

## POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Název:** Claims reserving with copulea for multiple lines of business

**Autor:** Bc. Katarína Valentovičová

### SHRNUTÍ OBSAHU PRÁCE

Práce se zabývá problematikou odhadu IBNR rezerv v neživotním pojištění současně pro více portfolií v rámci daného odvětví. Budoucí výplaty jsou odhadovány ve vícerozměrném modelu, kde marginální rozdělení jsou modelována pomocí zobecněných lineárních modelů, závislostní struktura pak vychází z vhodné parametrické kopuly, odhadnuté z dat vývojových trojúhelníků. Vlastnímu popisu uvedené metodiky předchází výklad základních pojmů z teorie kopul a jednorozměrných rezervovacích metod. Celý postup je pak ilustrován v poslední kapitole na reálných datech pro dvě odvětví automobilového pojištění pocházejících z USA.

### CELKOVÉ HODNOCENÍ PRÁCE

**Téma práce.** Téma je pro diplomovou práci zvoleno vhodně, neboť vychází z teorie vyučované v povinných předmětech oboru FPM a umožňuje její netriviální aplikaci na oblast s velkým praktickým významem.

**Vlastní příspěvek.** Vlastní příspěvek autorky spočívá v kompilaci metod navržených v různých literárních zdrojích a v jejich samostatné aplikaci na data.

**Matematická úroveň.** Matematická úroveň práce je velmi dobrá. Prvních 20 stran tvoří dvě kapitoly, které téměř výhradně obsahují látku, která je na oboru FPM vyučována. Tyto části práce jsou matematicky více a lépe propracovány než teorie v kapitole třetí, která představuje vlastní téma práce a její teoretický přínos. Konkrétní připomínky v tomto směru uvádím níže.

**Práce se zdroji.** Použité zdroje jsou v práci řádně citovány, byť by podle mého názoru mohlo být častěji specifikováno, z kterých zdrojů pocházejí jednotlivá tvrzení či další výsledky. Na druhou stranu se na několika místech (vždy na začátku odstavců - např. 1.4., 1.4.2., 1.5.2.) odkazuje na literaturu obsahující věci diplomovou prací nepokryté. Domnívám se, že takové doporučení „další četby“ není v diplomové práci nutné ani vhodné.

**Formální úprava.** Formální úprava práce je velmi dobrá. Práce je psána solidní angličtinou a je dobře srozumitelná. Tiskových chyb obsahuje přiměřený počet, většinou se jedná o záměnu jednotného a množného čísla jak u podstatných jmen, tak u sloves. I když mi některé použité termíny připadají poměrně nezvyklé, nechci je zde hodnotit. Zmínila bych jen záměnu „proportion“, místo „probability“ na 1. ř. na str. 11 a soustavné používání slova „equalled“ místo „equal“. O českém abstraktu mohu naopak s jistotou říci, že není celý napsán spisovnou češtinou.

### PŘIPOMÍNKY A OTÁZKY

- str. 5, ř. 4 zdola: považovala bych za vhodné uvést definici  $n$ -rostoucí funkce.
- str. 9, ř. 4 zdola: chybná definice konkordance a diskordance.
- str. 10: v integrálu na posl. ř. v (1.3) má být  $du dv$ .

- str. 22: v (3.1) postrádám vlevo i vpravo argument distribuční funkce. Uvádění indexů u argumentu  $x_{i,j}^{(n)}$  je z hlediska značení zbytečné. Podobná připomínka se vztahuje k vyjádření hustoty na 5.ř. na str. 25.
- str. 25: Na levé straně vyjádření věrohodnostní a logaritmické věrohodnostní funkce by měla být v argumentu všechna pozorování pro všechny dostupné dvojice  $(i, j)$ .
- str. 28, ř. 5 zdola: chybně uvedené jméno Cramér.

U obhajoby prosím vyjasnit následující:

- 1) Konstrukce pseudo- pozorování na str. 28: Proč lze vektory  $\mathbf{U}_{i,j}$  považovat za výběr z kopuly  $C$ ? Můžete předpokládat, že relativní pořadí  $U_{i,j}^{(n)}$  mají přibližně rovnoměrné rozdělení na  $(0, 1)$ , když veličiny  $X_{i,j}^{(n)}$  nejsou stejně rozdělené?
- 2) Odst. 4.2.1 na str. 33: Vysvětlíte, prosím, podrobněji, jak jste získala z dat v trojúhelnících náhodný výběr pro konstrukci empirické distribuční funkce vstupující do Kolmogorov-Smirnovova testu. Pokud toto testování předcházelo použití GLM, jak mám rozumět formulaci „the parameters of this distributions are obtain via maximum likelihood method“?

ZÁVĚR

Práci považuji za velmi dobrou a doporučuji ji uznat jako diplomovou práci.

V Praze 3.9.2015

RNDr. Lucie Mazurová, Ph.D.