

## POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Název:** Testy pro párová kategoriální data

**Autor:** Petr Míchal

### SHRNUTÍ OBSAHU PRÁCE

Autor v první kapitole popisuje multinomické rozdělení a jeho základní vlastnosti, které využívá ve zbytku práce. Tato kapitola je pouze mírnou modifikací příslušných částí citované knihy Anděl (2007). Více samostatným dílem jsou pak druhá a třetí kapitole, kde autor představuje McNemarův test a dále pak jeho dvě zobecnění - test homogenity marginálních rozdělení a test symetrie. V závěrečné simulační studii pak autor ilustruje přesnost asymptotického rozdělení testové statistiky McNemarova testu pro výběry s konečným rozsahem.

**Téma práce.** Téma je přiměřené svou náročností bakalářskému studiu na oboru *Obecná matematika* a bylo splněno.

**Vlastní příspěvek.** Autor udělal přehledný souhrn základních párových testů pro kategoriální data. Dále pak doplnil některá odvození uvedené v literatuře a provedl drobnou simulační studii.

**Matematická úroveň.** Matematická úroveň práce je solidní. Pouze některá místa práce by si zasloužila upřesnění či podrobnější vysvětlení (viz níže).

**Práce se zdroji.** Zdroje jsou citovány správně. Autor nic doslovně nepřejímal a snažil se psát vlastními slovy.

**Formální úprava.** Formální úroveň práce je slušná. Nicméně autorovi se nepodařilo udržet dokonalou konzistenci v použitém značení. Práce také obsahuje menší počet překlepů.

### CELKOVÉ HODNOCENÍ PRÁCE

Práce má logickou strukturu a dobře se čte. Na některých místech by však bylo záhodno věci podrobněji rozepisovat nebo diskutovat podmínky (viz níže). Naopak první kapitola mohla být napsána stručněji.

### PŘIPOMÍNKY O OTÁZKY

- 5<sub>7</sub>:  $j = 1, \dots, n$
- 6<sub>4</sub>: Stopa matice psána různým fontem.
- 6<sub>2-3</sub>: Leckterý čtenář by ocenil vysvětlení, proč platí rovnost  $\sqrt{\mathbf{P}}(\sqrt{\mathbf{P}})^{\top} \sqrt{\mathbf{P}}(\sqrt{\mathbf{P}})^{\top} = \sqrt{\mathbf{P}}(\sqrt{\mathbf{P}})^{\top}$ .
- 8<sup>14</sup>: existují
- 8<sup>18</sup>: asymptoticky
- 10: Mohlo by stát, že Tvrzení 5 (iii) neplatí?
- 11<sub>8</sub>: Prosím vysvětlete zápis  $\hat{\sigma}_n^2 \xrightarrow{P} \sigma_n^2$ . Vysvětlete také podrobněji, jakým způsobem používáte větu o spojitě transformaci.

8. 12: V důkazu Věty 6 je překlep při manipulaci s  $\hat{\sigma}_n$ , resp.  $\hat{\sigma}_n^2$ .
9. 13: Konvergence  $\frac{N_{2,1}-N_{1,2}}{\sqrt{N_{2,1}+N_{1,2}}} \xrightarrow{P} N(0,1)$  je již dokázána na předchozí straně. Je nějak užitečné tuto konvergenci zmínit ještě jednou v tomto kontextu?
10. 15<sup>2</sup>: Značení  $\sum \sum_{(i,a) \neq (b,j)}$  mně nepříjde jednoznačné.
11. 16<sup>2</sup>: náhodné
12. 16: Závěr důkazu lemmatu 8, kdy autor tvrdí něco o lineárních kombinacích veličin  $D_{n,i}/\sqrt{n}$ , by si zasloužil podrobnější vysvětlení.
13. 17<sup>1</sup>: Obecně jistě neplatí, že by  $D_{n,i}$  šlo vyjádřit pomocí předchozích složek a  $n$ .
14. 17: Vysvětlete, prosím, podrobněji druhou polovinu důkazu Věty 10, od spojení z *Cramér-Sluckého věty*...
15. 18: Věděl by autor, jak by se dokázala Věta 11?
16. 18<sub>4</sub>:  $p_{i,j}$
17. 24: V tvrzení Věty A.2 je zřejmě překlep.
18. 24: Ve znění Vět A.3 a A.4 není jasné, jaké rozměry mají zúčastněné náhodné veličiny (resp. vektory).
19. 24: Je nějaký důvod, proč autor ve znění Věty A.4 používá slabou konvergenci a nikoliv konvergenci v distribuci?
20. 26: Tentýž časopis je v jedné referenci uveden zkratkou a v jiné referenci plným názvem.

#### DOPORUČENÍ K OBHAJOBĚ:

Připravte si odpovědi na připomínky č. 6, 7, 9, 14 a 19.

#### ZÁVĚR

I přes výše uvedené výhrady a nedostatky splňuje práce všechny požadavky kladené na bakalářskou práci na oboru *Obecná matematika* a doporučuji ji za ni uznat.

Ing. Marek Omelka, Ph.D.

KPMS MFF UK

4. srpna 2017