

Ekonometrie: Otázky k bakalářské zkoušce

1. Klasický lineární regresní model a jeho odhad

- a) Formulace a předpoklady klasického lineárního regresního modelu (LRM) s průřezovými daty pořízenými náhodným výběrem. Maticový zápis LRM. Předpoklady přijímané při práci s časovými řadami.
- b) Standardní odhadové techniky pro odhad regresních modelů. Odvození odhadové funkce metody nejmenších čtverců pro LRM.

2. Algebraické vlastnosti metody nejmenších čtverců

- a) Geometrická interpretace metody nejmenších čtverců (MNC). Vyrovnané hodnoty a rezidua jako projektivní obraz skutečných hodnot a hodnot náhodné složky. Vztahy mezi rezidui, vyrovnanými hodnotami a (původními či lineárně transformovanými) vysvětlujícími proměnnými.
- b) Frischova-Waughova-Lovellova věta. Formulace a příklady použití (trendové a sezónní očišťování, volba různých referenčních kategorií u multinomické vysvětlující proměnné).

3. Statistické vlastnosti odhadů parametrů lineárního regresního modelu

- a) Statistické vlastnosti odhadů pořízených metodou nejmenších čtverců v klasickém lineárním regresním modelu. Odvození střední hodnoty a varianční matice odhadů parametrů. Nestranný odhad rozptylu náhodné složky. Gaussova-Markovova věta.
- b) Asymptotické vlastnosti odhadů pořízených metodou nejmenších čtverců v lineárním regresním modelu.

4. Statistická indukce v lineárním regresním modelu

- a) Exaktní vs. asymptotická statistická indukce v lineárním regresním modelu (LRM). Věty o rozdělení odhadů pořízených MNC pro malé a velké výběry. Intervaly spolehlivosti a konfidenční elipsy, vztah mezi individuální a sdruženou významností vysvětlujících proměnných.
- b) Robustní statistická indukce v LRM. Sendvičový (např. Whiteův) odhad asymptotické varianční matice odhadů parametrů. Bootstrapové směrodatné chyby.

5. Heteroskedasticita v lineárním regresním modelu

- a) Podstata heteroskedasticity, její detekce a důsledky. Různé formy heteroskedasticity při práci s průřezovými daty, časovými řadami a panelovými daty. Směrodatné chyby robustní vůči heteroskedasticitě při odhadu metodou nejmenších čtverců.
- b) Použití metody zobecněných nejmenších čtverců při odhadu modelu zatíženého heteroskedasticitou. Popis transformační matice, statistické vlastnosti odhadů.

6. Problematika správné specifikace regresního modelu. Multikolinearita

- a) Kauzální interpretace parametrů ve vícenásobné regresi, kauzalita a podmínka *ceteris paribus*. Důsledky vynechání relevantní vysvětlující proměnné nebo zahrnutí irelevantní vysvětlující proměnné. Multikolinearita. Kompromis mezi vychýlením a rozptylem odhadů.

b) Použití funkčních transformací v lineárním regresním modelu: čtverce, logaritmy a interakce. Důvody použití, interpretace získaných koeficientů, posouzení statistické významnosti. Detekce nevhodného funkčního tvaru, RESET test. Predikce hodnot závisle proměnné, která do modelu vstupuje v logaritmické podobě.

7. Umělé vysvětlující proměnné

a) Zahnutí kategoriálních vysvětlujících proměnných skrze umělé (nula-jednotkové, dummy) vysvětlující proměnné. Interpretace regresních koeficientů u umělých proměnných, včetně případu s logaritmicky transformovanou závisle proměnnou. Volba referenční kategorie a její dopad na výsledné odhady a statistické testy. Posouzení statistické významnosti kategoriální proměnné.

b) Interakce umělých proměnných s dalšími regresory (nula-jednotkovými i spojitými). Důvody použití, příklady výzkumných otázek vedoucích k použití interakce. Interpretace výsledných regresních koeficientů.

8. Modely binární volby

a) Lineární pravděpodobnostní model (LPM), logistická regrese a probit – formulace a porovnání modelů. Využití myšlenky zobecněných nejmenších čtverců při odhadu LPM. Interpretace regresních koeficientů v logistické regresi. Odhad parametrů v logistické regresi a probitu. Posouzení shody modelu s daty.

b) Mezní efekty v nelineárních modelech binární volby. Druhy používaných mezních efektů, jejich výpočet a statistická indukce.

9. Další modely s omezenou závisle proměnnou

a) Modely ordinální a multinomické volby, modely s useknutou a cenzurovanou závisle proměnnou, Tobit – formulace modelu.

b) Čítací modely (modely s nezápornou celočíselnou závisle proměnnou). Poissonův model – formulace, problém nadměrného rozptylu (overdispersion) a jeho řešení. Další čítací modely.

10. Problematika endogenních regresorů

a) Předpoklad exogenity regresorů, typické příčiny a důsledky jeho porušení. Požadavky kladené na vhodné instrumenty, příklady použitých instrumentů v empirickém výzkumu. Typická úskalí použití instrumentálních proměnných.

b) Metoda dvoustupňových nejmenších čtverců. Problém identifikace, odhadová funkce při přesné identifikaci a přidentifikaci.

11. Trendy, sezónnost a zpoždění při regresi s časovými řadami

a) Trend a sezónnost v regresním modelu – detekce, důsledky a možná řešení. Důsledky Frischovy-Waughovy-Lovellovy pro práci s trendovým a sezónním očištěním.

b) Modely s konečně rozloženým zpožděním. Dlouhodobý a krátkodobý multiplikátor, využití reparametrizace při odhadu standardních chyb.

12. Autokorelace náhodných složek v lineárním regresním modelu

a) Podstata autokorelace, její detekce a důsledky. Odhad koeficientu autokorelace prvního řádu. Durbinův-Watsonův test a jeho limitace. Breuschův-Godfreyův test (první i vyšší řád autokorelace).

b) Model ve tvaru zobecněných diferencí při známém koeficientu autokorelace, Cochraneova-Orcuttova metoda. Praisova-Winstenova transformační matice a její použití při odhadu metodou zobecněných nejmenších čtverců.

13. Použití slabě a silně závislých časových řad v regresní analýze

a) Varianty předpokladů přijímaných pro regresi s časovými řadami. Příklady jednoduchých stacionárních a slabě závislých náhodných procesů. Klasifikace slabé a silné závislosti, testování jednotkových kořenů.

b) Problémy při použití silně závislých časových řad v regresní analýze. Zdánlivá regrese, transformace silně závislých časových řad.

14. Základní regresní modely s panelovými daty

a) Opakovaná průřezová šetření versus panelová data. Krátké versus dlouhé panely. Lineární model s nepozorovanou heterogenitou – motivace, formulace.

b) Různé odhadové statistiky pro model s nepozorovanou heterogenitou: první diference (FD), fixní efekty (FE) a náhodné efekty (RE). Předpoklady pro konzistenci a kritéria pro volbu konkrétní odhadové statistiky. Porovnání výsledků pořízených metodou FE s odhady parametrů v modelu s individuálními efekty.

15. Náhodný proces, markovský řetězec (MŘ).

a) Definice náhodného procesu a (homogenního) MŘ, příklady a základní klasifikace MŘ, Chapmanovy-Kolmogorovy rovnice.

b) Přechodová matice a přechodový graf MŘ s diskretním časem, přechodové pravděpodobnosti za jeden a více kroků.

16. Klasifikace v markovských řetězcích (MŘ) s diskretním časem.

a) Klasifikace stavů MŘ s diskretním časem; rekurence a tranzience, periodicitu, absorpční stavy; třídy dosažitelnosti a rozklad MŘ.

b) Klasifikace MŘ s diskretním časem: nerozložitelné, regulární a absorpční řetězce (a vztahy mezi nimi).

17. Absorpční markovský řetězec (MŘ) s diskretním časem.

a) Definice absorpčního MŘ s diskretním časem, kanonický tvar přechodové matice a jejich mocnin, fundamentální matice absorpčního MŘ a její vlastnosti.

b) Výpočet průměrné doby do absorpce a pravděpodobnosti absorpce konkrétním stavem, včetně náznaku odvození.

18. Regulární markovský řetězec (MŘ) s diskretním časem.

a) Definice regulárního MŘ s diskretním časem, stacionární vektor, vlastnosti limity mocnin přechodové matice, limitní chování regulárních MŘ.

b) Výpočet střední doby prvního návratu a přechodu, fundamentální matice regulárního MŘ.

19. Markovské řetězce (MŘ) s oceněním přechodů, markovské rozhodovací procesy.

a) MŘ s oceněním přechodů; matice ocenění přechodů, vektor celkových výnosů po n obdobích, asymptotické vlastnosti výnosů v regulárním MŘ.

b) Markovský rozhodovací proces s alternativami, vektory optimálních alternativ a postup pro jejich nalezení.

20. Markovské řetězce (MŘ) se spojitým časem.

a) Přejchodová funkce a matice intenzit v MŘ se spojitým časem, vlastnosti matice intenzit.

b) Stacionární vektor v MŘ se spojitým časem; definice, existence, interpretace, způsob nalezení a související limitní vlastnosti.

21. Modely hromadné obsluhy.

a) Popis systémů hromadné obsluhy, Kendallova klasifikace (s příklady), sledované charakteristiky, Littleův zákon.

b) Model M/M/1; matice intenzit, odvození stacionárních pravděpodobností, rozdělení doby strávené v systému.

22. Modely obnovy selhávajících jednotek.

a) Model prosté obnovy selhávajících jednotek; předpoklady modelu, způsob využití teorie MŘ, tvar přechodové matice a stacionární věková struktura a podmínky konvergence ke stacionární věkové struktuře.

b) Model rozšířené obnovy selhávajících jednotek, predikce počtu nahrazených jednotek pomocí přechodové matice MŘ.

23. Stochastické modely řízení zásob.

a) Model jednorázově vytvářené zásoby se stochastickou poptávkou (newsvendor model); nákladová funkce, optimální výše zásob (s náznakem odvození pro diskrétní nebo spojitý případ).

b) Stochastický model řízení zásob s plynulou inventarizací; předpoklady modelu, úroveň obsluhy, stanovení optimální výše bodu znovuobjednávky.

24. Deterministické modely řízení zásob.

a) Model EOQ; předpoklady modelu, nákladová funkce, odvození optimálních charakteristik.

b) Varianty modelu EOQ: produkčně-spotřební model a model s přechodně neuspokojenou poptávkou; předpoklady modelů, nákladové funkce, nástin odvození optimálních charakteristik.