



Aalto-yliopisto
Perustieteiden
korkeakoulu

Päätösmalli sähkösovimusten valitsemiseksi epävarmuuden vallitessa (valmiin työn esittely)

Ahti Korhonen

9.1.2024

Ohjaaja: DI Leevi Olander

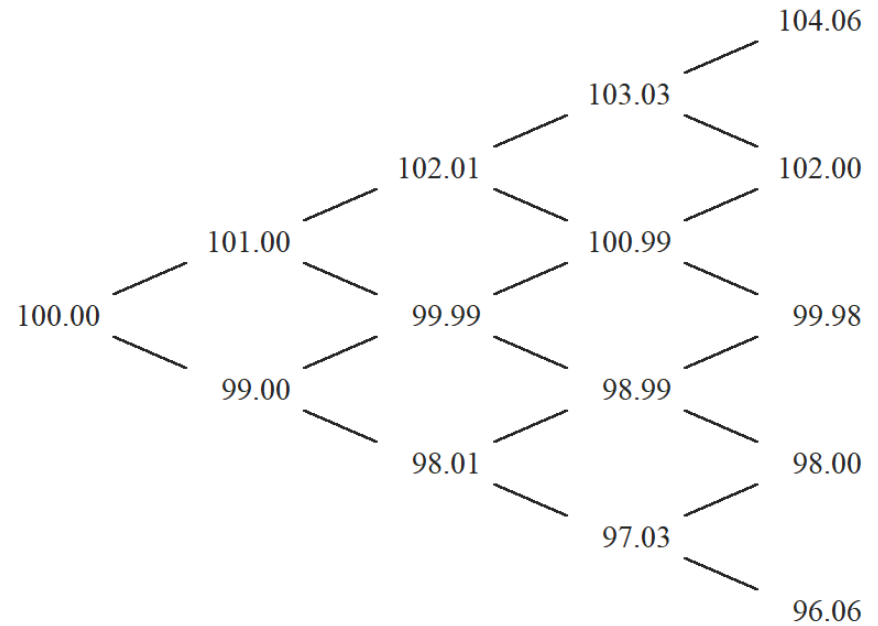
Valvoja: Prof. Ahti Salo

Tausta

- Kuluttajan näkökulmasta sähkösovimuksen valinta voi olla vaikeaa
- Jälleenmyyjien sopimusehdot ja kulurakenteet vaihtelevat paljon
- Esimerkkeinä spot- ja kiinteähintainen sekä vihreä sähkö
- Sähkön hinnassa on kausittaisuutta sekä keskiarvohakuisuutta → hinta on osin ennustettavissa

Tavoite

- Rakentaa aikasarjadatasta binomipuu, joka kuvaa sähkön spot-hinnan kehitystä
- Kehittää päätösmalli, joka auttaa valitsemaan kustannustehokkaan sähkösopimuksen
- Soveltaa mallia kuluttajille tarjottaviin sähkösopimukseen



Sisältö

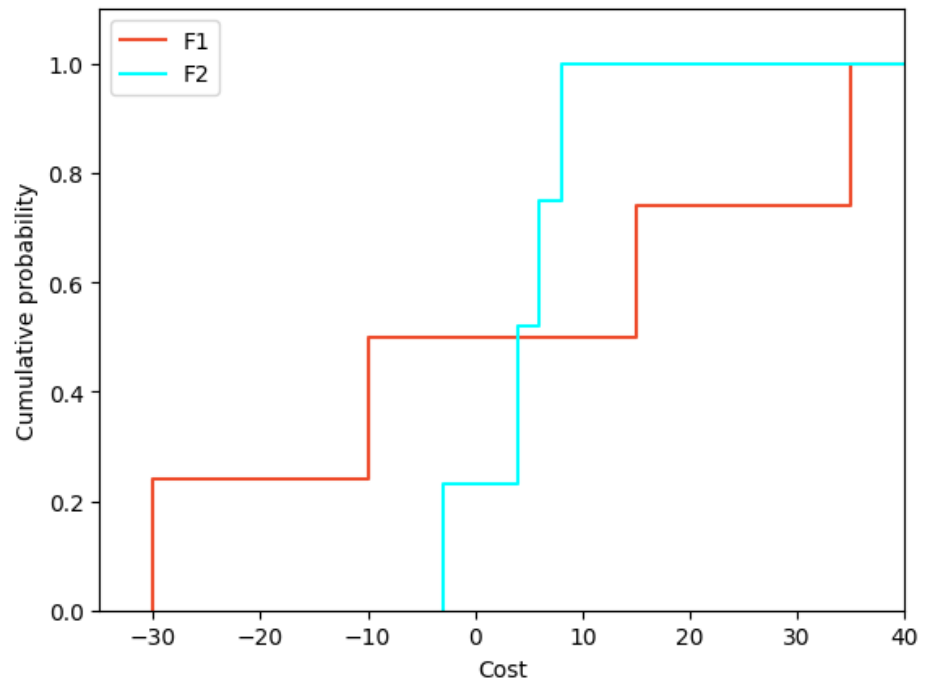
- Valintaperusteet
- Stokastinen dominanssi
- Riskin karttaminen
- Skenaariopuu
- Malli
 - Data
 - Päätösprosessi
 - Tulokset
 - Kehityskohteet

Valintaperusteet

- Optimointi odotusarvon ja varianssin perusteella
 - Pyrkii löytämään vaihtoehdot, jotka maksimoivat tuoton odotusarvon suhteessa riskiin
 - Varianssi riskimittarina on huono symmetrisyyden takia
 - Olettaa tuottojen olevan normaalijakautunut
- Stokastinen dominanssi
 - Stokastinen dominanssi mahdollistaa satunnaismuuttujien vertailun niiden jakaumien perusteella
 - Ei perustu tuottojakauman momenttien vertailuun

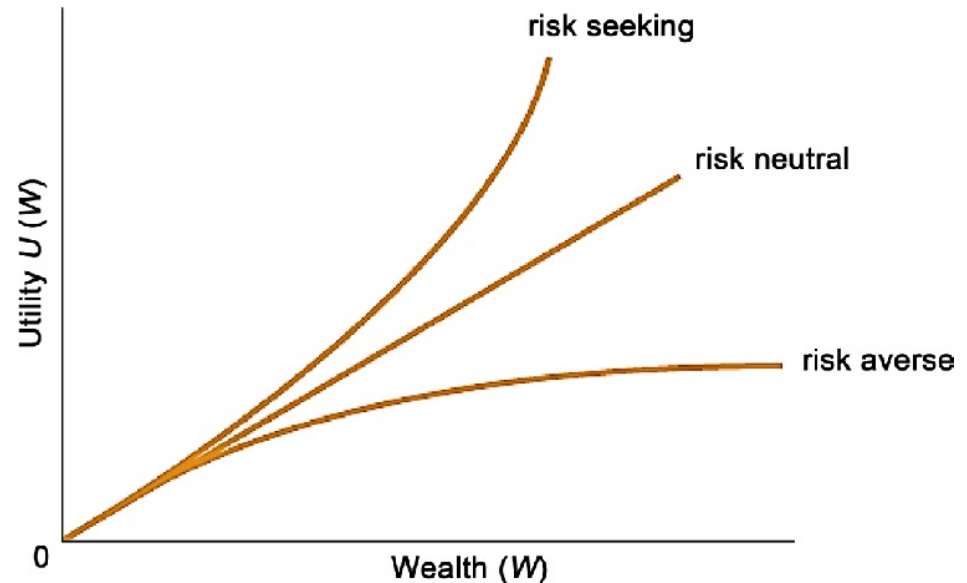
Stokastinen dominanssi

- Stokastinen dominanssi jakaa vaihtoehdot dominoituihin ja ei-dominoituihin niiden jakaumien perusteella
- Toiseen asteen stokastinen dominanssi kuvaa riskejä karttavan päätöksentekijän preferenssejä



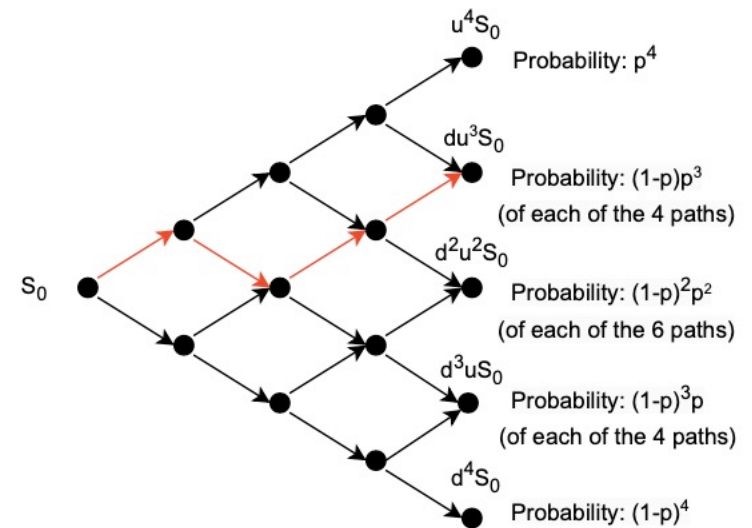
Riskin karttaminen

- Kuvaa riskejä karttavan päätöksentekijän preferenssejä
- Hyötyfunktio on matemaattinen kuvaus päätöksentekijän preferensseistä
- Yleinen oletus taloudelliseen päätöksentekoon liittyvissä ongelmissa



Skenaariopuu

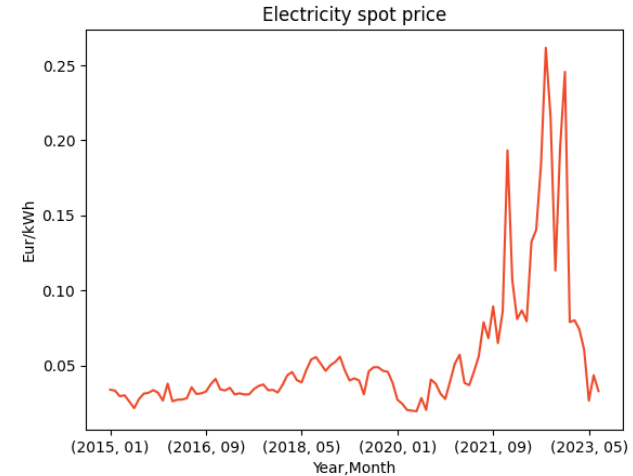
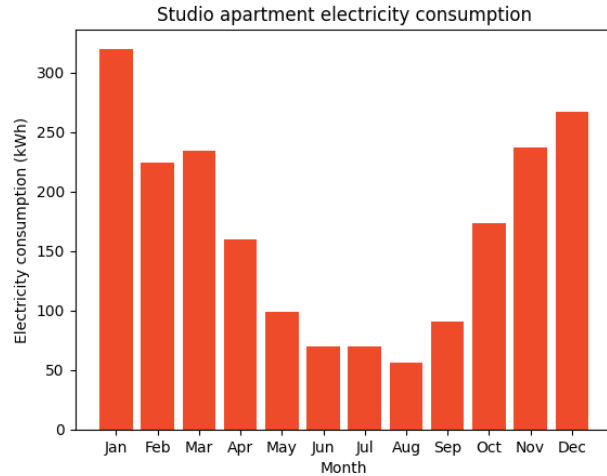
- Epävarmuuksia kuvataan laskennallisia tarkasteluja varten
- Binomihila kuvaa tulevaisuuden hintajakaumaa
- Yksi polku binomihilassa on skenaario



Malli

- Sähkön mahdolliset hintaskenaariot esitetään binomihilana
- Päätösvaihtoehdot ovat esimerkkejä Suomessa kuluttajille tarjottavista sähkösopimuksista
- Pyritään toisen asteen stokastisen dominanssin avulla löytämään kulut minimoiva sähkösopimusstrategia kahden vuoden ajalle
- Kuvaa riskejä karttavan kuluttajan preferenssejä

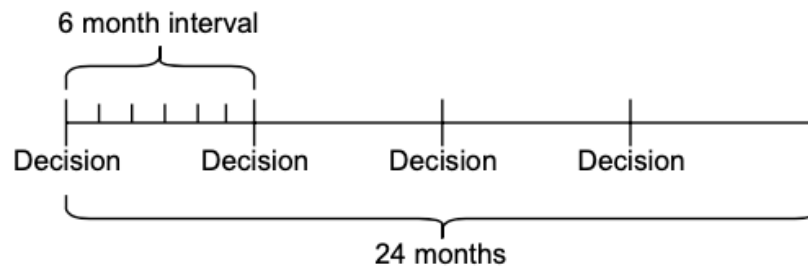
Data



#	Name	Description	Spot	Margin	Base
1	Fortum Kesto	per consumption indefinite length	no	15,98 c/kWh	4,02 €/month
2	Lumme XS	fixed price indefinite length 1750 kWh/year	no	0 c/kWh	19 €/month
3	Helen Fiksu-sähkö	per consumption 12 month - fixed length	no	9,49 c/kWh	3,99 €/month
4	Helen Pörssisähkö	spot price indefinite length	yes	0,38 c/kWh	3,93 €/month

Päätösprosessi

- Kuluttaja voi vaihtaa sähkö sopimusta kuuden kuukauden mittaisten päätösperiodien alussa

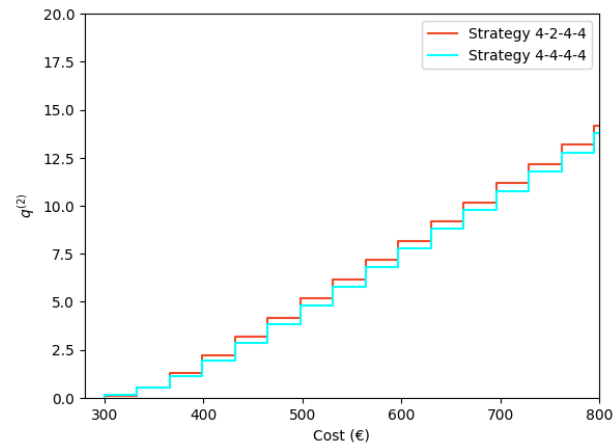
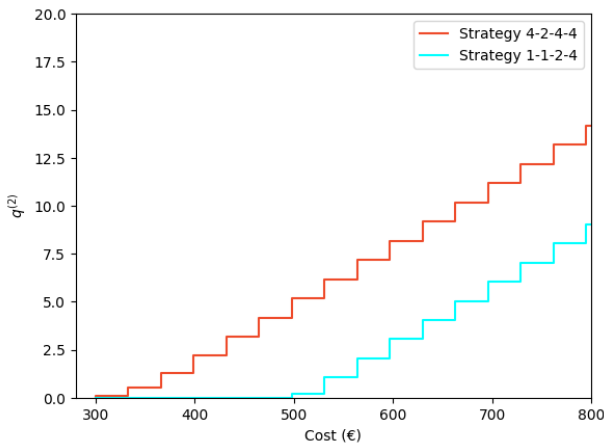


- Helen-fixusähköön sitouduttava vuodeksi
- Yksi strategia on neljän päätösvaihtoehdon sarja
- Jokaiselle strategialle lasketaan kulujakauma
- Ratkaistaan toiseen asteen stokastisesti ei-dominoidut strategiat

Tulokset

- Toisen asteen stokastisesti ei-dominoitu joukko ei sisällä vaihtoehtoja 1 tai 3

	Contract in period 1	Contract in period 2	Contract in period 3	Contract in period 4	Mean (€)	Std (€)
SSD-Strategy 1	4	2	4	4	414.988	37.202
SSD-Strategy 2	4	4	4	4	427.753	52.598



Tulokset

- Ei-dominoidut strategiat odotusarvon ja varianssin suhteen

	Contract in period 1	Contract in period 2	Contract in period 3	Contract in period 4	Mean (€)	Std (€)
MV-Strategy 1	2	2	3	3	435.312	0
MV-Strategy 2	4	2	3	3	420.708	5.428
MV-Strategy 3	4	2	4	3	417.145	19.307
MV-Strategy 4	4	2	4	4	414.988	37.202

- 4-2-4-4 sisältyy molempiin
- Ei kuvaa täydellisesti riskejä karttavan päätöksentekijän preferenssejä

Kehityskohteet

- Tulevan kulutuksen epävarmuuksien huomiointi
- Energiakriisin vaikutusten tutkiminen
- Kausittaisuuden ja muuttuvan volatiliteetin huomioiminen skenaariopuun rakentamisessa
- Hintojen isot päivävaihtelut