

Теме за семинарске радове из Рачунарске топологије

1. ТоМАТо алгоритам

ТоМАТо алгоритам један је од модернијих алгоритама који се користи за кластеровање података употребом перзистентне хомологије. Теме семинарских радова из ове области су:

- (a) Кластеровање података
- (b) Сегментација слика

(<http://elibrary.matf.bg.ac.rs/handle/123456789/5297>)

2. Карактеризација капацитета неуралних мрежа

(<https://arxiv.org/pdf/1802.04443.pdf>)

3. Анализа гласачког тела

Доступни су подаци о резултатима гласања на мапи, и топологија се може употребити за одређивање тачака од посебног значаја, нпр. где једна микролокација гласа за кандидата А, а окружена је гласачима за кандидата Б.

(<https://arxiv.org/pdf/1902.05911.pdf>)

4. Тополошка сегментација употребом дискретне Морсове теорије

Приликом сегментације структура биомедицинских слика, често је неопходно да се правилно идентификује тополошка тачност - на пример, повезаност крвних судова или постојање мембрана. Задатак је да се употреби дискретна Морсова теорија како би се добила квалитетнија сегментација.

(<https://openreview.net/pdf?id=LGgdb4TS4Z>)

5. Тродимензионална сегментација површи

Дата је тродимензионална површ дефинисана функцијом висине на дводимензионалној мрежи. Како висина расте, на површи настају нове контуре, старе се деле на више нових, или нестају. Користећи концепт контурног стабла, чији су чворови површинске контуре а ивице дате тополошким уређењем, потребно је урадити сегментацију дате површи. Примена ове технике је у идентификацији делова мапе који су ризични за поплаве.

(<https://par.nsf.gov/servlets/purl/10232507>)

6. Анализа текста

Коришћењем перзистентне хомологије проналазимо битне аспекте текста. Може се применити на две методе (стога имамо и две теме за семинарски):

- (a) Word embeddings
- (b) TF-IDF

(<https://arxiv.org/pdf/2003.13138.pdf>)

7. Побољшање способности учења модела дубоког учења
Постоји много предложених метода на ову тему. Једна од њих је PLLay која користи перзистентне пределе (Persistence landscapes).
(<https://arxiv.org/pdf/2002.02778.pdf>)
8. Примена перзистентне хомологије у еволутивним играма
Анализирају се неке од игара из области теорије игара које се дешавају у 2Д мрежи. Применом топологије се могу идентификовати стабилне и нестабилне стратегије.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022519321003222>)
9. Предвиђање краха на берзи
Финансијски крах се често деси после периода велике варијансе у показатељима тржишта, као и велике унакрсне корелације између различитих акција. Рачунањем перзистентне хомологије на деловима 4-димензионе временске серије која садржи основне индексе (S&P, DJIA, NASDAQ, Russell 2000) се добија вектор чија норма се користи као индикатор предстојећег краха.
(<https://arxiv.org/pdf/1703.04385.pdf>)
10. Класификација фазе сна
Циљ је да се из мерења електрокардиограма одреди у којој од фаза сна је субјект.
(<https://arxiv.org/pdf/1808.00142.pdf>)
(<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2021.637684/full#B57>)

За теме за семинарски могу се искористити и теме на крају књиге Computational Topology - An Introduction, аутора Harer, Edelsbruner. Такође, можете и ви предложити тему за семинарски.

Упутство за пријаву: Замолио бих студенте да се поделе у групе од највише троје. Договорите се међусобно које теме желите и јавите ми мејлом. Довољно је једна особа из формиране групе да се јави. У мејлу је потребно навести коју тему сте изабрали и ко је све са вама у групи.

Такође, имајте на уму да неки наслови имају више тема (нпр. ТоМАТо алгоритам). Група обрађује само једну тему (нпр. 1a) (нека друга група може узети тему 1b).