

Posudek vedoucího diplomové práce

Jméno a příjmení autora posudku: **RNDr. Martin Kruliš, Ph.D.**

Jméno a příjmení autora práce: **Bc. Michal Hošala**

Název práce: **Riešenie problému globálnej optimalizácie využitím GPU**

Práce se zabývá možnostmi řešení problému globální optimalizace pomocí výpočetní síly GPU. Hlavním cílem bylo provést podrobnou analýzu algoritmu částicové optimalizace (Particle Swarm Optimization) a navrhnout vhodné způsoby paralelní implementace pro současné architektury grafických karet společnosti NVIDIA. Zvláštní pozornost měla být věnována vybraným účelovým funkcím, které se používají při nasazení metody částicové optimalizace na specifické problémy kalibrace burzovních modelů. Zjednodušené varianty těchto funkcí poskytla společnost RSJ a.s., která se zabývá algoritmickým obchodováním na burze, a pro kterou by mohly být výsledky této práce přímo aplikovatelné.

Text práce je rozdělen následovně. Po krátkém motivačním úvodu se autor podrobně věnuje problematice globální optimalizace a seznámí čtenáře s několika možnými algoritmy včetně algoritmu částicové optimalizace. Třetí kapitola přehledně shrnuje nejdůležitější vlastnosti současných GPU architektur, především architektury Fermi a Kepler, které byly také použity pro ladění a testování. Ve čtvrté kapitole autor podrobně popisuje možné způsoby paralelizace a navržené algoritmy pro klíčové výpočetní kroky. Tyto algoritmy jsou porovnány z hlediska výkonu při použití různých účelových funkcí a při různých nastaveních počátečních parametrů částicové optimalizace. Pátá kapitola obsahuje přehled výsledků praktických experimentů, kde je GPU implementace navržená autorem srovnána s referenční CPU implementací. V závěru autor shrnuje přínosy práce a nastiňuje další možnosti jejího rozšíření. K textu mám pouze dvě zásadní připomínky:

- V páté kapitole mi u experimentů chybí přehled, kolik času zabírá inicializace výpočtu na GPU, především pak jak dlouho probíhá upload konfiguračních dat pro složitější účelové funkce $f_6 - f_{10}$. Tento čas může být značně nezanedbatelný ve srovnání s časem výpočtu, a proto je vhodné jej zmínit, aby bylo možné lépe porovnat možnosti nasazení optimalizované GPU implementace místo klasické paralelní CPU verze.
- V závěru bych očekával krátké shrnutí zkušeností získaných při ladění implementace, zejména z pohledu portability na jiné technologie a paralelní hardware (např. použití technologie OpenCL na grafických kartách AMD, nebo na kartách Intel Xeon Phi).

Součástí práce je prototypová implementace navržených algoritmů, která slouží především k výkonnostním experimentům. Přestože se jedná pouze o experimentální verzi, kód implementovaných algoritmů je přehledný a mělo by být snadné jej přímo použít v jiných aplikacích. Implementované algoritmy pro GPU dosáhly řádového zrychlení oproti verzi pro vícejádrová CPU, což byl očekávaný výsledek pro tento typ úlohy.

Celkově bych diplomovou práci ohodnotil jako kvalitní. Autor při jejím vypracování demonstroval, že je schopen samostatně analyzovat složitější problém, navrhnout pro něj vhodná řešení a provést jejich kritické zhodnocení. Autor zcela splnil zadání a je pravděpodobné, že výsledky této práce budou přímo použity společností RSJ. Vědecký přínos práce bude také shrnut v připravované konferenční publikaci.

Doporučení k obhajobě:

Z výše uvedených důvodů práci **doporučuji** k obhajobě.

Vynikající práce vhodná pro soutěž studentských prací	ANO <input type="checkbox"/>
---	------------------------------

Seznam soutěží studentských prací, viz <http://www.mff.cuni.cz/studium/bcmgr/prace/>

Pokud jste výše zaškrtnli ANO, zdůvodněte prosím svůj návrh, případně uveďte konkrétní soutěž, pro kterou je práce vhodná (rámeček lze nechat prázdný, pokud za dostatečné zdůvodnění považujete text posudku):

V Praze dne: 15.8.2014

Podpis: