

МОЛБА ЗА ОДОБРАВАЊЕ ТЕМЕ МАСТЕР РАДА

Молим да ми се одобри израда мастер рада под насловом:

Суперпермутације

Значај теме и области:

Комбинаторни проблеми јављају се у многим подручјима математике и рачунарства: теорији вероватноће, топологији, геометрији, теорији графова, математичкој оптимизацији, биоинформатици, вештачкој интелигенцији итд. Вештачка интелигенција бави се, преваходно, проблемима у којима се јавља комбинаторна експлозија, тј. огроман број могућности које треба испитати на неки начин.

Од изузетног је значаја комбинаторна оптимизација.

Суперпермутација n симбола је стринг који садржи све пермутације n симбола као подстринг. Тривијалне суперпермутације се могу добити надовезивањем свих пермутација, али је од важности проблем проналажења што краћих суперпермутација. Претпостављало се да је минимална суперпермутација n елемената дужине $\sum_{i=1}^n i!$, што је и доказано за $1 \leq n \leq 5$. Све се променило када је за $n = 6$ пронађена суперпермутација дужине $\sum_{i=1}^n i! - 1$, а временом се та граница померала.

Специфични циљ рада:

Специфичан циљ мастер рада је реализација неколико познатих конструкција алгоритама које су постепено обарале рекорд дужине суперпермутације за $n = 6, 7$.

Наведен би био и доказ теореме о доњој граници дужине суперпермутације. У раду би био изложен ток проналажења суперпермутација ближих доњој граници свођењем на познате проблеме, као и разматрања о јединствености минималне суперпермутације. Анализирано би било и питање - шта је то у вези са овим проблемом што деценијама интригира велики број научника и заљубљеника у математику.

Остале битне информације:

Харухи проблем: У септембру 2011. године, анонимни пост на Science&Math на 4chan-у доказао је да је доња граница дужине суперпермутација n симбола за $n \geq 2$ једнака $n! + (n-1)! + (n-2)! + n - 3$. Проблем доње границе назван је „Проблем Харухија“, по јапанској аниме серији „Меланхолија Харухија Сузумије“. Робин Хоустон, Џеј Пантоне и Винс Ватер су 25. октобра 2018. године објавили дорађену верзију овог доказа у он-лајн енциклопедији целобројних низова (OEIS).

Богдан Коанда је 1. Фебруара 2019. објавио да је пронашао суперпермутацију за $n = 7$ дужине 5907, тј. $(n! + (n-1)! + (n-2)! + (n-3)! + n - 3) - 1$, што је био нови рекорд.

Убрзо, 27. фебруара 2019. године, Робин Хоустон и Грег Едан пронашли су суперпермутацију за $n = 7$ дужине 5906 [1].

[1] Engen, Michael; Vatter, Vincent (2021), "Containing all permutations", [American Mathematical Monthly](#), **128** (1): 4-24

Мирјана Стефановић
Живковић

(име и презиме студ., бр. инд., ознака програма и модула)

(својеручни потпис студента)

(датум подношења молбе)

Катедра за рачунарство и информатику је сагласна са предложеном темом.

(шеф катедре)

Сагласан

(својеручни потпис ментора)

Чланови комисије

1. др Филип Марић, ванр. проф.
2. др Весна Маринковић, доцент

(датум одобравања молбе)

Миодраг
ментор