



Aalto-yliopisto
Perustieteiden
korkeakoulu

The effects of varying neighborhood size on the evolution of opinion in a coevolving linear chain (valmiin työn esittely)

Ville-Pekka Backlund

23.1.2012

Ohjaaja: M.Sc. Gerardo Iñiguez

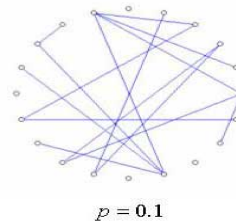
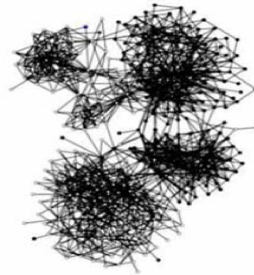
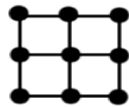
Valvoja: Prof. Harri Ehtamo

Tausta

- Lääketieteellisen tekniikan ja laskennallisen tieteen laitos (BECS)
- Complex Networks research group

Kompleksiset verkot

- Tutkii reaali maailman verkkoja, teoria ja havainnot
- Nuori, 1990-luku
- Monitieteellinen



Tausta

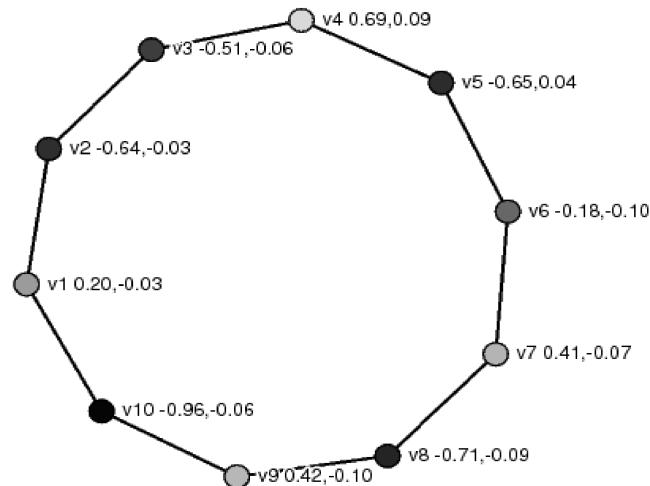
- Iñiguez, Kertész, Kaski, Barrio: **Opinion and community formation in coevolving networks**
- *Koevolutiivinen* malli mielipiteen muodostamisesta ja verkon topologian muuttumisesta ajassa
- Kaksivaiheinen dynamiikka: keskustelut ja uudelleenjärjestäytyminen
- Sopivilla vaiheiden suhteilla verkkoon muodostuu yhteisöjä

Tausta

- Dynamiikassa lähimmillä naapureilla erilainen vaikutus kuin muilla verkon jäsenillä...
- joten halutaan tutkia naapuruston koon vaikutusta verkon ja mielipiteen dynamiikkaan

Rajaukset

- Täysi malli laskennallisesti hidas
=> lineaarinen yksinkertaistus



- m määrittää kuinka kaukana olevat agentit lasketaan vielä mukaan lähinaapurustoon

Lineaarinen malli

- Jokaisella agentilla on mielipide $x \in [-1,1]$ ja asenne $\alpha \in [-0.1,0.1]$ yleistä mielipidettä kohtaan
- Mielipide päivittyy keskustelujen kautta:

$$\frac{\partial x_i}{\partial t} = f_s(\{x_j\}_s)x_i + f_l(\{x_j\}_l)\alpha_i$$

- Agentti on *päättännyt*, jos sen mielipide saavuttaa toisen ääriarvoista
- **Yhteisö** muodostuu samanmerkkisistä vierekkäisistä agenteista

Lineaarinen malli

- Uudelleenjärjestäytymisessä tarkastetaan N^2 paria: vaihdetaan paikkoja jos uusi naapurusto on agenteille vähemmän erimielinen
- Lasketaan aluksi nykyisen naapuruston erimielisyys:

$$p_{ij}^{(m)} = \frac{1}{2}[p_i^{(m)} + p_j^{(m)}] = \frac{1}{4x_{lim}}[|x_i - \langle x \rangle_i^{(m)}| + |x_j - \langle x \rangle_j^{(m)}|]$$

ja sama mahdollisen vaihdon jälkeen

$$q_{ij}^{(m)} = \frac{1}{4x_{lim}}[|x_i - \langle x \rangle_j^{(m)}| + |x_j - \langle x \rangle_i^{(m)}|]$$

lopuksi tehdään vaihto, joss

$$p_{ij}^{(m)} > q_{ij}^{(m)}$$

Lineaarinen malli

- Dynamiikan eri vaiheiden suhde:

$$T = G dt$$

T := uudelleenjärjestäytymisen aikaskaala

dt := keskustelun aikaskaala

=> järjestys muuttuu aina G :n keskustelun välein

- G siten, että täydellinen päättäväisyys mahdollista

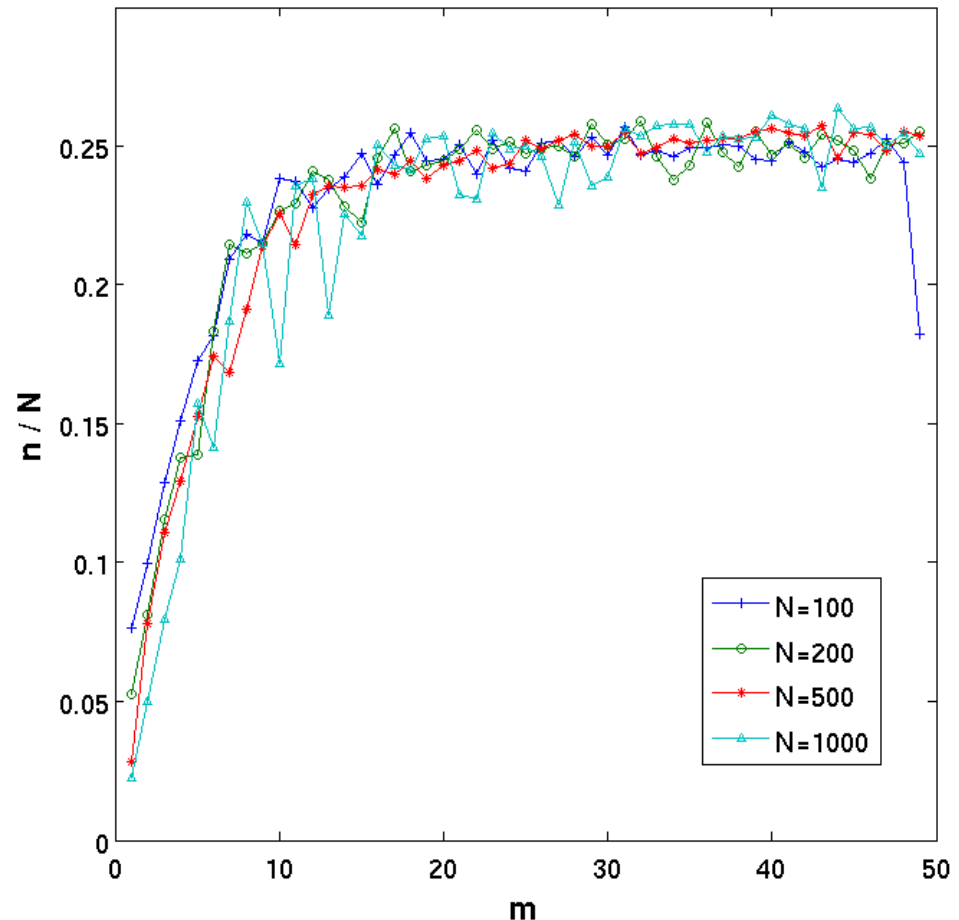
Menetelmät

- C++ ohjelma
 - laskenta klustereilla
- Tulosten analysointi Matlabilla

Tulokset

Lopullinen päättämättömien agenttien osuus

- Pieni naapurusto
=> suuri päättäväisyys
- Suuri naapurusto
=> neljäsosa ei saavuta lopullista mielipidettä



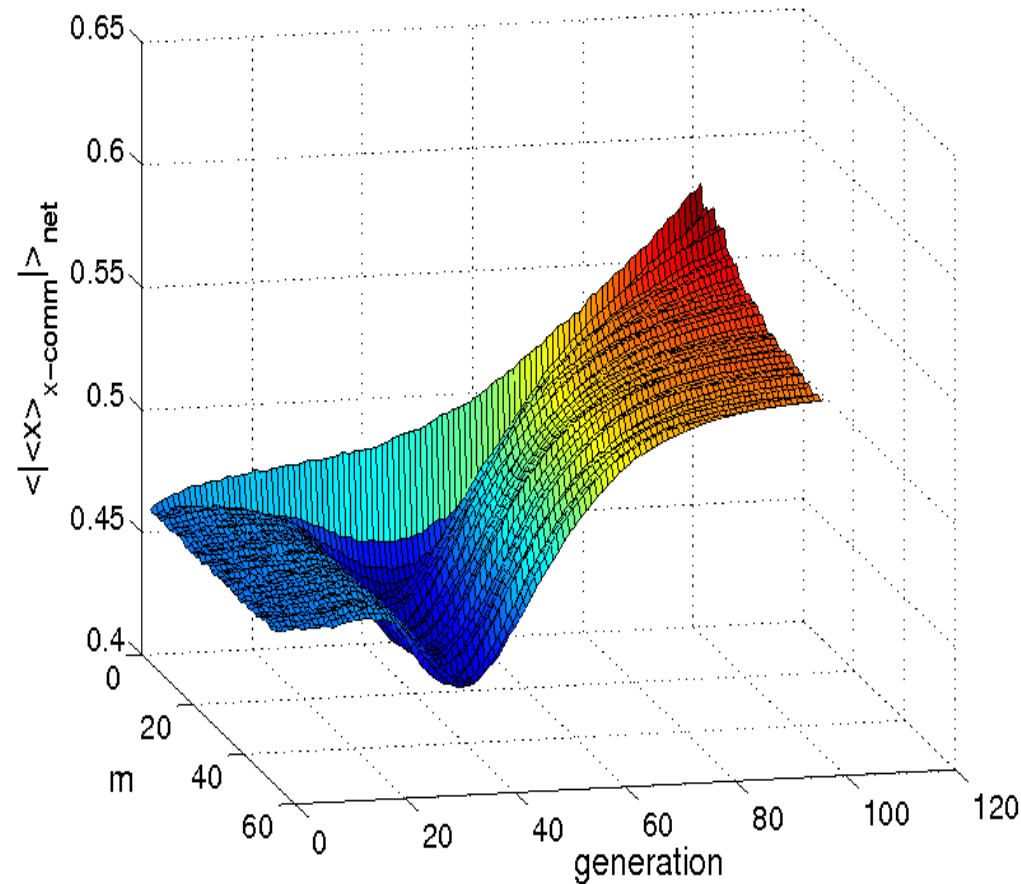
Tulokset

- Suurin osa agenteista lopussa samaa mieltä: pienin naapurusto => suurin yksimielisyys
- Arvot laskettavissa analyttisesti
 - negatiivisen asenteen omaavat agentit estävät yksimielisyyttä
 - lopputila saadaan suoraan alkujakaumista

Tulokset

Absoluuttisen mielipiteen
kehittyminen yhteisöissä

- Kun $m=1$
=> kasvu nopeaa ja korkein loppuarvo
- Dynamiikka suuremmilla naapurustoilla hyvin erilainen



Tulokset

- Suuret naapurustot hidastavat yksimielisyyden kasvua niin paljon, että konsensus yhteisöissä laskee
- Älä kysy kaikkien mielipidettä, jos haluat apua päätökseen!

Yhteenveto

- Asenneparametrin ja naapuruston koon vaikutusten parempi ymmärtäminen
- Simulaatiot ja analyttiset ratkaisut
- Yksinkertaisetkin mallit voivat auttaa ymmärtämään monimutkaisia sosiaalisia ilmiöitä
- Tutkimukset alkuperäisen, täydellisen verkkomallin kanssa jatkuvat

KIITOS