

POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název: Regularizační vlastnosti Krylovovských metod

Autor: Andrea Kučerová

SHRNUTÍ OBSAHU PRÁCE

Práce se zabývá lineárními ill-posed úlohami zatíženými bílým šumem. Tyto jsou reprezentovány (obecně obdélníkovými) soustavami lineárních algebraických rovnic, kde pravá strana obsahuje šum. Jsou popsány vlastnosti těchto problémů, nevhodnost naivního řešení a nutnost použití vhodné formy regularizace. Rozebrána je základní strategie Truncated SVD, která má ovšem řadu problémů. Práce pak představuje strategie založené na vhodně zvolených Krylovových prostorech. Rozebrány jsou algoritmy na konstrukci ortonormální báze Krylovova prostoru a její vlastnosti v souvislosti s regularizačním problémem. V poslední kapitole jsou představeny tři regularizační metody založené na konkrétní volbě Krylovova prostoru. Tyto metody jsou numericky testovány a porovnány.

CELKOVÉ HODNOCENÍ PRÁCE

Téma práce. Téma práce je svou náročností přiměřené bakalářské práci. Zadání práce bylo splněno.

Vlastní příspěvek. Studentka přehledně shrnula základní vlastnosti ill-posed problémů a popsalala základní přístupy k jejich regularizaci pomocí projekcí na Krylovovy prostory včetně nutného teoretického základu. Tyto metody implementovala, otestovala a zdokumentovala jejich chování a výhody či nevýhody.

Matematická úroveň. Matematická úroveň je dobrá a plně dostačuje požadavkům na bakalářskou práci. Práce je matematicky rigorózní a důkazy jsou správné a srozumitelně podané.

Práce se zdroji. Zdroje jsou správně a dostatečně citovány, práce neobsahuje převzaté pasáže.

Formální úprava. Formální úprava je dobrá. Jen by mělo být u zkratkových názvů jednotlivých metod zmíněno, co daná zkratka znamená (RRGMRES, LSQR, atd.).

PŘIPOMÍNKY A OTÁZKY

1. V Eckart–Young–Mirského větě (Věta 13) není specifikována maticová norma. Platí věta v libovolné normě?
2. V Obrázku 3.2 by bylo zajímavé vidět grafy v druhém řádku pro větší rozsah indexů i . Například vektor v_4 má zřejmě velké projekce do vektorů u_3 až u_7 , kde graf ovšem končí. Bylo by zajímavé vidět projekce v_4 například až do u_{20} .
3. Na straně 27 je řečeno, že výpočetní náklady na jednu iteraci RRGMRRES jsou vyšší než CGLS. Je to pravda i pro malé k ? CGLS má sice krátké rekurence, zato ale v jedné iteraci násobím jak \mathbb{A} , tak i \mathbb{A}^T , v RRGMRRES jen \mathbb{A} . Výhoda krátkých rekurencí by se tak měla projevit až při vyšším počtu iterací?

ZÁVĚR

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

V Praze dne 11. 6. 2019

doc. RNDr. Václav Kučera, Ph.D.