



**Vilniaus
universitetas**

Kasos vėžio segmentavimas taikant pusiau prižiūrimo mašininio mokymosi metodus

Doktorantūros pradžios/pabaigos metai: 2023-2027

Studijų metai: 2024/2025 antras pusmetis

Doktorantė: Aušra Šubonienė

Vadovė: Prof. dr. Olga Kurasova

Studijų planas ir jo vykdymo suvestinė

Studijų metai	Egzaminai	
	Planas	Įvykdyta
I (2023/2024)	4	3
II (2024/2025)	0	0 (numatyta egzamino laikymo data: 2025-09-25)
III (2025/2026)	0	0
IV (2026/2027)	0	0
Iš viso:	4	3

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

Ataskaitinio pusmečio darbo planas ir jo vykdymo suvestinė

Egzaminai 2024/2025 (II pusmetis)		
Planas	Įvykdyta	Būklė
1 (skola)	-	Numatyta egzamino laikymo data: 2025-09-25

Bendrieji gebėjimai 2024/2025 (II pusmetis)		
Planas	Įvykdyta	Būklė
-	-	-

Dalyvavimas konferencijose 2024/2025 (II pusmetis)		
Planas	Įvykdyta	Konferencijos tipas
-	-	-

Publikacijos 2024/2025 (II pusmetis)			
Planas	Įvykdyta	Būklė	Publikacijos tipas
0 (skola iš 2 metų I pusmečio)	0	Publikacija ruošiamą, bendradarbiaujama su radiologais dėl papildomos informacijos	Recenzuojamame mokslo žurnale arba konferencijų medžiagoje

Mokslinių tyrimų rengimo etapai (ataskaitinio pusmečio)

Darbo pavadinimas		Atlikimo terminai	Pastabos
2.	Mokslinio tyrimo vykdymas: 2.2. Teorinis tyrimas: 2.2.1. Mašininio mokymosi metodų, naudojamų vėžio segmentavimui, tyrimas. 2.2.2. Mašininio mokymosi metodo, skirto kasos vėžio semantiniam segmentavimui, sukūrimas ir/ar testavimas. 2.3. Empirinis tyrimas: 2.3.1. Sudaryto metodo pritaikymas praktinių uždavinių sprendimui. 2.4. Gautų duomenų analizė, apibendrinimas, išvadų parengimas: 2.4.1. Gautų duomenų analizė, rezultatų apibendrinimas, išvadų parengimas	2024 m. IV ketvirtis - 2025 m. III ketvirtis 2024 m. IV ketvirtis - 2025 m. III ketvirtis 2025 m. IV ketvirtis - 2026 m. II ketvirtis 2026 m. II ketvirtis - 2026 m. III ketvirtis	Atliktas pusiau prižiūrimo mašininio mokymosi metodų teorinis tyrimas Sukurtas mašininio mokymosi metodas, jis pradėtas testuoti

Tyrimo objektas

Pusiau prižiūrimo mašininio mokymosi metodai vėžio segmentavimui radiologiniuose vaizduose.

Tikslas

Sukurti pusiau prižiūrimo mokymosi metodą, pagerinantį vėžio segmentavimo generalizaciją tarp skirtingų vaizdo modalumų bei tyrimų protokolų, siekiant sumažinti rezultatų kitimą klinikinėse situacijose.

Uždaviniai

1. Ištirti modernius pusiau prižiūrimo mokymosi metodus, naudojamus vėžio segmentavimui radiologiniuose vaizduose.
2. Surinkti duomenis, skirtus pusiau prižiūrimo mokymosi metodų, atliekančių vėžio segmentaciją radiologiniuose vaizduose, vertinimui.
3. Pasiūlyti pusiau prižiūrimo mokymosi metodą, tinkamą tiksliam medicininių vaizdų segmentavimui, pagerinantį vėžio segmentavimo generalizaciją tarp skirtingų vaizdo modalumų bei tyrimų protokolų.
4. Atlikti eksperimentinius tyrimus ir įvertinti pasiūlytą metodą naudojant surinktą duomenų rinkinį.

Per pusmetį gauti rezultatai

	Mean teacher	<i>Siamese</i> neuroninis tinklas
Privalumai	- Gali apdoroti daug skirtingų nežymėtų duomenų - Veikia su įvairiomis klinikinėmis situacijomis - Efektyvus pusiau prižiūrimo mokymosi kontekste	- Gera prisitaiko prie naujų duomenų - Atsparesnis domeno poslinkiui - Efektyvus mokymasis su mažais sužymėtų duomenų kiekiais - Stiprus diskriminavimo gebėjimas
Trūkumai	- Ribotas prisitaikymas prie naujų duomenų - Jautrus domeno poslinkiui tarp klinikinių situacijų - Triukšmingi pseudo-žymėjimai su ribotais sužymėtais duomenimis	- Išmoksta tik ribotą anatominių variacijų spektrą - Neišnaudoja nežymėtų duomenų potencialo - Ribotas riebalingumo, amžiaus ir ligos progresijos variacijų atpažinimas - Dažnai naudojamas tik one-shot ar few-shot mokymosi kontekste

Per pusmetį gauti rezultatai. Sukurtas metodas

Sprendžiamos problemos:

- Standartinio mean teacher triukšmingų pseudo-žymėjimų problema
- Riboto sužymėtų duomenų kiekio iššūkiai
- Domeno poslinkio tarp skirtingų tyrimų protokolų

Metodų sujungimo pranašumai:

- Išnaudojamos abiejų metodų stipriosios savybės
- Pagerintas vėžio segmentavimo tikslumas
- Geresnė generalizacija tarp vaizdo modalumų
- Sumažintas modelių rezultatų kitimas

Per pusmetį gauti rezultatai. Sukurtas metodas

1 Etapas: Siamese tinklo mokymasis

- Iš anksto mokomas naudojant vėžio ir fono segmentų poras
- Kontrastinė nuostolių funkcija požymių vektoriams
- Panašūs audiniai $\rightarrow$ arti požymių erdvėje
- Skirtingi audiniai $\rightarrow$ toli požymių erdvėje

2 Etapas: Mean Teacher integracija

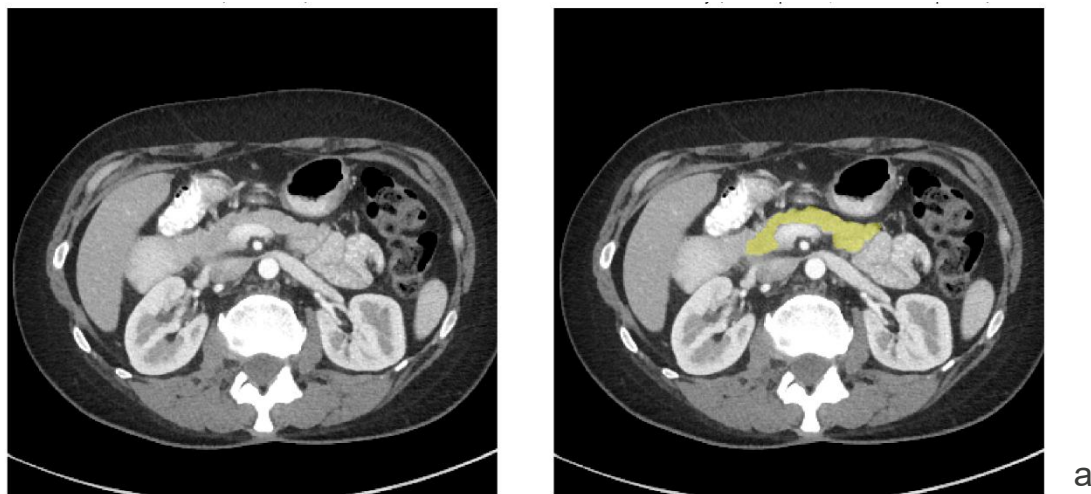
- Siamese tinklo svoriai inicializuoja mean teacher sistemą
- Pseudo-žymėjimų filtravimas pagal požymių panašumą
- Kombinuota nuostolių funkcija su triplet loss
- Išsaugomi tik kokybiški pseudo-žymėjimai

Per pusmetį gauti rezultatai. Papildomas duomenų rinkinys

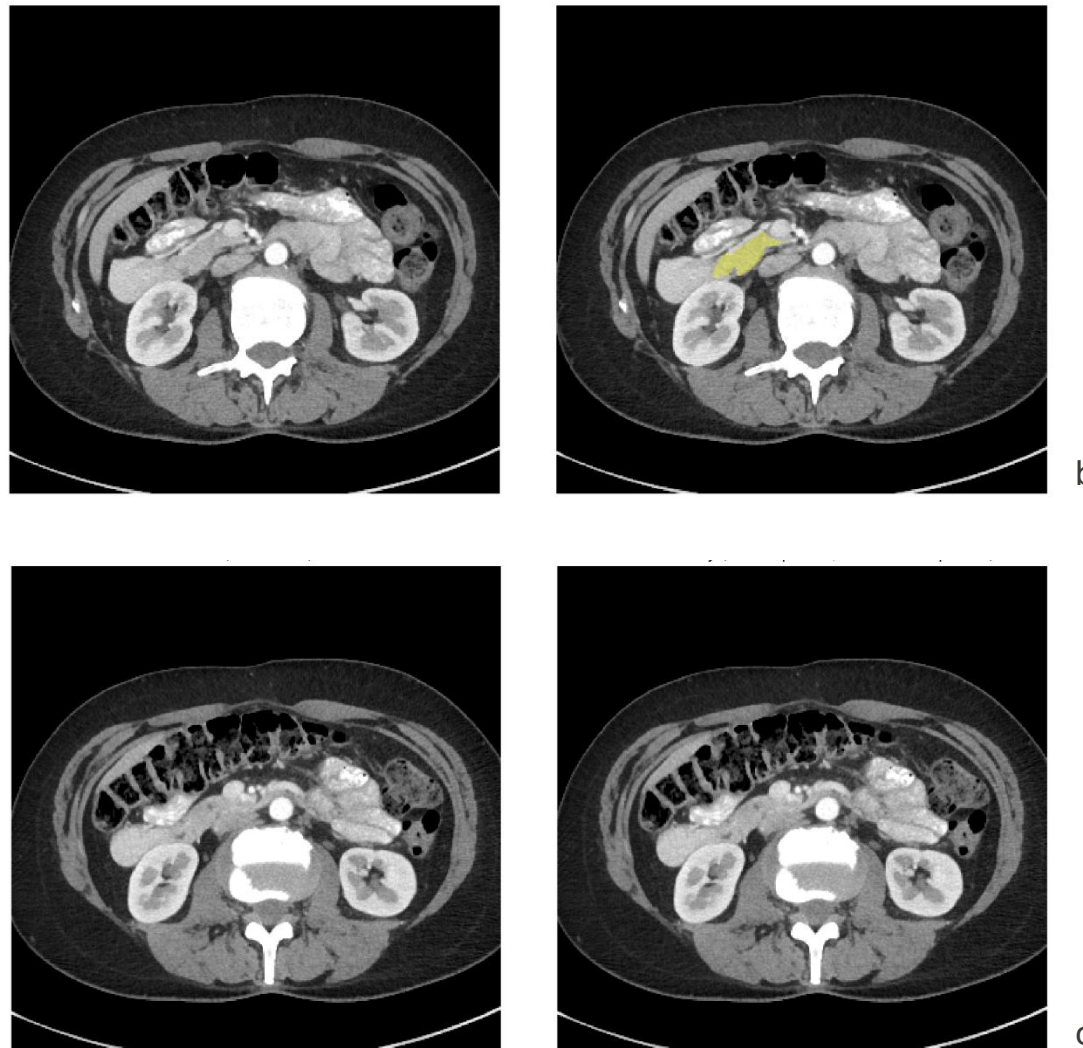
Duomenų rinkinio kūrimas:

- Pradėtas kurti trejetų duomenų rinkinys modelio testavimui
- Analizuojamos įvairios trejetų formavimo strategijos
- Efektyvių mokymosi duomenų konstravimas

Per pusmetį gauti rezultatai



Pav. 1. Vienas duomenų trejeto pavyzdys *Siamese* neuroninio tinklo mokymui: a- pavyzdinis vaizdas ir jo žymėjimas (anchor, A), b- teigiamo pavyzdžio vaizdas ir jo žymėjimas (positive, P), c- neigiamo pavyzdžio vaizdas ir jo žymėjimas (negative, N).



Kito pusmečio darbo planas

- Po konsultacijų su gydytojais radiologais pagal parengtą sisteminę literatūros apžvalgą pabaigti ir įteikti publikaciją.
- Sukurti duomenų rinkinį, tinkamą Siamese neuroninio tinklo mokymui.
- Ištestuoti ir pagerinti siūlomą modifikuotą mean teacher metodą su Siamese neuroninio tinklo elementais.



**Vilniaus
universitetas**

Ačiū už dėmesį