



**Vilniaus  
universitetas**

---

# **Ataskaitinė informatikos krypties doktorantų konferencija 2023-09-27**

Aivaras Bielskis (VU DMSTI doktorantas, Išmaniųjų technologijų tyrimų grupė)

## **Darbo tema.**

Vertybinių popierių kainų prognozavimas ir investicinio portfelio formavimas naudojant mašininio mokymosi algoritmus.

Stock price forecasting and investment portfolio formation using machine learning algorithms.

## **Darbo vadovas.**

prof. dr. Igoris Belovas.

## **Doktorantūros studijų laikotarpis.**

2022 m. spalio mėn. 1 d. – 2026 m. rugsėjo mėn. 30 d.

## **Ataskaitinis laikotarpis.**

2023 m. kovo mėn. 16 d. – 2023 m. rugsėjo mėn. 26 d.

# Visų studijų planas ir jo vykdymo suvestinė

Studijų metai	Egzaminai	
	Planas	Įvykdyta
I (2022/2023)	2	3
II (2023/2024)	1	
III (2024/2025)	1	
IV (2025/2026)		
Iš viso:	4	3

# Visų studijų planas ir jo vykdymo suvestinė

Vilniaus  
universitetas

Studijų metai	Dalyvavimas konferencijose				Publikacijos					
	Tarptautinėse		Nacionalinėse		Su citav. rodikliu			Be citav. rodiklio		
	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Būklė	Planas	Įvykdyta	Būklė
I (2022/2023)									1	Publikuota <sup>1</sup>
II (2023/2024)										
III (2024/2025)	1				1					
IV (2025/2026)	1				1					
Iš Viso	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0

<sup>1</sup> Bielskis A., Belovas, I. *Akcijų kainų ARIMA ir LSTM prognozavimo metodų lyginamoji analizė*. Lietuvos matematikos rinkinys. Serija B, 2022, 63, p. 21-27.

**DOI:** 10.15388/LMR.2022.29755

# Ataskaitinio pusmečio darbų planas ir jų vykdymo suvestinė

<b>Egzaminai</b>			
<b>Planas</b>	<b>Įvykdyta</b>	<b>Būklė</b>	
Informatikos ir informatikos inžinerijos tyrimo metodai ir metodika	Informatikos ir informatikos inžinerijos tyrimo metodai ir metodika	Išlaikytas 2023-06	
<b>Dalyvavimas konferencijose</b>			
<b>Planas</b>	<b>Įvykdyta</b>	<b>Konferencijos tipas</b>	
<b>Publikacijos</b>			
<b>Planas</b>	<b>Įvykdyta</b>	<b>Būklė</b>	<b>Publikacijos tipas</b>

# Visų mokslinių tyrimų ir disertacijos rengimo etapai

Darbo pavadinimas		Atlikimo terminai	Pastabos
1.	<b>Mokslinių tyrimų disertacijos tema apžvalga ir analizė:</b> 1.1. Analitinės apžvalgos atlikimas. 1.2. Disertacijos tyrimo objekto detalizavimas.	2022 m. spalio mėn. – 2023 m. kovo mėn.	Įvykdyta
	1.3. Analitinės apžvalgos užbaigimas. 1.4. Mokslinių problemų susietų su tyrimo objektu identifikavimas ir tyrimo tikslo suformavimas	2023 m. balandžio mėn. – 2023 m. rugsėjo mėn.	Įvykdyta
2.	<b>Mokslinio tyrimo vykdymas:</b>		
	<b>2.1. Tyrimo metodikos sudarymas:</b> 2.1.1. Uždavinių, skirtų tyrimo tikslui pasiekti, suformulavimas. 2.1.2. Tyrimo metodikos išsikeltiems uždaviniams spręsti parinkimas. 2.1.3. Teorinio ir empirinio tyrimų suplanavimas pagal pasirinktą metodiką.	2023 m. spalio mėn. – 2024 m. kovo mėn.	
	<b>2.2. Teorinis tyrimas:</b> 2.2.1. Mašininio mokymo metodų, planuojamų panaudoti tyrime parinkimas ir analizė. 2.2.2. Parinktų metodų adaptavimas ir modifikavimas, atsižvelgiant į problematikos specifiką.	2024 m. balandžio mėn. – 2024 m. rugsėjo mėn.	

# Visų mokslinių tyrimų ir disertacijos rengimo etapai

	<b>2.3. Empirinis tyrimas:</b> 2.3.1. Parinktų mašininio mokymo metodų įdiegimas, algoritmų konstravimas. 2.3.2. Įdiegtų algoritmų bei jų modifikacijų efektyvumo palyginamasis tyrimas.	2024 m. spalio mėn. – 2025 m. kovo mėn.	
	2.3.3. Geriausių algoritmų adaptavimas ir jų taikymas sprendžiant konkrečius praktinius uždavinius.	2025 m. balandžio mėn. – 2025 m. rugsėjo mėn.	
	<b>2.4. Gautų rezultatų analizė ir apibendrinimas</b>	2025 m. spalio mėn. - 2026 m. kovo mėn.	
<b>1.</b>	<b>Atskirų daktaro disertacijos dalių (tyrimo metodikos, rezultatų, ginamų teiginių, išvadų ir kt.) parengimas:</b> 3.1. Tikslų, uždavinių, tyrimo metodikos, ginamųjų teiginių patikslinimas. 3.2. Analitinės disertacijos dalies parengimas. 3.3. Teorinės disertacijos dalies parengimas. 3.4. Eksperimentinės disertacijos dalies parengimas. 3.5. Bendrųjų išvadų formulavimas.	2026 m. balandžio mėn. – 2026 m. rugsėjo mėn.	
<b>2.</b>	Daktaro disertacijos parengimas ir svarstymas padalinyje	2026 m. birželio mėn.	
<b>3.</b>	Daktaro disertacijos gynimas	2026 m. rugsėjo mėn.	

# Tyrimo tema

- Akcijų kainų prognozavimas yra plačiai nagrinėjama tema tiek pasaulyje, tiek Lietuvoje. Egzistuojantys metodai yra nuolat tobulinami, yra ieškoma naujų kelių, vykdomi aktualių įvykių ir procesų tyrimai.
- Doktorantūroje pasirinkta tema „Vertybinių popierių kainų prognozavimas ir investicinio portfelio formavimas naudojant mašininio mokymosi algoritmus“ yra mano bakalauro baigiamojo darbo – „Investicinio portfelio optimizavimas“ ir magistro baigiamojo darbo – „Prognozavimo metodų analizė“ tęsinys.
- Pasirinkta tema yra svarbi, nes darbo rezultatai gali padėti investuotojams ir finansų analitikams, siekiantiems efektyviai valdyti investicinius portfelius ir priimti optimalius sprendimus.
- Mašininio mokymosi algoritmai yra aktualus įrankis prognozuojant vertybinių popierių kainų svyravimus sudarant investicinius portfelius.



# Tyrimo objektas

- Tyrimo objektas yra viešai kotiruojamų įmonių akcijos, biržoje prekiaujami fondai, prekės (angl. commodities), obligacijos, valiutos, išvestinės priemonės ir kiti produktai, kuriais galima prekiauti rinkose.
- Tyrimu siekiama ištirti, kaip naudojant mašininio mokymosi algoritmus galima prognozuoti vertybinių popierių kainų kitimus ir kurti investicinius portfelius, kurie būtų optimaliai sudaryti atsižvelgiant į kainų kitimo tendencijas.
- Darbo metu planuojama tyrinėti tiek Lietuvos, tiek pasaulio vertybinius popierius.

# Tyrimo tikslas

- Tyrimo tikslas yra pasiūlyti naujus (arba modifikuoti esamus) patobulintus algoritmus ir jų pagrindu sukurti programą, formuojančią optimalų investicinį portfelį.
- Programa turėtų naudoti mašininio mokymosi algoritmus efektyviai prognozuoti vertybinių popierių kainų (arba finansinių indeksų) svyravimus ir konstruoti portfelius, siekiant maksimizuoti pelną ir minimalizuoti riziką.

# Mokslinės problemos

1. Didelių finansinių duomenų surinkimo ir filtravimo (parengimo) proceso automatizavimas
2. Egzistuojančių mašininio mokymosi algoritmų vertybinių popierių kainų prognozavimui bei investicinio portfelio valdymui modifikavimas (tobulinimas):
  - Prognozės tikslumo problema;
  - Rizikos valdymo problema;
  - Strategijos parinkimo problema;
  - Stabilumo problema;
  - Palyginimo ir verifikacijos problemos;
3. Nefinansinių veiksnių (pvz., globalių reiškinių: pandemijų, soc. krizių) poveikis investicinio portfelio valdymo procesui.

# Trumpas per pusmetį gautų mokslinių rezultatų pristatymas

Vilniaus  
universitetas

1. Atliktas naujausios mokslinės literatūros analitinės apžvalgos sudarymas.
2. Tai atlikta sudarius ir nuolat pildant svarbiausių publikacijų disertacijos tematika bazę.
3. Atliktas disertacijos tyrimo objekto detalizavimas.
4. Identifikuotos mokslinės problemos susijusios su tyrimu. Aiškiai suformuluoti tyrimo tikslai.

# Bendruosius gebėjimus stiprinančios veiklos

Dalyko pavadinimas	Data	Programos trukmė val.	Programos apimtis kreditais ECTS	Trumpas turinio aprašas
Lietuvos akademinė elektroninė biblioteka (eLABa): autoriaus sąsaja	2022-11-08	1,5	0.15	Paskaitos tikslas – supažindinti su Lietuvos akademinės elektroninės bibliotekos sistemos funkcijomis, struktūra, galimybėmis, eLABa autoriaus sąsaja, dokumentų registravimu ir viso teksto (failų) įkėlimu, įrašų importu, licencinių sutarčių pasirašymu ir eLABa ataskaitų formavimu.
LATEX	2022-11-08 2022-11-15	8	1.25	Šiame dalyke studentai supažindinti su teksto redagavimo programa LaTeX. 1. Instaliavimas ir paruošimas darbui; 2. Preambulė; 3. Teksto redagavimas; 4. Formulės ir specialūs simboliai; 5. Paveikslėliai ir lentelės; 6. Nuorodos ir bibliografija; 7. Aplinkos; 8. Pateiktys.

# Kiti VU MIF atlikti darbai

1. Recenzavau du **Programų sistemų** programos bakalauro baigiamuosius darbus „*Giliųjų neuroninių tinklų taikymas kriptovaliutų kainų ir tendencijų prognozavimui*“ ir „*Nordpool elektros kainų prognozavimas naudojant dirbtinio intelekto algoritmus*“;

# **Kito pusmečio darbo planas**

1. Uždavinių, skirtų tyrimo tikslui pasiekti, suformulavimas.
2. Tyrimo metodikos išsikeltiems uždaviniams spręsti parinkimas.
3. Teorinio ir empirinio tyrimų suplanavimas pagal pasirinktą metodiką.
4. Išklausyti ir išlaikyti privalomąjį dalyką „Fundamentalieji informatikos ir informatikos inžinerijos metodai“.
5. Sudalyvauti bendruosius gebėjimus stiprinančiose veiklose (pagal galimybę).



**Vilniaus  
universitetas**

---

# Ačiū už dėmesį

Aivaras Bielskis

VU DMSTI doktorantas

[aivaras.bielskis@mif.vu.lt](mailto:aivaras.bielskis@mif.vu.lt)