

## Posudek bakalářské práce Petry Crhonkové s názvem

# VÝPOČET ZOBECNĚNÝCH INVERZÍ MATIC

Cílem předložené bakalářské práce bylo nastudovat základní typy zobecněných inverzí, možnosti jejich výpočtů a také jejich použití při řešení systémů lineárních rovnic. Teorii vhodně doplnit příklady a v matematickém softwaru Matlab sestavit programy k dané problematice. Práce má celkem 93 stran a je rozčleněna do čtyř kapitol.

V první přípravné kapitole studentka uvádí základní matematické pojmy týkající se matic a vektorů. Dále se zabývá skeletním a singulárním rozkladem matic. Tyto rozklady provádí v rámci příkladů pro konkrétní matice. Zároveň pro tyto rozklady také uvádí vlastní programy vytvořené v Matlabu.

Ve druhé kapitole jsou definovány nejznámější typy zobecněných inverzí. Studentka se postupně zabývá jejich definicí, základními vlastnostmi, možnostmi výpočtu. Uvádí ručně počítané příklady a vlastní programy v Matlabu, pomocí nichž také některé výpočty provádí.

Třetí kapitola je věnována pseudoinverzní matici a jejímu výpočtu. Nejprve je uveden výpočet užitím skeletního a singulárního rozkladu, poté je prezentován Grevillův algoritmus. Vše je opět doplněno názornými příklady a vlastními programy.

Poslední čtvrtá kapitola se zabývá použitím studovaných zobecněných inverzí při řešení systémů lineárních rovnic. Autorka se nejprve věnuje řešitelným systémům, přičemž ukazuje, jakým způsobem lze mezi všemi řešeními najít řešení s minimální normou. Dále je v případě neřešitelných systémů popsáno řešení ve smyslu metody nejmenších čtverců. V samotném závěru bakalářské práce se studentka zabývá užitím pseudoinverzní matice při řešení systémů lineárních rovnic.

K práci mám následující připomínky a dotazy, které začínají číslem stránky, horní resp. dolní index u čísla stránky pak značí, kolikátého řádku shora resp. zdola se připomínka či dotaz týká:

- str. 6<sub>6</sub> : Co znamená, že v Matlabu není definována nula?
- str. 9<sub>9</sub> : Proč musí být  $x \neq 0$  ?
- str. 16, 17 : Vzhledem k tomu, že se studentka zabývá jednoznačností skeletního rozkladu, bylo by vhodné se k této záležitosti vyjádřit i u rozkladu singulárního.
- str. 37<sup>7</sup> : Určitě dostaneme při každém použití tohoto m-filu pro pevně danou matici vždy jinou její zobecněnou inverzi? Má nějaký zásadní význam při tomto výpočtu také velikost požadované přesnosti *eps*?
- str. 45<sub>7</sub> : Zde je jeden z uvedených axiomů špatně. Zároveň není v pořádku závěr důkazu, chybí i označení konce důkazu.
- str. 58<sup>8</sup> : Špatný odkaz na číslo věty.

- str. 62<sup>3</sup> : Takto generovaná náhodná čísla jsou z intervalu (50, 51), vhodnější by jistě bylo generování náhodných čísel z obecného intervalu  $(a, b)$  .
- str. 70<sub>15</sub> : Odkud plyne, že řád matice  $T$  je  $h + 1$ ?
- str. 72<sup>10</sup> : Vzhledem k tomu, že autorka uvažuje ve své práci sloupcové vektory, bylo by vhodnější položit  $A_1^+ = 0^T$  .
- str. 80<sup>1</sup> : Odkaz na neexistující m-file.
- str. 83, 84 : Uvedená soustava lineárních rovnic v příkladu 4.3. neodpovídá maticovému zápisu ze strany 84.
- str. 84<sup>10</sup> : Využity jsou axiomy (1) a (3), nikoliv (1) a (4), jak studentka uvádí.

Kromě výše uvedených připomínek neshledávám na předložené práci žádných větších nesrovnalostí. Bakalářská práce je psána pečlivě, přehledně a srozumitelně, s minimem překlepů. Autorka bakalářskou práci vhodně doplnila názornými příklady a vlastními programy. Splnění stanoveného úkolu tedy považuji za úspěšné, a proto doporučuji práci k obhajobě. Navrhuji hodnocení *výborně*.

V Olomouci dne 20.5.2011

RNDr. Jitka Machalová, Ph.D.