

POSUDEK VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název: Implicitní QR algoritmus s násobnými shifty

Autor: Jan Cirbus

Shrnutí obsahu práce

Předložená práce představuje kompaktní shrnutí odvození implicitního QR algoritmu (pro řešení úplného problému vlastních čísel) včetně všech klíčových důkazů, které jinak není dostupné v literatuře. Autor postupuje od odvození základní mocninné metody, inverzních iterací se shiftem, podprostorových iterací až k explicitnímu a implicitnímu QR algoritmu. Je dokázána jejich konvergence a diskutovány implementační otázky. V další části se autor zaměřuje na různé strategie volby shiftů, které umožňují významné urychlení konvergence. Použití více shiftů však zvyšuje výpočetní náklady iterací, takže je třeba počet shiftů dobře vybalancovat. Ideální počet shiftů představuje otevřenou otázku. Autor implementoval explicitní a implicitní QR algoritmus s různými shiftovacími strategiemi v MATLABu. Provedl řadu numerických experimentů s cílem zhodnotit vhodné strategie volby shiftů (včetně jejich počtu) pro různé typy matic. Kódy jsou dostupné na veřejném úložišti. Práce je přehledná a čtivě psaná.

Celkové hodnocení práce

Téma práce. Práce svou náročností odpovídá náročnosti bakalářské práce. Téma a zadání bylo zcela splněno. Zpracování je velmi podrobné a rozsahem převyšuje obvyklé zpracování bakalářské práce.

Vlastní příspěvek. Vlastní příspěvek autora spočívá v detailním odvození dvou variant QR algoritmu včetně důkazů konvergenčních vět. Práce tak může sloužit jako základní text ke studiu těchto algoritmů. Takové shrnutí se v literatuře nevyskytuje. Další příspěvek autora spočívá v implementaci obou algoritmů včetně různých variant shiftování a numerické studii jejich chování na maticích různého typu. Autor pracoval velmi samostatně.

Matematická úroveň. Matematická úroveň práce výborná. Matematický text je formulován korektně a věcně správně. Formální důkazy jsou doplněny diskusí předpokladů apod.

Práce se zdroji. Všechny použité zdroje jsou správně citovány v textu. Volba citací je vhodná, jsou zahrnuty odkazy na všechnu základní literaturu k tématu.

Formální úprava. Formální úprava práce je pěkná. Práce je dobře členěna, grafické zpracování je kvalitní. Počet drobných chyb a překlepů je malý vzhledem k rozsahu textu.

Připomínky a otázky

Nemám připomínky.

Závěr

Práci považuji za výbornou a doporučuji ji uznat jako bakalářskou práci.

Návrh klasifikace vedoucí/oponent sdělí předsedovi zkušební (sub)komise.

Jméno vedoucí, podpis: Doc. RNDr. Iveta Hnětynková, PhD.

Pracoviště: KNM MFF UK

Datum: 27.1.2025