

ИЗВЕШТАЈ

о прегледу мастер рада под називом
„Анализа утицаја оператора укрштања на перформансе генетског
алгоритма за решавање простог локацијског проблема“
кандидата Косане Протић

Одлуком Научно-наставног већа Математичког факултета са 308. седнице одржане 7. јуна 2013. именовани смо за чланове комисије за преглед, оцену и одбрану мастер рада под називом „Анализа утицаја оператора укрштања на перформансе генетског алгоритма за решавање простог локацијског проблема“ кандидата Косане Протић, студента мастер студија на студијском програму Математика, модул Рачунарство и информатика, Математичког факултета Универзитета у Београду.

I Тема рукописа

У рукопису „Анализа утицаја оператора укрштања на перформансе генетског алгоритма за решавање простог локацијског проблема“ кандидата Косане Протић разматран је утицај оператора укрштања на перформансе генетског алгоритма (ГА) са различитим начинима кодирања при решавању простог локацијског проблема, који је познати НП-тежак проблем комбинаторне оптимизације из литературе. Имплементирани су генетски алгоритми који користе бинарну, целобројну и мешовиту репрезентацију решења и прилагођени су карактеристикама простог локацијског проблема. Затим су у свакој од ГА имплементација коришћени различити оператори укрштања и анализиран је њихов утицај на перформансе ГА са аспекта квалитета решења и времена извршавања. Добијени резултати су упоређени у циљу адекватног избора оператора укрштања за сваку од разматраних репрезентација решења. У изради мастер рада, кандидат је користио знања из комбинаторне оптимизације, генетских алгоритама, развоја алгоритама и програмирања.

II Структура и кратак приказ рукописа

Рукопис има 81 страну формата А4, укључујући списак од 69 наслова коришћене литературе. Рукопис се састоји од предговора, седам поглавља и списка литературе.

У првом поглављу описан је прост локацијски проблем и наведена математичка формулација проблема. У овом поглављу дат је и преглед релевантних радова из литературе који се односе на разматрани проблем, као и постојећих метода за његово решавање.

У другом поглављу дате су карактеристике основног и напредног концепта генетског алгорита (ГА). Наведени су радови из литературе у којима се генетски алгоритми користе за решавање простог локацијског проблема и других сродних проблема комбинаторне оптимизације.

У трећем поглављу описане су развијене ГА имплементације за решавање простог локацијског проблема које користе бинарно кодирање, али различите операторе укрштања (једнопозиционо, двопозиционо, вишепозиционо, униформно и аритметичко укрштање). Извршено је тестирање свих предложених варијанти ГА са бинарним кодирањем на скупу стандардних тест инстанци из литературе и добијени резултати су упоређени у погледу квалитета решења и времена извршавања алгорита.

У четвртом, односно петом поглављу, описана је ГА имплементација која користи целобројно, односно мешовито кодирање, али различите операторе укрштања као и преглед постигнутих резултата.

У шестом поглављу извршена је анализа резултата ГА имплементација са различитим начинима кодирања у односу на оператор укрштања. У закључку је дат кратак осврт на постигнуте резултате, најзначајније доприносе рада, као и могућности за унапређење предложених варијанти генетског алгорита за решавање простог локацијског проблема и сличних проблема комбинаторне оптимизације.

III Анализа рукописа

У раду је разматран прост локацијски проблем и предложено више различитих ГА имплементација за његово решавање. У односу на начин кодирања, имплементације су три варијанте генетског алгорита – ГА са бинарним кодирањем, ГА са целобројним кодирањем и ГА са мешовитим кодирањем. За сваку од варијанти ГА, разматрано је пет различитих оператора укрштања – једнопозиционо, двопозиционо, вишепозиционо, униформно и аритметичко укрштање. Анализиране су перформансе ГА са аспекта просечног времена извршавања и просечног одступања најбољег ГА решења од оптималног у оквиру ГА са истим начином кодирања и различитим оператором укрштања. Такође, извршено је поређење варијанти ГА у којима је исти оператор укрштања али различито кодирање. У сврху експерименталне анализе, коришћене су стандардне тест инстанце из литературе.

Добијени експериментални резултати су потврдили да је избор начина кодирања један од најбитнијих аспеката генетског алгорита. Резултати показују да при решавању простог локацијског проблема бинарно кодирање у оквиру ГА представља најбољи избор у односу на целобројно и мешовито кодирање. Поредећи избор оператора укрштања за исти тип кодирања, разлике у перформансама ГА су знатно мање. За ГА са бинарним начином кодирања утврђено је да се најбоље перформансе у погледу квалитета решења и брзине извршавања постижу када је имплементиран униформни оператор укрштања. За ГА са

целобројним кодирањем, утврђено је да се најбољи резултати са аспекта квалитета решења и брзине извршавања добијају када се користи двопозициони оператор укрштања. Иако се мешовито кодирање показало као лош избор за решавање овог проблема, у погледу времена извршавања, ГА са мешовитим кодирањем даје најбоље резултате са двопозиционим укрштањем, док се најбољи квалитет решења постиже са униформним укрштањем.

Допринос овог рада огледа се у чињеници да се први пут анализирају перформансе генетског алгорита за решавање простог локацијског проблема у односу на различите операторе укрштања и различите начине кодирања. Имајући у виду да тема и садржај рада подразумевају изучавање обимне литературе из области комбинаторне оптимизације и генетских алгорита, као метахеуристичких метода за решавање проблема ове класе, Комисија констатује да кандидат добро познаје наведену проблематику, карактеристике основних и напредних поставки генетског алгорита, и поседује способност имплементације различитих варијанти генетског алгорита.

IV Закључак и предлог

Имплементацијом неколико варијанти оператора укрштања за различите типове кодирања у оквиру генетског алгорита, анализом перформанси алгорита са различитим типовима укрштања, реализацијом обимних тестирања, као и обрадом и анализом добијених резултата, кандидат Косана Протић је показала да поседује способност усвајања, систематизације и примене знања из области комбинаторне оптимизације, генетских алгорита, развоја алгорита и програмирања. Кандидат такође поседује способност критичког сагледавања и анализе резултата из ових области, као и способност да понуди оригинална решења за разматрани проблем.

На основу свега наведеног, Комисија предлаже да се рукопис под називом

„Анализа утицаја оператора укрштања на перформансе генетског алгорита за решавање простог локацијског проблема“

прихвати као мастер рад и да се закаже његова јавна усмена одбрана.

Комисија:

проф. др Зорица Станимировић, ментор

проф. др Душан Тошић

доц. др Мирослав Марић

Београд, 2. октобар 2015.