

## **Informatikos I kurso magistrantams siūlomos MTD temos 2018/2019 m.m.**

**Julius Andrikonis**

[julius.andrikonis@mif.vu.lt](mailto:julius.andrikonis@mif.vu.lt)

Išvedimų paieška multimodalinėse logikose su sąveikos aksiomomis (Derivation Search in Multimodal Logic with Interaction)

**Adomas Birštunas**

[adomas.birstunas@mif.vu.lt](mailto:adomas.birstunas@mif.vu.lt)

Skaičiavimai BDI logikai (Calculi for BDI logic)

**Mindaugas Bloznelis**

[mindaugas.bloznelis@mif.vu.lt](mailto:mindaugas.bloznelis@mif.vu.lt)

Tinklo bendruomenių paieška. Spektrinis metodas.

*Tai būtų tarpdisciplininis tyrimas informatikos, socialinių mokslų ir matematikos sankirtoje. Tyrimo klausimai: kokios yra įdomios tinklo bendruomenės (vartotojų grupė - pirkimų tinkluose, profesinė/bendrų interesus turinčių asmenų grupė - socialiniuose tinkluose, politinės grupuotės - politinių sprendimų priėmimo tinkluose), kaip jos galėtų būti identifikuojamos ir atskleidžiamos pasinaudojant informatikos instrumentais.*

*Taikomi algoritmai, jų veikimo efektyvumas įvairiuose tinklų modeliuose ir realiuose tinkluose. Algoritmų veikimo matematiniai principai (spektrinis metodas).*

Lokaliųjų tinklo bendruomenių paieška. Atsitiktinio klaidžiojimo metodas.

*Tai būtų tarpdisciplininis tyrimas informatikos, socialinių mokslų ir matematikos sankirtoje. Tyrimo klausimai: kokios yra įdomios tinklo bendruomenės (vartotojų grupė - pirkimų tinkluose, profesinė/bendrų interesus turinčių asmenų grupė - socialiniuose tinkluose, politinės grupuotės - politinių sprendimų priėmimo tinkluose), kaip jos galėtų būti identifikuojamos ir atskleidžiamos pasinaudojant informatikos instrumentais.*

*Algoritmai, atskleidžiantys pasirinkto individo bendruomenę (kuriai jis priklauso) jų veikimo efektyvumas įvairiuose tinklų modeliuose ir realiuose tinkluose. Algoritmų veikimo matematiniai principai (atsitiktinis klaidžiojimas).*

Tinklo motyvų statistinės charakteristikos ir jungčių prognozė.

*Paprasčiausios didelio tinklo charakteristikos yra konkrečių nedidelės apimties motyvų (tinklo elementų) tankiai. Įdomūs klausimai - realių tinklų ir jų modelių charakteristikų savybės, jų palyginimas ir juo grindžiama naujų briaunų/jungčių/motyvų susiformavimo prognozė.*

**Valdas Dičiūnas**

[valdas.diciunas@mif.vu.lt](mailto:valdas.diciunas@mif.vu.lt)

Neuroninio tinklo mokymo mechanizmo tyrimas

Matematinų formulių segmentavimas

Matematinų formulių lokalizavimas skenuotame dokumente

Fišerio tipo klasifikatorių tyrimas mažų imčių atveju

Kvadratinų klasifikatorių tyrimas mažų imčių atveju

## **Mindaugas Eglinskas**

[mindaugas.eglinskas@gmail.com](mailto:mindaugas.eglinskas@gmail.com)

Kosminių palydovų nuotraukų apdorojimas ir analizė. ESA Copernicus projektas (Space satellite image processing and analysis. ESA Copernicus project)

Kosminių palydovų nuotraukų panaudojimas jūrų ir upių pokyčių stebėjimui. ESA Copernicus projektas (Tracking sea and river changes using space satellite images. ESA Copernicus project)

Trimačio miesto modelio sudarymas iš orlaivio skrydžio nuotraukų (3D city model reconstruction from UAV imaging data)

Kliūčių išvengimas bepiločio orlaivio kilimo ir nusileidimo metu (Obstacle avoidance during UAV takeoff and landing)

Bepiločio orlaivio autonominė navigacija (UAV autonomous navigation)

Objektų atpažinimas panaudojant vaizdo informaciją ir gilaus mokymo dirbtinius neuroninius tinklus (Object recognition using image data and deep learning artificial neural networks)

Gilaus mokymosi dirbtinių neuroninių tinklų mokymosi algoritmų tyrimas (adadelta, adagrad, rmsprop, adam, sdg)

Gilaus mokymosi dirbtinių neuroninių tinklų regionų atpažinimo algoritmų tyrimas (SSD, Mask RCNN)

Gilaus mokymosi dirbtinių neuroninių tinklų segmentavimo algoritmų tyrimas (SegNet, R-FCN)

Gilaus mokymosi dirbtinių neuroninių tinklų apmokymas su maža duomenų aibe

Gilaus mokymosi dirbtinių neuroninių tinklų duomenų aibės išplėtimas

Apmokytų gilaus mokymosi dirbtinių neuroninių tinklų adaptacija papildomiems duomenims

Trimatės objekto struktūros atstatymas iš vienos nuotraukos

## **Haroldas Giedra**

[haroldas.Giedra@mii.vu.lt](mailto:haroldas.Giedra@mii.vu.lt)

Euristinių algoritmų taikymas išvedimo paieškoje

## **Arūnas Janeliūnas**

[arunas.janeliunas@mif.vu.lt](mailto:arunas.janeliunas@mif.vu.lt)

Tiesinis neuroninių tinklų kombinavimas

*Klasifikatorių parametrų vertinimas, kombinavimo taisyklės, geriausio kolektyvo kombinavimui parinkimo taisyklės, parinkimo taisyklių teorinis tyrimas ir praktiniai bandymai.*

## **Rimantas Kybartas**

[rimantas.kybartas@mif.vu.lt](mailto:rimantas.kybartas@mif.vu.lt)

Mašinų mokymasis (Machine Learning)

(Konkreiti tema bus aptarta su kiekvienu magistrantu individualiai)

## **Olga Kurasova**

[olga.kurasova@mii.vu.lt](mailto:olga.kurasova@mii.vu.lt)

Konvoliuciniai neuroniniai tinklai vaizdų analizei

*Vieni iš pastaruoju metu intensyviai tiriamų ir taikomų dirbtinių neuroninių tinklų tipų yra konvoliuciniai neuroniniai tinklai. Jie leidžia tiksliau spręsti su vaizdų analize susijusius uždavinius, nei tą geba daryti kitų tipų neuroniniai tinklai. Darbe teks nagrinėti konvoliucinių neuroninių tinklų mokymo algoritmus ir jų spartinimo būdus sprendžiant vaizdų atpažinimo ar kitus su vaizdu analize susijusius uždavinius.*

Gilieji neuroniniai tinklai satelitinių vaizdų analizei

*Šiuo metu auga poreikis analizuoti satelitinius vaizdus. Sprendžiami įvairūs objektų atpažinimo uždaviniai. Satelitinių vaizdų specifika yra ta, kad dažnai jie nėra aukštos rezoliucijos, o objektus atpažinti reikia gana tiksliai. Darbe teks nagrinėti įvairius giliuosius neuroninius tinklus ir jų taikymą objektams satelitiniuose vaizduose atpažinti.*

Daugiakriterinio optimizavimo algoritmai spindulinėje terapijoje

*Dažnai įvairiose srityse tenka spręsti daugiakriterinius optimizavimo uždavinius, kai vienu metu tenka optimizuoti vienas kitam prieštaraujančius kriterijus. Daugiakriterinis optimizavimo uždavinys sprendžiamas ir atliekant spindulinę terapiją gydant onkologinius susirgimus. Siekiama taip sureguliuoti greitintuvo parametrus, kad kuo labiau būtų spinduliuojamos vėžinės ląstelės ir mažiau sveikosios. Darbe teks nagrinėti daugiakriterinius optimizavimo algoritmus ir juos pritaikyti spindulinėje terapijoje.*

## **Kristina Lapin**

[kristina.lapin@mif.vu.lt](mailto:kristina.lapin@mif.vu.lt)

Lean principų taikymas naudotojų patirčių projektavime (Applying Lean principles in User Experience Design)

Naudotojo patirčių projektavimo ir judriojo kūrimo principų integravimas (Integrating User Experience and Agile Development Principles)

## **Linas Laibinis**

[linas.laibinis@mif.vu.lt](mailto:linas.laibinis@mif.vu.lt)

Paskirstytų, gedimams atsparių, dinamiškai konfiguruojamų programų sistemų formalus modeliavimas ir verifikavimas (Formal modelling and verification of distributed, faulttolerant, dynamically reconfigurable software-based systems)

Sistemų prototipų kūrimas ir skaitmeninis įvertinimas naudojant diskretinių įvykių simuliacijos metodus (System prototyping and quantitative assessment by discrete event simulation techniques)

Paskirtųjų sistemų modeliavimas ir verifikavimas remiantis statistinio modelių patikrinimo metodais (Modelling and verification of distributed systems using statistical model checking methods)

Paskirtųjų programinių sistemų kūrimas ir skaitmeninis įvertinimas naudojantis komunikavimo šablonais (Design and quantitative evaluation of distributed software-based systems using communication patterns)

Modeliais pagrįstas programinių sistemų testavimas (Model-based testing of software-based systems)

**Linas Litvinas**

[linas.litvinas@gmail.com](mailto:linas.litvinas@gmail.com)

Dirbtiniai neuroniniai tinklai laiko eilutėms

Biojutiklio daugiakriterinis optimizavimas

**Antanas Lenkevičius**

[antanas.lenkevicius@ktu.lt](mailto:antanas.lenkevicius@ktu.lt)

Šešėliavimo metodų sudarymas ir tyrimas (Design and Research of Shading Methods)

*Šešėliai vaizde leidžia geriau suvokti objektų tarpusavio išsidėstymą ir dydžius, šešėlių priimančio objekto paviršių. Jau įmanoma vaizduoti sudėtingos geometrijos modelius, paviršiaus mikronelygumus bei modeliuoti tikrų medžiagų atspindžio funkcijas, tačiau šviesos transporto ir šešėlių problema vis dar lieka svarbi.*

Dengiamų paviršių nustatymo metodų sudarymas ir tyrimas (Visible-Surface Algorithms Creation and Research)

*Vizualizuojamų scenų apimtis ir sudėtingumas pranoksta šiuolaikinių kompiuterių galimybes. Tačiau didžioji scenos dalis matoma tik iš atitinkamų stebėjimo taško padėčių ir nematoma iš kitų taškų. Tuo būdu, iš stebėjimo taško matoma dalis sudaro tik nežymią visos scenos dalį. Todėl dengiamų scenos elementų nustatymas ir šalinimas arba slėpimas tampa bene sudėtingiausiu ir svarbiausiu vizualizacijos uždaviniu. Šio uždavinio tikslas – nustatyti ir atmesti arba pašalinti dengiamas scenos dalis darbinės stebėjimo taško ar kameros atžvilgiu ir taip sumažinti laiko sąnaudas, reikalingas scenos vizualizacijai grafikos konvejeryje.*

Vokselių taikymo metodų ir galimybių tyrimas (Voxels Application Algorithms and Possibility Research)

*Vokselis yra pikselio analogas, kuriais galima vaizduoti 3D objektus.*

Vaizdo glodinimo algoritimų sudarymas ir tyrimas (Images Anti-Aliasing Algorithms Creation and Research)

*Glodinimas – skaitmeninių vaizdų apdorojimo technologija, kai, vaizduojant didesne raiška, grafinis vaizdas koreguojamas, siekiant paslėpti atsiradusius netolydumus. Kadangi šiuolaikiniai kompiuterių monitoriai turi santykinai mažą skiriamąją gebą, vaizduojant paveikslėlį ar tekstą, kuris yra atskirtas nuo kitų vaizduojamų objektų, susiduriama su pašaliniu efektu, dėl kurio nukenčia vaizduojamo teksto kokybė – įstrižos linijos yra atkuriamos „laiptuotai“. Šis pašalinis efektas vadinamas netolydumu (aliasing). Būdas, skirtas šiam efektui pašalinti, vadinamas glodiniu, arba kraštų išlyginimu (anti - aliasing).*

Erdvinių objektų kolizijų aptikimo metodų sudarymas ir tyrimas (Collision detection Algorithms Creation and Research)

*Kolizijos (interferencijos) aptikimo tikslas – automatiškai nustatyti geometrinį kontaktą tarp objektų. Problemos esmė ta, jog du nepersidengiantys modeliai negali užimti tą pačią erdvės dalį. Kolizijų aptikimo mechanizmas leidžia imitaciniu būdu spręsti daugelį modeliavimo uždavinių, tokių kaip maršruto planavimą, inžinierinę analizę, montażą, tolerancijos tikrinimą.*

Darbas studento pasiūlyta kompiuterinės grafikos tematika

**Antanas Mitašiūnas**

[antanas.mitasiunas@mif.vu.lt](mailto:antanas.mitasiunas@mif.vu.lt)

Eksporto proceso gebėjimo brandos modeliai (Export Process Capability Maturity Models)

Inovacijų ir technologijų perdavimo proceso modeliai (Innovation and Technology Transfer Models)

Kibernetinio saugumo gebėjimo brandos modeliavimas (Cyber Security Capability Maturity Modeling)

Viešojo administravimo proceso gebėjimo brandos modeliavimas (Public administration process capability maturity modeling)

Įmonės veiklos gerinimas remiantis standartu ISO/IEC 33071 (ISO/IEC 33071 based enterprise activity improvement)

Tyrimų ir inovacijų sumaniosios specializacijos strategijos proceso gebėjimo brandos modeliavimas (Research and Innovation smart specialization process capability maturity modeling)

**Mindaugas Plukas**

[mindaugas.plukas@mif.vu.lt](mailto:mindaugas.plukas@mif.vu.lt)

Objektiškai orientuoto projektavimo šablonai

**Irmantas Radavičius**

[irmantas.radavicius@mif.vu.lt](mailto:irmantas.radavicius@mif.vu.lt)

Darbas studento pasirinkta/pasiūlyta tema duomenų struktūrų ir algoritmų, grafų teorijos, algoritmų analizės tematikose.

**Aistis Raudys**

[aistis.raudys@mif.vu.lt](mailto:aistis.raudys@mif.vu.lt)

Kalbą generuojantys neuroniniai tinklai lietuvių kalbai, DeepVoice, WaveNet ir kt. (Neural networks for text to speech application)

*Pritaikyti gilius neuroninius tinklus lietuvių kalbos balso generavimui.*

Kalbą atpažįstantys neuroniniai tinklai lietuvių kalbai, DeepSpeech ir kt. (Neural networks for speech to text)

*Pritaikyti gilius neuroninius tinklus lietuvių kalbos balso atpažinimui.*

FPGA panaudojimas finansų optimizavimo uždaviniams (FPGA application for financial tasks)

FPGA panaudojimas garso atpažinimo uždaviniuose (FPGA application for voice recognition)

Gilūs neuroniniai tinklai akcijų kainų laiko eilutėms prognozuoti (Deep neural networks for stock price time series forecasting)

*Išbandyti ir palyginti, LSTM, rekurentiniai ir kt. architektūras, nustatyti geriausias.*

Skraidančių mirko objektų sekimas (Tracking flying micro objects for destruction.)

*Naudojant OpenCV optiniame sraute surasti skraidantį objektą ir jį sunaikinti.*

Neuroninių tinklai mikrokontroleriuose (Neural network for microcontrollers)

*Naudojant Arduino ar pan. MC realizuoti DNT ir naudojant sensorius atpažinti aplinka ar objektus, pritaikyti IoT.*

Neuroninių tinklų panaudojimas balansavimui (Development of neural network based self-balancing robot)

*Naudojant giroskopus sukurti balansuojantį robotą panaudojant neuroninius tinklus ir palyginant su tradiciniais metodais. Šiam tikslui panaudoti [coppeliarobotics.com](http://coppeliarobotics.com), vėliau realybėje.*

Dirbtinio intelekto metodų panaudojimas autonominiam besimokančiam robotui (Autonomous Self-Learning Robot)

*Panaudoti roboto sensorių duomenis mokymuisi. Pradžioje virtualioje aplinkoje [coppeliarobotics.com](http://coppeliarobotics.com), vėliau realybėje.*

Neuroniniu tinklų panaudojimas trianguliacijoje (Using neural networks for triangulation)  
Atlikti objekto lokalizacija naudojant 3 ir daugiau Wifi, Bluetooth ar kt. įrenginius.

Laiko eilučių duomenų bazių tyrimas (Time series databases, speed and interoperability)  
*Ištirti kokios duomenų bazės labiausiai tinka laiko eilutėms, platformos, greitaveika, duomenų įdėjimas išėmimas ir analizė. NoSQL ir SQL duomenų bazės.*

Neuroninių tinklų panaudojimas mikrokontroleriuose ir mikrokompiuteriuose  
*Ištirti kaip geriausia realizuoti neuroninius tinklus MC ir naudojant sensorius atpažinti aplinka ar objektus pritaikyti IoT.*

Neuroninių tinklų panaudojimas roboto sąnario judesio optimizavimui  
*Neuroninių tinklų pagalba prognozuoti kaip maksimaliai pagreitinti stepper variklio sukimąsi priklausomai nuo apkrovimo ir dabartinio greičio, prognozuoti tikimybe kad jis praleis žingsnį nuo perkrovos.*

Neuroninių tinklų panaudojimas roboto rankos judėjimo kelio optimizavimui  
*Palyginti neuroninių tinklų ir kitus metodus.*

**Rimantas Vaicekuskas**

[rimantas.vaicekuskas@mif.vu.lt](mailto:rimantas.vaicekuskas@mif.vu.lt)

Apšvietimo šaltinių spalvinės atgavos modeliavimas, valdymas, ir vizualizacija (Color Rendering of Light Sources: Modelling, Control and Visualization)

*"Išmanaus" apšvietimo sistemos gali būti kuriamos apjungiant įvairiaspalves dalines apšvietimo komponentes ir jas individualiai valdant. Tuo būdu gautas šaltinis gali sukurti įvairius spalvinės atgavos "efektus", naudingus konkrečioms taikymo sritims, įskaitant spalvų atstatymą nublukusiems objektams. Tema apima tokių šaltinių modeliavimą, konkrečių apšvietimo įrenginių patogaus valdymo bei kompiuterinės simuliacijos (vizualizacijos) programinių instrumentų tyrimą ir kūrimą. Reikalingos pradinės žinios (gali būti įgijamos ir darbo metu): skaitiniai metodai (integravimas, interpoliacija, aproksimacija), kompiuterinė grafika, spalvinės erdves.*

**Julius Žilinskas**

[antanas.zilinskas@mii.vu.lt](mailto:antanas.zilinskas@mii.vu.lt)

Hierarchiniai lygiagretieji optimizavimo algoritmai heterogeninėms skaičiavimų sistemoms  
*Našieji kompiuteriai tampa vis labiau ir labiau hierarchiniai ir heterogeniniai (pvz., daugelio branduolių daugiaprocesorinių kompiuterių klasteriai). Šias modernias hierarchines ir heterogenines kompiuterių infrastruktūras yra sunku programuoti ir efektyviai naudoti, ypač ekstremalios apimties skaičiavimams. Dėl to aktualu sukurti algoritmus ir jų realizavimo*

*įrankius, efektyviai naudojančius heterogeninius našiuosius skaičiavimų resursus bei tokių skaičiavimų sudėtingų aplinkų hierarchiją. Šis darbas skirtas optimizavimo algoritmams.*