



**Vilnius
universitetas**

**Vilnius
universitetas**

**Algoritmų, leidžiančių
nustatyti medžiagos
cheminę sudėtį, iš hiper-
spektrinių duomenų tyrimas**

Vytautas Paura

Darbo vadovas: Dr. Virginijus Marcinkevičius

Darbo konsultantas: Dr. Valdas Rapševičius

Doktorantūros pradžios ir pabaigos metai: 2020–2024

Studijų planas

Studijų metai	Egzaminai		Dalyvavimas konferencijose		Publikacijos		
	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Būklė
I (2020/2021)	2	2	1	1	1	1 (konferencijoje)	
II (2021/2022)	2	2	1	1	1	1 (konferencijoje)	
III (2022/2023)			1	1	1	1 (WOS publikacija) 1 (konferencijoje)	
IV (2023/2024)			1	0	1	0	

Pusmečio ataskaita

Publikacijos

Pavadinimas	Pateikimo data	Būklė
Hyperspectral Unmixing: Review and Benchmark Benchmark for hyperspectral unmixing algorithm evaluation // Informatica. Vilnius : Vilniaus universiteto leidykla. ISSN 0868-4952. eISSN 1822-8844. 2023, vol. 34, no. 2, p. 285-315. DOI: 10.15388/23-INFOR522.	2022-06-23	Publikuota.

Dalyvavimas konferencijose

Planas	Įvykdyta	Konferencijos tipas
Image and Signal Processing for Remote Sensing XXIX, Amsterdamas, Olandija (09-03 : 09-06)	Pristatytas plakatas: "Semi-Supervised Hyperspectral Unmixing Dataset Creation Methods For Unmixing Algorithm Analysis".	Tarptautinė konferencija

Disertacijos rengimo etapai

Gautų duomenų analizė, apibendrinimas, išvadų parengimas:

1. Skirtingų algoritmų palyginimas.
2. Įgyvendintų algoritmų modifikacijos, ar naujų algoritmų kūrimas ir pritaikymas spektriniams duomenims, sprendžiant apibrėžtus uždavinius.
3. Sukurtų algoritmų ir modifikacijų eksperimentinis tyrimas.

Tyrimo objektas

Tyrimo objektas:

- Hiper-spektriniai vaizdai ir medžiagų cheminės sudėties iš hiper-spektrinių vaizdų nustatymo algoritmai.

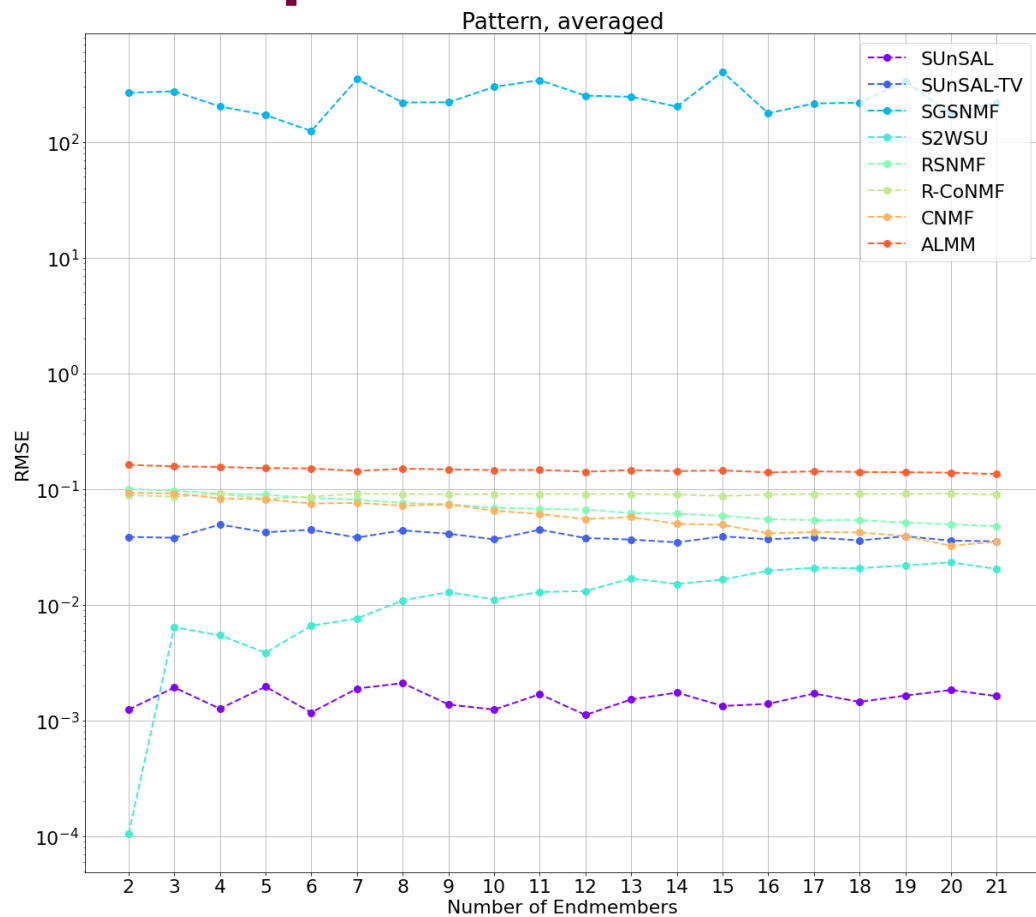
Sprendžiamos problemos:

- Grynujų pikselių skaičius nustatytas iš pateikto hiper-spektrinio vaizdo ar duomenų rinkinio.
- Randant grynujų medžiagų spektrines žymes (angl. signatures).
- Suskaičiuojant atrastų grynujų medžiagų sumaišymo proporcijas visame hiper-spektriniame vaizde.

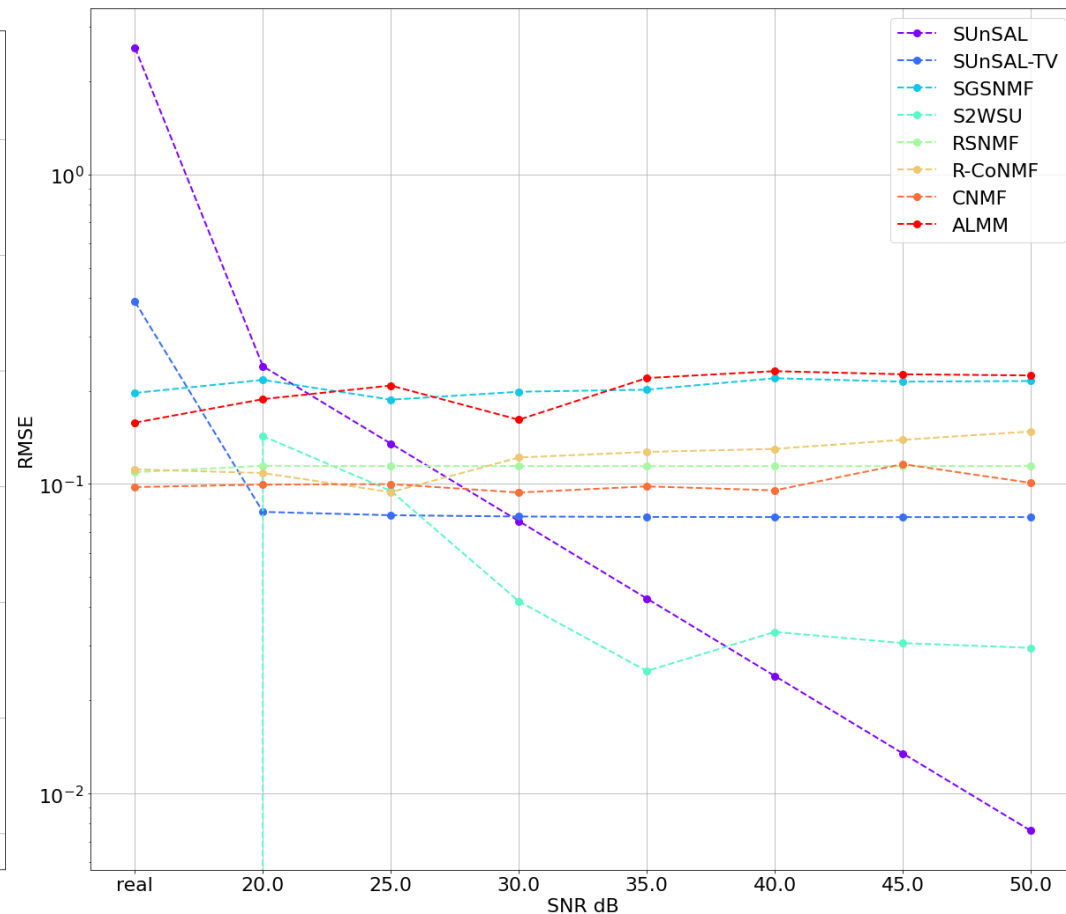
2023/2024 m. m. darbo planas

- Mokslinių tyrimų disertacijos tema apžvalga ir analizė (Lietuvoje ir užsienyje):
 - Hiper-spektrinių duomenų rinkinių, skirtų cheminių medžiagų nustatymo algoritmams tirti, apžvalga ir prieinamumo tyrimas.
 - Hiper-spektrinių duomenų rinkinio, naudojamo cheminių medžiagų nustatymui, sudarymo metodikos kūrimas ir algoritmų optimizavimas.
 - Naujų medžiagų cheminės sudėties nustatymo algoritmų kūrimas naudojant mašininio mokymosi sistemas, remiantis esamais publikuotais algoritmais.
 - Medžiagų cheminės sudėties nustatymo algoritmų eksperimentinis tyrimas panaudojant naujai sukurtą hiper-spektrinių duomenų rinkinį.
- Publikacijų rengimas:
 - Hiper-spektrinių duomenų analizės algoritmo kūrimas naudojant savo sukurtus ir atvirus duomenų rinkinius.
 - Sukurto analizės algoritmo ir duomenų rinkinio publikavimas (recenzuojamame leidinyje, CA WoS su Impact Factor).
 - Disertacijos rašymas, struktūros sudarymas.

Eksperimento rezultatai

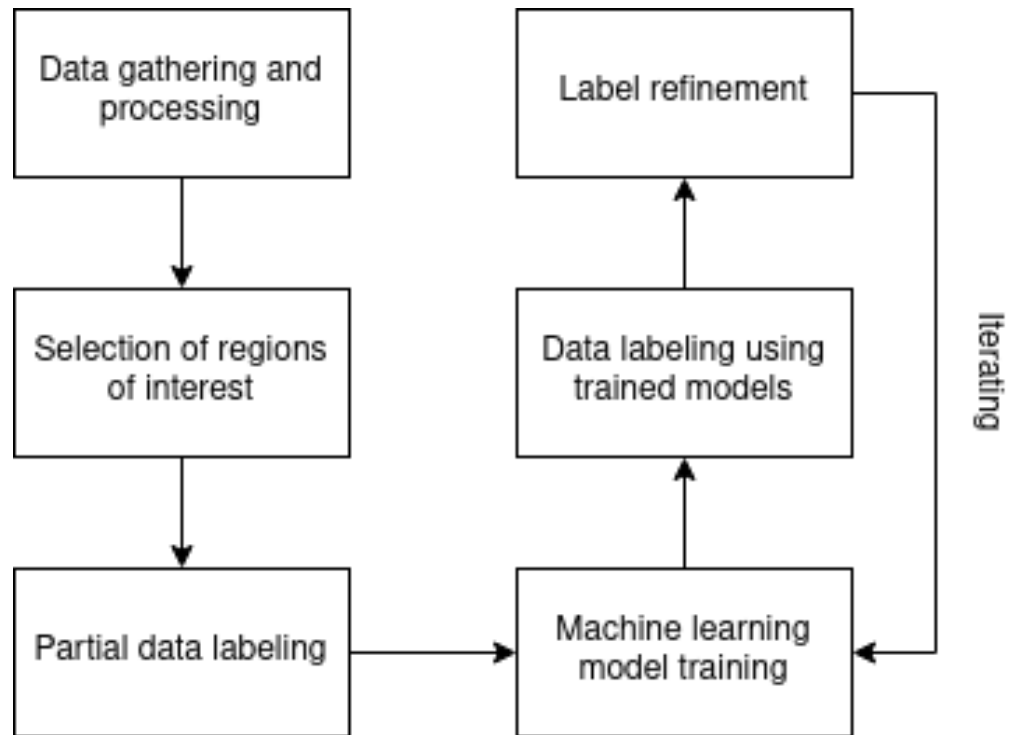


Algoritmu atsparumas medžiagų kiekiui vaizduose.



Algoritmu atsparumas triukšmo kiekiui.

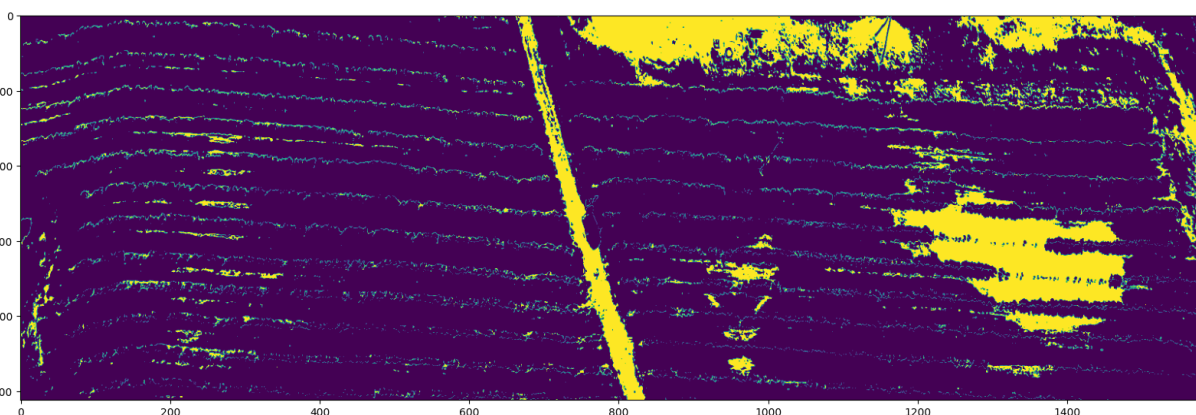
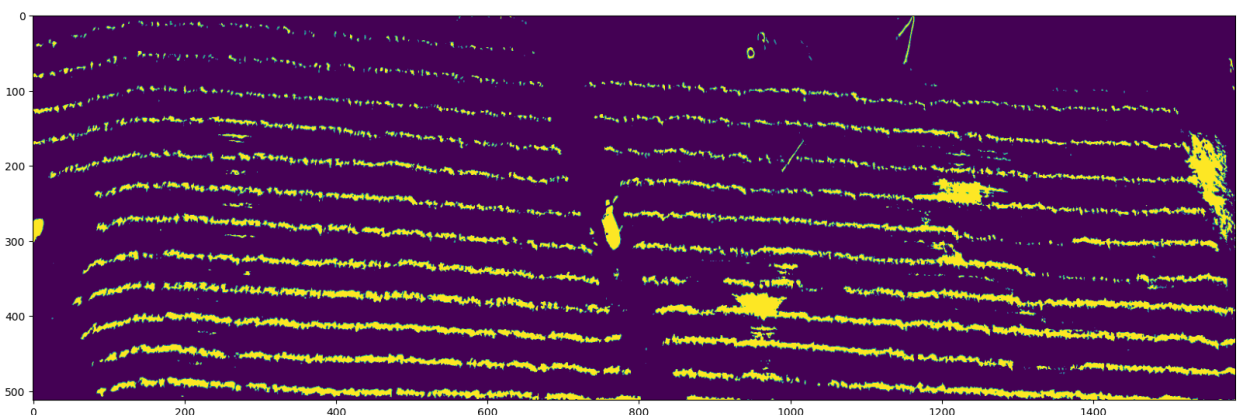
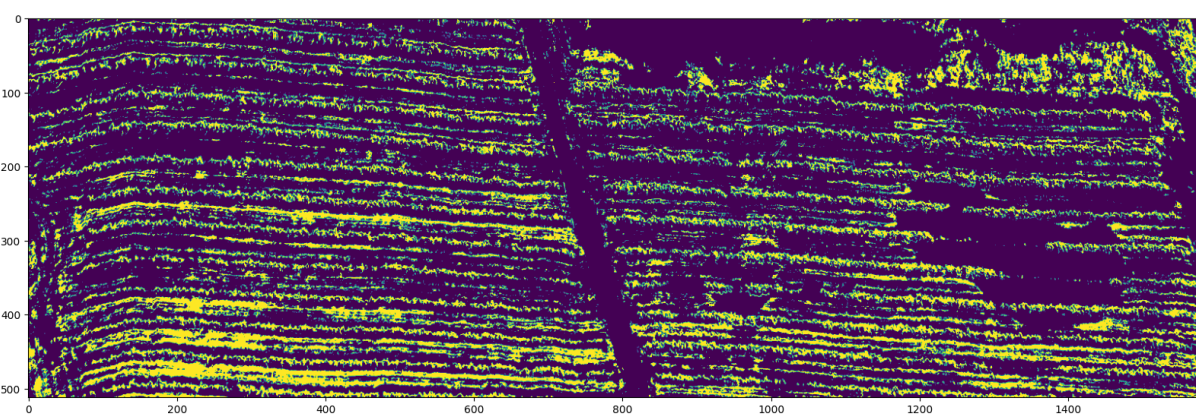
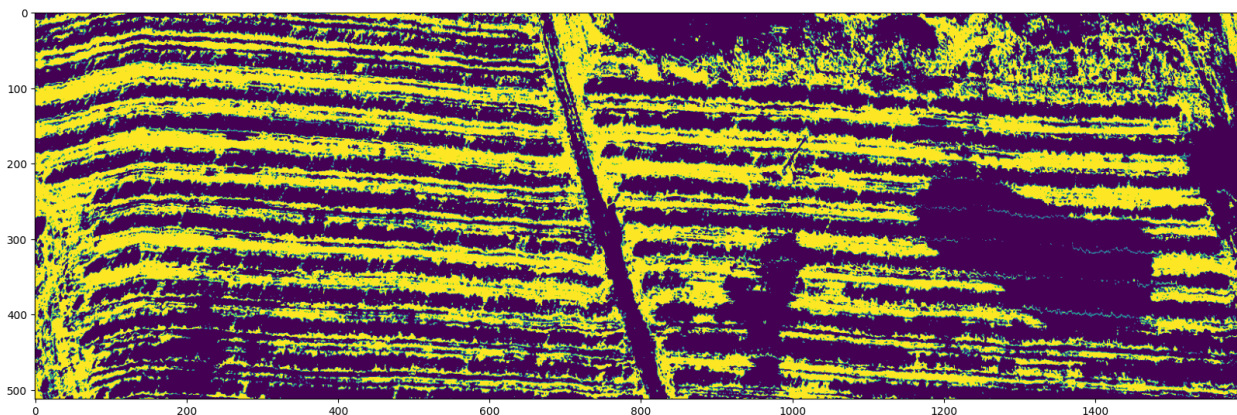
Duomenų rinkinio sudarymo metodika



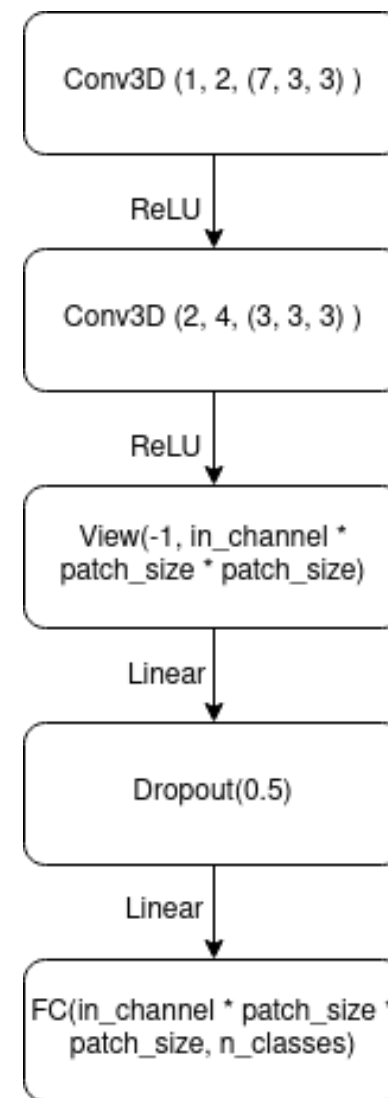
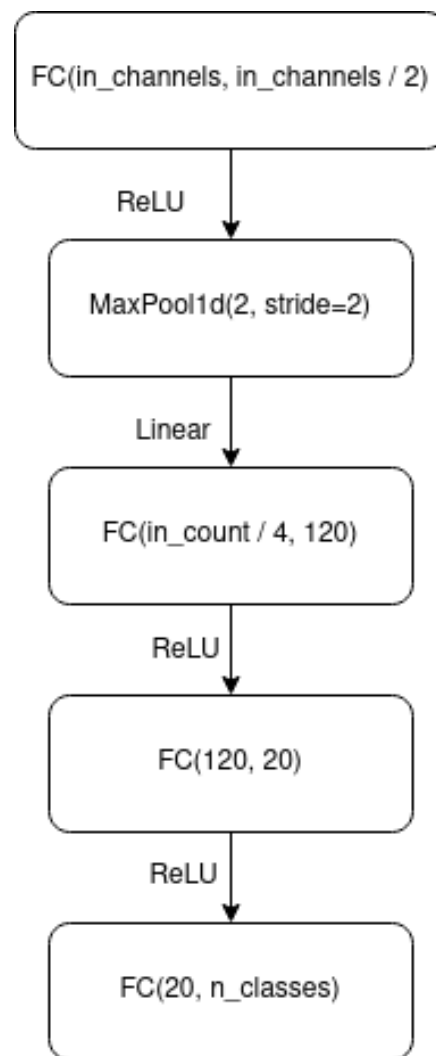
Hiper-spektrinių duomenų rinkiniai



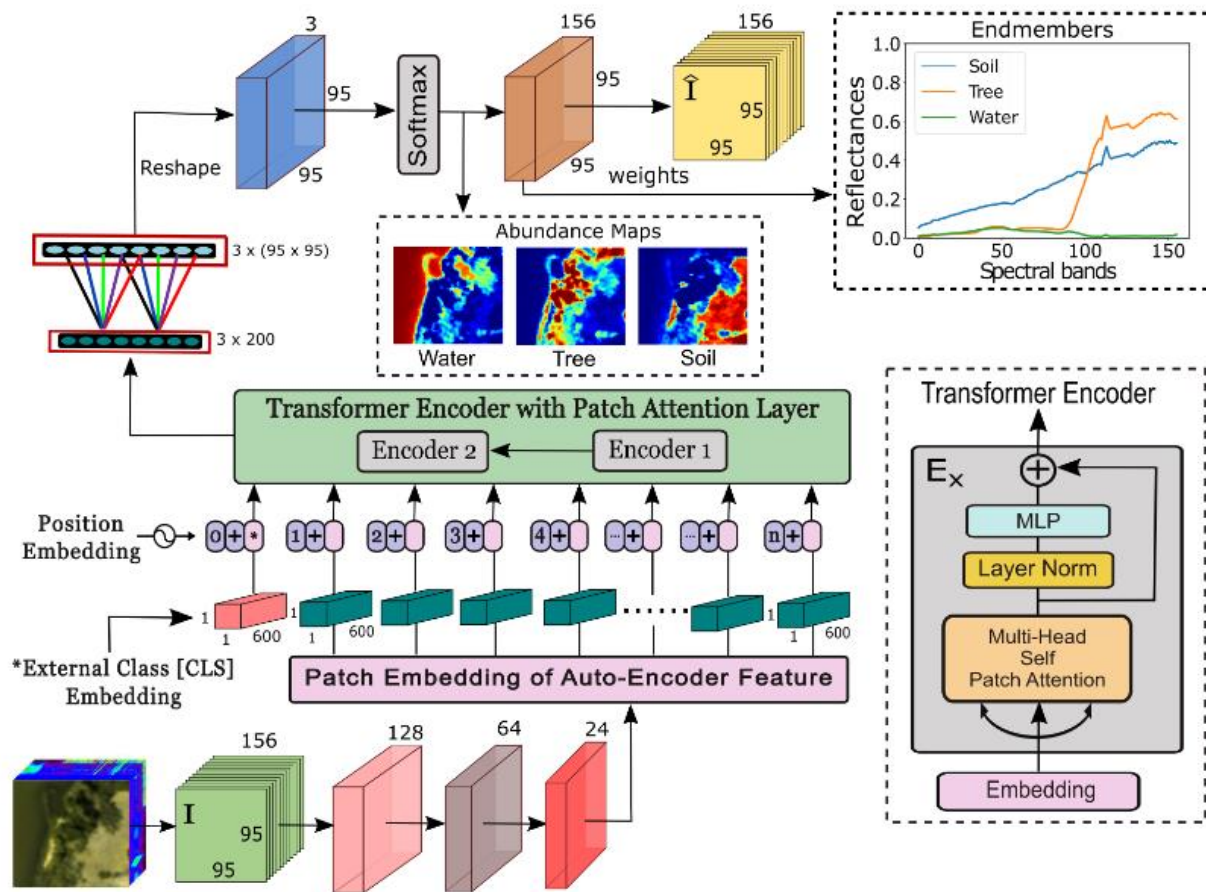
Hiper-spektrinių duomenų rinkinys



Hiper-spektrinių duomenų klasifikavimo modeliai



Hiper-spektrinių duomenų analizė



Šaltinis: <https://arxiv.org/pdf/2203.17076v1.pdf>

Išvados

- SunSAL algoritmas gavo žemiausius RMSE rezultatus (0,008) iš visų ekspertų išskyrus duomenų rinkinį su triukšmo profiliu, kuris panašus į realų scenarijų (4.824), o tai rodo, kad algoritmas gali būti netinkamas naudoti realiame pasaulyje, ypač jei surinkti duomenys turi triukšmo.
- Tiksliai sužymėti hiper-spektrinius duomenis reikalinga daug resursų.
- Siūloma duomenų žymėjimo metodika naudojant mašininio mokymo algoritmus.

Kito pusmečio planas

1. Hiper-spektrinių duomenų analizės algoritmo kūrimas.
2. Mašininio mokymo metodu naudojimas hiper-spektriniu duomenų analizei, remiantis naujausiais neuroninių tinklų metodais ir esamais publikuotais algoritmais.
3. Sukurto analizės algoritmo ir naujo duomenų rinkinio publikavimas (recenzuojamame leidinyje, CA WoS su Impact Factor).
4. Disertacijos struktūros sudarymas, pagrindinių dalių rašymas.



**Vilnius
universitetas**

Kontaktai

Akademijos g. 4

LT-08663 Vilnius

+370 6 256 79560

vytautas.paura@mif.stud.vu.lt