

## Informaation visualisointi WWW-tekniikoita käyttäen

### Sisällys

<b>1. Johdanto .....</b>	<b>2</b>
1.1 Visualisointi.....	2
1.2 Visualisointi webissä.....	2
<b>2 Visualisointi WWW-tekniikoilla .....</b>	<b>2</b>
2.1 Perinteiset kuvatiedostot.....	2
2.3 Vektorigrafiikka – SVG ja Flash.....	3
2.4 Kolmas ulottuvuus – 3DMLW ja X3D .....	4
2.2 Järeämpi vaihtoehto – Prefuse.....	4
<b>3. Käytännön esimerkkejä.....</b>	<b>4</b>
3.1 HKL:n ajoneuvojen sijaintipalvelu .....	4
3.2 SmartMoney-osakekurssivisualisointi.....	5
3.3 Wordle-sanapilvigeneraattori.....	5
<b>4 Lopputulokset .....</b>	<b>5</b>
<b>Lähteet.....</b>	<b>6</b>

## 1. Johdanto

World Wide Web antaa huomattavasti paremmat lähtökohdat Informaation visualisoinnille kuin mikään muu media. Tässä esseessä on käsitelty joitakin WWW:tä koskevia visualisointitekniikoita ja lopuksi arvioitu muutamaa esimerkkipalvelua, joissa informaation visualisointia on käytetty esimerkillisesti hyväksi.

### 1.1 Visualisointi

Visualisoinnilla voidaan tarkoittaa mitä tahansa informaation kuvaamista erilaisin visuaalisin komponentein siten, että päävastuu informaation tulkitsemisesta on näköaistin harteilla. Alan uranuurtaja Edward Tufte on määritellyt hyvän visualisoinnin seuraavien apukäsitteiden avulla [1]:

- korkea tieto-muste-suhde
- kaavioromun minimointi
- monitoiminnallisten elementtien käyttö
- suuri tietotiheys ja vähän monikertoja
- estetiikka

(suomennokset [7])

Yleisiä visualisointielementtejä ovat kuvat, erityisesti kartat ja kaaviot, 3d-mallit, ja animaatiot. Käytännössä erilaisia visualisointimenetelmiä on yhtä monta kuin visualisoinnin kohteita.

### 1.2 Visualisointi webissä

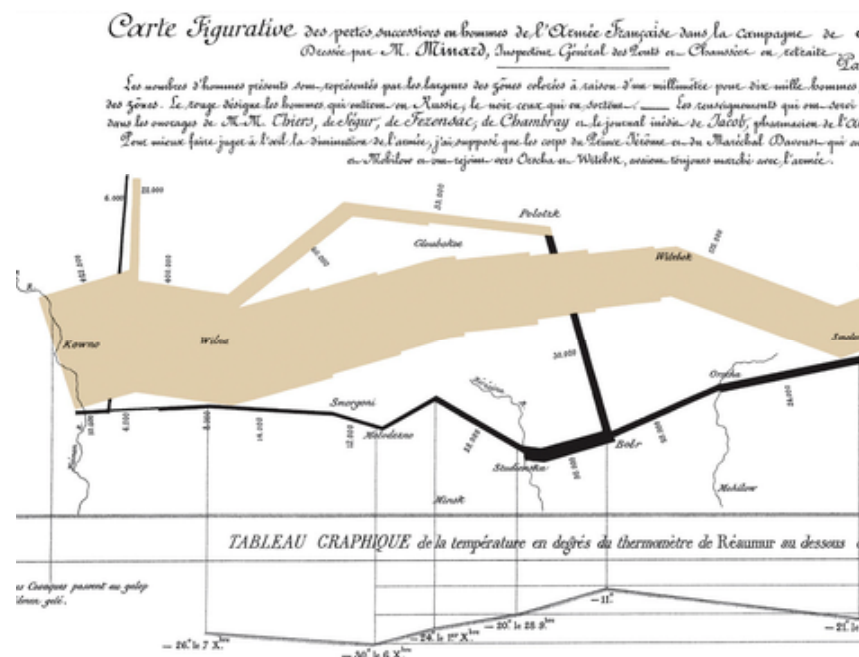
Ennen World Wide Webiä ja muita moderneja massaviestimiä visualisointi rajoittui suurimmaksi osaksi kaksiulotteisten kuvien käyttöön. Tietotekniikan ja etenkin www:n yleistymisen on kuitenkin laajentanut yleisessä käytössä olevan menetelmäskalan moninkertaiseksi tuomalla mukaan esimerkiksi erilaiset virtuaaliset 3d-mallit ja animaatiot.

## 2 Visualisointi WWW-tekniikoilla

Seuraavassa on selvitetty joidenkin yleisimpien visualisointimenetelmien piirteitä ja analysoitu niiden käyttömahdollisuuksia World Wide Webissä.

### 2.1 Perinteiset kuvatiedostot

WWW:n tarjoamista mahdollisuuksista huolimatta selvästi yleisin visualisointimenetelmä on perinteisten bittikarttakuvatiedostojen käyttö. Näillä kuvatiedostoilla pystytään yksinkertaisesti ja nopeasti kuvaamaan visualisoitavia ilmiöitä. Lisäksi etenkin www:ssä vektorigrafiikalle on ollut selvästi puutteellinen aivan viime aikoihin asti. Bittikarttakuvia pystyy tuottamaan suoraan tai vähintäänkin samoilla menetelmillä kuin perinteisemmät esimerkiksi lehdissä ja kirjoissa julkaistut vastineensa. Toisaalta bittikarttoja koskee myös pitkälti samat rajoitukset kuin paperisia sukulaisiaan: niiden muokkaaminen jälkikäteen, etenkin koneellisesti, on suhteellisen vaivalloista verrattuna muihin yleisiin tekniikoihin.



### 2.1.1. Kartat

Erilaiset geografiset kartat ovat useimmiten toteutettu bittikarttoina. Tähän ovat syynä todennäköisesti niiden vahva menneisyys analogisessa mediassa ja toisaalta epäsäännölliset ja monimutkaiset muodot, joita on vaikea kuvata esimerkiksi vektorigrafiikan keinoin. Charles Minardin visualisointi Napoleonin sotaretkestä Venäjälle (kuva 1) on hyvä esimerkki kartasta: sisällön ei tarvitse, eikä usein ole suotavaakaan, olla pelkkä konventionaalinen käsitys kartasta, vaan hyvässä visualisoinnissa on yhdistelty myös muita elementtejä joukkoon ja näin saatu "tieto-pikseli-suhdetta" (vrt. tieto-muste-suhde) suuremmaksi. [1] Lisäksi ko. Kartta on hyvä esimerkki bittikarttavisualisaatiosta sen takia, että se on kopioitu suoraan paperilehdestä.

### 2.1.2. Kaaviot

Kuva 1 on kartan lisäksi myös mieltävässä kaavioksi. Se on eräänlainen kuvaaja, jossa "akseleina" ovat sijainti tai matkan vaihe ja sotajoukon koko. Kaaviotkin voivat toki olla myös muitakin kuin perinteisiä kuvaajia. Esimerkiksi erilaiset verkot ja vuokaaviot voidaan laskea kaavioiksi. Myös kaaviot on perinteisesti tehty bittikarttatekniikalla etenkin www:ssä, vaikka vaatimustensa perusteella esimerkiksi vektorigrafiikkamuoto olisikin niille usein sopivampi.

## 2.3 Vektorigrafiikka – SVG ja Flash

SVG:ltä eli Scalable Vector Graphicsilta odotetaan paljon www-visualisoinnin saralla. Tekniikka on W3 Consortiumin kehittämä avoin XML-pohjainen vektorigrafiikkakieli. XML-pohjaisia SVG-kuvia on helppo muokata: hommaan löytyy lähes kaikille yleisemmille ohjelmointikielille valmiit työkalut [3] ja käsin muokkaaminenkin onnistuu millä tahansa tekstieditorilla.

Juuri ohjelmallisen muokkauksen helppouden ansiosta SVG-kuvilla on helppo visualisoida erilaisia nopeasti muuttuvia tilastoja graafeilla ja kuvaajilla. SVG-kuva voidaan joko luoda dynaamisesti joka katselukerralla tai sitä voidaan päi-

vittää tietyin väliajoin ohjelmallisesti. Toisaalta hyvin pikkutarkkojen muotojen kuvaamisessa SVG-grafiikka ei ole omimmillaan: vaikkei vektorikuva pikselöidykään suurennettaessa, tulee pikkutarkasta SVG-kuvasta erittäin helposti sekä hyvin monimutkainen muokata sekä tiedostokooltaan suuri. [4]

Flash-teknologia on käyttötarkoitukseltaan hyvin erilainen kuin SVG. Koska Flash ei ole XML- eikä edes tekstipohjainen, sitä on huomattavasti hankalampi muokata ohjelmallisesti, mutta toisaalta sille on olemassa kattava editori, jolla sovellusten ja animaatioiden luominen hoituu melko tehokkaasti. Flash tekniikkana on muutoinkin soveltuvampi interaktiivisten, mutta vähän muuttuvien visualisointien tekemiseen. Lisäksi Flash-sovellukset ovat usein melko raskaita ja ne tarvitsevat erillisen katselulisäohjelman selaimen.

#### 2.4 Kolmas ulottuvuus – 3DMLW ja X3D

Tavallisen kaksiulotteisen grafiikan lisäksi Webissä pystyy esittämään 3d-grafiikkaa. Tähän on kehitetty useampikin merkintäkieli, joista yleisimpiä ovat 3DMLW ja X3D. Nämä XML-pohjaiset kielet on kehitetty nimenomaan 3d-grafiikan näyttämiseen Webissä [4] ja ovatkin käytännössä Flashin lisäksi ainoat järkevät vaihtoehdot tähän tarkoitukseen. X3D on kuitenkin saanut ISO-standardin aseman [5] ja tästä syystä sekä laajemman ohjelmistotuen ansiosta todennäköisesti tulee syrjäyttämään kilpakumppaninsa. Kuitenkaan mikään nykyinen valtaselaine ei tue tekniikoita suoraan, joten erillinen lisäohjelma on pakollinen. Näitä on kuitenkin saatavilla useimmille järjestelmille.

#### 2.2 Järeämpi vaihtoehto – Prefuse

Tavallisen bittikarttakuvan ja merkintäkielten vaihtoehdoksi on kehitetty myös monia erikoisempia www-käyttöön soveltuvia visualisointimenetelmiä. Yksi näistä on Java-pohjainen Prefuse, joka soveltuu erinomaisesti laajojen ja usein muuttuvien tietokantojen visualisoimiseen. Prefuse on *framework*, joka osaa generoida monipuolisesti erilaisia visualisointimalleja tietokannoista tai muista tietojärjestelmistä. [2] Prefusella voi luoda esimerkiksi Java-appletin, joka näyttää visualisaation käyttäjälle ja päivittää sen tarvittaessa vaikka joka latauksella tai vektorikuvan, jonka pohjana olevaa dataa päivitetään säännöllisin väliajoin. Lisäesimerkkejä ohjelman käyttömahdollisuuksista löytää osoitteesta <http://prefuse.org/gallery/>.

Aivan kaikkeen visualisointiin Prefuse ei kuitenkaan ole ihanteellinen järjestelmä. Visualisointiohjelma on valmiista *frameworkista* huolimatta melko aikaavievä valmistaa, eikä Prefusea kannatakaan käyttää pienempiin tai yksinkertaisempiin projekteihin. Lisäksi valmiilla pohjalla ei koskaan saa tehtyä erikoisempia visualisaatioita, jollaisesta Kuva 1 on hyvä esimerkki.

### 3. Käytännön esimerkkejä

#### 3.1 HKL:n ajoneuvojen sijaintipalvelu

Helsingin kaupungin liikennelaitos pitää bussien sijaintietopalvelua osoitteessa <http://transport.wspgroup.fi/hkllkartta/>. Tässä palvelussa Googlen Maps-karttapalvelun päälle on rakennettu ns. Mashup-tekniikalla järjestelmä, joka näyttää kartalla Helsingin bussien sijainnit. Järjestelmä onnistuu visualisoinnissa

loistavasti: linja-autojen ollessa kyseessä nimenomaan niiden sijainti on relevanttia informaatiota. Sijainnin näkee Googlen tarkalla kartalla, josta saa tarvittaessa vaikkapa satelliittinäkymän päälle. Lisäksi bussia klikkaamalla saa arviot pysäkkien ohitusajoista. Tuften viidestä määritelmästä toteutuvat ainakin monitoimielementtien käyttö sekä kaavioromun minimointi. Vaikka palvelussa pikseli-tieto-suhde ei välttämättä erityisen korkea olekaan, erottuvat olennaiset asiat helposti näkymästä.

Palvelun suurin puute lieneekin mobiililaitteiden tuen puuttuminen. Todennäköisesti suhteellisesti suurimpia palvelun käyttäjiä olisivat juuri liikkuvat, tietokoneiden ulottumattomissa olevat henkilöt, jotka selvittäisivät myöhässä olevan bussinsa sijaintia tai arvioitua ohitusajankohtaa.

### 3.2 SmartMoney-osakekurssivisualisointi

The Wall Street Journalin SmartMoney-palvelu visualisoi NASDAQ-pörssin ja DJIA-indeksin viimeaikaisia muutoksia. Palvelussa eri yritykset on jaoteltu toimialojen mukaan ja yrityksen palkin väri kertoo osakkeen hinnan muutokset, jolloin käyttäjä näkee yhdellä silmäyksellä, millä aloilla pörssikurssit laskevat ja millä nousevat. Valitsemalla jonkin alan tai palkin käyttäjä näkee myös lisätietoa valinnan kohteesta. Myös SmartMoney-palvelussa komponenttien monipuolisuus on kohdallaan. Lisäksi tietotiheys on hyvä, kertoohan palkin koko suoraan yrityksen osakkeiden määrästä. Myös kaavioromu on saatu vähennettyä miniiniin ja tieto-pikselisuhde on hyvä. Erityisen esteettinen palvelu ei ole, mutta ottaen huomioon sen kohdeyleisön, en katsoisi asialla kovin suurta merkitystä olevan.

### 3.3 Wordle-sanapilvigeneraattori

Kolmas esimerkkipalvelu on Wordle, joka osaa generoida annetusta tekstistä tai vaikkapa RSS-syötteestä "sanapilven", jossa esiintyvät tekstin sanat siten, että useimmin esiintyvät sanat ovat pilvessä isoimpia. Palvelun avulla voi esimerkiksi tuntemattomasta tekstistä saada selville keskeisimmät asiasanat ja aihepiirin yleisellä tasolla. Palvelu osaa lisäksi karsia pois monen kielen yleisimmät sanat, jolloin pilveen pitäisi jäädä lähinnä asiasanoja.

Palvelu täyttää Tuften määritelmistä ainakin tietotiheyteen liittyvät kohdat. Lisäksi oikealla värienkäytöllä pilvestä saa oikein tyylikkään. Myöskään kaavioromua pilvessä ei ole, muttei myöskään monitoimielementtejä.

## 4 Lopputulokset

Kuten edellä todettiin, informaation visualisoinnin potentiaali on World Wide Webissä suuremmat kuin missään muussa mediassa. Potentiaalın mukana tulee kuitenkin haastava termi- ja tekniikkaviidakko: tekniikoita ja teknologioita on reilusti enemmän kuin perinteisemmissä medioissa. Näistä tekniikoista pitää osata valita tilanteeseen sopiva visualisointimenetelmä, mikä ei varsinkaan tietotekniikkaa tuntemattomille ole mikään yksiselitteinen tehtävä. Kuitenkin yleisiin tekniikoihin ja esimerkiksiin jo toteutettuihin ratkaisuihin tutustuminen helpottaa tätä valintaa.

## Lähteet

- [1] Tufte, Edward 1986. The Visual Display of Quantitative Information.
- [2] Prefuse FAQ: What is Prefuse. <http://prefuse.org/doc/faq/#gen.1>
- [3] SAX Languages. <http://www.saxproject.org/langs.html>
- [4] Vladimir Geroimenko, Chaomei Chen 2005. Visualizing information using SVG and X3D.
- [5] Web3d: X3D Specifications. <http://www.web3d.org/x3d/specifications/>
- [6] VRML/X3D Plugin. <http://cic.nist.gov/vrml/vbdetect.html>
- [7] <http://fi.wikipedia.org/wiki/Visualisointi> (suomennokset)

## Kuvat

Kuva 1: Charles Minard 1869, kuvaus Napoleonin sotaretkestä Venäjälle.  
<http://fi.wikipedia.org/wiki/Tiedosto:Minard.png>