



Aalto-yliopisto
Kauppakorkeakoulu

Strategiset valinnat

Taloustieteen perusteet, 2021
Matti Sarvimäki

Käytännön asioita

Harjoitukset

- H1: deadline umpeutunut, mallivastaukset julkaistaan ja vertaisarviointi aukeaa pian tämän luennon jälkeen, vertaisarvioinnin deadline ma 27.9 klo 10.00
- H2: tehtävänanto julkaistu, deadline ma 27.9 klo 13.00

Pienryhmät

- kutsut lähiopetusryhmiin lähetetty, poikkeukset mahdottomia
 - *tarkista roskapostisi jos et ole saanut kutsua (vaikka olisi pitänyt saada)*
- kolme Zoom-ryhmää, voit osallistua vapaasti mille vain
 - *ke klo 15.15; to ja pe klo 13.15 alkaen, linkit ilmestyvät kurssin nettisivuille*

Palaute

- ensimmäinen anonyymi viikon kuluttua
 - KY:n Course Buddy auki avoimille kommenteille (milloin vain)
-

Johdanto

Viime viikolla

- tilanteet joissa valinnat eivät riipu muiden valinnoista

Tänään aloitamme valintojen vuorovaikutuksen tutkimisen

- peliteorian alkeet
- ratkaisuja yhteistyöpulmiin

Myöhemmin käytämme näitä työkaluja ymmärtääksemme

- instituutioiden merkitystä, yritysten toimintaa jne.
- jälleen tärkeää oppia keskeiset työkalut tänään

Johdanto

Oman edun tavoittelu hyödyttää joskus koko yhteiskuntaa

- Adam Smithin näkymätön käsi (luento 1)

Joskus oman edun tavoittelu on kaikille haitallista

- **yhteistyöpulma** (*social dilemma*): yksilön kannalta järkevä toiminta johtaa kaikille epäedulliseen lopputulokseen

Taloustieteessä näitä asioita tutkitaan peliteorian avulla

- peliteoriaa sovelletaan monilla tieteenaloilla moniin aiheisiin
 - *näistä lisää tulevilla luennoilla (ja kursseilla)*

A. Peliteorian alkeet

Vuorovaikutus, strategia ja pelit

Vuorovaikutteinen päätöstilanne

- jokaisen valinnat vaikuttavat sekä omaan että muiden tulemiin

Strateginen päätöstilanne

- päätöstilanne, jossa osapuolet **tiedostavat, että heidän toimensa vaikuttava muihin ja muiden toimet heihin**

Strategia

- suunnitelma toimista kaikissa mahdollisissa tilanteissa
 - *toimien sarja, jonka yksilö voi valita, kun hän tiedostaa oman tuloksensa ja muiden tulosten ja toimien välisen riippuvuuden*

“Peli” = malli strategisesta päätöstilanteesta

Esimerkki 1: Näkymätön käsi

Anni ja Bella viljelevät maata ja myyvät tuotteet markkinoille

- kumpikin päättää keväällä viljeleekö ohraa vai humalaa
 - *Annin maa soveltuu paremmin humalan viljelyyn, Bellan ohraan*
- jos molemmat viljelevät samaa kasvia, hinnat laskevat ja molempien voitot pienenevät

Pelimatriisi: kummankin voitot kaikissa tilanteissa

		Bella	
		Ohraa	Humalaa
Anni	Ohraa	3 / 2	2 / 2
	Humalaa	4 / 4	3 / 1

Jos Anni viljelee ohraa ja Bella humalaa, molempien voitto on 2

Jos molemmat viljelevät humalaa, Annin voitto on 3 ja Bellan 1

Esimerkki 1: Näkymätön käsi

Pelin rakenne täsmällisemmin:

1. Pelaajat:

Anni, Bella

2. Mahdolliset strategiat:

ohra, humala

3. Informaatio:

kumpikaan ei tiedä mitä toinen valitsee (yhtäaikaiset valinnat)

4. Lopputulemat:

riippuvat kummankin valinnoista (pelimatriisin numerot)

		Bella	
		Ohraa	Humalaa
Anni	Ohraa	3 1	2 2
	Humalaa	4 4	1 3

Esimerkki 1: Näkymätön käsi

Mitä Annin kannattaa valita?

- jos Bella valitsee ohran, Anni haluaisi viljellä humalaa
- jos Bella valitsee humalan, Anni haluaisi viljellä humalaa

Mitä Bellan kannattaa valita?

- jos Anni valitsee ohran, Bellan kannattaa valita ohra
- jos Anni valitsee humalan, Bellan kannattaa valita ohra

		Bella	
		Ohraa	Humalaa
Anni	Ohraa	3 1	2 2
	Humalaa	4 4	1 3

Annin kannattaa aina valita humala, Bellan aina ohra

→ pelin "ratkaisu" on (humala, ohra), jolloin Annin ja Bellan oman edun ajaminen johtaa molempien voittojen maksimoitumiseen (siksi tämä on "näkymättömän käden peli").

Paras vastaus ja dominoiva strategia

Paras vaste (*best response*)

- parhaan tuleman tuottava strategia *annettuna* toisten strategiat
 - *esim. Anni haluaa viljellä humalaa, jos Bella viljelee ohraa*

Dominoiva strategia

- paras vaste ei riipu toisten toimista
 - *esim. Anni haluaa viljellä humalaa riippumatta siitä mitä Bella tekee*
- pelissä ei aina ole dominoivaa strategiaa
 - *seuraavat esimerkit*

Dominoivien strategioiden tasapaino

- pelin lopputulema jos kaikki pelaavat dominoivaa strategiaa
 - *monissa tärkeissä tosielämän “peleissä” ei kuitenkaan ole tällaista tasapainoa*

Nash-tasapaino

Nash-tasapaino on strategioiden joukko, jossa jokaisen pelaajan strategia on paras vaste muiden strategioihin

- kaikkien strategiat paras vastaus annettuna muiden strategiat
- kukaan ei halua yksipuolisesti muuttaa valintojaan
 - *dominoivien strategioiden tasapaino on aina Nashin tasapaino, mutta Nash tasapaino ei välttämättä ole dominoivien strategioiden tasapaino*

Pelissä voi olla useita Nash-tasapainoja

- mahdollista päätyä myös kaikkien kannalta huonoihin Nash-tasapainoihin (joista voi olla vaikeaa päästä pois)

Esimerkki 2: Koordinaatiopeli

Sama peli kuin äsken, paitsi:

- jos Anni ja Bella viljelevät samaa kasvia, molemmat tekevät tappiota

Nyt pelissä kaksi Nash-tasapainoa

- jos kumpikin viljelee eri kasvia, kummankaan ei *yksin* kannatta muuttaa valintaansa
- tämän takia on mahdollista “jäädä jumiin” myös tehottomaan tasapainoon (oikean yläkulma tilanne)

		Bella	
		Ohraa	Humalaa
Anni	Ohraa	-1 / -1	2 / 2
	Humalaa	4 / 4	-1 / -1

Esimerkki 3: Vangin dilemma (esimerkki yhteistyöpulmasta)

Tuholaistorjunnan valinta

1. **Pelaajat:** Anni ja Bella
2. Mahdolliset **strategiat:** luomu tai myrkky
3. **Informaatio:** kumpikaan ei tiedä mitä toinen valitsee (yhtäaikaiset valinnat)
4. **Lopputulemat:** myrkky on halpaa ja tehokasta ... mutta se myrkyttää myös pohjavettä (aiheuttaa haittaa molemmille)

		Bella	
		Luomu	Myrkky
Anni	Luomu	3, 3	4, 1
	Myrkky	1, 4	2, 2

Molempien dominoiva strategia on valita myrkky → **tasapainossa molemmat valitsevat myrkyn vaikka se on molempien kannalta huonompi vaihtoehto kuin jos molemmat olisivat valinneet luomun!**

(Näet harjoituksissa miksi tätä peliä kutsutaan usein vangin dilemmaksi)

B. Ratkaisuja yhteistyöpulmiin

Ratkaisuja yhteistyöpulmiin

Miksi Anni ja Bella päätyivät molempien kannalta huonoon lopputulokseen?

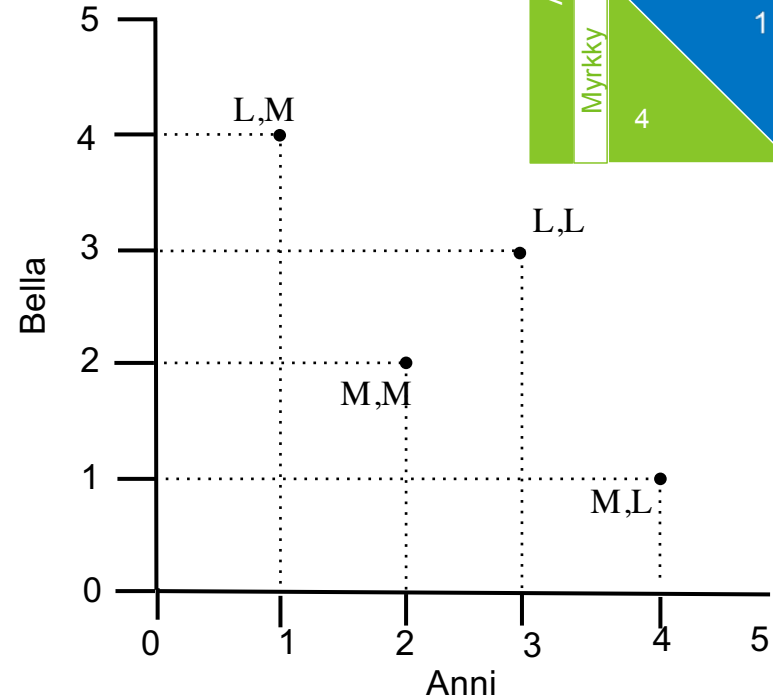
1. He välittivät vain omista tuotoistaan
 - *mahdollinen ratkaisu: sosiaaliset preferenssit*
2. Huonolla käytöksellä ei ollut seuraamuksia
 - *mahdollisia ratkaisuja: toistuvat pelit, sosiaaliset normit*
3. He eivät voineet sopia valinnoistaan etukäteen
 - *mahdollinen ratkaisu: muutetaan pelisääntöjä esim. kieltämällä myrkyn myyminen (puhumme huomenna enemmän instituutioista ja politiikasta)*

Sosiaaliset preferenssit

(muiden hyvinvointi vaikuttaa omaan hyvinvointiin)

Kuvataan aluksi äskeinen tuholaistorjuntaesimerkki koordinaatistossa

- Anni luomu, Bella myrkky
→ Annille 1, Bellalle 4
- Anni myrkky, Bella luomu
→ Annille 4, Bellalle 1
- Anni luomu, Bella luomu
→ Annille 3, Bellalle 3
- Anni myrkky, Bella myrkky
→ Annille 2, Bellalle 2

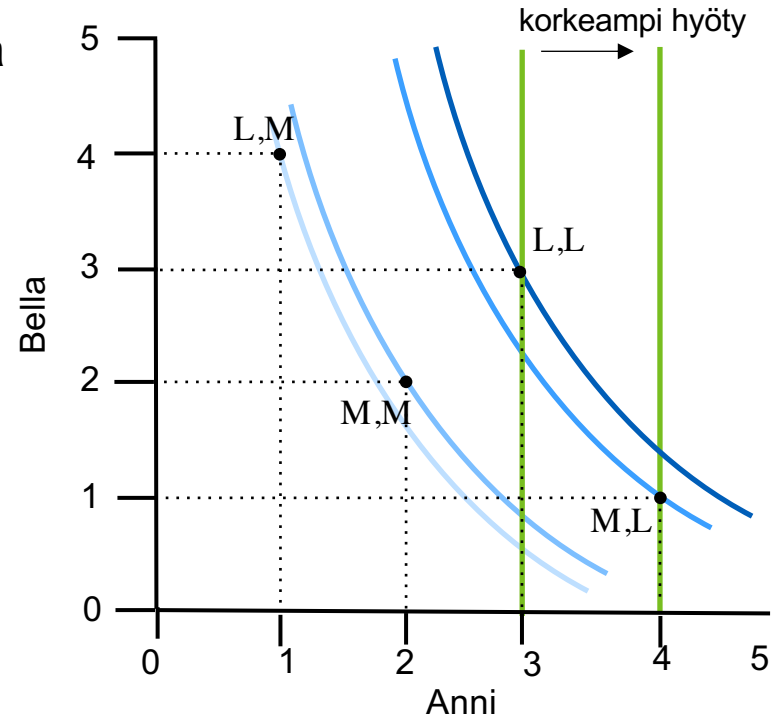


		Bella	
		Luomu	Myrkky
Anni	Luomu	3	4
	Myrkky	4	2

Sosiaaliset preferenssit: muista välittämien

Piirretään nyt Annin samahyötykäyriä

- millainen Annin samahyötykäyrä on jos hän ei välitä Bellasta lainkaan?
 - tällöin Annille paras piste on (M,L)
- entä jos Anni välittää Bellasta hieman?
 - nyt Annille paras piste on (L,L)
 - (L,L) on Nash-tasapaino, jos Bellakin välittää Annista tarpeeksi
 - ... mutta jos Bella on liian itsekäs, (L,L) ei ole Nash-tasapaino. Miksi?



Muita esimerkkejä sosiaalisista preferensseistä

Vastavuoroisuus

- ihmiset auttavat mieluummin niitä, jotka auttavat heitä

Epätasa-arvon karttaminen

- tuska siitä, että joku saa muita enemmän
 - <https://youtu.be/-KSryJXDpZo>

Halu toimia oikein

- ihmisillä usein ajatus siitä, mikä on oikea tapa toimia tietyissä tilanteissa → syyllisyydentunne väärin tekemisestä
 - *sosiaaliset normit usein luovat käsitystä oikeasta tavasta toimia (näistä kohta enemmän)*

Huonosta käytöksestä rankaiseminen

Vaikka Anni ja Bella olisivat täysin itsekkäitä, he voivat valita luomun jos myrkyt valitseminen tehdään heille kalliimmaksi

- **toistettu peli:** jos Bella käyttää myrkkyä tänä vuonna, Anni alkaa käyttämään sitä kaikkina tulevina vuosina → Bellan ei kannata maksimoida yhden kierroksen tulosta tulevien kustannuksella → Bellan kannattaa valita luomu
- **laajempi peli:** jos Anni käyttää myrkkyä, Bella polttaa Annin talon → Annin kannattaa valita luomu

Muita keinoja rangaista huonosta käytöksestä

- sosiaaliset rangaistukset (esim. yhteisön ulkopuolelle sulkeminen)
- lait ja niiden toimeenpano
 - *puhumme huomenna enemmän näistä “pelin säännöistä”*

C. Preferenssien mittaaminen

Tapoja selvittää ihmisten preferenssejä

Kyselyt

- kysytään ihmisiltä suoraan mistä he pitävät ja kuinka paljon
- mutta: ihmiset eivät välttämättä vastaa totuudenmukaisesti
 - tulokset voivat riippua esim. kysymysten “kehystämisestä” (<https://youtu.be/GoZZJXw4MTA>) tai niihin voi vaikuttaa sosiaaliset normit (ns. social-desirability bias)

Todellisten valintojen havainnointi

- taloustieteilijät keskittyvät usein *paljastettuihin preferensseihin*
 - mitä ihmiset oikeasti valitsevat → millaisia heidän preferenssiensä täytyy olla, jotta he päätyisivät tekemään tällaisia valintoja
- mutta: usein vaikea erottaa preferenssejä muista tekijöistä
 - esim. valitseeko Pasi omenan päärynän sijaan siksi, että pitää enemmän omenoista vai siksi, että omena on halvempi

Tapoja selvittää ihmisten preferenssejä

Laboratoriokokeet

- mahdolliset valinnat, lopputulemat ja muut tekijät kontrolloitavissa
→ mahdollista muuttaa yhtä asiaa kerrallaan
- koe voidaan toistaa täsmälleen samassa muodossa eri ihmisille
→ mahdollista tutkia eroja eri populaatioiden välillä
- mutta: outo konteksti
→ ihmiset saattavat käyttäytyä eri tavalla kuin “todellisessa maailmassa”

Kenttäkokeet

- laboratoriokokeita realistisempi konteksti
- mutta: tutkijat eivät pysty kontrolloimaan kaikkea, kokeen toistaminen täsmälleen samassa muodossa yleensä mahdotonta

Esimerkki 1: Julkishyödykepelit

Julkishyödyke

- asia jonka kuluttaminen ei vähennä muiden mahdollisuutta kuluttaa sitä + ketään ei voi estää kuluttamasta sitä

Klassinen esimerkki: maanpuolustus

- alueen puolustuksen järjestämisestä hyötyvät kaikki alueella asuvat
- sotilaana olemisen raskasta ja vaarallista → osallistumatta jättäminen (vapaamatkustaminen) monelle dominoiva strategia
 - *tämän takia maanpuolustusta ei hoideta talkootöinä*
- palaamme julkishyödykkeisiin huolellisemmin luennolla 11
 - *nyt keskitymme esimerkkiin laborotariossa pelattavasta julkishyödykepelistä*

Julkishyödykepeli laboratoriossa

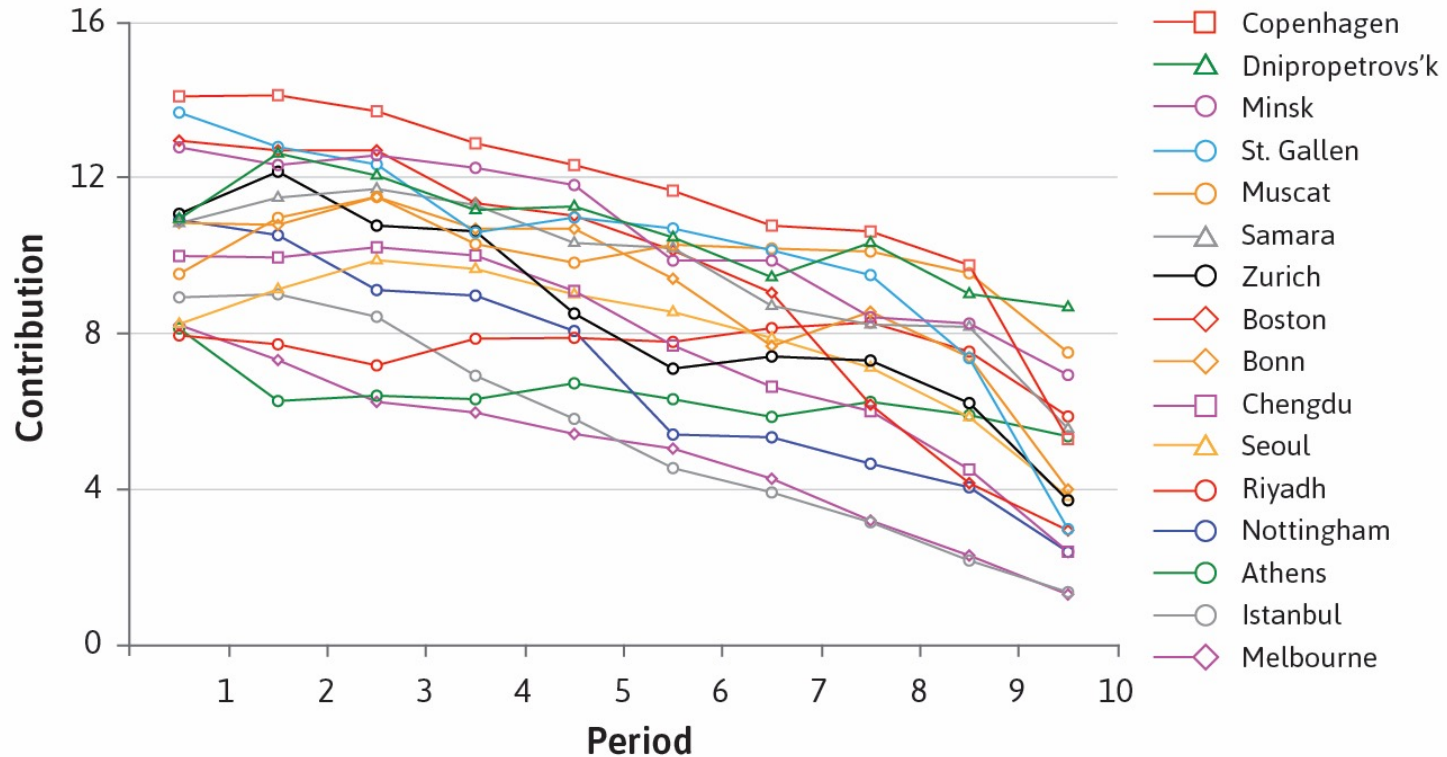
Yksittäinen kierros

- neljä pelaajaa, kullekin annetaan \$20 ja kukin päättää kuinka paljon antaa siitä yhteiseen pottiin (ja kuinka paljon pitää itse)
- kaikki saavat 40 senttiä yhteiseen pottiin sijoitettua dollaria kohti
 - jos kaikki sijoittavat \$20, kaikki saavat $4 * \$20 * 0.4 = \32
 - jos muut sijoittavat \$20 ja yksi pelaaja ei mitään, hän saa $\$20 + 3 * \$20 * 0.4 = \$44$ ja muut saavat $3 * \$20 * 0.4 = \$24 \rightarrow$ **kannustin vapaamatkustamiseen**

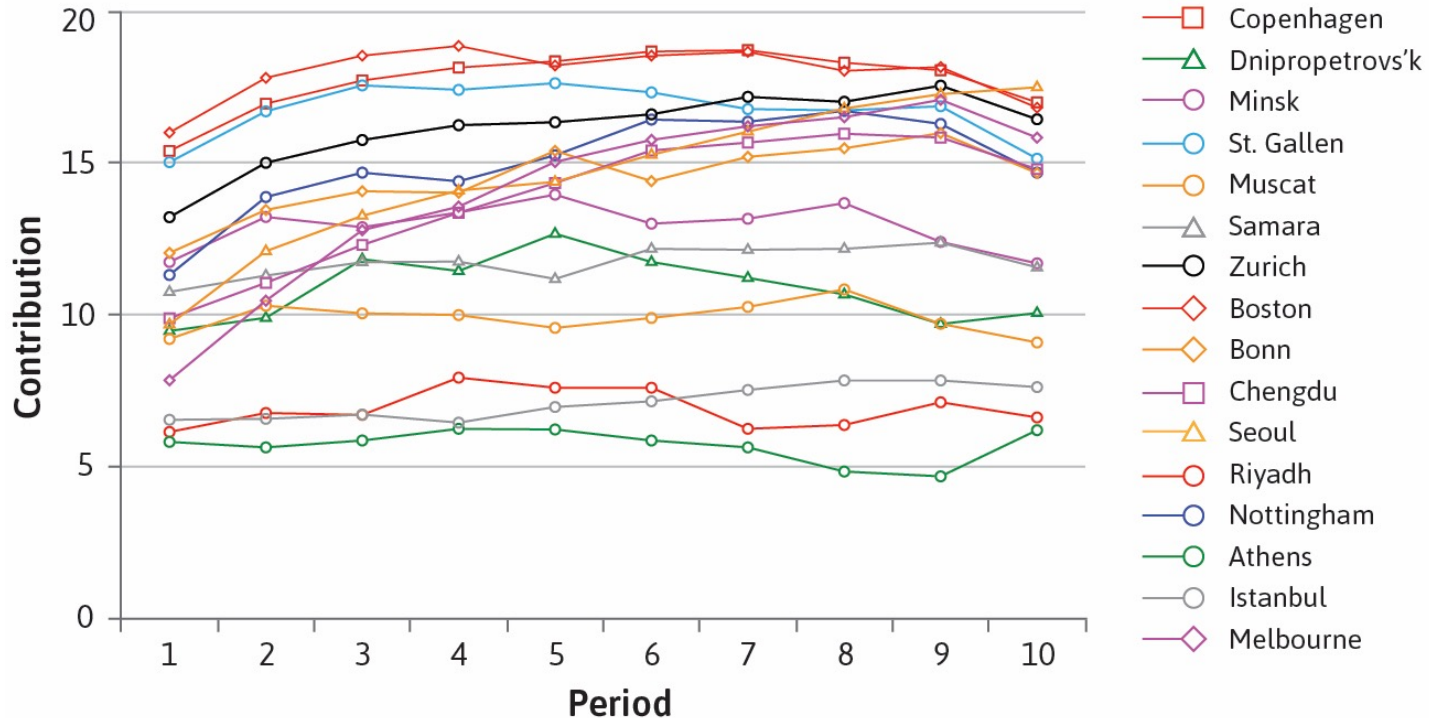
Peliä pelataan 10 kierrosta anonyymina

- *versio 1*: kierroksen lopuksi kaikki näkevät muiden valinnat, minkä jälkeen siirrytään seuraavalle kierrokselle
- *versio 2*: maksamalla \$1 toista pelaajaa voi rangaista \$3 sakolla

V1: Kaikkialla yhteiseen pottiin annetaan ... mutta ajan myötä vähenevässä määrin



V2: Rankaisemisen mahdollisuus kasvattaa yhteistä pottia ja pitää sen vakaana



Julkishyödykepelien opetuksia

Versio 1: vapaamatkuksesta mahdotonta rangaista

- osallistujat maksoivat vapaaehtoisesti julkishyödykkeestä
 - *kaupunkien välillä toki eroja (voi johtua sekä populaatioiden välisistä kulttuurieroista että eroista kokeeseen osallistuneiden valikoitumisessa)*
- muiden vapaamatkustaminen lisäsi omaa vapaamatkustamista
 - *mutta: kaikkialla osa pelaajista maksoi yhä viimeiselläkin kierroksella*

Versio 2: vapaamatkuksesta mahdollista rangaista

- osa valmis maksamaan, jotta nilkit saisivat vähemmän
- mahdollisuus rangaista huonosta käytöksestä lisäsi julkishyödykkeen rahoitusta ja esti rahoituksen vähenemisen yli ajan

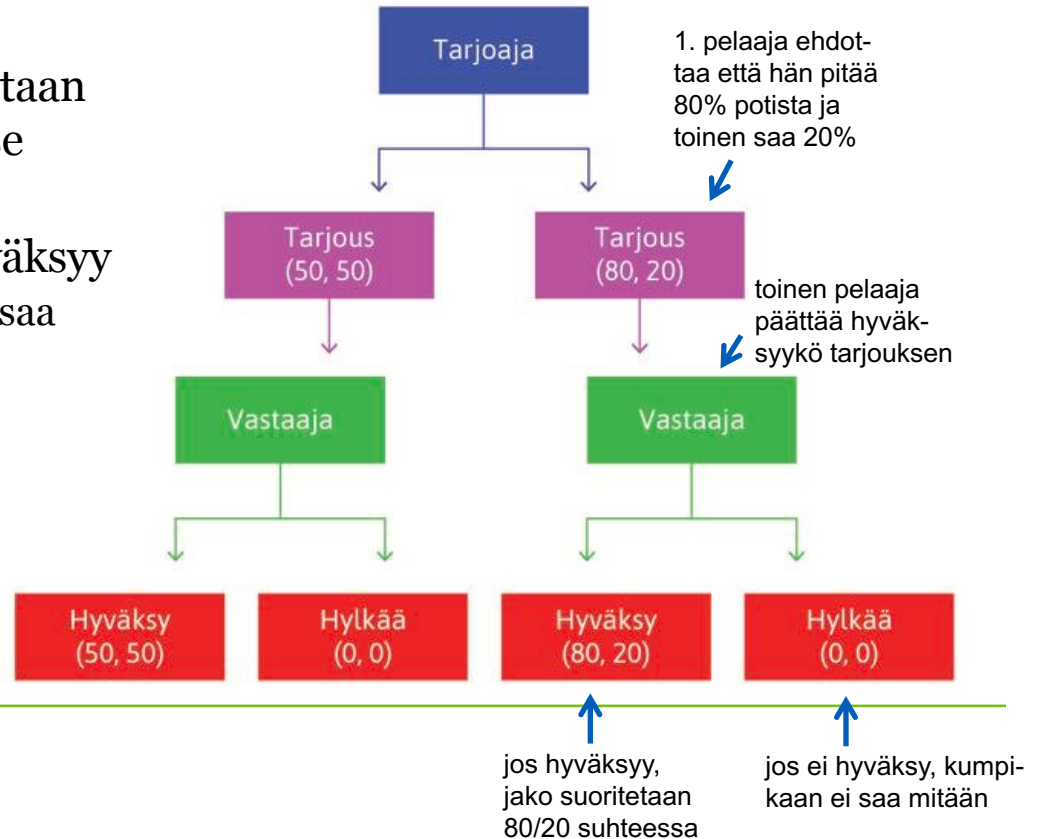
Esimerkki 2: Ultimatum-peli

Peräkkäisten valintojen peli

- pelaajalle 1 (“ehdottaja”) annetaan \$100 ja valta ehdottaa miten se jaetaan pelaajien välillä
- pelaaja 2 (“vastaaja”) joko hyväksyy tai hylkää (jolloin kumpikaan ei saa mitään)
- pelataan anonymiina

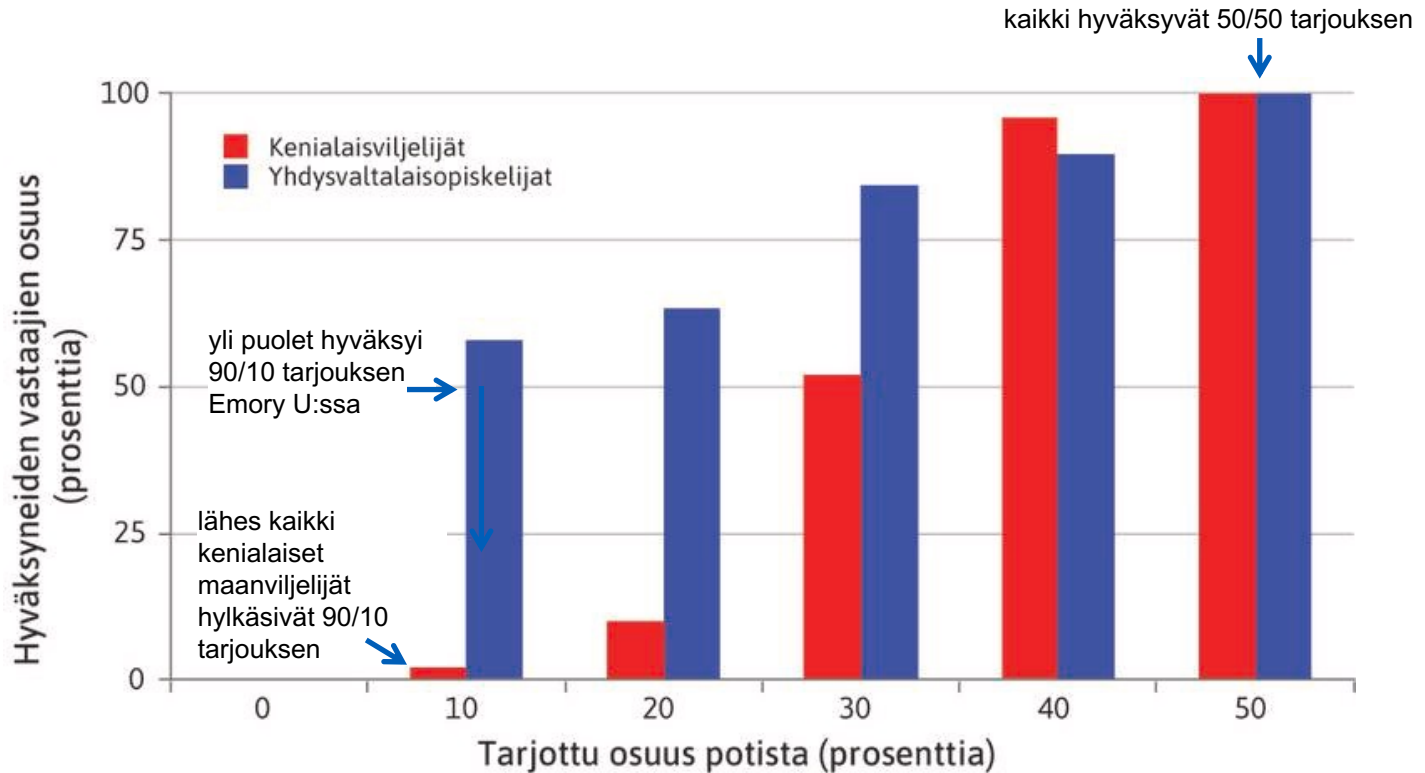
Mitä sinä ehdottaisit? Miksi?

- entä mitä hyväksyisit? miksi?



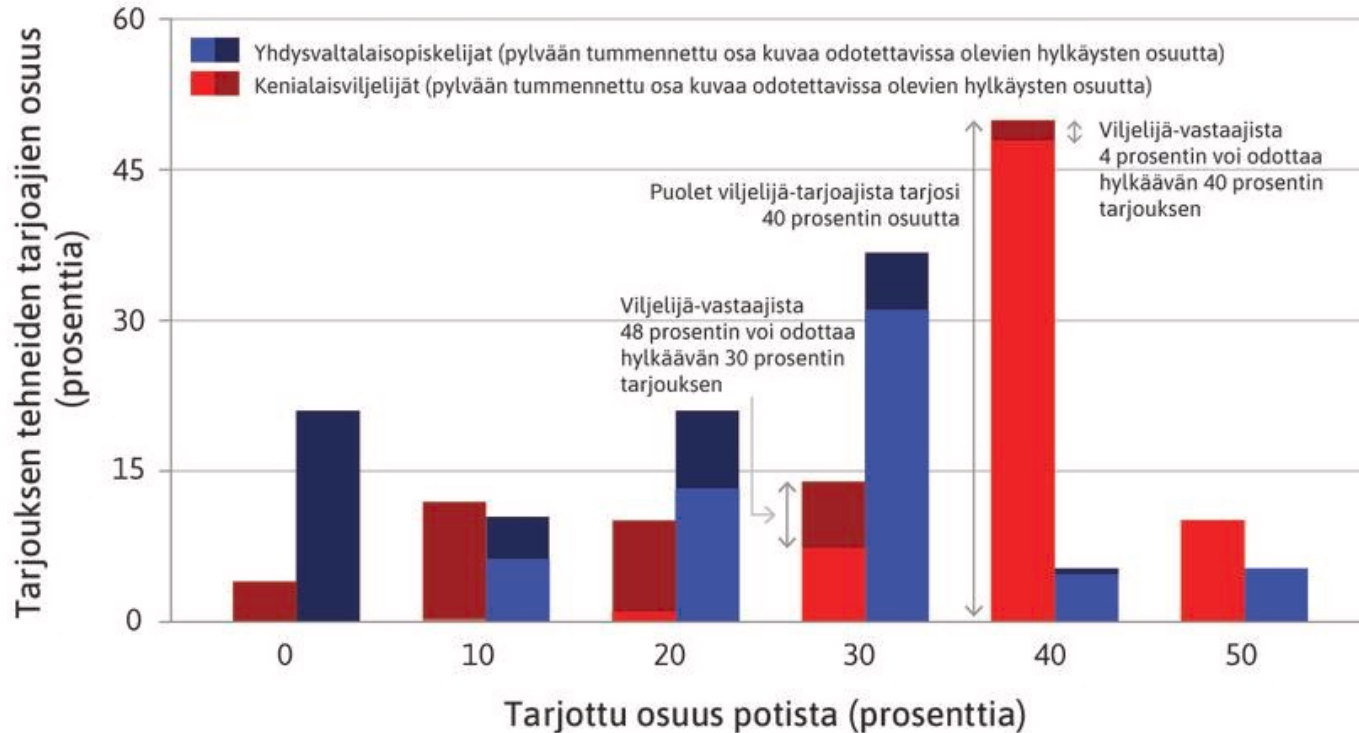
Mihin vastaajat suostuvat?

(kenialaiset maanviljelijät vs. amerikkalaiset opiskelijat)



Pelin tulokset

(kenialaiset maanviljelijät vs. amerikkalaiset opiskelijat)



Kolmen hengen versio

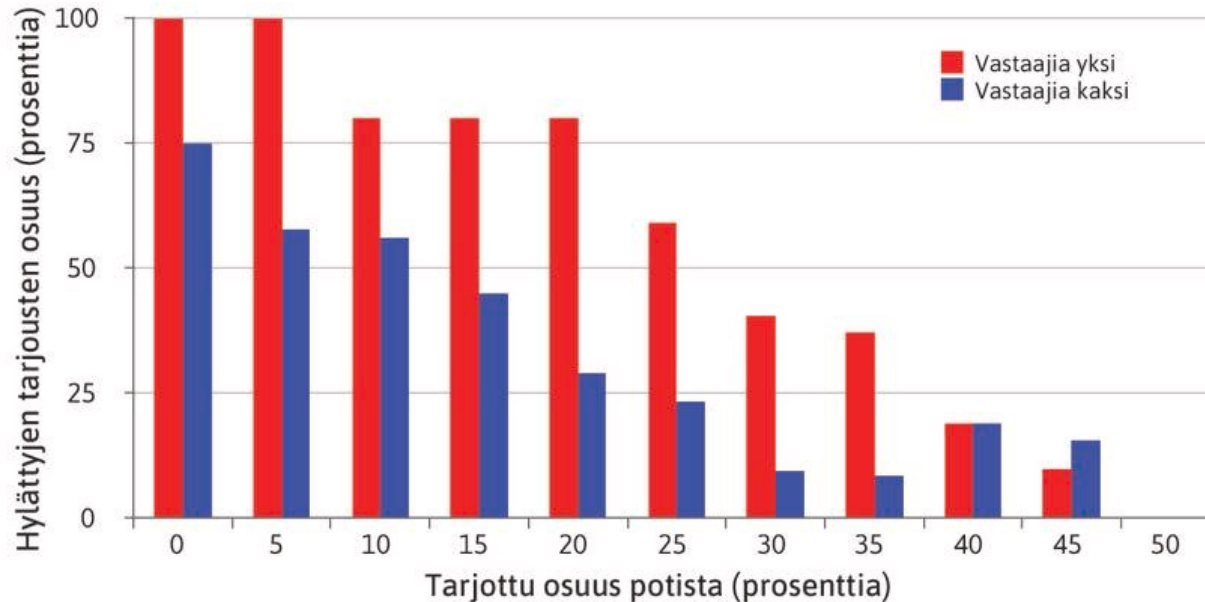
Tämän pelin säännöt:

Ehdottaja tarjoaa jakoa (kuten edellä) ... mutta nyt pelissä kaksi vastaajaa.

Mahdolliset lopputulemat:

1. molemmat vastaajat hylkäävät → kukaan ei saa mitään
2. yksi vastaaja hyväksyy → hyväksyjä saa vastaajien koko potin
3. molemmat hyväksyvät → vastaajien potin saaja arvotaan vastaajien kesken

huomaa, että luvut on nyt ilmaistu hylättyjen tarjousten osuutena (aiemmin hyväksytyjen osuutena)



Ultimatum-pelien opetuksia

Epäreiluuden karttaminen yleinen osa preferenssejä

- monet jättävät rahat ottamatta, jos ehdotettu jako liian härski
- optimaalinen tarjous riippuu hyväksymisen todennäköisyydestä
 - odotusarvo 40% tarjoukselle kenialaisille maanviljelijöille on $\$60 * P(\text{hyväksyy}) = €60 * (1 - 0,04) = \58 ; odotusarvo 30% tarjoukselle on $\$70 * (1 - 0,48) = \36 jne.

Valta tehdä aloite arvokasta monissa muissakin tilanteissa

- esim. esittelyvalta poliittisessä päätöksenteossa

Samoin uskottava uhka torjua ehdotus

- kannattaa tarjota 50%, jos varmasti hylkään alle 50% tarjoukset

Vastaajien kilpailuttaminen lisää ehdottajan voimaa

- vastaajat joutuvat nyt pelaamaan myös toisiaan vastaan

Luento 4: Yhteenveto

Strategista vuorovaikutusta mallinnetaan peliteorian avulla

- pelissä voi olla useita Nash-tasapainoja
(kaikkien strategiat paras vastaus annettuna toisten strategiat)

Yhteistyöpulma (*social dilemma*)

- kaikkien kannalta huono tasapaino (esim. vangin dilemma)
- mahdollisia ratkaisuja: sopivat preferenssit, toistuvat pelit, rankaisemisen mahdollisuus, instituutiot ja lait

Huomenna

- instituutiot ja allokaatiot
- tehokkuus, reiluus ja neuvotteluvoima