



# Posudek oponenta závěrečné práce

Oponent práce: RNDr. Petr Olšák  
Student: Bc. Dominik Šmejkal  
Název práce: V čase proměnlivá stabilní párování  
Obor / specializace: Znalostní inženýrství  
Vytvořeno dne: 5. června 2023

## Hodnotící kritéria

### 1. Splnění zadání

- [1] zadání splněno
- [2] zadání splněno s menšími výhradami
- [3] zadání splněno s většími výhradami
- [4] zadání nesplněno

Práce je výzkumného charakteru, v zadání je uvedeno "studujte problematiku" s tím, že výsledek se explicitně neočekává, ale možná se dostaví. Student nejen "studoval problematiku", ale v práci uvádí i svůj výzkumný výsledek.

### 2. Písemná část práce

85 / 100 (B)

Práce na cca 45 stranách shrnuje zadaný problém a dosud známé výsledky. Problémem je hledání bibartitního grafu s podmínkou danou preferencemi párování, tzv. Stable Marriage. Hlavní výsledek a související polynomiální algoritmus je znám už několik desítek let. Při formulování různých úhlů pohledu na problém vznikaly postupně během desetiletí další výsledky v mnoha publikacích, které student převedl do jednotné terminologie a uvedl je ve své práci včetně převzatých vět a důkazů. Jeden důkaz (Lemma 3) v této souhrnné části student zformuloval vlastní. Na dalších asi deseti stranách je pak uveden vlastní výsledek studenta, který se týká problému nalezení bibartitního grafu tak, aby výsledek byl s jistou zadanou tolerancí vyhovující pro všechny v čase se měnící preference, tzv. Temporal Stable Marriage. Student ukázal, že tento problém je už pro toleranci  $k=2$  NP úplný: ukázal jeho ekvivalenci s 3-SAT problémem (nalezení logického ohodnocení, v němž je konjunkce klausulí se třemi literály pravdivá). O 3-SAT problému se ví, že je NP úplný. Dále jsou v práci uvedena srovnání výkonnosti naivního algoritmu na řešení problému s měnícími se preferencemi s algoritmem dynamického programování, který nemusí najít všechna řešení, ale dosahuje lepšího času. V závěrečné kapitole nakonec student zmiňuje svůj další výzkum v této oblasti, který ovšem skončil ve slepé uličce bez výsledku. Z této části pak vyplývají nově otevřené otázky, které student formuluje a které mohou být zkoumány v budoucnu.

Práce je po formální stránce v pořádku, překlepů je velmi málo. Citování cizích výsledků je provedeno správně a přehledně. Osobně bych uvítal, kdyby shrnující úvod byl kratší, ale o to podrobněji byly rozebrány studentovy vlastní výsledky. Důkazu NP úplnosti by mohly předcházet definice pojmů v důkazu použitých a lemmata, která věc více strukturují. V předchozí shrnující části jsou i příklady ilustrující problém. V části vlastních výsledků by mohly možná být také, ale nejsou tam.

### **3. Nepísemná část, přílohy**

85 /100 (B)

V práci jsou sice výsledky měření chování některých algoritmů, tj. tyto algoritmy musel mít student nějak implementovány. Ale jejich implementace není součástí práce (a nebyla ani v zadání požadována). Tuto část tedy nehodnotím, resp. uvádím stejné hodnocení, jako v části "Písemná část práce".

### **4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost**

85 /100 (B)

Výsledky nejsou praktického rázu, spíše teoretického. V posledních několika letech je výzkum vlastností dynamicky zadaných grafů poměrně intenzivní, výsledek studenta do této oblasti spadá. Možná by se student mohl pokusit po získání dalších výsledků v této oblasti o samostatnou publikaci. Poznatek, že problém Temporar Stable Marriage je NP-úplný už pro toleranci  $k=2$  se dal asi tušit, nicméně student toto zformuloval a uvedl k tomu vlastní důkaz.

## **Celkové hodnocení**

85 /100 (B)

Práce je velmi dobrá a obsahuje vlastní výsledek studenta. Možná by těžiště informací mohlo být přesunuto více k novým výsledkům na úkor shrnujícího úvodu existujících výsledků. Ze závěrečné kapitoly je také zřejmé, že se student pokoušel odpovědět na další otázky související s problémem, jen ne vždy byl pokus úspěšný. Což je ovšem ve výzkumné práci celkem běžné.

## **Instrukce**

### **Splnění zadání**

Posudte, zda předložená ZP dostatečně a v souladu se zadáním obsahově vymezuje cíle, správně je formuluje a v dostatečné kvalitě naplňuje. V komentáři uveďte body zadání, které nebyly splněny, posudte závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků. Pokud zadání svou náročností vybočuje ze standardů pro daný typ práce nebo student případně vypracoval ZP nad rámec zadání, popište, jak se to projevilo na požadované kvalitě splnění zadání a jakým způsobem toto ovlivnilo výsledné hodnocení.

### **Písemná část práce**

Zhodnoťte přiměřenost rozsahu předložené ZP vzhledem k obsahu, tj. zda všechny části ZP jsou informačně bohaté a ZP neobsahuje zbytečné části. Dále posudte, zda předložená ZP je po věcné stránce v pořádku, případně vyskytují-li se v práci věcné chyby nebo nepřesnosti.

Zhodnoťte dále logickou strukturu ZP, návaznosti jednotlivých kapitol a pochopitelnost textu pro čtenáře. Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 52/2021, článek 3.

Posudte, zda student využil a správně citoval relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami. Zhodnoťte, zda převzatý software a jiná autorská díla, byly v ZP použity v souladu s licenčními podmínkami.

### **Nepísemná část, přílohy**

Dle charakteru práce se případně vyjádřete k nepísemné části ZP. Například: SW dílo – kvalita vytvořeného programu a vhodnost a přiměřenost technologií, které byly využité od vývoje až po nasazení. HW – funkční vzorek – použité technologie a nástroje, Výzkumná a experimentální práce – opakovatelnost experimentů.

### **Hodnocení výsledků, jejich využitelnost**

Dle charakteru práce zhodnoťte možnosti nasazení výsledků práce v praxi nebo uveďte, zda výsledky ZP rozšiřují již publikované známé výsledky nebo přinášející zcela nové poznatky.

### **Celkové hodnocení**

Shrňte stránky ZP, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Celkové hodnocení nemusí být aritmetickým průměrem či jinou hodnotou vypočtenou z hodnocení v předchozích jednotlivých kritériích. Obecně platí, že bezvadně splněné zadání je hodnoceno klasifikačním stupněm A.