



**Vilnius
universitetas**



Ataskaitinė informatikos krypties doktorantų konferencija 2025-03-28

Rolandas Gricius (VU DMSTI doktorantas, Išmaniųjų technologijų tyrimų grupė)



Preliminari darbo tema.

Turinio atpažinimas suskaitmenintuose struktūrizuotuose dokumentuose.

Recognising the contents in digitised structured documents.

Darbo vadovas.

Prof. dr. Igoris Belovas.

Doktorantūros studijų laikotarpis.

2021 m. spalio mėn. 1 d. – 2025 m. rugsėjo mėn. 30 d.

Ataskaitinis laikotarpis.

2024 m. spalio mėn. 1 d. – 2025 m. kovo mėn. 31 d.

Visų studijų planas ir jo vykdymo suvestinė

Studijų metai	Egzaminai	
	Planas	Įvykdyta
I (2021/2022)	2	3
II (2022/2023)	2	1
III (2023/2024)		
IV (2024/2025)		
Iš viso:	4	4

Studijų metai	Dalyvavimas konferencijose						Publikacijos			
	Tarptautinėse		Nacionalinėse		Su citav. rodikliu		Be citav. rodiklio			
	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Būklė	Planas	Įvykdyta	Būklė
I (2021/2022)				1						
II (2022/2023)	1	1								
III (2023/2024)		2			1					
IV (2024/2025)	1				1	1	Priimtas spausdinti			
Iš viso:	2	3		1	2	1				

Ataskaitinio pusmečio darbo planas ir jo vykdymo suvestinė

Egzaminai 2024/2025 (I pusmetis)

Planas	Įvykdyta	Būklė
-	-	-

Dalyvavimas konferencijose 2024/2025 (I pusmetis)

Planas	Įvykdyta	Konferencijos tipas
-	-	-
-	-	-

Publikacijos 2024/2025 (I pusmetis)

Planas	Įvykdyta	Būklė	Publikacijos tipas
IEEE Access	R. Gricius, I. Belovas. On the Generation of Synthetic Invoices for Training Machine Learning Models. <i>IEEE Access</i> .	Priimta spausdinti	Žurnalas turi cituojamumo rodiklį (impact factor) CA WoS duomenų bazėje.

Informacija apie tarptautinius renginius ir publikacijas, kuriose pateikti pagrindiniai disertacijos rezultatai

Dalyvavimas tarptautinėse konferencijose

	Aprašas
1.	R. Gricius, I. Belovas "Generation of Synthetic Invoices for the Training of Machine Learning Models". International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods (ICPRAM) 2023, Lisabona, Portugalija, 2023-02-22 – 24 d.
2.	R. Gricius, I. Belovas. Using Large Language Models in Anti-Money Laundering Automation. 13th Counter Fraud, Cybercrime and Forensic Accounting Conference, 2024 birželio 12-13 d., Portsmutas, Didžioji Britanija
3.	R. Gricius, I. Belovas. On Key Information Extraction from Business Documents. <i>European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases (ECML PKDD)</i> 2024 rugsėjo 9-13 d., Vilniuje

Publikacijos (tik su citavimo rodikliu)

	Bibliografinis aprašas	Būklė
1.	R. Gricius, I. Belovas. On the Generation of Synthetic Invoices for Training Machine Learning Models. <i>IEEE Access</i> .	Priimta spausdinti

Tyrimo objektas, tikslas ir uždaviniai

- Tyrimo objektas – teksto esybių atpažinimas pagal tekstą, jo išdėstymą ir formatavimą
- Tikslas – naudojant DI metodus, atpažinti ir ištraukti tolesniam apdorojimui sąskaitos duomenis, reikšmingus:
 - teisėtumui – privalomus pagal teisės aktus duomenis
 - apskaitai – data, pirkėjo ir pardavėjo duomenys, sandorio ir mokesčių sumos
 - sandorio vykdymui – pristatymo duomenys, apmokėjimo detalės
- Uždaviniai – sudaryti duomenų rinkinį tyrimui, atlikti teorinį tyrimą identifikuojant metodus, empirinį tyrimą palyginant jų veikimą ir modifikuoti pritaikant Lietuvos specifikai ir surinktiems duomenims

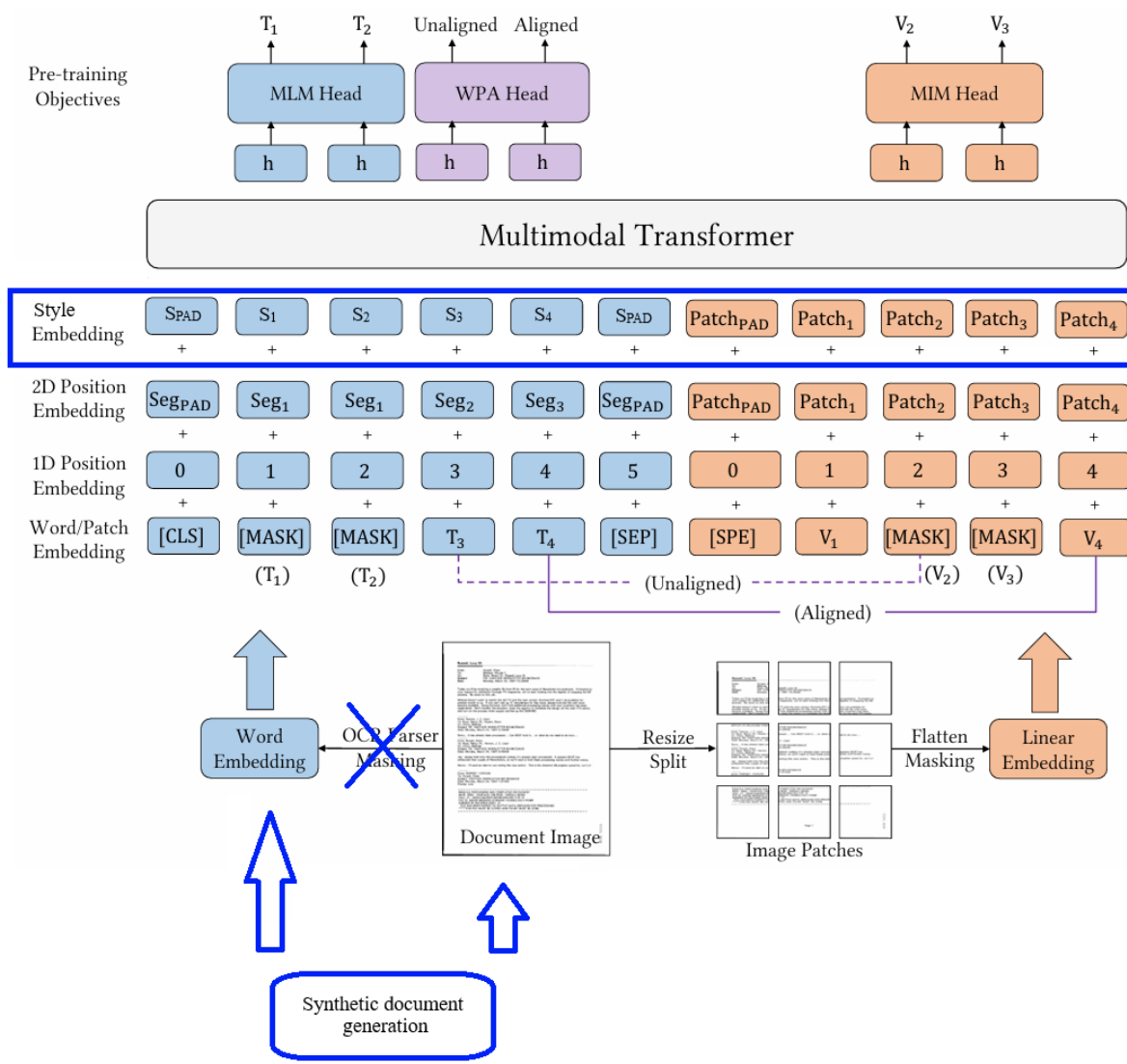
Multimodalinių daugiakalbių DKM tikslumas ištraukiant duomenis

Multimodal offline LLMs

- *MiniCPM-Llama3-V* - the newest model in the MiniCPM-V series of small and mid-sized models designed for vision-language understanding
- *QWen-VL-Chat* - the visual multimodal version of the large model series, Qwen, proposed by Alibaba Cloud
- *TextMonkey* - TextMonkey, a large multimodal model (LMM) tailored for text-centric tasks

Data field	MiniCPM	QWen-VL	TextMonkey
doctype	90%	74%	86%
date	76%	44%	62%
issuer	68%	32%	56%
receiver	22%	10%	22%
address	2%	2%	2%

LayoutLM patobulinimo schema



Baseline (atskaitos taškas)

Model	KILE				LIR			
	F1	AP	Prec.	Recall	F1	AP	Prec.	Recall
RoBERTa _{BASE}	<u>0.664</u>	0.534	0.658	<u>0.671</u>	0.686	0.576	0.695	0.678
RoBERTa _{OURS}	0.645	0.515	0.634	0.656	0.686	0.570	0.693	0.678
LayoutLMv3 _{BASE} (prohibited)	0.698	0.553	0.701	0.694	0.721	0.586	0.746	0.699
LayoutLMv3 _{OURS}	0.639	0.507	0.636	0.641	0.661	0.531	0.682	0.641
RoBERTa _{BASE} +SYNTH	<u>0.664</u>	<u>0.539</u>	0.659	0.669	<u>0.698</u>	<u>0.583</u>	<u>0.710</u>	<u>0.687</u>
RoBERTa _{OURS} +SYNTH	0.652	0.527	0.648	0.656	0.675	0.559	0.696	0.655
LayoutLMv3 _{OURS} +SYNTH	0.655	0.512	<u>0.662</u>	0.648	0.691	0.582	0.709	0.673
NER upper bound	0.946	0.897	1.000	0.897	0.961	0.926	1.000	0.926
DETR ^{table} + RoBERTa _{BASE}	-	-	-	-	0.682	0.560	0.706	0.660
DETR ^{table} + DETR ^{LI} + RoBERTa _{BASE}	-	-	-	-	0.594	0.407	0.632	0.560

Preliminarūs rezultatai

```
{
  'HEADER': {
    'precision': np.float64(0.6075949367088608), 'recall': np.float64(0.40336134453781514),
    'f1': np.float64(0.48484848484848486), 'number': np.int64(119)
  }, 'QUESTION': {
    'precision': np.float64(0.8248436103663985),
    'recall': np.float64(0.8666666666666667),
    'f1': np.float64(0.8452380952380952), 'number': np.int64(1065)
  }, 'ANSWER': {
    'precision': np.float64(0.7711962833914053), 'recall': np.float64(0.8207663782447466),
    'f1': np.float64(0.7952095808383234), 'number': np.int64(809)
  },
  'overall_precision': np.float64(0.7940747935891209), 'overall_recall':
np.float64(0.8203712995484195),
  'overall_f1': np.float64(0.8070088845014807), 'overall_accuracy': 0.808662152
}
```

Trumpas per pusmetį gautų mokslinių rezultatų pristatymas

- Modifikuotas LayoutLMv2 modelis, įtraukiant vizualines teksto savybes - šrifto dydį, pasvirumą, ryškumą, spalvą.
- Atlikti eksperimentai su modifikuotu LayoutLMv2 modeliu.
- Priimtas straipsnis Web of Science reitinguojamame žurnale *IEEE Access*. R. Gricius, I. Belovas. On the Generation of Synthetic Invoices for Training Machine Learning Models.

Kito pusmečio darbo planas

1. Gautų rezultatų analizė ir apibendrinimas.
2. Disertacijos parengimas.
3. Pateikti publikaciją apie duomenų ištraukimo (Key Information Extraction) sprendimą Web of Science reitinguojamame leidinyje.



**Vilniaus
universitetas**

Ačiū už dėmesį

Rolandas Gricius

VU DMSTI doktorantas

rolandas.gricius@mif.stud.vu.lt