

KONVOLIUCINIAI NEURONINIAI TINKLAI GALVOS SMEGENŲ VAIZDAMS SEGMENTUOTI

Studijų metai: 2020-2024 m. (3 metai)

Parengė: Rokas Gipiškis

Vadovė: Prof. dr. Olga Kurasova

EGZAMINAI

Studijų metai	Egzaminai	
	Planas	Įvykdyta
I (2020/2021)	2	2
II (2021/2022)	2	2
III (2022/2023)		
IV (2023/2024)		
Iš viso:	4	4

KONFERENCIJŲ IR PUBLIKACIJŲ PLANAS

Studijų metai	Dalyvavimas konferencijose				Publikacijos					
	Tarptautinėse		Nacionalinėse		Su citav. rodikliu			Be citav. rodiklio		
	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Būklė	Planas	Įvykdyta	Būklė
I (2020/2021)										
II (2021/2022)			1	1				1	0	
III (2022/2023)	1	0*			1	0**		1 + 1 (skola iš II metų)	0***	
IV (2023/2024)	1				1					
Iš viso:	2		1	1	2					

*Planuojama dalyvauti CISTI'2023 konferencijoje Portugalijoje. Įteiktas straipsnis konferencijų medžiagai (rezultatai bus paskelbti kovo 26 d.).

**Straipsnį planuojama įteikti iki 2023 m. rugsėjo mėn. Taip pat stažuotės Neapolyje metu įteiktas papildomas straipsnis žurnalui su citav. rodikliu (IEEE Systems Journal). Gautos pirmos recenzijos, reikalingi pataisymai.

R. Gipiškis, D. Chiaro, M. Preziosi, E. Prezioso, F. Piccialli. "The Impact of Adversarial Attacks on Interpretable Semantic Segmentation in Cyber-Physical Systems".

***Recenzavimui įteiktas konferencijos straipsnis CISTI'2023 konferencijai Portugalijoje. Stažuotės Neapolyje metu recenzavimui įteiktas papildomas konferencijos straipsnis IEEE EUROCON konferencijai.

STAŽUOTĖS

Stažuotė	Trukmė	Tyrimų grupė
Milano universitete	3 mėn.	Informatikos fakultetas, Industrial, Environmental and Biometric Informatics Laboratory
Neapolio universitete	5 mėn.	Matematikos fakultetas, M.O.D.A.L. tyrimų grupė
Padujos universitete	3-4 mėn. (tebesitęsia)	Informacijos inžinerijos fakultetas, DEI tyrimų grupė

PUSMEČIO KONFERENCIJŲ PLANAS

Dalyvavimas konferencijose		
Planas	Įvykdyta	Konferencijos tipas
CISTI'2023, 2023 m. birželio 20-23 d.	Recenzavimui įteiktas konferencijos straipsnis. R. Gipiškis, O. Kurasova "Occlusion-Based Approach for Interpretable Semantic Segmentation".	Tarptautinė konferencija
IEEE EUROCON, 2023 m. liepos 6-8 d., Turinas, Italija	Recenzavimui įteiktas konferencijos straipsnis. R. Gipiškis, D. Chiaro, D. Annunziata, F. Piccialli. "Ablation Studies in Activation Maps for Explainable Semantic Segmentation in Industry 4.0".	Tarptautinė konferencija

DISERTACIJOS RENGIMO ETAPAI

<p>2.2. Teorinis tyrimas:</p> <p>2.2.1. Konvoliucinių neuroninių tinklų, naudojamų galvos smegenų anomalijoms aptikti, tyrimas.</p> <p>2.2.2. Anomalijų atpažinimui ir segmentavimui skirto konvoliucinio neuroninio tinklo sukūrimas ir/ar testavimas.</p>	<p>2021 m. lapkričio mėn. – 2022 m. rugsėjo mėn.</p>	<p>Ištirti interpretuojamumo palyginimo ir įvertinimo būdai bei jų pritaikymas semantinio segmentavimo paaiškinimuose. Aptarti paaiškinimų patikimumo įvertinimo metodai. Praplėsta literatūros analizės dalis, didesnę dėmesį skiriant <i>post-hoc</i> ryškumo žemėlapių kritiniam įvertinimui. Parinktos interpretuojamumo metrikos ir metodai, tinkamiausi tolimesniems eksperimentams su radiologiniais vaizdais.</p>
<p>2.3. Empirinis tyrimas:</p> <p>2.3.1. Sudarytų metodų pritaikymas praktinių uždavinių sprendimui.</p>	<p>2022 m. spalio mėn. – 2023 m. gegužės mėn.</p>	<p>Atlikti perturbacinių ir gradientinių interpretuojamumo metodų tyrimai. Ištirtos jų pritaikomumo galimybės semantinio segmentavimo uždaviniui. Gauti rezultatai įvertinti kiekybine ištyrimo kreivių metrika.</p>
<p>2.3.2. Gautų duomenų analizė, rezultatų apibendrinimas, išvadų parengimas.</p>	<p>2023 m. birželio mėn. – 2023 m. rugsėjo mėn.</p>	

TYRIMO OBJEKTAS IR TIKSLAS

Tyrimo objektai – segmentavimui pritaikyti konvoliuciniai neuroniniai tinklai (KNT) ir galvos smegenų navikai.

Tikslas – sukurti KNT grįstą metodą, sprendžiantį galvos smegenų navikų segmentavimo ir segmentavimo interpretuojamumo uždavinį.

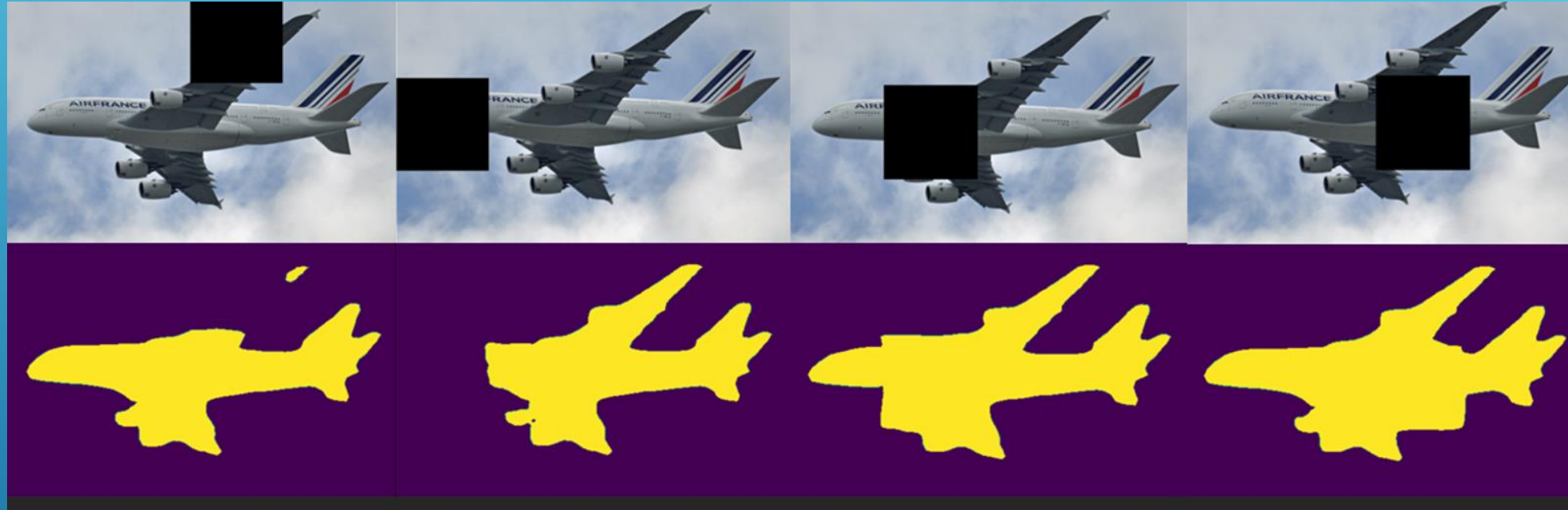
UŽDAVINIAI

1. **Ištirti** KNT besiremiančius segmentavimo ir segmentavimo interpretuojamumo **metodus**, siekiant **identifikuoti tinkamiausius** sprendimus pirminių smegenų navikų sričiai.
2. **Integruoti** siūlomas smegenų navikų segmentavimo architektūrinės **modifikacijas**, leisiančias **pagerinti segmentavimo tikslumą**, interpretuojamumą bei rasti tinkamiausius tinklo parametrus.
3. Atlikti **eksperimentinius tyrimus**, siūlomą sprendimą lyginant su pažangiausiais metodais smegenų navikų segmentavimo srityje.

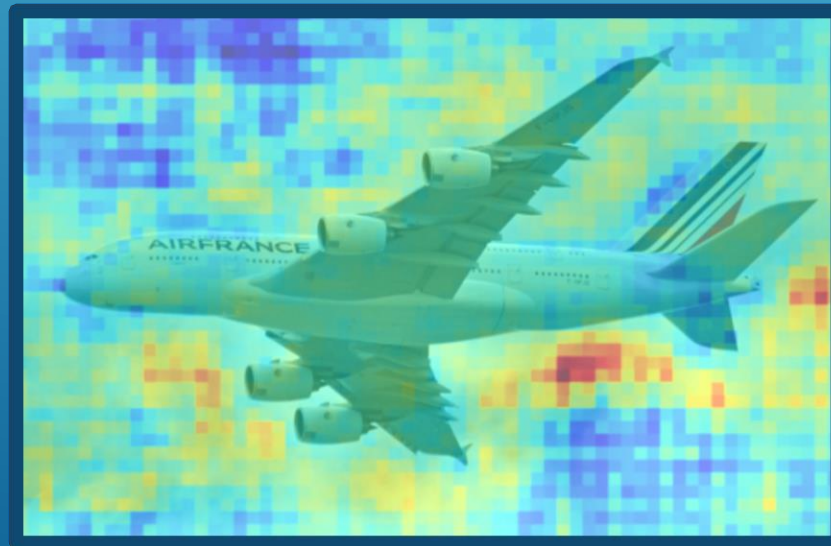
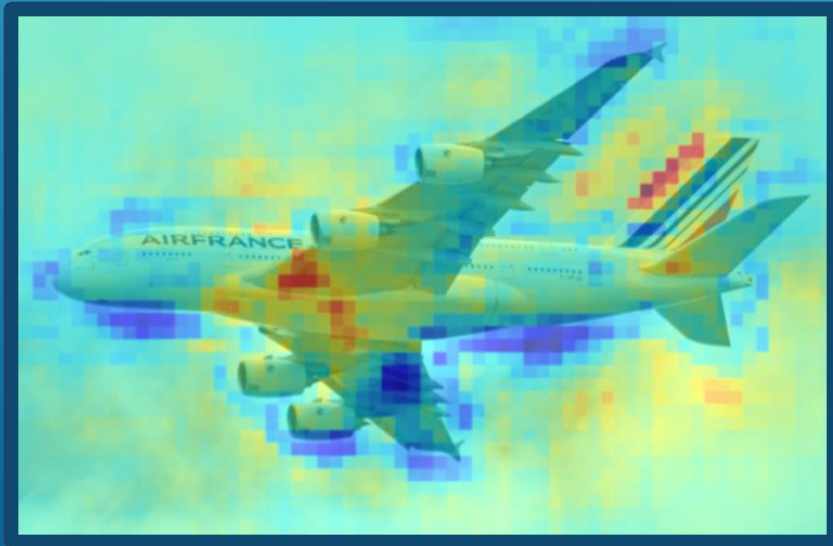
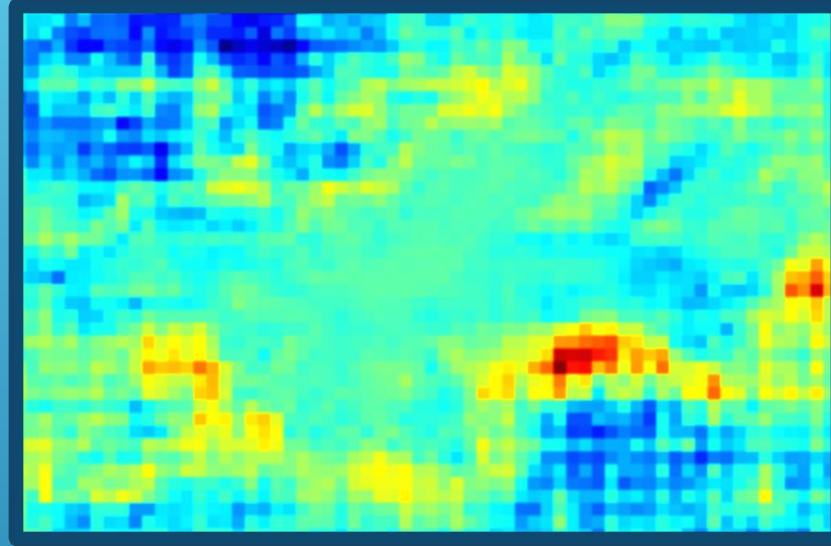
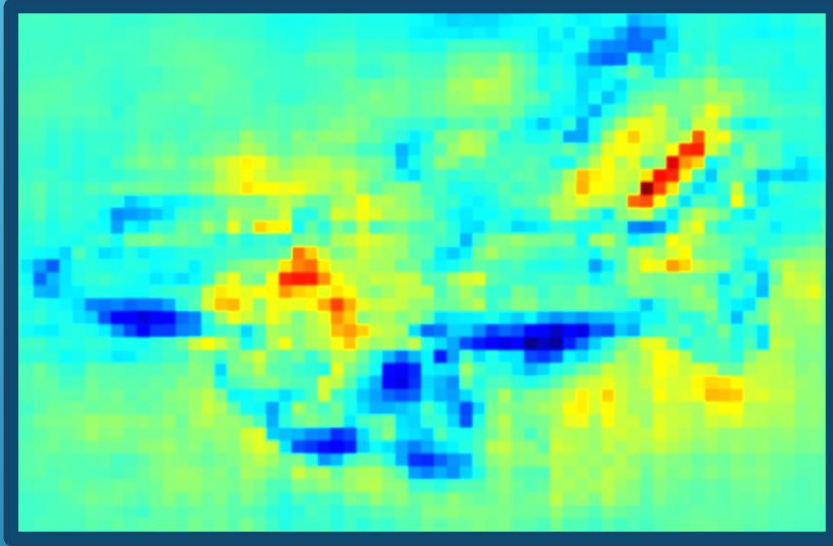
PUSMEČIO REZULTATAI

1. Eksperimentiškai **ištirti post-hoc** semantinio segmentavimo interpretuojamumo **metodai**: įvesties perturbacija, aktyvacijos filtrų abliacija ir gradientiniai ryškumo žemėlapiai.
2. Perturbaciniai interpretuojamumo metodai įvertinti naudojant **ištrynimo kreivių** metriką.

UŽDENGIMO EKSPERIMENTAI



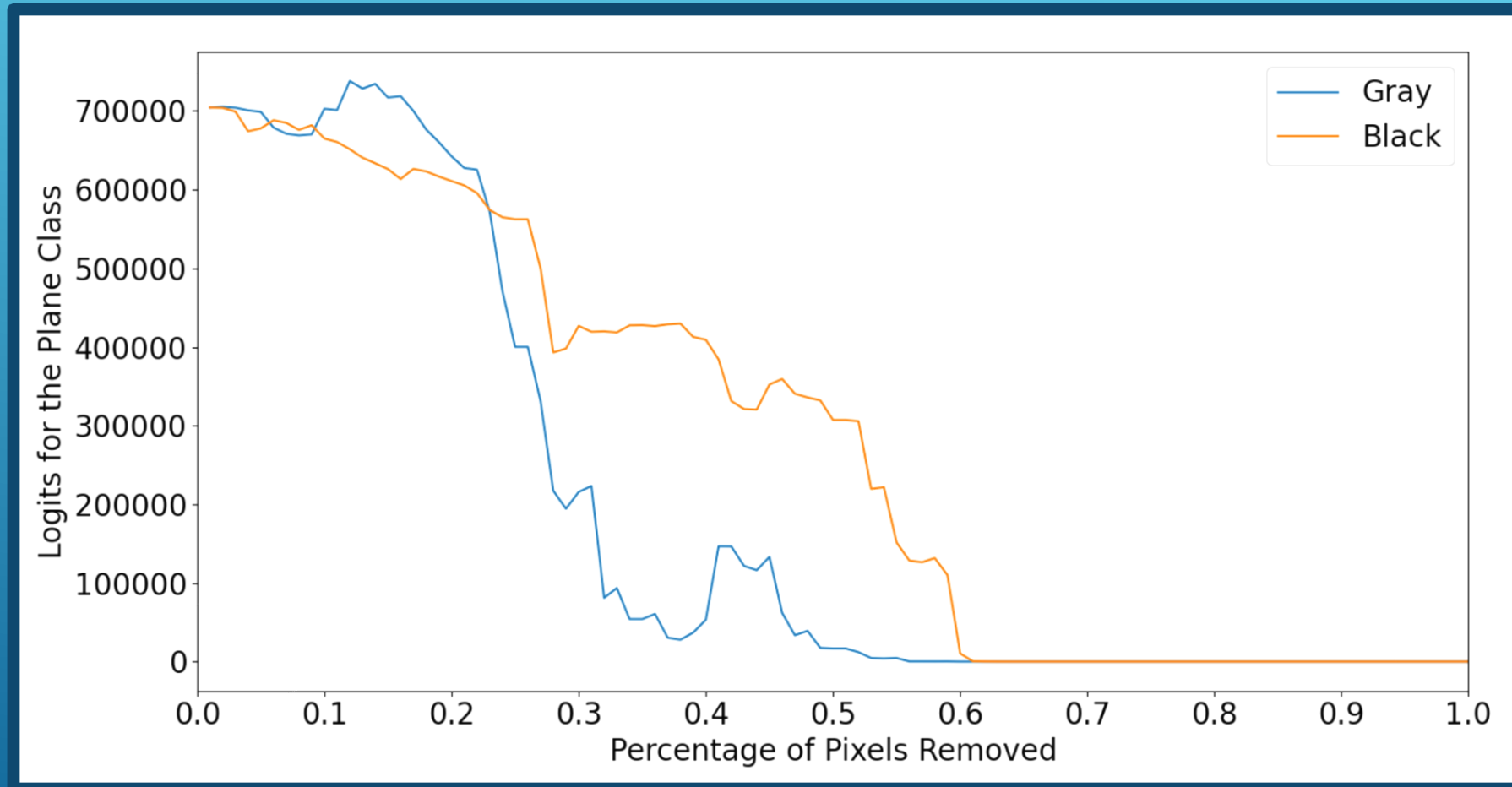
2752 FILTRAI, 10X10



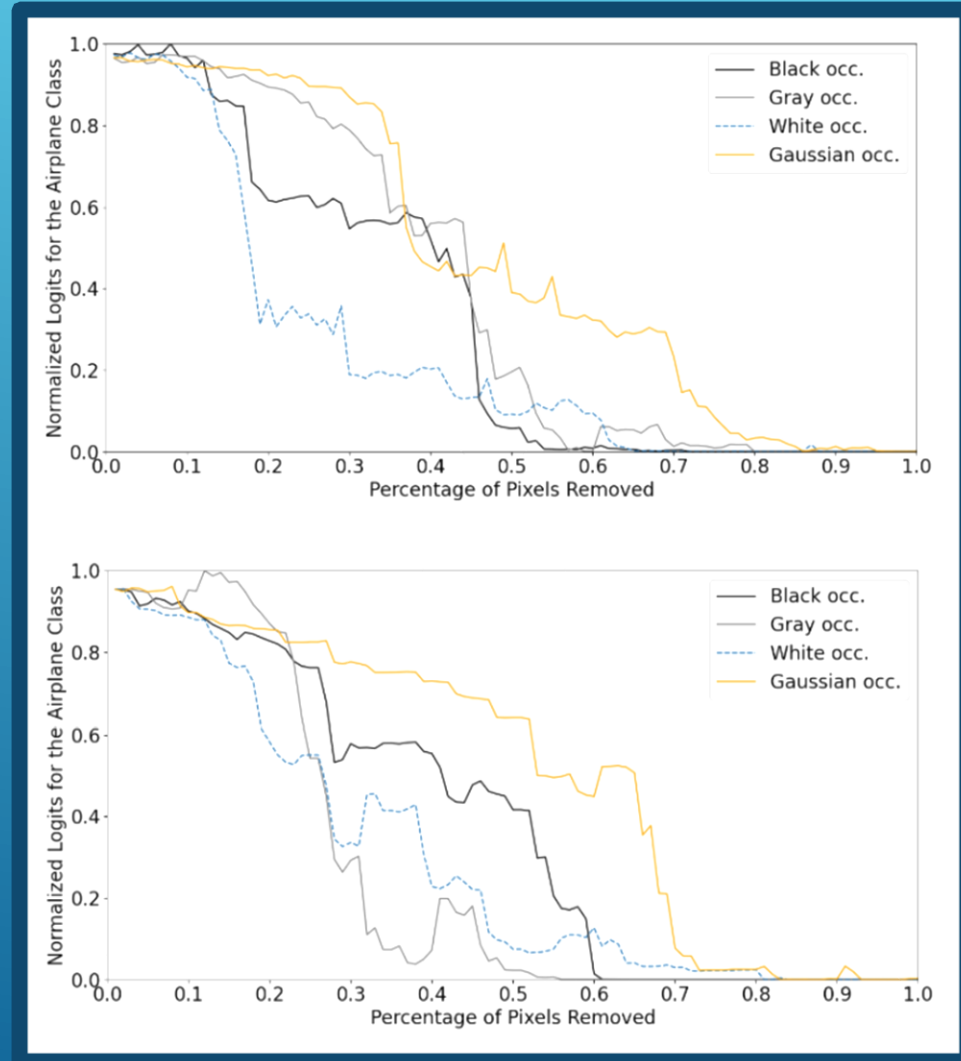
IŠTRYNIMO KREIVĖS GENERAVIMAS



SKIRTINGŲ UŽDENGIMO FILTRŲ PAILYGINIMAS, 50X50



IŠTRYNIMO KREIVĖS, 30X30 IR 50X50 FILTRAI



KITO PUSMEČIO DARBO PLANAS

- ▶ Eksperimentiniai **atsitiktinių perturbacijų** interpretuojamumo tyrimai.
- ▶ Kiekybinis interpretuojamumo metodų įvertinimas naudojant **įterpimo kreivių** metriką.