

Posudek

vedoucího oponenta

diplomové bakalářské práce

Autor/Autorka: Lukáš Trojek

Název práce: Bezmaticové předpodmínění

Jméno vedoucího/oponenta: Jurjen Duintjer Tebbens

Matematická úroveň:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Grafická, jazyková a formální úroveň:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Výsledky:

originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Použité metody:

nestandardní standardní obojí

Aplikovatelnost:

přínos pro teorii přínos pro praxi přínos pro praxi i teorii bez přínosu nedovedu posoudit

Věcné chyby:

téměř žádné vzhledem k rozsahu a pojednávanému tématu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Tiskové chyby:

téměř žádné vzhledem k rozsahu a pojednávanému tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Práci

doporučuji nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou. Návrh klasifikace přikládám na zvláštním papíru.

Připomínky a vyjádření vedoucího/oponenta:

Předložená práce se věnuje zrychlení konvergence krylovovských metod pomocí předpodmínění v situaci kdy, matice systému není explicitně k dispozici. Taková situace vzniká např. v nepřesných Newtonových metodách, kde může být násobení matice-vektor nahrazeno vyčíslením funkce pomocí aproximace konečnou diferencí. V takovém tzv. bezmaticovém prostředí bývá efektivní předpodmínění náročnější než v případě, kdy jsou matice k dispozici explicitně. Pro dosažení nízkých paměťových nároků se nabízí předpodmiňovací techniky

založené na multigridu nebo na zjednodušení příslušné parciální diferenciální rovnice. Tyto techniky jsou však často vhodné jen pro úzké spektrum problémů. Pro sestrojení robustnějšího předpokládání typu neúplné faktorizace je nutné umět odhadovat neznámé prvky matice. Vedle možného zvýšení výpočetních nároků a implementační složitosti vyžaduje použití neúplných faktorizací (jako např. ILU rozkladu nebo neúplného Choleského rozkladu) navíc uložení trojúhelníkových faktorů a výsledné prostředí pak již není úplně bezmaticové.

Tato práce se věnuje mimo jiné otázce, zda je možné předpokládat krylovovskou metodu pomocí neúplné faktorizace, a to bez uložení trojúhelníkových faktorů. Jedna ze zásluh diplomanta je, že vymyslel a popsal techniku provedení čistě bezmaticového přímého a zpětného chodu Gaussovy eliminace s trojúhelníkovými faktory LU rozkladu. Práce vysvětluje, že tato technika je výpočetně drahá a navrhuje možnosti jak snížit výpočetní náklady. Výsledkem je neúplná faktorizace, která je vhodná pro bezmaticové prostředí a která vyžaduje uložení pouze jednoho z faktorů. Celou práci uzavírají numerické experimenty ukazující, že nová faktorizace může být efektivní alternativou ke standardním neúplným LU rozkladům. Tato nová faktorizace je poněkud více výpočetně náročná, na druhou stranu má však nižší nároky na paměť počítače.

Diplomant při psaní práce pilně studoval základní principy obecného předpokládání, krylovovských metod a dosavadních technik předpokládání pro bezmaticové prostředí. Po formální stránce je práce napsána korektně a podle běžných konvencí o vědeckých textech. Pro provedení experimentů bylo potřeba implementovat v Matlabu nepřesné Newton-krylovovské řešiče s různými možnostmi předpokládání, včetně navrhované nové faktorizace.

Doporučuji práci uznat jako diplomovou a navrhuji známku 1.

Místo, datum, podpis vedoucího/oponenta: