

# ZEMES PĀRSEGUMA KLASIFIKĀCIJA, IZMANTOJOT TĀLIZPĒTES DATUS

Autors: Katrīna Zvaigzne

Vadītājs: Mg.sc.comp. Linda Gulbe

Recenzents: Dr.phys. Juris Freimanis




# AKTUALITĀTE

- ▶ Zemes pārseguma tipu izšķiršana ir nozīmīga, lai būtu iespējams noteikt izmaiņas, ko izraisījušas kādas pārmaiņas dabā
- ▶ Dabas nepārtrauktās mainības dēļ zemes pārseguma tipu kartes ātri noveco
- ▶ Ortofotokartes sadalīšana zemes pārseguma tipos notiek divos soļos:
  1. attēla segmentēšana;
  2. segmentācijas rezultātu klasifikācija zemes pārseguma tipos.
- ▶ No segmentācijas rezultātiem iespējams iegūt nozīmīgu informāciju par interesējošiem reģioniem vai objektiem attēlā, kas noder turpmākai attēlu analīzei

# MĒRĶIS UN UZDEVUMI

Izpētīt klasifikācijas metodes zemes pārseguma tipu noteikšanai ļoti augstas telpiskās izšķirtspējas multispektrālajos datos un izstrādāt darbplūsmas metožu pielietošanai.

- ▶ Ortofotokartes segmentācija, izmantojot JSEG;
  - ▶ JSEG parametru testēšana;
  - ▶ Zemes pārseguma tipu izšķiršanas metožu izpēte;
  - ▶ Parauga datu sagatavošana;
  - ▶ Validācijas komplekta izveide;
  - ▶ Klasifikācija, izmantojot k-tuvāko kaimiņu metodi un rezultātu validācija;
  - ▶ Klasifikācija, izmantojot neironu tīklus un rezultātu validācija;
  - ▶ Klasifikācijas metožu salīdzināšana.
- 

# IZMANTOTIE DATI

## LGIA ORTOFOTOKARTE

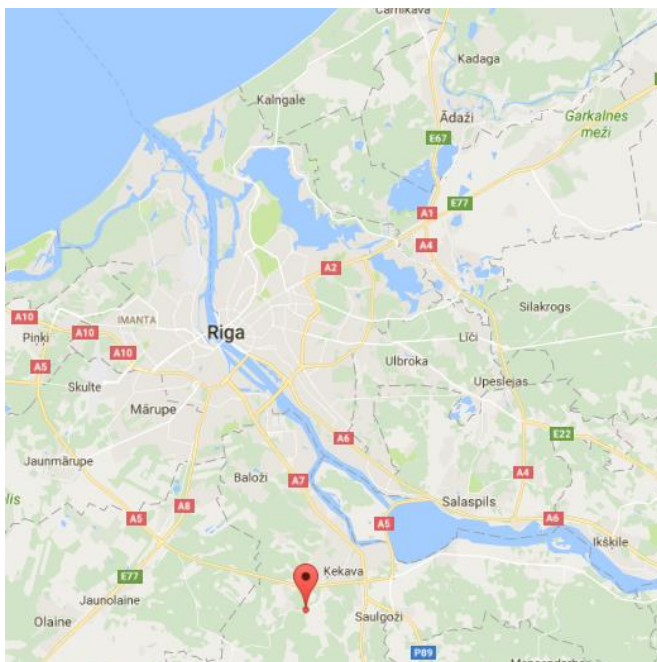
- ▶ 5. cikls 2013. gada jūnijā
- ▶ TIFF formāts
- ▶ LKS-92 TM koordinātu sistēma
- ▶ izmērs - 10 000 x 10 000 pikseļi
- ▶ telpiskā izšķirtspēja - 0,4 metri uz pikseli
- ▶ spektrālā izšķirtspēja - redzamās gaismas RGB joslas



© Latvijas Ģeotelpiskās informācijas  
aģentūra, 2013.

# PĒTĀMAIS APGABALS

- ▶ DR no Ķekavas
- ▶ Ietver aramzemes, pļavas, kanālus, dīķus, viensētas, ciematu «Jaunsils», mežus, Augsto tīreli.

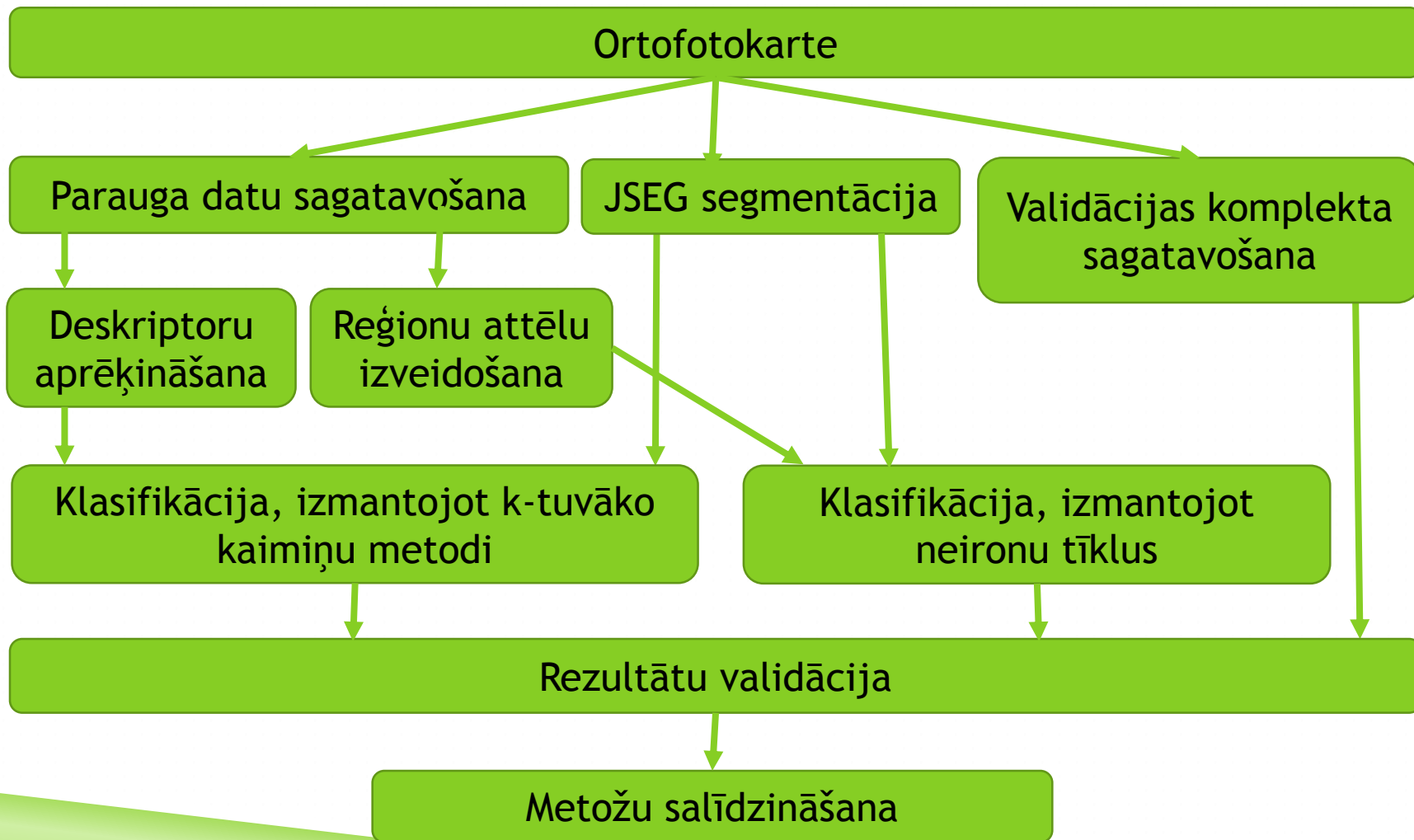


© Google, 2017.



© Valsts zemes dienests,  
pirmpublicējuma gads 1999-2012.

# METODOLOĢIJA



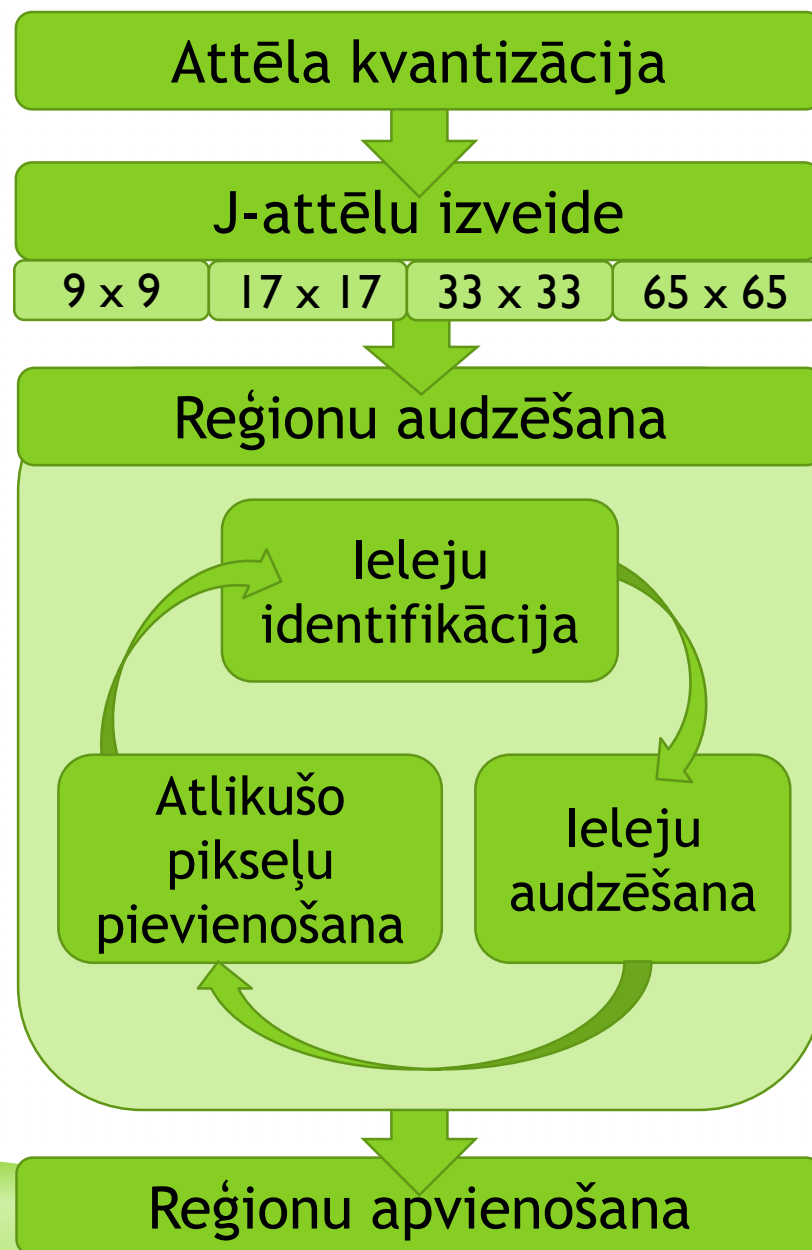
# METODOLOĢIJA

## ► JSEG

Krāsu attēlu segmentācijas algoritms, kas reģionu atrašanas procesā izmanto gan krāsas, gan tekstūras informāciju

## ► Segmentācija

Digitālā attēla sadalīšanas process vairākās pikseļu kopās, savienojot kaimiņpikseļus ar līdzīgām raksturīpašībām.



# METODOLOĢIJA

## ► K-tuvāko kaimiņu metode

Vadītās mašīnmācīšanās klasifikācijas metode, kas punkta piederību konkrētai klasei nosaka pēc tā, kādai klasei pieder lielākā daļa tā kaimiņu. Metodes galvenie soļi:

1. tuvāko kaimiņu noteikšana;
2. klases piešķiršana, izvērtējot kaimiņus.

## ► Mākslīgie neironu tīkli

Mākslīgie neironu tīkli ir informācijas apstrādes sistēmas, ko veido liels skaits savā starpā cieši saistītu informācijas apstrādes elementu jeb neironu. No cilvēka smadzenēm adaptējuši:

- spēju tikt apmācītam;
- savienojamību.

## ► Mākslīgais neirons

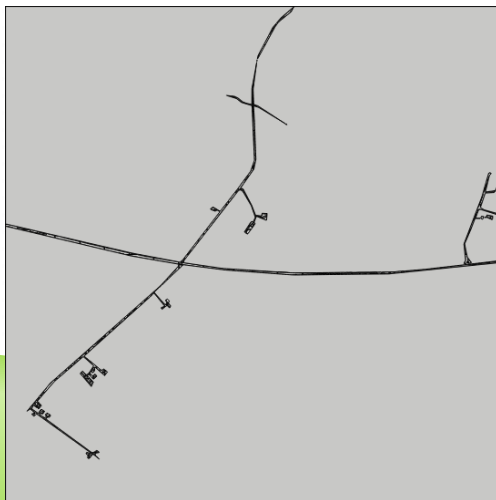
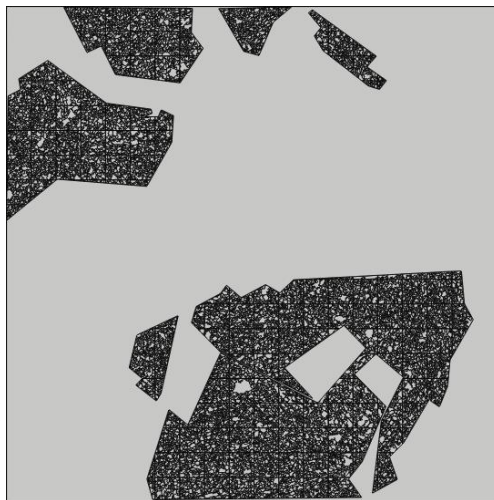
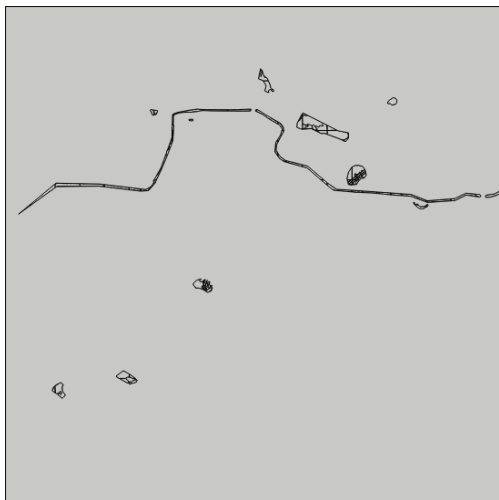
Sastāv no:

- svariem;
- summēšanas funkcijas;
- aktivizācijas funkcijas



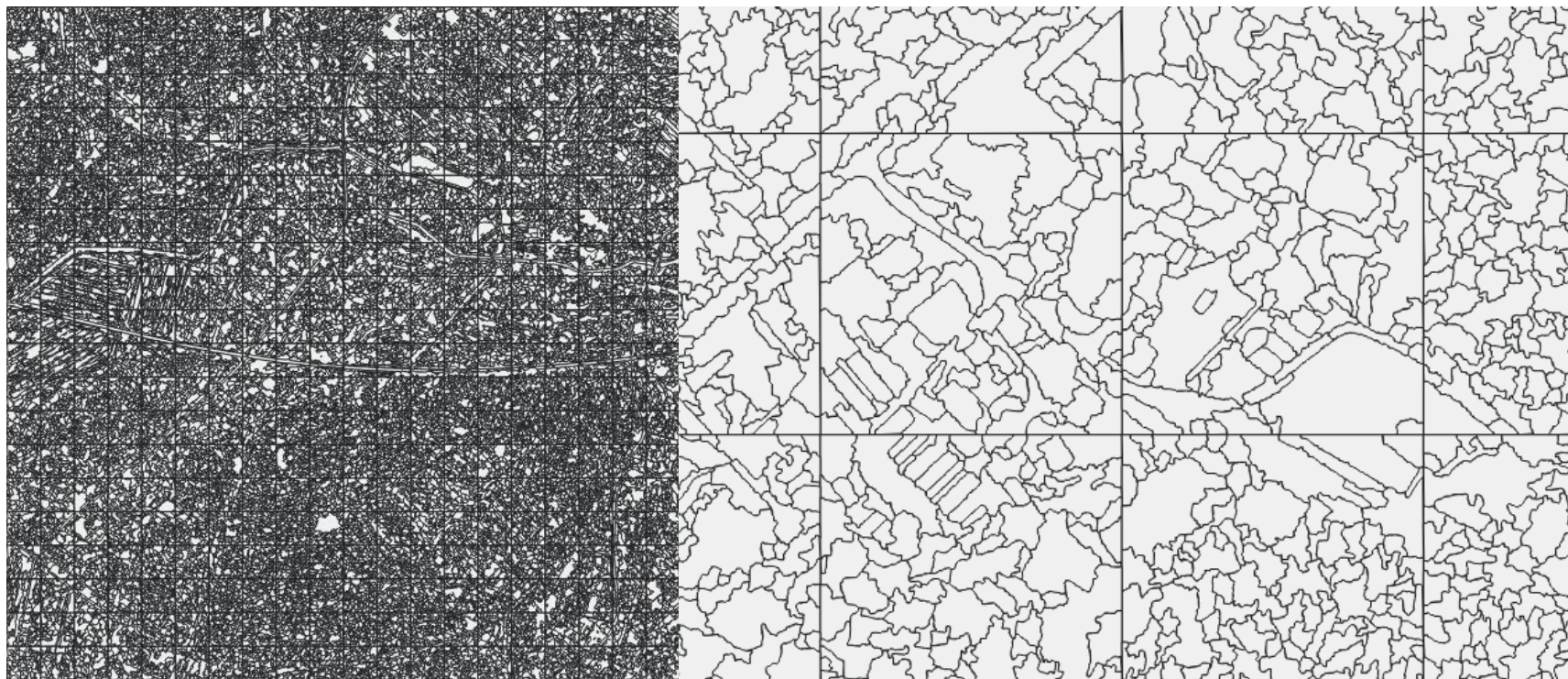
# IMPLEMENTĀCIJA

## ► Parauga datu sagatavošana



# IMPLEMENTĀCIJA

- Ortofotokartes segmentēšana, izmantojot JSEG

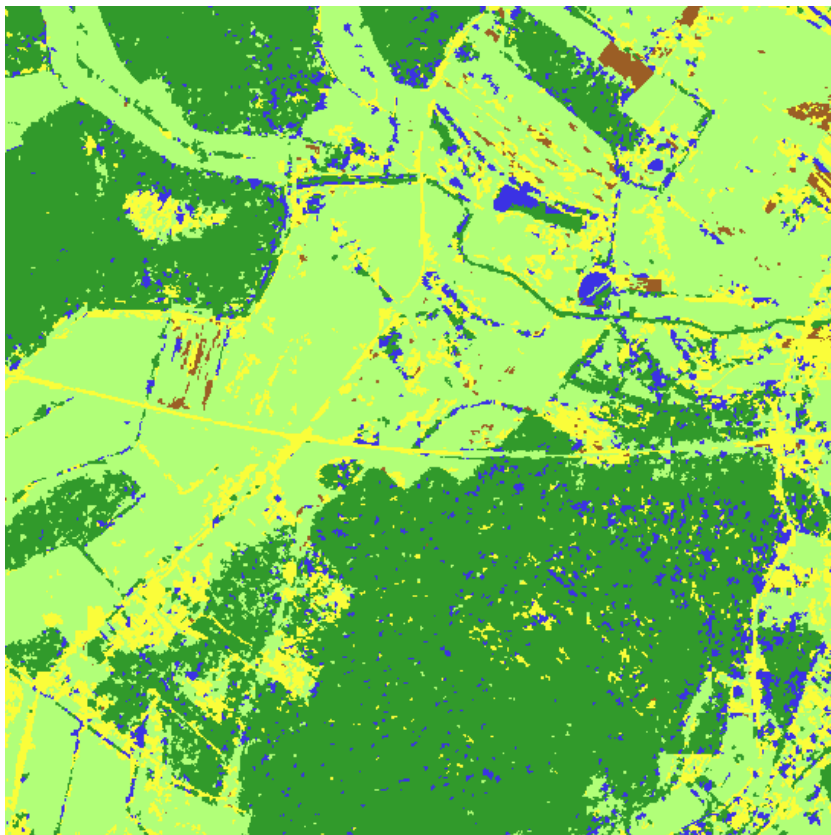


# IMPLEMENTĀCIJA

- ▶ Klasifikācija, izmantojot k-tuvāko kaimiņu metodi
  - K-tuvāko kaimiņu metodes implementācija izveidota studiju kursa «Digitālo attēlu apstrāde» ietvaros
  - Klasifikācija tiek implementēta, izmantojot programmatūru MatLab un pirms tam aprēķinātos deskriptorus
- ▶ Klasifikācija, izmantojot neironu tīklus
  - Reģioni tiek saglabāti kā atsevišķi attēli, izmantojot programmatūru MatLab
  - *Inception* modeļa pēdējam slānim veic atkārtotu apmācību, lai tas spētu atšķirt zemes pārseguma tipus
  - Klasifikācijas rezultātus saglabā CSV failā
  - Rezultātus ielasa MatLab un veic pēcapstrādi

## REZULTĂȚI

- Klasifikācija, izmantojot k-tuvāko kaimiņu metodi



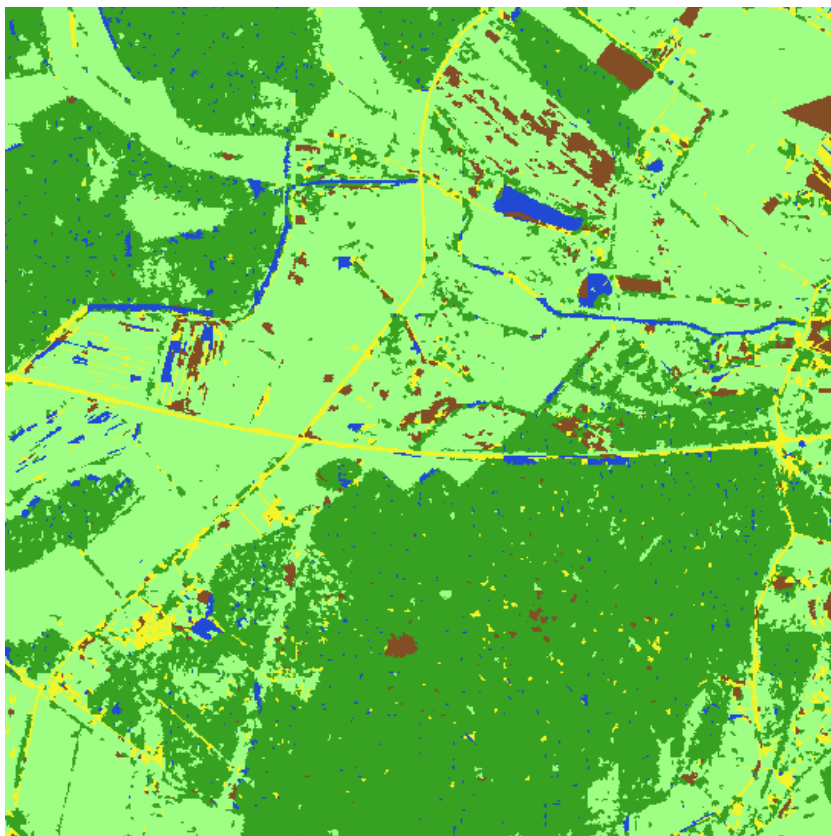
### Confusion Matrix

Output Class \ Target Class	1	2	3	4	5	
1	3 0.4%	29 4.0%	2 0.3%	0 0.0%	2 0.3%	8.3% 91.7%
2	4 0.5%	285 39.1%	6 0.8%	0 0.0%	1 0.1%	96.3% 3.7%
3	2 0.3%	34 4.7%	258 35.4%	2 0.3%	9 1.2%	84.6% 15.4%
4	0 0.0%	0 0.0%	2 0.3%	4 0.5%	0 0.0%	66.7% 33.3%
5	0 0.0%	17 2.3%	40 5.5%	2 0.3%	27 3.7%	31.4% 68.6%
	33.3% 66.7%	78.1% 21.9%	83.8% 16.2%	50.0% 50.0%	69.2% 30.8%	79.1% 20.9%



## REZULTĂȚI

- Klasifikācija, izmantojot neironu tīklus



Confusion Matrix						
1	7 1.0%	9 1.2%	2 0.3%	0 0.0%	1 0.1%	36.8% 63.2%
2	2 0.3%	296 40.6%	15 2.1%	3 0.4%	4 0.5%	92.5% 7.5%
3	0 0.0%	52 7.1%	276 37.9%	0 0.0%	12 1.6%	81.2% 18.8%
4	0 0.0%	2 0.3%	12 1.6%	5 0.7%	2 0.3%	23.8% 76.2%
5	0 0.0%	6 0.8%	3 0.4%	0 0.0%	20 2.7%	69.0% 31.0%
	77.8% 22.2%	81.1% 18.9%	89.6% 10.4%	62.5% 37.5%	51.3% 48.7%	82.9% 17.1%
	1	2	3	4	5	
	Target Class					

# SECINĀJUMI

- ▶ Segmentēšanā svarīga loma ir kvantizācijā izmantoto krāsu skaitam un apakšapgabala izmēriem;
- ▶ Klasifikācijā nozīmīga loma ir parauga datu kvalitātei, skaitam, īpašību reprezentēšanai;
- ▶ Klasifikācija, izmantojot neironu tīklus, uzrādīja par 3,8% augstāku precizitāti;
- ▶ Klasifikācija, izmantojot k-tuvāko kaimiņu metodi, ir 40 reizes ātrāka;
- ▶ K-tuvāko kaimiņu metode ir labāka.

# PRIEKŠLIKUMI

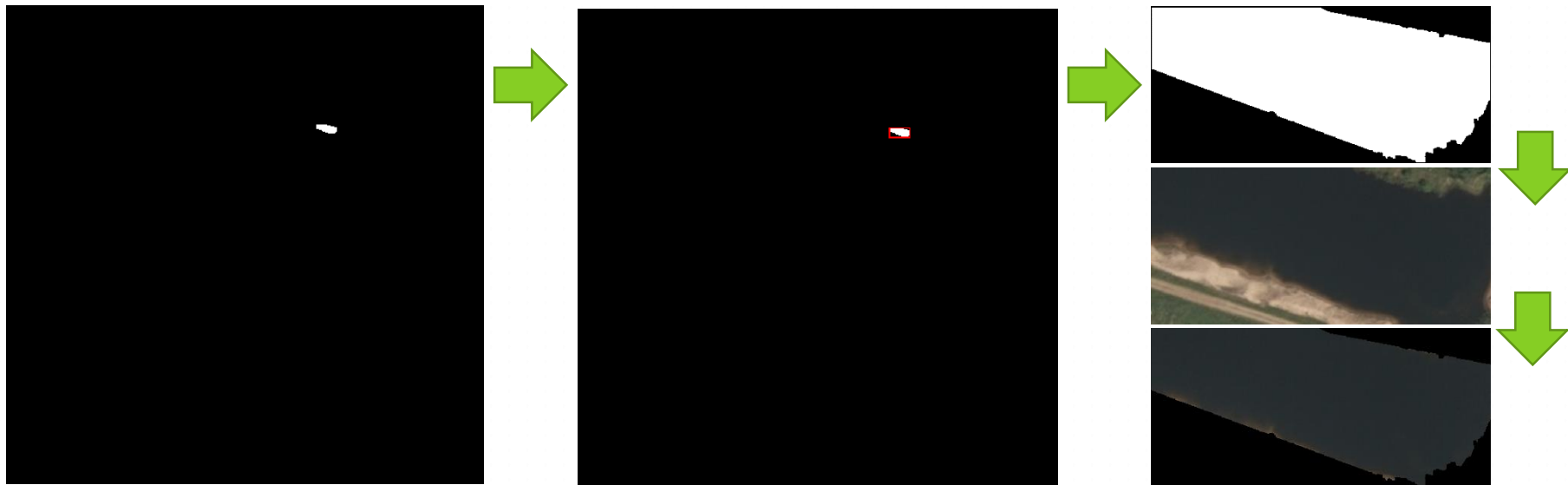
- ▶ Precizitāti iespējams paaugstināt, izvēloties vairāk parauga datu;
- ▶ Parauga datiem vienmērīgi jānoklāj visi zemes pārseguma tipi;
- ▶ Vērts ieviest papildus zemes pārseguma tipus;
- ▶ Lai uzlabotu skaitļošanas laiku, nepieciešams palielināt skaitļošanas resursus, izmantojot skaitļošanas klasterus.

**PALDIES PAR UZMANĪBU!**



# ATBILDES UZ RECENZENTA JAUTĀJUMIEM

1. Lūdzu uzskatāmi paskaidrot, kas ir segmentētas ortofotokartes sadalīšana atsevišķos attēlos katram reģionam.



2. Kas ir konvolucionālā neironu tīkla translācijas invariants, un par kādu translāciju vispār ir runa?