



Ataskaitinės konferencijos pranešimas

Duomenų augmentacija semantiniam segmentavimui nuotoliniame stebėjime

Justinas Lekavičius

Darbo vadovas: Doc. dr. Valentas Gružas

Studijų pradžia: 2024 spalio 1 d.

Studijų pabaiga: 2028 m. rugsėjo 30 d.

Studijų metai: II metai (2025/2026), I pusmetis

Visų studijų ir mokslinių tyrimų planas ir suvestinė (1)

Studijų metai	Egzaminai	
	Planas	Įvykdyta
I (2024/2025)	1	1
II (2025/2026)	2	1
III (2026/2027)	1	
IV (2027/2028)		
Iš viso:	4	2

- Atsiskaitytas privalomasis dalykas "Fundamentalieji informatikos ir informatikos inžinerijos metodai".
- Likę 2026/2027 metų moduliai:
 - "Vaizdo signalų apdorojimas"
 - "Gilieji neuroniniai tinklai"

Visų studijų ir mokslinių tyrimų planas ir suvestinė (2)

Studijų metai	Dalyvavimas konferencijose				Publikacijos					
	Tarptautinėse		Nacionalinėse		Su citav. rodikliu			Be citav. rodiklio		
	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Būklė	Planas	Įvykdyta	Būklė
I (2024/2025)										
II (2025/2026)										
III (2026/2027)	1	0			1	0				
IV (2027/2028)	1	0			2	0				
Iš viso:	2	0			3	0				

Ataskaitinio pusmečio darbo planas ir jo vykdymas

Egzaminai 2025/2026 (I pusmetis)		
Planas	Įvykdyta	Būklė
Dalykas "Fundamentalieji informatikos ir informatikos inžinerijos metodai" (sausio 22 d.)	Išlaikyta	Egzaminas išlaikytas.

Mokslinių tyrimų ir disertacijos rengimo etapai

Darbo pavadinimas		Atlikimo terminai	Pastabos
2.	Mokslinio tyrimo vykdymas: 2.2. Teorinis tyrimas: 2.2.1. Atliksiu teorinį tyrimą, siekiant išnagrinėti ir patobulinti įvairių duomenų (palydovų nuotraukų, termo nuotraukų ir t.t.) augmentavimo ir semantinio segmentavimo nuotoliniame stebėjime koncepcijas, sistemas ir modelius.	2025 m. II ketvirtis – 2026 m. I ketvirtis	Atlikti tyrimai: Nagrinėtos duomenų augmentacijos koncepcijos ir pritaikymas dviem kryptimis: 1. Sintetinių duomenų generavimas naudojant GAN ortofoto semantiniam segmentavimui, atsparumas sezoniškumui, apšvietimo variacijai, mažų objektų atpažinimui. 2. Super rezoliucija šiluminių vaizdų kokybės gerinimui, integruojant papildomus vietos temperatūros matavimus kaip įvestį (conditional GAN).

Tyrimo objektas, tikslas ir uždaviniai

Tyrimo objektas: nuotolinio stebėjimo vaizdų (ortofoto, palydovinių, dronų) augmentavimo metodai (sintetinių duomenų generavimas, super rezoliucija) semantiniam segmentavimui.

Tyrimo tikslas: sukurti naują ar patobulintą generatyvinių adversarinių tinklų architektūrą, skirtą atlikti duomenų augmentaciją semantinio segmentavimo nuotolinio stebėjimo sričiai.

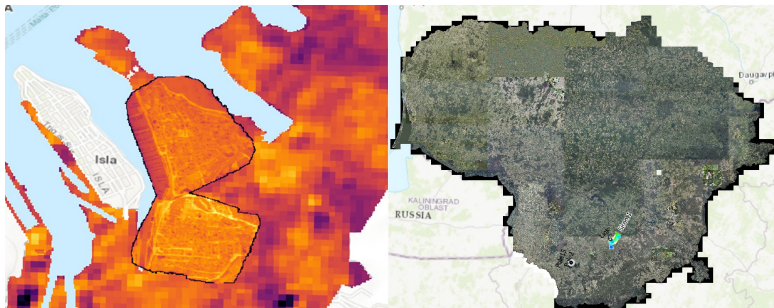
Tyrimo uždaviniai:

- Literatūros, egzistuojančių algoritmų ir metodų analizė
- Tyrimo metodologijos sudarymas
- Duomenų augmentacijos metodų kūrimas ir tobulinimas
- Tyrimai su realiais įvairių regionų duomenimis
- Rezultatų ir išvadų apibendrinimas ir teikimas

Per pusmetį gauti moksliniai rezultatai (1)

● Nagrinėjami duomenys:

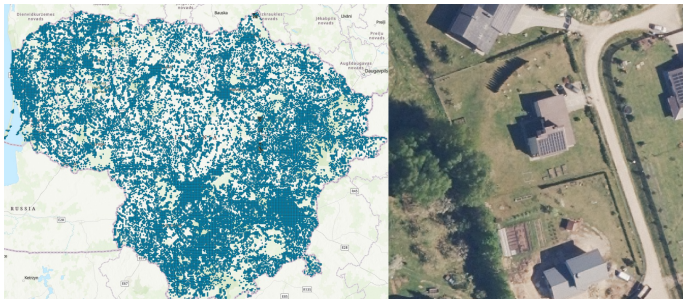
- Ortofoto, 0.25m rezoliucija (Lietuva, 2018-2023 m.)
- Šiluminiai palydovų (8m) ir dronų (sumažinta iki 4m) vaizdai bei vietos temperatūros matavimai (Malta, 2025).



Per pusmetį gauti moksliniai rezultatai (2)

● **Mokslinė veikla:**

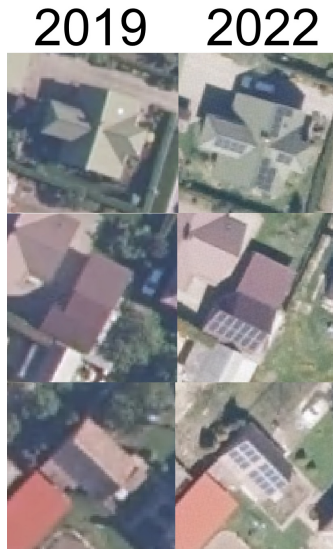
- Lietuvos mastu - duomenų rinkinio paruošimas naudojant atvirus duomenis (1x1km vietovės gardeles) ir ortofoto (2018-2023)
- Iš turimų duomenų - sintetinių duomenų sudarymas, ant jų naudojant naujesnius semantinio segmentavimo algoritmus



Per pusmetį gauti moksliniai rezultatai (3)

- **Mokslinė veikla ir eksperimentai:**

- Tiriamas GAN naudojimas papildomų sintetinių duomenų generavimui:
 - Atsparumas šešėlių, apšvietimo kampo variacijai
 - Mažų objektų (saulės baterijų) tikslesnis aptikimas
 - Focal loss taikymas – klasių disbalanso mažinimui, kai saulės kolektoriai užima mažą vaizdo dalį



Per pusmetį gauti moksliniai rezultatai (4)

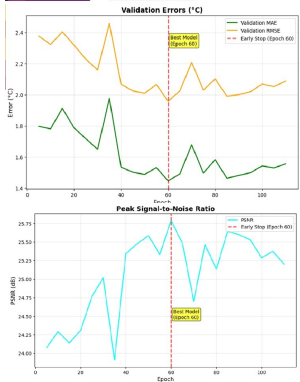
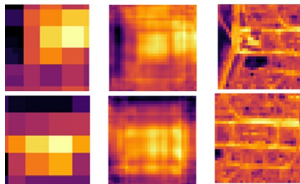
● Mokslinė veikla ir eksperimentai:

- Atliekami eksperimentai su GAN modelio architektūra super rezoliucijai

Šiuo metu gaunami rezultatai:

- PSNR – 25.78 dB
- Validation MAE – 1.45 C
- Lyginant su in-situ matavimais MAE – 5.5 C
- Eksperimentuojama su conditional GAN architektūra ir in-situ temperatūrų integravimu, tikslesnei super rezoliucijai

Satellite (8m) Super-resolved Drone (4m)



- Pasirenkamojo dalyko "Vaizdo signalų apdorojimas" atsiskaitymas
- Mokslinių tyrimų ir disertacijos rengimo etapo 2.3.1 įgyvendinimas ir ruošimas (empirinis tyrimas)
- Planuojama artimiausia mokslinė produkcija:
 - Pranešimas konferencijoje
 - Publikacija "Multi-Class Semantic Segmentation of Orthophotos for Solar Panel Detection and Classification", kvartilis Q2

Ačiū už dėmesį