

# Dynamiczny model zgodny- testy statystyczne

## Analiza struktury harmonicznej procesów

### 1. Dobór stopnia modelu trendu czasowego

Test F (Fishera-Snedekora) na istotny spadek wariancji resztowej

H0: Brak istotnego spadku wariancji resztowej przy przejściu z niższej potęgi trendu na wyższą

H1: Istotny spadek wariancji resztowej

Przykład:

m1 - model o niższej potędze trendu

m2 – model o wyższej potędze trendu

Statystyka:  $(\text{błąd standardowy reszt } (m1) / \text{błąd standardowy reszt } (m2))^2$

Rozkład F; Stopnie swobody:  $(n-k-1)$ , gdzie n- liczebność próby, k- stopień potęgi

### 2. Testy na pierwiastki jednostkowe

#### a) Rozszerzony test Dickeya-Fullera (ADF)

Ho:  $Y_t \sim I(1)$

H1:  $I_t \sim I(0)$

#### b) Test Kwiatkowskiego, Philipisa, Schmidta i Shina (KPSS)

Ho:  $Y_t \sim I(0)$

H1:  $I_t \sim I(1)$

## Weryfikacja modelu

### 1. Ocena jednorodności wariancji składnika losowego (test heteroskedastyczności, czy wszystkie odstające obserwacje zostały poprawnie opisane przez model?)

Test White'a

H0: Składnik losowy jest homoskedastyczny

H1: H0 jest nieprawdziwa

### 2. Test na nieliniowość (kwadraty)- umożliwia ocenę wyboru postaci analitycznej modelu, sprawdza istotność postaci kwadratowej dla reszt

H0: Liniowa postać analityczna reszt

H1: Kwadratowa postać analityczna reszt

### 3. Testy na autokorelację pierwszego rzędu

#### a) Test autokorelacji Durбина-Watsona

H0:  $r=0$

H1: r jest różne od 0

Statystyka testowa DW znajduje się w przedziale od 0 do 4. W oparciu o liczebność próby i liczbę predyktorów, wyznaczamy dwie wartości: DL i DU.

DW	Przypadek DL, DU	Interpretacja
DW=2	-	Brak autokorelacji
DW>2	DW>4-DL	Autokorelacja ujemna
	4-DU<DW<4-DL	Brak decyzji
	DW<4-DU	Brak autokorelacji
DW<2	DW<DL	Autokorelacja dodatnia
	DL<DW<DU	Brak decyzji
	DW>DU	Brak autokorelacji

b) Test Quenouille'a (test na istotność współczynnika autokorelacji)

H0:  $r=0$

H1:  $r$  jest różne od 0

Wartość krytyczna testu: wynika z błędu standardowego estymatora współczynnika autokorelacji,

$u_{\alpha} / \sqrt{n}$ , (statystyka ma dwustronny obszar krytyczny rozkładu normalnego,  $u_{0,05} = 1,96$ )

$|r| < u_{\alpha} / \sqrt{n}$  - brak podstaw do odrzucenia H0, współczynnik autokorelacji jest nieistotnie różny od zera, brak autokorelacji w procesie resztowym

c) Test autokorelacji Durбина h (badanie istotności autokorelacji rzędu pierwszego w modelach, w których występuje proces endogeniczny opóźniony w czasie  $Y_{t-1}$ )

H0:  $r=0$

H1:  $r$  jest różne od 0

Statystyka h ma dwustronny obszar krytyczny rozkładu normalnego. Wartość h przyrównujemy do wartości krytycznej rozkładu normalnego ( $u_{0,05} = 1,96$ )

4. Badanie autokorelacji wyższych rzędów w procesie resztowym-

a) PACF (czy proces resztowy ma własności białego szumu?)

b) Test autokorelacji Breuscha-Godfrey'a (test mnożnika Lagrange'a)

m- opóźnienia dla procesu resztowego

H0: brak autokorelacji w procesie resztowym

H1:  $\varepsilon \sim AR(m)$  lub  $\varepsilon \sim MA(m)$

i. Statystyka testowa:  $LMF = T \cdot R^2$   $LMF \sim \chi^2_m$

T- liczba obserwacji

ii. Statystyka testowa  $LMF = \frac{T - (k + m + 1)}{m} * \frac{R^2}{1 - R^2} \sim F(m, T - k - m - 1)$

c) Test autokorelacji Ljunga-Boxa

H0: brak autokorelacji w procesie resztowym

Statystyka testowa:  $Q \sim \chi^2_m$

5. Testowanie stabilności parametrów modelu

- a) Test QLR (Quandt Likelihood Ratio) (Służy do określenia momentu czasowego, w którym wystąpiło załamanie strukturalne)

H0: brak załamania strukturalnego

- b) Test Chowa

Analizowany okres dzielimy na dwie podpróby. Moment czasowy rozdzielający te podokresy to punkt zwrotny

$b_1, b_2$ - parametry modelu dla rozłącznych dwóch prób

H0:  $b_1 = b_2$

Statystyka testowa F ma rozkład o  $k$  i  $T-2k$  stopniach swobody ( $k$ - liczba szacowanych parametrów).

6. Testowanie normalności rozkładu reszt

- a. Test Jarque-Berry

H0: Dystrybuanta empiryczna posiada rozkład normalny