ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	**Využití grafických karet pro modelování konstrukcí**
Jméno autora:	**Bc. Ivan Kimák**
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta stavební (FSv)
Katedra/ústav:	Katedra mechaniky (K132)
Oponent práce:	Ing. Martin Novák, CSc.
Pracoviště oponenta práce:	Dlubal Software

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání **mimořádně náročné**

Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.

Programování grafických karet je věcí velice speciální, takže považuji zadání za náročné.

Splnění zadání **splněno**

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.

Předložená práce splňuje zadání naprosto přesně.

Zvolený postup řešení **správný**

Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.

Diplomant vyvinul program na výpočet odezvy rovinné konstrukce modelované MKP, který využívá přes knihovny CUDA grafický procesor karty NVIDIA GeForce GTX 1050 Ti. Porovnával časy výpočtu, který využívá grafickou kartu a výpočtu na CPU.

Odborná úroveň **A - výborně**

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Programování výpočtů na grafických kartách považuji za velice specializovanou oblast. Znalosti, které jsou k tomu třeba, zcela jistě nejsou běžné. Diplomant prokázal schopnost tuto technologii nastudovat a úspěšně použít ve spojení s naprogramováním výpočtu na základě metody konečných prvků. Zcela jistě diplomová práce významně převyšuje běžnou úroveň.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce **B - velmi dobře**

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Neshledal jsem významné vady.

Výběr zdrojů, korektnost citací **A - výborně**

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.

Citace jsou korektní.

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.

ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Počet procesorů na grafických kartách představuje obrovský výpočetní výkon, který se dá využít nejen pro grafiku. Využití tohoto výkonu je ale možné pouze při použití takových výpočetních algoritmů, které paralelní zpracování umožní. Algoritmy vhodné pro multiprocesing jsou dnes obecně vyžadovány, a to s ohledem na výpočty na cloudových serverech. Paralelní zpracování s využitím procesorů na grafických kartách je i z tohoto pohledu zajímavým experimentem, který je určitě přínosný.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

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

Výsledky porovnání výpočtu na GPU a na CPU považuji za zajímavé a přínosné. Oceňuji, že autor si nastudoval vše potřebné a vytvořil a odladil výslednou aplikaci, na níž provedl měření rychlosti výpočtu. Moje dotazy a připomínky jsou v následujícím seznamu:

1. V popisu programu mi chybí přesnější specifikace toho, jaké části programu autor skutečně sám naprogramoval, a co bylo převzato. Je mi jasné, že program byl vyvinut jen za účelem měření rychlosti výpočtu na grafické kartě, ale i tak bych považoval za vhodné přesněji popsat například i to, jaké jsou vstupy a výstupy. V kapitole „3.6.4 – Vstupné údaje“ je první věta „Vstupy do výpočtu už boli vymenované v časti 3.3.“ Ale v kapitole 3.3, která se skládá z celkem 8 podkapitol, je popis teorie konečných prvků.

2. Práce obsahuje některé drobné nekorektní výrazy. Například:

- **„Newmarkova iteračná metóda“ – (nadpis kap. 3.4) místo „iteračná“ má nejspíš být „integračná“ (pakliže hovoříme o časové integraci) ?**
- **Termín „Jakobián“ v kap. 3.4.2. Podle vzorců jde o Jakobiho matici. Termínem Jakobián se označuje její determinant.**

3. V kapitole 3.6.3 je uvedeno: „Základným problémom týchto operácií bola práca s dynamickou pamäťou“. Bylo by možno specifikovat blíže, o jaké problémy se jednalo? Vzhledem k tomu, že v závěru autor poukazuje na „výhody řešení velkých soustav rovnic“, nemohou být problémy s pamětí sdílenou při paralelním zpracování právě limitujícím faktorem? Je možno odhadnout, jak velké soustavy by bylo možné řešit například na použité grafické kartě?

4. Může autor komentovat důvod rozhodnutí pro knihovnu CUDA?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně.**

Datum: 18.6.2019 Podpis: