

Hodnocení bakalářské práce – oponent

Autor hodnocení:	doc. Ing. Tomáš Blejchař, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce:	Ing. Tomáš Karásek, Ph.D.
Oponenti:	doc. Ing. Tomáš Blejchař, Ph.D.
Téma:	Použití metody Lattice Boltzmann pro řešení problémů z oblasti mechaniky tekutin
Verze ZP:	1
Student:	Bc. Jiří Blahoš

1. Splnění požadavků zadání.

Předložená práce se zabývá aplikací metody LBM (Lattice-Bolzman Method) na reálné úlohy mechaniky tekutin, a to obtékání válce a proudění v kavitě. Teoretický úvod k metodě LBM je proveden velice pečlivě a obsahuje také matematické důkazy, což oceňuji kladně. Implementace metody je popsána sice stručně, ale výstižně, takže i zde je cíle dosaženo. Výsledky implementace, tj. numerické experimenty byly provedeny pro dvě základní úlohy mechaniky tekutin. Student zde prokázal pochopení metody a schopnost implementace metody na reálné úlohy. Předložená práce tak beze zbytku odpovídá zadání.

2. Hodnocení formální stránky závěrečné práce.

Po formální stránce je práce zpracována dle doporučení. Jazyková forma práce je v pořádku. Práce je přehledně strukturována a logicky rozdělena do jednotlivých kapitol a podkapitol, které na sebe navazují. Rozsah práce je 32 stran, bez seznamu literatury. V práci je dobře zvolen poměr mezi teoretickou (opisnou) částí a samostatnou tvůrčí prací studenta. Nutné je zmínit špatnou kvalitu některých obrázků, jedná se zejména o příklady kolizních pravidel či výsledky simulací. U obrázků č. 13.-20. také chybí barevná škála, či alespoň uvedení rozsahu veličiny. Toto opomenutí tak mírně snižuje čitelnost výsledků.

3. Hodnocení výsledků závěrečné práce.

Student provedl samostatně implementaci metody LBM v programovacím jazyce C++ ve dvou variantách s využitím knihovny PETSc a maticové knihovny Eigen. Programová aplikace v obou variantách je funkční a splňuje všechny požadavky na ní kladené.

4. Hodnocení práce z hlediska přínosu nových poznatků.

Hlavním cílem práce bylo seznámení se s metodou LBM, která je alternativou k metodě FEM a FVM. Předložená práce nepřináší žádné nové teoretické poznatky, což ale nebylo jejím cílem. Hlavním přínosem práce je získání znalostí a zkušeností s programováním metody LBM. Všechny tyto znalosti a zkušenosti bude možné v budoucnu využít při řešení reálných rozsáhlých úloh z technické praxe, které by mohly být řešeny na superpočítači.

5. Charakteristika výběru a využití studijních pramenů.

Literatura byla vybrána vhodně v dostatečném rozsahu a práce s ní byla dobrá. Všechny převzaté či opsané části byly řádně označeny citací.

6. Otázky k obhajobě.

Otázka č.1) V jaký sw byl použit ke generování výpočetní sítě?

Otázka č.2) CFD metoda je založen na konceptu proudění kontinua, z tohoto důvodu není možné řešit Navierovými-Stokesovými rovnicemi proudění plynu s hustotou blížící se nule např. expanze plynu do vakua kdy už se jedná v podstatě o proudění individuálních částic plynu. Je možné řešit metodou LBM tyto specifické úlohy?

Otázka č.3) Je možné ve vzorci 2.22 nahradit viskozitu převrácenou hodnotou Reynoldsova čísla dle vztahu 2.13.

Otázka č.4) Má viskozita ve vztahu 2.13 a 2.22 fyzikální jednotku?

Otázka č.5) Bylo provedeno srovnání výsledků řešení obtékání válce s hodnotu Re čísla 200 s experimentálními výsledky? Jinými slovy zda byla frekvence odtrhávání víru konfrontována s reálnými výsledky které je možné dohledat v literatuře.

7. Souhrnné hodnocení.

Celkově práci hodnotím kladně i přes drobné nedostatky, které však nesnižují kvalitu práce.

Bakalářskou práci doporučuji k obhajobě, protože student prokázal schopnost samostatně řešit technický problém. Prokázal také, že umí pracovat s literaturou, a orientuje se v dané problematice.

Celkové hodnocení: výborně

Ostrava, 27.05.2015

.....
doc. Ing. Tomáš Blejchař, Ph.D.