



**HỒI QUI ĐA BIẾN:  
KIỂM ĐỊNH GIẢ THUYẾT VÀ  
LỰA CHỌN MÔ HÌNH**

GV : Đinh Công Khải – Chương trình Fulbright  
Môn: Các Phương Pháp Định Lượng – MPP3

### Giả thiết về qui luật chuẩn

- Giả thiết  $u_i \sim N(0, \sigma^2)$
- Các tính chất của ước lượng OLS trong hồi qui đa biến theo giả thiết phân phối chuẩn  $\hat{\beta}_k \sim N(\beta_k, \sigma_{\hat{\beta}_k}^2)$
- Ước lượng  $\sigma_{\hat{\beta}_k}^2$  trong hàm hồi qui 3 biến ( $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + u_i$ )

$$\text{var}(\hat{\beta}_2) = \frac{\sum x_{3i}^2}{(\sum x_{2i}^2)(\sum x_{3i}^2) - (\sum x_{2i}x_{3i})^2} \sigma^2$$

$$\text{var}(\hat{\beta}_3) = \frac{\sum x_{2i}^2}{(\sum x_{2i}^2)(\sum x_{3i}^2) - (\sum x_{2i}x_{3i})^2} \sigma^2$$

$$\hat{\sigma} = \frac{\sum \hat{u}_i^2}{n-3}$$

## Kiểm định hệ số hồi qui riêng

### □ Phương pháp kiểm định ý nghĩa: Kiểm định t

#### • Kiểm định 2 phía

$$H_0: \beta_k = a$$

$$H_a: \beta_k \neq a$$

Trị kiểm định thống kê

$$t = \frac{\hat{\beta}_k - \beta_k}{S_{\hat{\beta}_k}}$$

## Kiểm định hệ số hồi qui riêng

### Quy tắc bác bỏ

❖ Bác bỏ nếu  $|t| > t_{\alpha/2}$  với  $t_{\alpha/2}$  dựa trên phân phối t với **bậc tự do là (n-K)**

❖ Hoặc  $p_{value} < \alpha$ .

#### • Kiểm định 1 phía

$$H_0: \beta_k \geq a$$

$$H_0: \beta_k \leq a$$

$$H_a: \beta_k < a$$

$$H_a: \beta_k > a$$

### Quy tắc bác bỏ

❖ Bác bỏ nếu  $t < -t_\alpha$

$t > t_\alpha$

❖ Hoặc  $p_{value} < \alpha$

$p_{value} < \alpha$

## Kiểm định hệ số hồi qui riêng

- Phương pháp kiểm định dựa trên khoảng tin cậy  $(1-\alpha)100\%$

$$\hat{\beta}_k \pm t_{\alpha/2} s_{\hat{\beta}_k}$$

### Qui tắc bác bỏ

Bác bỏ  $H_0$  nếu 0 không nằm trong khoảng tin cậy  $(1-\alpha)100\%$  của  $\beta_k$

## Kiểm định ý nghĩa thống kê của các hệ số hồi qui

- Phương pháp kiểm định ý nghĩa: Kiểm định F (Kiểm định Wald)

Giả thuyết

$$H_0: \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_K = 0$$

$H_a$ : Ít nhất có một tham số  $\beta_k$  khác 0

Trị kiểm định F:

$$F = \frac{MSE}{MSR} = \frac{ESS / (K - 1)}{RSS / (n - K)} \sim F_{(K-1, n-K, \alpha)}$$

Qui tắc bác bỏ: Bác bỏ  $H_0$  nếu  $F \geq F_{(K-1, n-K, \alpha)}$  hoặc  $p_{\text{value}} \leq \alpha$

## Kiểm định ý nghĩa thống kê của các hệ số hồi qui

- **Mối quan hệ giữa  $R^2$  và F**

$$F = \frac{R^2 / (K - 1)}{(1 - R^2) / (n - K)}$$

- Khi  $R^2$  càng lớn thì F càng lớn.
- Kiểm định F là thước đo *ý nghĩa chung của mô hình hồi qui* và cũng là *kiểm định ý nghĩa của  $R^2$* .
- Kiểm định  $H_0: \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_K = 0$  tương đương kiểm định  $H_0: R^2 = 0$

## Các ứng dụng của kiểm định Wald

- Liệu đưa thêm 1 hay nhiều biến giải thích có làm tăng mức ý nghĩa chung của mô hình hay không?

- Giả sử chúng ta có một mô hình với  $m$  biến (mô hình cũ)

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_m X_{mi} + u_i$$

Sau đó chúng ta bổ sung thêm  $(K - m)$  biến giải thích (mô hình mới)

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_m X_{mi} + \beta_{m+1} X_{m+1i} + \dots + \beta_K X_{Ki} + u_i$$

## Các ứng dụng của kiểm định Wald

Kiểm định giả thuyết

$$H_0: \beta_{m+1} = \beta_{m+2} = \dots = \beta_K = 0$$

$H_a$ : Ít nhất có một tham số  $\beta_k$  ở trên khác 0

Trị kiểm định

$$F = \frac{[ESS_{new} - ESS_{old}]/(K - m)}{RSS_{new}/(n - K)} = \frac{(R_{new}^2 - R_{old}^2)/(K - m)}{R_{new}^2/(n - K)}$$

**Quy luật bác bỏ  $H_0$** :  $F > F(K-m, n-K, \alpha)$  hoặc  $p_{value} < \alpha \rightarrow$  bổ sung các biến vào mô hình làm tăng một cách ý nghĩa ESS và  $R^2$ .

## Kiểm định dạng hàm hồi qui (phép thử MWD)

□ Các giả thuyết

$$H_0: Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_K X_{Ki} + u_i \quad (1)$$

$$H_a: \ln Y_i = \beta_1 + \beta_2 \ln X_{2i} + \dots + \beta_K \ln X_{Ki} + u_i \quad (2)$$

□ Quy trình kiểm định

- ❖ Ước lượng mô hình tuyến tính (1); tính Y ước lượng  $\hat{Y}$ ; tính  $\ln \hat{Y}$
- ❖ Ước lượng mô hình tuyến tính logarit (2) và tính  $\ln Y$  ước lượng  $\ln \hat{Y}$
- ❖ Tạo biến mới  $Z_1 = (\ln \hat{Y} - \ln \hat{Y})$
- ❖ *Hồi qui Y theo Xs và  $Z_1$ , bác bỏ  $H_0$  nếu hệ số hồi qui của  $Z_1$  có ý nghĩa thống kê*

## Kiểm định dạng hàm hồi qui (phép thử MWD)

- ❖ Tạo biến mới  $Z_2 = (\text{antilog of } \ln Y - \hat{Y})$
- ❖ Hồi qui  $\ln Y$  theo  $\ln X_s$  và  $Z_2$ , bác bỏ  $H_1$  nếu hệ số hồi qui của  $Z_2$  có ý nghĩa thống kê theo kiểm định  $t$  thông thường.

## Các tiêu chuẩn chọn mô hình khác

- Kiểm định AIC (Akaike Info Criterion)

$$\left(\frac{ESS}{n}\right)e^{2k/n}$$

- Mô hình nào có giá trị của tiêu chuẩn này thấp hơn sẽ được chọn
- Thích hợp trong phân tích chuỗi thời gian

- Kiểm định Schwarz

$$\left(\frac{ESS}{n}\right)n^{k/n}$$

- Mô hình nào có giá trị của tiêu chuẩn này thấp hơn sẽ được chọn
- Thích hợp đối với những mô hình đơn giản