

Väitöskirja mekanismien suunnittelun teoriasta

RAFAEL REPULLO

Professori

CEMFI, Madrid

Hannu Vartiaisen väitöskirja¹ muodostuu neljästä luvusta, joista ensimmäinen pitää sisällään katsauksen tutkimusaiheeseen ja -kirjallisuuteen, sekä yhteenvedon väitöskirjan päätuloksista. Tässä lausunnossa asemoin opinnäytteen vallitsevaan kirjallisuuteen, luonnehdin jokaista kolmea tutkimuslukua erikseen, ja esitän arvioni työn laadusta.

Mekanismien suunnittelun teorian juuret ulottuvat 1930-luvulla käytyyn keskusteluun siitä, onko mahdollista saavuttaa tehokas voimavarojen allokaatio sosialistisessa talousjärjestelmässä. Erityisesti O. Lange ja A. Lerner puolsivat näkemystä, jonka mukaan suunnitelmatalous oli yhtä kykeneväinen saavuttamaan kilpailullisen allokaation kuin markkinatalousjärjestelmäkin. L. von Mises ja F. Hayek sen sijaan kritisoivat tätä näkemystä vedoten informaation hajaantuneisuuteen ja laskennallisiin ongelmiin. Informaation hajaantuneisuuden teema nousi voimallisemmin esille L. Hurwiczin

kirjoitusten yhteydessä 1970-luvulla. Hän esitteli kannustinyhteensopivuuden (incentive compatibility) käsitteen, ja osoitti ettei ole olemassa voimavarojen allokaatiomekanismia, joka täyttää samanaikaisesti Pareto-optimaalisuuden, yksilörationaalisuuden, ja kannustinyhteensopivuuden vaatimukset. Erillinen, mutta voimakas, vaikutus mekanismien suunnittelun teoriaan oli P. Samuelsonin 1950-luvun tutkimuksilla voimavarojen tehokkaan allokaation ongelmallisuudesta julkishyödykkeiden taloudessa. Kaksi vuosikymmentä myöhemmin T. Groves osoitti, että julkishyödykeongelma voidaan ratkaista, jos kokonaisbudjetin tasapainosta ei tarvitse huolehtia. Lopuksi, sosiaalisen valinnan teorian kehityksellä oli elimellisen tärkeä vaikutus mekanismien suunnittelun teoriaan. Erityisen merkittävänä pidettiin havaintoa, jonka mukaan kaikki äänestyssäännöt ovat ainakin jossain määrin manipuloitavissa. 1970-luvulla tulosta laajennettiin ja yleistettiin, ja lukuisa joukko äänestysmalleihin liittyviä nk. mahdottomuustuloksia esitettiin. Kielteisenä pidettävien mahdottomuustulosten introduointi aikaansai sen, että tutkijoiden kiinnostus kohdistui vähitellen hei-

¹ Hannu Vartiainen, »Studies in Mechanism Design and Game Theory», Kansantaloustieteen laitoksen tutkimuksia No. 83: 1999.

kompiin tasapainokäsitteisiin, kuten *Nash*- tai osapelitäydelliseen Nash-tasapainoon (täyden informaation olosuhteissa). Tämän lähestymistavan myötä syntyi nykyaikaisen mekanismien suunnittelun (tai implementaation) teoria.

Karkeasti ottaen, mekanismien suunnittelun teoria voidaan jakaa kahteen sovellusten luokkaan. Ensimmäisessä luokassa suunnittelija muotoilee mekanismin (julkisyhteisö määrää verojärjestelmästä tai päättää julkishyödykkeiden tarjonnan tasosta, myyjä määrää kuinka hyödykkeestä käydään kauppaa, yrityksen johtaja muotoilee kannustinjärjestelmän ryhmälle työntekijöitä, yms.). Toisessa sovellusluokassa ei konkreettisen suunnittelijan läsnäolo ole välttämätöntä, vaan pelaajat päättävät keskenään tulevan kanssakäymisen muodosta ja säännöistä. Esimerkkejä tästä ovat äänestysjärjestelmän muotoilu, sopimusjärjestelyt tai neuvotteluongelmat. Käsillä olevan väitöskirjan luku 3 tarkastelee implementaatiota osapelitäydellisessä Nash-tasapainossa yleisessä tapauksessa, kun taas luku 2 (sekä viimeinen osio luvusta 3) tutkii implementaatiota neuvotteluasetelmassa. Luvussa 4 paneudutaan kaupankäyntimekanismien suunnitteluun.

Luvussa 2, »Nash Implementation and the Bargaining Problem», tutkitaan neuvotteluratkaisujen implementointia Nash-tasapainon kautta. Tavanomaisessa neuvotteluasetelmassa kahdella pelaajalla on mahdollisuus sopia molempia pelaajia hyödyttävistä järjestelyistä. Sopimukseen pääsyä kuitenkin hankaloittaa se, että pelaajien tavoitteet poikkeavat toisistaan. Aihetta käsittelevä kirjallisuus voidaan laveasti jakaa kahteen ryhmään. Aksiomaattinen lähestymistapa pyrkii osoittamaan, että yksikäsitteinen ratkaisu voidaan saavuttaa vaatimalla, että ratkaisu toteuttaa suppean joukon mielekkäitä ehtolauseita, »aksiomia». Sen sijaan strategisessa lähestymistavassa ratkaisua etsitään täs-

mällisesti määritellyssä neuvottelumallissa pelaajien tasapainokäyttäytymistä tutkimalla. Nämä aksiomaattinen ja strateginen näkökulma ovat myös toisiaan tukevia: »Nash-ohjemaksi» kutsuttu tutkimustraditio pyrkii yhdistämään aksiomaattiset ratkaisut strategisten mallien tasapainotulemiin. Luku 2 on tietääkseni ensimmäinen systemaattinen yritys tutkia aksiomaattisten ratkaisujen mielekkyyttä käyttäen hyväksi implementaatioteoriaa. Tulokset Nash-implementaation mahdollisuuksista neuvotteluratkaisujen implementoinnissa ovat keskeisiltä osiltaan kielteisiä, mutta tulokset, jotka saavutetaan luvussa 3 liittyen implementointiin osapelitäydellisessä Nash-tasapainossa ovat huomattavan myönteisiä. Tulokset siis tukevat sekventiaalisten mekanismien (esimerkiksi *Rubinsteinin* tunnettu neuvottelupeli) käyttöä strategisissa neuvotteluasetelmissa.

Luvussa 3, »Subgame Perfect Implementation, A Full Characterization», luonnehditaan välttämätön ja riittävä ehto valintasäännölle, jotta sääntö olisi implementoitavissa osapelitäydellisessä Nash-tasapainossa, kun pelaajien lukumäärä on vähintään kolme. Ko. luonnehdinta täyttää merkittävän aukon olemassa olevassa kirjallisuudessa. Lisäksi luohdittu ehto saa ver-raten helposti verifioitavan muodon, kun sallitaan mekanismin satunnaistaminen. Tulosta käytetään äänestyssääntöjen implementoitavuuden tutkimiseen. Lopuksi paneudutaan kahden pelaajan implementaatio-ongelmaan. Vaikka esitetty luonnehdinta ei tältä osin ole täydellinen yleisimmässä mahdollisessa muodossaan, johdetaan eräitä hyvin kiinnostavia neuvottelumalleja koskevia tuloksia. Näkemykseni mukaan luku 3 on väitöskirjan paras, ja pitää sisällään tärkeimmän implementaatiokirjallisuudessa esitetyn tuloksen usean vuoden ajalta.

Lopuksi luku 4, »Stable Auction Design», luonnehtii kaupankäyntimekanismeja, jotka ovat

stabiileja olosuhteissa, joissa myyjän ja/tai ostajien on vaikeaa sitoutua mekanismin loppuunsaattamiseen. Päätulos on, että erityisen »stabiilisuutta» kuvaavan tasapainokäsitteen valossa on olemassa yksikäsitteinen uskottava kaupankäyntimekanismi, joka on muodoltaan ekvivalentti perinteisen nk. englantilaisen huutokaupan kanssa. Vaikka tulos on yllättävä ja kiinnostava, olisi nähdäkseni tarpeellista esittää täsmällisempi perustelu sitoutumiskyvyn puuttumiselle. Lisäksi luku tarpeettoman vaikealukuinen, pääasiassa koska kirjoittaja on valinnut mahdollisimman yleisen mallinnuskehikon lähestymistavakseen (esimerkiksi analyysissä ei vaadita arvostusten riippumattomuutta tai kaupankäyntimekanismin deterministisyyttä).

Yhteenvedon totean, että Hannu Vartiainen tarttuu väitöskirjassaan tärkeisiin tutkimusaiheisiin, jotka kuuluvat talousteorian eturintamaan. Väitöskirja pitää sisällään merkittäviä tuloksia, joiden pitäisi olla julkaisukelpoisia parhaissa kansainvälisissä lehdissä. Väitöskirja on hyvin kirjoitettu, ja osoittaa tekijältään huomionarvoista kykyä käydä käsiksi kompleksisiin tekniin ongelmiin originaalilla tavalla. Miinuspuolella on todettava, että toisinaan kirjoittaja painottaa liiaksi analyysin teknistä puolta, ja tarjoaa liian vähän motivaatiota ja intuitiivista tukea tuloksilleen. Kokonaisarvioni väitöskirjasta on kuitenkin erittäin myönteinen.