

Vyjádření školitele

Téma disertační práce: Parameter Estimation Under Two-Phase Stratified and Cluster Sampling

Jméno doktoranda: Michaela Šedová

Disertační práce Michaely Šedové se věnuje problému odhadování parametrů a statistické inference založené na datech pocházejících z určitých typů výběrových šetření. Zatímco klasická teorie výběrových šetření považuje měřené hodnoty za konstanty a vliv náhody omezuje na generování výběru, zde i měřené hodnoty vystupují jako náhodné veličiny. Cílem práce bylo zobecnit některé metody klasické statistické inference založené na modelech pro nezávislé stejně rozdělené náhodné veličiny na data pocházející z výběrového šetření.

Tento problém samozřejmě není úplně nový, v minulých desetiletích se mu věnovali odborníci z obou stran, nicméně zůstával stále na okraji pozornosti. V této práci je spojení obou stran problému naopak centrálním bodem. Práce však obsahuje i přesahy do teorie výběrových šetření, jež lze chápat jako speciální případ zde projednávaného tématu, a snaží se porovnávat dosažené výsledky s tím, co již bylo dříve publikováno v této oblasti.

Kapitola 1 obsahuje úvod do problému a motivaci pro jeho řešení inspirovanou konkrétní aplikací v oblasti studia metod prevence proti šíření viru HIV. Je zde porovnán přístup teorie výběrových šetření s přístupem založeným na stochastických modelech a je zavedena vícefázová studie jako model kombinující oba přístupy. Kapitola krátce shrnuje i základní postupy při odhadování parametrů a důkazech asymptotické normality v nejjednodušších studovaných případech.

Druhá kapitola řeší odhad střední hodnoty ve stratifikovaných výběrech a zabývá se i použitím pomocných proměnných k zlepšení přesnosti odhadu. Zde diskutované metody lze najít v literatuře, ať už zaměřené na výběrová šetření nebo na biostatistické metody. Je to spíše shrnutí známých faktů, ale jsou zde relativně důkladně rozepsané důkazy jednotlivých tvrzení a popisované postupy poslouží k odvozování podobných výsledků v dalších kapitolách.

Kapitoly 3 a 4 studují skupinové výběry a stratifikované skupinové výběry. Zde bylo nutno vyřešit problém stanovení modelu pro pozorovaná data, který definuje jejich rozdělení v celé populaci (což teorie výběrových šetření řešit nemusí), ale doktorandka si s ním na začátku oddílu 3.2 úspěšně poradila. Oddíl 4.2 řeší použití pomocných proměnných (měřených na úrovni skupinek) ke zlepšení asymptotického rozptylu. V těchto kapitolách jsou cenné oddíly 3.3, kde je ukázáno, že skupinový výběr vybírající jednoho jedince z každé skupinky lze analyzovat stejnými metodami jako bernoulliovský výběr s nestejnými pravděpodobnostmi zahrnutí, i když podstata asymptotické aproximace je v obou případech rozdílná. Odpovídající výsledek dosud nebyl v teorii výběrových šetření k dispozici. Nové výsledky přináší také oddíl 4.2.

Pátá kapitola o použití pomocných proměnných měřených na úrovni jednotlivců v analýze skupinkového výběru představuje nejdůležitější příspěvek celé práce. Řešení to-

hoto problému nebylo předtím nikde publikováno; jeho odvození vyžadovalo trochu jiný přístup než problémy presentované v předchozích částech disertační práce. Tato kapitola je doplněna simulačními studii a ilustracemi použití navržených metod.

Rozšíření metod studovaných v kapitolách 1–5 na regresní problém je tématem šesté kapitoly. Je zde ukázáno, jakým způsobem lze dříve obdržené výsledky použít pro odvození konsistentního odhadu regresních parametrů v zobecněném lineárním modelu a výpočtu jeho asymptotického rozdělení. Tyto postupy lze pak snadno zobecnit i na jiné regresní modely. Kapitola 6 je velmi cenná, protože i ty její výsledky, které jsou založeny na dříve známých tvrzeních, je obtížné v literatuře najít. Na konci kapitoly jsou popisovány simulační studie a analýzy reálných dat, vše je pak uzavřeno diskusí nad dosaženými výsledky.

Michaela Šedová pracovala na disertaci samostatně a dosáhla vynikajících originálních výsledků. Úloha školitele se omezila na určování přibližného směru postupu jejího výzkumu a pomoc s interpretací dosažených výsledků. Spolupráce s Michaelou Šedovou byla oboustranně obohacující; nejednou se ukázalo, že ve sporu o to, jak se věci doopravdy mají, má pravdu Michaela a školitel se mýlí.

Jednotlivé dílčí části disertační práce byly publikovány ve sbornících (sborník doktorského týdne 2007, Robust 2008 a 2010) a presentovány na mezinárodních konferencích.

Michaela Šedová ve své disertační práci prokázala, že umí samostatně vědecky pracovat a dosáhnout originálních výsledků. Její disertace splňuje požadavky kladené na disertační práci a proto doporučuji, aby byl na jejím základě Michaela Šedové udělen titul Ph.D.

doc. Mgr. Michal Kulich, PhD.
KPMS MFF UK
11. května 2011