

## POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Název:** Statistické testy ve stratifikovaných čtyřpolních tabulkách

**Autor:** Peter Vook

### SHRNUTÍ OBSAHU PRÁCE

První dvě kapitoly vychází představují (dvourozměrné) kontingenční tabulky a poměr šancí. Tyto kapitoly přímo vycházejí z přednášky NMSA 331 (Matematická statistika 1). V následujících kapitolách se autor již dostává nad rámec této přednášky. V těchto kapitolách pojednává o třírozměrných kontingenčních tabulkách, na které autor nahlíží jako na stratifikované čtyřpolní tabulky. Autor vysvětluje problematiku testování podmíněné nezávislosti v těchto tabulkách. Práci zakončuje drobnou simulační studií.

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

**Vlastní příspěvek.** Autor přehledně vysvětlil problematiku testování podmíněné nezávislosti v kontingenčních tabulkách typu  $2 \times 2 \times K$ . Pokusil se také o samostatné odvození asymptotického rozdělení Cochranova-Mantelova-Haenszelova testu za nulové hypotézy. Kvalitu aproximace pomocí asymptotického rozdělení pak ilustroval v simulační studii.

**Matematická úroveň.** Matematická úroveň práce je solidní, avšak s jistými nedostatky. Občas u tvrzení nejsou správně uvedené předpoklady. Důkaz Tvrzení 8 je spíše heuristický než rigorózní. Na některých místech také není jasné, za jakého modelu vlastně autor pracuje (tj. jakým způsobem vznikla příslušná kontingenční tabulka).

**Práce se zdroji.** Zdroje jsou citovány správně, i když občas by čtenář ocenil upřesnění citací. Škoda také, že některé v práci zmíněné články nejsou uvedeny v seznamu literatury. Na kolik mohu posoudit, tak autor doslovně nepřejímal a snažil se, aby šlo opravdu o jeho vlastní text.

**Formální úprava.** Formální úroveň práce je slušná. Práce obsahuje menší počet překlepů a jeden nepovedený odkaz na větu z přehledu použitých vět (viz str. 11).

### CELKOVÉ HODNOCENÍ PRÁCE

Práce má logickou strukturu. Pouze kapitola 4.3 působí poněkud nadbytečně. I když má práce své nedostatky, tak vše nasvědčuje tomu, že autor studovanou problematiku do požadované hloubky pochopil.

### PŘIPOMÍNKY O OTÁZKY

1. **6:** V tvrzeních 2 a 3 chybí předpoklad.
2. **9** Tvrzení 4: Které veličiny jsou nezávislé pro  $p_1 = p_2$ ?
3. **11:** Do zápisu  $\phi^\top \text{diag } \phi$  se vloudil překlep.
4. **13:** V definici 6 by chtělo upřesnit, co se rozumí tím, že je splněn vztah (1.3).
5. **14:** Domnívám se, že v daném ilustrační příkladu nelze říct, že použitá léčba a výsledek léčby jsou podmíněně nezávislé náhodné veličiny.

6. Kapitola 4: Není jasné, za jakého modelu pro kontingenční tabulku formuluje autor výsledky v této kapitole.
7. **18:** Z textu není úplně zřejmé, co je veličina  $X_i$  v důkazu věty 9.
8. **18:** Práci by slušelo, pokud by čtenář v seznamu literatury našel články diskutované před Větou 10.
9. **19:** Co přesně rozumí autor zápisem

$$n_{11k} \stackrel{as.}{\sim} \mathbf{N} \left( \frac{n_{21k}n_{1.k}}{n_{2.k}}, n_{1.k}^2 \frac{n_{1k}n_{2k}}{n_{.,k}^2} \frac{n_{1.k}+n_{2.k}}{n_{1.k}n_{2.k}} \right) ?$$

10. Kapitola 4: Překvapuje mě, že autor do simulační studie nezahrnul test  $CMH_B$ . Je také otázka, jak naložit s testem založeným na poměrech šancí v situaci, kdy některé políčko má nulovou četnost. V takových to případech by uživatel tento test zřejmě nepoužil.
11. **29:** Předpoklady Věty A.5 je zapotřebí opravit.

DOPORUČENÍ K OBHAJOBĚ:

Připravte si odpovědi na připomínky č. 5, 6, 9 a 11.

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

1. srpna 2018