

## Kirjoituksia tietotekniikan taloustieteestä<sup>1</sup>

Mikko Mustonen

VTT, DI, professori ma.

Helsingin kaupunkorkeakoulu, kansantaloustieteen laitos

Kun surffaa Internetissä eli suomen kielellä samoilee verkossa, on todennäköistä, että sivun tarjoaa palvelinohjelma, josta sen käyttäjä ei ole maksanut mitään ja jonka ovat tehneet vapaaehtoiset saamatta siitä korvausta. Viime laskeemisella maailman yli 100 miljoonasta julkisesta nettipalvelimesta kaksi kolmannelta toimi Apachella, avoimella ohjelmalla. Suomalainen hoivayhteiskunnan tuotos *Linus Torvalds* askarteli kotona kymmenkunta vuotta sitten. Liikkeelle lähti ”maailman suurimmaksi projektiksi” kuvattu hanke, Linux. Nyt mahtimaiden – Saksan ja Kiinan – infrastruktuuria rakennetaan tällä ilmaisella talkootuotoksella.

Taloustiede sanoo, näin jo *Arrow* näki, että innovaatioon investoidaan vain jos tiedossa on tuottoja, jotka kattavat uponneet kulut. Innovaatiot ovat puolestaan talouden kasvun moottori. Tähän perustuu yhteiskunnan tuki patenteille ja tekijänoikeuksille: sallitaan monopoli,

jotta innovoitaisiin. Taloustiede sanoo lisäksi, että hinnalla on merkitystä: ilmainen hyödyke tapaa syrjäyttää maksullisen. Mitä näemmekään avoimissa ohjelmissa: innovaatiotyötä ilman tiedossa olevia tuottoja ja kaupallisia ohjelmia menestyksellä kilpailemassa ilmaisten kanssa.

On sanottu että avointen ohjelmien ristiriitaisen kentän tutkimiseksi tarvitaan uusia näkökulmia: filosofisia, ’hakkerin etiikkaa’, sosiologisia, kasvatustieteellisiä, jopa melkein teologisia, jos avointen ohjelmien profeetan, *Richard Stallmanin* sanoja ottaa vakavasti. Vaikkakin poikkitieteellinen lähestyminen aiheeseen liepee hedelmällistä, sadat miljoonat päivittäiset avointen ohjelmien kuluttajat perustelevat sen, että tämä ilmiö saadaan taloustutkijoiden välineiden otteeseen, niin teoriona kuin vertailuina todellisuuteen.

Avoimet ohjelmat tässä eivät viittaa tekniikkaan vaan tarkoittavat seuraavia asioita: ohjelman tekijät eivät saa työstään suoraa korvausta, mutta yhteys henkilön ja hänen tuotoksensa välillä säilyy. Lopputuloksena puolestaan maksutta kenen tahansa käytettävissä. Nämä

<sup>1</sup> *Lectio praecursoria Helsingin yliopistossa 14. maaliskuuta 2003 väitöskirjan ”Essays on the economics of Information and Communication Technologies: copyleft, networks and compatibility” tarkastustilaisuudessa.*

ominaisuudet saa aikaan lisenssisopimus, jolla tekijänoikeuksia siirretään. Väitöskirjatyön otikossakin esiintyvä kuvaava sana ”copyleft” – ikään kuin copyrightin vastakohdaksi – on eräs tällainen sopimus, epäilemättä tunnetuin. Lisäksi avoimille ohjelmointiprojekteille on ominaista, että ne kehittyvät ennakoimattomasti.

Väitöskirjatyössäni oletetaan ensinnäkin, että avointen ohjelmien luonti on tieteenkoon verrattavaa. Mitkä sitten ovat tieteen kannustimet? No vaikkapa maine, apurahat, virat, parempi työpaikka muualla, kuten esimerkiksi *Dasgupta* ja *David* (1994) ovat arvioineet. Rinnakkainen selitys avointen ohjelmien luontiin on se, että tietotekniikan ammattilaiset laativat hajanaisena hankkeena ohjelmia omaan tarpeeseensa, kun markkinoilta ei löydy sopivaa. Markkinoilla kuluttajat arvostavat maksullisia ja ilmaisia, osin toisensa korvaavia ohjelmia, mutta ottavat huomioon myös ohjelman käytönnotosta ja opettelusta koituvan vaivan. Markkinat voivat olla valtavat kehitysjoukkoon nähden. Juuri avointen ohjelmien markkinoiden tarkastelu on väitöskirjatyössä uutta tietoa, toki muutamat muutkin ovat pohtineet ohjelmoijien kannustimia.

Nyt voidaan ajatella mallia toimialasta, jolla yritys – päätöksellään palkasta – saa osan ohjelmoijista palvelukseensa. Loput arvostavat enemmän avoimen ohjelman laatimista. Kun tuotos ja nimi pysyvät yhdessä, maineen myötä heille on tiedossa tulevia palkintoja. Syntyy kaksi ohjelmaa, maksullinen ja ilmainen. Markkinoilla kuluttajat arvostavat ne ja kun käytönnotto on helppoa, voittoaan maksimoiva yritys hinnoittelee niin, että jotkut kuluttajat valitsevat avoimen ohjelman. Jos käytönnotto on raskasta, kuluttajat käyttävät vain kaupallista ohjelmaa. Mallin tulosten mukaan yritys voi olla markkinallaan jopa yksin, mutta avoi-

men ohjelman aiheuttama ’näkömätön’ kilpailu voi olla niin kovaa, että yrityksen ei kannata ryhtyä kehityshankkeeseen – ”kenttä” jää avoimelle ohjelmalle. Näin on käynytkin. Tällöin mainittu omaan tarpeeseen kehittäminen on osuva tarkastelu. Ohjelmoijat eivät ole kiinnostuneita avoimen ohjelman menestyksestä kuluttajamarkkinoilla. Niinpä kuluttajat eivät kenties tiedä, että on olemassa avoin ohjelma. Osoitan, että silloin on yhteiskunnan etu kertoa siitä, sillä hyvinvointi kasvaa. Näinpä esimerkiksi Kiinassa toimitaan.

Aiemmin mainitun lisäksi avointen ohjelmien markkinoilla esiintyy muutakin taloustieteen kannalta erikoista: yritykset tukevat avoimia ohjelmointiprojekteja, jopa silloin kun lopputulos kilpailee yrityksen oman tuotteen kanssa. Avoimen ohjelmointiprojektin, kuten tieteenkin, eräs piirre on ennakoimattomuus. Toisaalta monilla ohjelmamarkkinoilla yhteensopivuus on arvokasta. Kuluttajat saattavat arvostaa yhteensopivuutta kilpailevienkin tuotteiden välillä paljon. Yritysten kannattaa sovittaa tuotteensa samanlaisiksi, vaikka se merkitsee kilpailun kiristymistä. Toisen esseen mallissa yritykselle on kannattavaa tukea avointa projektia (epävarman matkimisen sijaan) ja siten ohjailla se luomaan yhteensopiva ohjelma. Tämä tulos pätee silloin, kun avoin ohjelmointiryhmä on suuri, mutta kuluttajien verkkoarvostus matala.

Voidaan myös ajatella, että yhteiskunta standardoi tuotealueen. Tällöin yhteensopivuus syntyy itsestään. Vastoin yleistä käsitystä standardointi ei yllättäen välttämättä lisääkään hyvinvointia, kun avoin ohjelmointiryhmä on pieni ja verkkoarvostus puolestaan korkea. Yhteiskunta, esimerkiksi tieteen alueella, tukee avointen ohjelmien käyttöä, vaikkapa tiedon liikkuvuuden lisäämiseksi. Tuki kasvattaa avoi-

men ohjelman ohjelmointiryhmää. Jälleen, vastoin ensiajatusta, tämä muutos ei suinkaan aina lisää yhteiskunnan hyvinvointia.

Edellisessä tarkastelussa yhteensopivuus tarkoitti yhteensopivuutta eri yritysten tuotteiden välillä. Yhteensopivuus voi olla myös saman tuotteen tuotesukupolvien välistä. Tällainen ominaisuus voi olla tärkeä monista osista koostuvassa mutkikkaassa järjestelmässä, kuten vaikkapa pankin tosiaikainen tilipalvelu. Jo kahdeksankymmentäluvulta on tutkimustuloksia, joiden mukaan keskusyksikön toimittajan vaihto johti laitteen hintaan nähden moninkertaiseen ohjelmien muutosten, konversion, kustannukseen. Nykyään järjestelmiin on kumuloinut valtava määrä sovelluksia, joiden muuntaminen voi olla hyvin kallista.

Mallissa oletetaan, että ostajat seuraavat nykytoimittajansa tuotekehitystä muodostaakseen arvion tulevasta yhteensopivuudesta. Käytännössä on nähty, vaikkapa Hewlett-Packardin minitietokoneiden kohdalla, että kun tuotetta ei kehitetty, ostajat siirtyivät nopeasti muualle, vaikka laitteilla sinänsä oli käyttöä. Yritykset voivat sukupolvien yhteensopivuutta kehittäessään hyödyntää tätä tuotemerkkinoiden piirrettä. Ne näkevät yhteensopivuuden strategisen kilpailun välineenä. Yritykset haluavat myös julkisuutta kehityshankkeilleen jotta ostajat osaisivat arvioida yhteensopivuutta. Ajatellaan kahden yrityksen hallitsemaa markkinaa. Ne investoivat tuotekehitykseen, joka parantaa tulevan sukupolven tuotteen yhteensopivuutta nykyisen kanssa. Tätä puolestaan ostajat arvostavat. Koska investointi on peruuttamaton, yritykset voivat parantaa asemaansa kilpailussa suurella investoinnilla. Päädytään Nash-tasapainoon: parhaisiin ratkaisuihin annettuna muiden ratkaisut. Verrattuna siis yhteiskunnan kannalta parhaaseen tuotekehityk-

päätökseen, kilpailevat yritykset sijoittavat liian vähän tuotekehitykseen. Yhteiskunnan hyvinvointi lisääntyy, jos yritysten annetaan harrastaa yhteistyötä tuotekehityksessä. Tällöin yhteensopivuuden taso kuitenkin laskee.

Viimeisen esseen laajemmassa tarkastelussa oletetaan, että yritysten tiedot tuotantokustannuksista eroavat. Toisella on, vaikkapa oman osavalmistuksen takia, täysi tieto. Toinen taas on epävarma kilpailijan kustannuksista. Syntyy tilaisuus viestittämiseen, signaalointiin: matalan kustannuksen yrityksen kannattaa sijoittaa paljon tuotekehitykseen. Epävarma yritys voi kilpailijansa panoksesta päätellä sen kustannustason. Osoitan, että epävarmuus johtaa korkeaan tuotekehityspanokseen. Lisäksi, jos tuotekehitys on kallista, sitä harrastetaan melkein pä pelkästään, jotta vaikutettaisiin kilpailijaan. Osoitan myös, että jos on olemassa luotettu osapuoli, yritykset haluaisivat vaihtaa kustannustietoja ja vieläpä mahdollisimman aikaisin.

Väitöskirjatyössäni tutkitaan tietotekniikan maailmaa. Osin taustani takia, mutta tärkein syy onkin tullut jo esille: avointen ohjelmien vaikutukset kuluttaja-markkinoihin ovat merkittävät. Tämän takia syntyy jatkuvasti uusia, esimerkiksi yritysten ja ohjelmointiryhmien yhteishankkeisiin sopivia lisenssisopimuksia (esim. copymiddle). Lakimiesten mielikuvitus on rajaton ja uutta tutkittavaa riittää. Toimintamallia, joka liittyy avoimiin ohjelmiin, harrastetaan yhä laajemmin muuallakin: New Scientist kokeilee avointa lehteä – jokainen voi antaa panoksen ja kaikki saavat tuloksen käyttöönsä. Työn alla on myös avoin taloustieteen kurssi ja sen materiaali. Näissä esimerkeissä 'omaan tarpeeseen' luonti on tärkeä kannustin, mutta niilläkin voi olla melkoisia vaikutuksia kuluttajamarkkinoihin.

Lopuksi, kun yrittää vastata, niin uusia kysymyksiä nousee: Työssä ennustetaan, että jopa markkinallaan yksin toimiva yritys voi olla 'näkyvämmän' kilpailun kourissa, vaikka se ei markkinatutkimuksissa näy. Nehän mittaavat euroja! Kysymys kuuluukin: miten selvittää tämän uudella tavalla 'harmaan' talouden mitta? Miten kilpailuviranomainen saa oikean kuvan markkinasta? Apache sattui olemaan verkossa ja siksi helppo selvittää – ohjelma kysyy palvelimilta! Siksi kerroin sen lukuja – esimerkiksi Linuxista ei paljoa tiedetä. Onko käyttäjiä 5,

11 vai 21 miljoonaa? Copyleft on sopimus tekijänoikeudesta – yhteiskunnan kannalta usein hyödyllinen, kuten edellä mainittiin. Voikin kysyä: kuka ja miten tällaisesta tekijänoikeudesta huolehtii, avoimet projektit itse kun ovat löyhiä ja köyhiä? □

## Kirjallisuus

Dasgupta, P. ja P. David (1994): "Towards A New Economics of Science". *Research Policy* 23. 487–521.