MÔ HÌNH KINH TẾ LƯỢNG ĐỘNG: MÔ HÌNH TỰ HỒI QUI VÀ MÔ HÌNH PHÂN PHỐI TRỄ

Cao Hào Thi

Nội dung

- Giới thiệu
- Biến độc lập trễ
- Biến phụ thuộc trễ

GIỚI THIỆU CÁC MÔ HÌNH KINH TẾ LƯỢNG ĐỘNG

- Mô hình tự hồi qui

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \gamma Y_{t-1} + u_t$$

- Mô hình phân phối trễ

→ các tác động được phân phối theo thời gian

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + u_t$$

Vai trò của độ trễ trong kinh tế học

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + .. + \beta_k X_{t-k} + u_t$$

- β_0 là nhân tử ngắn hạn (short-run/impact multiplier)
- $(\beta_0 + \beta_1)$, $(\beta_0 + \beta_1 + \beta_2)$... là nhân tử tức thời sau 1 năm, 2 năm, ...

$$\sum_{i=0}^{k} \beta_i = \beta_0 + \beta_1 + .. + \beta_k = \beta$$

- là nhân tử dài hạn hay nhân tử tổng.
- Ổn định hay cân bằng dài hạn

$$\beta_i^* = \frac{\beta_i}{\sum \beta_i} = \frac{\beta_i}{\beta}$$ được gọi là β_i chuẩn hóa.

Vai trò của độ trễ (tt)

$Y_t = \alpha + 0.4\, X_t + 0.3\, X_{t-1} + 0.2\, X_{t-2} + u_t$

- Nhân tử ngắn hạn = 0.4
- Nhân tử dài hạn = 0.9 (= 0.4+0.3+0.2)
- Khi X tăng 1 đơn vị 44% (0.4/0.9) của tổng tác động xảy ra tức thời, 77% (0.4+0.3/0.9) xảy ra sau 1 năm, và 100% vào cuối năm thứ 2.

Ước lượng các mô hình phân phối trễ

- $Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \ldots + \beta_p X_{t-p} + u_t$
- Độ trễ tối ưu p là bao nhiêu?
- Thêm biến ➔ làm giảm bậc tự do và vấn đề đa cộng tuyến.
- Nguyên tắc kinh nghiệm đối với mô hình tốt:
  - ✓Dấu kỳ vọng
  - ✓Kiểm định F-stat và t-stat
  - ✓Độ thích hợp của mô hình R_{adj}^2
  - ✓Sử dụng các tiêu chuẩn AIC và SIC

Cách tiếp cận Koyck của mô hình phân phối trễ

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + .. + \beta_k X_{t-k} + u_t$$

Giả sử **$\beta_k = \beta_0 \lambda^k$** với k = 0, 1, 2, .., và $0 < \lambda < 1$ (tỷ lệ giảm)

Thay **β_k** vào (1) ta được

➔ $Y_t = a + \beta_0 X_t + \beta_0 \lambda X_{t-1} + \beta_0 \lambda^2 X_{t-2} + \ldots + u_t$

➔ $\lambda Y_{t-1} = \lambda a + \lambda \beta_0 X_{t-1} + \beta_0 \lambda^2 X_{t-2} + \beta_0 \lambda^3 X_{t-3} + \ldots + \lambda u_{t-1}$

➔ $Y_t - \lambda Y_{t-1} = a(1 - \lambda) + \beta_0 X_t + (u_t - \lambda u_{t-1})$

➔ **$Y_t = a(1 - \lambda) + \beta_0 X_t + \lambda Y_{t-1} + v_t$** *với* $v_t = u_t - \lambda u_{t-1}$

→ *Chỉ cần ước lượng 3 tham số thay vì k+2 tham số*

→ *Nhân tử dài hạn* $= \beta_0 / (1-\lambda)$

Phân phối trễ Almon (đa thức)

- Mô hình gốc

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + .. + \beta_i X_{t-i} + .. + \beta_k X_{t-k} + u_t$$

→Phải ước lượng k+2 tham số

- Giả định đa thức bậc m

$$\beta_i = f(i) = a_0 + a_i i + a_2 i^2 + ... + a_m i^m$$

Phân phối trễ Almon (tt)

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + .. + \beta_k X_{t-k} + u_t$$

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=0}^{k} \beta_i X_{t-i} + u_t$$

Nếu m=2

$$\beta_i = a_0 + a_1 i + a_2 i^2$$

Phân phối trễ Almon (tt)

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=0}^{k} (a_0 + a_1 i + a_2 i^2) X_{t-i} + u_t$$

$$Y_t = \alpha + a_0 \sum_{i=0}^{k} X_{t-i} + a_1 \sum_{i=0}^{k} i X_{t-i} + a_2 \sum_{i=0}^{k} i^2 X_{t-i} + u_t$$

$$Z_{0t} = \sum_{i=0}^{k} X_{t-i}$$

$$Z_{1t} = \sum_{i=0}^{k} i X_{t-i}$$

$$Z_{2t} = \sum_{i=0}^{k} i^2 X_{t-i}$$

$$Y_t = \alpha + a_0 Z_{0t} + a_1 Z_{1t} + a_2 Z_{2t} + u_t$$

Phân phối trễ Almon (đa thức)

- Mô hình gốc

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + .. + \beta_i X_{t-i} + .. + \beta_k X_{t-k} + u_t$$

i= 1 đến k → Phải ước lượng (k+2) tham số

- Mô hình biến đổi

$$Y_t = \alpha + a_0 Z_{0t} + a_1 Z_{1t} + a_2 Z_{2t} + u_t$$

→Chỉ cần ước lượng (m+2) tham số

→Số biến Z = m+1

- EVIEWS: LS Y c PDL(X, k, m)

Mô hình điều chỉnh riêng phần (Partial Adjustment Model)

$$Y^*{}_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + u_t$$

trong đó Y* = Mức tồn kho mong muốn (không quan sát được)

X = Doanh số bán

Giả sử

0<δ≤1: hệ số điều chỉnh

1/δ: tốc độ điều chỉnh

$$Y_t = Y_{t-1} + \delta(Y^*{}_t - Y_{t-1})$$

$$Y_t = \delta Y_t^* + (1-\delta)Y_{t-1}$$

Mô hình điều chỉnh riêng phần (tt)

$$Y_t = \delta\,(\beta_0 + \beta_1 X_t + u_t) + (1 - \delta)Y_{t-1}$$

➔ $\boldsymbol{Y_t = \delta\beta_0 + \delta\beta_1 X_t + (1 - \delta)Y_{t-1} + \delta u_t}$

Mô hình điều chỉnh kỳ vọng (Adaptive Expectation Model)

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X^*{}_t + u_t$$

trong đó Y = cầu tiền (số dư tiền thực)

X*= lãi suất dài hạn kỳ vọng (không quan sát được)

Giả sử

$$X_t^* - X_{t-1}^* = \gamma(X_{t-1} - X_{t-1}^*)$$

$$X_t^* = \gamma X_{t-1} + (1-\gamma) X_{t-1}^*$$

Mô hình điều chỉnh kỳ vọng (tt)

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 [\gamma X_{t-1} + (1-\gamma)X^*_{t-1}] + u_t$$

$\rightarrow Y_t = \beta_0 + \beta_1 \gamma X_{t-1} + \beta_1(1-\gamma) X^*_{t-1} + u_t$

Thay $X^*_{t-1} = (Y_{t-1} - \beta_0 - u_{t-1}) / \beta_1$

$\rightarrow Y_t = \gamma \beta_0 + \gamma \beta_1 X_{t-1} + (1-\gamma)Y_{t-1} + u_t - (1-\gamma)u_{t-1}$

$\rightarrow \boldsymbol{Y_t = \gamma \beta_0 + \gamma \beta_1 X_{t-1} + (1-\gamma)Y_{t-1} + v_t}$

trong đó $v_t = u_t - (1-\gamma)u_{t-1}$.

Ước lượng các mô hình tự hồi qui

- *Koyck:*

$$Y_t = \alpha(1 - \lambda) + \beta_0 X_t + \lambda Y_{t-1} + (u_t - \lambda u_{t-1})$$

- *Kỳ vọng điều chỉnh:*

$$Y_t = \gamma\beta_0 + \gamma\beta_1 X_t + (1 - \gamma)Y_{t-1} + [u_t - (1 - \gamma)u_{t-1}]$$

- *Điều chỉnh riêng phần:*

$$Y_t = \delta\beta_0 + \delta\beta_1 X_{t-1} + (1 - \delta)Y_{t-1} + \delta u_t$$

Kiểm định nhân quả Granger

- ❑GDP → M hay M → GDP?
- ❑Ước lượng cặp phương trình

$$GDP_t = \sum_{i=1}^{m} \alpha_i M_{t-i} + \sum_{j=1}^{n} \beta_j GDP_{t-j} + u_{1t}$$

$$M_t = \sum_{i=1}^{p} \lambda_i M_{t-i} + \sum_{j=1}^{q} \delta_j GDP_{t-j} + u_{2t}$$

- ❑Xác định độ trễ dựa trên AIC và SIC
- ❑Kiểm định tính dừng của các chuỗi thời gian

Kiểm định nhân quả Granger

- Có tính nhân quả một chiều M → GDP khi các $\alpha_i \neq 0$ có ý nghĩa thống kê, nhưng các δ_i không có ý nghĩa thống kê.
- Có tính nhân quả một chiều GDP → M khi các α_i không có ý nghĩa thống kê, nhưng các $\delta_i \neq 0$ có ý nghĩa thống kê.
- Có tính nhân quả song phương nếu α_i và $\delta_i \neq 0$ và có ý nghĩa thống kê.
- GDP và M độc lập nếu các hệ số ước lượng trên không có ý nghĩa thống kê

Kiểm định nhân quả Granger

- Các bước thực hiện kiểm định M $\rightarrow$ GDP
  - Hồi qui GDP theo các số hạng trễ của nó, thu được RSS_R.
  - Hồi qui GDP bao gồm cả các số hạng trễ của M, thu RSS_U.
  - Dùng kiểm định F kiểm định giả thuyết H_0: $\alpha_1 = \ldots = \alpha_n = 0$.
  - Nếu chúng ta bác bỏ H_0 thì M $\rightarrow$ GDP.
- Lặp lại các bước tương tự để kiểm định GDP $\rightarrow$ M?