

INFORS

Suomen Operaatiotutkimusseuran jäsenlehti

1/2003

- OR Suomessa ja maailmalla -



FORS

Suomen Operaatiotutkimusseura ry
Finnish Operations Research Society

**Suomen
Operaatiotutkimusseura ry:n
jäsenlehti**

N:o 1 - 2003

Suomen Operaatiotutkimus-
seura ry

PL 702, 00101 Helsinki

<http://www.hkkk.fi/~fors>

**Vastaava päätoimittaja,
seuran puheenjohtaja:**

Kaisa Miettinen

Jyväskylän yliopisto

Tietotekniikan laitos

PL 35

40351 Jyväskylä

Puh. (014) 260 2743, 0400 188 198

Fax (014) 260 2771

E-mail: miettine@mit.jyu.fi

**Toimituspäällikkö,
seuran sihteeri:**

Laura Salmi

Teknillinen korkeakoulu

TAI Tutkimuslaitos

PL 9500

02015 TKK

Puh. (09) 451 3968, 050 381 9781

Fax (09) 451 3665

E-mail: laura.salmi@hut.fi

Jäsenmaksun suuruus:

20 euroa / vuosi

jatko-opiskelijat 15 euroa/vuosi

perusopiskelijat 4 euroa / vuosi

Mainoshinnat:

Sivu 100 euroa

Sivu / 2 eri numeroa 150 euroa

SISÄLTÖ

<i>Puheenjohtajan palsta.....</i>	<i>3</i>
<i>Sihteerin palsta.....</i>	<i>4</i>
<i>FORSin johtokunta vuonna 2003.....</i>	<i>5</i>
<i>Taloudenhoitaja esittäytyy.....</i>	<i>6</i>
<i>Suomen operaatiotutkimus maailmankartalle.....</i>	<i>7</i>
<i>Suomen Operaatiotutkimusseura, EURO Ja IFORS - Mitä niistä?.....</i>	<i>7</i>
<i>EUROBANKING - European Working Group On Operational Reseach In Banking</i>	<i>9</i>
<i>FORs-Päivä 2002: Terveysthuolto päätösten edessä – Uusilla työvälineillä uusia ratkaisuja?</i>	<i>10</i>
<i>Kuulumisia Lontoosta.....</i>	<i>14</i>
<i>Tutkimustulokset kierrätykseen.....</i>	<i>16</i>
<i>Opinnäytteet.....</i>	<i>18</i>
<i>Tapahtumakalenteri.....</i>	<i>32</i>

PUHEENJOHTAJAN PALSTA

Haluatko vaikuttaa 30-vuotisjuhliin?

Aurinkoista kevättä sinulle, hyvä Suomen Operaatiotutkimusseuran jäsen!

Seura täytti 30 vuotta 15.3.2003. Tuota päivää ei mitenkään juhlistettu, mutta toki 30-vuotinen taival tulee tämän vuoden aikana huomioida. Seuran johtokunta onkin päättänyt, että juhlavuosi on ensi syksynä marraskuussa pidettävän FORS-päivän teema. Kaavailtu ohjelmarunko jakautuu kolmeen osaan. Aamupäivän ohjelmassa on seuran ja operaatiotutkimuksen historiaa yleisistä ja alan konkareiden henkilökohtaisista näkökulmista. Iltapäiväksi on suunniteltu katsauksia erilaisiin sovellusaloihin ja -ongelmiin sekä edelleen luotaamista tulevaisuuteen paneelin ja keskustelujen muodossa. Päivän päätteeksi on illallinen paikallaan.

Jos haluat kantaa kortesi kekoon juhlan järjestelyjen, ohjelman, yleisen ideoinnin tai yksityiskohtien osalta, ota yhteyttä! Tervetulleet ovat myös ehdotukset FORS-päivän tapahtumapaikaksi. Kaikki ideat, kommentit ja muistelot ovat siis tervetulleita. Toivomme pääsevämme mahdollisimman pian suunnittelussa eteenpäin, joten pyydän sinua ottamaan meihin yhteyttä (fors@hkkk.fi) toukokuun puoliväliin mennessä.

Juhlavuoden kunniaksi julistetaan myös kaikille avoin seuran uuden logon suunnittelukilpailu avatuksi. Ehdotukset pyydetään toimittamaan sähköisesti (fors@hkkk.fi) ja paperimuodossa (osoitteeseen Suomen Operaatiotutkimusseura ry, PL 702, 00101 Helsinki) toukokuun loppuun mennessä. Voittajalogo lunastetaan seuran käyttöön 150 euron palkinnolla. Voittaja pääsee myös mukaan seuran 30-vuotisjuhliin ja logon julkistamistilaisuuteen (päivällisten yhteydessä).

FORS-päivän juhlaohjelmasta lähetämme tarkempaa tietoa syksyn jäsenlehden mukana. Sinun kannattaa seurata myös seuran kotisivuja <http://hkkk.fi/~fors/>.

Jäsenyys juhluvuonnakin kannattaa ja uusia jäseniä mahtuu mukaan juhluvuoden juhlintaan. Rekrytoi siis ihmeessä uusia jäseniä! Kerro myös, jos mieleesi tulee tahoja, joille meidän olisi syytä seuran olemassaolosta tiedottaa.

Lopuksi haluan muistuttaa, että tähän kahdesti vuodessa ilmestyvään jäsenlehteen toivomme jäseniltä artikkeleita, matkakertomuksia, alaan liittyviä vinkkejä jne. Ensi syksyn lehteen sopivat mainiosti esimerkiksi seuran historiaan liittyvät muistelut. Otamme myös mielellämme vastaan toiveita siitä, mitä lehdessä pitäisi käsitellä ja miten seura voisi jäseniään entistä paremmin palvella.

Juhlavaa juhluvuotta ja hedelmällistä yhteistyötä toivoen

Kaisa

puheenjohtaja@orseura.it.jyu.fi

SIHTEERIN PALSTA

Kevättervehdys arktisesta Helsingistä!

Tämä on viimeinen toimittamani Infors-lehti, sillä olen jättämässä sihteerin tehtävät muiden kiireiden vuoksi. Sen kunniaksi olen uudistanut lehden ulkoasua jonkin verran, toivottavasti lopputulos miellyttää lukijoita.

Olemme pyrkineet voimakkaasti ajankohtaistamaan myös jäsenrekisteriämme mm. poistamalla jäsenet jotka ovat pidemmän aikaa laiminlyöneet jäsenmaksunsa. Jäsenrekisterissä on edelleen valitettavan paljon vanhentuneita yhteystietoja. Näiden jäsenten kohdalla emme tiedä onko tietojen päivittämättä jättäminen tarkoituksellista vai unohdus ja voimme vain toivoa, ettei kukaan vastoin tahtoaan jää ilman jäsentiedotteita. Haluan kiittää kaikkia jäseniä jotka viimevuotisen

muistutuksemme jälkeen ovat päivittäneet tietojansa ajan tasalle, heitä on ollut poikkeuksellisen paljon.

Varapuheenjohtajamme Mikko Syrjänen on ansiokkaasti kehittänyt seuran www-tiedotusta ja tätä puolta tullaan kehittämään jatkossakin. Www-sivun kautta kommenttien ja parannusehdotusten lähettäminen on helppoa ja nopeaa ja saavuttaa varmasti johtokunnan.

Pikaista kevään saapumista ja räntäsateetonta vappua toivottaen,

sihteerinne vielä hetken,

Laura

P.S. Uutta sihteeriiä ei ole vielä valittu, joten mikäli tehtävä kiinnostaa tai tiedät sopivan henkilön, kannattaa ottaa yhteyttä, esim. fors@hkkk.fi. Uudet aktiivit ovat aina tervetulleita mukaan toimintaan myös tätä kautta.

FORSIN JOHTOKUNTA VUONNA 2003

Puheenjohtaja	Kaisa Miettinen	miettine@it.jyu.fi
Taloudenhoitaja	Sirpa Väisänen	sirpa.vaisanen@ky.hkkk.fi
Jäsenet	Mikko Syrjänen	msyrjane@hkkk.fi
	Antti Korhonen	korhonen.indeksi@kolumbus.fi
	Ahti Salo	ahti.salo@hut.fi
	Sari Stenfors	sari.stenfors@hkkk.fi
Varajäsenet	Tuula Kinnunen	tuula.kinnunen@posti.fi
	Pekka Mild	pekka.mild@hut.fi
	Erkka Näsäkkälä	erkka.nasakkala@hut.fi
	Jukka Ruusunen	jukka.ruusunen@fortum.com
	Tomi Seppälä	tomi.seppala@hkkk.fi
	Johanna Wallenius	johanna.wallenius@ky.hkkk.fi

TALOUDENHOITAJA ESITTÄYTY

Terve!

Olen Operaatiotutkimusseuran uusi taloudenhoitaja, Sirpa Väisänen. Opiskelen HKKK:ssa kuudetta vuotta (siis jo n.s vuosikurssi), pääaineena rahoitus ja sivuaineina markkinointia, menetelmiä ja ranskaa.

Tällä hetkellä teen gradua ja yritän saada viimeisen kurssin suoritettua. Tarkoitukseni on valmistua kesän jälkeen. Gradun työnimi on Market reaction to public information – listed football clubs. Käsittelen siinä, miten listattujen jalkapalloseurojen osakekurssit reagoivat pelituloksiin sekä pelaaja- ja valmentajavaihdoksiin.

Gradun aiheesta voi päätellä, että olen ahkera penkkiurheilija, varsinkin futis kiinnostaa. Olen vannoutunut ManUtd:n kannattaja ja menossa katsomaan pääsiäisenä ManUtd – Blackburn –matsia Old Traffordille. Futiksen seuraamisen ja gradun paahtamisen ohella muu aikani menee Stockalla osa-aikaisena myyjänä, urheilua harrastaessa ja elokuvissa käydessä.

Jos sinulla on kysymyksiä seuran talousasioista tms. tai haluat keskustella Valioliigan viime kierroksen tuloksista, saa minuun yhteyden sähköpostitse (sirpa_vaisanen@hotmail.com tai sirpa.vaisanen@ky.hkkk.fi) tai puhelimitse (040-545 7985).

SUOMEN OPERAATIO TUTKIMUS MAAILMANKARTALLE

Olen Suomen operaatiotutkimusseuran valtuuttamana aloittamassa International Abstracts in Operations Research (IAOR) -lehden kansallisen avustavan toimittajan tehtäviä. Tehtäviini kuuluu seurata kotimaassa ilmestyviä lehtiä, jotka julkaisevat operaatiotutkimukseen liittyviä artikkeleita tai kirja-arvosteluja. Näiden artikkeleiden julkaisutiedot ja englanninkieliset abstraktit lähettelen sitten julkaistaviksi IAOR:ssä.

Koska aloittelen näitä hommia ns. puhtaalta pöydältä kaipaankin sinun apuasi ja asiantuntemustasi. Eli jos olet julkaissut OR-aiheisia, esimerkiksi menetelmiin tai sovelluksiin liittyviä artikkeleita jossain kotimaisessa (huom. siis vain Suomessa julkaistavassa) lehdessä tai tiedät joitain alan lehtiä, niin otan tiedot kiitollisuudella vastaan. Näin toimien lisäämme kotimaisen operaatiotutkimuksemme näkyvyyttä ja arvostusta maailmalla.

Yhteistyöterveisin

Marko Mäkelä

Jyväskylän yliopisto
makela@mit.jyu.fi
p. 014-260 2764

SUOMEN OPERAATIO TUTKIMUSSEURA, EURO JA IFORS - MITÄ NIISTÄ?

Kaisa Miettinen

Suomen Operaatiotutkimusseura on olemassa monestakin syystä. Seuran perustavoitteena on kehittää ja edistää operaatiotutkimusta ja sen soveltamista sekä toimia siitä kiinnostuneiden henkilöiden yhdysseutenä Suomessa. Tässä ei ole kuitenkaan kaikki. Tiesitkö, että Suomen operaatiotutkimusseura on Euroopan operaatiotutkimusseurojen yhdistyksen EURO:n (The Association of European Operational Research Societies) jäsen? Samalla seura kuuluu myös IFORS-

nimiseen kansainväliseen operaatiotutkimusseurojen liittoon, joka koko nimeltään on The International Federation of Operational Research Societies. Jäsenyytesi Suomen operaatiotutkimusseurassa oikeuttaa sinut käyttämään myös näiden seurojen palveluja.

EURO ja IFORS toimivat aktiivisesti monella tapaa. Konferenssien lisäksi esimerkiksi EURO:n toimintaan kuuluvat mm. parin viikon mittaiset kesä- tai talvikoulut (EURO Summer and Winter Institutes) nuorille tutkijoille. Mainittakoon myös, että EURO Working Group -sarjassa on operaatiotutkimuksen eri erikoisalojen työryhmiä tällä hetkellä toiminnassa 22. Työryhmät järjestävät säännöllisiä tapaamisia ja koostavat erikoisnumeroita alan lehtiin. Kaiken kaikkiaan työryhmät ovat oivia kohtaamispaikkoja tutkijoille ja soveltajille. Lisätietoja EURO- ja IFORS-seuroista saat niiden kotisivuilta <http://www.euro-online.org/> ja <http://www.ifors.org/>.

On tärkeää että seuran jäsenenä rekisteröidyt myös EURO:n sivulla

<http://www.euro-online.org>

Tällöin EURO:n kaikki palvelut ovat saatavillasi. Samalla edesautat eurooppalaisen operaatiotutkimusväen yhteisrekisterin syntymistä. Tällä hetkellä sellainen valitettavasti puuttuu. Yhteinen rekisteri auttaa verkostoitumisessa ja yhteyksien löytämisessä. Kattava rekisteri on myös omiaan parantamaan koko optimoinnin ja operaatiotutkimuksen alan imagoa Euroopassa.

EUROBANKING - EUROPEAN WORKING GROUP ON OPERATIONAL RESEARCH IN BANKING

Eurobanking-ryhmä on pankki- ja rahoitusalan operaatiotutkijoiden yhteistyöjärjestö, johon kuuluu jäseniä 22 Euroopan maasta. Järjestö perustettiin vuonna 1975 EURO 1 konferenssin yhteydessä, ja sen tarkoituksena on toimia erityisesti alan käytännön ammattilaisten keskustelufoorumina ja kokemustenvaihtopaikkana.

Toiminta keskittyy lähinnä kerran vuodessa pidettävän vuosikonferenssin järjestämiseen. Kolmipäiväisessä tilaisuudessa pidetään yleensä noin 30 esitelmää, ja tähän mennessä pidettyjen 30 kokouksen ohjelmat löytyvät osoitteesta www.clubi.ie/eurobank. Kokousten puheenjohtajana ja järjestäjänä toimii yleensä jonkin jäsenmaan maakoordinaattori.

Viimeisin kokous pidettiin toukokuussa 2002 Kyproksella, jossa isäntänä toimi Laiki Group. Kokouksen työryhmien aihepiirit olivat seuraavat:

1. E-banking
2. Retail Banking: Branch Network
3. Retail Banking: Investment Support
4. Strategic Management
5. Operational Risk Management
6. Performance Management
7. Compliance
8. Capital Markets and Portfolio Management
9. Liquidity, Risk and Regulation
10. Modelling and Credit Risk
11. Risk and the Organization
12. Credit Risk I & II
13. Asset & Liability Management
14. Liquidity
15. Optionality and Credit Portfolios

Seuraava vuosikokous pidetään 18.-21. toukokuuta 2003 Bordeaux-Lacanaussa Ranskassa, ja sen järjestävät yhteistyössä Credit Lyonnais ja Credit Commercial de France. Kokouksen alustavat työryhmät ovat seuraavat:

Planning & Control
Regulation
Distribution Channels

Strategic Management and Marketing
Portfolio Management
Credit Risk
Liquidity and Asset Liability Management
Basel II.

Kokouksen tarkempi ohjelma löytyy osoitteesta www.eurobanking2003.org.

Lisätietoja Eurobanking-ryhmän toiminnasta saa järjestön pääsihteeriltä:

KTT Antti Korhonen,

Mäntytie 8 A, 02270 Espoo,
puh. 09 452 3930,
gsm 050 548 1050,
fax 09 452 3944,
e-mail korhonen.indeksi@kolumbus.fi

FORS-PÄIVÄ 2002: TERVEYDENHUOLTO PÄÄTÖSTEN EDESSÄ – UUSILLA TYÖVÄLINEILLÄ UUSIA RATKAISUJA?

Mikko Syrjänen

Vuoden 2002 FORS-päivän aiheena oli operaatiotutkimuksen menetelmien käyttö terveydenhuollon päätöksenteossa. Tilaisuus järjestettiin 11.11. Tieteiden talolla Helsingissä.

Päivän ensimmäisenä puhujana oli kansanedustaja Eero Akaan-Penttilä. Hän johdatteli kuulijat aiheeseen esittelemällä Suomen terveydenhuoltojärjestelmää ja sen kohtaamia haasteita. Muutoksista nousi esille muun muassa viimeisen parinkymmenen vuoden aikana tapahtuneen lääkäreiden ja muun hoitohenkilökunnan määrän moninkertaistumisen. Samalla kuitenkin valitetaan henkilökuntapulaa. Kysymys onkin Akaan-Penttilän mielestä siitä, missä tehtävissä lääkärit tällä hetkellä ovat ja miten terveydenhuoltojärjestelmä on organisoitu sekä siitä miten sitä johdetaan. Keskeisiä kysymyksiä ovat ammatti- ja luottamusmiesshallinnon välinen tasapaino, järjestelmän ohjaaminen kokonaisuuden eikä sairaalahoidon näkökulmasta sekä julkisen ja yksityisen

sektorin työnjaon pohtiminen. Resurssit ja osaaminen ovat Suomessa kansainvälisesti verrattuna hyvällä tasolla. Puheensa lopuksi Akaan-Penttilä toivoi avointa keskustelua eri mahdollisuuksista, jotta voidaan selvittää tulevaisuuden haasteista kuten väestön ikääntymisestä.

Malin Brännback (Turun kauppakorkeakoulu) analysoi puheessaan myös monia nykyjärjestelmän ongelmia sekä sitä, miten operaatiotutkimus voisi vastata näihin haasteisiin. Tilanteen analysointia vaikeuttaa hänen mielestään nykyinen monimutkainen, jopa kankea järjestelmä. Vahvojen rakenteiden ja muutosvastarinnan takia monia kysymyksiä on jopa vaikea tutkia. Muun muassa ennaltaehkäisevän hoidon ja rakenteellisten muutosten vaikutuksia kustannuksiin olisi tarpeen selvittää. Kysymykset tulevat yhä ajankohtaisemmiksi kun uusia kalliita hoitoja kehitetään ja hyvinvointisairaudet lisääntyvät samalla kun resurssien määrä ei lisääny. Operaatiotutkimuksen vahvuuksina terveydenhuollon tutkimuksessa voidaan nähdä ongelmalähtöisyys, systemaattisuus sekä sen tuoma apu kysymysten strukturointiin. Operaatiotutkimus ei kuitenkaan ratkaise monien ongelmien taustalla olevia sosiaalisia ja organisatorisia ongelmia. Tarvitaan siis poikkitieteellistä otetta.

Tilaisuuden pääpuhujana esiintynyt professori Jonatan Rosenhead (London School of Economics) kertoi ongelmien strukturointimenetelmien (Problem Structuring Methods) eli ”pehmeän” operaatiotutkimuksen (Soft OR) käytöstä. Näiden menetelmien tavoitteena on tukea ja mallintaa päätöstilanteita ja analysoida päätösten implikaatioita. Toisin kuin perinteiset ”kovat” menetelmät, ongelmien strukturointimenetelmät ovat ei-matemaattisia mallipohjaisia työkaluja, jotka sopivat ennen kaikkea ryhmien käytettäväksi. Ne on tarkoitettu tilanteisiin, jossa ongelma ei ole selkeästi määritelty. Eri lähestymistavat painottuvat eri ongelma-kohtiin: ongelman identifiointiin, systeemien ymmärtämiseen, epävarmuuden hallintaan, sitoutumiseen sekä konflikteihin ja yhteistyöhön.

Terveydenhuoltosektorilla operaatiotutkimuksen eri menetelmiä on Rosenheadin mukaan käytetty runsaasti muun muassa järjestelmien suunnittelussa, toiminnan ohjauksessa sekä lääketieteellisten päätösten analysoinnissa. Rosenhead on itse ollut mukana useissa terveydenhuoltosektorin projekteissa. Tässä esityksessä hän

kertoi esimerkkinä lasten terveydenhuoltopalveluiden tarjontaa Lontoon alueella koskeneesta projektista. Projektissa käytettiin työkaluna Strategic Choice – lähestymistapaa (SCA), joka painottuu eri päätösalueiden kartoittamiseen, niiden riippuvuuksien analysointiin sekä näin tuotettujen mahdollisten kokonaisratkaisujen vertailuun ja epävarmuuksien analysointiin. Tässä tilanteessa SCA tarjosi työkalun, jonka avulla eri osapuolet – viisi sairaalaa, kolme eri viranomaista, kaksi kunnallista elintä ja joukko muita intressiryhmiä – pystyivät löytämään yhteisymmärryksen palvelupisteiden määrän vähentämisestä, sijoittamisesta sekä toimipisteiden työnjaosta.

Lounaan jälkeen Jarmo Hahl (GlaxoSmithKline) kertoi omassa esityksessään kustannus-vaikuttavuusanalyysin käytöstä. Menetelmää on perinteisesti käytetty ennen kaikkea lääkkeiden tehokkuuden arvioinnissa, mutta lisääntyvässä määrin sen avulla on analysoitu hoitotapojen tehokkuutta yleisemminkin. Kustannus-vaikuttavuusanalyysiä voidaan suorittaa joko kliiniseen potilasaineistoon perustuen tai mallintamislähtöisesti. Ensimmäisen tavan etuna on selkeä data ja metodologia, mutta toisaalta tarvitaan suuria potilasmääriä, joiden pitäisi olla valikoitumattomia. Myös vertailu muihin vaihtoehtoihin kuin plaseboon on monesti vaikeaa. Näitä ongelmia voidaan ratkaista mallintamalla. Tällöin eri tutkimusten empiiristen aineistojen yhdistäminen on mahdollista. Lisäksi voidaan tutkia pidempiä ajanjaksoja kuin kliinisissä tutkimuksissa sekä testata eri oletusten vaikutuksia. Mallintamista voidaan tässä yhteydessä tehdä päätöspuiden avulla sekä Markov-malleilla. Keskeisiä kysymyksiä mallintamisen yhteydessä on eri ajanhetkillä syntyvien hyötyjen sekä eri potilasryhmien hyötyjen painottaminen sekä muun muassa tietolähteisiin liittyvät epävarmuudet. Tuloksia analysoidaan yleensä vertaamalla kulujen lisäyksen ja hyötyjen lisäyksen jakaumaa maksuhalukkuuteen, jolloin saadaan laskettua todennäköisyys tutkitun vaihtoehdon kustannusvaikuttavuudelle.

Seuraavassa puheessa tutkimusprofessori Marjukka Mäkelä (FinOHTA/Stakes) kertoi yleisemmin terveydenhuollon menetelmien vertailusta. FinOHTAssa tehtävien vertailujen tavoitteena on tuottaa tietoa hoitomenetelmien valintaan, diagnostiikkaan sekä terveydenhuollon organisointia koskeviin kysymyksiin.

Arvioinnit liittyvät usein uusiin teknologioihin ja hoitomuotoihin. Kysymysten analysointi vaatii eri alojen asiantuntijoiden yhteistyötä, koska esimerkiksi mallintaminen ei ole lääkäreille tuttu lähestymistapa. Tutkimusten toteutukseen liittyviä keskeisiä kysymyksiä ovat uusien teknologioiden tutkimuksen ajoitus, kysymyksen rajaus, menetelmän läpinäkyvyys ja puolueettomuus. Jarmo Hahlin esittelemä kustannus-vaikuttavuusanalyysi on yksi vertailuun yleisesti käytetyistä menetelmistä.

Miika Linna kertoi puheessaan Stakesin terveystaloustieteen keskuksen tutkimustoiminnasta. Keskuksen tavoitteena on tehdä terveydenhuoltojärjestelmää koskevan päätöksenteon kannalta relevanttia tieteellistä tutkimusta. Tällöin kysymykset käsittelevät yleensä laajoja kokonaisuuksia, kun taas esimerkiksi FinOHTA tutkii selvästi rajatumpia kysymyksiä. Kokonaisuuksien analysoinnissa keskeiseksi ongelmaksi muodostuukin jo terveydenhuoltojärjestelmän tavoitteiden määrittely. Terveystaloustieteen keskus on tutkinut muun muassa terveyden huollon palveluiden tuotannon tehokkuutta ja vaikuttavuutta prosessinäkökulmasta. Itse tuotannon analysoiminen esimerkiksi sairaalatasolla on vielä suhteellisen yksinkertaista, mutta tavoitteena pitäisi olla kokonaisuuden analysointi, jolloin huomioon pitäisi ottaa esimerkiksi eri toimijoiden yhteistoiminta ja näiden vaikutus elämänlaatuun. Vain tällä tavoin tutkimus voi tuottaa päätöksentekijän näkökulmasta oleellista tietoa. Päätöksentekijät kaipaavatkin usein kokonaisvaltaisia ratkaisuja ja valmiita vastauksia. Eri menetelmät tarjoavat kuitenkin vain näkökulmia tilanteen analysoimiseen, eivät valmiita vastauksia.

Päivän viimeinen puhuja Riku Santala (Bearing Point) kertoi kokemuksia tuottavuuden parantamisesta terveydenhuollossa. Santala on analysoinut muun muassa organisoinnin ja johtamisen vaikutuksia toimintaan, julkisen ja yksityisen sektorin tehokkuuseroja sekä hoitoajan kokonaiskustannuksia eräiden sairauksien osalta. Santala korosti nykyisen järjestelmän ohjaukseen liittyviä ongelmia. Kokonaisvastuu hoidosta ei näytä olevan millään taholla. Kliiniset päätökset tekee lääkäri, mutta erittäin rajatuissa puitteissa. Myöskään poliittisen päätöksenteon puolella organisaatorajat vaikeuttavat kokonaisuuden johtamista. Toiminnan

kehittäminen vaatisi siis toimintamallien muuttamista. Oleellista nykyjärjestelmässä on se, että monissa sairauksissa kokonaisuuden kannalta oleellisimmat kustannukset ja niiden erot syntyvät jonoista ja jälkihoidosta. Lääkäreiden määrän lisääntyminen ei myöskään ole johtanut hoitosuoritteiden lisäykseen ennen kaikkea siksi, että prosessit eivät ole kehittyneet. Potilaita hoidetaan siis usein väärässä paikassa väärään aikaan – ja jopa väärällä tavalla. Nykyjärjestelmässä myös asiakkaan vaikutusmahdollisuudet ovat vähäiset. Valintamahdollisuuksien lisääminen ohjaisi todennäköisesti osan potilaista yksityiselle sektorille. Nykyisin yksityisen sektorin palvelut ovat noin neljä kertaa julkisia kalliimpia. Tämä johtuu Santalan mukaan kuitenkin ennen kaikkea oheispalveluista, ei hoidon laadusta. Valinnan mahdollisuuksien lisääminen saattaisikin ohjata myös yksityistä sektoria tarjoamaan myös hinnaltaan kilpailukykyisiä palveluita.

Kokonaisuudessaan päivä tarjosi kiinnostavan katsauksen terveydenhuoltosektorin ajankohtaisiin kysymyksiin. Operaatiotutkimuksen menetelmät voivat auttaa monien näiden kysymysten analysoinnissa. Menetelmien hyödyntäminen vaatii kuitenkin yhteistyötä tutkimusalojen välillä sekä tahtoa muutosten toteuttamiseen. Päivän perusteella ainakin tutkimusyhteistyöhön tuntui olevan halua.

KUULUMISIA LONTOOSTA

Janne Gustafsson

Lontoo on puistoinen ja viktoriaanisine rakennuksineen ulkoisesti varsin kaunis kaupunki. Sisältäpäin Lontoo on monikulttuurinen metropoli, joka on kuuluisa niin etnisistä ravintoloistaan kuin vilkkaasta yöelämästään. Täällä ovat opiskelleet ja eläneet monet historian vaikuttajat, muiden muassa Karl Marx ja Mahatma Gandhi.

Olin siis kovin innostunut, kun minulle avautui mahdollisuus opiskella neljä kuukautta (jota sittemmin on jatkettu kahdella kuukaudella) yhdessä Lontoon arvostetuimmista yliopistoista, London Business Schoolissa (LBS). Olin aikaisemmin käynyt kerran LBS:ssä diplomityöni puitteissa, jolloin päärakennuksen palatsinomainen olemus ja sen loistava sijainti aivan Regent's Parkin kupeessa olivat tehneet minuun lähtemättömän vaikutuksen. Minulta ei tarvinnut kahta kertaa kysyä halusinko viettää osan opiskeluaikastani tässä yliopistossa, jonka Financial Times äskettäin arvioi maailman seitsemänneksi parhaaksi MBA-kouluksi.

Se että LBS on pääasiassa huipputason MBA-opetusta tarjoava koulu, joka vetää opiskelijoita kaikkialta maailmasta, näkyy ilmapiirissä selvästi. Ennen kaikkea LBS on vahvasti kansainvälinen: Suuri osa opiskelijoista tulee Euroopasta, kaukoidästä ja Intiasta ja vain noin joka kolmas professori on englantilainen. Tämä erottaa LBS:n Yhdysvaltain huippuyliopistoista, joissa keskimäärin vain 30% opiskelijoista ja opettajista on muualta kuin Yhdysvalloista.

Toinen seikka, joka pistää erityisesti silmään, on opetuksen taso. Ne jotka ovat käyneet TKK:lla Peter Kellyn kursseilla tietävät mistä puhun (Peter on tehnyt väitöskirjansa täällä). Opettajat ovat silminnähden innostuneita asiastaan, osaavat vastata terävästi yllättäviinkin kysymyksiin ja heidän tietoutensa ulottuu varsin laajalle. Harvoin kuulee opiskelijoiden käyttävän sanoja ”adore” tai ”brilliant” puhuessaan osasta opettajistaan. Opettajissa on varmasti eroja täälläkin, mutta erityisesti tänne Decision Science-osastolle näyttää päätyneen varsin kyvykkäitä persoonia.

Tutkimuspuolella LBS ei hirveästi poikkea TKK:sta. Tohtoriopiskelijat, joita on Decision Science-osastolla on yhteensä 9, työskentelevät pääasiassa professoriensa antamien tutkimusaiheiden parissa eikä tutkimuksen taso näytä olevan mitenkään merkittävästi korkeatasoisempaa kuin mitä kotimaassa tehdään. Myöskään julkaisufoorumit eivät usein ole A-tason lehtiä vaan European Journal of Operational Researchin kaltaisia keskitason julkaisuja. A-tason lehtiin kannustetaan kyllä lähettämään, mutta käytännössä esimerkiksi professorin virkaan ei täällä vaadita A-tason julkaisuja.

Minulla on täällä ilo työskennellä kahden erittäin terävän professorin kanssa, joilla on samat tutkimusintressit kuin minulla. Yhteistyö on sujunut oikein mukavasti ja olemme nyt ryhtymässä kirjoittamaan yhteispaperia projektiportfolion valinnasta. Olen myös osallistunut yhdelle tohtoritason kurssille (ainoalle joka on varsinaisesti meneillään osastollani tänä lukukautena). Täällä huomattavaa on ollut erittäin pieni luokkakoko: Minun lisäksi kurssille osallistuu vain kaksi muuta tohtoriopiskelijaa. Teoriassa toinenkin kurssi on käynnissä, mutta sillä ei järjestetä luentoja, koska osallistujia on vain yksi.

Parasta LBS-vierailussa on suullisen kielitaidon kehittyminen ja kontaktien saaminen. Täällä solmitut ystävyyssteet voivat tuottaa iloa koko loppuelämän. Myös oma väitöskirja näyttää paljon uskottavammalta, kun siinä olevia artikkeleita on työstetty yhdessä ulkomaisten professorien kanssa. Kontaktit ovat myös elintärkeitä urakehityksen kannalta: Monet huippuyliopistot maailmalla vaativat post-doc-virkoihin usein kolme suosituskirjettä, eikä pelkillä suomalaisilla suosituksilla pitkälle päästä. Myös satunnaiset kontaktit MBA-opiskelijoihinkin saattavat osoittautua jossain elämänvaiheessa hyödyllisiksi, eteenkin jos tavoitteena on toimia myös teollisuuden puolella. Suosittelen lämpimästi yhtä tai kahta pitkäkööä (n. puoli vuotta) tutkijavierailua ulkomaille kaikille tohtoriopiskelijoille. Ilman niitä on vaikea saada tarvittavaa kielitaitoa ja kontakteja, joita tarvitaan onnistuneeseen akateemiseen uraan.

TUTKIMUSTULOKSET KIERRÄTYKSEEN

Marko Mäkelä

Projektipäällikkö
Jyväskylän yliopisto

Voisikohan tätä kehittämäni uutta menetelmää hyödyntää ihan oikeasti? Entä mitenkähän saisin nämä hienot teoreettiset tutkimustulokseni laajemmin tunnetuiksi? Näitä kysymyksiä varmaankin jokainen operaatiotutkija tulee

pohtineeksi kirjoittaessaan paperia tieteelliseen aikakauslehteen tai proceedings-julkaisuun; mahdollisesti jonkun kollegan luettavaksi.

Omalla kohdallani tutkimustulosten hyödyntäminen tuli ajankohtaiseksi loppuvuodesta 2001, kun Metso Paper Oy:n kannustamana aloimme valmistella Tekes-rahoitteista NIMBUS-projektia. Metson lisäksi hankkeesta kiinnostuivat VTT Prosessit, Jyväskylän Teknologiatekeskus Oy sekä Liqum Oy. Tekesin myötämielisellä suhtautumisella hanke saatiinkin käyntiin koko volyymillaan kevään 2002 aikana.

Projektin nimessä esiintyvä NIMBUS on interaktiivinen monitavoiteoptimointimenetelmä, jota olemme kehittäneet Jyväskylän yliopistossa jo kymmenkunta vuotta; pääasiassa Suomen Akatemian rahoituksella. Lähtökohtamme on ollut puhtaasti akateeminen ja tavoitteenamme on ollut luoda helppokäyttöinen menetelmä matemaattisesti ja laskennallisesti vaativien tehtävien ratkaisuun. Menetelmästä on implementoitu netissä toimiva ohjelmisto WWW-NIMBUS (<http://www.nimbus.jyu.fi>), joka on vapaassa opetus- ja tutkimuskäytössä.

Itse NIMBUS-projektin tavoite on ollut kaksijakoinen. Yhtäältä tarkoituksena on ollut soveltaa monitavoiteoptimointia teollisuuden prosessinohjaukseen ja tuotekehitykseen liittyviin optimointiongelmiin ja ratkaista niitä NIMBUS-menetelmällä. Toisaalta ratkaisuprosesseista saatavan palautteen pohjalta tavoitteena on ollut kehittää WWW-NIMBUS:sta kohti kaupallistettavissa olevaa ohjelmistotuotetta.

Nyt kun ensimmäinen rahoituskausi on lopuillaan on paikallaan hieman arvioida hankkeen edistymistä sekä luodata samalla katseita tulevaan. Teollisuusosapuolten kannalta olemme onnistuneet soveltamaan monitavoiteoptimointia uusiin haastaviin teollisuusongelmiin. Itse ongelmien ratkaisujen lisäksi ratkaisuprosessit ovat luoneet uutta tietoa eri kriteerien välisistä riippuvuussuhteista. Tämän tiedon pohjalta on saatu arvokasta palautetta myös ilmiöitä kuvaavien matemaattisten mallien ja simulaattoreiden kehitystyöhön.

Omalta kannaltani on ollut erittäin mielenkiintoista ja antoisaa nähdä, miten menetelmämme kykenee selviytymään haastavista teollisuusongelmista. Lisäksi olemme saaneet paljon uusia ideoita jatkokehitystyöhön mm. graafisen havainnollistamisen ja uusien ratkaisijoiden suhteen. Toisaalta projekti on jo antanut aavistuksen siitä, miten pitkä ja kivinenkin tie ohjelmiston tuotteistaminen ja kaupallistaminen todellisuudessa saattaa olla.

OPINNÄYTTEET

Doctoral Thesis: On investment, uncertainty, and strategic interaction with applications in energy markets

Pauli Murto

Systems Analysis Laboratory
Helsinki University of Technology
P.O. Box 1100, 02015 HUT, Finland
Current address:
Department of Economics
Helsinki School of Economics
P.O. Box 1210, 00101 Helsinki, Finland
pauli.murto@hkkk.fi

Publication: Systems Analysis Laboratory Research Reports A84, April 2003

ABSTRACT

The thesis presents dynamic models on investment under uncertainty with the focus on strategic interaction and energy market applications. The uncertainty is modelled using stochastic processes as state variables. The specific questions analyzed include the effect of technological and revenue related uncertainties on the optimal timing of investment, the irreversibility in the choice between

alternative investment projects with different degrees of uncertainty, and the effect of strategic interaction on the initiating of discrete investment projects, on the abandonment of a project, and on incremental capacity investments. The main methodological feature is the incorporation of game theoretic concepts in the theory of investment. It is argued that such an approach is often desirable in terms of real applications, because many industries are characterized by both uncertainty and strategic interaction between the firms. Besides extending the theory of investment, this line of work may be seen as an extension of the theory of industrial organization towards the direction that views market stability as one of the factors explaining rational behaviour of the firms.

Keywords: irreversible investment, uncertainty, real options, energy markets, game theory

Licentiate Thesis: Bundle Methods for Large-Scale Nonsmooth Optimization

Marjo Haarala

hamasi@mit.jyu.fi
University of Jyväskylä
Department of Mathematical Information Technology
P.O. Box 35 (Agora)
FIN-40014 University of Jyväskylä

Supervisors:

Dr Kaisa Miettinen (University of Jyväskylä)
Dr Marko Mäkelä (University of Jyväskylä)

Referees:

Prof. Yuri Evtushenko (Dorodnicyn Computing Centre of the Russian Academy of Science)
Prof. Göran Högnäs (Åbo Akademi)

ABSTRACT

Many practical optimization applications involve nonsmooth (that is, not necessarily differentiable) functions of many variables. On the one hand, the direct application of smooth gradient-based methods may lead to a failure due to the nonsmooth nature of the problem. On the other hand, none of the current nonsmooth optimization methods is very efficient in large-scale settings. In this thesis, we introduce a new limited memory variable metric bundle method for nonsmooth large-scale optimization. We also give some encouraging results from numerical experiments.

Keywords: Nonsmooth optimization, large-scale optimization, bundle methods, variable metric methods, limited memory methods.

Pro Gradu: Paperikoneen perälaatikkoon liittyvää monitavoiteoptimointia

Antti Askinen

Matematiikan ja tilastotieteen laitos,
PL35,
40014 Jyväskylän yliopisto
anosaski@cc.jyu.fi

Ohjaajat: Kaisa Miettinen, Marko Mäkelä, Jari Hämäläinen

TIIVISTELMÄ

Paperikoneen märkäosassa sijaitsevan perälaatikon toiminnalla on erittäin suuri vaikutus koko paperikoneen toimintaan ja valmistettavan paperin laatuun. Tässä työssä keskitytään paperikoneen perälaatikon prosessien monitavoiteoptimointiin interaktiivisella NIMBUS-menetelmällä. Käsiteltävässä monitavoiteoptimointitehtävässä optimoidaan paperin neliöpainoa, kuituorientaatiokulmaa sekä suihku/viira -suhdetta. Objektifunktioina käytetään

maksimifunktioihin perustuvia funktioita. Työ koostuu neljästä osasta: monitavoiteoptimoinnin käsitteistä, NIMBUS-menetelmän ja WWW-NIMBUS – ympäristön esittelystä, paperikoneen yleiskuvauksesta sekä perälaatikkoon liittyvästä optimointitehtävästä.

Diplomityö: Solving the cutting stock problem in the steel industry

Janne Karelahti

Työn ohjaaja: FM Pekka Vainiomäki
Työn valvoja: Professori Harri Ehtamo

AVESTAPOLARITIN TORNION YKSIKÖN TERÄSLEIKKU TEHOSTUU

Diplomityönä tehdyssä tutkimuksessa AvestaPolaritin Tornion yksikön teräsleikkuun optimointimalliin kehitettiin uusia ominaisuuksia. Lisäksi optimointimallia muokattiin siten, että ongelman ratkaiseva algoritmi suoriutuu tehtävästään aiempaa nopeammin. Suoritusnopeuden lisäys oli testatuilla ongelmilla parhimmillaan jopa kymmenkertainen ja huonoimmillaankin kaksinkertainen. Algoritmin suoritusnopeus kasvoi keskimäärin nelinkertaiseksi.

Optimointimallin uusia ominaisuuksia ovat käyttämättömän materiaalin kokoaminen mahdollisuuksien mukaan yhdelle leikattavalle teräsrollalle sekä tilausten arvottaminen. Ensiksi mainitun ominaisuuden ansiosta leikattavien rullien käyttäminen myöhemmissä leikkauksissa on helpompaa. Aiemmin käyttämätön materiaali hajaantui useille rullille, jolloin käyttämättömien rullanosuusien pituudet saattoivat jäädä hyvin lyhyiksi. Koska lyhyitä teräsrollia on hankalampi hyödyntää tuotannossa, päätyvät ne usein uudelleen sulatettaviksi. Tilausten arvottamisen ansiosta jotain tilausta voidaan valmistaa määrä, joka vastaa tilauksen ylärajaa kun taas jotain toista tilausta voidaan valmistaa määrä, joka vastaa kyseisen tilauksen alarajaa.

Keskeinen ongelma on siis määrittellä optimaalinen tapa leikata tilatut teräsrullat varastossa olevista suuremmista teräsrullista. Tilattujen teräsrullien leveydet ja massat ovat vaihtelevia, mutta niiden leveydet ovat aina luonnollisesti varastossa olevia rullia pienemmät. Tilatut massat voivat olla parhaimmillaan useita satoja tonneja. Koska tilattujen rullien leveydet voivat olla hyvinkin pieniä ja tilauksia voidaan sijoitella mielivaltaisesti vierekkäin leikattaville rullille, on vaihtoehtoisia leikkaustapoja usein hyvin paljon. Kyseessä on siis vaikea kombinatorinen optimointiongelma. Koska varastossa olevia teräsrullia voidaan leikata niin leveys- kuin pituussunnissa, on kyseessä kaksiulotteinen ongelma. Lisäksi leikkaukset on tehtävä levyn laidasta toiseen laitaan, mitä kutsutaan giljotiinileikkaukseksi. Koska muuttujina on sekä reaali- että kokonaislukuarvoisia suureita, tehtävä voidaan luokitella kokonais- ja jatkuva-arvoiseksi epälineaariseksi ohjelmointitehtäväksi.

Optimaalisen ratkaisun löytäminen edellä mainitun kaltaiselle tehtävätyypille on sellaisenaan hyvin vaikeaa, ellei mahdotonta. Ainakaan polynomi aikaisia algoritmeja ei ole tällä hetkellä olemassa. Käytännössä tehtävä voidaan ratkaista kolmella päämenetelmällä, joita ovat heuristiset, metaheuristiset tai algoritmiset menetelmät. Heuristiset menetelmät tuottavat harvoin optimaalisia ratkaisuita ja ne ovat usein hyvin sidonnaisia annettuun tehtävään. Heuristiset menetelmät ovat kuitenkin yleensä hyvin nopeita. Metaheuristiset menetelmät tuottavat usein parempia ratkaisuita kuin heurististiikat, mutta eivät välttämättä toimi hyvin, jos tehtävässä on runsaasti rajoitusehtoja. Algoritmiset menetelmät antavat tehtävälle varmasti optimaalisen ratkaisun, mutta saattavat olla hyvinkin hitaita.

Diplomityössä tutkitun ongelman ratkaisemisessa käytettiin algoritmista menetelmää. Koska muodostettua ongelmaa ei voida sellaisenaan ratkaista lineaarisen kokonaislukuohjelmoinnin keinoin, täytyy tehtävä ensin muuntaa tietyin toimenpitein ratkaistavaan muotoon. Käytännössä ainoaksi toimivaksi menetelmäksi havaittiin tekniikka, missä kaikki mahdolliset leikkaustavat määritellään etukäteen. Tämän jälkeen eri leikkaustavat syötetään ongelmaan parametreina. Tapa mahdollistaa yhden muuttujajoukon eliminoinnin, minkä ansiosta alunperin epälineaarinen tehtävä saadaan muunnettua lineaariseksi.

Diplomityö: Comparative Analysis of Risk Management Strategies for Electricity Retailers

Otso Ojanen

Työn ohjaaja: DI Simo Makkonen

Työn valvoja: Professori Ahti Salo

SÄHKÖMARKKINOIDEN RISKIENHALLINTAMENETELMIEN VERTAILU

PÄÄTÖSANALYYSIN AVULLA SYVENTÄÄ RISKIENHALLINNAN

YMMÄRRYSTÄ

Otso Ojansen TKK:n Systemianalyysin laboratoriossa diplomityönä tehty tutkimus jäsentää ja vertailee sähköyhtiöiden riskienhallintatarpeita ja menetelmiä uudesta näkökulmasta. Työssä on kehitetty arviointiperusteet erilaisten riskienhallintamenetelmien vertailuun. Se perustuu eri menetelmistä saatavan informaation arvon mallinnukseen ja arviointiin sekä käytettävyyden ja kustannusten arviointiin. Näitä kolmea tekijää arvioidaan käyttäen Systemianalyysin laboratoriossa kehitettyä päätöksentekomenetelmää, jonka avulla vertailuun voidaan sisältää arviointeihin vääjämättä sisältyvä epävarmuus. Vertailussa on mukana viisi tunnettua sähkömarkkinoiden riskianalyysimenetelmää.

Sähkömarkkinoiden vapautuminen mullisti sähköyhtiöiden riskienhallintatarpeet 1990-luvun jälkipuoliskolla. Vanhat pitkät sopimukset vaihtuivat lyhyiksi markkinahintaan perustuviksi sopimuksiksi ja kuluttajien mahdollisuudet valita sähköntoimittajansa kasvoivat. Pohjoismaissa ja paikoin Keski-Euroopassakin sähkökauppa on siirtynyt yhä enemmän erityisiin sähköpörsseihin, kuten Skandinavian yhteinen Oslossa sijaitseva NordPool. Johdannaistuotteet tarjoavat mahdollisuuden monimutkaisiinkin hinta- ja tuotantovolyymiriskien suojausstrategioihin. Johdannaistuotteiden käyttö vaatii kuitenkin asiantuntemusta, sillä niiden käytöllä on voittojen lisäksi mahdollista tehdä myös merkittäviä tappioita, kuten jotkut suomalaisetkin sähköyhtiöt ovat saaneet kokea. Riskienhallinnan tarpeiden ja menetelmien entistä syvällisemmästä

ymmärryksestä saatava taloudellinen hyöty sähköyhtiölle saattaa olla merkittävä. Epäonnistunut riskienhallinta voi nykyisillä voimakkaasti heilahtelevilla markkinoilla johtaa pahimmillaan yhtiön konkurssiin. Näin kävi Enronin tapauksessa, tosin yhtiössä markkinariskiä merkittävämmäksi muodostuivat puutteellisesti hallitut operatiiviset riskit.

Ojasen diplomityössä esitellään ja vertaillaan menetelmät, jotka parhaiten soveltuvat sähköyhtiön nykyisiin ja tuleviin riskienhallintatarpeisiin. Asiantuntijoina ja päätösmenetelmän soveltajina käytettiin sähkömarkkinoiden IT-järjestelmiä tuottavan helsinkiläisen Process Vision Oy:n riskienhallinnan asiantuntijoita sekä menetelmien soveltajia eräästä suomalaisesta sähköyhtiöstä. Työssä esitellään myös nykyaikaiset vapautuneet sähkömarkkinat sekä niiden riskit. Riskienhallintaa käsitellään sähkömarkkinoilla yleensä ja erityisesti vertailtavien menetelmien puitteissa.

Riskienhallintamenetelmät on tuotu sähkömarkkinoille lähinnä rahamarkkinoilta. Sähkömarkkina on kuitenkin sähkön varastoimattomuuden vuoksi huomattavasti monimutkaisempi. Eri menetelmien soveltuvuutta sähkömarkkinoille ja sen riskienhallinnan vaatimuksia on aiemmin tutkittu varsin vähän. Ojasen diplomityö tuo uuden työkalun arvioida ja vertailla eri menetelmiä. Sähköyhtiöt ja tietojärjestelmätoimittajat voivat suoraan hyödyntää työssä tehdyn vertailun tuloksia. Vertailun avulla saadaan tukea päätöksenteolle, esimerkiksi päätettäessä mitä - ja missä järjestyksessä -riskienhallintamenetelmiä kannattaa kehittää sähkönhallintatietojärjestelmiin. Samaa informaatiosta saatavaan hyötyyn perustuvaa viitekehystä voidaan tulevaisuudessa soveltaa mahdollisesti myös muihin menetelmäarviointeihin, esimerkiksi tiedonlouhintamenetelmien arviointiin.

Diplomityö: Dynamic Asset and Liability Management

Tomas Lågland

Työn ohjaaja: Stefan Schnitzer

Työn valvoja: Ahti Salo

DIPLOMARBETE OM OPTIMALA BESLUT I PROBLEMSITUATIONER

FÖRKNIPPADE MED OSÄKERHET

Tomas Lågland, studerande vid systemanalyslaboratoriet vid tekniska högskolan i Helsingfors, har undersökt möjligheten att utnyttja en specifik matematisk teknik, stokastisk programmering, för att modellera beslutssituationer och ta fram optimala beslut när beslutstagarens tillgång till information är begränsad, i den mening att det råder stor osäkerhet i hur faktorer som påverkar utgången av beslutet kommer att utvecklas. Undersökningen tar speciellt fasta på hur osäkerheten på de finansiella marknaderna kan modelleras och tas i beaktande vid placeringsbeslut. Detta är av stort intresse för försäkringsbolag och pensionsfondsförvaltare. Dessa sitter på stora kapital de fått in via premieinbetalningar. Eftersom försäkrings- och pensionsbolagens aktieägare vill ha avkastning på sina aktieinnehav, har bolagen ett intresse av att få sina kapital att växa genom att placera på de internationella finansiella marknaderna. Finansiella placeringar är dock utsatta för värdefluktuationer, något man erfarit mycket starkt de senaste 3 åren då t.ex. aktiemarknaderna världen över har sett stora kursnedgångar. Detta har eroderat försäkringsbolagens och pensionsförvaltarens tillgängliga kapital. Ifall detta kapital sjunker i värde alltför mycket kan det betyda att utbetalningen av skadebelopp till försäkringstagare och pensionstagare fördröjs eller uteblir. Eftersom utbetalningen av dessa belopp är försäkringsbolagens och pensionsförvaltarens primära åtagande gentemot försäkringstagare och pensionstagare, är de måna om att alltid ha tillräckligt med kapital för att klara av sina åtaganden.

För att hantera sina åtaganden gentemot sina aktieägare och försäkrings-/pensionstagare är bolagen intresserade av att placera sitt tillgängliga kapital, så att avkastningen maximeras och risken att hamna i en situation där man inte har

tillräckligt kapital för att sköta sina åtaganden gentemot försäkrings-/pensionstagare minimeras. Den gjorda undersökningen utvecklar ett förfarande där osäkerheten på de finansiella marknaderna modelleras som ett scenarioträd där varje gren representerar en möjlig utveckling av realiteterna på marknaderna. Speciellt behandlas frågan hur scenarioträdet skall byggas upp för att täcka in den verkliga osäkerhet som råder på marknaderna. För att ge svar på hur försäkrings-/pensionsbolagen skall placera sitt tillgängliga kapital för att uppnå sina mål, formuleras ett stokastiskt program där målet och de policybestämmelser som bolagen bör ta hänsyn till omskrivs i matematiska termer. När det stokastiska programmet matas med det uppbyggda scenarioträdet, så att lösningsalgoritmen kan ta hänsyn till den modellerade osäkerheten på marknaderna, ger den slutliga lösningen ett beslut som är optimalt. I detta sammanhang avses ett beslut som ger god avkastning och tillräckligt kapital för att sköta alla åtaganden, oberoende av vilken gren i scenarioträdet verkligheten visar sig utvecklas enligt.

Stokastisk programmering är ingen nyhet utan tekniken har redan existerat i några decennier. Dess användning har dock hämmats dels av problematik förknippad med uppbyggnaden av ett scenarioträd som ger en tillräckligt representativ, verklighetstrogen och effektiv beskrivning av den rådande osäkerheten. Dessutom finns utrymme för att utveckla nya lösningsalgoritmer som kan ta fram en lösning (beslut) inom rimlig tid. Den kontinuerliga utvecklingen av datorers minneskapacitet och snabbhet hjälper till att underlätta ibruktagandet av stokastisk programmering vid ekonomiska och industriella problemställningar, men den gjorda undersökningen kan ses som ett viktigt bidrag i form av kunskap och spridningen av denna till en större sfär av både forskare och beslutsfattare.

Diplomityö: A Statistical Investigation of the DEM/EURO-Yield Curve

Taras Beletski

Työn ohjaaja: Ph.D. Alexander Szimayer

Työn valvoja: Professori Ahti Salo

STOKASTISET MALLIT TARJOAVAT APUA OSAKESIJOITTAJILLE

Viime aikoina, erityisesti Saksassa, tavallinen kansalainen on pystynyt vapaasti pelaamaan osakemarkkinoilla. Lähes jokainen pankki tarjoaa nykyään asiakkailleen konsulttipalveluja, jotka koskevat erityisesti osakkeiden ostoa ja myyntiä. Pankkivirkailijan kautta asiakas voi vapaasti rakentaa oman osakesalkun, joka koostuu eri osakkeista.

Pankillakin on osakesalkku, joka useimmiten sisältää suuria määriä osakkeita. Nykyisin näiden suurien salkkujen rakennetta muutetaan jatkuvasti käyttämällä tietokoneohjelmia, jotka automaattisesti tekevät erilaisia transaktioita. Tietokoneohjelmat perustuvat useimmiten stokastisiin malleihin, jotka on kehitetty viimeisten vuosikymmenien aikana. Noin kolmekymmentä vuotta sitten ekonometria-alalla työskentelevät tiedemiehet Black ja Scholes esittelivät ensimmäisen ja yhä käytetyimmän tällaise mallin.

Lähes kaikki stokastiset mallit perustuvat vuosikorkoprosenttiin, joka kuvaa pankkisijoituksen riskitöntä tuottoa. Tavallisesti pitkäaikaisten, noin kymmenen vuoden pituisten pankkitalletusten vuosikorko on korkeampi kuin lyhytaikasten talletusten, jotka ovat noin vuoden mittaisia. Tietyn talletuksen vuosikorko pysyy kiinteänä koko talletuksen aikana, kun taas rahamarkkinoilla vallitseva vuosikorko vaihtelee jatkuvasti, mikä tarkoittaa siitä, että huomenna saadun lainan korko voi olla erilainen kuin tänään.

Diplomityössä tutkitaan Saksan korkomarkkinoiden dynamiikkaa stokastisten Vasicek- ja CIR-lyhytkorkomallien avulla. Näitä malleja kutsutaan yleisesti

faktorimalleiksi. Stokastisten mallien etuna on se, että ne sisältävät epävarmuutta. Stokastiset mallit eivät anna tarkkaa ennustetta, vaan ne kuvaavat ennusteen todennäköisyysjakaumaa.

Diplomityössä tutkitaan yhden, kahden ja kolmen selittäjän malleja. Diplomityön tuloksien perusteella voidaan todeta, että kaksi faktoria on riittävä määrä selittämään korkomarkkinoilla vallitsevan dynamiikan. Kolmen faktorin mallit sisältävät yli kaksikymmentä parametria, mitä tuo käytännön ongelmia parametrien estimoinnissa. Yhden faktorin mallit kuvaavat keskitasoa ja hajontaa suhteellisen hyvin. Näiden mallien heikkoutena on se, että ne eivät pysty kuvaamaan eripituisten talletusten vuosikorkojen välisiä riippuvuuksia hyvin. Tästä syystä on käytettävä kahden faktorin malleja.

Diplomityössä analysoidaan kahdentyypisiä faktorimalleja. Toinen malliryhmä, CIR-mallit, sisältää oletuksen, jonka mukaan hajonta riippuu korkotasosta. Toinen, Vasicek-malliryhmä, olettaa, että hajonta on vakio riippumatta korkotasosta. Yhden faktorin mallien joukosta parhaan tuloksen tuottavat mallit, joissa hajontaa kasvaa korkotason kasvaessa. Toisaalta kahden faktorin tapauksessa molemmilla malliryhmillä on ongelmia kuvata korkoprosessin hajonta ja eripituisten talletusten korkojen väliset riippuvuudet. Tästä johtuen on laajennettava tutkittavien mallien joukkoa olettamalla, että mallin faktorit riippuvat toisistaan. Tästä laajennetusta mallijoukosta löytyy kahden faktorin malli joka kuvaa korkomarkkinoiden dynamiikkaa lähes täydellisesti.

Diplomityö: Uses of Incomplete Ordinal Information in Interactive Decision Support

Antti Punkka

Työn ohjaaja: prof. Ahti Salo

Työn valvoja: prof. Ahti Salo

VAIHTOEHTOJEN VERTAILULLA PÄÄTÖKSENTEKIJÄN PREFERENSSIT HELPOSTI ESIIN

Ihmisten päätöksenteon tueksi kehitetään jatkuvasti uusia menetelmiä, joita sovelletaan useissa käytännön ongelmissa. Eräs hyvin ajankohtainen esimerkki käytännön toteutuksista on Internetissä toimivat lukuisat vaalikoneet. Vaalikoneet kysyvät käyttäjiltä erilaisia kysymyksiä, joihin saatujen vastausten perusteella koneet ehdottavat käyttäjälle muutamia ehdokkaita. Vaalikoneiden toiminta perustuu matemaattisiin malleihin, joissa käyttäjän tärkeiksi ja vähemmän tärkeiksi katsomat asiat muokataan mallin vaatimaan muotoon. Kuten vertailemalla vaalikoneitakin huomaa, voidaan päätöksentekijän preferenssejä ottaa selville monin eri menetelmin. Useissa näistä menetelmissä päätöksentekijää pyydetään pisteyttämään eri vaihtoehtoja tai toisaalta vertailemaan kysymyksien tärkeyttä toisiinsa. Myös kysymyksiä, joihin vastataan valitsemalla esitetyistä sanallisista ilmauksista kuvaavin, käytetään päätöksentekijän preferenssien mallintamisessa.

Teknillisen korkeakoulun Systemianalyysin laboratoriossa Antti Punkka on diplomityössään “Uses of Incomplete Ordinal Information in Interactive Decision Support” tutkinut päätöksenteon tukemisen mallinnusta, etenkin päätöksentekijän vastausten mallintamisen näkökulmasta. Huomioonottaen jo tutut vaihtoehtojen pisteytysmenetelmät, näiden rinnalle on rakennettu mahdollisuus arvioida vaihtoehtoja eri päätökseen vaikuttavien kriteerien suhteen vertailemalla vaihtoehtoja siten, että päätöksentekijällä on esimerkiksi mahdollisuus ilmoittaa ainoastaan kumpi kahdesta vaihtoehdosta on parempi. Lisäksi menetelmä sallii muunmuassa sellaisen tiedon, jossa suuresta joukosta vaihtoehtoja ilmoitetaan esimerkiksi kolme parasta tai huonointa. Tällaista informaatiota voisi vaalikone-

esimerkissä olla “pidän enemmän kokoomuksen kuin SDP:n ulkomaalaispolitiikasta” tai “kolme huonointa ehdokasta näiden kuuden joukossa julkisuuskuvan valossa ovat Jätteenmäki, Lipponen ja Itälä”.

Toisaalta Punkan diplomityössä sallitaan myös vaihtoehtojen kokonaisvaltainen vertailu. Toisin kuin monissa usein käytetyissä päätöksentekomenetelmissä, päätöksentekijä voi suoraan sanoa, ettei aio valita tiettyä vaihtoehtoa. Joillekin saattaa esimerkiksi auton valinnassa olla alusta asti selvää, ettei Lada tule kysymyksenäkään. Toisaalta Lada on verrattain halpa auto, joten ainakin hinnan vaikutuksesta tälle päätöksentekijälle voidaan heti vetää joitain johtopäätöksiä. Vaalikoneeseen voisi taas toisaalta ilmoittaa, mitä puolueita ei tule ainakaan äänestämään.

Matemaattisesti vaihtoehtojen kokonaisvaltainen vertailu tuottaa rajoituksia mallin muuttujille. Tästä johtuen kahden vaihtoehdon vertailu saattaa johtaa myös siihen, että jotkut muut vaihtoehdot eivät myöskään tule kyseeseen. Punkka tutkii työssään kokonaisvaltaisten parittaisten vertailujen tehoa tietokonesimuloinnin avulla ja toteaa, että vaihtoehtojen lukumäärän ollessa suuri nämä vertailut pienentävät tehokkaasti niiden vaihtoehtojen lukumäärää, jotka edes mahdollisesti saattavat olla päätöksentekijän mielestä parhaita. Jos päätöksentekijä esimerkiksi ilmoittaa vaalikoneelle, että hänen mielestään Lipponen tulee ennemmin kysymykseen kuin Jätteenmäki, saattaa tämä johtaa siihen, että kone pystyy suoraan tiputtamaan laskuista pois myös muita sellaisia ehdokkaita, joiden mielipiteet ovat hyvin Jätteenmäen mielipiteiden kaltaisia.

Koska diplomityössä esitetty menetelmä ei vaadi päätöksentekijältä vastauksia kysymyksiin, joihin tämä ei kykene tai ei halua vastata, voidaan sitä pitää näiltä osin helppokäyttöisenä. Täten Punkan tutkimuksella saattaa olla suuri merkitys tietokoneavusteisten päätöksenteon tukijärjestelmien kehityksessä.

European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering

July 24 – 28, 2004
Jyväskylä, Finland

The Congress web site: www.mit.jyu.fi/eccomas2004

≠≠ ECCOMAS 2004 Congress in Jyväskylä, Finland

Following the success of the three previous ECCOMAS Congresses held in Brussels (1992), in Paris (1996), and in Barcelona (2000), ECCOMAS is pleased to announce the fourth European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering to take place in Jyväskylä, Finland on July 24 – 28, 2004.

≠≠ Organizers

ECCOMAS 2004 will be organised in cooperation with ECCOMAS (The European Community on Computational Methods in Applied Sciences), University of Jyväskylä, Department of Mathematical Information Technology, City of Jyväskylä, and Jyväskylä Congresses.

≠≠ Scientific Programme

The scientific programme of the Congress consists of invited keynote lectures by leading experts, mini-symposiums, special technological sessions, contributed papers, and poster presentations. Further details will be given in the Third Announcement (May 2003).

≠≠ Congress Topics

- *Computational Fluid Mechanics*
- *Computational Solid and Structural Mechanics*
- *Computational Acoustics*
- *Computational Electromagnetics*
- *Computational Chemistry*
- *Computational Mathematics and Numerical Methods*
- *Inverse Problems*
- *Optimization and Control*
- *Computational Methods in Life Sciences*
- *Industrial Applications*

≠≠ Call for Papers

Prospective authors are kindly invited to visit the Congress web site in order to submit their two-page abstracts on topics related to the themes of the Congress by November 15, 2003. Notification of acceptance will be given by January 15, 2004, and recommendations concerning the format of the papers to be published in CD-ROM proceedings will be sent to the authors. The full papers should be delivered by March 31, 2004.

Further Information:

ECCOMAS Chairman
Prof. Pekka Neittaanmäki
University of Jyväskylä
Dept. of Mathematical Information Technology,
P.O. Box 35 FIN-400
University of Jyväskylä, Finland
Fax: +358 14 260 2771
E-mail: pn@mit.jyu.fi

ECCOMAS 2004 Congress Secretariat
Ms. Pirjo-Leena Pitkanen
Jyväskylä Congresses
P.O. Box 212 FIN-40101
Jyväskylä, Finland
Fax +358 14 339 8159
E-mail: pirjo-leena.pitkanen@jyvaskyla.fi

TAPAHTUMAKALENTERI

Ks. myös tapahtumakalenterit:
<http://www.informs.org/Conf/Conf.html>
<http://www.ifors.org>
http://www.ulb.ac.be/euro/euro_welcome.html

HUHTIKUU 2003

29.4 FORSin vuosikokous
 Evli Pankki, Helsinki

TOUKOKUU 2003

26.-28.5. Internation Conference on Industrial Engineering and Production Management
 Porto, Portugal
<http://staff.fucam.ac.be/~cregi/default.htm>

KESÄKUU 2003

8.-12.6. International Conference on Frontiers in Global Optimization
 Santorini, Greece
<http://www.aegeanconferences.org>

HEINÄKUU 2003

21.-25.7. 21st Conference on System Modelling and Optimazation
 Sophia Antipolis, France
<http://www.devinci.fr/cs/ifip/>

ELOKUU 2003

18.-22.8. The 18th International Symposium on Mathematical Programming
 Copenhagen, Denmark
<http://www.ismp2003.dk/>

SYYSKUU 2003

4.-6..9. 3rd International Conference on Decision Support for Telecommunications and Information Society
 Warsaw, Poland
<http://www.itl.waw.pl/dstis/>

10.-12.9. 21st Conference on Mathematical Methods in Economics
 Prague, Czech Republic
<http://mme03.pef.czu.cz/>

21.-26.9. EURO Conference for Young OR Researchers
 Lambrecht, Germany
<http://www.mathematik.uni-kl.de/~orp3/>

TAMMIKUU 2004

5.-8.1. Hawaii International Conference on System Sciences
 Hawaii
<http://www.hicss.hawaii.edu/>