

POSUDEK DIPLOMOVÉ PRÁCE

Posluchačka : **Eliška Blažková**

Téma diplomové práce : **Modelování interakce nestlačitelné vazké tekutiny s tuhým tělesem pomocí lattice Boltzmannovy metody**

Diplomová práce se zabývá využitelností lattice Boltzmannovy metody k simulaci interakce tekutiny a pevné struktury a to zejména v kombinaci s tzv. metodou vnořené hranice (immersed boundary method). Práce je rozdělena celkem do pěti kapitol, z nichž první tři kapitoly jsou teoretické a poslední dvě ukazují praktickou implementaci metod a výsledky.

V první kapitole se čtenář seznámí se základními principy lattice Boltzmannovy metody. Je představen způsob diskretizace a vlastní struktura metody včetně obou kroků metody – propagace a kolize. Představen je jak dvourozměrný, tak i trojrozměrný diskrétní model včetně různých typů okrajových podmínek.

Druhá kapitola se zabývá interakcí proudící tekutiny s tuhým tělesem. Je představeno několik váhových funkcí vlivu tělesa na tekutinu. Diplomantka prokazuje ucelený přehled o možnostech řešení dané problematiky.

Třetí kapitola popisuje rovnice v bezrozměrném stavu. Velká část kapitoly je věnována volbě parametrů metody tak, aby byl výpočet stabilní a dostatečně rychlý. Jedná se o prakticky užitečnou část práce.

Předposlední kapitola se věnuje implementaci lattice Boltzmannovy metody s využitím programovacích jazyků MATLAB a C++. Velmi přehledně je popsána struktura výpočtu včetně jednotlivých kroků. Poměrně detailně je zde proveden rozbor paralelizace výpočtu, přičemž jsou uvedena porovnání výpočetních časů.

Poslední kapitola obsahuje výsledky získané vlastním vytvořeným softwarem. Představeny jsou testovací případy, na kterých bylo ověřeno správné fungování metody. Dále je ukázáno porovnání simulace a jednoduchého vlastního experimentu. A nakonec jsou představeny dva příklady možné aplikace uvedených metod.

Diplomantka v celé práci postupuje systematicky, jednotlivé kroky na sebe navazují a práce postupně naplňuje všechny vytyčené cíle. Předložená práce prokazuje široký přehled o řešené problematice a je dobrým podkladem pro řešení složitějších úloh. Pokud bych měl něco vytknout, pak je to poměrně velký počet překlepů a protože jsou v práci poměrně frekventovaně užívané zkratky, ještě v práci postrádám seznam používaných zkratk a symbolů pro lepší orientaci čtenáře.

Na základě výše uvedeného doporučuji diplomovou práci k obhajobě a navrhuji hodnotit práci Elišky Blažkové známkou **v ý b o r n ě**.

Dotazy :

- 1) Jaký je hlavní rozdíl v použitelnosti lattice Boltzmannovy metody oproti klasickému řešení Navier-Stokesových rovnic? Budeme-li chtít řešit v práci zmiňované proudění vzduchu ventilátorem detailněji, uveďte, kdy je která metoda vhodnější a proč?
- 2) Diplomová práce rozebírá různé váhové funkce vlivu tělesa na tekutinu. Která váhová funkce byla implementována ve vlastním softwaru a proč? Jaké jsou výhody a nevýhody použité váhové funkce?

V Plzni 22.06.2016

Ing. Miroslav Hajšman, Ph.D.

