Posudek oponenta na diplomovou práci Ondřeje Zajíčka

Algoritmy pro rozvrhování s konflikty

Předložená práce se zabývá optimalizační úlohou z oblasti on-line rozvrhování, konkrétně úlohou, kde je k množině strojů zadán graf konfliktů, specifikující dvojice strojů, které nemohou pracovat současně. Práci lze rozdělit na několik logicky více méně samostatných částí.

První tři kapitoly jsou celkem zdařilým úvodem do oblasti on-line rozvrhování, je zde zadefinován zkoumaný problém a podán přehled výsledku, které byly v souvislosti se zkoumaným problémem dosaženy. Domnívám se ovšem, že v diplomové práci, na rozdíl od článku v odborném časopise, by si tato část zasloužila poněkud podrobnější a delší text než je prezentovaných 8 stran. Co zde postádám zejména, je popis nějakého konkrétního reálného problému, jehož je zkoumaná úloha formální matematickou formulací (nebo jehož formální matematická formulace je dostatečně podobná zkoumané úloze, aby mohla sloužit jako motivace). Malý náznak tímto směrem je v popisu prací [3] a [4], ovšem k pochopení toho, jak přesně souvisí přepínání paketu v počítačové síti se zkoumanou úlohou, nejsou podány dostatečné detaily.

Ve čtvrté kapitole diplomant podrobněji analyzuje algoritmus Greedy, zveřejněný v práci [1] a popsaný v kapitole 3. Hlavním výsledkem je zde konstrukce příkladu ukazujícího, že na některých grafech (konkrétně na kružnici délky 6) nemá algoritmus Greedy konečný kompetitivní poměr.

Hlavní výsledky práce jsou obsaženy v kapitolách 5, 6 a 7. Je zde navržen nový algoritmus MaxLoad pro řešení zkoumané úlohy a je o něm je dokázáno, že pro libovolný vstup skončí po konečně mnoha krocích. Je také navržena jakási obecná implementace algoritmu, jejíž jednotlivé části jsou pak nahrazeny efektivnějšími algoritmy pro specifickou podtřídu vstupních grafu (konkrétně pro cesty). Pro zcela speciální graf (3-cestu) je pak dokázáno, že MaxLoad dosahuje kompetitivního poměru 7/3 (což je ovšem horší poměr než dosahuje verze algoritmu Greedy z práce [1]). V této části postrádám dvě věci. Jednak analýzu časové složitosti obecné implementace algoritmu (zajímavé by zde asi bylo považovat za vstupní data nejen graf konfliktu ale i seznam maximálních nezávislých množin vrcholu). Za druhé, a to je vážnější výhrada, zde postrádám alespoň jeden výsledek, který by byl dostatečně zajímavý i pro článek v časopise. To, že diplomant nedokázal, že algoritmus MaxLoad má konečný kompetitivní poměr pro všechny vstupní grafy, bych diplomantovi nevyčítal (pokud tvrzení platí, tak jeho dukaz muže být opravdu velmi náročný). Ale očekával bych, že se diplomant pokusí nalézt alespoň jeden konkrétní graf, na kterém MaxLoad dosáhne lepšího kompetitivního poměru než Greedy a jeho modifikace. Jako vhodný kandidát se jeví například výše zmíněná kružnice délky 6 (viz kapitola 4), kde by pro MaxLoad postačil dukaz libovolného konečného kompetitivního poměru

Z výše uvedených duvodu na mne práce pusobí „nedotaženým" dojmem. Na druhou stranu ji ale rozhodně považuji za výborný základ pro další práci, například v rámci doktorandského studia. Přes uvedené výhrady se však domnívám, že diplomant odvedl dostatečné množství jak práce rešeršní (seznámení se s problematikou), tak práce teoretické (návrh vlastního algoritmu a jeho analýza), a proto doporučuji uznat předloženou práci jako práci diplomovou.

V Praze 8.9.2006

Doc.RNDr.Ondřej Čepek Ph.D.

Seznam drobnějších připomínek:

1. str.9: místo pojmu „korektní" rozvrh se myslím spíše užívá pojem „přípustný" (feasible) rozvrh, místo „velikost" úlohy spíše „délka" (což je i v tomto textu dále používáno)
2. str.10 (a na mnoha místech dále v textu): nejsem odborníkem na on-line algoritmy, ale přijde mi přirozenější definovat kompetitivní poměr on-line algoritmu vztažením hodnoty cílové funkce výsledného rozvrhu k hodnotě cílové funkce **nejlepšího možného off-line rozvrhu** (tedy rozvrhu s úplnou informací) než k nejlepšímu **off-line algoritmu** (o konkrétní metodu, jak ten nejlepší rozvrh najít přeci vůbec nejde, navíc tato metoda často nebude nic jiného než více méně totální enumerace všech přípustných rozvrhů).
3. str.12: v Definici 2.2. má mít nejvyšší index u čísel alfa hodnotu m (nikoli n).
4. str.18: mluví-li se o maximalizaci lineární funkce, je třeba říci přes jakou doménu se maximum počítá (zde přes množinu všech pracovních vektorů, tedy přes DIRS)
5. str.21: o „Kosinově větě" jsem tedy zatím neslyšel, možná je tato záměna funkce cosinus za pana Kosinu žertíkem diplomanta, něco ve stylu „kdo důkaz dočte až sem, má u mne flašku" (v tom případě se hlásím).
6. str.24: důkaz Věty 5.4. by měl být podrobnější, tvrzení „možných pracovních vektorů je konečně mnoho" je striktně vzato nepravdivé, důležité je zde říci, že se zde myslí jen ty pracovní vektory, které postupně vybírá algoritmus MaxLoad (a že ze stejné stěny nemůže vybrat vektor dvakrát a proč).