

POSUDEK VEDOUCÍHO BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název: Basic Properties of Multigrid Methods

Autor: Anna Marie Minarovičová

Shrnutí obsahu práce

Bakalářská práce se věnuje popisu víceúrovňových metod, konkrétně geometrického multigridu. Jedná se o potenciálně velmi efektivní třídu metod pro řešení nebo předpokládání soustav algebraických rovnic pocházejících z diskretizace parciálních diferenciálních rovnic.

První část je věnována popisu prvků multigridu – zhlazovačů a operátorů realizujících přechod mezi jednotlivými úrovněmi diskretizace. V druhé části je popsána obecná (abstraktní) multigridní metoda a jsou formulovány některé postačující podmínky pro konvergenci metody. Tyto podmínky jsou v praxi ověřovány pro konkrétní volbu zhlazovače a diskretizace, a často vyžadují hlubší znalosti a/nebo technické důkazy; v předložené práci už ověřovány nejsou. Poslední částí práce jsou numerické experimenty zaměřující se hlavně na dva hlavní parametry multigridní metody – počet iterací zhlazovače a počet diskretizačních úrovní.

Celkové hodnocení práce

Téma práce navazuje na látku bakalářského studia (například stacionární iterační metody a diskretizace okrajových úloh) a rozšiřuje ho zejména o vzájemnou interakci různých technik. Práce splňuje zadání, přestože některé části mohly být zpracovány podrobněji; autorka mohla například vysvětlit principu multigridu doplnit více experimenty či detailnější diskuzí.

Práce je převážně rešerší existující literatury. **Vlastním příspěvkem** je zejména propojení textu z několika zdrojů, detailní popis diskretizace a interpolace i pro třídídimenzionální úlohy a doplnění práce o spustitelné kódy pro 1D, 2D i 3D v MATLABu. Kódy umožňují si snadno vyzkoušet základní principu multigridu. Přestože se nejedná o naivní implementaci a většina kódu je již poměrně rychlá, některé části by bylo možné ještě zoptimalizovat (například restrikcí implementovanou pomocí cyklů a ne maticově a interpolaci využívající vestavěnou obecnou funkci).

Matematická úroveň je dle mého názoru odpovídající bakalářské práci. První část práce je spíše výkladová, zatímco druhá obsahuje převážně matematicky zformulované výsledky a důkazy. Studentka prokázala schopnost zpracovat různé zdroje a korektně sepsat matematický text, zde v angličtině.

Původní **zdroje** jsou správně a v dostatečné míře citovány.

Práce obsahuje minimum **tiskových chyb**.

Závěr

Práci považuji za velmi dobrou a doporučuji ji uznat jako bakalářskou práci.

RNDr. Jan Papež, Ph.D.
Matematický ústav AV ČR
27. 5. 2024