Posudek oponenta bakalářské práce

Student: Hanzlíček Jiří
Téma: Simulace vody na GPU (id 18455)
Oponent: Jaroš Jiří, Ing., Ph.D., UPSY FIT VUT

1. Náročnost zadání **obtížnější zadání**

Cílem této bakalářské práce byla tvorba modelu chování kapalin a jeho akcelerace na procesoru a grafické kartě. **Zadání považuji za obtížnější,** vzhledem k nutnosti nastudovat technologie, které jsou mimo rámec bakalářského studia.

2. Splnění požadavků zadání **zadání splněno**

Zadání práce bylo splněno, implementace obsahuje i drobné rozšíření v podobě interaktivní vizualizace chování kapaliny v uzavřeném prostoru, její interakci s ostatními předměty a reakce na změnu gravitace (naklánění prostoru).

3. Rozsah technické zprávy **je v obvyklém rozmezí**

Technická zpráva je v obvyklém rozmezí. Obsahuje i ucelenou sadu příloh s naměřenými daty.

4. Prezentační úroveň předložené práce **85 b. (B)**

Prezentační úroveň je mírně nadprůměrná. Práce je čtivá a dobře srozumitelná. Jednotlivé kapitoly dobře navazují a celkově se lze v práci snadno orientovat.

- Teoretická část rozsáhle popisuje modelování tekutin a použité technologie. Z teoretického rozboru ovšem není jasné, proč autor použil dané technologie, např. OpenCL namísto CUDA.
- Praktická část je dobře zpracována na úrovni návrhu programového díla. Chybí zde však implementační detaily. Např. organizace OpenCL kernelů, použití pokročilých vlastností OpenCL (sdílená paměť, bariery), nebo vektorizace v rámci OpenMP. Naopak poněkud obšírně je popisován klasický kongruentní generátor náhodných čísel a rozebírána jeho kvalita, což není pro práci kritické.
- Experimentální část je velice dobře zpravována. Rozsah je naprosto dostačující. Některé grafy však měly být lépe komentovány a vysvětlen jejich význam. Některé grafy by též mohly být vyneseny v logaritmickém měřítku, nebo zvětšeny.
- Závěr práce je příliš obecný. Bylo by dobré kvantitativně zhodnotit dosažené zrychlení na různých architekturách.

5. Formální úprava technické zprávy **78 b. (C)**

Po formální stránce je práce průměrná, lze práci vytnout jen drobnosti:

- Citace práce není uvedena podle nové šablony.
- Některé obrázky nejsou odkazovány v textu nejsou odkazovány.
- Pár překlepů.

6. Práce s literaturou **65 b. (D)**

Práce obsahuje pomerně hodně zdrojů (cca 20). Jejich použití v textu však není úplně nejlepší. Citace např. úplně chybí v úvodu, kam bych minimálně 5 citací vložil, dále chybí citace v kapitole 2 a 3 jako odkazy na SPH model, Navier-Stokes, OpenCL, atd.

7. Realizační výstup **83 b. (B)**

Zdrojové kódy jsou vhodně členěné do modulů a funkcí. Bohužel zde není téměř žádný komentář (např. modul sph.cl neobsahuje jediný komentář). Na druhou stranu student velmi dobře využíval verzovací systém git a bitbucket.

Přiložené CD obsahuje zdrojové kódy i přeloženou aplikaci pro systém Windows. Práce mi byla předvedena a mohu konstatovat, že řešení je plně funkční a velice zdařilé.

8. Využitelnost výsledků

Práce má implementační charakter a nepřináší zásadní nové poznatky. Část práce by se dala využít při výuce programování OpenCL.

9. Otázky k obhajobě

- Náhodný generátor - Jedná se o sekvenční nebe paralelní implementaci? Jak je jsou nastaveny seedy?
- Na obrázku 5.1 porovnáváte implementaci v OpenMP a OpenCL. Čím si vysvětlujete tak výrazné zrychlení OpenCL kódu vůči OpenMP variantě?
- Proč nebyla OpenCL varianta otestována i na superpočítači Anselm?

- Jaká je struktura OpenCL kernelů, tedy počty vláken a skupin? Využívají se nějaké pokročilé vlastnosti OpenCL, např. sdílená paměť, konstantní paměť, atd.?

10. Souhrnné hodnocení **80 b. velmi dobře (B)**

Tato bakalářská práce se zabývá akcelerací proudění kapalin pomocí jazyka OpenCL. Jedná se o poměrně náročné téma, které student zpracoval velmi dobře. Přes drobné prezentační a formální nedostatky v technické zprávě se jedná o velmi kvalitní programové dílo, které nad rámec zadání implementuje i jednoduchou vizualizaci. Práci tedy hodnotím stupněm **velmi dobře (B)**.

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

V Brně dne: 1. června 2016

.....
podpis