

Posudek vedoucího diplomové práce

Bc. Jana BASLA

(ZČU v Plzni, FAV, *studijní program*: N3955 Počítačové modelování v inženýrství,
obor: Dynamika konstrukcí a mechatronika)

zpracované na téma

Využití metody adaptivního síťování pro numerické řešení problémů proudění tekutin

Předložená diplomová práce **Bc. Jana Basla** je zaměřena na problematiku adaptivního síťování využitelnou při numerickém řešení proudění stlačitelných tekutin s aplikacemi ve vnitřní aerodynamice.

Cílem práce bylo popsat základní přístupy a programovou implementaci vybraných algoritmů pro adaptaci výpočetní sítě. Konkrétně se jednalo o adaptivní přístup typu „r-refinement“, kdy je zachováván počet uzlů výpočetní sítě, ale dochází k pohybu uzlů sítě, a dále pak o adaptivní přístup typu „h-refinement“, kdy dochází ke změně počtu buněk, resp. uzlů výpočetní sítě. Vlastní programová implementace byla realizována ve výpočtovém prostředí MATLAB. Adaptivní algoritmus typu „r-refinement“ byl implementován a testován na numerickém řešení modelové skalární lineární vazké Burgersovy rovnice v 1D pomocí metody konečných diferencí. Adaptivní algoritmus typu „h-refinement“ byl úspěšně implementován a numericky testován pro případ řešení nelineárního systému Eulerových rovnic ve 2D. Prostorová diskretizace byla provedena pomocí metody konečných objemů formulované pro nestrukturovanou čtyřúhelníkovou síť. Nevazké numerické toky stěnami kontrolních objemů jsou aproximovány pomocí AUSM schématu prvního řádu přesnosti. Integrace v čase je realizována pomocí explicitní dvoustupňové Rungeovy-Kuttovy metody druhého řádu přesnosti. Konečně na známé testovací úloze 2D proudění stlačitelné nevazké a tepelně nevodivé tekutiny v GAMM kanálu byl ukázán praktický význam tohoto přístupu adaptace výpočetní sítě, kdy se podařilo poměrně ostře zachytit rázovou vlnu včetně tzv. Zierepovy singularity i při užití AUSM schématu prvního řádu přesnosti v prostorové proměnné.

Hlavní přínos celé práce lze spatřovat zejména v detailním popisu a vlastní algoritmizaci přístupů typu „r-refinement“ a „h-refinement“ pro adaptaci výpočetní sítě. Vzhledem k praktické využitelnosti výše zmíněných přístupů adaptivního síťování, se zcela jistě jedná o práci, kterou je možné v budoucnu dále rozvíjet. Jsem přesvědčen, že tato diplomová práce bude cenným východiskem pro další vědecko-výzkumnou práci autora v rámci doktorského studia.

Mohu konstatovat, že všechny stanovené cíle práce byly splněny. Diplomant **Jan Basl** systematicky pracoval na zadaném tématu diplomové práce od 1. ročníku navazujícího magisterského studia a je třeba vyzdvihnout jeho veliké nasazení. Navrhované postupy a způsoby řešení se mnou pravidelně konzultoval. Diplomant jednoznačně prokázal, že porozuměl základním principům modelování proudění stlačitelných tekutin a je schopen tuto problematiku dále rozvíjet. Diplomová práce je vypracována pečlivě a má jasnou logickou strukturu. K předložené diplomové práci nemám žádné výhrady, doporučuji ji k obhajobě před komisí pro SZZ a hodnotím ji známkou

výborně.

V Plzni, dne 21. června 2019

doc. Ing. Jan Vimmr, Ph.D.
vedoucí diplomové práce