



# Doktoranto **BERNARDO ČIAPO** ataskaita

Vadovas: doc. dr. Povilas Treigys

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

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:

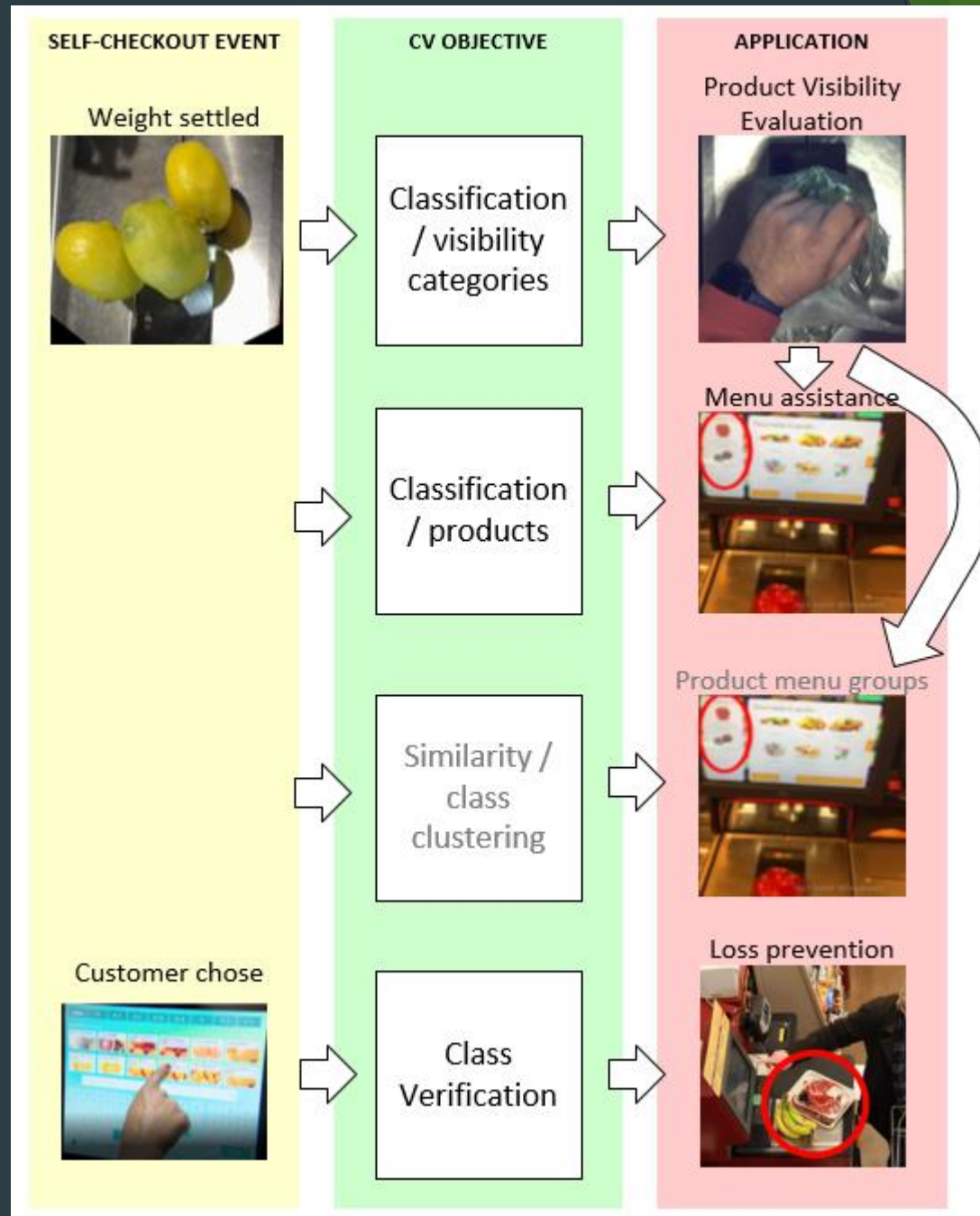
Pasiūlyti metodiką efektyviam prekių atpažinimui savitarnos kasose.

## 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 **patikrinimo** uždavinį

# Savitarnos kasa:

## Kompiuterinės regos uždaviniai



# 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.)	-	-
III (2021/2022)			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1 (skola iš II metų) + 1</b>	<b>2</b>	<b>Publikuota + Įteikta</b>
IV (2022/2023)			1	-	1	-	-



# 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	Publikuota	Retail Self-checkout Image Classification Performance: Similar Class Grouping or Individual Class Classification Approach
The Visual Computer	Įteiktas	Automated Barcodeless Product Classifier for Food Retail Self-Checkout Images



# Visų mokslinių tyrimų ir disertacijos rengimo etapai

Darbo pavadinimas	Atlikimo terminai	Pastabos
Mokslinių tyrimų disertacijos tema apžvalga ir analizė (Lietuvoje ir užsienyje)	2019 m. spalio mėn. – 2020 m. rugsėjo mėn.	Parengta publikuotų ir rengiamų straipsnių apimtyje ir toliau nuosekliai rengiama.
Mokslinio tyrimo vykdymas: 2.1. Tyrimo metodikos sudarymas	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, klasės verifikavimo uždaviniai.
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, klasės verifikavimo 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.	Parengtos prekių matomumo, individualių klasių klasifikavimo, panašių prekių grupavimo teorinių ir empirinių tyrimų rezultatų išvados
Atskirų daktaro disertacijos dalių (tyrimo metodikos, rezultatų, ginamų teiginių, išvadų, ir kt.) parengimas	2022 m. spalio mėn. – 2023 m. kovo mėn.	
Daktaro disertacijos parengimas ir svarstymas padalinyje	2023 m. balandžio mėn.	
Daktaro disertacijos gynimas	2023 rugsėjo mėn.	



# Pusmečio mokslinių rezultatų pristatymas



Atnaujinta duomenų aibė (daugiau vaizdų)  
Apmokytas klasifikatorius su didesne duomenų aibe

	Original set	Updated set
# Images	44K	340K
# Classes	197	197
Test acc.	0.834	0.873

# Pusmečio mokslinių rezultatų pristatymas



Klasės verifikavimo tyrimas: vaizdo sulyginimas su pasirinkta preke  
Metrikos: Precision, Recall, ROC AUC

$$\begin{aligned} \mathcal{L} &= \mathcal{L}_S + \lambda \mathcal{L}_C \\ &= - \sum_{i=1}^m \log \frac{e^{W_{y_i}^T \mathbf{x}_i + b_{y_i}}}{\sum_{j=1}^n e^{W_j^T \mathbf{x}_i + b_j}} + \frac{\lambda}{2} \sum_{i=1}^m \|\mathbf{x}_i - \mathbf{c}_{y_i}\|_2^2 \end{aligned}$$

Wen, Y., Zhang, K., Li, Z., Qiao, Y. (2016). A Discriminative Feature Learning Approach for Deep Face Recognition. In: Leibe, B., Matas, J., Sebe, N., Welling, M. (eds) Computer Vision - ECCV 2016. ECCV 2016. Lecture Notes in Computer Science(), vol 9911. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-46478-7\\_31](https://doi.org/10.1007/978-3-319-46478-7_31)

Pasiūlyta tikslo f-ja:

Inter-Center Loss

$$L = L_S + \lambda_1 * L_C + \lambda_2 * L_{Inter}$$

$$L_S = - \sum_{i=1}^m \log \frac{e^{W_{y_i}^T \mathbf{x}_i + b_{y_i}}}{\sum_{j=1}^n e^{W_j^T \mathbf{x}_i + b_j}}$$

$$L_C = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \|\mathbf{x}_i - \mathbf{c}_{y_i}\|_2^2$$

$$L_{Inter} = \sum_{i=1}^m \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq y_i}}^n (1 + \text{cossim}(\mathbf{c}_{y_i}, \mathbf{c}_j))$$

# Kito pusmečio darbo planas

(studijų plano dalys)



No	Tipas	Objektas
1	Moksliniai tyrimai	Klasės verifikavimo uždavinio empirinis tyrimas ir išvados;
2	Disertacijos rengimo etapas	Nuosekliai pildyti literatūros apžvalgos, teorinio, empirinio tyrimo, išvadų dalis
3	Mobilumo veikla	Disertacijos empirinio tyrimo rezultatų pristatymas tarptautinėje konferencijoje
4	Publikavimas	Išvadų publikavimas leidinyje, turinčiame cituojamumo rodiklį CA WoS



Ačiū!