



**Vilniaus  
universitetas**

Doktorantė: Justina Ramonaitė  
Doktorantės vadovė: Vyr. m. d. Dr. Gražina  
Korvel  
Mokslo kryptis: INFORMATIKA N009  
Studijų laikotarpis: 2023-2027  
Studijų metai: 2023/2024

---

# **Gilioju mokymusi pagrįstas šnekos signalo gerinimas**

---

# 2023/2024 II semestro veikla

# Visų studijų plano ir jo vykdymo suvestinė

Studijų metai	Egzaminai	
	Planas	Įvykdyta
I (2023/2024)	2	2
II (2024/2025)	2	
III (2025/2026)		
IV (2026/2027)		
Iš viso:	4	2

Studijų metai	Dalyvavimas konferencijose				Publikacijos					
	Tarptautinėse		Nacionalinėse		Su citav.rodikliu			Be citav. rodiklio		
	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Būklė	Planas	Įvykdyta	Būklė
I (2023/2024)				3					0	1 įteikta (gautos pirmos recenzijos)
II (2024/2025)			1							
III (2025/2026)	1							1		
IV (2026/2027)	1				2					
Iš viso:	2	0	1	3	2	0		1	0	

# Ataskaitinio pusmečio darbo planas ir jo įvykdymas

Egzaminai 2023/2024 (II pusmetis)		
Planas	Įvykdyta	Būklė
Informatikos ir informatikos inžinerijos tyrimo metodai ir metodika (2024-06-25)	Informatikos ir informatikos inžinerijos tyrimo metodai ir metodika Data: 2024-06-25	Išlaikytas

Bendrieji gebėjimai 2023/2024 (II pusmetis)	
Veikla	Kreditai (ECTS)
16th International Baltic Conference on Digital Business and Intelligent Systems, 2024 06 30 – 2024 07 03, Vilnius, Lietuva	1

# Ataskaitinio pusmečio darbo planas ir jo įvykdymas

Dalyvavimas konferencijose 2023/2024 (II pusmetis)		
Planas	Įvykdyta	Konferencijos tipas
12-toji jaunųjų mokslininkų konferencija „Fizinių ir technologijos mokslų tarpdalykiniai tyrimai“ 2024 05 14 Vilnius, Lietuva	Autoriai: Justina Ramonaitė Pranešimo pavadinimas: „Giliojo mokymosi metodu grindžiamas triukšmo paveikto kalbos signalo kokybės ir suprantamumo gerinimas“ Konferencijos pavadinimas: 12-toji jaunųjų mokslininkų konferencija „Fizinių ir technologijos mokslų tarpdalykiniai tyrimai“ Data: 2024 05 14 Vieta: Vilnius, Lietuva	Nacionalinė
65-oji Lietuvos Matematikų Draugijos konferencija, 2024 06 27 - 2024 06 28, Šiauliai, Lietuva	Autoriai: Justina Ramonaitė, Gražina Korvel Pranešimo pavadinimas: „Wave-U-Net modelio pritaikymas šnekos signalo gerinimui triukšmingoje aplinkoje: blokų skaičiaus optimizavimo tyrimas ir jų įtaka šnekos signalo kokybei bei suprantamumui“ Konferencijos pavadinimas: 65-oji Lietuvos Matematikų Draugijos konferencija Data: 2024 06 27 - 2024 06 28 Vieta: Šiauliai, Lietuva	Nacionalinė

# Visų mokslinių tyrimų ir disertacijos rengimo etapai

Darbo pavadinimas		Atlikimo terminai		Pastabos
		Nuo	Iki	
1.	<b>Mokslinių tyrimų disertacijos tema apžvalga ir analizė (Lietuvoje ir užsienyje):</b>			
1.1.	Disertacijos tyrimo objekto detalizavimas.	2023 m. IV ketvirtis	2024 m. I ketvirtis	Nustatyti tyrimo objektai - triukšmo įrašai (požymiai) ir algoritmai jiems klasifikuoti bei užtriukšminti šnekos signalai ir algoritmai, skirti triukšmui pašalinti iš signalo.
1.2.	Skirtingų metodų, naudojamų triukšmingų šnekos signalų gerinimui, apžvalgos atlikimas.	2023 m. IV ketvirtis	2024 m. III ketvirtis	Atliekama skirtingų metodų apžvalga. Tyrinėtas Wave-U-Net modelis, jo blokų kiekis, pateikiamos įvesties parametrai.
1.3.	Atliktos apžvalgos apibendrinimas ir pateikimas disertacijos analitinės dalies aprašyme.	2023 m. IV ketvirtis	2024 m. III ketvirtis	Pagrindinė literatūros apžvalga atlikta, toliau bus pildoma naujai išleistais straipsniais bei straipsniais iš susijusių tyrimų sričių.
1.4.	Tyrimo tikslo suformavimas.	2024 m. I ketvirtis	2024 m. III ketvirtis	Suformuluotas tyrimo tikslas.

# Visų mokslinių tyrimų ir disertacijos rengimo etapai

Darbo pavadinimas		Atlikimo terminai		Pastabos
		Nuo	Iki	
2.	<b>Mokslinio tyrimo vykdymas:</b>			
2.1.	<b>Tyrimo metodikos sudarymas:</b>			
2.1.1.	Tyrimo metodikos iškeltiems uždaviniams spręsti parinkimas.	2024 m. IV ketvirtis	2024 m. IV ketvirtis	Numatoma kryptis – triukšmo profiliavimo bei triukšmo šalinimo algoritmų apjungimas.
2.1.2.	Teorinio ir empirinio tyrimų suplanavimas pagal pasirinktą metodiką.	2025 m. I ketvirtis	2025 m. III ketvirtis	
2.2.	<b>Teorinis tyrimas:</b>			
2.2.1.	Mokymosi metodų, naudojamų triukšmingų šnekos signalų gerinimui, tyrimas.	2025 m. I ketvirtis	2025 m. II ketvirtis	
2.2.2.	Triukšmingų šnekos signalų gerinimui naudojamo mokymosi metodo sukūrimas/modifikavimas ir/ar testavimas.	2025 m. III ketvirtis	2026 m. III ketvirtis	

# Tyrimo objektas, tikslas ir uždaviniai

## Tyrimo objektas:

- triukšmo signalai, jų požymiai bei algoritmai jiems klasifikuoti (triukšmo profiliavimas),
- užtriukšminti šnekos signalai, giliojo mokymosi algoritmai, skirti triukšmo šalinimui iš šnekos signalo.

## Tikslas:

- sukurti giliojo mokymosi pagrįstą šnekos signalo gerinimo sistemą, kuri padidintų kalbos signalo suprantamumą ir kokybę esant triukšmo trikdžiams.

## Tyrimo uždaviniai:

- Atlikti naujausios mokslinės literatūros, susijusios su užtriukšmintų šnekos signalų gerinimu, triukšmo atskyrimu/šalinimu, apžvalgą;
- Palyginti ir išanalizuoti esamus giliojo mokymosi metodus, taikomus šnekos signalų kokybės ir suprantamumo rodyklių didinimui;
- Išanalizuoti realaus pasaulio triukšmus ir jų sąveiką su šnekos signalais. Sukurti prie triukšmo prisitaikantią sistemą, skirtą šnekos signalo kokybei ir suprantamumui gerinti, kai signalas yra paveiktas triukšmų;
- Eksperimentiškai palyginti sukurtą šnekos signalo gerinimo sistemą su esamais metodais.



---

# 2023/2024 II semestro rezultatai

# Literatūros analizė

Iki šiol literatūra buvo apžvelgiama Wave-U-Net tyrimo kontekste. Susitelkta į skirtingus aspektus, kuriuos lygina tyrėjai.

Jie varijuoja nuo požymių skaičiavimo parametrų, tokių kaip Hanning lango ilgis ir persidengimas, modelių hiperparametrų iki skirtingų architektūrų, naudojamų nuostolių funkcijų.

Pristatomi hibridiniai modeliai, kurie įvesčiai naudoja ir bangos formą, ir spektrogramas.

Triukšmo profiliavimui modelio stabilumas yra svarbesnis už tikslią klasifikaciją.

# Wave-U-Net blokų skaičiaus tyrimas

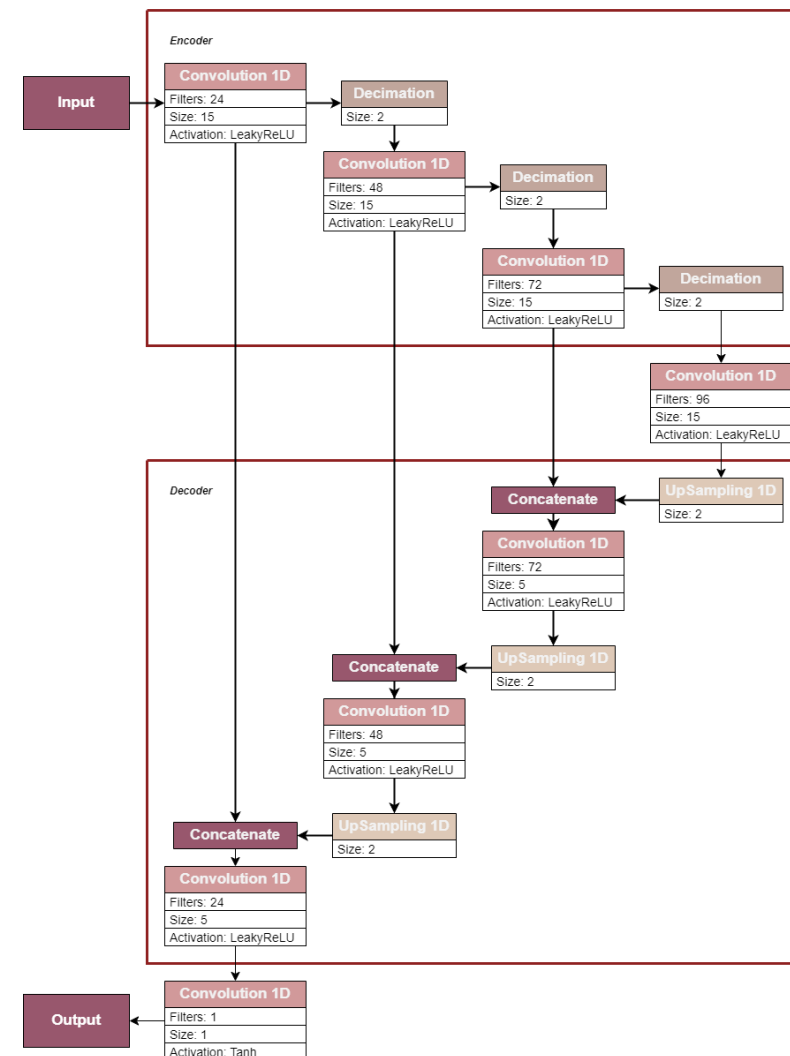
**Straipsnis:** „Selection of preprocessing parameters for Wave-U-Net-based speech-denoising“ Springer serijos knygoje. Knygos redaktoriai Prof. Gintautas Dzemyda ir Dr. Jolita Bernatavičienė.

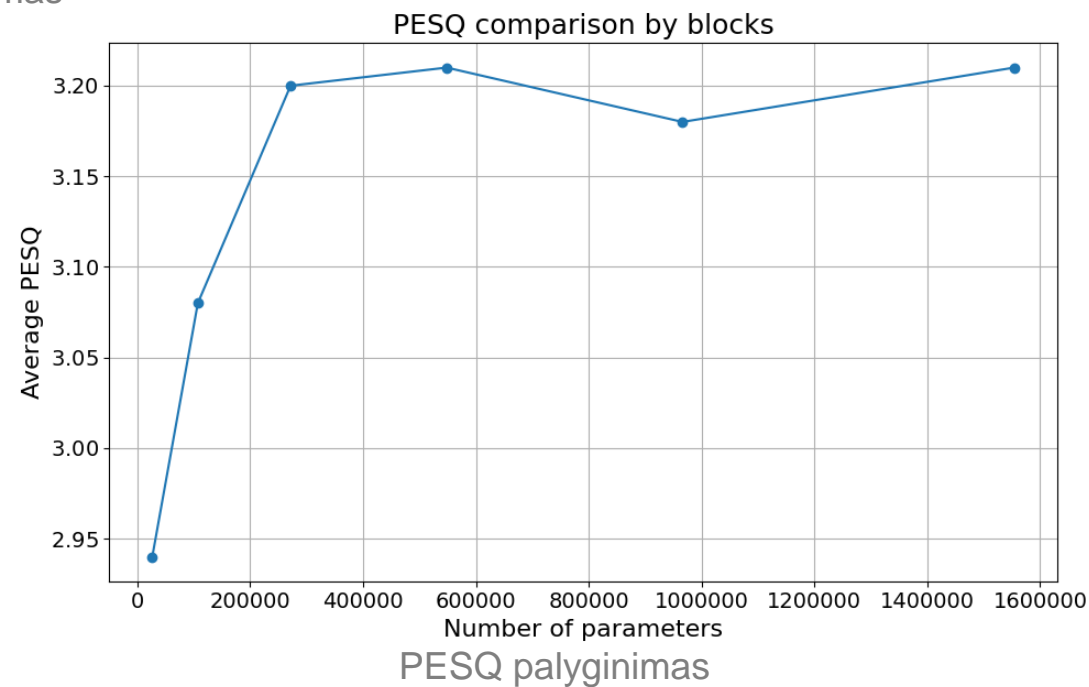
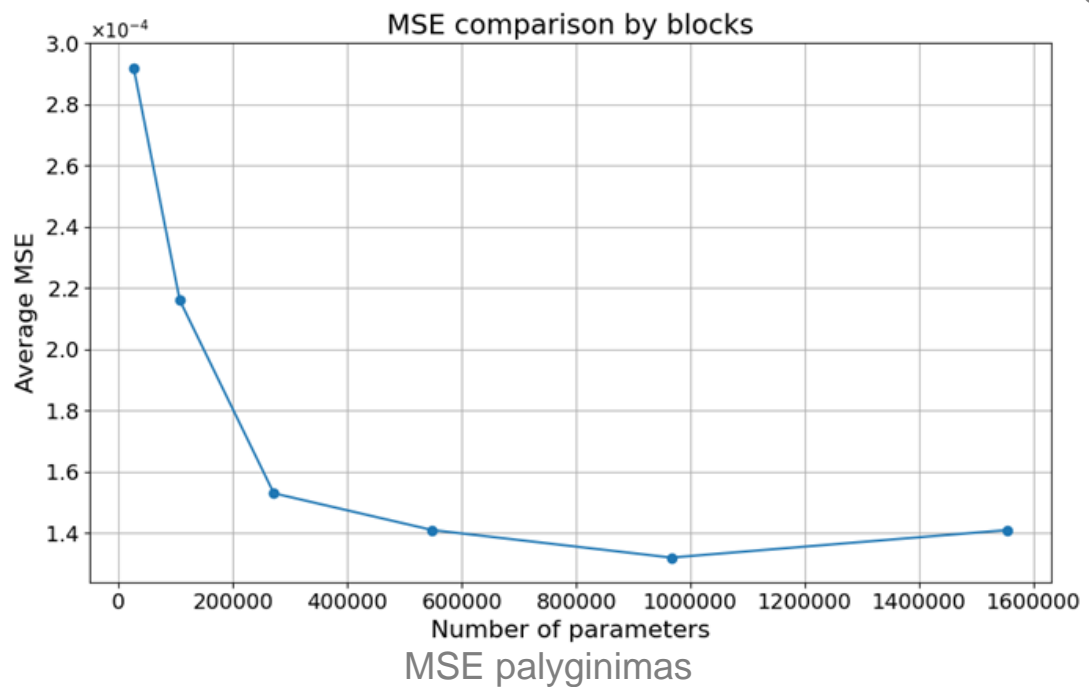
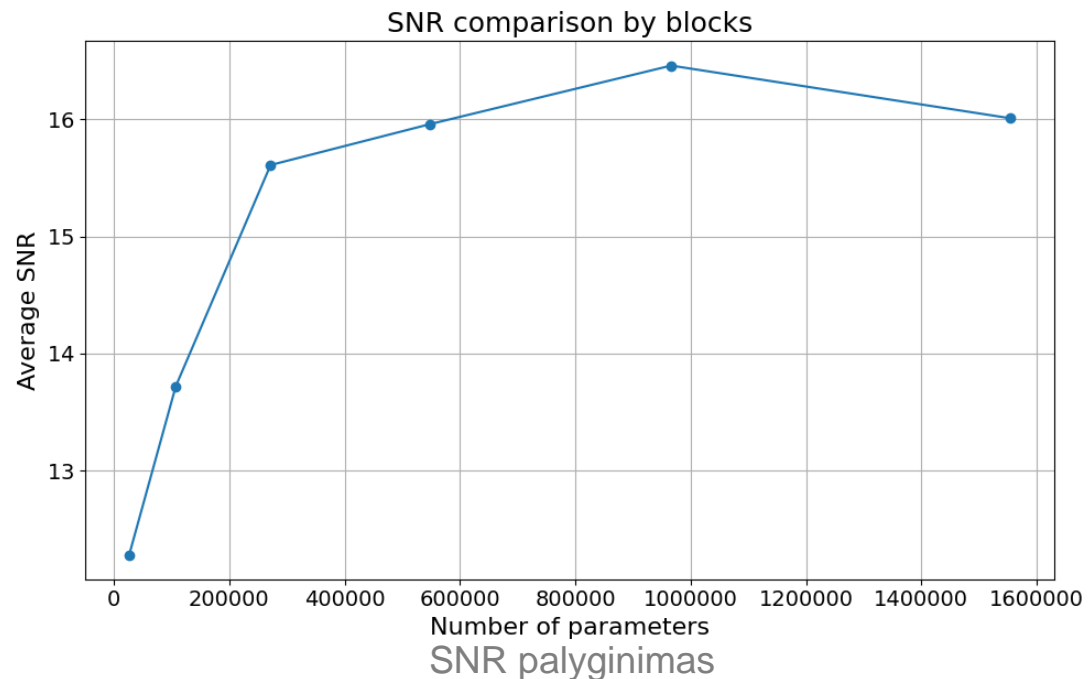
**Autoriai:** Justina Ramonaitė, Pooja Gore, Gražina Korvel, Gintautas Tamulevičius.

**Tikslas:** nustatyti ryšį tarp Wave-U-Net tinklo efektyvumo ir jo turimų blokų skaičiaus.

# Tyrimo informacija

- Naudotas Wave-U-Net modelis.
- Viešas duomenų rinkinys, kuriame triukšmas jau pridėtas.
- Tirti parametrai – signalo diskretizavimo dažnis ir lango ilgis.
- Atsižvelgiant į gautus rezultatus, blokų tyrimui pasirinkti įrašai, kurių diskretizavimo dažnis yra 8 kHz ir naudotas 40 ms lango ilgis.
- Tirtas blokų skaičius - nuo 1 iki 6.





# Rezultatai

- Geriausi SNR (16,46) ir MSE (0,00013) pasiekti su 5 blokais. Aukščiausias PESQ (3,21) pasiektas su 4 ir su 6 blokais.
- Padidinus neuroninio tinklo Wave-U-Net blokų skaičių ženkliai auga parametrų skaičius, tačiau nuo 3 blokų metrikų pagerėjimas nėra didelis.

---

# 2024/2025 I semestro planas

# Suplanuoti darbai

- Išlaikyti pasirenkamojo dalyko „Kalbos signalų apdorojimas“ egzaminą.
- Užbaigti literatūros analizę.





**Vilniaus  
universitetas**

---

# Klausimai