



Vilniaus universitetas
Duomenų mokslo ir skaitmeninių
technologijų institutas
LIETUVA



INFORMATIKOS INŽINERIJA (T007)

Ataskaita už 2019-2020m. mokslo metus

Doktorantas Mindaugas Morkūnas

2020, Vilnius

Bendra informacija

- **Disertacijos pavadinimas:** Modelis navikų genetinių pokyčių ir biožymenų raiškos duomenų integravimui
- **Disertacijos vadovas:** dr. Povilas Treigys
- **Disertacijos konsultantas:** prof. Arvydas Laurinavičius
- **Doktorantūros pradžia:** 2016 m.
- **Doktorantūros pabaiga:** 2020 m.

Informacija apie tyrimą

- **Tyrimo objektas:**
 - Skaitmeniniai pilno pjūvio patologijos vaizdai.
- **Tyrimo tikslas:**
 - Pasiūlyti naujus būdus vėžio ląstelių subpopuliacijų atpažinimui ir heterogeniškumo vertinimui.
- **Tyrimo uždaviniai:**
 - Sukurti ir iširti naujus skaitmeninių patologijos vaizdų analizės metodus integruojant genetinius duomenis.
 - Sukurti programų sistemos prototipą, kuriame būtų įgyvendinti pasiūlyti vėžio ląstelių subpopuliacijų atpažinimo ir heterogeniškumo vertinimo būdai.
- **Planuojami rezultatai:**
 - Nauji vėžio ląstelių subpopuliacijų atpažinimo, jų heterogeniškumo vertinimo būdai ir juos įgyvendinantis programų sistemos prototipas.

2019 – 2020 metų darbo planas

- **Disertacijos rengimo etapas:**
- Tikslų, uždavinių, tyrimo metodikos, ginamųjų teiginių patikslinimas.
- **Dalyvavimas konferencijose:**
- Disertacijos empirinio tyrimo rezultatų pristatymas tarptautinėje konferencijoje.
- **Publikacijų rengimas:**
- Empirinio tyrimo rezultatų publikavimas viename recenzuojamame leidinyje.

Ataskaita už 2019-2020 metus

- Vaizdo analizės metodų tyrimas navikų genetiniams pokyčiams identifikuoti patologijos vaizduose:
 - krūties navikų genetinių pokyčių statuso nustatymas iš patologijos vaizdo (tarptautinis “HEROHE” iššūkis, naudojant viešą duomenų rinkinį).
 - storosios žarnos navikų genetinių pokyčių statuso nustatymas iš patologijos vaizdo (naudojant VU Santaros klinikų duomenis).
- Parengtos ir įteiktos publikacijos:
 - “Tumor Collagen Framework in Histology Images Predicts Overall Survival of Breast Carcinoma Patients”, BMC Diagnostic Pathology, pateikta 2020-09-03.
 - “Deep Learning Model for Cell Nuclei Segmentation and Lymphocyte Identification in Whole Slide Histology Images”, Informatica, pateikta 2020-10-13.

**Navikų genetinių pokyčių statuso
nustatymas iš patologijos vaizdo**

Šioje mokslinėje ataskaitoje pristatomas tyrimas apima visu doktorantūros studijų metu vystytą metodiką.

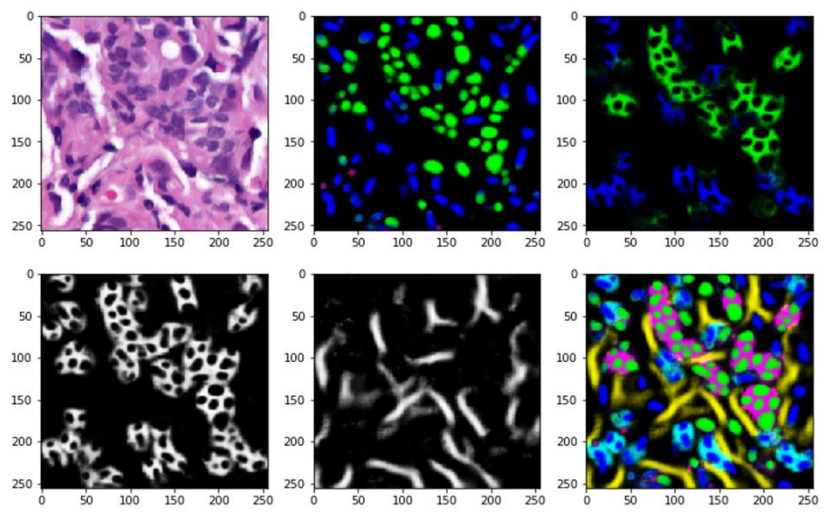
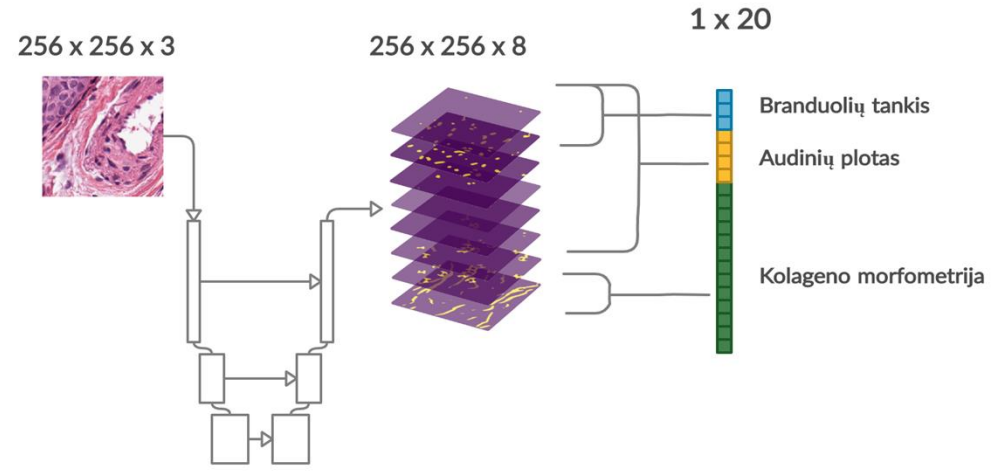
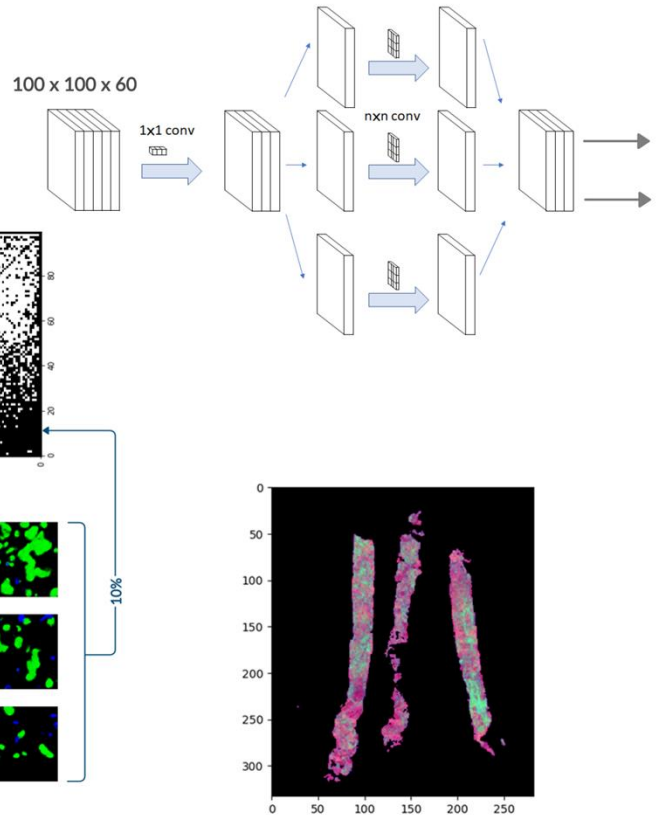
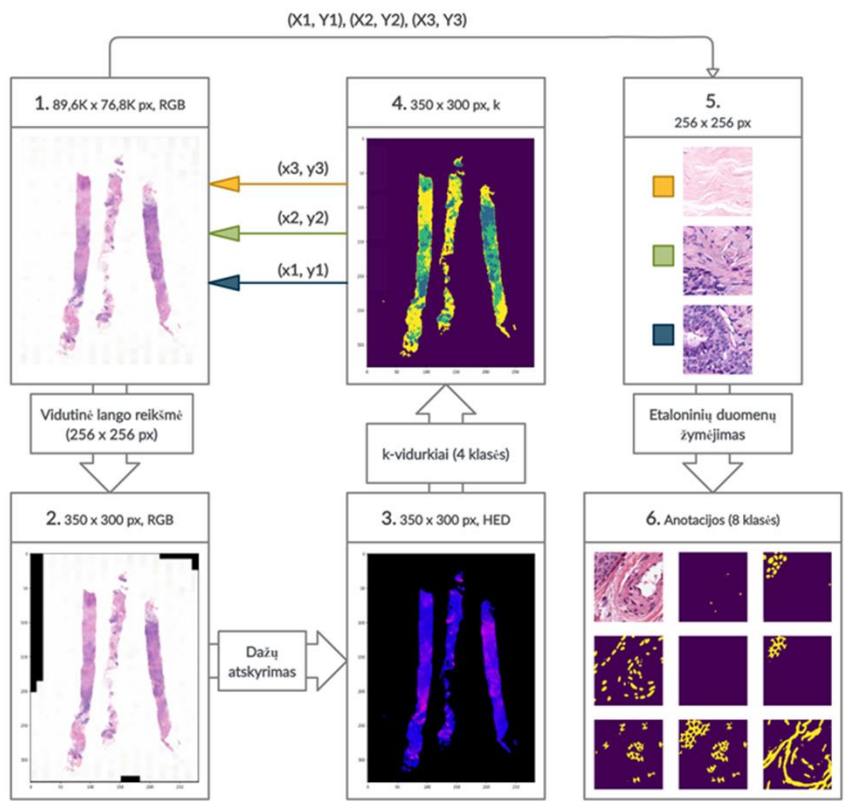
- Tyrimas susideda iš dviejų dalių:
 - genetinių pokyčių statusas gaunamas projektuojant patologijos vaizdo požymių erdvę.
 - taikant mokymo be mokytojo strategiją, bei daugybinių atvejų mokymą.

Krūties navikų genetinių pokyčių statuso nustatymas iš patologijos vaizdo



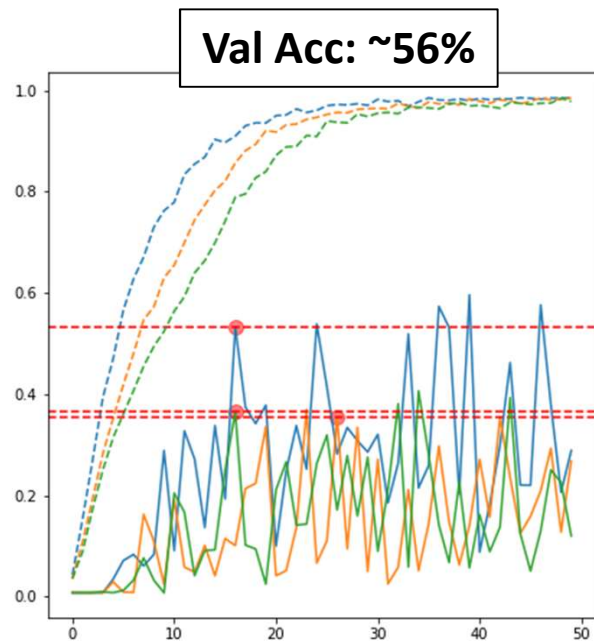
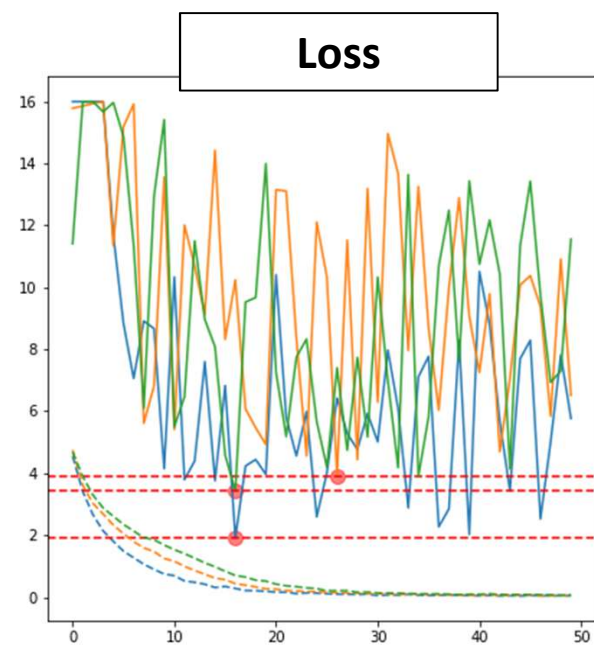
Šio iššūkio tikslas rasti algoritmą, kuris tiksliai atskirtų pakitusį *HER2* geną turinčius navikus vien pagal navikinio audinio morfologinius požymius matomus standartiniame patologijos vaizde

<https://ecd2020.grand-challenge.org/Home/>



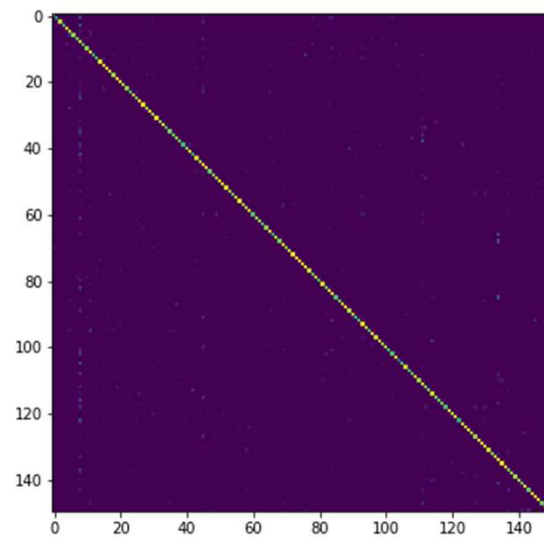
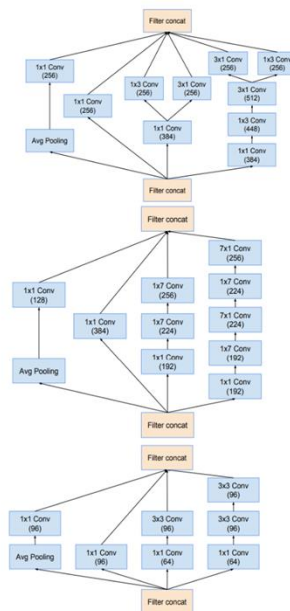
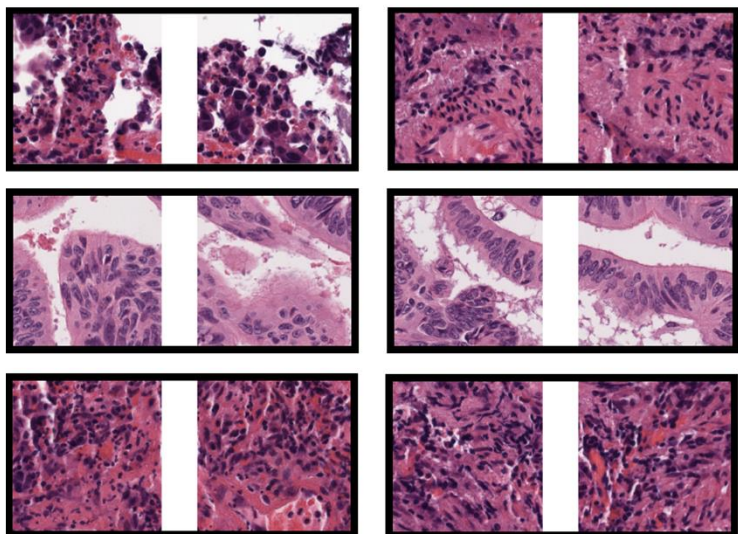
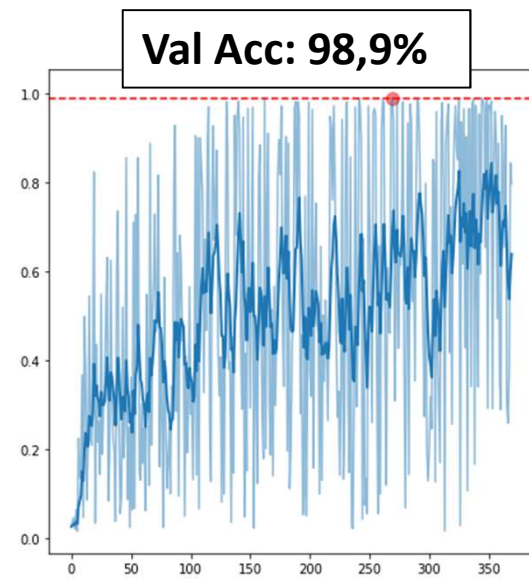
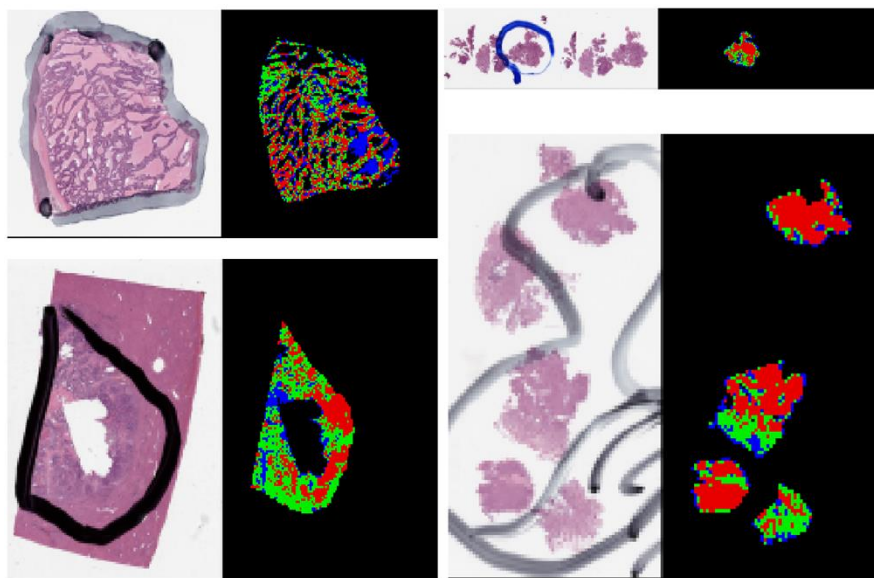
Rank	Team	auc	precision	recall	f1
1	Macaroon	0.70556	0.56818	0.83333	0.67568
2	MITEL	0.74426	0.58025	0.78333	0.66667
3	Piaz	0.84389	0.76744	0.55000	0.64078
4	Dratur	0.74778	0.56757	0.70000	0.62687
5	irisai	0.66676	0.57971	0.66667	0.62016
6	Arontier_HYY	0.72167	0.52381	0.73333	0.61111
7	KDE	0.62093	0.51136	0.75000	0.60811
8	joangibert14	0.66056	0.48454	0.78333	0.59873
9	visilab	0.62676	0.50575	0.73333	0.59864
10	MIRL	0.50000	0.40000	1.00000	0.57143
...					
16	mindmork	0.62759	0.53488	0.38333	0.44660
17	Institute_of_Pathology_Graz	0.62574	0.50000	0.38333	0.43396
...					
21	uc_csse	0.47315	0.31373	0.26667	0.28829

Požymių erdvės konstravimu paremtą metodą pritaikėme krūtų navikų genetinių pokyčių aptikimui iš patologijos vaizdo ir pasiekėme sulyginamą tikslumą su kitų autorių taikytais metodais.

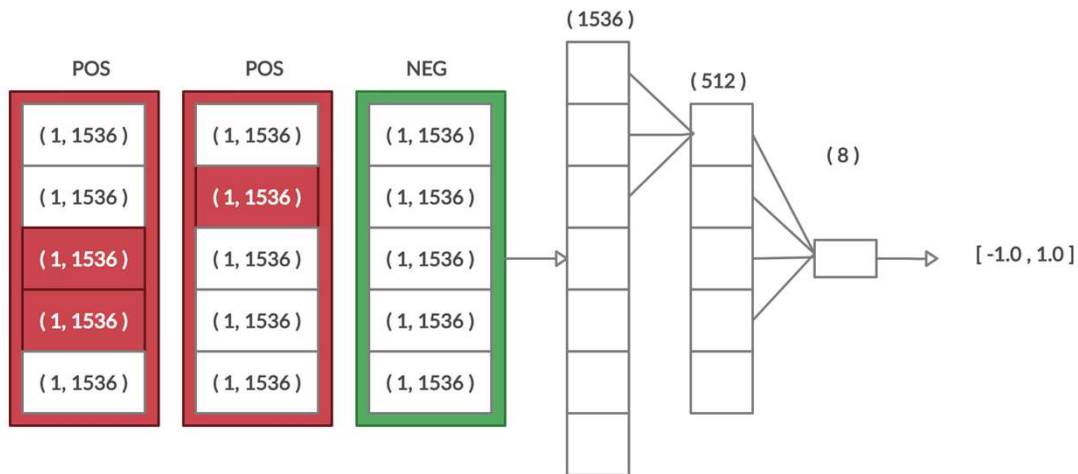
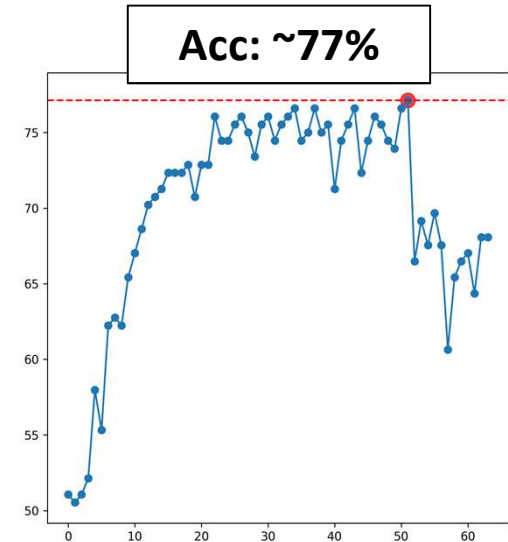
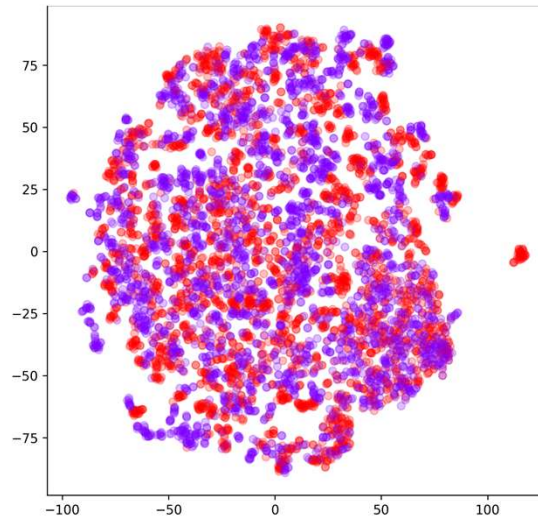
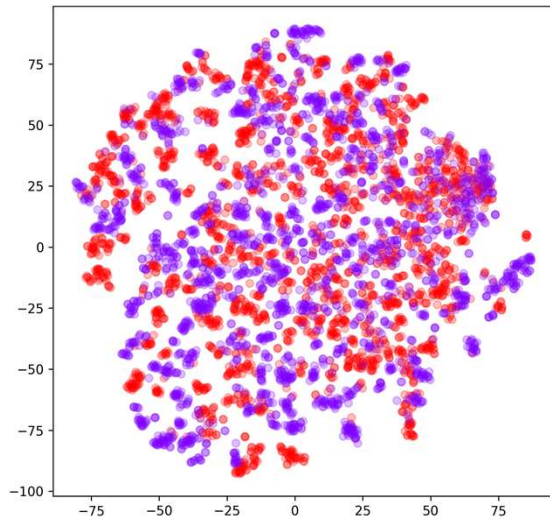


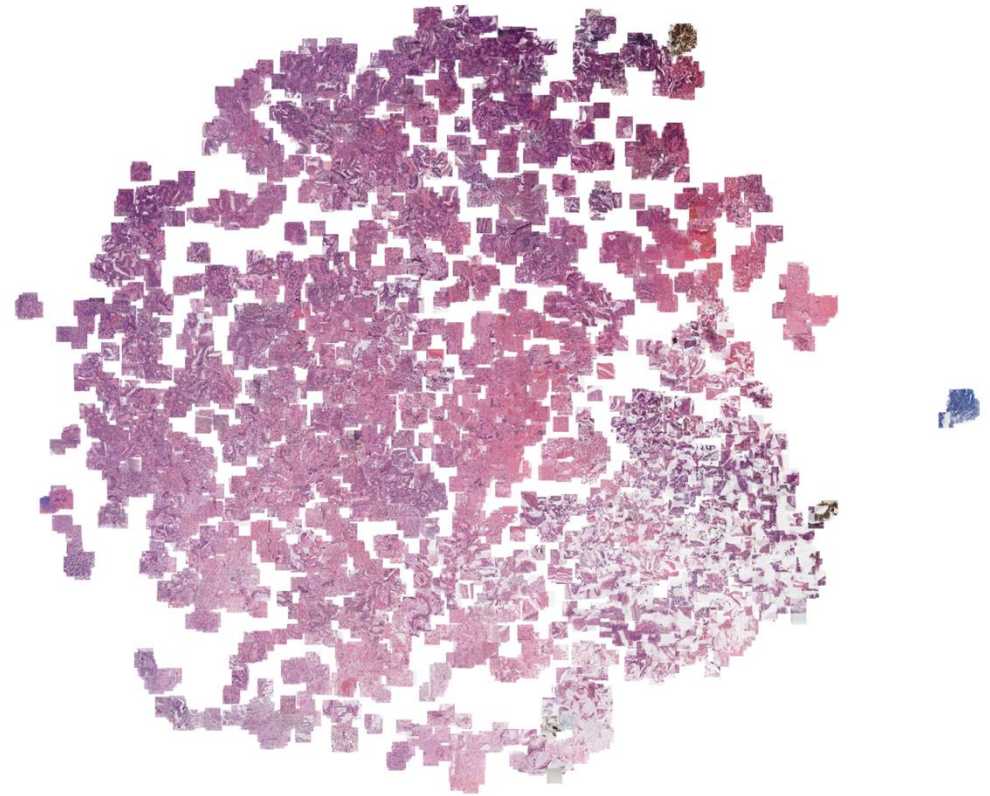
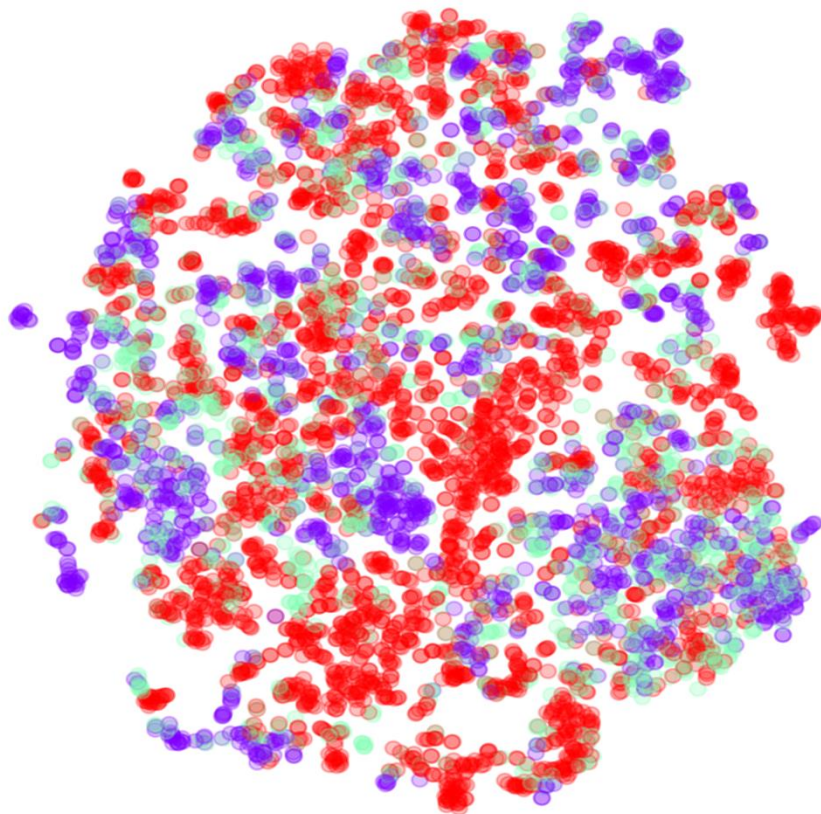
Žarnyno navikų genetinių pokyčių statuso nustatymas iš patologijos vaizdo





Daugybinių atvejų mokymas





Mokymo be mokytojo principu paremtą metodą pritaikėme žarnyno navikų genetinių pokyčių aptikimui iš patologijos vaizdo. Tyrimas dar nėra atliktas iki galo, bet, mūsų žiniomis, tai pirmas darbas šioje srityje.

Ačiū už dėmesį