

ИЗВЕШТАЈ

о прегледу мастер рада
„Решавање проблема успостављања услужних објеката применом
хеуристичких метода“
кандидата Милоша Јорданског

Одлуком Наставно – научног већа Математичког факултета донетом на ванредној седници одржаној 22.09.2014. године именовани смо за чланове комисије за преглед и одбрану мастер рада под насловом „Решавање проблема успостављања услужних објеката применом хеуристичких метода“ кандидата Милоша Јорданског, студента мастер студија на студијском програму Математика на Математичком факултету (модул: рачунарство и информатика).

I Област рукописа

Рукопис "Решавање проблема успостављања услужних објеката применом хеуристичких метода" кандидата Милоша Јорданског разматра НП-тежак проблем успостављања услужних објеката - FLSDP (Facility location and scale decision problem with customer preference), његово решавање хеуристикама, тестирање параметара хеуристика, и анализу резултата. Разматране су хеуристика заснована на роју честица – PSO (Particle swarm optimization), итеративно локално претраживање – ILS (Iterated local search), хеуристика симулираног каљења – SA (Simulated annealing), као и хибридни алгоритми PSO–ILS и PSO–SA. У раду се користе знања из метода решавања проблема математичког програмирања, као и из области алгоритама и програмирања.

II Структура рукописа и кратак приказ

Рад је структуриран у десет поглавља:

1. **Увод** – Дате су основне информације о мотивацији за решавање FLSDP проблема хеуристичким методама.
2. **Хеуристичке методе** – У овом поглављу представљена је комбинаторна оптимизација, као и најзаступљеније хеуристичке методе за решавање проблема комбинаторне оптимизације.
3. **Проблем успостављања услужних објеката** – Дат је детаљан опис и математичка формулација FLSDP проблема. Представљени су и начини на које је овај проблем до сада решаван.
4. **Итеративно локално претраживање** – У овом поглављу прво је описано локално претраживање, а затим дат детаљан опис компоненти итеративног локалног претраживања. Представљени су параметри итеративног локалног претраживања и начин на који је итеративно локално претраживање имплементирано за решавање FLSDP проблема.
5. **Хеуристика заснована на роју честица** – Приказани су детаљи везани за настанак хеуристике засноване на роју честица - PSO и дат је детаљан опис

компоненти PSO алгоритма. Највише пажње посвећено је промени брзине честице, као једном од фундаменталних елемената PSO алгоритма. Представљени су параметри PSO хеуристике, а највише пажње посвећено је коефицијенту инерције. Описан је и начин на који је PSO хеуристика имплементирана за решавање FLSDP проблема.

6. **Хеуристика симулираног каљења** – У овом поглављу приказани су детаљи везани за настанак хеуристике симулираног каљења - SA и дат је детаљан опис компоненти SA алгоритма. Посебна пажња је посвећена начину промене температуре, као једном од најзначајнијих елемената SA алгоритма. Представљени су параметри SA хеуристике и описан начин на који је SA хеуристика имплементирана за решавање FLSDP проблема.
7. **Хибридни алгоритми** – У циљу побољшања PSO, ILS и SA хеуристика предложени су хибридни алгоритми PSO–ILS и PSO–SA за решавање овог проблема. Описан је начин на који су хибридни алгоритми хибридизовани и имплементирани.
8. **Резултати** – У овом поглављу је описан начин на који су креиране инстанце за FLSDP проблем. Представљени су и детаљно анализирани резултати добијени применом PSO, ILS, SA, PSO–ILS, PSO–SA алгоритама. Резултати су упоређивани и са резултатима које добио CPLEX решавач.
9. **Тестирање параметара** — У овом поглављу приказани су резултати тестирања параметара хеуристика и предложене су вредности параметара за решавање FLSDP проблема. Приказани су резултати тестирања следећих параметара: параметри α , T_{min} и T_{max} SA хеуристике, параметри когнитивног и социјалног учења, инерције, v_{min} , v_{max} и број честица PSO хеуристике, као и параметар критеријум заустављања ILS хеуристике.
10. **Закључак** – У овом поглављу изложен је кратак преглед рада. Дат је осврт на постигнуте резултате и њихову анализу и предложене идеје за унапређење хеуристика.

Рукопис садржи 39 страна текста формата А4 укључујући и списак од 45 библиографске јединице.

III Анализа рукописа

Рукопис садржи квалитетан преглед одговарајућег проблема и техника за решавање проблема и показује знатну зрелост кандидата и способност да савлада знања из више области.

Рад разматра НП-тежак проблем успостављања услужних објеката и хеуристике за решавање проблема: хеустику засновану на роју честица - PSO, итеративно локално претраживање – ILS и хеустику симулираног каљења – SA. У циљу побољшања хеуристика предложени су хибридни алгоритми PSO-ILS и PSO-SA. За сваки од алгоритама детаљно је разматрана имплементација компоненти тог алгоритма. Тестирани су и предложени параметри хеуристика за разматрани проблем. Представљени су и експериментални резултати као и њихова анализа. Коришћење предложених хеуристика представља значајан допринос у реалним апликацијама са инстанцама великих димензија.

Комисија констатује да резултати овог рада представљају допринос у области дискретне оптимизације и да указују на могуће примене предложених метода и на неке сличне проблеме. Као чланови Комисије пратили смо писање овог рукописа и дали аутору низ примедби, захтева и сугестија, које је он усвојио и обрадио у финалној верзији текста на задовољавајући начин.

IV Закључак и предлог

Реализацијом овог рада и пратећом имплементацијом адекватних метода истраживања, изведеним истраживањима, обрадом и анализом резултата истраживања, кандидат Милош Јордански је доказао да поседује способност усвајања и систематизације најновијих знања, да их критички разматра и да понуди оригинална решења. На основу свега наведеног Комисија предлаже да се рукопис под насловом:

**"Решавање проблема успостављања услужних објеката применом
хеуристичких метода"**

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

Комисија:

доц. др Мирослав Марић, ментор

проф. др Душан Тошић

проф. др Зорица Станимировић

Београд, 03.10.2014.