

EKONOMETRIE – 7. přednáška

Fáze ekonometrické analýzy

- Ekonometrická analýza – proces, skládající se z následujících fází:
 - a) specifikace
 - b) kvantifikace
 - c) verifikace
 - d) aplikace
- Postupné zpřesňování jednotlivých fází tak, aby konečná verze modelu byla plně verifikovaná.
- Typ aplikace modelu ovlivňuje specifikaci, metody kvantifikace a nevyhovující verifikační testy opět ovlivňují výběr metod odhadu parametrů (aplikaci) atd.

Specifikace

- Znamená formulaci a konstrukci modelu.
- Nutno specifikovat: proměnné, rovnice modelu, typ modelu a rozsah očekávaných hodnot parametrů modelu.
- Základními body specifikace modelu jsou:
 - a) určení a klasifikace všech proměnných v modelu
 - b) stanovení znamének a rozsahu očekávaných hodnot parametrů
 - c) volba matematického modelu
- Z regresní analýzy: vysvětlující proměnných a vysvětlované proměnné
- Po statistickém odhadu parametrů: ze známých hodnot vysvětlujících proměnných lze určit hodnoty vysvětlovaných proměnných
- Řešení modelu = vypočtení teoretických hodnot vysvětlovaných proměnných
- Endogenní proměnné = proměnné, jejichž hodnoty jsou určeny řešením modelu
- Exogenní proměnné = proměnné, které ovlivňují řešení modelu, ale samy nejsou řešením modelu ovlivněny (jejich hodnoty zadány mimo model)
- Endogenní proměnné:
 - V jednorovnicových modelech – charakter vysvětlovaných proměnných
 - Ve vícerovnicových modelech – v některých rovnicích mohou mít charakter vysvětlovaných proměnných, v jiných vysvětlujících proměnných
- Exogenní proměnné: vždy charakter vysvětlujících proměnných
- Ekonometrické modely lze možno dynamizovat dvojím způsobem:
 - Explicitní dynamizace
 - Implicitní dynamizace
- Predeterminované proměnné = exogenní a časově zpožděné proměnné

- Některé rovnice modelu obsahují náhodné složky
 - Tyto náhodné složky nelze zachytit měřením, ale je nutno formulovat hypotézu o pravděpodobnostním rozdělení náhodných složek.
 - Stanovení znamének a rozsahu očekávaných hodnot parametrů.
 - Tyto informace se nazývají apriorní, tzn. platné již před vlastní kvantifikací modelu.
 - Na základě ekonomické teorie je možno určit, že nějaký parametr může nabývat pouze kladných resp. záporných hodnot, leží v určitém intervalu, např. mezi nulou a jedničkou atd.
 - Apriorní informace je možno použít i pro vztah mezi parametry modelu, jako je např. součet, rozdíl nebo poměr parametrů.
-
- Zásadním dělení ekonometrických modelů: modely jednorovnicové a víceroovnicové
 - Jednorovnicový model formalizuje ekonomickou hypotézu o jedné části reprodukčního procesu.
 -
 - Jako příklad si uvedeme specifikaci parametrů Cobbovy-Douglasovy produkční funkce: $Y = A K^a L^b$ (cvičení 7, př. 1) a specifikaci parametrů poptávkové funkce: $q_1 = b_0 + b_1 p_1 + b_2 p_2 + b_3 y$ (cvičení 7, př. 2)
-
- Podle matematické formulace rovnic modelu: lineární a nelineární modely
 - Z hlediska použití metody nejmenších čtverců pro odhad parametrů je důležité rozdělení modelů lineární v parametrech a na nelineární v parametrech.
 - Často se používá transformace pomocí logaritmu
 - Cobbova-Douglasova produkční funkce je např. model, který není lineární v parametrech: $Y = A K^a L^b$, ale je možno ji pomocí logaritmické transformace převést na tvar lineární v parametrech:

$$\log Y = \log A + a \log K + b \log L$$
 - Na tato transformovaná data lze použít postupy pro modely lineární v parametrech (např. metodu nejmenších čtverců)
 - Další příklady viz. cvičení 7, př. 3
-
- Víceroovnicové modely se dělí na systemy nezávislých rovnic a simultánní systemy rovnic.
 - System nezávislých rovnic popisuje jednotlivé části reprodukčního procesu bez vazeb mezi těmito částmi.
 - Simultánní system zachycuje vzájemné vazby mezi těmito částmi.
 - Model může také obsahovat deterministické rovnice, které definují vztahy mezi veličinami pomocí identit.

- Již známe víceroznicové modely tržní rovnováhy a národního důchodu. (cvičení 7, př. 4)
- Podle zahrnutí či nezahrnutí faktoru času do modelu rozdělujeme modely na dynamické a statické.
- Statické modely popisují ekonomickou realitu v určitém okamžiku a nepřihlížejí k časovému vývoji veličin.
- U dynamických modelů je tento vývoj zohledněn.
- Zmínili jsme se již o explicitní a implicitní dynamizaci modelů.
- Uvedeme si příklad na implicitní dynamizaci modelu národního důchodu (cvičení 7, př. 5)

Kvantifikace

- Znamená odhad numerických hodnot parametrů na základě napozorovaných dat
- Umožňuje model vyřešit = vypočítat hodnoty endogenních proměnných v závislosti na hodnotách predeterminovaných proměnných
- Předpokládá na jedné straně dostupnost vhodných dat
- Na druhé straně použití vhodných metod pro odhad parametrů modelu
- Data mají povahu statistických pozorování a mohou být různého druhu:
 - a. časové řady
 - b. průřezová
 - c. panelová data
- Odhad parametrů modelu spočívá v aplikaci vhodné metody na dostupná data.
- U víceroznicových modelů se rozlišují:
 - a) metody s omezenou informací – odhadují jednotlivé rovnice modelu
 - b) metody s úplnou informací – umožňují odhad celého systému najednou
- Mezi nejznámější metody odhadu parametrů modelu patří:
 - a) metoda nejmenších čtverců,
 - b) metoda zobecněných nejmenších čtverců,
 - c) metoda dvojstupňových nejmenších čtverců.
- Tyto metody se budeme učit v následujících hodinách

Verifikace

- Znamená ověření reálnosti modelu.
- U modelu se provádí verifikace:
 - a) ekonomická
 - b) statistická
 - c) ekonometrická

- Ekonomická verifikace = ověření souladu modelu s apriorními informacemi
 - souladu modelu s ekonomickou hypotézou
 - zda hodnoty parametrů jsou ve shodě s teorií
- Ve fázi specifikace jsme si např. udělali analýzu možných hodnot parametrů v modelu národního důchodu.
- Při kvantifikaci modelu jsme získali hodnoty parametrů, které nám umožňují vyjádřit model v konkrétní podobě

$$C = 10 + 0,75Y$$

$$I = 90 - 12r$$

$$G = 50$$

$$r = 5$$

$$Y = C + I + G$$
- Jestliže porovnáme konkrétní hodnoty parametrů s našimi specifikačními předpoklady, zjistíme, že všechny hodnoty parametrů je splňují.
- Při zadání hodnot exogenních proměnných „vládní výdaje“ a „úroková míra“, můžeme vypočítat hodnoty endogenních proměnných.
- Z podmínky rovnováhy po dosazení vypočteného objemu investic na základě úrokové míry a objemu vládních výdajů dostáváme

$$Y = 10 + 0,75Y + 30 + 50$$

$$Y = 360$$

$$C = 280$$
- Podobně bychom mohli provést ekonomickou verifikaci jiných modelů porovnáním vypočtených hodnot parametrů se specifikačními předpoklady.
- Pokud nebudou v souladu je často možné situaci zlepšit zavedením dalších vysvětlujících proměnných do modelu.
- Statistická verifikace = posouzení statistické reálnosti parametrů i celého modelu.
- Provádí se tzv. testování hypotéz.
- Pro posouzení statistické reálnosti parametrů se počítají standardní chyby parametrů a provádí se t -testy, kdy podíl odhadu parametru a standardní chyby je porovnáván s tabulkovými hodnotami a je určeno, zda je parametr významný či nevýznamný.
- Pro parametry se také počítají 95% intervaly spolehlivosti.
- Statistickou významnost modelu jako celku, měřenou koeficientem vícenásobné determinace, lze testovat pomocí F -testu porovnáním statistiky s tabulkovými hodnotami.
- Konkrétní formulaci testů jsme si ukázali na prvních cvičeních na konkrétním příkladě
- Ekonometrická verifikace znamená ověření podmínek nutných k úspěšné aplikaci ekonometrických metod.

- Ekonometrická kritéria slouží k testování statistických testů, neboť pomocí nich zkoumáme oprávněnost použití statistických kritérií, zejména v případech malého rozsahu pozorování.
- Jestliže nejsou splněny předpoklady pro aplikaci metody odhadu, potom odhady ztrácejí své optimální vlastnosti.
- Jestliže nejsou splněny předpoklady pro aplikaci testů, potom tyto testy ztrácejí svoji sílu a poskytují nereálné závěry.
- Mezi nejdůležitější ekonometrická kritéria patří testy heteroskedasticity, autokorelace náhodných složek, testování stupně multikolinearity a identifikovatelnost strukturních rovnic simultánního modelu.

Aplikace

- Aplikace = konečná implementační fáze celého procesu ekonometrické analýzy.
- Jde o praktické využití verifikovaného modelu pro ekonomickou analýzu.
- Při aplikování ekonometrického modelu se může jednat o jeden z následujících přístupů:
 1. **Ex post** – analýza vývoje nebo chování zkoumaného systému v období pozorování, ověřování shody modelu a ekonomické hypotézy
 2. **Ex ante** – prognózování vývoje endogenních proměnných mimo rámec pozorování
 3. **Volba politiky** – výběr nejlepší varianty ekonomických nástrojů řízení