

S U L A T I S

[Suomen laskennallisten tieteiden seura]

Laskennallisten tieteiden päivä

**Itä-Suomen yliopistossa
Kuopiossa 29.9.2010**

Tietoteknia
Savilahdentie 6, Kuopio

Aikataulu 29.9.2010

Auditorio, Tietoteknia, Savilahdentie 6

- | | | |
|-------|---|------------------------------|
| 9:00 | Rekisteröityminen | Tietoteknia, Savilahdentie 6 |
| 9:30 | Avaus
<i>Sulatis ry:n puheenjohtaja, professori Kaisa Miettinen, Jyväskylän yliopisto</i> | Auditorio |
| 9:40 | EU-white paper
<i>Dekaani, professori Pekka Neittaanmäki, Jyväskylän yliopisto</i> | |
| 10:00 | Laskennallisia haasteita ja mahdollisuuksia SalWe-SHOKissa
<i>Toimitusjohtaja Saara Hassinen, SalWe Oy</i> | |
| 10:20 | Ympäristömittauksista palveluihin
<i>MMEA-ohjelmapäällikkö, kehityspäällikkö Tero Eklín, CLEEN Oy / MIKES</i> | |
| 10:40 | Tauko | |
| 10:50 | Matematiikka kesyttää myrskyt
<i>Toimitusjohtaja, tutkijaopettaja Tuomo Kauranne, Arbonaut / Lappeenrannan teknillinen yliopisto</i> | Auditorio |
| 11:10 | Profit Optimizer
<i>Vanhempi tuotekehitysinsinööri Riku Pihko, Metso Paper Oy</i> | |
| 11:30 | Lounastauko (omakustannus) | Ravintola Tietoteknia |
| | Posterisessio | Tietoteknian aula |
| 13:20 | Laskennallisten taistelumallien tutkimusryhmä ja tutkimus Puolustusvoimien Teknillisellä Tutkimuslaitoksella
<i>Johtava tutkija, insinöörimajuri Esa Lappi, PVTTEIOS / Defence Forces Technical Research Center</i> | Auditorio |
| 13:40 | FICS problem solving workshop
<i>Professori Robert Piché, Tampereen teknillinen yliopisto</i> | |
| 14:00 | Parempaa äänenvaimennusta simuloinnilla ja optimoinnilla
<i>Mallinnusasiantuntija, dosentti Erkki Heikkola, Numerola Oy / Jyväskylän yliopisto</i> | |
| 14:20 | Kahvitauko (Sulatis tarjoaa rekisteröityneille osallistujille) | |
| 14:40 | Mallinnus ja laskenta Numcoren kuvantavissa sensoreissa
<i>Teknologijahtaja, professori Marko Vauhkonen Numcore Oy / Itä-Suomen yliopisto</i> | Auditorio |
| 15:00 | Laskennallisten menetelmien avulla kohti parempaa nivelrikon diagnostiikkaa?
<i>Akatemiatutkija, dosentti Rami Korhonen, Itä-Suomen yliopisto</i> | |
| 15:20 | Tulokset nopeammin pelikoneesta
<i>Laskennallisen teknologian johtaja Antti Vanne, Kuava Oy</i> | |
| 15:40 | Päätös ja posterikilpailun palkintojen jako | |

Pekka Neittaanmäki

Toimin Jyväskylän yliopistossa tietotekniikan laitoksen professorina, Informaatioteknologian tiedekunnan dekaanina ja COMAS-tutkijakoulun johtajana. Olen Tokion teknillisen korkeakoulun ja Houstonin yliopiston vieraileva professori sekä ECCOMASin (European Community on Computational Methods in Applied Sciences) varapresidentti. Tutkimusalueitani ovat numeerinen analyysi, tieteellinen laskenta, optimointi sekä tietokoneavusteinen suunnittelu. Olen saanut Bernard Bolzano -palkinnon vuonna 2007 sekä kunniaatohtorin arvon Pietarin yliopistosta vuonna 2010.

[EU-white paper](#)

Saara Hassinen

Saara Hassinen on ollut syksystä 2009 lähtien SalWe Oy:n toimitusjohtaja. Sitä ennen hän toimi Kemianteollisuus ry:ssä osastopäällikkönä ja Suomen Bioteollisuus ry:ssä toimitusjohtajana. Aiemmassa työssään hän myös koordinoi Terveys ja hyvinvointi SHOKin valmistelua.

[Laskennallisia haasteita ja mahdollisuuksia SalWe-SHOKissa](#)

Kuluvan syksyn aikana SalWe käynnistää kaksi tutkimusohjelmaa Älykäs monitorointi ja Mielen ja kehon eliksiirit. Molemmissa ohjelmissa laskenta voi tuoda suuria mahdollisuuksia, mutta se edellyttää vuorovaikutusta laskennan tutkijoiden ja muiden tutkijoiden ja yritysten välillä. Hyvät lähtökohdat hedelmälliselle yhteistyölle ovat olemassa.

Tero Eklin

FT Tero Eklin, kehityspäällikkö Mittatekniikan keskus. Tällä hetkellä päätoimisena MMEA-ohjelmapäällikkönä. Olen työskennellyt valtionhallinnossa MIKESin lisäksi Suomen ympäristökeskuksessa. Teknologiateollisuuden (mittalaiteteollisuus) parista on 10 vuoden työkokemus T&K tehtävistä.

[Ympäristömittauksista palveluihin](#)

CLEEN Oy:n käynnistämä MMEA-tutkimusohjelma kehittää ympäristön seurantaa ja siihen liittyviä palveluja. Mittaus- ja monitorointitekniologioiden lisäksi erilaiset laskennalliset mallit ovat ohjelmassa olennaisessa asemassa. Viisivuotisen ohjelman arvo on 50 miljoonaa euroa ja siinä on mukana laaja joukko Suomen johtavia tutkimuskeskuksia, teknologiayrityksiä sekä tutkimuskeskuksia.

Tuomo Kauranne

Tuomo Kauranne toimii tutkijaopettajana Lappeenrannan teknillisen yliopiston Matematiikan ja Fysiikan laitoksella sekä Arbonaut Oy:n toimitusjohtajana Joensuussa. Hän on tutkinut säämalleja ja metsien kaukokartoitusta yli kahden vuosikymmenen ajan. Kauranne on väitellyt Lappeenrannan teknillisestä yliopistosta 2002, suorittanut lisensiaattitutkinnon Jyväskylän yliopistossa 1991, FK-tutkinnon Helsingin yliopistossa 1988 ja on syntyjään kuopiolainen.

[Matematiikka kesyttää myrskyt](#)

Tämän kesän "vihaiset nuoret naiset" Asta ja Veera siskoineen ovat saaneet aikaan laajaa aineellista tuhoa Järvi-Suomessa ja niiden tuottamia vaurioita korjataan edelleen. Yhdysvalloissa on kuitenkin ollut jo kolme vuotta käytössä suomalaisyhtiö Arbonautin ja amerikkalaisyhtiöiden URMIC, Powerline Systems ja Powel kehittämä matemaattisen mallinnuksen operatiivinen sovellus, jolla myrskyjen tuottamaa tuhoa voidaan merkittävästi ennakoita ja rajoittaa. Tässä sovelluksessa elementtimenettelmä kohtaa Bayesin kaavan mielenkiintoisella tavalla.

Riku Pihko

Riku Pihko toimii vanhempana tuotekehityssinöörinä Metso Paper Oy:ssä Jyväskylässä. Hän on tutkinut paperi- ja kartonkikoneiden tuotantoprosesseja ja kannattavuutta yli kymmenen vuoden ajan. Pihko on valmistunut Teknillisestä korkeakoulusta Otaniemestä 2000, ja valmistelea väitöstyötä Aalto-yliopistoon aiheesta: A novel method for new papermaking process profit optimization. Syntyjään Pihko on oululainen.

Profit Optimizer

Tuotantoprosessien tuottoja on arvioitu perinteisesti käyttäen investointi- ja kannattavuuslaskennan määrittäviä. Toisaalta teoreettisesti on aiemmin myös tarkasteltu tuottavuutta ja tuottavuuden parannuspotentiaalia erilaisille tuotantolaitoksille ja yhteiskunnallisille palveluille. Tässä sovelluksessa matemaattisten mallien avulla kuvataan tuotantoprosessin ja investoinnin tekniset ja taloudelliset vaikutukset. Matemaattisen optimoinnin ja herkkyystarkastelun avulla haetaan kulloisellekin prosessille parhaat prosessi- ja investointiparametrit tarkasteluajanjaksolla. Tällöin voidaan löytää soveliaita teknologioita ja prosessiparametreja, joilla saadaan paras tuotto. Tuoton parannusmahdollisuutta nykytilanteeseen verrattuna kuvataan tuottopotentiaalilla.

Esa Lappi

Insinöörimajuri FL Esa Lappi, DI TKK 1991, FL Tampereen yliopisto 2005. Työhistoria lyhyesti: Tulipalon numeerinen simulointi ja paloriskianalyysitehtäviä IVO 1991–1993, oma insinööritoimisto 1993–2002, Puolustusvoimien teknillisessä tutkimuslaitoksessa laskennallisten taistelumallien ryhmässä ja EIOS operaatioanalyysiryhmän vetäjänä 2002–2009. Talven 2009–2010 Operaatioupseerina Tsadissa ja vuodesta 2010 PVTTEIOS johtavana tutkijana. Ohessa merkittävässä määrin opetustyötä tuntiopettajana ja lehtorina

Laskennallisten taistelumallien tutkimusryhmä ja tutkimus Puolustusvoimien Teknillisellä Tutkimuslaitoksella

Laskennallisten taistelumallien tutkimusryhmä on viime vuosina tehnyt työtä muun muassa joukkuetasoisen asevaikutusten yhdistämistä varten. Tässä mallinnusmenetelmänä on käytetty tilakoneita. Työssä on kehitetty tykistön vaikutusmallia, joka perustuu sirpaleiden ja paineen vaikutukseen kohteessa ja sisältää adaptiiviseen integrointiin perustuvia laskentamalleja. Esityksessä esitellään laskentamallien kehitystyön nykyvaihetta ja edellä mainittujen mallien rakennetta, yhteensovittamista ja yksityiskohtia.

Robert Piché

I earned a PhD in civil engineering from the University of Waterloo (Canada) in 1986, and after a few years teaching at Ecole Polytechnique de Montreal I came to Tampere University of Technology mathematics department, where I am now professor. My scientific interests are in applications of mathematical systems theory and numerical analysis to electromagnetics, hydraulic power systems, optics, structural mechanics, positioning/navigation, and computational finance. I organised two industrial mathematics workshops in Finland as part of the European Study Group with Industry series, and I've participated as invited expert at similar workshops in Canada and in Denmark.

FICS problem solving workshop

The Finnish Doctoral Program on Computational Sciences (FICS) had a problem solving workshop in its seminar in August 2010. In this talk, we survey the experiences of this activity.

Erkki Heikkola

Erkki Heikkola toimii mallinnusasiantuntijana Numerola Oy:ssä ja on simuloinnin ja optimoinnin dosentti Jyväskylän yliopiston tietotekniikan laitoksella. Ennen Numerolaa hän on ollut tutkijana VTT:llä ja Jyväskylän yliopistolla. Heikkola on väitellyt Jyväskylän yliopiston matematiikan laitokselta 1997. Väitöksessään ja sen jälkeisessä tutkimustyössään hän on erikoistunut akustisten ilmiöiden numeeriseen mallinnukseen ja optimointiin.

Parempaa äänenvaimennusta simuloinnilla ja optimoinnilla

Putkistoissa etenevän melun vaimennukseen käytetään monentyypisiä äänenvaimentimia. Esimerkiksi teollisuusilmastoinnissa ja moottorien pakokaasujärjestelmissä ne ovat välttämättömiä komponentteja, joiden mitoitus ja rakenteen suunnittelu on usein haastavaa. Suunnittelun apuna hyödynnetään paljon numeerista mallinnusta ja optimointia erityyppisillä menetelmillä.

Tässä työssä putkistossa etenevää ääntä mallinetaan hybridimenetelmällä, jossa epäsäännöllisessä osassa (äänenvaimennin) akustinen aaltoyhtälö ratkaistaan elementtimenetelmällä. Tämä ratkaisu on kytketty säännöllisissä putkissa käytettäviin kantafunktioesityksiin. Elementtimenetelmä on joustava geometrian muotojen ja materiaalien suhteen, joten sillä voidaan luotettavasti mallintaa monimutkaisten komponenttien ja vaihtuvien materiaalien vaikutusta äänen etenemiseen.

Hybridimenetelmä on toteutettu Numerolan Numerrin-mallinnuskielellä ja yhdistetty monitavoitteiseen optimointimenetelmään (NSGA-II). Toteutuksen avulla on tehty äänenvaimentimien monitavoitteista muodon optimointia haluttujen vaimennusominaisuuksien saavuttamiseksi.

Marko Vauhkonen

Marko Vauhkonen got his MSc in 1994 and PhD in 1997, both in Department of Physics, University of Kuopio, Finland. Before becoming a professor in Industrial Mathematics and Physics in 2009 he was researcher and research director in University of Kuopio. He has also worked as Marie Curie Research Fellow in Philips Research, Aachen, Germany in 2006-2008 and as CTO in a spin-off company Numcore Ltd., Kuopio, in 2008-.

His main research interests are in developing and analysing different types of mathematical models that arise from problems in physics. Models are normally ordinary differential equations, partial differential equations or integro-differential equations. A special interest is in model based measurements in which the measurement procedure is described with a proper mathematical model. Applications include diffuse tomographic imaging techniques such as electrical impedance tomography and magnetic induction tomography. He is the leader of Mathematical Modeling research group and has published more than 100 peers reviewed articles and conference papers.

Mallinnus ja laskenta Numcoren kuvantavissa sensoreissa

Numcore Oy on Kuopiolainen yliopistotutkimuksesta alkunsa saanut spin-off yritys, joka valmistaa ja markkinoi vaativaa laskentaa hyödyntäviä tomografisia mittalaitteita teollisuuden tarpeisiin. Tässä esityksessä tarkastellaan, kuinka mallinnus ja laskenta mahdollistavat vaativien reaaliaikaisten tomografisten sovellusten toteuttamisen teollisessa ympäristössä.

Rami Korhonen

Rami Korhonen toimii akatemiaturkijana Itä-Suomen yliopiston fysiikan ja matematiikan laitoksella. Hän on lisäksi biomekaanisen mallinnuksen dosentti ja kehittänyt/soveltanut biomekaanisia malleja noin kymmenen vuoden ajan. Korhonen on väitellyt Kuopion yliopistosta 2004, ollut post doc tutkijana Calgaryn yliopistossa Kanadassa 2005–2007 ja on syntyjään Virolahdelta.

Laskennallisten menetelmien avulla kohti parempaa nivelrikon diagnostiikkaa?

Nivelrikko on yksi vakavimmista tuki- ja liikuntaelämästä uhkaavista sairauksista, jossa nivelruston vaurioituminen aiheuttaa kipua ja haittaa nivelten liikkuvuutta. Epänormaalin nivelen kuormituksen on ajateltu olevan haitallista nivelrustolle, mutta nivelrikon aikainen diagnosointi, nivelrikon etenemisen seuranta tai ennustaminen ei ole ollut mahdollista. Jotta kuormituksen vaikutusta nivelen toimintaan sekä nivelruston ja nivelkierukan kokemiin jännityksiin voidaan tutkia, tarvitaan laskennallisia malleja. Magneettikuvauksen ja biomekaanisen mallin yhdistäminen mahdollistaa sen, että nivelen kudoksiin kohdistuvia jännityksiä voidaan tutkia potilaskohtaisesti. Laskennallisten menetelmien käyttö voisi auttaa näin merkittävästi suunniteltaessa potilaille sopivaa hoitomuotoa.

Antti Vanne

Antti Vanne toimii laskennallisen teknologian johtajana Kuava Oy:ssä Kuopiossa. Hän on suorittanut FM tutkinnon Kuopion yliopistossa vuonna 2001 ja työskennellyt sen jälkeen suunnittelu-, tutkimus- ja johtotehtävissä laskennallisen teknologian alalla.

Tulokset nopeammin pelikoneesta

Viimeisten seitsemän vuoden aikana kuluttajaluokan grafiikkaprosessorien suorituskyky on karannut eri sfääreihin perinteisiin keskusprosessoreihin verrattuna. Myös ohjelmointityökalut ovat kypsyneet siten, että grafiikkaprosessorien hyödyntäminen ei vaadi vuosien vihiytymistä asialle. Esitelmässä tehdään katsaus gpgpu teknologian kehitykseen, hyötyihin ja sovelluksiin tutkimus- ja teollisuuskäytössä.