

Sijaintien tärkeyden esittäminen spatiaalisessa päätösanalyysissä (aihe-esittely)

Helmiina Kontio

12.06.2020

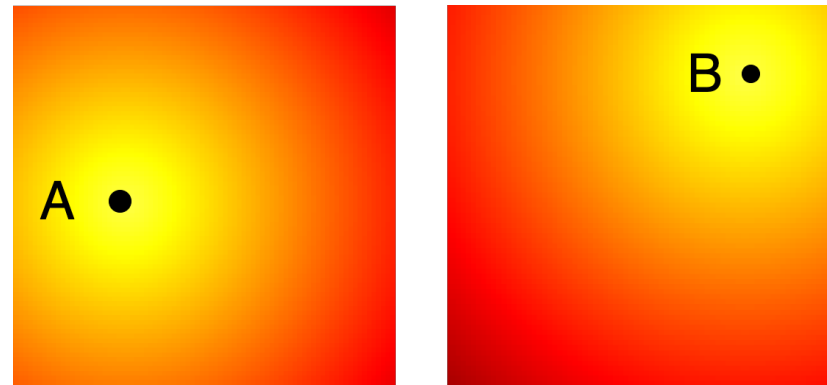
Ohjaaja: *DI Mikko Harju*

Valvoja: *Prof. Kai Virtanen*

Työn saa tallentaa ja julkistaa Aalto-yliopiston avoimilla verkkosivuilla. Muilta osin kaikki oikeudet pidätetään.

Tausta 1/4

- Spatiaalista päätösanalyysia voidaan hyödyntää esimerkiksi, kun päätetään, minne uusi paloasema rakennetaan



Lyhyt  Pitkä
Ajoaika
paloasemalta

Tausta 2/4

- Päätösvaihtoehtojen vaikutuksia vertaillaan alueen S yli
 - Sijainnit $s \in S$, seuraukset $c \in \mathcal{C}$
 - Päätösvaihtoehdot ovat funktioita näiden välillä, $z: S \rightarrow \mathcal{C}$
 - Vertailu spatiaalisen arvofunktion avulla

$$V(z) = \sum_{s \in S} a(s)v(z(s))$$

- Spatiaaliset painokertoimet $a(s)$ kuvaavat sijaintien tärkeyttä
- Seurausarvofunktio (*consequence value function*) $v: \mathcal{C} \rightarrow [0,1]$ kuvaa seurauksien suotuisuutta päätöksentekijän näkökulmasta

Tausta 3/4

- Ongelma: sijainteja voi olla paljon, joten kaikkien spatiaalisten painokertoimien määrittäminen saattaa olla työlästä
- Epätäydellinen preferenssi-informaatio
 - Spatiaalista painotusta ei tunneta
 - Päätöksentekijä kertoo preferensseistään, ja tämän avulla voidaan muodostaa käypien painotusten joukko
 - Jokin tämän joukon alkio vastaa päätöksentekijän preferenssejä, mutta ei tiedetä mikä

Tausta 4/4

- Epätäydellisen preferenssi-informaation esittäminen
 - Alueen jako osa-alueisiin
 - Osa-alueiden kokonaispainoja koskeva tieto (osa-alueen tärkeys)
 - Osa-alueiden sisäinen painojakauma (tasaisuus – kuinka paljon sijaintien tärkeys vaihtelee osa-alueen sisällä)
- Parhaan vaihtoehdon tai vaihtoehtojoukon valinta epätäydellisen preferenssi-informaation avulla
 - Dominanssi: vaihtoehto on dominoitu, jos jokin toinen vaihtoehto on varmasti parempi
 - Päätössäännöt: valistuneita arvauksia parhaasta vaihtoehdosta

Tavoite

- Tutkitaan esimerkkitehtävien avulla, miten spatiaalisia painokertoimia $a(s)$ koskeva epätäydellinen preferenssi-informaatio kannattaa esittää
 - Aikaisemmin esitystapa on valittu tapauskohtaisesti, mutta nyt tämä halutaan selvittää systemaattisemmin
- Tavoitteena on saada mahdollisimman tarkka kuva päätöksentekijän preferensseistä mahdollisimman vähällä vaivalla

Työkalut ja menetelmät

- MATLAB
- Muodostetaan erilaisia esimerkkitehtäviä
 - Tehtävät ratkaistaan erilaisten preferenssi-informaatioiden perusteella
- Tuloksia verrataan ja erilaisten preferenssi-informaatioiden hyödyllisyyttä arvioidaan
 - Ei-dominoitujen vaihtoehtojen lukumäärällä – vähemmän on aina parempi
 - Päätössääntöjen antamien suositusten arvolla

Rajaukset

- Tässä työssä tarkastellaan diskreettiä tapausta eli sijainteja on äärellinen määrä
- Käytännössäkin tehtävät ovat normaalisti aina lopulta diskreettejä, koska ne ratkaistaan numeerisesti tietokoneella

Tietolähteitä

- J. Simon, C. W. Kirkwood, L. R. Keller. Decision analysis with geographically varying outcomes: Preference models and illustrative applications. *Operations Research*, 62(1):182-194, 2014.
- M. Harju, J. Liesiö, K. Virtanen. Spatial multi-attribute decision analysis: Axiomatic foundations and incomplete preference information. *European Journal of Operational Research*, 275(1):167-181, 2019.
- A. Salo, R. P. Hämäläinen. Preference Ratios in Multiattribute Evaluation (PRIME) – Elicitation and Decision Procedures Under Incomplete Information. *IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics - Part A Systems and Humans*, 31(6):533-545, 2001.

Aikataulu

- Teoriaan perehtyminen 06/2020
- Aihe-esittely 12.6.2020
- Esimerkkitehtävien muodostaminen ja tarkastelu 07-08/2020
- Työn kirjoittaminen 06-08/2020
- Työ valmis 09/2020