

Žmogaus emocijų atpažinimo nuotraukose konvoliuciniais neuroniniais tinklais problemos

Ataskaita už 2024/2025 studijų mokslo metų II pusmetį
Studijų laikotarpis: 2021 m. spalio mėn. 1 d. – 2025 m. rugsėjo mėn.
30 d.

Doktorantas: Modestas Motiejauskas
Darbo vadovas: prof. habil. dr. Gintautas Dzemyda

2025-10-02

Visų studijų plano ir jo vykdymo suvestinė

Studijų metai	Egzaminai ¹		Dalyvavimas konferencijose ²		Publikacijos ³		
	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Būklė ⁴
I (2021/2022)	3	3	1	0	0	0	
II (2022/2023)	1	1	0	1 (skola iš I metų)	1	0	
III (2023/2024)	0	0	1	1	1	1	Publikuota
IV (2024/2025)	0	0	1	1 (skola iš III metų)	1	1 + 1 (1 skola iš II metų)	Publikuota
Iš viso:	4	4	3	3	3	3	

Visų studijų plano ir jo vykdymo suvestinė

Studijų metai	Dalyvavimas konferencijose				Publikacijos					
	Tarptautinėse ²		Nacionalinėse		Su citav. rodikliu ⁴			Be citav. rodiklio ⁵		
	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta ⁶	Būklė ⁷	Planas	Įvykdyta ⁶	Būklė ⁷
I (2021/2022)	0	0	1	0						
II (2022/2023)	1	1	0	1 (skola iš I metų)				1	0	
III (2023/2024)	1	0			1	1	Įvykdyta			
IV (2024/2025)	0	1 (skola iš III metų)			1	1	Įvykdyta		1 (skola iš I metų)	Įvykdyta
Iš viso:	2	2			2	2		1	1	

Ataskaitinis studijų 2024/2025 – II pusmetis

Publikacijos 2024/2025 (II pusmetis)			
Planas	Įvykdyta	Būklė	Publikacijos tipas
IEEE Access	M. Motiejauskas and G. Dzemyda, "The Effective Evaluation of Emotions in the Visual Emotion Images Using Convolutional Neural Networks," in IEEE Access, vol. 13, pp. 139174-139187, 2025, doi: 10.1109/ACCESS.2025.3596484	Publikuota	Žurnalas turi cituojamumo rodiklį (impact factor) pagal Clarivate Analytics/Web of Science JCR (Journal Citation Reports) duomenis. 2024 metų impact factor (IF) yra 3.6 (Q1)

Studijų rezultatai

Dalyvavimas tarptautinėse konferencijose		
	Aprašas	
1.	Modestas Motiejauskas, Gintautas Dzemyda, „Optimization of EfficientNetV2 Models for Predicting Sadness Emotion“, „Numerical Computations: Theory and Algorithms NUMTA-2023“, 2023-06-14 – 20, Calabria, Italija	
2.	Modestas Motiejauskas, Gintautas Dzemyda, „Evaluation of Emotions in Artworks Using EfficientNet Network Integrating the Gram Matrix Modules“, „2024 4th International Conference on Artificial Intelligence, Robotics, and Communication (ICAIRC)“, 2024-12-27 – 29, Xiamen, Kinija	
Publikacijos (tik su citavimo rodikliu)		
	Bibliografinis aprašas	Būklė
1.	Modestas Motiejauskas, Gintautas Dzemyda (2024). EfficientNet Convolutional Neural Network with Gram Matrices Modules for Predicting Sadness Emotion. International Journal of Computers Communications & Control, 19(5), Article 6697. https://doi.org/10.15837/ijccc.2024.5.6697	Publikuota
2.	M. Motiejauskas and G. Dzemyda, "The Effective Evaluation of Emotions in the Visual Emotion Images Using Convolutional Neural Networks," in IEEE Access, vol. 13, pp. 139174-139187, 2025, doi: 10.1109/ACCESS.2025.3596484	Publikuota

Visų mokslinių tyrimų ir disertacijos rengimo etapai

Darbo pavadinimas		Atlikimo terminai	Pastabos
1.	Mokslinių tyrimų disertacijos tema apžvalga ir analizė (Lietuvoje ir užsienyje): 1.1. Disertacijos tyrimo objekto detalizavimas. 1.2. Atlikti konvoliucinių neuroninių tinklų architektūrų pritaikymo emocijų klasifikavimui pagal vaizdus ir garsus analitinę apžvalgą. 1.3. Nustatyti (identifikuoti) mokslines problemas, kylančias uždaviniuose, susijusiuose su konvoliucinių neuroninių tinklų taikymu emocijoms atpažinti, o taip pat ir su tam naudojamų tinklų specifika. 1.4. Tyrimo tikslo suformavimas.	2021 m. spalio mėn. – 2022 m. kovo mėn. 2022 m. balandžio mėn. – 2022 m. rugsėjo mėn.	Pabaigta rengti mokslinės literatūros apžvalga Įvertinti galimi naujesnės kartos (2021 m. paskelbimo) konvoliucinių neuroninių tinklų modeliai nenusileidžia efektyvumu tankiems, dideliems tinklams..
2.	Mokslinio tyrimo vykdymas: 2.1. Tyrimo metodikos sudarymas: 2.1.1. Tyrimo metodikos iškeltiems uždaviniams spręsti parinkimas; 2.1.2. Teorinio ir empirinio tyrimų suplanavimas pagal pasirinktą metodiką. 2.2. Teorinis tyrimas: 2.2.1. Konvoliucinių neuroninių tinklų, naudojamų žmogaus emocijoms nustatyti, tyrimas. 2.2.2. Žmogaus emocijoms nustatyti skirto konvoliucinio neuroninio tinklo funkcionavimo tyrimas ir jo vidinės elgsenos analizė priklausomai nuo skirtingų emocijų. Emocijų vertinimo proceso optimizavimas remiantis gautomis analizės žiniomis.	2022 m. spalio mėn. 2022 m. lapkričio mėn. – 2023 m. rugsėjo mėn.	Priešpaskutinio neuroninio tinklo požymių dimensijų sumažinimas naudojant t-SNE ir UMAP leido įvertinti siūlomo tinklo trūkumus. Apmokyto tinklo vizualizacijos gerai atitinka ir klasifikavimo, ir sumišimo matricos metrikų įverčius.

3.	Atskirų daktaro disertacijos dalių (tyrimo metodikos, rezultatų, ginamų teiginių, išvadų, ir kt.) parengimas: 3.1. Tikslų, uždavinių, tyrimo metodikos, ginamųjų teiginių patikslinimas; 3.2. Analitinės disertacijos dalies parengimas; 3.3. Teorinės disertacijos dalies parengimas; 3.4. Eksperimentinės disertacijos dalies parengimas; 3.5. Bendrųjų išvadų formulavimas.	2024 m. spalio mėn. – 2025 m. gegužės mėn.	Sudalyvauta tarptautinėje konferencijoje. Rezultatai tap pat yra publikuoti konferencijų medžiagoje.
4.	Daktaro disertacijos parengimas ir svarstymas padalinyje	2025 m. birželio mėn.	Išspausdinta publikacija. Užpildytos disertacijos dalys: Įvadas, literatūros apžvalga, metodologija ir rezultatai.
5	Daktaro disertacijos gynimas	2025 m. rugsėjo mėn.	

Tyrimo objektas, tikslas ir uždaviniai

Šiame darbe yra tiriama algoritmai ir modeliai vizualinių emocijų analizei.

Tikslas: Atlikti emocijų klasifikavimą vizualinių emocijų vaizduose.

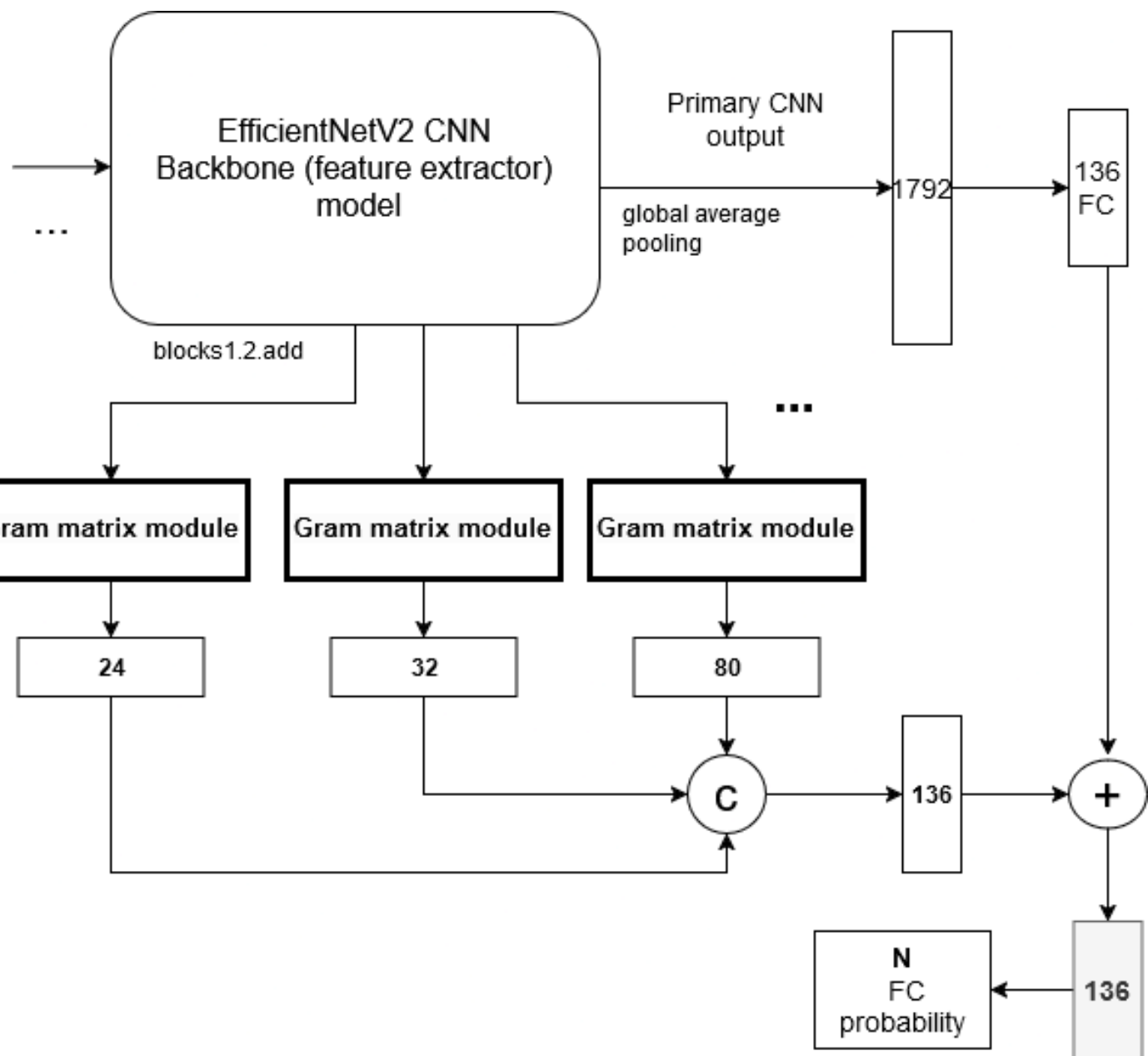
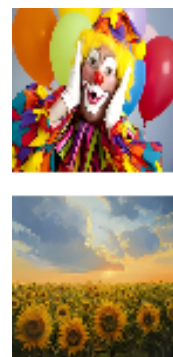
Uždaviniai:

- Atlikti mokslinės literatūros apžvalgą identifikuojant trūkumus ir problemas vizualinių emocijų atpažinimo srityje.
- Sukurti vizualinių emocijų atpažinimo modelį, sprendžiantį identifikuatą emocinio atotrūkio konceptą naudojant patobulintą požymių analizę. Pateikti efektyvią kontrastinio-centro optimizavimo integravimo sistemą.
- Atlikti empirinius tyrimus, skirtus konvoliucinių neuroninių tinklų architektūrų tinkamumo emocijų atpažinimui įvertinimui.
- Suprojektuoti ir įvertinti gilųjį neuroninį tinklą, integruojantį kontrastinio centro nuostolio funkciją, siekiant pagerinti emocijų klasių atskiriamumą.

Mokslinių rezultatų pristatymas

Išvardyti galimi ginamieji teiginiai:

- Gramo matricos modulių įtraukimas į konstruojamą modelį leidžia išgauti papildomus požymius svarbius vizualinių emocijų aptikimui. Gramo matricos tinkamos aptikti vizualinio stiliaus požymius: spalvos, tekstūros ir pasikartojantys stilistiniai motyvai.
- Kontrastinio-centro tikslo funkcijos įtraukimas gerinant apmokymo procesą tinklui leidžia pasiekti geresnių klasifikavimo rezultatų.
- Atlikta analizė naudojant mašininio mokymosi metodus pademonstruoja pastebimus pagerėjimus tinklui atpažįstant vizualines emocijas.



- Šis tinklas turi dvi pagrindines išeigas (angl. outputs): vektorius, sudarytas iš N pilnai sujungtų neuronų požymių ir priešpaskutinio sluoksnio vektorius, sudarytas iš 136 požymių.
- Kontrastinio centro tikslo funkcija yra skirta optimizuoti giliuosius neuroninius tinklus, mūsų atveju konvoliucinį neuroninį tinklą, gerinant požymių išsiskyrimą.

Mokslinių rezultatų pristatymas

Table 5.9: Comparison to baselines across three test-sets

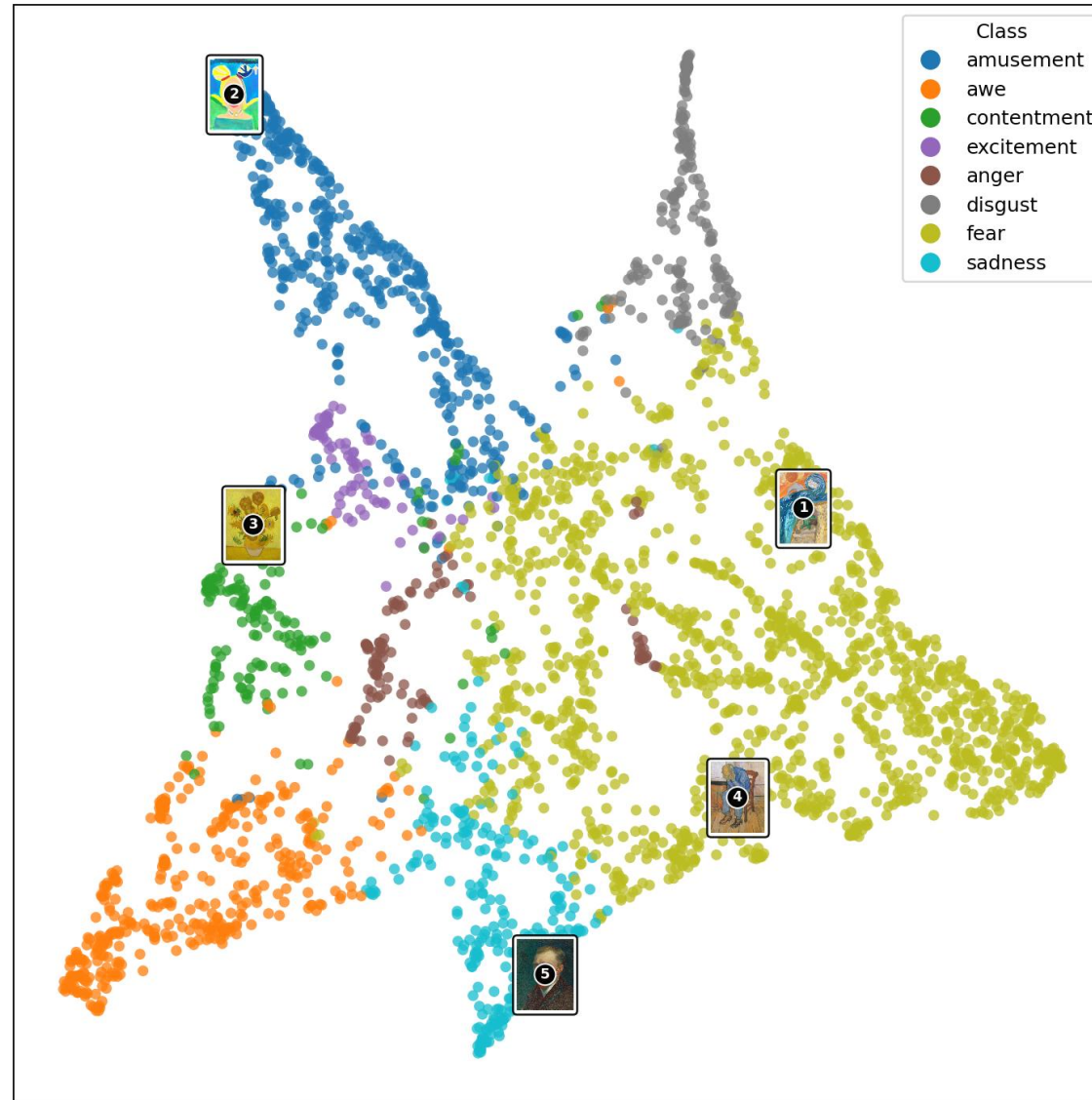
WEBEmo sadness	Accuracy	ARI	NMI	ASR
Baseline	0.8214	0.0987	0.1884	0.8797
Ours	0.8374	0.1689	0.2293	0.0665
EmoSet-118K	Accuracy	ARI	NMI	ASR
Baseline	0.7794	0.3320	0.4550	0.3567
Ours	0.8046	0.5988	0.6241	0
FI-8	Accuracy	ARI	NMI	ASR
Baseline	0.6968	0.3907	0.4337	0.8262
Ours	0.7188	0.4592	0.4628	0.0646

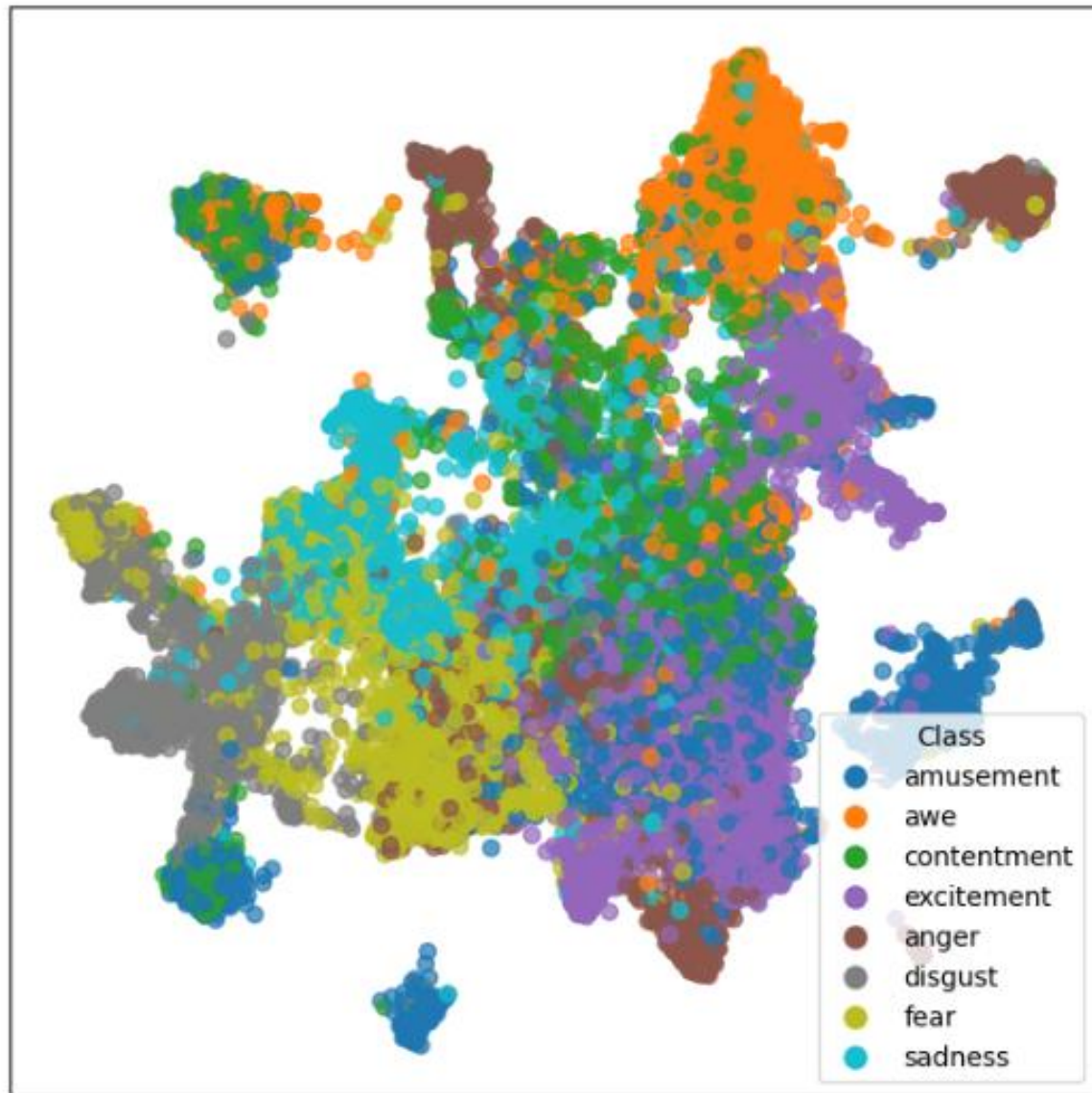
Table 5.10: Top-2 cross-sentiment prediction results

No threshold	Eligible	pos-neg	neg-pos	pos-pos	neg-neg	Cross (%)
Baseline	3176	652	664	518	1342	41.4
Ours	3176	290	327	891	1668	19.4
With threshold $\theta = 0.3$	Eligible	pos-neg	neg-pos	pos-pos	neg-neg	Cross (%)
Baseline	552	122	121	85	231	43.5
Ours	277	22	33	59	163	19.9

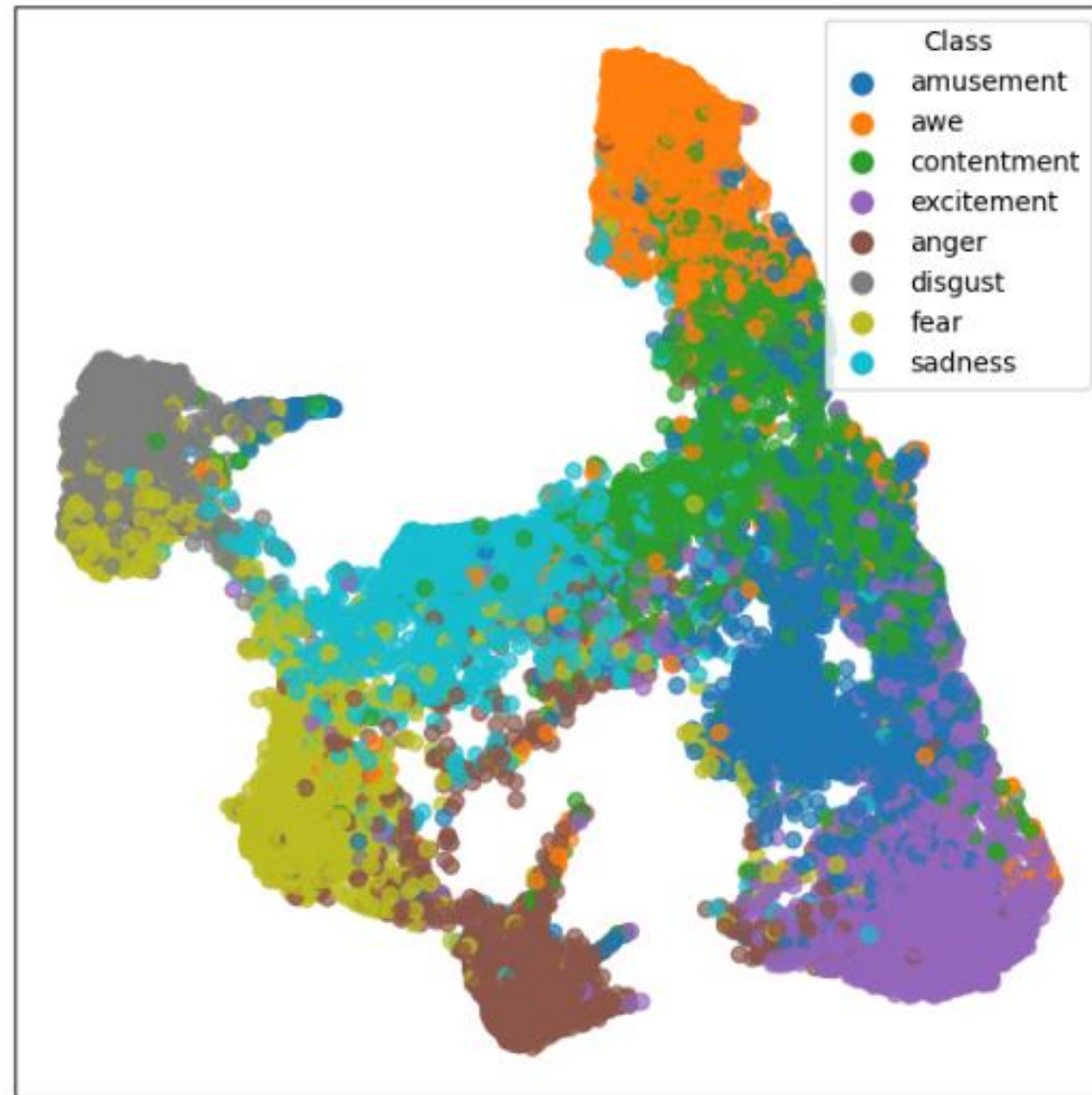
Mokslinių rezultatų pristatymas





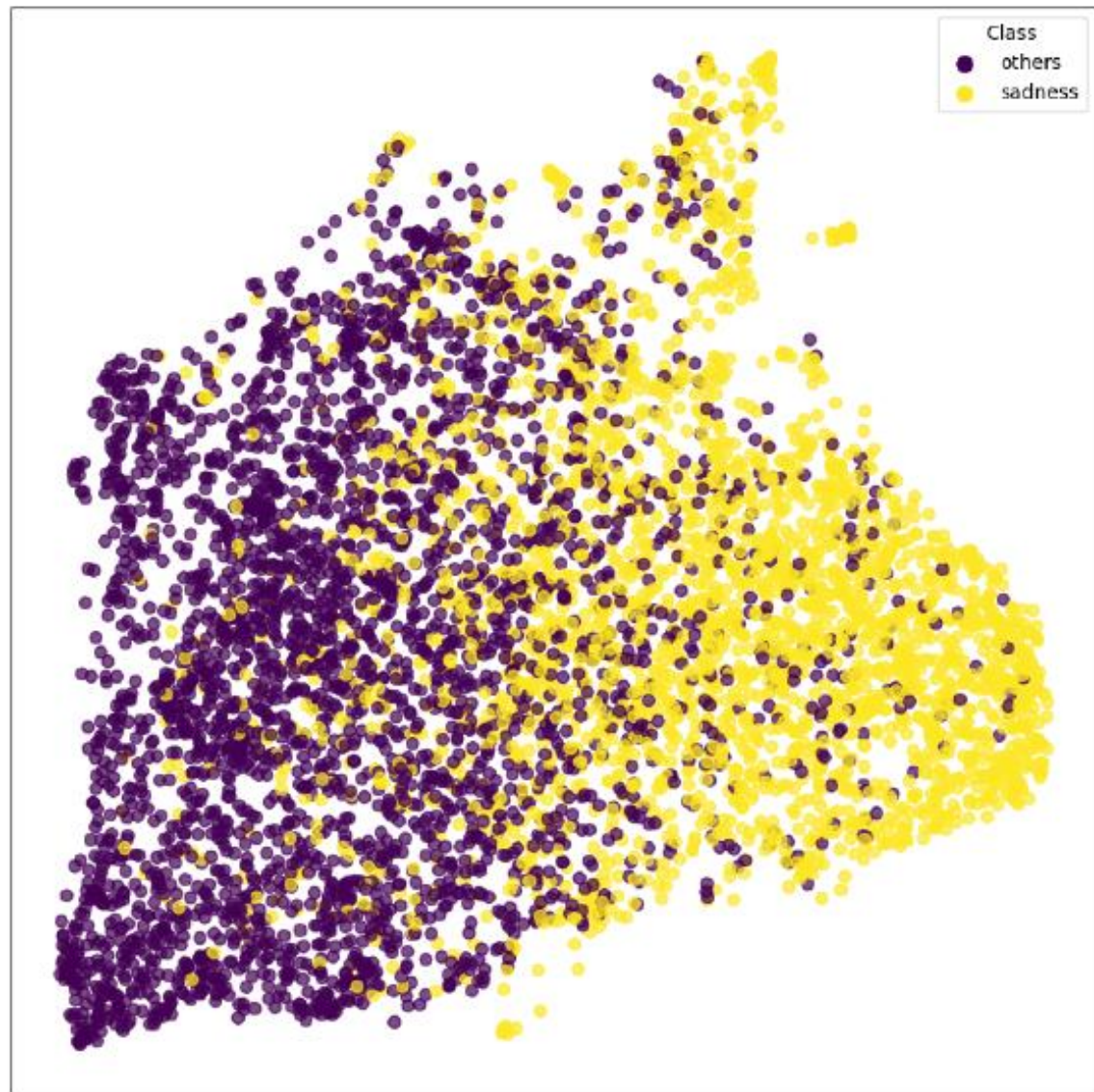


(a) $\beta = 0$

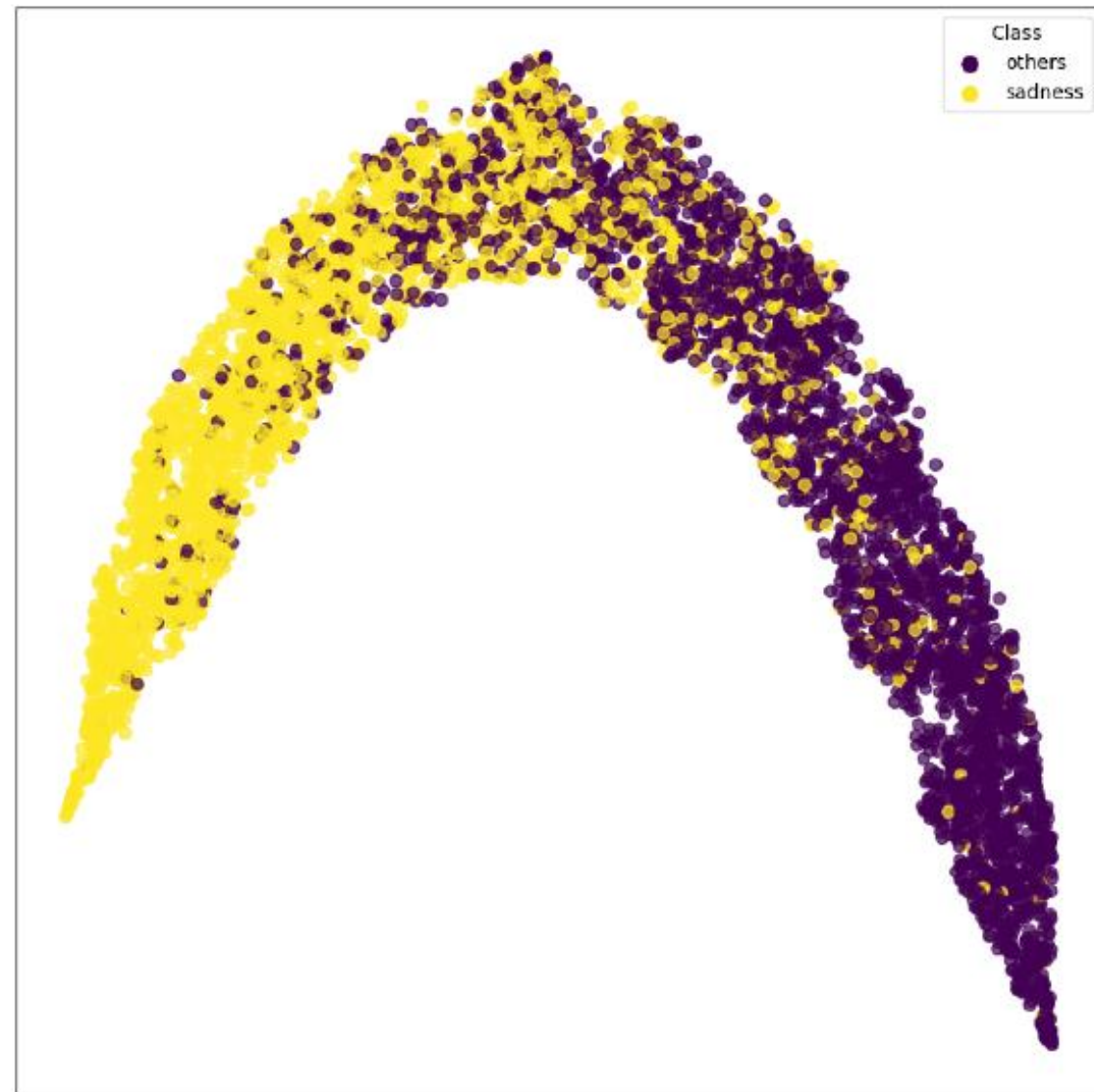


(b) $\beta = 0.5$

FIGURE 6. Visualization of the trained model results; EmoSet-118K.



(a) Contrastive-center loss integration
term $\beta = 0$.



(b) Contrastive-center loss integration
term $\beta = 0.5$

FIGURE 5. Visualization of the trained model results; WEBEmo.

Kito pusmečio darbo planas

- Baigti pildyti galutinę disertaciją.