



Doktorantūros II pusmečio ataskaitinis pristatymas



Doktorantė: **Sandra Virbukaitė**

Doktorantės vadovė: **dr. Jolita Bernatavičienė**

Preliminarus disertacijos pavadinimas: **Giliojo mokymosi metodų vystymas pataloginių pokyčių identifikavimui akies dugno vaizduose**

Doktorantūros pradžios metai: 2020

Doktorantūros pabaigos metai: 2024

Studijų metai: 2020 - 2021

Tyrimo objektas, tikslas ir uždaviniai

Tyrimo objektas: Akies dugno nuotraukos

Tyrimo tikslas: Patologinių pokyčių išskyrimas akies dugno nuotraukoje

Uždaviniai:

- Palyginti mokslinėje literatūroje paskelbtus algoritmus;
- Identifikuoti šių algoritmų privalumus ir trūkumus;
- Identifikuoti patologinius pokyčius, aktualius tyrimui;
- Sukurti, modifikuoti esamus pasirinktų patologinių pokyčių identifikavimui akies dugno vaizduose skirtus algoritmus, atlikti lyginamąją analizę.

Visų studijų
planas

Studijų metai	Egzaminai		Dalyvavimas konferencijose		Publikacijos		
	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Būklė
I (2020/2021)	2	2		2		1	Publikuota
II (2021/2022)	2		2 (-1)		1		
III (2022/2023)			2 (-1)		1		
IV (2023/2024)					1		

Egzaminai**Dalyvavimas konferencijose ir kt.
doktorantų mobilumo veiklose****Publikacijos**

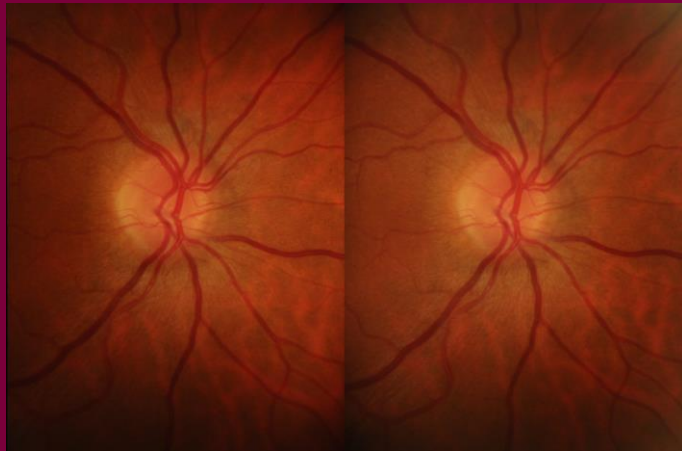
Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta
Mašininis mokymasis	Išlaikyta: Mašininis mokymasis				Publikacija mokslo leidinyje „Baltic Journal of Modern Computing“. Apžvalginis literatūros straipsnis vykdomų tyrimų tematika.
Informatikos ir informatikos inžinerijos tyrimo metodai ir metodika	Išlaikyta: Informatikos ir informatikos inžinerijos tyrimo metodai ir metodika		Nacionalinė konferencija „Kompiuterininkų dienos 2021“ Tarptautinė doktorantų vasaros mokykla „Deep Learning 2021“		

Ataskaitinių metų 2020/2021 darbo planas

II pusmečio darbų rezultatai

➤ Atlikta viešai prieinamų akies dugno vaizdų rinkinių paieška ir pritaikyta tiriamų algoritmų lyginamajai analizei

RIM-ONE v.3 duomenų rinkinį sudaro 159 akių dugno stereovaizdai, padaryti Nidek AFC-210 kamera. Vaizdų skiriamoji geba yra 2144x1424 pikseliai.



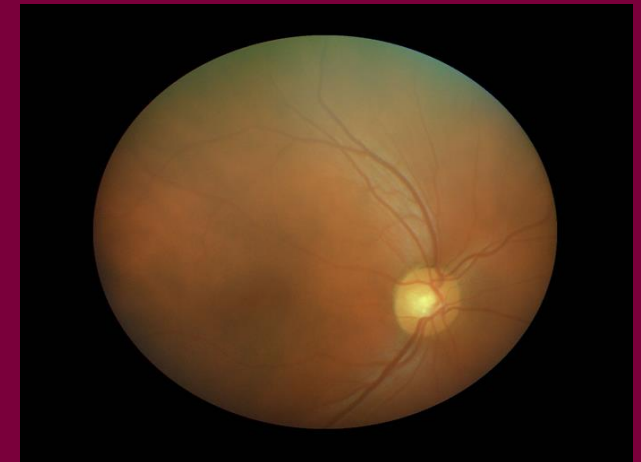
Šaltinis: <http://medimrg.webs.ull.es/research/retinal-imaging/rim-one/>

REFUGE mokymo duomenų rinkinį sudaro 400 akių dugno vaizdų, gautų Zeiss Visucam 500 kamera. Vaizdų skiriamoji geba yra 2124x2056 pikseliai.



Šaltinis: <https://refuge.grand-challenge.org/details/>

Kauno klinikų ekspertų parengtą duomenų rinkinį sudaro 96 akių dugno vaizdai, gautų Optomed OY Smartscope M5 PRO kamera. Vaizdų skiriamoji geba yra 1920x1440 pikselių.



Šaltinis: Kauno klinikų ekspertų parengta depersonalizuota akių dugno vaizdų duomenų bazė

- Išbandytas giliojo mokymo algoritmas „U-Net“ regos nervo disko (RND) segmentavimui ir gauti rezultatai palyginti su kitų autorių darbais (lentelė 1).
- Atliktas eksperimentas siekiant įvertinti akies dugno vaizdų kokybės įtaką RND segmentavimo tikslumui (lentelė 2).

Lentelė 1. RND segmentavimo rezultatų palyginimas

	RIM-ONE v3.		REFUGE	
	IoU	Dice	IoU	Dice
Eksperimento metu taikytas klasikinis U-Net	0.79	0.88	0.87	0.94
Sevastopolsky, A., taikytas modifikuotas U-Net	0.69	0.82	-	-
Liu, W. et. al, taikytas modifikuotas U-Net	-	-	0.88	0.98
Liu, B. et. al, taikytas modifikuotas U-Net	-	-	-	0.96

Lentelė 2. Eksperimento metu gauti RND segmentavimo rezultatai

		Testavimo duomenų aibė		
		Dice		
		REFUGE	RIM-ONE v.3	Kauno klinikų
Mokymo duomenų aibė	REFUGE	0.94	0.29	0.44
	RIM-ONE v.3	0.33	0.88	0.34
	Kauno klinikų	0.37	0.72	0.93
	Sujungus tris duomenų rinkinius į vieną	0.88	0.90	0.89

Gauti moksliniai rezultatai

Vilniaus
universitetas

- Literatūroje kitų autorių pateikiami RND segmentavimo rezultatai, pritaikius U-Net algoritimą arba jo modifikacijas, gauti kuomet algoritmas yra apmokomas ir testuojamas ant tos pačios duomenų aibės. Tad nėra įmanoma palyginti RND segmentavimo rezultatų, kuomet būtų testuojama ant kitos duomenų aibės negu algoritmas buvo apmokytas.
- Eksperimento rezultatai rodo, kad konvoliucinio neuroninio tinklo našumas yra gana žemas, kai jis veikia su duomenų rinkiniais, ant kurių tinklas nebuvo apmokytas. Tuo tarpu sujungus skirtingų duomenų rinkinių vaizdus į vieną duomenų rinkinį ir apmokius tinklą naudonant šį sujungtą duomenų rinkinį, regos nervo disko segmentavimas pasiekia pakankamą tikslumą. Taikant šį metodą didžiausias regos nervo disko segmentavimo tikslumas pasiektas naudojant RIM-ONE v.3 duomenų rinkinį, kurio Dice rezultatas yra 0,90.

Tad:

- Norint užtikrinti patikimą vaizdų segmentavimą, būtina sukaupti kuo daugiau ir kuo įvairesnės kokybės vaizdų.
- Dirbant su skirtingos kokybės vaizdais, prieš pateikiant juos neuroniniam tinklui, reikia atlikti vaizdų apdorojimą suvienodinant tiriamą akies dugno plotą .
- Suspaudžiant vaizdus yra prarandama tam tikra dalis informacijos, tad yra svarbus suspaudimo lygmuo.

Egzaminai		Dalyvavimas konferencijose ir kt. doktorantų mobilumo veiklose		Publikacijos	
Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta
Fundamentalieji informatikos ir informatikos inžinerijos metodai		Dalyvavimas ir pristatymas doktorantūros tyrimų rezultatų tarptautinėje mokslinėje konferencijoje		Publikacija mokslo leidinyje, turinčiame cituojamumo rodiklį Clarivate Analytics Web of Science duomenų bazėje. Apžvalginis literatūros straipsnis vykdomų tyrimų tematika.	
Gilieji neuroniniai tinklai					

Kitų metų 2021/2022 darbo planas

III pusmečio planuojami darbai

1. Paruošti giliojo mokymo algoritmų, taikomų glaukomos diagnozavime, analitinės literatūros apžvalgos mokslinę publikaciją.
2. Numatytas tyrimas:
 - Ištirti vaizdų kokybės įtaką regos nervo disko segmentavimui;
 - Pritaikyti pirminio apdorojimo metodus regos nervo disko segmentavimo kokybės gerinimui.



**Vilnius
universitetas**



Dėkoju už dėmesį