

## Chương 7

# PHƯƠNG SAI THAY ĐỔI

### 1. Bản chất của phương sai thay đổi

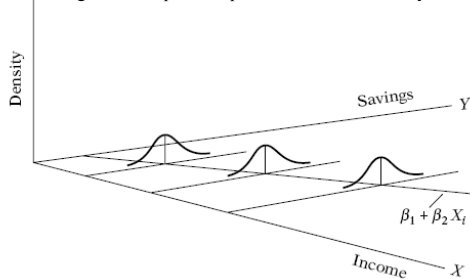
Khi giả thiết về phương sai không thay đổi của mô hình hồi quy tuyến tính bị vi phạm

=> Mô hình bị phương sai thay đổi

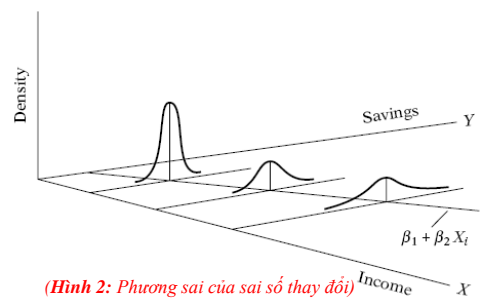
Hay mô hình bị HET (**HETEROSKEDASTICITY**)

### 1. Bản chất của phương sai thay đổi

Chúng ta có thể quan sát qua hình minh họa sau đây:



### 1. Bản chất của phương sai thay đổi



(Hình 2: Phương sai của sai số thay đổi)

### 1. Bản chất của phương sai thay đổi

Lý do của phương sai thay đổi

- Do bản chất của mối quan hệ kinh tế
- Do kỹ thuật thu thập, xử lý số liệu được cải tiến thì sai số có xu hướng giảm dần.
- Do việc tích lũy kinh nghiệm từ quá khứ
- Do việc thu thập dữ liệu chưa chuẩn xác

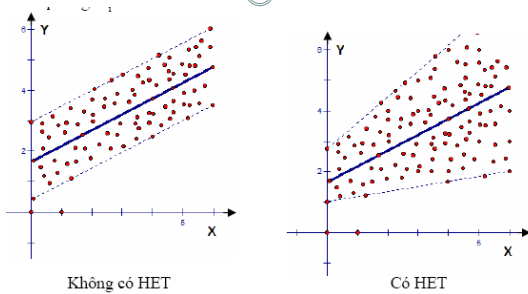
### 2. Hậu quả của phương sai thay đổi

• Các ước lượng theo phương pháp OLS không còn là ước lượng hiệu quả nữa (không còn **BLUE**)

• Ước lượng của các phương sai sẽ bị chệch, do đó các kiểm định mức ý nghĩa và khoảng tin cậy dựa theo phân phối t và F không còn ý nghĩa nữa

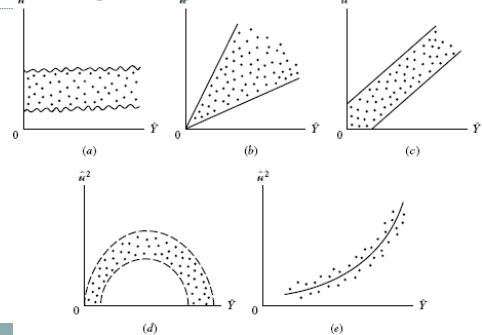
#### 4. Phát hiện phương sai thay đổi

##### ➤ Bảng đồ thị phân tán



#### 4. Phát hiện phương sai thay đổi

##### ➤ Bảng đồ thị phân tán



#### 4. Phát hiện phương sai thay đổi

##### ➤ Phương pháp kiểm định White

Giả sử ta xét hàm hồi quy ba biến :

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + U_i$$

**Bước 1 :** Ước lượng mô hình hồi quy tuyến tính và từ đó thu được các phần dư  $e_i$

**Bước 2 :** Ước lượng mô hình sau

$$e_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2 X_{2i} + \alpha_3 X_{3i} + \alpha_4 X_{2i}^2 + \alpha_5 X_{3i}^2 + \alpha_6 X_{2i} X_{3i} + V_i$$

#### 4. Phát hiện phương sai thay đổi

##### ➤ Phương pháp kiểm định White

**Bước 3 :** Tính toán trị thống kê  $nR^2$ , trong đó  $n$  là cỡ mẫu và  $R^2$  là hệ số xác định của mô hình hồi quy phụ ở bước 2

**Bước 4 :** Tra bảng phân phối Chi-bình phương, mức ý nghĩa  $\alpha$  và bậc tự do là  $k$  ( $k$  là số tham số trong mô hình hồi quy phụ). Giả sử tra được

**Bước 5 :** Nếu  $nR^2 > \chi^2_\alpha(k)$  bác bỏ giả thiết  $H_0$ . Kết luận có hiện tượng phương sai thay đổi

*Phương pháp này thường được tiến hành bằng Eviews*

#### 4. Phát hiện phương sai thay đổi

##### ➤ Phương pháp kiểm định Park

Các bước giống kiểm định White nhưng hàm hồi quy phụ có dạng :

$$\ln e_i^2 = \beta_1 + \beta_2 \ln X_i + v_i$$

*Phương pháp này thường được tiến hành bằng Eviews*

#### 4. Phát hiện phương sai thay đổi

##### ➤ Phương pháp kiểm định Glejser

Các bước giống kiểm định White nhưng hàm hồi quy phụ có dạng :

$$\begin{aligned} |e_i| &= \beta_1 + \beta_2 X_i + v_i \\ |e_i| &= \beta_1 + \beta_2 \sqrt{X_i} + v_i & |e_i| &= \beta_1 + \beta_2 \frac{1}{\sqrt{X_i}} + v_i \\ |e_i| &= \beta_1 + \beta_2 \frac{1}{X_i} + v_i \end{aligned}$$

*Phương pháp này thường được tiến hành bằng Eviews*

## 5. Khắc phục phương sai thay đổi

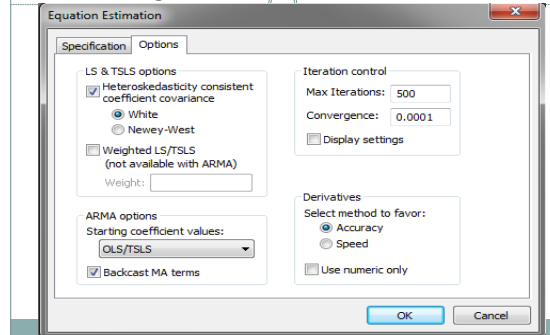
Ước lượng với ma trận White

Khắc phục bằng WLS (Weighted Least Squares)

Khắc phục bằng các mô hình có kể đến HET  
=> **Kinh tế lượng nâng cao**

## 5. Khắc phục phương sai thay đổi

### a. Ước lượng với ma trận White



## 5. Khắc phục phương sai thay đổi

### b. Dùng WLS

Đối với phương pháp OLS có trọng số

$$\sum w_i e_i^2 = \sum w_i (Y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 X_i)^2 \rightarrow \min$$

Với các trọng số là  $w_i$

## 5. Khắc phục phương sai thay đổi

Khi đó

$$\begin{cases} \hat{\beta}_2 = \frac{(\sum w_i)(\sum w_i X_i Y_i) - (\sum w_i X_i)(\sum w_i Y_i)}{(\sum w_i)(\sum w_i X_i^2) - (\sum w_i X_i)^2} \\ \hat{\beta}_1 = \bar{Y}^* - \hat{\beta}_2 \bar{X}^* \end{cases}$$

Trong đó:

$$\bar{X}^* = \frac{\sum_{i=1}^n w_i X_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad \text{và} \quad \bar{Y}^* = \frac{\sum_{i=1}^n w_i Y_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

## 5. Khắc phục phương sai thay đổi

### b. Dùng WLS

Khi đó

$$\begin{cases} \hat{\beta}_2 = \frac{(\sum w_i)(\sum w_i X_i Y_i) - (\sum w_i X_i)(\sum w_i Y_i)}{(\sum w_i)(\sum w_i X_i^2) - (\sum w_i X_i)^2} \\ \hat{\beta}_1 = \bar{Y}^* - \hat{\beta}_2 \bar{X}^* \end{cases}$$

Trong đó:

$$\bar{X}^* = \frac{\sum_{i=1}^n w_i X_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad \text{và} \quad \bar{Y}^* = \frac{\sum_{i=1}^n w_i Y_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$