



**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 I semestro veikla

# Visų studijų plano ir jo vykdymo suvestinė

Studijų metai	Egzaminai	
	Planas	Įvykdyta
I (2023/2024)	2	1
II (2024/2025)	2	
III (2025/2026)		
IV (2026/2027)		
Iš viso:	4	1

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)				1						
II (2024/2025)			1							
III (2025/2026)	1							1		
IV (2026/2027)	1				2					
Iš viso:	2	0	1	1	2	0		1	0	

# Ataskaitinių metų darbo planas ir jo įvykdymas

Egzaminai 2023/2024 (I pusmetis)		
Planas	Įvykdyta	Būklė
Fundamentalieji informatikos ir informatikos inžinerijos metodai (2024-01-24)	Fundamentalieji informatikos ir informatikos inžinerijos metodai Data: 2024-01-24	Išlaikytas

Dalyvavimas konferencijose 2023/2024 (I pusmetis)		
Planas	Įvykdyta	Konferencijos tipas
14th Data analysis Methods for Software Systems, 2023 11 30 - 2023 12 02, Druskininkai, Lietuva	Autoriai: Justina Ramonaitė, Pooja Gore, Gražina Korvel, Gintautas Tamulevičius. Pranešimo pavadinimas: "Investigation of Speech Signal Processing Parameters in Wave-U-Net Source Separation" Konferencijos pavadinimas: 14th Data analysis Methods for Software Systems Data, vieta: 2023 11 30 - 2023 12 02, Druskininkai, 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	Išskirtas tyrimo objektas - užtriukšminti šnekos signalai, triukšmo pašalinimo būdai.
1.2. Skirtingų metodų, naudojamų triukšmingų šnekos signalų gerinimui, apžvalgos atlikimas.	2023 m. IV ketvirtis	2024 m. III ketvirtis	Atliekama skirtingų metodų apžvalga. Šiuo metu ištirtas Wave-U-Net modelis.
1.3. Atliktos apžvalgos apibendrinimas ir pateikimas disertacijos analitinės dalies aprašyme.	2023 m. IV ketvirtis	2024 m. III ketvirtis	Apžvalga dar atliekama, todėl jos apibendrinimas dar nepateiktas.
1.4. Tyrimo tikslo suformavimas.	2024 m. I ketvirtis	2024 m. III ketvirtis	Suformuluotas preliminarus tyrimo tikslas.

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	
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	
2.3.	<b>Empirinis tyrimas:</b>			
2.3.1.	Sudarytų metodų pritaikymas praktinių uždavinių sprendimui.	2026 m. II ketvirtis	2027 m. I ketvirtis	
2.4.	<b>Gautų duomenų analizė, apibendrinimas, išvadų parengimas:</b>			
2.4.1.	Teorinio tyrimo apibendrinimas.	2026 m. IV ketvirtis	2027 m. I ketvirtis	
2.4.2.	Empirinio tyrimo apibendrinimas.	2026 m. IV ketvirtis	2027 m. I ketvirtis	
2.4.3.	Rezultatų apibendrinimas, esminių rezultatų išskyrimas, darbo išvadų parengimas.	2026 m. IV ketvirtis	2027 m. I ketvirtis	
3.	<b>Atskirų daktaro disertacijos dalių (tyrimo metodikos, rezultatų, ginamų teiginių, išvadų, ir kt.) parengimas:</b>			
3.1.	Tikslų, uždavinių, tyrimo metodikos, ginamųjų teiginių patikslinimas.	2027 m. I ketvirtis	2027 m. I ketvirtis	
3.2.	Analitinės disertacijos dalies parengimas.	2027 m. I ketvirtis	2027 m. II ketvirtis	
3.3.	Teorinės disertacijos dalies parengimas.	2027 m. I ketvirtis	2027 m. II ketvirtis	
3.4.	Eksperimentinės disertacijos dalies parengimas.	2027 m. I ketvirtis	2027 m. II ketvirtis	
3.5.	Bendrųjų išvadų suformulavimas.	2027 m. II ketvirtis	2027 m. II ketvirtis	
4.	<b>Daktaro disertacijos parengimas ir svarstymas padalinyje:</b>	2027 m. II ketvirtis	2027 m. II ketvirtis	
5.	<b>Daktaro disertacijos gynimas:</b>	2027 m. III ketvirtis	2027 m. III ketvirtis	

# Tyrimo objektas, tikslas ir uždaviniai

## Tyrimo objektas:

- užtriukšminti šnekos signalai,
- triukšmo šalinimas iš šnekos signalo pasitelkiant giliojo mokymosi algoritmus.

## 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 prisitaikančią 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 I semestro rezultatai



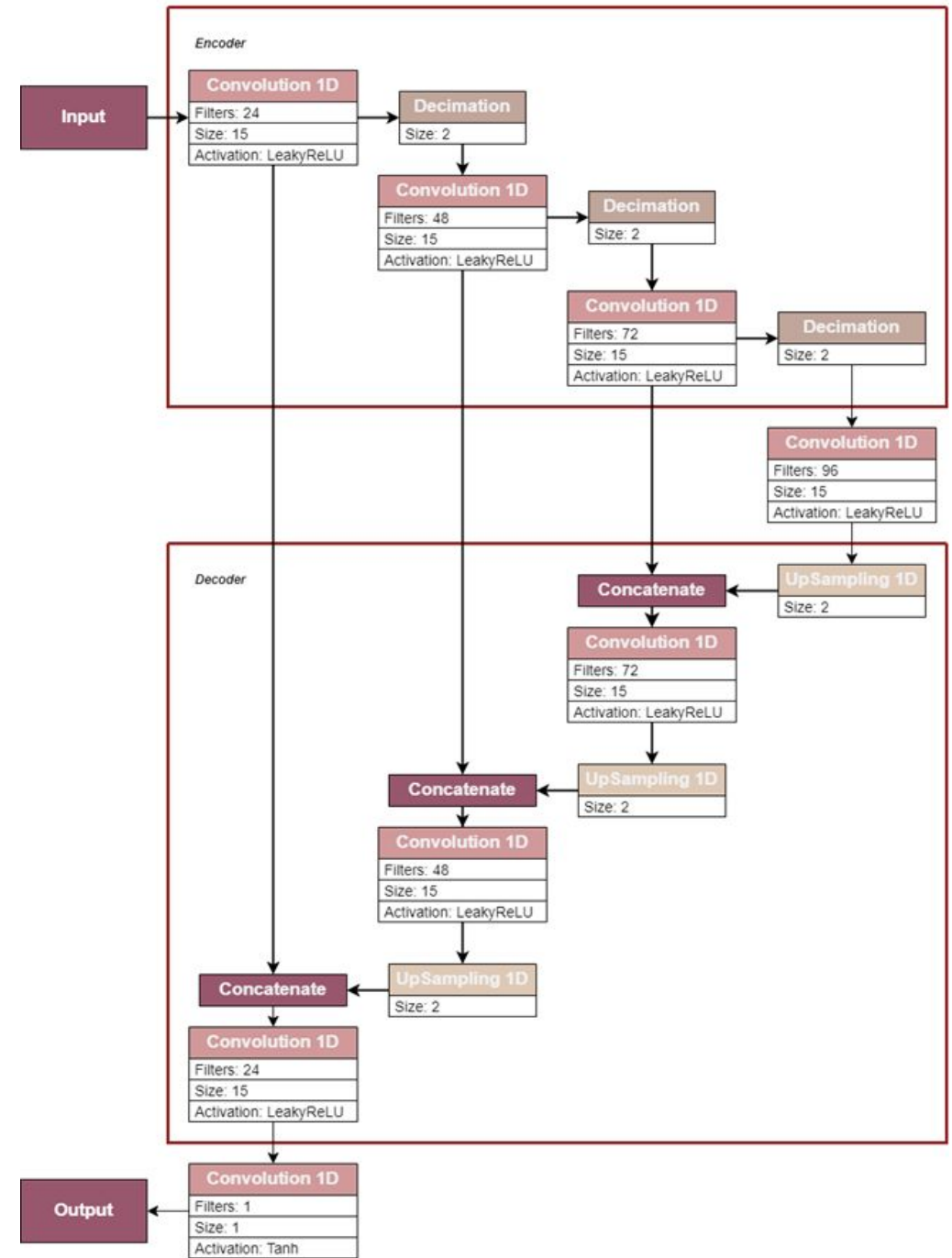
# Šnekos signalų parametrų tyrimas

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

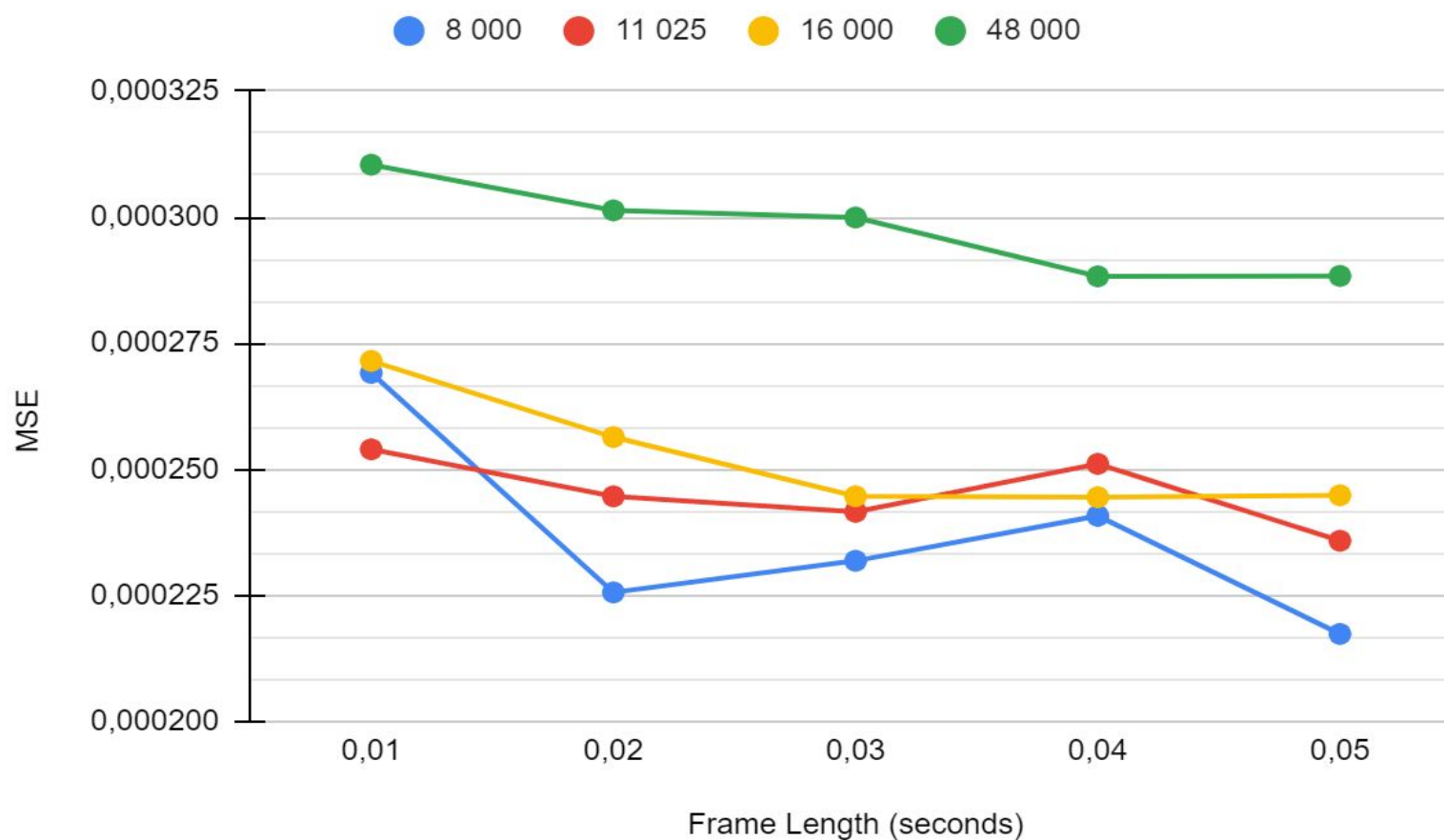
**Tikslas:** nustatyti ryšį tarp Wave-U-Net tinklo našumo ir kalbos apdorojimo parametrų, tokių kaip kalbos diskretizavimo dažnis ir kadro ilgis.

Pirmieji rezultatai buvo pristatyti [DAMSS2023](#).

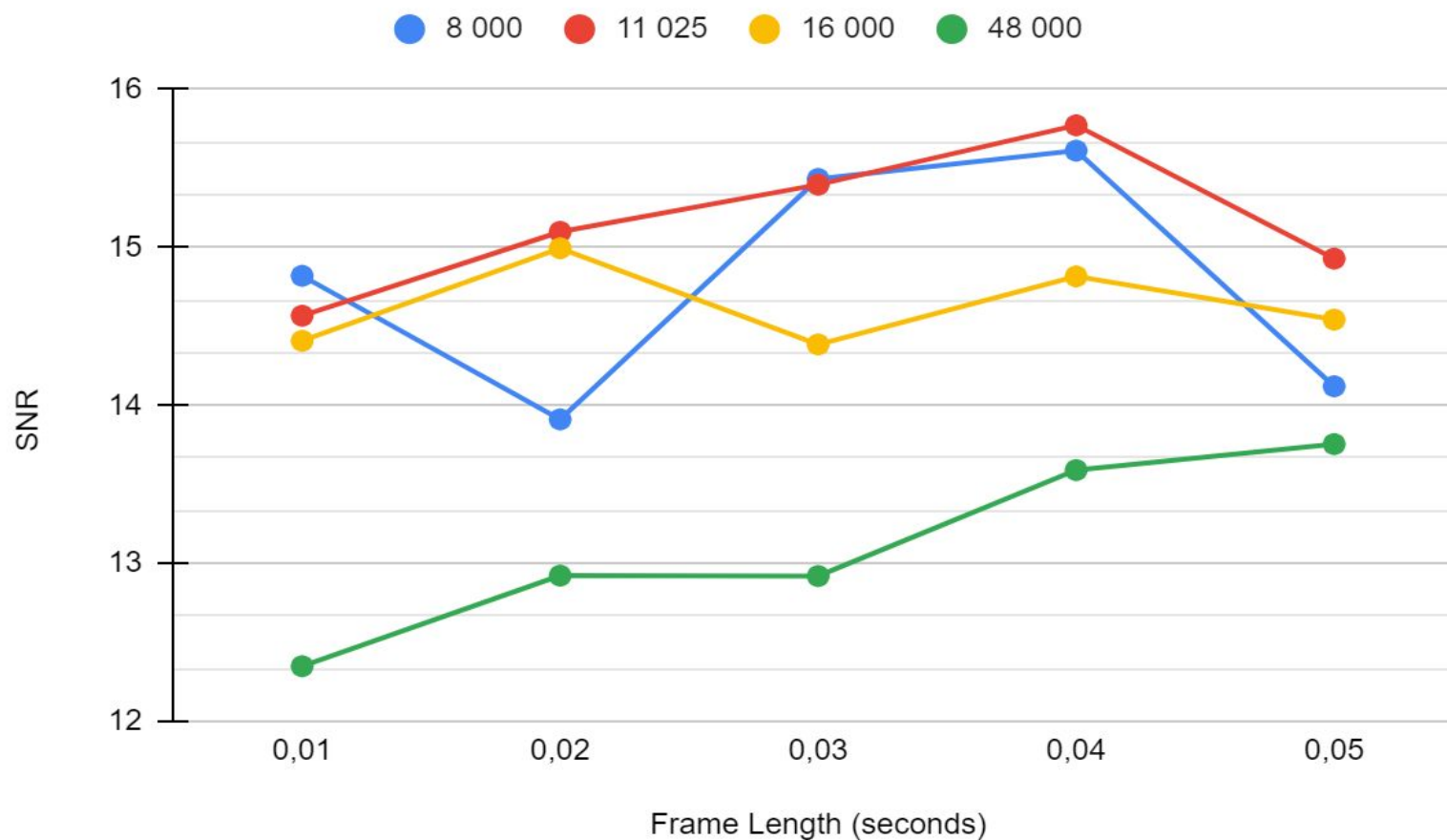
# Wave-U-Net



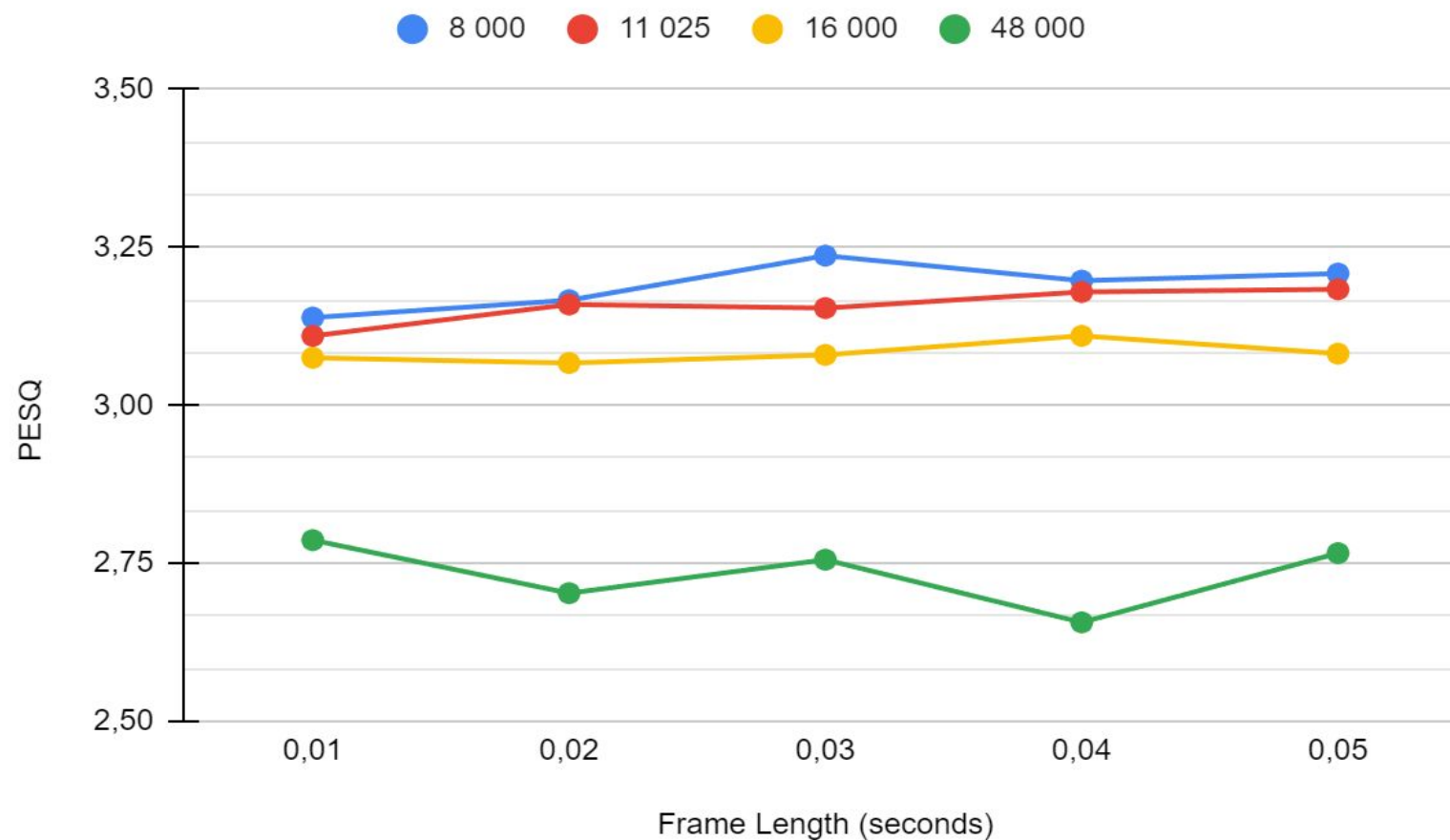
# Vidutinė kvadratinė paklaida (MSE)



# Signalų ir triukšmo santykis (SNR)



# Suvokiamas kalbos kokybės įvertinimas (PESQ)



# Pagrindinės išvados

- Geriausias MSE (0,00022) ir PESQ (3,24) pasiekti su 8000 Hz diskretizavimo dažnio rinkiniu, geriausias SNR (15,77) pasiektas su 11025 Hz diskretizavimo dažnio rinkiniu;
- Naudojamo lango ilgis nedaro įtakos modelio našumui;
- Naudojant įrašus, kurių diskretizavimo dažnis yra 16000 Hz ir mažesnis, modelis geriau pašalina triukšmą.

---

# 2023/2024 II semestro planas

# Suplanuoti darbai

- Išlaikyti privalomojo dalyko “Informatikos ir informatikos inžinerijos tyrimo metodai ir metodika” egzaminą.
- Publikavimui pateikti straipsnį su gautais rezultatais.





**Vilniaus  
universitetas**

---

# Klausimai