

Oponentský posudek na disertační práci
“Pavel Hrabec: Teoretické vlastnosti a aplikace pokročilých modelů
plánovaného experimentu”
(FSI VUT v Brně)

Shrnutí obsahu

Tato disertační práce se zabývá tématem plánování experimentů pro regresní analýzu (tj. volbou hodnot vysvětlujících proměnných, v nichž se provede experiment ke zjištění hodnoty odezvy). První kapitola popisuje aplikaci z oblasti strojírenství (elektroerozivní drátové řezání), která motivuje celou práci. Druhá kapitola podává výklad různých plánů pořízení experimentálních dat pro regresní analýzu a dále přehled klasických výsledků pro lineární regresní model. Třetí kapitola obsahuje výsledky aplikace zmíněných metod v několika studiích ze strojírenské oblasti. Čtvrtá kapitola studuje pomocí simulací chování algoritmu pro volbu modelu v závislosti na plánu experimentu.

Autorův vlastní přínos

Zatímco první kapitola je úvodem a druhá obsahuje přehled existujících metod, vlastní přínos autora je obsažen v kapitolách 3 a 4.

Třetí kapitola se týká aplikací návrhů regresních experimentů ve strojírenské oblasti. Je založena několika články publikovaných ve strojírenské literatuře, jichž je autor disertace spoluautorem. Přínos pro tuto oblast vzhledem ke svému zaměření nemohu posoudit.

Přínos čtvrté kapitoly spočívá v systematickém navržení, provedení a analýze simulační studie chování metod výběru modelu při různých plánech experimentu a různých počtech opakování. Autor zde zkoumá krokovou (stepwise) metodu výběru proměnných založenou na testech významnosti. Sledována je četnost výběru skutečného modelu a četnost výběru skutečného nebo většího modelu. Výsledky této studie jsou zajímavé a potenciálně užitečné.

Hodnocení obsahu disertace

Práce se zabývá klasickým tématem plánovaného experimentu, jehož důležitost je doložena studovanými aplikacemi. Ze statistického pohledu jsou použity existující metody dostupné v literatuře, inovace je přítomna v podobě simulační studie v kapitole 4. Matematický výklad statistických metod a jejich použití jsou provedeny korektně, nenašel jsem podstatné chyby ani nepřesnosti.

Výklad je celkově stručný, občas chybí vysvětlení a zdůvodnění některých kroků, vhodná by byla celkově širší a hlubší diskuse. Je škoda, že se práce někde (třeba v kapitole 2) nevěnuje obecnějšímu výkladu toho, co se vlastně považuje za dobrý plán experimentu. Práce nevysvětluje, jakými kritérii lze kvalitu plánu měřit a porovnávat (například různými mírami variance odhadů koeficientů nebo střední hodnoty odezvy nebo různými mírami predikční schopnosti modelu). Práce také neříká, jak dobré (např. optimální) jsou plány vyložené v kapitole 2, jen se této otázky místy okrajově dotýká (např. na s. 17 nahoře).

V části týkající se výběru proměnných do modelu se pracuje s krokovým přístupem založeným na testování významnosti. Nejběžnější postup založený na informačních kritériích (nejčastěji Akaikeho kritérium) není diskutován, rovněž prohledávání všech podmodelů (ne jen krokové prohledávání) by se při těchto malých počtech vysvětlujících proměnných dalo uvažovat. V diskusi výsledků simulací by také bylo bývalo zajímavé zamyslet se nad důvody

rozdílného chování při různých plánech experimentu, například zda se rozdíly projevují až při volbě modelu nebo jsou způsobeny už rozdílnou kvalitou odhadů modelu při různých plánech.

Formální zpracování

Nerad se při hodnocení prací zabývám formalitami, ale v případě této práce jsou nedostatky v této oblasti větší než zanedbatelné. Kromě překlepů a jiných nedopatření se v práci místy vyskytují opakující se informace, jinde zase informace chybějí. Rovněž stylistická úroveň často není vysoká, některé věty působí jako rychlé poznámky.

Pokud jde o zpracování výkladu, zde bohužel také musím být kritický. Prezentace je někdy nepřehledná, neúplná, místy i nesrozumitelná, některé kroky a úvahy jsou nezdůvodněné, nedovystvětlené. Ne moc pečlivé zpracování je obzvláště nečekané v kapitole 3, která je založena na publikovaných článcích.

Po jazykové stránce je práce zpracována na standardní úrovni. V práci se vyskytuje pár gramatických a jazykových chyb, například místo “klíčové slova” má být “klíčová slova” (na začátku disertace). Anglický abstrakt by měl být revidován, pokud to ještě bude možné (chybějí v něm členy, větné podměty atd.).

Ke zpracování obrazové části nemám výhrady. Použité grafy vhodně ilustrují text.

Vyjádření ke zkrácené verzi práce

Zkrácená verze (teze) vhodně shrnuje obsah disertační práce. Platí pro ni podobné připomínky jako k plné verzi. Před finálním tiskem by bylo dobré vyřešit formální nedostatky (např. opravit anglickou verzi abstraktu). Navíc obsah uvedený na straně 5 neodpovídá skutečnému obsahu, chybí v něm jedna kapitola a jsou v něm jiná čísla stránek.

Závěr

Navzdory uvedeným výhradám hlavně ke zpracování doporučuji předloženou práci uznat jako doktorskou disertaci, protože za ní je množství odvedené kvalitní a korektní práce, a doporučuji udělení titulu Ph.D.

30. ledna 2020

David Kraus

Ústav matematiky a statistiky

Masarykova univerzita

Kotlářská 2

611 37 Brno

david.kraus@mail.muni.cz