

INFORS

Suomen Operaatiotutkimusseuran jäsenlehti

1 / 2016



FORS, Suomen Operaatiotutkimusseura ry

Finnish Operations Research Society

www.operaatiotutkimus.fi

**Suomen Operaatiotutkimusseura ry:n
jäsenlehti INFORS
N:o 1 – 2016**

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

Vastaava päätoimittaja, seuran puheenjohtaja:

Mikael Collan
Lappeenrannan teknillinen yliopisto,
Strategy, Management & Accounting
PL 20, 53851 Lappeenranta
Mikael.Collan@lut.fi

Toimittaja, seuran sihteeri:

Anton von Schantz
Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulu
Matematiikan ja systeemianalyysin laitos
PL 11100, 00076 Aalto
anton.von.schantz@aalto.fi

Jäsenmaksun suuruus:

30 euroa / vuosi
jatko-opiskelijat 25 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 2016	3
Seminaari: Turvallisuus digitaalisuuden aikakaudella	8
Päätöksen jälkeisen pettymyksen syyt: systemaattiset arviointivirheet vai valintaprosessi?	10
Vuoden 2015 OR-henkilö: Prof. Kai Virtanen	12
Sumean logiikan kesäkoulu Italiassa	13
Fuzzy Technology	14
NSAIS16 –Workshop on Adaptive and Intelligent Systems 2016	15
Opinnäytetöitä	17
Tapahtumakalenteri	21

Puheenjohtajan palsta

Mikael Collan, Mikael.Collan@lut.fi

Kirjoitan ensimmäistä puheenjohtajan palstaani seuran puheenjohtajana, ensi töikseni haluan vielä kertaalleen kiittää edellistä puheenjohtajaa Timo Kuosmasta hänen kolmesta vuodestaan puheenjohtajana ja toivottaa Timolle hyvää sapattivuotta.

Vuosi 2016 on lähtenyt Seuran osalta positiivisesti käyntiin ja olen iloinen saadessani todeta Seuran järjestävän erittäin kiinnostavan kevätseminaarin, jonka aiheena on turvallisuus digitaalisuuden aikakaudella. Aihe on erittäin ajankohtainen ja mikäli merkit pitävät paikkaansa pysyy ajankohtaisena pitkään.

Tutkimuksen ykköspuheenaihe on kevään mittaan ollut yliopistosektorin rahoitus. Yleisesti ottaen suomalaisen tutkimuksen saama rahoitus on jonkinlaisessa tienhaarassa, vaikuttaa selvältä, että jatkossa jaetaan niukkuutta. Kun pohditaan mikä tällaisessa tilanteessa voisi operaatiotutkimuksen ja Seuran rooli olla, niin en voi olla pessimistinen: Kaikenlainen analytiikka ja sanalla sanoen operaatiotutkimus on maailmalla kovassa nosteessa ja alan osajia tarvitaan. Mitä tiukemmassa resurssit ovat, sitä tärkeämpi niitä on allokoida järkevästi ja toisaalta samaan aikaan tietomassojen louhinta ja niistä tärkeän tiedon tuottaminen ovat juuri nyt kiinnostuksen keskipisteessä. On otollinen hetki nostaa Seuran profiilia.

Olisi hienoa, jos pystyisimme tämän yleisen kiinnostuksen siivittäminä nostamaan operaatiotutkimuksen tunnettavuutta kotimaassa ja tukemaan samalla jäsentemme toimintaa niin tutkimuslaitoksissa kuin teollisuudenkin osalta. Keskustelimme viime syyskokouksessa ajatuksesta koota suomalaista operaatiotutkimusta case-tyyppisesti esittelevä kirja - tällainen avaus voisi olla yksi korsi siinä keossa, jolla pyrimme tuomaan operaatiotutkimuksen ilosanomaa suurelle yleisölle.

Toivotan kaikille jäsenille erinomaista kevättä.

Terveisin,

Mikael Collan

Seuran johtokunta 2016

Johtokunnan varsinaiset jäsenet



Seuran puheenjohtaja

Professori, KTT Mikael Collan

mikael.collan@lut.fi

Lappeenrannan teknillinen yliopisto,

LUT School of Business and Management

Toimin strategisen rahoituksen professorina Lappeenrannan Teknillisen Yliopistolla. Tutkimuksessani olen keskittynyt päätöksenteon tukijärjestelmien kehittämiseen mm. reaali-investoinneista koostuvien portfolioiden valintaan ja investointianalyysimenetelmiin. Erityisesti olen

kiinnostunut reaaliopliolaskennasta ja viime aikoina systeemidynaamisten mallien käytöstä

reaalioptioanalyysissa. Uusien mallien kehityksessä olen soveltanut sumeita numeroita kuvaamaan epätarkkuutta sekä keskittynyt päätöksentekoon käytettävän tiedon visualisointiin. Kehittämäni sumea tuottojakauma-menetelmä on nähtävissä osoitteessa <http://www.payofmethod.com> Harrastan golfia ja suomalaisten malli 1930 postimerkkien postihistoriaa <http://www.malli1930.fi>

Seuran taloudenhoitaja

KTT Juha Eskelinen

juha.p.eskelinen@aalto.fi

Melkior Oy, Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulu

Tieto- ja palvelutalouden laitos



Työskentelen liikkeenjohdon konsulttina omistamassani Melkior Oy:ssä (www.melkior.fi). Koen tehtäväkseni auttaa yrityksiä ja julkisen sektorin organisaatiota parantamaan suorituskykyään – erityisesti tuottavuuttaan, tehokkuuttaan ja vaikuttavuuttaan. Pyrin auttamaan asiakkaitani käytännön tarpeissa tieteellisen tutkimuksen aikaansaannosten avulla. Väittelin vuonna 2014 Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulussa aiheenani pankkikonttoreiden tehokkuuden arviointi. Vapaa-ajallani harrastan monipuolisesti liikuntaa, kuten juoksua, hiihtoa ja kuntosalilla käyntiä.



Assistant professor, PhD Enrico Bartolini

enrico.bartolini@aalto.fi

Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulu,
Matematiikan ja systeemianalyysin laitos

Enrico Bartolini obtained his M.Sc. in Computer Science in 2005, and his Ph.D. in Computer Science in 2009 from the University of Bologna, Italy. He has then been working as Post Doctoral researcher at Department of Mathematics of the University of Bologna, in Italy, as a Post-doctoral fellow at HEC Montreal, and CIRRELT, in Montreal, Canada, and as a Post Doctoral researcher at the University of Modena and Reggio Emilia, in Italy. Now he works as Professor at the Department of Mathematics and Systems Analysis at Aalto University School of Science.

Enrico Bartolini's research is in Operations Research, and Combinatorial Optimization. His research activity concerns the study and development of heuristic and exact algorithms for solving combinatorial optimization problems. He is particularly interested in the development of lower bounds and exact solution algorithms that are based on column generation and decomposition methods. From an application viewpoint he devoted major attention to problems arising in the context of logistics, distribution management, and telecommunications such as capacitated vehicle routing problems (both node routing, and arc routing problems), and network design problems.

Professori, TkT Eeva Vilkkumaa
eeva.vilkkumaa@aalto.fi
Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulu,
Tieto- ja palvelutalouden laitos



Toimin apulaisprofessorina Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulussa Management Science -oppiaineessa. Tutkimuksessani olen keskittynyt matemaattisten mallien kehittämiseen yritysten ja julkishallinnon päätöksenteon ja resurssien allokoinnin tueksi. Erityisesti tarkastelen epävarmuuksien mallintamista, ryhmäpäättöksentekoa sekä monivaiheisia päätösprosesseja. Viime aikoina olen muun muassa kehittänyt menetelmiä, joilla voidaan tunnistaa yhtäältä systemaattisen arviointivirheen ja toisaalta parhaiksi arvioituja päätösvaihtoehtoja suosivan valintaprosessin osuudet päätöksen jälkeisen pettymyksen tuottamisessa. Näitä menetelmiä olen soveltanut liikenneinfrastruktuurihankkeiden kustannusarvioihin, jotka ovat tyypillisesti toteutuneita kustannuksia pienemmät aiheuttaen näin pettymystä hankkeiden kustannuksiin. Tulen opettamaan kauppakorkeakoulussa kursseja, jotka käsittelevät talousmatematiikkaa ja liiketoiminnan analytiikkaa.



Johtava tutkija, Adjunct Professor, TkT Jukka K. Nurminen
jukka.k.nurminen@aalto.fi
VTT & Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulu Tietotekniikan laitos

Aloitin vuoden 2016 alussa työt johtavana tutkijana VTT:n Teollinen optimointi tutkimusryhmässä. Sitä ennen olin viisi vuotta Aalto Yliopistossa tietotekniikan professorina, jossa jatkan edelleen osa-aikaisesti Adjunct Professor nimikkeellä. Ennen akateemiseen maailmaan siirtymistä työskentelin lähes 25 vuotta Nokialla ohjelmistotutkimuksessa. Olen erityisen innostunut uusien asioiden oppimisesta ja soveltamisesta todellisten ongelmien ratkaisemiseen. Kokemukseni ylittää matemaattisesta mallinnuksesta asiantuntijajärjestelmiin, verkkosuunnittelutyökaluista matkapuhelimiin ja R&D projektien hallinnasta kymmeneen patentoituihin keksintöihin. Valmistuin tekniikan tohtoriksi vuonna 2003 Teknillisen korkeakoulun Systeemianalyysin laboratorion.



Professori, TkT Juuso Liesio
juuso.liesio@aalto.fi
Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulu,
Tieto- ja palvelutalouden laitos

Toimin apulaisprofessorina Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulussa Management Science oppiaineessa. Tutkimusalani on päätösanalyysi- ja optimointimallit, sekä näiden soveltaminen yritysten ja julkishallinnon portfolio- ja resurssiallokointipäätösten tukemisessa. Viimeaikoina menetelmäkehityksen tutkimusaiheitani ovat olleet esimerkiksi monitavoitteisissa portfoliomalleissa käytettyjen preferenssimallien aksiomaattiset perusteet sekä näiden mallien

yleistyksiset. Viimeisimmät sovellukset ovat käsitelleet merelle sijoitettavien tuulivoimaloiden portfolio-optimointia, jossa huomioidaan taloudellisten näkökohtien lisäksi ympäristönäkökohtien asettamat rajoitteet sekä tuulen suuntaan ja nopeuteen liittyvä epävarmuus. Opetan kauppa- ja korkeakoulussa kursseja, jotka käsittelevät päätösanalyysin ja optimoinnin käyttöä liiketalouden päätöksenteon tukena.

Johtokunnan varajäsenet

FT Jussi Hakanen
jussi.hakanen@jyu.fi
Jyväskylän yliopisto

Toimin Jyväskylän yliopiston tietotekniikan laitoksella yliopistotutkijana. Tutkimusintresseihini kuuluu optimointi eri muodoissaan, pääasiassa kuitenkin monitavoiteoptimointi. Tutkimukseni liittyy epälineaarisen ja jatkuvan monitavoiteoptimoinnin interaktiivisiin menetelmiin, toteutuksiin ja erityisesti laskennallisesti vaativiin teollisuussovelluksiin. Pääasiassa olen työskennellyt kemian prosessisuunnitteluun liittyvien sovellusten parissa, esim. liittyen jätevedenpuhdistukseen. Opetan lisäksi tietotekniikan laitoksella pidettäviä optimointikursseja. Vapaa-ajalla olen Roopen (7v) ja Kasperin (1v) isä ja pelaan sekä sählyä että koripalloa.



Tkt Jyri Mustajoki
jyri.mustajoki@ymparisto.fi
Suomen ympäristökeskus

Työskentelen erikoistutkijana Suomen ympäristökeskuksessa, mitä ennen olen toiminut tutkijana Teknillisen korkeakoulun Systeemianalyysin laboratoriossa sekä Tampereen teknillisen yliopiston Systeemitekniikan laitoksella. Tutkimusalani on monitavoitearviointi ja etenkin sen soveltaminen ympäristösuunnittelussa. Tämänhetkisenä pääasiallisena tutkimuskohteena on monitavoitearvioinnin menetelmien ja työkalujen kehittäminen ja soveltaminen ympäristövaikutusten arvioinnin tukemiseksi. Tutkimus on osa laajaa EU:n rahoittamaa IMPERIA-hanketta (Improving environmental assessment by adopting good practices and tools of multi-criteria decision analysis").

Professori, Ahti Salo
ahti.salo@aalto.fi
Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulu,
Matematiikan ja systeemianalyysin laitos

Olen toiminut vuodesta 1999 lähtien professorina systeemianalyysin laboratoriossa, joka on osa matematiikan ja systeemianalyysin laitosta Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulussa. Lokakuusta 2014 lähtien olen toiminut korkeakoulun varadekaanina vastuualueenani tutkimus ja sidosryhmäsuhteet. Tutkimusryhmäni painopisteitä ovat päätösanalyysi ja sen sovellukset innovaatiojohtamisessa, resurssien allokoinnissa, tehokkuusvertailuissa ja riskienhallinnassa. Toimin EURO Journal on Decision Processes-lehden päätoimittajana, EURO:n European Doctoral Dissertation Award (EDDA) -juryn jäsenenä sekä Tutkijoiden ja kansanedustajien seuran (Tutkas) ja Suomalais-ranskalaisen teknillistieteellisen seuran (AFFRST) hallituksissa. Maanpuolustuksen tieteellisessä neuvottelukunnassa MATINEssa olen systeemianalyysijaoston puheenjohtaja.



PhD Karthik Sindhya
University of Jyväskylä
Industrial Optimization Group

K. Sindhya is currently a post-doctoral researcher with the Department of Mathematical Information Technology, University of Jyväskylä. He was previously a researcher with the Kanpur Genetic Algorithms Laboratory, Indian Institute of Technology Kanpur, India, and with the Aalto University School of Business (previously Helsinki School of Economics), Helsinki, Finland. K. Sindhya received the BE degree in chemical engineering from

the R.V. College of Engineering, Bangalore, India, the ME degree in chemical engineering from the Birla Institute of Technology and Science (BITS), Pilani, India, and the PhD degree in mathematical information technology from the University of Jyväskylä, Finland, in 2011. His current research interests include single and multi-objective evolutionary algorithms, learning in multi-objective optimization, multiple criteria decision making, and applications to engineering design problems.

DI Mirko Ruokokoski
mirko.ruokokoski@kone.fi
KONE Oyj

Työskentelen Kone Oyj:n tutkimus- ja tuotekehitysosastolla People Flow Planning tiimissä. Tutkimusalueitamme ovat rakennuksen henkilöliikenteen mallintaminen, simulointi ja optimointi sekä hissiryhmän ohjausalgoritmit. Ennen Kone Oyj:tä toimin tutkijana Teknillisen korkeakoulun systeemianalyysin laboratoriossa, jonne teen parhaillaan väitöskirjaa rakennuksen henkilöliikenteen mallintamisesta, erityisesti estimoinnista optimointimallien avulla.





Seuran sihteeri

DI Anton von Schantz

anton.von.schantz@aalto.fi

Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulu,
Matematiikan ja systeemianalyysin laitos

Olen suorittanut jatko-opintoja alkaen syksystä 2014 Systeemianalyysin laboratoriossa Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulun Matematiikan ja systeemianalyysin laitoksella. Väitöskirjani fokus on väkijoukon liikkeen sekä päätöksenteon mallintaminen evakuointitilanteessa. Tutkimuksessani yhdistyy fysiikasta peräisin olevat liikemallit peliteorian päätöksentekomalleihin.

Olen lisäksi kurssiassistenttina peliteorian sekä dynaamisen optimoinnin –kursseilla. Aiemmin olen toiminut tutkimusapulaisena Systeemianalyysin laboratoriossa, Markkinoinnin laitoksella ja Helsingin kaupungin pelastuslaitoksella, sekä data-analyytikkona Comptelilla. Aloitin seuran sihteerinä elokuussa 2015. Vapaa ajallani harrastan liikuntaa eri muodoissa, kuten kuntosaliharjoittelua, vesijuoksia ja lenkkeilyä.

Seminaari: Turvallisuus digitaalisuuden aikakaudella

Operaatiotutkimus (OR) sai alkunsa toisen maailmansodan aikaan luoden kvantitatiivisen pohjan sotaoperaatioiden päätöksenteolle. Tämä johti tehokkaiden menetelmien kehitykseen, kuten optimointi, logistiikka sekä toimitusketjujen hallinta. Näiden menetelmiä on sittemmin sovellettu myös teknillistaloudellisissa ongelmissa.

Kuinka OR:ää käytetään sotaoperaatioiden suunnittelussa nykypäivänä? Minkälaisia OR menetelmiä on kehitetty uudenlaisten ongelmien, kuten kybersodankäynti ja –turvallisuus, ratkaisemiseen? Tapahtumassa alan ammattilaiset ja asiantuntijat luennoivat kyberturvallisuudesta, -sodankäynnistä sekä OR:än menetelmistä nykypäivän ja tulevaisuuden sodankäynnissä.

Tapahtumaan kuuluu lisäksi vapaa seurustelu muiden osallistujien kanssa kahvi- ja kuohuviinitarjoilun lomassa. Tarjoiluun sisältyy pientä purtavaa. Tule oppimaan sekä verkostoitumaan!

Paikka ja aika: Seminaari järjestetään 10.5. kello 13.00 alkaen Tieteiden talon salissa 505, Kirkkokatu 6, Helsinki.

Hinnoittelu: Ei jäsen (100e), jatko-opiskelija tai valmistunut jäsen (30e), opiskelija+tarjoilut (5e), opiskelija+ei tarjoiluja (0e).

Ilmoittautuminen verkossa: <http://www.operaatiotutkimus.fi/seminaarit/116/>.

Alustava ohjelma (pieniä muutoksia saattaa tulla, niistä tiedotetaan verkkosivujen kautta):

13:00-13:10	Ilmoittautuminen	
13:10-13:20	Alkusanat Seuran puheenjohtaja, Professori Mikael Collan	
13:20-13:50	The current reality in cybersecurity and cyber warfare Jarno Limnéll Limnéll toimii kyberturvallisuuden professorina Aalto-yliopiston sähkötekniikan korkeakoulussa. Limnéll on sotatieteiden tohtori, valtiotieteiden maisteri, kapteeni evp sekä hänellä on pitkä tausta kyberturvallisuusosalalla. Hän on McAfeen entinen kyberturvallisuusjohtaja, sekä nykyinen kyberliiketoiminnan johtaja suomalaisessa puolustus- eikä turvallisuusalan yrityksessä Insta DefSec.	
13:55-14:25	Täsmennetään myöhemmin Tuomas Aura Aura on tietojenkäsittelytieteen professori Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulussa. Auran tutkimusalue painottuu tietoturva-aasteisiin sekä uusiin viestintäteknologioihin.	
14:25-15:00	Kahvitarjoilu	

15:00-15:30	On Modeling, simulation and optimization of military air operations Kai Virtanen Virtanen toimii operaatiotutkimuksen professorina Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulussa. Virtanen on tehnyt yli 20 vuotta tutkimusyhteistyötä Suomen Ilmavoimien kanssa, josta hänelle on myönnetty sotilasansiomitali. Tutkimuksessa hän on soveltanut operaatiotutkimuksen menetelmiä ilmasodankäynnissä sekä –operaatioissa, ja avustanut ilmatukijärjestelmien kehityksessä.	
15:30-16:00	Using platoon level agents in combat simulation studies Bernt Åkesson Insinööri kapteeniluutnantti Åkesson toimii johtavana tutkijana Puolustusvoimien tieteellisessä tutkimuskeskuksessa. Åkessonin tutkimus liittyy taistelun osatekijöiden määrittelemiseen liittyvien laskennallisten mallien kehittäminen.	
16:00-16:30	Demonstraatio/esitelmä Tästä tulee vielä lisää tietoa.	
16:30-17.15	Kuohuviiniä ja verkostoitumista	

Päätöksen jälkeisen pettymyksen syyt: systemaattiset arviointivirheet vai valintaprosessi?

Eeva Vilkkumaa ja Juuso Liesiö, Department of Information and Service Economy, Aalto University School of Business

Päätöksentekoprosessien tavoitteena on tyypillisesti arvioida eri päätösvaihtoehtoja esimerkiksi tuoton tai kustannusten suhteen ja valita näistä arvokkain toteutettavaksi. Vaihtoehtojen tulevasta arvoista saatava arviointitieto on tuskin koskaan täysin tarkkaa, joten tavallisesti valittujen vaihtoehtojen toteutuneet arvot poikkeavat arvioiduista. Mikäli arviointivirheet ovat vain satunnaista kohinaa, pitäisi niiden eri päätösprosessien yli summattuina kumota toisensa.

Empiiristen tutkimusten mukaan valittujen vaihtoehtojen arvoja kuitenkin systemaattisesti yliarvioidaan (tai vastaavasti niiden kustannuksia aliarvioidaan), mikä aiheuttaa päätöksen jälkeistä pettymystä. Esimerkiksi

yrittäjien pääomasijoitushankkeiden tuotto-odotukset yliarvioidaan 80 %:ssa tapauksista, kun taas kustannusylityksiä tapahtuu 90 %:ssa suurista liikenneinfrastruktuurihankkeista. Mistä oikein on kyse?

Olkiluodon uusi voimala on jo kalliimpi kuin yksikään pilvenpiirtäjä

Luksuskasinoiden ja pilvenpiirtäjien hinta kalpenee Olkiluodon uuden ydinvoimalan rinnalla

TALOUS 2.4.2014 5:39
Juhani Saarinen HELSINGIN SANOMAT



Päätöksen jälkeistä pettymystä on perinteisesti selitetty päätösvaihtoehtojen arvojen *systemaattisella yliarvioinnilla* johtuen perusteettomasta optimismista tai jopa strategisesta vääristelystä, jonka tavoitteena on kasvattaa arvioijalle mieluisan vaihtoehdon valintatodennäköisyyttä. Toisaalta on osoitettu, että vaikka vaihtoehtojen arvot olisi keskimäärin arvioitu oikein, on parhaiksi arvioitujen vaihtoehtojen arvot todennäköisemmin yli- kuin aliarvioitu. Tästä syystä päätöksen jälkeistä pettymystä selittää myös *valintaprosessi*, jossa vain parhaiksi arvioitu – eli todennäköisimmin yliarvioitu – vaihtoehto toteutetaan.

Jos päätöksen jälkeistä pettymystä halutaan lievittää, on tärkeää tietää, mikä osuus siitä selittyy systemaattisella arviointivirheellä ja mikä valintaprosessilla. Eräs keino näiden osuuksien määrittämiseen on muodostaapäätösvaihtoehtojen arvioiduille ja toteutuneille arvoille tilastollinen malli menneiden päätösten havainnoista. Nämä havaintoaineistot ovat kuitenkin puutteellisia, sillä toteutuneet arvot tunnetaan vain toteutettujen päätösvaihtoehtojenosalta. Tällöin perinteisiä regressiomalleja ei voi sellaisinaan soveltaa mallin parametrien estimointiin.

17.01.2014 11:42, Päivitetty 18.01.2014 07:00 | PAIKALLISET

Länsimetron hinta kipuaa yli miljardin

Vuonna 2008 tehdyssä hankesuunnitelmassa länsimetron hinnaksi arvioitiin 713,6 miljoonaa euroa.
Kun Espoon valtuusto päätti metron rakentamisesta sen hinta-arvio vuonna 2004 oli 452 miljoonaa euroa.



Tutkimuksessamme olemme kehittäneet malleja, joiden avulla voidaan määrittää systemaattisen arviointivirheen ja valintaprosessin osuudet päätöksen jälkeisen pettymyksen tuottamisessa, kun käytettävänä on kaikkien päätösvaihtoehtojen arvioidut arvot mutta vain toteutettujen vaihtoehtojen toteutuneet arvot. Mallien estimoinnissa hyödynnetään iteratiivista Expectation Maximization (EM) -algoritmia. EM-algoritmissa puuttuvat havainnot korvataan kullakin iteraatiokierroksella odotusarvoillaan, minkä jälkeen tilastollisen mallin parametreille lasketaan tavanomaiset Maximum Likelihood -estimaatit, joita vuorostaan käytetään hyväksi seuraavan iteraatiokierroksen odotusarvojen laskemisessa.

Olemme soveltaneet menetelmää aineistoon, joka koostuu *California's Department of Transportationin* vuosina 2000-2014 tilaamasta 5610:stä liikenneinfrastruktuurihankkeesta. Kutakin hanketta tavoitteli 1-33 vaihtoehtoista urakoitsijaa. Hankkeiden kumulatiivinen kustannusylitys oli 2.77 miljardia dollaria, josta

menetelmämme perusteella noin 60 % selittyy halvimaksi arvioituja urakoitsijoita suosivalla valintaprosessilla ja noin 40 % kustannusten systemaattisella aliarvioinnilla.

On tärkeää, että päätöksentekijät tiedostavat korkeisiin tuottoarvioihin ja mataliin kustannusarvioihin liittyvän pettymysriskin. Muussa tapauksessa pettymys saatetaan laittaa kokonaan systemaattisen arviointivirheen piikkiin. Kirjallisuudessa systemaattisen virheen poistamiseksi on esitetty muun muassa rahallisia, ammatillisia tai jopa rikosoikeudellisia seuraamuksia sellaisille henkilöille, jotka toistuvasti arvioivat päätösvaihtoehtoja ylioptimistisesti. Jos suuri osa pettymyksestä johtuu valintaprosessista, ovat edellä kuvatun kaltaiset seuraamukset parhaimmillaan tehostomia ja pahimmillaan hyvin haitallisia. Jotta systemaattisen arviointivirheen osuus voidaan määrittää oikein, on ensiarvoisen tärkeää kerätä ja säilyttää tietoja kaikkien tarkastelun kohteena olevien päätösvaihtoehtojen arvioituista arvoista sekä toteutettujen vaihtoehtojen toteutuneista arvoista. Näitä tietoja voidaan käyttää paitsi pettymyksen syiden määrittämiseen, myös optimaalisten arviointiprosessien suunnitteluun päätöksenteon tueksi.

Vuoden 2015 OR-henkilö: Prof. Kai Virtanen

Anton von Schantz, Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulu, Matematiikan ja systeemianalyysin laitos

Suomen Operaatiotutkimusseura ry on valinnut Prof. Kai Virtasen vuoden 2015 OR-henkilöksi.



Kai Virtanen valmistui diplomi-insinööriksi vuonna 1996 ja väitteli tohtoriksi vuonna 2005 Teknillisestä korkeakoulusta. Hän on kuulunut Matematiikan ja systeemianalyysin laitoksen Systeemianalyysin laboratorion tutkimusryhmän henkilökuntaan jo pitkään. Kai Virtasen tutkimusryhmä on tehnyt yli 20 vuoden ajan yhteistyötä Puolustusvoimien kanssa. Tämän johdosta vuonna 2012 Puolustusvoimat luovuttivat Virtaselle sotilasansiomitalin. Hän on myös Maanpuolustuskorkeakoulun Operaatiotaidon ja taktiikan laitoksen operaatiotutkimuksen dosentti. Lisäksi vuonna 2013 hänet nimitettiin Professor of Practice –tehtävään Matematiikan ja systeemianalyysin laitokselle. Professuurin ala on operaatiotutkimus.

Virtasella on monipuolinen opetus- ja tutkimuskokemus systeemi- ja operaatiotutkimuksen sekä dynaamisten systeemien mallintamisen aloilta. Hänen tutkimuskenttäänsä painopistealueina on Bayes-verkot, dynaaminen optimointi ja differentiaalipelit sekä simulointi. Hän ohjannut useita näitä aihepiirejä käsitteleviä väitöskirja-, diplomi- ja muita opinnäytetöitä sekä julkaissut yli 50 vertaisarvioitua lehti- ja konferenssiartikkelia.

Virtasen tutkimusryhmä on soveltanut ja kehittänyt optimointi- ja simulointimenetelmiä sekä päätösanalyysin tarjoamia tekniikoita ilmataistelun ja ilmaoperaatioiden suunnitteluun sekä ilmailuvälikäytön ja lentoteknisen tukeutumisjärjestelmän käytön tukemiseen. Hankkeissa kehitettyjä esimerkiksi dynaamisten optimointitehtävien ja differentiaalipelien numeerisia ratkaisumenetelmiä, simulointitulosten analysointimenetelmiä ja päätöksenteon tukimalleja voidaan hyödyntää myös siviilimaailman sovelluksissa, kuten talous-, energia- ja ympäristösovelluksissa.

Sumean logiikan kesäkoulu Italiassa

Jyrki Savolainen, Lappeenranta University of Technology

Osallistuin EUSFLATin (European Society for Fuzzy Logic and Technology) järjestämään sumean logiikan kesäkouluun, jonka kohderyhmänä olivat nuoret tutkijat ja tohtoriopiskelijat. Kurssin tarkoituksena oli toimia johdantona sumeaa logiikkaa sekä esitellä sen käytännön sovelluksia. Järjestävänä tahona toimi Lake Como School of Advanced Studies ja näin ollen kurssi pitopaikka sijaitsi kauniissa Como-järven maisemissa noin 30km Milanosta pohjoiseen.

Viikon mittaisen kurssin aikana tarjottiin osallistujille rautaisannos sumean logiikan teoriaan 13 huippuasiantuntijan luennon kautta. Pedagogiselta kannalta katsottuna viikkoon olisi varmasti voinut sisällyttää muitakin oppimismuotoja kuin luennot ja poster-sessiot. Kurssin osallistujajoukko, noin 30 henkilöä, oli voittopuolisesti tietotekniikan ("computer science") opiskelijoita ja sisältö oli sen mukaisesti matemaattisesti painottunutta. Toisaalta yksi luennoitsijoista, Didier Dubois, esitti näkökulmia siihen, kuinka sumea logiikka voidaan ymmärtää joko kapeasti symbolisena logiikkana tai laajasti sen kaikkina sovelluksina, joissa pyritään matemaattisesti helppoihin ja yksinkertaisiin ratkaisuihin. Luennoitsijoilta kuultiin useampi kuin yksi historiallinen (sankari)tarina siitä, kuinka sumea logiikka on kehittynyt ja ketkä ovat olleet sen suurimmat vaikuttajat. Tästä aiheesta syntyikin luennoitsijoiden kesken väittely, mikä taisi lopultakin vähentää kaikkien tarinoiden uskottavuutta.

Omalta, insinöörinäkökannaltani katsottuna parasta antia olivat ehdottomasti käytännön sovellukset sekä luennoitsijoiden että oppilaiden esittämänä. Sumea, esitysten määrään perustuvan analyysin pohjalta sovellukset näyttäisivät painottuvan tällä hetkellä terveydenhuollon kuvan käsittelyyn, kuten vainajien tunnistamiseen eri ruumiinosista ja magneettikuvaukseen (heh). Tulevaisuutta sumean logiikan saralla edustavat robotiikka, koneoppiminen ja suurten tietomassojen analysointi - muotinieltään "big data". Kesäkoulu oli järjestyksessään ensimmäinen tapahtuma ja vuonna 2016 se järjestetään Tshekissä. Voin suositella kurssia henkilöille, jotka hallitsevat aiheen matemaattisen perustan ja ovat kiinnostuneet syventämään osaamistaan.



Kuva 1. Luennolla aiheena sumean säädön soveltaminen robottien ohjaukseen.

Fuzzy Technology

Mikael Collan, Lappeenranta University of Technology

...is the title of a fresh book published by Springer and edited by Mikael Collan, Mario Fedrizzi, and Janusz Kacprzyk. The topic of the book is rather widely the use of fuzzy technology in answering a number of problems. Included are both theoretical and application oriented chapters.

The book is also a token of appreciation for the long career of prof. Christer Carlsson, who is one of the pioneers of fuzzy logic in Finland and an honorary chairman of FORS.



Kuva 2. Christer Carlsson (right) and Mikael Collan with the new book at the seminar.

In connection with the publication of the book a seminar was arranged in the new premises of the Department of Information Systems at Åbo Akademi, at a building called "Åhuset" = "river house", which resides right next to the Aura river that flows through the city of Turku. Present were a dozen or so researchers interested in fuzzy logic and softcomputing.



CALL FOR PAPERS - NSAIS16

North-European Society for Adaptive and Intelligent Systems Workshop
"OR+Fuzzy+TRIZ"

www.nsais.org

August 16th and 18st, 2016 in Lappeenranta FINLAND,
at Lappeenranta University of Technology

Abstract:

The NSAIS16 workshop is organized to act as a platform for the research community interested in Adaptive and Intelligent systems – the theme this year is Operational Research, applications of Fuzzy logic, and TRIZ.

The NSAIS16 workshop takes place at Lappeenranta University of Technology, situated in South-Eastern Finland and located on the lake Saimaa. The working language of the workshop is English.

Workshop Theme:

"OR+Fuzzy+TRIZ" encompasses these three areas of interest. Both, theoretical and application-oriented papers are welcome within the scope of the workshop theme. The workshop is doctoral student friendly in that also work-in-progress papers can be presented.

Important Dates:

- 15-Jan-2016 - Submission system open
- 15-May-2016 - Short and full paper submission deadline
- 15-Jun-2016 - Notification of decisions
- 30-Jun-2016 - Registration deadline
- 15-Jul-2016 - Camera-ready short and full paper deadline
- 16-Aug-2016 - Workshop starts

Paper Submission:

Researchers wishing to contribute to the workshop are invited to submit either SHORT PAPERS (max. 4 pages) or FULL PAPERS (max. 12 pages).

Authors are strongly encouraged to carefully prepare their manuscripts according to the IEEE style using the template available at the workshop web-site. Only camera ready papers with the correct formatting can be published in the proceedings. The workshop does not provide any editing service. All papers must be submitted through the online submission system in PDF or MS Word format. The submission system will open on Jan-15-2016.

All submissions will be anonymously reviewed by at least two referees, and successful papers by registered participants will be included in the Conference Proceedings. Deadline for paper submission is 15-May-2016.

INDUSTRY-ORIENTED PRACTICAL PRESENTATIONS ARE ALSO WELCOME!

Local organizing committee:

Mikael Collan, LUT, Finland (Chair)

Pasi Luukka, LUT, Finland (Co-chair)

Mariia Kozlova, LUT, Finland

International Scientific Programme Committee:

Pasi Luukka, LUT, Finland (Chair)

Mikael Collan, LUT, Finland, (Co-chair)

Mario Fedrizzi, U. Trento, Italy

Yuri Lawryshyn, U. Toronto, Canada

Christer Carlsson, Åbo Akademi, Finland

Jozsef Mezei, Åbo Akademi, Finland

Markku Heikkilä, Åbo Akademi, Finland

Leonid Chechurin, LUT, Finland

Olli Bräysy, U. Jyväskylä, Finland

Mariia Kozlova, LUT, Finland

Jan Stoklasa, LUT & Palacky, U., Finland & Czech Republic

Farhad Hassanzadeh, XPO Logistics, USA

Julian Yeomans, U. York, Canada

Matt Davison, U. Western Ontario, Canada

Jose Merigo Lindahl, Universidad de Chile, Chile

Matteo Brunelli, Aalto U., Finland

Jorma K. Mattila, LUT, Finland

Irina Georgescu, CSIE, Romania

Roberto Montemanni, IDSIA, Switzerland

Onesfole Kurama, LUT, Finland

Andri Riid, Tallinn UT., Estonia

Jyrki Savolainen, LUT, Finland

Azzurra Morreale, LUT, Finland

Iulian Nastac, Polytechnic U. Bucharest, Romania

Michele Fedrizzi, U. Trento, Italy

Jana Krejčí, U. Trento, Italy

Registration:

The registration fee is 200€ and includes the lunches and the workshop evening program.

Detailed information about the workshop and contact information:

Workshop web site: www.nsais.org

Submission system: <https://easychair.org/conferences/?conf=row15>

Will open Jan. 15th, 2016

Pasi Luukka (Chair) pasi.luukka@lut.fi

Mikael Collan (Co-chair) mikael.collan@lut.fi

IN ASSOCIATION WITH:

Finnish Operations Research Society (FORS)

TRIZ Finland HUB

Lappeenranta University of Technology

Endorsed by EUSFLAT



Opinnäytetöitä

Diplomityö: Nashin tasapaino No Limit Texas Hold'em -ja Pot-Limit Omaha -pokerissa

Tekijä: TkK Antti Salmela

Työn ohjaaja: Professori Harri Ehtamo

Työn valvoja: Professori Harri Ehtamo (Systeemianalyysin laboratorio, Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulu)

Nashin tasapaino takaa pokerinpelaajan odotusarvolle alarajan

Aalto-yliopistossa kirjoitettu diplomityö ”Nashin tasapaino No Limit Texas Hold'em – ja Pot-Limit Omaha – pokerissa” tarkastelee pokeristrategiaa peliteoreettisessa viitekehyksessä. Työn on kirjoittanut tekniikan kandidaatti Antti Salmela, joka opiskelee teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelmassa pääaineenaan systeemitieteitä. Työssä selvitetään, millaiset Hold'em-pokerin strategiat noudattavat Nashin tasapainoa kahden pelaajan pokeripelissä. Tasapaino tarkoittaa strategiaparia, josta kahden pelaajan pokeripelissä kummankaan pelaajan ei kannata poiketa, mikäli toinen pelaajista pelaa strategiapariin

sisältyvää strategiaa.

Työssä tutkitaan strategioita, jotka noudattavat Nashin tasapainoa tyypillisissä Hold'em –pokerin tilanteissa. Strategia tarkoittaa pokerissa sitä, kuinka pelaaja toimii omalla vuorollaan kullakin käteen jaetulla kädellä. Mahdollisia toimenpiteitä, joita pelaaja vuorollaan voi suorittaa, ovat sököttäminen, käden kippaaminen, panostaminen ja panostusten maksaminen. Lisäksi panostettaessa päätetään panostuksen määrä. Työssä selvitetään, millä todennäköisyydellä pelaajan kannattaa bluffata tasapainoa noudattavassa strategiassa toiseksi viimeisellä ja viimeisellä panostuskierroksella valittuja panostuskokoja käyttäen ja valituilla käsijakaumilla. Tulokseksi saadaan, että turnilla eli toiseksi viimeisellä panostuskierroksella bluffataan tasapainostrategiassa enemmän kuin riverillä eli viimeisellä panostuskierroksella. Lisäksi kun valitaan suurempi panoskoko, bluffataan enemmän kuin pienen panostuskoon kanssa.

Työssä tutkitaan myös, mitkä strategiat noudattavat Nashin tasapainoa ensimmäisellä panostuskierroksella eli pre-flopissa, kun vaihtoehtoina on ainoastaan panostaa kaikki pelimerkit pottiin tai kipata käsi. Käsijoukkoa, jolla panostus tehdään, verrataan toiseksi viimeisen panostuksen tehneen pelaajan mahdolliseen käsijoukkoon, ja tarkastellaan näiden käsijoukkojen kokojen keskinäistä suhdetta. Tulokseksi saadaan, että tämä käsijoukkojen suhde riippuu pelimerkkipinojen suhteesta potin suuruuteen sekä käsijoukosta jolla toiseksi viimeinen korotus tehdään.

Pokeristrategiaa on viime vuosina tutkittu paljon, koska Hold'em –pokerin variaatiot ja etenkin Texas Hold'em nostivat ennennäkemättömällä tavalla suosiotaan 2000-luvun alussa. Nashin tasapainon tutkimisesta on pelaajan näkökulmasta hyötyä, koska se takaa pokerinpelaajan odotusarvolle alarajan. Jos pelaaja itse pelaa tasapainostrategian mukaisesti, on myös vastustajan optimaalista pelata tasapainostrategian mukaisesti. Jos vastustaja tekee jotakin muuta, hänen odotusarvonsa laskee ja tasapainostrategiaa pelaavan pelaajan odotusarvo voi vain nousta.

Diplomityö: Startup-tiimit ja organisatorinen systeemiäly

Tekijä: TkK Arttu Vesterinen

Työn ohjaaja: Professori Esa Saarinen

Työn valvoja: Professori Raimo P. Hämäläinen (Systeemianalyysin laboratorio, Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulu)

Startup-tiimien systeemiälyllä yhteys tiimien suoriutumiseen

Tekniikan kandidaatti Arttu Vesterinen Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulusta tutkii diplomityössään ”Startup-tiimit ja organisatorinen systeemiäly” startup-tiimien systeemiälyä. Työssään Vesterinen väittää tiimien systeemiälyllä olevan positiivinen yhteys startup-tiimien suoriutumiseen.

Systeemiälyä eli yksilön kykyä toimia älykkäästi osana monimutkaisia kokonaisuuksia on tutkittu aiemmin useissa erilaisissa konteksteissa, mutta Vesterisen tutkimus käsittelee ensimmäistä kertaa systeemiälyä osana startup-tiimejä. Startup-tiimeille lähetettävää kyselykaavaketta, tilastollisia analyysejä sekä korrelaatioanalyysejä tutkimuksessaan hyödyntänyt Vesterinen vertailee työssään tiimien yksilöiden systeemiälyä tiimien organisatoriseen systeemiälyyn sekä tiimien suoriutumiseen. Sekä yksilön että tiimin organisatorinen mitattu systeemiäly perustuvat kyselykaavakkeen vastauksiin. Kyselyssä systeemiälyä

mitataan 7-portaisella asteikoilla kahdeksassa systeemiällyn ulottuvuudessa.

Tulokset osoittavat startup-tiimeillä olevan keskimäärin hyvin korkea systeemiäly ja mitä korkeampi systeemiäly on, sen paremmin tiimit näyttävät suoriutuvan. Tiimin organisatorinen systeemiäly on myös merkitsevästi korkeampi kuin tiimin yksilöiden systeemiäly. Tämä antaa tukea väitteelle, että hyvin toimivat tiimit ovat enemmän kuin jäsentensä summa. Vastaavasti tulokset tukevat vanhaa viisautta, että startup-tiimit ovat vain yhtä vahvoja kuin heikoin lenkkinsä, sillä yksilön systeemiäly korreloi vahvasti tiimin systeemiällyn ja siten myös tiimin suoriutumisen kanssa. Siten yksittäisen yksilön alhainen systeemiäly voi heikentää koko tiimin organisatorista systeemiälyä ja suoriutumista.

Vesterinen suosittelee startupien perustamista harkitsevia, startup-tiimejään kokoavia sekä startupeihin ensimmäisiä rekrytointeja tekeviä ottamaan päätöksenteossa huomioon myös systeemiällyn. Startupien toimintaan liittyy jo valmiiksi niin paljon riskejä ja epävarmuutta, että tiimiin sisältyvä riski tulisi pyrkiä ennaltaehkäisemään mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Aihe on ajankohtainen näin Slush-seminaarin jälkeenkin, sillä yhä useammat päätyvät perustamaan startupeja.

Diplomityö: Computing pure-strategy equilibria in repeated games

Tekijä: TkK Markus Kärki

Työn ohjaaja: TkT Kimmo Berg

Työn valvoja: Professori Harri Ehtamo (Systeemianalyysin laboratorio, Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulu)

Toistetutuissa peleissä rationaalinen päätöksenteko on äärimmäisen monimutkaista

Tekniikan kandidaatti Markus Kärki esittelee diplomityössään ”Computing pure-strategy equilibria in repeated games” algoritmin, jolla voidaan ratkaista optimaaliset uhkausstrategiat toistetussa pelissä. Peliteoriaa käsittelevä työ tehtiin Aalto-yliopiston Systeemianalyysin laboratoriossa.

Kärjen algoritmi perustuu kokonaislukutehtävien ratkaisussa usein käytettyyn branch-and-bound -menetelmään. Työssä hän soveltaa menetelmää dynaamiseen, ääretönulotteiseen optimointitehtävään. Käytännössä ratkaisujen etsiminen aloitetaan yksinkertaisimmista ratkaisuehdokkaista ja algoritmin edessä siirrytään tutkimaan monimutkaisempia, kunnes riittävän tarkka ratkaisu on löytynyt. Kärki pystyy menetelmällään ratkaisemaan noin 90 prosenttia menetelmän testaamiseen käyttämistään peleistä ja osoittaa, että heuristiikan käytännön suorituskyky on hyvä verrattuna teoreettiseen ylärajaan. Lisäksi Kärki esittelee optimaaliset rangaistukset muun muassa tunnettuun duopoli-ongelmaan, joka kuvaa kahden yrityksen kilpailua markkinoilla. Näin hän osoittaa, että monimutkaisiakin uhkausstrategioita voidaan löytää laskennallisesti.

Peliteoriassa pelillä kuvataan päätöksentekotilannetta, jossa jokaisen pelaajan päätös vaikuttaa paitsi hänen omaan, myös muiden pelaajien saamaan hyötyyn. Jokaisen pelaajan oletetaan rationaalisesti maksimoivan omaa hyötyään. Toistetussa pelissä samat pelaajat kohtaavat toisensa aina uudelleen, mikä mahdollistaa aiemmista valinnoista palkitsemisen ja rankaisemisen. Jokainen pelaaja toimii oman strategiansa mukaisesti ja tasapainoratkaisu on sellainen strategiayhdistelmä, jossa kukaan pelaaja ei yksin, omaa strategiaansa

muuttamalla, voi päästä parempaan lopputulokseen. Usein toistetusta pelistä löytyy valtava joukko erilaisia tasapainoratkaisuja, mutta niiden ratkaiseminen voi olla laskennallisesti äärimmäisen vaikea tehtävä.

Professori Dilip Abreu loi väitöstyössään pohjan toistettejun pelien tutkimukselle. Hän osoitti, että mikä tahansa tasapainoratkaisu voidaan esittää myös hänen esittelemien *yksinkertaisten strategioiden* avulla, jos tunnetaan huonoimmat tasapainoratkaisut jokaiselle pelaajalle. Abreun työn pohjalta Aalto-yliopiston tutkijat Kimmo Berg ja Mitri Kitti ovat kehittäneet algoritmin, joka ratkaisee toistetun pelin kaikki tasapainoratkaisut, jos tunnetaan huonoimmat hyödyt, jotka pelissä voidaan tasapainoratkaisua käyttäen saavuttaa. Aiemmat tutkimukset eivät vastaa kysymykseen siitä, voidaanko huonompia tasapainoratkaisuja käytännössä löytää ja toteuttaa. Tähän kysymykseen Kärki työssään pureutuu. Aiemmissa tutkimuksissa huonoimpia tasapainoratkaisuja on etsitty peleille, joissa pelaajat voivat satunnaistaa tekemiään päätöksiä. Näitä ovat sekastrategiat ja korreloituneet strategiat. Kärki rajoittuu tarkastelemaan puhtaita strategioita, joissa pelaajalle määritellään tietty, yksikäsitteinen valinta, jokaiseen tilanteeseen. Hän vertaa kehittämäänsä menetelmää aiempiin menetelmiin ja toteaa, että ratkaisujen laskeminen on yllättäen vaikeampaa, kun rajoitutaan vain puhtaisiin strategioihin.

Jatkotutkimuksen kannalta kiinnostavia kysymyksiä ovat algoritmin ja koko ongelman teoreettiset rajoitukset. Ei ole selvää, millä ehdoilla pelissä on puhtaiden strategioiden tasapainoratkaisuja. Avoimeksi kysymykseksi jää myös, voidaanko kaikki puhtaiden strategioiden tasapainot löytää ja toteuttaa millään laskennallisilla menetelmällä ja voidaanko kehittää menetelmä, joka löytää ratkaisun taatusti tunnetussa aikarajassa. Kärki pohtii myös rajoitetun rationaalisuuden mallien soveltamista ongelmaan. Rajoittamalla ratkaisujen monimutkaisuutta laskenta yksinkertaistuisi, mutta pelaajat eivät enää toimisi täysin rationaalisesti. Työssään Kärki sivuaa rationaalisien päätöksenteon rajoja toistetuissa peleissä.

Kandidaatintyö: Systems Intelligence and Team Performance

Tekijä: Tekn. yo. Tapio Hautamäki

Työn ohjaaja: Professori Raimo P. Härmäläinen ja Professori Esa Saarinen

Työn valvoja: Professori Raimo P. Härmäläinen ja Professori Esa Saarinen (Systeemianalyysin laboratorio, Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulu)

Tiimien toiminnan tehostamiseen haetaan uusia työkaluja systeemiällyn kautta

Aalto-yliopiston Perustieteiden korkeakoulussa julkaistussa kandidaatintyössä ”Systems Intelligence and Team Performance” esitellään uudenlainen tapa mitata tiimien olemusta. Tekniikan ylioppilas Tapio Hautamäki luo työssä *tiimin systeemiällyn* käsitteen. Kyselytutkimus osoittaa yliopiston tutkimusryhmien systeemiällylle lasketun pistemäärän liittyvän ryhmän jäsenten arvioon tiimin tehokkuudesta.

Systeemiäly on kyky toimia älykkäästi monimutkaisissa systeemeissä, joissa esiintyy vuorovaikutusta ja takaisinkytkentöjä. Tämä käsite esiteltiin ensimmäistä kertaa vuonna 2002 ja sitä on tutkittu esseekokoelmien julkaisusarjassa. Ensimmäinen työkalu systeemiällyn mittaamiseen kehitettiin vuonna 2012 Aalto-yliopiston systeemiällyn tutkimusryhmässä. Tätä mittaustyökalua kutsutaan systeemiälykyselyksi. Hautamäki käyttää sitä työssään yksilön sijaan koko ryhmän systeemiällyn mittaamiseen. Työn tulokset tukevat tätä lähestymistapaa: Tehokkuusarvion ja tiimin systeemiällyarvon välillä on vahvempi riippuvuussuhde kuin tehokkuusarvion ja yksilöiden systeemiällyarvojen välillä.

Jos tiimin systeemiälyarvo on verrannollinen tiimin tehokkuuteen yleisellä tasolla, sovelluskohteiden määrä on valtava. Tiimejä käytetään yhä enemmän sekä yrityksissä että julkisella sektorilla. Tiimin systeemiäly voitaisiin mitata kyselylomakkeella, ja tuloksista kyettäisiin päättelemään tiimin tehokkuus. Sekä tiimi kokonaisuutena että sen yksilöt voivat kehittää systeemiälyään tulosten pohjalta, mikä johtaisi parempiin, mukavampiin ja tehokkaampiin työympäristöihin. Jatkotutkimuksissa tulisikin Hautamäen mukaan pyrkiä tehokkuuden ja tiimin systeemiälyarvon välisen riippuvuussuhteen todentamiseen suuremmalla datajoukolla ja objektiivisemmalla tiimin tehokkuuden mittarilla.

Tiimin systeemiälyn lisäksi Hautamäki tarkastelee työssään monia muitakin ilmiöitä, joihin kerätty kyselyaineisto soveltuu. Johtajien systeemiälyn erityiselle merkitykselle koko tiimin kannalta ei löytynyt tukea. Myöskään erityisen matalan tai korkean systeemiälypistemäärän saaneiden yksilöiden ei havaittu vaikuttavan merkittävästi koko ryhmän toimintaan. Näiden sijaan vaihtelusta näyttää olevan tutkimusryhmille hyötyä: Mahdollisimman vaihtelevia systeemiälypistemääriä saaneista jäsenistä koostuvat tiimit pärjäsivät paremmin. Niillä oli korkeampi tiimin systeemiäly ja niiden jäsenet arvioivat tiiminsä muita tehokkaammaksi.

Tapahdumakalenteri

Huhtikuu 2016

7.4 kl 17:30-19:30 FORS vuosikokous
Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulu,
huone Y225a

Toukokuu 2016

10.5 FORS-seminaari: Turvallisuus digitaalisella
aikakaudella

Lisää tietoa ja ilmoittautuminen:
<http://www.operaatiotutkimus.fi/seminarit/116/>

Kesäkuu 2016

15.-22.5.2016 Summer School on Behavioural
Operational Research 2016, Otaniemi

Lisää tietoa:
<http://bor.aalto.fi/summerschool.html>

Elokuu 2016

16.-18.8 NSAIS16-Workshop on Adaptive and
Intelligent Systems 2016, Lappeenranta

Lisää tietoa: <http://nsais.org/>