

Hodnocení vedoucího bakalářské práce

Autor/Autorka **Jakub Koňářík**
Název práce **Union-closed sets conjecture and the strength of constraints in linear programming**
Studijní obor **Matematika a její aplikace**
Vedoucí práce **Adam Kabela**

Splnění cílů práce:

nadstandardně velmi dobře splněny s výhradami nebyly splněny

Odborný přínos práce:

nové výsledky netradiční postupy zpracování výsledků z různých zdrojů shrnutí výsledků z různých zdrojů bez přínosu

Matematická (odborná) úroveň:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné, větší množství podstatnější, větší množství závažné

Grafická, jazyková a formální úroveň:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Přístup autora k řešení práce, spolupráce s vedoucím práce:

samostatná práce s výbornou komunikací pečlivá práce, drobné zásahy vedoucího pečlivá práce, podstatnější zásahy horší komunikace špatný přístup k práci

Slovní hodnocení a dotazy:

Připojeno na další straně.

Navrhují hodnocení známkou:

výborně

Datum, jméno a podpis:

10. 6. 2024, Adam Kabela

(1) Hodnocení bakalářské práce

Bakalářská práce Jakuba Koňářika se věnuje tématu Union-closed sets conjecture.

V první části přináší práce detailní pohled na tento klasický otevřený problém, autor přehledně diskutuje souvislosti a také důkazy některých jednoduchých známých výsledků. Tento přehled má svou hodnotu, protože některé z těchto důkazů nejsou dostupné online nebo jsou v citovaných článcích psané velmi technicky. V závěru první části autor přidává kratší a dobře srozumitelný úvod do lineárního programování.

Druhá část je založena na výsledcích spolupráce autora s Janou Chrastinovou, Adamem Kabelou a Jakubem Teskou. Konkrétně se jedná o použití lineárního programování pro důkaz platnosti Union-closed sets conjecture pro množinové systémy omezené velikosti. Jde o počítačem asistovaný důkaz kombinující pojmy a techniky, které autor znal z bakalářského studia. Narozdíl od společně připravovaného článku, který je stručný, tak bakalářská práce přináší podrobné a docela srozumitelné vysvětlení celého postupu i pro čtenáře, který není zběhlý v tématu.

Bakalářská práce je na obstojné matematické úrovni s menším množstvím chyb a nepřesností, některé části by bylo možné zpracovat pečlivěji a elegantněji. Práce je psaná slušnou angličtinou s malým množstvím chyb a překlepů.

Předloženou bakalářskou práci Jakuba Koňářika hodnotím kladně a navrhuji známku výborně.

(2) Otázky k obhajobě

Připojuji dvě otázky.

- (2.1) Na straně 7 v práci definujete chordální graf jako graf, jehož kružnice délky alespoň 6 obsahují chordu, abyste pak zmínil výsledek o chordálních bipartitních grafech. Pro účely chordálních bipartitních grafů tato definice funguje, ale chordální grafy se standardně definují jinak. Prosím vysvětlíte a porovnejte standardní definici *chordálního* grafu a standardní definici *chordálního bipartitního* grafu. Porovnejte třídu všech *chordálních bipartitních* grafů a třídu všech grafů, které jsou *chordální* a zároveň *bipartitní*.
- (2.2) Na straně 30 v práci píšete 'It is straightforward to check that \mathcal{H} is intersection-closed.' Prosím vysvětlíte podrobněji, proč tomu tak je, z čeho vlastnost plyne.

(3) Hodnocení spolupráce se studentem

Ve srovnání s jinými vedenými studentskými projekty cením u Jakuba Koňářika zejména jeho aktivní zájem o téma a to, že se nebál a nezalekl složitějších věcí, naopak se snažil věc pochopit. Pro konkrétnost připojuji následující tři body.

- (3.1) Student se dobře zorientoval ve složitém tématu, které je předmětem aktivního matematického výzkumu. Student dokáže kombinovat různé matematické dovednosti a styly práce: teoretické poznatky o množinových systémech; praktické řešení úloh lineárního programování pomocí solveru; základní kombinatorika a vlastnosti grafů, hypergrafů a svazů; relaxace lineárního programu; dualita lineárního programování; čtení a chápání vybraných částí odborných článků; dokazování jednodušších tvrzení, programování počítačem asistovaného důkazu; prioritizování na základě výsledků výpočetních experimentů; analýza algoritmu s ohledem na čas a paměť.
- (3.2) Během spolupráce se student naučil slušně programovat v Pythonu a používat nástroje SageMath a Gurobi. Student se učil samostatně, bez toho, aby k tomu měl školní předmět.
- (3.3) Velmi kladně hodnotím studentův aktivní přístup k práci. Vždy, když bylo potřeba něco nastudovat, dokázat nebo naprogramovat, tak se student úkolu dovedně a bez odkladu zhostil. Když student potřeboval poradit, tak se ozval a s poskytnutou radou zpravidla úkol samostatně dokončil.

(4) Doporučení pro studentovu další matematickou práci

Jako poslední část zpětné vazby připojuji tři obecnější doporučení pro studenta.

- (4.1) Přicházejte více s vlastními nápady. (I když se třeba některé ukážou jako špatné. Je to důležitá část týmové spolupráce, někdo přijde s nápadem, někdo další ho domyslí a upraví...)
- (4.2) Při psaní buďte pečlivější, a také se sám pusťte do čtení nějakého dalšího anglického matematického textu. S výběrem textu si nechte poradit od někoho z katedry. (Jak jste se mohl přesvědčit, matematické texty jsou náročné na psaní i čtení. Proto je potřeba psaný text více kontrolovat, zda je správně, zda dává smysl. Dalším vlastním čtením získáte lepší představu, jakým asi stylem se obvykle co píše.)
- (4.3) Při formulaci tvrzení a důkazů se snažte o jednoduchost a srozumitelnost. Když je možné věc zjednodušit, tak zjednodušte, zlepšuje to čitelnost a snižuje riziko chyby.

