

Hodnocení bakalářské práce – oponent

Autor hodnocení:	Mgr. Tereza Kovářová, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce:	Ing. Martina Litschmannová, Ph.D.
Oponenti:	Mgr. Tereza Kovářová, Ph.D.
Téma:	Normalita dat
Verze ZP:	1
Student:	Bc. Lucie Matějková

1. Splnění požadavků zadání.

Důležitou fází při zpracování a vyhodnocování dat moderními statistickými metodami je ověření, zda náhodný výběr pochází z normálního rozdělení. Normalita dat je zpravidla nutným předpokladem k použitelnosti analytické statistické metody. Cílem práce je popis způsobů ověřování normality dat a srovnání testů normality spolu s vytvořením volně šiřitelného softwaru k testování normality. Studentka Lucie Matějková se ve své práci odpovídajícím způsobem věnuje zpracování zadaného problému.

2. Hodnocení formální stránky závěrečné práce.

Celá práce je rozdělena do logicky ucelených, na sebe navazujících kapitol a podkapitol. Po krátkém úvodu studentka zavádí základní teoretické pojmy související s rozděleními pravděpodobností a s testováním statistických hypotéz. Dále se podrobněji věnuje normálnímu rozdělení a metodám ověřování normality. Popisuje grafické metody pro ověření normality dat a po té se věnuje popisu a vysvětlení principu pěti různých statistických testů normality. Jsou to: Chí-kvadrát test dobré shody, Lillieforsův (Kolmogorovův-Smirnovův) test, Testy založené na šikmosti a špičatosti, Shapirův-Wilkův test a Andersonův-Darlingův test. Hlavní část práce je věnována srovnání popsaných pěti testů normality na základě porovnávání pravděpodobností chyby prvního a druhého druhu v závislosti na velikosti výběru. Výběry jsou generovány z šesti různých rozdělení pravděpodobnosti. Přibližně čtvrtina práce je tvořena prezentací a rozbořem výsledků srovnávání testů.

Formulce v úvodní teoretické části jsou většinou dobře srozumitelné, avšak hlavně ve výsledkové části jsou místa, kde text působí nedotaženě. Například při interpretacích grafických znázornění se studentka často dopouští nepřesností, které snižují srozumitelnost výkladu.

Např. str 22 - má být ...na obrázku napravo... prohozeno s ...Vlevo na obrázku...,

str 23 - má být ...záporně zešikmená... prohozeno s ...kladně zešikmená...,

str 31 - Tvrzení, že Lillieforsova varianta testu má pravděpodobnost chyby I druhu nezávislou na velikosti výběru je nekonzistentní s grafem klesající křivky této pravděpodobnosti pro velikost výběru nad $n > 150$. Současně tvrzení, že pravděpodobnost chyby I druhu pro Shapirův-Wilkův i Andersonův-Darlingův test se ustaluje až pro větší výběry neodpovídá křivkám příslušajícím k hodnotě 0,05 pro všechny zkoumané rozsahy výběru.

Popisky grafů jsou bohužel až příliš drobné a velmi špatně čitelné.

Také překlepy, kterým se dalo lehce předejít provedením kontroly pravopisu, nepůsobí dobře. Zejména v závěru mělo být "práce" a "normality" místo "práse" a "romality".

3. Hodnocení výsledků závěrečné práce.

Studentka celkem srozumitelně prezentuje všechny potřebné pojmy a metody související s testováním statistických hypotéz se zaměřením na ověřování normality dat. S využitím RStudio simuluje realizace náhodných výběrů dat z několika různých pravděpodobnostních rozdělení na nichž provádí, vyhodnocuje a srovnává testy normality. K získání výsledků využívá implementované i vlastní naprogramované funkce pro RStudio. Výsledky srovnání testů na základě pravděpodobností chyb I. nebo II. druhu prezentuje graficky se slovní interpretací výsledků. Tato interpretace bohužel není vždy konzistentní s odpovídajícím grafem. Za vážný nedostatek pokládám, že chybí souhrnná diskuze výsledků porovnávání testů.

V kratičkém závěru jsou výsledky všech simulací a srovnání shrnuty jen jednou větou, což považuji za nedostatečné.

4. Hodnocení práce z hlediska přínosu nových poznatků.

Práce studentky ověřuje a potvrzuje výsledky publikované o testech normality v článcích dalších autorů. Existuje řada testů normality a v praxi je důležité umět rozhodovat, který z testů normality za jakých podmínek je nejvhodnější použít. Právě jejich srovnáváním na simulovaných datech můžeme získat informace vedoucí ke správnému výběru testu.

5. Charakteristika výběru a využití studijních pramenů.

Uvedená literatura odpovídá zadanému tématu. Vlastní výsledky a úvahy jsou rozlišitelné od převzatých. Nicméně myslím, že studentka by měla být pečlivější co se týká uvádění citací. V teoretické části, kde zavádí základní pojmy není jasné kterými tituly se nechala inspirovat. Na str. 13 Věta 3.1 s důkazem je uvedena bez citace, ač zřejmě není vlastním výsledkem. Dva z titulů uvedených v referencích ([5] a [6]) nejsou nikde citovány. Naopak mě udivuje, že poměrně aktuální články týkající se zpracovávaného tématu, které jsou mezi doporučenou literaturou v zadání práce, nejsou citovány ani uvedeny v referencích.

6. Otázky k obhajobě.

Navrhuji věnovat se některé z následující otázek:

1.) V závěru práce je uvedeno, že na základě provedených simulací nelze určit, který test je nejsilnější, neboť počet datových výběrů by musel být větší.

Jak moc by musel být počet datových výběrů větší? Vysvětlete. Proč tedy počet datových výběrů není větší?

2.) Dále přesto tvrdíte, že Shapiro-Wilkův test je na základě provedených simulací nejlepší. Je to tak ve všech případech? Nevyplynulo z vašeho zkoumání, že za jistých podmínek může být lepší použít jiný z porovnávaných testů? Pokud ano, tak za jakých?

3.) Na str. 30 je uvedeno, že pro srovnání testů podle chyby I. druhu bylo generováno pro každý rozsah výběru 50 000 realizací náhodného výběru z normálního rozdělení.

Na str. 34 je uvedeno, že pro srovnání testů podle chyby II. druhu je náhodně vygenerovaných dat stejně jako při srovnání podle chyby I. druhu a to je 1 000 000. Vysvětlete.

7. Souhrnné hodnocení.

Studentka prokázala schopnost pracovat s odbornými texty a dostatečně srozumitelně prezentovat zadané téma. Prokázala také schopnost získávat a formulovat své vlastní výsledky. Celkově tuto práci považuji za přínosnou především pro studentku k hlubšímu porozumění používaným statistickým metodám. Vzhledem k formálním nedokonalostem, nepřesnosti některých formulací a hlavně chybějícímu pečlivému zhodnocení získaných výsledků navrhuji hodnocení známkou velmi dobře.

Celkové hodnocení: velmi dobře