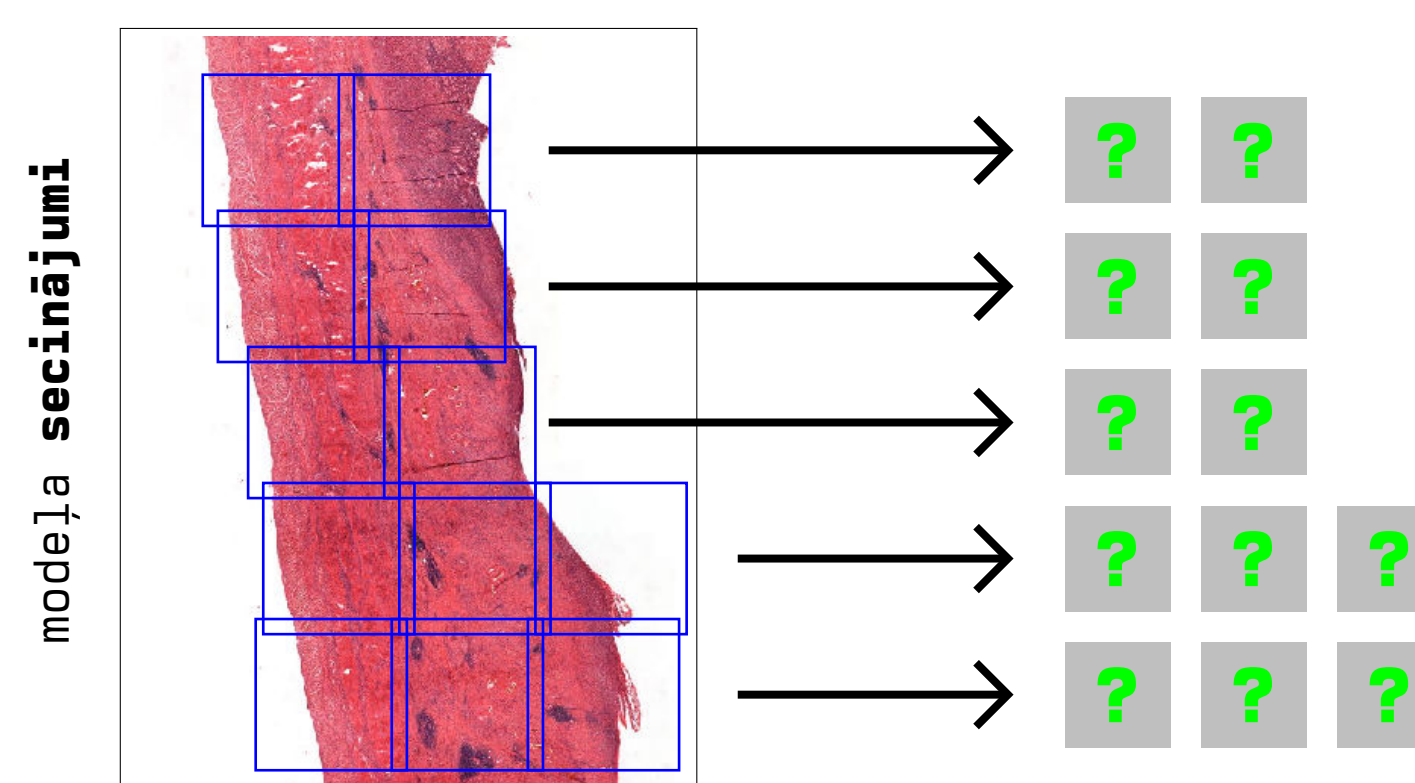
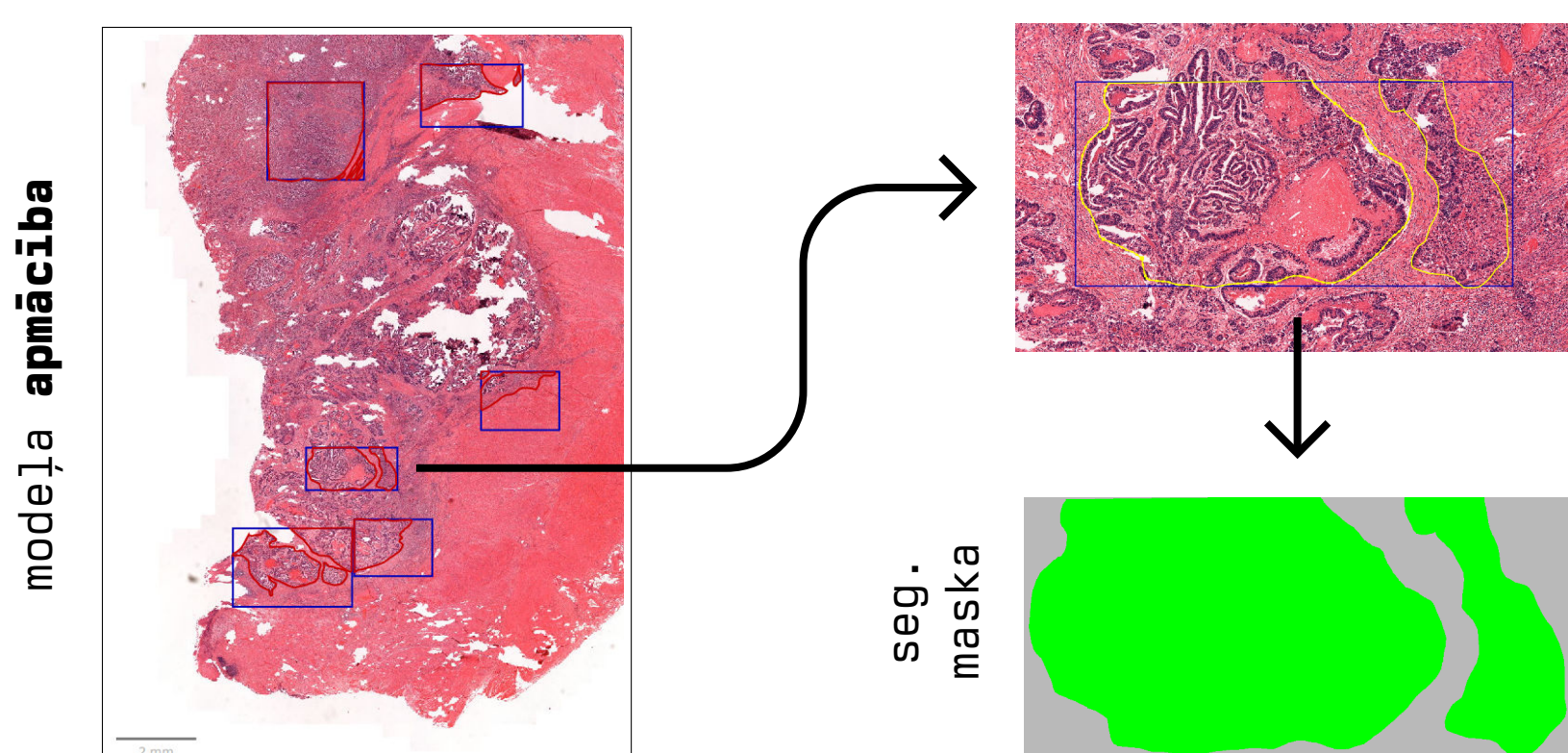


Dzīvā attēlu diagnostika

Kā dators atpazīst neveselus audus?

1. Dažādiem pacientiem tiek veikta **biopsija**, jeb audu izņemšana no ķermeņa.
2. Plānus biopsijas gabalus digitāli **fotografē** ar mikroskopu.
3. Medicīnas speciāliste īpašā programmā **apvelk nelabvēlīgos reģionus**.



Histoloģijas attēli ņemti no projekta "AIDA: An Artificially Intelligent Diagnostic Assistant for gastric inflammation" (aidaewproject.org)

4. Šis veido **segmentācijas masku**, jeb jaunu attēlu, kas atdala reģionus.
5. Attēlus un maskas ielasa programma un veido šajos datos balstītu **modeli**.
6. Modelis ielasa jaunu attēlu un vērtē - **cik līdzīgs** tas ir iepriekš redzētiem datiem.

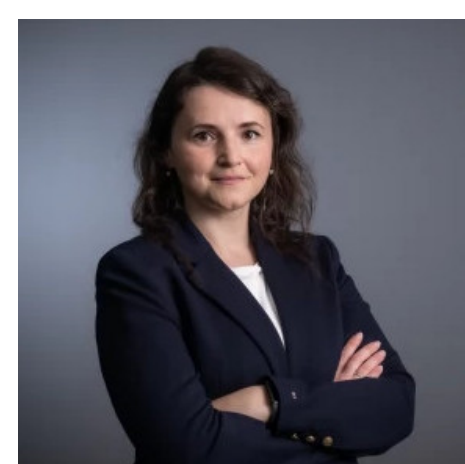
Kas notiek šajā aktivitātē? Ko kamera rāda ekrānā?

Kamera un apmācītais modelis atpazīst nevis nelabvēlīgus audus, bet **melnu krāsu**.

- Novēro, kā modeļa secinātais attēls mainās, ja mainās **izšķirtspēja**!
- Kādas **formas** tiek labāk / sliktāk atpazītas? Ko tas varētu pateikt par modeli?

Kāda ir pētniecība attēlu diagnostikas jomā?

Pētniecībai vajadzīga pieredze datorzinātnēs vai matemātikā, vai medicīnā. Aktīvs darbs iekļauj programmēšanu, matemātisku līdzību meklēšanu, kā arī speciālistu koordinēšanu. Šajā projektā mani (Jāni) ir atbalstījuši daudz cilvēki, tostarp:



Inese Poļaka
Datorzinātniece
LU Vadošā pētniece
RTU Asociētā profesore



Artūrs Ņikuļins
Datorzinātnieks
EDI Zinātniskais
asistents



Jānis Lazovskis
Matemātiķis
LU pētnieks
Šīs aktivitātes autors



Līdzfinansē
Eiropas Savienība



Nacionālais
attīstības plāns



Latvijas Zinātnes padome



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE

PostDoc
Latvia

Pētījumu līdzfinansē Eiropas Savienība (Eiropas Reģionālās attīstības fonds), Nr. 1.1.1.9/LZP/1/24/125 "Efektīvi topoloģiski invarianti reprezentāciju atklāšanai attēlu diagnostikā".



Līdzfinansē
Eiropas Savienība



Member of
research
Latvia



LATVIJAS UNIVERSITĀTES
CIETVIELU FIZIKAS INSTITŪTS



LU LITERĀTŪRAS,
FOLKLORAS
UN MĀKSLAS
INSTITŪTS

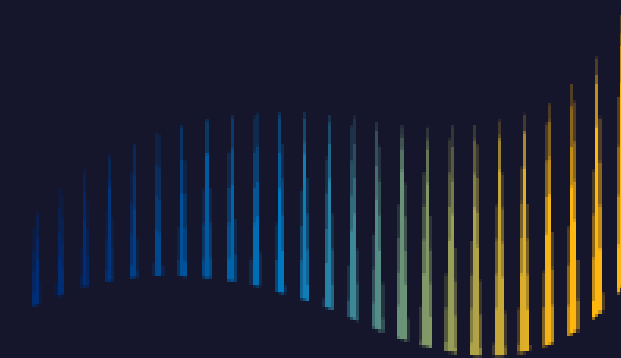


LATVIJAS
UNIVERSITĀTES
BOTĀNISKAIS
DĀRZS

EIROPAS ZINĀTNIEKU NAKTS 2026



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE



AURORA
NEXUS

attēlu analīzes tehniskie rezultāti

padara attēlu diagnostiku vērtīgāku

attēlu diagnostika

diagnostic imaging

- Medicīniskas diagnozes uzstādīšana, izmantojot **attēlus**. Novērotais attēlos papildina speciālista secinājumus.
- Rentgens, magnētiskā rezonanse, datortomogrāfija, ...



National Institutes of Health, MedlinePlus
(medlineplus.gov/diagnosticimaging.html)

mašīnmācīšanās var paātrināt attēlu analīzi

attēlu analīze

image analysis

- Metožu kopums, kā no neprecīziem attēliem iegūt **precīzu informāciju**.

neironu tīkls ir viens no

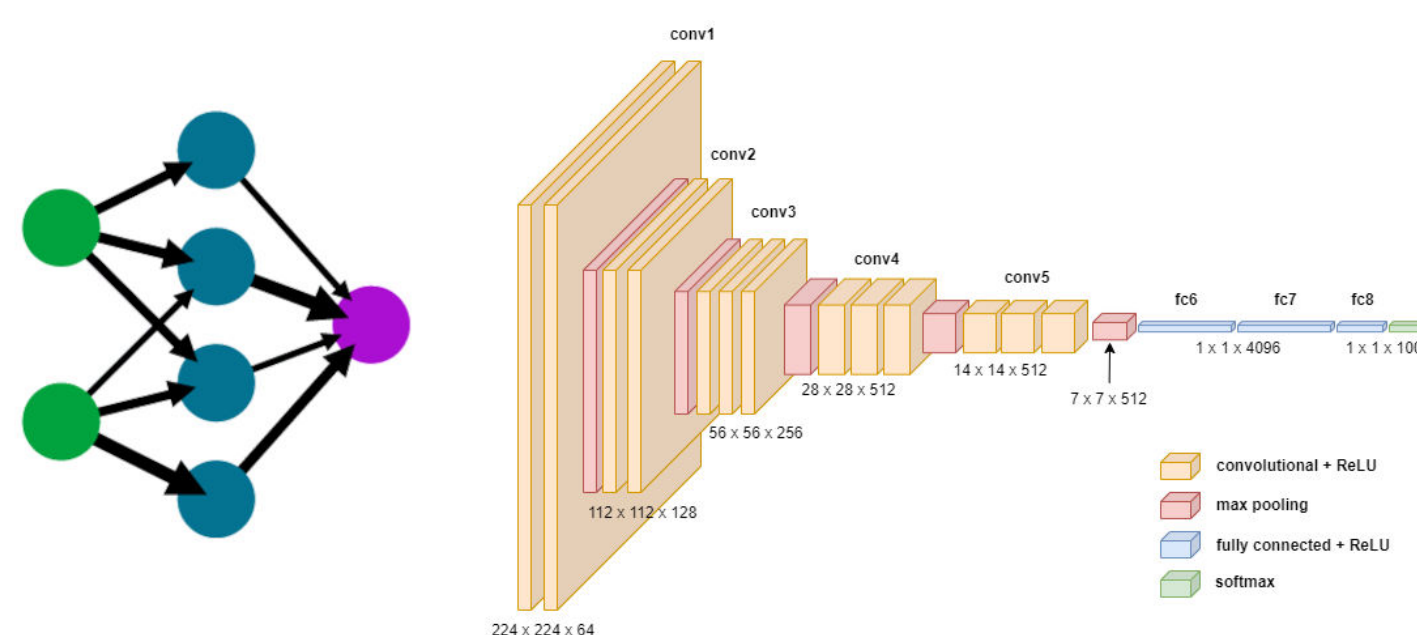
mašīnmācīšanās arhitektūras veidiem

neironu tīkls

neural network

- Algoritma veids, kā **savienot un pārveidot** ievadītu informāciju

- Te **nav bioloģisku neironu**! Mazākā vienība neironu tīklā saņem un nodod tālāk signālus tāpat, kā bioloģiski neironi.



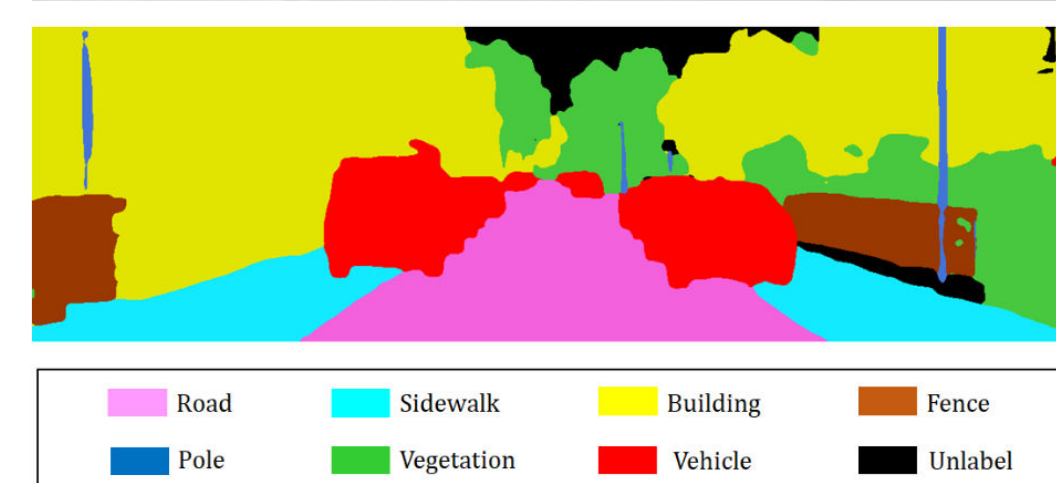
Hsu, How do neural network systems work? Computer History Museum, 2020;
Leung, How to Easily Draw Neural Network Architecture Diagrams, Towards Data Science, 2021.

konvo-
lutīvus
neironu
tīklus
izmanto,
lai veiktu
attēlu seg-
mentāciju

segmentācija

segmentation

- Attēla **dališana** divās vai vairāk daļās
- Katram pikselim dod vērtību 0 vai 1, vai 2, vai ...



Jeong et al., Towards a Meaningful 3D Map Using a 3D Lidar and a Camera. Sensors, 2018.

mašīnmācīšanās

machine learning

- Datorikas un matemātikas joma, kas precīzi definē to, kā cilvēki saprot **līdzības, saistības un tendences**.

- Datori **nemācās** tā, kā to dara cilvēki! Datora programmas vienmēr veic darbību pēc tā, kādas norādes tām iedotas.



Līdzfinansē
Eiropas Savienība



Nacionālais
attīstības plāns



Latvijas Zinātnes padome



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE

PostDoc
Latvia

Pētījumu līdzfinansē Eiropas Savienība (Eiropas Reģionālās attīstības fonds), Nr. 1.1.1.9/LZP/1/24/125 "Efektīvi topoloģiski invarianti reprezentāciju atklāšanai attēlu diagnostikā".



Līdzfinansē
Eiropas Savienība



Member of
research
Latvia



LATVIJAS UNIVERSITĀTES
CIETVIELU FIZIKAS INSTITŪTS



LU LITERATŪRAS,
FOLKLORAS
UN MĀKSLAS
INSTITŪTS



LATVIJAS
UNIVERSITĀTES
BOTĀNISKAIS
DĀRZS