

Název práce: Víceúrovňové metody pro řešení velkých problémů: přibližné řešení na nejhrubší síti, počítání ve smíšené přesnosti

Autor: Petr Vacek

Katedra: Katedra numerické matematiky

Vedoucí disertační práce: Erin Claire Carson, Ph.D., Katedra numerické matematiky

Abstrakt: Vývoj nového výpočetního hardwaru otevírá možnosti řešení větších a větších problémů. Přináší ale také nové výzvy. V této práci se zabýváme víceúrovňovými metodami pro řešení velkých soustav lineárních rovnic. Víceúrovňové metody využívají hierarchii problémů s různými velikostmi, od nejmenšího problému (nejhrubší úroveň) až po původní problém (nejjemnější úroveň). V této práci uvažujeme hierarchie, kde i problém na nejhrubší úrovni je velký a jeho řešení lze spočítat pouze přibližně. Takové hierarchie vznikají například při řešení problémů na oblastech se složitou geometrií nebo při paralelních výpočtech. Jedním z hlavních výsledků této práce je nový přístup k analýze vlivu přibližného řešení na nejhrubší úrovni na konvergenci V-cycle schématu a odvození nového zastavovacího kritéria pro řešení problému na nejhrubší úrovni. Víceúrovňovou hierarchii je možné využít také ke konstrukci a posteriori odhadu chyby na základě rezidua. Dalším hlavním výsledkem této práce je nový postup aproximace členu odpovídajícímu nejhrubší úrovni, který vede k efektivním a robustním odhadům. Na závěr formulujeme V-cycle schéma využívající počítání v aritmetikách s různými konečnými přesnostmi a odvodíme odhad na chybu způsobenou počítáním v aritmetikách s konečnou přesností. Tyto výsledky následně používáme, abychom zjistili, jak volit aritmetiky s konečnou přesností ve V-cycle schématu se zhlazováním založeným na neúplném Choleského rozkladu.

Klíčová slova: víceúrovňové metody, zastavovací kritérium na nejhrubší síti, víceúrovňový odhad chyby založený na residuu, počítání ve smíšené přesnosti, zhlazovač založený na neúplném Choleského rozkladu