

Verkkoanalyysi (Network Analysis)

1. Menetelmän tausta

Ensimmäisinä aihepiireinä joihin verkkoanalyysiä voidaan soveltaa, mieleeni tulevat tietokoneverkkojen tutkiminen sekä tiedon louhinta. Tietokoneverkot voidaan suhteellisen helposti kuvata matriisimuodossa, jolloin niiden tutkimiseen voidaan soveltaa verkkoanalyysin menetelmiä. Tiedon louhinnan osa-alueella tutkimuksessa voidaan pyrkiä esimerkiksi kehittämään jo olemassa olevia menetelmiä paremmiksi. Molemmissa tapauksissa tutkimuksessa käytettävä päättely olisi varmaankin induktiivisista. Ensimmäisessä tapauksessa tutkittaisiin jotain kappalemäärää tietokoneverkkoja, joista saatuja tuloksia sitten pyrittäisiin yleistämään. Toisessa tapauksessa kehitettäisiin menetelmää, jonka toimivuus pyrittäisiin osoittamaan myös yleisessä tapauksessa.

Minusta verkkoanalyysi on menetelmänä kallellaan kohti luonnontieteellisiä menetelmiä, koska matriisimuodossa esitetty verkko on abstraktio jostain jo olemassa olevasta ja analyysin tarkoituksena tuottaa verkosta ymmärrettävää tietoa. Mielestäni menetelmä voidaan sovittaa Järvisen taksonomiassa ainakin kahteen kategoriaan: empiiristen tutkimusten lähestymistapoihin ja matemaattisiin lähestymistapoihin. Menetelmää voidaan soveltaa empiirisesti kerätyn aineiston analysointiin sekä menetelmää voidaan soveltaa myös ns. kuvitteellisten tai teoreettisten verkkojen ominaisuuksia tutkimukseen, jolloin tutkimus on lähellä matematiikan tutkimista. Mielestäni verkkoanalyysiin juuret ovat verkkoteoriassa, joka on erän matematiikan haara. Verkkoteorian syntyyn ovat vaikuttaneet ainakin seuraavat matemaatikot: Leonhardt Euler, Paul Erdős ja Alfred Renyi.

Tässä esimerkki eräästä artikkelista, jossa käytettynä menetelmänä on eräs variaatio verkkoanalyysistä: Torala, S.L., Martínez-Torresb, M.R., Barreroa, F., (2010), Analysis of virtual communities supporting OSS projects using social network analysis, Information and Software Technology, <http://dx.doi.org/10.1016/j.infsof.2009.10.007>

2. Datat kerääminen

Verkkoanalyysissä käytetty data on numeerista. Data kuvaa verkon solmujen ominaisuuksia sekä solmuja yhdistävien linkkien ominaisuuksia. Datat keräämiseen tarvittavat resurssit vaihtelevat

sovelluskohteen mukaan. Esimerkiksi jos tarkoituksena on tutkia tietokoneverkkoa, voidaan tarvittava data saada verkon rakennetta kuvaavasta kaavioista, mutta esimerkiksi yhteiskuntatieteiden tapauksessa voidaan joutua turvautumaan monimutkaisempiin menetelmiin datan hankkimiseksi. Yhteiskuntatieteellisen tutkimuksen tapauksessa aineiston keräämiseen voidaan käyttää esimerkiksi sosiaalista mediaa, joidenka rakenne on jo luonnollisesti verkko. Taloustieteen ja rahoituksen tutkimuksessa verkkoanalyysia voidaan käyttää esimerkiksi pankkien keskinäisten suhteiden ja riskien analysointiin, tällöin aineistoa voidaan kerätä esimerkiksi pankkien omista tietokannoista hakemalla pankin sopimusten vastapuolia ja määräämällä jokin luku kuvaamaan suhteen riskiä.

3. Menetelmän soveltaminen

Eräissä pankissa oltiin kiinnostuneita kehittämään vastapuoliriskin hallintaan käytettyjä menetelmiä. Tehtyään taustatutkimusta siitä kuinka he pankissa voisivat lähestyä aihetta, he päättivät palkata tehtävään matematiikan tai tietotekniikan opiskelijan tekemään lopputyötään. Lopulta tehtävään valikoitui eräs tietotekniikan opiskelija.

Ensimmäisenä tehtävänä opiskelijalla oli tutustua pankin liiketoimintaan ja yrittää ymmärtää mitä käsite vastapuoliriski pitää sisällään. Eri tahojen kanssa käytyjen keskustelujen ja ankaran pohtimisen jälkeen opiskelijalle alkoi hahmottua, että finanssimaailma on verkko, jossa esimerkiksi pankit muodostavat solmut ja näiden keskinäiset sopimukset linkit solmujen välille. Näin opiskelija päätti, että lähtisi lähestymään ongelmaa verkkoteorian kautta. Hänellä oli myös vahva usko siihen, että visuaalisesti hyvin esitettynä asiat ovat ihmiselle parhaiten ymmärrettävissä. Matriisimuodossa esitetyt verkot pystytään myös suhteellisen helposti visualisoimaan.

Opiskelijalla oli myös selvää, että pankissa käytiin kauppaa monenlaisilla rahoitusinstrumenteilla, jotka olivat rakenteeltaan erilaisia. Näin ollen, opiskelija päätti keskittyä aluksi yhteen suhteellisen helposti lähestyttävään instrumenttiin ja lähteä hahmottamaan verkkoa kyseisen instrumentin kontekstissa. Seuraavana askeleena opiskelijalla oli määrittää mistä tietojärjestelmistä hän löytäisi tarvitsemansa tiedot. Opiskelijan valitsema järjestelmä sisälsi tarvittavat tiedot sellaisen verkon muodostamiseen, jossa nähtiin myös muiden pankkien keskinäiset sopimukset kyseisen tuotteen osalta. Seuraavaksi opiskelija määrittäi tarvitsemansa tietorakenteet ja algoritmit, joilla data saatiin järjestelmästä ulos määriteltyihin tietorakenteisiin.

Nyt opiskelija oli pankkien välisiä sopimuksia tietyn tuotteen osalta kuvaava verkko. Seuraavaksi opiskelija päätti toteuttaa verkon visuaalisoinnin, jotta tietoa pystyttäisiin helpommin hyödyntämään pankin liiketoiminnan ohjauksessa. Lisäksi opiskelija päätti toteuttaa ohjelman, jolla verkkoon pystyttiin tuottamaan kuvitteellisia muutoksia ja analysoimaan muutoksen vaikutuksia verkkoon

(riskeihin) erityisesti pankin näkökulmasta. Lopputulemana oli jonkin näköinen poikkitieteellinen tutkimus, jossa kehitettiin työkalu (menetelmä) pankin/pankkien vastapuoliriskien tutkimiseen sekä tietoa nykyisestä tilanteesta.

Mielestäni verkkoanalyysi siis soveltuu monenlaisten asioiden tutkimiseen eri tieteen aloilla, sillä useat asiat ovat luonnostaan verkottuneita ja näin helppo kuvata verkkoina. Yleisellä tasolla menetelmä pohjautuu matemaattisiin tuloksiin, joten näen, että iso osa menetelmään ja tuloksiin liittyvästä epävarmuudesta on peräisin käytetystä datasta ja siihen liittyvistä virheistä. Tulosten oikeellisuuden varmistamiseksi tulee siis kiinnittää erityisesti huomioita käytetyn lähtödatan oikeellisuuteen ja siihen, että data kuvaa varmasti tutkittavaa asiaa. Menetelmän soveltamiseen liittyy myös varmasti jotain eettisiä kysymyksiä, mutta nämä ovat mielestäni riippuvat suoraan sovellusalueesta. Jos menetelmää haluttaisiin esimerkiksi soveltaa määrittämään ketkä ihmiset kuuluvat johonkin osaan verkosta (ryhmään), jotta näille ihmisille voitaisiin tehdä jotain, jouduttaisiin vakavien eettisten kysymysten äärelle.