# حل السلسلة 03

## التمرين الأول

| المعطيات | | | |
|---|---|---|---|
| المعامل | $\alpha$ | $r_{(\alpha/2)}$ | $\chi^2$ |
| القيمة | 0.05 | 0.63 | 7.81 |

### 1.تحديد شكل السلسلة الزمنية باستخدام طريقة معامل الانحدار

| السنة | الفصل1 | الفصل2 | الفصل3 | الفصل4 | $\bar{y}_i$ | $SD$ | $SD \times \bar{y}_i$ | $(\bar{y}_i)^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الأولى | 1 | 5 | 25 | 20 | 12.75 | 10.01 | 127.63 | 162.56 |
| الثانية | 19 | 25 | 43 | 41 | 32 | 10.25 | 328 | 1024 |
| الثالثة | 42 | 45 | 65 | 59 | 52.75 | 9.55 | 503.76 | 2782.56 |
| المجموع | - | - | - | - | 97.5 | 29.89 | 959.39 | 3969.12 |

$$\overline{y_1} = \frac{\sum y_{ij}}{p} = \frac{1+5+25+20}{4} = 12.75$$ ..... (باقي القيم بنفس الطريقة)

$$\bar{\bar{y}}_i = \frac{\sum \bar{y}_i}{n} = \frac{12.75 + 32 + 52.75}{3} = 32.5$$

$$SD_1 = \sqrt{\frac{\sum (y_{ij} - \bar{y}_i)^2}{p}} = \sqrt{\frac{(1-12.75)^2+(5-12.75)^2+(25-12.75)^2+(20-12.75)^2}{4}} = 12.75$$ (باقي القيم بنفس الطريقة)

$$\hat{b} = \frac{\frac{\sum SD \times \bar{y}_i}{n} - \overline{SD} \times \bar{\bar{y}}_i}{\frac{\sum \bar{y}_i^2}{n} - \bar{\bar{y}}_i^2} = (-0.017)$$

**بما أن قيمة معامل الانحدار أقل من 0.05 وعليه فان السلسلة تجميعية**

### 2.التأكد من وجود مركبة الاتجاه العام باستخدام اختبار دانيال

| الزمن t | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | مجموع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المشاهدة Y | 1 | 5 | 25 | 20 | 19 | 25 | 43 | 41 | 42 | 45 | 65 | 59 | - |
| ترتيب تصاعدي | 1 | 2 | 5.5 | 4 | 3 | 5.5 | 9 | 7 | 8 | 10 | 12 | 11 | - |
| $d^2$ | 0 | 0 | 6.25 | 0 | 4 | 0.25 | 4 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 18.5 |

**أ.صياغة الفرضيات**

$H_0 \rightarrow r_{(\alpha/2)} \geq r_{sc}$ **:الفرضية الصفرية(العدم)**: السلسلة عشوائية لا تحتوي على مركبة الاتجاه العام.

$H_0 \rightarrow r_{(\alpha/2)} < r_{sc}$ **:الفرضية البديلة**: السلسلة ليست عشوائية وتحتوي على مركبة الاتجاه العام.

**ب.استخراج القيمة الجدولية $r_{(\alpha/2)}$ وحساب قيمة معامل الارتباط سبيرمان $r_{sc}$**

$$r_{sc} = 1 - \frac{6\sum d^2}{n \times (n^2-1)} = 1 - \frac{6\sum 18.5}{12 \times (12^2-1)} = 0.94$$

**ج. اتخاذ القرار بالمقارنة بين قيمتي $r_{(\alpha/2)}$ و$r_{sc}$ حسب ما تم افتراضه في المرحلة 1**

**بما أن القيمة الجدولية 0.63 أقل من القيمة المحسوبة 0.94 يتم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة تنص على أن السلسلة الزمنية تحتوي على مركبة الاتجاه العام**

## 3.تكوين سلسلة البواقي $W_t$

يقصد بسلسلة البواقي الفرق بين القيمة المشاهدة والقيمة المقدرة، لذا يجب حساب القيم المقدرة أولا

| $t_i$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | مجموع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $Y_t$ | 1 | 5 | 25 | 20 | 19 | 25 | 43 | 41 | 42 | 45 | 65 | 59 | 390 |
| $y_t t$ | 1 | 10 | 75 | 80 | 95 | 150 | 301 | 328 | 378 | 450 | 715 | 708 | 3291 |
| $T_t$ | 3.427 | 8.713 | 13.999 | 5.286 | 24.571 | 29.857 | 35.143 | 40.429 | 45.715 | 51.001 | 56.287 | 61.573 | - |
| $W_t=Y_t-T_t$ | -3.427 | -3.713 | 11.001 | 0.715 | -5.571 | -4.857 | 7.857 | 0.571 | -3.715 | -6.001 | 8.713 | -2.573 | - |

$$\hat{b} = \frac{\frac{\sum y_t t}{n} - \bar{y} \times (\frac{n+1}{2})}{\frac{n^2-1}{12}} = \frac{\frac{3291}{12} - 32.5 \times (\frac{12+1}{2})}{\frac{12^2-1}{12}} = 5.286$$

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\left(\frac{n+1}{2}\right) = 32.5 - 5.287\left(\frac{12+1}{2}\right) = (-1.859)$$

$$T_i = 1.859 + 5.286 t_i$$

$T_1 = -1.859 + 5.286 t_1 = -1.859 + 5.286(1) = 3.427$.. ..... (باقي القيم بنفس الطريقة)

$W_1 = Y_1 - T_1 = 1 - 3.427$.. ..... (باقي القيم بنفس الطريقة)

## 4. التأكد من وجود المركبة الموسمية باستخدام اختبار كروسكال واليس KW

**سلسلة البواقي**

| السنة | الفصل1 | الفصل2 | الفصل3 | الفصل4 |
|---|---|---|---|---|
| الأولى | -3.427 | -3.713 | 11.001 | 0.715 |
| الثانية | -5.571 | -4.857 | 7.857 | 0.571 |
| الثالثة | -3.715 | -6.001 | 8.713 | -2.573 |

**الترتيب التصاعدي**

| السنة | الفصل1 | الفصل2 | الفصل3 | الفصل4 |
|---|---|---|---|---|
| الأولى | 6 | 5 | 12 | 9 |
| الثانية | 2 | 3 | 10 | 8 |
| الثالثة | 4 | 1 | 11 | 7 |
| المجموع Rj | 12 | 9 | 33 | 24 |

**أ.صياغة الفرضيات**

**$H_0 \rightarrow \chi^2_{(P-1,\ \alpha)} \geq KW$: الفرضية الصفرية(العدم):** السلسلة لا تحتوي على المركبة الفصلية.

**$H_0 \rightarrow \chi^2_{(P-1,\ \alpha)} < KW$: الفرضية البديلة:** السلسلة تحتوي على المركبة الفصلية.

**ب.استخراج القيمة الجدولية لاختبار كاي تربيع $\chi^2$ وحساب قيمة لاختبار كروسكال والاس KW**

$$KW = \frac{12}{n(n+1)} \times \frac{\sum R^2}{m} - 3(n+1) = \frac{12}{12(12+1)} \times \frac{12^2 + 9^2 + 33^2 + 24^2}{3} - 3(12+1) = 9.46$$

**ج. اتخاذ القرار بالمقارنة بين قيمتي $\chi^2_{(P-1,\ \alpha)}$ و KW حسب ما تم افتراضه في المرحلة 1**

**بما أن القيمة الجدولية 7.81 أقل من القيمة المحسوبة 9.46 يتم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة تنص على أن السلسلة الزمنية تحتوي على المركبة الموسمية**

## 5. حساب المعاملات الموسمية (المؤشرات) بطريقة المتوسطات المتحركة الممركزة

**أ.حساب المتوسطات الممركزة Z**

$$Z_3 = \frac{\frac{1}{2}+5+25+20+\frac{19}{2}}{4} = 15$$

(باقي القيم بنفس الطريقة) .....

| السنة | الفصل1 | الفصل2 | الفصل3 | الفصل4 |
|---|---|---|---|---|
| الأولى | - | - | 15 | 19.75 |
| الثانية | 24.5 | 29.375 | 34.875 | 40.25 |
| الثالثة | 45.5 | 50.5 | - | - |

ب.حساب المعاملات الموسمية $C_j$ $(C_j = Y_t - Z_t)$ والمتوسط $S_j$

| السنة | الفصل1 | الفصل2 | الفصل3 | الفصل4 |
|---|---|---|---|---|
| الأولى | - | - | 10 | 0.25 |
| الثانية | -5.5 | -4.375 | 8.125 | 0.75 |
| الثالثة | -3.5 | -5.5 | - | - |
| $S_j$ | -4.5 | -4.937 | 9.062 | 0.5 |

$C_3 = Y_3 - Z_3 = 25-15 = 10$..... (باقي القيم بنفس الطريقة)

$S_1 = \frac{(-5.5)+(-3.5)}{2} = -4.5$..... (باقي القيم بنفس الطريقة)

نلاحظ أن مجموع هذه المؤشرات يختلف عن الصفر لذا يجب تعديلها بطرح المتوسط الحسابي (-4.5-+4.9379.62-+0.5)/4=0.04 لها من كل مؤشر لنحصل على القيم التالية

| مؤشر | الفصل1 | الفصل2 | الفصل3 | الفصل4 |
|---|---|---|---|---|
| $S_j$ | -4.54 | -4.977 | 9.022 | 0.46 |

## 6. إزالة المركبة الموسمية ووضع السلسلة المصححة

لوضع السلسلة المصححة نقوم بطرح كل مؤشر فصلي من القيمة الاصلية

Y=1-(-4.54)=5.53..... (باقي القيم بنفس الطريقة)

| السنة | الفصل1 | الفصل2 | الفصل3 | الفصل4 |
|---|---|---|---|---|
| الأولى | 5.53 | 9.97 | 15.97 | 19.53 |
| الثانية | 23.53 | 29.97 | 33.97 | 40.53 |
| الثالثة | 46.53 | 49.97 | 55.97 | 58.53 |

## 7. تقدير حجم المبيعات للسنة الرابعة بوسطة السلسلة المصححة

أ. تقدير معادلة خط الاتجاه العام $T_i = \hat{a} + \hat{b}t_i$

| $t_i$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | مجموع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $Y_t$المصححة | 5.53 | 9.97 | 15.97 | 19.53 | 23.53 | 29.97 | 33.97 | 40.53 | 46.53 | 49.97 | 55.97 | 58.53 | |
| $y_t t$ | 5.53 | 19.94 | 47.91 | 78.12 | 117.65 | 179.82 | 237.79 | 324.24 | 418.77 | 499.7 | 615.67 | 702.36 | |

$\hat{b} = \frac{\frac{\sum y_t t}{n} - \bar{y} \times (\frac{n+1}{2})}{\frac{n^2-1}{12}} = 4.98$

$\hat{a} = \hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\left(\frac{n+1}{2}\right) = 0.1138$

$T_i = 0.1138 + 4.98t_i$

ب. تقدير مبيعات فصول السنة الرابعة مع إضافة المؤشر الموسمي لكل فصل $\hat{Y}_i = T_i + S_j$

| | |
|---|---|
| الفصل الأول (المشاهدة المتوقعة رقم 13) | $T_{13} = 0.1138 + 4.98t_i + (-4.54) = 60.31$ |
| الفصل الثاني (المشاهدة المتوقعة رقم 14) | $T_{14} = 0.1138 + 4.98t_i + (-4.54) = 64.86$ |
| الفصل الثالث (المشاهدة المتوقعة رقم 15) | $T_{15} = 0.1138 + 4.98t_i + (-4.54) = 83.84$ |
| الفصل الرابع (المشاهدة المتوقعة رقم 16) | $T_{16} = 0.1138 + 4.98t_i + (-4.54) = 80.25$ |