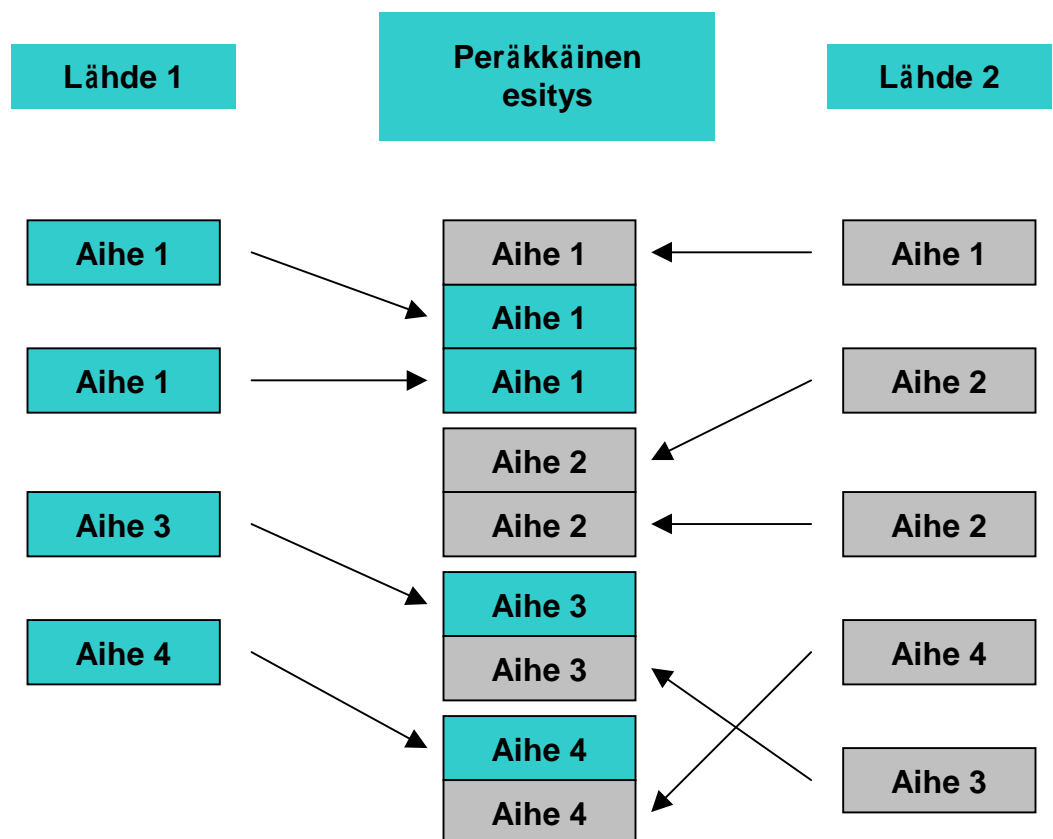


Ville Ollikainen, Jali Heilmann, Ilkka Vainikainen,
Raimo Launonen & Jukka Saukkonen

Tiedon esittäminen uusilla julkaisualueilla



Tiedon esittäminen uusilla julkaisualustoilla

Ville Ollikainen, Jali Heilmann, Ilkka Vainikainen,
Raimo Launonen & Jukka Saukkonen

VTT Tietotekniikka



ISBN 951-38-5671-2 (nid.)
ISSN 1235-0605 (nid.)

ISBN 951-38-5672-0 (URL: <http://www.inf.vtt.fi/pdf/>)
ISSN 1455-0865 (URL: <http://www.inf.vtt.fi/pdf/>)

Copyright © Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT) 2000

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT), Vuorimiehentie 5, PL 2000, 02044 VTT
puh. vaihde (09) 4561, faksi (09) 456 4374

Statens tekniska forskningscentral (VTT), Bergsmansvägen 5, PB 2000, 02044 VTT
tel. växel (09) 4561, fax (09) 456 4374

Technical Research Centre of Finland (VTT), Vuorimiehentie 5, P.O.Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland
phone internat. + 358 9 4561, fax + 358 9 456 4374

VTT Tietotekniikka, Media, Tekniikantie 4 B, PL 1204, 02044 VTT
puh. vaihde (09) 4561, faksi (09) 455 2839

VTT Informationsteknik, Media, Teknikvägen 4 B, PB 1204, 02044 VTT
tel. växel (09) 4561, fax (09) 455 2839

VTT Information Technology, Media, Tekniikantie 4 B, P.O.Box 1204, FIN-02044 VTT, Finland
phone internat. + 358 9 4561, fax + 358 9 455 2839

Toimitus Maini Manninen

Otamedia Oy, Espoo 2000

Ollikainen, Ville, Heilmann, Jali, Vainikainen, Ilkka, Launonen, Raimo & Saukkonen, Jukka. Tiedon esittäminen uusilla julkaisualustoilla [Creating presentations for new information carriers]. Espoo 2000. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Tiedotteita – Meddelanden – Research Notes 2032. 70 s. + liitt. 17 s.

Avainsanat information carriers, electronic book, ebook, electronic paper, self organizing map, SOM, sequential presentation, multimedia

Tiivistelmä

Julkaisussa kartoitetaan sähköisten julkaisualustojen tämänhetkinen kehitystilanne sekä esitellään järjestelmä, joka kykenee tuottamaan sisältöä näille julkaisualustoille.

Sähköisissä julkaisualustoissa pääpaino on sähkökirjoilla, joista esimerkkinä on NuvoMedian valmistama Rocket Book. Raportoidussa käyttökokeessa Rocket Bookin käyttöä verrattiin paperilta lukemiseen. Monista eduistaan huolimatta sähkökirja ei kykene vielä korvaamaan paperijulkaisua. Suurimpina haittoina pidettiin hankalampaa näytöltä lukemista ja näytön heijastuksia. Myös sähkökirjan paino ja näytön pieni koko, samoin kuin esitettävien kuvien huono laatu koettiin haittoiksi.

Toisena esimerkkilaitteena käsitellään 3Comin valmistamaa Palm IIIx:ää, jonka käyttömahdollisuuksia sähköisenä lukualustana kartoitettiin.

Julkaisussa esitellään myös uusia ohuita, keveitä ja joustavia näyttötekniikoita, kuten sähköinen paperi ja sähköisesti kirjoitettava ja pyyhittävä muste, sekä selvitetään sähkökirjoihin liittyvän standardointityön tämänhetkinen tilanne.

Internetistä tuttujen linkkien käyttö uusissa sähköisissä julkaisualustoissa on joko mahdotonta tai niiden käyttö epämurkavaa: sähkökirjojen ergonomia tukee sivujen kääntämistä eteen- tai taaksepäin. Tästä syystä esitettävä materiaali täytyy järjestää mielekkäästi etenevään lineaariseen esitysjärjestykseen. Raportoidussa sisältöä tuottavassa järjestelmässä linearisointi tehdään neuraalilaskennan – tarkemmin ottaen Kohosen itseorganisoidun kartan (SOM) – avulla.

Julkaisussa kuvataan järjestelmän toiminta ja menettely, jolla multimediatietokannan artikkeleista tuotetaan avaintietoa järjestämistä varten. Lisäksi selostetaan havaitut ongelmakohdat sekä esitetään mahdollisia ratkaisuvaihtoehtoja.

Suoritetussa kokeessa järjestelmän tuottamaa artikkelijärjestystä verrattiin koehenkilöryhmän laatimaan järjestykseen ja sen todettiin noudattavan samoja suuntaviivoja.

Ollikainen, Ville, Heilmann, Jari, Vainikainen, Ilkka, Launonen, Raimo & Saukkonen, Jukka. Tiedon esittäminen uusilla julkaisualustoilla [Creating presentations for new information carriers]. Espoo 2000. Technical Research Centre of Finland, VTT Tiedotteita – Meddelanden – Research Notes 2032. 70 p. + app. 17 p.

Keywords information carriers, electronic book, ebook, electronic paper, self organizing map, SOM, sequential presentation, multimedia

Abstract

This paper covers the current status of new information carriers and introduces a system, which generates sequential content for them. The content is compiled from articles in a multimedia database.

The study on information carriers has a focus on electronic books. Rocket Book, made by NuvoMedia Inc., is presented as an example. A usability test compares Rocket Book with information printed on paper. Despite of having several benefits, an electronic book is not yet able to replace paper media: the quality of the display and its reflections were the most notable drawbacks. Other inconveniences were the weight and the display size, as well as degraded quality of the displayed pictures.

A study of how Palm IIIx performs as an information carrier, is reported as well.

The report describes a couple of novel display technologies, such as electronic paper and electrically erasable ink, and presents the current stage of electronic book systems standardization.

A system is introduced, which compiles suitable content from a multimedia database. The solution addresses to a problem of sorting several newspaper articles into a meaningful sequential order: in the multimedia database there were no links between articles. Compiling the articles into a rational order is important, because the new reading platforms provide user friendly means to move back- and forward, whereas hypermedia links are not supported or are not as handy. The solution is based on a neural network model called Kohonen's self organizing map (SOM).

The report reveals how the compiling system extracts and preprocesses key information for the neural network, describes the discovered problems and proposes some possible solutions.

A research was carried out to compare how the article order generated by the compiling system differs from the order generated by the test group. As a result some distinct similarities were found.

Alkusanat

Tämä julkaisu on syntynyt VTT:ssä vuonna 1999 toteutetun lineaariprojektin loppuraporttina. Lineaariprojektin koko nimi, Ajallisesti lineaaristen esitysten koostaminen multimediatietokannasta ja esittäminen kannettavissa digitaalisissa tietolustoissa, kuvastaa pienoista vastavirtaan soutamista: 1990-luvun aikana on pyritty muuntamaan perinteisesti peräkkäisenä esitettyä tietoa linkitetyksi hypermediaksi. Kokonaisuutena esitetty tieto on pilkottu pieniin palasiin ja tallennettu tietokantaan, jotta sitä saataisiin hyödynnettyä erilaisissa enemmän tai vähemmän interaktiivisissa käyttökohteissa.

Tässä julkaisussa kuvattu projekti on toiminut päinvastaiseen suuntaan: tutkinut erillään olevan tiedon koostamista yhdeksi juohevasti eteneväksi kokonaisuudeksi, jossa ainoastaan eteenpäin-linkki on välttämätön.

Toinen puoli projektista on tutkinut sähkökirjoja ja sähköisiä sanomalehtiä sekä kartoittanut kiehtovien uusien näyttötekniikoiden, kuten moneen kertaan kirjoitettavan sähköpaperin, kehitystä. Nämä näyttötekniikat edellyttävät sisältöä, jossa artikkelien järjestys muodostaa loogisesti etenevän kokonaisuuden.

Julkaisun sähkökirjoihin, sähkö- ja paperikirjan vertailuun, standardointityöhön, uusiin näyttötekniikoihin sekä sähkökirjojen tulevaisuuteen liittyvät osuudet kirjoitti Jali Heilmann. Lukutestin dokumentoi Ilkka Vainikainen. Standardien sisältöön perehtyi Jukka Saukkonen. Neuraalilaskennan ja demolaitteiston osuus on allekirjoittaneen raporttoimaa.

Projektissa työskentelivät kirjoittajien lisäksi Christer Bäckstöm, joka tutki Kohosen itseorganisoituvan kartan käyttöä ja piirrevektorien muodostamista, sekä Hannu Linna, Juha Hyttinen ja Veli-Matti Hagberg. Projektin johtoryhmässä arvokkaita neuvoja antoivat Caj Södergård, Helene Juhola, Ulf Lindqvist ja Raimo Launonen, joka innokkaana Palm Pilotin käyttäjänä täydensi tätä julkaisua kämmenmikron käyttökokemuksilla. Neuraalilaskennassa työryhmä sai opastusta ja osviittaa Teknillisen korkeakoulun professori Sami Kaskelta.

Kiitän kaikkia projektiin osallistuneita ja sen onnistumiseen vaikuttaneita!

Otaniemessä uuden vuosituhatluvun aattona 31.12.1999

Ville Ollikainen
projektipäällikkö

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKUSANAT	5
1 JOHDANTO	9
2 SÄHKÖKIRJAT	11
2.1 Sähkökirjojen käyttö	11
2.2 Markkinoilla olevat sähkökirjat	12
2.2.1 NuvoMedia: RocketBook	12
2.2.2 SoftBook Press: SoftBook Reader	13
2.2.3 Everybook: EB Reader	14
2.2.4 Peanut Press: Peanut reader	15
2.2.5 GlassBook: R2	16
2.2.6 Librius: Millenium Reader	16
2.2.7 Microsoft: Microsoft Reader	17
2.3 Sähkökirjojen standardointityö	17
2.4 Sähkökirjajärjestelmälle asetetut vaatimukset	19
2.5 Sähkö- ja paperikirjan vertailu	20
2.5.1 Sähkökirjan vahvuudet ja heikkoudet	20
2.5.2 Luettavuus	21
2.5.3 Ergonomia	22
2.5.4 Käyttäjien odotukset	23
2.5.5 Asiantuntijoiden kommentit	25
2.5.6 Kuluttajien kommentit	25
2.6 Lukutesti	27
2.6.1 Testin järjestäminen	27
2.6.2 Tulokset	27
2.6.3 Yhteenveto	30
2.7 Palm-kämmentietokone tekstinlukulaitteena	31
2.7.1 Yleistä	31
2.7.2 Kokeillut ohjelmat	31
2.7.3 Kokeilun ulkopuolelle jääneitä mielenkiintoisia ohjelmia	37
2.8 Sähkökirjoihin soveltuvat näytöt	38
2.8.1 Sähkökirjan laitteistokomponentit	39
2.8.2 Näyttötekniikoiden energiankulutus	39
2.8.3 Nestekidenäytöt	40

2.8.4	Xerox: Gyricon	40
2.8.5	MIT: E-Ink	42
2.8.6	Dai Nippon: Uudelleenkirjoitettava digitaalipaperi	44
2.8.7	Bellin laboratoriot: Bacteriorhodopsin	44
3	LINEARISOINTI	45
3.1	Artikkelien järjestykseen vaikuttavia tekijöitä	46
3.2	Linearisoinnin kulku	46
3.3	Itseorganisoituva kartta	47
3.4	Avaintiedon käsittely	49
3.4.1	Piirrevektorien muodostaminen	49
3.4.2	Aineiston jakaminen osastoihin	50
3.4.3	Painovektorien kierrätys	51
3.5	Esityksen koostaminen	52
3.6	Kokeillut erityispiirteet	52
3.7	Linearisointikoe	53
3.7.1	Koejärjestelyt	53
3.7.2	Tulokset	57
3.7.3	Tulkinta	59
3.8	Havaintoja, pohdintoja ja parannuskeinoja	60
3.8.1	Piirrevektorien ortogonalisointi	60
3.8.2	Kohinan poistaminen	61
3.8.3	Yksiulotteisuuden ongelma?	62
4	ESITYSJÄRJESTELMÄ	63
5	TULEVAISUUS	66
	LÄHDELUETTELO	68
	MUUTA KIRJALLISUUTTA	69
	LIITTEET	
	Lukutestin ja linearisointikokeen ohjeet	
	Katkelmia lukukokeen artikkeleista	
	Katkelmia linearisointikokeen artikkeleista	
	Open eBook 1.0 -formaatti	
	EBX-järjestelmä	

1 Johdanto

Viestinnän monipuolistuminen on johtanut yhä laajenevaan tiedon määrään. Samanaikaisesti digitalisoituminen, verkottuminen ja langattomuus mahdollistavat uudentyyppisten elektronisten julkaisuotteiden toteuttamisen. On tarkoituksenmukaista tarjota kuluttajille helppokäyttöistä palvelua, jossa niin kirjoja, uutisia kuin aikakauslehtiäkin voidaan lukea mukana kannettavilta sähköisiltä lukualustoilta.

Nykyisin sanoma- ja aikakauslehdistä julkaistaan usein myös verkkoversiot. Valtaosa verkkojulkaisuista on vielä toistaiseksi ilmaisia, mutta jotkin lehdistä saavat osan liikevaihdostaan tilaajamaksuina. Verkkojulkaisemista onkin pidetty suurimman kehitys- ja tuottopotentiaalin sisältävänä osana julkaisuteollisuutta. Myös kirjastojen tietolähteet muuttuvat nopeasti digitaalisiksi. Lisääntyvää tiedon määrää hallitaan jatkuvasti kehittyvillä ja yhä enemmän henkilökohtaisiksi personoitavilla hakupalveluilla.

Elektroniset julkaisut luetaan vielä nykyisin valtaosin tietokoneen näytöltä, mutta näyttö- ja tietokoneteknologioiden kehitys mahdollistaa yhä kevyempien, mukana kannettavien digitaalisten tietolustojen toteuttamisen. Odotettavissa on, että varsinaisia tietokoneita kevyempiä ja edullisempia, tiettyyn käyttötarkoitukseen suunniteltuja, massatuotantona valmistettuja digitaalisia tietolustoja tuotetaan tekniikan kehittyessä. Esimerkkinä tästä ovat sähkökirjat, joita jo tällä hetkellä on myynnissä useampia malleja.

Sähkökirjat ovat erityisesti tekstin lukemiseen tarkoitettuja, yksinkertaistettuja ja helppokäyttöisiä tietokoneita. Tietä laitteille on raivannut erityisesti kämmentietokoneiden menestys, mutta myös elektroniikan – kuten muistien – hinnan lasku sekä akkujen ja näyttöjen kehittyminen ovat mahdollistaneet laitteiden toteuttamisen. Tärkein elementti on kuitenkin Internet, jonka avulla sähkökirjatiedostojen jakelu on edullista, helppoa ja nopeaa. Tällä hetkellä kirjoihin on saatavilla romaaneja virtuaalisista kirjakaupoista ja myös monet lehdet kuten Time, Newsweek, Fortune, PC Magazine ja The Wall Street Journal ovat toteuttaneet julkaisuistaan sähkökirjoissa luettavan version.

Sähkökirjat sijoittuvat käytöltään perinteisen kirjan ja tietokoneen väliin. Vaikka sähkökirjat tarjoavatkin mahdollisuuden siirtyä sivulta ja aihekokonaisuudesta toiseen esitykseen upotettujen linkkien avulla, tukee sähkökirjojen ergonomia pääasiassa eteen- ja taaksepäin tapahtuvaa sivujen selaamista. Visiot sähköisestä sanomalehdestä – kuten kuvassa 1 näkyvä IBM:n versio – perustuvat tekniikkoihin, kuten sähköisesti pyyhittävään musteeseen tai useampaan kertaan tulostettavaan paperiin, joihin linkkien upottaminen on teknisesti vaikeaa. Internetistä poiketen sähkökirjat tukevatkin tietyssä järjestyksessä etenevää – lineaarista – tiedon esitystä.



Kuva 1. IBM:n mukana kannettava tulevaisuuden sähkösanomalehti.

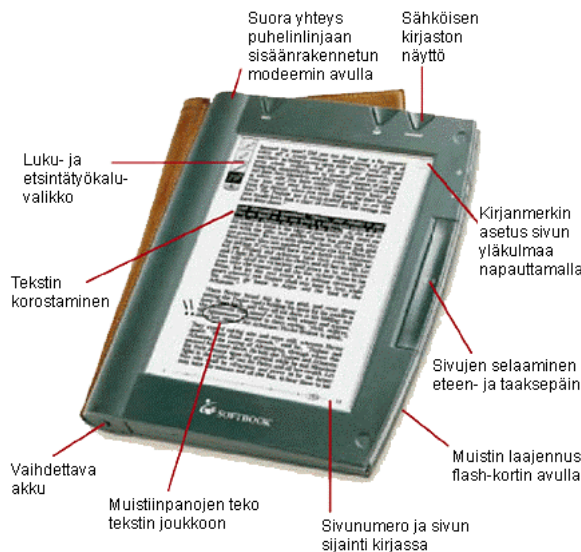
Sanomalehdissä ja Internetissä esitettävä tieto koostetaan yhä useammin sähköisistä tietokannoista. Suurelle yleisölle suunnattujen tietopakettien koostamisessa on luonnollista, että asiantunteva henkilö laatii sisällölle luontevasti etenevän järjestyksen. Jos tietoa kerätään yksilöllisesti, tulee tietopaketti saada järjestykseen mahdollisimman vähällä työmäärällä, mieluiten automaattisesti. Mutta voidaanko järjestäminen automatisoida? Millaisella menetelmällä tuotetaan juohevasti etenevää kerrontaa esimerkiksi sähkökirjoja varten?

Sähkökirjojen ja uusien ohuiden näyttötekniikoiden lisäksi projektissa tutkittiin artikkelien järjestämistä neuraalilaskennan avulla.

2 Sähkökirjat

2.1 Sähkökirjojen käyttö

Sähkökirjan käyttö on pyritty tekemään mahdollisimman helpoksi. Kirja käynnistetään mallista riippuen joko napista painamalla tai avaamalla kirjan kansi. Ohjausnappuloita kirjoista löytyy yleensä kahdesta kuuteen, loput toiminnot tapahtuvat kuvaruutuvalikkojen avulla. Esimerkiksi sivun vaihto tapahtuu helposti nappia painamalla ja kirjan voi vaihtaa näytölle avautuvasta valikosta yhdellä sormen tai näyttökynän painalluksella. Muita tyypillisiä toimintoja ovat fonttikoon ja tekstin orientaatio suunnan vaihto, alleviivaus, muistiinpanojen ja kirjanmerkkien tekeminen. Kirjasta voi helposti tehdä myös sana- ja lausehakuja. Erittäin kätevä toiminto on sanan merkityksen nopea tarkistaminen sanakirjasta sanaa näpäyttämällä. Sähkökirjoissa on näytön taustavalo, jonka avulla kirjaa voi lukea myös täysin pimeässä. Esimerkki sähkökirjan toiminnoista on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Esimerkki sähkökirjan toiminnoista.

Tiedostot sähkökirjoihin haetaan Internetissä toimivista kirjakaupoista. Näistä uusimman bestsellerin voi imuroida mihin kellonaikaan tai mistäpäin maailmaa tahansa muutamassa minuutissa tallennettavaksi, mallista riippuen, joko PC:lle tai suoraan sähkökirjaan. Ostokset maksetaan yleisimmin luottokortilla. Kirjat ovat tekijänoikeussyistä koodattuja, joten tiedostojen avaaminen PC:llä ei onnistu. Useimpien sisältötoimittajien kirjavarastot ovat vielä varsin vaatimattomat eli muutaman kymmenen tai sadan kirjan luokkaa, mutta valikoima lisääntyy nopeasti. Jotkut valmistajat ylläpitävät myös asiakaskohtaista kirjastoa, josta kerran ostetun kirjan

voi aina hakea maksutta uudelleen. Tämä on erityisen tärkeää malleissa, joissa kirjoja ei voi tallentaa PC:lle, vaan niitä säilytetään pelkästään kirjan muistissa.

2.2 Markkinoilla olevat sähkökirjat

Sähkökirjojen ensimmäiset versiot eivät ole tarkoitettu massatuotantoon paperikirjojen korvikkeeksi, vaan lähinnä vaihtoehdoksi erityissovelluksiin. Kalliimmat laitteet, kuten Softbook ja Everybook, on suunnattu etenkin paljon päivitettävää tietoa lukeville ammattilaisille, lääkäreille, lakimiehille ja insinööreille, sekä myös opiskelijoille, jotka voisivat korvata laukullisen kirjoja yhdellä lukulaitteella. Edullisempien ja kevyempien kirjojen, kuten RocketBook, käyttäjiä ovat paljon matkustavat ihmiset, kuten liikemiehet, jotka eivät voi kuljettaa suurta määrää kirjoja mukanaan. [Votsch 1999] Fonttikoon suurentaminen mahdollistaa myös huononäköisten sähkökirjan käytön.

2.2.1 NuvoMedia: RocketBook

Sähkökirjoista ensimmäisenä saapui markkinoille NuvoMedian RocketBook (kuva 3), joka julkaistiin lokakuussa 1998. Yhtiöön ovat sijoittaneet mm. kirja-alan jättiläiset Bertelsmann ja Barnes&Noble. Rocket-sähkökirjan voi tilata joko Internetin välityksellä tai sen voi ostaa myös Barnes&Noble-kirjakauppaksetjun myymälöistä. Kirjakauppoihin on ollut suunnitteilla myös kioskeja, joista voi käydä imuroimassa kirjatiedostoja. Tämä on tärkeää erityisesti, koska RocketBookissa ei ole sisäänrakennettua modeemia, joten käyttö edellyttää nykyisin PC:tä. NuvoMedia on tehnyt sopimuksen myös Sharpin kanssa, joka on sitoutunut kehittämään RocketBook-yhteensopivia laitteita ja ohjelmistoja. Laitteessa käytetäänkin Sharpin LCD-tekniikkaa. Näytön resoluutio on 105 dpi ja koko 11,5 x 7,7 cm. Laite painaa noin 600 grammaa. Laitteen käyttöaika taustavalon kanssa on 20 tuntia ja ilman taustavaloa 30 tuntia.



Kuva 3. RocketBook.

NuvoMedia on RocketBookin ensimmäisen markkinointivuoden aikana osoittanut ottavansa sähkökirjamarkkinat tosissaan. Kun laitteen perusmalli Rocket eBook Classic 4 000 sivun muistilla maksoi vielä puolisen vuotta sitten 499 Yhdysvaltain dollaria, on sama laite saatavilla tällä hetkellä hintaan 199 dollaria. Lisäksi yhtiö on julkaissut Rocket eBook Pro -mallin, johon on mahdollista tallentaa 18 000 sivua tekstiä, hinnaltaan 269 dollaria. Pro-malliin on lisäksi saatavilla 149 dollarin lisämuistiyksikkö, jonka avulla muisti on laajennettavissa 55 000 sivuun.

Vastaavasti Barnes&Noblen sähköinen kirjakauppa on nopeasti kasvattanut saatavilla olevien nimikkeiden määrää. Kun laitteelle sopivia kirjatiedostoja oli viime tammikuussa myynnissä vain pari sataa, on niitä tällä hetkellä noin 2 300 mikä vastaa noin kahdeksaa uutta kirjaa päivässä. Kirjojen hinnoittelussa ei kuitenkaan ole otettu huomioon painatus- ja materiaalikuluissa saavutettavia säästöjä, sillä sähkökirjatiedosto maksaa yleensä pari dollaria kovakantista, painettua versiota enemmän.

RocketBookiin on mahdollista siirtää myös omia HTML-muodossa olevia dokumentteja tai verkkosivuja maksuttomien ohjelmien avulla. Tiedostot siirretään RocketWriter-ohjelman avulla RocketLibrarian-sovellukseen, joka muokkaa dokumentit kirjaan sopiviksi. Kustantajia varten NuvoMedia on toimittanut uusia ohjelmia myös mm. tekijänoikeuksien hallintaan (Territorial Rights Management) ja julkaisuprosessin seuraamiseen (RocketPress).

British Airways on varustanut liikematkaluokan odotustilat Chicagon lentokentällä RocketBook-sähkökirjoilla, ja mikäli kokeilu saa myönteistä palautetta, laajennetaan sitä kaikkiin British Airwaysin odotustiloihin. Tämän jälkeen on suunnitteilla mahdollistaa kirjojen lukeminen myös lennon aikana, jolloin matkailijat tilaisivat haluamansa kirjat ennen lentoa ladattaviksi RocketBookiin.

2.2.2 SoftBook Press: SoftBook Reader

SoftBook Press on ilmoittanut, että SoftBook-sähkökirja (kuva 4) on tarkoitettu lähinnä ammattikäyttöön yritysasiakkaille, eikä yhtiöllä ole kiirettä kuluttajamarkkinoille. Yhtiö on esitellyt 1 000 dollaria maksavan Publishing Toolkit -ohjelmiston, jonka avulla toimistodokumentit ja manuaalit voidaan muuttaa laitteella luettaviksi. Julkaisu-tuotantoa varten se sisältää ohjelman, jonka avulla Open eBook -standardin mukaiset tiedostot voidaan täysin automaattisesti konvertoida ja taittaa SoftBookin tiedosto-formaattiin. Tiedostojen automaattijakelua varten on julkistettu SoftBook Database Publisher -ohjelma. Softbook yhteistyökumppaneita ovat olleet tunnetut kustantajat Random House, Macmillan, New York Times, Time Book ja Simon&Schuster.



Kuva 4. SoftBook Reader.

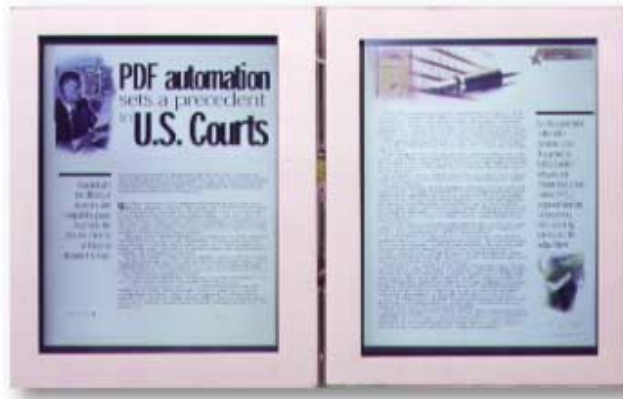
SoftBookissa on sisäänrakennettu modeemi, joten se ei tarvitse PC:tä tuekseen. SoftBook Press ylläpitää käyttäjäkohtaisia kirjastoja, mutta tiedostojen haku onnistuu toistaiseksi vain USA:n ja Kanadan alueella. Kirjoja on tällä hetkellä saatavilla noin 1 150. Nimikkeiden suurehkosta lukumäärästä huolimatta niistä vain pieni osa on uutuuskirjallisuutta ja loput muutamalla dollarilla tai ilmaiseksi imuroitavia tekijänoikeusvapaita eli yli 50 vuotta vanhoja klassikoita. Laitteelle julkaistavia lehtiä ovat mm. Time, Fortune ja The Wall Street Journal.

SoftBook painaa noin 1 400 grammaa ja sen akku kestää vain noin 4,5 tuntia. Näytön diagonaali on noin 24 cm ja resoluutio 72 dpi. Laite tallentaa 1 500 sivua, mutta kapasiteettia voidaan laajentaa erillisellä muistikortilla. Softbookin hinta ei ole laskenut sen ensimmäisen myyntivuoden aikana: laite maksaa joko 600 dollaria tai, jos sitoutuu ostamaan kirjoja 20 dollarin arvosta kuukaudessa kahden vuoden ajan, 300 dollaria. Elokuussa 1999 SoftBook Press julkisti uuden Enterprise SoftBook Reader – lukulaitteen, joka on yhdistettävissä suoraan Ethernet-verkkoon. Laitteen muistia voidaan laajentaa flash-korttien avulla aina 85 000 sivuun. SoftBookin hinta 10 000 sivun muistilla on 700 dollaria ja se on tulossa myyntiin vuoden lopulla. Laitteita voi ostaa ainoastaan tilaamalla ne yhtiön verkkosivuilta.

2.2.3 Everybook: EB Reader

Everybook Reader (kuva 5) edustaa erilaista lähestymistapaa sähkökirjoihin. Se on suunnattu ammattikäyttöön kalliilla ja suurella laitteella, jossa on värinäyttö ja PCMCIA-kortteihin perustuva muisti. Kirjassa on kaksi erillistä näyttöä, jolloin kirjan koko aukeama on kerralla nähtävissä. Toista näyttöä voidaan käyttää myös kirjan selaamiseen tai vaihtoehtoisesti muistiinpanojen tekemiseen. Laite käyttää Everybookin yhteistyökumppanin Adoben sovellettua Acrobat-ohjelmaa, joten tiedostot ovat PDF-formaatissa.

Kirjan yhden näyttöyksikön koko on 20,3 x 26,7 cm. Näytön resoluutioksi on ilmoitettu 300 dpi ja PCMCIA-kortin muistiin kyetään tallentamaan 500 000 tekstisivua. Everybook Reader painaa 1 800 grammaa. Kirjan malleja ovat Personal ja Professional, joiden hinnaksi on ilmoitettu 1 600 dollaria. Kirjan julkaisuajankohtaa on siirretty useaan kertaan. Tällä hetkellä sen on määrä tulla markkinoille loppukeväästä 2000.



Kuva 5. Everybook Reader.

2.2.4 Peanut Press: Peanut reader

Peanut Press julkaisee kirjoista sähköisiä versioita luettavaksi Palm-merkkisissä PDA-laitteissa (kuva 6). 3Comin nykyisin valmistama PalmPilot julkaistiin vuonna 1996 ja sen eri versioita on myyty jo yli kaksi miljoonaa kappaletta. Kirjoja on tällä hetkellä saatavilla yhtiön serveriltä noin 210. Käytetty tiedostoformaatti on sovellettu HTML.



Kuva 6. Palm-kämmementietokone.

2.2.5 GlassBook: R2

GlassBook-yhtiön kehittämä tuoteperhe sisältää lukuohjelmistot Windows CE ja Windows 98 -järjestelmiä varten, julkaisijalle tarkoitettuja työkaluja tiedostojen jakeluun ja siirtoon kuluttajille sekä ohjelmistot kirjastokäyttöä varten. Tiedostot, jotka perustuvat PDF-formaattiin, voidaan suunnitelmien mukaan hakea myös erillisistä kioskeista, mikäli käyttäjällä ei ole Internet-yhteyttä. HP on sijoittanut GlassBookin ohjelmistokehitykseen 2,5 miljoonaa dollaria tarkoituksenaan hyödyntää yhtiön toteuttamia järjestelmiä tulevaisuudessa, HP:n kehittäessä "distribute and print" -liiketoimintaansa. GlassBook on ilmoittanut tekevänsä yhteistyötä myös eri laitteistovalmistajien kanssa ohjelmistoa hyödyntävien lukulaitteiden kehittämiseksi. Esimerkki R2-yhteensopivasta sähkökirjasta on kuvassa 7.



Kuva 7. R2-yhteensopiva sähkökirja.

2.2.6 Librius: Millenium Reader

Librius luopui kesän 1999 aikana aikeistaan valmistaa Millenium Reader -sähkökirja ja päätti keskittyä kirjatiedostojen luku- ja jakeluohjelmistojen kehittämiseen Palm OS ja Windows CE -järjestelmiä käyttäville PDA-laitteille. Ohjelmistot ovat käyttäjille ilmaisia ja palvelun markkinointi on suunnattu kustantajille. Yhtiö on avannut ohjelmistojen beeta-testausta varten verkkosivut, joilta on tällä hetkellä haettavissa noin 40 kirjaa. Libriuksen oli alun perin tarkoitus kilpailla muiden sähkökirjavalmistajien kanssa edullisella 199 dollarin lukulaitteella, mutta RocketBookin hinnanalennukset tekivät tämän kuitenkin mahdottomaksi.

2.2.7 Microsoft: Microsoft Reader

Microsoft ilmoitti julkistavansa keväällä 2000 Windows CE -järjestelmiä käyttäviin laitteisiin soveltuvan Microsoft Reader -ohjelmiston, joka on tarkoitettu erilaisten dokumenttien, kuten sähkökirjatiedostojen, lukemiseen. Yhtiö on tehnyt yhteistyösopimuksen Yhdysvaltain suurimman kirjapainoalan yrityksen R.R. Donnelley'n kanssa kirja-arkiston ja -myyntipalvelun kehittämiseksi ohjelmaa varten. Microsoft Reader sisältää mm. yhtiön Encarta-tietosanakirjan ja se hyödyntää Microsoftin kehittämää ClearType-tekniikkaa. Tekniikka on signaalinkäsittelyyn perustuva, käyttöjärjestelmään integroitu tietokoneohjelma, joka parantaa näytön visuaalisia ominaisuuksia ilman laitteistomuutoksia. Parannusta luvataan erityisesti tekstin luettavuuteen. Menetelmä toimii hyvin nykyisillä LCD-näytöillä ja vauhdittaa yhtiön mukaan erityisesti sähkökirjojen tyyppisten kannettavien laitteiden yleistymistä.

Taulukko 1. Sähkökirjojen ominaisuudet.

	NuovoMedia	Softbook Press	Peanut Press	Everybook
Malli	RocketBook	SoftBook	Peanut Reader	EB Professional
Hinta [dollaria]	199 (Pro 269)	599	Ilmainen ohjelma	1600
Näyttö	harmaasävyinäyttö	harmaasävyinäyttö	yksiväriinäyttö	kaksoisväriinäyttö
Koko [cm]	13 x 18 x 1	22 x 28 x 3	12 x 8 x 2	25 x 31 x 5
Paino [g]	570	1310	170	1660
Kirjojen myynti	Barnes&Noble	Softbook	Peanut Press	Everybook
Nimikkeitä [kpl]	2250	1150	210	Ei yhtään
Saatavuus	Myynnissä	Myynnissä	Myynnissä	Kevät 2000

2.3 Sähkökirjojen standardointityö

The National Institute for Standards and Technology (NIST) järjesti ensimmäisen kansainvälisen sähkökirjakonferenssin lokakuussa 1998. Tapahtumassa pidetyissä esityksissä korostettiin yhteisen standardin merkitystä, jonka avulla eri sähkökirjoille tuotetut tiedostot olisi luettavissa sekä kaikilla sähkökirjoilla että käsi- ja salkkumikroilla.

Keskustelujen tuloksena perustettiin noin 50 yrityksestä koostuva komitea nimeltä Open E-book Standards Committee (OEBSC), johon kuului niin kirjojen kustantajia kuin tietotekniikkayrityksiäkin, kuten Adobe, Bertelsmann, Brown University Scholarly Technology Group, Glassbook, Librius, Lucent, Microsoft, Motorola, Nokia, Nuvomedia, Project Gutenberg ja Softbook Press. Huomattavaa on, että mukana olivat kaikki tämän hetken merkittävimmät sähköisten kirjojen valmistajat, ja kannanotot standardin luomisesta ovat olleet pelkästään positiivisia. Open eBook 1.0 Publication Structure Specification -standardi hyväksyttiin 16. syyskuuta 1999.

Open eBook 1.0 pohjautuu HTML ja XML-sivunkuvauskieliin, joiden avulla määritellään sähköisessä muodossa olevan tekstin muoto ja jakelutapa. Yhteinen standardi tulee merkittävästi nopeuttamaan kirjatiedostojen julkaisemista sähkökirjalaitteisiin, koska julkaisijat voivat kääntää tiedostonsa yhteen, yleismaailmalliseen Open eBook -formaattiin. Tämä formaatti on luettavissa kaikilla standardin kanssa yhteensopivilla laitteilla, joita ovat esimerkiksi kaikki toistaiseksi julkaistut sähkökirjat.

Sähköisen kirjan multimediatekniikkaa varten on olemassa standardointihankkeita ainakin NISO:lla (National Information Standards Organization) ja Daisy Consortiumilla. Yksi esimerkki on vireillä oleva NISO Digital Talking Book Standardi, jota Open eBook -hanke ei kuitenkaan mitenkään erityisesti tue. Kuitenkin yhteensopivuutta, yhteistyötä ja lähentymistä pidetään ainakin Open eBookin puolelta tärkeänä. Esimerkki äänikirjojen lukulaitteesta on VisuAidin valmistama VICTOR.

EBX Working Group on kehittänyt standardiluonnosta sähkökirjatiedostojen jakelua ja tekijänoikeuksien hallintaa varten. Työryhmään on kuulunut huomattavasti pienempi joukko yrityksiä kuin Open E-book Standards -komiteaan, sillä ryhmän koonneen GlassBookin lisäksi osallistujia ovat olleet Adobe, Amazon, CNI, Philips, Houghton Mifflin ja Ingram Lightning Print. Standardiluonnos on löydettävissä kokonaisuudessaan osoitteesta: <http://www.ebxwg.com>.

EBX-määrittää, miten sähkökirjatiedostoja siirretään julkaisijalta kirjakauppiaille ja jakelijoille, kirjakauppiaalta kuluttajille, kuluttajalta toisille ja kirjastosta kuluttajille. Standardiluonnos määrittelee perusvaatimukset sähkökirjojen lukulaitteille, laitteissa käytettäville ohjelmille ja sähkökirjatiedostoille. Se ei kuitenkaan edellytä sisällöltä tiettyä formaattia (kuten PS, PDF, HTML tai XML), mutta olettaa kirjatiedostojen sisältävän tietyt osiot, kuten sisältötiedosto, salaus, kirjan metadata (pakollisia: kirjan nimi, kirjoittaja, julkaisija, tekijänoikeudet ja ISBN-numero) sekä skaalautuva teksti ja grafiikka. Standardiluonnos on yhteensopiva myös Open eBook -standardin kanssa.

Järjestelmää suunniteltaessa on käytetty seuraavia lähtöolettamuksia:

- Kuluttaja lukee kirjoja off-line, koska jatkuva Internet-yhteyden ylläpito on vielä nykyisin sekä hankalaa että kallista.
- Kirjat ladataan sähköisesti langallisen tai langattoman yhteyden avulla, eikä esimerkiksi muistikorteilta.
- Internet on pääasiallinen sähkökirjojen jakelutie niin kustantajalle, jakelijalle, kirjakauppiaille, kirjastolle kuin kuluttajallekin.

- Kirjojen sisältämä tieto on julkista informaatiota. Vaikka tekijänoikeudet tulee turvata, käytetään tiedostojen koodaamiseen, luottamuksellisiin tietoihin verrattuna, erilaista salaustekniikkaa.

2.4 Sähkökirjajärjestelmälle asetetut vaatimukset

Kuluttajan kannalta sähkökirjajärjestelmän, ollakseen parempi kuin perinteinen kirja, tulee EBX:n mukaan täyttää seuraavat vaatimukset:

- **Yhteensopivuus:** eri kustantajien kirjaformaattien sekä lukulaitteiden välillä
- **Helppokäyttöisyys:** sähkökirjan tulisi olla paperikirjaa helppokäyttöisempi
- **Nopeus:** ei odottelua esimerkiksi kirjaa ladattaessa
- **Käyttöoikeus:** mahdollisuus lahjoittaa, myydä tai lainata kirja
- **Näkymätön tekijänoikeuksien valvonta:** ei kirjoitettuja varoituksia
- **Varmuuskopioiden ylläpito:** mieluiten omalla tietokoneella
- **Tiedostojen yhteensopivuus:** tulevien laitteiden kanssa
- **Yksityisyys:** mahdollisuus esimerkiksi kirjan ostamiseen nimettömänä
- **Lisäarvo:** verrattuna paperikirjoihin, esimerkiksi hakutoiminnot
- **Sisällön oikeellisuus:** kirja aina alkuperäisessä muodossaan
- **Esikatselu:** ennen ostopäätöstä perinteisten kirjojen tapaan
- **Palautusoikeus:** mikäli kirja ei vastaa odotuksia.

Kirjakauppiaiden kannalta tärkeitä tekijöitä ovat

- **Tekijänoikeudet:** ei laittomia kopioita
- **Skaalautuvuus:** esimerkiksi eri suuruusluokan asiakasmäärille
- **Turvatoimet:** varkauksia vastaan
- **Luottamus:** joka järjestelmän on pystyttävä säilyttämään kauppiaan ja kustantajan välillä.

Kustantajan kannalta keskeistä on

- **Tuottojen ja tekijänoikeuksien suojaus:** yksi kopio per asiakas
- **Valmistuksen helppous:** nykyisistä kirjatuoantajärjestelmistä
- **Kustannussäästöt:** verrattuna perinteiseen painamiseen
- **Skaalautuvuus:** laajallekin nimikemäärälle ja jakeluketjulle
- **Tilitysvastuu:** kauppiailta kustantajalle
- **Tarkastusmahdollisuus:** kustantajalle myyntimäärien suhteen

- **Luottamus:** joka järjestelmän on pystyttävä säilyttämään kustantajan ja kauppiaan välillä
- **Markkinointitietojen kerääminen:** ristiriidassa kuluttajan yksityisyysuojan kanssa, löydettävä toimiva kompromissi
- **Päivitykset:** esimerkiksi tietokirjojen päivitysten vaivaton saattaminen kuluttajille
- **Jakelun hallinta:** haluttaessa esimerkiksi useampi kopio per asiakas
- **Suoramyynti:** kustantajalta kuluttajalle.

Kirjailijan kannalta vaatimuksia ovat

- **Tekijänoikeuksien suojaus:** takaa kirjailijan ansiot
- **Itsejulkaisuoikeus:** ilman kustantajaa
- **Interaktiivinen sisältö:** mahdollisuus sisällyttää kirjaan esim. ääntä.

Kirjaston kannalta keskeisiä tekijöitä ovat

- **Lainausmahdollisuus**
- **Riittävät käyttöoikeudet:** esimerkiksi kopiointiin
- **Pysyvä arkistointi:** käyttöajan oltava rajoittamaton
- **Järjestelmäriippumattomuus:** kaikki tiedostot oltava luettavissa samalla lukulaitteella.

2.5 Sähkö- ja paperikirjan vertailu

2.5.1 Sähkökirjan vahvuudet ja heikkoudet

Kustantajan kannalta sähköisessä muodossa toimitetut kirjat tarjoavat monia etuja. Painettujen kirjojen hinnasta noin puolet menee kirjojen markkinointiin, jakeluun ja painamiseen. Yhdysvalloissa noin 40 % kirjakauppoihin toimitetuista kirjoista palautetaan kustantajalle kysynnän puuttuessa. Sähkökirjojen avulla voivat kustantajat myydä kirjoja halvemmalla ja/tai kasvattaa omaa voitto-osuuttaan. Kustantajan ylläpitämät käyttäjäkohtaiset kirjastot mahdollistavat profiloidun suora- ja koe-markkinoinnin. Erillisten sähkökirjalaitteiden tehokkaat suojausmenetelmät ja jopa PC-riippumattomuus tekevät piraattikopioiden tekemisen ja jakelun erittäin vaikeaksi.

Painokset eivät myöskään koskaan lopu kesken, digitaalimuodossa olevia kirjoja pystytään tallentamaan suuria määriä edullisesti, eikä kirjavarastoon sitoudu pääomaa. Esimerkiksi Barnes&Noblen tiedostot käsittävät noin 630 000 kirjaa. Myös nopeasti

vanhenevien tietojen, kuten erilaisten luetteloiden ja manuaalien – miksei oppikirjojenkin – päivitys ja jakelu on helpompaa tiedostojen ollessa sähköisessä muodossa.

Käyttäjälle sähkökirja on halvempi, helppokäyttöisempi ja kevyempi kuin esimerkiksi kannettava tietokone ja se mahdollistaa jopa puolen miljoonan tekstisivun kantamisen mukana. Kirjat hankitaan nopeasti ja helposti Internetistä, eivätkä ne vie hyllytilaa tai kulu käytössä. Myös sähkökirjatiedostojen hinnat ovat tulevaisuudessa paperisia kirjoja halvempia. Erilaiset datankäsittelytoimenpiteet, kuten sanojen nopea tarkistaminen sanakirjasta ja hakuominaisuudet, lisäävät käyttömukavuutta. Lisäksi sähkökirjaa voi lukea pimeässä.

Erilaisten tiedostojen, kuten lehtien, käyttöohjeiden, luetteloiden jne. hakeminen eri lähteistä on jo nykyisin mahdollista ja tekee verkkojulkaisujen käytettävyyden aiempaa paremmaksi. Esimerkiksi brittiläisellä *The Economist* lehdellä on 600 000 tilaajaa ja verkkoversion rekisteröityneitä käyttäjiä 300 000, joista kolmasosa USA:sta. Lehti julkaistaan kokonaisuudessaan sekä painettuna että verkkoversiona. Lehden tilaus Yhdysvaltoihin maksaa 125 dollaria. Mikäli tilaaja haluaa pelkän verkkoversion, maksaa tilaus 48 dollaria. Painetun lehden toimittaminen esimerkiksi USA:n länsirannikolle vie aikaa jopa kuriiripostina noin vuorokauden. Mikäli tilaajalla olisi sanomalehden painolaatuun verrattavissa oleva lukulaite, saisi hän lehtensä siis sekä nopeammin että edullisemmin.

Sähkökirjat ovat tällä hetkellä vasta kehityksensä alussa. Ne ovat melko painavia, muistiltaan pieniä, käyttöliittymältään kömpelöitä laitteita, joissa on matalaresoluutiainen, himmeä näyttö. Myös laitteiden akkujen latausväli on liian lyhyt. Laitteet ovat helposti rikkoutuvia ja arkoja kastumiselle. Kirjatiedostojen tehokas salaus estää kopiointia ja jakelua, mutta samalla aineiston käsittelytoiminnot hankaloituvat. Sekä sähkökirjojen että niihin myytävien sisältöjen hintojen tulisi vielä laskea.

2.5.2 Luettavuus

Tärkeimpiä luettavuuteen näytöltä ja paperilta vaikuttavia tekijöitä ovat resoluutio, riviväli, taustan ja merkkien välinen kontrasti sekä reunojen terävyys. Näytön luettavuutta heikentää myös sen väärä muoto. Optimaalinen muoto ja koko tulisi olla perinteisten paperikokojen ja painotuotteiden kaltainen. Muodosta aiheutuvia ongelmia ovat mm. liian pitkät rivinpituudet. *Wiion* mukaan sopiva rivinpituus on 5 - 6 sanaa, joka vastaa ihmisen lyhytkestoisen muistin kapasiteettia.

Paperin etuina näyttöön nähden pidetään muistiinpanojen teon mahdollisuutta, nopeampaa navigointia tekstin sisällä ja julkaisun ulkoasun suurempaa joustavuutta. EuroPARCin vuonna 1997 suorittamien testien mukaan paperimuotoisen dokumentin lukijat

onnistuivat näyttölukemista paremmin muistamaan tekstin asiasisällön, koska lukemisen aikana pystyttiin tekemään muistiinpanoja. Paperin eduiksi osoittautuivat myös aiemmin luettujen asioiden varmistamisen mahdollisuus vakiollisen tekstin juoksutuksen ja oikean kohdan helpon paikallistamisen ansiosta, tekstin nopea ja automaattinen selaaminen, suuren informaatiomäärän näkeminen samanaikaisesti esim. sivuja järjestelemällä sekä kahden käden yhtäaikainen käyttömahdollisuus. Myös julkaisun pituus oli helpommin hahmotettavissa paperiversiosta.

Wyle'n tutkimuksessa testattiin paperilta ja näytöltä luettujen sadan sanan muistamista. Tutkimukseen osallistui kymmenen 18 - 21 -vuotiasta opiskelijaa, jotka olivat kokeneita näyttölukijoita. Ainoastaan yksi koehenkilöistä vastasi näyttöversiosta esitettyihin kysymyksiin paremmin kuin paperiversiosta tehtyihin. Sitä vastoin kuusi opiskelijaa vastasi paperiversion kysymyksiin täydellisesti, kun taas näyttöversiosta täydellisiä vastauksia ei ollut yhtään. Hypoteesi testin lopputuloksesta oli, että paperilta luettu teksti jää lukijalle paremmin mieleen kuin näytöltä luettu. Kirjoittaja kuitenkin muistuttaa, että interaktiivisuuden sekä tekstiä rajaavan ikkunoinnin lisääminen voi muuttaa tulosta merkittävästi. Sama vaikutus on todennäköinen ergonomian parantamisella (esim. resoluution parannus ja suuremmat näyttökoot). Nykytekniikalla Wyle suosittelee, tärkeiden asioiden paremman omaksumisen kannalta, tekstimateriaalin lukemista paperimuodossa.

Vuonna 1991 Torontossa suoritetun tutkimuksen mukaan tekstin selailu näytöllä on 41 % kirjan selailua hitaampaa. Testihenkilöiden selailunopeutta seurattiin kellolla ja tekstistä esitettiin kysymyksiä jälkeinpäin. Vaikka selailunopeudet poikkesivat toistaan, niin lukunopeus ja asiasisällöstä ymmärretty määrä oli molemmissa tapauksissa lähes sama. Selailusta ymmärretty määrä oli näytöltä jopa paperia suurempi. Tämä johtuu mahdollisesti kirjan sivujen suuremmasta sanamäärästä, joka aikaansaa lukijan mukautumisen vakiolukunopeuteen.

2.5.3 Ergonomia

Näyttöjen ongelmina ovat värinä sekä valaistuksen aiheuttama häikäisy, joka pienentää tekstin kontrastia. Häikäisyn vähentämiseksi olisi kuvaruudulle osuvan valon määrää vähennettävä ja poistettava heijastukset näytön asentoa muuttamalla sekä siirtymällä joko epäsuoran valaistuksen tai ns. matalaluminenssivalaisimien käyttöön. Nestekidenäyttöissä parasta katselukulmaa joudutaan usein hakemaan, joten säätömahdollisuuksien merkitys ergonomian kannalta on suuri. Edullisinta olisi sijoittaa näyttö pään tasosta katsottuna aina mahdollisimman alas. Lukijalla on myös selvä taipumus muuttaa lukuasentoaan siten, että kulma ja etäisyys lukualustasta ovat optimaaliset. Luku-
etäisyyteen vaikuttaa voimakkaasti tekstin kirjasinkoko.

Paperilla heijastukset ovat selvästi pienempi ongelma. Päälystetyt paperit ovat selvästi alttiimpia heijastuksille, joiden seurauksena dokumentti voi olla täysin luettavaksi kelpaamaton. Toisaalta taas paperilla ympäröivän valaistuksen määrällä on huomattavasti suurempi merkitys kuin näytöltä luettaessa, koska monitorit ovat yleensä taustavalaisevia ja kirkkaudeltaan säädettäviä. Paperin ergonomiaa parantavat sen vuosien saatossa kehittynyt sopivuus ihmisen luettavaksi eli matala oppimiskynnys, lukemisen helppous sekä asema kosketeltavana medianä. Lisäksi paperin käyttöön ollaan totuttu.

Näyttöjen ergonomia paranee huomattavasti näytön tuumakoon kasvaessa sekä kirkkauden, kontrastin ja resoluution parantuessa. Näillä tekijöillä on myös suora yhteys näyttötekstin luettavuuteen. Matala resoluutiotaso saa tekstin näyttämään epäterävältä, mikä rasittaa silmiä ja heikentää keskittymistä mikä taas vaikuttaa luetun ymmärtämiseen. Laadukkaalta korkearesoluutionäytöltä lukeminen voi olla yhtä tehokasta kuin paperilta. Näytön riittävästä resoluutiosta asiantuntijat eivät ole yksimielisiä, mutta eräiden arvioiden mukaan sen tulisi olla vähintään 150 dpi.

2.5.4 Käyttäjien odotukset

Toistaiseksi on tutkittu vain vähän sitä, mitä kuluttajat haluavat sähkökirjoilta ja haluavatko he niitä lainkaan. Menestyäkseen sähkökirjojen tulee parantaa lukukokemusta joko verrattuna perinteisiin painotuotteisiin tai tietokonenäyttöön. Kentin yliopistossa tehdyssä tutkimuksessa kysyttiin noin kolmelta sadalta alle 25-vuotiaalta yliopisto-opiskelijalta odotuksia sähkökirjojen suhteen [Wearden 1998].

Yliopisto-opiskelijat ovat ideaalinen testiryhmä, koska he muodostavat ilmeisen markkinasegmentin. Opiskelijat käyttävät opiskeluaikanaan tuhansia tai jopa kymmeniä tuhansia markkoja oppimateriaaleihin, joita he joutuvat kanniskelemaan mukanaan päivittäin. Opiskelijat ovat myös muuta väestöä huomattavasti teknologiamyönteisempiä ja käyttävät rahaa elektroniikkaan keskimääräistä enemmän. He ovat myös tottuneita tietokoneen käyttäjiä. Tutkimukseen osallistuneista yli 50 % ilmoitti käyttävänsä tietokonetta yli viisi tuntia viikossa ja 88 % ilmoitti olevansa keskimääräistä parempia tietokoneen käyttäjiä.

Koehenkilöille demonstroitiin joukkoa elektronisten kirjojen ominaisuuksia ja heiltä kysyttiin, pitävätkö he kyseistä ominaisuutta tärkeänä. Tulokset on esitetty taulukossa 2. Tuloksista on havaittavissa, että arvostettuja ominaisuuksia olivat helppo navigointi, hakuominaisuudet, tiedostoformaatin yhteensopivuus muiden laitteiden kanssa ja alleviivausmahdollisuus. Vähemmän tärkeitä ominaisuuksia olivat animoitu grafiikka tai videot ja WWW-linkit sekä ääni. Tuloksista on havaittavissa, että opiskelijat haluavat sähkökirjoja, joita on helppo käyttää ja muokata opiskelutilanteen mukaan.

Toisaalta kirjoilta ei haluta erityisiä multimediaominaisuuksia, kuten liikkuvaa kuvaa tai ääntä. Lukemisen halutaan siis muistuttavan perinteistä lukutapahtumaa.

Taulukko 2. Taulukossa on esitetty prosentuaalinen osuus vastaajista, jotka pitivät mainittua ominaisuutta joko tärkeänä tai erittäin tärkeänä.

Ominaisuus	Ominaisuus tärkeä tai erittäin tärkeä [%]
Visuaalinen näyttö joka ilmoittaa sijainnin kirjassa ja mahdollistaa helpon siirtymisen halutulle sivulle	90
Termin selityksen automaattinen etsintä sanakirjasta sanaa klikkaamalla	87
Automaattinen sanojen tai lauseiden haku tekstistä	86
Sähköisten kirjojen laiteriippumattomuus	84
Otsikonäyttö ja helppo siirtyminen kappaleen alkuun	84
Tietojen koostamismahdollisuus ja koosteen tulostus tai tallennusmahdollisuus	80
Kannettavuus	78
Alleiviivaus	72
Kokosivun näyttö	69
Sivulle tehtyjen muistiinpanojen helppo luettavuus	65
Animoitu grafiikka tai liikkuva kuva	51
WWW-linkit	49
Ääni	43

Tutkimuksessa havaittiin myös, että sopivin ominaisuuksin varustetulle lukulaitteelle tehdystä digitaalimuodossa olevasta kirjasta opiskelijat olivat halukkaita maksamaan jopa hieman enemmän kuin perinteisestä kirjasta. Itse lukulaitteesta opiskelijat maksaisivat noin 600 dollaria. Laitteen uutuudenviehätyksen oletettiin vaikuttaneen melko voimakkaasti tutkimustuloksiin. Toisaalta opiskelijoiden todettiin arvostavan kirjojen elektronista jakelua Internetin välityksellä sekä automaattisia hakuominaisuuksia.

Tietokoneita erityisen paljon käyttävät opiskelijat korostivat sähkökirjojen standardoinnin merkitystä sekä kirjan helppoa käytettävyyttä, kuten siirtymistä halutulle sivulle

tai kappaleen alkuun, kuten myös pystysuuntaista kokosivun näyttöä. Myös mahdollisuutta muistiinpanojen tekemiseen tekstin joukkoon korostettiin tässä ryhmässä. Multimediaominaisuuksia ryhmä arvosti jopa muita opiskelijoita vähemmän.

2.5.5 Asiantuntijoiden kommentit

Asiantuntijoiden mielestä sähköisten julkaisujen edut ovat selvät, sillä esimerkiksi The Wall Street Journal sähköisessä muodossa säästää paperia ja on jopa halpa. Kirjallisuuden lataamista laitteeseen pidettiin helppona ja kirjojen hintaa kohtuullisena. Myös kirjojen haku- ja muistiinpano-ominaisuudet olivat kiiteltäviä. Hyvänä suuntauksena laitteiden yleistymiselle pidettiin uusien kirjojen julkaisemista samanaikaisesti sekä sähköisenä että painettuna versiona. Myös yhdenmukaistavaa, avointa standardia odotettiin innokkaasti. Silti pidettiin itsestään selvänä, että sähköisten kirjojen yleistymiseen kuluu vielä pitkä aika.

Kritiikkiä aiheuttivat eniten näyttöjen huonohko laatu, akun liian lyhyt käyttöaika, muistin vähyys ja laitteiden hinta. Samoin kirjojen arkistointia palvelimelle arvosteltiin, koska haluttiin, esimerkiksi akun tyhjennyttyä, ladata kirjat pikaisesti omalta työasemalta. Arvostelua herättivät myös Rocket-ohjelmiston toistuvat "fatal error"-ilmoitukset ja SoftBookin modeemin yhdistämistä vaikeudet. Käyttöliittymän miellyttävyyttä ei myöskään pidetty kirjan tasoisena, mikä johtuu ongelmista esimerkiksi kirjan selaamisessa. Usein todettiin myös sähkökirjojen muistuttavan suunnitteluideologialtaan liiaksi perinteistä kirjaa, jolloin laitteiden vahvuusalueet, hypertekstilinkkien käyttö, navigointi, interaktiivisuus, hakuominaisuudet, päivitettävyyden ja online-palvelujen käyttö, on jätetty suurelta osin hyödyntämättä. Kirjailijat korostivat erityisesti tekijänoikeuksien valvomisen tärkeyttä.

2.5.6 Kuluttajien kommentit

CNN Interactiven suorittaman käyttäjäkyselyn mukaan 1 841 osallistuneesta 55 % on sitä mieltä, että sähköinen kirja tulee tulevaisuudessa korvaamaan painetut kirjat suurimmassa osassa käyttötarkoituksia. Barnes&Noble on kerännyt verkkosivuillaan RocketBookin käyttäjiltä kommentteja laitteesta.

Yleisesti hyväksi puoliksi todettiin

- Hyvä ergonomia
- Tyylikäs ulkonäkö
- Hyvät kirjasinleikkaukset
- Riittävän kevyt

- Kirjallisuuden määrä hyvässä kasvussa
- Nimikkeiden tilaaminen helppoa ja nopeaa
- Hyvät hallintatoiminnot
- Muutettavat fonttikoot
- Pitkä akkujen kestoikä
- Kirjan osto kerran, monta latausta verkosta uudelleen ilmaiseksi
- Kätevä, jos matkustaa tai lomailee paljon
- Kirjojen toimitus kätevää, nopeaa ja luontoa säästävää paperikirjoihin verrattuna
- Oman ASCII- ja HTML-muotoisen materiaalin siirto RocketBookiin onnistuu, jolloin materiaali on aina kannettavissa mukana
- Alleviivaus- ja muistiinpanomahdollisuudet hyvät
- Hakuominaisuudet ylivertaiset paperiin verrattuna
- Säästää metsävaroja
- Monta kirjaa mahtuu pieneen tilaan
- Erinomainen tietosanakirjojen, sanakirjojen ja ohjekirjojen käyttöön
- Pystyy lukemaan myös pimeässä
- Suuren määrän kirjoja voi kantaa mukanaan helposti
- Sivujen kääntämiseen ei tarvita kahta kättä
- Tukee kansainvälisiä sähköpistokkeita
- RocketLibrarian on helppokäyttöinen ohjelma
- Jättää paljon tyhjää hyllytilaa tärkeille paperisille kirjoille
- Laite sulkee itse itsensä.

Huonoja puolia olivat

- Liian painava
- Tarvitsee taustavalon ollakseen luettava
- Vähän nimikkeitä saatavilla, varsinkin hittituotteita pitäisi olla enemmän
- Lehtiä ja ammattijulkaisuja enemmän
- Sähköpostikuittauksen odotus ennen materiaalin siirtoa palvelimelta
- Push-tekniikka käyttöön sanomalehtien manuaalisen latauksen sijasta
- Kallis laite
- Kirjat kalliita
- Vähäiset asiakas- ja tukipalvelut
- Uusia malleja tulossa lähitulevaisuudessa, miten käy yhteensopivuuden
- Näyttö saisi olla kirkkaampi ja resoluutioltaan parempi
- Tekijänoikeusongelmat (paperikirjaa saa lainata kenelle tahansa, miten eBook-kirjaa?)
- Ei omaa samaa tunnetta ja tuoksua kuin antiikkisessa kirjassa
- PalmPilotilla voi lukea kirjoja, mutta tehdä myös paljon muutakin
- Tekniset ongelmat laitteen kanssa, mm. siirron takkuilu tietokoneelta
- Ovatko nyt ostetut nimikkeet laitteen kanssa yhteensopivia tulevaisuudessa.

2.6 Lukutesti

2.6.1 Testin järjestäminen

Yhdeksän koehenkilöä – pääasiassa VTT Tietotekniikan tutkijoita – otti osaa lukutestiin, jossa RocketBookia verrattiin lukualustana paperiin. Koe koostui kahdesta osasta: varsinaisesta lukutestistä ja RocketBookin käytettävyyteen liittyvästä arvioinnista.

Aluksi koehenkilölle annettiin kaksi artikkelia, toinen paperilla ja toinen RocketBookilla. Artikkelit liittyivät samaan aihepiiriin ja niiden pituudet oli mitoitettu siten, että kumpikin niistä mahtui yhdelle A4-arkille (12 pt Times New Roman). Testissä verrattiin artikkeleiden lukemiseen kulunut aika sekä havainnoitiin lukemisolosuhteita, muun muassa lukuasentoa ja lukualustan suhdetta silmään. Lukualustojen järjestystä vuoroteltiin koehenkilöstä toiselle artikkelien järjestyksen pysyessä samana. Välittömästi kummankin artikkelin lukemisen jälkeen koehenkilö vastasi artikkelia koskeviin kontrollikysymyksiin, joiden tarkoituksena oli varmistaa artikkelin lukeminen.

Käytettävyyssarvioinnissa koehenkilöillä oli mahdollisuus tutustua RocketBookiin paremmin. Tutustumisen jälkeen koehenkilölle annettiin kaksi kysymyspaperia. Ensimmäisessä paperissa oli kysymyksiä, joissa verrattiin RocketBookia paperiin ja joihin vastattiin asteikolla 1 - 5. Toisessa kysymyspaperissa oli sähkökirjan ominaisuuksiin ja käyttöön liittyviä kysymyksiä, joihin vastattiin vapaamuotoisesti.

2.6.2 Tulokset

Mittausten mukaisesti artikkeli B luettiin paperilta keskimäärin 142 (**average_b_p**) ja sähkökirjasta 174 (**average_b_r**) sekunnissa. Koehenkilömäärät olivat viisi ja neljä. Paperilta lukijoista vain hitain käytti artikkeliin B enemmän aikaa kuin nopein sähkökirjalta lukija. Artikkelin A osalta tilanne ei ollut yhtä selvä: paperilta se luettiin keskimäärin 116 (**average_a_p**) ja RocketBookilta 122 (**average_a_r**) sekunnissa. Koehenkilömäärät olivat neljä ja viisi.

Koska eri henkilöiden lukunopeudet yleensäkin poikkeavat toisistaan, määriteltiin koehenkilökohtainen korjauskerroin, jolla mittaustulokset esikäsiteltiin. Korjauskerroin laskettiin siten, että koehenkilön kummaltakin lukualustalta lukemaan artikkeliin käytetty aika jaettiin vastaavalla keskiarvolla ja näistä luvuista otettiin keskiarvo. Joka toisella koehenkilöllä siis $\text{corr_factor}(\mathbf{k}) = \frac{1}{2}(\text{time_a_p}(\mathbf{k}) - \text{average_a_p}) + \frac{1}{2}(\text{time_b_r}(\mathbf{k}) - \text{average_b_r})$ ja joka toisella $\text{corr_factor}(\mathbf{k}) = \frac{1}{2}(\text{time_a_r}(\mathbf{k}) - \text{average_a_r}) + \frac{1}{2}(\text{time_b_p}(\mathbf{k}) - \text{average_b_p})$ sen mukaan, kumman artikkelin hän oli

kummaltakin alustalta lukenut. Edellisissä kaavoissa **time_n_m(k)** kuvaa koehenkilön **k** artikkelin **n** (**a** tai **b**) alustalta **m** (**p** = paperi tai **r** = sähkökirja) lukemiseen kuluttamaa aikaa.

Koehenkilön kummankin artikkelin lukemiseen kuluttamat ajat jaettiin tällä korjauskertoimella henkilökohtaisten erojen tasaamiseksi. Korjattuina lukemina artikkelin A lukemiseen käytettiin paperilta 116 (s = 3,5) ja RocketBookista 121 (s = 13,6) sekuntia. Artikkeleihin B kului paperilta 143 (s = 15,7) ja RocketBookista 175 (s = 5,3) sekuntia. Tulokset ovat lähinnä suuntaa-antavia, sillä 95 %:n luotettavuustasoon ei aineiston vähyyden vuoksi päästä.

Kontrollikysymyksiin vastaamisessa ei havaittu merkittäviä eroja. Kommenttien mukaan sähkökirjan teksti oli paremmin luettavissa, koska se oli kapeammalla palstalla. Sen pystyi hahmottamaan nopeammin ja paremmin. Paperilla tekstiä ei ollut palstoitettu vaan se oli koko paperin levyinen.

Lukuetäisyys oli lähes kaikilla koehenkilöillä lukualustasta riippumatta sama. Muutama koehenkilö piti paperia lähempänä kuin sähkökirjaa. Lukuasento oli kutakuinkin samanlainen kummallakin alustalla. Sähkökirjan suurempi paino vaikutti lukuasentoon. Sähkökirjaa luettaessa nojattiin yleensä pöytään tai tuolin käsinojiin mitä tehtiin harvemmin paperilta luettaessa. Lukualustan suhde silmään oli lähes aina sama kummallakin alustalla.

Käytettävyysarvioinnin tulokset on esitetty taulukossa 3. Asteikolla 1 tarkoittaa sitä, että perinteinen lukualusta oli selvästi parempi ja 5 sitä, että RocketBook oli selvästi parempi.

Kysymyksiin 1 - 4 suurin osa vastaajista piti paperikirjaa parempana vaihtoehtona. Keskiarvolla mitattuna paperi vie voiton arvolla 2,5. Tietyn kohdan löytäminen on helpompaa sähkökirjassa. Tähän vaikuttaa sanahaun mahdollisuus, jota kaikki pitivät selvästi parempana sähkökirjassa (kysymys 8). Sähkökirjassa tosin on kirjanmerkki (bookmark) toiminta, mutta sitä kukaan koehenkilöistä ei kokeillut. Muistiinpanojen tekeminen on helpompaa paperikirjasta, sähkökirjassa kun ei ole näppäimistöä. Virtuaalinäppäimistön käyttö katsottiin hankalaksi ja tekstintunnistusohjelmassa oli puutteita.

Seitsemän vastaajaa piti paperikirjaa mukavampana lukualustana ja vain yksi piti parempana sähkökirjaa. Toimisto-PC oli selvästi huonompi lukualusta kuin sähkökirja, tulokseen saattaa vaikuttaa työpisteen ergonomia; sähkökirjaa voi pidellä käsissä ja hakea mahdollisimman mukavan lukuasennon. Kannettava tietokone pärjäsikin selvästi toimisto-PC:tä paremmin.

Lähes kaikki pitivät kovakantista kirjaa tyylikkäämpänä kuin sähkökirjaa. Paperilta luetaan myös mieluummin romaaneja, eikä sähkökirja korvaa lehteä myöskään aamiaispöydässä. Sähkökirjalta luetaan mieluiten lyhyitä artikkeleita ja ohjeita.

Taulukko 3. Paperin ja RocketBookin välinen käytettävyyssarviointi. Asteikko: 1 paperikirja selvästi parempi, 5 sähkökirja selvästi parempi.

Kysymys	1-2	3	4-5
1. Lukemisen helppous verrattuna paperikirjaan?	5	1	3
2. Sähkökirjan näytön heijastukset verrattuna paperikirjaan?	5	2	2
3. Tekstin terävyys verrattuna paperikirjaan?	5	2	2
4. Tekstin ja alustan välinen kontrasti verrattuna paperikirjaan?	6		3
5. Tietyn kohdan löytämisen helppous verrattuna paperikirjaan?	3	1	5
6. Dokumentin pituuden hahmottamisen helppous verrattuna paperikirjaan?	8	1	
7. Muistiinpanojen teon kätevyys verrattuna paperikirjaan?	5	3	1
8. Sanahakutoiminnot verrattuna paperikirjaan?			9
Kysymys			
9. Kummasta on mukavampi lukea, sähkökirjasta vai paperikirjasta?	7	1	1
10. Kummasta on mukavampi lukea, sähkökirjasta vai toimisto-PC:ltä?	2		7
11. Kummasta on mukavampi lukea, sähkökirjasta vai kannettavasta tietokoneesta?		4	5
12. Kumpi on tyylikkäämpi sähkökirja vai kovakantinen paperikirja?	8	1	
13. Kummasta lukisit mieluummin romaanin (esim. Tolstoin Sota ja Rauha), sähkökirjasta vai paperikirjasta?	9		
14. Kummasta lukisit mieluummin ruokareseptin, sähkökirjasta vai paperikirjasta?	4	2	3
15. Kumpaa lukisit mieluummin aamiaispöydässä, sähkökirjaa vai Hesaria?	8	1	

Toisessa kysymyspaperissa oli vapaamuotoisempia kysymyksiä:

Useimmat olivat valmiit maksamaan sähkökirjasta 200 - 500 mk. Kaksi henkilöä oli valmis maksamaan laitteesta yli 2 000 mk.

Sähkökirjoista kolme henkilöä oli valmis maksamaan yhtä paljon kuin paperikirjoista. Yksi oli valmis maksamaan jopa 20 % korkeamman hinnan sähkökirjoista. Muut vastaajat haluavat sähkökirjat selvästi halvempaan, tyypillisesti 20 - 50 % halvemmalla. Eräs henkilö ei ollut valmis maksamaan kuin 10 % paperikirjan hinnasta.

Kaikkien vastaajien mielestä sähkökirjan painon pitää olla alle 500 g, tyypillisesti 200 - 300 g. Akkujen kestosta oltiin monta mieltä. Joillekin riitti 3 h:n kesto ja toista ääripäätä edusti 600 h:n (25 vrk) kesto yhdellä latauksella. Tyypillisesti vaadittiin 10 - 12 h:n yhtenäistä kestoä akuille. Kannettavien tietokoneiden akkujen kestoajoissa oli pienempää vaihtelua. Kaikki halusivat selvästi nykyisiä akkuja tehokkaampia akkuja. Tyypillisesti 5 - 30 h, mutta ääripäätä edusti 168 h (7 vrk). RocketBookin akut kestävät valmistajan ilmoituksen mukaan 20 h taustavalon kanssa ja 40 h ilman taustavaloa. Kannettavissa tietokoneissa akut kestävät 2 - 4 h yhdellä latauksella virransäästöominaisuuksista ja käyttötavasta riippuen.

Sähkökirjan suurimpia etuja olivat sanahaku, sanakirjan käyttö ja laitteen pieni koko. Myös laitteen helppokäyttöisyyttä arvostettiin. Laitteeseen saadaan myös paljon tietoa; useita romaaneja ja/tai teknisiä dokumentteja. Taustavalo sai myös kiitosta.

Suurimpina puutteina pidettiin näytöltä lukemista ja näytön heijastuksia. Myös painoa oli liikaa ja näyttö liian pieni. Kuvien esittäminen laitteella on huonoa ja osa vastaajista pelkäsi laitteen rikkoutumista ja akkujen yllättävää tyhjenemistä.

Vain yksi koehenkilö oli valmis vaihtamaan kotona kirjat sähkökirjoihin. Työpaikalla kirjoista oli valmis luopumaan kolme henkilöä kokonaan tai osittain. Näistäkin vain yksi kaikista kirjoista. Sähkökirjan etuina mainittiin nopeasti muuttuvan tiedon helppo päivittäminen ja sanakirjojen käytön helppous. Muita käyttökohteita olisivat lyhyiden artikkelien ja uutisten lukeminen.

Testissä mitattiin myös artikkeleiden lukemiseen kulunut aika sekä kirjattiin mm. lukuasentoa ja lukualustan suhdetta silmään.

2.6.3 Yhteenveto

Otos on erittäin pieni, joten tuloksia voidaan pitää korkeintaan suuntaa antavina. Luettava teksti oli lyhyt, vain A4-sivun verran tekstiä. Sähkökirjan esitysmuodon vuoksi sen palstoitus oli edullisempi, mikä helpotti artikkelien lukemista.

Paperi oli testin mukaan miellyttävämpi lukualusta kuin sähkökirja. Paperikirjoja pidettiin myös ulkoasultaan tyylikkäämpänä. Myös lehdet haluttiin lukea paperilta. Sähkökirjasta luettaisiin mielellään lyhyitä ohjeita, artikkeleita ja uutiskatsauksia.

Nopeasti muuttuvan tiedon lukemiseen sähkökirjan katsottiin olevan parempi vaihtoehto.

Lukuasentoon alustalla ei ollut suurta merkitystä, tosin lukuaika oli lyhyt, joten painoerolla ei ehtinyt olla vaikutusta. Alustalla oli merkitystä lukuopeuteen: paperilta luettiin yleensä nopeammin, joskaan tilastollisesti merkitseviä tuloksia ei saatu.

Sähkökirjoista ja itse laitteesta ei haluta maksaa paljoa. Laitteen hinnan tulisi olla alle 500 mk ja kirjojen hinnat 20 - 50 % paperikirjoja halvempia. RocketBook maksaa tällä hetkellä n. 1 200 mk (199 dollaria), joten hintojen pitäisi vielä laskea.

Sähkökirjaa pidettiin liian painavana ja akkujen kestoja ja laitteen rikkoutumista epäiltiin. Yleisesti haluttiin selvästi nykyisiä pitkäkestoisempia akkuja.

2.7 Palm-kämmmentietokone tekstinlukulaitteena

2.7.1 Yleistä

Palm-kämmmentietokoneessa kokeiltiin kahdeksaa erilaista ohjelmaa, jotka soveltuvat suurehkojen tiedostojen lukemiseen.

Laitteistona oli PalmIIIx, joka vastaa PalmV-laitetta seuraavin eroavuuksin: IIIx:ssa on laajennusporttiliitin ja 4 megatavua (laajennettavissa 10 megatavuun) muistia kun V-mallissa on muistia enimmillään 2 megatavua. Lisäksi V-mallissa on erilainen kotelo ja akkukäyttömahdollisuus. Muita oleellisia eroja laitteissa tai käyttöjärjestelmissä ei ole. Useimpiin ohjelmiin uudet tiedostot ladataan joko käsin tai automaattisesti siten, että muuttuneet tiedostot päivittyvät aina kun laite asetetaan telakointiasemaan ja asemassa olevaa nappia painetaan. Joissakin ohjelmissa tietojen päivitys voidaan tehdä myös modeemin avulla.

2.7.2 Kokeillut ohjelmat

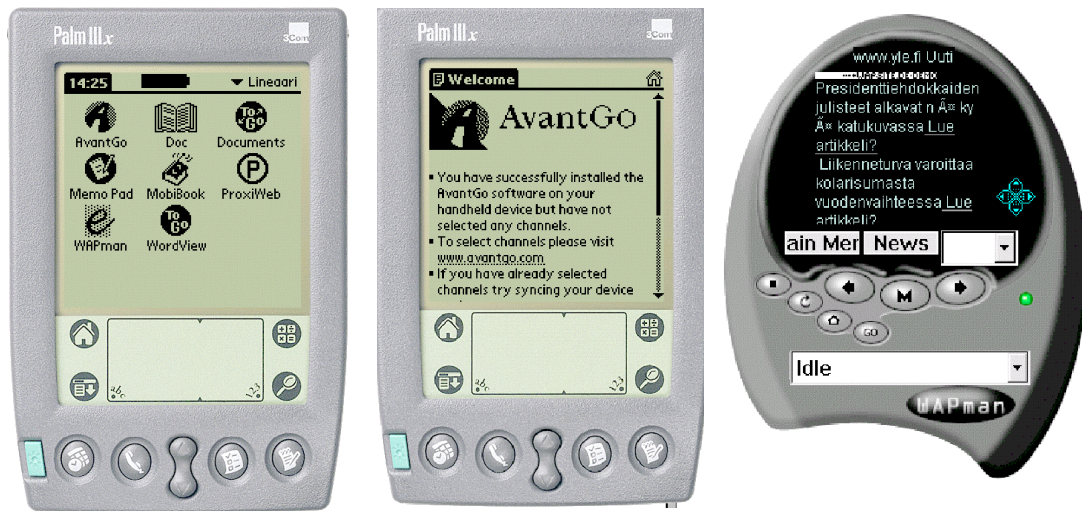
Seuraavia ohjelmia kokeiltiin: Memo Pad, Autopilot, AportisDoc DocReader, DocumentsToGo, MobiBook, AvantGo, ProxiWeb, WAPman.

Ohjelmien kokeilussa kiinnitettiin huomiota käyttömukavuuteen liittyen tiedostojen siirtoon ja päivitykseen PC:ltä Palmiin sekä Palm-sovelluksen käyttöominaisuuksiin. Osaa ohjelmista kokeiltiin myös puhelinmodeemin ja infrapunayhteydellä toimivan matkapuhelinmodeemin kanssa.

Ohjelmien ominaisuuksia on vertailtu taulukossa 4 ja muutama esimerkinäyttö on kuvassa 8.

Taulukko 4. Palm-ohjelmien ominaisuuksien vertailu.

	Memo Pad	Autopilot	AportisDoc	DocumentsTo Go	MobiBook	ProxiWeb	AvantGo
Tyyppi	Palm-vakio-ohjelma	www-offline selain	DOC-pakattujen tiedostojen luku	Office dokum. siirto Palmiin	Tekstinluku	www-selain	Offline uutisselain
Koko (ktavua)	ROM	ks. MemoPad	31	34	38	110	235
Tarvittava Windows-ohjelma	Palm Desktop	Auto-20, Netscape	MakeDocW	DocumentsTo Go	MobiBook Publisher	ei, online-modeemi-yhteys	AvantGo
Automaattilataus	päivittää muutokset PC<-> Palm	ajastettavissa esim. kerran päivässä	ei	lataa muuttuneet automaattisesti	ei	--	lataa muuttuneet automaattisesti
PC-tiedostot	teksti	teksti	txt, html	txt, doc, xls ...	html, txt	html	AvantGo server
Palm-tiedostot	Memo Pad	Memo Pad	Kaikki DOC-pakatut, myös Documents ToGo-ladatut	DOC-pakatut, vain omalla ohjelmalla ladatut	Kaikki DOC ja DOC HTML-pakatut, myös DocumentsToGo-ladatut	sisäinen cache	sisäinen cache
Rivien lukumäärä Palmissa/ eri fonteilla	8,11,11	kuten MemoPad	10,13,13, 14 (full screen)	13	10,11,13,14 (full screen)		13
Merkkejä rivillä pienimmällä fontilla	n. 40 (suhteutettu)	kuten MemoPad	n. 40	n. 36	n. 40		n. 36, mahdoll. virtuaalinen leveä näyttö
Eri fontteja samassa dokumentissa	ei	ei	ei	ei	3 kokoa, alleviivattu, kursiivi, lihavoitu (HTML 3.2)	1+ lihavoitu	1+ lihavoitu
Kirjanmerkit, muut, joihin olemassa Goto-toiminto	ei	ei	on sama formaatti kuin Documents ToGo	on kuten Doc, Wordistä siirtyvät toimivat myös	on omat, sisällysluettelo	dokumentti-kohtaiset kuten www-selaimissa	ei
Muistaa viimeksi luetun sivun	ei	ei	muistaa	muistaa	muistaa	muistaa	muistaa
Liehereuna /Oikean reunan taseus	L	L	L	L	O	L	L
Kuvat	ei	ei	ei	ei	tulossa seuraavaan versioon	GIF, JPEG, thumbnail, jota klikkaamalla iso kuva	on (harvinaisia), uutistarjoajien logoja on
Taulukot	ei	ei	ei	ei	tulossa seuraavaan versioon	on (ei hyvä)	on
Kommentteja	tiedostoja voi editoida				invertoitu näyttö sopiva taustavalkäyttöön	toimiva www-selain	sivut lähtöisin sopimus-tuottajilta
Hinta	vakio	ei tukea	30 USD	39,95 USD	ilmainen	ilmainen	selain ilmainen



Kuva 8. Palm Pilotin valintänäyttö, AvantGo-selain ja WAPmanin Windows-versio.

1. Memo Pad

Palmin vakio-ohjelmistoihin kuuluva Memo Pad soveltuu myös tiedostojen lukemiseen mutta siirrettäessä tiedostoja PC:ltä Palmille isot tiedostot pilkkoontuvat pieniin noin 5 kilotavun osiin eikä tietoa mitenkään pakata muistin säästämiseksi. Kokeilluista lukuohjelmista poiketen Memo Padillä voi myös editoida tiedostoja. Memo Pad ei kuitenkaan osaa avata lukuohjelmien tiedostoja editoitaviksi. MemoPadistä on kuva hieman jäljempänä, Docin yhteydessä (kuva 9).

2. Autopilot

Autopilot on Palmiin sopiva Memo Pad -sovellus. Autopilotin Windows-ohjelmalla voidaan konfiguroida www-sivujen automaattinen tallennus. Konfigurointikielen avulla ohjelma käyttää www-selainta, kuten Netscape, ja käynnistää sen esimerkiksi joka aamu kello 8 ja komentaa selaimen valituille www-sivuille, joilta tekstit kopioidaan komennoilla "valitse kaikki" - "kopioi" - "liitä" (select all-copy-paste).

Tekstit tallentuvat Palmiin, kun se seuraavan kerran asetetaan telakointiasemaan. Autopilot on ominaisuuksiltaan näppärä ja toimiva esimerkiksi päivittäin vaihtuvien tietojen automaattiseen seurantaan. Ohjelma toimii hyvin muun muassa uutisten ja TV-ohjelmatietojen selaamisessa, mutta soveltuu toimintaperiaatteensa vuoksi yhä harvempien web-sivujen lukemiseen, koska "select all - copy" toimii enää harvoilla sivuilla kauniisti tekstiosiin osuen.

Kokeiltua ilmaista ohjelmaversiota ei enää tueta ja toiminnoissa on tiettyä epäluotettavuutta uuden Palm-käyttöjärjestelmäversion kanssa. Ohjelmasta on nyt myynnissä myös kaupallinen versio.

3. AportisDoc

DocReader ohjelmalla voidaan lukea Palm-käyttäjien suosimia doc-pakattuja tekstitiedostoja. Doc-formaatin lukemiseen on tarjolla runsaasti muitakin lukuohjelmia, joista joillakin pystyy tiedostoja myös editoimaan.



Kuva 9. Esimerkit DocReaderin pienimmästä ja suurimmasta kirjasinkoosta sekä MemoPad-ohjelman näyttö.

VTT Tietotekniikan laatukäsikirja, joka PC:ssä on kuvineen 463 kilotavua ja 135 kilotavua PC-tekstitiedostona ilman kuvia, vie Palmissa DOC-pakattuna 72 kilotavua muistia.

Lisätietoja DocReaderistä löytyy osoitteesta <http://www.aportis.com>.

4. DocumentsToGo

DocumentsToGo-ohjelmalla voi selata monia Windows- ja Macintosh-tiedostoformaatteja. Uusimpina formaatteina mukaan ovat tulleet Word2000, WordPerfect8, WordPro98, Excel2000, QuattroPro8, AppleWorks5, ClarisWorks5.

DocumentsToGo-ohjelmaan liittyvällä Windows-ohjelmalla määritellään Palmiin kopioitavat tiedostot, minkä jälkeen jokaisella telakoitumisella Palmiin kopioituu automaattisesti uusin versio. Ohjelma vie Palm-muistia 34 kilotavua. Lisäksi

DocumentsToGo tarvitsee tekstinlukuohjelman WordView (25 kilotavua) sekä taulukkojen lukuohjelman SheetView (63 kilotavua). Ohjelma ei näe kaikkia muita selausohjelmia – kuten MobiBook – varten ladattuja tiedostoja. Microsoft Wordin kirjanmerkit siirtyvät käyttökelpoisina. Ohjelma on työkäytössä näppärä, koska päivittyviksi tiedostoiksi voi määritellä esimerkiksi sellaisia paikallisverkossa olevia tiedostoja, joita toiset henkilöt päivittävät: ohjelma huomaa päivitykset ja aina uusin versio on mukana.

5. MobiBook

MobiBook Reader 2.0 soveltuu parhaiten html-tiedostojen katseluun. Muita tuettuja formaatteja ovat teksti (.txt) ja Palm Doc (.pdb, .prc). Windows-apuohjelmalla MobiBook Publisher 1.0 voidaan määritellä, mikä otsikkotaso-tag – esim. "H2" – käytetään sisällysluettelon tekemiseen. Vakioasetuksena on joitain muotoiluun liittyviä toimintoja kuten se, että "H1" aloittaa Palmissa aina uuden sivun. Ohjelma on saatavissa myös Windows CE:lle.

Sivun vaihto eteen- tai taaksepäin tapahtuu Palmin näppäimistöltä tai koskettamalla ruutua sen vasemmasta tai oikeasta reunasta. Jokainen muistiin tallennettu kirja aukeaa samalta sivulta, mihin se edellisellä lukukerralla jäi. Lisäksi sivuille voidaan liittää kirjanmerkkejä. MobiBookin esimerkinäyttöjä on kuvassa 10.



Kuva 10. MobiBookin sisällysluettelo, otsikkosivu ja tekstisivuesimerkki.

Lisätietoja MobiBookista löytyy osoitteesta <http://www.mobibook.com>.

Esimerkiksi Oscar Wilden novelli "The Picture of Dorian Gray" vie Palmissa HTML DOC -muotoon pakattuna muistia 263 kilotavua. Leo Tolstoin Romaani "Anna Karenina" mahtuu 982 kilotavuun. Itse selain vie Palm-muistia 38 kilotavua.

Mobibookin omilla www-sivuilla on noin 50 HTML DOC -formaattissa olevaa kirjaa ladattavissa ilmaiseksi (vanhoja klassikkoja). Siellä on linkkejä myös useisiin muihin lähteisiin, kuten www.memoware.com, Project Gutenberg, On-line Bookstore, Russian e-library, Editio-Press, Info-Ware ja Palm Pilot Power Buch.

6. AvantGo

AvantGo on eräänlainen uutispalvelu, jossa käyttäjä valitsee kanavia, jotka päivittyvät telakointiaseman tai modeemin kautta Internetissä olevasta palvelimesta. Kanavat valitaan joko menemällä AvantGon kotisivulle omalla käyttäjätunnuksella (yli 800 kanavaa) tai rajoitetusta kanavasuositusvalikoimasta Palmin kautta. Kokeilussa seurattiin seuraavia kanavia: Aftonbladet, CNET NEWS.COM, ExploreZone, Infospace Technology News, InfoWorld to Go, Wired News, USATODAY.com, New York Times - Front Page, ZDNN Internet ja TV4 - Sporten. Yhteensä sivuja Palmiin latautui noin 400, joista vajaa 300 uusiutui päivittäin. Osa uutisista on erittäin lyhyitä, mutta joukossa on myös pitempiä lehtiartikkeleita, joita on mukava lukea Palmin näytöltä esimerkiksi kotona sohvalla lähes missä asennossa vaan. Palmissa data menee AvantGo-ohjelman sisään siten, etteivät muut sovellukset näe sivuja. 200 - 300 sivun päivittyminen Internetistä vie modeemiyhteydellä noin 5 minuuttia ja telakointiasemassa 1 - 2 minuuttia.

Lisätietoja AvantGosta löytyy osoitteesta <http://avantgo.com>.

7. ProxiWeb ja 8. WAPman

ProxiWeb ja WAPman ovat online-selainohjelmia, jotka toimivat ainoastaan modeemiyhteydellä (lankapuhelin tai kännykkä esim. Nokia 7110, jossa on IrDA-standardin mukainen infrapunaportti ja sisäänrakennettu modeemi).

ProxiWeb vie 110 kilotavua Palm-muistia. Ohjelma toimii kiitettävästi myös kuvien kanssa: proxy-server pienentää www-sivuilla olevat kuvat Palmiin sopiviksi mustavalkokuviksi, joiden latautuminen on erittäin nopeaa. Ohjelma toimii hyvin myös vaikeammilla sivuilla, joihin liittyviä merkittävimpiä ominaisuuksia ovat: pikkukuvaa klikkaamalla latautuu kuvan isompi versio (noin 10 sekuntia 28 800 bps:n modeemilla), taulukot, frames, forms, cookies, SSL 3.0, ZIP, historia, ja kirjanmerkit. ProxiWeb on säännöllisen satunnaiselle Internetin kotikäyttäjälle jopa mukavampi kuin Windows-PC, koska PC:n käynnistäminen ja www-selaimen käynnistäminen vievät runsaasti aikaa

verrattuna Palmiin. ProxiWeb-ohjelma toimii ripeästi: modeemikaapeli kytketään kiinni tai IrDA-kännykkä tuodaan Palmiin lähettyville, jonka jälkeen laite jo luo yhteyttä ilman käynnistämisedotuksia. Lisäksi ProxiWebin avulla pakatut paljon kuvia sisältävät sivut latautuvat paljon nopeammin kuin isot värikuvat PC:lle samalla modeemilla.

Lisätietoja ProxiWebistä saa osoitteesta <http://www.proxinet.com>.

WAPman on kuten nimestäkin voi arvata WAP-selain. Ohjelma toimii WAP 1.1. mukaisilla WML-sivuilla. Testatuista sivuista esim. <http://www.wapsite.de/> toimii hienosti: siellä on myös tuoreimmat uutiset Suomesta suomeksi. YLEn ja MTV3:n sivuilta löytyy paljon asiaa uutisista, urheilusta, kotimaasta, taloudesta, ohjelmatiedoista, säästä ja niin edelleen. ProxiWebin tapaan myös WAPman käyttää kiinteätä proxya, mutta sivujen latautuminen tuntuu WAPista huolimatta hitaammalta kuin ProxiWebillä.

Lisätietoja WAPmanista löytyy osoitteesta <http://virtuacom.com/wap>.

2.7.3 Kokeilun ulkopuolelle jääneitä mielenkiintoisia ohjelmia

RichReader toimii HTML- ja RTF-tiedostoilla ja tukee mm. taulukkoja ja useita fontteja. Sharewaren saa hintaan 14.95 dollaria osoitteesta <http://www.erols.com/arenakm/palm>. Esimerkki RichReaderin näytöstä on kuvassa 11.



Kuva 11. RichReader.

Screen40x25 (<http://www.bigfoot.com/~klyatskin>) mahdollistaa 40 merkkiä ja 25 riviä näytöllä -toiminnon esimerkiksi DocReader-ohjelmassa.

Pilot Screwdriver -ohjelmalla (<http://pilot.screwdriver.net>) voidaan muuntaa www-sivuilla olevia kuvia Palmiin ImageViewer-ohjelman formaattiin. Lisäksi DocReader-formaatissa olevasta tekstiosista voidaan luoda Palmissa linkki kuvaan.

2.8 Sähkökirjoihin soveltuvat näytöt

Kannettaviin elektronisiin laitteisiin tarvittavat komponentit, kuten riittävä muisti, energiaa säästävä elektroniikka ja tehokkaat akut ovat olleet saatavilla jo 90-luvun alkupuolelta lähtien. Laitteiden yleistymistä on kuitenkin rajoittanut soveltuvien kannettavien, litteiden näyttöjen puuttuminen. Kannettavia tietokoneita varten on viime vuosina kehitetty korkeatasoisia värinäyttöjä, jotka kuitenkin kuluttavat liikaa energiaa, jotta ne olisivat käyttökelpoisia sähkökirjoissa.

Kehitteillä olevat näyttötekniikat voivat 3 - 5 vuoden sisällä mahdollistaa uudentyyppisten ohuiden, joustavien ja keveiden näyttöjen toteuttamisen televisioihin ja kannettaviin tietokoneisiin sekä sähköisiin kirjoihin. Erityisen houkutteleviksi tekniikat tekee se, että näytöt voidaan valmistaa edullisesti halvoista materiaaleista. Eräitä näistä kutsutaan myös sähköpapereiksi, koska tekniikoilla pyritään saavuttamaan paperin käyttömukavuus, kuten keveys, kulmariippumaton luettavuus, vaaleus, hyvä kontrasti sekä jopa paperin tuntuma ja ulkonäkö. Hankkeiden uskottavuutta lisää se, että asialla on joukko viestintäalan jättiyrityksiä.



Kuva 12. Uusilla näyttötekniikoilla on valmistettavissa erittäin keveitä ja taipuisia näyttöjä.

2.8.1 Sähkökirjan laitteistokomponentit

Kannettavien näyttöjen tärkeimmät ominaisuudet ovat keveys, kestävyys, energiansäästävyys ja luettavuus monentyyppisissä valaistusolosuhteissa. Sähkökirjojen eräs tärkeimmistä ominaisuuksista on laitteen paino, koska sähkökirja ei voi olla kovin paljoa painavampi kuin oletamme tavanomaisen kirjan olevan. Paino rajoittaa etenkin laitteen paristojen kokoa eli sitä sähköenergian määrää, joka tarvitaan laitteen toimimiseksi. Akkujen lyhyt latausväli ei myöskään ole toimiva ratkaisu. Taulukossa 5 on esitetty tyypilliset komponenttipainot sähkökirjan tyyppiselle laitteelle, jonka koko vastaa noin pokkaria. Akku on esimerkissä mitoitettu siten, että kirjan kokonaispainoksi tulee yksi kilo. [Doane 1998]

Taulukko 5. Sähkökirjan osakomponenttien painot.

Osa	Paino [g]
Näyttömoduuli	250
Ohjauksyksikkö ja elektroniikka	250
Kotelo	350
Akku (5,4 Wh)	150
Kokonaispaino	1000

2.8.2 Näyttötekniikoiden energiankulutus

Liteiden näyttöjen tekniikat voidaan jakaa niiden energiankulutuksen mukaan. Emissioivat näytöt kuluttavat jatkuvasti virtaa, koska kuva muodostuu näytön generoimasta valosta. Heijastustyyppiset näytöt voidaan jakaa kahteen luokkaan. Uudistava näyttö käyttää heijastuvaa valoa, mutta tarvitsee kuvan ylläpitoon sähköä. Kaksiasentoinen heijastava muistinäyttö käyttää virtaa vain, kun näytön kuva vaihdetaan.

Useimmissa kannettavissa tietokoneissa käytetään emissiotyyppistä näyttöä, joihin kuuluvat taustavalaistut LCD-, elektroluminenssi-, plasma- ja LED-näytöt. Taustavalaistusta käytetään esimerkiksi Softbook- ja Rocketbook-sähkökirjoissa. Sähkökirjan kokoinen emissiotyyppinen näyttö kuluttaa tehoa 1 000 mW ja laitteen muu elektroniikka noin 1 500 mW. Näillä arvoilla laitteen latausväli on noin kaksi tuntia edellä kuvatulla kilon painoisella sähkökirjalla. Viiden tunnin latausaikaan päästään esimerkiksi Softbookissa tehonkulutuksen optimoinnilla sekä käyttämällä suurempia akkuja, jolloin laite on myös painavampi.

Uudistaviin heijastusnäyttöihin kuuluvat lähes kaikki markkinoilla olevat, emissioivat ja heijastavat, litteät näytöt. Heijastavissa näytöissä käytetään taustavalon sijasta peiliä

heijastamaan näyttöön osunut valo takaisin. Jotta näytön välkkymiseltä vältyttäisiin, tulee näytön kuvaa uudistaa jatkuvasti, mikä pitää näytön tehonkulutuksen noin 200 mW:na. Koska näytön virkistyksen vuoksi muutakin elektroniikkaa täytyy pitää päällä, ei merkittäviä säästöjä saavuteta.

Niin sanottu muistinäyttö säilyttää kuvan näytöllä ilman tehonkulutusta ja olisi näin ollen ideaalinen sähkökirjoihin: suurimman osan aikaa elektroniikka voidaan pitää sammutettuna. Mikäli sivua luetaan kaksi minuuttia ja sivunvaihtoon kuluu puoli sekuntia, käytetään vain 1/240-osan tehosta normaalinäyttöihin verrattuna. Tämä lisää tavanomaisten akkujen käyttöajan 680 tuntiin, mikä tarkoittaa 12 tunnin päivittäisellä käytöllä kahden kuukauden käyttöaikaa.

2.8.3 Nestekidenäytöt

Muistinäyttöön soveltuvia nestekideteknologioita on nykyisin kaksi: kolesterinen nestekidenäyttö (Ch-LCD) ja ferroelektrinen nestekidenäyttö (FLC). Tekniikat kehittyvät nopeasti ja esimerkiksi Ch-LCD-näyttöjä kyetään tuottamaan jo nyt lähes samoilla kustannuksilla kuin tavallisia LCD-näyttöjä. Ch-LCD-näyttö tarjoaa jopa 70 asteen tarkastelukulmat pinnan normaalin suhteen.

Näyttöjen valmistuksessa käytetään tyypillisesti lasia. Lasin ongelmana on kuitenkin sen painavuus ja – etenkin suurilla näytöillä – myös heikko kestävyys. Lasia on pitkään pyritty korvaamaan muovilla, jonka avulla olisi valmistettavissa kevyitä ja kestäviä näyttöjä. Sähkökirjoihin soveltuva muovista valmistettu värinäytön prototyyppi on ilmoitettu julkaistavan vuoden 1999 aikana (Kent Displays).

2.8.4 Xerox: Gyricon

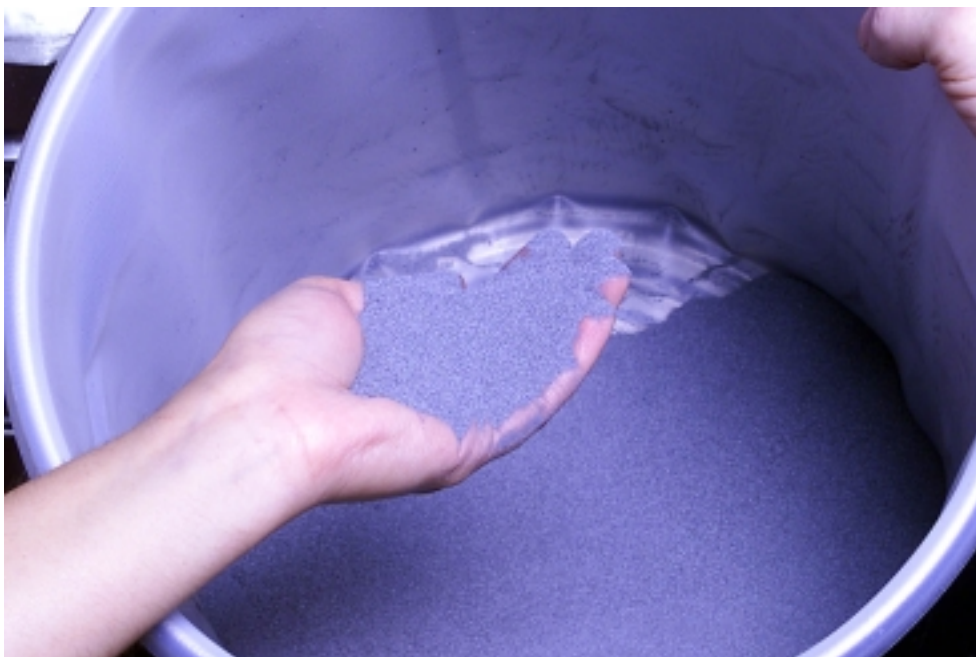
Xerox on valinnut 3M:n suunnittelemansa sähköisen paperin, Gyriconin valmistajaksi. Hyödyntämällä 3M:n hallitsemaa tuotantoteknologiaa uutta materiaalia on valmistettavissa nykytekniikalla kaupalliseen tuotantoon tarvittavia määriä. Xerox ilmoittaa tuotteen soveltuvan sanoma- ja aikakauslehtiin, kirjoihin ja näyttölaitteisiin eli tuotteisiin, joiden sisältöä halutaan toistuvasti päivittää.

Gyricon näyttömateriaali kehitettiin Xeroxin Palo Alton tutkimuskeskuksessa jo kaksikymmentä vuotta sitten, jolloin keksintö myös patentoitiin. Keksintö arkistoitiin viideksitoista vuodeksi, jonka jälkeen tuotekehitys aloitettiin uudelleen. Gyricon-näyttö muodostuu miljoonista pehmeän, läpinäkyvän muovikalvon sisällä olevista polyeteenipalloista, joiden toinen puoli on värillinen ja toinen valkoinen. Muovikalvon pallotaskuihin imeytetään matalaviskoosista öljyä, joka mahdollistaa pallojen vapaan

pyörimisen. Koska pallot reagoivat sähkökenttään, on niitä mahdollista pyörittää selektiivisesti. Valmistajan ilmoituksen mukaan Gyricon-arkki kestää yli tuhat kuvan uudelleengenerointia, mutta on vain hieman paperia kalliimpaa.



Kuva 13. Gyriconia on valmistettavissa rullatavarana kaupalliseen tuotantoon tarvittavia määriä.



Kuva 14. Xerox kutsuu Gyriconin valmistusmateriaalia termillä "tulevaisuuden selluloosa".

Pallot ovat halkaisijaltaan noin 30 - 100 mikronia ja toistaiseksi saavutettu näytön resoluutiotaso on 220 pistettä tuumalle. Xeroxilla on yli 20 Gyriconiin liittyvää patenttia, joista osa koskee värinäyttöjä. Xeroxin mukaan Gyricon-näytöllä varustettu salkkumikro toimisi AA-paristoilla varustettuna puoli vuotta. Xerox on kuvannut valmistusmateriaalia termillä "tulevaisuuden selluloosa".

Sivujen lataaminen Gyricon-arkille esimerkiksi tietokoneelta onnistuu sauvamaisella laitteella, joka arkin yli vedettäessä pyyhkii edellisen kuvan ja tulostaa tilalle uuden. Laite on niin edullinen ja pieni, että sitä voi kantaa mukana esimerkiksi salkussa. Siihen voidaan yhdistää myös skanneripää, jolloin laite muuttuu yhdistetyksi tulostimeksi, kopiokoneeksi, faksiksi ja skanneriksi. Näytölle voidaan kirjoittaa muistiinpanoja myös käsin erityisellä varauskynällä. Ensimmäiset Xeroxin prototyypit ovat olleet liikenne-merkkejä ja neuvotteluhuoneen varattu-tauluja, mihin tarkoituksiin sähköinen paperi on kätevä ja halpa ratkaisu.

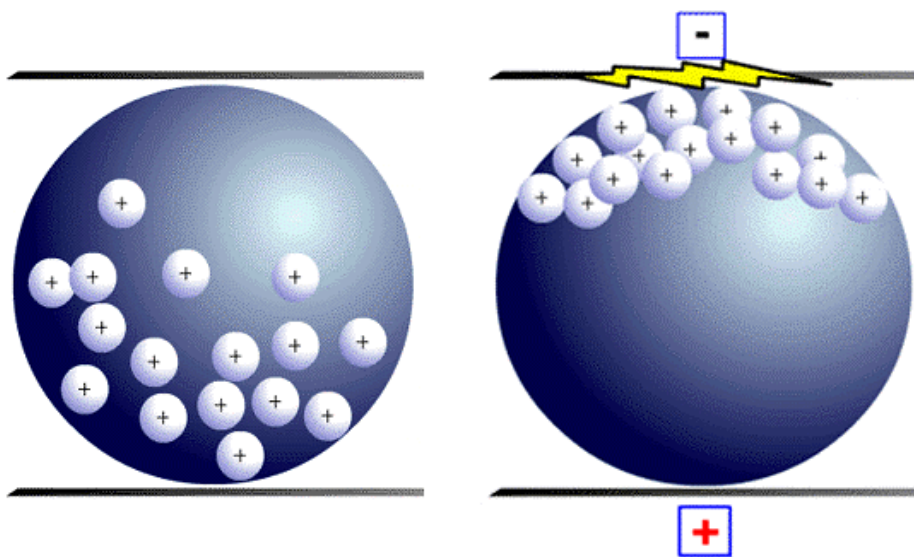
2.8.5 MIT: E-Ink

MIT Media Lab perusti vuonna 1997 yhteistyöyritysten rahoituksella E Ink Corporation -yhtiön, jonka tehtävänä on ns. sähkömusteeseen perustuvien tuotteiden kehittäminen ja kaupallistaminen. Motorolan ja Hearstin muodostama konsortio on sijoittanut yhtiön tuotekehitykseen 15,8 miljoonaa dollaria. Yhtiö on saanut tuotekehitysrahoitusta myös USA:n puolustusministeriöltä.



Kuva 15. E-inkillä toteutettu mainostaulu.

Ensimmäisinä sovelluksina ovat markkinoille tulleet mainoskyltit, joiden hinnat vaihtelevat 100 dollarin kahden tuuman kyltistä 5 000 dollarin neljän jalan versioon. Yritys on asentanut sähkömustetta hyödyntävän elektronisen mainostaulun yhdysvaltalaisen JCPenney-tavarataloketjun myymälään. Kylttiin on helppo vaihtaa muuttuvaa tietoa kaupan keskustietokoneelta ja tarkoituksena on, että tulevaisuudessa esimerkiksi tietyn kauppaketjun mainoskyltit voitaisiin muuttaa kerralla koko maan laajuisesti, jopa useita kertoja päivässä.



Kuva 16. Sähkömusteen väriä voidaan muuttaa sähkökentän avulla.

Sähkömuste koostuu läpinäkyvistä mikrokapseleista, joiden sisällä olevassa vesipohjaista polymeeriä sisältävässä tummassa liuoksessa on pieniä valkoisia pigmenttipartikkeleita (TiO_2), joilla on sähkövaraus. Kuljettamalla partikkelit sopivansuuntaisen sähkökentän läpi muuttuu näytön väri kapselin pinnalla mustasta valkoiseksi. Ilmiötä kutsutaan elektroforeesiksi. Kehitetty tekniikka mahdollistaa pallojen applikoimisen musteena suoraan monenlaisille pinnoille, kuten paperille tai muoville, käyttäen vaikkapa perinteisiä painomenetelmiä.

Yhtiön verkkosivuilla korostetaan tuotteen soveltuvuutta myös ultraohuisiin näyttöihin. Pallot voidaan asettaa läpinäkyvien elektronimatriisien väliin, kuten LCD-näytöissä. Tällöin pallot muodostavat kuvapinnan pikselit, jotka heijastavat valoa passiivisesti, samaan tapaan kuin paperi. Toistaiseksi tekniikalla on ollut mahdollista aikaansaada vain yksiväri näyttöjä. Väri näyttöjen kehittämisen on ilmoitettu kestävän kolmesta viiteen vuoteen. Nykytekniikka mahdollistaa kuvan muodostamisen uudelleen kymmenen kertaa sekunnissa. Tavoitteena on kuitenkin saavuttaa videotaajuus.

E Ink Corporation solmi lokakuussa 1999 yhteistyösopimuksen Lucent Technologies -yhtiöön kuuluvan Bellin laboratorioden kanssa sähköpaperin valmistamiseksi. Bell Labs, joka valmisti myös ensimmäisen transistorin, kehitti kaksi vuotta sitten tekniikan, jolla joustavat transistoripiirit voidaan painaa silkkipainatuksen avulla suoraan muovikalvolle. Lisäämällä muovipinnalle sähkömustetta saadaan aikaan ultraohut, joustava näyttö.

2.8.6 Dai Nippon: Uudelleenkirjoitettava digitaalipaperi

Maailman suurin painoalan yritys Dai Nippon Printing (DNP) on kehittänyt paperin tyyppisen ohuen muistinäyttömateriaalin, joka hyödyntää polymeeridispersoitua nestekidekalvoa. Kuvat kirjoitetaan näytölle termisesti ja poistetaan sähköisesti. DNP on ilmoittanut, että näyttömateriaalilla on saavutettavissa korkea kontrasti ja resoluutio melko matalilla tuotantokustannuksilla. DNP on kehittänyt myös tulostimia, jotka mahdollistavat tietokonetulostuksen materiaalille. Sovelluskohteeksi on suunniteltu esimerkiksi päivitettävää sanomalehteä.

2.8.7 Bellin laboratoriot: Bacteriorhodopsin

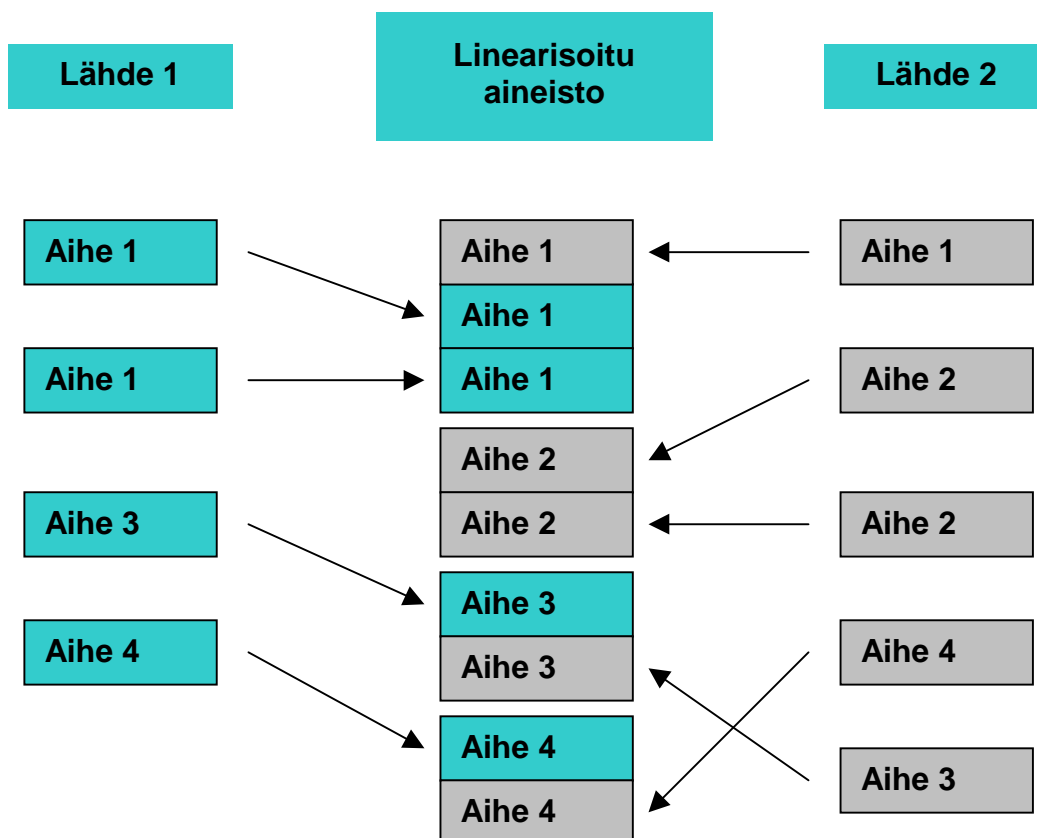
Bellin laboratoriossa on tutkittu bakteerisyntyisen mutanttiproteiinin hyödyntämistä ultraohuissa näytöissä. Proteiini vastaa sähkövaraukseen muuttamalla väriään keltaisesta siniseksi. Bell uskoo, että puolijohdetekniikan saavuttaessa rajansa voidaan elektronisia laitteita valmistaa biologisista molekyyleistä. Nykymuodossaan käytetty proteiini on kuitenkin liian epäherkkä käytettäväksi näytöissä ja siksi se tulisi suunnitella laboratorio-olosuhteissa uudelleen. Menetelmän kaupallistamisen Bell uskoo olevan vielä vuosikymmenien päässä.

3 Linearisointi

Linearisoinnin tarkoituksena on tuottaa materiaalia lineaarista esitystapaa, kuten sähkökirjoja ja puhesyntetisaattoria, varten.

Sähkökirja on useimmiten muotoiltu siten, että kirjaa voidaan käsitellä yhdellä kädellä. Vaikka useimmat sähkökirjat tukevatkin Internetistä tuttuja linkkejä, on laitteisiin sijoitettu helpokäyttöiset eteen- ja taaksepäin -painikkeet, mikä käytännössä edellyttää tiedon järjestämistä juohevasti etenevään järjestykseen.

Linearisesta esityksestä hyötyvät myös etupäässä näkövammaisten käyttämät puhesyntetisaattorit, joiden sovellusalue laajenee puheen laadun parantuessa. Lisäksi lineaarinen esitystapa soveltuu usein myös linkeillä järjestetyn tiedon esittämiseen: Linkeihin perustuva ei-lineaarinen media edellyttää käyttäjältä interaktiivisuutta, joka ei kaikissa olosuhteissa ole tarpeen eikä usein mahdollistakaan. Samaten tiedon keruu useasta eri lähteestä ja koostaminen yhteen esitykseen edellyttää alkuperäisistä linkeistä luopumista (kuva 17).



Kuva 17. Eri lähteistä koostettu lineaarinen esitys.

Tässä hankkeessa kehitettiin menetelmä, joka mahdollistaa lineaaristen esitysten automaattisen koostamisen multimediatietokannasta. Esimerkkinä käytettiin VTT:n IMU-projektissa syntynyttä uutistietokantaa, jossa on yli 20 000 uutisartikkelia ja TV-uutisaiheita. Materiaalia tuotettiin etupäässä sähköistä kirjaa ja puhesyntetisaattoria varten ja tavoitteena oli tuottaa juohevasti aiheesta toiseen etenevää kerrontaa.

3.1 Artikkelien järjestykseen vaikuttavia tekijöitä

Linearisoinnin kannalta on oleellista, että samaa aihepiiriä käsittelevät artikkelit sijoitetaan lähekkäin. Mielekkääksi koettuun järjestykseen voivat vaikuttaa kahdenlaiset tekijät: eksplisiittiset ja implisiittiset.

Eksplisiittisiä tekijöitä ovat sellaiset artikkeliin liittyvät seikat, jotka voidaan lukea suoraan artikkelin sisällöstä. Esimerkiksi kaksi mäkihypystä tai presidentinvaaleista kertovaa artikkelia voidaan helposti päätellä samaan aihepiiriin kuuluviksi.

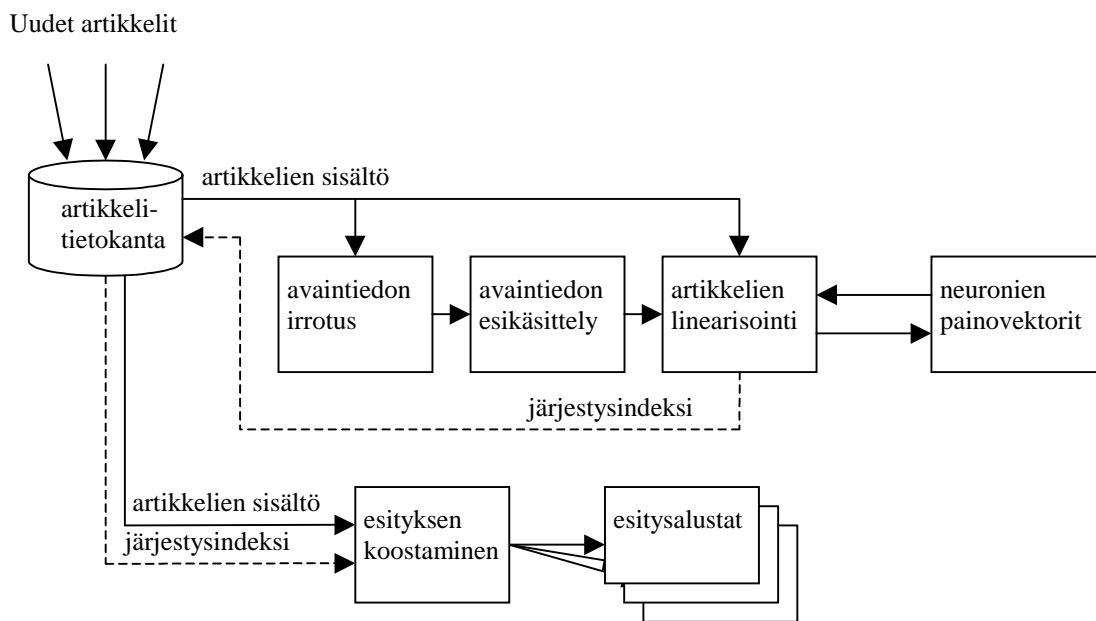
Implisiittiset tekijät ovat järjestämisen kannalta hankalampia: asioiden välisen yhteyden hahmottaminen edellyttää myös sellaista tietoa, jota artikkeleista itsestään ei löydy. Esimerkiksi joulun ja Betlehemin välinen yhteys on suurelle yleisölle tuttu, mutta ei välttämättä käy ilmi artikkeleista. Samaten ulkopolitiikan, Nato-keskustelun ja presidentinvaalien liittyminen samaan aihealueeseen voi olla implisiittistä tietoa.

Automaattinen esityksen koostaminen tapahtuu helpoimmin eksplisiittisen tiedon avulla. Artikkelien sisällöstä saattaa kuitenkin löytyä hajanaisia sanoja, jotka viittaavat implisiittisiin yhteyksiin.

3.2 Linearisoinnin kulku

Linearisointimenetelmä voidaan jakaa neljään osaan: linearisointiin tarvittavan avaintiedon irrottaminen aineistosta, avaintiedon esikäsittely, aineiston linearisointi esikäsitellyn tiedon pohjalta ja esityksen koostaminen linearisoidusta aineistosta (kuva 18).

Linearisointi tehdään eräajona, joka käynnistyy muutaman minuutin kuluessa siitä, kun IMUn tietokantaan on saapunut uusia artikkeleja. Tyypillisesti linearisoinnissa käsitellään sata uusinta artikkelia riippumatta siitä, montako artikkelia tietokantaan on saapunut. Yleensä artikkeleita saapuu kerrallaan parisen kymmentä. Kukin linearisoinnissa mukana ollut artikkeli saa tietokantaan järjestysindeksin, jota käytetään esitysten koostamisessa.



Kuva 18. Linearisoinnin kulku.

Avaintiedon keräämiseksi artikkelien sisällöstä erotetaan avainsanat, joiden perusteella artikkelien linearisointi suoritetaan.

Avaintiedon esikäsittelyssä verrataan keskenään kaikkien linearisoitavien artikkelien avainsanoja ja suodatetaan pois ne, jotka esiintyvät vain yhdessä artikkelissa. Näin menetellään siksi, että vain yhdessä artikkelissa esiintyvistä sanasta ei ole artikkelien keskinäisen vertailun kannalta mitään hyötyä.

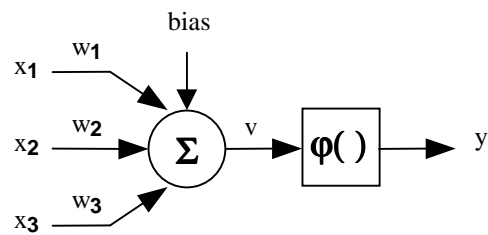
Artikkelien linearisointi tehdään neuraalilaskennalla Kohosen itseorganisoituvaa karttaa (SOM) käyttäen. Järjestykseen vaikuttavia painovektoreita kierrätetään siten, että peräkkäisissä linearisoinneissa linearisoinnin karkea järjestys pyritään pitämään samana.

3.3 Itseorganisoituva kartta

Kohosen itseorganisoituva kartta, SOM (Self Organizing Map), on eräs yleisesti tunnettu neuraalilaskennassa käytetty menetelmä.

Neuraalilaskennassa käytetään joukkoa yksinkertaisia yhteenkytkettyjä laskentaelementtejä. Näitä laskentaelementtejä kutsutaan neuroneiksi, ja niissä on lähes poikkeuksetta useita sisäänmenoja (tuojahaarake) ja yksi ulostulo (lähtöhaarake). Kullakin sisäänmenolla x_i on oma painokertoimensa w_i . Kuvassa 19 on esitetty tyypillinen neuraalilaskennassa käytetty neuroni, jossa neuronin sisäinen tila v on

sisääntulovektorin x ja painovektorin w pistetulo. Sisäinen tila muunnetaan lähtöarvoksi jollain $\varphi(\cdot)$, joka on tyypillisesti sigmoidifunktio.

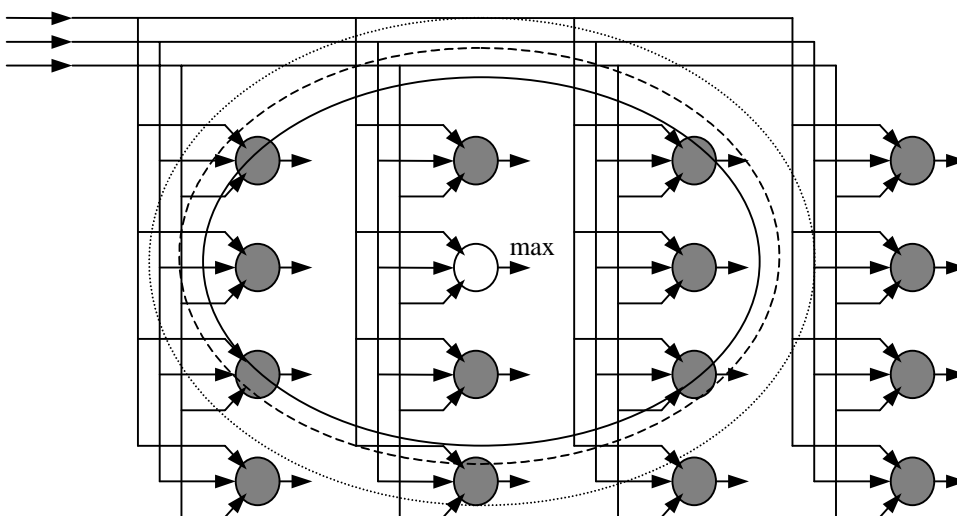


$$y = \varphi (x_1 w_1 + x_2 w_2 + x_3 w_3 + \text{bias})$$

Kuva 19. Tyypillinen neuraalilaskennan neuronin.

Neuraalilaskennassa lukuisia määriä neuroneita kytketään toisiinsa kuhunkin tarkoitukseen parhaiten soveltuvan topologian mukaisesti, jolloin niistä muodotuu hermoverkko. Tyypillisesti hermoverkkoa opetetaan syöttämällä siihen opetusdataa ja muuntamalla neuronien sisäänmenojen painokertoimia toivotun lähtötilan saavuttamiseksi. Erilaisia topologioita ja opetusmenetelmiä on lukuisia [Haykin 1999].

Kohosen itseorganisoituvaa kartta on keskenään kilpailevista neuroneista koostuva hermoverkkosimulaatio, jossa jokaisen neuronin sisäänmenoon syötetään sama informaatio ja jossa ei funktiota $\varphi(\cdot)$ eikä bias-termiä esiinny (kuva 20). Pistetulon sijaan lasketaan useimmiten painovektorin ja sisäänmenon välinen euklidisen etäisyyden neliö $\|\mathbf{x}-\mathbf{w}\|^2 = \Sigma(x_i w_i)^2$. Periaatteellinen ero ei ole merkittävä – suuri pistetulo ja pieni euklidinen etäisyys molemmat kuvaavat lähellä toisiaan olevia vektoreita.



Kuva 20. Tyypillinen 2-ulotteinen itseorganisoituvaa kartta, SOM.

Neuronien sisäänmenojen painokertoimet w_i alustetaan tavallisesti satunnaisluvuilla. Kartta organisoituu siten, että kullakin opetusdatan näytteellä neuronien lähdöt ovat väistämättä erisuuria. Suurimman lähtöarvon neuronina kutsutaan voittajaneuroniksi. Voittajaneuronin ja sen naapurustossa olevien neuroneiden painokertoimia muutetaan näytteen suuntaan, jolloin ne entistä enemmän herkistyvät kyseisen näytteen kaltaiselle sisäänmenolle. Koko näytejoukko käsitellään lukuisia kertoja, ja uusilla opetuskerroksilla herkistetään aina vain suppeampaa naapurijoukkoa. Lopulta herkistetään vain voittajaneuronina.

Lopputuloksena toisiaan lähellä olevien neuronien painokertoimet muistuttavat toisiaan, jolloin samantapaisten sisääntulojen voittajaneuronit sijaitsevat lähellä toisiaan.

Itseorganisoituva kartta sopii artikkelien lineaarisointiin erityisen hyvin. Projektissa käytetään esitetyn 2-ulotteisen kartan sijaan 1-ulotteista karttaa, jossa kaikki neuronit on sijoitettu samalle janalle. Hermoverkolle syötetään sisääntuloksi avainsanoista artikkelikohtaisesti muodostettuja vektoreita, artikkelien piirrevektoreita. Mikäli opetus onnistuu, liipaisevat samantapaiset piirrevektorit – eli toisiaan muistuttavat artikkelit – lähellä toisiaan olevia neuroneja.

Kartta toteutettiin soveltamalla vapaasti tutkimuskäyttöön saatavaa Teknillisen korkeakoulun kehittämää SOMPAK-ohjelmistoa.

3.4 Avaintiedon käsittely

Neuraalilaskennan toimivuuden kannalta on erityisen tärkeää, että analysoitava tieto on asianmukaisesti esikäsitelty. Tavoitteena on irrottaa kaikesta käytettävissä olevasta tiedosta kaikkein oleellisin. Turha tieto lisää kohinaa ja heikentää lopputulosta. Liian niukka tieto ei puolestaan hyödynnä materiaalin sisältöä kokonaisuudessaan. Mikäli analysoitavassa aineistossa tiedetään olevan joitain säännönmukaisuuksia, niitä kannattaa esikäsitellyssä hyödyntää.

3.4.1 Piirrevektorien muodostaminen

Linearisoinnin perusteena oleva avaintieto saadaan syöttämällä järjestettävien artikkelien sisältö suomen kielen saneiden morfologiseen analyysiohjelmaan (Kielikone Oy:n Morfo), joka erottaa lauseesta substantiivit ja muokkaa ne perusmuotoonsa. Substantiivien käyttöön päädyttiin IMU-projektista [Glödstaf 1999] saatujen hyvien kokemusten perusteella. Kutakin substantiivista pitää olla artikkelissa vähintään kaksi kappaletta, jotta se laskettaisiin artikkelin avainsanaksi. Näin suodatetaan satunnaisia sanoja pois.

Tämän jälkeen artikkelien avainsanoista suodatetaan pois ne, jotka esiintyvät vain yhdessä artikkelissa. Näin menetellään siksi, että vain yhdessä artikkelissa esiintyvistä sanasta ei ole hyötyä artikkelien keskinäisen vertailun kannalta. Taulukossa 6 on esimerkinomaisesti esitetty yhdeksän artikkelin piirrevektorit. Piirrevektorissa on avainsanan kohdalla arvo 1.0 siinä tapauksessa, että sana on mainittu artikkelissa, muutoin 0.0.

Taulukko 6. Esimerkki piirrevektoreista.

avainsanat	art1	art2	art3	art4	art5	art6	art7	art8	art9
Presidentti	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0
Kosovo	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
Häkkinen	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
Aika	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0	1.0
Itsenäisyyspäivä	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0
Juhla	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0
Jeltsin	0.0	1.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0

← Artikkelin 4 piirrevektori

Matemaattisesti ilmaistuna sanat virittävät linearisointia varten N-ulotteisen avaruuden, jossa eri artikkeleita kuvataan eripituisilla ja eri suuntiin osoittavilla vektoreilla. Taulukon 6 esimerkissä vektorit ovat 7-ulotteisia. Kahden arvon – 1.0:n ja 0.0:n – käyttö virittää vektorit osoittamaan N-ulotteisen hyperkuution kulmiin. Tämä lähestymistapa osoittautui tulosten kannalta parhaaksi. Menetelmää kehitettäessä eri vaihtoehtojen tuottamia lopputuloksia arvioitiin talonpoikaisjärjellä.

Kohosen itseorganisoituvan kartan erityispiirre on, että sille syötettävän tiedon tulee olla mieluummin liian runsasta kuin liian niukkaa: artikkelien mielekäs järjestys voi syntyä vain, jos artikkeleilla on riittävästi yhteisiä avainsanoja.

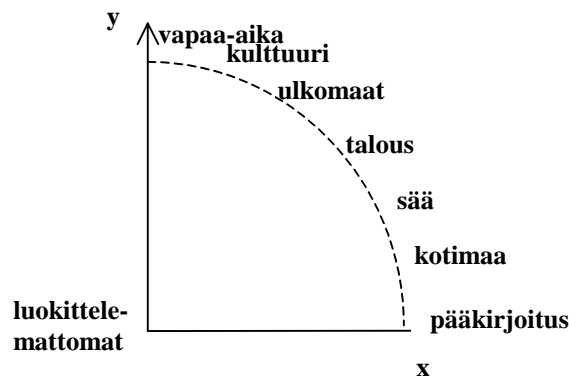
Linearisointiongelma on sukua kauppamatkustajan ongelmalle: miten kiertää kaikkien paikkakuntien kautta mahdollisimman vähillä kilometreillä. Linearisoinnissa samantapaisten artikkelien vektorit sijaitsevat samalla suunnalla ja ne täytyy käydä läpi peräkkäin, aivan kuten lähekkäin sijaitsevat kauppamatkustajan paikkakunnatkin.

Sadan IMUn tietokannasta haetun artikkelin linearisoinnissa avainsanoja muodostuu 1 000 - 1 200 kappaletta.

3.4.2 Aineiston jakaminen osastoihin

Esikäsittelyyn rakennettiin toiminto, jolla eri osastojen – kotimaa, ulkomaat, pääkirjoitus, kulttuuri, urheilu, talous, vapaa-aika ja sää – artikkelit voitiin niputtaa

yhteen. Tämä toteutettiin siten, että piirvektoriin lisättiin kaksi ylimääräistä ulottuvuutta. Kullekin osastolle annettiin näissä ulottuvuuksissa omat koordinaattinsa. Nämä koordinaatit valittiin huomattavasti suuremmiksi kuin piirvektorin muiden ulottuvuuksien 1.0:t, jolloin ne dominoivat linearisointia. Osastojen koordinaatit sijoitettiin omassa aliavaruudessaan kehälle – kaikki yhtä kauas origosta – jolloin se artikkelikokonaisuus, jolla ei ole osastoluokitusta, sijoittui yhtä todennäköisesti mihin tahansa osastoon. Kuvassa 21 on havainnollistettu osastojaon toteutusta.



Kuva 21. Osastojaon toteutus.

Osastokohtaiset koordinaatit asetettiin erilliseen taulukkoon, joten muitakin osastojakoon liittyviä koordinaatteja voitiin helposti toteuttaa. Projektin päättyessä kaikkien osastojen koordinaatit asetettiin kuitenkin origoon, sillä linearisointitulokset vaikuttivat heikkenevän osastoihin jaettaessa.

3.4.3 Painovektorien kierrätys

Tavallisesti hermoverkon painovektorit alustetaan satunnaisluvuilla, jotka SOMPAKia käytettäessä asettuvat tasaisesti jakautuen opetusaineiston kunkin vektorikomponentin suurimman ja pienimmän arvon väliin. IMUn tietokantaa linearisoitaessa ei ole mahdollista kerralla linearisoida kaikkia yli 20 000:ta uutisartikkelia, vaan käsittelyyn otetaan tyypillisesti noin sata uusinta artikkelia, mikä vastaa muutaman päivän uutisaineistoa. Jos alustus tehtäisiin ainoastaan satunnaisluvuilla, ei uusimman linearisoinnin järjestyksellä olisi mitään yhteistä edellisen linearisoinnin kanssa ja järjestykseen syntyisi epäjatkuvuus tuon sadanneksi uusimman artikkelin kohdalle.

Karttaa pyritäänkin ohjaamaan tuottamaan kerrasta toiseen samankaltaista linearisointijärjestystä siten, että edellisen linearisoinnin avainsanat ja neuronien painovektorit tallennetaan. Mikäli sama sana esiintyy peräkkäisissä linearisoinneissa,

kyseistä sanaa vastaavat vektorikomponentit kopioidaan vanhoista painokertoimista ja vain uusia sanoja vastaavat vektorikomponentit alustetaan satunnaisluvuilla.

Menettely ei estä kartan vapaata muotoutumista, vaan se ikään kuin antaa alkuarvoksi tilanteen, johon edellinen linearisointi jäi.

3.5 Esityksen koostaminen

Linearisoinnin tuloksena IMUn tietokantaan palautetaan artikkelien järjestystä kuvaavat suhdeluvut, järjestysindeksit. Artikkelin järjestysindeksi on itse asiassa voittajaneuronin numero, kun karttaan syötetään kyseisen artikkelin piirrevektori. Neuroneita on demojärjestelmässä sata. Useiden artikkelien osuessa saman neuronin kohdalle ne järjestetään aikajärjestykseen.

Esitys koostetaan tietokannasta erillisen ohjelman avulla, joka kerää IMUn tietokannasta artikkelit järjestysindeksin mukaisessa järjestyksessä ja latao aineiston kullekin esitysalustalle soveliaimpaan muotoon.

Projektissa toteutettiin materiaalin koostamisvaihtoehdot kolmelle eri esitysalustalle:

- www-selain (html)
- sähkökirja Rocket Book
- Windows Media Player (wav)

Wav-tiedostot voidaan edelleen koodata MP3-soittimelle tai polttaa audio-CD:lle.

Esitysalusta valitaan koostamisohjelman alasetovalikosta, jossa voidaan myös määrittellä, kuinka monta uusinta artikkelia koosteeseen otetaan ja miltä aikaväliltä.

3.6 Kokeillut erityispiirteet

Linearisointi vaikutti toimivan hyvin, vaikkakaan ei täydellisesti. SOM sijoittaa joitakin artikkeleja ilmiselvästi väärin kohtiin, usein keskelle muutoin yhtenäiseltä tuntuvaa kokonaisuutta. Näitä kokonaisuuksien keskelle hypähtäneitä sammakoita on arviolta noin 10 - 20 % kaikista artikkeleista, mikä johti kokeilemaan erilaisia variaatioita tuloksen parantamiseksi.

Linearisointia kokeiltiin siten, että artikkelikohtaiset sanavektorit normalisoitiin euklidisessa mielessä saman mittaisiksi sen sijaan, että kaikilla ulottuvuuksilla on joko arvo 1.0 tai 0.0. Tarkoituksena oli estää kauppamatkustajan ongelmaan rinnastaen

kohtuuttoman pitkien matkojen muodostuminen ja yksinkertaistaa ongelma matkusteluksi $N-1$ -ulotteisen hyperpallon pinnalla. Toinen samantapainen kokeilu oli normalisoida vektorin pituus siten, että kunkin vektorin kaikkien komponenttien summaksi tuli yksi.

Samaten linearisointia kokeiltiin siten, että sanaa kuvaava arvo oli esiintymistiheyden käänteisarvo: esimerkiksi neljässä artikkelissa esiintynyttä sanaa vastasi aina arvo 0.25. Tarkoituksena oli painottaa harvinaisia sanoja.

Mikään näistä menettelyistä ei antanut yhtä hyvää lopputulosta kuin 1.0:n ja 0.0:n käyttö. Selityskin saattaa olla ilmeinen: Normalisoinnissa poistuu yksi ulottuvuus ja sitä kautta oleellistakin dataa. Aiemmin kohdakkain osuneet vektorikomponentit – molemmissa vektoreissa joko 1.0 tai 0.0 – eivät enää olleetkaan yhtä suuria ja aiheuttivat ei-toivottuja poikkeamia euklidisessä etäisyydessä: esimerkiksi kaksi sellaista artikkelia ajautuvat erilleen, joista ensimmäisen avainsanat löytyvät myös toisesta artikkelista, mutta toisen avainsanoista vain murto-osa löytyy ensimmäisestä artikkelista.

Esiintymistiheyden käänteisarvojen tapauksessa harvinaiset erisnimet tulivat kyllä esiin, mutta niinpä korostuivat myös kirjoittajien luovuudesta kumpuavat pikantit korulauseet harvinaisine sanakäänteineen ja niiden mukanaan tuomat epärelevantit yhtenevydet.

Myös sanamäärän rajoittamista yleisimpiin sanoihin kokeiltiin. Tämäkään ei tuottanut lopputulokseen parannusta.

3.7 Linearisointikoe

3.7.1 Koejärjestelyt

Linearisointikokeeseen otti osaa 21 henkilöä. Kukin koehenkilö sai eteensä yksitoista IMUn tietokannasta poimittua ja paperille tulostettua lehtiartikkelia, jotka oli sekoitettu ja jotka piti laittaa järjestykseen. Järjestyksen tuli annetun ohjeen mukaisesti olla sellainen, että lukeminen etenee mahdollisimman luontevasti ensimmäisestä artikkelista viimeiseen. Tulostetuista artikkeleista poistettiin kaikki ylimääräinen tieto, kuten päivämäärät, kellonajat ja tietokannan indeksit. Kokeessa verrattiin koehenkilöiden tuottamia linearisointijärjestyksiä pareittain keskenään ja samankaltaisuutta mitattiin kolmella indeksillä.

Aluksi kunkin koehenkilön (N kpl) tuottama linearisointi syötettiin Excel-taulukkoon (taulukko 7). Koehenkilön k luomaa artikkelin (A kpl) järjestystä merkittäköön alkioista $x_i(\mathbf{k})$ muodostuvilla vektoreilla.

Taulukko 7. Esimerkki kahdesta artikkelijärjestyksestä $x(k)$ ja $x(l)$.

Kyläläiset ryhtyvät...	9	7
SAK virittelee...	1	5
Kaavojen käsittely...	8	8
Asuntopula hidastaa...	11	9
Hämeenkyröön puuhataan...	10	10
Narkomaanien hoito...	6	4
Abdua ei ole unohdettu	7	6
Vahvuusrooli...	2	3
CD-romin elävä kuva...	3	2
Tribadien yö...	4	1
Glamouria ja hiuslakkaa	5	11

Kunkin koehenkilön laatimasta yhdentoista artikkelin järjestyksestä muodostettiin 11 x 11-kokoinen etäisyysmatriisi, jossa kutakin artikkelia vastaa yksi rivi ja yksi sarake (taulukko 8). Rivin ja sarakkeen risteyskohta kertoo, kuinka kaukana niitä vastaavat artikkelit ovat toisistaan. Jos esimerkiksi artikkeli "Abdua ei unohdettu" on ollut järjestyksessä seitsemäntenä ja "Vahvuusrooli väärä ase uupumukseen" toisena, tulee näiden artikkelien leikkauskohtaan luku viisi. Jokaisen koehenkilön matriisissa kutakin artikkelia vastasi sama rivi ja sama sarake, jolloin niitä voitiin verrata keskenään. Koehenkilön k etäisyysmatriisin d alkiot saadaan siis kaavasta $d_{ij}(k) = |x_i(k) - x_j(k)|$. Matriisit ovat luonnollisesti symmetrisiä ja niiden diagonaalit muodostuvat nolista.

Taulukko 8. Kaksi esimerkkiä etäisyysmatriisista d , koehenkilöt 4b ja 4c.

0	8	1	2	1	3	2	7	6	5	4
8	0	7	10	9	5	6	1	2	3	4
1	7	0	3	2	2	1	6	5	4	3
2	10	3	0	1	5	4	9	8	7	6
1	9	2	1	0	4	3	8	7	6	5
3	5	2	5	4	0	1	4	3	2	1
2	6	1	4	3	1	0	5	4	3	2
7	1	6	9	8	4	5	0	1	2	3
6	2	5	8	7	3	4	1	0	1	2
5	3	4	7	6	2	3	2	1	0	1
4	4	3	6	5	1	2	3	2	1	0
0	2	1	2	3	3	1	4	5	6	4
2	0	3	4	5	1	1	2	3	4	6
1	3	0	1	2	4	2	5	6	7	3
2	4	1	0	1	5	3	6	7	8	2
3	5	2	1	0	6	4	7	8	9	1
3	1	4	5	6	0	2	1	2	3	7
1	1	2	3	4	2	0	3	4	5	5
4	2	5	6	7	1	3	0	1	2	8
5	3	6	7	8	2	4	1	0	1	9
6	4	7	8	9	3	5	2	1	0	10
4	6	3	2	1	7	5	8	9	10	0

Erotusindeksissä muodostettiin koehenkilöiden k ja l asettamasta järjestyksestä erotusmatriisi $\mathbf{a}(\mathbf{k},\mathbf{l})$ vähentämällä etäisyysmatriisien alkiot toisistaan ja ottamalla niistä itseisarvo: $\mathbf{a}_{ij}(\mathbf{k},\mathbf{l})=|\mathbf{d}_{ij}(\mathbf{k})-\mathbf{d}_{ij}(\mathbf{l})|$. Jos siis koehenkilön A etäisyysmatriisissa artikkeleiden "Abdua ei unohdettu" ja "Vahvuusrooli..." etäisyys oli viisi ja koehenkilön B matriisissa kolme, on erotusmatriisiin vastaavana alkiona luku kaksi (taulukko 9). Kaksi täsmälleen samanlaista järjestystä olisi tuottanut täynnä nolliä olevan 11×11 -matriisin. Erotusindeksi kahden henkilön tekemälle järjestykselle saadaan ottamalla keskiarvo kaikista erotusmatriisin alkiosta diagonaali mukaan lukien. $\mathbf{d_index}(\mathbf{k},\mathbf{l})=\Sigma\mathbf{a}_{ij}(\mathbf{k},\mathbf{l})/A^2$.

Taulukko 9. Esimerkki erotusmatriisista a , keskiarvo=1.88.

0	6	0	0	2	0	1	3	1	1	0
6	0	4	6	4	4	5	1	1	1	2
0	4	0	2	0	2	1	1	1	3	0
0	6	2	0	0	0	1	3	1	1	4
2	4	0	0	0	2	1	1	1	3	4
0	4	2	0	2	0	1	3	1	1	6
1	5	1	1	1	1	0	2	0	2	3
3	1	1	3	1	3	2	0	0	0	5
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7
1	1	3	1	3	1	2	0	0	0	9
0	2	0	4	4	6	3	5	7	9	0

Neliöjuurellinen erotusmatriisi $\mathbf{b}(\mathbf{k},\mathbf{l})$ muodostettiin samalla tavalla, mutta kummankin vertailtavan koehenkilön etäisyysmatriisista otettiin neliöjuuri ennen erotusmatriisin laskua: $\mathbf{b}_{ij}(\mathbf{k},\mathbf{l})=|\mathbf{d}_{ij}(\mathbf{k})^{1/2}-\mathbf{d}_{ij}(\mathbf{l})^{1/2}|$. Vastaava neliöjuurellinen etäisyysindeksi on matriisin \mathbf{b} alkioiden keskiarvo $\mathbf{s_index}(\mathbf{k},\mathbf{l})=\Sigma\mathbf{b}_{ij}(\mathbf{k},\mathbf{l})/A^2$. Erotusindeksiin $\mathbf{d_index}$ verrattuna neliöjuurellinen indeksi $\mathbf{s_index}$ painottaa pieniä poikkeamia: Jos esimerkiksi kahden koehenkilön järjestyksessä esiintyy artikkeleita samalla tavoin ryhmiteltynä, mutta nämä ryhmät ovat eri järjestyksessä, suora erotusmatriisi mittaa eron suhteessa suuremmaksi kuin neliöjuurellinen erotusmatriisi. Neliöjuurellinen erotusmatriisi painottaa siis poikkeamia toisiaan lähekkäin sijaitsevien artikkelien järjestyksessä.

Taulukko 10. Esimerkki neliöjuurellisesta erotusmatriisista b , keskiarvo=0.48.

0,00	1,41	0,00	0,00	0,73	0,00	0,41	0,65	0,21	0,21	0,00
1,41	0,00	0,91	1,16	0,76	1,24	1,45	0,41	0,32	0,27	0,45
0,00	0,91	0,00	0,73	0,00	0,59	0,41	0,21	0,21	0,65	0,00
0,00	1,16	0,73	0,00	0,00	0,00	0,27	0,55	0,18	0,18	1,04
0,73	0,76	0,00	0,00	0,00	0,45	0,27	0,18	0,18	0,55	1,24
0,00	1,24	0,59	0,00	0,45	0,00	0,41	1,00	0,32	0,32	1,65
0,41	1,45	0,41	0,27	0,27	0,41	0,00	0,50	0,00	0,50	0,82
0,65	0,41	0,21	0,55	0,18	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	1,10
0,21	0,32	0,21	0,18	0,18	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	1,59
0,21	0,27	0,65	0,18	0,55	0,32	0,50	0,00	0,00	0,00	2,16
0,00	0,45	0,00	1,04	1,24	1,65	0,82	1,10	1,59	2,16	0,00

Peräkkäisyysindeksi – c_index – mittaa sitä, montako kertaa vertailtavien koehenkilöiden järjestyksissä samat artikkelit esiintyvät peräkkäin. Tätä varten muodostettiin 11 x 11-kokoinen matriisi $\mathbf{c}(\mathbf{k},\mathbf{l})$, jossa kukin alkio $c_{ij}(\mathbf{k},\mathbf{l})$ sai arvokseen 1, jos ja vain jos, molempien vertailtavien koehenkilöiden etäisyysmatriiseissa oli kyseisessä kohdassa arvo yksi (artikkelit olivat siis peräkkäin), muuten nolla. Peräkkäisyysindeksi laskettiin tästä matriisista kaikkien alkioiden summana jaettuna kahdella $c_index(\mathbf{k},\mathbf{l})=\sum c_{ij}(\mathbf{k},\mathbf{l})/2$. Kahdella jako tehtiin siksi, että matriisi on symmetrinen diagonaalinsa suhteen: Samojen artikkelien peräkkäin oleminen näkyy kahteen kertaan: ykkösenä niin ylä- kuin alakolmiossakin.

Taulukko 11. Esimerkki peräkkäisyysmatriisista, summa=2.

0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Lopuksi nämä kolme koehenkilöpareittain muodostettua indeksiä laitettiin kolmeen tulosmatriisiin, joissa kullakin koehenkilöllä oli oma rivinsä ja sarakkeensa. 22 koehenkilöä muodostivat siis kolme 22 x 22-matriisia, joissa tietyn rivin ja sarakkeen leikkauskohta kertoi kyseisen koehenkilöparin keskinäisen indeksin.

Taulukko 12. Näyte tulosmatriisista.

	som	1a	1b	1c	...	4b	4c
som	0,00	2,58	1,95	1,45	...	2,21	2,18
1a	2,58	0,00	2,08	2,38	...	2,48	2,88
1b	1,95	2,08	0,00	1,79	...	2,35	2,35
1c	1,45	2,38	1,79	0,00	...	1,88	2,08
...
4b	2,21	2,48	2,35	1,88	...	0,00	1,88
4c	2,18	2,88	2,35	2,08	...	1,88	0,00

Se, kuinka hyvin koehenkilön näkemys juohevasta järjestyksestä vastaa yleistä näkemystä, saadaan keskiarvona ja mediaanina tulosmatriisien sarakkeista.

$$\begin{aligned}
 d_average(\mathbf{k}) &= \sum d_index(\mathbf{k},\mathbf{l})/N, & d_median(\mathbf{k}) &= median(d_index(\mathbf{k},\mathbf{l})), \\
 s_average(\mathbf{k}) &= \sum s_index(\mathbf{k},\mathbf{l})/N, & s_median(\mathbf{k}) &= median(s_index(\mathbf{k},\mathbf{l})), \\
 c_average(\mathbf{k}) &= \sum c_index(\mathbf{k},\mathbf{l})/N, & c_median(\mathbf{k}) &= median(c_index(\mathbf{k},\mathbf{l})).
 \end{aligned}$$

Tuloksia voidaan tarkastella myös artikkelikohtaisesti: toiset artikkelit i on epäilemättä helpompia asettaa järjestykseen kuin toiset. Erotusmatriisissa, neliöjuurellisessa erotusmatriisissa ja peräkkäisyysmatriisissa kutakin artikkelia vastaa yksi rivi. Ottamalla erotusmatriisista ja neliöjuurellisesta erotusmatriisista kunkin rivin keskiarvon – $d_articleindex_i(k,l)=\sum_j a_{ij}(k,l)/A$ ja $s_articleindex_i(k,l)=\sum_j b_{ij}(k,l)/A$ – ja peräkkäisyysmatriisista rivin summa $c_articleindex_i(k,l)=\sum_j c_{ij}(k,l)$ saadaan artikkelin i vaikutus koehenkilöiden k ja l välisiin indekseihin. Artikkeleittain kaikkien henkilöiden yli laskettuna saadaan:

$$d_articleaverage_i = \sum_{k,l} d_articleindex_i(k,l) / N^2,$$

$$s_articleaverage_i = \sum_{k,l} s_articleindex_i(k,l) / N^2,$$

$$c_articleaverage_i = \sum_{k,l} c_articleindex_i(k,l) / N^2.$$

3.7.2 Tulokset

Kaikissa tuloksissa itseorganisoiduvaa karttaa on käsitelty yhtenä koehenkilönä.

Eroavuusindeksin suhteen kaikkien koehenkilöiden keskiarvojen **d_average** keskiarvoksi saatiin 2,08 ($s = 0,14$) ja mediaanien **d_median** mediaaniksi 2,21. Parhaiten yleistä näkemystä vastaava tulos oli 1,87, joita esiintyi kahdella koehenkilöllä, ja poikkeavin 2,44. Kaksi parhaiten yleistä näkemystä vastaavaa tulosta olivat keskenään vain 0,76:n päässä. Kartan tuottama linearisointi antoi tulokseksi 2,03, eli hivenen keskiarvoa paremman tuloksen.

Satunnaisilla arvoilla laskettuna odotusarvo $E\{d_average(k)\}$ olisi 2,933 ($\sigma = 2,225$).

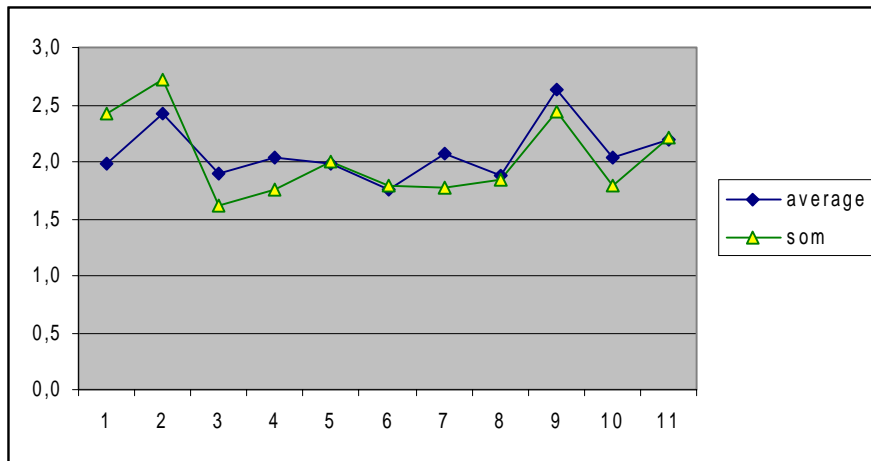
Neliöjuurellisten eroavuusindeksien keskiarvojen **s_average** keskiarvo oli 0,53 ($s = 0,04$) ja mediaanien **s_median** mediaani 0,56 (minimi 0,47 ja maksimi 0,63) kartan tuottaessa arvon 0,53, eli keskimääräisen tuloksen. Minimietäisyydet osuivat jälleen samalla tavalla samoille koehenkilöille kuin eroavuusindeksissäkin.

Neliöjuurellisen eroavuusindeksin odotusarvo $E\{s_average(k)\}$ olisi satunnaisilla arvoilla 1,532 ($\sigma = 0,765$), joten neliöjuurellinen indeksi osoittautui eroavuusindeksiä paremmaksi mitaksi.

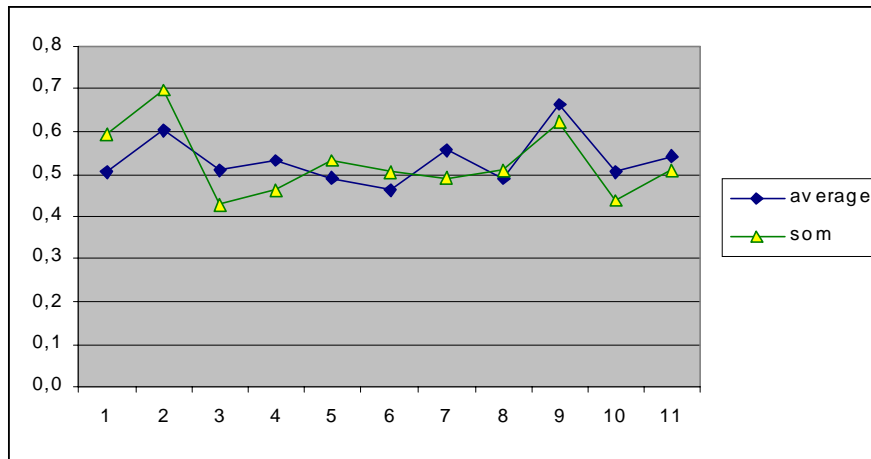
Tutkittaessa montako samaa artikkeliparia koehenkilöt olivat asettaneet peräkkäin keskiarvoksi **c_average** saatiin 3,56 ($s = 0,9$) ja mediaaniksi **c_median** 4. Linearisoinnin tulos oli 3,38, eli hitusen keskivertoa huonompi.

Satunnaisilla arvoilla peräkkäisten artikkelien odotusarvo $E\{c_average(k)\}$ on 0,263 ($\sigma = 0,541$).

Artikkelikohtaisia tuloksia tutkittaessa voidaan todeta niin eroavuusindeksissä $d_articleaverage$ kuin neliöjuurellisessa eroavuusindeksissäkin $s_articleaverage$ itseorganisoidun kartan selviytyvän hyvin samoissa artikkeleissa kuin keskivertokoehenkilökin (kuvat 22 ja 23). Artikkelien kaksi ("SAK virittelee vielä liittojen orkesteria samaan sävellajiin") ja yhdeksän ("CD-romin elävä kuva ei voita vielä valokuvaa") osalta poikkeamat eri koehenkilöiden välillä olivat suurimmat ja näissä oli myös kartalla ongelmia.

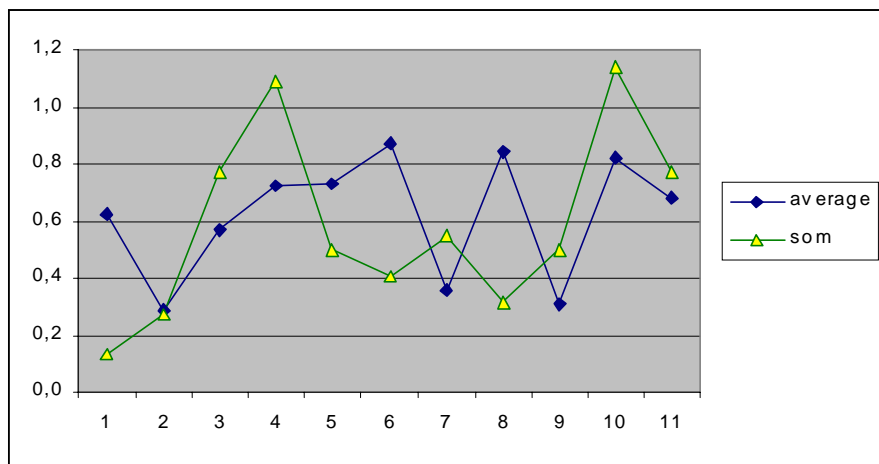


Kuva 22. Artikkelikohtaiset eroavuudet, $d_articleaverage$.



Kuva 23. Neliöjuurelliset artikkelikohtaiset eroavuudet, $s_articleaverage$.

Sen sijaan peräkkäisiä artikkeleja verrattaessa itseorganisoituvan kartan ja keskiverto-koehenkilön välillä esiintyi oleellisia eroja (kuva 24). Artikkelit yksi ("Kyläläiset ryhtyvät pelastamaan Nokian Tottijärveä"), kuusi ("Narkomaanien hoito on liian kontrolloitua ja kaavamaista") ja kahdeksan ("Vahvuusrooli väärä ase uupumukseen") olivat harvemmin peräkkäin samojen artikkelien kanssa kuin koehenkilöillä keskimäärin. Artikkelit 10 ("Tribadien Yö sähköistää kaupungin teatterielämää") oli puolestaan erityisen helppo sekä kartalle että koehenkilöille keskimäärin.



Kuva 24. Eroavuudet artikkelien peräkkäisyyksissä, $c_articleaverage$.

3.7.3 Tulkinta

Järjestyksen luomisessa verrattiin itseorganisoituvaa karttaa keskimääräisiin koehenkilöiden indekseihin, jotka kuvastavat järjestyksen samankaltaisuutta koehenkilöparien välillä. Erotusindeksi reagoi muita indeksejä herkemmin kokonaisten artikkeliryppäiden paikan muuttumiseen, siis makrotason ilmiöön. Neliöjuurellinen erotusindeksi painottaa peräkkäisyyttä, mutta ottaa huomioon makrotason muutoksiakin. Peräkkäisyysindeksi viittaa puolestaan poikkeamiin yksittäisten artikkelien peräkkäisyydessä, siis pelkästään mikrotasoon.

Linearisoinnissa käytetyn Kohosen itseorganisoituvan kartan tuottama järjestys muistutti enemmän keskivertokoehenkilön luomaa järjestystä makro- kuin mikrotasolla. Ilmiöön on todennäköisesti syynä piirrevektorien sisältämä kohina – satunnaiset sanat, joiden vaikutus alkaa näkyä kun erot artikkelien välillä pienenevät. Suuret linjat sen sijaan erottuvat kohinan seasta.

3.8 Havainnot, pohdintoja ja parannuskeinoja

Käytetty linearisointimenetelmä muistuttaa ihmisen tekemään järjestystä, ja menetelmä vaikuttaa siten toimivalta.

Aluksi SOMPAK käännettiin MS-DOS -käyttöjärjestelmään, jossa sen toiminta todettiin perin hitaaksi. Yllätys oli suuri, kun 32-bittiseen Windowsiin tehty käänös alkoi toimia noin kymmenkertaisella nopeudella. Sadan artikkelin linearisointi esikäsittelyineen kestää nykyisin noin neljä minuuttia 400 MHz:n Pentium-mikrossa Windows NT -käyttöjärjestelmän alaisuudessa.

3.8.1 Piirrevektorien ortogonalisointi

Käytetyssä SOMPAKissa sovelletaan euklidista etäisyyttä kahden vektorin välisen eroavuuden mittaamiseen. Yleisesti ottaen euklidinen etäisyys antaa oikean tuloksen, jos vektorikomponentit ovat keskenään ortogonaalisia. Tässä tapauksessa ortogonaalisuus edellyttäisi sitä, että avainsanat esiintyisivät yleensä toisistaan riippumattomasti. Ortogonaalisuutta vektorikomponenttien välillä ei kuitenkaan ole, sillä esimerkiksi sana "Häkkinen" esiintyy todennäköisemmin artikkelissa, jossa mainitaan sana "formula" kuin artikkelissa, jossa sanaa "formula" ei ole.

Yksi lähestymistapa asian ratkaisemiseksi olisi, jos suuresta määrästä artikkeleja irrottaisi avainsanat ja määrittäisi ortogonaaliset ulottuvuudet esimerkiksi pääkomponenttianalyysin avulla ja käyttäisi näin saatua muunnosmatriisia aineiston esikäsittelyssä. Menetelmä on raskas jokaisella linearisointikerralla käytettäväksi, jolloin uusimmat sanat eivät esiintyisi muunnoksessa. Uusimmat sanat virittäisivät avaruuteen omat ortogonaaliset ulottuvuutensa, mistä ei ilmeisestikään aiheutuisi paljoa virhettä. Avaintietoon otettaisiin vain ne ulottuvuudet, joita esiintyisi vähintään kahdessa linearisoitavassa artikkelissa. Menettelyllä tuotaisiin käsittelyyn myös linearisoitavien artikkelien ulkopuolista implisiittistä tietoa.

Mikäli ortogonaaliset ulottuvuudet määriteltäisiin vain linearisoitavasta artikkeli-joukosta, virittyisi avaruus vain käsiteltävien artikkelien mukaiseksi, ja järjestys luotaisiin edelleen vain eksplisittisen tiedon avulla. Joulun tienoilla sanat "joulu" ja "Betlehem" niputtuisivat yhteen todennäköisemmin kuin muina aikoina, mikä ei välttämättä olisi edes väärin.

Samansuuntaiseen likimääräiseen lopputulokseen voisi päästä lisäämällä käsittelyyn yhden vaiheen, jossa implisiittisesti yhteenkuuluvat sanat tunnistettaisiin vaikkapa tietosanakirjan hakemistoa analysoimalla. Samaan artikkeliin viittaavien sanojen vektorikomponentit niputettaisiin yhteen: Esimerkiksi kahden erillisen vektori-

komponentin, joita vastaisivat avainsanat "joulu" ja "Betlehem" (tai "formula" ja "Häkkinen"), sijaan käytettäisiin yhtä vektorikomponenttia, joka saisi nolasta poikkeavan arvon, jos jompi kumpi näistä sanoista esiintyisi artikkelissa.

Ortogonaalisuutta voisi approksimoida vielä kevyemminkin käyttämällä synonyymisanastoa sanojen niputtamiseen.

Tietysti koko euklidinen etäisyys voitaisiin korvata jollain muulla mitalla. Neuraalilaskennassa yleisemmin käytetty pistetulo saattaisi olla yksi varteenotettava vaihtoehto. Pistetuloa käytettäessä vakiokertoimet 1.0 ja 0.0 jouduttaisiin todennäköisesti korvaamaan sanojen harvinaisuutta kuvaavalla suureella.

3.8.2 Kohinan poistaminen

Tehdyssä järjestelmässä avainsanoiksi kelpaavat kaikki substantiivit. Tästä syystä avainsanoina esiintyy myös sellaisia substantiiveja, joilla ei ole mitään merkitystä artikkelien sisällön kannalta. Seuraavassa on ensimmäiset avainsanat 1 201 avainsanan joukosta:

isäntä; tiistai; poissaolo; pyy; tolppola; juho; kehä; keskiviikko; päivä; ottelu; voitto; kilo; sami; urakka; turkki; sarja; edustaja; venäjä; kevät; turnaus; venäläinen; loppuottelu; päävalmentaja; nyrkkeilijä; suomi; forss; nyrkkeilijä,tammer; aamulehti; suomalainen; jarkko; ilta; näytösottelu; viikonvaihide; kausi; voittaja; lokakuu; loppu; markka; lauri; nieminen; timo; tommi; pelaaja; martti; kotimaa; maailma; hannu; luku; junior; menestys; mestaruus; nainen; toiminta; lapsi; opastus; kenttä; ongelma; nuori; kysyntä; suunnitelma; laajentaminen; valmentaja; lähivuosi; nuora; nimi; kokemus; voima; kehitys; peli; mies; toiminnanjohtaja; ikä; vuosi; urheilu; seura; hetki; tampere; pekka; maa; syksy; lauantai; marraskuu; englantia; ilves; liiga; juniorijoukkue; palaute; juttu; ryhmä; laji; tanssi; kapteeni; tahti; harrastus; berliini; vuotias; kilpailu; tulo; koulu; kaveri; jäähalli; kesä; kisa; tavoite; joukkue; mieli; tyttö; käsi; pyramidi; rakennelma; raha; maailmanmestari; kilpailija; henki; porukka; hieroja; kroatia; kanada; espanja; ääni; taso; tshikki; kommentti; ulkoma; marila;

Merkityksettömät sanat eivät edesauta järjestyksen luomista, vaan lisäävät kohinaa ja hidastavat linearisointia. Ongelmana onkin, miten erottaa merkityksellinen sana merkityksettömästä.

Kappaleessa 3.4.3 kuvattiin painovektorien kierrätystä. Samaan järjestelmään voidaan lisätä seuranta sanojen päivittäisestä esiintymisestä. Sellaiset sanat, joiden esiintymistiheyden varianssi on pieni, ovat todennäköisemmin merkityksettömiä kuin sellaiset sanat, joiden varianssi on suuri. Kunkin sanan painoarvo voitaisiinkin suhteuttaa esimerkiksi varianssiin.

Painovektorien kierrätyksessä kirjataan se ajanhetki, jolloin tietty sana tuli järjestelmään ensimmäisen kerran. Sana poistuu kierrätyksestä, kun sitä ei esiinny peräkkäisinä päivinä. Seuraavassa on esimerkki kolmestakymmenestä kauimmin kierrossa olleesta sanasta:

talous; yhteys; tarve; tuki; perhe; käytäntö; muutos; yhteistyö; maanantai; syyskuu; jyväskylä; perjantai; hinta; raha; omistaja; kello; auto; kauppa; vaikutus; esimerkki; historia; eurooppa; toimi; edustaja; henki; maaliskuu; viranomainen; vuosi alku; joulukuu; voitto

Ja kolmestakymmenestä uusimmasta kertaalleen kiertäneestä sanasta:

minkki; tarha; alkuperä; menestyminen; tehostuminen; tuomi; suutari; särkikala; luonto; ehdokas; varmuus; havainto; jyväskylä seutu; hotellinjohtaja; kinnunen; moottorikelkkasafari; palo; hotelli; tammikuu alku; lähiseutu; puuttuminen; venäläisturisti; matkailuyritys; naapurimaa; kyltti; maakuntakysymys; kuorevesi; valtuusto päätös; ammatti; sukupuoli

Voisi ajatella kauimmin kiertäneiden sanojen olevan merkityksettömämpiä. Selkeää eroa ei kuitenkaan ole nähtävissä: jos painotusta tehtäisiin, se tulisi tehdä varoen. Sama saattaa päteä variaanssin käyttöön.

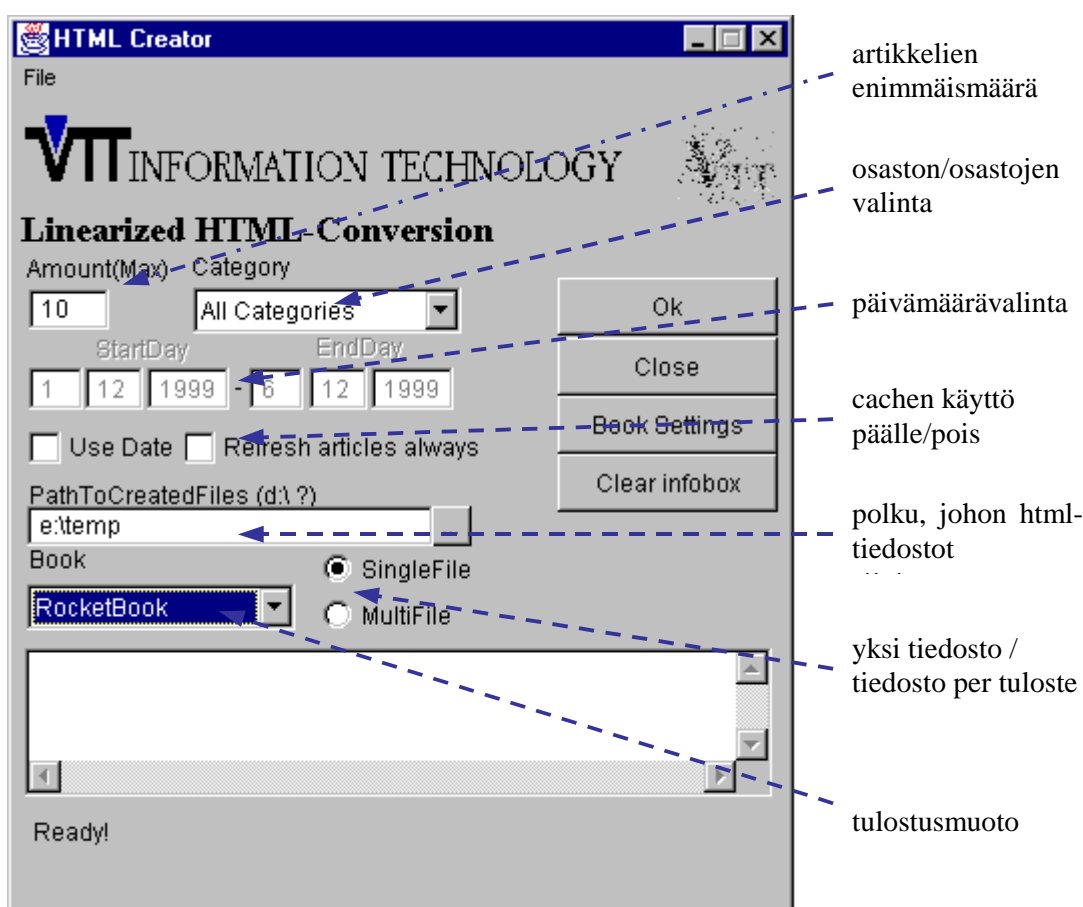
3.8.3 Yksiulotteisuuden ongelma?

Virheellisesti järjestäytyneet erilliset artikkelit saattavat olla myös eräänlaisia kuplia kapeassa putkessa: kun yksiulotteinen SOM järjestäytyy, ne eivät mahdollisesti ole päässeet pois kahden toisiaan lähellä olevan artikkelikokonaisuuden keskeltä. Neuronien herkistäminen tapahtuu alkuvaiheessa hyvinkin laajalla alueella, mikä mahdollistaa näiden artikkelikokonaisuuksien välisen herkistämisen, vaikka väliin jäisikin yksi asiaankuulumaton artikkeli. On ehkä väärin aloittaa opettaminen suoraan yksiulotteisessa avaruudessa: ehkäpä aluksi pitäisi pitää mukana ainakin toinenkin ulottuvuus – muodostaa kaksiulotteinen kartta, jonka toista ulottuvuutta litistetään opetuskierröksen edistyessä yhä enemmän ja enemmän kasaan, kunnes se muuttuu lopulta yksiulotteiseksi.

4 Esitysjärjestelmä

Tehdyssä järjestelmässä tuotetaan tietoa pääasiassa RocketBookille. Linearisointi suoritetaan konsolisovelluksena Windows NT -työaseman tausta-ajona. Linearisointiohjelma toteutettiin pääasiassa C++-kielellä, poikkeuksena on IMUn tietokantahakuja suorittava moduuli, jota kehitettiin olemassa olevista Java-sovelluksista.

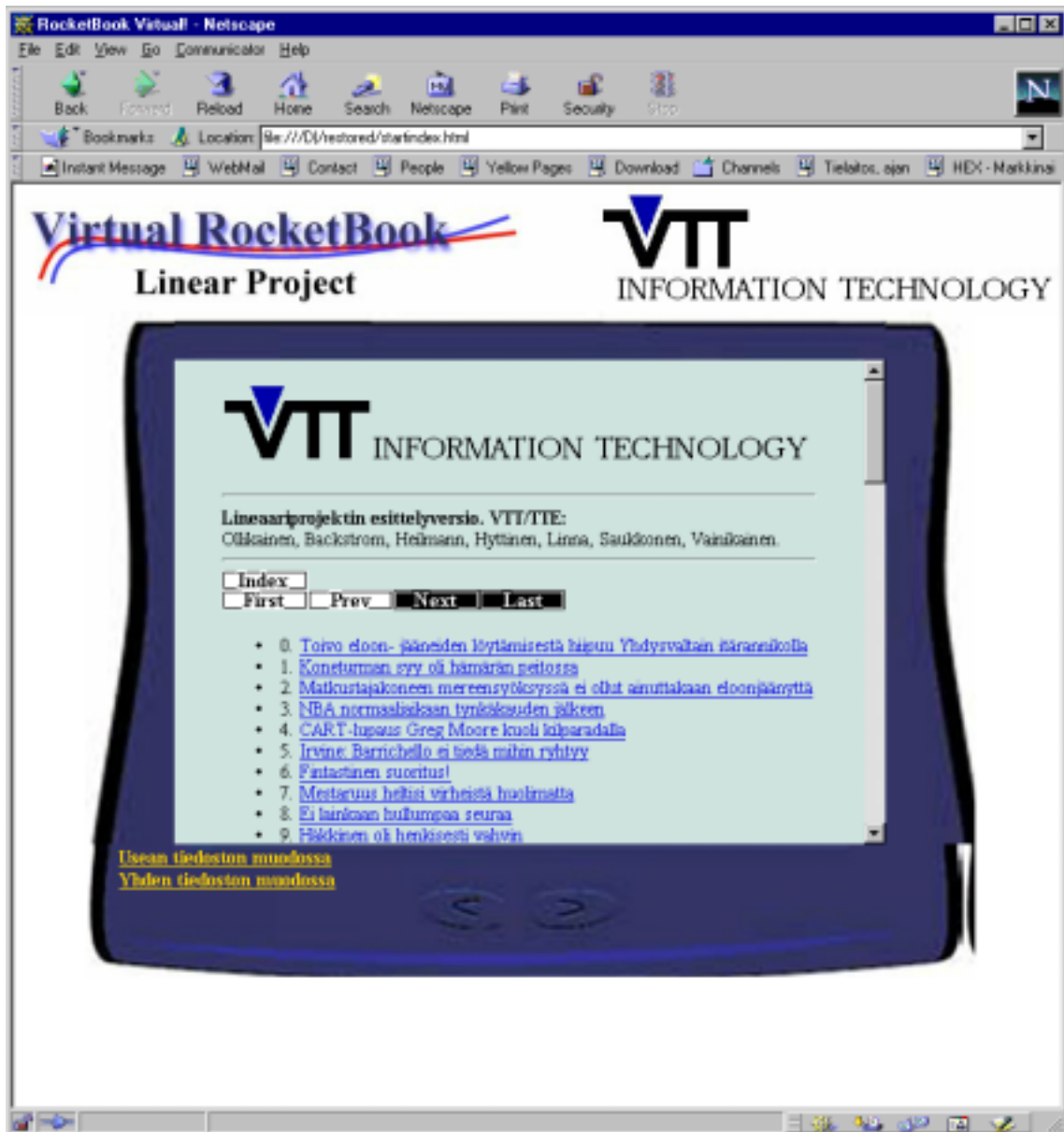
Esitys tuotetaan Java-pohjaisella koostamisohjelmalla, jonka käyttöliittymä on esitetty kuvassa 25. Käyttöliittymä tuottaa RocketBookille sopivan HTML-esityksen. RocketBook ei sinänsä tue HTML:ää, mutta sen latausohjelmisto tekee tarvittavan muunnoksen.



Kuva 25. Esityksen luominen IMUn tietokannasta.

Käyttöliittymään on sisällytetty RocketBookin ajurit: mikäli RocketBook on asetettu telakointiasemaansa, ladataan esitys siihen samantien. Käyttöliittymästä voidaan valita ladattavien artikkelien enimmäismäärä, osasto, päivämääräraajat ja tulostusmuoto sekä määrittellä erinäisiä lisäasetuksia.

Esitystä voidaan selata paitsi RocketBookista, myös tavallisesta HTML-selaimesta. Tarvittaessa saadaan esityksen ympärille RocketBook-kehys (kuva 26).



Kuva 26. Esityksen lukeminen HTML-selaimelta.

Esitys voidaan luoda joko siten, että teksti on kokonaisuudessaan linearisoitu yhteen tiedostoon, tai siten, että esityksellä on linearisoitu hakemisto (esimerkki taulukossa 13) ja kullakin artikkelilla linearisoinnin mukaiset edellinen- ja seuraava-painikkeet. Taulukon 13 esimerkistä poimittiin myös linearisointikokeen aineisto.

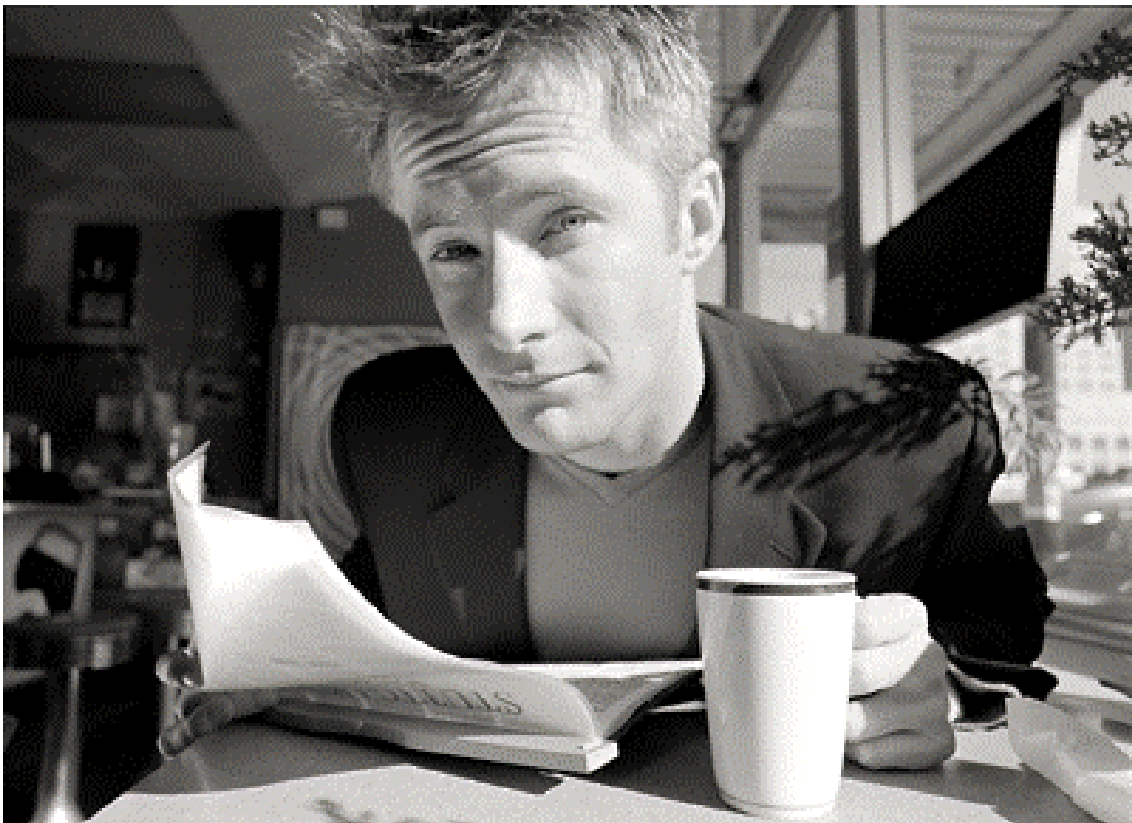
Taulukko 13. Esimerkki linearisoidusta hakemistosta.

0. Toivo eloonjääneiden löytämisestä hiipuu Yhdysvaltain itärannikolla
1. Koneturman syy oli hämärän peitossa
2. Matkustajakoneen mereensyöksyssä ei ollut ainuttakaan eloonjäänyttä
3. NBA normaaliaikaan tynkäkauden jälkeen
4. CART-lupaus Greg Moore kuoli kilparadalla
5. Irvine: Barrichello ei tiedä mihin ryhtyy
6. Fintastinen suoritus!
7. Mestaruus heltisi virheistä huolimatta
8. Ei lainkaan hullumpaa seuraa
9. Häkkinen oli henkisesti vahvin
10. Häkkinen, kiistattomasti ykkönen
11. Häkkisen päivä oli täydellinen
12. Glamouria ja hiuslakkaa
13. Tribadien Yö sähköistää kaupungin teatterielämää
14. Cd-romin elävä kuva ei voita vielä valokuvaa
15. Vahvuusrooli väärä ase uupumukseen
16. Abdua ei ole unohdettu
17. "Narkomaanien hoito on liian kontrolloitua ja kaavamaista"
18. Hämeenkyröön puuhataan puun lämpökäsittelylaitosta
19. Asuntopula hidastaa Kyyjärven kehitystä
20. Kaavojen käsittely ruuhkautunut Pirkanmaan ympäristökeskuksessa
21. SAK virittelee vielä liittojen orkesteria samaan sävellajiin
22. Kyläläiset ryhtyvät pelastamaan Nokian Tottijärveä
23. Ruotsin uusnatsit iskevät pommein hankalaa ammattiliittoa vastaan
24. Junttila huolissaan myös STTK-laisten asiakaseduista
25. Swanljung toivoo hallituksen ja Sammon apua Postin väelle
26. Swanljung toivoo Sammon tukea Leonian ja Postin sovulle
27. Oma Alko on Kuhmoisille kuin pikkuinen lottovoitto
28. Kauko-ohjattavan harvesterin tuotanto alkanut Pirkanmaalla
29. Isojen kauppakisa romahdutti maidon hinnan
30. Antaako paperimies yhden tunnin palkan lapsikampanjaan?

5 Tulevaisuus

Informaation määrä kasvaa kiihtyvällä nopeudella, ja yhä suurempi osa tiedosta on myös tai pelkästään digitaalimuodossa. Siksi on olennaista, että myös luettavuutta näytöltä parannetaan siihen erityisesti suunnitelluilla laitteilla. Näyttölukemista koskevissa tutkimuksissa on esimerkiksi havaittu, että koehenkilöt arvostavat pystysuuntaista sivuformaattia, ei-rullaavaa sivunvaihtoa, hyviä navigointimahdollisuuksia ja perinteisten dokumenttien tyyppistä taittoasua. Toimisto-PC:ltä lukeminen ei täytä näitä vaatimuksia, eikä sitä voi kätevästi kuljettaa mukana.

Sähkökirjojen muuttuessa yhä huokeammiksi ja kevyemmiksi, kapasiteetiltaan suuremmiksi ja kooltaan pienemmiksi sekä käytettävyydeltään paremmiksi ja ominaisuuksiltaan monipuolisemmiksi, ne avaavat uusia mahdollisuuksia asettuen perinteisen kannettavan tietokoneen ja paperijulkaisun välimaastoon. Laitteella saatetaan lukea kirjojen lisäksi myös sanoma- ja aikakauslehtiä, luetteloita ja myös omia dokumentteja. Se on riittävän halpa ja kevyt kannettavaksi vaikka jokapäiväiselle työmatkalle.



Kuva 27. IBM:n sähkösanomalehti mukailee kuluttajan käyttötottumuksia.

Uusin sanomalehti saattaisi tulla sähkökirjaan vaikkapa digitaalitelevision datajakeluna. Kirja asetettaisiin yön ajaksi latauslaitteeseen ja aamulla siinä olisivat uusimmat uutiset valmiina luettavaksi.

Voidaan myös ajatella, että sähkökirjaa voitaisiin käyttää kellona, päiväkirjana, muistilehtiönä, laskimena, kuten nykyisiä käsitietokoneita tai jopa sähköpostina ja kommunikaattorina. Onkin oletettavissa, että kannettavien laitteiden teknologiat yhdistyvät tulevaisuudessa. Eräs ehdotus on, että kannettavassa tietokoneessa olisi irrotettava näyttö ja sitä voisi käyttää nykyisten sähkökirjojen tapaan lukulaitteena.

Todennäköistä kuitenkin on, että kannettavia tietokoneita ja kommunikaattoreita huomattavasti edullisemmat ja helppokäyttöisemmät lukulaitteet tulevat yleistymään tulevaisuudessa. Vaikuttaa ilmeiseltä, että ominaisuuksiltaan parempia ja kaupallisesti menestyksekkäitä sähkökirjoja tullaan julkaisemaan tekniikan kehittyessä ennemmin tai myöhemmin.

Esimerkin tästä kehityksestä on esittänyt IBM, joka on lähestynyt uutta tekniikkaa sovelluslähtöisesti ja toteuttanut oman ehdotuksensa tulevaisuuden sanomalehdeksi. Myös IBM:n ajatuksen mukaan aineisto ladattaisiin sähkösanomalehteen esimerkiksi yön aikana. Lehti koostuu 16 kaksipuolisesta, taipuisasta sivusta, jotka on toteutettu uudelleenkirjoitettavalla sähkömusteella. IBM uskoo, että tietokoneet tulevat erikoistumaan yhä enemmän eri käyttötarkoituksiin. Tietokoneet tullaan myös muotoilemaan yhä paremmin kuluttajien tottumuksiin ja mieltymyksiin soveltuviksi.

Sen jälkeen kun sopiva tekniikka on valmiina, tuotteen menestyksen ratkaisee lukijoita kiinnostava ja selkeästi esitetty sisältö.

Lähdeluettelo

1. Doane, W. A Comparison of Display Technologies Suitable for E-Books. Future of Print Media. Kent State University. Fall 1998.
2. Glödstaf, H. (toim.) Integroitu julkaiseminen, tekniikka ja käyttökokemukset. Digitaalisen median raportti 2/99. Tekes, Helsinki 1999.
3. Haykin, S. Neural Networks a Comprehensive Foundation Second Edition. Prentice Hall 1999.
4. Votsch, V. Hand-held E-books: The Reality Behind the Hype. The Seybold Report on Internet Publishing. January 1999. S. 8 - 14.
5. Wearden, S. Electronic Books: A Study of Potential Features And Their Perceived Value. Future of Print Media. Kent State University. Fall 1998.

Muuta kirjallisuutta

1. Antikainen, H. Sähköisiä kirjoja markkinoille vuoden lopussa. GT-lehti. 5/1998. S. 3 - 4.
2. Chinnock, C. Digital Ink Gives New Meaning to Paper Recycling. Bits. August 1997.
3. Cornwell, R. The Newspaper We Call A Magazine. The Economist Case Study. Journal of the International Informatics Insitute. November 30, 1998.
4. Gibbs, W. The Reinvention of Paper. Scientific American. September 1998.
5. Jacobson, J. Comiskey, B., Turner, C., Albert, J. & Tsao, P. The Last Book. IBM Systems Journal. Vol 36, No. 3.
6. Lehtinen, J. Sähkö iskee paperiin. Tekniikka ja Talous. 21.1.1999. S. 10 - 11.
7. Lintulahti, M. Elektronisten kirjojen standardisota alkanut. Duuni.net. Marraskuu 1998.
8. Maney, K. High-tech tablets: Next Step for Newspaper. USA Today. High-Tech Report. March 1998.
9. Mann, C. Who Will Own Your Next Good Idea? The Atlantic Monthly. September 1998.
10. Miller, B., Do, T., Lee, G. & Bartell, J. Comparison of Readability in AMLCD and CRT Displays. CMSC434, Human Factors in Computer and Information Systems.
11. Moilanen, P. "Woodstock of Electronic Books" Sähkökirjat tulevat. GT-lehti. 7/1998. S. 3 - 5.
12. O'Hara, K. & Sellen, A. A Comparison of Reading Paper and On-Line Documents. Proceedings of CHI '97, Atlanta, GA.
13. Paukku, T. Kirjasto kainalossa. Helsingin Sanomat. Verkkoliite. 18.7.1998.
14. Ritter, M. Electronic Ink Seen as Ultimate in Marketing. Ritter, M., Business News. December 14, 1998.

15. Silberman, S. Ex Libris. Electrosphere. Issue 6.07-July 1998.
16. Wildstrom, H. A New Chapter for E-books. Business Week. November 2, 1998. S. 10.
17. Wyle, M. A Comparison of Textual Information Retention From CRT Terminals and Paper. AMC SIG-CHI Bulletin 1987.

Lukutestin ja linearisointikokeen ohjeet

Lukukoe

Saat luettavaksesi kaksi artikkelia, toisen paperilta ja toisen sähkökirjasta. Kokeessa verrataan keskenään paperin ja sähkökirjan luettavuutta.

Kerro ennen kokeen alkua, oletko vasen- vai oikeakätinen, jotta kokeen suorittaja voi asettaa sähkökirjan oikein päin. Sähkökirjan päällä on kaksi painiketta, joista sivua voi vaihtaa eteen- tai taaksepäin. Kokeen suorittaja esittelee Sinulle näiden painikkeiden toiminnan ennen kokeen alkua.

Luettuasi yhden artikkelin saat lomakkeen, jossa Sinulta kysytään muutama kysymys kyseisen artikkelin sisällöstä. **Lue artikkeli vain kertaalleen.**

Sama toistetaan toisen artikkelin kohdalla.

Lukukokeen jälkeen Sinulla on hetki aikaa tutustua paremmin sähkökirjan toimintaan.

Kaikki tulokset käsitellään ryhminä siten, ettei yksittäistä kokeeseen osallistujaa voi tunnistaa.

Kiitos avusta.

Linearisointikoe

Edessäsi on yksitoista satunnaisessa järjestyksessä olevaa lehtiartikkelia, jotka Sinun tulee laittaa parhaaksi katsomaasi järjestykseen.

Järjestyksen tulee olla sellainen, että lukeminen etenee mahdollisimman luontevasti ensimmäisestä artikkelista viimeiseen. Artikkeleiden aiheet ovat tärkeämpiä kuin sanamuodot, joten Sinun ei välttämättä tarvitse lukea artikkeleita alusta loppuun. Ensiksi mieleen tullut järjestys on kokeen kannalta useimmiten paras.

Kun olet saanut artikkelit mieleiseesi järjestykseen, liitä ne oheisella paperiliittimellä yhteen ja palauta kokeen valvojalle. Tulokset käsitellään ryhminä siten, ettei yksittäistä kokeeseen osallistujaa voi tunnistaa.

Kaikki ratkaisut ovat yhtä oikeita, joten oma näkemyksesi on tärkeä.

Kiitos avusta.

Katkelmia lukukokeen artikkeleista

Artikkeli A

Pave Maijanen starttaa juhlakiertueelle

- Kristianin kanssa levytettiin Hairin Aquarius. Se oli munensimmäinen studiokeikka ja siitä kaikki alkoi, Pave Maijanen muistelee syksyä kolmenkymmenen vuoden takaa. Marraskuussa hänellä on edessä juhlakiertue. Hinku tien päälle on kova, sillä Mestareiden myötä Pavenkin musiikilla on kova kysyntä.

Nykyisin hyväntekeväisyysseura Pietarinkadun Oilersissa kiekkoileva Pave oli Suomi-sarja-tason jääkiekkoilija muuttaessaan Lappeenrannasta Helsinkiin. Urheilijan uran sijaan hän valitsi kuitenkin musiikin. Yksi Pavelle tärkeä kannustaja oli silloinen rocktoimittaja Heikki Harma. Kristianin jälkeen seuraavat opinahjot olivat konkaribändit Paradise ja Smokings. Tuolloin Paven pääsoittimeksi vakiintui basso, vaikka hän klaaraa soittimen kuin soittimen. Jo poikasena hän huomasi, miten vaivattomasti huuliharpusta irtosi balladi Olavinlinnasta.

- Paradisessa erityisesti Markku Johansson oli tärkeä ihminen. Häneltä sain oppia teoriapuolella ja varsinkin sovittamisesta, ja kaikessa muussa Matti Sarapaltio oli tiennäyttävä, Pave kertoo.

Hänen ensimmäinen soolosinkkunsu oli Fever, mikä yhä tänäänkin on yksi Härmä-rockin hienoimmista sivalluksista. Sen valitsi hänelle jo edesmennyt muusikkoystävä Janne Ödner, joka puuhasi takapiruna myös Paven seuraavissakin projekteissa - Rock`n`Roll Bandissä ja Royalsissa. Edellisessä Pave soitti Dave Lindholmin ja jälkimmäisessä Albert Järvisen kanssa, ja ne olivat aikansa superhyteitä.

Paven rock-kauden viimeinen rypistys oli yhtye Mistakes.

Artikkeli B

Tilanne on koominen: Hollywoodin pintaliitopiireihin tottunut mies Tampereen Tullikamarin Pakkahuoneen ahtaassa takahuoneessa. Kaksimetrinen maailmantähti keikkapiuhujen, miksaajien ja viisitoistavuotiaiden pikkurokkarien piirittämänä. On perjantai ja Renny Harlin on lennätetty Jyrki Hit Challengen suoraan tv-lähetyskeskukseen yksityiskopterilla Helsingistä.

- Mitä mun pitää lavalla sanoa? Kuka on voittajabändi? Mikä tämän kilpailun nimi on? Kenelle ojennan shekin? Jännittynyt Harlin hermoilee ja ottaa kulauksen muovisesta kaljatuopista.

Koko tv-tiimi jännittää, mutta turhaan. Lavalle noustuaan maailmantähti rentoutuu, ottaa muutamalla sanankäänteellä yleisön puolelleen ja haluaa suvereenisti voittajayhtyettä. Ja kunnon jenkkitähdän tapaan, muistaa markkinoida uusinta leffaansa, haikalojen täyttämää Deep Blue Seata.

Taustalla hääää ohjaajan ehdoton luottomies ja paras ystävä, Markus Selin, jota ilman tämäkään pikavisiitti ei olisi mahdollinen.

- Olen nyt muutaman kuukauden sisällä käynyt neljä kertaa Suomessa ja joka kerta samasta syystä. Mäkelän Aleksin piti viettää Muodollisesti pätevä -sarjan loppujuhlia jo alkusyksystä, mutta ne ovat aina jostain syystä peruuntuneet, Renny virnuilee, mutta ei näytä olevaan tiheistä kotimaan vierailuistaan ollenkaan pahoillaan.

- Mikäs siinä, tuttuja ja perhettä on aina kiva käydä moikkaamassa.

Katkelmia linearisointikokeen artikkeleista

Tribadien Yö sähköistää kaupungin teatterielämää

"...Tribadien Yö kertoo sukupuolten välisestä kaksinkamppailusta ja herkkien sielujen sisäisestä helvetistä. Kehyksinä näytelmällä on todelliset raamit August Strindbergin (1849-1912) elämänmittaisen kiirastulen yhdeltä jaksolta. Taiteellisesti ollaan mm. Naimakauppojen, Isän, Hullun puolustuspuheen ja Neiti Julien jälkeisellä kaudella.

Ihmissuhteiden tasolla nämä vaiheet ja nämä Strindbergin teokset liittyvät vahvasti kirjailijan avioliittoon Siri von Essenin kanssa. Tribadien Yön tilanteessa liitto viimeistään on viimeisten viiltojen kourissa. Asuinpaikasta asuinpaikkaan kiertänyt perhe on nyt muuttanut enemmän ja vähemmän hankalien Euroopan-vuosiensa jälkeen erillään Kööpenhaminaan.

Siri von Essen tekee paluuta näyttämölle. Hän tekee nimiroolia Neiti Juliessa jossa hänen vastaanäyttelijänään on Viggo Schwie. Strindberg on tapansa mukaan mustasukkainen, mikä käy ilmi myös Tribadien Yössä jonka kiintopisteet heilahtelevat silti täysin toisaalla kuin Sirin ja Viggon olemattomassa suhteessa..."

Vahvuusrooli väärä ase uupumukseen

"...Eri-ikäisten ihmisten uupuminen ja masentuminen ovat ajankohtainen keskustelun aihe. Kun työssä ei enää jaksa, nousevat pintaan monet pettymyksen, katkeruuden, jopa vihan tunteet. Uupumuksen kokemus tapahtuu mielessä. Siihen liittyy usein kohdentumaton ahdistuneisuus, jolloin uupumus tai masennus näyttäytyy oman pahan olon hallintayrityksenä. Sen merkityksen koetaan ulottuvan laajalle omassa elämässä.

Elämän ja työn hallintayrityksenä uupumus sitoo runsaasti voimavaroja ja vaikuttaa ihmisen koko toimintaan ja vointiin. Lauri Rauhalan mukaan ihminen luo elämäänsä itseään ja terveyttään toteuttaen. Ihmisen pitää tuntea itsensä arvokkaaksi jollain elämän alueella. Myös työstään ihminen hakee merkityksiä.

Usein kuulee väsyneen tai uupuneen työntekijän huokaisevan: Onko tässä työssä mitään järkeä? Mitä merkitystä tekemälläni työllä on? Löydettyjen merkitysten avulla ihminen täydentää omaa subjektiivista maailmankuvaansa. Hän pyrkii aina eheyteen.

Tältä pohjalta käy ymmärrettäväksi esimerkiksi taipuvaisuus huhujen kuuntelemiseen silloin, kun koetaan että organisaatiossa tapahtuvien muutosten syistä tai aikataulusta ei saada virallista tietoa. Puutteelliseksi koettu informaatio tai sen katkokset pyritään korjaamaan luulotiedolla..."

Cd-romin elävä kuva ei voita vielä valokuvaa

"...Kesti kaksi vuotta ennen kuin Suomen linnut cd-facta sai kilpailijan. Vaikka sitä myydään nyt alennuksella, se sai ilmestyessään sen verran hyvän vastaanoton, että Martti ja Heino Hanhelan tuoretta Suomen fauna cd-rom, osa Linnut 1-4 -multimediajulkaisua joutuu pakostakin vertaamaan siihen.

Hanheloiden vastaveto ja vahvuus on elävä, liikkuva kuva. Sellaista ei ollut tarjolla Suomen linnuissa. Elävää kuvaa on yhteensä viisi tuntia. Sitä ei ole kuitenkaan aivan kaikista yleisistä lajeista – eräistä harvinaisemmista puhumattakaan. Tämä ei ole kuitenkaan ongelma käyttäjälle.

Monelle on varmaan hieno kokemus nähdä ja kuulla omalta päätteeltään, kuinka joutsenet ja silkkiuikut soidintavat keväällä, kuikka huutaa järvellä tai harvinainen kirjosiipikäpylintu syö käpyjä jossain koillisen Suomen erämaissa.

Äänien laatu on hyvä. Sen sijaan elävän kuvan laatu vaihtelee ikävällä tavalla. Monissa tapauksissa lintu vain istuu tai kelluu vedessä. Suurin ongelma johtuu tekniikasta. Cd-rom ei vielä tänään yksinkertaisesti kykene näyttämään elävää kuvaa niin tarkasti kuin toivoisi. Välillä lentävä lintu on yhtä mössöä. Näistä kuvista ei lintuja opi tunnistamaan.

Jos laatutasoa olisi nostettu, ohjelman käyttäminen saattaisi olla hankalaa, jopa mahdotonta. Cd-romia selaillessa huomaa odottavansa innolla tulevaisuuden dvd-ratkaisuja, joiden ansiosta elävä kuva saavuttaa valokuvan laatutason..."

Glamouria ja hiuslakkaa

"...– Sain idean fantasia-kampaukseen jo viime vuonna, kun piti lähteä mukaan kisaan, mutta jätin sitten väliin. Nyt on ihan selvät sävelet, mitä aion tehdä, Rauhala nauraa ja katsoo kantamiaan kuparinvärisiä paljetteja.

Tanja Ahosella on otsassaan ja kaulallaan samoja paljetteja. Silmissä on pitkät, mustat tekoriipset ja luomissa paksusti vihreää meikkiä.

– En ole ennen ollut hiusmallina. Olemme tunteneet Sannan kanssa toisemme kolme päivää, Ahonen sanoo.

Tampere-talossa ei ole luultavasti minään muuna päivänä vuodesta samaan aikaan näin paljon ihmisiä, joilla on tukka tosi hyvin. Tampereen Hiusyrittäjien 25. Hiusfestivaalit ovat tänä vuonna kaksipäiväiset ja lokakuun viimeisenä viikonloppuna erilaisiin hiuskilpailuihin on ilmoittautunut noin 160 kisaajaa.

Kerrankin ihmiset katsovat kriittisesti vain toistensa hiuksia..."

Abdua ei ole unohdettu

"...Yllättäen yhteys katkesi. Kotiin Suomeen miehen piti palata toukokuuksi, sillä hän halusi olla läsnä toisen lapsensa syntyessä. Gailyn 22- ja 16-vuotiaista lapsista nuorimmainen, parhaillaan lukiota käyvä tytär ei ole koskaan tavannut isäänsä.

Abdelrahman Gailyn pidätykseen ei ole löytynyt ymmärrettävää syytä tai selitystä. Viimeisimmät havainnot hänestä ovat tammikuulta 1986 Libyan pidätyskeskuksesta. Syytettyä häntä vastaan ei kuitenkaan ole nostettu.

Yhteydenpito luo toivoa

Jyväskylän Amnesty-ryhmän sihteeri Riitta Rissanen myöntää, että aika ajoin ryhmä on kokenut turhautumista.

– Olisi helppo luopua, mutta toisaalta auttaa ajatus, että edes me pidämme asiaa vireillä, Rissanen toteaa. Ryhmä kirjoittaa säännöllisesti Libyan viranomaisille, samoin yhteyttä on pidetty Suomen ulkoministeriin. Eeva Ahtisaarikin sai presidentti Ahtisaaren virkakauden alussa vetoimuksen edesauttaa Gailyn tapauksen selvittämistä..."

"Narkomaanien hoito on liian kontrolloitua ja kaavamaisista"

"Helsinkiläisellä A-klinikalla työskennelleellä Jukka-Pekka Visapäällä LK on täysin päinvastainen näkemys narkomaanien hoidosta, kuin mitä virallinen Suomi on mieltä. Hän halusi nähdä edes yhden tutkimuksen, jossa kovaan kontrolliin ja kaavamaisuuteen perustuva hoito olisi tuloksiltaan parempi kuin inhimillisyyteen ja potilaan kanssa yhteistyöhön pohjautuvat menetelmät.

Jukka-Pekka Visapään mielestä Suomen malli lienee lääketieteen alalla ainoa laatuaan, missä unohdetaan hinta-hyötysuhde, näyttöön perustuva hoito ja päihdehuoltolaki.

Hän piti nykyisten hoitopaikkojen määrää riittämättömänä ja sellaisina liian kalliina hoitotarpeen kasvaessa rajusti. Hän myös päätteli nykyisen hoidon sulkevan suurimman osan narkomaaneista hoidon ulkopuolelle ja peräänkuuluttikin liberaalimpaa otetta.

Hoitoajat liian lyhyitä

Jukka-Pekka Visapää kertoi Ranskassa käytössä olevasta Benedictus-hoitomallista, jossa lääkkeellinen vieroitus hoito aloitetaan heti. Käyntien yhteydessä opetetaan sosiaalisia ja pyykkisiä taitoja..."

Hämeenkyröön puuhataan puun lämpökäsittelylaitosta

"...Hämeenkyrön tiilitehtaan yhteyteen Kyröspohjassa puuhataan puun alipainekuivaamo ja lämpökäsittelylaitosta. Hankkeissa on määrä hyödyntää tiilitehtaan vapaina olevia tiloja sekä tiilien valmistuksessa syntyvää hukkalämpöä.

Hämeenkyrön elinkeinoasiamiehen Kari Mäensuun mukaan puun kuivauskapasiteetista on pulaa. Sahalta tuleva materiaali saadaan alipainekuivaamossa nopeasti käsittelykuuntoon.

Puun kuivaamo on määrä saada koekäyttöön Tiilitehdas Markku Potila Oy:n tiloissa helmimaaliskuussa. Yritys pyritään rekisteröimään nimellä Hämeenkyrön Kuivaus Oy.

Tiilitehtaan lisäksi kiinnostuksensa kuivaamo ja lämpökäsittelylaitosta kohtaan ovat osoittaneet ainakin Hämeenkyrön Monityö (entinen työkeskus), Hämeenkyrön Ikkunatehdas sekä Kilpikaivertajat Ky, joka kehittää lämpöpuusta liikelaajoja.

– Tehtaalla on heti käyttöön otettavissa noin 700 neliön tila. Pystymme hyödyntämään myös tiilitehtaan henkilöstöä ja kalustoa, sanoo Markku Potila..."

Asuntopula hidastaa Kyyjärven kehitystä

"Vaikka Kyyjärvellä on työttömyysaste ollut jo vuoden maakunnan alhaisimpia, on kunta siitä huolimatta potkinut vauhtia elinkeinoelämään. Uusia työpaikkoja on syntynyt viimeisen vuoden aikana noin 50.

Heistä on 84 kyyjärveläistä. Loput käyvät töissä Kyyjärvellä naapurikuntien puolelta.

– Kyyjärvellä halutaan nämä henkilöt kunnan asukkaiksi, mutta esteenä on asuntopula, niin ihmeelliseltä kuin sen tuntuukin, sanoo uusi kunnanjohtaja Mika Rossi.

Valtion asuntorahastolta ei juurikaan ole heltinyt myötätuntoa Kyyjärven ongelmaan. Esimerkiksi tänä vuonna on asuntorahastolta saatu ainoastaan 450000 markkaa jaettavaksi omakotitalojen aravalainoihin. Rivitalot ovat jääneet kokonaan ilman valtion rahaa.

Tästä ei Kyyjärvellä ole pelästetty. Parhailaan on Honkalehdon alueelle nousemassa kolme korkeatasoista paritaloa. – Toivottavaa kuitenkin olisi, että kunnan myönteinen kehitys huomattaisiin myös asuntorahastosta, ja lainoja alkaisi tippua, sanoo vuokrayhtiön hallituksen puheenjohtaja Jouko Huumarkangas..."

Kaavojen käsittely ruuhkautunut Pirkanmaan ympäristökeskuksessa

"Rakentaja voi joutua odottamaan poikkeuslupaansa vuoden, yleiskaavojen käsittely vie jopa kaksi vuotta

Pirkanmaan ympäristökeskus on joutunut vilkkaan rakentamisen ja oman henkilöstöpulansa takia melkoiseen kaavaruuhaan. Sen seurauksena esimerkiksi yleiskaavan vahvistaminen voi nyt kestää parikin vuotta, ja talopakettinsa tilannut rakentaja saattaa joutua odottelemaan poikkeuslupaansa jopa vuoden.

Ympäristökeskuksen pöydillä käsittelyä odottelee parhaillaan 212 poikkeuslupa-asiaa, 82 asema- ja rakennuskaavaa, parikymmentä yleiskaavaa ja koko joukko muita ympäristökeskuksen päätöstä ja vahvistusta kaipaavia maankäyttöasioita.

– Ruuhka on tänä vuonna vain kasvanut, ja poikkeuslupa-asioissa se on suorastaan räjähtänyt käsiin, kuvailee osastopäällikkö Jouko Havu ympäristökeskuksen maankäyttö- ja luonnon-suojeluosastolta.

Vaikka poikkeuslupa-asioita saatiin kesäkuun loppuun mennessä käsiteltyksi yli 250, vuoden kuutena ensimmäisenä kuukautena uusia tuli vireille lähes 320. Asema- ja rakennuskaavojen ruuhka ei ole kasvanut aivan yhtä reippaasti: vuoden alussa kesken oli 74:n, nyt 82 asian käsittely. Myös näiden kaavojen käsittely ympäristökeskuksessa kestää vuoden verran..."

SAK virittelee vielä liittojen orkesteria samaan sävellajiin

"SAK aikoo selvittää ammattiliittojen ja niiden keskusjärjestöjen välisen yhteistyön mahdollisuuksia huolimatta tupon hylänneiden liittojen nihkeästä suhtautumisesta neuvotteluiden koordinointiin. SAK:ssa katsotaan yhteistyön mahdollisuuksia olevan esimerkiksi tulospalkkauksen pelisääntöjen, luottamusmiesten aseman ja työssäoppimisen käytännön toteutuksen kohdalla.

SAK:ssa katsotaan, että mahdollisuuksia tehdä täysin samanpituisia sopimuksia ei ilmeisesti ole, sillä alakohtaisten ongelmien ratkaisu saattaa monilla aloilla edellyttää pidempiaikaisia sopimuksia. Jotta mahdollisiin pidempiin sopimuksiin voitaisiin myöhemmin palata, tulisi pitkiin sopimuksiin voida liittää ns. niveltämismahdollisuus, mikä tekisi mahdolliseksi solmia vuoden kuluttua myös keskitetty tulopoliittinen ratkaisu.

Tes-komitealle vain lyhyt jatkoaika

SAK:n hallitus käsitteli kokouksessaan myös jatkoaikaa saaneen työsopimuslakikomitean työtä. Sen mielestä komitealle tulisi antaa vain hyvin lyhyt lisäaika, jonka aikana nähtäisiin onko eri osapuolilla todellista halua komitean työn rakentavaan loppuunsaattamiseen..."

Kyläläiset ryhtyvät pelastamaan Nokian Tottijärveä

"...Nokian Tottijärvellä on kyllästytty leväisään järveen. Sunnuntaina järven äärellä, Tottijärven koululla vietettiin järvipäivää, jonka tarkoituksena oli sysätä järven kunnostushanketta entistä voimallisemmin liikkeelle.

– Tottijärven huonosta kunnosta on puhuttu ja puhuttu, mutta se on aina jäänyt siihen. Juuri mitään ei ole tehty, keväällä perustetun Tottijärven järvenhoitoyhdistyksen puheenjohtaja Pekka Reivala kertoo.

Tottijärvessä on useina peräkkäisinä kesinä kukkinut runsaasti sinilevää, ja nyt alueen asukkaiden mitta alkaa olla täynnä: järvenhoitoyhdistyksen ensisijainen tavoite on saada järvi kuntoon. Muutos ei kuitenkaan käy nopeasti.

Reivala tunnustaa, että kunnostukseen tarvitaan sekä vuosia että rahaa. Hän ei lupaakaan näkyviä merkkejä parannuksesta vielä ensi kesäksi.

– Olemme luonnon kanssa tekemisissä, joten tästä tulee vuosien projekti. Työtä on tehtävä koko ajan, ei vain muutama vuosi, hän sanoo.

Nuottausta ja niittoa

Tottijärven kuntoa yritetään kohentaa esimerkiksi nuottaamalla järvestä kalaa. Viime kesänä järvestä pyydettiin 7 000 kiloa kalaa, muun muassa särkeä ja lahnaa. Ensi kesänä tavoitteena on nuotata järvestä 10 000 kiloa kalaa, Reivala sanoo.

Järven kohentamiseksi tarkoitus on myös niittää vesikasveja ja mahdollisesti myös ruopata pahimpia ongelmapaikkoja."

Open eBook 1.0 -formaatti

Open eBook 1.0 pohjautuu HTML- ja XML-sivunkuvauskieliin, joiden avulla määritellään sähköisessä muodossa olevan tekstin muoto ja jakelutapa. Yhteinen standardi tulee merkittävästi nopeuttamaan kirjatiedostojen julkaisemista sähkökirjalaitteisiin, koska julkaisijat voivat kääntää tiedostonsa yhteen, yleismaailmalliseen Open eBook -formaattiin. Tämä formaatti on luettavissa kaikilla standardin kanssa yhteensopivilla laitteilla, joita ovat esimerkiksi kaikki toistaiseksi julkaistut sähkökirjat.

Sähköisen kirjan multimediakäyttöä varten on olemassa standardointihankkeita ainakin NISO:lla (National Information Standards Organization) ja Daisy Consortiumilla. Yksi esimerkki on vireillä oleva NISO Digital Talking Book Standard, jota Open eBook-hanke ei kuitenkaan mitenkään erityisesti tue. Kuitenkin yhteensopivuutta, yhteistyötä ja lähentymistä pidetään ainakin Open eBookin puolelta tärkeänä. Esimerkki äänikirjojen lukulaitteesta on VisuAidin valmistama VICTOR.

OEB 1.0 sisältää seuraavia standardimäärittelyjä, joiden avulla taataan laitteiden yhteensopivuus:

- XML 1.0 -sisällönkuvauskieli
- HTML 4.0 -sisällönkuvauskieli ja XHTML 1.0 -spesifikaatiot
- CSS1 ja pieniltä osin myös CSS2 -tyylisivukielet
- Dublin Core -metadataakieli ja USMARC relator -koodilista
- Unicode-merkistö (UTF-8 tai UTF-16, Internet RFC 2279)
- XML DTD:itä HTML:n osajoukolle

XML-yhteensopivuutta suositellaan vahvasti, mutta 1.0-versiossa sen käyttö ei ole pakollista. HTML:n käyttöä ei suositella, mutta jos sitä halutaan käyttää toteutuksessa, olisi dokumentin noudatettava HTML 4.0 ja CSS-määrittelyksiä. Standardi löytyy kokonaisuudessaan Open eBook -aloiteryhmän kotisivuilta: <http://www.openebook.org/specification.htm>.

HTML-selaimista poiketen vaatimukset tagien osalta ovat hieman tarkemmat:

- Elementtien pitää sisältää molemmat eli sekä alku- että lopputagi
- Elementit täytyy asettaa sisäkkäin ilman limitystä
- Attribuuttien arvot täytyy asettaa lainausmerkkien sisään

- Attribuuttien tehtäviä täytyy käyttää ei-minimoiduissa muodoissa (toisin kuin esim. border-tagin käyttö)
- Kaikki sisällön kuvaamiseen käytetyt "<" ja "&" -merkit pitää päättää merkkijonoilla "<" ja "&"
- Kaikkien elementti- ja attribuuttinimien on oltava yhtenäisiä kaikissa tapauksissa (esim. pienten kirjainten käyttö)

Lisäksi vaaditaan seuraavien tagien käyttöä:

- XML-deklaraatio `<?xml version="1.0" ?>` tiedoston alussa
- `<!DOCTYPE>` -deklaraatio, joka viittaa sopivaan DTD:hen
- Sisäisiä deklaraatioita ei saa olla
- Attribuuttien, jotka on nimetty *nimi*, pitää olla XML-nimiä (eivät saa sisältää kiellettyjä merkkejä)
- Tyhjien elementtien täytyy käyttää `
` muotoa

Nimiavaruuksien etuliitteet ovat tapa, jolla erilaiset määrittelyt erotetaan toisistaan. Niitä on kahdenlaisia: Dublin Core -pohjaiset elementit ja XML-pohjaiset elementit.

Yhteensopivuus tulevien OEB-versioiden kanssa taataan siten, että sisällönkuvausformaatit perustuvat W3C:n ja IETF:n nykyisiin ja tuleviin standardeihin ja että kaikki merkkaukset ovat HTML- tai XML-yhteensopivia (tulevaisuudessa ehkäpä vain XML- ja CSS-yhteensopivia, jotta sisällön ja ulkoasun määrittelyiden erottaminen toisistaan toteutuisi paremmin). Version 2.0 kehittämissä yritetään päästä siihen, että

- Versio 1.0:n dokumentit voitaisiin automaattisesti kääntää työkalujen avulla versio 2.0:n muotoon
- Lukujärjestelmien jakeluosuudet voisivat kääntää 1.0 sisältöä 2.0 -formaattiin
- Lukujärjestelmät voisivat hyväksyä sekä version 1.0 että 2.0 sisältöjä suoraan
- Versio 2.0 voitaisiin määrittellä 1.0:n yläjoukoksi

Dokumenttien täytyy noudattaa W3C Web Content Accessibility Guidelines 1.0 -luoksepäästävyysmäärittelyjä. Myös esim. langatonta pääsyä varten W3C:llä on omat määrittelynsä, joita OEB:ssa noudatetaan.

Laajennetut OEB 1.0 -dokumentit ovat suositeltu mekanismi informaation ja rakenteen lisäämiseen HTML-osajoukkoon. Tällainen tiedosto noudattaa XML-määrittelyitä, mutta ei täytä OEB 1.0 dokumentin vaatimuksia, koska siitä puuttuu muiden tiedostojen sisältämä, kokonaisuuden täydentävä informaatio.

OEB 1.0 Package

Määrittysten mukaisen julkaisun täytyy sisältää yksi OEB-paketti, joka sisältää kaikkien muiden kokonaisuuteen kuuluvien dokumenttien ja objektien sijainnit ja relaatiot. Sen avulla voidaan myös tarkistaa kaikkien komponenttien olemassaolo ja antaa lukijalle ohjeita. OEB 1.0 Package on oikeellinen XML-dokumentti, joka noudattaa OEB 1.0 Package DTD:tä. Se koostuu useista osista, jotka on lueteltu ja kuvattu seuraavissa kappaleissa:

- Publication metadata
- Packing-list
- Reading orders
- Dublin Core metadata
- Contributor role metadata
- OEB 1.0 Package DTD

Publication metadata

Metadata-elementtiä käytetään yleisen informaation ja muun metadatan luottelointiin. Se sisältää Dublin Core -kentän *dc*-elementissä ja täydentävää, OEB-kohtaista metadataa *oeb-metadata*-elementissä. Dublin Core-kenttä sisältää etuliitteen "dc:". Metadata puolestaan vastaa HTML 4.0:n metaelementtiä.

Packing-list

Packing-list sisältää *item*-kentän jokaiselle OEB 1.0 -dokumentille, kuvalle, tyyli tiedostolle tai muulle julkaisun komponentille. Useimmiten kenttä ilmaisee data-objektin URL:n *href*-attribuutin avulla. Jokaisella URL:lla täytyy myös olla ainakin *id*-attribuutti.

Reading Orders

Order-elementit, joista jokainen valitsee ja määrää tiedostoja packing-listasta käyttämällä *itemref*-elementtejä. Toimintoa voidaan käyttää mm. seuraava sivu-linkin toteuttamiseen julkaisun sisällä. Order-elementti koostuu kahdesta attribuutista: *title* ja *type*. *Title* määrittää nimikkeen ja *type* sen alalajin, jota tarvitaan käsittelyä varten. *Type*-kentän arvoja ovat seuraavat:

interior	seuraava jakso lineaarisesti edettäessä
toc	sisällysluettelo
tof	taulukko kuvista tai piirroksista
index	kirjan takaosan indeksi
map	graafinen esitys organisaatiosta

glossary	sanasto
tour	ohjattu kierros tai lukujakso
cover	kannet, päällys
other	muu tyyppi, joka koostuu "."-merkistä ja nimestä

Itemref-elementti voi sisältää myös *fragment*-attribuutin, joka ilmaisee sen, mikä osa HTML- tai XML-kokonaisuudesta on kyseessä.

Dublin Core Metadata

Dublin Core Metadata on tapa esittää metadataa julkaisusta. Määrittely sisältää ison joukon attribuutteja erilaisten metadata-tietojen esittämiseen, kuten Title, Creator, Subject, Description, Publisher, Contributor, Date, Type, Format, Identifier, Source, Language, Relation, Coverage ja Rights. Elementit voivat esiintyä mielivaltaisessa järjestyksessä ja sama elementti voi esiintyä useita kertoja. Jokainen elementti alkaa etuliitteellä "dc:".

Contributor role metadata

Erilaisten roolien määrittelyä julkaisun valmistuksen eri tehtäviä varten tarvitaan koodaus Dublin Core *Contributor*-elementin *role*-attribuutilla. Virallisesti määrittelyitä ei kuitenkaan ole sisällytetty Dublin Core metadataan. USMARC relator code list on lista 3-merkkisistä lyhenteistä erilaisille domnetin tiedoille, joita ovat mm.

Artist [art]
 Author [aut]
 Editor [edt]
 Printer [prt]
 Reviewer [rev]
 Translator [trl]

Kattava lista selityksineen löytyy OEB 1.0 Specificationin luvusta 2.5.

OEB 1.0 Package DTD

Täydellinen OEB 1.0 Package DTD on esitetty kokonaisuudessaan OEB 1.0 Specificationin luvusta 2.6.

HTML/XML -kuvausrakenteet ja CSS-rakenteet

Kaikki OEB 1.0:n sisältämät elementtityypit perustuvat joko suoraan HTML 4.0 -määrittelyihin tai ovat lisäyksiä siihen (XML). Joissakin tapauksissa elementtien merkitys on saattanut muuttua, joitakin ei suositella käytettäväksi mielellään ollenkaan ja joitakin elementtejä ei myöskään ole sisällytetty standardiin mukaan. Tarkka luettelo mukaanotetuista tageista ja niihin liittyvät kommentit löytyvät Open eBook 1.0 Specificationin luvusta 3.

OEB 1.0:n CSS-rakenteet perustuvat CSS 1 ja 2 -standardeihin. OEB 1.0 vaatii tuen vain kolmelle CSS-valitsimelle, jotka ovat muotoa

```
.classname {  
TAGNAME {  
TAGNAME.classname {
```

Useita valitsimia voidaan asettaa valinnaisiksi toisilleen erottamalla ne pilkuilla, esim.
h1, h2, h3, h4, h5, h6 {text.indent: 0em}

Kaikilla ei-nolla-arvoiset koordinaatti- ja kokoarvot täytyy ilmoittaa mittayksiköissä. Kaikki CSS 1- ja 2-mittayksiköt ovat käytössä:

- px pikselit
- ex kirjasimen x-korkeus
- em kirjasimen m-leveys
- pt pisteet
- in tuumat
- cm senttimetrit
- mm millimetrit
- pc picat

Jotkut näistä tukevat prosenttiyksiköitä, jolloin noudatetaan CSS 1 -määrittelyitä.

Kokonaisuutena katsottuna kaikkia pieniä eroja ei lukulaitejärjestelmissä tueta, koska niille ei ole varsinaista tarvetta tai käyttöä. Tarkka kuvaus OEB 1.0:n sisältämistä CSS-rakenteista ja niiden toteuttamisesta on kuvattu Open eBook 1.0 Specificationin luvussa 4.

EBX-järjestelmä

EBX määrittää, miten sähkökirjatiedostoja siirretään julkaisijalta kirjakauppiaille ja jakelijoille, kirjakauppiaalta kuluttajille, kuluttajalta toisille ja kirjastosta kuluttajille. Standardiluonnos määrittelee perusvaatimukset sähkökirjojen lukulaitteille, laitteissa käytettäville ohjelmille ja sähkökirjatiedostoille. Se ei kuitenkaan edellytä sisällöltä tiettyä formaattia (kuten PS, PDF, HTML tai XML), mutta olettaa kirjatiedostojen sisältävän tietyt osiot, kuten sisältötiedosto, salaus, kirjan metadata (pakollisia: kirjan nimi, kirjoittaja, julkaisija, tekijänoikeudet ja ISBN-numero) sekä skaalautuva teksti ja grafiikka. Standardiluonnos on yhteensopiva myös Open eBook -standardin kanssa.

Verkko- ja salaustekniikoiden puolesta on asetettu seuraavia vaatimuksia:

- Internet verkkopalvelimet ja selaimet (TCP/IP, SSL, HTTP)
- Julkinen avain ja symmetrisen avaimen kryptografia (RSA, RC4, DES, SHA, PKCS/X509)

Seuraavassa on esitetty sähköisten kirjojen siirto EBX:ää käyttäen eri komponenttien välillä:

1. Julkaisija laittaa kaiken sisällön yhteen tiedostoon (esim. zip) standardituotteiden avulla (esim. Adobe Pagemaker, Adobe Framemaker, QuarkXPress, Microsoft Word, PkZip)
2. Symmetrisellä salausavaimella (esim. DES) julkaisija salaa sisältötiedoston. Samaa avainta käytetään vastaanottajan päässä suojauksen purkamiseen.
3. Jakelu julkaisijalta tms. taholta kuluttajalle tapahtuu EBX-verkkopalvelimen välityksellä
4. Siirron alussa asiakas avaa TCP/IP-portin palvelimella SSL-istunnolle. SSL takaa yksityisyyden siirron aikana.
5. Palvelin muodostaa ja lähettää asiakkaalle ison, satunnaisesti luodun numeron nimeltään *nonce*
6. Asiakkaan lukuohjelma salaa noncen salaisella avaimella. Salaus tapahtuu siten molempien sekä julkisen että salaisen avaimen avulla. Samalla luodaan ei-toistuva sarjanumero.
7. Asiakkaan lukuohjelma luo objektin nimeltä *credentials*, joka sisältää varmennetun julkisen avaimen, salatun noncen, sarjanumeron ja lähettää sen palvelimen ohjelmistolle. Siellä "paketti" dekryptataan vastaanottajan julkisen avaimen avulla, varmistetaan asiakkaan julkisen avaimen oikeellisuus ja salataan sillä vielä sisällönpurkuavain ja sarjanumero sekä muodostetaan näistä kahdesta vielä *voucher* (käyttöoikeusobjekti).

8. Palvelin lähettää salatun sisältötiedoston ja voucherin sähköisen kirjan lukijalle. Sitten voucher puretaan (julkiseen avaimen liittyvällä salaisella avaimella), jotta saadaan esille sisällönpurkuavain ja sarjanumero. Sarjanumerossa oleva ajastin saattaa mennä umpeen tietyn ajan kuluttua.
9. Julkaisijapää pitää itsellään kopion voucherista ja vähentää siitä kopioiden määrän laskuria. Lisäksi audit-tiedostoon kerätään tietoja myyntitapahtumista ja toimitetaan taaksepäin arvoketjussa.
10. Jos asiakas antaa ostamansa kirjan toiselle käyttäjälle tai kirjastolle, tuhoaa lukulaite käyttöoikeuden voucher-tiedostosta. Kun kuluttaja lainaa kirjan kolmannelle osapuolelle, laittaa lukulaite uuden käyttäjän voucheriin aikarajoituksen ja laittaa alkuperäisen käyttäjän voucherin pois käytöstä yhtä pitkäksi aikaa. Kirjaston lainatessa materiaalia lainaajan EBX-lukulaite luo satunnaisen numeron ja lähettää sen julkisen avaimen kera kirjaston EBX-palvelimelle. Kirjalle luodaan uusi voucher, jossa on esim. kahden viikon aikaraja ja se salataan vastaanottajan julkisella avaimella ennen hänelle toimittamista.
11. Kun asiakas haluaa lukea kirjaa, käytetään siihen sisällönpurkuavainta vastaavassa voucherissa jokaisen luvun (Open eBook) tai sivun näyttämiseen.

EBX:n tärkein tehtävä on vouchereiden luonti ja siirto. Voucherit ovat objekteja, jotka on koodattu XML-muotoon. Se sisältää tietoa sisällöstä, sisällönpurkuavaimen, käytettävissä olevien kopioiden määrän sekä käyttöoikeuksien tason ja laajuuden. Voucher ja credentials-objektien standardoitu muoto on esitetty yksityiskohtaisesti "The Electronic Book Exchange (EBX) Version 0.5" -standardiluonnoksen luvussa 3.

Asiakkaalle sähköisen kirjan hankkiminen näkyy seuraavasti:

1. Asiakas ottaa yhteyttä verkkopalveluun selaimella ja valitsee ostoksensa
2. Hankintainformaatio, johon kuuluvat kirjojen ISBN-tietojen lisäksi asiakkaan tunnistus, maksutavan valinta ja kauppiaan mahdollisesti keräämä markkinointimateriaali, siirretään palvelimelle yleensä HTML-lomakkeen muodossa
3. Maksun perintävaltuutuksen saaminen esim. luottokorttiyhtiöltä
4. Ostostietueen luominen asiakkaalle
5. Lukulaitteelle toimitetaan tilausnumero (ID), kirjan tunniste (ID) ja palvelimen URL
6. Sähköisen kirjan ja voucherin lataaminen lukulaitteelle

Turvallisuustekijöihin standardiluonnoksessa on paneuduttu perusteellisesti. Se ei kuitenkaan tarkoita sitä, että on keskitytty salaisen tiedon välittämiseen, vaan lähinnä tekijänoikeuksien suojaamiseen. Laitteesta ei yritetäkään tehdä täysin "kräkkäämätöntä", vaan pikemminkin on tarkoitus tehdä se niin vaikeaksi, että on helpompaa ja järkevämpää sen sijasta ostaa aito kirja. Tekijät ovat kiinnittäneet huomiota seuraaviin näkökohtiin (suluissa asian hyväksi tehdyt toimenpiteet):

- **Hyökkääjän profiilin muodostaminen** (esim. opiskelija, anarkisti)
- **Voucher-tiedoston kohdistuvat hyökkäykset** (sen siirto tapahtuu aina salaisella avaimella kryptattuna, minkä purkamiseen tarvitaan esim. julkiseen avaimen kohdistuva hyökkäys)
- **Julkiseen avaimen kohdistuvat hyökkäykset** (1024-bittiset julkiset ja salaiset avaimet sekä RSA-algoritmi käytössä)
- **Sisällön suojaavaan salaiseen avaimen kohdistuvat hyökkäykset** (56-bittinen symmetrinen avain ja DES-algoritmi ovat tällä hetkellä erittäin turvallisia ja käytännössä murtamattomia ilman raskasta laskentakapasiteettia)
- **Voucherin uudelleenkäyttöön liittyvät hyökkäykset** (voucherit ovat kertakäyttöisiä)
- Yksityisyyden varmistaminen (SSL-salaus)

Siirtoprotokollan toiminta

EBX käyttää kaikkiin siirtotapahtumiinsa SSL-suojattua HTTP 1.1-istuntoa. HTTP soveltuu tähän tehtävään mainiosti, koska se läpäisee verkon palomuurit ilman asetusten muutoksia, sen ohjelmointiin on olemassa useita API-rajapintoja ja sitä käyttämällä EBX-palvelujen lisääminen olemassaoleviin verkkopalvelimiin on helpompaa. HTTP tukee myös langatonta IR-linkin kautta tapahtuvaa siirtoa. Suositeltu siirtotapa on FastIR (4 Mt/s), mutta tarvittaessa voidaan käyttää hitaampaa SlowIR:ää (115 kt/s). IR-siirto voi olla erityisen hyödyllinen sähköisten kirjojen siirtoon esim. kioskeissa kuluttajan lukulaitteeseen. Eräs mahdollinen tapa varsinkin silloin, jos molemmat osapuolet eivät voi olla yhtä aikaa TCP/IP-yhteyden tavoitettavissa, on SMTP-protokollan käyttäminen eli materiaalin toimittaminen sähköpostitse vastaanottajalle.

Siirtotapahtumamallin EBXTP:n (Electronic Book eXchange Transfer Protocol) komponentteja ovat kaksi keskinäisen luottamuksen hoitavaa tasoa: protokollamoottori ja voucher-moottori. Kumpikin moottori on olemassa sekä palvelimen että asiakkaan päässä tietoliikenneyhteyttä. Asiakkaan päässä voucher-moottori sijaitsee usein smart card -muistikortilla. Voucher-moottorimallia on käyty perusteellisemmin läpi "The Electronic Book Exchange (EBX) Version 0.5" -standardiluonnoksen luvussa 4. Kaikki siirtotapahtumat ja niihin liittyvä syntaksi noudattavat HTTP 1.1 (RFC 2068) määrittelyitä.

Kirjan lataaminen palvelimelta lukulaitteelle etenee siten, että ensin asiakasosapuoli lähettää *HTTP Get Request* -pyynnön, joka sisältää mm. kirjan ISBN-numeron, palvelimelle. Tässä vaiheessa määritellään asiakkaalle sopiva mediatyyppi, esim. zip-tiedosto, HTML tai PDF. Koska pyyntö ei sisältänyt asiakkaan tunnistus-kenttää, palauttaa palvelin virheilmoituksen (*HTTP GET Response*). Toinen pyyntö (*Second GET Request*) sisältää kaikki ensimmäisen pyynnön kentät, paitsi että nyt myös tunnistus-otsakekentässä on arvo. Tämä pyyntö menee palvelimella protokolla-moottorille, joka vahvistaa credentialsin kelpoisuuden. Tällöin voucher-moottori muodostaa asiakkaalle tapauskohtaisen voucher-tiedoston. Tämän seurauksena palvelin toimittaa asiakkaalle vastauksen (*Second GET Response*), jonka sisällä palautuvat voucher ja kirjan sisältö.

Kun asiakas haluaa lähettää kirjan toiselle lukijalle tai palauttaa kirjan kirjastoon, käytetään seuraavaa menettelyä asiakkaan ja palvelimen välillä. Aluksi lähetetään palvelimelle First POST Request, johon sisältyvät mm. mediatyyppin ja tunnistuksen kentät. Palvelimelta takaisin tulevassa First POST Responsessa palautetaan credentials-tiedosto asiakkaalle. Second POST Request sisältää puolestaan palvelimelle menevän oikean voucherin. Pyynnön body-osa on kirjan varsinainen sisältö.

EBX:n suhde PS ja PDF-formaatteihin

Kaikki tässä luvussa kerrotut ominaisuudet pätevät PDF-formaattiin, jonka sisälle sisällön määrittelevä postscript-tiedosto on "käärity". EBX:n kanssa käytettynä PDF:n täytyy sisältää seuraavat metadataelementit infosanakirjassa. Niiden nimet juontuvat etuliitteestä "EBXB" eli EBX Book. Eräitä esimerkkejä erilaisista elementeistä ovat: EBXBTitle, EBXBCreator, EBXBSubject, EBXBPublisher ja EBXBFormat. Täydellinen luettelo lisäselvityksineen löytyy artikkelin "EBX Application Note – Using Postscript and PDF with EBX" luvusta 1.1.2 Metadata. PDF:n salaukseen käytetään EBX:n määrittelyiden mukaisesti symmetrisen avaimen algoritmia ja voucheria.

Postscript-tiedostoja varten on pystysuoran näytön pystyttävä vähintään 400 x 600 pisteen tarkkuuteen ja 96 dpi:n resoluutioon. Näyttöalueen korkeus/leveysuhteen tulisi olla 6 x 9. Suositus on kuitenkin 720 x 480 pisteen tarkkuus ja 120 dpi:n resoluutio, joka saavutetaan kääntämällä 8,4" 800 x 600 näyttö pystyasentoon. Tulevaisuudessa on kuitenkin odotettavissa 1 024 x 680 pisteen tarkkuuteen ja 200 - 300 dpi:hin kykeneviä näyttöjä, joihin sisällöntuottajien olisi syytä varautua. Minimivaatimus näytöiltä on 64 harmaasävyä per pikseli esityskyky. Värinäytöiltä minimivaatimus on 256 värisävyä pikselille. 64K-näyttöjen tukemista kuitenkin suositellaan lämpimästi.

Kaikkien dokumentissa käytettyjen kirjasimien liittämistä PDF-tiedostoon suositellaan vahvasti, koska EBX-lukulaitteet sisältävät vain yhden sisäänrakennetun kirjasimen, joka on TBS. Jos jotain tiettyä kirjasinta ei ole saatavilla, lukulaite toimii tilanteessa sen korvaamisessa PDF-standardin mukaisesti.

EBX-sisältöformaatti asettaa postscript- ja PDF-tiedostoille seuraavat vaatimukset:

- 6 x 9 suhde sivujen muodolle
- 6,75" x 4,5" nimellinen sivun koko esim. skaalautuvuuden takia
- Minimi kirjasinkoko 11 pistettä
- Kansisivu, kuten paperisissäkin kirjoissa
- Sisällysluettelo
- Sanahakemisto
- Kappalejaon käyttö.



Tekijä(t) Ollikainen, Ville, Heilmann, Jali, Vainikainen, Ilkka, Launonen, Raimo & Saukkonen, Jukka			
Nimeke Tiedon esittäminen uusilla julkaisualustoilla			
Tiivistelmä <p>Julkaisussa kartoitetaan sähköisten julkaisualustojen tämänhetkinen kehitystilanne sekä esitellään järjestelmä, joka kykenee tuottamaan sisältöä näille julkaisualustoille.</p> <p>Sähköisissä julkaisualustoissa pääpaino on sähkökirjoilla, joista esimerkkinä on NuvoMedian valmistama Rocket Book. Raportoidussa käyttökokeessa Rocket Bookin käyttöä verrattiin paperilta lukemiseen. Monista eduistaan huolimatta sähkökirja ei kykene vielä korvaamaan paperijulkaisua. Suurimpina haittoina pidettiin hankalampaa näytöltä lukemista ja näytön heijastuksia. Myös sähkökirjan paino ja näytön pieni koko, samoin kuin esitettävien kuvien huono laatu koettiin haitoiksi.</p> <p>Toisena esimerkkilaitteena käsitellään 3Comin valmistamaa Palm IIIx:ää, jonka käyttömahdollisuuksia sähköisenä lukualustana kartoitettiin.</p> <p>Julkaisussa esitellään myös uusia ohuita, keveitä ja joustavia näyttötekniikoita, kuten sähköinen paperi ja sähköisesti kirjoitettava ja pyyhittävä muste, sekä selvitetään sähkökirjoihin liittyvän standardointityön tämänhetkinen tilanne.</p> <p>Internetistä tuttujen linkkien käyttö uusissa sähköisissä julkaisualustoissa on joko mahdotonta tai niiden käyttö epämukavaa: sähkökirjojen ergonomia tukee sivujen kääntämistä eteen- tai taaksepäin. Tästä syystä esitettävä materiaali täytyy järjestää mielekkäästi etenevään lineaariseen esitysjärjestykseen. Raportoidussa sisältöä tuottavassa järjestelmässä linearisointi tehdään neuraalilas-kennan – tarkemmin ottaen Kohosen itseorganisoituvan kartan (SOM) – avulla.</p> <p>Julkaisussa kuvataan järjestelmän toiminta ja menettely, jolla multimediatietokannan artikkeleista tuotetaan avaintietoa järjestämistä varten. Lisäksi selostetaan havaitut ongelmakohtat sekä esitellään mahdollisia ratkaisuvaihtoehtoja.</p> <p>Suoritetussa kokeessa järjestelmän tuottamaa artikkelijärjestystä verrattiin koehenkilöryhmän laatimaan järjestykseen ja sen todettiin noudattavan samoja suuntaviivoja.</p>			
Avainsanat information carriers, electronic book, ebook, electronic paper, self organizing map, SOM, sequential presentation, multimedia			
Toimintayksikkö VTT Tietotekniikka, Media, Tekniikantie 4 B, PL 1204, 02044 VTT			
ISBN 951-38-5671-2 (nid.) 951-38-5672-0 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		Projektinumero T9SU00048	
Julkaisuaika Kesäkuu 2000	Kieli suomi, engl. tiiv.	Sivuja 70 s. + liitt. 17 s.	Hinta B
Projektin nimi Lineaariprojekti		Toimeksiantaja(t) Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT)	
Avainnimeke ja ISSN VTT Tiedotteita – Meddelanden – Research Notes 1235-0605 (nid.) 1455-0865 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		Myynti: VTT Tietopalvelu PL 2000, 02044 VTT Puh. (09) 456 4404 Faksi (09) 456 4374	

Published by



Vuorimiehentie 5, P.O.Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland
Phone internat. +358 9 4561
Fax +358 9 456 4374

Series title, number and
report code of publication

VTT Research Notes 2032
VTT-TIED-2032

Author(s) Ollikainen, Ville, Heilmann, Jali, Vainikainen, Ilkka, Launonen, Raimo & Saukkonen, Jukka			
Title Creating presentations for new information carriers			
Abstract <p>This paper covers the current status of new information carriers and introduces a system, which generates sequential content for them. The content is compiled from articles in a multimedia database.</p> <p>The study on information carriers has a focus on electronic books. Rocket Book, made by Nuvo-Media Inc., is presented as an example. A usability test compares Rocket Book with information printed on paper. Despite of having several benefits, an electronic book is not yet able to replace paper media: the quality of the display and its reflections were the most notable drawbacks. Other inconveniences were the weight and the display size, as well as degraded quality of the displayed pictures.</p> <p>A study of how Palm IIIx performs as an information carrier, is reported as well.</p> <p>The report describes a couple of novel display technologies, such as electronic paper and electrically erasable ink, and presents the current stage of electronic book systems standardization.</p> <p>A system is introduced, which compiles suitable content from a multimedia database. The solution addresses to a problem of sorting several newspaper articles into a meaningful sequential order: in the multimedia database there were no links between articles. Compiling the articles into a rational order is important, because the new reading platforms provide user friendly means to move back-and forward, whereas hypermedia links are not supported or are not as handy. The solution is based on a neural network model called Kohonen's self organizing map (SOM).</p> <p>The report reveals how the compiling system extracts and preprocesses key information for the neural network, describes the discovered problems and proposes some possible solutions.</p> <p>A research was carried out to compare how the article order generated by the compiling system differs from the order generated by the test group. As a result some distinct similarities were found.</p>			
Keywords information carriers, electronic book, ebook, electronic paper, self organizing map, SOM, sequential presentation, multimedia			
Activity unit VTT Information Technology, Media, Tekniikantie 4 B, P.O.Box 1204, FIN-02044 VTT, Finland			
ISBN 951-38-5671-2 (soft back ed.) 951-38-5672-0 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		Project number T9SU00048	
Date June 2000	Language Finnish, Engl. abstr.	Pages 70 p. + app. 17 p.	Price B
Name of project Lineaariprojekti		Commissioned by Technical Research Centre of Finland (VTT)	
Series title and ISSN VTT Tiedotteita - Meddelanden - Research Notes 1235-0605 (soft back ed.) 1455-0865 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		Sold by VTT Information Service P.O.Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland Phone internat. +358 9 456 4404 Fax +358 9 456 4374	