



Aalto University
School of Engineering

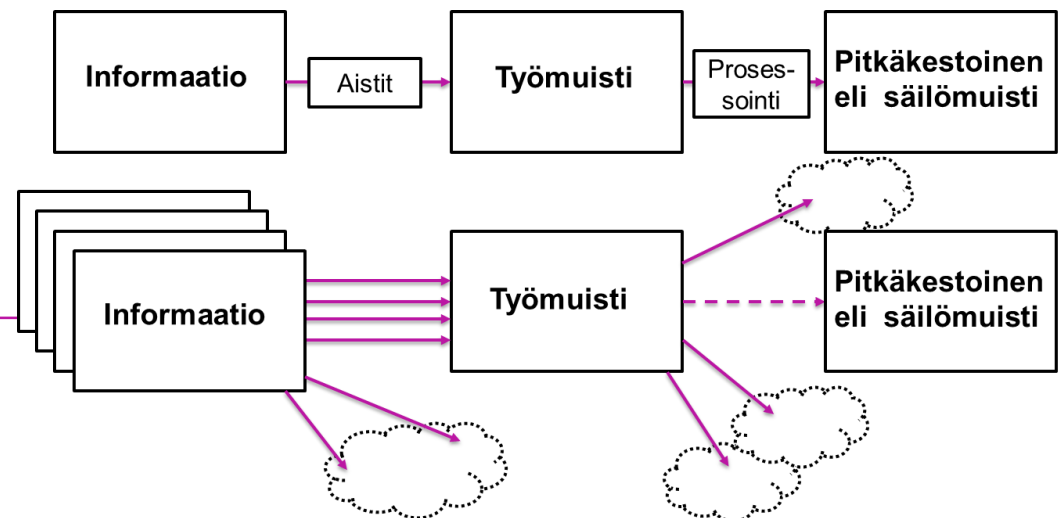
Ajalliset muunnokset eksploratiivisen paikkatietoanalyysin työkaluna



Salla Multimäki
ProGIS Ry
Paikkatietomarkkinat 7.11.2017

Informaatiokuorma – kognitiivinen kuorma - ylikuormitus

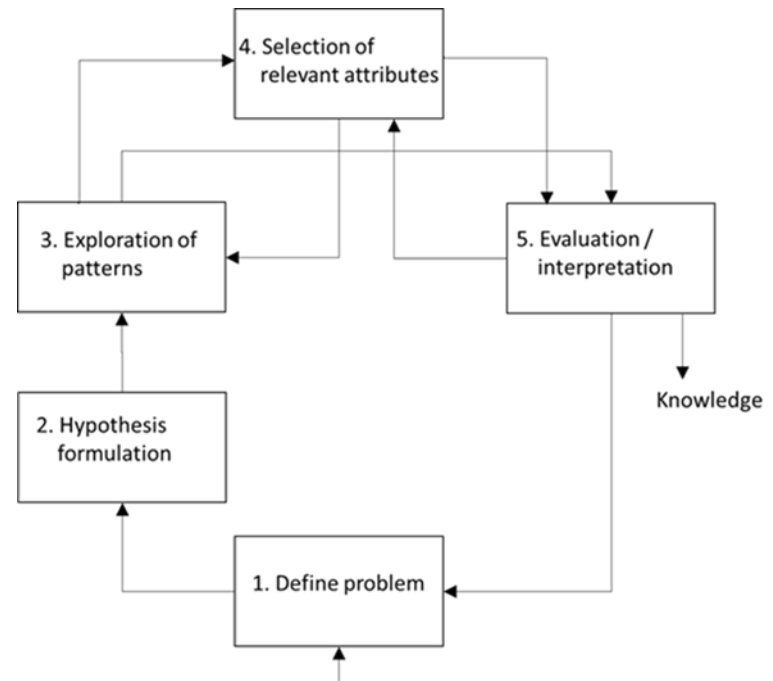
- *Information load* muodostuu kartan tietosisällöstä ja sen esittämistavasta
- *Cognitive load* aiheutuu, kun työmuistista siirretään asioita säilömuistiin
- Työmuistin kapasiteetti hyvin rajallinen
- *Cognitive overload* tapahtuu, kun uutta informaatiota havaitaan nopeammin kuin sitä ehditään käsitellä työmuistissa



Kartan eksploratiivinen analyysi

Explorative analysis

- **Ei selkeää kysymystä (prosessin alussa)**
- **Usein iteratiivinen prosessi**
- **Vaatii datan ja käyttäjän välistä interaktiota**
- **Tärkeää, että mitään tietoa ei piiloteta prosessin alussa esim. yleistämällä tai valitsemalla**
 - Ei voida tietää mikä on tärkeää!



Koua, E. L., MacEachren, A., & Kraak, M. J. (2006). Evaluating the usability of visualization methods in an exploratory geovisualisation environment. *International Journal of Geographical Information Science*, 20(4), 425–448.

Muutos ajassa: liike, ilmestyminen, yhdistyminen, muodonmuutos...

Animaatio on luonteva tapa esittää muutosta ajan suhteen

- Antaa yleiskuvan ilmiöstä
- Tapahtumien sujuva kulku
- Kontrollityökalut mahdollistavat tarkemman tarkastelun

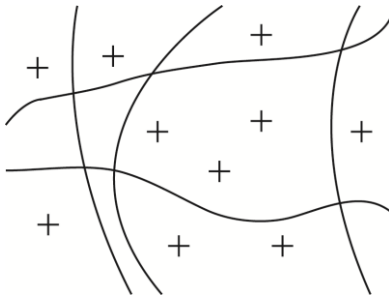
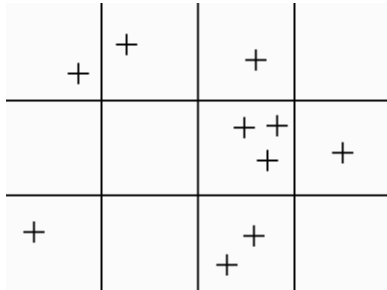
Animaatiossa vain muutos on pysyvää

- Vertaaminen toiseen ajanhetkeen vaikeaa
- Käyttäjän työmuisti kuormittuu
- Asioita voi jäädä huomaamatta
- Käyttäjän mielenkiinto herpaantuu nopeasti ilman tapahtumia

Tutkimuksen tavoite: miten tukea kartta-animaation käyttäjän havaitsemisprosessia?

- **Kognitiivisen kuormituksen vähentäminen**
 - Kuitenkaan mitään mahdollisesti tärkeää tietoa poistamatta
 - *Eksploratiivinen analyysi: ei tarkkaa kysymyksenasettelua*
 - Yleistys, valinta, luokittelu ym. perinteiset informaatiokuorman vähentämismenetelmät eivät toimi
- **Kaksi uutta menetelmää yo. tavoitteiden saavuttamiseksi:**
 - Temporaalinen tasoitusmuunnos
 - Temporaalinen luokittelu

Temporaalinen tasoitusmuunnos

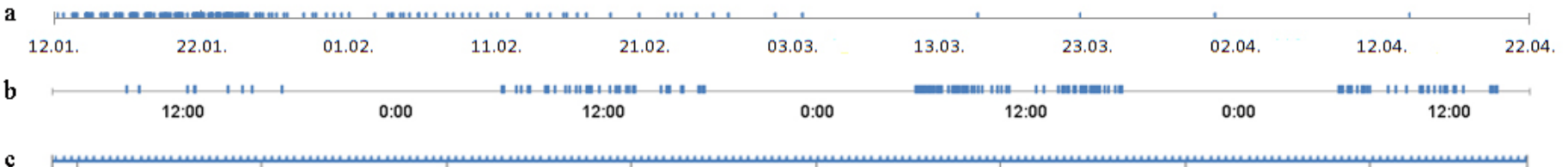
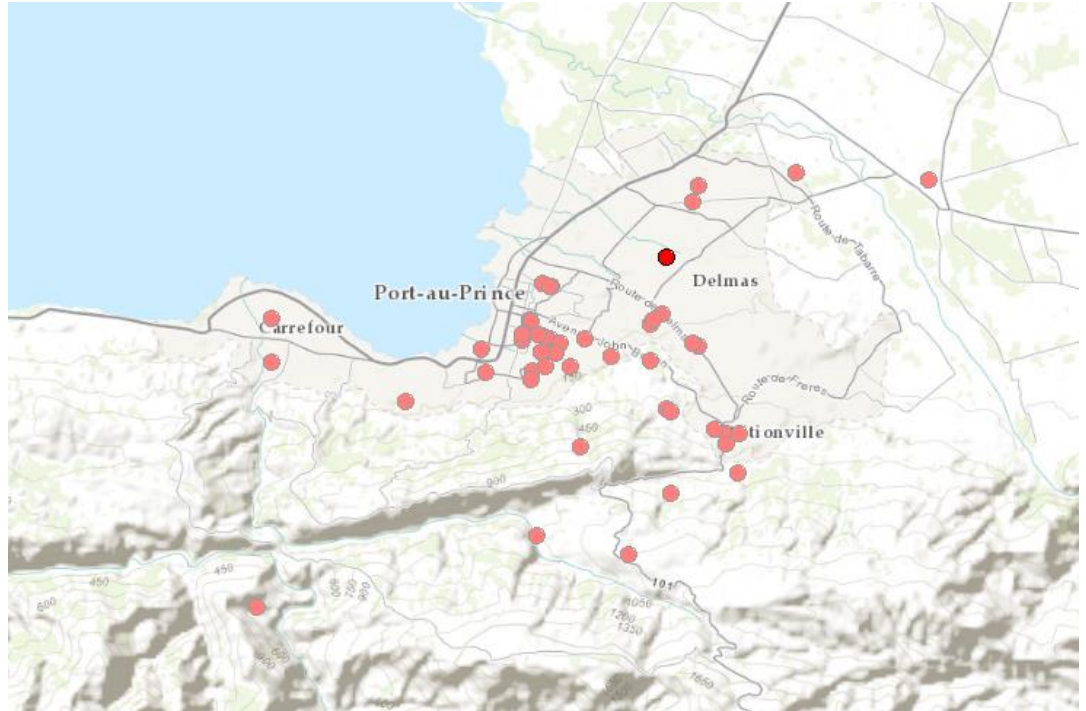


Testissä käytetyt datasetit:
Twitter-viestit Haitilta
maanjäristyksen jälkeen
tammikuussa 2010

Pitkän aikavälin data alkuun
ruuhkautunutta, harventuu
voimakkaasti loppua kohti

Ensimmäisten päivien
datasetissä sähkökatkojen
vuoksi 12 h tyhjiä jaksoja

Kumpikin datasetti sisälsi 193
twiittiä



Ajallisen tasoitusmuunnoksen hyödyt

- **Poistaa tapahtumaköyhät jaksot**
- **Antaa aikaa havaita jokaisen tapahtuman**
- **Käyttäjättestissä:**
 - Ajallisesti tasoitettu animaatio katsottiin useammin loppuun asti ilman keskeytyksiä
 - Ajallisesti tasoitettu animaatio paljasti datasta ilmiön, jota ei voitu havaita alkuperäisestä animaatiosta

... ja haasteet

- **Vaikeuttaa ajallisten suhteiden tunnistamista**
 - Luonnolliset jaksot, esim. vuorokaudenajan vaihtelut, katoavat myös

Ajallisten muunnosten haasteita yleisesti

Kaikki spatiaaliset muunnokset eivät ole suoraan sovellettavissa aika-akselille!

- Yksi aikaleima vs. ajallinen kesto

Muita mahdollisia muunnoksia esim. kalansilmä (fish eye zoom)

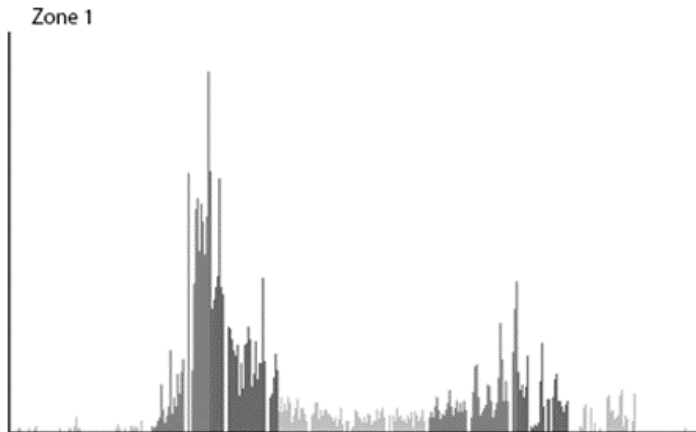
- Korostaa tietyn, valitun ajanhetken ympäristöä

Muunnoksen vaikutuksesta viestiminen käyttäjälle

- Esim. vuorokausivaihtelun esittäminen animaation taustavärinä saattaa auttaa

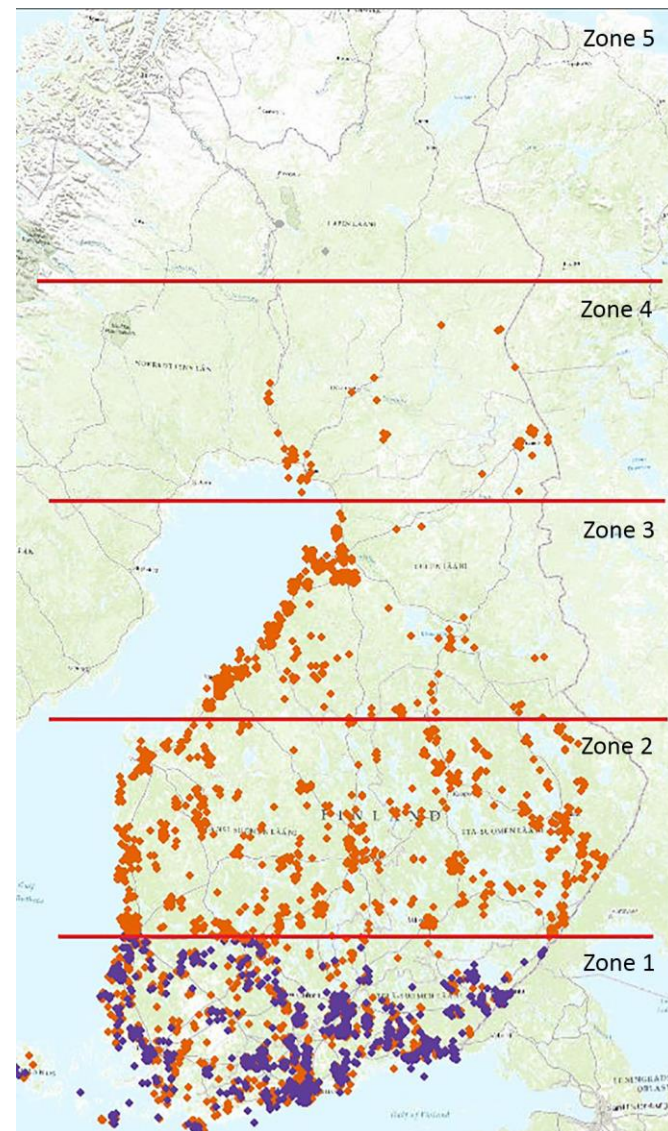
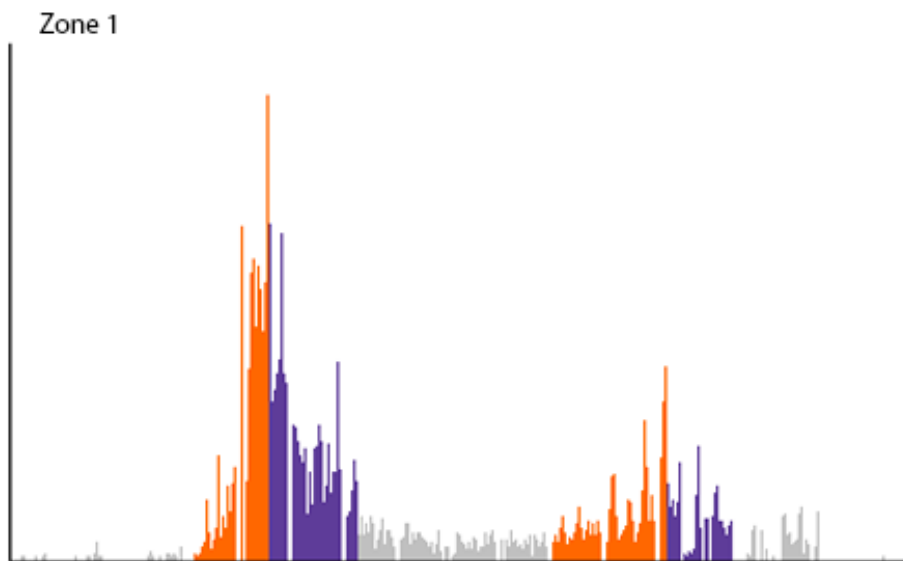
Temporaalinen luokittelu

- **Perustana aineiston aika-akselihistogrammi**
 - Havaintojen määrä päivää kohden
- **Luokitellaan aineisto kasvavan, vähenevän ja tasaisen intensiteetin jaksoihin**
 - Animaatiossa havainnot saavat eri värit luokittelun mukaan
- **Testatussa menetelmässä luokittelu toteutettiin alueellisesti**



Käytetty datasetti:
Lintuharrastajien kirjaamat havainnot
harmaa- ja kirjohanhista (*Anser* ja *Branta*)
vuoden 2011 aikana, yht. 18.175 havaintoa

Voimakas kevätmuutto maalis-huhtikuussa
Suomeen ja Jäämeren rannalle,
syysmuutto syys- lokakuussa



Temporaalisesti luokiteltu animaatio

<http://aalto-gis.blogspot.fi/2014/04/hanhet1.html>

Luokittelematon animaatio (vertailun vuoksi)

<http://aalto-gis.blogspot.fi/2014/04/hanhet2.html>

Temporaalisen luokittelun hyödyt

- **Kun käyttäjää pyydettiin kuvailemaan animaation esittämää ilmiötä omin sanoin, temporaalisesti luokiteltu animaatio tuotti**
 - pidempiä vastauksia
 - monipuolisempia kuvauksia
 - uusia havaintoja jo tunnetusta ilmiöstä
- **Käyttäjän saama lisäarvo oli suurempi, kun ensin katseltiin luokittelematon animaatio ja sitten temporaalisesti luokiteltu**
 - Toisessa järjestyksessä katsottuna luokittelematon ei tuonut enää uutta tietoa

Jatkotutkimusta temporaalisesta luokittelusta

- **Marjukka Hanhijärvi: diplomityö**
”Spatiotemporaalisen pisteaineiston luokittelu kartta-animaatioihin”(2017)
- **Andreas Hall: demo workshopissa**
”Visually-supported Computational Movement Analysis” (AGILE 2016)
 - Aineistona selkä- ja harmaalokkien GPS-seuranta

