

INFORS

Suomen Operaatiotutkimusseuran jäsenlehti

2 / 2012



FORS, Suomen Operaatiotutkimusseura ry

Finnish Operations Research Society

www.operaatiotutkimus.fi

**Suomen Operaatiotutkimusseura ry:n
jäsenlehti INFORS
N:o 2 – 2012**

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

Vastaava päätoimittaja, seuran puheenjohtaja:

Markku Kuula
Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulu
Liiketoiminnan teknologian laitos
PL 21210 00076 AALTO
email: markku.kuula@aalto.fi

Toimittaja, seuran sihteeri:

Jouni Pousi
Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulu
Matematiikan ja systeemianalyysin laitos
PL 11100, 00076 Aalto
email: jouni.pousi@aalto.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
Professori Mario Fedrizzille suomalainen kunniamerkki	4
FORSin kunniapuheenjohtajalle Christer Carlssonille Kauffmann-palkinto	4
Christer Carlsson IFSan presidentiksi	5
Ilmapuolustuksen tutkimus- ja kehitystyöstä sotilasansiomitalit Aalto SCIn ja ENGIn tutkijoille	8
Uusi maaston huomioiva tykistön vaikuttavuusmalli	10
Multiobjective Optimization at the 25 th European Conference on Operational Research	14
EURO XXV Stream on Fuzzy Sets and Softcomputing	16
INFORMS 2012 – PHOENIX	17
Ilmoitus: 11th MCDA/M Summer School 2013	18
Ilmoitus: 22nd International Conference on Multiple Criteria Decision Making	20
Ilmoitus: EWEPA “13	21
Opinnäytetöitä	22
Tapahtumakalenteri	Takakansi

Puheenjohtajan palsta

Markku Kuula
markku.kuula@aalto.fi

Terveiset INFORMS-kokouksesta, joka tänä syksynä pidettiin Phoenixissa 14. - 17.10.2012. Kokoukseen osallistui useita seuramme jäseniä. Antti Saastamoinen Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulusta on laatinut kokouksesta matkakertomuksen, joka löytyy tämän lehden sisäsivuilta.

Varma syksyn merkki on myös FORS-iltapäivä. Tänä vuonna se järjestetään Aalto-yliopiston kauppakorkeakoululla 15.11.2012. Seura haluaa seminaarin merkeissä toivottaa kunniapuheenjohtajalleen professori Pekka Korhoselle optimaalisia eläkepäiviä ja hyvää tutkimusrauhaa emerituksena. FORS-iltapäivän teemana on monitavoitteinen päätöksenteko, jossa Pekka Korhonen on lupautunut esittelemään aiheeseen liittyvää tutkimusta. Lisäksi seminaarissa on neljä puheenvuoroa, jotka käsittelevät teemaan liittyviä käytännön sovelluksia.

FORS on valinnut jälleen vuoden OR-henkilön. Myös vuoden OR-henkilö julkistetaan FORS-iltapäivän yhteydessä.

Seuran sääntömääräinen vaalikokous pidetään myös 15.11.2012. Nyt on siis hyvä aika ehdottaa uusia henkilöitä seuran johtokuntaan. Tämän voi tehdä lähettämällä etukäteen viestiä seuran sihteerille (sihteer@operaatiotutkimus.fi) tai tekemällä esityksen kokouksessa.

Web-sivuiltamme <http://www.operaatiotutkimus.fi/index.html> löytyy jatkuvasti tuoreimmat tiedot seuran toiminnasta.

Uudet jäsenet ovat aina tervetulleita ja otamme mielellämme jäseniltä palautetta ja ideoita vastaan. Haluan tässä yhteydessä muistuttaa jäsentietojen päivittämisen tärkeydestä, jotta kirjelähetyksemme ja s-posti viestimme tulisivat perille. Yhteystietoja voi kätevästi päivittää seuran kotisivulta löytyvällä lomakkeella.

Koska tämä on viimeinen puheenjohtajakauteni aikana julkaistava jäsenlehti, haluan kiittää seuran jäseniä yhteistyöstä ja toivottaa seuralle sekä sen jäsenille menestystä ja entistä parempaa jatkoa!

Syyssterveisin

Markku

puheenjohtaja@operaatiotutkimus.fi

Professori Mario Fedrizzille suomalainen kunniamerkki

Professori, KTT Mikael Collan

Lappeenrannan teknillinen yliopisto,

Kauppätieteiden tiedekunta

Syyskuussa Lappeenrannassa vierailevana professorina toiminut Trenton Yliopiston professori Mario Fedrizzi vastaanotti 4.10. Suomen Leijonan ensimmäisen luokan ritarimerkin Roomassa suurlähettiläs Petri Tuomi-Nikulalta.

Fedrizzin tutkimus käsittelee mm. konsensuksen luomiseen käytettäviä matemaattisia malleja ja sumean logiikan soveltamista mm. ryhmäpäättöksentekoon. Lähes kaikki Fedrizzin tutkimus mahtuu operaatiotutkimuksen sateenvarjon alle. Professori Fedrizzi on toiminut yhteistyössä suomalaisten yliopistojen kanssa jo yli kaksi vuosikymmentä. Yhteistyö alkoi 80-luvulla Åbo Akademilla mm. Christer Carlssonin ja Turun Yliopistolla Hannu Nurmen kanssa ja on sittemmin laajentunut ja käsittää nykyään yhteistyön mm. Lappeenrannan Teknillisen Yliopiston kanssa. Fedrizzi vierailee Suomessa vuosittain.

Fedrizzin kautta solmittujen suhteiden johdosta Suomessa on käynyt mm. vaihto-opiskelijoina kymmeniä italialaisia opiskelijoita ja kymmenet suomalaiset opiskelijat ovat käyneet Italiassa vaihdossa. Hän on myös osallistunut lukioiden välisen yhteistyön luomiseen Italian ja Suomen välillä.

FORSin kunniapuheenjohtajalle Christer Carlssonille Kauffmann-palkinto

Professori, KTT Mikael Collan

Lappeenrannan teknillinen yliopisto,

Kauppätieteiden tiedekunta

Seuramme kunniapuheenjohtajalle professori Christer Carlssonille on myönnetty arvostettu Kaufmann-palkinto 17. SIGEF-kongressissa Reus-Cambrilsissa Espanjassa 6-8. kesäkuuta. Palkinto myönnettiin saatesanoin "for excellence in uncertainty research" viitaten Carlssonin pitkään jatkuneeseen tutkimukseen sumean logiikan ja monikriteeripäättöksen tukijärjestelmien parissa.

Palkinto on nimetty Arnold Kaufmannin, operaatiotutkimuksen professorin ja sumean logiikan tutkimuksen pioneerin mukaan. Christer Carlsson on palkinnon seitsemäs saaja.



Palkitut professori Christer Carlsson ja professori Mario Fedrizzi Roomassa Suomen suurlähettilään residenssin pihalla. Kuva: Mikael Collan

Christer Carlsson IFSan presidentiksi

Professori, KTT Mikael Collan

Lappeenrannan teknillinen yliopisto,

Kauppätieteiden tiedekunta

Professori Christer Carlsson, teidät on valittu International Fuzzy Systems Associationin (IFSA) presidentiksi. Kertoisitteko vastaamalla muutama kysymykseen IFSA:sta sekä sumeasta logiikasta?

Mikä on IFSA ja mitkä ovat sen tarkoitusperät?

International Fuzzy Systems Association [IFSA] on federaatio, eli kansallisten jäsenseurojen yhteenliittymä. IFSA on tänään globaali järjestö johon kuuluu 17 jäsenjärjestöä eri puolilta maailmaa; jäsenmäärä on n. 10 000 jäsentä ja suurimmat jäsenyhdistykset ovat Koreassa, Japanissa ja Kiinassa – Euroopassa toimivat EUSFLAT, Eurofuse ja NSAIS (tämä viimeksimainittu on Pohjois-Euroopan yhdistys joka toimii Suomessa). IFSA edistää sumeiden ilmiöiden, prosessien ja ongelmien tutkimusta ja pyrkii kehittämään menetelmiä, algoritmeja ja järjestelmiä joiden avulla voidaan tulla toimeen huonosti ymmärrettyjen, kompleksisten ja dynaamisten prosessien kanssa. Nyt 2000-luvulla, kun kehitämme digitaalisia palveluja ja virtuaalitaloutta, joka tuntuu kasvavan nopeammin kuin reaalitalous aavistan, että sumeiden järjestelmien tutkimus tulee saamaan yhä tärkeemmän roolin.

Miksi arvelette, että juuri teidät on valittu IFSan presidentiksi?

Olin sattumalta aktiivinen jo IFSan syntyäikoina – olen IFSan perustajajäseniä. IFSA perustettiin vuonna 1985 ja olin silloin hyvin tuoreena professorina itseäni paremmassa seurassa, mukana olivat mm. Lotfi Zadeh, Brian Gaines, Hans-Jürgen Zimmermann, George Klir – eli alan johtavat hahmot. Zimmermann oli pyytänyt minua johtamaan EURO Working Group on Fuzzy Sets:iä jo muutama vuosi aikaisemmin ja olin sen takia mukana perustamiskokouksessa. Sen jälkeen käytin aikani varsinaiseen tutkimustyöhön (niin paljon kuin virassa oleva professori ehtii tehdä varsinaista työtään) ja sain aikaiseksi julkaisuja ja riittävän kovan h-indeksin, jotta olisin kelpoinen johtamaan kansainvälistä tieteellistä järjestöä. Globaalissa järjestössä on aina haasteita ja ongelmia ja nyt oltiin sitä mieltä että minä olisin paras valinta ottamaan vastuun IFSan kehittämisestä.

Mitä IFSan presidentin tehtäviin kuuluu ja miten aiotte kehittää järjestöä?

IFSan presidentti nostaa esille ongelmia ja mobilisoi jäsenjärjestöjä kehittämään ratkaisuja – mm. rakentamalla työryhmiä, organisoimalla workshoppeja, kehittämällä kansainvälisiä konferensseja, tekemällä aloitteita kansainvälisten aikakauskirjojen erikoisnumeroille, joiden avulla viedään uusia avauksia eteenpäin ja niin edelleen. IFSan presidentti voi pitkälti itse päättää millä tavoin on aktiivinen ja vie asioita eteenpäin. Tämän lisäksi on tietenkin ”diplomaatin” tehtäviä, erityisesti jos jäsenjärjestöissä on ”hankauksia” ja pitää esiintyä vähintään kerran kaikkien jäsenjärjestöjen konferensseissa. IFSA on hallinnoltaan ja toiminnaltaan vähän vanhoillinen, joten aion nyt viedä sen digitaaliseen aikakauteen ja edistää vuoropuhelua eri kanavien avulla: Olen nyt mm. uusimassa IFSan www-sivuja ja graafista ilmettä sekä aloittamassa sosiaalisen median käyttöä IFSan toiminnassa.

Sumean logiikka Suomessa

Suomeksi sanomme ”sumeaa logiikka” eli logiikka jolla kuvaamme epätasällisesti tunnettuja tai kuvattuja ilmiöitä, prosesseja ja ongelmia; englanniksi käsite ”fuzzy logic” on vähän onneton, koska se voidaan tulkita siten että itse logiikka olisi epätasällinen. Mm. Tim Berners-Lee, World Wide Webin luoja ja W3C:n johtaja, teki tämän erehdyksen lausumalla: ”... there will never be any fuzzy logic in Semantic Web”, jonka tuloksena Semantic Web on nyt muutaman vuoden ollut vakavien haasteiden edessä. Lotfi Zadehin kuittaus on kuuluisa: ”... there is nothing fuzzy in the axiomatics of fuzzy logic”, eli epätasällisyyttä voidaan kuvata täsmällisellä logiikalla. Suomessa sumea logiikka sai alkunsa työpajassa, jonka Prof Olavi Hellman järjesti Turun Yliopiston Matematiikan laitoksella. Vuosi oli 1975 ja olimme olleet Hannu Nurmen kanssa Bucharestissa systeemiteorian ja kybernetiikan kansainvälisessä konferenssissa ja saaneet mukaamme romaniankielisen sumean joukkoteorian oppikirjan. Olavi Hellman innostui, kun näytimme kirjan hänelle, koska hän halusi osoittaa pystyvänsä kumoamaan teorian kaikki keskeiset tulokset. ÅA:n kauppakorkeakoulun saksan kielen lehtori, joka osasi romanian, käänsi meille tekstiosat saksaksi ja sen jälkeen työstimme kirjan matemaattiset osiot työpajassa. Mukana oli myös Jorma Mattila, joka teki sumean logiikan lisensiaattityön opastuksellamme ja Markku Nurminen, joka liittyi mukaan puhtaasta mielenkiinnosta. Kun olimme selvittäneet teorian meidän piti keksiä hyvä käännös romaniankielisellemme termille ”Multimi Vagii” ja kokeilimme sekä ”sumeaa” että ”sameaa” joukkoteoriaa; Olavi Hellman ratkaisi asian, hän totesi että ”samea” on se porukka, joka purkautuu ravintola Hämeenportista aamuyöstä, joten teorian nimi täytyy olla ”sumeaa”. Suomessa kuten useimmissa maissa ei ole sumean logiikan tai joukkoteorian oppituojeja, mutta on kymmeniä tutkijoita ja professoreita, jotka työssään käyttävät teoriaa ja sen sovellutuksia.

IFSA ja operaatiotutkimus

Euroopassa operaatiotutkimusseurojen federaatio EURO syntyi 1970-luvun alussa ja pian sen jälkeen Hans-Jürgen Zimmermann perusti EURO WG on Fuzzy Sets:in. Koska Hans myös perusti kaksi aikakauskirjaa, European Journal of Operational Research:in ja Fuzzy Sets and Systems:in sekä hänet vähän myöhemmin valittiin EURO:n presidentiksi, hän pyysi että minä ottaisin vastuun Fuzzy Sets WG:n johtamisesta 1970-luvun loppupuolella. Kun IFSA perustettiin 1985 Hans oli sen ensimmäinen presidentti. Operaatiotutkimus ja sumea logiikka ja systeemianalyysi ovat olleet hyvässä vuorovaikutuksessa jo vuosikymmeniä – OR käyttää sumeaa matematiikkaa algoritmien kehittämistyössä ja sumea systeemianalyysi käyttää OR:n algoritmityötä pohjana omien sovellutusten kehittämistä varten. Molemmat tutkimussuunnat palvelevat teollisuutta kehittämällä toimivia järjestelmäratkaisuja kompleksisten ongelmien ratkaisemiseksi.

INFORSin jäsenet ovat erittäin tervetulleita mukaan IFSA:n ja NSAISin toimintaan. Kun IFSA:n uusi www-sivusto kohtapuoliin on valmis tulee sinne näkyviin tietoa ajankohtaisista tapahtumista, teorian kehittämishankkeista ja mahdollisuuksista verkostoitua eri puolille maailmaa.

Prof. Christer Carlsson on Suomen Operaatiotutkimusseuran pitkäaikainen jäsen ja kunniapuheenjohtaja.

Ilmapuolustuksen tutkimus- ja kehitystyöstä sotilasansiomitalit Aalto SCIn ja ENGIN tutkijoille

Puolustusvoimien edustajat luovuttivat syyskuussa sotilasansiomitalit kahdelle Aallon tutkijalle. Kai Virtanen Systeemianalyysin laboratorion tutkimusryhmästä (SCI) ja Timo Saileranta Lentotekniikan tutkimusryhmästä (ENG) ovat tehneet yli 10 vuoden ajan yhteistyötä Puolustusvoimien kanssa.

Systeemianalyysin laboratorion tutkimusryhmä on tutkinut yhdessä Puolustusvoimien kanssa lentokaluston käytön optimointia sekä differentiaalipelien ja päätösanalyttisten menetelmien soveltamista ilmataistelun ja ilmaoperaatioiden mallintamiseen, analysointiin ja suunnittelun tukemiseen. Lisäksi tutkimusryhmä on kehittänyt ilmataistelun, ilmaoperaatioiden ja lentoteknisen tukeutumisjärjestelmän simulointiohjelmistoja ja simulointitulosten analysointimenetelmiä sekä simulointi-optimointimenetelmiä.

Hankkeissa kehitettyjä esimerkiksi dynaamisten optimointitehtävien ja differentiaalipelien numeerisia ratkaisumenetelmiä, simulointitulosten analysointimenetelmiä ja päätöksenteon tukimalleja voidaan hyödyntää myös siviilimaailman sovelluksissa, kuten talous-, energia- ja ympäristösovelluksissa.



Kuvassa (vasemmalta) sinipukuiset ovat Ilmavoimien edustajia ja mustapukuiset Aalto-yliopiston edustajia: everstiluutnantti Heikki Mansikka, insinöörimajuri Tero Majamaa, insinöörieversti Kari Renko, kapteeni Kari Hiltunen, DI Timo Saileranta, Tkt Kai Virtanen, insinöörikapteeni Matti Jalava, majuri Pasi Tammi, prof. Raimo P. Hämäläinen

Matematiikan ja systeemianalyysin laitoksen (SCI) Systeemianalyysin laboratorion tutkimusryhmällä sekä Sovelletun mekaniikan laitoksen (ENG) Lentotekniikan tutkimusryhmällä on ollut tutkimusyhteistyötä Ilmavoimien kanssa yhtäjaksoisesti jo vuodesta 1992. Kai Virtanen on toiminut hankkeiden projektipäällikkönä vuodesta 1999. Myös Timo Saileranta on osallistunut samoihin hankkeisiin keskittyen muun muassa lentomekaniikan mallinnukseen. Näiden tutkimushankkeiden vastuullisena johtajana on toiminut Systeemianalyysin laboratorion esimies professori Raimo P. Hämäläinen. Tutkimusyhteistyön alkuvuosina hankkeita johti lentotekniikan osalta professori emeritus Seppo Laine.

Puolustusvoimat perusteli ansiomitalin myöntämistä Kai Virtaselle seuraavasti:

”TkT Kai Virtanen on osoittanut erityistä neuvokkuutta ja aloitteellisuutta ilmapuolustuksen tutkimus- ja kehittämistoiminnassa. Hänen työnsä operaatiotutkimuksen piirissä on edistänyt merkittävästi ilmapuolustuksen suunnittelu- ja arviointikykyä sekä mahdollistanut käyttöönotettavaksi työtä helpottavia simulointiohjelmistoja. TkT Virtasen aktiivisuus ja joustavuus yhteistyökumppanina, MPKKn vierailevana opettajana ja reserviläisenä on ollut poikkeuksellista.”

”TkT Virtanen on sitoutunut esimerkillisesti Puolustusvoimien analyysitoiminnan kehittämiseen ja hän on osallistunut toiminnan kehittämiseen myös vapaa-aikanaan mahdollistaen Puolustusvoimille merkittäviä kustannussäästöjä. TkT Virtasen koordinoima alan julkaisutoiminta Aalto-yliopistossa on kohottanut Puolustusvoimien tilaaman tutkimuksen uskottavuutta ja asemaa sekä tiedeyhteisössä että yhteiskunnassa.”

Mitalit jakoivat Puolustusvoimien insinöörieversti Kari Renko ja everstiluutnantti Heikki Mansikka.

Uusi maaston huomioiva tykistön vaikuttavuusmalli

Åkesson, Bernt insylil, TkT

Lappi, Esa insmaj, ST

Puolustusvoimien Teknillinen Tutkimuslaitos

Bruun, Risto

Sainio, Jussi

Sandis Solutions Oy

Johdanto

Tykistön ja muu epäsuora tuli tuottaa merkittävän osan taistelukentän tappioista, joten epäsuoran tulen vaikuttavuuden arviointimenetelmät ovat tärkeitä tulevaisuuden hankintoja ja taktiikan kehittämistä silmällä pitäen.

Tuoreena uutuutena Puolustusvoimien Teknillisessä Tutkimuslaitoksessa (PVTT) on kehitetty tykistömalli, joka mahdollistaa tulen vaikutuksen tarkan analysoinnin. Malli ottaa huomioon tykistön ammuksen ominaisuudet ja tulenkäyttötilanteen määräämät lähtöarvot, joita ovat muun muassa ammuksen tulokulma, räjähdyskorkeus ja tulonopeustiedot.

Mallia on testettu koeammunnoilla ja tulokset vastaavat hyvin mitattuja. Tämän jälkeen mallia on sovellettu tulenkäyttötilanteisiin, joissa maalit ovat mäkisessä maastossa ja kaupungissa. Simulointitulokset osoittavat, että tuliaseman paikka, ammuksen tulokulma ja sytyttimen ohjelmointi ja tyyppi vaikuttavat merkittävästi tulen tehoon.

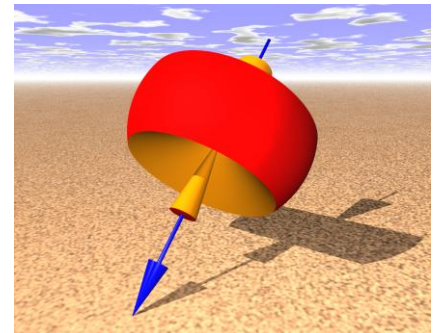
Tavallinen tykistön ammus muodostuu sirpaloituvasta metallikuoresta, kuoreen valetusta räjähdysaineesta ja sytyttimestä. Sytytin voi olla herätteestä tai iskusta laukeava. Iskusytytin voi olla pienestäkin hipaisusta laukeava herkkä sytytin tai jäykkä sytytin, joka vaatii kunnollisen osuman. Näihin sytyttimiin voidaan asentaa hidastus, jolloin ammus räjähtää pienen viiven jälkeen esimerkiksi rakennuksen ulkoseinän sijasta rakennuksen sisällä.

Kun ammus räjähtää, metallikuori sirpaloituu ja tuhansia sirpaleita lentää ammuksen ympäristöön suurella nopeudella (600 - 1800 m/s). Samalla ympäristöön leviää räjähdysen vuoksi paineaalto, kuumuutta ja savua. Räjähdys voi myös murtaa rakenteita ja heittää kiviä, multaa ynnä muuta.

PVTT:llä on vuodesta 2006 lähtien kehitetty perinteisiä yksinkertaistettuja malleja parempaa tykistön tulen analysointimallia. Mallikehityksessä on keskitytty hajonnan numeerisen laskennan nopeuttamiseen ja sirpaloitumisen tarkempaan mallinnukseen. Sirpalemallissa huomioidaan ilmanvastuksen vaikutus. Siten saadaan kunkinkokoisen sirpaleen nopeus etäisyyden funktiona. Sirpaleen läpäisy maalissa lasketaan maalin panssaroinnin perusteella: jos sirpaleen massa ja nopeus riittävät annetun suojavahvuuden läpäisyyn, sirpale tuottaa mallin mukaisen vaurion. [Lappi]

Tykistömallin sijasta on parempi puhua räjähdysten ja sirpaleiden vaikutusmalleista, koska myös lentopommit ja miinat vaikuttavat sirpaleilla ja paineella. Painevaikutusten perusteena on vaikutuskäyrästä [TM 5-1300].

Nyttemmin mallien ohjelmointi on siirtynyt puolustusvoimista yksityiselle sektorille, ja viimeisen version on ohjelmoinut Sandis Solutions Oy.

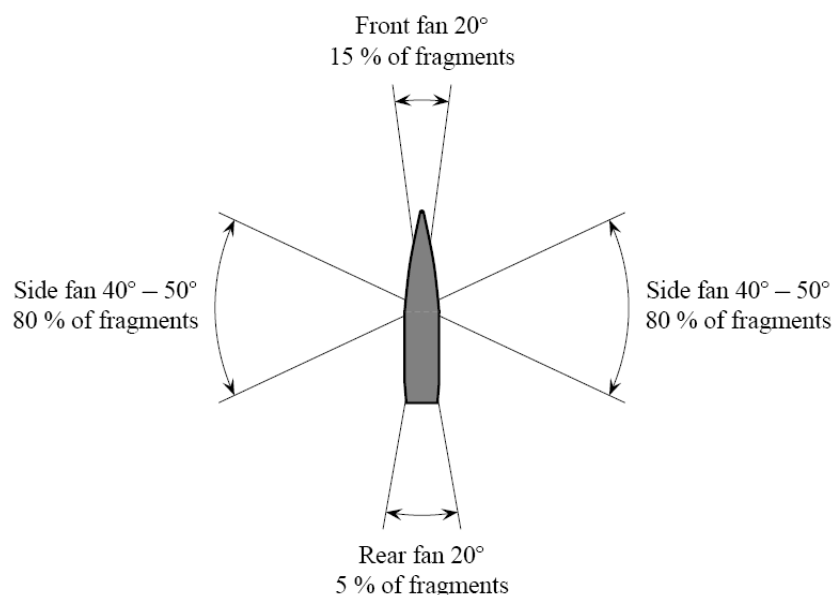


Kuva 1: Havainnollistava kuva ammuksen ympärille lentävistä sirpaleista.

Esimerkkinä tulenkäyttötilanne Finlandiatalon edustalle

Ohessa julkista dataa, jota mallin käyttö edellyttää. (US 155 mm M107 HE):

- Räjähdysaine 6.6 kg TNT [Dullum]
- Kokonaismassa 43 kg [Dullum]
- Sirpalejakauma [Krauthammer, alun perin TM 5-855-1]
- Lähtönopeus 1030 m/s [Krauthammer, alun perin TM 5-855-1]
- Sirpaleviuhkat [KtOpasI], ks. Kuva 2
- Sirpaleiden jakauma viuhkoihin [KtOpasI], ks. Kuva 2

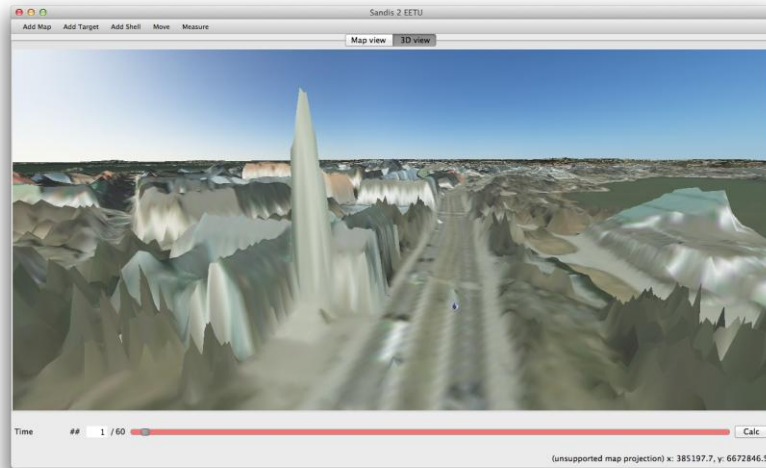


Kuva 2: Tyypillinen sirpaleviuhka puolustusvoimien oppaan mukaan [KtOpasI].

Ammuksen lentorata maalin lähiympäristössä voidaan olettaa suoraksi, joten tulokulmalle voidaan käyttää yhtä arvoa. Myös koko lentorata voidaan laskea tarkasti.

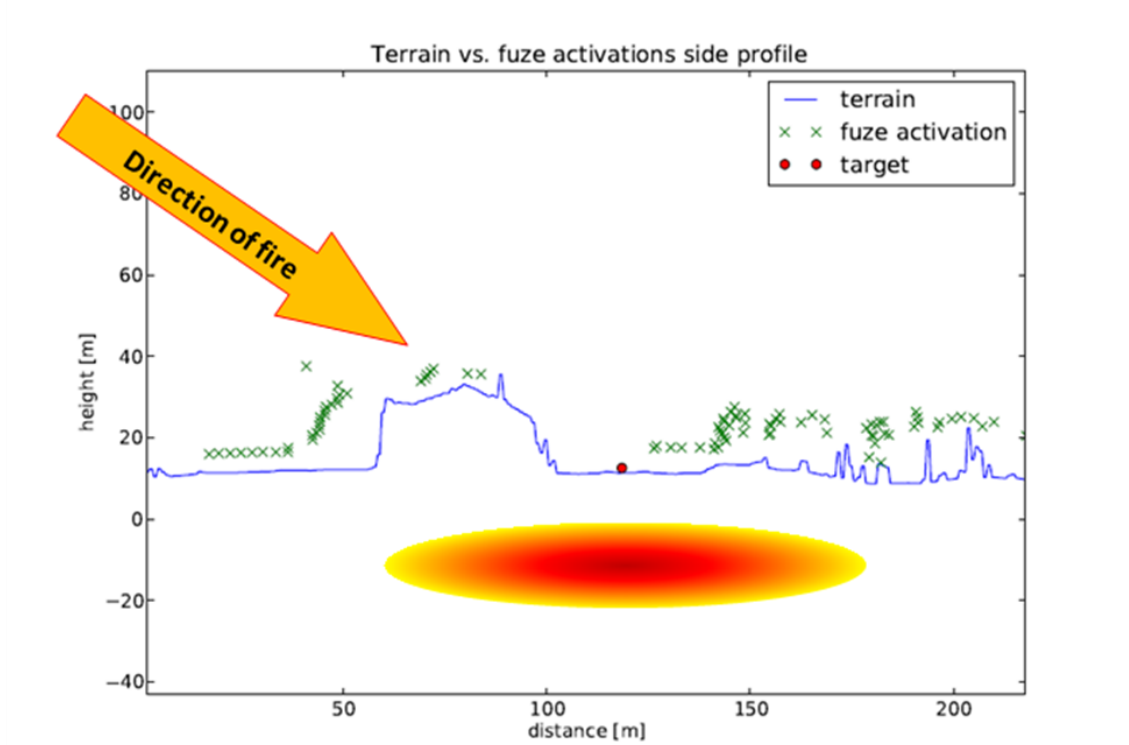
Asetelma

Asetetaan maali Mannerheimintielle ja ammutaan sitä joko idästä tai lännestä 155mm tykillä 5km päästä. Karttamalli perustuu Maanmittauslaitoksen laserkeilausdataan, josta on generoitu ohjelmiston karttapohja. Dataa havainnollistaa Kuva 3.

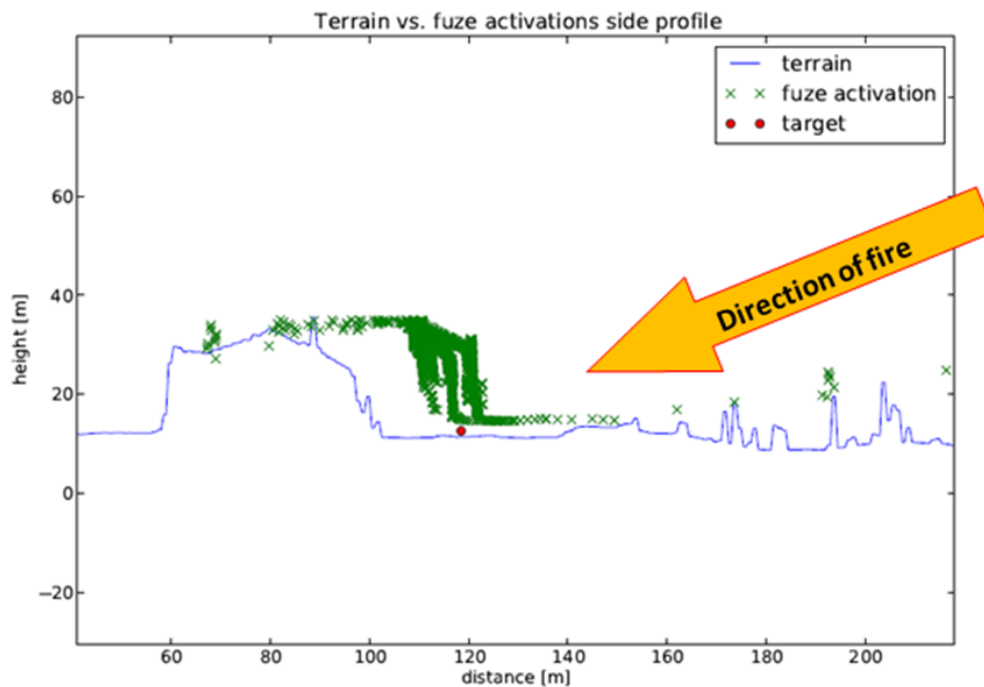


Kuva 3: Kuvankaappaus Sandis 2 ohjelmistosta. Karttadata on Maanmittauslaitoksen tuottamaa.

Esimerkkinä tuloksista ovat Kuva 4 ja Kuva 5. Kuvista nähdään selvästi, että idästä tuleva tykistötuli sopivalla herätesytyttimellä räjähtää maalin yläpuolella suurella todennäköisyydellä, mutta lännestä todennäköisyys on murto-osa edellisestä.



Kuva 4: Punainen maalipiste ja tuli lännestä. Tähtäyspistettä ja hajontaa havainnollistettu punaisella ellipsillä. Vihreät rastit kuvaavat räjähdyspisteitä. Rakennus kerää osumat maalin sijasta.



Kuva 5: Tuli idästä. Osumat pääosin maaliin.

Lähteet

1. Esa Lappi. "Computational methods for tactical simulations", Doctor of Military Science thesis, National Defence University, Department of Tactics and Operations Art, Publications 1, N:o 1/2012, 2012.
2. Ove Dullum. Cluster weapons – military utility and alternatives. Technical Report FFI-rapport 2007/02345, Norwegian Defence Research Establishment (FFI), 2008.
3. Kenttätökykistöopas I osa Pääesikunta Helsinki, 1989.
4. Theodor Krauthammer. Modern Protective Structures. CRC Press, 2008.
5. Department of the Army, Washington, DC. Technical Manual TM 5-855-1: Fundamentals of protective design from conventional weapons, 1986.
6. Departments of the Army, the Navy, and the Air Force. (1990) Technical Manual TM 5-1300: Structures to resist the effects of accidental explosions. Washington, DC.

Multiobjective Optimization at the 25th European Conference on Operational Research

Karthik Sindhya, Jussi Hakanen and Dmitry Podkopaev

Department of Mathematical Information Technology

P.O.Box 35 (Agora),

FI-40014 University of Jyväskylä Finland



The XXV EURO conference was held in Vilnius, Lithuania from 8th to 11th July, 2012. The theme of the conference was OR Connecting Sciences. The conference attracted around 2100 participants from 68 countries. The conference had 524 sessions on various aspects of OR theory and applications.



The conference had seven streams directly related to MCDM: AHP/ANP, DEA and Performance Measurement, Decision Support Systems, MCDA: New Approaches and Applications, Multi-Criteria Decision Making and Environmental Management, Multiobjective Optimization, Vector and Set Valued Optimization. The multiobjective optimization stream comprised of twelve sessions considering, for example, hybrid evolutionary multiobjective optimization algorithms, multicriteria decision support in industry and multiobjective optimization for decision support. Besides sessions and streams directly focused on the topic, presentations addressing MCDM issues could be found in other streams such as Fuzzy Sets and Soft Computing, Optimization in Public Transport and Realistic Production Scheduling. Researchers from Finland (e.g. University of Jyväskylä and Aalto University School of Business) organised sessions and presented several papers at the EURO conference.

The Industrial Optimization Group of the University of Jyväskylä participated in the EURO conference with a group of five researchers. Dr. Jussi Hakanen and Professor Kaisa Miettinen organised a session on Interactive Multiobjective Optimization: Methods and Applications and Dr. Karthik Sindhya organised a session on Hybrid Evolutionary Multiobjective Optimization Algorithms. All five researchers from Jyväskylä gave a talk in the stream of multiobjective optimization. The topics of their presentations were On Developing User Interface for Interactive Multiobjective Optimization (Hakanen), IND-NIMBUS Framework for Interactive Multiobjective Optimization (MSc Vesa Ojalehto), Multiobjective Combinatorial Optimization for Selecting Treatment Regimes in Forestry (Dr. Dmitry Podkopaev), A Hybrid Evolutionary Multi-objective Optimization Algorithm for Enhanced Convergence and Diversity (Sindhya) and Decision Making in a Multi-objective Paper Mill Design Problem (Dr. Ingrida Steponavice). These topics reflect the research interests of the group consisting of many aspects related to multiobjective optimization.

In addition to several interesting sessions, three distinguished researchers presented plenaries at the EURO 2012 conference. The topics of their presentations were Dynamic Programming and Economics (Nobel Laureate Finn Kydland), 40 Years of EURO: History, Applications, Future Potentials (Hans-Jurgen Zimmermann), Forty Years of Corner Polyhedra (Ralph E. Gomory). The organizers of EURO conference provided excellent hospitality, good meals and social programs were highly appreciated. However, there were minor problems regarding the location of different sessions. Multiple parallel sessions were organised in different hotels, which were not very close to each other. Hence, if one selected interesting sessions located in different hotels, getting in time for those sessions was difficult. Overall, there was a general consensus that the EURO 2012 conference was very well organised and there was active networking and exchange of ideas among researchers.



Members of the Industrial Optimization Group of the University of Jyväskylä.

EURO XXV Stream on Fuzzy Sets and Softcomputing

Professori, KTT Mikael Collan

Lappeenrannan teknillinen yliopisto,

Kauppätieteiden tiedekunta

Prof. Mikael Collan Lappeenrannan Teknisestä Yliopistosta järjesti XXV EURO kongressissa Vilnassa sumeaan logiikkaan ja sumeaan laskentaan keskittyvän neljä sessiota sisältäneen streamin. Kuusitoista esitystä käsittänyt stream oli kansainvälinen, esittäjiä oli Suomen lisäksi kuudesta eri maasta aihealueiden vaihdellessa mm. avaruuslentoja varten tehdyistä sosiaalisen kanssakäymisen malleista (optimaalisen miehistön löytämiseksi), rahoituspetosten havaitsemiseen sumeilla hyökkäyspuilla (attack trees) ja investointianalyysiin. Streamin sessiot olivat menestyksellisiä, ja ajoittain istumapaikkoja löytyi vain lattialta.

Kongressin järjestelyt olivat ajoittain erinomaiset, mutta välillä vähemmän erinomaiset. Ihmetystä herätti mm. 22 kerroksisen tornitalon ylimmässä kerroksessa järjestetyt sessiot ja kahden pienen hissien kapasiteettirajoitteen vuoksi syntynyt paine. Hieman hurjalta kongressissa tuntui myös Liettuan kansallisbaletissa nähdyn esityksen jatkuva kuvaaminen salamavaloilla varustetuilla kameroilla yleisesti ilman häpeää - "Homo Mathematicus" voi näköjään tietyissä tilanteissa manifestoida kohtalaisen suurta ingnoranssia. Kauniimmin en tätä asiaa voi kommentoida.

Lisätietoja streamista: <http://realoption.org/euro-xxv-stream-on-fuzzy-sets-and-soft-computing/>

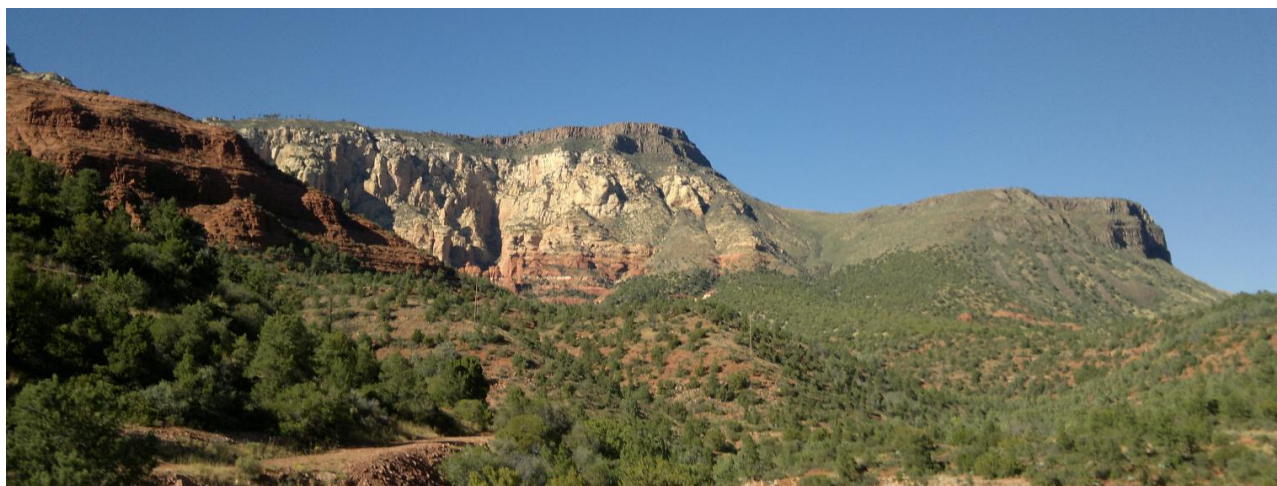


Mikael Collan esitelee kehittämäänsä investointianalyysimenetelmää. Kuva: Jan Stoklasa.

Antti Saastamoinen

Tohtorikoulutettava

Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulu



Tänä vuonna maailman OR/MS -yhteisö kokoontui vuosittaisen INFORMS-konferenssin merkeissä helteisessä Phoenixissa, 14.–17. lokakuuta. Phoenixin suureen konferenssikeskukseen aivan kaupungin ytimessä oli saapunut tuhatmäärin väkeä kaikkialta maailmasta. Tämän vuoden yleisteemana konferenssissa oli ”Informatics Rising”. Erityisesti *big data* sekä *data mining* ja sen sovellutusalueet esimerkiksi terveydenhuollossa ja sosiaalisessa mediassa, olivat vahvasti esillä. Tämänvuotisen konferenssin pääpuhujina nähtiin muun muassa taloustieteen Nobel-voittaja Edward C. Prescott.

Suomalaiskoulujen edustus tämän vuoden konferenssissa oli vahva, varsinkin Aalto-yliopiston osalta. Niin Aalto-yliopiston kauppakorkeakoululla kuin Aalto-yliopiston perustieteiden koulun Systeemianalyysin laboratoriolle oli lukuisia edustajia konferenssissa. Erityisen vahvasti Suomi-edustus profiloitui *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM) ja *Decision Analysis* -linjoilla. Lisäksi *International Society on Multiple Criteria Decision Making* järjesti oman erityistapahtumansa konferenssissa. Suomesta edustajia oli lisäksi muun muassa Lappeenrannan teknillisestä yliopistosta, Jyväskylän yliopistosta ja Oulun yliopistosta.

Ensi kertaa näin suuressa konferenssissa olleena voi sanoa, että esitysten tarjonnan laajuus oli valtava. Pienemmissä ja tiukemmin omaan tutkimusalaan keskittyvissä tapahtumissa ongelmana lienee se, että monta mielenkiintoista esitystä jää näkemättä koska lähes kaikki esitykset koskettavat tutkimusalaasi tavalla tai toisella. INFORMS-kokoluokan konferenssissa ohjelmakirjan selaajille päänvaivaa lienee aiheuttanut enemmän se, mistä itselleen uusista aiheista haluaisi nähdä esityksiä. Nopeasti arvioituna konferenssissa oli tarjolla noin 4000 esitystä, joista valita. Näiden esitysten lisäksi konferenssin messutila tarjosi mielenkiintoista nähtävää lukuisten ohjelmistovalmistajien ja kustantajien esitellessä tuotteitaan ja palveluitaan. Näin ensikertalaisena INFORMS-konferenssissa päädyin esityksiä valitessani kuitenkin turvalliseen ratkaisuun ja pitäydyin itselleni enemmän tutummissa aiheissa/esiintyjissä, kuten Data Envelopment Analysis- ja MCDM -linjoissa. Erityisen mieluista oli professori Jyrki Wallenius (Aalto University School of Business) ja professori Murat Köksalanin (Middle East Technical University) pitämä

MCDM-tutoriaali, joka tarjosi näin tähän alaan vihkiymättömälle oivan johdatuksen aiheeseen. Myös FORS-seuran kunniapuheenjohtajan professori Pekka Korhosen esitys jäi mieleen.

Konferenssin ulkopuolelta voinee mainostaa, että Phoenix konferenssipaikkana oli varsin miellyttävä. Lukuisia hotelleja sijaitsi aivan konferenssikeskuksen välittömässä läheisyydessä, joka luonnollisesti helpotti osallistujien kulkua itse tapahtumaan. Vaikka amerikkalaiseen tapaan Phoenixin keskusta ei välttämättä tarjonnut valtavasti nähtävyyksiä, niin esimerkiksi Grand Canyon ja läheinen Sedonan alue tarjosivat konferenssivieraille aitoja lännenelokuvien maisemia nähtäväksi.

Ensi vuonna INFORMS järjestetään Minneapolisissa 6.-9. lokakuuta. Yhtä helteisiä kelejä kuin Phoenixissa tuskin on luvassa, mutta uskoakseni luvassa lienee yhtä kattava läpileikkaus OR/MS -alan toiminnasta kuin tänäkin vuonna.

Ilmoitus: 11th MCDA/M Summer School 2013

Helmut-Schmidt-Universität,

Hamburg, Germany

July 22nd– August 2nd, 2013

<http://www2.hsu-hh.de/logistik/summer-school-2013/>



The Summer School on MCDA/M is a joint event of the International Society on Multiple Criteria Decision Making and the EURO Working Group on Multicriteria Decision Aiding. It follows a tradition which now spans back 30 years.

Goals of the Summer School

The aim of the school is to give to doctoral students/young researchers a state-of-the-art presentation of multiple criteria methods, applications and software. Multicriteria decision aid (MCDA) is a rapidly evolving domain which scientific developments are altogether based on fundamental sciences as mathematics, computer science, operation research, engineering, etc. and on social sciences and management science as sociology, management, political sciences. Interdisciplinarity needs a special involvement and will to insure full collaboration. The field of application is continuously expanding and social demands are numerous. The specific objectives of the school are:

- to exchange knowledge to provide an efficient approach of real life decision problems;
- to present recent developments in MCDA methods and practices;
- to present software developments;
- to analyze and discuss several applications of MCDA to complex evaluation situations.

Besides, we want to stipulate a network of young researchers in MCDA.

Target audience

The ideal number of participants is about 40. The summer school will host: young researchers who wish to achieve a thesis on the subject or to carry on a personal work which uses Multicriteria decision aid or to in-depth their knowledge in this discipline in order to complete their training, professionals (staff members in Government and Industry, managers, consultants) who wish to familiarize with the tools on Multicriteria decision aid in view to use them in the frame of their work; It is very important that both categories described be present in order to favour the exchanges between people who are used to deal with decision problems in very different manners.

Language

The official language of the School is English. Unfortunately, we cannot provide any simultaneous translation.

Venue

The lectures of the MCDA/M Summer School will take on the main campus of the Helmut-Schmidt-University, University of the Federal Armed Forces (HSU), Hamburg, Germany. The HSU is a modern campus-university, comprising faculties of Electrical Engineering, Humanities and Social Sciences, Mechanical Engineering, and Economics and Social Sciences. It's address is "Holstenhofweg 85, Hamburg, Germany". While the campus is not so much of a touristic spot, it is nicely equipped with lecture halls and computer labs.

Accommodation

A number of rooms has been reserved downtown at the "Jugendherberge auf dem Stintfang", a state-of-the-art youth hostel located right next to the harbor of Hamburg and the city center. This implies that in your free time, you, and together with your fellow students, will have the opportunity to explore what the city has to offer.

Dates

The MCDA/M Summer School is a two-week event, taking place from July 22nd to August 2nd, 2013. While the official scientific program starts on Monday, 22nd of July, an informal get-together will be organized the evening before (i.e. 21st of July, 2013).

Registration to the summer school did open on October 12th, 2012.

The "early" (regular) registration fee is valid until February 28th, 2013. After this date, the "late"-registration fee applies.

More information and registration can be found on the website:

<http://www2.hsu-hh.de/logistik/summer-school-2013/>

Ilmoitus: 22nd International Conference on Multiple Criteria Decision Making

THE 22nd INTERNATIONAL CONFERENCE ON

MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING

MCDM for Tomorrow's World

Málaga (Spain), 17 – 21 June, 2013

www.uma.es/mcdm2013



The 22nd International Conference on Multiple Criteria Decision Making will take place in the Mediterranean city of Málaga (Spain), in June 2013. As in all our conferences, the aim is to bring together researchers and practitioners who address Multiple Criteria Decision Making. We expect about 300 participants from all over the world. The Conference theme is ***MCDM for Tomorrow's World***.

This is the 22nd Conference of the International Society on Multiple Criteria Decision Making, which is an international society with more than 1,700 members from more than 90 countries around the world. For further information about our Society, please visit our webpage at www.mcdmsociety.org.

There will be three plenary talks, delivered by Profs. Ralph L. Keeney (Duke University, Durham, NC, USA), Dylan F. Jones (University of Portsmouth, UK) and Carlos Bana e Costa (Technical University of Lisbon, Portugal). The rest of the conference is basically organized in parallel sessions. No proceedings volume will be published, but several special volumes will be edited in different journals, for those who wish to submit their full papers after the conference.

The important dates for the MCDM2013 Conference are:

- **Invited sessions proposals:** now open, till October 31st 2012.
- **Abstract submission:** from November 1st 2012 to January 31st 2013.
- **Registration:** from February 2nd 2013 to May 3rd 2013.

You can find all the information related to the conference in our website: www.uma.es/mcdm2013. In the home page, you will find the “sign up” option. By doing so, you will have an account created at the MCDM2013 electronic system, and you will receive information about the conference directly to your email.

Other ways to contact us are:

- By email: mcdm2013@uma.es.
- Facebook: [mcdm2013](http://www.facebook.com/groups/mcdm2013) (www.facebook.com/groups/mcdm2013)
- Twitter: @MCDM2013 (and hashtag #MCDM2013)
- Dpt. Applied Economics (Mathematics). Calle Ejido, 6. Faculty of Economy and Business. 29071 Málaga. Spain

We are looking forward to welcoming you in Málaga. With best regards,

Francisco Ruiz (General Chair)

Rafael Caballero, Carlos Romero (Program Committee co-chairs).

Ilmoitus: EWEPA "13

Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulun Tieto- ja palvelutalouden laitos järjestää 17. - 20. kesäkuuta 2013 EWEPA"13 konferenssin (13th European Workshop on Efficiency and Productivity Analysis). EWEPA-konferenssi on



tuottavuus- ja tehokkuusanalyysin merkittävin tieteellinen tapahtuma yhdessä vuorovuosina järjestettävien North American Productivity Workshop (NAPW) ja Asia-Pacific Productivity Conference (APPC) kanssa. Odotamme kongressiin noin 400 tutkimusalan asiantuntijaa ympäri maailman. Tietoja kongressista löytyy kongressin [www-sivustolta](http://ewepa.org/helsinki13/):

<http://ewepa.org/helsinki13/>

Kongressin teemat - tuottavuus ja tehokkuus - ovat erittäin tärkeitä ja ajankohtaisia esimerkiksi Suomen kilpailukyvyyn, julkisen palvelutuotannon sekä ympäristön kestävä kehityksen näkökulmista. Monitieteisen kongressin osallistujat edustavat useita tutkimusaloja ja perinteitä, mm. operaatiotutkimus ja liikkeenjohdon systeemit, taloustiede, rahoitus ja kvantitatiiviset menetelmät. Perinteisesti empiiristen tutkimusten aiheina ovat olleet mm. pankkitoiminta ja muut rahoituslaitokset, koulutus, terveydenhuolto, energia, maatalous, liikenne sekä erilaiset palvelutoimialat.

Kongressin kutsuvieraiksi ovat lupautuneet mm. Journal of Productivity Analysis aikakauslehden päätoimittajat:

Professori William Greene, New York University, USA: <http://people.stern.nyu.edu/wgreene/>

Professori Robin Sickles, Rice University, USA: <http://www.ruf.rice.edu/~rsickles/>

Robin Sickles on toiminut 10 vuoden ajan JPA:n päätoimittajana. Bill Greene ottaa vetovastuun vuoden 2013 alussa, joten EWEPA tarjoaa foorumin pohtia alan viimeaikaista kehitystä sekä tulevaisuuden näkymiä. Greene on tunnettu mm. ekonometrian oppikirjastaan, jota käytetään hyvin laajasti ympäri maailman, myös Suomessa.

Toinen EWEPA-konferenssin kohokohta on Professori William W. Cooperin kunniaksi järjestettävä paneeliseession, johon panelisteiksi ovat lupautuneet Mette Asmild (University of Copenhagen), Laurens Cherchye (Catholic University of Leuven), Maria Portela (Catholic University of Portugal) ja Timo Kuosmanen (Aalto yliopisto).

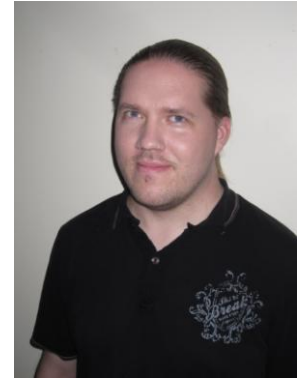
Kongressi tarjoaa kotimaisille tehokkuus- ja tuottavuustutkijoille, opiskelijoille, yrityksille, julkisen sektorin yksiköille sekä aiheesta muuten kiinnostuneille kattavan läpileikkauksen alan uusimmista suuntauksista niin teorian, menetelmien kuin myös sovellutusten osalta.

PhD Thesis: Distributed Multi-Objective Optimization Methods for Shape Design using Evolutionary Algorithms and Game Strategies

Author: Jyri Leskinen

Supervisors: Prof. Jacques Périaux
Department of Mathematical Information Technology
University of Jyväskylä
Finland

International Center for Numerical Methods in Engineering (CIMNE)
Polytechnic University of Catalonia
Spain



Prof. Pekka Neittaanmäki
Department of Mathematical Information Technology
University of Jyväskylä
Finland

Reviewers: Prof. Marek Rudnicki
Institute of Information Technology
Faculty of Technical Physics, Applied Mathematics and Information Technology
Technical University of Lodz
Poland

Prof. David Greiner
Institute of Intelligent Systems and Numerical Applications in Engineering (SIANI)
University of Las Palmas de Gran Canaria
Spain

Opponent: Prof. Marko M. Mäkelä
Department of Mathematics and Statistics
University of Turku
Finland

Abstract:

Muodon optimointi on tärkeä alue teollisessa suunnittelussa, koska varsin usein kehitettävän tuotteen tehokkuus ja toiminta riippuu sen muodosta. Perinteisesti optimointi on toteutettu rakentamalla fyysisiä malleja, mikä on hidasta ja kallista. Tietokoneiden tehostuminen on mahdollistanut uusien laskennallisten menetelmien kehittämisen, jolloin tuotteen muoto voidaan optimoida tehokkaammin. Valitettavasti realististen mallien optimoiminen on hyvin haastavaa suuren laskentamäärän vuoksi, joten kehittyneempien menetelmien kehittämiselle on tarvetta.

Väitöskirjassa tutkitaan menetelmiä, joilla muodon optimointia pystytään tehostamaan. Ensimmäinen tutkituista menetelmistä perustuu peliteoriaan. Muuttamalla yksitavoitteinen ongelma monitavoitteiseksi ja ratkaisemalla se non-kooperatiivisena Nash-pelinä, voidaan varsinkin evoluutioon perustuvien optimointialgoritmien tehokkuutta parantaa. Tästä on hyötyä muodon optimoinnissa, sillä usein esiintyy tilanteita, joissa monimutkainen geometria voidaan jakaa osiin.

Aluehajoitusmenetelmiä (DDM) on käytetty menestyksekkäästi raskaassa laskennassa. Laskettava alue rajataan osiin, jolloin laskenta kyetään jakamaan usean eri tietokoneen tai prosessorin kesken. Toinen väitöskirjassa esitettävä menetelmä perustuu osin tähän. Yhdistämällä geometria- ja aluehajoitusmenetelmät ja ratkaisemalla ne yhtenä globaalina Nash-pelinä, voidaan laskentaa tehostaa huomattavasti (GNGCA-algoritmi).

Tietokonegrafiikan laskennassa käytettävien grafiikkaprosessorien (GPUt) kehitys on ollut hyvin nopeaa viime vuosina. Vaikka ne onkin suunniteltu lähinnä pelikäyttöön, on niiden mahdollistama huomattava laskentapotentiaali otettu käyttöön myös tieteellisessä laskennassa. Väitöskirjassa tutkitaan, kuinka Nash-algoritmien toimintaa voidaan tehostaa grafiikkaprosessoreiden avulla.

Väitöskirjassa käytetyt testitapaukset ovat yksinkertaisia muodon ja geometrian rekonstruktioita lähinnä potentiaalivirtauksen tapauksessa. Tulevaisuudessa väitöskirjassa esiteltyjä menetelmiä voidaan soveltaa haastavampiin ongelmiin, joissa tutkitaan monimutkaisia geometrioita sekä realistisempia epälineaarisia virtausmalleja. Lisäksi GPU-laskenta voidaan integroida entistä tiiviimmin optimointiprosessiin. Päämääränä on kehittää menetelmä, josta on käytännön hyötyä teollisessa optimoinnissa.

Doctoral Thesis: Improving Transportation and Warehousing Efficiency with Simulation-Based Decision Support Systems

Author: Lauri Lättilä

Supervisor: Professor Olli-Pekka Hilmola,
Kouvola Research Unit,
Lappeenranta University of Technology,
Finland

Reviewers: Professor Chee Wong,
Logistics Institute,
Hull University Business School,
United Kingdom

Professor Albert Tan,
Malaysia Institute of Supply Chain Management,
Malaysia

Opponent: Professor Wladimir Segercrantz,
Hiiden Konsultit / VTT,
Finland



Abstract:

Transportation and warehousing are large and growing sectors in the society, and their efficiency is of high importance. Transportation also has a large share of global carbon dioxide emissions, which are one of the leading causes of anthropogenic climate warming. Various countries have agreed to decrease their carbon emissions according to the Kyoto protocol. Transportation is the only sector where emissions have steadily increased since the 1990s, which highlights the importance of transportation efficiency.

The efficiency of transportation and warehousing can be improved with the help of simulations, but models alone are not sufficient. This research concentrates on the use of simulations in decision support systems. Three main simulation approaches are used in logistics: discrete-event simulation, systems dynamics, and agent-based modeling. However, individual simulation approaches have weaknesses of their own. Hybridization (combining two or more approaches) can improve the quality of the models, as it allows using a different method to overcome the weakness of one method.

It is important to choose the correct approach (or a combination of approaches) when modeling transportation and warehousing issues. If an inappropriate method is chosen (this can occur if the modeler is proficient in only one approach or the model specification is not conducted thoroughly), the simulation model will have an inaccurate structure, which in turn will lead to misleading results. This issue can further escalate, as the decision-maker may assume that the presented simulation model gives the most useful

results available, even though the whole model can be based on a poorly chosen structure.

In this research it is argued that simulation- based decision support systems need to take various issues into account to make a functioning decision support system. The actual simulation model can be constructed using any (or multiple) approach, it can be combined with different optimization modules, and there needs to be a proper interface between the model and the user. These issues are presented in a framework, which simulation modelers can use when creating decision support systems. In order for decision-makers to fully benefit from the simulations, the user interface needs to clearly separate the model and the user, but at the same time, the user needs to be able to run the appropriate runs in order to analyze the problems correctly.

<http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/77361/isbn%209789522652539.pdf?sequence=1>

Lisensiaatintyö: Kysyntä- ja toimitusepävarmuuksien vaikutus tuotantotalouden päätösmalleihin

Tekijä: DI Anssi Käki, Aalto-yliopisto

Työn ohjaaja: Prof. Ahti Salo, Aalto-yliopisto,
Matematiikan ja systeemianalyysin laitos

Työn valvoja: Prof. Ahti Salo, Aalto-yliopisto,
Matematiikan ja systeemianalyysin laitos



Yritykset voivat käyttää stokastisia päätösmalleja, kun ne pyrkivät esimerkiksi maksimoimaan odotusarvoista voittoa tai minimoimaan riskejä epävarmassa toimintaympäristössä. Lisensiaatintyössä tarkastellaan epävarmuuksien vaikutusta päätössuosituksiin, joita saadaan toimitusketjun hallintaan tarkoitetuista päätösmalleista. Mallien keskeiset epävarmuudet liittyvät tuote- tai komponenttikysyntään, toimitusvarmuuteen sekä näiden välisiin riippuvuuksiin. Tarkastelussa käytetään sekä jatkuvia että diskreettejä (skenaariopohjaisia) todennäköisyysjakaumia. Erityisesti kiinnitetään huomioita jakaumien kvalitatiivisiin ominaisuuksiin, kuten jakauman vinouteen tai kaksihuipukkuuteen.

Työn tulosten valossa epävarmuuden huolellinen mallintaminen parantaa merkittävästi päätösmallien validiteettia. Tähän johtopäätökseen päädytään muun muassa tutkimalla, miten yrityksen odotusarvoinen voitto riippuu jakauman muodosta, kun kysynnän odotusarvo ja varianssi pidetään vakiona. Useamman muuttujan välisen riippuvuuden mallintamiseen perehdytään kopulafunktioita käyttämällä ja havaitaan, että myös riippuvuuden mallintamisella on suuri merkitys mallien antamiin päätössuosituksiin. Näiden lisäksi työssä pohditaan jakaumainformaation suhteellista arvoa eri tilanteissa. Vaikka esimerkinomaisesti käytetyt päätösmallit kuvaavat lähinnä valmistavan teollisuuden toimintaa, työn tuloksia voidaan hyödyntää myös muuntotyypisissä päätösmalleissa.

Lisensiaatintyö: Epävarmuuksien mallinnus portfoliopäätösanalyysissa

Tekijä: DI Eeva Vilkkumaa, Aalto-yliopisto

Työn ohjaaja: Prof. Ahti Salo, Aalto-yliopisto,
Matematiikan ja systeemianalyysin laitos

Työn valvoja: Prof. Ahti Salo, Aalto-yliopisto,
Matematiikan ja systeemianalyysin laitos



Resurssien kustannustehokas jakaminen toimenpidevaihtoehtojen kesken on tärkeää sekä julkishallinnossa että yrityksissä. Tällaiset jakopäätökset ovat tyypillisesti vaikeita, koska niissä on mahdollisesti otettava huomioon useita valintakriteerejä, toimenpiteiden vaikutuksiin liittyviä epävarmuuksia ja päätöksentekijöiden eriäviä preferenssejä valintakriteerien tärkeydestä. Lisäksi toimenpiteiden välillä on usein vuorovaikutuksia ja keskinäisriippuvuuksia, jolloin niitä ei ole mielekästä analysoida irrallisina, vaan osakokonaisuuksina eli portfolioina. Edellä kuvattujen seikkojen johdosta resurssien jakamista voidaan merkittävästi parantaa portfoliopäätösanalyttisillä menetelmillä.

Tässä työssä kehitetään systemaattisia menetelmiä resurssien optimaaliseen jakamiseen päätöstilanteissa, joissa yhtäältä toimenpiteiden vaikutusarviot ja toisaalta päätöksentekijöiden preferenssit arviointikriteerien tärkeydestä ovat epävarmoja. Robust Portfolio Modeling -metodologian pohjalta kehitetään uusi portfoliopäätöstukimenetelmä, jonka avulla päätöksentekijöiden preferenssit, arviot toimenpiteiden vaikutuksista ja päätöksentekijöiden painokertoimet voidaan mallintaa intervaleina. Kehitetyn menetelmän avulla voidaan (i) tunnistaa ne toimenpiteet, joita päätöksentekijät yhteisesti puoltavat tai vastustavat, mikä ohjaa jatkokeskustelua kohti niitä toimenpiteitä, joiden suhteen tulee etsiä kompromisseja; sekä (ii) tutkia, kuinka hyväksyttäviä eri toimenpideportfoliot ovat päätöksentekijäryhmän kannalta.

Työssä kehitetään lisäksi bayesilainen mallinnusviitekehys, jossa toimenpiteiden arvoja koskevat epävarmuudet voidaan mallintaa todennäköisyysjakaumin. Erityisesti osoitetaan, että bayesilainen epävarmuusmallinnus (i) kasvattaa valitun portfolion odotusarvoa, (ii) lisää optimaalisten toimenpiteiden odotettua lukumäärää valitussa portfoliossa ja (iii) pienentää päätöksenjälkeistä pettymystä. Lisäksi osoitetaan, että päätöksentekijän kannattaa hankkia uusia arvioita lähinnä niistä toimenpiteistä, jotka voidaan arvioida suhteellisen tarkasti, ja joiden alkuperäiset, epätarkat arviot ovat lähellä valintakynnystä.

Diplomityö: Cheap talk and cooperation in Stackelberg games

Tekijä: TkK Ilkka Leppänen, Aalto-yliopisto

Työn ohjaaja: Prof. Raimo P. Härmäläinen, Aalto-yliopisto, Systeemianalyysin laboratorio

Työn valvoja: Prof. Raimo P. Härmäläinen, Aalto-yliopisto, Systeemianalyysin laboratorio

Halpa puhe lisää yhteistyötä Stackelberg-kokeissa

Tekniikan kandidaatti Ilkka Leppänen Aalto-yliopiston Systeemianalyysin laboratoriosta tutki diplomityössään ”Cheap talk and cooperation in Stackelberg games” Stackelberg-duopolia eli yritysten välistä kilpailutilannetta, jossa johtaja ja seuraaja vuorottelevat päätöksenteossa. Kokeellisen taloustieteen alaan kuuluvassa tutkimuksessa koehenkilöt pelasivat duopolia useita kertoja peräkkäin vaihtelevissa asetelmissa. Leppäsen päällimmäinen havainto oli, että niin sanottu halpa puhe lisää hieman yhteistyötä. Monet kokeellisen taloustieteen kirjallisuudessa havaitut ilmiöt toistuivat myös Leppäsen koeasetelmassa. Näitä ilmiöitä olivat muun muassa yhteistyö ja tasapaino-konvergenssi.

Koehenkilöt olivat pääosin Aalto-yliopiston opiskelijoita. He tekivät päätöksiä toisiaan vastaan kilpailevina yrityksinä pelimatriisista, jossa oli eri vaihtoehtoja tuotantomäärille. Tuotantomäärä, jonka pari tuotti markkinoille, määritti molempien tuoton. Koehenkilöt palkittiin rahallisesti menestyksestään kokeen aikana. Näin kokeen teoreettisena oletuksena oli, että kukin koehenkilö maksimoi omaa tuottoaan. Tällöin Stackelberg-johtaja saa korkeamman tuoton. Toisissa asetelmissa toisella pelaajalla oli mahdollisuus käyttää halpaa puhetta tuotantomääränsä ilmoittamiseen ennen sitovaa päätöstään. Toisissa asetelmissa toinen pelaaja ei nähnyt toisen tuottoja pelimatriisista. Kukin asetelma toistui kahdenkymmenen kierroksen yli joko siten, että pelaajat pysyivät samoina pareina tai siten, että vastapelaajat vaihtelivat satunnaisesti kierroksesta toiseen.

Yhteistyöratkaisu pelissä oli sellainen, jossa molempien tuotot maksimoituivat. Siinä molemmilla oli kuitenkin kannustin poiketa parempaan tuottoon toisen saadessa huonomman tuoton. Yhteistyöratkaisujen määrä oli suurinta silloin kun koehenkilöt pysyivät samoina kierrosten yli ja kun toinen pelaaja käytti halpaa puhetta. Tuottoinformaatio ei tässä asetelmassa vaikuttanut yhteistyön määrään. Sen sijaan toisen pelaajan yksityinen tuottoinformaatio romutti molempien yhteistyömahdollisuudet silloin kun mahdollisuutta halpaan puheeseen ei ollut. Yhteistyötä ei ollut ollenkaan niissä asetelmissa joissa vastapelaajat vaihtelivat satunnaisesti. Tällöin pelaajat useimmiten päätyivät niin sanottuun Cournot-Nash –tasapainoratkaisuun, josta kummallakaan ei ollut kannustinta poiketa.

Olennainen havainto Leppäsen kokeessa oli myös se että Stackelberg-duopolimallin oletus vahvasta johtajasta ja heikosta seuraajasta ei toteutunut. Johtajat olivat kaiken kaikkiaan vain hieman seuraajia vahvempia, mutta asetelma oli usein myös päinvastainen. Lisäksi pelaajat olivat käytökseltään heterogeenisiä. Kokeen tulokset sopivat hyvin tuoreimpiin kokeellisen taloustieteen tutkimuksiin sosiaalisista preferensseistä.

Talousteorian duopolimalleilla on suoria sovelluksia muun muassa yritysten kilpailuun ja sopimusteorian päämies-agentti-malleihin. Leppäsen tutkimus täydentää näitä sovellusmalleja tuomalla esiin mahdollisuuden kustannuksettoman yhteydenpidon vaikutuksesta esimerkiksi kartellien ylläpitoon.

Diplomityö: Risk analysis of chemical tanker collisions in the Gulf of Finland

Tekijä: TkK Otto Sormunen, Aalto-yliopisto

Työn ohjaaja: TkT Jakub Montewka

Työn valvoja: Prof. Ahti Salo, Aalto-yliopisto, Matematiikan ja systeemianalyysin laitos

Kemikaalitankkerit ovat huomattava ympäristöriski Suomenlahdella

Otto Sormunen on analysoinut Aalto- yliopiston meritekniiikan laboratoriossa tehdyssä diplomityössään kemikaalitankkerien vuotomääriä Suomenlahdella. Diplomityön otsikko on Risk analysis of chemical tanker collisions in the Gulf of Finland. Analyysissä huomiottiin vuotojen määrä, joka odotetaan syntyvän kemikaalitankkerien yhteentörmäyksissä muiden laivojen kanssa. Sormusen mukaan riskialtteimmat paikat ovat Kilpilahden sataman väylä, Suomenlahden itä-länsiväylän risteäminen Tallinna-Helsinki laivaliikenteen kanssa, sekä lähestymisväylä Kotkan ja Haminan satamiin.

Sormusen työssä kehitettiin uusi FEM:iin (Finite Element Method) perustuva kemikaalivuotomalli, sekä uusi malli laivojen lähestymis- ja törmäysnopeuksien välisen riippuvuuden mallintamiseksi. Lisäksi työssä esitetyllä logistisella regressiomallilla on mahdollista helposti arvioida vuodon todennäköisyyttä, jos joku laiva törmää kemikaalitankkeriin annetuilla nopeuksilla, kulmalla sekä muilla aluskohtaisilla muuttujilla. Työssä käytettiin AIS (Automatic Identification System)- dataa, jonka perustalta simuloitiin Suomenlahden meriliikennettä sekä laivojen yhteentörmäyksiä MATLABissa.

Työ on vain ensiaskel kemikaalitankkerien aiheuttaman riskien kartoittamiseksi Suomenlahdella. Toistaiseksi viranomaisten ja tutkijoiden huomio on hyvin pitkälti ollut öljytankkerien aiheuttamassa ympäristöriskissä, vaikka kemikaalitankkerit ovat sekä hyvin yleisiä Suomenlahdella että usein yli 40 000 tonnin vetoisia. Tarkka tieto riskeistä on tärkeää, jotta kohtuulliset ja mahdollisimman kustannustehokkaat toimet voidaan tehdä riskien alentamiseksi. Lisäksi on huomioitava Suomenlahden erityinen herkkyys ympäristömyrkyille alueen suhteellisen mataluuden ja veden kierron hitauden vuoksi.

Diplomityö: Short Term Load Forecasting using Analytic and Seasonal Time Series Methods

Tekijä: TkK Lauri Talvikoski, Aalto-yliopisto

Työn ohjaaja: DI Juha Mäntysaari, ABB Oy

Työn valvoja: Prof. Ahti Salo, Aalto-yliopisto, Matematiikan ja systeemianalyysin laitos

Lisätietoja: lauri.talvikoski@aalto.fi

Paremmilla ennusteilla lisäpotkua voimalaitoksen toimintaan

Sähkölaitoksen tehokkaan toiminnan kannalta on olennaista pystyä ennustamaan kysyntää mahdollisimman tarkasti. Mikäli ennuste on virheellinen, tämä tarkoittaa lisäkustannuksia sähkölaitokselle riippumatta siitä onko ennuste liian suuri tai pieni. TkK Lauri Talvikoski tutkii diplomityössään ” Short Term Load Forecasting using Analytic and Seasonal Time Series Methods ” sähkön kulutuksen lyhyen aikavälin ennustamista tilastollisin menetelmin. Työ tehtiin ABB Oy:n tilauksesta ja osana työtä tehtiin ABB Oy:lle täydellinen ohjelmistototeutus käytetyistä malleista.

Työssä selvitettiin Box-Jenkins aikasarjamallien, eksponentiaalisen tasoituksen sekä regressiomallien soveltuvuutta sähkön yhdyskuntakulutuksen ennustamiseen. Paras tulos saavutettiin työssä luodulla uudella mallilla, joka syntyi yhdistämällä ns. kahden kauden ARIMA ja rytmiregressiomallit. Kulutusennusteissa vertailulukuna käytetään usein ns. MAPE-lukua (Mean Absolute Percentage Error), prosentuaalisten virheiden itseisarvon keskiarvoa. Yhdistetyllä mallilla saavutettu MAPE oli alle 3 %, jota voidaan pitää erittäin hyvänä.

Nykypäivän tietojärjestelmät eivät ole täydellisiä ja käytännössä monesti kaikkea tarvittavaa tietoa ei ole saatavilla. Lauri Talvikoski keskittyi työssään ennustamaan kulutusta pääosin kulutushistorian perusteella. Tällä aikaansaatiin toteutettujen mallien laaja sovellettavuus ja kulutusennusteita voidaan näin luoda esimerkiksi ilman täydellistä tietoa sääolosuhteista. Käytettyjä malleja voi soveltaa sellaisenaan muuhunkin kuin sähkön kulutuksen ennustamiseen. Olennaisinta on, että ennustettavassa aikasarjassa on voimakas kausivaihtelu.

Paljon käytettyjen ARIMA-mallien yleinen ongelma on se, että niiden avulla on hankalaa ottaa poikkeavia tilanteita huomioon. Sähkön kulutuksen ennustamisessa poikkeavan tilanteen muodostaa esimerkiksi arkipyhät. Pyhäpäivien sähkönkulutus eroaa selvästi arkipäivien sähkönkulutuksesta. Mikäli tätä ei oteta huomioon, ennuste pyhäpäivälle on selvästi virheellinen. Lauri Talvikosken työssä esitelty yhdistetty malli osaa ottaa tällaiset tilanteet huomioon. Yhdistetyssä mallissa on myös mahdollista hyödyntää ulkoisia muuttujia, kuten lämpötilaa, joka selvästi vaikuttaa sähkönkulutukseen.

Työssä esitetyt malleja on varmasti mahdollista vielä kehittää edelleen sekä parantaa tulevaisuudessa yhä tarkempien ennusteiden saavuttamiseksi. Näiden mallien käyttöönotto kuitenkin antaa mahdollisuuden pienellä vaivalla ennustaa useita erilaisia aikasarjoja.

Diplomityö: Construction a model for Search and Rescue in Gulf of Finland

Tekijä: TkK Fatemeh Torabihaghighi, Aalto-yliopisto

Työn ohjaaja: Floris Goerlandt

Työn valvoja: Prof. Harri Ehtamo, Aalto-yliopisto, Matematiikan ja systeemianalyysin laitos

Lisätietoja: lauri.talvikoski@aalto.fi

Simulation of search and rescue operations in Gulf of Finland

Fatemeh Torabihaghighi, has completed a master's thesis on marine safety titled "Construction a model for Search and Rescue in Gulf of Finland" in Aalto University School of Science. The thesis develops a model based on Monte Carlo simulation for Search and Rescue (SAR) operations of small vessels in Gulf of Finland.

The modeling procedure consists of two stages. In the first stage, the time, location and severity of an incident is modeled utilizing historic data. The arrival time of incident is assumed to be a Non-Stationary Poisson Process since the rate of incident is different per day in each month in a year. In the second stage, the search and rescue is simulated using the output of the first stage. The search and rescue stage is considered as a multi-server queuing system in which the customers are incidents and the servers are rescue stations. The rescue vessel which is the fastest or closest or fastest and closest is selected to perform the rescue operation.

The results of the simulation demonstrate several performance indicators for the SAR operations. These include the annual expected number of incidents, expected response time, expected number of incidents in queue, expected queue time for critical incident in Gulf of Finland and coverage area by each rescue vessel. Future development of the model aims to address some of the simplifications in the model. The software applied for the simulation is MATLAB.

Tapahtumakalenteri

Marraskuu 2012

15.11. FORS-iltapäivä ja seuran vaalikokous

Joulukuu 2012

9. - 12.12.: Winter Simulation Conference 2012

Berliini, Saksa

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

Kesäkuu 2013

17.6. – 21.6. The 22nd International Conference on Multiple Criteria Decision Making (MCDM2013)

Malaga, Espanja

<http://www.uma.es/mcdm2013/>

17.6. – 20.6. 13th European Workshop on Efficiency and Productivity Analysis

Helsinki, Suomi

<http://ewepa.org/helsinki13/>

Heinäkuu 2013

1.7. – 4.7. EURO-INFORMS Joint International Meeting

Rooma, Italia

<http://www.euro2013.org/>

22.7. – 2.8. 11th MCDA/M Summer School 2013

Hampuri, Saksa

<http://www2.hsu-hh.de/logistik/summer-school-2013/>

Lokakuu 2013

6.10. – 9.10. INFORMS Annual Meeting 2013

Minneapolis, Minnesota

Joulukuu 2013

1.12 – 6.12. 20th International Congress on Modelling and Simulation (MODSIM2013)

Adelaide, Australia

<http://www.mssanz.org.au/modsim2013/>

Lisää tapahtumia:

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

<http://www.ifors.org>

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