

# Hodnocení bakalářské práce – oponent

<b>Autor hodnocení:</b>	Ing. Michal Merta, Ph.D.
<b>Vedoucí bakalářské práce:</b>	doc. Ing. David Horák, Ph.D.
<b>Oponenti:</b>	Ing. Michal Merta, Ph.D.
<b>Téma:</b>	Paralelní implementace ortogonalizace matice
<b>Verze ZP:</b>	1
<b>Student:</b>	Ing. Radim Sojka

## 1. Splnění požadavků zadání.

Úkolem diplomanta bylo nastudovat a paralelně implementovat různé metody ortogonalizace matic. Součástí práce měla být také analýza vhodnosti paralelizace jednotlivých metod, analýza výpočetní náročnosti a stability výpočtu a porovnání paralelní škálovatelnosti jednotlivých implementací. K paralelní implementaci měla být využita knihovna PETSc. Všechny úkoly byly diplomantem splněny.

## 2. Hodnocení formální stránky závěrečné práce.

Práce je vhodně členěna do tří hlavních kapitol. V první části jsou teoreticky popsány nejčastěji používané metody ortogonalizace matic. Výklad je doplněn výpisy zdrojového kódu v Matlabu, které by však pro větší přehlednost bylo vhodné nahradit pseudokódem. Možná až příliš prostoru je věnováno popisu Givensovy a Householderovy transformace, které nakonec v implementační fázi nejsou využity. Další část se věnuje popisu samotné paralelní implementace v jazyce C s pomocí knihovny PETSc. Poslední část se věnuje numerickým experimentům a je vhodně doplněna tabulkami a grafy škálovatelnosti. V příloze je možné nalézt detailní výpisy výkonnosti jednotlivých implementací.

Práce je psána přehledně a obsahuje jen malé množství překlepů a formálních chyb (např. drobné chyby ve Výpisu 1 na str. 8, v rovnici (2.13) na str. 13 nebo Obrázku 2 na str. 14). Text na některých obrázcích by bylo vhodné přeložit do češtiny.

## 3. Hodnocení výsledků závěrečné práce.

Diplomant paralelně implementoval několik ortogonalizačních metod - konkrétně klasickou a modifikovanou Gramovu-Schmidtovu ortogonalizaci a iterovanou klasickou Gramovu-Schmidtovu ortogonalizaci. Vhodnou volbou metod z knihovny PETSc se snažil minimalizovat množství globální komunikace. Nutno také ocenit, že se nespolehal pouze na knihovnu PETSc, ale pro snížení globální komunikace se pokusil využít vlastní implementace některých vektorových operací. Numerické experimenty byly prováděny na superpočítači HECToR a škálovatelnost byla testována až do 2700 výpočetních jader. Diplomantova implementace iterovaného klasického Gramova-Schmidtova procesu škáluje podobně jako implementace v knihovně SLEPc. Na závěr je zkoumána také numerická stabilita výpočtu.

## 4. Hodnocení práce z hlediska přínosu nových poznatků.

První část práce je kompilačního charakteru. Hlavní přínos práce spočívá v paralelní implementaci jednotlivých metod, jejich vzájemném porovnání a prokázání jejich paralelní škálovatelnosti. Implementované metody je možné dále využít např. pro urychlení běhu metody Total-FETI.

## 5. Charakteristika výběru a využití studijních pramenů.

Studijní prameny byly zvoleny vhodně a byly řádně citovány.

## 6. Otázky k obhajobě.

Jakým způsobem lze dále zlepšit paralelní škálovatelnost algoritmů a snížit množství komunikace přes MPI s využitím sdílené paměti jednotlivých výpočetních uzlů?

V jakém rozsahu se pohybovaly počty iterací v algoritmu ICGS potřebné k ortogonalizaci jednoho vektoru?

## 7. Souhrnné hodnocení.

Předložená práce je zpracována velmi pečlivě a zapadá tématem do aktuálního výzkumu na Katedře aplikované matematiky. Práci doporučuji k obhajobě a navrhuji klasifikovat ji známkou "výborná".

**Celkové hodnocení:    výborně**

Ostrava, 27.05.2013

Ing. Michal Merta, Ph.D.  
.....