BÀI TOÁN	HAI BIẾN	ĐA BIẾN
1. Tính	n = số mẫu $\sum X \sum Y \sum XY \sum X^2 \sum Y^2 \; \bar{X} = \frac{\sum X}{n} \; \bar{Y} = \frac{\sum Y}{n}$ **(Khuyên nên tính ngay đầu bài để dùng dần, lúc này đầu óc còn sáng suốt để tính toán ^_^)**	
2. Xác định PRF	$Y = \alpha + \beta X + U$	$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_{k-1} X_{k-1} + U$
3. Xác định SRF	$\hat{\beta} = \frac{\sum xy}{\sum x^2} = \frac{\sum XY - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum X^2 - n(\bar{X})^2}$ $\hat{\alpha} = \bar{Y} - \hat{\beta}\bar{X}$ → **SRF:** $\hat{Y} = \hat{\alpha} + \hat{\beta} X$	$\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \dots + \hat{\beta}_{k-1} X_{k-1}$ Các giá trị $\hat{\beta}_0$, $\hat{\beta}_1$, $\hat{\beta}_2$, …. Sẽ lấy trong bảng kết quả, nhiều biến **Thầy** sẽ ko cho tính toán (đỡ khổ ghê lun hehhe !!!)
4. Ý nghĩa của các hệ số hồi quy	$\hat{\beta} > 0$ X tăng 1 đơn vị thì Y tăng $\hat{\beta}$đơn vị. $\hat{\beta} < 0$ X tăng 1 đơn vị thì Y giảm$\hat{\beta}$đơn vị.	**(nói ý nghĩa của biến nào thì cố định các biến còn lại)** **Ví dụ nói ý nghĩa của $\hat{\beta}_1$ thì cố định các biến X_2, X_3, …** $\hat{\beta}_1 > 0$ X_2 không đổi, nếu X_1 tăng 1 đơn vị thì Y tăng $\widehat{\beta_1}$đơn vị. $\hat{\beta}_1 < 0$ X_2 không đổi, nếu X_1 tăng 1 đơn vị thì Y giảm $\widehat{\beta_1}$đơn vị. ***Tương tự cho các biến còn lại …***
5. Tổng các bình phương	**TSS = $\sum Y^2 - n\bar{Y}^2$** **3 giá trị** **ESS = $\hat{\beta}^2.\sum x^2$** **này > 0** **RSS = TSS – ESS**	**TSS = $\sum Y^2 - n\bar{Y}^2$** **ESS = $\hat{\beta}^T.X^T.Y - n(\bar{Y})^2$** **phải giải ma trận, nhưng điều này ko phải lo** **RSS = TSS – ESS**
6. Tính hệ số xác định	$R^2 = \frac{ESS}{TSS}$	$R^2 = \frac{ESS}{TSS}$
7. Hệ số xác định hiệu chỉnh	$\bar{R}^2 = R^2 + (1 - R^2)\frac{1-2}{n-2}$ **$\bar{R}^2$ có thể âm, trong trường hợp này, quy ước $\bar{R}^2 = 0$**	$\bar{R}^2 = R^2 + (1 - R^2)\frac{1-k}{n-k}$ **Với k là số tham số của mô hình** **Vd: (SRF) $\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2$→ mô hình 3 biến** **→ k = 3, với các tham số Y, X_1, X_2**
8. Ước lượng của $\sigma_{\hat{\alpha}}, \sigma_{\hat{\beta}}$	$\hat{\sigma}^2 = \frac{RSS}{n-2}$ $\widehat{se}(\hat{\alpha}) = \sqrt{\frac{\sum X^2.\hat{\sigma}^2}{n\sum x^2}}$ $\widehat{se}(\hat{\beta}) = \sqrt{\frac{\hat{\sigma}^2}{\sum x^2}}$	Cái này sẽ tra bảng kết quả ra $\hat{\sigma}^2 = (\hat{\sigma})^2$→ dòng **S.E**. of regression $\widehat{se}(\hat{\beta}_0)$→cột **S**td. **E**rror, dòng thứ 1 $\widehat{se}(\hat{\beta}_1)$→ cột **S**td. **E**rror, dòng thứ 2 $\widehat{se}(\hat{\beta}_2)$→cột**S**td. **E**rror, dòng thứ 3 ….

<table>
<tr>
<td rowspan="2">9. Kiểm định sự phù hợp mô hình SRF, mức ý nghĩa α</td>
<td>

• **Phương pháp giá trị tới hạn:**

B1: Lập giả thiết H_o: β=0 ; H_1: β≠0

tính

$$F_0 = \frac{R^2\,(n-2)}{1-R^2}$$

B2: tra bảng F, giá trị tới hạn

$$F_\alpha(1, n-2)$$

B3: so sánh F_0 và $F_\alpha(1,n-2)$

+ $F_0 > F_\alpha(1,n-2)$: bác bỏ H_0 → **hàm SRF phù hợp với mẫu**

+ $F_0 < F_\alpha(1,n-2)$: chấp nhận H_0

$F_\alpha(1,n-2)$ | $F_\alpha(1,n-2)$
Bác bỏ | Chấp nhận
F_0

</td>
<td rowspan="1">

• **Phương pháp giá trị tới hạn:**

B1: Lập giả thiết H_o: R^2=0 ; H_1: R^2>0

tính

$$F_0 = \frac{R^2\,(n-k)}{(1-R^2)(k-1)}$$

B2: tra bảng F, giá trị tới hạn

$$F_\alpha(k-1, n-k)$$

B3: so sánh F_0 và $F_\alpha(k-1,n-k)$

+ $F_0 > F_\alpha(k-1,n-k)$: bác bỏ H_0 → **hàm SRF phù hợp với mẫu**

+ $F_0 < F_\alpha(k-1,n-k)$: chấp nhận H_0

$F_\alpha(k-1,n-k)$ | $F_\alpha(k-1,n-k)$
Bác bỏ | Chấp nhận
F_0

</td>
</tr>
<tr>
<td>

• **Phương pháp giá trị p-value:**

(cách này sẽ làm khi đề cho sẵn bảng kết quả)

Lấy giá trị p-value ứng với F_0(*ô cuối cùng góc phải chữ Prod(F-statistic)*)

Tiến hành so sánh p-value và α:

+ p-value < α: bác bỏ H_0 → **hàm SRF phù hợp với mẫu**

+ p-value > α: chấp nhận H_0

p-value | p-value
Bác bỏ | Chấp nhận
α

</td>
<td>

• **Phương pháp giá trị p-value:**

(cách này sẽ làm khi đề cho sẵn bảng kết quả)

Lấy giá trị p-value ứng với F_0(*ô cuối cùng góc phải chữ Prod(F-statistic)*)

Tiến hành so sánh p-value và α:

+ p-value < α: bác bỏ H_0 → **hàm SRF phù hợp với mẫu**

+ p-value > α: chấp nhận H_0

p-value | p-value
Bác bỏ | Chấp nhận
α

</td>
</tr>
</table>

10. Kiểm định giả thiết biến độc lập có ảnh hưởng lên biến phụ thuộc không?	Giả thiết: H_0: β = 0 H_1: β ≠ 0 • **Phương pháp giá trị tới hạn:** B1: Tính: $\boldsymbol{t_0} = \frac{\hat{\beta}-0}{\hat{se}(\hat{\beta})}$ B2: Tra bảng t-student giá trị $\boldsymbol{t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-2)}}$ B3: So sánh $\lvert t_0\rvert$ và $t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-2)}$ + $\lvert t_0\rvert > t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-2)}$: bác bỏ H_0 → **biến độc lập (X) ảnh hưởng lên biến phụ thuộc (Y)** + $\lvert t_0\rvert < t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-2)}$: chấp nhận H_0 $t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-2)}$ $t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-2)}$ Bác bỏ Chấp nhận $\lvert t_0\rvert$ • **Phương pháp p-value:** Lấy giá trị p-value tương ứng với biến độc lập mình đang xét Tiến hành so sánh p-value và α: + p-value < α: bác bỏ H_0 → **biến độc lập (X) ảnh hưởng lên biến phụ thuộc (Y)** + p-value > α: chấp nhận H_0 p-value p-value Bác bỏ Chấp nhận **α**	Giả thiết: H_0: β = 0 H_1: β ≠ 0 • **Phương pháp giá trị tới hạn:** B1: Tính: $\boldsymbol{t_0} = \frac{\hat{\beta}-0}{\hat{se}(\hat{\beta})}$ B2: Tra bảng t-student giá trị $\boldsymbol{t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-k)}}$ B3: So sánh $\lvert t_0\rvert$ và $t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-k)}$ + $\lvert t_0\rvert > t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-k)}$: bác bỏ H_0 → **biến độc lập (X) ảnh hưởng lên biến phụ thuộc (Y)** + $\lvert t_0\rvert < t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-k)}$: chấp nhận H_0 $t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-k)}$ $t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-k)}$ Bác bỏ Chấp nhận $\lvert t_0\rvert$ • **Phương pháp p-value:** Lấy giá trị p-value tương ứng với biến độc lập mình đang xét Tiến hành so sánh p-value và α: + p-value < α: bác bỏ H_0 → **biến độc lập (X) ảnh hưởng lên biến phụ thuộc (Y)** + p-value > α: chấp nhận H_0 p-value p-value Bác bỏ Chấp nhận **α**
11. Kiểm định giả thiết H_o: β = β_o ; H_1: β ≠ β_o Với mức ý nghĩa α	• **Phương pháp giá trị tới hạn:** B1: Tính: $\boldsymbol{t_0} = \frac{\hat{\beta}-\beta_o}{\hat{se}(\hat{\beta})}$ B2: Tra bảng t-student giá trị $\boldsymbol{t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-2)}}$ B3: So sánh $\lvert t_0\rvert$ và $t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-2)}$ + $\lvert t_0\rvert > t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-2)}$: bác bỏ H_0 + $\lvert t_0\rvert < t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-2)}$: chấp nhận H_0 → **có thể xem β = β_o** $t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-2)}$ $t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-2)}$ Bác bỏ Chấp nhận $\lvert t_0\rvert$	• **Phương pháp giá trị tới hạn:** B1: Tính: $\boldsymbol{t_0} = \frac{\hat{\beta}-\beta_o}{\hat{se}(\hat{\beta})}$ B2: Tra bảng t-student giá trị $\boldsymbol{t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-k)}}$ B3: So sánh $\lvert t_0\rvert$ và $t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-k)}$ + $\lvert t_0\rvert > t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-k)}$: bác bỏ H_0 + $\lvert t_0\rvert < t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-k)}$: chấp nhận H_0 → **có thể xem β = β_o** $t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-k)}$ $t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-k)}$ Bác bỏ Chấp nhận $\lvert t_0\rvert$

	• **Phương pháp p-value:** Lấy giá trị p-value tương ứng với biến độc lập mình đang xét Tiến hành so sánh p-value và α: + p-value < α: bác bỏ H_0 + p-value > α: chấp nhận H_0 → **có thể xem** $\boldsymbol{\beta = \beta_o}$ p-value | p-value Bác bỏ | Chấp nhận **α**	• **Phương pháp p-value:** Lấy giá trị p-value tương ứng với biến độc lập mình đang xét Tiến hành so sánh p-value và α: + p-value < α: bác bỏ H_0 + p-value > α: chấp nhận H_0 → **có thể xem** $\boldsymbol{\beta = \beta_o}$ p-value | p-value Bác bỏ | Chấp nhận **α**
12. Xác định khoảng tin cậy của α Với mức ý nghĩa α (đề ko cho thì lấy α=0,05)	Tra bảng t-student giá trị $t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-2)}$ Tính $\widehat{se}(\hat{\alpha}) = \sqrt{\frac{\sum X^2.\hat{\sigma}^2}{n\sum x^2}}$ Khoảng tin cậy của α: $\hat{\alpha} \pm t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-2)}.\widehat{se}(\hat{\alpha})$	Tra bảng t-student giá trị $t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-k)}$ Tính $\widehat{se}(\hat{\alpha})$ **tra bảng kết quả** Khoảng tin cậy của α: $\hat{\alpha} \pm t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-k)}.\widehat{se}(\hat{\alpha})$
13. Xác định khoảng tin cậy của β Với mức ý nghĩa α (đề ko cho thì lấy α=0,05)	Tra bảng t-student giá trị $t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-2)}$ Tính $\widehat{se}(\hat{\beta}) = \sqrt{\frac{\hat{\sigma}^2}{\sum x^2}}$ Khoảng tin cậy của β: $\hat{\beta} \pm t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-2)}.\widehat{se}(\hat{\beta})$	Tra bảng t-student giá trị $t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-k)}$ Tính $\widehat{se}(\hat{\beta})$ **tra bảng kết quả** Khoảng tin cậy của β: $\hat{\beta} \pm t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-k)}.\widehat{se}(\hat{\beta})$
14. Xác định khoảng tin cậy của phương sai var(U_i) = σ^2 Với độ tin cậy (1 – α)	Độ tin cậy: 1 – α = a% → α = 100% - a% Tra bảng Chi-square các giá trị: $\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-2)\chi^2_{\frac{\alpha}{2}}(n-2)$ Khoảng tin cậy của σ^2: $\left(\frac{(n-2)\hat{\sigma}^2}{\chi^2_{\frac{\alpha}{2}}(n-2)}; \frac{(n-2)\hat{\sigma}^2}{\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-2)}\right)$	Độ tin cậy: 1 – α = a% → α = 100% - a% Tra bảng Chi-square các giá trị: $\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-k)\chi^2_{\frac{\alpha}{2}}(n-k)$ Khoảng tin cậy của σ^2: $\left(\frac{(n-k)\hat{\sigma}^2}{\chi^2_{\frac{\alpha}{2}}(n-k)}; \frac{(n-k)\hat{\sigma}^2}{\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-k)}\right)$

<table>
<tr>
<td rowspan="2">15. Kiểm định giả thiết

H_o: $\sigma=\sigma_o$; H_1: $\sigma\neq\sigma_o$

Với mức ý nghĩa α</td>
<td>• Phương pháp giá trị tới hạn
B1: Tính
$$\chi^2_o = \frac{(n-2)\hat{\sigma}^2}{\sigma^2_o}$$
B2: So sánh

+ $\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-2)<\chi^2_o<\chi^2_{\frac{\alpha}{2}}(n-2)$

⇝ chấp nhận H_o, $\sigma=\sigma_o$

+ $\chi^2_o < \chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-2)$ ⇝ bác bỏ H_o

+ $\chi^2_{\frac{\alpha}{2}}(n-2)<\chi^2_o$ ⇝ bác bỏ H_o

<table>
<tr><td>χ^2_o</td><td>χ^2_o</td><td>χ^2_o</td></tr>
<tr><td>Bác bỏ</td><td>Chấp nhận</td><td>Bác bỏ</td></tr>
<tr><td></td><td>$\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-2)$</td><td>$\chi^2_{\frac{\alpha}{2}}(n-2)$</td></tr>
</table>
</td>
<td>• Phương pháp giá trị tới hạn
B1: Tính
$$\chi^2_o = \frac{(n-k)\hat{\sigma}^2}{\sigma^2_o}$$
B2: So sánh

+ $\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-k)<\chi^2_o<\chi^2_{\frac{\alpha}{2}}(n-k)$

⇝ chấp nhận H_o, $\sigma=\sigma_o$

+ $\chi^2_o < \chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-k)$ ⇝ bác bỏ H_o

+ $\chi^2_{\frac{\alpha}{2}}(n-k)<\chi^2_o$ ⇝ bác bỏ H_o

<table>
<tr><td>χ^2_o</td><td>χ^2_o</td><td>χ^2_o</td></tr>
<tr><td>Bác bỏ</td><td>Chấp nhận</td><td>Bác bỏ</td></tr>
<tr><td></td><td>$\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-k)$</td><td>$\chi^2_{\frac{\alpha}{2}}(n-k)$</td></tr>
</table>

• Phương pháp giá trị p-value
B1: Lấy giá trị p-value trong bảng kết quả
B2: So sánh
+ $\frac{\alpha}{2}$< p-value < 1-$\frac{\alpha}{2}$⟶ chấp nhận H_o, $\sigma=\sigma_o$
+ p-value <$\frac{\alpha}{2}$⟶ bác bỏ H_o
+ 1-$\frac{\alpha}{2}$< p-value ⟶ bác bỏ H_o

<table>
<tr><td>p-value</td><td>p-value</td><td>p-value</td></tr>
<tr><td>Bác bỏ</td><td>Chấp nhận</td><td>Bác bỏ</td></tr>
<tr><td></td><td>$\frac{\alpha}{2}$</td><td>$1-\frac{\alpha}{2}$</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
<tr>
<td>• Phương pháp giá trị p-value
B1: Lấy giá trị p-value trong bảng kết quả
B2: So sánh
+ $\frac{\alpha}{2}$< p-value < 1-$\frac{\alpha}{2}$⟶ chấp nhận H_o, $\sigma=\sigma_o$
+ p-value <$\frac{\alpha}{2}$⟶ bác bỏ H_o
+ 1-$\frac{\alpha}{2}$< p-value ⟶ bác bỏ H_o

<table>
<tr><td>p-value</td><td>p-value</td><td>p-value</td></tr>
<tr><td>Bác bỏ</td><td>Chấp nhận</td><td>Bác bỏ</td></tr>
<tr><td></td><td>$\frac{\alpha}{2}$</td><td>$1-\frac{\alpha}{2}$</td></tr>
</table>
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>16. Hệ số co giãn, ý nghĩa</td>
<td>$$E_{YX} = \hat{\beta}\,\frac{\bar{X}}{\bar{Y}}$$
Nếu X(vd: thu nhập) tăng 1% thì Y (vd: chi tiêu) tăng E_{YX}%</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>17. Đổi đơn vị</td>
<td>$$\hat{Y}^* = \hat{\alpha}^* + \hat{\beta}^* X^*$$
Trong đó:

k_1 : hệ số tỉ lệ quy đổi giữa đơn vị cũ và mới của Y

k_2 : hệ số tỉ lệ quy đổi giữa đơn vị cũ và mới của X

$\hat{\alpha}^* = k_1\hat{\alpha}$ $\hat{\beta}^* = \frac{k_1}{k_2}\hat{\beta}$</td>
<td>$$\hat{Y}^* = \hat{\beta}^*_o + \hat{\beta}^*_1 X^*_1 + \hat{\beta}^*_2 X^*_2$$
Trong đó:

k_o : hệ số tỉ lệ quy đổi giữa đơn vị cũ và mới của Y

k_1 : hệ số tỉ lệ quy đổi giữa đơn vị cũ và mới của X_1

k_2 : hệ số tỉ lệ quy đổi giữa đơn vị cũ và mới của X_2

$\hat{\beta}^*_o = k_o\hat{\beta}_o$ $\hat{\beta}^*_1 = \frac{k_o}{k_1}\hat{\beta}_1$ $\hat{\beta}^*_2 = \frac{k_o}{k_2}\hat{\beta}_2$</td>
</tr>
<tr>
<td>18. Dự đoán (dự báo) điểm

Dùng???Khi cho X_o yêu cầu tính Y</td>
<td>Thay giá trị X_o vào phương trình SRF:
$$\hat{Y}_o = \alpha + \beta X_o$$</td>
<td><u>Dự báo cho hồi quy nhiều biến chỉ xét dự báo điểm.</u>

Thay giá trị X^o_1, X^o_2vào phương trình SRF:
$$\hat{Y}_o = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X^o_1 + \hat{\beta}_2 X^o_2$$</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>19. Dự đoán (dự báo) khoảng</td>
<td>Dự đoán (dự báo) giá trị cá biệt

Dùng???

Khi cho X_o và độ tin cậy (1 – α), yêu cầu ước lượng giá trị.

Thay giá trị X_o vào phương trình SRF:

$$\hat{Y}_o = \alpha + \beta X_o$$
var($\hat{U}_o$) **= var**(Y_o - $\hat{Y}_o$)

$$= \sigma^2 \left[1 + \frac{1}{n} + \frac{(X_o - \bar{X})^2}{\sum x_i^2}\right]$$
se($\hat{U}_o$) = $\sqrt{var(\hat{U}_o)}$

Khoảng tin cậy (1-α)% của Y_o/X_o là: $\hat{Y}_o \pm t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-2)} se(\hat{U}_o)$

Dự đoán (dự báo) giá trị trung bình

Dùng???

- **Khi yêu cầu dự đoán mà không cho độ tin cậy (1 – α)**
- **Khi cho X_o và độ tin cậy (1 – α), yêu cầu ước lượng giá trị trung bình.**

Thay giá trị X_o vào phương trình SRF:

$$\hat{Y}_o = \alpha + \beta X_o$$
var($\hat{Y}_o$) = $\sigma^2 \left[\frac{1}{n} + \frac{(X_o - \bar{X})^2}{\sum x_i^2}\right]$

se($\hat{Y}_o$) = $\sqrt{var(\hat{Y}_o)}$

Khoảng tin cậy (1-α)% của $E(Y_o/X_o)$ là: $\hat{Y}_o \pm t_{\frac{\alpha}{2}}^{(n-2)} se(\hat{Y}_o)$</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>20. So sánh R^2</td>
<td>Chỉ so sánh được khi thỏa 3 điều kiện sau:

1. Cùng cỡ mẫu *n*.
2. Cùng số biến độc lập.
(nếu ko cùng số biến độc lập thì dùng $\bar{R}^2$)
3. Cùng dạng hàm biến phụ thuộc</td>
<td>Chỉ so sánh được khi thỏa 3 điều kiện sau:

1. Cùng cỡ mẫu *n*.
2. Cùng số biến độc lập.
(nếu ko cùng số biến độc lập thì dùng $\bar{R}^2$)
3. Cùng dạng hàm biến phụ thuộc</td>
</tr>
<tr>
<td>21. Thêm biến vào mô hình, với mức ý nghĩa α</td>
<td colspan="2">B1: tính **R^2 (3 biến) ; $\bar{R}^2$ (3 biến) ; R^2 (2 biến) ; $\bar{R}^2$ (2 biến)**

B2: So sánh **$\bar{R}^2$ (3 biến)** và **$\bar{R}^2$ (2 biến)**

Nếu **$\bar{R}^2$ (3 biến) <$\bar{R}^2$ (2 biến):** không thêm biến vào mô hình

Nếu **$\bar{R}^2$ (3 biến) >$\bar{R}^2$ (2 biến):** có thể thêm biến vào mô hình, **cần làm thêm công việc sau: kiểm định biến thêm vào có ý nghĩa ko, sau đó mới chắc chắn có thêm biến vào ko?**

CÔNG VIỆC KIỂM ĐỊNH THỰC HIỆN GIỐNG CÔNG THỨC SỐ 10</td>
</tr>
</table>

NHẬN XÉT:

1. **Làm sao nhớ hết công thức???? → Học công thưc hàm đa biến thui, nhớ cái k của công thức – cái này chính là số tham số của phương trình. → Vậy là hàm 2 biến thay k=2, hàm 3 biến thay k=3, …. (thía là xong phần công thức *_^)**
2. **Luyên tâp như thế nào???? → ôn tới dang nào thì xem công thức đó cho chắc (thía là oki rùi ^_^)**

✍Ý NGHĨA HỆ SỐ HỒI QUY VÀ HỆ SỐ CO GIÃN CỦA CÁC MÔ HÌNH

1. Mô hình tuyến tinh:

$\mathbf{Y} = \hat{\alpha} + \hat{\beta} * \mathbf{X}$

Ý nghĩa hệ số hồi quy: Nếu X tăng**1 đơn vị** thì Y tăng $\hat{\beta}$ **đơn vị** (Với điều kiện các yếu tố khác không đổi)

$E_{YX} = \hat{\beta}\frac{\bar{X}}{\bar{Y}}$ $\bar{X}, \bar{Y}$ **ta đã tính lúc đầu**

Ý nghĩa hệ số co giãn: Nếu X tăng lên **1%** thì Y tăng lên **E_{YX}%**

2. Mô hình lin-log:

$\mathbf{Y} = \hat{\alpha} + \hat{\beta} * \mathbf{logX}$

Ý nghĩa hệ số hồi quy: Nếu X tăng lên **1%** thì Y tăng lên $(\hat{\beta}/100)$**đơn vị**(Với điều kiện các yếu tố khác không đổi)

$E_{YX} = \hat{\beta}\frac{1}{\bar{Y}}$

Ý nghĩa hệ số co giãn: Nếu X tăng lên **1%** thì Y tăng lên **E_{YX}%**

3. Mô hình log-lin:

$\mathbf{logY} = \hat{\alpha} + \hat{\beta} * \mathbf{X}$

Ý nghĩa hệ số hồi quy: Nếu X tăng lên 1 đơn vị thì Y tăng lên $(\hat{\beta} * 100)$**%** (Với điều kiện các yếu tố khác không đổi)

$E_{YX} = \hat{\beta}\frac{\bar{X}}{1} = \hat{\beta}\bar{X}$

Ý nghĩa hệ số co giãn: Nếu X tăng lên **1%** thì Y tăng lên **E_{YX}%**

4. Mô hình tuyến tính log:

$\mathbf{logY} = \hat{\alpha} + \hat{\beta} * \mathbf{logX}$

Ý nghĩa hệ số hồi quy: Nếu X tăng **1%** thì Y tăng $\hat{\beta}$**%** (Với điều kiện các yếu tố khác không đổi)

$E_{YX} = \hat{\beta}\frac{1}{1} = \hat{\beta}$

Ý nghĩa hệ số co giãn: Nếu X tăng lên **1%** thì Y tăng lên **E_{YX}%**

5. Mô hình nghịch đảo:

$\mathbf{Y} = \hat{\alpha} + \hat{\beta} * \frac{1}{X}$

Ý nghĩa hệ số hồi quy: X tăng lên thì Y cũng tăng lên theo, nhưng Y đối đa là $\hat{\alpha}$ **đơn vị**(Với điều kiện các yếu tố khác không đổi)

$E_{YX} = \hat{\beta}\frac{1}{\bar{X}\bar{Y}}$

Ý nghĩa hệ số co giãn: Nếu X tăng lên **1%** thì Y tăng lên **E_{YX}%**

MẸO:

a. **Cách nói ý nghĩa hệ số hồi quy:**
   a.1Tham số nào có **log** thì đơn vị là **%**, còn lại thì dùng **đơn vị đề bài cho**
   a.2 Tham số **X có log, Y ko log** thì nói ý nghĩa của Y nhớ hệ số là $(\hat{\beta}/100)$
   a.3Tham số **X ko log, Y có log** thì nói ý nghĩa của Y nhớ hệ số là $(\hat{\beta} * 100)$

b. **Hệ số co giãn E_{YX}:** từ công thức gốc $E_{YX} = \hat{\beta}\frac{\bar{X}}{\bar{Y}}$, tham số nào có **log** thì giá trị trung bình của tham số đó **= 1**

✍TRÌNH BÀY KẾT HỒI QUY

$$\hat{Y}_i = \hat{\alpha} \qquad \hat{\beta} \qquad ; \qquad n = ???$$
$$se = \widehat{se}\hat{\alpha} \qquad \widehat{se}\hat{\beta} \qquad ; \qquad R^2 = ???$$
$$t = t(\hat{\alpha}) = \frac{\hat{\alpha}}{\widehat{se}\hat{\alpha}} \qquad t(\hat{\beta}) = \frac{\hat{\beta}}{\widehat{se}\hat{\beta}} \qquad ; \qquad F_o = ???$$
$$TSS = ??? \; ; \; ESS = ??? \; ; \; RSS = ??? \; ; \; \hat{\sigma}^2 = ???$$

✍ĐỌC BẢNG KẾT QUẢ HỒI QUY

Const — $\widehat{se}$ — t — p-value

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C→$\hat{\beta}_o$	14.32168	1.116283	12.82979	0.0001
X1→$\hat{\beta}_1$	-2.258741	0.320460	-7.048438	0.0009
X2→$\hat{\beta}_2$	1.237762	0.342586	3.612997	0.0153
R-squared→R^2	0.909573	Mean dependent var→$\bar{Y}$		9.000000
Adjusted R-squared→$\bar{R}^2$	0.873402	S.D.dependent var→S_Y		2.878492
S.E. of regression→$\hat{\sigma}$	1.024183			
Sum squared resid→RSS	5.244755			
		F-statistic→F_o		25.14667
		Prob(F-statistic)→p-value(F_o)		0.002459

✍THAY ĐỔI SỐ HẠNG ĐỘ DỐC VÀ SỐ HẠNG TUNG ĐỘ GỐC KHI NÀO??? (câu này có thể chiếm 1đ)

1. Thay đổi số hạng hệ số gốc (số hạng độ gốc) khi thêm D vào β
2. Thay đổi số hạng tung độ gốc khi thêm D vào α

Ta có 3 trường hợp như sau: