

INFORS

Suomen Operaatiotutkimusseuran jäsenlehti

1 / 2009

Ilmaston muutos



FORS, Suomen Operaatiotutkimusseura ry

Finnish Operations Research Society

www.operaatiotutkimus.fi

**Suomen Operaatiotutkimusseura ry:n
jäsenlehti INFORS
N:o 1 – 2009**

Suomen Operaatiotutkimusseura ry
PL 702, 00101 Helsinki
<http://www.operaatiotutkimusseura.fi/>

Vastaava päätoimittaja, seuran puheenjohtaja:

Risto Lahdelma
Teknillinen korkeakoulu
Energiatekniikan laitos
Otakaari 4
02150 Espoo
Puh. 040 503 1030
email: risto.lahdelma@tkk.fi

Toimittaja, seuran sihteeri:

Jussi Kangaspunta
Teknillinen korkeakoulu
Systeemianalyysin laboratorio
PL 1100
02015 TTK
Puh. (09) 451 3064
email: jussi.kangaspunta@tkk.fi

Jäsenmaksun suuruus:

25 euroa / vuosi
jatko-opiskelijat 20 euroa/vuosi
perusopiskelijat 0 euroa / vuosi

Mainoshinnat:

Sivu 150 euroa
½ Sivua 100 euroa
Takakansi 300 euroa
Sama ilmoitus seuraavissa numeroissa 50%
alennuksella

SISÄLTÖ

Puheenjohtajan palsta.....	3
Seuran johtokunta 2009	4
Opinnäytteet	9
Tapahtumakalenteri	20

Puheenjohtajan palsta

Risto Lahdelma

risto.lahdelma@hut.fi

Kevät on taas muutoksen aikaa. Seuramme jäsenmäärän positiivinen kehitys on jatkunut ja vuodenvaihteessa ylittyi maaginen luku 210. Tervetuloa uudet jäsenet! Seuramme on myös saanut uuden ja entistä dynaamisemman johtokunnan, jonka esittely tässä lehdessä. Itse olen jäänyt Turun yliopiston virastani virkavapaalle ja siirtynyt 1.4. alkaen TKK:n Energiatekniikan laitokselle Yhdyskuntien energiatekniikan professoriksi. Tuula Teeri aloitti samana päivänä uuden Aalto-yliopiston rehtorina.

Ainakin TKK:n piirissä aistin positiivista tuulenvirettä Aalto-yliopiston menestymisen puolesta. TKK:n uskon ja toivon selviävän muutoksista hyvin. Huolen ilmaisujakin kuuluu, erityisesti sen puolesta etteivät perustutkimus ja heikommin elinkeinoelämään kytkeytyvät tieteenalat jää uuden yliopistolain myötä lapsipuolen asemaan. Tässä meillä kaikilla on suuri vastuu. Ensinnäkin, on ymmärrettävä että jos halutaan nostaa yliopisto lähelle maailman huippua, sitä ei tehdä nopealla riuhtaisulla vaan pitkäjänteisellä ja kunnianhimoisella työllä. Toiseksi, perustutkimusta ja soveltavaa tutkimusta ei pidä nähdä kilpailijoina vaan toisiaan tukevin. Kolmanneksi, yliopisto on paljon enemmän sellainen millaiseksi me sen teemme, kuin mitä laeissa tai johtosäännöissä sanotaan. Yritysten johtamisessa eräs mantra on, että määrävälein pitää uudistaa organisaatio ihan vain sen vuoksi, että saadaan ravistettua ihmisiä hereille. En ole varma soveltuuko tämä tekniikka yliopistoihin, mutta nyt sitä taas sovelletaan meihin.

Seuran toimintaan kuuluu lehden julkaisemisen lisäksi kaksi vuosittaista kokousta sekä kaksi seminaaria, joista kevätseminaari on enemmän tutkimuspainotteinen ja syyskokous painottaa enemmän yhteyksiä elinkeinoelämään. Näiden lisäksi seura pyrkii muilla tavoin levittämään tietoa operaatiotutkimuksen menetelmistä ja sovelluksista eri tahojen kesken. Seuran johtokunta valitsi vuoden 2009 teemaksi ”**kestävän kehityksen**”. Tämä aihe on niin lakea, että se kattaa melkein minkä tahansa maailmanparantamisen.

Kevään tutkimusseminaarimme pidetään 22.4. Otaniemessä. Aiheena on tällä kertaa energia, ympäristö ja ilmastonmuutos. Seminaarikutsu ja alustava ohjelma on tämän jäsenpostituksen mukana erillisellä paperilla. Paitsi seuramme jäsenet, seminaariin ovat tervetulleita kaikki muutkin kokouksen aihepiiristä ja niihin liittyvästä tutkimuksesta kiinnostuneet niin akateemisesta maailmasta kuin liike-elämästäkin. Jakakaa mielellään tietoa seminaarista tahoille, joita uskotte sen kiinnostavan. Seminaarin ohjelma ja ilmoittautumiset verkkosivuillamme www.operaatiotutkimus.fi

Vuoden 2009 toimintasuunnitelmaan sisältyy myös useampisivuinen operaatiotutkimuksen ”**yritysesitteen**” laatiminen. Esite on tarkoitettu jaettavaksi lähinnä yritysten ja muiden mahdollisten operaatiotutkimusta hyödyntävien organisaatioiden edustajille seuran tilaisuuksissa, tai kun operaatiotutkija haluaa tarjota palveluksiaan esimerkiksi sovellushankkeiden muodossa. Esite antaa tiiviin ja havainnollisen kuvan siitä, mitä kaikkea operaatiotutkimus on, sekä esittelee lyhyesti tyypillisiä menetelmiä ja sitä, minkälaisiin ongelmiin niitä voidaan soveltaa. Tämän lisäksi esitellään menestyksekkäitä suomalaisia OR-sovelluksia niin kohdeyrityksen kuin sovelluksen rakentajankin näkökulmasta. Esite rahoitetaan yritysten sponsoroinnilla. Jos tiedätte sopivia sovelluksia, ottakaa yhteyttä minuun. Myös viime vuonna laadittua seuran jäsenhankintaa tukevaa lyhyttä yleisesitettä on saatavilla minulta tai sihteeriltä.

Tähän loppuun sopiikin erityisesti uusia jäseniämme varten (ja vanhoillekin kertaukseksi) operaatiotutkimuksen lainalaisuudet Bedow:n mukaan (Interfaces 7(3), 1979, s. 122):

The Ten Natural Laws of Operations Analysis

1. *Ignore the problem and go immediately to the solution; that is where the profit lies.*
2. *There are no small problems only small budgets.*
3. *Names are control variables.*
4. *Clarity of presentation leads to aptness of critique.*
5. *Invention of the wheel is always on the direct path of a cost plus contract.*
6. *Undesirable results stem only from bad analysis.*
7. *It is better to extend an error than to admit to a mistake.*
8. *Progress is a function of the assumed reference system.*
9. *Rigorous solutions to assumed problems are easier to sell than assumed solutions to rigorous problems.*
10. *In desperation address the problems.*

Seuran vuosikokous pidetään heti kevätseminaarin jälkeen maanantaina 22.4. klo 17 TKK:n päärakennuksen salissa N. Tervetuloa kaikki jäsenet! Ilmoittautumiset sihteerille.

Seuran johtokunta 2009

Johtokunnan varsinaiset jäsenet



Seuran puheenjohtaja

Professori, TkT Risto Lahdelma

risto.lahdelma@tkk.fi

Teknillinen korkeakoulu, Energiatekniikan laitos

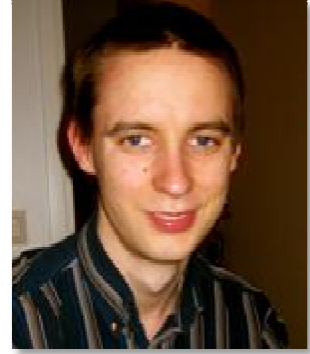
Olen aloittanut 1.4.2009 TKK:lla yhdyskuntien energiatekniikan ma professorina ja sen johdosta olen virkavapaalla Turun yliopistolta. Tutkimuspuolella kiinnostuksen kohteitani ovat simulointi ja optimointi sekä monikriteerisen päätöksenteon tukeminen. Näiden piirissä minua kiinnostaa koko ketju sisältäen sovelluskohtaisen mallittamisen, tehokkaat ratkaisualgoritmit, ohjelmistototeutukset ja liittämisen osaksi tietojärjestelmiä. Suurin osa sovelluksista on liittynyt energia- ja ympäristöteemaan.

Seuran Taloudenhoitaja

DI Antti Toppila

antti.toppila@tkk.fi

Teknillinen korkeakoulu, Systeemianalyysin laboratorio



Aloittelen jatko-opintojani TKK:lla Systeemianalyysin laboratoriossa, jossa olen työskennellyt toukokuusta 2006 alkaen. Työni TKK:lla alkoi päätöksentuki-ohjelmiston kehityksestä ja lineaarisen ohjelmoinnin assistentuurista. Tämän jälkeen olen pääosin tehnyt tutkimusta liittyen sovellettuun päätöksentekoon ja tässä yhteydessä tutustunut aihepiireihin kuten robusti portfolio-optimointi ja epätäydellinen informaatio.



TkL Riikka-Leena Leskelä

riikka-leena.leskela@tkk.fi

Teknillinen korkeakoulu

Viimeistelen väitöskirjaani TKK:lla Tuotantotalouden laitoksella. Väitöskirjani aihe on tarjoajien päätöksenteon tukeminen yritystenvälissä kombinatorisissa (= usean hyödykkeen) huutokaupoissa. Tutkimusprojektin yhteydessä olemme kehittäneet Internet-pohjaisen huutokauppasivuston kombinatorisille huutokaupoille. Opetan kansantaloustieteen kursseja TKK:lla, mutta toistaiseksi tutkimukseni on keskittynyt päätöksenteon tukemiseen.

TkT Juuso Liesiö

juuso.liesio@tkk.fi

Teknillinen korkeakoulu, Matematiikan ja Systeemianalyysin laitos

Toimin opettavan tutkijan virassa Teknillisen korkeakoulun Matematiikan ja systeemianalyysin laitoksella. Tutkimusalani on päätös- ja riskianalyysi, erityisesti on portfoliopäättösanalyysi sekä sen soveltaminen yritysten ja julkishallinnon portfoliohallinnan tukemisessa. Viime aikoina kiinnostuksen kohteena ovat olleet menetelmät ja optimointialgoritmit, joiden avulla monitavoitteisuus ja epävarmuudet voidaan ottaa huomioon portfoliomalleissa. Opetustehtäväni liittyvät päätösanalyysiin ja operaatiotutkimuksen menetelmien soveltamiseen käytännössä.





TkT Simo Makkonen

simo.makkonen@processvision.fi, <http://www.processvision.fi/>
Process Vision Oy

Olen toiminut viimeiset 16 vuotta toimitusjohtajana Process Vision Oy:ssä, joka toimii energiatietojärjestelmien kehittäjänä ja toimittajana eurooppalaisille energiayhtiöille. Väittelin 2005 päätöksenteon mallintamisesta energia-alalla. Olen osallistunut energia-alan tuotekehitys- ja tutkimustoimintaan aktiivisesti erityisesti energianhankinnan optimoinnin alueella.

TkT Marja-Liisa Siikonen

marja-liisa.siikonen@kone.com

Kone Oyj, High Rise Competence Center

Toimin KONE Oyjllä johtajana People Flow Innovations teamissä. Tutkimusalueeseemme kuuluvat kiinteistöjen henkilöliikennevirtojen mittaus, ennustaminen ja optimointi. Henkilöliikennevirtoja optimoimme jo kiinteistöjen kuljettimien suunnitteluvaiheessa ja myöhemmin laitteiden ohjauksissa. Hissiohjauksia ja henkilöiden reitityksiä testaamme simuloimalla kiinteistöympäristöä ja henkilövirtojen lisäksi myös henkilöiden käyttäytymistä.



Johtokunnan varajäsenet



FT Jussi Hakanen

jussi.hakanen@jyu.fi, <http://users.jyu.fi/~jhaka/>
Jyväskylän yliopisto

Toimin Jyväskylän yliopiston tietotekniikan laitoksella teollisen optimoinnin yliassistenttina. Tutkimusintresseihini kuuluu optimointi eri muodoissaan, pääasiassa kuitenkin monitavoiteoptimointi. Tutkimukseni liittyy epälineaarisen ja jatkuvan monitavoiteoptimoinnin menetelmiin, toteutuksiin ja erityisesti teollisuussovelluksiin. Väitöskirjassani tarkastelin näiden menetelmien soveltumista kemian prosessisuunnitteluun ja muita sovelluskohteita ovat esim. jäteveden puhdistus ja biojalostamot. Opetan lisäksi tietotekniikan laitoksella pidettäviä optimointikursseja.

Dosentti, TkT Petri Kere

petri.kere@tut.fi, <http://www.tut.fi/units/me/tme/>

Tampereen teknillinen yliopisto, Teknillisen mekaniikan ja optimoinnin laitos

Toimin dosenttina Tampereen teknillisen yliopiston uudella Konstruktitekniikan laitoksella, joka on syntynyt entisten Teknillisen mekaniikan ja optimoinnin laitoksen, Koneensuunnittelun laitoksen sekä Energiatekniikan laitoksen yhdistyttyä. Tutkimusalueenani on komposiittirakenteiden mekaniikka ja optimointi sovellusalueena lentotekniikka. Lisäksi tehtävänäni Patentti- ja rekisterihallituksessa on arvioida patenttihakemuksissa esitettyjen mm. lentotekniikkaan liittyvien keksintöjen uutuus, keksinnöllisyys ja teollinen käyttökelpoisuus.

Professori, FT Kaisa Miettinen

kaisa.miettinen@jyu.fi, <http://www.jyu.fi/miettine/>

Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos

Olen teollisen optimoinnin professori Jyväskylän yliopiston informaatio-tekniikan tiedekunnassa. Päättutkimusalani on (jatkuva) epälineaarinen monitavoiteoptimointi. Tutkimukseni ulottuu teoriasta menetelmäkehitykseen, ohjelmistoihin ja eri alojen sovelluksiin. Olen myös kiinnostunut päätöksenteon tukemisesta, evoluutioalgoritmeista ja hybridimenetelmien kehittämisestä sekä laskennallisesti vaativien tehtävien haasteista. Minut on valittu International Society on Multiple Criteria Decision Making –seuran ja EURO Working Group on Continuous Optimization (EUROPT) –työryhmän seuraavaksi puheenjohtajaksi.



Professori, TkT Ahti Salo

ahti.salo@tkk.fi, <http://www.sal.hut.fi/Personnel/Homepages/AhtiS.html/>

Teknillinen korkeakoulu, Systeemianalyysin laboratorio



Olen työskennellyt vuodesta 1999 lähtien systeemianalyysin professorina TKK:n Systeemianalyysin laboratoriosiossa, jossa ryhmääni kuuluu vajaa kymmenkunta tutkijaa. Tutkimustyömme painopistealueita ovat päätösanalyttisten menetelmien kehittäminen ja soveltaminen erityisesti innovaatio- ja teknologiajohtamisessa, resurssien allokoinnissa, tehokkuusvertailuissa sekä riskien arvioinnissa ja hallinnassa. Lukuvuoden 2008-09 olen professuuristani virkavapaalla toimiessani Suomen Akatemian varttuneena tutkijana London Business Schoolissa sekä Université Paris-Dauphinen LAMSADE-tutkimusyksikössä.

Ilkka Karanta

ilkka.karanta@vtt.fi

VTT

Petri Eskelinen

petri.eskelinen@hse.fi

Helsingin kauppakorkeakoulu

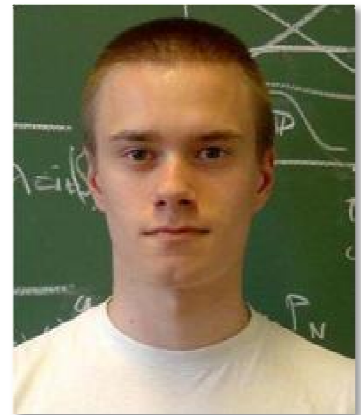
Seuran sihteeri

DI Jussi Kangaspunta

jussi.kangaspunta@tkk.fi

Teknillinen korkeakoulu, Systeemianalyysin laboratorio

Aloittelen parhaillaan jatko-opintojani TKK:n Systeemianalyysin laboratoriossa, jossa olen työskennellyt vuodesta 2006 lähtien. Tutkimusalaani on asejärjestelmien kustannustehokkuuden arviointi hyödyntäen portfolio- ja skenaarioanalyysin menetelmiä. Opetustehtäviini kuuluu tänä keväänä investointiteorian kurssin luennointi ja aiempina vuosina olen toiminut usean eri kurssin assistenttina. Seuran sihteerinä olen toiminut vuodesta 2007 lähtien.



PhD Thesis: Portfolio Decision Analysis for Robust Project Selection and Resource Allocation

Author: Juuso Liesiö
Supervisor: Professor Ahti Salo, Helsinki University of Technology
Preliminary examiners: Professor Davis Rios Insua, Rey Juan Carlos University, Spain
Professor James E. Smith, Duke University, USA
Opponent: Research Professor Don N. Kleinmuntz, University of Southern California, USA

Abstract:

Organizations must take decisions on how to allocate resources to 'go/no-go' projects to maximize the value of their project portfolio. Often these decisions are complicated by several value criteria, multiple resource types and exogenous uncertainties that influence the projects' values. Especially when the number of projects is large, the efficiency of the resource allocation and the quality of the decision making process are likely to benefit from systematic use of portfolio decision analysis.

This Dissertation develops and applies novel methods to manage uncertainty in decision analytic models for project portfolio selection. These methods capture incomplete information through sets of feasible model parameter values and use dominance relations to compare portfolios. Based on the computation of all non-dominated portfolios, these methods identify i) robust portfolios that perform well across the range of feasible parameter values and ii) projects that should surely be selected or rejected in the light of the incomplete information.

These methods have several implications for project portfolio decision support. Explicit consideration of incomplete information contributes to the reliability of analysis, which is likely to increase the use of portfolio decision analysis in new contexts. Furthermore, cost and time savings in data elicitation may be achieved, because these methods can give robust decision recommendations based on incomplete data and identify projects for which additional information is beneficial. Finally, these methods support consensus building within organizations as different views about projects' quality or exogenous uncertainties can be considered simultaneously to identify projects on which further negotiations should be focused.

PhD Thesis: On Challenges of Simulation-Based Global and Multiobjective Optimization

Author: Timo Aittokoski
Supervisor: Professor Kaisa Miettinen, University of Jyväskylä, Finland
Preliminary examiners: D.Sc. Jouni Lampinen, University of Vaasa, Finland
Professor Eckart Zitzler, ETH Zürich, Switzerland
Opponent: Associate Professor Kyriakos Giannakoglou,
National Technical University of Athens, Greece

Abstract:

In this thesis, we address some challenges arising when solving real life simulation based optimization problems, for example, in system, device or process design. Often problems of this type are highly nonlinear, nonconvex, computationally expensive, gradient information is not available at a reasonable cost, and often there are several conflicting objectives to be considered simultaneously. These facts suggest that we should use carefully constructed optimization systems utilizing global, efficient and multiobjective approaches to solve these problems comfortably.

Multiobjective optimization problems can be solved in several different ways. In this thesis, we concentrate on interactive scalarization based approaches and on evolutionary multiobjective optimization (EMO) approaches. Our main emphasis in this thesis lays on dealing with two issues, problems due to the computational complexity of objective functions (running the simulator may be very time consuming), and difficulties of choosing the final solution among a possibly large set of Pareto optimal solutions.

In response to the above mentioned challenges, in this thesis we first construct a heterogeneous optimization system capable of accommodating virtually any optimization algorithm and simulator combination. Then, to save in objective function evaluations, we propose an interactive approach with an adjustable solution accuracy during the process. On the algorithmic level, we propose a new and efficient single objective global optimization algorithm, which may be, for example, used in conjunction with the interactive approach to solve scalarized problems. On the other hand, to create an approximation of the Pareto optimal set in a single run, we propose a new and efficient EMO algorithm, that overcomes some drawbacks (e.g., lack of convergence) of the current approaches. In order to select the most preferred Pareto optimal solution, we propose an approach where the characteristics of the Pareto optimal set are condensed by using advanced clustering algorithms, thus reducing the cognitive burden of the decision maker.

Diplomityö: Ryhmäpelien ansaintalogiikka

Tekijä: Tekn. yo. Matti Heimonen

Työn ohjaaja: Pekka Puomio

Työn valvoja: Professori Harri Ehtamo

Ryhmäpelit tuovat uuden ulottuvuuden rahapelaamiseen

Raha-automaattiyhdistyksellä (RAY) on Suomessa yksinoikeus rahapeliautomaatteihin. Vuonna 2004 RAY julkaisi pelin nimeltä Pokkarinki, jossa peliin pystyi ensimmäistä kertaa osallistumaan useampi pelaaja. Vaikka pelin perusidea oli pelaajakunnalle entuudestaan tuttu videopokeri, kilpailuasetelmaa vierastettiin eikä peli saavuttanut toivottua menestystä. Ryhmäpelien kehitystyö kuitenkin jatkui, ja vuoden 2008 aikana viimeisteltiin kaksi uutta peli-ideaa. Nämä pelit, Sökö ja Noppasuora, RAY julkaisi Club Pelaamo - palvelussaan, jossa kohderyhmä pääsi testaamaan uusia ryhmäpelejä ilman rahapanosta.

RAY:n ryhmäpeliprojektissa oli joulukuusta 2007 lähtien mukana Matti Heimonen, joka diplomityössään ”Ryhmäpelien ansaintalogiikka” analysoi pelisuunnittelua ja siinä esiin nousseita kysymyksiä Sökö- ja Noppasuora-ryhmäpeleissä. Ansaintalogiikka tarkoittaa mallia, joka sisältää pelin kannattavuteen vaikuttavat tekijät sekä menetelmät tuoton keräämiseksi pelistä. Koska perinteiset yksinpelattavat raha-automaatit ovat enimmäkseen tai täysin onneen perustuvia, niiden ansaintalogiikassa tarvitsee pääpiirteittäin huomioida vain peli-idean mielenkiintoisuus ja toimivuus, voitonmaksurakenne sekä automaatin sijoittelun vaikutus. Ryhmäpelin suunnittelija joutuu näiden lisäksi ottamaan huomioon mm. sellaiset seikat kuin ryhmän merkitys ja tärkeys pelin kannalta, yhteispeli ja pelaajien välinen informaationvaihto sekä voitonjakomallit pelipisteiden välillä.

Sökö-ryhmäpeli tarjoaa pelaajille mahdollisuuden ottaa mittaa toisistaan perinteisessä suomalaisessa avopokerissa. Pelin suurimmaksi ongelmaksi projektiryhmä arvioi ryhmäkriittisyyden, sillä pokerin pelaamiseen tarvitaan vähintään kaksi, mielellään useampi pelaaja. Tämä ratkaistiin sisällyttämällä peliin tietokonepelaajia eli botteja, jotka mahdollistavat pelin aloittamisen ilman ryhmän muodostumisen odottelua. Heimosen vastuulla oli bottien tekoälyn suunnittelu. Haasteena oli saada pelilogiikasta niin yksinkertainen, että RAY voisi julkaista sen ja siten noudattaa avoimuuden periaatetta.

Bottilogiikan kulmakivinä on näkyvien korttien perusteella arvioitu voittotodennäköisyys sekä voitettavissa olevan rahamäärän suuruus suhteessa vaadittavan sijoituksen määrään. Talon etu varmistetaan ylimääräisellä pelaajalla, joka ei sijoita rahaa pottiin, mutta pelaa vain osan kierroksista. Ripauksella satunnaisuutta maustettuna botti antaa yksinkertaisuudestaan huolimatta varsin kelvollisen vastuksen ihmispelaajalle. Testattaessa peli myös saavutti kohderyhmän suosion. Pelissä oli mahdollisuus pelata myös ilman botteja, jolloin talo ottaisi poteista prosenttiosuuden. Tämä versio ei kuitenkaan menestynyt yhtä hyvin.

Noppasuora-ryhmäpelin tarkoituksena on sijoittaa 3x3-ruudukkoon yksitellen arvottuja noppia ja muodostaa samoista silmäluvuista vaaka-, pysty- tai vinorivejä eli suoria. Muodostetut suorat poistetaan, ja pelaaja palkitaan pisteillä, jotka tietyn pisterajan jälkeen oikeuttavat rahavoittoon. Ensimmäisen suoran jälkeen pelaaja liittyy enintään neljän muun pelaajan ryhmään, jossa jonkun muodostaessa suoran kaikilta poistetaan kyseiset nopat. Tämä pitkittää peliä ja kasvattaa pelaajan etua. Projektiryhmä arvioi pelin suurimmaksi kompastuskiveksi sen, etteivät pelaajat sisäistä tätä etua. Peli havaittiin myös hankalaksi, sillä

pelaajat eivät neuvonnasta huolimatta omaksuneet optimaalista pelitapaa. Näihin epäkohtiin on syytä puuttua ennen pelin jatkokehittämistä rahapeliautomaatiksi.

Ryhmäpelit mahdollistavat uudenlaisen sosiaalisen pelaamisen vanhassa, valvotussa ympäristössä. Ennen nettirahapelitoiminnan alkamista Manner-Suomessa niissä on myös potentiaalia markkinaraon täyttämiseksi.

Diplomityö: Teollisuuden tukkuliikkeen ostojen optimointi

Tekijä: Tekn. yo. Petri Holappa

Työn ohjaaja: Toimialajohtaja Tuomo Räihä

Työn valvoja: Professori Raimo P. Hämäläinen

Ostojen optimointi kasvattaa asiakastyytyväisyyttä ja tuo kustannussäästöjä teollisuuden tukkuliikkeille

Tekniikan ylioppilas Petri Holappa on tutkinut Etra Oy:lle tekemässään diplomityössä ”Teollisuuden tukkuliikkeen ostojen optimointi”, miten oikea-aikaisella ostoajankohdalla ja optimaalisilla ostoerien suuruuksilla voidaan saavuttaa riittävä asiakkaan palveluaste. Holappa näyttää lisäksi työssään, kuinka ostojen optimoinnin avulla voidaan merkittävästi vähentää ostoista ja varaston ylläpidosta syntyviä vuosittaisia kokonaiskustannuksia.

Holappa suoritti tutkimuksensa vuonna 2008. Hän kiinnitti ennen työn aloittamista huomiota kohdeyrityksen varastotasojen nousuun. Varastotasojen noususta huolimatta riittävää asiakkaan palveluastetta ei kyetty kaikkien nimikkeiden osalta saavuttamaan. Lisäksi varastotasojen noustessa varaston ylläpidosta syntyvät kustannukset nousivat merkittävästi.

Holappa esittää työssään simulointimallin, jonka avulla on mahdollista määrittää tilauspisteet ja ostoerien koot eri nimikkeille. Malli on systeemidynamiikaltaan sellainen, että yhden päätösmuuttujan muuttuessa sekä tilauspiste että ostoerän koko muuttuvat. Mallin rajoitusehtona on asiakkaan palveluaste. Holappa määrittää palvelusteen suuruuden eri nimikkeille käyttäen apunaan nimikkeiden ABC-luokkia, jotka on määriteltä vuodel 2007 myynnin perusteella. Simulointimalli määrittää nimikkeen tilauspisteen ja ostoerän koon siten, että ostoista ja varaston ylläpidosta syntyvät kokonaiskustannukset minimoituvat.

Tilauspiste koostuu ennustetusta hankinta-ajan kysynnästä ja varmuusvarastosta. Varmuusvaraston suuruuteen vaikuttavat hankinta-ajan kysynnän keskihajonta ja varmuuskerroin, jonka yhtenä määrittelytekijänä on ostoerän suuruus. Ostoerän suuruuteen vaikuttavat varaston ylläpitokustannukset, ostotilauksen kustannukset, nimikkeen arvioitu vuosittainen menekki, nimikkeen hinta, asiakkaan palveluaste ja hankinta-ajan kysynnän keskihajonta.

Holappa vertailee simulointituloksia testinimikkeiden aikaisemmin käytettyihin tilauspisteisiin ja ostoerien kokoihin. Simulointitulosten perusteella hän toteaa palveluasteen kohoavan, jos tilauspisteinä ja ostoerän suuruuksina käytetään mallin antamia tuloksia. Erityistä huomiota Holappa kiinnittää mallin avulla saavutettaviin kustannussäästöihin. Saatujen tuloksien perusteella hän toteaa mallin olevan käyttökelpoinen teollisuuden tukkuliikkien ostojen optimoinneissa. Asiakkaan palveluasteen kasvamisen ohella nimikkeiden ostoista ja varastoinneista syntyviä kokonaiskustannuksia saadaan pienennettyä.

Diplomityö: Copula functions in pricing credit baskets

Tekijä: Tekn. yo. Ville Holma

Työn ohjaaja: DI Timo Salminen

Työn valvoja: Professori Ahti Salo

Katsaus vakuudellisten velkakirjojen hinnoitteluun

Ville Holma on käsitellyt diplomityössään luottoriskikorien ja erityisesti vakuudellisten velkakirjojen hinnoittelun ja riskien perusteita. Holman työssä esitetään perusteet luottoriskin matemaattiseen mallintamiseen ja mallien kalibromiseen arvopaperimarkkinoilta saatavan datan perusteella. Erityisesti työssä esitellään Copula-funktioita, jotka soveltuvat moniulotteisten jakaumien estimointiin. Copula-funktioiden avulla satunnaismuuttujien välisen riippuvuuden mallintaminen voidaan erottaa estimoinnissa yksittäisten satunnaismuuttujien marginaalijakauman estimoinnista.

Luottoriski velkakirjamarkkinoilla kuvaa yrityksen kykyä selvitä veloistaan ja vastuistaan, eli käytännössä yrityksen kykyä välttää konkurssi. Konkurssia kuvataan matemaattisesti yleensä niin sanotulla Poisson-prosessilla, mikä liittyy todennäköisyyden yrityksen konkurssille tiettynä ajankohtana. Luottoriskikoreissa on useampi luottovelkakirja, ja korin hinnoittelun perusteena on liittää todennäköisyys sille, että joku tietty määrä korissa olevista luottovelkakirjoista on konkurssissa tiettynä ajanhetkenä. Tämän todennäköisyyden laskemiseksi on mallinnettava korin luottovelkakirjojen konkurssien välinen riippuvuus. Kansainvälisillä arvopaperimarkkinoilla riippuvuuden kuvaamiseen käytetään Copula-funktioita.

Vakuudellinen velkakirja (eng. CDO, Collateralized Debt Obligation) on uudenlainen velkakirja, joka yleistyi kansainvälisillä arvopaperimarkkinoilla kuluneen kymmenen vuoden aikana. Vakuudellisten velkakirjojen suosio liittyi vuosituhatien alkupuolella koettuun, lopputtomattomalta tuntuneeseen likviditeetin kasvuun arvopaperimarkkinoilla. Tämä valtava likviditeetti supisti voimakkaasti arvopapereiden riskipreemioita markkinoilla, mikä puolestaan lisäsi riskinottohalukkuutta kansainvälisten sijoittajien keskuudessa.

Vakuudellinen velkakirja oli markkinoiden vastaus lisääntyvään riskinottohalukkuuteen. CDO:ssa korin vakuutena toimivan, luottovelkakirjoja tai -johdannaisia sisältävän korin luottoriski allokoitiin uudelleen. Näin muodostettiin CDO-osuuksia, joissa sijoittajille pystyttiin tarjoamaan suurempia riskipreemioita verrattuna vastaavan luottoluokituksen omaavaan suoraan luottovelkakirjasijoitukseen.

Vakuudellinen velkakirja on kuitenkin monimutkainen instrumentti. Yksittäisten luottovelkakirjojen riskipreemioiden lisäksi vakuudellisissa velkakirjoissa on muita riskipreemioon vaikuttavia tekijöitä. Ville Holman diplomityössä voidaan nähdä, että eräs merkittävä tekijä on vakuutena olevien luottovelkakirjojen konkurssien välisen riippuvuuden suuruus, niin sanottu korrelaatoriski. Jälkeenpäin voidaan todeta, että ilmeisesti kaikki markkinaosapuolet eivät ymmärtäneet sijoitukseen sisältyviä riskejä.

Diplomityö: Rakennuksen henkilöliikenteen mallintaminen ja ennustaminen

Tekijä: Tekn. yo. Juha-Matti Kuusinen
Työn ohjaaja: TkT Marja-Liisa Siikonen, DI Janne Sorsa
Työn valvoja: Professori Harri Ehtamo

Matkoihin perustuva kuvaus tarkentaa henkilöliikenteen mallintamista

Juha-Matti Kuusinen Teknillisestä korkeakoulusta on tehnyt KONE Oyj:lle diplomityön otsikolla ”Rakennuksen henkilöliikenteen mallintaminen ja ennustaminen”. Työssään Kuusinen muodosti rakennuksen henkilöliikenteestä tilastollisen kuvauksen, johon perustuvia ennusteita voidaan hyödyntää hissien reaaliaikaisessa ohjauksessa. Kuvaus perustuu matkoihin. Yksi matka syntyy, kun joukko henkilöitä siirtyy samalla hissillä samasta lähtökerroksesta samaan kohdekerrokseen. Näin tarkkaa kuvausta henkilöliikenteestä ei aikaisemmin ole käytetty hissiohjauksissa.

Kuusinen tutki henkilöliikennettä KONE Building-toimistorakennuksessa tehdyillä mittauksilla sekä samassa rakennuksessa suoritetulla kyselytutkimuksella. Tulokset osoittavat, että henkilöliikenne toistuu päivästä toiseen samanlaisena ja että henkilöt liikkuvat rakennuksessa joukoissa, joiden koko riippuu päivän ajankohdasta. Joukot ovat lounasaikaan suurempia kuin aamuisin ja iltaisin. Koska joukkojen saapumisprosessi on Poisson-prosessi, noudattavat henkilöiden saapumiset kaikissa aikaisemmissa hissien mitoitustaskelmissa ja simuloinneissa tehdystä oletuksesta poiketen yhdistettyä Poisson-jakaumaa.

Hissien ohjauksessa hissit kiinnitetään henkilöiden rekisteröimiin ulkokutsuihin jonkin kriteerin mielessä optimaalisesti. Koska hissien kiinnittämishetkellä optimaalinen ohjauspäätös ei muuttuvan liikennetilanteen takia välttämättä ole optimaalinen enää seuraavalla hetkellä, tarvitaan henkilöliikenteestä ennusteita. Kuusisen muodostama, matkoihin perustuva henkilöliikenteen kuvaus on merkittävä, koska se mahdollistaa todennäköisten lähtö- ja kohdekerrosten sekä ulkokutsujen takana odottavien henkilöiden määrien mahdollisimman tarkan ennustamisen. Aikaisemmin todennäköisiä lähtö- ja kohdekerroksia ei ole käytännössä ennustettu lainkaan.

Kuusinen tutki diplomityössään lisäksi tilastointiaikavälin vaikutusta henkilöliikenteen mallintamiseen ja ennustamiseen. Tulokset osoittavat, että 15 minuutin tilastointiaikaväli on riittävä, jos henkilöliikennettä mallinnetaan liikennekomponenttikohtaisesti. Liikennekomponentteja ovat sisään tuleva, ulos menevä ja kerrosten välinen liikenne. Kuusinen mainitsee, että nämä tulokset pätevät kuitenkin vain KONE Building-toimistorakennukselle. Rakennuksessa, jossa liikenne on vilkasta, henkilöliikennettä voidaan ennustaa myös jakamalla kerroksista tapahtuva liikenne ylös- ja alassuuntaisiin komponentteihin. Henkilöliikenteen ennustamiseen sopii kirjallisuustutkimuksen perusteella parhaiten monikerroksinen perseptronineuroverkko.

Kuusisen mukaan yhdistetty Poisson-prosessi muuttaa henkilöliikenteen mallintamisen hissiohjauksissa, simuloinneissa ja teoreettisissa laskelmissa. Hän esittääkin työssään joukkojen luontiin perustuvan henkilöliikenteen simuloinnin periaatteen.

Diplomityö: Construction of the Network Optimization Based Simulation Model for Paper Industry

Tekijä: Tekn. yo. Topi Leisti

Työn ohjaaja: DI Anu Seppälä

Työn valvoja: Professori Harri Ehtamo

Verkko-optimoinnista uusia näkökulmia paperiteollisuuden ahdinkoon

Topi Leisti Teknillisestä korkeakoulusta on tehnyt Stora Ensolle diplomityön otsikolla ”Verkko-optimointiin perustuvan simulointimallin luominen paperiteollisuudelle”. Diplomityössä hän on luonut mallin, jonka avulla voidaan ratkaista kustannuskilpailukyyn näkökulmasta optimaaliset paperivirrat verkko-optimoinnin työkaluja käyttämällä. Työn tuloksena on saatu uusia näkökulmia liiketoiminnan suunnitteluun uusien haasteiden eteen joutuneessa, kansainvälisessä paperiteollisuudessa.

Paperiteollisuuden liiketoimintaympäristö on kokenut viimeisten vuosien aikana rajuja muutoksia. Kysynnän kasvun hidastuminen ja tuotantokustannusten nousu ovat heikentäneet alan kannattavuutta ja luoneet ylikapasiteettia suhteessa markkinoihin. Jos yritys ei pysty ylikapasiteettitilanteessa riittävästi erottumaan kilpailijoistaan tuotteen laadullisten ominaisuuksien perusteella, tulee sillä olla riittävästi kustannuskilpailukykyä markkinoilla kyetäkseen pitkällä tähtäimellä kannattavaan liiketoimintaan. Leistin luoman mallin avulla saadaan selville tuotantoyksiköt, joilla on riittävästi kustannuskilpailukykyä pitkällä tähtäimellä kannattavaan liiketoimintaan kansainvälisillä markkinoilla.

Paperiteollisuus on pääomaintensiivistä teollisuutta, jossa investoinneilla on suhteellisen pitkät takaisinmaksuajat. Siten on tärkeää, että ulkoisesta ympäristöstä riippuvat tekijät pysyvät kullekin tuotantoyksikölle suotuisina koko investoinnin takaisinmaksuajan. Leistin laatiman mallin avulla voidaan tehdä herkkyyksianalyseja simuloimalla liiketoimintaympäristössä tapahtuneiden muutosten vaikutuksia kustannuskilpailukyyn kannalta optimaalisiin paperivirtoihin. Siten mallin avulla on myös mahdollista arvioida, kuinka todennäköistä on liiketoimintaympäristön pysyminen suotuisana koko investoinnin takaisinmaksuajan. Simulointien avulla pystytään myös arvioimaan liiketoimintaympäristön muutosten aiheuttamia riskejä kannattavuudelle.

Työssä muodostetussa mallissa käytetään optimointikriteerinä mallin kokonaiskannattavuuden maksimointia, ja jokaista tuotantoyksikköä käsitellään mallissa itsenäisenä yksikkönä. Täten samaan yritykseen kuuluvat vahvemmat tuotantoyksiköt eivät pysty tukemaan samaan yritykseen kuuluvia heikompia yksiköitä. Mallin avulla voidaan kuitenkin tehdä herkkyyksianalyseja, joissa tarkastellaan liiketoimintaympäristön muutosten vaikutusta yksittäisten yritysten kannattavuuteen. Työssä todettiin myös, että mikäli jotkut muutokset liiketoimintaympäristössä ovat syklisiä, yrityksen on mahdollista luoda näiden muutosten suhteen kannattavuudeltaan vakaa tuotantoyksikköportfolio. Tämä portfolio perustuu siihen, että yrityksellä on kannattavuudeltaan erilaisia tuotantoyksiköitä, joiden kannattavuudet muuttuvat vastakkaisiin suuntiin syklisten muutosten vaikutuksesta. On kuitenkin oleellista, että vakaaseen tuotantoyksikköportfolioon liittyvien liiketoimintaympäristön muutosten tulee olla syklisiä. Pysyvät muutokset puolestaan heikentävät joidenkin tuotantoyksiköiden kannattavuutta pysyvästi, eikä tällaisten tuotantoyksiköiden omistaminen ole välttämättä pitkällä tähtäimellä järkevää.

Leistin diplomityössä havaittiin, että luotu malli tuo uusia näkökulmia liiketoiminnan suunnitteluun kansainvälisessä paperiteollisuudessa. Sen todettiin tuovan lisäarvoa ainakin investointien suunnitteluun sekä markkina- ja tuoteportfolioiden hallintaan.

Diplomityö: Stochastic Modelling of Mortality Using Finnish Data

Tekijä: Tekn. yo. Matias Leppisaari

Työn ohjaaja: Professori Esko Valkeila

Työn valvoja: Professori Raimo P. Hämäläinen

Kuolleisuuskehityksen hallitseminen haastaa vakuutusyhtiöt

Matias Leppisaaren diplomityö ”Stochastic Modelling of Mortality Using Finnish Data” kuuluu kuolevuusmallinnuksen kenttään. Työssä luodaan katsaus kuolleisuuden mallinnuksessa käytettyihin menetelmiin sekä rakennetaan kaksi mallia, joilla kuolevuuden kehitystä voidaan ennustaa. Mallit kalibroidaan käyttäen suomalaista väestökuolleisuusdataa. Työn tuloksena on valmis simulointimalli, jota käyttäen kuolleisuuden kehitystä simuloidaan tulevaisuuteen. Simulointilähestymistavan etuna on joustavuus, ja se mahdollistaa mielenkiinnon kohteena olevien muuttujien koko jakaumien tuottamisen. Leppisaari työskentelee Mandatum Henkivakuutusosakeyhtiössä riskienhallintapuolella. Työssä käytetyt mallit on validoitu yhtiön aktuaareilta saatujen kommenttien avulla.

Kuolleisuuden mallintamiseen on kohdistunut kasvavaa kiinnostusta viime aikoina. Ihmisten eliniänodote on etenkin teollistuneissa maissa kasvanut voimakkaasti koko 1900-luvun loppupuolen. Tämä positiivinen kehitys luo haasteita henki- ja eläkevakuutusyhtiöille, jotka kokevat tappioita mikäli eliniän pitenemisen aiheuttamaan eläkevakuutusmenojen kasvuun ei osata asianmukaisesti varautua. Toisaalta kuolleisuuden väheneminen yhdistettynä alhaiseen syntyvyyteen teollisuusmaissa johtaa väestön ikääntymiseen, mistä on jo merkkejä useissa länsimaissa, myös Suomessa. Väestön ikääntyminen ja vanhuksien osuuden voimakas kasvu asettavat kansalliset sosiaaliturva- ja eläkevakuutusjärjestelmät vakavien paineiden alle, ja järjestelmien rahoituksellisen kestävyysvarmistamiseksi tarvitaan luotettavia ennusteita mm. tulevasta kuolleisuuskehityksestä.

Kuolleisuuden mallintamista tarvitaan siis sosiaalipoliittisen päätöksenteon tueksi sekä konkreettisesti vakuutusyhtiöissä vakuutustuotteiden oikeaan hinnoitteluun ja vakavaraisuussäännösten mukaisten turvareservien määrittämiseen. Useat kansainväliset ja kansalliset tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että viralliset ennusteet ovat toistuvasti aliarvioineet toteutuneen kuolleisuuden alenemisen. Sama pätee myös vakuutusyhtiöissä käytössä olleisiin kuolevuustaulukoihin ja -malleihin. Nämä havainnot, yhdessä kuolleisuuden stokastisen eli satunnaisprosessin luonteen kanssa, vaativat sopivien stokastisten mallien käyttöä kuolleisuuskehityksen ennustamiseksi ja siihen liittyvän epävarmuuden hallitsemiseksi. Tämä on Leppisaaren diplomityön lähtökohta.

Lähestymistapoja kuolleisuuden tarkasteluun on pohjimmiltaan kaksi: kausaalinen eli syy-seuraussuhteeseen perustuva sekä ekstrapolatiivinen, jossa pyritään datan perusteella tunnistamaan ilmiötä kuvaava trendi, ja jatkamaan tätä trendiä tulevaisuuteen. Aikasarjamallit muodostavat ekstrapolatiivisten menetelmien merkittävän luokan, ja niitä käytetään Leppisaaren työssä kuolleisuuskehityksen mallintamiseen. Aikasarjamallien käytön etuna on menetelmän vahva teoreettinen perusta, suhteellinen objektiivisuus ja tuloksena olevien mallien yksinkertaisuus. Aikasarjamallien käyttäen

voidaan myös hyödyntää kaikki saatavilla oleva havaintoaineisto tarkastelun kohteena olevasta ilmiöstä, sekä kuvata ilmiöön liittyvä epävarmuus kvantitatiivisesti todennäköisyyspohjaisia luottamus- tai ennustevälejä käyttäen.

Jotta kuolevuutta voidaan käytännössä mallintaa, tarvitaan kaksi seikkaa. Ensinnäkin sopiva kuolleisuuden mitta, esimerkiksi kuolevuustodennäköisyys (engl. mortality rate) on lausuttava ajan funktiona ja tarvittavat malliparametrit estimoitava havainnoista. Toiseksi täytyy määritellä, miten valittu kuolleisuuden mitta kehittyy ajassa. Leppisaaren työssä tarkastellaan kahta logistista mallia, joiden parametrit ajatellaan stokastisiksi prosesseiksi. Parametrien kehitys ajassa kuvataan sopivilla aikasarjamalleilla. Aiemmassa kirjallisuudessa tähän tarkoitukseen on käytetty lähes poikkeuksetta satunnaiskulkua vakiolla, mutta tarkastellun havaintoaineiston tapauksessa kyseinen yksinkertainen malli havaitaan tilastollisilta ominaisuuksiltaan riittämättömäksi. Leppisaaren työssä tarkastellaan yleisten ARIMA-mallien käyttöä parametrien dynamiikan kuvaamisessa.

Vakuutussovellutuksena malleja käytettiin elinkorkojen arvojen laskemiseen, ja saatuja arvoja verrattiin henki- ja ryhmäeläkevakuutuksissa käytössä olevien kuolleisuuksien tuottamiin arvoihin. Vaikka tarkastelusta ei voi vetää ehdottomia johtopäätöksiä, havaittiin viitteitä siitä, että käytössä olevat mallit saattavat lyhyellä aikavälillä aliarvioida kuolleisuuden alenemisen. Toisaalta pitkällä aikavälillä käytössä olevat mallit tuottavat epäuskottavia arvoja, ellei kuolleisuuden alenemisen uskota jatkuvan määrättömästi tulevaisuuteen.

Rakennettujen mallien vertailu ryhmäeläkevakuutuksissa käytössä olevaan kuolleisuuteen puolestaan osoitti selvästi, että vakuutuksenottajien valikoituminen vaikuttaa huomattavasti elinkorkojen arvoihin. Vakuutetut ovat yleisesti paremmassa sosioekonomisessa asemassa kuin keskimääräinen väestö, ja kuolleisuus vakuutettujen kannassa pienempää kuin väestökuolleisuus. Täten vakuutustuotteiden hinnoittelussa tulisikin pyrkiä käyttämään vakuutuskantakohtaista kuolevuutta. Etenkin suomalaisten vakuutusyhtiöiden kannat ovat kuitenkin niin pieniä, että tilastollisten menetelmien luotettava soveltaminen on hankalaa. Portfoliokohtaisen kuolleisuuden mallintaminen näyttäisi vaativan joko huomattavasti enemmän dataa kuin on tällä hetkellä saatavilla, tai jatkotutkimusta mallinnusmenetelmien kehittämisen osalta.

Diplomityö: National transport capacity and demand forecasting with system dynamics

Tekijä: Tekn. yo. Sampsa Ruutu
Työn ohjaaja: TkT Jean Peter Ylén
Työn valvoja: TkT, Professori Ahti Salo

Systeemidynaaminen mallintaminen parantaa ymmärrystä satamajärjestelmän kehittymisestä

Sampsa Ruutu tutkii Valtion teknilliselle tutkimuskeskukselle (VTT:lle) tekemässään diplomityössä "National transport capacity and demand forecasting with system dynamics" Suomen valtakunnallisen satamajärjestelmän kehittymistä pitkällä aikavälillä. Malli ennustaa Suomen tärkeimpien satamien kapasiteettien ja liikennevirtojen kehittymistä vuoteen 2025 saakka.

Työ on tehnyt toimeksiantona Puolustusvoimien rahoittamassa hankkeessa, jossa tutkitaan valtakunnallisen liikennejärjestelmän kehittymistä sekä järjestelmään kohdistuvia makrotaloudellisia trendejä. Valtakunnallinen satamajärjestelmä on tärkeä osa Suomen liikennejärjestelmää, sillä suurin osa Suomen ulkomaankaupasta kulkee meriteitse. Ruudun tutkimuksen kohteena ovat satamissa liikkuvat yksikkökuljetukset, joihin kuuluvat kontti-, perävaunu- ja rekkaliikenne. Yksikkökuljetusten tarkastelu on kiinnostuksen kohteena, sillä Suomen huoltovarmuuden kannalta merkittävimmät toimialat käyttävät enimmäkseen niitä.

Mallinnusmenetelmänä Ruutu käyttää systeemidynamiikkaa. Systeemidynamiikkamalleissa lähtökohtana on järjestelmän osien välisten kausaalisten vuorovaikutussuhteiden kuvaaminen, ja menetelmä soveltuu hyvin kompleksisten järjestelmien takaisinkytkentäprosessien kuvaamiseen. Etuna ei-rakenteellisiin menetelmiin, kuten regressio- tai aikasarjamalleihin on mahdollisuus kuvata rakenteellisia muutoksia järjestelmässä. Pitkän aikavälin ennustamisessa tämä on oleellista, sillä historiallisten trendien jatkuminen pitkällä aikavälillä on monesti epätodennäköistä. Systeemidynamiikkamalleissa voidaan myös kuvata vaikeasti kvantifioitavien ilmiöiden vaikutuksia, joista esimerkkinä on ihmisten päätöksentekoprosessien mallintaminen.

Ruudun rakentamassa mallissa satamakohtaisen kapasiteetin ja kuljetusmäärien kuvaamiseen käytetään kolmea osamallia. Ensimmäisessä osamallissa kuvataan investoinnit uuteen satamakapasiteettiin sataman tarvittavan kapasiteetin perusteella. Toisessa osamallissa kuvataan satamien markkinaosuuksien muodostuminen. Markkinaosuuksiin vaikuttaa muun muassa sataman kapasiteetti, sillä sataman tukkoisuus tekee satamasta vähemmän houkuttelevan satamaa käyttäville liikennöitsijöille. Kolmannessa osamallissa kuvataan satamien omistajien läpikäymää liikennemäärien trendien havaitsemisprosessia, jonka perusteella luodaan kuva kussakin satamassa tarvittavasta kapasiteetista.

Mallissa valtakunnallista kuljetusten kokonaismäärää voi noudattaa eri makrotaloudellisia skenaarioita vastaavia kehityskulkuja. Satamien kautta kulkevien kuljetusten kokonaismäärään vaikuttavat mm. Suomen bruttokansantuotteen ja eri toimialojen kehittyminen tulevaisuudessa. Suuri epävarmuuden lähde on myös Suomen satamien kautta Venäjälle suuntautuvien transitokuljetusten määrän kehittymien.

Simulointituloksien perusteella huomataan, että suuri osa järjestelmän käyttäytymisestä on seurausta mallin sisäisistä takaisinkytkentäprosesseista. Vaikka kuljetusten kokonaismäärä vaikuttaakin satamien kuljetusmääriin, eri satamien markkinaosuuksiin niillä ei ole juurikaan vaikutusta. Järjestelmän kehittämisen kannalta on tärkeää myös tunnistaa järjestelmän muuttujat, joilla on suurin merkitys järjestelmän ulostuloihin. Ruutu käyttää tähän Monte Carlo-simulointeja sekä ”statistical screening”-menetelmää, jonka avulla voidaan tarkastella herkkyysanalyysissä varioitujen parametrien ja järjestelmän ulostulojen välisiä korrelaatioita.

Pro gradu-työ: Näkökulmia monitavoiteoptimoinnin NIMBUS-menetelmän eri toteutuksiin

Tekijä: Vesa Ojalehto (vesa.a.ojalehto@jyu.fi)
Oppilaitos: Jyväskylän yliopisto, Tietotekniikan laitos
Työn ohjaaja: Professori, FT Kaisa Miettinen

Tiivistelmä:

Tässä tutkielmassa selvitetään monitavoiteoptimoinnin NIMBUS-menetelmän eri toteutuksien kehitystyössä kohdattuja haasteita, sekä näiden ratkaisuja. Tutkielmassa esitellään NIMBUS-menetelmän pääperiaatteet, sekä tämän eri toteutusten tärkeimmät piirteet. Lisäksi työssä tutkitaan kuinka muita, erityisesti mallinnuskielipohjaisia optimointiohjelmistoja voitaisiin hyödyntää NIMBUS-menetelmän kehitystyössä, jotta NIMBUS-toteutuksia voidaan soveltaa yhä laajemmille sovellusaloille.

Diplomityö: A Resource Allocation Model for Standardisation Activities in a Telecommunication Company

Tekijä: Tekn. yo. Antti Toppila

Työn ohjaaja: Juuso Liesiö

Työn valvoja: Professori Ahti Salo

Nokia iakttar mångsidig information i val av framtida standardiseringsmål

Nokia är marknadsledare inom mobiltelefonbranschen med verksamhet på alla kontinenter. Bolaget har ett inflytande i utvecklingen av hela industrin i och med signifikant vertikal integration, prisledarskap samt Forskning och Utveckling (FoU). Konsumenternas krav av samverkan av produkterna har lett till samarbete i form av standardisering. Det är också möjligt att få samverkan genom att utveckla och licensiera en bas teknologi som t.ex. Microsoft Windows. Frågan är: Var borde man standardisera och var borde man utveckla själv? Detta är ett beslutsfattningsproblem som har påtagits av Antti Toppila i hans diplomarbete "A Resource Allocation Model to Standardisation Activities in a Telecommunication Company", som har uppstått i ett tillämpande forskningsprojekt i ledning av professor Ahti Salo från Laboratoriet för Systemanalys i Tekniska högskolan.

I Toppilas beslutsfattningsmodell beaktades bland annat att standarderna och deras underliggande teknologier var sammanlänkade, resursändring hade avtagande eller ökande marginalinverkan samt positiva och negativa synergier existerade. Slutligen användes en portfoliemodell där förväntningarna av en standard kunde anges med ofullständig information. Ofullständig information innebar att expertutlåtandena angavs som intervaller av trovärdiga parametervärden, vilket gav resultaten en robust karaktär. De slutliga resultaten var en mängd av möjligtvis goda resursallokeringar, vilka kunde tolkas som rekommendationer om ökning eller minskning av de enstaka standardiseringsmålen resurser.

Toppilas modell möjliggjorde utnyttjande av information på flera nivåer i bolaget. Standardiseringsexperterna kunde ge sin inblick genom att uttrycka sannolikheten av att lyckas, medan finansspecialisterna kunde förutspå kommande avkastningar. Informationen behandlades av modellen och gav rekommendationer om vart tyngdpunkten i standardiseringsverksamheten borde styras. Transparens och konkreta tolkningar av resultaten är av stor vikt för företagsledare som vill argumentera sin verksamhetsstrategi till investerare.

Erfarenheterna om Toppilas modell har varit uppmuntrande till Nokia, för att det ger en möjlighet till att rama ytterst krångliga beslut. Därför fortsätter utvecklingen av modellen och sökning av tillämpningsmål fortsätter. För operativ användning av modellen krävs dock planering av hur man integrerar modellen till evaluering av nya standardiseringsmål. Dessutom måste resultaten av modellen valideras genom uppföljning av rekommendationernas konsekvenser.

Tapahtumakalenteri

Huhtikuu 2009

22.4.2009: FORS-seminaari

Teknillinen korkeakoulu, Otaniemi

<http://www.operaatiotutkimus.fi>

26.-28.4.2009: INFORMS Practice Conference:

Applying Science to the Art of Business

Phoenix, AZ

<http://meetings.informs.org/Practice09/>

Toukokuu 2009

6.-8.5.2009: IFAC Workshop on Control Applications of Optimisation

Agora, Finland

<http://www.automaatioseura.fi/CAO'09/>

13.-15.5.2009: International Conference on Industrial Engineering and Systems Management

Montreal, Kanada

<http://symposia.cirrelt.ca/IESM09/en/home/>

Kesäkuu 2009

4.-8.6.2009: 7th International Conference on Large Scale Scientific Computation – LSSC'09

Sozopol, BURGARIA

<http://parallel.bas.bg/Conferences/SciCom09.html/>

Heinäkuu 2009

5.-8.7.2009: 23rd European Conference on Operational Research

Bonn, Saksa

<http://www.euro-2009.de/>

Lokakuu 2009

11.-14.10.2009: INFORMS Annual Meeting 2009

San Diego, California

<http://meetings.informs.org/sandiego09/>

Joulukuu 2009

13.-16.12.2009: 2009 Winter Simulation Conference

Austin, TX

<http://www.wintersim.org/>

Lisää tapahtumia:

<http://meetings.informs.org/>

<http://www.ifors.org>

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