

POSUDEK DIPLOMOVÉ PRÁCE

Posluchač : **Jan Basl**

Téma diplomové práce : **Využití metody adaptivního síťování pro numerické řešení problémů proudění tekutin**

Diplomová práce se zabývá základy adaptivního síťování využitelného při numerickém řešení proudění tekutin. Práce je rozdělena na úvod, čtyři kapitoly a závěr.

V první kapitole se čtenář seznámí s různými přístupy k adaptaci sítě a příklady jejich využití. Jedná se o přístupy typu „h-refinement“, „p-refinement“ a „r-refinement“.

Druhá kapitola je zaměřena na algoritmy pro adaptaci výpočetní sítě typu „r-refinement“, která zachovává počet buněk sítě a tedy dochází pouze k pohybu uzlů. Představeny jsou základní algoritmy pracující na principu ekvidistribuce: De Boorův algoritmus, metoda BVP a metoda pohyblivé sítě, která jako jediná generuje časově závislé síť. Tyto metody jsou porovnány na jednoduché úloze v 1D. Přehledně jsou ukázány změny polohy bodů sítě a také průběhy konvergence pro jednotlivé algoritmy. Nakonec je v této kapitole ukázáno numerické řešení modelové nelineární vazké Burgersovy rovnice v 1D s využitím implementovaného adaptivního algoritmu. V této části kapitoly autor podrobně popisuje vlastní implementaci a numerické výsledky.

Třetí kapitola je věnována popisu numerického řešení proudění stlačitelné nevazké tekutiny ve 2D. Popsán je systém Eulerových rovnic a metoda konečných objemů pro strukturovanou čtyřúhelníkovou síť. Pro časovou diskretizaci byla zvolena Rungeova-Kuttova metoda druhého řádu a pro aproximaci nevazkých numerických toků bylo využito explicitní AUSM schéma prvního řádu přesnosti.

Ve čtvrté kapitole autor aplikuje přístup „h-refinement“ ve 2D. Je popsán algoritmus ve výpočtovém prostředí MATLAB včetně problémů, se kterými se autor při implementaci metody setkal. S ohledem na to, že při zvolené metodě adaptace dochází ke změně počtu buněk, je zde detailně popsána úprava původního řešiče na nestrukturovanou čtyřúhelníkovou síť. Velmi pěkně jsou zde popsány a prakticky ukázány také problémy vznikající při výběru buněk určených pro adaptaci. Zároveň je představen i jeden ze způsobů jak je odstranit. Nakonec je ukázáno a porovnáno numerické řešení bez a s využitím adaptace sítě na testovacím GAMM kanálu. Přestože jde o poměrně jednoduchou úlohu, jedná se o užitečnou část práce, která je v podstatě smysluplným úvodem do problematiky adaptace sítě.

Diplomant 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 jsou to občas chybějící slova v textu, např. str. 39, 1. řádek nebo str. 56 také 1. řádek.

Na základě výše uvedeného doporučuji diplomovou práci k obhajobě a navrhuji hodnotit práci Jana Basla známkou **výborně**.

Dotaz:

V diplomové práci je zmíněna hustota jako vhodná funkce pro vymezení oblasti pro adaptaci sítě. Proč a je tomu tak vždy? Jak volit hodnotu konstanty C pro adaptaci sítě u složitějších úloh?

V Plzni 17. 06. 2019

Ing. Miroslav Hajšman, Ph.D.