

## Posudek diplomové práce

**Název práce:** Adaptive *hp* discontinuous Galerkin method for nonstationary compressible Navier-Stokes equations

**Autorka:** Lukáš Korous

Práce se zabývá numerickým řešením Eulerových rovnic pomocí nespojitě Galerkinovy metody (DGM) s důrazem na *hp*-adaptivní metody. První dvě kapitoly popisují řešený problém a příslušné numerické metody, 3. kapitola pak *hp*-adaptivní algoritmus. Aplikace tohoto algoritmu pro soustavu Eulerových rovnic je popsána ve 4. kapitole. Několik testovacích příkladů je uvedeno v 5. kapitole.

Řešená problematika představuje poměrně komplikovanou a komplexní úlohu, které se student zhostil velmi dobře. Práce je napsána anglicky, velmi srozumitelně s minimem chyb a obsahuje původní výsledky. Příslušné metody a algoritmy byly implementovány do programu Hermes vyvíjeného na University of Texas at El Paso a University of Nevada at Reno v USA.

K práci mám následující připomínky a dotazy:

1. V českém abstraktu je uveden pojem “stlačitelné Eulerovy rovnice”, který se nepoužívá, správně je “Eulerovy rovnice pro stlačitelný plyn”.
2. Jaký je důvod k použití hierarchických bázevých funkcí ze sekce 3.1.2, když u DGM lze použít podstatně jednodušší přístup. Pak projekce na nižší řád jsou triviální.
3. Používají se v praxi visící uzly libovolného stupně opravdu bez jakéhokoliv omezení?
4. Algoritmus v sekci 3.4.2, krok F), používá se opravdu jen projekce nebo nějaké další “zhlazení”?
5. Algoritmus v sekci 3.4.2, volba parametru ERRT je dána čistě empiricky? Domnívám se, že její volba může dosti silně ovlivňovat efektivitu výpočtu.
6. Algoritmus *hp*-adaptace: pokud řešení je např. nespojitě, tak referenční řešení může dát hypoteticky horší výsledek než-li řešení aktuální. Jak si s tím algoritmus poradí?
7. Sekce 4.5.2, prezentovaný indikátor byl původně odvozen pro po částech lineární aproximaci, používá se nějaká modifikace pro aproximaci vyššího řádu přesnosti?
8. Sekce 5.1.2, GAMM kanál, výpočet byl prováděn s adaptací v čase. Není podstatně rychlejší napočítat stacionární stav na hrubé síti a teprve poté adaptovat? Teto přístup samozřejmě vyžaduje a priori informaci o existenci stacionárního řešení.

Předložená práce jednoznačně splňuje požadavky kladené na diplomovou práci a proto ji doporučuji k obhajobě s hodnocením **v ý b o r n ě**.