



NÁRODNÁ BANKA SLOVENSKA
EUROSYSTEM

POROVNANIE TESTOV NORMALITY PRE ZAVISLÉ PREMENNÉ

ZACHARIAS PSARADAKIS

MARIÁN VÁVRA

NETECHNICKÉ
ZHRNUTIE

12/2017



© Národná banka Slovenska
www.nbs.sk
Imricha Karvaša 1
813 25 Bratislava

research@nbs.sk

November 2017

ISSN 1337-5830

Práca neprešla jazykovou úpravou.

Prezentované názory a výsledky v tejto štúdií sú názormi autora a nevyjadrujú oficiálne stanovisko Národnej banky Slovenska.

Všetky práva vyhradené.

Krátke časti textu, nie viac ako dva odseky, môžu byť citované bez predchádzajúceho súhlasu autorov, pokiaľ bude úplne uvedený zdroj.



Porovnanie testov normality pre závislé premenné

Výskumná štúdia NBS

Zacharias Psaradakis a Marián Vávra

Abstrakt

Predkladaná štúdia sa zaoberá problémom testovania normality jednorozmerného marginálneho rozdelenia striktne stacionárnych stochastických procesov. Skúmame možnosť využitia autoregresívneho-sieve (AR-sieve) bootstrapu na získanie kritických hodnôt rozdelenia testov normality. Vlastnosti vybraných testovacích štatistík skúmame pomocou rozsiahlych Monte Carlo experimentov. Ukazuje sa, že bootstrapova verzia populárneho Jarque Bera testu má najlepšie vlastnosti v prípade malého počtu pozorovaní.

JEL klasifikácia: C12, C15, C32

Kľúčové slová: sieve bootstrap; testy normality; časové rady

Voľne prístupné na www.nbs.sk/sk/publikacie/vyskumne-studie



1. NETECHNICKÉ ZHRNUTIE

V posledných rokoch sa venuje zvýšená pozornosť problému testovania, či pozorovaný súbor údajov pochádza z normálneho rozdelenia. Tento záujem nie je prekvapujúci, ak zoberieme do úvahy, že normalita je základným predpokladom v celej rade štatistických procedúr, vrátane odhadov, testovania hypotéz a prognózovania. Napríklad v kontexte prognózovania môžu byť testy normality veľmi užitočné pri posudzovaní platnosti Gaussovských fan-chartov (predikčných intervalov) často počítaných a oficiálne zverejňovaných mnohými centrálnymi bankami a prognostickými inštitúciami. Ďalšie príklady, kde môže byť testovanie normality užitočné v aplikovanej ekonómii alebo financiách, je možné nájsť v štúdiách autorov Kilian a Demiroglu (2000), Harvey a Newbold (2003) alebo Bontemps a Meddahi (2005).

Na rozdiel od testov normality určených pre nezávislé a identicky rozdelené pozorovania, ktorých vlastnosti v malých vzorkách boli podrobne analyzované napríklad vo vyššie uvedenej literatúre, podobné porovnanie testov na normalitu určených pre (ekonomické alebo finančné) časové rady so závislými pozorovaniami nie je v súčasnosti v literatúre k dispozícii.

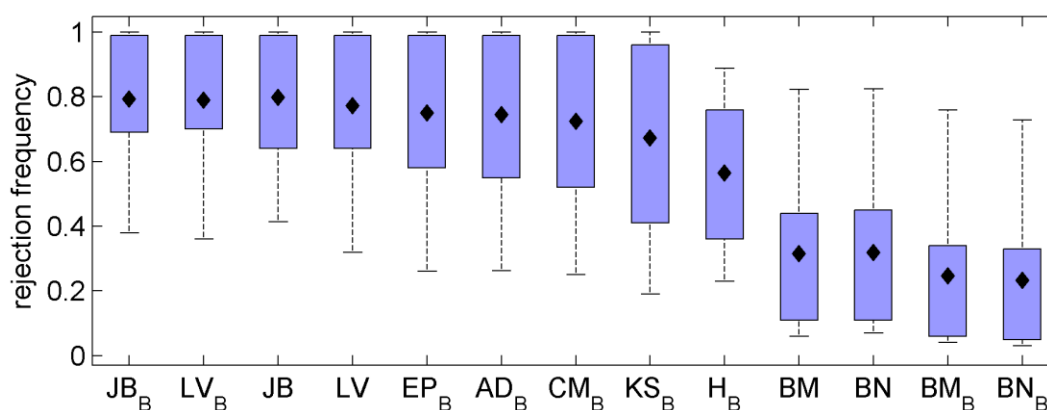
V tejto štúdií sa zameriavame na skúmanie vlastností vybraných testov normality určených pre jednorozmerné striktné stacionárne časové rady. Porovnáваме nasledovné testy: (1) Jarque Bera test; (2) Bai Ng test; (3) Lobato Velasco test; (4) Bontemps Meddahi test; (5) Anderson Darling test; (6) Cramer von Mises test; (7) Kolmogorov Smirnov test; (8) Epps Pulley test; a nakoniec (9) Hinich test.

Vzhľadom na skutočnosť, že v prípade časových radov asymptotické rozdelenie niektorých štatistík, ktoré v našej štúdií sledujeme, je buď nepresné, neznáme, alebo závisí na korelačnej štruktúre údajov, zaoberáme sa možnosťou použitia bootstrapu na implementácii testov normality. Konkrétne sa snažíme odhadnúť rozdelenie daného testu pri platnosti nulovej hypotézy (normality) pomocou AR-sieve bootstrapu a tak získať adekvátne kritické hodnoty potrebné pre testovanie normality v praxi.

Vlastnosti vybraných testovacích štatistík skúmame pomocou Monte Carlo experimentov. Konkrétne, sila testov (t.j. situácia kedy platí alternatívna hypotéza a test by mal normalitu

zamietnuť na hladine významnosti 5 percent) bola analyzovaná pomocou ôsmich rôznych modelov časových radov (3 lineárne, 5 nelineárnych), siedmich štatistických rozdelení a dvoch dĺžok časových radov (100 a 200 pozorovaní). Agregované výsledky sily jednotlivých testových štatistik je možné nájsť v Obr. 1. Poznamenajme iba, že dolný (horný) okraj boxu označuje 25- percentuálny (75-percentuálny) kvantil empirického rozdelenia sily testov (čím kratší box, tým lepšie) a kosoštvorec ich priemernú hodnotu (čím vyššia hodnota tým lepšie).

Obr. 1: Sila testov normality



Z našej štúdie vyplývajú dva konkrétne závery dôležité pre použitie testov normality v praxi. Prvý, testy normality, ktorých kritické hodnoty sú odhadnuté pomocou bootstrapu, sú jednoduché na implementáciu a vykazujú výrazne lepšie vlastnosti v porovnaní s testami, ktorých kritické hodnoty sú založené na asymptotickom rozdelení. Druhý, výsledky z Monte Carlo experimentov indikujú, že bootstrapová verzia populárneho Jarque Bera (t.j. JB_B) testu má najlepšie štatistické vlastnosti v porovnaní s ostatnými testami a preto ju odporúčame pre praktické aplikácie.