

## POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Název:** Aproximace metodou TLS: lineární fitování dat pro problémy s nepřesným modelem

**Autor:** Katerina Pokorna

### **Shrnutí obsahu práce**

Práce pojednává o Total Least Squares problému (problému úplných nejmenších čtverců). Analyzuje podmínky existence, případně jednoznačnosti, řešení a prezentuje standardní algoritmus k nalezení řešení, pokud existuje. V obráceném případě algoritmus počítá tzv. negenerické řešení. Práce dále probere výpočetní aspekty algoritmu. Obsahuje detailní popis různých způsobů potřebného výpočtu singulárního rozkladu (např. použitím Householderových reflexí nebo bidiagonalizací) a vysvětluje potenciální komplikace vlivem konečné aritmetice. V poslední kapitole jsou prezentovány numerické experimenty, které právě ukazují vliv nepřesných aproximací nejmenších singulárních čísel na přesnost spočteného řešení TLS problému.

### **Celkové hodnocení práce**

**Téma práce.** Téma bylo zpracováno tak, aby bylo splněno zadání práce. Narocnost temata byla primerena. Zpracování vyžádalo důkladnou literaturní resersi i vlastní numerické experimenty.

**Vlastní příspěvek.** Vlastní numerické experimenty byly provedeny pomocí vlastní matlabovské subrutiny implementující standardní algoritmus pro řešení TLS problému.

**Matematická úroveň.** Matematická úroveň práce je výborná. Formulace jsou přesné, výsledky a související otázky jsou popsány velmi pečlivě.

**Práce se zdroji.** Zdroje jsou správně citovány, odkazy na důkazy jsou korektní. Z textu je poznat, že autorka je schopna teoretické i numerické části formulovat vlastními slovy.

**Formální úprava.** Práce obsahuje minimální množství překlepu. „Householder“ by se mělo psát bez prehlásky na o.

### **Přípomínky a otázky**

1. Po Věte 2 je uvedeno, že její předpoklady implikují, že nejmenší singulární číslo rozšířené matice je jednonásobné. Proc ?
2. Na začátek strany 16 je uvedeno, že daná verze QR algoritmu klade velmi silný předpoklad na vlastní čísla. Není jasné, zda je tím myšleno, že neexistují dvě různá vlastní čísla stejná v absolutní hodnotě. Je ten předpoklad v praxi tak silný ?
3. Podle článku Barlow 2001 lze singulární číslo spočítat na úrovni strojové přesnosti. Proc nejsou potom chyby v Tabulce 3.1, první sloupec, obe na úrovni strojové přesnosti ?

### **Závěr**

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

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

Jméno oponenta: Jurjen Duintjer Tebbens

Pracoviště: Katedra biofyziky a fyzikální chemie, Farmaceutická fakulta UK

Datum: 30.8.2023