

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

posudek vedoucího
 bakalářské práce

posudek oponenta
 diplomové práce

Autor/ka: Bc. Dorota Šimonová
Název práce: The Lanczos method in finite precision arithmetic
Studijní program a obor: Numerická a výpočtová matematika [MNVM]
Rok odevzdání: 2019

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: RNDr. Iveta Hnětynková, PhD.
Pracoviště: KNM MFF UK
Kontaktní e-mail: iveta.hnetynkova@mff.cuni.cz

Odborná úroveň práce:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky oponenta:

Diplomová práce se věnuje netriviálnímu tématu – analýze chování Lanczosovy tridiagonalizace a na ní postavené Lanczosovy metody (pro aproximaci vlastních čísel symetrické matice A) při výpočtech v aritmetice s konečnou přesností (FP). První dvě kapitoly shrnují vybrané vlastnosti a souvislosti uvedené metody a vysvětlují hlavní výsledky z oblasti analýzy jejího chování na počítači. Práce se zaměřuje zejména na model FP výpočtů založený na pokračování (kontinuaci) Lanczosovy tridiagonalizace pomocí strukturovaných perturbací, které zaručí ukončení celého procesu. Tento proces kontinuace navržený Prof. A. Greenbaum umožňuje pohlížet na výpočet v FP pro matici A jako na výpočet v přesné aritmetice pro matici B , která má větší dimenzi a její vlastní čísla jsou klastrována okolo vlastních čísel matice A .

Přínos předložené diplomové práce představuje třetí kapitola věnovaná vlastnímu studiu procesu kontinuace se zaměřením na otázku vzdálenosti vlastních čísel zadané matice A a matice B odpovídající kontinuaci. Je dokázáno kontinuační lemma a představena konstrukce kontinuace za určitých zjednodušujících předpokladů, což umožňuje získat odhad příslušných vzdáleností. V kapitole čtyři je pak navíc na numerických experimentech ukázáno, že vzdálenost vlastních čísel matice B od vlastních čísel matice A je výrazně menší než získaný odhad, neboť dochází k vzájemnému odečítání velkých složek chyby.

Práce studuje zajímavé téma, je čtivá a obsahuje řadu odkazů na relevantní literaturu. Vytknout jí lze přítomnost nemnoha chybných či nepřesných formulací (viz. připomínky níže) a určité jazykové chyby jako absence členů, gramatika, atd. (práce je psána anglicky).

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

1. Uvádí se, že „The vectors used in the definition of K_k ... orthogonalize them to get a better basis.“ (str. 4). Taková báze by však nebyla vhodná. Myšlenka uvedeného Arnoldiho algoritmu je sofistikovanější.
2. Formulace „ (λ, x) is an eigenpair of T_k if and only if $(\lambda, V_k x)$ is eigenpair of A “ (str. 7) není obecně pravdivá.
3. Lze něco říci o přenositelnosti odvozených výsledku, nebude-li splněn zjednodušující předpoklad o Ritzovských číslech uvedený v sekci 3.2.1?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucí: Praha, 10.1.2019