

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Paralelní algoritmy pro operace s řídkými maticemi
Jméno autora:	Vít Novotný
Typ práce:	bakalářská práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra matematiky
Vedoucí práce:	Doc. Ing. Tomáš Oberhuber, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	KM FJFI ČVUT

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání a motivace k jeho vypsání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce a krátké průvodní slovo k motivaci pro zadání práce.</i>	
Cílem zadání bylo implementovat zejména efektivní algoritmy pro násobení řídkých a hustých matic na GPU v knihovně TNL. Tato funkcionality nebyla v této knihovně zatím implementována vůbec. Knihovna nabízí podporu různých formátů pro ukládání řídkých matic. Cílem bylo otestovat efektivitu násobení matic s různými formáty a také s různým mapováním CUDA vláken na řádky řídké matice.	

Splnění zadání	nesplněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Student zadání nesplnil. Implementoval pouze triviální algoritmy pro sčítání a násobení řídké a husté matice. Optimalizovaný kernel pro násobení řídké a husté matice na GPU na str. 26 nebude fungovat správně, pokud v jednom řádku řídké matice bude více než 32 nenulových prvků. V takové situaci dojde ke špatnému zápisu do sdílené paměti GPU. I takto tento kernel nedosahuje dostatečné efektivity. Navíc funguje jen pro formát CSR a ne ostatní formáty podporované knihovnou TNL. Různá mapování CUDA vláken na jednotlivé řádky řídké matice v práci také nejsou studovány. Je zarážející, že v grafu 4.1., ukazujícím efektivitu algoritmů pro sčítání řídkých a hustých matic, vychází, že CPU je efektivnější pro velké matice a GPU pro malé. To by mělo být právě naopak. Ukazuje to, že tato operace evidentně není dobře implementována. Pátý bod zadání také není splněný. Výsledný kód je velice vzdálen tomu, aby mohl být zařazen do hlavní větve knihovny TNL.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	podprůměrná
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatné tvůrčí práce.</i>	
Student docházel pravidelně na konzultace. Bohužel za téměř celý akademický rok nebyl schopný vytvořit žádný funkční kód. Ten vznikl až po konci letního semestru. Dosažené výsledky a samotný text práce jsem viděl až po odevzdání.	

Odborná úroveň	podprůměrná
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň této práce je velice slabá. Je spíše na úrovni semestrálního práce k předmětu PAA.	

Formální a jazyková úroveň	podprůměrná
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	

Na to, že student sepsal celý text sám bez jakýchkoliv korekcí z mé strany, je text na poměrně dobré úrovni. Přesto to ale nestačí na to, aby šlo o dostatečně dobrou bakalářskou práci. Např. v českém abstraktu se píše o „sčítání a odčítání matic“ zřejmě místo násobení. Dále je zde zvláštní formulace „implementaci GPU kernel funkcí“. První kapitola je celkem na dobré úrovni, ačkoliv bych řekl, že popisu sčítání a násobení matic je věnováno až příliš prostoru. Popis GPU je také dobrý, ale trochu nepochopitelně zde autor popisuje taktování pamětí, což je z pohledu zadání práce naprosto zbytečný detail a na druhou stranu zde chybí např. tak podstatná věc, jako jsou sloučené přístupy do globální paměti GPU. Bohužel musím říci, že tato část na mě působí dojmem, že vznikla za až příliš významné pomoci některého generativního nástroje. A to např. i proto, že popis knihovny TNL je naprosto nedostačující a ve velkém kontrastu s předchozí částí. Autor jen přeformuloval první odstavec z webové stránky knihovny TNL, a pak pouze vypsals seznam metod tříd pro husté a řídké matice v TNL. Jakékoliv koncepty této knihovny jsou zcela pomínuty. Na str. 19 je další zvláštní formulace „The TNL, as an open-source project, is a Git repository ...“. Popis algoritmů v kapitole 2 je čistě slovní a zcela nepochopitelný. Na str. 20 se píše o „the dot product“, ale není vůbec jasné, co tím autor myslí. Výpis na str. 22 v kapitole 3 není správný, neboť do matice `out_view` se pouze přičítá a nikde není zmíněno, že by se matice měla nulovat. Pomohlo by prohodit vnitřní for cykly a v prvním provádět pouze přiřazení. Navíc není vůbec jasné, jaký je význam jednotlivých proměnných v tomto výpisu a to ani z výkladu v textu. Jejich význam je uveden až u dalšího výpisu kódu na str. 23. Úryvky kódu k unit testům na str. 27 a 28 považuju za zcela zbytečné. Výpočetní část ve čtvrté kapitole je zcela nedostatečná. Autor nepochopitelně převrací orientaci vísle osy, takže hodnoty nahoře odpovídají kratším časům a hodnoty dole delším časům.

Výběr zdrojů, korektnost citací

průměrné

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Všechny použité zdroje jsou korektně citovány.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Předkládaná práce dle mého názoru nedosahuje kvality potřebné pro obhájení ve studijním programu Aplikovaná informatika. Implementovaný kód je buď velice neefektivní nebo dokonce i nefunkční. Samotný text práce má výrazné nedostatky.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Případně uveďte otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

S výsledky předkládané práce nejsem spokojený a nepovažuju ji za dostatečnou k obhájení.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **F - nedostatečně**.



POSUDEK VEDOUCÍHO ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Datum: 9.8.2024

Podpis: