



# Doktoranto **BERNARDO ČIAPO** ataskaita

Vadovas: doc. dr. Povilas Treigys

Už mokslo metus **2021-2022**, pusmetį **1/2**

Doktorantūros laikotarpis: **2019-2023**

# Turinys:

- Tyrimo objektas, tikslas, planuojami rezultatai
- Ataskaitinių metų planas
- Ataskaitinio pusmečio rezultatai
- Kito pusmečio planas



# Disertacijos pavadinimas:

Vaizdų ypatybių tyrimas  
sprendžiant atpažinimo uždavinius  
savitarnos kasose





## Tyrimo objektas:

Savitarnos kasų vaizdai.

## Tyrimo tikslas:

Pasiūlyti metodiką efektyviam prekių atpažinimui savitarnos kasose.

## Tyrimo uždaviniai:

- Pasiūlyti efektyvią metodiką prekės **matomumo** vertinimui;
- Pasiūlyti efektyvią metodiką individualių prekių **klasifikavimui**;
- Išbandyti ir apibendrinti prekių **panašumo** vertinimo metodus;
- Atlikti **klasifikavimo į panašių klasių klasterius** uždavinio tyrimą ir jį apibendrinti;
- Atlikti pirkėjo pasirinktos prekės **sulyginimo su kitais tos prekės vaizdais** uždavinį

# Visų studijų planas ir jo vykdymo suvestinė



Studijų metai	Egzaminai		Dalyvavimas konferencijose		Publikacijos		
	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Būklė
I (2019/2020)	2	2	1 (ne tarpt.)	1	1 (be I.F.)	1	Publikuota
II (2020/2021)	2	2	1 (ne tarpt.)	3	1 (be I.F.)		Įteikta
III (2021/2022)			1		1 (CA WoS)		Atmesta / Koreguojama
IV (2022/2023)			1		1 (CA WoS)		

# Ataskaitinių metų darbo planas ir jo įvykdymas



## Konferencijos

Data, Vieta	Organizatorius	Konferencija	Pranešimo tema
2022 liepos 4-6, Ryga	Latvijos Universitetas ir kt.	15th International Baltic Conference on Digital Business and Intelligent Systems (DB&IS)	Retail Self-Checkout Image Classification Performance: Similar Class Grouping or Individual Class Classification

## Publikacijos

Žurnalas	Būklė	Pavadinimas
Springer CCIS series proceedings	Įteikta	Retail Self-Checkout Image Classification Performance: Similar Class Grouping or Individual Class Classification
	Atmestas / Rengiamas	Fully Automated Individual Product Classification Pipeline in Food Retail Self-Checkout Images

# Visų mokslinių tyrimų ir disertacijos rengimo etapai



Darbo pavadinimas	Atlikimo terminai	Pastabos
Mokslinių tyrimų disertacijos tema <b>apžvalga</b> ir analizė (Lietuvoje ir užsienyje)	2019 m. spalio mėn. – 2020 m. rugsėjo mėn.	Parengta publikuotų ir rengiamų straipsnių apimtyje ir toliau nuosekliai rengiama.
<b>Mokslinio tyrimo vykdymas:</b>	2020 m. spalio mėn. – 2020 m. lapkričio mėn.	Parengta publikuotų /rengiamų straipsnių apimtyje ir toliau nuosekliai pildoma. Detalizuoti prekių matomumo vaizduose nustatymo, prekių klasifikavimo, grupavimo pagal panašumą, kalsifikavimo į klasterius uždaviniai.
2.1. Tyrimo metodikos sudarymas:		
2.2. Teorinis tyrimas:	2020 m. gruodžio mėn. – 2021 m. rugsėjo mėn.	Teorinė dalis parengta publikuotų ir rengiamų straipsnių apimtyje. Atlikti objekto matomumo vaizduose vertinimo, objektų klasifikavimo, panašių objektų grupavimo metodų analizė ir vertinimas.
2.3. Empirinis tyrimas:	2021 m. spalio mėn. – 2022 m. kovo mėn.	Atlikti empiriniai tyrimai: prekių matomumo nustatymo, individualių prekių klasifikavimo, panašių prekių grupavimo, klasifikavimo į panašių prekių klasterius.
2.4. Gautų duomenų analizė	2022 m. kovo mėn. – 2022 m. rugsėjo mėn.	
Atskirų daktaro <b>disertacijos dalių</b> (tyrimo metodikos, rezultatų, ginamų teiginių, išvadų, ir kt.) parengimas:	2022 m. spalio mėn. – 2023 m. kovo mėn.	
Daktaro <b>disertacijos</b> parengimas ir svarstymas padalinyje	2023 m. balandžio mėn.	
Daktaro disertacijos <b>gynimas</b>	2023 rugsėjo mėn.	

# Pusmečio mokslinių rezultatų pristatymas



Siūlomas klasifikavimo metodas išbandytas su panšiomis duomenų aibėmis  
Rezultatai palyginti su kitų autorių darbais

Palygintos duomenų aibės:

	Authors' dataset	Fruits 360
Classes	194	131
Total images (pre-balancing)	~26.600	~90.000
Images per class: Min / Avg / Max	3 / 137 / 3111	396 / 690 / 1312

Palygintas duomenų aibių paruošimas:

	Authors' dataset	Fruits 360
Empty images	Removed using emptiness classifier	No empty images
Poorly visible products	Removed using visibility classifier [28]	No poorly visible products
Split %		
(Train/Val) vs. Test	80/20	75/25*
Train vs. Val	80/20	80/20
Train samples per class after balancing/ augmenting	8000	8000

Kitų autorių darbų palyginimas su Fruits-360:

Method	Test accuracy
[7]	95.7%
[6]	98.7%
[5]	99.6%
<b>Our method</b>	<b>99.6%</b>

Klasifikavimo tikslumo palyginimas naudojant skirtingas duomenų aibes:

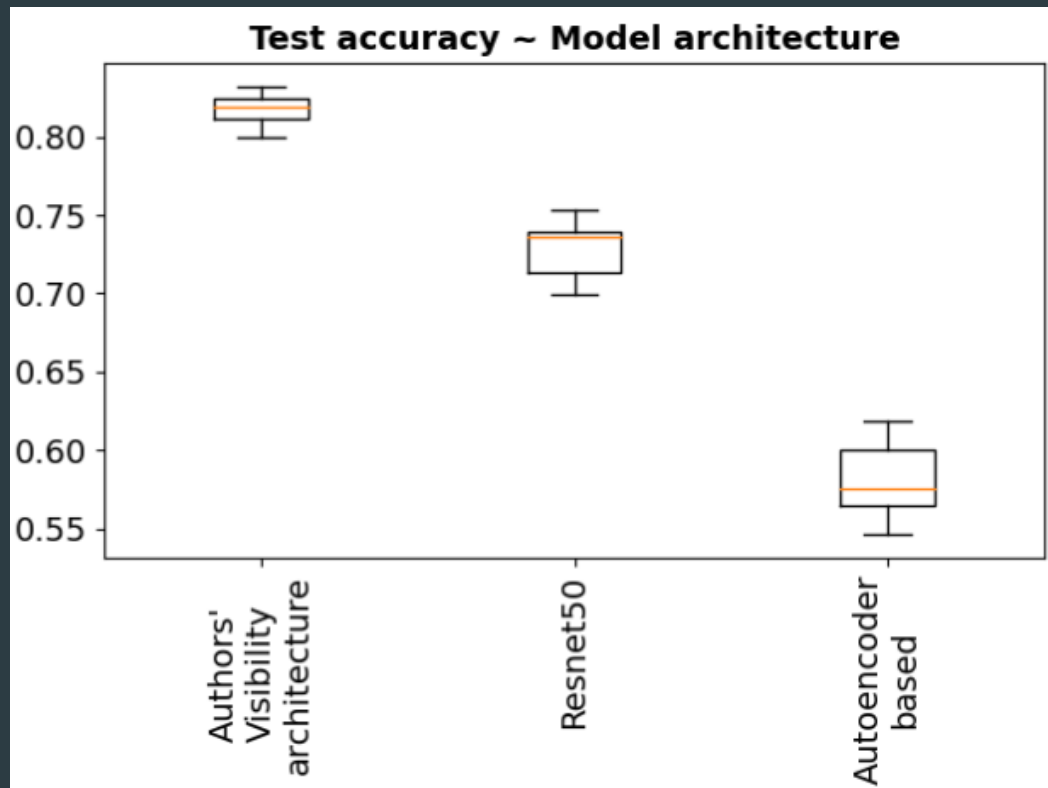
Set name	Test accuracy, %
Authors'	80.0 - 83.4*
Fruits 360	99.6



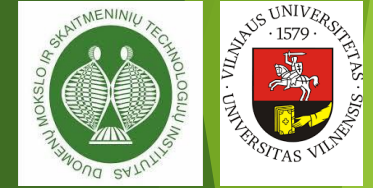
# Pusmečio mokslinių rezultatų pristatymas



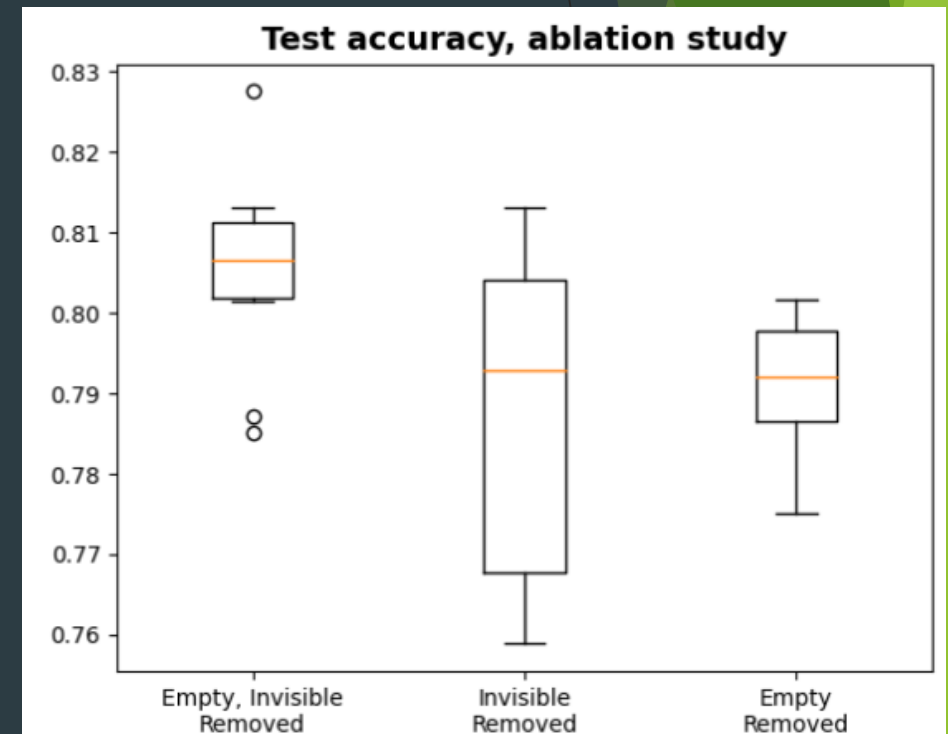
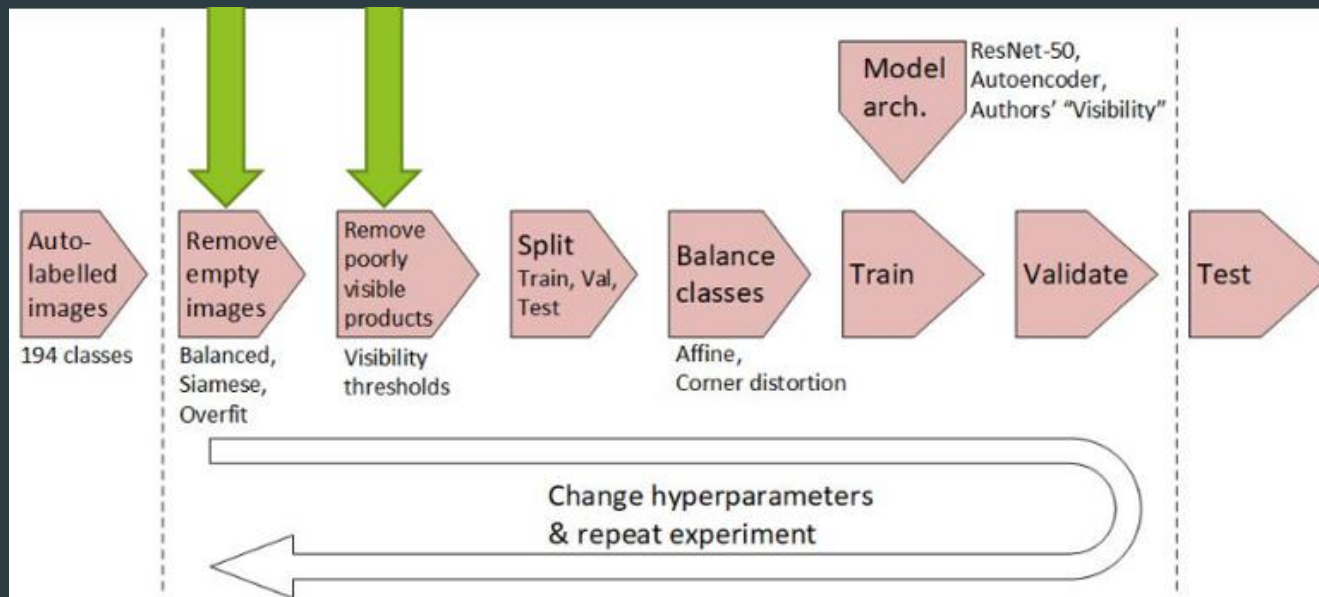
Atliktas siūlomo metodo neuroninio tinklo architektūros palyginimas su vedančiais tinklais



# Pusmečio mokslinių rezultatų pristatymas



Atliktos „uždengimo“ (*ablation*) studijos



# Kito pusmečio darbo planas

(studijų plano dalys)



No	Tipas	Objektas
1	Disertacijos rengimo etapas	Empirinis tyrimas; Nuosekliai pildyti literatūros apžvalgos, teorinio, empirinio tyrimo, išvadų dalis
2	Mobilumo veikla	Disertacijos empirinio tyrimo rezultatų pristatymas tarptautinėje konferencijoje (Baltic DB&IS 2022)
3	Publikavimas	Teorinio tyrimo rezultatų publikavimas recenzuojamame žurnale (DB&IS 2022 konferencijos protokoluose ( <i>proceedings</i> ))
4		Empirinio tyrimo rezultatų publikavimas leidinyje, turinčiame cituojamumo rodiklį CA WoS



Ačiū!