



Posudek oponenta závěrečné práce

Oponent práce: Ing. Jiří Novák, Ph.D.
Student: Mgr. Barbora Kolomazníková
Název práce: Implementace vícevláknových algoritmů v knihovně JGraphT
Obor / specializace: Webové a softwarové inženýrství, zaměření Softwarové inženýrství
Vytvořeno dne: 30. května 2023

Hodnotící kritéria

1. Splnění zadání

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

Zadání práce bylo splněno dle pokynů pro vypracování.

2. Písemná část práce

85 /100 (B)

Rozsah práce splňuje požadavky kladené na bakalářskou práci, práce je psaná v angličtině. Kapitola 1 se zabývá popisem knihovny JGraphT. Kapitola 2 popisuje vícevláknové verze algoritmů prohledávání do šířky, do hloubky, Dijkstra a Bellman-Ford. Kapitola 3 se pak zabývá samotnou implementací a kapitola 4 porovnáním rychlosti se sekvenčními verzemi algoritmů. U grafů 4.1 až 4.4 by bylo lepší uvádět čas v sekundách místo nanosekund. Bylo by vhodné měřit i čas v závislosti na rostoucím počtu vláken. Experimenty jsou pouze pro konstantní počet vláken v závislosti na rostoucím počtu uzlů v grafu. Paralelní algoritmy Dijkstra a Bellman-Ford byly implementovány kromě Java Thread API také s využitím Virtual threads (dostupné od verze Java 19). Problém je, že oba způsoby implementace paralelních algoritmů Dijkstra a Bellman-Ford vycházejí pomaleji než jejich sekvenční verze (viz grafy 4.3 a 4.4), přičemž v práci je pouze konstatováno, že pro velké grafy se to může zlepšit. Bylo by dobré více do hloubky analyzovat, zdali se jedná o problém algoritmu (obtížnost paralelizace algoritmů Dijkstra a Bellman-Ford je v práci zmíněna), problém v efektivitě konkrétní implementace v Javě (použití datové struktury) nebo třeba nevhodně zvolené experimentální podmínky (viz sekce 4.2, "5 platform threads and 20 virtual threads" vs. počet jader procesoru, využití RAM pro danou velikost grafu, apod.).

3. Nepísemná část, přílohy

100 /100 (A)

Paralelní verze všech algoritmů byly implementovány a zdokumentovány, výstupy byly porovnány pomocí jednotkových testů se sekvenčními verzemi implementovanými v knihovně JGraphT.

4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

75 /100 (C)

Algoritmy byly implementovány jako součást knihovny JGraphT. Paralelní verze algoritmů prohledávání do šířky a do hloubky vykazují zrychlení oproti sekvenčním verzím a mohly by být prakticky použitelné. Přestože paralelní verze algoritmů Dijkstra a Bellman-Ford byly implementovány dvěma způsoby, všechny implementované varianty jsou pomalejší než jejich sekvenční verze a jejich praktická použitelnost nebyla v práci ukázána.

Celkové hodnocení

85 /100 (B)

Práce je celkově velmi pečlivě zpracovaná, všechny algoritmy byly otestovány a porovnány z pohledu rychlosti. Paralelní algoritmy Dijkstra a Bellman-Ford byly dokonce implementovány dvěma způsoby, jejich implementace jsou však pomalejší než sekvenční řešení. Práci doporučuji k obhajobě a hodnotím známkou B.

Otázky k obhajobě

- 1) Jakého zrychlení vůči sekvenčním verzím dosahují paralelní verze algoritmů Dijkstra a Bellman-Ford v literatuře, ze které jste vycházela ? Za jakých podmínek (počet vláken, velikost grafu v počtu uzlů, apod.) ?
- 2) Budou implementované paralelní verze aspoň některých algoritmů zakomponovány také do oficiální verze knihovny JGraphT ?

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.