

**TTÜ KÜBERNEETIKA INSTITUUDI
TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE AASTAARUANNE 2010
(Lühiaruanne)**

1. Instituudi struktuur

TTÜ Küberneetika Instituut, Institute of Cybernetics at Tallinn University of Technology, Andrus Salupere

- Juhtimissüsteemide osakond, Control Systems Department, Jüri Vain
- Mehaanika ja rakendusmatemaatika osakond, Mechanics and Applied Mathematics Department, Jüri Engelbrecht
- Tarkvara osakond, Software Department, Ahto Kalja
- Foneetika ja kõnetehnoloogia laboratoorium, Laboratory of Phonetics and Speech Technology, Einar Meister
- Fotoelastsuse laboratoorium, Laboratory of Photoelasticity, Hillar Aben
- Lainetuse dünaamika laboratoorium, Wave Engineering Laboratory, Tarmo Soomere
- Süsteemibioloogia laboratoorium, Laboratory of Systems Biology, Marko Vendelin
- Raamatukogu, Library, Marje Tamm
-

2. Instituudi T&A iseloomustus (täidab str.üksus)

Olulised sündmused 2010

Eesti Keskkonnaühenduste Koda valis 2009. aasta Keskkonnateoks Ivar Puura ja **Tarmo Soomere** initsiatiivi Nord Streami gaasitoru rajamise võimalikele negatiivsetele keskkonnamõjudele tähelepanu juhtimisel

TTÜ aasta parima noorteadlase konkursil märgiti lisaks võitjale tulemusliku teadustöö eest ära ka kaks nominenti sh meie vanemteadur **Rikke Birkedal Nielsen**

TTÜ aasta teadusartikli konkursil jagas teist ja kolmandat kohta loodus- ja täppisteaduste valdkonnas artikkel **Saabas, A., Uustalu, T.** Proof optimization for partial redundancy elimination. The Journal of Logic and Algebraic Programming, 2009, 78, 7, 619 – 642

Juri Belikov pälvis ühe kümnest Jaan Poska 2010. aasta stipendiumist

Mervi Sepp pälvis 2010. a. kevadise Tiina Mõisa stipendiumi

5.–7. veebruarini toimusid Andul Eesti arvutiteaduse teooriapäevad: *Programmeerimis-keeled ja süsteemid*

28. veebruarist 5. märtsini korraldas Küberneetika Instituut Palmses **XV Eesti Arvutiteaduse Talvekooli** (15th Estonian Winter School in Computer Science (EWSCS'10)). Kooli viis intensiivkursust pidasid Robin Cockett (University of Calgary, Dept. of Computer Science, Canada); Jens Groth (University College London, Dept. of

Computer Science, United Kingdom); Aggelos Kiayias (University of Connecticut, School of Engineering, USA); Carroll Morgan (University of New South Wales, School of Computer Science and Engineering, Australia) ja Alan Mycroft (University of Cambridge, Computer Laboratory, United Kingdom). Kõik viis lektorit on väga kõrgelt tunnustatud teadlased. Kuulajateks olid peamiselt magistrandid / doktorandid Eestist, Leedust, Poolast, Saksamaalt, Venemaalt.

7.-11. augustini korraldas CENS suvekooli **Scientific Computing**, kus keskenduti suurte algebraliste võrrandisüsteemide iteratiivsetele lahendajatele ja paralleelprogrammeerimisele

31.8. augustil : toimus mini-töötuba **Cellular Automata Software**, kus peale instituudi teadlaste esinesid Pierre Guillon ja Charalampos Zinoviadis Turu Ülikoolist

3. septembril toimus konverents “50 aastat Küberneetika Instituudi loomisest”, kus esinesid ettekannetega “Solitoni mitu nägu” J. Engelbrecht, “Kõberneetika Instituut Eesti arvutiteaduses” E.Tõugu ja “Teadusuuringutest, arendustegevusest ja Eesti asjast” Ü.Jaaksoo

13.septembril esines: Nikolai Alumäe mehaanikaloenguga 2010 - prof. Rein Küttner (TTÜ) teemal "Masinaehituslike toodete ja protsesside struktuuranalüüs ja optimeerimine"

22. oktoobril korraldas CENS töötoa “Recent problems in nonlinear dynamics”.

Hillar Aben esitas Eksperimentaalmehaanika Seltsi aastakonverentsil Indianapolises

William M Murray loengu "Photoelastic tomography with linear and non-linear algorithms" tema autasustamise puhul William Murray medaliga.

Tarmo Uustalu valiti Eesti Teaduste Akadeemia liikmeks

Tarmo Uustalu valiti TTÜ aasta teadlaseks 2010

Irina Didenkulova valiti 2010. aasta TTÜ parimaks noorteadlaseks

Jaan Kalda juhendatud Eesti õppurite esindajad said 41. rahvusvahelisel füüsikaolümpiaadil Zagrebis ühe hõbe- ja kaks pronksmedalit ning kaks aukirja.

Teadus- ja arendustegevuse üldiseloomustus

Küberneetika Instituut on juhtiv instituut Eestis matemaatika rakenduste valdkonnas. Vastavalt teadusnõukogus 27. märtsil 2008 kinnitatud arengukavale aastateks 2008–2012 on instituudi uurimistöö sisuks matemaatiliste struktuuride, meetodite ja mudelite edasiarendamine ja kasutamine erinevates teadusvaldkondades, sealhulgas arvutiteaduses, automaatjuhtimises, informaatikas, keeletehnoloogias, matemaatikas, mehaanikas, rannikutehnikas ja süsteemibioloogias.

Institute of Cybernetics is the leading research institute for the application of mathematics in Estonia. The research of IoC focuses on the development and application of mathematical structures, and methods and models in different research areas, including computer science, automatic control, informatics, phonetics and speech technology, mathematics, mechanics, coastal engineering and system biology.

[2.1 Õpetoolide või muude alamstruktuuriüksuste T&A kirjeldus ja tähtsamad tulemused](#)
(tulemused on esitatud sihtfinantseeritavate teemade lõikes)

Teema nr SF140083s08

Mittelineaarsed puuduliku informatsiooni ja keeruka struktuuriga matemaatilised mudelid

2008–2013

Teema juhid: Inga Kangro, Jaan Janno

Põhitulemused

On tuletatud üksiklainete olemasolu tingmused mikrostruktuuriga materjali liikumist kirjeldava hierarhilise osatuletistega võrrandisüsteemi jaoks. On tõestatud mitmete üksiklaineid kasutavate pöördülesannete lahendite ühesus selle süsteemi parameetrite määramisel. Tulemusi on võrreldud resultaatidega, mis on saadud antud süsteemi lähendava hierarhilise võrrandi korral.(J.Janno)

On tuletatud ja analüüsitud täielikult diskretiseeritud arvutusmeetodeid nõrgalt singulaarsete integraalvõrrandite lahendamiseks.(I.Kangro)

Paljumõõtmeliste mitme sihifunktsiooniga ülesannete Pareto optimaalsete punktide arvutamiseks on välja töötatud hierarhiline lahenduskeem, mis põhineb kaalumeetodi ja dekompositsiooni-koordinatsiooni meetodi idee kombineerimisel ja mittelubatavate lahendite arvutamisel.(O.Vaarmann)

On uuritud diskreetse hierarhilise keskkonna optimeerimise üldkujulise ülesande loomulikke erijuhte. On leitud millal lihtsustatud ülesanded osutuvad tinglikult kumerateks diskreetseteks programmeerimisülesanneteks, mis on oluline lahendite struktuuri, lahendite paiknemise ja globaalse optimumi leidmise seisukohalt.(T.Riismaa)

On uuritud tükiti konformsete kujutiste kasutamist kaartide ühildamiseks.(J.Lippus)

Olulised publikatsioonid

1. Tupailo, Sergei (2010). Consistency of strictly impredicative NF : and a little more ... Journal of Symbolic Logic, 75(4), 1326 - 1338
2. Tamberg, Tatjana (2010). Finding of a class of 2-groups. Proceedings of the Estonian Academy of Sciences, 59(4), 370 - 374.
3. Janno, J.; Lorenzi, A. (2010). Recovering memory kernels in parabolic transmission problems in infinite time intervals: the non-accessible case. Journal of Inverse and Ill-Posed Problems, 18(4), 433 - 465

Teema SF 0140018s08

Keerukate mittelineaarsete juhtimissüsteemide süntees

2008–2013

Teema juht: Ülle Kotta

Põhitulemused

Ajaskaaladel defineeritud mittelineaarsete sisend-väljund võrrandite realiseerimine ja ekvivalentsus Uuriti homogeensetel ajaskaaladel defineeritud mittelineaarsete juhtimissüsteemide. Laiendati süsteemi taandamise ja taandumatu süsteemi mõisteid kõrgemat järku delta-tuletisest sõltuvatele sisend-väljund võrranditele. ja toodi sisse süsteemide ekvivalentsuse mõiste, mis üldistab lineaarsete süsteemide korral kasutatavat (ülekande) ekvivalentsuse definitsiooni. Formuleeriti tarvilikud ja piisavad tingimused selleks, et mittelineaarne sisend-väljund võrrand oleks realiseeritav klassikalisel olekukujul. (Ü. Kotta, M. Tõnso)

Mathematica tarkvara tööks ajaskaaladel defineeritud juhtimissüsteemidele Ajaskaaladel defineeritud juhtimissüsteemidega seotud ülesannete lahendamiseks loodi sümbolarvutuskeskkonda Mathematica tarkvarapakett, millesse. lisaks delta-diferentsiaal-arvutuse jaoks tarvilikele operaatoritele on programmeeritud funktsioonid süsteemi taandamiseks ja realisatsiooniülesande lahendamiseks. Uudse momendina võimaldab ajaskaalade matemaatiline aparaat käsitleda koos nii pidevaid kui ka diskreetseid süsteeme. (Ü. Kotta, M. Tõnso)

Mittelineaarsete juhtimissüsteemide taandamine ja ekvivalents: ühildamine ja üldistamine pseudolineaaralgebra abil Pseudolineaaralgebra meetodite abil ühildati pidevate ja diskreetajaga mittelineaarsete juhtimissüsteemide uurimist selliselt, et teoreemid pidevate ja diskreetajaga süsteemide jaoks järelduksid pseudolineaaroperaatori terminites esitatud üldisest juhust kui erijuhud. Uuritavaks probleemiks oli süsteemi minimaalse (lihtsaima) esituse leidmine, mis oleks teatud juhtimissüsteemide jaoks olulises mõttes ekvivalentne esialgse süsteemiga. Lineaarsete süsteemide juhul vastaks antud ekvivalentsile süsteemi ülekandefunktsioonide samasus. Leiti sisend-väljundvõrrandiga esitatud süsteemi jaoks taandatavuse tarvilikud ja piisavad tingimused, mis on esitatud kahe süsteemi kirjeldava polünoomi vasakpoole suurima ühisteguri kaudu. Leiti algoritm minimaalse (taandumatu) süsteemi kirjeldava sisend-väljundvõrrandi leidmiseks, mis on ekvivalentne esialgsete võrrandiga. Lisaks ühildamisele lubavad saadud tulemused üldistada kirjandusest teadaolevaid tingimusi juhule, kui juhtimissüsteemi kirjeldatakse diferentsvõrrandi abil või siis hoopis eksootilisemate operaatorite terminites nagu q -nihkeoperaator või q -differentsoperaator. (Ü. Kotta, P. Kotta)

Teoreem vektorargumendiga liitfunktsiooni diferentseerimisest Tõestati teoreem vektorargumendiga liitfunktsiooni diferentseerimise kohta. Teoreemis esitatud valem näitab, kuidas liitfunktsiooni täistuletise osatuletist saab väljendada tema osatuletise täistuletise kaudu. Teoreemi tõestus põhineb Mishkovi valemil, mis omakorda kujutab

endast tuntud Faà di Bruno valemi üldistust vektorargumendiga liitfunktsiooni jaoks. Näide illustreerib teoreetilist tulemust. (V. Kaparin, Ü. Kotta)

Mittelineaarse süsteemi ülekandemaatriksi teisendamine Jacobsoni kujule. Töötati välja polünoommaatriksite Jacobsoni kujule teisendamise algoritm. Algoritm on rakendatav polünoommaatriksitele, mille kaudu kirjeldatakse mitme sisendi ja mitme väljundiga diskreetaja süsteemide ülekandemaatriksit, kasutades väänatud polünoomide ringi teooriat. Algoritm on realiseeritud Mathematica tarkvarapaketi NLControl, mida arendatakse juhtimissüsteemide osakonnas. (J. Belikov, Ü. Kotta)

Mitme sisendi ja mitme väljundiga homogeensel ajaskaalal defineeritud mittelineaarse juhtimissüsteemi taandamine. Leiti tarvilikud ja piisavad taanduvuse tingimused mitme sisendi ja mitme väljundiga mittelineaarsete delta- diferentsiaalvõrrandite süsteemi jaoks. Tingimused on esitatud kahe polünoommaatriksi suurima vasakpoolse ühisteguri kaudu. Nimetatud polünoommaatriksid on seotud süsteemi sisend-väljundvõrranditega, mis on defineeritud homogeensel ajaskaalal. Polünoomi muutujat saab tõlgendada kui delta-tuletist, mis üldistab nii tavalist ajalist tuletist kui ka arvutusmeetoditest tuttavat diferentsi. Tingimuste tõestusest tuleneb taandamisalgoritm, mis võimaldab leida süsteemi minimaalse (lihtsaima võimaliku) taandumatu esituse, mis on eksivalentne süsteemi esialgse esitusega. (Ü. Kotta)

Kirurgi käe liigutuste tuvastamine ja modelleerimine. Käe asendit saab kirjeldada teatud iseloomulike punktide kaudu (näiteks ranne, küünarnukk). Uuriti iga punkti dünaamika (kiiruse ja kiirenduse) kohta, kui palju infot nad annavad teatud liigutuste alguse / lõpu kohta. Leiti teatud iseloomulike punktide hulgad, mida analüüsiti seejärel Kohoneni kujutiste, närvivõrkude ja statistiliste meetodite abil. Tulemuslikeks osutusid kaks esimest. Käeliigutuste alg- ja lõpppunktidele vastavate punktihulkade paremaks lähendamiseks mittekumeral juhul kasutati *bounding box decomposition* meetodit. (S. Nõmm, J. Vain)

Online planeeriva testri süntees mitte-deterministlikele laiendatud olekuautomaadi mudelitele. Leiti meetod ja seda realiseeriv algoritm, mis konstrueerib mittedeterministliku olekumudeliga kirjeldatud süsteemi testimiseks "musta kasti" meetodil reaktiivselt planeeriva online testri (RPT). Meetodi põhiidee seisneb selles, et testitava süsteemi mudeli eelanalüüsi põhjal laiendatakse mudelit andmetega, mis võimaldavad efektiivselt planeerida testi käitumist tema täitmise käigus. Testi eesmärk kodeeritakse testitava süsteemi mudelis boole'i tingimuste kujul. Eelanalüüsi tulemuseks on kitsenduste süsteem, mis tüürib testi täitmist eesmärgiga optimeerida "lõksude" saavutamiseks vajalike testi sammude arvu. Genereeritud kitsenduste süsteemi lahendiks on testiva süsteemi tüürimiseks vajalikud testiandmed. Sünteesimeetodi efektiivsust demonstreeriti rakendusnäidete abil ning analüüsiti meetodi kasutusvõimalusi praktilistes testimisülesannetes (J. Vain, K. Raiend).

Ajaga automaatidel põhinev tõestatavalt korrektne roboti juhtimine. Uuriti Uppaali ajaga automaatide (UPTA) rakendatavust robotite otsustustasandi (deliberative level) mudeli-põhisel juhtimisel. Uuring põhineb kirurgi robot-assistendi (SNR) kasutusjuhul. Saadud

tulemused kinnitavad, et UPTA mudeli-põhine juhtimine võimaldab luua ja modifitseerida otsustustaseme juhtimiskontuure roboti töötamise ajal roboti enda poolt, nõudes inimese sekkumist vaid erandjuhtudel. Töös kasutatud roboti arhitektuuri puhul konstrueerib robot juhtimismudelid autonoomselt kasutades selleks nn instruktoriga õppimismeetodit. Õpitud mudeli korrektsus verifitseeritakse "lennult" varem defineeritud ohutus-, saavutatavus- ja jõudlusomaduste suhtes. Töö praktilise väljundina demonstreeriti, et UPTA mudeli-põhine roboti juhtimine, tegevuse planeerimine ja mudeli modifitseerimine on realiseeritavad olemasoleva modelleerimis- ja testimiskeskonna Uppal Tron baasil. (J. Vain, A. Anier)

Peegeldusvektorite hulkade stabiilsed polütoobid. Uuriti stabiilsete diskreetsete polünoomide paiknemist polünoomi kordajate ja peegelduskoeffitsientide ruumis. Eesmärgiks oli leida parem stabiilsuspiirkonna sisemine lähend polütoopide abil, lähtudes erinevate stabiilsete polünoomide poolt genereeritud peegeldusvektorite hulkadest. Selleks, et võrrelda lähendamise kvaliteeti, on arvatud nende stabiilsete polütoopide ruumalad.

Mitme peegeldusvektorite hulga stabiilse polütoobi ruumala maksimeerimine. Diskreetaja dünaamilise süsteemi stabiilsuspiirkond polünoomi kordajate ruumis ei ole üldjuhul kumer. Kuna enamus kaasaegse robustse juhtimise sünteesi probleemidest on formuleeritud optimeerimise ülesannetena, siis on diskreetaja süsteemide stabiilsuspiirkonna kumer lähendamine oluline. Kumera lähendamise ülesande eesmärgiks on leida maksimaalse ruumalaga lähend. Eesmärgiks on uurida stabiilsete diskreetsete polünoomide paiknemist polünoomide kordajate ruumis peegelduskoeffitsientide abil ja analüüsida polütoopsete lähendite ruumala maksimeerimise võimalusi. Üheks ruumala suurendamise võimaluseks on kahe stabiilse peegeldusvektorite polütoobi ühendamine üheks stabiilseks polütoobiks. Selleks, et võrrelda uue meetodi efektiivsust varem tuntud kumera lähendamise meetoditega, on arvatud mitmete peegeldusvektorite hulkade ühendpolütoopide ruumalad. On näidatud, et kahe peegeldusvektorite hulga stabiilse ühendpolütoobi maksimaalne ruumala on oluliselt suurem kui ühe polünoomi poolt genereeritud stabiilse peegeldusvektorite polütoobi ruumala. (S. Avanessov, Ü. Nurges)

Olulised publikatsioonid

1. Kotta, Ülle; Mullari, Tanel (2010). Discussion on: "Unified approach to the problem of full decoupling via output feedback". *European Journal of Control*, 16(4), 326 - 328.
2. Kotta, Ülle; Kotta, Palle; Halás, Miroslav (2010). Reduction and transfer equivalence of nonlinear control systems: unification and extension via pseudo-linear algebra. *Kybernetika*, 46(5), 831 – 849
3. Kaparin, Vadim; Kotta, Ülle (2010). Theorem on the differentiation of a composite function with a vector argument. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*, 59(3), 195 - 200.
4. Casagrande, Daniele; Kotta, Ülle; Tõnso, Maris; Wyrwas, Malgorzata (2010). Transfer equivalence and realization of nonlinear input-output delta-differential equations on homogeneous time scales. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 55(11), 2601 – 2606
5. Halás, Miroslav; Huba, Mikuláš; Kotta, Ülle (2009). An overview of transfer function formalism for nonlinear systems. *Journal of Cybernetics and Informatics*, 8, 28–35.

6. Halás, M.; Kotta, Ü. (2009) A note on model matching for nonrealizable nonlinear systems. Archives of Control Sciences, 2009, 19, (LV), 4, 451-461

Teema SF0140077s08

Mittelineaarne dünaamika ja kompleksüsteemid

2008–2013

Teema juht: Jüri Engelbrecht

Põhitulemused

1. Tahkise mehaanika. Põhitähelepanu multimastaapsel mittelineaarse lainelevi modelleerimisel mikrostruktuuriga materjalides. Töötati välja duaalsete sisemuutujate teooria, mis võimaldab tuletada termodünaamika tingimusi arvestavad multimastaapsed matemaatilised mudelid. Kui harilikult on kasutusel erinevad tasakaaluvõrrandid nii makro- kui ka mikrostruktuurile, siis tuletatud teooria kasutab ühte tasakaaluvõrrandit ja dissipatsioonivõrratust. Taoline lähenemine lubab tuntud teooriaid esitada ühtse formalismi kaudu. Viidi läbi rida numbrilisi eksperimente selgitamaks mudelite kasutuspiirkondi. Meetodi modifikatsioon täpsustab pidevustingimusi arvutuselementide piiiril. (A. Berezovski, J. Engelbrecht, T. Peets)

Uuriti solitonide tekkemehhanismi ja seaduspärasusi tuletatud hierarhiliste mudelite baasil kasutades pseudospektraalmeetodit. Näidati mikrostruktuurist põhjustatud dispersiooni mõju solitonide kujule. Vastavale evolutsioonivõrrandile leiti ka analüütiline lahend, mis kirjeldab tekkiva solitoni mittesümmeetrilist kuju tingituna mikrostruktuurist (A. Salupere, M. Randrüüt, K. Tamm).

Multimastaapsus laiendati mesoskoopilisele piirkonnale, mis on oluline vedelate kristallide analüüsil ja kiududega armeeritud materjalides (H. Herrmann, J. Engelbrecht, M. Eik).

Koostatud mikrostruktuuriga materjalide mudelid on olulised nende materjalide konstrueerimisel ja nende omaduste määramisel mittepurustavate meetoditega. Töötati välja ultraheli lainete vastaslevil põhinev meetod skaleeritud mikrostruktuuriga materjalide omaduste määramiseks, millele eelnes mittehomoogeensusest ja mittelineaarsusest tulenevate efektide põhjalik analüüs (A. Ravasoo, A. Braunbrück).

Üks mikrostruktuuriga materjalide rakendus on klaverihaamid. Varem väljatöötatud klaverihaamri matemaatiline mudel on rakendatud haamri-keele kontaktprotsessi uurimiseks ning on tuletatud klaverikeele võnkumise mudelid (A. Stulov, D. Kartofelev).

2. Hüdrodünaamika. Analüüsiti tuulelainete parameetrite pikaajalist muutlikkust Läänemeres ja Soome lahes ja vastava käsitlusega seonduvaid määramatusi ning tuvastati rida sesoonseid ning pikemaegseid tendentse lainekõrguste muutumises ning tuule päevase käigu muutlikkuses. Välitööde ja numbrilise modelleerimise kombineeritud rakendamisega määrati kiirleavade tekitatud lainete omadused Tallinna lähel, lainete peamiste parameetrite empiirilised jaotused ja ruumiline muutlikkus, laineharja

kõrguse/vao sügavuse asümmeetria, laevalainete suhteline osakaal tuulelainetega võrreldes ning võimalused laevalainete interpreteerimiseks energia reostusena (A.Räämet, T.Soomere. I.Zaitseva-Pärmaste)

Esmakordselt on rannaprofiilide regulaarsete mõõdistuste alusel näidatud, et intensiivsed laevalained võivad osutada rannikuprotsesside iseloomu määravaks teguriks, eeskätt randade erosioonis. Aegna muuli lähistel põhjustavad kiiriaevade lained setete edasikande vastupidises suunas loodusliku transpordi suhtes. Tuletati pikkade lainete leviku täpne teooria kumera profiiliga randades, sh. arendati välja tugevalt mittelineaarsete lainete kaldalejooksu täpsed analüütilised mudelid, mis võimaldavad analüütiliselt määrata ka võimalikke ekstreemlainete poolt põhjustatud efekte. Analoožilise lineaarse teooria raames hinnati mitmete nõgusate rannaprofiilide puhul aset leidvaid laineterannalejooksu efekte ja lainete võimendumist (T.Soomere, I.Didenkulova).

Tuletati lihtne empiiriline seos liiva kao hindamiseks kuiva ranna pindala muutuste ja lainetuse parameetrite alusel peaaegu tasakaaluliste randade juhul ning näidati, et kõrge tõusu-mõõna puhul määrab sageli just sellega kaasnev tuulelainete parameetrite muutus tõusu eri faasides erosiooni intensiivsuse paljudes estuaarides (A.Kask, T.Soomere).

Mudelarvutuse alusel identifitseeriti Läänemere lainekliima ruumiline muster. Identifitseeriti tõenäolised lainete kõrgused ja perioodid erinevate Eesti ranniku osade jaoks, kusjuures tuvastati lainete domineeriva suuna muutus Narva-jõesuus ligikaudselt 90 kraadi võrra (A.Räämet, T.Soomere).

Töötati välja meetod optimaalse laevatee paiknemise pöördülesande lahendamiseks ja arvutati optimaalne laevatee Soome lahes. Määratleti veemasside netotranspordi püsivuse iseloomulik mastaap Soome lahe jaoks ning sobivad parameetrid vastavate arvutuste läbiviimiseks (M.Berezovski, N.Delpeche, E.Quak, T.Soomere, M.Viidebaum, B.Viikmäe).

Formuleeriti madala vee hiidlainete üldine kontseptsioon, demonstreeriti selle olulisust rannikutehnika ja rannikuvete hüdrodünaamika kontekstis (I.Didenkulova),.

3. *Biofüüsika ja rakuenergeetika.* Südameraku metaboolsete protsesside regulatsioonimehhanisme mõistmiseks ning selgitamiseks, millised struktuursed ja funktsionaalsed elemendid mõjutavad adeniinnukleotiidide kompartmentatsiooni kasutati kombineeritult mitmetahulist katsete skeemi ja matemaatilist modelleerimist. Difusioonitensori määramiseks roti kardiomyotsüüdis, arendati edasi rasterkujutise korrelatsioonspektroskoopias välja töötatud meetodeid. Vastavalt tulemustele on fluorestseeruvalt märgistatud ATF difusioon anisotroopne - lihaskiu põikisuunas on takistused suuremad. Testimaks hüpoteesi, mille kohaselt rakusisesed difusioonitakistused on põhjustatud sarkoplasmaatilise retiikulumi (SR) ning tsütoskeleti proteiinide poolt, konstrueeriti 3D lõplike elementide mudel (LEM) ning leiti, et mitmete parameetrite väärtuste komplektide korral oli võimalik reprodutseerida kõik vaatluse all olevad eksperimendid. Metaboliitide jaoks läbitav SR ning tsütoskeleti proteiinide pind vähem kui 6%, mis näitab, et proteiinid mängivad põhirolli difusioonitakistuste tekkimisel. 3D LEM mudeli simulatsioonides kasutati sisendina katseandmeid

skineeritud fiibrite kohta, mis pole aga optimaalsed, kuna fiibrites võib difusioon olla heterogeenne. Seetõttu eelistati permeabiliseeritud kardiomyotsüüte. Praeguseks on teostatud kõik vajalikud katsed probleemistiku uurimiseks roti ja vikerforelli kardiomyotsüütides, nende hulgas ATFaasi ja hingamiskiiruste mõõtmised ning lahuses ADF kontsentratsiooni muutuse määramine. Mõõtmistulemusi roti südamerakkudest on võimalik reprodutseerida vaid selliste matemaatiliste mudelitega, milles osa endogeenset püruvaatkinaasist (PK) on tihedalt seotud ATFaasidega. Sellist tihedat seost PK ning ATFaaside vahel südamerakkudes pole varem leitud, see näitab glükolüüsi ja energiatootmise tähtsust südame töös. Arendati rakusiseste difusioonitakistuste meetodit, mis võimaldab määrata difusioonikoefitsiente mikromeeter piirkonnas. Rakusisese struktuuri analüüsiks töötati välja konvolutsioonitarkvara (M.Vendelin, R.Birkedal, P.Peterson, M.Sepp, M.Kalda, D.Schryer, A.Illaste, M.Laasmaa, N.Sokolova)

4.Integraalne fotoelastsus. Töötati välja kolmemõõtmelise pingevälja määramise teooria ja algoritmid integraalse fotoelastsuse baasil. Lahendati rida pöördülesandeid, näiteks telgsümmeetriline jääkpinge määramine pudelites, arvestades termoelastsusteooriat. Uuriti võimalusi mittetelgsümmeetriliste klaaspudelite jääkpõngete mõõtmiseks, kasutades intergraalse fotoelastsuse ja hajutatud valguse meetodeid. Algoritmid realiseeriti instituudid loodu automaatpolariskoopide AP-07 ja SALP abil, mis on leidnud hea välisturul (H.Aben, L.Ainola, J.Antos, A.Errapart).

5.Pehmisefüüsika. Uuringud fokuseeriti looduses toimuvate multifraktaalsete protsesside analüüsile. Määrati analüütiliselt turbulentsse segunemise puhul täheldatavat nn väikese mastaabilist anisotroopiat kirjeldava skaleerimiseksponendi väärtus. Tulemused on heas kooskõlas ühe-dimensionaalse turbulentsimudeli jaoks saadud numbriliste tulemustega ning teiste teadusgruppide eksperimentidega. Üldistati turbulentsse segunemise stohastilise kolmik-teisenduse mudelit. Näidati, et nn CTRW protsessides (i.k. continuous time random walk) osalevate difundeeruvate osakeste tihedusväli on multifraktaalse iseloomuga, mis lükkab ümber varasema arusaama murdtuletistega difusioonivõrrandite sobivusest taoliste protsesside kirjeldamiseks. Leiti seos nn ACTRW (vananev CTRW) protsesside ja eksperimentaalse keskmistamise iseärasustest tingitud CTRW-protsesside anomaalse skaleerumise vahel. Näidati, et PEDT/PSS kompleksi sisaldavate kiledede elektrijuhtiv võrgustik omab korreleeritud perkolatsioonile vastavat struktuuri. Koostati lihtne mudel kuivavate geel-kiledede fragmenteerumise kirjeldamiseks ning kahestaadumiline diskreetne mudel nanotorude moodustumise modelleerimiseks. Määrati juhuslike pindade isojoonte fraktaaldimensioon korreleeritud perkolatsiooni juhul funktsioonina korrelatsiooni astmenäitajast. Tuletati vihmapiilvede piiskadeks kondenseerumise suuruspektri laiuse tõenäosustihedusfunktsioon. Finantsjadade analüüsil tuletati superuniversaalne madala variaabelsusega perioodide jaotus, mis on oluline riski analüüsil (J.Kalda, R.Kitt, M.Kree)

Olulised publikatsioonid

1. Sepp, Mervi; Vendelin, Marko; Vija, Heiki; Birkedal, Rikke (2010). ADP Compartmentation analysis reveals coupling between pyruvate kinase and ATPases in heart muscle. *Biophysical Journal*, 98(12), 2785 - 2793.
2. Aben, Hillar; Ainola, Leo; Errapart, Andrei (2010). Application of the Abel inversion in case of a tensor field. *Inverse Problems in Science and Engineering*, 18(2), 241 - 249.

3. Soomere, T. (2010). Rogue waves in shallow water. *The European Physical Journal Special Topics*, 185(1), 81 - 96.
4. Herrmann, Heiko; Engelbrecht, Jüri (2010). The balance of spin from the point of view of mesoscopic continuum physics for liquid crystals. *Journal of Non-Equilibrium Thermodynamics*, 35(3), 337 - 346.
5. Berezovski, Arkadi; Maugin, Gérard, A. (2010). Jump conditions and kinetic relations at moving discontinuities. *Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik*, 90(7-8), 537 - 543.

Usaldusväärsed tarkvara ja inimkeele tehnoloogiad

2006–2011

Teema juht: Tarmo Uustalu

Põhitulemused

Formaalsed grammatikad ja abstraktsed automaadid. Tõestati, et pööratav kanooniline biresiduaalne automaat on siirdeminimaalne epsilon-mittedeterministlik lõplik automaat (epsilon-NFA). Selleks laiendati S. Johni poolt esitatud teooriat automaatide siirdeminimaalsuse kohta klassis epsilon-NFA. Tehti tööd selleks, et karakteriseerida mittedeterministlike automaatide (NFA) alamklass, mille determineerimisel saadakse minimaalne deterministlik automaat (DFA) (H. Tamm).

Uuriti rakuautomaate Besicovitchi ja Weyli faktortopoloogiates; E. Formenti jt varasemad tulemused ühe dimensiooni jaoks üldistati mitmele dimensioonile ja üldisematele juhtudele; tõestati Eedeni aia teoreemi versioon niisuguste juhtude jaoks (S. Capobianco). Esitati konstruktsioon ühedimensiooniliste mittesürjektiivsete rakuautomaatide teisendamiseks blokkautomaatideks (S. Capobianco koos T. Toffoli, P. Mentrastiga).

Arendati välja rakuautomaatide kategoorne teooria, mis võimaldab mitmed rakuautomaatide klassikalise teooria tulemused tavalisest oluliselt üldisemal kujul tuletada kateooriateooria standardsetest üldistest tulemustest. Selles uues teoorias on rakuautomaatide lokaalsed käitumised antud eksponentkomonaadi ko-Kleisli kujutustena uniformsete ruumide ja uniformset pidevate funktsioonide kategoorias (S. Capobianco, T. Uustalu).

Täiustati meetodit, mis diferentsiaalevolutsiooni kasutades õpib funktsionaalsete kitsenduste võrgu lahenduse (J. Sanko, J. Penjam). *

Programmikeelte semantika ja funktsionaalprogrammeerimine. Leiti induktsiooni ja koinduktsiooni kombineeriv resumptsoonide (arvutuspuude) põhine suure sammu operatsioonsemantika interaktiivse sisend-väljundiga keelele, defineeriti termineeruvuse suhtes tundlik nõrga bisimilaarsuse mõiste, mis sobib konstruktiivse loogikaga, leiti suure sammu semantika versioonid, mis käigult elimineerivad tühiaktsioonide lõplikud kordused ja alternatiivina ka lõpmatu korduse (K. Nakata, T. Uustalu). Uuriti klasside initsialiseerimise mõju infovoo turvalisusele Java keele kontekstis, arendati tüübisüsteem klasside initsialiseerimise turvalise infovoo atesteerimiseks (K. Nakata koos A. Sabelfeldiga). Töötati välja üldrekursiivsete definitsioonide laiska initsialiseerimist seletav denotatsioonsemantika, mis vastab nende realisatsioonile keeltes OCaml, Racket ja F# (K. Nakata). Üldistati Bove- Capretta meetod üldrekursiooni programmeerimiseks tüübiteoorias nii, et see lisaks termineeruvatele üldrekursiivsetele definitsioonidele katab nõ produktiivsed definitsioonid (T. Uustalu). Uuriti dünaamilise programmeerimise algoritmide esitamise võimalusi tsirkulaarsete programmide abil. Näidati, et tsirkulaarne

parser on funktsionaalselt ekvivalentne naiivse tagasipöördumist kasutava rekursiivselt laskuva parseriga. Samuti esitati tsirkulaarne versioon Levenshteini kauguse arvutamise algoritmist (T. Uustalu, V. Vene koos A. Pardoga). Modulariseeriti A. Simpsoni ja G. Plotkini teooria piisavate tingimuste kohta unikaalse uniformse parameetrilise püsipunktioperaatori leidumiseks kasutades Yoneda-laadset lemmat tugevalt diloomulike teisendustest ja initialsiaalgebratest (T. Uustalu). Sõltuvate tüüpidega programmeerimise keeles Agda formaliseeriti relatiivsete monaadide ja adjunktsioonide teooria (J. Chapman, T. Uustalu koos T. Altenkirchiga). Töötati eksperimentaalse sõltuvate tüüpidega programmeerimise keele Epigram teooria ja realisatsiooni kallal. Epigrami omapäraks on võrduse üle arutlemise, geneerilisuse ja tõestus-irrelevantuse uued lahendused (J. Chapman koos P.-E. Dagandi, C. McBride'i, P. Morrise, A. Gundry, U. Norelli ja E. Bradyga). *

Sertifitseeritud tarkvara. Näidati transaktsioonilise mälu ühe võimaliku mudeli korrektsus nn läbipaistmatuse (opacity) mõttes vahetu aruteluga väikese sammu operatsioonsemantikal. Loodud meetod peaks rakenduma ka muudele transaktsioonilise mälu distsipliinidele (A. Saar, T. Uustalu). Töötati meetodika kallal, mis peab võimaldama praktiliselt verifitseerida mudeliteisendusi reaktiivsele süsteemidele orienteeritud valdkonnaspetsiifilistest keeltest üldotstarbelisse programmeerimiskeeltesse. Meetodika on kaheetapiline, eraldab struktuursed nõuded semantilistest, verifitseeritakse teisendusreegleid ükshaaval (A. Toom koos M. Panteliga). *

Infosüsteemid ja ontoloogiatega kirjeldamine. Loodi personaliseeritud asukohapõhiste teenuste ontoloogiapõhine arendusraamistu, mis seostab ruumiobjektide otsingu meetodi ontoloogiatega mitmekeelse verbaliseerimise meetodiga, võimaldades RDFis või OWLis esitatud otsingu tulemusena leitud ontoloogia indiviide esitada erinevates piiratud tavakeeltes. Seda raamistut saab rakendada eripalgeliste personaliseeritud asukohapõhiste teenuste loomisel ja seda katsetati pöördgeokodeerimise asukohapõhise teenuse prototüübi arenduses (H.-M. Haav koos M. Lutsu, A. Kaljuvee, T. Vajakaga). Näidati, kuidas moderniseerida suurarvuti vananenud rakendust teenustele orienteeritud arhitektuuri ja veebiteenuseid kasutades. Hinnati OSGi raamistikul põhineva teenuste platvormi sobivust sõidukite sardsüsteemide tarkvara loomiseks. Töötati välja lähenemine hajutamise võimaluse lisamiseks OSGi teenuste platvormile kasutades veebiteenuseid ja Apache CXF ettevõtte teenustesiini. Hinnati ettevõtte teenustesiini (nii kommerts- kui avaliku lähtekoodiga tooteid) kõrge kättesaadavuse suhtes (I. Astrova koos A. Koscheli ja kolleegidega, A. Kalja). Arendati e-riigi ja infosüsteemide andmevahetuskihi X-tee funktsioone (A. Kalja). *

Tarkvara komponeerimine ja visuaalsed programmeerimiskeeled. Jätkati veebiteenuste automaatse kompositsioonitööriista arendamist CoCoViLa paketina. Varem realiseeritud CoCoViLa mudelite genereerimise tööriist kohandati hierarhiliste teenustemudelite poolautomaatse genereerimise tarbeks. Uuriti võimalusi käivitada kompleksteenuseid otse CoCoViLa mudelist. Alustati hierarhiliste mudelite generaatori kohandamist tööks SA-WSDLis (Semantic Annotations for WSDL) antud veebiteenuste kirjeldustega, mis võimaldaks komponeerida senisest semantiliselt korrektsemaid liitteenuseid (R. Maigre). Loodi astmelise andmeturbe mudelil ja ekspertteadmistel põhinev õpitarkvara küberkaitse planeerimiseks piiratud ressursside tingimustes (E. Tõugu, A. Ojamaa, P. Grigorenko). Koostöös Kollektiivse küberkaitse kompetentsikeskuse ja FKIEga (Saksamaa) töötati välja graafipõhine arvutivõrgu teenusetökestusrünnete vastumeedete automaatse valiku

meetod GrARAR, realiseeriti see CoCoViLa prototüübina (E. Tõugu, A. Ojamaa koos G. Kleini, M. Jahnkega). Uuriti teadmiste abstraktseid omadusi teadmussüsteemide võrele, näidati algebralisele semantiliste süsteemide ja deduktiivsete süsteemide kaudu defineeritud teadmussüsteemide samaväärsus ning määratleti nende seos ontoloogiatega (E. Tõugu). Pakuti välja pakutud hüdraulilis-mehhaanilise koormustundliku süsteemi selline konfiguratsioon, mis võimaldab tõsta süsteemi töökiirust, koostati vastavad mudelid, viidi läbi simulatsioonid. Täiustati modelleerimis- ja simuleerimiskeskonda hüdrauliliste süsteemide, sealhulgas elektro-hüdrauliliste järgivajamite juhtimiseks ja reguleerimiseks kasutatavate täpsustatud komponentidega (M. Harf koos G. Grossschmidtiga). *

Eesti keele foneetika. Uuriti vokaalide omakestuse rolli kontrastiivsete kestuskategooriate lühike vs. pikk eristamisel. Leiti, et vokaali omakestus mõjutab lühike/pikk kategooriapiiri taju - kõrgete vokaalide (lühema omakestusega vokaalid) puhul tajutakse kategooriapiiri lühema stiimuli kestuse korral võrreldes madalate vokaalidega (pikema omakestusega vokaalid) (E. Meister). Uuriti eesti keele väldete taju eesti (L1) ja vene (L2) emakeelega katsealuste puhul. Leiti, et L1 katsealused kasutavad väldete eristamiseks nii kestust kui põhitoni, L2 katsealused aga eristavad välteid eelkõige kestusparameetri alusel. Akustilise analüüsi tulemused näitasid, et erinevused L1 ja L2 rühma vältevastanduste tajus tulevad esile ka katseisikute häälde (L. Meister). *

Eesti keele kõnesüntees ja -tuvastus. Jätkati tööd keelemudeli adapteerimise alal, mis on oluline mitmesuguste praktiliste kõnetuvastusülesannete juures. Põhitähelepanu suunati maksimaalse entroopia põhimõtet kasutatavatele mudelitele, nende mitmemõõtmelise hierarhilise adapteerimise võimalustele ning efektiivsetele treeningalgoritmidele (T. Alumäe). Jätkati tööd täisautomaatse eestikeelse kõne transkribeerimissüsteemi alal. Töö keskendus mitmesuguste tuvastuses kasutatavate statistiliste mudelite täiustamisele, et saavutada võimalikult hea transkribeerimiskvaliteet (T. Alumäe). Tegeleti ka statistilise mudeli loomisega teksti automaatseks segmenteerimiseks heterogeenseteks tekstielementideks, eesmärgiga leida kõnetuvastussüsteemis sisalduva keelemudeli jaoks vajalik leksikon (K. Sirts). Täiendati erinevaid kõnekorpusi (aktsendikorpus, raadio vestlusaated, loengukõne korpus) uute salvestustega, märgendati salvestusi (30 h ulatuses) ja arendati korpusete haldussüsteemi LAMUS (E. Meister, L. Meister, R. Metsvahi, M. Külvik).

Olulised publikatsioonid

1. Capobianco, Silvio; Toffoli, Tommaso (2010). Dissipative CA computation without power sources? *Journal of Cellular Automata*, 5(3), 169 - 183.
2. Grigorenko, Pavel; Tyugu, Enn. (2010). Higher-order attribute semantics of flat declarative languages. *Computing and Informatics*, 29(2), 251 - 280.
3. Pajupuu, Hille; Kerge, Krista; Meister, Lya; Asu, Eva Liina; Alp, Pilvi (2010). Natural speaking and how to assess it. *Trames : Journal of the Humanities and Social Sciences*, 59(2), 120 - 140.
4. Chapman, James; Dagand, Pierre-Evariste; McBride, Conor; Morris, Peter (2010). The gentle art of levitation. *ACM SIGPLAN Notices*, ? [ilmumas]

[2.2 Instituudi teadus- ja arendustegevuse teemade ja projektide arvandmed](#)

[Haridus- ja Teadusministeerium:](#)

– sihtfinantseeritavad teemad – 4 -

1. **Usaldusväärsed tarkvara- ja inimkeele tehnoloogiad**, reg nr 0322709s06 (2006–2011), teema juht Tarmo Uustalu;
2. **Keerukate mittelineaarsete juhtimissüsteemide süntees**, reg nr 0140018s08 (2008–2013), teema juht Ülle Kotta;
3. **Mittelineaarne dünaamika ja kompleksüsteemid**, reg nr 0140077s08 (2008–2013), teema juht Jüri Engelbrecht;
4. **Mittelineaarsed, puuduliku informatsiooni ja keeruka struktuuriga matemaatilised mudelid**, reg nr 0140083s08 (2008–2013), teema juhid Inga Kangro ja Jaan Janno.

– baasfinantseerimise toetusfondist rahastatud projektid (sh TTÜ tippkeskused) -1
TTÜ tippkeskus „mittelineaarsete protsesside analüüsi keskus CENS

– riiklikud programmid – 3

Riikliku programmi ”Eesti keele keeletehnoloogiline tugi (2006–2010)“ projektid
Eestikeelse kõnetuvastuse meetodite uurimine ja arendamine (vastutav täitja Tanel Alumäe),
Kõne analüüs ja variatiivsuse mudelid (vastutav täitja Einar Meister)
Kõnekeele ressursid ja kõnetehnoloogia andmebaasid (vastutav täitja Einar Meister)

[teiste ministeeriumide poolt rahastatavad riiklikud programmid](#)

[uuriija-professori rahastamine](#)

SA Eesti Teadusfond:

– grandid - 13

1. ETF 6922 ”Juhtimissüsteemid ajaskaaladel“, grandihoidja Ü. Kotta;
2. ETF 6940 ”Programmiloogikad, tüübisüsteemid ja usaldusväärne koodi-genereerimine“, grandihoidja T. Uustalu;
3. ETF 7035 ”Deformatsioonilained mikrostruktuursetes tahkistes – multimastaapsed mudelid“, grandihoidja A. Salupere;
4. ETF 7037 ”Mitmemastaabiline dünaamika mikrostruktuuriga tahkistes“, grandihoidja A. Berezovski;
5. ETF 7344 ”Isoleeritud südamelihase raku mehaanoenergeetika“, grandihoidja M. Vendelin;

6. ETF 7413 "Läänemere lainetuse tingimuste ajalis-ruumiline muutlikkus muutuvates kliimatingimustes", grandihoidja T. Soomere;
7. ETF 7520 "Algebraline automaatide teooria", grandihoidja H. Tamm;
8. ETF 7667 "Mudeli-põhine plaanurite süntees mittedeterministlikele ja hajusüsteemidele", grandihoidja J. Vain;
9. ETF 7728 "Pöördülesanded keerukate omadustega materjalide identifitseerimisel", grandihoidja J. Janno;
10. ETF 7840 "Fotoelastsustomograafia kompleksed algoritmid", grandihoidja H. Aben;
11. ETF 7909 "Turbulentse segunemise roll kompleksüsteemides toimuvate protsesside dünaamikas", grandihoidja J. Kalda;
12. ETF8041 "Na⁺ /Ca²⁺ -vahetaja roll vikerforelli kardiomyotsüütide elektromehaaniline sidestus ja energieetika", grandihoidja R. Birkedal Nielsen;
13. ETF8365 "Inimliigutuste tuvastamine ja modelleerimine", grandihoidja S.Nõmm

– [ühisgrandid välisriigiga - 1](#)

EMP41 Euroopa Majanduspiirkonna ja Norra finantsmehhanismi grant "Pikkade lainete uhtekõrguse analüüs kiiralaevainete baasil", grandihoidja I. Didenkulova

– [järel doktorite grandid \(SA ETF ja Mobilitas\) -2](#)

MJD30 "Systematic examination of arrhythmogenic calcium release in cardiac myocytes", järel doktor Hena Ramay

MJD80 "The theoretical study of mitochondrial energetic metabolism" järel doktor Jaanus Karo

– [tippteadlase grandid \(Mobilitas\)](#)

[Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus:](#)

- eeluuringud,
- arendustoetused

[SA Archimedesega sõlmitud lepingud:](#)

– [Infrastruktuur \(nn „mini-infra“, „asutuse infra“\) - 2](#)

Väikesemahulise teaduse infrastruktuuri kaasajastamine teadusteema SF 0140077s08 raames

Väikesemahulise teaduse infrastruktuuri kaasajastamine teadusteema SF 0322709s06 raames

– [Eesti tippkeskused,](#)

Arvutiteaduse tippkeskus EXCS

- [muud T&A lepingud](#)

–

[SA Keskkonnainvesteeringute Keskusega sõlmitud lepingud](#)

[siseriiklikud lepingud](#)

Leping Kaitseministeeriumiga

[EL Raamprogrammi projektid – 3](#)

1. „**EST-Spline** Educational Scientific and Technological Aspects of Splines“ 2008-2011 E.Quak
2. **EST-Wave** – Educational Scientific and Technological Aspects of Mesoscopic Continuum Physics in Complex Materials“ 2008-2012 – H.Herrmann
3. Highly Adaptable and Transworthy Software using Formal Models –Enlarged European Union –**HATS** 2010-2015 - T.Uustalu

[välisriiklikud lepingud 4](#)

1. **Wellcome Trust** : Analysis of structural and functional aspects of compartmentation of adenine nucleotides in heart muscle cells 2007-2010
M.Vendelin
2. **COSTi aktsioon IC0701** Formal Verification of Object-Oriented Software 2008-2012 T.Uustalu
3. **BONUS+** Global System Dynamics and Policies simulation and visualisation technologies“ 2008-2010 – T.Soomere
4. **BONUS+** „Baltic Way. The potential of currents for environmental management of the Baltic Sea maritime industry“ 2008-2011 -T.Soomere

Alexander von Humboldti fondi Feodor Lyneni stipendium H.Herrmannile 2008-2011

[2.3 Instituudi töötajate poolt avaldatud sihtfinantseeritava teadusteema taotlemisel arvestatavad eelretsenseeritavad teaduspublikatsioonid \(ETIS klassifikaatori alusel 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1 ja 5.1\)](#)

1.1

Sepp, Mervi; Vendelin, Marko; Vija, Heiki; Birkedal, Rikke (2010). ADP Compartmentation analysis reveals coupling between pyruvate kinase and ATPases in heart muscle. *Biophysical Journal*, 98(12), 2785 - 2793.

Aben, Hillar; Ainola, Leo; Errapart, Andrei (2010). Application of the Abel inversion in case of a tensor field. *Inverse Problems in Science and Engineering*, 18(2), 241 - 249.

Tupailo, Sergei (2010). Consistency of strictly impredicative NF : and a little more ... *Journal of Symbolic Logic*, 75(4), 1326 - 1338.

Kotta, Ülle; Mullari, Tanel (2010). Discussion on: "Unified approach to the problem of full decoupling via output feedback". *European Journal of Control*, 16(4), 326 - 328.

Capobianco, Silvio; Toffoli, Tommaso (2010). Dissipative CA computation without

power sources? *Journal of Cellular Automata*, 5(3), 169 - 183.

Tamberg, Tatjana (2010). Finding of a class of 2-groups. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*, 59(4), 370 - 374.

Didenkulova, Ira; Anderson, C. (2010). Freak waves of different types in the coastal zone of the Baltic Sea. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 10(9), 2021 - 2029.

Braunbrück, Andres (2010). Harmonic bursts in weakly inhomogeneous material. *ACTA Acustica United with Acustica*, 96(5), 831 - 836.

Grigorenko, Pavel; Tyugu, Enn. (2010). Higher-order attribute semantics of flat declarative languages. *Computing and Informatics*, 29(2), 251 - 280.

Engelbrecht, Jüri; Berezovski, Arkadi; Soomere, Tarmo (2010). Highlights in the research into complexity of nonlinear waves. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*, 59(2), 61 - 65.

Grimshaw, R.; Pelinovsky, E.; Talipova, T.; Kurkina, O. (2010). Internal solitary waves: propagation, deformation and disintegration. *Nonlinear Processes in Geophysics*, 17(6), 633 - 649.

Berezovski, Arkadi; Maugin, Gérard, A. (2010). Jump conditions and kinetic relations at moving discontinuities. *Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik*, 90(7-8), 537 - 543.

Illaste, Ardo; Kalda, Mari; Schryer, David W.; Sepp, Mervi (2010). Life of mice - development of cardiac energetics. *The Journal of Physiology*, 588(23), 4617 - 4619.

Vendelin, Marko; Hoerter, Jacqueline A.; Mateo, Philippe; Soboll, Sibylle; Gillet, Brigitte; Mazet, Jean-Luc (2010). Modulation of energy transfer pathways between mitochondria and myofibrils by changes in performance of perfused heart. *The journal of biological chemistry*, 285(48), 37240 - 37250.

Berezovski, Arkadi; Engelbrecht, Jüri; Peets, Tanel (2010). Multiscale modeling of microstructured solids. *Mechanics Research Communications*, 37(6), 531 - 534.

Pajupuu, Hille; Kerge, Krista; Meister, Lya; Asu, Eva Liina; Alp, Pilvi (2010). Natural speaking and how to assess it. *Trames : Journal of the Humanities and Social Sciences*, 59(2), 120 - 140.

Engelbrecht, Jüri; Ravasoo, Arvi; Janno, Jaan (2010). Nonlinear acoustic nondestructive evaluation (NDE): qualitative and quantitative effects. *Materials and Manufacturing Processes*, 25(4), 212 - 220.

Engelbrecht, Jüri (2010). Nonlinear wave motion and complexity. *Proceedings of the*

Estonian Academy of Sciences, 59(2), 66 - 71.

Torsvik, T.; Paris, R.; Didenkulova, I.; Pelinovsky, E.; Belousov, A.; Belousov, M. (2010). Numerical simulation of a tsunami event during the 1996 volcanic eruption in Karymskoye lake, Kamchatka, Russia. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 10(11), 2359 - 2369.

Randrüüt, Merle; Braun, Manfred (2010). On one-dimensional solitary waves in microstructured solids. *Wave Motion*, 47(4), 217 - 230.

Braun, Manfred; Randrüüt, Merle (2010). On periodic waves governed by the extended Korteweg-de Vries equation. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*, 59(2), 133 - 138.

Ravasoo, Arvi (2010). On perturbative solutions for nonlinear waves in inhomogeneous materials. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*, 59(2), 145 - 149.

Tamm, Kert; Salupere, Andrus (2010). On the propagation of solitary waves in Mindlin-type microstructured solids. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*, 59(2), 118 - 125.

Leontyev, I.; Ryabchuk, D.; Zhamoida, V.; Spiridonov, M.; Kurennoy, D. (2010). Reconstruction of Late Holocene development of the submarine terrace in the Eastern Gulf of Finland. *Baltica*, 23(2), 101 - 108.

Janno, J.; Lorenzi, A. (2010). Recovering memory kernels in parabolic transmission problems in infinite time intervals: the non-accessible case. *Journal of Inverse and Ill-Posed Problems*, 18(4), 433 - 465.

Kotta, Ülle; Kotta, Palle; Halás, Miroslav (2010). Reduction and transfer equivalence of nonlinear control systems: unification and extension via pseudo-linear algebra. *Kybernetika*, 46(5), 831 - 849.

Ruban, V.; Kodama, Y.; Ruderman, M.; Dudley, J.; Grimshaw, R.; McClintock, P.V.E.; Onorato, M.; Kharif, C.; Pelinovsky, E.; Soomere, T.; Lindgren, G.; Akhmediev, N.; Slunyaev, A.; Solli, D.; Ropers, C.; Jalali, P.; Dias, F.; Osborne, A. (2010). Rogue waves - towards a unifying concept?: Discussions and debates. *The European Physical Journal Special Topics*, 185(1), 5 - 15.

Soomere, T. (2010). Rogue waves in shallow water. *The European Physical Journal Special Topics*, 185(1), 81 - 96.

Kask, A.; Soomere, T.; Suuroja, S; Kask, J. (2010). Sand accumulation under varying lithohydrodynamic conditions in the coastal area of the north-eastern Baltic Sea. *Baltica*, 23(2), 157 - 164.

Didenkulova, I.I.; Sergeeva, A.V.; Pelinovsky, E.N.; Gurbatov, S.N. (2010). Statistical estimates of characteristics of long-wave run-up on a beach. *Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics*, 46(4), 530 - 532.

Herrmann, Heiko; Engelbrecht, Jüri (2010). The balance of spin from the point of view of mesoscopic continuum physics for liquid crystals. *Journal of Non-Equilibrium Thermodynamics*, 35(3), 337 - 346.

Leont'ev, I. O.; Ryabchuk, D. V.; Spiridonov, M. A.; Kurennoi, D. N. (2010). The coastal profile in the Eastern Gulf of Finland: the results of a survey and the reconstruction of the evolution in the late holocene. *Oceanology*, 50 (6), 984 - 994.

Räämet, Andrus; Soomere, Tarmo (2010). The wave climate and its seasonal variability in the northeastern Baltic Sea. *Estonian Journal of Earth Sciences*, 59(1), 100 - 113.

Kaparin, Vadim; Kotta, Ülle (2010). Theorem on the differentiation of a composite function with a vector argument. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*, 59(3), 195 - 200.

Soomere, Tarmo; Viikmäe, Bert; Delpeche, Nicole; Myrberg, Kai (2010). Towards identification of areas of reduced risk in the Gulf of Finland, the Baltic Sea. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*, 59(2), 156 - 165.

Keevallik, Sirje; Soomere, Tarmo (2010). Towards quantifying variations in wind parameters across the Gulf of Finland. *Estonian Journal of Earth Sciences*, 59(4), 288 - 297.

Casagrande, Daniele; Kotta, Ülle; Tönso, Maris; Wyrwas, Malgorzata (2010). Transfer equivalence and realization of nonlinear input-output delta-differential equations on homogeneous time scales. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 55(11), 2601 - 2606.

Didenkulova, Ira; Pelinovsky, Efim (2010). Travelling water waves along a quartic bottom profile. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*, 59(2), 166 - 171.

Didenkulova, I.; Nikolkina, I.; Pelinovsky, E.; Zahibo, N. (2010). Tsunami waves generated by submarine landslides of variable volume: analytical solutions for a basin of variable depth. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 10(11), 2407 - 2419.

Räämet, A.; Soomere, T.; Zaitseva-Pärnaste, I. (2010). Variations in extreme wave heights and wave directions in the north-eastern Baltic Sea. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*, 59(2), 182 - 192.

Soomere, Tarmo; Zaitseva-Pärnaste, Inga; Räämet, Andrus (2010). Variations in wave conditions in Estonian coastal waters from 1 weekly to decadal scales. *Boreal Environment Research*, 16(1), x [ilmumas]

Berezovski, Mihhail; Berezovski, Arkadi; Engelbrecht, Jüri (2010). Waves in materials with microstructure: numerical simulation. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*, 59(2), 99 - 107.

1.2

Delpeche, Nicole C.; Soomere, Tarmo; Lilover, Madis-Jaak (2010). Diapycnal mixing and internal waves in the Saint John River Estuary, New Brunswick, Canada with a discussion relative to the Baltic Sea. *Estonian Journal of Engineering*, 16(2), 157 - 175.

Patriarca, Marco; Heinsalu, Els; Kitt, Robert; Kalda, Jaan (2010). Econophysics studies in Estonia. *Science and Culture*, 76, 374 - 379.

Sirts, Kairit (2010). Heterogeneous statistical language model. *Acta Universitatis Latviensis*, 757, 85 - 93.

Soomere, T.; Räämet, A. (2010). Long-term spatial variations in the Baltic Sea wave fields. *Ocean Science Discussions*, 7(6), 1889 - 1912.

Koschel, Arne; Kleiner, Carsten; Astrova, Irina (2010). Modernization of a legacy application: does it have to be hard? : A practical industry cooperation case study. *International Journal on Advances in Software*, 3(1&2), 213 - 224.

Aben, Hillar; Anton, Johan; Errapart, Andrei; Hödemann, Siim; Kikas, Jaak; Klaassen, Helina; Lamp, Marko (2010). On non-destructive residual stress measurement in glass panels. *Estonian Journal of Engineering*, 16(2), 150 - 156.

Berezovski, Mihhail; Berezovski, Arkadi; Soomere, Tarmo; Viikmäe, Bert (2010). On wave propagation in laminates with two substructures. *Estonian Journal of Engineering*, 16(3), 228 - 242.

Errapart, A.; Anton, J. (2010). Photoelastic residual stress measurement in nonaxisymmetric glass containers. *The European Physical Journal - EPJ Web of Conferences*, 6, 32008-1 - 32008-6.

Aben, H.; Ainola, L.; Errapart, A. (2010). Photoelastic tomography as hybrid mechanics. *The European Physical Journal - EPJ Web of Conferences*, 6, 32009-1 - 32009-8.

Nakata, Keiko; Uustalu, Tarmo (2010). Resumptions, weak bisimilarity and big-step semantics for While with interactive I/O: an exercise in mixed induction-coinduction. *Electronic Proceedings in Theoretical Computer Science*, 32, 57 - 75.

Viikmäe, Bert; Soomere, Tarmo; Viidebaum, Mikk; Berezovski, Mihhail (2010). Temporal scales for transport patterns in the Gulf of Finland. *Estonian Journal of Engineering*, 16(3), 211 - 227.

Andrejev, Oleg; Sokolov, Alexander; Soomere, Tarmo; Värvi, Rolf; Viikmäe, Bert (2010). The use of high-resolution bathymetry for circulation modelling in the Gulf of Finland. *Estonian Journal of Engineering*, 16(3), 187 - 210.

Диденкулова, И. И., Сергеева, А. В., Пелиновский, Е. Н., Гурбатов, С. Н. (2010). Статистические оценки характеристик наката длинных волн на берег. *Известия РАН. Физика атмосферы и океана*, 46, 571 - 574.

1.3

Toom, A.; Izerrouken, N.; Naks, T.; Pantel, M.; Ssi Yan Kai, O. (2010). Towards reliable code generation with an open tool: evolutions of the Gene-Auto toolset. *Ingénieurs de l'Automobile*, 807, 29 - 35.

3.1

Соомере, Т.; Зайцева-Пярнасте, И.; Рямяет, А.; Куренной, Д. (2010). О пространственно-временной изменчивости полей волнения Финского залива. *Фундаментальная и прикладная гидрофизика : сб. науч. трудов (91 - 102)*. Санкт-Петербург: Nauka

Kaevand, Toomas; Kalda, Jaan; Öpik, Andres; Lille, Ülo (2010). On the percolation behavior of the thin films of the PEDT/PSS complex: a mesoscale simulation study. Iskander, M., Kapila, V., Karim, M. A. (Toim.). *Technological Developments in Education and Automation (103 - 108)*. Dordrecht: Springer

Диденкулова, И.И.; Сергеева, А.В.; Пелиновский, Е.Н.; Гурбатов, С.Н. (2010). Статистические оценки характеристик наката длинных волн на берег. *Фундаментальная и прикладная гидрофизика : сб. науч. трудов (55 - 63)*. Санкт-Петербург: Nauka

Nakata, Keiko; Uustalu, Tarmo (2010). A Hoare logic for the coinductive trace-based big-step semantics of While. In: *Programming Languages and Systems: 19th European Symposium on Programming, ESOP 2010, Paphos, Cyprus, March 20-28, 2010: Proceedings*: (Toim.) Gordon, Andrew D.. Berlin: Springer, 2010, (Lecture Notes in Computer Science; 6012), 488 - 506.

Schaaf, Marc; Koschel, Arne; Grivas, Stella Gatzui; Astrova, Irina (2010). An active DBMS style activity service for cloud environments. In: *ComputationWorld 2010 : Cloud Computing 2010 : [The First International Conference on Cloud Computing, GRIDs, and Virtualization]*, November 21-26, 2010, Lisbon, Portugal: (Toim.) Beklen, Ali; Ejarque, Jorge; Gentsch, Wolfgang et al.. Lisbon: IARIA, 2010, 80 - 85.

Annamaa, Aivar; Breslav, Andrey; Kabanov, Jevgeni; Vene, Varmo (2010). An interactive tool for analyzing embedded SQL queries. In: *Programming Languages and Systems : 8th Asian Symposium, APLAS 2010, Shanghai, China, November 28 - December 1, 2010, Proceedings*: (Toim.) Ueda, Kazunori. Berlin: Springer, 2010, (Lecture Notes in Computer Science; 6461), 131 - 138.

Kaevand, Toomas; Kalda, Jaan; Öpik, Andres; Lille, Ülo (2010). Anisotropic percolating pathways in the thin films of polymeric PEDT/PSS complex and their relation to the electrical conductivity as revealed by the mesoscale simulation. In: Technological Developments in Networking, Education and Automation: International Joint Conferences on Computer, Information, and Systems Sciences, and Engineering (CISSE 09), December 4 - 12, 2009. (Toim.) Elleithy, Khaled; Sobh, Tarek; Iskander, Magued et al.. Dordrecht: Springer, 2010, 263 - 268.

Parm, Kenno; Nõmm, Sven; Vain, Jüri (2010). Application of bidding automata for measuring the informativness of hand motion characteristic features. In: BEC 2010 : 12th Biennial Baltic Electronics Conference, [Proceedings : Tallinn University of Technology, October 4-6, 2010, Tallinn, Estonia]: [S. l.]: IEEE, 2010, 205 - 208.

Nomm, Sven; Leibak, Alar; Vain, Juri; Miyawaki, Fujio (2010). Application of volume bounding box decomposition for surgeon's hand gestures recognition. In: IECON 2010 : 36th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Glendale, AZ, U.S.A., 07 - 10 November, 2010 : CDROM Proceedings: Glendale, AZ: IEEE, 2010, 1070 - 1074.

Vassiljeva, K.; Petlenkov, E.; Belikov, J. (2010). Automated neural network model selection algorithm for feedback linearization based control. In: BEC 2010 : 12th Biennial Baltic Electronics Conference, [Proceedings : Tallinn University of Technology, October 4-6, 2010, Tallinn, Estonia]: [S. l.]: IEEE, 2010, 235 - 238.

Lepmets, Marion; Nael, Margus (2010). Balancing Scrum project management process. In: Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming : 11th International Conference, XP 2010, Trondheim, Norway, June 1-4, 2010, Proceedings: (Toim.) Sillitti, Alberto; Martin, Angela; Wang, Xiaofeng; Whitworth, Elizabeth. Berlin: Springer, 2010, (Lecture Notes in Business Information Processing; 48), 391 - 392.

Matskin, Mihhail; Haverin, Janne; Roning, Juha; Vain, Juri (2010). Cloud computing with robots: does it make sense? In: MDA4ServiceCloud'10 : Modeling, Design, and Analysis for the Service Cloud [Workshop, 4th ed., held in Paris, France on June 15, 2010]: (Toim.) Berre, Arne J.; Sadovykh, Andry; Facca, Federico M.; Roman, Dumitru., 2010, (A CEA LIST Publication), [1 - 2].

Astrova, Irina; Koschel, Arne; Kruessmann, Tobias (2010). Comparison of enterprise service buses based on their support of high availability. In: Proceedings of the 25th Annual ACM Symposium on Applied Computing 2010 : Sierre, Switzerland, March 22-26, 2010: [New York]: Association for Computing Machinery, 2010, 2495 - 2496.

Lepmets, Marion; Nael, Margus (2010). Comparison of plan-driven and agile project management approaches: theoretical bases for a case study in Estonian software industry. In: Databases and Information Systems : Proceedings of the Ninth International Baltic Conference, Baltic DB&IS 2010, Riga, Latvia, July 5-7, 2010: (Toim.) Barzdins, Janis;

Kirikova, Marite. Riga: University of Latvia Press, 2010, 473 - 486.

Ravasoo, Arvi (2010). Counterpropagating ultrasonic waves for inhomogeneous materials characterization. In: IUTAM Symposium on Recent Advances of Acoustic Waves in Solids : Proceedings of the IUTAM Symposium on Recent Advances of Acoustic Waves in Solids, Taipei, Taiwan, May 25-28, 2009: (Toim.) Wu, Tsung-Tsong; Ma, Chien-Ching. Berlin: Springer, 2010, (IUTAM Bookseries; 26), 65 - 76.

Engelbrecht, Jüri; Berezovski, Arkadi; Berezovski, Mihhail (2010). Deformation wave in microstructured materials: theory and numerics. In: IUTAM Symposium on Recent Advances of Acoustic Waves in Solids : Proceedings of the IUTAM Symposium on Recent Advances of Acoustic Waves in Solids, Taipei, Taiwan, May 25-28, 2009: (Toim.) Wu, Tsung-Tsong; Ma, Chien-Ching. Berlin: Springer, 2010, (IUTAM Bookseries; 26), 19 - 29.

Sanko, Jelena; Penjam, Jaan (2010). Differential evolutionary approach guided by the functional constraint network to solve program synthesis problem. In: 2010 IEEE World Congress on Computational Intelligence, WCCI 2010 : July 18-23, Barcelona, Spain, Proceedings: Piscataway, NJ: IEEE, 2010, 1915 - 1922.

Peets, Tanel; Tamm, Kert (2010). Dispersion analysis of wave motion in microstructured solids. In: IUTAM Symposium on Recent Advances of Acoustic Waves in Solids : Proceedings, Taipei, Taiwan, May 25-28, 2009: (Toim.) Wu, Tsung-Tsong; Ma, Chien-Ching. Dordrecht: Springer, 2010, (IUTAM Bookseries; 26), 349 - 354.

Alumäe, Tanel; Kurimo, Mikko (2010). Domain adaptation of maximum entropy language models. In: ACL 2010 : 48th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics : Proceedings of the Conference, Workshops and Associated Events : Uppsala, Sweden, July 11-16, 2010: Stroudsburg, PA: Association for Computational Linguistics, 2010, 301 - 306.

Alumäe, Tanel; Kurimo, Mikko (2010). Efficient estimation of maximum entropy language models with N-gram features: an SRILM extension. In: Proceedings of INTERSPEECH 2010 Spoken Language Processing for All : 26-30 September 2010, Makuhari, Chiba, Japan: [S. l.]: ISCA, 2010, 1820 - 1823.

Alumäe, Tanel; Meister, Einar (2010). Estonian large vocabulary speech recognition system for radiology. In: Human Language Technologies. The Baltic Perspective : Proceedings of the Fourth International Conference, Baltic HLT 2010: (Toim.) Skadina, Inguna; Vasiljevs, Andrejs. Amsterdam: IOS Press, 2010, (Frontiers in Artificial Intelligence and Applications; 219), 33 - 38.

Astrova, Irina; Kalja, Ahto; Koschel, Arne; Roelofsen, Roman (2010). Evaluation of the applicability of the OSGi Service Platform to future in-vehicle embedded systems. In: ComputationWorld 2010 : Service Computation 2010 : [The Second International Conferences on Advanced Service Computing], November 21-26, 2010, Lisbon,

Portugal: (Toim.) Beklen, Ali; Ejarque, Jorge; Gentzsch, Wolfgang et al.. Lisbon: IARIA, 2010, 202 - 207.

Halás, Miroslav; Kotta, Ülle (2010). Extension of the transfer function approach to the realization problem of nonlinear systems to discrete-time case. In: 8th IFAC Symposium on Nonlinear Control Systems, University of Bologna, Italy, September 01-03, 2010.; 2010, 179 - 184.

Kääramees, Marko; Vain, Jüri; Raiend, Kullo (2010). Model-based synthesis of reactive planning on-line testers for non-deterministic embedded systems. In: BEC 2010 : 12th Biennial Baltic Electronics Conference, [Proceedings : Tallinn University of Technology, October 4-6, 2010, Tallinn, Estonia]: [S. l.]: IEEE, 2010, 189 - 192.

Altenkirch, Thorsten; Chapman, James; Uustalu, Tarmo (2010). Monads need not be endofunctors. In: Foundations of Software Science and Computational Structures : 13th International Conference, FOSSACS 2010, Paphos, Cyprus, March 20-28, 2010, Proceedings: (Toim.) Ong, Luke. Berlin: Springer, 2010, (Lecture Notes in Computer Science; 6014), 297 - 311.

Meister, Einar; Vilo, Jaak; Kahusk, Neeme (2010). National Programme for Estonian Language Technology: a pre-final Summary. In: Human Language Technologies. The Baltic Perspective : Proceedings of the Fourth International Conference, Baltic HLT 2010: (Toim.) Skadina, Inguna; Vasiljevs, Andrejs. Amsterdam: IOS Press, 2010, (Frontiers in Artificial Intelligence and Applications; 219), 11 - 14.

Vassiljeva, K.; Petlenkov, E.; Belikov, J. (2010). Neural network based minimal state-space representation of nonlinear MIMO systems for feedback control . The 11th International Conference Control, Automation, Robotics and Vision, ICARCV 2010 : 7 – 10 December 2010, Singapore. Singapore: IEEE, 2010, 2191 - 2196.

Salupere, Andrus; Ilison, Lauri (2010). Numerical simulation of interaction of solitons and solitary waves in granular materials. In: Mechanics of Microstructured Solids 2 : Cellular Materials, Fibre Reinforced Solids and Soft Tissues: (Toim.) Ganghoffer, J.-F.; Pastrone, F.. Berlin: Springer, 2010, (Lecture Notes in Applied and Computational Mechanics; 50), 21 - 28.

Berezovski, M.; Berezovski, A.; Engelbrecht, J. (2010). Numerical simulations of one-dimensional microstructure dynamics. In: Proceedings of the 2nd International Symposium on Computational Mechanics and the 12th International Conference on the Enhancement and Promotion of Computational Methods in Engineering and Science, Hong Kong- Macau, China, 30 November - 3 December 2009: (Toim.) Lu, Jane W.Z.; Leung, Andrew Y.T.; Iu, Vai Pan; Mok, Kai Meng. Melville, NY: American Institute of Physics, 2010, (AIP Conference Proceedings; 1233), 1052 - 1057.

Capobianco, Silvio (2010). On pattern density and sliding block code behavior for the Besicovitch and Weyl pseudo-distances. SOFSEM 2010: Theory and Practice of

Computer Science : 36th Conference on Current Trends in Theory and Practice of Computer Science, Špindleruv Mlýn, Czech Republic, January 23-29, 2010, Proceedings. (Toim.) van Leeuwen, J., et al.. Berlin: Springer, 2010, (Lecture Notes in Computer Science; 5901), 259 - 270.

Haav, Hele-Mai; Kaljuvee, Aivi; Luts, Martin; Vajakas, Toivo (2010). Ontology-based development of location based services. In: Databases and Information Systems : Proceedings of the Ninth International Baltic Conference, Baltic DB&IS 2010, Riga, Latvia, July 5-7, 2010: (Toim.) Barzdins, Janis; Kirikova, Marite. Riga: University of Latvia Press, 2010, 11 - 26.

Haav, Hele-Mai; Kaljuvee, Aivi; Luts, Martin; Vajakas, Toivo (2010). Ontology-driven development of personalized location based services. In: Databases and Information Systems VI: Selected Papers from 9th Int.Baltic Conf.on Databases and Information Systems, Baltic DB&IS 2010 (Riga, July 2010): Amsterdam: IOS Press, 2010, (Frontiers in Artificial Intelligence and Applications). [ilmumas]

Meister, Lya; Meister, Einar (2010). Perception of Estonian vowel categories by native and non-native speakers. In: Proceedings of INTERSPEECH 2010 Spoken Language Processing for All : 26-30 September 2010, Makuhari, Chiba, Japan: International Speech Communication Association, 2010, 1870 - 1873.

Kotta, Ülle; Rehak, Branislav; Wyrwas, Malgorzata (2010). Reduction of MIMO nonlinear systems on homogeneous time scales. In: 8th IFAC Symposium on Nonlinear Control Systems, University of Bologna, Italy, September 01-03, 2010:., 2010, 1249 - 1254.

Nakata, Keiko; Sabelfeld, Andrei (2010). Securing class initialization. In: Trust Management IV: 4th IFIP WG 11.11 International Conference, IFIPTM 2010, Morioka, Japan, June 16-18, 2010: Proceedings : (Toim.) Nishigaki, Masakatsu; Jøsang, Audun; Murayama, Yuko; Marsh, Stephen. Boston: Springer, 2010, (IFIP Advances in Information and Communication Technology (AICT); 321), 48 - 62.

Grossschmidt, G.; Harf, M. (2010). Simulation of hydraulic circuits in an intelligent programming environment (part 1). In: Proceedings of the 7th International Conference of DAAAM Baltic Industrial engineering : 22-24th April 2010, Tallinn, Estonia: (Toim.) Kyttner, R.. Tallinn: Tallinn University of Technology, 2010, 148 - 153.

Grossschmidt, G.; Harf, M. (2010). Simulation of hydraulic circuits in an intelligent programming environment (part 2). In: Proceedings of the 7th International Conference of DAAAM Baltic Industrial engineering : 22-24th April 2010, Tallinn, Estonia: (Toim.) Kyttner, R.. Tallinn: Tallinn University of Technology, 2010, 154 - 161.

Tamm, Hellis (2010). Some minimality results on biresidual and biseparable automata. In: Language and Automata Theory and Applications : 4th International Conference, LATA 2010, Trier, Germany, May 24-28, 2010, Proceeding: (Toim.) Dediu, A.-H.;

Fernau, H.; Mart?n-Vide, C.. Berlin: Springer, 2010, (Lecture Notes in Computer Science; 6031), 573 - 584.

Nurges, Ülo; Avanessov, Sergei (2010). Stable polytope of reflexion vector sets. In: 18th Mediterranean Conference on Control & Automation : June 23-25, 2010, Congress Palace, Marrakech, Morocco, Conference Proceedings: Piscataway, NJ: IEEE, 2010, 845 - 849.

Maigre, Riina (2010). Survey of the tools for automating service composition. In: ICWS 2010 : 2010 IEEE Eighth International Conference on Web Services : Miami, Florida, 5-10 July 2010: IEEE Computer Society, 2010, 628 - 629.

Kääramees, Marko; Vain, Jüri; Raiend, Kullo (2010). Synthesis of on-line planning tester for non-deterministic EFSM models. In: Testing - Practice and Research Techniques : 5th International Academic and Industrial Conference TAIC PART 2010, Windsor, UK, September 3-5, 2010, Proceedings: (Toim.) Bottaci, Leonardo; Fraser, Gordon. Berlin: Springer, 2010, (Lecture Notes in Computer Science; 6303), 147 - 154.

Chapman, James; Dagand, Pierre-Evariste; McBride, Conor; Morris, Peter (2010). The gentle art of levitation. In: ICFP'10 : Proceedings of the 2010 ACM SIGPLAN International Conference on Functional Programming, September 27-29, 2010, Baltimore, Maryland, USA: New York: ACM, 2010, 3 - 14.

Roelofsen, Roman; Bosschaert, David; Ahlers, Volker; Koschel, Arne; Astrova, Irina (2010). Think large, act small: an approach to Web Services for embedded systems based on the OSGi framework. In: Exploring Services Science : First International Conference, IESS 2010, Geneva, Switzerland, February 17-19, 2010, Revised Papers: (Toim.) Morin, Jean-Henry; Ralyté, Jolita; Snene, Mehdi. Berlin: Springer, 2010, (Lecture Notes in Business Information Processing; 53), 239 - 253.

Anier, Aivo; Vain, Jüri (2010). Timed automata based provably correct robot control. In: BEC 2010 : 12th Biennial Baltic Electronics Conference, [Proceedings : Tallinn University of Technology, October 4-6, 2010, Tallinn, Estonia]: [S. l.]: IEEE, 2010, 201 - 204.

Ruokolainen, Teemu; Alumäe, Tanel; Dobrinkat, Marcus (2010). Using dependency grammar features in whole sentence maximum entropy language models for speech recognition . In: Human Language Technologies. The Baltic Perspective : Proceedings of the Fourth International Conference, Baltic HLT 2010: (Toim.) Skadina, Inguna; Vasiljevs, Andrejs. Amsterdam: IOS Press, 2010, (Frontiers in Artificial Intelligence and Applications; 219), 73 - 79.

Lepmets, Marion (2010). Which process model practices support project success? In: Systems, Software and Services Process Improvement : 17th European Conference, EuroSPI 2010, Grenoble, France, September 2010, Proceedings: (Toim.) Riel, Andreas;

O'Connor, Rory; Tichkiewitch, Serge; Messnarz, Richard. Berlin: Springer, 2010, (Communications in Computer and Information Science; 99), 119 - 129.

3.2

Tyugu, Enn (2010). Grigori Mints and computer science. Feferman, Solomon; Sieg, Wilfried (Toim.). Proofs, Categories and Computations: Essays in Honor of Grigori Mints (267 - 277). London: College Publications

Zaitseva-Pärnaste, Inga; Räämet, Andrus; Soomere, Tarmo (2010). Comparison between modelled and measured wind wave parameters in Estonian coastal waters. In: Proceedings of the 2nd International Conference (school) on Dynamics of Coastal Zone of Non-tidal seas : Baltiysk (Kaliningrad Oblast, Russia), 26-30 June 2010: (Toim.) Chubarenko, Boris. Kaliningrad: Terra Baltica, 2010, 106 - 110.

Vaarmann, Otu (2010). Dekompositsiooni-koordinatsiooni meetoditest multikriteeriaalses optimeerimises. In: Eesti Matemaatika Selts. Aastaraamat 2009: (Toim.) Puusemp, Peeter. Tallinn: TTÜ kirjastus, 2010, 76 - 87.

Värv, Rolf (2010). High resolution bathymetry for Gulf of Finland. In: Proceedings of the 2nd International Conference (school) on Dynamics of Coastal Zone of Non-tidal seas : Baltiysk (Kaliningrad Oblast, Russia), 26-30 June 2010: (Toim.) Chybarenko, Boris. Kaliningrad: Terra Baltica, 2010, 399 - 400.

Casagrande, Daniele; Kotta, Ülle; Tõnso, Maris; Wyrwas, Malgorzata (2010). Mathematica application for nonlinear control systems on time scales. In: Proceeding of the 2010 IRAST International Congress on Computer Applications and Computational Science (CACs 2010), 4-6 December 2010, Paramount Hotel, Singapore: (Toim.) Chellappan, S. [et al.]. Singapore: IRAST, 2010, 621 - 624.

Janno, Jaan (2010). Parabolsete integrodiferentsiaalvõrrandite positiivsprintsip. In: Eesti Matemaatika Selts. Aastaraamat 2009: (Toim.) Puusemp, Peeter. Tallinn: TTÜ kirjastus, 2010, 35 - 43.

Kartau, Katri; Soomere, Tarmo (2010). The evolution of semi-sheltered bayhead beaches: a study for Valgerand in Pärnu Bay. In: Proceedings of the 2nd International Conference (school) on Dynamics of Coastal Zone of Non-tidal seas : Baltiysk (Kaliningrad Oblast, Russia), 26-30 June 2010: (Toim.) Chybarenko, Boris. Kaliningrad: Terra Baltica, 2010, 87 - 91.

Nõmm, Sven; Vain, Jüri; Miyawaki, Fujio (2010). Towards application of coordinate invariant approach in detection of the surgeon hand gestures during laparoscope surgery. In: Proceeding of the 2010 IRAST International Congress on Computer Applications and Computational Science (CACs 2010), 4-6 December 2010, Paramount Hotel, Singapore: (Toim.) Chellappan, S. et al.. Singapore: IRAST, 2010, 1036 - 1038.

Toom, A.; Izerrouken, N.; Naks, T.; Pantel, M.; Ssi Yan Kai, O. (2010). Towards reliable

code generation with an open tool: evolutions of the Gene-Auto toolset. In: 5th International Congress and exhibition ERTS2 2010 : Embedded Real Time Software and Systems, 19-21 May 2010, Toulouse, France: Cedex, France: SIA, 2010, 1 - 10.

Belikov, J.; Kotta, Ü.; Leibak, A. (2010). Transformation of the transfer matrix of the nonlinear system into the Jacobson form. In: Proceeding of the 2010 IRAST International Congress on Computer Applications and Computational Science (CACCS 2010), 4-6 December 2010, Paramount Hotel, Singapore: (Toim.) Chellappan, S. et al.. Singapore: IRAST, 2010, 495 - 498.

Tyugu, Enn (2010). Using knowledge in model-based software development. In: Proceedings of the 9th Joint Conference on Knowledge-Based Software Engineering (JCKBSE'10) : August 25-27, 2010 Kaunas, Lithuania: (Toim.) Caplinskas, A.; Pranevicius, H.; Nakatani, T.. Kaunas: Technologija, 2010, 3 - 6.

4.1

Altenkirch, Thorsten; Uustalu, Tarmo (guest eds.) (2010). *Fundamenta Informaticae. Special Issue on Dependently Typed Programming*. Amsterdam: IOS Press

Capretta, Venanzio; Chapman, James (2010). *MSFP'10 : Proceedings of the 2010 ACM SIGPLAN Workshop on Mathematically Structured Functional Programming*, September 25, 2010 Baltimore, Maryland, USA. New York: ACM

Uustalu, T.; Vain, J. (guest eds.) (2010). *The Journal of Logic and Algebraic Programming. Special Issue on the 20th Nordic Workshop on Programming Theory, NWPT 2008*. Amsterdam: Elsevier

5.1

Laasmaa, Martin; Vendelin, Marko; Peterson, Pearu (2010). 3D confocal microscope image enhancement by Richardson-Lucy deconvolution algorithm with total variation regularization: parameters estimation. *Biophysical Journal*, 98(3, Supplement 1), 178a

Sepp, Mervi; Vendelin, Marko; Vija, Heiki; Birkedal, Rikke (2010). Analysis of intracellular ADP compartmentation reveals functional coupling between pyruvate kinase and ATPases in rat cardiomyocytes. *Biophysical Journal*, 98(3, Supplement 1), 734a

[2.4 Instituudis kaitstud doktoriväitekirjade loetelu](#)

Mihhail Berezovski, TTÜ Küberneetika Instituut

Teema: *Numerical Simulation of Wave Propagation in Heterogeneous and Microstructured Materials*

(Lainelevi numbriline simulatsioon heterogeensetes ja mikrostruktuuriga materjalides)

Juhendaja: prof Jüri Engelbrecht

Kaitses: 21.06.2010

Omistatud kraad: filosoofiadoktor (rakendusmehaanika)

Merle Randrüüt, TTÜ Küberneetika Instituut

Teema: *Wave Propagation in Microstructured Solids: Solitary and Periodic Waves*
(Lainelevi mikrostruktuursetes tahkistes: üksik- ja perioodilised lained)

Juhendaja: prof Jüri Englebrecht

Kaasjuhendaja: prof Andrus Salupere

Kaitstes: 21.10.2010

Omistatud kraad: filosoofiadoktor (rakendusmehaanika)

Pavel Grigorenko, TTÜ Küberneetika Instituut

Teema: *Higher-Order Attribute Semantics of Flat Languages*
(Lamedate keelte kõrgemat järku atribuutsemantika)

Juhendaja: juhtivteadur Enn Tõugu

Kaitstes: 17.11.2010

Omistatud kraad: filosoofiadoktor (informaatika)

Maris Tõnso, TTÜ Küberneetika Instituut

Teema: *Computer Algebra Tools for Modelling, Analysis and Synthesis for Nonlinear Control Systems*

(Arvutialgebra vahendid mittelineaarsete juhtimissüsteemide modelleerimiseks, analüüsiks ja sünteesiks)

Juhendaja: Ülle Kotta

Kaitstes: 27.01.2010

Omistatud kraad: filosoofiadoktor (arvuti- ja süsteemitehnika)

Andrus Räämet, TTÜ Küberneetika Instituut

Teema: *"Spatio-temporal variability of the Baltic Sea wave fields"*

(Läänemere lainetuse tingimuste ajalis-ruumiline muutlikkus).

Juhendaja Tarmo Soomere

Kaitstes 22.06.2010

Omistatud kraad: filosoofiadoktor (ehitus- ja keskkonnatehnika)

[2.5 Instituudis järeldoktorina T&A-s osalenud isikute loetelu](#)

MJD30, MOBILITAS Postdoctoral Research Grant 2009, Ramay Hena „Systematic examination of arrhythmogenic calcium release in cardiac myocytes“

MJD80, MOBILITAS Postdoctoral Research Grant 2009, Jaanus Karo, “The theoretical study of mitochondrial energetic metabolism”

[2.6 Instituudis loodud tööstusomandi loetelu](#)

3. Instituudi infrastruktuuri uuendamise loetelu

| <i>Seade</i> | <i>Allikas</i> | <i>Seadme maksumus (euro)</i> | <i>Seadme maksumus (kr)</i> |
|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 3D liikumise digiteerimise süsteem | Välisvahendid | 35,902.50 | 561,752.07 |
| 3D monitori komplekt | Välisvahendid | 5,422.00 | 84,835.87 |
| Analüütiline kaal Mettler | EAS infrastruktuuri projekt | 7,173.44 | 112,240.00 |
| Artikuloograaf | SA Archimedes (riiklik programm) | 53,179.00 | 832,070.53 |
| Arvuti SDIG 12-Core Option | Välisvahendid | 6,798.00 | 106,365.59 |
| Arvuti Tigma Wings | SA Archimedes (riiklik programm) | 2,075.00 | 32,466.65 |
| Hapniku mikroelektroodi seade | EAS infrastruktuuri projekt | 2,660.00 | 41,619.96 |
| Jõumuundur | Välisvahendid | 4,349.31 | 68,051.85 |
| Laborimööbel | Välisvahendid | 5,375.37 | 84,106.20 |
| Mikromanipulaator | EAS infrastruktuuri projekt | 11,481.99 | 179,654.17 |
| Oxygraaf | EAS infrastruktuuri projekt | 7,876.35 | 123,238.14 |
| Pesur-desinfektor | EAS infrastruktuuri projekt | 8,903.79 | 139,314.00 |
| Salvestussüsteem SUOERMICRO | EAS infrastruktuuri projekt | 20,004.35 | 313,000.00 |
| Tarkvara Transcribed Speech Archive | SA Archimedes | 15,019.24 | 235,000.00 |
| Tigma Server 2U Rack SATA | Sihtfinantseeritav teema | 2,050.45 | 32,082.50 |
| Tsentrifuug 5810R | EAS infrastruktuuri projekt | 7,462.32 | 116,760.00 |
| Ultrasügavkülmik | EAS infrastruktuuri projekt | 10,517.30 | 164,560.00 |
| Veepehmenduseseade | EAS infrastruktuuri projekt | 8,276.56 | 129,500.00 |
| KOKKU | | 214,526.96 | 3,356,617.53 |