

## POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Název:** Spherically symmetric measures

**Autor:** Hedvika Ranošová

### SHRNUTÍ OBSAHU PRÁCE

Práce se zabývá vlastnostmi sféricky symetrických rozdělání náhodných vektorů. Po vybudování patričních základů zkoumá například vztah mezi hustotou sféricky symetrického rozdělání a hustotou odpovídajícího radiálního rozdělání, tvar hustot marginálních rozdělání, velká pozornost je věnována otázce existence antiprojekcí. Výklad je bohatě ilustrován řadou podrobně zpracovaných příkladů. V několika závěrečných příkladech jsou k odvození zajímavých výsledků využity techniky frakcionálního kalkulu, také krátce popsané v práci. Oceňuji, že autorka do práce zařadila alespoň stručnou kapitolu věnovanou statistickým otázkám, zejména testování hypotézy o sférické symetrii rozdělání.

Předložená práce je psána velmi pečlivě, přehledně a poskytuje výborný úvodní materiál do dané problematiky. Všechny věty (s jedinou výjimkou) jsou uvedeny s důkazem, zdroje jsou pečlivě citovány, nezůstávají žádné volné konce.

### CELKOVÉ HODNOCENÍ PRÁCE

**Téma práce.** Zadané téma hodnotím jako zajímavé, pro bakalářskou práci poměrně koncepčně náročné. Zadání práce bylo naplněno.

**Vlastní příspěvek.** Příspěvek autorky spočívá v kompilaci výsledků z několika zdrojů do jednoho textu a vypracování řady ilustračních příkladů.

**Matematická úroveň.** Matematická úroveň práce je velmi vysoká, práci tvoří výhradně rigorózně formulovaný matematický text.

**Práce se zdroji.** Použité zdroje jsou řádně citovány, bylo by ale vhodné odkazy do knih psát podrobněji, například doplnit, na kterou konkrétní sekci/stránku/větu se autorka odkazuje.

**Formální úprava.** Formální stránka práce je na vysoké úrovni, stejně jako jazyková stránka. Množství překlepů je zanedbatelné.

### PŘIPOMÍNKY A OTÁZKY

Na několika místech by text měl být formulován pečlivěji, aby bylo jasné, co se v daném místě předpokládá a využívá. Nejde o věcné problémy, pouze určité formulační nedostatky, které mohou v daném místě ztížit pochopení textu. Konkrétně například

- ve druhém odstavci důkazu věty 4 je předpoklad symetrie rozdělání vektoru  $\mathbf{Y}$  velmi skrytý a snadno se dá přehlédnout („ $\mathbf{Y}$  má charakteristický generátor“), v takovém případě pak u rovnice pod tímto odstavcem čtenář musí přemýšlet, zda se symetrie předpokládá nebo dokazuje;
- v důkazu věty 12 autorka neuvádí, že předpokládá existenci hustoty  $f$ , a rovnou s ní pracuje – tím se vyjasní, kterou implikaci dokazuje;
- v sekci 5.2.3 by bylo vhodnější argumentovat tak, že pro  $\mathbf{Z}$  se standardním normálním rozděláním má  $T(\mathbf{Z})$  jednorozměrné  $t$ -rozdělání, a díky poznámce 9 má  $T(\mathbf{X}_i)$  stejné rozdělání.

Dále jen dvě drobnosti: na obrázky by mělo být odkazováno v textu, a diferenciály je zvykem psát „stojacím“ fontem, nikoliv skloněným.

Dotazy, které mohou zaznít u obhajoby, jsou následující:

1. Na straně 16, v důkazu druhé implikace věty 4 autorka píše „c.d.f. of  $\mathbf{X}$  is  $F(r) \cdot G(\mathbf{u})$ “. Mohla by autorka tento bod explicitně rozvést? Tedy označit zmiňovanou distribuční funkci  $\mathbf{X}$  nějakým symbolem, uvést, jaké má argumenty, napsat, jak přesně souvisí s  $\mathbf{F}, \mathbf{G}$ .
2. Je ve větě 7 skutečně potřeba předpoklad, že rozdělení nemá atom v počátku?
3. Na straně 33, těsně nad větou 17 autorka píše „if  $g_n$  does not satisfy this property. . . “ Může autorka explicitně formulovat, na jakou vlastnost se odkazuje, a uvést/nakreslit příklad rozdělení, které ji nesplňuje?
4. Jakým postupem se hledá kritická hodnota (kritický obor) v případě testu z části 5.2.2? (konceptně, podrobný postup není potřeba)

#### ZÁVĚR

Předložená práce jednoznačně splňuje požadavky kladené na bakalářskou práci na MFF UK. Doporučuji ji uznat jako bakalářskou práci.

V Nehvizdech, dne 21. 6. 2021

RNDr. Jiří Dvořák, Ph.D.