

Posudek vedoucího bakalářské práce

Aleše Halamy

(ZČU v Plzni, FAV, *studijní program*: B3947 Počítačové modelování v technice, *studijní obor*: Počítačové modelování)

zpracované na téma

Implementace lattice Boltzmannovy metody pro simulaci proudění nestlačitelných vazkých kapalin

Bakalářská práce o rozsahu 39 stran textu včetně obrázků se zabývá problematikou matematického modelování proudění nestlačitelné vazké (newtonské) kapaliny. Záměrem této bakalářské práce bylo využít pro vlastní numerické řešení proudění nestlačitelné vazké kapaliny moderní lattice Boltzmannovu metodu. Hlavním cílem práce bylo navrhnout algoritmus této metody, ten dále implementovat ve výpočtovém prostředí MATLAB a vlastní vyvinutý software validovat na dvou vybraných testovacích úlohách. Jednalo se o proudění nestlačitelné vazké kapaliny ve 2D kavitě a o proudění nestlačitelné vazké kapaliny v horizontálním 2D kanálu. Dosažené numerické výsledky byly ve velmi dobré shodě s výsledky publikovanými v dostupné literatuře, či s analytickým řešením.

Vzhledem k tomu, že se jedná se o bakalářskou práci, je nutné vlastní přínos studenta spatřovat v tom, že si dokázal s porozuměním osvojit základní principy lattice Boltzmannovy metody a správně implementovat různé typy okrajových podmínek, které obecně patří k největším úskalím při algoritmizaci této metody.

Mohu konstatovat, že cíle stanovené v této bakalářské práci byly splněny. Student Aleš Halama pracoval na tématu bakalářské práce systematicky již od začátku 2. ročníku studia, kdy se postupně seznamoval s výchozími rovnicemi popisujícími proudění tekutin, konkrétně s nelineárním systémem Eulerových, resp. Navierových-Stokesových rovnic pro proudění stlačitelné nevazké, resp. vazké tekutiny a s nelineárním systémem Navierových-Stokesových rovnic pro proudění nestlačitelné vazké kapaliny, s formulací příslušných okrajových podmínek, a dále pak se základními numerickými metodami pro řešení obyčejných diferenciálních rovnic, lineárních a nelineárních skalárních hyperbolických parciálních diferenciálních rovnic. Díky svému nasazení si dokázal dále osvojit základní principy lattice Boltzmannovy metody pro modelování nestlačitelných vazkých kapalin a implementovat navržený algoritmus této metody ve výpočtovém prostředí MATLAB. Velice kladně hodnotím skutečnost, že student dokázal téměř samostatně bez mojí větší pomoci překonat všechna úskalí, s nimiž se potýkal při tvorbě vlastního softwaru. Ve své práci jednoznačně prokázal, že je schopen již nyní samostatně pracovat s odborným textem a využívat moderní výpočtové prostředky. Domnívám se, že bakalářská práce Aleše Halamy je velmi dobrým výchozím bodem pro zpracování kvalitní diplomové práce, v níž by se student mohl zaměřit na rozšíření stávajícího algoritmu metody tak, aby jím vyvíjený software bylo možné využívat i pro numerické řešení komplexnějších problémů proudění vyskytujících se v průmyslové praxi. Závěrem lze říci, že tato práce splňuje všechny požadavky kladené na bakalářské práce, má vysokou teoretickou úroveň, a proto ji hodnotím známkou

výborně.

V Plzni dne 22. června 2018



doc. Ing. Jan Vimmer, Ph.D.
vedoucí bakalářské práce