

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Heuristics for Periodic Scheduling
Jméno autora:	Kateřina Brejchová
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Oponent práce:	Ing. Petr Váňa
Pracoviště oponenta práce:	Katedra počítačů

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadáním práce je především návrh algoritmů pro periodické rozvrhování a také v příprava testovacích instancí pro jejich porovnání. Zadání přesně nespecifikuje, které heuristické algoritmy a jaké jejich modifikace mají být implementovány. Studentka tedy musela existující algoritmy nejprve důkladně nastudovat, a proto považuji zadání za mírně náročnější.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posudte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Autorka splnila všechny body zadání, přičemž implementovala celou řadu heuristických algoritmů (a jejich variant) pro periodické rozvrhování. Rád bych zde ocenil implementaci referenčního řešení pomocí ILP, které nebylo v zadání explicitně vyžadováno. ILP je totiž zásadní jako referenční přístup, který při dostatku času poskytuje optimální řešení.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený přístup je naprosto správný. Studentka velmi pečlivě popsala existující heuristické algoritmy i s jejich možnými modifikacemi, které následně implementovala. Navrhla také vylepšení existujícího CBJ_BM algoritmu pomocí myšlenek z jednorůchodových heuristických algoritmů. Jedná se především o prioritní řazení a také princip časové granularity, díky kterém je možné najít rozvrh pro větší procento instancí. Navíc získaná řešení pomocí této upravené metody nacházela často kvalitnější řešení než referenční ILP přístup z důvodu omezeného výpočetního času.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň práce je velmi vysoká, znační je jednoznačné a vše je přehledně popsáno. Navržené úpravy ve víceprůchodovém algoritmu CBJ_BM_B vykazují velmi zajímavé výsledky a je možné, že by tato část práce mohla mít i publikační potenciál v odborné literatuře.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Text je psán v anglickém jazyce a je snadno pochopitelný a obsahuje jen minimum gramatických chyb a překlepů. Použité značení v rovnicích je také přehledné a dobře popsáno. Doporučil bych možná očíslování u některých rovnic, aby byly snadněji referencovatelné. Typografická kvalita práce je rovněž vysoká. Pouze bych zpřehlednil značení grafů v příloze, kde se popisky opakují a není na první pohled patrné, která topologie je v konkrétním podgrafu studována. Rozsah práce je naprosto dostatečný.	

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Výběr zdrojů je správný, odpovídající bakalářské práci a neshledal jsem žádné rozpory s citačními zvyklostmi či normami.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Jedinou větší obsahovou chybu jsem našel v nekonzistenci značení pro Integer Linear Programming – ILP. V Sekci 2.3.3 je ILP definováno výhradně pro celočíselné proměnné x . V Sekci 4.2 se následně používá ILP s odkazem na Sekci 2.3.2. Zde se ovšem jedná o Mixed ILP (MILP), protože problém obsahuje i spojité proměnné (například x_1, x_2). V odborné literatuře se často místo MILP užívá pouze ILP. Proto to nepovažuji jako zásadní problém, ale spíše nekonzistenci ve značení.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Celkově je práce velmi kvalitní, autorka splnila všechny body zadání a některé si dokonce rozšířila. Například implementace referenčního (M)ILP algoritmu nebyla v zadání vyžadována. Na studentku mám následující otázky:

1) Jednoprůchodové a víceprůchodové heuristiky jsou porovnané spolu s referenčními metodami (RANDOM/RND a ILP) v Tabulkách 6 a 7 zvlášť. Sloupec „scheduled“ není závislý na ostatních porovnávaných algoritmech, ale sloupec „best obj“ závisí na výběru ostatních algoritmů k porovnání. Jak by dopadlo srovnání všech implementovaných algoritmů v jedné tabulce?

2) V práci je použitý Gurobi solver pro referenční řešení pomocí ILP. Jeho běh je limitován na 60 sekund. V tabulkách 6, 7 je pouze uvedeno, že najde nejlepší řešení v 18769/18738 případech. V jakém procentu případů tento solver doběhl a můžeme tak garantovat optimalitu řešení?

3) Kdybychom uvažovali pouze instance, na kterých Gurobi garantuje optimalitu nalezených řešení. V kolika procentech je toto optimum nalezené i navrženými heuristickými přístupy?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm A - výborně.

Datum: 04.06.19

Podpis: Ing. Petr Váňa