Oponentský posudek na diplomovou práci

Název: Regresní modely pro intenzity poruch v analýze spolehlivosti
Autor: Petr Novák

Shrnutí:

Diplomová práce Petra Nováka se zabývá vybranými modely pro regresní analýzu censorovaných dat: modelem Coxovým, modelem zrychleného času (AFT) a neparametrickým Aalenovým aditivním modelem, a jejich zobecněními, které různým způsobem kombinují komponenty těchto tří modelů. Práce popisuje, jak tyto kombinované modely použít k formálnímu otestování validity modelů základních a k výběru vhodného modelu pro analysovaná data.

U každého modelu jsou v práci uvedeny předpoklady a je vysvětlena interpretace parametrů. Metody pro odhadování parametrů a testování hypotéz o parametrech jsou dostatečně vysvětleny a heuristicky odůvodněny. Kapitoly 1–3 diplomové práce představují velmi zdařile sestavenou kompilaci výsledků sesbíraných z více zdrojů, dobře zpracovaných a presentovaných přehledným a srozumitelným způsobem. Je zřejmé, že autor těmto metodám opravdu dobře rozumí. Kapitola 4 obsahuje příklady: V části 4.2 jsou vybrané metody předvedeny na čtyřech datových souborech z různých aplikačních oblastí. Část 4.1 obsahuje simulace. Hodnota této části je poněkud diskutabilní, neboť metody, o nichž práce pojednává, jsou zde zkoumány každá na jednom jediném, byť simulovaném, datovém souboru. Nelze tedy vyhodnotit empirickou sílu a hladinu testů, vychýlení odhadů, ani vliv rozsahu výběru a splnění předpokladů na chování odhadů a testů. Škoda, právě tato část práce mohla být velmi cenná a zajímavá a mohla představovat nejhodnotnější vlastní příspěvek autora. Naopak je třeba ocenit vlastní implementaci metod pro odhady parametrů a testování hypotéz v AFT modelu naprogramovanou v R. Elektronická verze práce a veškeré programy a data jsou přiloženy na CD.

Práce obsahuje značné množství překlepů a drobných nesrovnalostí; některé z nich jsou vyjmenovány v seznamu připomínek níže. Je jich tolik, že bych doporučoval k práci připojit list s opravami.

Předloženou práci Petra Nováka celkově hodnotím jako velmi dobrou a doporučuji ji uznat za práci diplomovou.

Drobné připomínky:

- 7^{11} To, že (T_i, Δ_i) jsou nezávislé a stejně rozdělené, nijak nesouvisí s nezávislostí censorování.
- 7^{15} *„Časy událostí pak uvažujeme nezávislé podmíněně na X_i."* Nezávislé na čem? Mezi sebou?
- 7_2 Filtrace $\mathcal{F}_t$ obsahuje pouze data i-tého pozorování, je to tedy vlastně $\mathcal{F}_{t,i}$. To nesouhlasí s tím, jak je $\mathcal{F}_t$ používána dále. Uvažujeme-li více pozorování najednou, musí filtrace obsahovat historie každého z nich. Uvažujeme-li regresory, musí filtrace obsahovat i je.
- 10^5 Co je míněno výrazem $P(dN(t) \mid \mathcal{F}_t)$? Pravděpodobnosti přiřazujeme náhodným jevům, ale $dN(t)$ není náhodný jev.
- 10_4 a jinde: Používáme-li pojem *kompensátor* nebo *martingal*, musí být jasné, vzhledem ke které filtraci. Tentýž proces může a nemusí být martingalem, záleží na tom, jakou filtraci si vezmeme.
- 11^3 Symbol $A(t)$ nebyl definován.
- 13_3 Chybí ds.
- 13_2 Ve druhém součinu je špatně umístěná levá závorka.
- 14^1 Se stejnou logikou by bylo možné vytvořit úplně jinou „parciální věrohodnost" (např. místo $S^{(0)}$ bychom mohli dát do jmenovatele $\det(S^{(2)})$).
- 14, všude: Proč se neustále střídá X a x?

- 14_1 Λ_0 nebylo definováno. Patrně má být A_0, ale ani to nebylo definováno.
- 14_{11} $\tilde{I}$ není Fisherova informační matice. Ta by byla maticí konstant, zatímco $\tilde{I}$ je matice náhodná.
- 15^2 Zde má být $\tilde{U}$ místo U.
- 15^3 Místo $n^{-1/2}$ má být $\sqrt{n}$.
- 15_5 A_0 nebylo definováno.
- 15_2 *„Kdybychom od odhadu $\hat{A}_0$ chtěli...“* Lépe by bylo říci „Kdybychom od odhadu $\hat{A}_0$ kumulované základní rizikové funkce chtěli...“
- 15 a 16: Neustále se střídá β a β.
- 18^2 Přebývá *ds*.
- 18^9 Přebývá ^{T} u X_i^T. Integruje se podle argumentu s, nikoli podle t.
- 18_4 Buď $\hat{\beta}$ nebo β_0, ale určitě ne $\hat{\beta}_0$.
- 19_6 a 19_4 Tady je jemný rozdíl v regresorech, který by bylo dobré promítnout ve značení. V horní verzi $\alpha_i(t)$ nesmí regresory obsahovat absolutní člen (tj. žádná lineární kombinace X_i nesmí být identicky rovna jedné). V dolní verzi je tomu naopak. Musí se tedy jednat o různé X_i.
- 26, poslední odstavec: ε_i mohou mít téměř libovolné spojité rozdělení, r_i (odhady ε_i) tedy sotva mohou být normální. To však neznamená, že nelze použít t-test. Na nesymetrická rozdělení Wilcoxonův test nebude fungovat dobře, zatímco t-test ano.
- 28^5 I zde musí existovat lineární kombinace regresorů, která je identicky 1.
- 28_1 Chybí transposice u X_i.
- 31^{10} *„kovatiáty“*
- 31^{11} Opravdu má být X_Y počítáno v $t = 0$?
- 35^{12} *„Smirnonova“*
- 37_3 Zde má být Σ místo Σ^{-1}.
- $38^{1,2}$ X_i má být tučné a $\hat{W}$ by mělo nejspíš být přinásobeno k prvním složkám, nikoli k druhým.
- 41^{11} Nemělo by být v odhadu $\hat{\Psi}$ n^{-1} namísto n?
- 44^1 *„... přesáhne konfidenčních meze...“*
- 47^{12} *„... uvažujme... hodnoty* $\exp(X)$.“ Co to v daném kontextu má znamenat?
- 47_7 *„... Aalenův model jsme... zamítli.“* Patrně máte na mysli AFT model.
- 47_5 *„Testy fungují v uvedených případech tak, jak mají. Ani jednou nebyl zamítnut původní model.“* To je ovšem závěr z výběru o rozsahu 1. Původní model by měl být zamítnut s pravděpodobností 0.05. Co kdyby se Vám to zrovna stalo? Jak by znělo shrnutí simulačního experimentu?

[redacted]

KPMS MFF UK
5. května 2009