



Vilniaus universitetas
Duomenų mokslo ir skaitmeninių
technologijų institutas
L I E T U V A



INFORMATIKOS INŽINERIJA (07 T)

Ataskaita už 2018-2019m. mokslo metus

Doktorantas Mindaugas Morkūnas

2019, Vilnius

Bendra informacija

- **Disertacijos pavadinimas:** Modelis navikų genetinių pokyčių ir biožymenų raiškos duomenų integravimui
- **Disertacijos vadovas:** dr. Povilas Treigys
- **Doktorantūros pradžia:** 2016 m.
- **Planuojama 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.

2018 – 2019 metų darbo planas

- **Moksliniai tyrimai:**
- Esamų navikų kloninės struktūros predikcijos metodų įgyvendinimas ir tyrimas.
- Esamų skaitmeninės patologijos vaizdų analizės metodų įgyvendinimas ir tyrimas.
- Navikų kloninės struktūros predikcijos metodų modifikacijų kūrimas ir taikymas.
- Skaitmeninės patologijos vaizdų analizės metodų modifikacijų integruojant genetinius duomenis kūrimas ir taikymas.

2018 – 2019 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 2018-2019 metus

- **Atlikti moksliniai tyrimai:**

- Navikų mikroaplinkos tyrimas pilno pjūvio skaitmeniniuose patologijos vaizduose:

Biologiškai prasmingų požymių aprašančių navikų mikroaplinką paieška.

Kolageno požymių svarba skirtingai nuo navikinių ląstelių populiacijų nutolusiuose zonose.

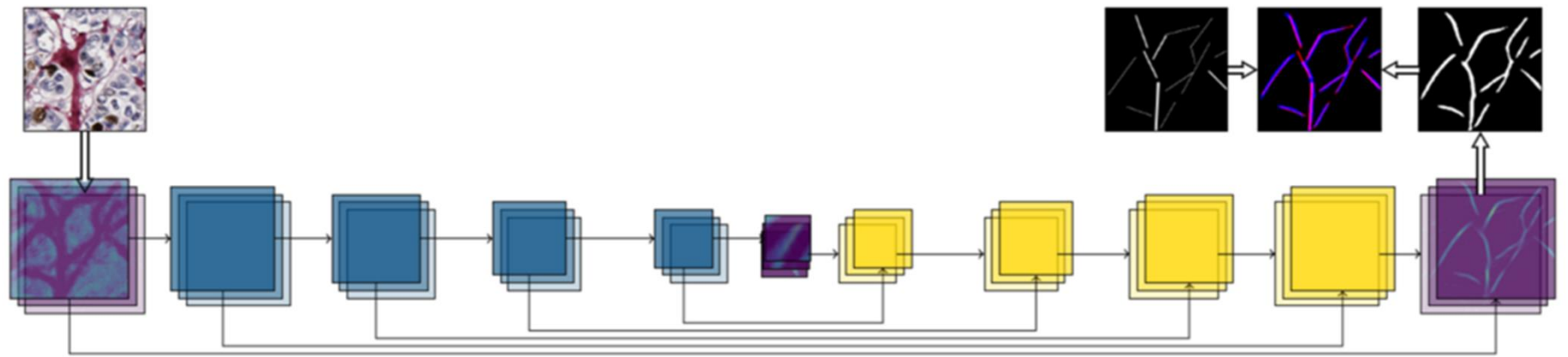
Kolageno požymių asociacija su tradiciniais patologijos rodikliais.
Automatinis biologinių parašų navikų mikroaplinkoje aptikimas.

Ataskaita už 2017-2018 metus

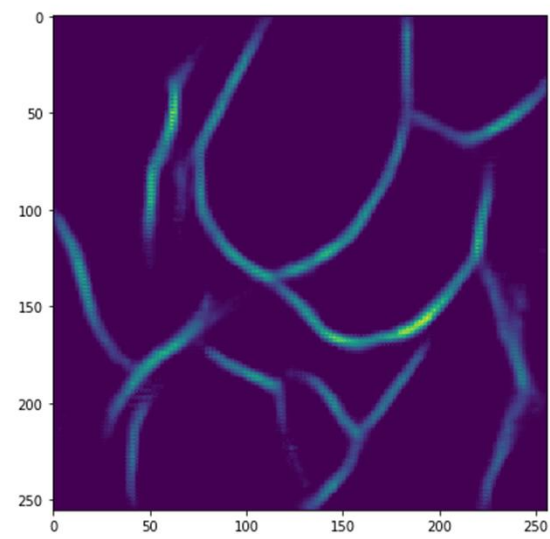
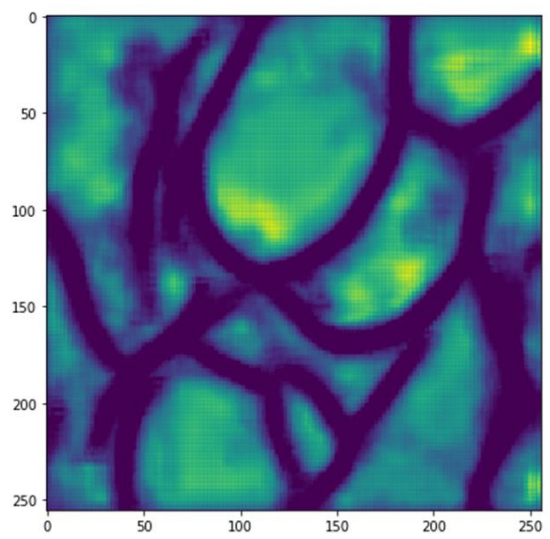
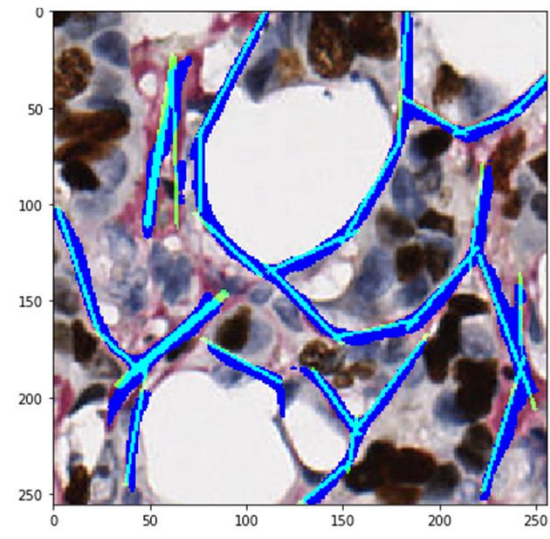
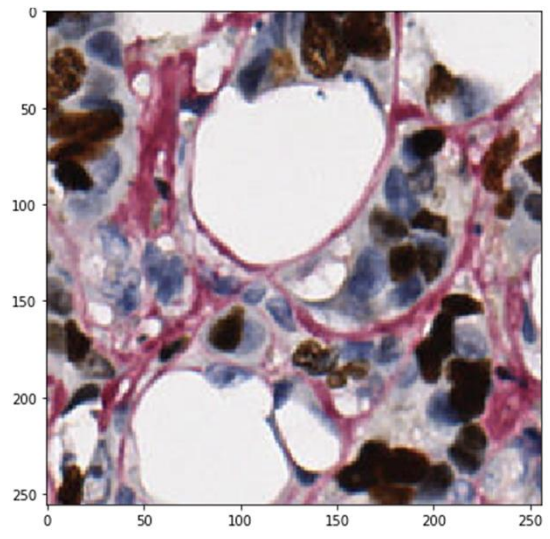
○ Pranešimai konferencijose:

- Morkūnas, Mindaugas; Treigys, Povilas; Laurinavičius, Arvydas. Deep learning-based method for quantitative collagen framework analysis in routine pathology images // DAMSS 2018 : 10th international workshop on "Data analysis methods for software systems", Druskininkai, Lithuania, November 29 - December 1, 2018
- M.Morkunas, A.Rasmusson, A.Laurinavičienė, P.Treigys, A.Laurinavicius. Quantitative Analysis of Tumor Collagen Fiber Features in Histology Images Predicts Overall Survival of Breast Carcinoma Patients // ECDP 2019 : 15th European Congress on Digital Pathology

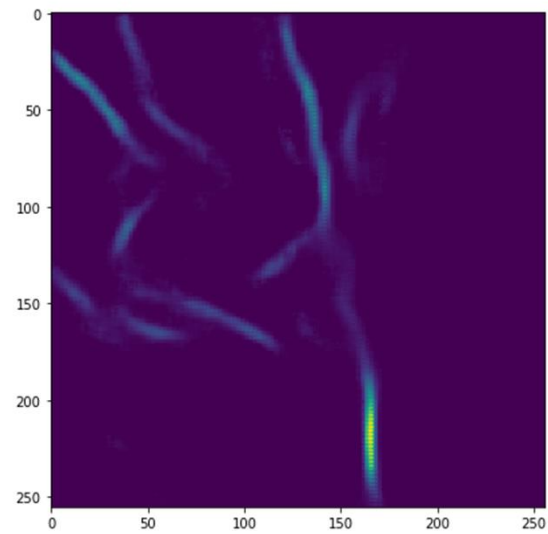
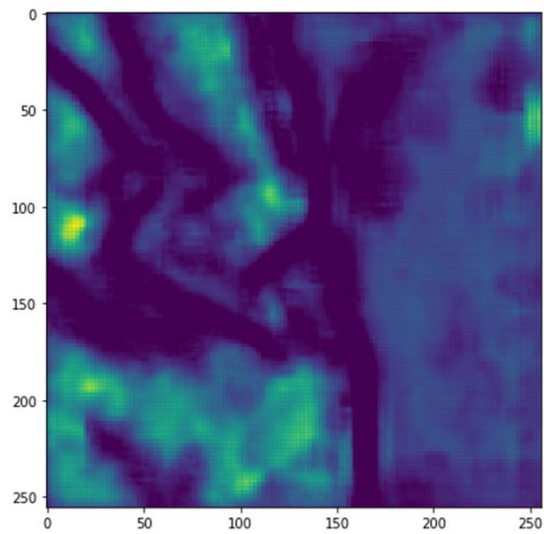
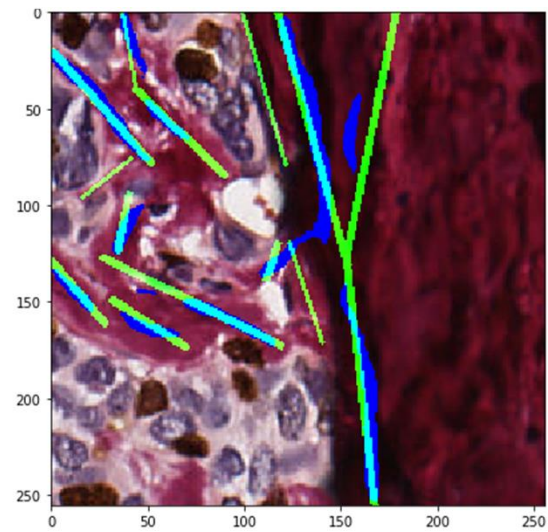
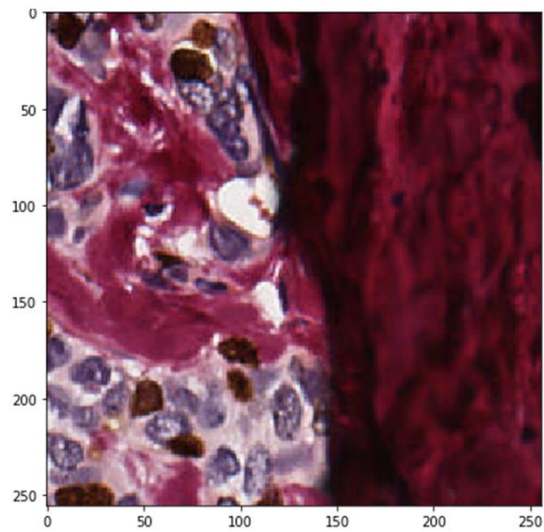
**Navikų mikroaplinkos tyrimas
pilno pjūvio skaitmeniniuose
patologijos vaizduose**



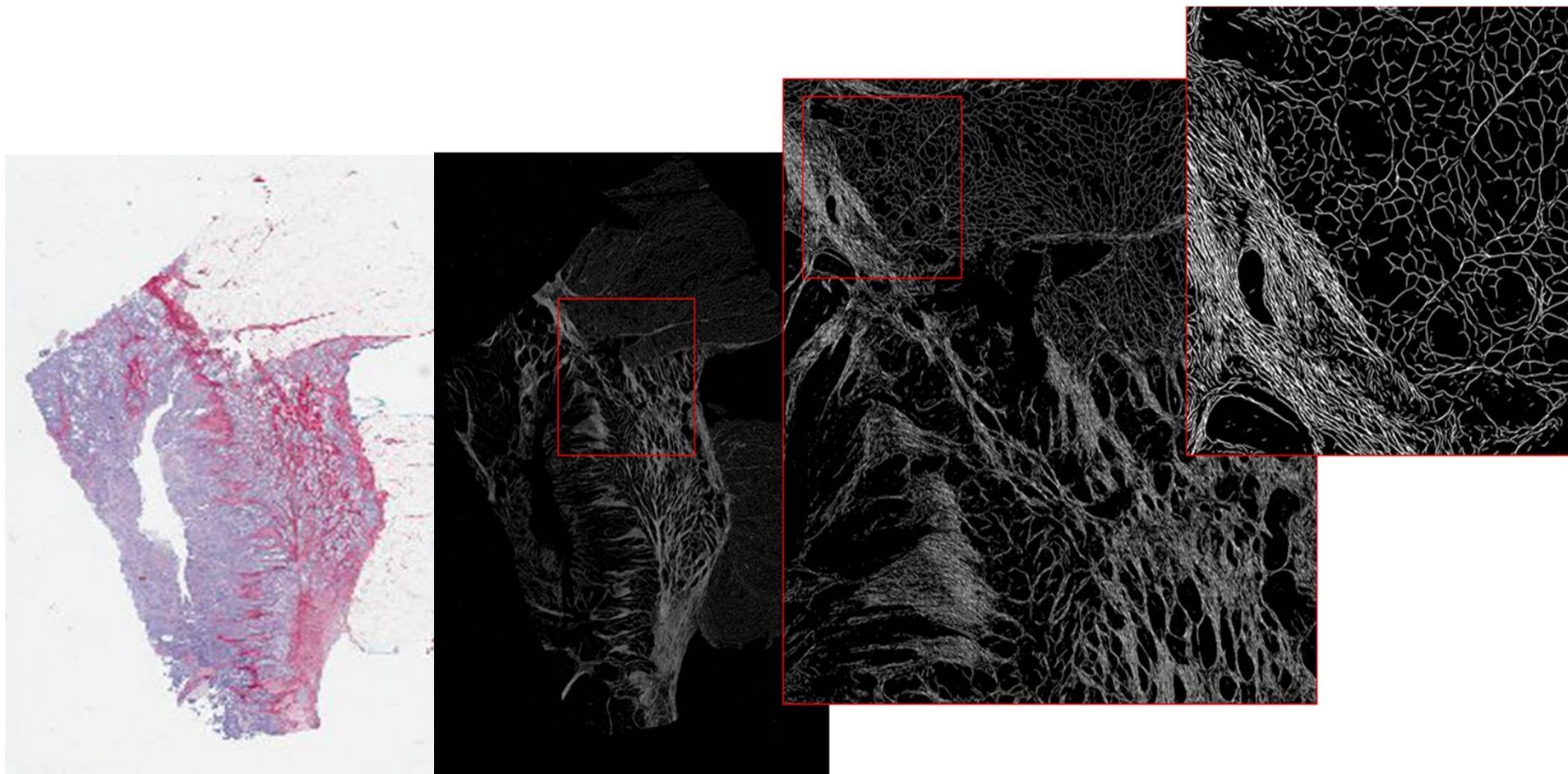
„U-net“ architerktūra pagrjsta neuroninio tinklo struktūra.



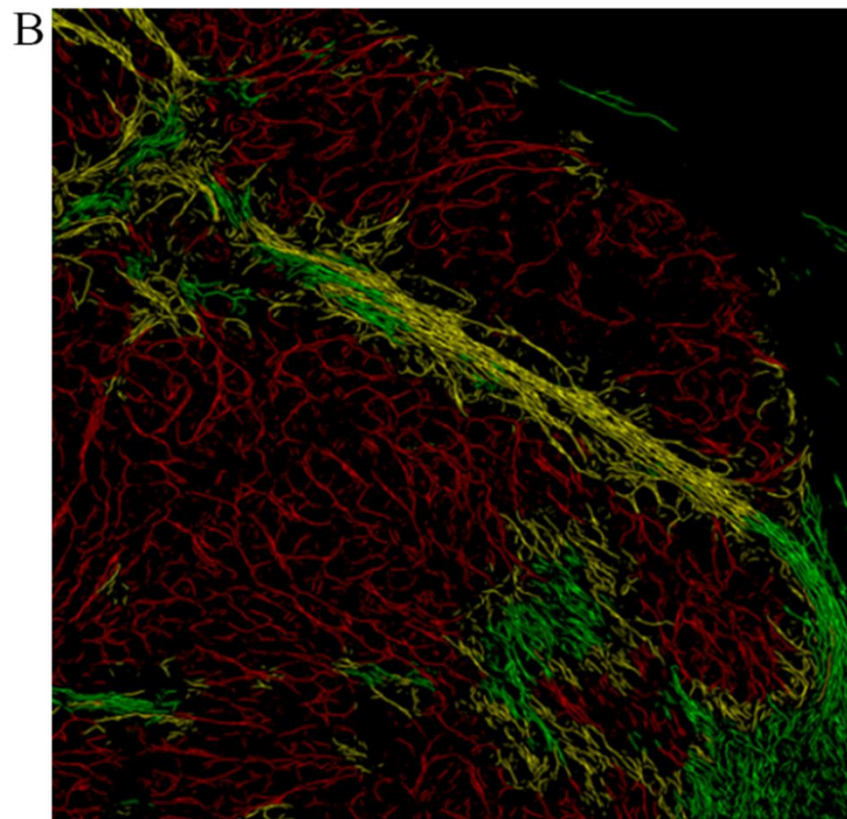
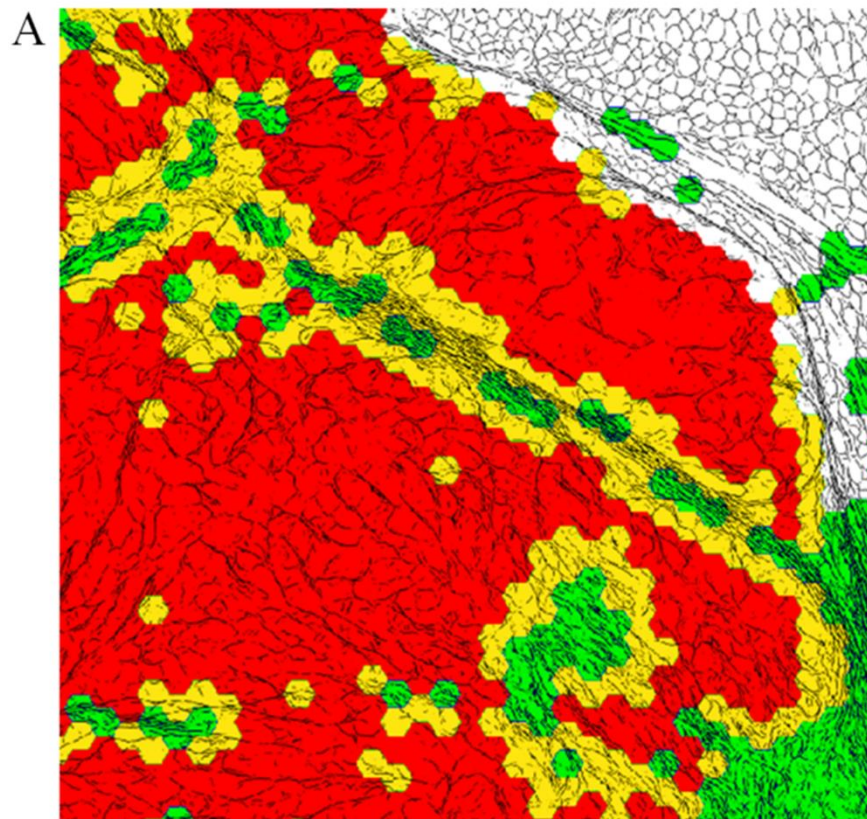
NN atsakas į įvesties vaizdus.



NN atsakas į įvesties vaizdus.



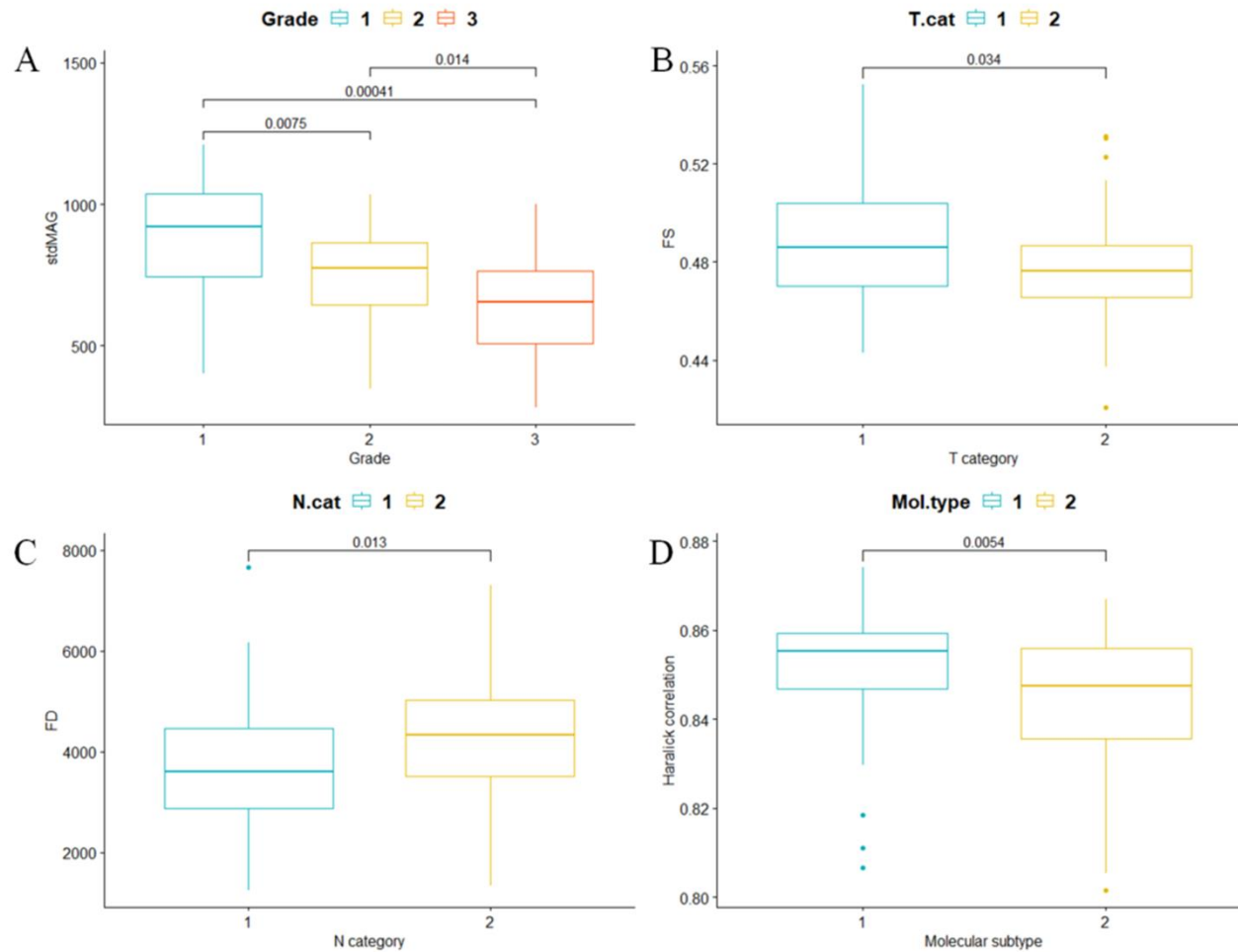
Išsegmentuotas kolageno karkasas. Originalus paveikslėlis yra 57767 x 45287 pikselių (7,31Gb) dydžio, gautas 20x didinimu.



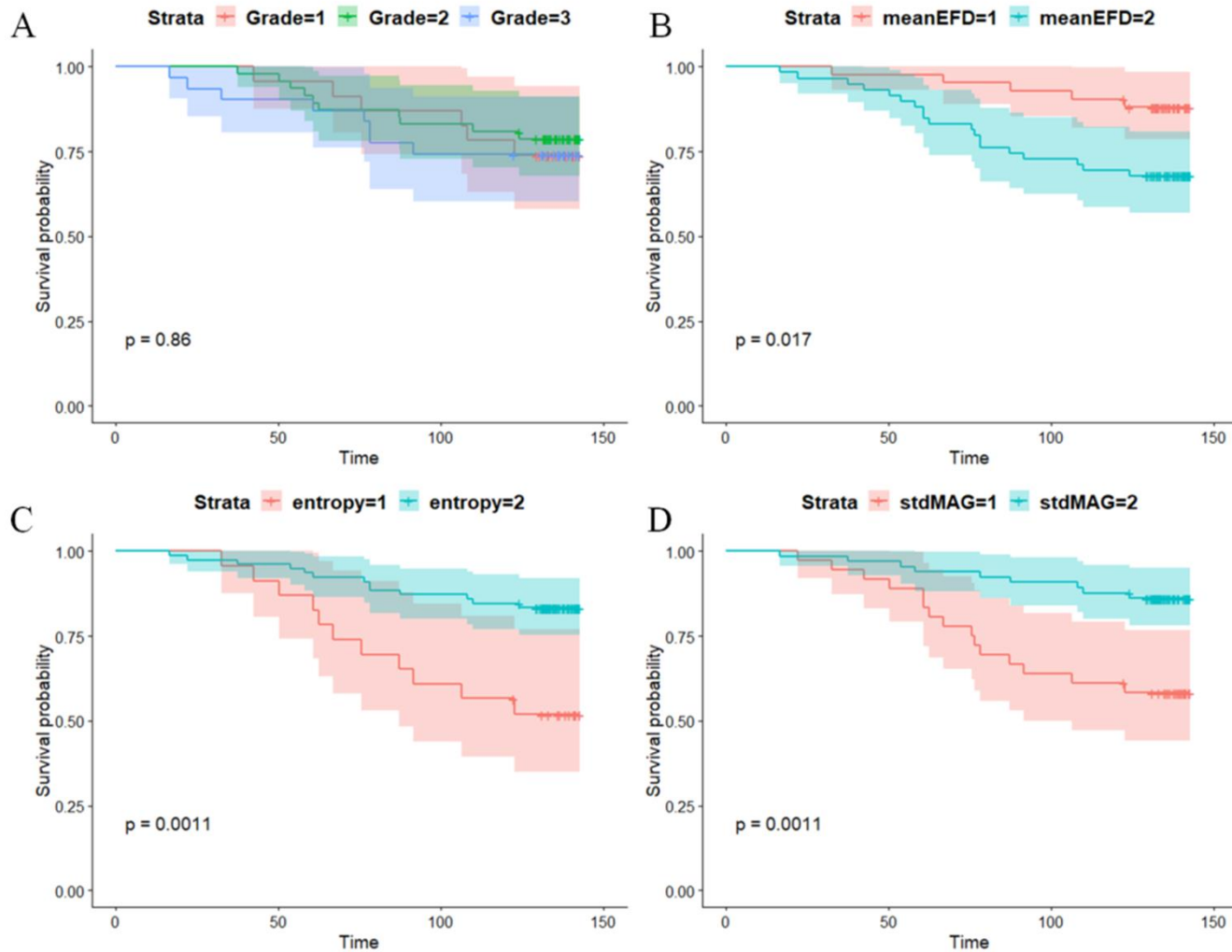
Erdvinis kolageno požymių kontekstas. A - požymiai išgaunami ir agreguojami šešiakampėse gardelėse; gardelės klasifikuotos pagal atstumą iki artimiausios naviko ląstelių populiacijos. B - atitinkamai klasifikuotos kolageno gijos (kaip atskiri objektai).

T kategorija	T1	T2	T3	T4	VISO
	55	46	0	0	101
N kategorija	N0	N1	N2	N3	
	54	35	9	3	101
	N0	N1-2-3			
	54	47			101
G laipsnis	G1	G2	G3	G4	
	23	47	31	0	101
	G1-2		G3		
	70		31		101
Molekulini s tipas	Lum.A		Lum.B HER2+	Lum.B HER2-	
	56		16	29	101
	Lum.A		Lum.B		
	56		45		101
Amžius	<59m.		>59m.		
	53		48		101

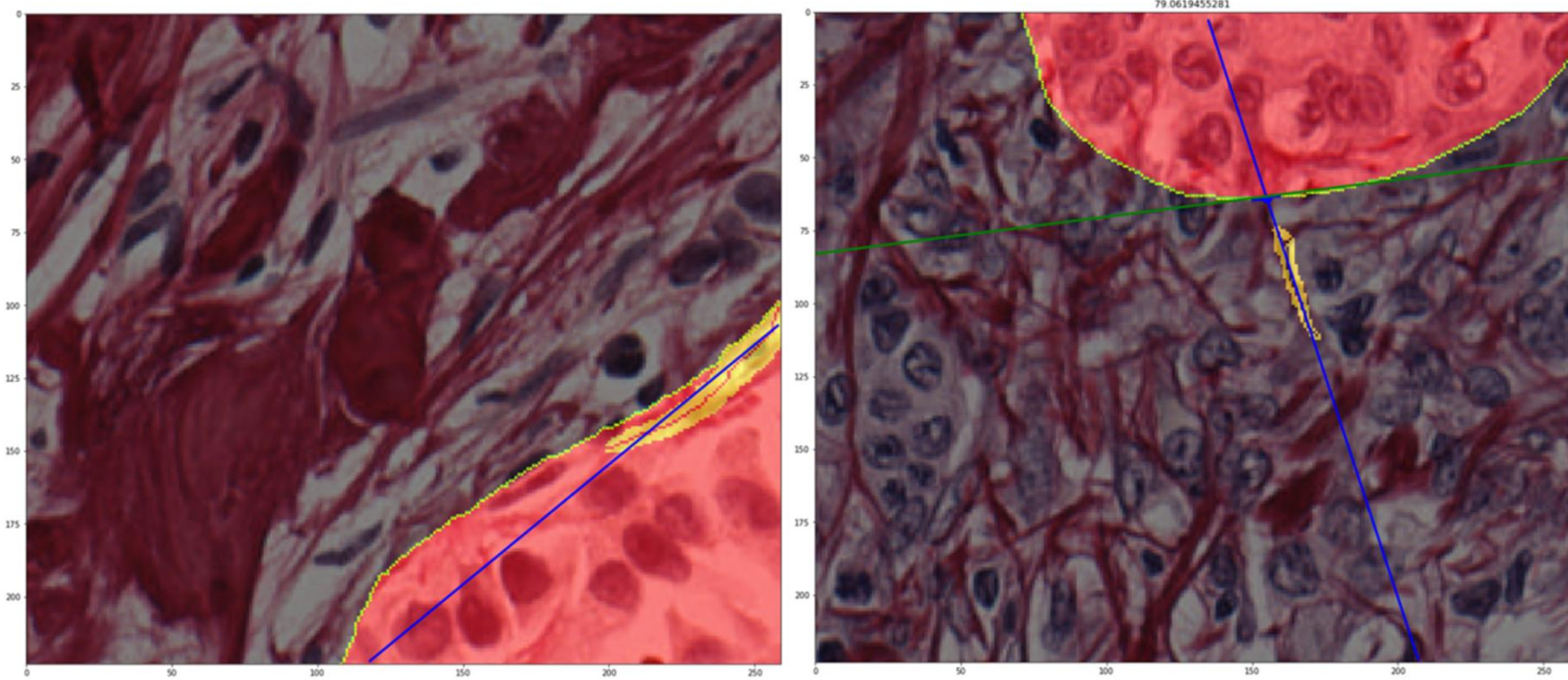
Klinikiniai-patologiniai pacientų rodikliai.



Nustatyta patikima kolageno gijų požymių asociaciją su navikų diferenciacijos laipsniu G, TNM klasifikacijos T ir N kategorijom, molekulinio krūties navikų tipu.



Pacientų išgyvenamumo analizė. A - gydytojo patologo nustatytas G laipsnis neleidžia patikimai prognozuoti pacientų išgyvenamumo; B, C ir D - patikimas ir reikšmingas pacientų stratifikavimas į geros ir blogos prognozių grupes.



Kolageno gijų orientacija link artimiausios navikinių ląstelių populiacijos gali būti išmatuota automatiškai visame PPV vaizde

<https://ecdp2020.grand-challenge.org/Home/>

HEROHE ECDP2020

This Grand Challenge proposes to find an image analysis algorithm to identify with high sensitivity and specificity HER2 positive BC from HER2 negative BC specimens evaluating only the morphological features present on the hematoxylin and eosin (HE) slide.

Ačiū už dėmesį