



**Vilniaus  
universitetas**

# **Intelektualizavimo metodų išvystymas aplinkos stebėjimo ir valdymo sistemoje, integruojančioje įterptines komponentes**

---

**Ataskaita už 2018 – 2019 mokslo metus**  
**Informatika N 009**

Doktorantas: Vytautas Radzevičius

Darbo vadovas: prof. dr. Dalė Dzemydienė

Vilnius, 2019

# Temos aktualumas

Kuriamos modernios įterptinės sistemos reikalauja intelektualizavimo metodų, grindžiamų tam tikrais dirbtinio intelekto metodais, tokiais kaip mašininis mokymasis, neuroniniai tinklai, daugelio agentų sistemos. Vis daugiau atsiranda įrenginius valdančių sistemų, stebinčių aplinkos parametrus, kurios prijungtos prie tinklo įgalina nustatyti ir identifikuoti aplinkos situacijas realiu laiku. Prognozavimo sistemos leidžia numatyti, kaip gali pasikeisti aplinka po tam tikro laiko. Operatyvaus valdymo sistemos dažniausiai yra valdomos tiesioginių reikšmių stebėsenos ir situacijų nustatymų principais.

Didžiausia problema yra tai, kad įterptinės sistemos neturi didelių skaičiavimų pajėgumo, dėl to reikia apjungti visą sistemą, kaupti duomenis ir juos papildomai apdoroti, bet kartu ir sukurti tinklą taip, kad jis būtų reaktyvus ir greitai galinčias pasikeisti aplinkos būsenas ir spėtų pranešti apie pokyčius.

### **Disertacinio tyrimo objektas**

Metodai ir priemonės, leidžiančios užtikrinti daugiakomponentinių įterptinių sistemų darbą ir situacijų analizę bei kritinių situacijų atpažinimą.

### **Detalizuotas tyrimo objektas**

Metodika ir daugiakomponentės sistemos architektūros kūrimo priemonės, kurių pagalba būtų galima sistemingai pritaikyti daugelį DI metodų (tokių kaip mašininio mokymosi metodai, taisyklių sistemos, dalimis tiesiniai agregatai, daugelio agentų sąveikos mechanizmai ir scenarijai), kurių pagalba būtų galima nustatyti potencialiai žalingas situacijas jūros vandens ekosistemoje, prognozuoti ne tik einamuosius sprendimus, bet ir bandyti spręsti apie ekosistemos būseną ateityje.

## Disertacinio darbo uždaviniai

1. Išnagrinėti dirbtinio intelekto metodus, taikomus daugiaagentinių sistemų kūrimui, kurie yra tinkami jūros vandens monitoringui atlikti belaidžių tinklų pagrindu.
2. Išanalizuoti taikomus intelektualizavimo metodus, leidžiančius priimti sprendimus mažo našumo įterptinių posistemų integravimo į bendrą sistemą sąlygomis.
3. Išplėtoti infrastruktūrą sistemos, kuri apjungtų duomenis daugiau nei iš vieno nutolusio šaltinio ir gebėtų analizuoti dideles stebėsenos duomenų saugyklas.
4. Pasiūlyti tinkamus intelektualizavimo metodus, kuriuos būtų galima įgyvendinti daugelio jutiklių tinklo integravimo aplinkos valdymo sistemoje, išvystant valdymo sprendimų priėmimo ir prognozavimo galimybes.

# Darbo plano išpildymas 2018/2019 metais

## Studijų planas

- 2 egzaminai (Informatikos ir informatikos inžinerijos tyrimo metodai ir metodika, Žiniomis grindžiama kompiuterizuota informacijos sistemų inžinerija).

## Dalyvavimas konferencijose, seminaruose, kitose doktorantų mobilumo veiklose

- Dalyvavimas tarptautiniame seminare.

## Tyrimo planas

1. Išnagrinėti dirbtinio intelekto metodus, taikomus daugiaagentinių sistemų kūrimui, kurie yra tinkami jūros vandens monitoringui atlikti belaidžių tinklų pagrindu.
2. Išanalizuoti taikomus intelektualizavimo metodus, leidžiančius priimti sprendimus mažo našumo įterptinių posistemų integravimo į bendrą sistemą sąlygomis.

# Egzaminai

Dalyko pavadinimas	Kreditų skaičius ECTS	Atsiskaitymo data	Dalyko komisija	Įvertinimas
Informatikos ir informatikos inžinerijos tyrimo metodai ir metodika	8	2019 m. birželio mėn.	A. Lupeikienė: komisijos pirmininkė S. Gudas V. Marcinkevičius	8

# Egzaminai

Dalyko pavadinimas	Kreditų skaičius ECTS	Atsiskaitymo data	Dalyko komisija
Žiniomis grindžiama kompiuterizuota informacijos sistemų inžinerija	7	2019 m. lapkričio mėn.	A. Lopata S. Gudas D. Dzemydienė

## Dalyvavimas konferencijose, seminaruose, kitose doktorantų mobilumo veiklose:

Dzemydienė Dalė; Radzevičius Vytautas. An approach for networking of wireless sensors and embedded systems applied for monitoring of environment data // DAMSS 2018 : 10th international workshop on "Data analysis methods for software systems", Druskininkai, Lithuania, November 29 – December 1, 2018 : [abstract book]. Vilnius : Vilniaus universitetas, 2018. ISBN 9786090700433. p. 24.

Prieiga per internetą - [https://www.mii.lt/datamss/files/DAMSS\\_2018\\_1.pdf](https://www.mii.lt/datamss/files/DAMSS_2018_1.pdf).



# Skaitytas pranešimas tarptautinėje konferencijoje

Dale Dzemydienė, Guldana Askarova, Saulius Maskeliunas, Vytautas Radzevičius, Giedre Dzemydaite, EURO Mini Conference “Modelling and Simulation of Social-Behavioural Phenomena in Creative Societies” Vilnius, Lithuania 2019.

Prieiga per internetą - <https://www.msbc2019.mii.vu.lt/wp-content/uploads/2019/09/ABSTRACTS.pdf>

# Pateikti straipsniai

*Dalė Dzemydienė, Guldana Askarova, Giedrė Dzemydaitė, Saulius Maskeliūnas, Vytautas Radzevičius, Evaluation possibilities and issues of green business development, Operation.*

*Dalė Dzemydienė, Vytautas Radzevičius, An Approach for Networking of Wireless Sensors and Embedded Systems Applied for Monitoring of Environment Data.*

# Darbo planas 2019/2020 metais

## Studijų planas

- 2 egzaminai (Fundamentalieji informatikos ir informatikos inžinerijos metodai, Gilieji neuroniniai tinklai).

## Dalyvavimas konferencijose, seminaruose, kitose doktorantų mobilumo veiklose

- Dalyvavimas tarptautinėje mokslinėje konferencijoje, darant pranešimą ir paskelbiant publikaciją.
- Mokslinių tyrimų disertacijos tema apžvalgos rezultatų publikavimas (recenzuojamame tarptautinės konferencijos darbų leidinyje).

## Disertacinio darbo planas:

- Tyrimo metodikos sudarymas:
- Problemų formulavimas būsimiems eksperimentiniams ir analitiniams tyrimams.
- Uždavinių, skirtų nustatytoms problemoms spręsti, aprašymas.

# Intelektualizavimo metodai

- *Diskrečiųjų įvykių valdymo sistemų (DEVS) formalizavimas.*
- *Neuroniniai tinklai.*
- *Daugiaagentinių sistemų sąveikos modeliai.*

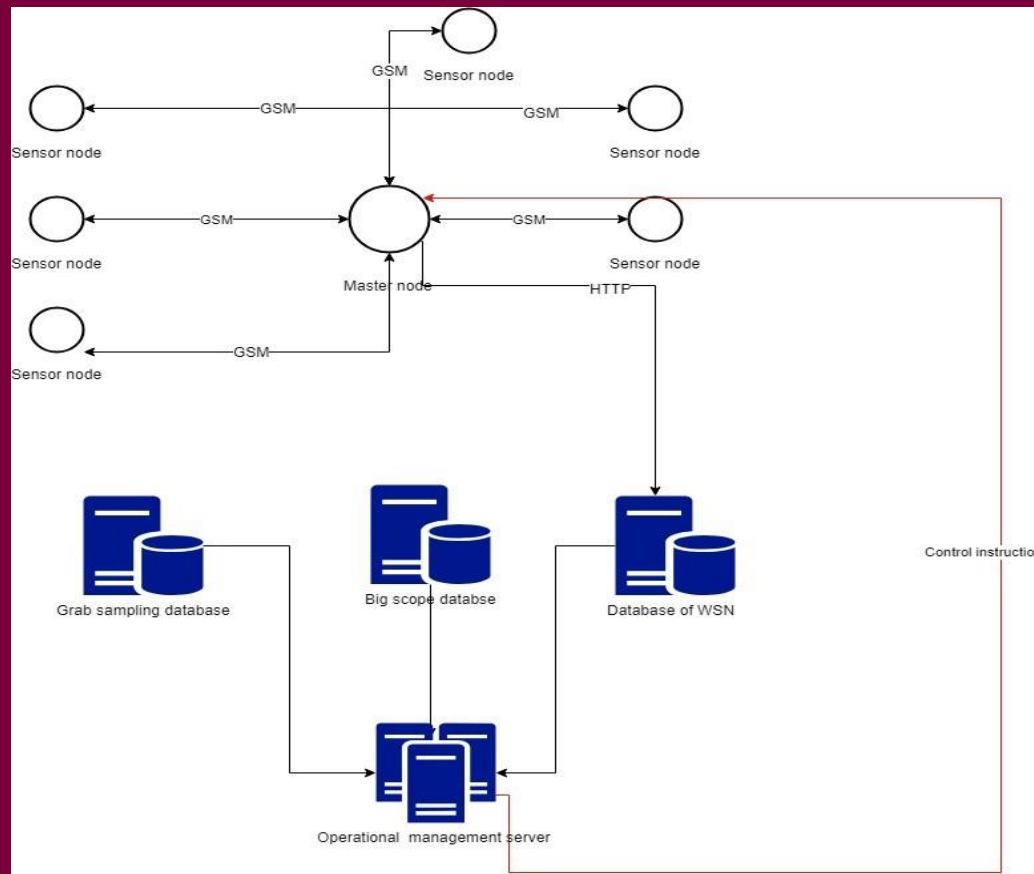
# **Daugiau apie sistemą**

Sistema remiasi plūdurių sistema, kurią sudaro atskiri plūdurai, veikiantys kaip atskiri agentai, bei renkantys duomenis sensorių pagalba ir bendraujantys su geografiškai artimais kitais plūdurais, kad turėtų kuo tikslesnį artimos aplinkos įvertinimą.

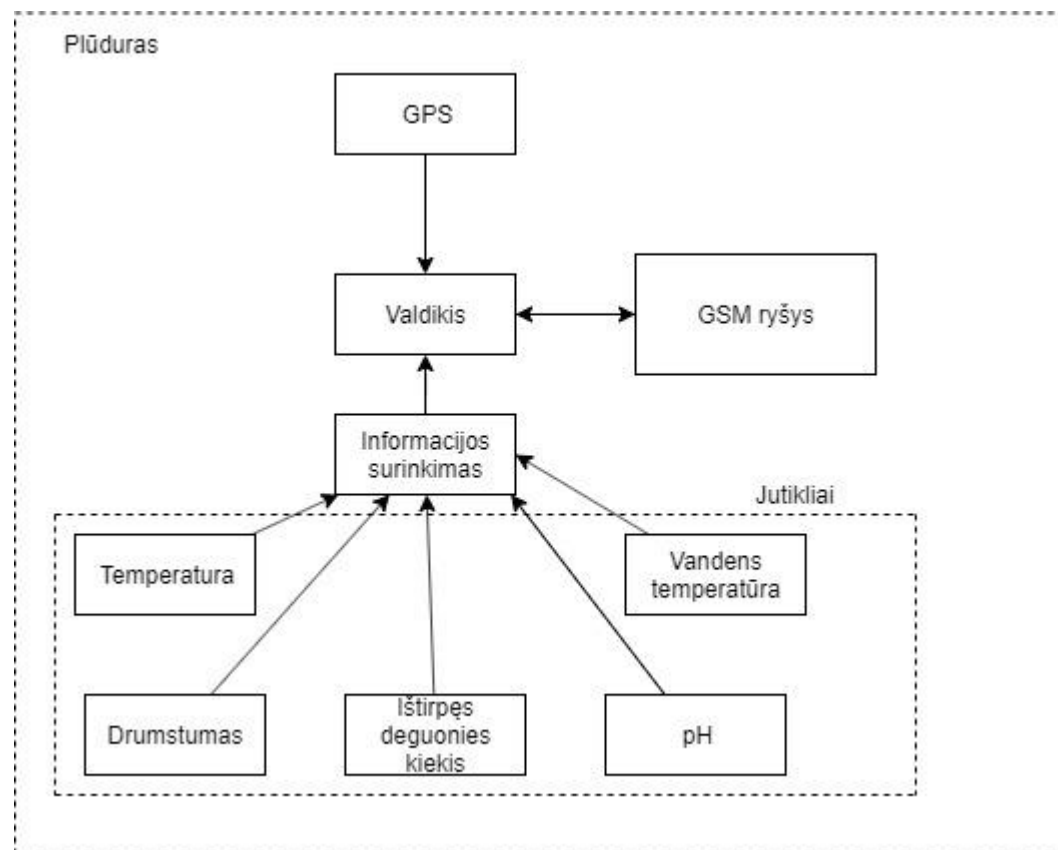
Antroji dalis yra atskiros sistemos, kurios renka duomenis iš palydovinių nuotraukų ir viešai skelbiamų aplinkos stebėjimo sistemų (sveikatos centro, meteorologinių stočių) taip pat ir iš mokslinių institucijų atliekamų vandens mėginių tyrimų.

Trečioji dalis yra sistema, kuri interpretuoja iš visų šaltinių gaunamą informaciją ir bando identifikuoti pokyčius aplinkoje, bei numatyti galimus vandens kokybės pokyčius.

# REIKALAVIMAI VANDENS TARŠOS STEBĖSENOS SISTEMAI UŽTIKRINTI



# Galima agento struktūra



# Bendravimo metodai

Priklausomai nuo plūdurų vietos, bendravimo metodai gali skirtis, tad yra pagrindiniai du bendravimo metodai:

1. Jei plūdurai yra jūroje, vienintelis praktiškas ryšys yra GSM, nes jis veikia 20 km atstumu nuo kranto ir plūdurai gali bendrauti SMS žinutėmis tiek vienas su kitu, tiek su kitomis sistemos dalimis.
2. Jei plūdurai yra vidaus teritorijoje ar netoli kranto, bendravimas vyksta tcp/ip protokolu.