lukemisessa.

2 Paperin edut elektroniseen dokumenttiin nähden

Paperilla olevan dokumentin lukeminen tarjoaa useita etuja verrattuna kuvaruudulta luettavaan elektroniseen dokumenttiin. O'Haran ja Sellenin suorittamassa, paperia ja elektronisia dokumentteja vertailevassa kokeessa paperilla olevan dokumentin suurimmat edut olivat luettaessa tehtävien merkintöjen mahdollisuus, nopea siirtyminen dokumentin osasta toiseen ja sivujen järjestelyn joustavuus [Ose97]. Nämä edut auttavat lukijaa saavuttamaan paremman käsityksen tekstistä, hahmottamaan paremmin tekstin rakenteen, muodostamaan kirjoitussuunnitelman, viittaamaan toisiin dokumentteihin ja vuorottelemaan lukemista ja kirjoittamista.

Paperidokumenttien hyvien puolien avulla voidaan parantaa elektronisten dokumenttien lukemiseen tarkoitettuja laitteita ja ohjelmia. Tämä ei kuitenkaan välttämättä tarkoita sitä, että elektronisten dokumenttien lukemiseen tarkoitettujen teknologioiden tulisi olla enemmän paperidokumentteja muistuttavia. Tavoituksena on kiinnittää huomiota paperidokumenttien lukemisessa hyväksi havaittujen asioihin, ja käyttää näitä asioita tukevia vaihtoehtoisia menettelytapoja elektronisten dokumenttien selaimien suunnitteluun.

Seuraavat aliluvut käsittelevät O'Haran ja Sellenin kokeen tuloksia. Kokeessa koehenkilöille annettiin yksi dokumentti, josta heidän piti kirjoittaa pääasiat sisältävä tiivistelmä. Toinen puoli koehenkilöistä sai dokumentin paperilla ja toinen puoli elektronisessa muodossa. Elektronisten dokumenttien lukemiseen käytettiin tavallista lineaarisesti dokumentin esittävään selainta.

2.1 *Merkintöjen tekeminen lukemisen aikana*

Suurin osa koehenkilöistä teki lukemisen aikana erilaisia merkintöjä dokumenttiin, mikä auttoi heitä saamaan paremman käsityksen tekstistä ja suunnittelemaan yhteenvedon kirjoittamista. Erityisesti merkinnät auttoivat kirjoitusvaiheessa kiinnittämään huomiota tärkeisiin osiin ja muodostamaan rakenteen merkittyjen osien välille.

Elektronisten dokumenttien lukemiseen tarkoitettu selain tuki huonosti muistiinpanojen tekemistä lukemisen aikana. Elektronista dokumenttia lukeeneet kokivat luettavaan dokumenttiin tai erilliselle dokumentille tehtävät merkinnät työläiksi ja lukemista häiritseviksi. Elektronisia dokumentteja lukeeet koehenkilöt eivät halunneet kirjoittaa omaa tekstiä alkuperäisen tekstin sekaan, vaan halusivat säilyttää omat merkintänsä erillisinä alkuperäisestä dokumentista. Kynällä paperille tehtävät merkinnät erottuvat selvästi alkuperäisestä tekstistä, ja ne voi kirjoittaa haluamaansa kohtaan. Elektronisiin dokumentteihin tämä olisi mahdollista toteuttaa esimerkiksi tekstin yhteyteen erillisenä tasona dokumentin tekstin päälle, jolloin merkinnät olisi mahdollista saada näkyviin tai pois päältä.

2.2 Dokumentin selailu

Nopea liikkuminen dokumentin eri osien välillä on tärkeää tiedon järjestelyn, viittausten ja faktojen tarkistusten kannalta. Paperilla olevaa dokumenttia selattaessa molempia käsien käyttö mahdollistaa erilaisia navigointitapoja, joissa toista kättä pidetään merkinä tietyssä kohdassa ja toisella kädellä selailaan dokumenttia tai käännetään sivua. Kahden käden käyttö tukee myös muita rinnakkaisia toimintoja, kuten dokumentin selailu samaan aikaan, kun kirjoitetaan toiseen dokumenttiin.

2.3 Dokumentin osien sijoittelu

Dokumenttien sivujen ja muiden apuvälineiden sijoittelu lukijan eteen antaa lukijalle käsityksen dokumentin rakenteesta, mahdollistaa toisiin dokumentteihin viittaamisen ja tukee lukemisen ja kirjoittamisen vuorottelua. Elektronisten dokumenttien tapauksessa kuvaruutujen kehittyminen mahdollistaa suuremmat näytöt ja tarkemman resoluution, jotka antavat enemmän tilaa sijoitella kuvaruudulla olevia dokumentteja ja niiden osia. Kuitenkaan isokaan näyttö ei takaa niin suurta joustavuutta dokumenttien sijoittelussa kuin paperi.

Yksi keino dokumentin osien sijoitteluongelman ratkaisemiseksi on luoda virtuaalinen tila, jossa kuvaruudulla näkyy ainoastaan osa koko työtilasta. Tässä ratkaisussa, kuten Linuxin työpöydällä, dokumentteja voidaan liikutella ja asetella ympäri tätä virtuaalista työpöytää pienennetyn yleiskuvan avulla (miniaturized overview). Tämä malli mahdollistaa hallitsemaan jopa suurempia dokumentteja kuin paperidokumenteilla on mahdollista. Toisaalta virtuaalisen tilan periaate on toisenlainen kuin paperidokumenteissa, koska muut kuin tarkastelussa olevat osat ovat toisessa virtuaalitalan osassa. Muiden osien ottaminen tarkasteluun vaatii siirtymistä toiseen virtuaalitalan osaan, mikä vaatii enemmän aikaa ja vaivaa kuin katseen siirtäminen [Ose97].

3 Overview+detail-tekniikka

Overview+detail-tekniikkaan perustuvissa käyttöliittymissä dokumentista esitetään yleensä kaksi eri näkymää, joista toisessa näytetään yksityiskohtaista tietoa dokumentin lukemista varten ja toisessa yleiskuva koko dokumentista. Lukija pystyy navigoimaan dokumentissa yleiskuvan avulla, mikä auttaa häntä säilyttämään luettavan osan suhteen muuhun dokumenttiin nähden.

3.1 Lukijan apuri

Lukijan apuri (Reader's helper) on dokumenttien lukemiseen tarkoitettu ympäristö [Gra99]. Lukijan apuri toimii sekä dokumentin selaimena, että lukijan henkilökohtaisena agenttina, joka ehdottaa käyttäjälleen hyviä dokumentteja ja tärkeimpiä kohtia yksittäisistä dokumenteista. Lukijan apuri evaluoi käyttäjän lukemia dokumentteja ja näyttää visuaalisten työkalujen avulla dokumenttien olennaisimmat kohdat.

Lukijan apuri yhdistää olemassa olevaa teknologiaa, kuten www-selaimen, avainsanojen korostamista ja todennäköisyyksiin perustuvaa päättelyä, yhdeksi tiedon visualisointityökaluksi. Se evaluoi dokumentin sisällön laskemalla sille relevanssiarvon (relevance value). Relevanssiarvon laskeminen perustuu käyttäjäprofiiliin, joka sisältää tietoa lukijasta ja hänen kiinnostuksensa kohteista.

Lukijan apurin suunnittelutavoitteena oli tarjota lukijalle helppokäyttöinen käyttöliittymä, joka korostaa dokumentin lukijalle olennaisimmat osat. Grahamin mukaan on olemassa kolme menetelmää, joilla elektronisen dokumentin lukemista voidaan parantaa [Gra99].

- Dokumentista lasketaan relevanssiarvo jokaiselle aiheelle, joka on lukijan profiilin mukaan tärkeä. Jokainen arvo on arvio dokumentin hyödyllisyydestä lukijalle, minkä avulla hän voi alustavasti arvioida dokumenttia.

- Uusi visualisointityökalu, nimeltään Thumbar, näyttää yleiskuvan sekä koko dokumentista, että lukijan apurin tekemistä merkinnöistä. Thumbarissa olevan visuaalisen informaation avulla lukija voi siirtyä nopeasti dokumentin olennaisimpiin osiin.
- Kun lukijan apuri on analysoinut dokumentin, se lisää automaattisesti merkintöjä dokumentin olennaisimpiin osiin. Kun lukija lukee dokumenttia, avainsanat ovat korostettuina, mikä ohjaa lukijaa lukemisen aikana.

Seuraavissa luvuissa esitellään Lukijan apurin käyttöliittymän keskeisimmät osat.

3.1.1 Thumbar

Thumbar:in avulla lukija saa yleiskuvan koko dokumentista (kuva 1). Thumbar on kuin iso vierityspalkki (scrollbar), jonka sisällä dokumentti on pienennettynä. Lukija voi liikutella linssiä, raahaamalla sitä ylös ja alas, ja näin asettamaan sen haluamaansa kohtaan dokumentissa. Linssin kohdalla oleva alue näkyy thumbar:in oikealla puolella olevassa selainikkunassa normaalissa koossa. Thumbar antaa lukijalle mahdollisuuden katsoa dokumenttia eteenpäin, jolloin hän saa kuvan koko dokumentin rakenteesta. Yleiskuvan avulla lukija voi siirtyä halutuun kohtaan dokumentissa.



Kuva 1. Lukijan apurin käyttöliittymä.

Thumbar esittää dynaamisesti sen mitä selainikkunassa näkyy. Esimerkiksi merkintöjen tekemisen jälkeen Thumbar näyttää avainsanat punaisina viivoina, jotka näyttävät lukijalle tärkeät kohdat. Halutut aiheet voidaan myös laittaa pois päältä, jolloin siihen aiheeseen liittyvät korostukset häviävät. Tämän avulla lukija voi luoda erilaisia esityksiä dokumentista, jotka perustuvat aiheiden erilaisiin kombinaatioihin. Lisäksi lukija voi asettaa kynnsarvon, jolloin vain sen ylittävien aiheiden sanat ovat korostettuina. Näitä ominaisuuksia voidaan säädellä selainikkunan oikealla puolella olevista valikoista (kuva 1).

Jos dokumentti on niin iso ettei se mahdu kokonaan Thumbar:iin, niin Thumbar:in alalaidassa on vihreä viiva, joka osoittaa, että piilossa on vielä tekstiä. Sama viiva ilmestyy myös Thumbar:in ylälaitaan, jos Thumbar:ia vieritetään riittävästi alas.

3.1.2 Dokumenttiin tehtävät merkinnät

Dokumentin merkintävaiheen jälkeen olennaiset osat näkyvät punaisina viivoina Thumbarissa. Lukijan profiilissa olevat käsitteet (concept) näkyvät selainikkunan oikealla puolella. Jokaiseen käsitteeseen liittyy relevanssiarvo, joka esitetään palkilla käsitteen vieressä. Käsitteitä ja niiden relevanssiarvoja kuvaavia palkkeja katsomalla lukija voi nopeasti päätellä käsitteellekö kyseinen dokumentti hänen kiinnostuksen kohteitaan. Lukemisen aikana käyttäjälle tarjotaan kolme erilaista tapaa korostaa tekstin osia.

1. Tietyn tekstin osan korostaminen (highlighting).
2. Tietyn tekstin osan vahventaminen (bolding), ja koko lauseen korostaminen, jossa vahvennettu osa sijaitsee.
3. Tietyn tekstin osan alleviivaus.

Lukija voi valita korostustavan milloin tahansa, ja personoida korostusten värit ja tyylit määrittämällä ne omaan lukijaprofiiliin.

3.1.3 Dokumenttien yhteenvedot

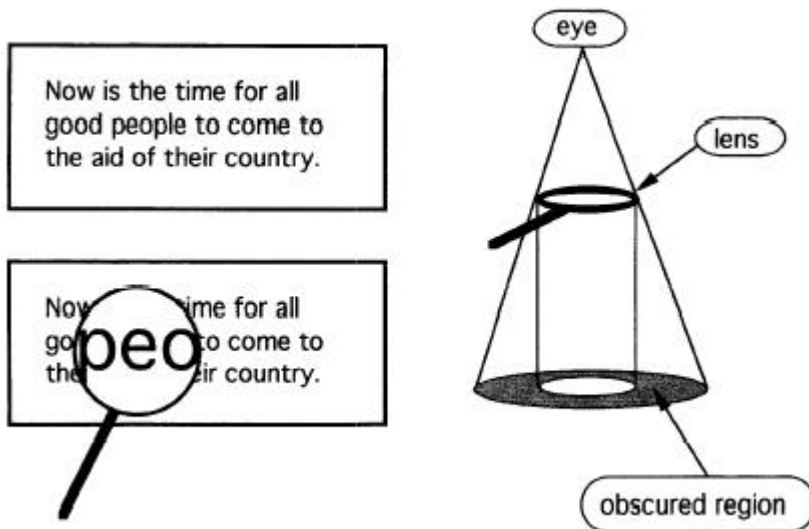
Käyttäjäprofiilin käsitteiden avulla lukijan apuri muodostaa automaattisesti dokumentista yhteenvedon. Lukija voi valita yhteenvetotoiminnon valikosta (toolbar), jolloin lukijalle näytetään lista kaikista mahdollisista yhteenvedoista. Lukija voi valita haluamansa yhteenvedon, jolloin selainikkuna sisältää kaikki ne lauseet, jotka sisältävät konseptiin liittyvän sanan. Tämä toiminto antaa lukijalle mahdollisuuden nähdä kaikki olennaiset lauseet yhdellä kertaa. Jokainen lause on myös linkki kyseiseen lauseeseen alkuperäisessä dokumentissa.

4 Dokumenttien osien vääristäminen

Dokumenttien vääristämiseen perustuvissa tekniikoissa on tavoitteena pitää koko dokumentti aina näkyvillä, vääristämällä luettavan alueen ympärillä olevat dokumentin osat. Vääristystä käytävissä tekniikoissa, toisin kuin overview+detail-tekniikassa, näyttöä ei jaeta erillisiin osiin, vaan näytön koko pinta-ala käytetään dokumentin esittämiseen. Vääristäminen toteutetaan yleensä pienentämällä tai venyttämällä ympäröivää tekstiä niin paljon, että koko dokumentti mahtuu näytölle. Myös tämän tekniikan etuna on se, että lukija säilyttää luettavan osan suhteen dokumentin muihin osiin.

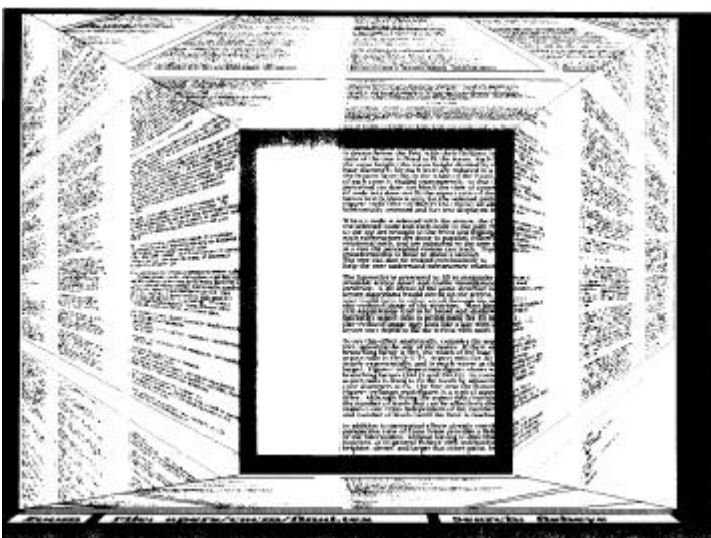
4.1 Dokumenttilinssi

Dokumenttilinssi (Document Lens) on dokumenttien kolmiulotteinen visualisointitekniikka, jossa lukija voi nopeasti tarkentaa yhteen osaan dokumenttia, menettämättä dokumentin kokonaiskuvaa. Menetelmän ideana on, että lukija voi liikutella dokumentin päällä suorakaiteen muotoista virtuaalista linssiä, joka suurentaa linssin alla olevan alueen lukijan haluamaan kokoon. Linssin ulkopuolella oleva osa dokumenttia venytetään/vääristetään siten, että kokonaiskuva säilyy. Kolmiulotteisen mallituksen avulla käytävissä oleva näytön ala saadaan tehokkaampaan käyttöön. Linssin liikuttelussa käytetään animointia, joka vähentää lukija kognitiivista rasitusta. Ongelmana, tavallisella suurennuslasilla dokumenttia katsottaessa, on linssin ympärillä olevien osien jääminen pimentoon (kuva 2) [RoM93].



Kuva 2. Tavallista suurennuslasia käytettäessä linssin lähellä olevat alueet jäävät epäselviksi [RoM93].

Dokumenttilinssitekniikassa dokumentin sivut asetetaan vierekkäin suurelle suorakaiteen muotoiselle alueelle. Tämä suorakaiteen muotoinen alue taitetaan kolmiulotteiseksi siten, että osa siitä on lähellä lukijaa ja loput kuitenkin näkyvillä, jotta kokonaiskuva säilyy. Linssi on siis kuin suorakaiteen muotoinen suurennuslasi, jonka ulkopuolelle jäävät osat taituvat sivuille muodostaen katkaistun pyramidin. Koska pyramidin sivut sisältävät koko linssin ulkopuolisen dokumentin asianmukaisesti vääristettyinä, koko dokumentti on aina näkyvissä. Katkaistun pyramidin muoto säilyttää myös linssin lähellä olevat osat luettavina (kuva x) [RoM93].

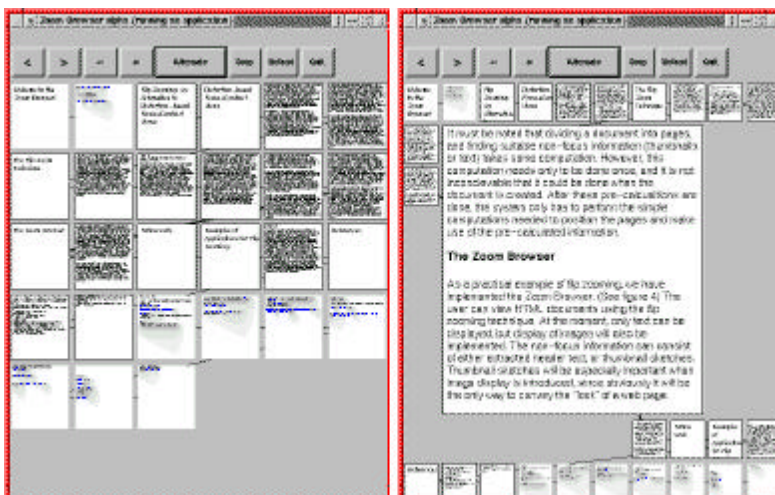


Kuva 3. Dokumenttilinssin käyttöliittymä, jossa dokumentti muodostaa katkaistun pyramidin [RoM93].

4.2 Flip Zooming

Flip zooming on perinteinen suurten dokumenttien kuvaukseen tarkoitettu vääristystä käyttävä tekniikka. Se tarjoaa yleiskuvan koko dokumentista ja antaa lukijalle mahdollisuuden käsitellä suoraan mitä tahansa osaa dokumentista. Tekniikka on saanut nimensä siitä, että lukija voi selailla (flip) dokumenttia, kuten sivuja kirjassa [HLE97] .

Flip zooming -tekniikassa esitettävä dokumentti jaetaan aluksi tasaisesti samankokoisiksi sivuiksi. Sivut esitetään ‘peukalon kynsi’ (thumbnail) kuvina järjestyksessä vasemmalta oikealle ja ylhäältä alas. Kun lukija haluaa katsoa jotain tiettyä sivua, hän napauttaa sitä hiirellä tarkentaakseen sen. Kyseinen sivu suurenee sen kokoiseksi, että sen voi lukea. Kaikki ympäröivät sivut pienennetään ja järjestetään uudestaan siten, että tarkennettu sivu sopii ruudulle. Muiden sivujen uudelleen järjestyksessä sivujen keskinäinen järjestys säilyy ennallaan (kuva 4). Lukija voi jatkaa selailu valitsemalla sivuja satunnaisessa järjestyksessä tai käyttää nappeja, joilla voi siirtyä seuraavalle tai edelliselle sivulle.



Kuva 4. Flip zooming [HLE97] .

4.2.1 Hyödyt

Koska vääristettyt sivut säilyttävät pienentyessään mittasuhteensa, vääristettyjen sivujen lukeminen on helppoa. Flip zooming soveltuu hyvin interaktiivisiin sovelluksiin, koska laskennallisesti raskaita muunnoksia ei tarvita. Vääristettyjen sivujen esityksessä voidaan käyttää myös yhteenvetoa sivun asioista tai jotain muuta visuaalista tapaa esittää sivun sisältöä.

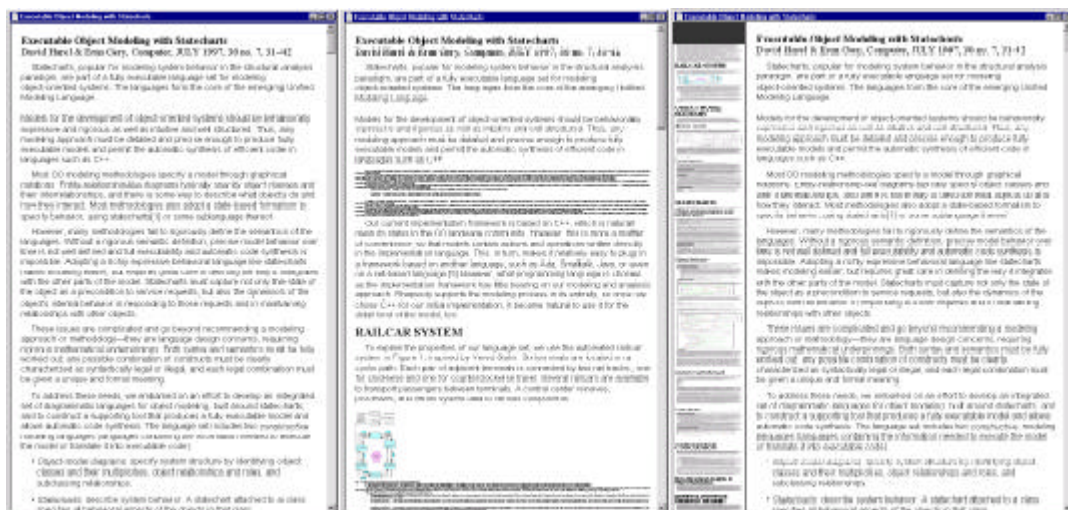
4.2.2 Ongelmat

Kun dokumentti sisältää riittävän monta sivua, pienennetyt sivut tulevat liian pieniksi, jotta ne pystyisivät välittämään hyödyllistä tietoa. Tämän ongelman ratkaisuksi voitaisiin käyttää esimerkiksi hierarkista järjestystä, jossa sivut jaettaisiin ryhmiin ja vain käytössä olevan ryhmän sivut näytettäisiin.

Toinen ongelma on tarkennettavien sivujen esityspaikan ennalta arvaamattomuus, koska sivuja siirrellään ympäriinsä, jotta kuvaruutu voidaan hyödyntää maksimaalisesti. Jotta tästä olisi mahdollisimman vähän haittaa, selain yrittää sijoittaa sivut mahdollisimman lähelle lukijan sen hetkistä huomion keskipistettä.

5 Vertailu

Vaikka elektronisten dokumenttien visualisointiin on kehitetty monenlaisia sovelluksia, niiden käytettävyydestä tiedetään kuitenkin aika vähän. Hornbaekin ja Fjokjaerin suorittamassa kokeessa tutkittiin tukeeko erilaisten visualisointitekniikoiden käyttö elektronisten dokumenttien lukemista [HoF01]. Kokeessa vertailtiin miten lineaarinen, kalansilmä (fisheye) ja overview+detail menetelmät tukevat koehenkilöiden lukemisprosessia. Koehenkilöt vastasivat kysymyksiin dokumentin sisällöstä, kirjoittivat yhteenvedon ja kommentoivat dokumentteja. Kokeessa käytetyt käyttöliittymät on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Kokeessa käytetty lineaarinen (vasemmalla), kalansilmä (keskellä) ja overview+detail käyttöliittymät [HoF01].

Kokeella mitattiin kuinka tehokkaasti koehenkilöt lukivat dokumentin sekä koehenkilöiden tyytyväisyyttä ja tehokkuutta. Tehokkuutta mitattiin arvioimalla koehenkilöiden kirjoittamat yhteenvedot sekä tarkastelemalla sisällöstä esitettyjen kysymysten vastauksia. Tuloksena oli, että overview+detail menetelmällä dokumentin lukeneet koehenkilöt saivat 5% paremmat pisteet kirjoittamistaan yhteenvedoista, kuin lineaarisella- tai kalansilmämenetelmällä lukeneet. Oikein vastattujen kysymysten määrä kalansilmämenetelmää käyttäneillä oli huomattavasti pienempi kuin kahta muuta menetelmää käyttäneillä.

Käyttäjien tyytyväisyyttä mitattaessa yhtä koehenkilöä lukuunottamatta kaikki pitivät overview+detail-menetelmää parhaimpana. Menetelmän hyvinä puolina mainittiin kokonaiskuvan säilyminen ja helppo navigointi dokumentin sisällä. Kalansilmämenetelmä oli puolestaan kaikkein tehokkain. Tätä menetelmää käyttäneet koehenkilöt saivat kirjoitettua yhteenvedot 16% nopeammin kuin toisia menetelmiä käyttäneet. Kysymyksiin vastattaessa overview+detail oli muita menetelmiä 20% hitaampi [HoF01].

6 Yhteenveto

Elektronisten dokumenttien tarjonta ja käyttö lisääntyy koko ajan niiden helpon levittämisen ja säilytyksen ansioista. Elektronisten dokumenttien lukemiseen tarkoitettujen selainten käytettävyys ei kuitenkaan ole yhtä hyvä kuin perinteisissä paperidokumenteissa. Dokumenttia luettaessa tärkeille ominaisuuksille, kuten luettaessa tehtävien merkintöjen mahdollisuudelle, nopealle siirtymiselle osasta toiseen ja sivujen järjestelyn joustavuudelle, ei elektronisten dokumenttien selainten toteutuksessa ole kovinkaan paljon tukea.

Elektronisten dokumenttien lukemisen helpottamiseksi on kehitetty monenlaisia menetelmiä, joista tässä yleisimmin käytetyt ovat overview+detail- ja vääristystekniikka. Overview+detail-tekniikassa ideana on antaa yleiskuva dokumentista kiinteänä osana käyttöliittymää, kun taas vääristystekniikoissa yleiskuva saavutetaan vääristämällä dokumentin tarkastelualueen ulkopuoliset osat. Monenlaisia näiden tekniikoiden sovelluksia on kehitetty, mutta niiden käytettävyyttä on tutkittu aika vähän.

7 Lähteet

- Gra99 Graham, J.,
The reader's helper: a personalized document reading environment.
Conf. Proc. CHI '99 Pittsburgh, s.481-488.
- HLE97 Holmquist, L. E.,
Focus+Context Visualization with Flip Zooming and the Zoom Browser. Extended Abstracts CHI '97 Atlanta 1997, s. 263-264.
- HoF01 Hornbaek, K., Fjorjaer, E.,
Reading Electronic Documents: The Usability of Linear, Fisheye, and Overview+Detail Interfaces. Conf. Proc. CHI 2001 Seattle, s. 293-300.
- OSe97 O'Hara, K., Sellen, A.,
A comparison of reading paper and on-line document.
Conf. Proc. CHI '97 Atlanta 1997, s. 335-342.
- RoM93 Robertson, G., Mackinlay J. D.,
The Document Lens. Conf. Proc. UIST '93 Atlanta 1993, s. 101-108.

