

HỒI QUY GIẢ TRONG KINH TẾ LƯỢNG (Spurious Regression)

Đinh Công Khải
Tháng 05/2015

GIỚI THIỆU

- Trong các nghiên cứu định lượng không hiếm trường hợp chúng ta gặp kết quả hồi quy cho thấy có sự tương quan giữa 2 chuỗi thời gian không có liên quan với nhau.
- Ví dụ, chúng ta tạo ra 2 chuỗi thời gian như sau:

$$Y_t = Y_{t-1} + u_t$$

$$X_t = X_{t-1} + v_t$$

Với $u \sim N(0,1)$; $v \sim N(0,1)$; $\text{Cov}(u, v) = 0$; $Y_0 = 0$; và $X_0 = 0$

GIỚI THIỆU

- ❑ Hồi quy Y theo X cho thấy có sự tương quan giữa 2 biến này.
- ❑ Theo Yule (1926) tương quan này là tương quan giả bởi vì 2 chuỗi thời gian này không dừng (kể cả trong trường hợp mẫu lớn).
- ❑ Theo Granger và Newbold (1974), nếu $R^2 > d$ chúng ta nghi ngờ hồi quy là hồi quy giả

KIỂM ĐỊNH TÍNH DỪNG

- ❑ Phương pháp đồ thị
- ❑ Hàm tự tương quan mẫu (SAC) và correlogram

Hệ số tương quan mẫu ρ_k :

$$\rho_k = \frac{\gamma_k}{\gamma_0} = \frac{\text{Cov}(Y_t, Y_{t-k})}{\text{Var}(Y_t)}$$

$$\rho_k \sim N(0, 1/n)$$

KIỂM ĐỊNH TÍNH DỪNG

□ Q-stat test

$$H_0: \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_k = 0$$

Ha: Có ít nhất một $\rho_k \neq 0$

$$Q = n \sum_{k=1}^m \hat{\rho}_k^2$$

Dạng Ljung-Box:
$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^m \frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k} \sim \chi_m^2$$

KIỂM ĐỊNH TÍNH DỪNG

- Dickey-Fuller test (H_0 : chuỗi thời gian không dừng)

$H_0: \rho = 1$ hay $\delta = 0$

- $Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t$
- $\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t$
- $\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + u_t$
- $\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + u_t$
- $\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \alpha_i \sum \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t$ (u có tương quan chuỗi)

BIẾN ĐỔI CHUỖI KHÔNG DỪNG THÀNH CHUỖI DỪNG

❑ Đối với **chuỗi random walk** ($Y_t = Y_{t-1} + u_t$)

➔ Lấy sai phân bậc 1 hoặc bậc 2

❑ Đối với **chuỗi có tính xu hướng**

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + u_t,$$

➔ Khử tính xu hướng bằng cách hồi quy hàm số trên , sau đó tính

$$\hat{u}_t = Y_t - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 t = Y_t^*$$

HỒI QUY ĐỒNG KẾT HỢP (Cointegrating Regression)

$$PCE_t = \beta_1 + \beta_2 PDI_t + u_t$$

trong đó PCE là chi tiêu tiêu dùng cá nhân; PDI là thu nhập khả dụng cá nhân

PCE và PDI là các chuỗi không dừng \rightarrow có thể có hồi quy giả (hồi quy không xác thực)

- Hồi quy một chuỗi không dừng trên một chuỗi có không dừng khác có thể là hồi quy thực với điều kiện sau đây:

HỒI QUY ĐỒNG KẾT HỢP (tt)

- ❑ Điều kiện: Nếu một tổ hợp tuyến tính giữa các chuỗi không dừng này là một chuỗi dừng thì hồi quy này là hồi quy thực và được gọi là **hồi quy đồng kết hợp** (cointegration regression).

$$u_t = PCE_t - \beta_1 - \beta_2 PDI_t$$

- ❑ Nếu u_t dừng \rightarrow hồi quy đồng kết hợp
- ❑ Kết quả hồi quy thể hiện **mối quan hệ dài hạn, hoặc ở điểm cân bằng (equilibrium)** giữa các 2 biến.
- ❑ β_2 được gọi là hệ số góc đồng kết hợp (cointegrating coefficients)

KIỂM ĐỊNH ĐỒNG KẾT HỢP

❑ Kiểm định Engle-Granger (EG)

- H_0 : u^{\wedge} có unit root (không dừng)
 - Sử dụng kỹ thuật kiểm định của DF nhưng các trị tới hạn của EG
 - Giá trị kiểm định DF là **-3,78** so với các giá trị tới hạn của EG tương ứng **1%, 5%, và 10%** là **-2,5899; -1,9439; và -1,6177**
- ➔ u_t có tính dừng, hay PCE_t và PDI_t là 2 chuỗi đồng kết hợp

KIỂM ĐỊNH ĐỒNG KẾT HỢP (tt)

- ❑ **Kiểm định hồi quy đồng kết hợp Durbin_Watson (CRDW)**
 - $H_0: d = 0$ ($\rho = 1$; u^{\wedge} là chuỗi không dừng)
 - So sánh DW trong kết quả hồi quy ban đầu ($d=0,5316$) **với các trị tới hạn của CRDW tương ứng với 1%, 5%, và 10% là 0,511; 0,386; và 0,322**
 - Nếu d lớn hơn trị tới hạn \rightarrow bác bỏ H_0

ĐỒNG KẾT HỢP và CƠ CHẾ HIỆU CHỈNH SAI SỐ (ECM)

- ❑ Trong ngắn hạn, sự đồng kết hợp có thể bị mất cân bằng.
- ❑ u_t thể hiện sai số cân bằng (equilibrium error)
- Cơ chế hiệu chỉnh sai số được sử dụng để sửa chữa sự mất cân bằng này (Engle và Granger)

ĐỒNG KẾT HỢP và CƠ CHẾ HIỆU CHỈNH SAI SỐ (ECM)

□ Định lý Granger

$$\Delta PCE_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta PDI_t + \alpha_2 u_{t-1} + \varepsilon_t$$

- ΔPCE_t và ΔPDI_t thể hiện biến động ngắn hạn của PCE_t và PDI_t trong khi u_{t-1} thể hiện sự hiệu chỉnh hướng tới dài hạn.
- Dấu của α_2 được kỳ vọng là âm.
- $|\alpha_2|$ thể hiện tốc độ khôi phục trạng thái cân bằng.
- α_1 đo lường tác động ngắn hạn của PDI lên PCE

ĐỒNG KẾT HỢP và CƠ CHẾ HIỆU CHỈNH SAI SỐ (ECM)

□ $\Delta \hat{PCE}_t = 11,6918 + 0,2906 \Delta PDI_t - 0,086 \hat{u}_{t-1}$

t (5,32) (4,17) (-1,60)

$R^2 = 0,17$ $d = 1,923$