

## Posudek oponenta diplomové práce

**Student:** Mička Richard, Bc.  
**Téma:** Akcelerace ultrazvukové neurostimulace pomocí vysokoúrovňových GPGPU knihoven (id 22741)  
**Oponent:** Kadlubiak Kristián, Ing., UPSY FIT VUT

- 1. Náročnost zadání** **průměrně obtížné zadání**  
Cílem zadání je implementace GPU akcelerace pro ultrazvukové simulácie, a teda jedná sa o prácu implementačného charakteru. Akcelerácia na GPU je súčasťou kurzov magisterského štúdia, ale s prihliadnutím na použité technológie je možné konštatovať, že sa jedná o priemerne náročné zadanie.
- 2. Splnění požadavků zadání** **zadání splněno**  
Zadanie bolo splnené bez väčších výhrad. Veľmi kladne hodnotím body 2 a 3, kde autor poskytol detailný rozbor typickej štruktúry aplikácie balíka k-Wave a tiež navrhol veľmi vhodný spôsob transformácie pomocou vysokoúrovňovej knižnice.
- 3. Rozsah technické zprávy** **splňuje pouze minimální požadavky**  
Správa podľa môjho názoru spĺňa iba minimálny rozsah a javí známky dokončovania v časovej tiesni. Práca tiež obsahuje niekoľko neprimerane veľkých a nie príliš výpovedných obrázkov.
- 4. Prezentční úroveň předložené práce** **72 b. (C)**  
Správa je správne logicky usporiadaná, rozsahy jednotlivých kapitol sú vo väčšine prípadov adekvátne. Koniec úvodnej teoretickej časti je znateľne nižšej kvality a kapitola porovnanie výkonnosti by mohla byť spracovaná oveľa detailnejšie.
- 5. Formální úprava technické zprávy** **58 b. (E)**  
Úroveň jazykového prejavu je podpriemerná. Text obsahuje veľa zdĺhavých viet a ťažkopádnych slovných spojení, ktoré väčšinou slúžia ako výplň. Text obsahuje mnohé preklepy. To poukazuje na fakt, že správa bola pravdepodobne narychlo spísaná a autor nemal čas na dodatočnú kontrolu a úpravu. Niektoré sekcie textu je nutné pre pochopenie čítať viackrát. Po typografickej stránke je práca až na pár detailov v poriadku.
- 6. Práce s literaturou** **75 b. (C)**  
Autor čerpal primárne zo štandardov jednotlivých technológií a vedeckých článkov. Výber zdrojov hodnotím prevažne pozitívne. Výhrady mám jedine voči zdroju, z ktorého autor vychádza pri porovnaní výkonnosti GPU a CPU. Jedná sa o zdroj naposledy modifikovaný v roku 2016. V oblasti GPU sú takto zastaralé výsledky nerelevantné.
- 7. Realizační výstup** **81 b. (B)**  
Musím vyzdvihnúť autorom zvolený postup riešenia validácie a verifikácie. Autor využil naplno potenciál jednotkových testov obsiahnutých v distribúcií balíka k-Wave. Testovanie prebiehalo po každom kroku implementácie, a tak bolo zaručené včasné odhalenie prípadných chýb. Jedným z cieľov práce bolo odpustiť implementáciu od závislosti na technológií CUDA. Tento cieľ sa autorovi podarilo naplniť iba čiastočne. Odhliadnuc od transpozičného kernelu a FFT knižnice, je najväčším nedostatkom použitie volaní CUDA na asynchrónny prenos dát a synchronizáciu. Štandard OpenACC pritom ponúka podobné mechanizmy.
- 8. Využitelnost výsledků**  
Jedná sa o prácu prevažne implementačného charakteru. Dalo by sa povedať, že práca prináša nové poznatky v oblasti praktického využitia štandardu OpenACC. Autor dobre dokumentuje úskalia nasadenia tejto technológie. Je škoda, že autor uprednostnil upadajúcu technológiu OpenACC pred OpenMP, ktorá má väčší potenciál do budúcnosti. Toto rozhodnutie plne chápem a sám autor ho v texte odôvodnil. Implementácia v aktuálnej podobe pravdepodobne použiteľná nie je, môže však dobre poslúžiť ako kostra pre implementáciu zjednotenej GPU-CPU simulácie pomocou OpenMP.
- 9. Otázky k obhajobě**
  - Za predpokladu plnej podpory OpenACC, stručne popíšte kroky pre implementáciu prekrytia zápisu na disk a výpočtu výhradne pomocou prostriedkov štandardu OpenACC?
- 10. Souhrnné hodnocení** **72 b. dobře (C)**  
Ak by som mal zhrnúť prácu do jednej vety, tak sa jedná o nadpriemernú implementáciu s podpriemernou technickou správou. Niektoré nedostatky v implementácii boli, podľa môjho názoru, spôsobené neznalosťou drobných detailov a poukazujú na nedostatok konzultácií. Autor bol však schopný nájsť vlastné, prijateľné riešenie a svoje rozhodnutia dobre odôvodnil. Najväčším negatívom práce je predovšetkým chýbajúci detailnejší rozbor výkonu implementácie a jazyková stránka textu.

S přihlídnutím na obtiažnosť zadania, spomínané nedostatky technickej správy a kvalitu implementácie hodnotím prácu známku **dobře (72)**.

Prohlášení: Uděluji VUT v Brně souhlas ke zveřejnění tohoto posudku v listinné i elektronické formě.

V Brně dne: 8. června 2021

Kadlubiak Kristián, Ing.  
oponent