

## POSUDEK VEDOUcíHO BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Autor:** Petr Mrňák  
**Název práce:** Numerické srovnání algoritmů CGLS a LSQR

CGLS a LSQR jsou matematicky ekvivalentní algoritmy pro řešení problému nejmenších čtverců. Jejich odvození se však značně liší. Na CGLS lze nahlížet jako na vhodně upravenou verzi metody sdružených gradientů, která je aplikována na systém normálních rovnic. Algoritmus LSQR je založen na Golub-Kahanově bidiagonalizaci a na následné konstrukci aproximace řešení pomocí řešení problému nejmenších čtverců s bidiagonální maticí.

**Cílem práce** bylo ukázat vztahy mezi vektory a koeficienty obou algoritmů a následně provést srovnání jejich numerického chování. Autor vytyčených cílů dosáhl jen částečně.

**Obsah a výsledky.** Práce shrnuje základní vlastnosti obou algoritmů. V kapitole 1 je naznačen způsob odvození algoritmu LSQR přes Golub-Kahanovu bidiagonalizaci a v kapitole 2 je odvozen algoritmus CGLS. Kapitola 3, která měla obsahovat srovnání obou algoritmů, se omezila pouze na větu s jednoduchým důkazem, kde z rovnosti prostorů a podmínek ortogonality plyne lineární závislost některých vektorů. V numerických experimentech byla porovnána ztráta ortogonality, zpoždění konvergence a dosažená hladina limitní přesnosti na několika příkladech. Z prezentovaných příkladů nelze usoudit, který z algoritmů je vhodnější pro praktické výpočty.

**Hodnocení práce.** Práce prezentuje rešerši známých výsledků. V úvodu práce bych očekával obsáhlejší popis problému nejmenších čtverců a metod řešení. Kapitola 3, která měla být jádrem práce, měla obsahovat detailnější srovnání obou algoritmů. Autor teoretické srovnání nestihl realizovat kvůli nedostatku času, který si na práci vymezil. Numerické experimenty obsahují správný způsob srovnání obou algoritmů. Očekával bych však detailnější komentáře k experimentům a větší snahu nalézt příklady s výraznějšími rozdíly v numerickém chování obou algoritmů.

**Formální úprava.** Po formální stránce je práce v pořádku. Je vhodně strukturovaná, zdroje jsou správně citovány. Práce je však psána velmi minimalistickým stylem, což se odrazilo na plynulosti výkladu i na malém počtu stránek. Formulace jsou občas neobratné a ne vždy se text dobře čte. Práce obsahuje minimum tiskových chyb.

## ZÁVĚR

Práce je dle mého názoru na hraně uznatelnosti bakalářské práce. Jelikož obsahuje to nejpodstatnější a jelikož student prokázal, že je schopen prezentovat matematický text rigorózním a korektním způsobem, doporučuji ji uznat jako bakalářskou práci.

V Praze dne 28. července 2023

doc. RNDr. Petr Tichý, Ph.D.