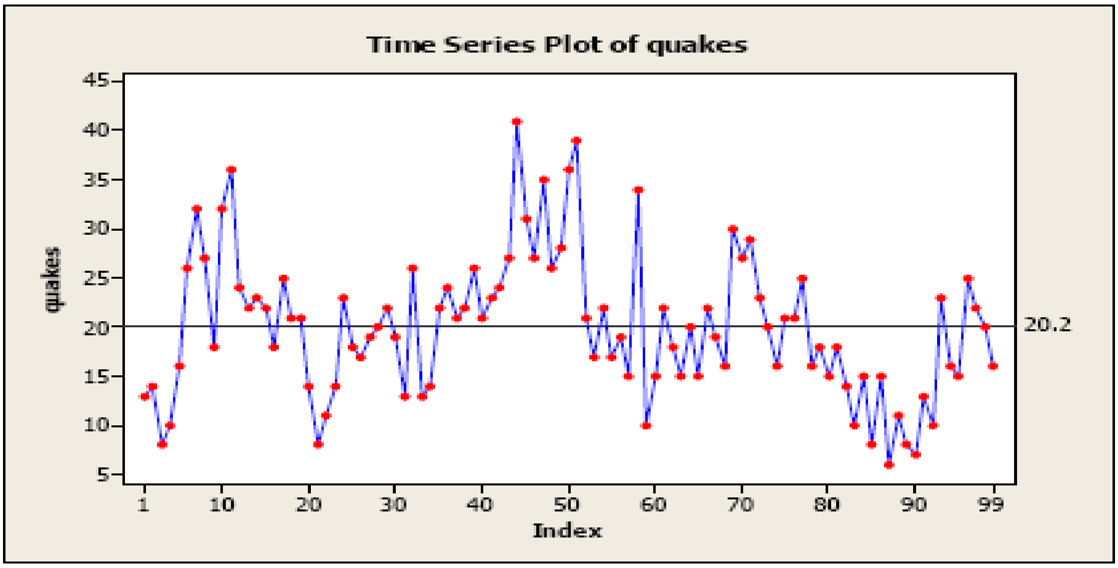
مقرر السلاسل الزمنية



المحاضرة (السابعة)

لطلاب السنة الثالثة إحصاء رياضي

مدرس المقرر

د. رفيف الحبيب

اختبار معنوية معاملات النموذج

نقول عن مقدار إحصائي بأنه معنوي إذا كانت له قيمة لا يمكن تجاهلها، ونقول أنه غير معنوي إذا كانت قيمته غير ذات أهمية، وفي الحقيقة هذا يختلف من موضوع إلى آخر فقد تكون الزيادة بمقدار 5% لموضوع أو ظاهرة ما معنوية وقد تكون الزيادة 40% مثلاً لموضوع أو ظاهرة ما أخرى غير معنوية.

- نقول عن معامل الانحدار أو معامل النموذج بأنه معنوي إذا كانت قيمته مؤثرة ولا يمكن تجاهل تأثيرها ونقول أنه غير معنوي إذا كان بالإمكان إهمال قيمته وكان تأثيره مهملاً.
- لنبدأ باختبار معنوية معامل النموذج الخطي:

$$y_t = a + bt$$

في الواقع إن الاختبار يجري فقط على المعامل **b** أما المعامل الثابت **a** في الغالب لا يوجد له دلالة إحصائية.

- يخضع اختبار معنوية معامل النموذج b لاختبار t (ستيودنت) بـ (n-2) درجة حرية وفرضياته هي:

$$H_0:\ b = 0$$
$$H_1:\ b \neq 0$$

ومؤشر الاختبار:

$$tt = \frac{b}{S_b}$$

بحيث أن:

$$S_b = \frac{er}{\sqrt{\sum(t-\bar{t})^2}}$$

حيث:

$$er = \sqrt{\frac{\sum(y_t-\widehat{y_t})^2}{n-2}}$$

علماً أن:

b : معامل النموذج المراد اختبار قيمته.

S_b: خطأ معامل النموذج.

$\widehat{y_t}$: القيم المحسوبة بالنموذج.

y_t: القيم الحقيقية للسلسلة.

- بعد ذلك نخرج قيمة المؤشر الإحصائي الجدولية عند درجة الخطأ المحددة (وهي عادة إما 0.05 أو 0.01) و درجة الحرية (n-2).
  علماً أن قيمة المؤشر الجدولية هي القيمة في جداول توزيع ستيودنت الناتجة من تقاطع عمود درجة الخطأ مع سطر درجة الحرية.

نقارن قيمة المؤشر المحسوبة (tt) بقيمتها الجدولية $tt(\alpha, n-2)$ ونميز ما يلي:

- ❖ إذا كانت $tt > tt(\alpha, n-2)$ عند ذلك نرفض الفرضية الابتدائية ونأخذ الفرضية البديلة أي أن معامل النموذج معنوي ويختلف عن الصفر.
- ❖ إذا كانت $tt \leq tt(\alpha, n-2)$ عند ذلك نقبل الفرضية الابتدائية ، أي أن معامل النموذج غير معنوي ويمكن اهمال قيمته.

ملاحظة:

إذا كان المعامل غير معنوي فيمكن تفسيره كما يلي:

1. العامل المستقل وهو الزمن في حالتنا لا يؤثر فعلاً على العامل التابع.
2. العلاقة بين العامل التابع والعامل المستقل ليست من الشكل المصاغ به النموذج.

مثال:

لدينا القيم الحقيقية لسلسلة زمنية كالتالي:

$$y_t:\ 25\ ,30\ ,45\ ,50\ ,44\ ,60\ ,80\ ,90\ ,100\ ,105$$

قمنا بتمهيد السلسلة باستخدام النموذج الخطي مثال (1-8) وحصلنا على النموذج التالي:

$$\widehat{y_t} = 11.53 + 9.34\ t$$

والمطلوب اختبر معنوية المعامل b ، مع العلم أن

$$tt(\alpha, n-2) = tt(0.05\ , 8) = 1.8595$$

الحل:

من أجل اختبار معنوية المعامل b نحسب قيمة مؤشر الاختبار $tt = \frac{b}{S_b}$

بحيث:

$$S_b = \frac{er}{\sqrt{\sum(t-\bar{t})^2}}$$

و :

$$er = \sqrt{\frac{\sum(y_t-\widehat{y_t})^2}{n-2}}$$

نبدأ أولاً بحساب er ونعوض رجوعاً.

t	y_t	$\hat{y}_t$	$(y_t - \hat{y}_t)^2$	$(t - \bar{t})^2$
1	25	20.87	17.06	20.25
2	30	30.21	0.04	12.25
3	45	39.55	29.70	6.25
4	50	48.89	1.23	2.25
5	44	58.23	202.49	0.25
6	60	67.57	57.30	0.25
7	80	76.91	9.55	2.25
8	90	86.25	14.06	6.25
9	100	95.59	19.45	12.25
10	105	104.93	0.005	20.25
55	**629**		**350.89**	**82.5**

$$er = \sqrt{\frac{\sum(y_t - \hat{y}_t)^2}{n-2}} = \sqrt{\frac{350.89}{8}} = \sqrt{43.86} = 6.62$$

لنحسب الآن الخطأ S_b:

$$S_b = \frac{er}{\sqrt{\sum(t-\bar{t})^2}} = \frac{6.62}{\sqrt{82.5}} = \frac{6.62}{9.08} = 0.73$$

نعوض الآن في:

$$tt = \frac{b}{S_b} = \frac{9.34}{0.73} = 12.79$$

المناقشة:

- نقارن قيمة tt الناتجة لدينا مع القيمة الجدولية $tt(\alpha, n-2)$ والتي لدينا في مثالنا $tt(0.05, 8) = 1.8595$ فنلاحظ أن

$$tt > tt(0.05, 8)$$

وبالتالي:

نرفض الفرضية الابتدائية ونأخذ الفرضية البديلة أي أن معامل النموذج معنوي ويمكن استخدام النموذج لتمهيد السلسلة والتنبؤ.