

Posudek Diplomové práce

Odhady normy chyby v metodě sdružených gradientů

autorky Hany Švambergové

Diplomovou práci Hany Švambergové doporučuji k obhajobě a klasifikuji stupněm

velmi dobře

Mé důvody k tomuto výroku jsou:

1. Práce je aktuální a přináší nové poznatky, které se týkají odhadování A-normy chyby v metodě sdružených gradientů. Konkrétně, práce obsahuje řadu experimentů testující kvalitu nedávno navrhovaných dolních a horních odhadů v závislosti na volbu různých parametrů a dává vysvětlení k pozorovanému chování odhadů.
2. Nové výsledky navazují na předcházející výzkum v této oblasti. Studované horní odhady byly publikovány velmi nedávno a problematika volby klíčových parametrů je důležitou otevřenou otázkou jak pro dolní, tak pro horní odhad.
3. Na jedné straně práce zahrnuje všechny potřebné náležitosti diplomové práce na toto téma: Úvod do metody sdružených gradientů a Lanczosovy metody, úvod do teorie ortogonálních polynomů a kvadraturních pravidel a detailní popis a odvození studovaných odhadů. Na druhé straně, čtení a pochopení popsané teorie je poměrně namáhavé a to jednak kvůli množství malých chyb s indexy, jmény proměnných atd. a jinak kvůli místy nelogickému uspořádání argumentace.
4. Kapitola numerických experimentů, která obsahuje všechny nové poznatky této práce, je naopak napsána přehledně a systematicky. Vysvětluje, že hlavním cílem bylo vylepšit dolní odhad pomocí horního odhadu a postupně probere (tj. ukazuje a často vysvětluje) jednotlivé možné problémy při použití horního odhadu. Ke kapitole patří i sada subroutin v Matlabu včetně návodu k použití.

Otázky k obhajobě:

1. V experimentech s horním odhadem se často rozlišuje případ kdy dochází ke zpoždění konvergence od případu kdy tomu tak není. Jak bylo zpoždění konvergence definováno a testováno? V textu jsou různé definice (viz str. 46). Pokud vycházím z toho, že byla sledována ztráta ortogonality mezi reziduí, tak tomu odpovídá ztráta ortogonality Lanczosových vektorů (viz str. 18). Je známo, že ke ztrátě ortogonality Lanczosových vektorů dochází ve směrech odpovídajících Ritzových čísel která konvergovala. Znamená to, že případ kdy nedochází ke zpoždění konvergence odpovídá případu kdy žádné Ritzovo číslo nekonverguje? Není tím pádem případ, kdy nedochází ke zpoždění konvergence, v praxi velmi nepravděpodobný?

2. Úzce spojena s předchozím bodem je otázka, zda a případně kde byla použita dvojitá ortogonalizace, zejména pro získání dat některých vykreslených křivek ?
3. Z experimentů vyplývá, že je velmi důležité rozpoznat tzv. „místo nestability“ horního odhadu. V závěru práce se doporučuje k tomu použít navrhovanou variantu, která spočte diagonální prvky Choleského rozkladu modifikované Jacobiho matice. Proč je tahle varianta výhodnější než varianta na str. 50, která sleduje konvergenci k nejmenšímu vlastnímu číslu ? Byla doporučena varianta testována na další matice než Bssctk01 a Lund_a?

V Praze, 4.6.2012



Jurjen Duintjer Tebbens