

Posudek oponenta diplomové práce

Student: Stodůlka Martin, Bc.
Téma: Akcelerace ultrazvukových simulací pomocí multi-GPU systémů (id 23807)
Oponent: Vaverka Filip, Ing., UPSY FIT VUT

- 1. Náročnost zadání** **obtížnější zadání**
Vzhledem k tomu, že tématem práce je efektivní využití relativně nových technologií (jako Nvidia NVLink) s omezenou dostupností zdrojů hodnotím **zadání** jako **obtížnější**.
- 2. Splnění požadavků zadání** **zadání splněno**
- 3. Rozsah technické zprávy** **téměř splňuje minimální požadavky**
Práce **velmi zanedbává** (až téměř postrádá) **teoretickou část**, která by uvedla řešené problémy do patřičného kontextu. Jako příklad je možné uvést samotný algoritmus rychlé Fourierovy transformace, jehož akcelerace tvoří stěžejní část práce a zároveň je popsán jen minimálně.
- 4. Prezentací úroveň předložené práce** **65 b. (D)**
Srozumitelnost práce je negativně ovlivněna zanedbáním teoretické části a způsobem prezentace některých výsledků. V grafech jsou často vyneseny neplatné hodnoty (což je možné vyčistit až z textu), nebo je použit nevhodný typ grafu (viz statistické výsledky v sekci 5.3 na straně 19). Struktura práce smysl dává, ale rozdělení popisu experimentů a jejich výsledků považují, vzhledem ke stručnosti obou kapitol, za nešťastné.
- 5. Formální úprava technické zprávy** **70 b. (C)**
Po typografické stránce bych vytknul především těžko čitelné obrázky z profilovacích nástrojů, chybějící provázání obrázků a textu (text se na obrázky často odkazuje pouze implicitně). Zvláštní je také konzistentní použití hlavičky "Obrázek" pro textové výpisy.
Práce také obsahuje několik překlepů a jazykových chyb.
- 6. Práce s literaturou** **55 b. (E)**
Práce s literaturou je minimální a zahrnuje jen absolutní minimum relevantních zdrojů. Dosažené výsledky tedy nejsou porovnány s experimenty dostupnými v relevantní literatuře. Kromě online zdrojů je citována pouze dvojice článků.
Samotné citace se pak v textu zbytečně opakují a vícenásobné citace nedodržují patřičnou formu. Převzaté prvky jsou však řádně citovány.
- 7. Realizační výstup** **65 b. (D)**
V rámci práce vznikla sada benchmarků pro ověření chování multi-GPU strojů a také několik modifikací simulačního nástroje k-Wave.
Zdrojový kód sady benchmarků je srozumitelný a rozumě dokumentovaný.
Samotné modifikace nástroje k-Wave se sestávají z poměrně malých úprav kódu, které by však mohly být lépe dokumentované. Práce se důkladně zabývá vyhodnocením rychlosti implementace, ale **úplně opomíjí ověření její správné funkčnosti**.
- 8. Využitelnost výsledků**
Získané výsledky, především v podobě provedených experimentů budou dále užitečné při adaptaci nástroje k-Wave pro moderní multi-GPU servery. Samotná implementace vytvořená v rámci práce je však velmi omezená a přímé uplatnění v projektu k-Wave zřejmě nenalezne.
- 9. Otázky k obhajobě**
 - Ve vyhodnocení operace broadcast zmiňujete, že propustnost může být omezena komunikací mezi CPU a každým GPU samostatně. Jakým způsobem by bylo možné tento problém odstranit? Jak se tento problém obvykle řeší v systémech s mnoha uzly?

- V textu práce na několika místech popisujete, že daná úloha byla příliš krátká a nebylo tedy možné dosáhnout dostatečné přesnosti měření. Jakým způsobem se tento problém obvykle řeší? Jaké prostředky pro přesné měření délky vykonávání operací na GPU nabízí CUDA a proč je nebylo možné použít?
- Jak by bylo navržené řešení možné rozšířit, tak aby umožnilo **efektivní** zpracování simulačních domén větších než paměť jednoho GPU?

10. Souhrnné hodnocení

60 b. uspokojivě (D)

Student odvedl značné množství dále užitečné práce v podobě provedených měření a experimentů, avšak realizační výstup (jak z pohledu implementace, tak z pohledu prezentace výsledků) má značné nedostatky. Navrhuji tedy hodnocení stupněm **uspokojivě**.

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

V Brně dne: 8. června 2021

Vaverka Filip, Ing.
oponent