

Oponentský posudek bakalářské práce

Název: Neceločíselné momenty náhodných veličin

Autorka: Katarína Brisudová

Předložená bakalářská práce se zabývá výpočty neceločíselných momentů vybraných diskrétních a spojitých rozdělání. Po nezbytném teoretickém úvodu shrnujícím potřebné základní pojmy teorie pravděpodobnosti následují dvě kapitoly ukazující výpočty necentrálních neceločíselných momentů diskrétních, resp. spojitých rozdělání. Pro alternativní rozdělání, diskrétní a spojitě rovnoměrné rozdělání, standardní normální, gama a Paretovo rozdělání jsou odvozeny analytické vzorce, pro binomické a Poissonovo rozdělání jsou výpočty provedeny numericky a výsledky jsou prezentovány graficky.

Ve čtvrté kapitole pak autorka popisuje princip momentové metody odhadu parametrů a formuluje její verzi využívající neceločíselných momentů, inspirovanou dvěma odkazovanými články. Tato metoda může najít uplatnění například v situacích, kdy pro dané rozdělání neexistuje tolik konečných celočíselných momentů, kolik je potřeba odhadnout parametrů. Pomocí simulační studie pak autorka ilustruje použití metody v případě gama a Paretova rozdělání.

V práci vidím tyto problémy:

- V části 3.4 při diskusi momentových vlastností Paretova rozdělání autorka nijak nekomentuje vliv parametru tvaru (ve značení práce α) na konečnost uvažovaných momentů. Výpočty pak provádí mechanicky bez ohledu na to, zda uvedené integrály konvergují, viz např. výpočet prvního a druhého momentu Paretova rozdělání na straně 15.
- V simulační studii není šťastně zvolen příklad s odhadováním obou parametrů Paretova rozdělání současně. Volba ladících konstant metody (r_1 a r_2 určující celočíselné či neceločíselné momenty) určuje kvůli nutnosti konečnosti obou momentů přípustný parametrický prostor. V jednom případě však autorka používá první a druhý moment k odhadu parametrů na základě náhodného výběru z rozdělání s parametrem $\alpha = 2$, tedy dokonce je apriorně jasné, že skutečná hodnota parametru leží mimo přípustný parametrický prostor. V praxi navíc skutečnou hodnotu parametru neznáme a nemůžeme momenty „dobře“ zvolit, proto je vhodnější k odhadu použít například metodu maximální věrohodnosti. Pro případ simulační studie v této práci by se mi jevilo vhodnější parametr α zafixovat a považovat za známý, momentovou metodou pak odhadovat pouze druhý parametr.

Dále uvádím některé výtky zejména technické povahy:

- s. 13, nahoře: definice normálního rozdělení není přesná, neuvažuje případ degenerovaného normálního rozdělení, které nemá hustotu.
- s. 15, obr. 3.2: všechny tři grafy by měly mít stejně volený rozsah y -ové osy, nejlépe začínající v 0. Takto jsou grafy navzájem neporovnatelné, což je škoda.
- s. 15, dole: uvedený rozptyl Paretova rozdělení je špatně, nezávisí na parametru α , nemluvě o tom, že v závislosti na hodnotě parametru nemusí být konečný, viz výše.
- Množství překlepů a drobných tiskových chyb je přiměřené, zdatelně však roste v závěru práce (4. kapitola). Jde např. o chybějící stříšky nad symboly θ v soustavách rovnic na s. 19 či o opakující se posloupnost $(\theta_1, \theta_1, \dots, \theta_d)$, také na s. 19. To však významnou měrou snižuje srozumitelnost textu.
- s. 23, reference [4]: neobsahuje všechny podstatné informace (datum přístupu k online dokumentu).

K práci mám následující dotaz, k němuž by se měla autorka vyjádřit:

- Jaké přesně používáte argumenty při výpočtu limity na posledním řádku na s. 12?

Téma práce bylo přiměřené oboru Finanční matematika a stanovených cílů práce bylo dosaženo. Vlastní příspěvek autorky spočívá v analytických výpočtech neceločíselných momentů některých rozdělení, numerickém výpočtu neceločíselných momentů vybraných rozdělení, u kterých není analytický výpočet možný, a v implementaci odhadu parametrů metodou momentů využívající neceločíselné momenty. Matematická úroveň práce je dostatečná, schopnost rigorózně a korektně formulovat matematický text prokazuje autorka v kapitolách 2 až 4. Práce je po formální stránce v pořádku a zdroje jsou řádně citovány.

Předložená práce splňuje požadavky kladené na bakalářskou práci na MFF UK, proto ji doporučuji přijmout jako bakalářskou práci k obhajobě.

V Praze, dne 19. 1. 2015

RNDr. Jiří Dvořák, Ph.D.