

Posudek na diplomovou práci

Bc. Martin Schejbal: Odhady kuželoseček a kvadrik

Studijní obor: Matematika a její aplikace

Cílem diplomové práce, jak už název napovídá, bylo popsat metody pro odhady kuželoseček a kvadrik a porovnat tyto metody z hlediska jejich přesnosti a výpočetní rychlosti.

Diplomová práce je rozdělena do pěti kapitol, včetně úvodu a závěru. Druhá kapitola je věnována regresní analýze. Autor se nejprve zaměřuje na princip metody nejmenších čtverců a odhad regresní přímky. Poté je úloha regresní přímky zobecněna a je uvažován model regresní přímky s chybami v proměnných. Kapitola je uzavřena stručnou zmínkou o nelineárních modelech. Stěžejní teoretickou část práce tvoří třetí kapitola. Jsou zde zavedeny různé typy parametrizace kružnice, které jsou vhodné pro odhad kružnice z dat. Následně jsou diskutovány minimalizační úlohy pro algebraickou a geometrickou aproximaci. Pro tyto úlohy jsou uvedeny čtyři různé metody řešení. Na závěr kapitoly je stručně nastíněno možné zobecnění pro další kuželosečky a kvadriky. Čtvrtá kapitola představuje praktickou část práce, kde je na simulovaných datech odhadována kružnice, půlkružnice a čtvrtkružnice a porovnávány jednotlivé metody, co se týká jejich přesnosti a výpočetní náročnosti.

Lze konstatovat, že cíle diplomové práce bylo s určitými výhradami dosaženo. Diplomant během svého studia zpracoval teoretické podklady pro odhady kružnic. Následně se však na delší dobu odmlčel a ke své diplomové práci se vrátil v podstatě až na poslední ve chvíli. Z tohoto důvodu mu nezbyl čas na zobecnění výsledků pro další kuželosečky a kvadriky, a práce tak zůstala v tomto směru nedotažená. Je to trochu škoda, neboť jak sám autor ve své práci uvádí, zobecnění výsledků pro elipsu nebo kouli je přímočaré, naopak rozšíření na elipsoid přináší řadu komplikací. Nedotaženost práce je občas patrná i na zpracování druhé kapitoly věnované regresi, která místy působí trochu nesourodě.

Stěžejní části diplomové práce věnované problematice odhadů kružnic a simulační studii chování jednotlivých metod jsou zpracovány poměrně hezky. Autor se zaměřil na odhadování kružnice pomocí Landauovi, Kasovi, Prattovi a Taubinovi metody. V simulační studii jsou tyto metody porovnávány z hlediska euklidovské vzdálenosti odhadu středu kružnice od skutečnosti, absolutní odchylky odhadu poloměru od jeho skutečnosti, vzdálenosti pozorovaných dat od odhadnuté kružnice pomocí odmocniny ze střední čtvercové odchylky a z pohledu časové náročnosti výpočtů. Praktická část práce je řešena pomocí statistického softwaru R a balíčku `conicfit`. Potřebné kódy a data jsou na přiloženém CD.

Práce je psána čtivě. Matematicky je práce psána korektně. Typograficky je práce pěkně upravena, vyskytuje se v ní jen minimum překlepů. Dojem z pěkné úpravy práce ale trochu kazí formátování obrázků, které jsou připraveny s velmi rozdílnou velikostí textu v popiskách. Neméně rozpačitě působí obrázky s kružnicemi, které jsou degenerované na elipsy vlivem nedodržování stejného měřítko na osách x a y .

K předložené práci mám tyto další připomínky:

- str. 1: Autor si do své diplomové práce uvedl špatný název studijního programu. Správně má mít uveden studijní program Matematika.
- str. 32: Není vůbec překvapivé, že souřadnice středu a poloměr lze vyjádřit pomocí parametrů B, C, D , neboť je lze přímo vypočítat ze zvolené substituce. Nicméně parametry B, C, D jsou neznámé a je třeba je získat řešením uvedené soustavy rovnic. Jak toto řešení vypadá?
- U obhajoby bych přivítala, kdyby bylo nastíněno možné zobecnění výsledků pro kružnici.

Vzhledem k uvedeným skutečnostem doporučuji diplomovou práci k obhajobě a navrhuji hodnocení **stupněm C**.