Posudek vedoucího diplomové práce

Název: Metoda upraveného skóre pro lineární model s chybami v regresorech
Autor: Willy Svoboda

Shrnutí:

Diplomová práce Willyho Svobody se zabývá metodami pro odhadování parametrů lineárního modelu za přítomnosti chyb v regresorech. Zadání práce explicitně požaduje rozpracování metody upraveného skóre za přítomnosti validační skupiny.

Diplomant nejprve uvádí čtenáře do problematiky (Kap. 1): shrnuje základní fakta o lineárním modelu, popisuje vliv chyby měření na odhady metodou nejmenších čtverců, zmiňuje základní modely používané pro popis chyb měření v regresorech (klasický, Berksonův). V další části (kap. 2) je představena metoda upraveného skóre v případě klasického chybového modelu (s několika regresory měřenými s chybou). Výsledkem je upravený odhad metodou nejmenších čtverců, který eliminuje vliv chyb a dá se uvést v explicitním tvaru. Následující kapitola (kap. 3) uvádí modifikaci metody upraveného skóre pro zobecněný chybový model, v němž je pozorovaná veličina vyjádřena pomocí lineární kombinace všech regresorů (připouští tedy nejen chybu, ale i systematické vychýlení pozorovaných hodnot, které závisí na jiných regresorech). Tato specifikace umožňuje využití metody upraveného skóre i na misklasifikovaný binární regresor.

Jádrem práce je kapitola 4. Zde se odvozuje asymptotické chování odhadů metodou upraveného skóre za přítomnosti validační skupiny vzniklé Bernoulliovským výběrem z původního datového souboru. Na validační skupině je pozorován jak regresor naměřený s chybami (generovaný ze zobecněného chybového modelu) tak skutečný regresor a toho je využito k paralelnímu odhadování parametrů chybového modelu zároveň s parametry původního regresního modelu. Willy Svoboda zavádí (pseudo-) skórovou funkci pro odhad všech parametrů a počítá asymptotické rozdělení výsledného odhadu.

V kapitole 5 se zkoumá chování navržených metod na simulovaných datech a ukazuje se, že metody dávají v široké škále realistických nastavení spolehlivé výsledky. Pro tuto část bylo nutné implementovat odhady metodou upraveného skóre i odhady jejich asymptotického rozptylu v softwaru R.

Téma práce. Téma práce vychází ze základů lineární regrese a asymptotické statistiky a využívá je k tvůrčímu řešení zadaného problému. Zadání práce bylo bezpochyby splněno.

Příspěvek diplomanta. Výsledky uvedené v práci jsou originální, nelze je odnikud převzít; podle vědomí vedoucího takto explicitní výpočty nebyly dosud publikovány. Myšlenka využití metody upraveného skóre pochází od vedoucího, její implementace, odvození tvaru odhadů a výpočty asymptotického rozptylu provedl diplomant samostatně. Součástí jeho příspěvku je i implementace metod v softwaru a návrh a provedení simulační studie.

Matematická úroveň. Matematická úroveň naplňuje požadavky na diplomovou práci. Odvození odhadů a výpočty asymptotického rozptylu byly provedeny poctivě a důkladně. Chybí pouze podrobný důkaz konsistence a asymptotické normality, zde se diplomat jen odvolává na využití obecných výsledků teorie Z-odhadů.

Formální úroveň. Formální úroveň práce je na požadované úrovni. V práci je minimum překlepů a typografických prohřešků. Někdo by mohl vyčítat občas poněkud svérázný způsob vyjadřování, ale to je součást osobnosti autora a je to koneckonců dobrý důkaz faktu, že práce obsahuje autentické autorovy myšlenky.

S prací Willyho Svobody jsem naprosto spokojen, považuji ji za nadprůměrnou mezi diplomovými pracemi oboru PMSE a doporučuji ji uznat jako práci diplomovou.

doc. Mgr. Michal Kulich, PhD.
KPMS MFF UK
26. srpna 2024