

Posudek diplomové práce

Název: Single Machine Scheduling Minimizing the Weighted Number of Tardy Jobs
Assuming Strongly Correlated Instances

Autor: Lukáš Hejl

Vedoucí: Doc. Ing. Přemysl Šůcha, Ph.D.

Obsah práce

Cílem práce je vylepšení algoritmu, popsaného v nedávném článku [1], na přesné řešení jisté NP-těžké úlohy rozvrhování, konkrétně minimalizace váženého součtu zpožděných úloh. Konkrétněji je snahou zkrátit dobu trvání algoritmu pro tzv. silně korelované instance, pro které platí $w_j = p_j + C$, kde w_j je váha j -té rozvrhované úlohy, p_j je čas jejího zpracování a C je nezáporná konstanta (zde $C = 20$).

Po přehledu literatury a existujících nejlepších algoritmů pro speciální případy i obecný případ zkoumané úlohy jsou, v kapitole 5, popsány vylepšení vedoucí k podstatnému zkrácení doby běhu algoritmu. Klíčové pozorování je, že pro silně korelované instance s $C = 0$ se ILP (integer linear programming) formulace úlohy řeší mnohem rychleji než pro silně korelované instance s $C = 20$. Student využil tohoto pozorování k přeformulování ILP tak, aby se řešilo rychleji. Kromě toho student navrhl i další vylepšení.

Algoritmus na řešení daného ILP je implementován v C++ a Gurobi. Podrobné experimenty v kapitole 6 ukazují, že vylepšení vedla k významnému snížení času běhu algoritmu nejen pro silně korelované, ale v menší míře i pro slabě korelované a nekorelované instance.

Kladné stránky práce

Práce je výzkumného typu a přináší jasné, i když inkrementální, vylepšení nejlepšího známého algoritmu na řešení jisté třídy úloh. Je psána dobrou (až na občasné překlepy) angličtinou. Dle mého názoru je práce po příslušných úpravách publikovatelná jako vědecký článek.

Záporné stránky práce

Práce nemá významné nedostatky. Zde jsou méně významné nedostatky (u obhajoby je možno reagovat jen na některé):

1. Matematické značení a terminologie nejsou zcela konzistentní. Někde se značí množina úloh (jobs) jako $N = \{1, \dots, n\}$, jinde jako $J = \{J_1, \dots, J_n\}$, v pseudokódech N znamená počet úloh (tedy n). Symbol C_j v kapitole 1 znamená něco jiného než konstanta C v podmínce $w_j = p_j + C$. Na začátku kapitoly 5 se nově definuje pojem silně korelované instance podmínkou $w_j = p_j + C$ kde $C \geq 0$, ale později se tento pojem užívá v původním významu, tedy pro $C = 20$.
2. Definice pojmu ‘silně korelovaná instance’ podmínkou $w_j = p_j + C$ kde $C = 20$ je nelogická a překvapující. Proč právě (zdánlivě náhodná) konstanta 20? Možná to bylo motivováno pozorováními v nějakém článku, ale zde bych uvítal obecnější a méně kontroverzní definici, nebo aspoň přesvědčivé zdůvodnění.
3. Uvítal bych jasnější argument (v termínech použitého ILP), proč právě instance splňující $w_j = p_j + C$ (a speciálně $w_j = p_j + 20$) jsou obzvláště obtížné, to jsem příliš nepochopil.
4. Klíčová kapitola 5, popisující vylepšení, by mohla být podrobnější a jasnější.
5. V kapitole 6 (experimenty) se vůbec netestují instance splňující $w_j = p_j + C$ kde $20 \neq C \geq 0$. Čtenář si klade otázku, jestli instance s např. $C = 1$ se obtížností spíše blíží instancím s $C = 20$ nebo instancím s $C = 0$. Proto také čtenář nenajde žádné experimenty podporující tvrzení (str. 29), že ‘...[instances with $C = 0$] are significantly easier to solve than other strongly correlated instances with $C > 0$.’

Závěr

Přes uvedené nedostatky kladné stránky převažují a práci hodnotím známkou A (výborně).

Tomáš Werner
27. ledna 2020