المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة

معهد العلوم الاقتصادية، التسيير والعلوم التجارية

تخصص: إدارة أعمال امتحان مقياس تقنيات التنبؤ (أ. لمزاودة)

التمرين: البيانات التالية تمثل قيمة المبيعات الفصلية لأحدى المؤسسات التجارية.

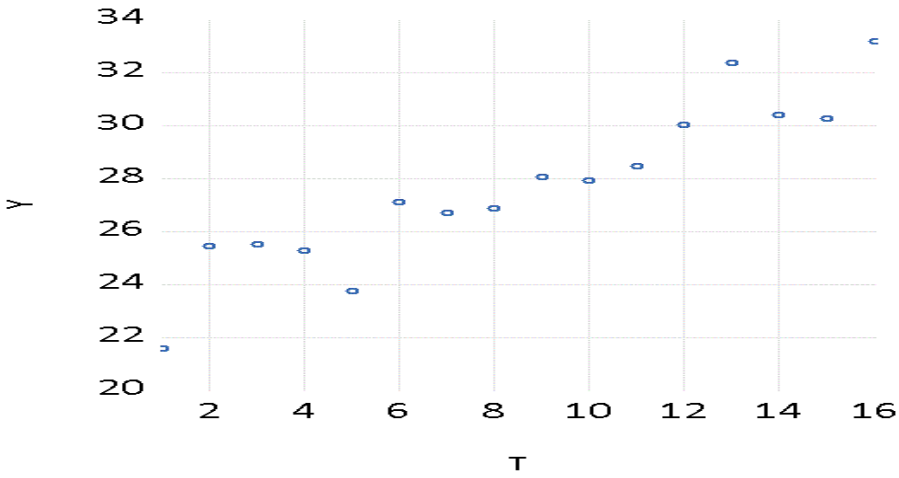
الزمن(t)	2019				2020				2021				2022			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
المبيعات(y)	10	31	43	16	11	33	45	17	13	34	48	19	15	37	51	21

الجزء الأول: إذا علمت أن Y سلسلة زمنية لها مركبة الموسمية، حيث فجوة الموسمية تقدر بـ(K=4).

المطلوب:

- ✓ عرف كل من: Y، مركبة الموسمية والعوامل المؤثرة فيها؛
- ✓ أحسب المؤشرات الموسمية باستخدام طريقة النسبة للمتوسط المتحرك؛
- ✓ إزالة أثر الموسم من قيمة المبيعات.

الجزء الثاني: إذا كانت نقاط الانتشار لقيمة المبيعات بعد إزالتك لأثر الموسم مع الزمن موضح في الشكل التالي:



المطلوب:

- ✓ ماذا تلاحظ من خلال الشكل أعلاه؛
- ✓ أوجد المعادلة التي تعبر على انتشار هذه النقاط؛
- ✓ أحسب معامل التحديد (R^2) وقدم قراءة تحليلية له؛
- ✓ أحسب القيم التنبؤية للمبيعات الفصلية لسنة 2023؛
- ✓ حسب رأيك، إلى أي مدى يمكن الاعتماد على دقة هذه التنبؤات في اتخاذ قرارات مستقبلية.

بالتوفيق للجميع

الإجابة النموذجية

➢ الجزء الأول:

تعريف Y: عبارة عن متتالية من القيم المرتبة زمنيا بشكل منتظم؛

تعرف السلسلة الزمنية بأنها مجموعة مشاهدات مرتبة حسب الزمن وغالبا ما تكون الفترات الزمنية متساوية ومتعاقبة وتختلف هذه الفترات حسب طبيعة الظاهرة. **1ن**

مركبة الموسمية: وهي التغيرات التي تحدث للظاهرة بصفة دورية ومتكررة. **0.5 ن**

العوامل المؤثرة فيها: المناخ، العادات والأعياد..... **0.5 ن**

1. حساب المؤشرات الموسمية (S.I. 100):

❖ **أ. حساب CMA..... 1ن**

t		Y	CMA(4)	(S.I).100	م. المعدل	¥
2019	Q1	10			46.33	21.58
	Q2	31			121.79	25.45
	Q3	43	25.13	171.14	168.58	25.51
	Q4	16	25.50	62.75	63.29	25.28
2020	Q1	11	26.00	42.31	46.33	23.74
	Q2	33	26.38	125.12	121.79	27.10
	Q3	45	26.75	168.22	168.58	26.69
	Q4	17	27.13	62.67	63.29	26.86
2021	Q1	13	27.63	47.06	46.33	28.06
	Q2	34	28.25	120.35	121.79	27.92
	Q3	48	28.75	166.96	168.58	28.47
	Q4	19	29.38	64.68	63.29	30.02
2022	Q1	15	30.13	49.79	46.333044	32.37
	Q2	37	30.75	120.33	121.79244	30.38
	Q3	51			168.58108	30.25
	Q4	21			63.293436	33.18

2 ن

❖ **ب. تلخيص نتائج المؤشرات الفصلية: 1ن**

t	Q1	Q2	Q3	Q4	المجموع
2019			171.14	62.75	
2020	42.31	125.12	168.22	62.67	
2021	47.06	120.35	166.96	64.68	
2022	49.79	120.33			
المتوسط الحسابي	46.39	121.93	168.78	63.37	400.46

❖ **ج. تعديل قيم متوسطات المؤشرات الموسمية كما يلي:**

$$\text{المؤشر الموسمي المعدل}(S\%) = \frac{\text{متوسط الفصل}}{\text{مجموع متوسطات الفصول}} * 4 * 100\%$$

t	Q1	Q2	Q3	Q4	المجموع
المؤشر الموسمي المعدل	46.33	121.79	168.58	63.29	**400**

2 ن

2. إزالة أثر الموسم من مشاهدات الظاهرة (Y): يتم إزالة أثر الموسم وفقا للعلاقة التالية:

$$\text{المشاهدات مجردة من أثر الموسم} = \frac{\text{مشاهدات الظاهرة}}{\text{المؤشر الموسمي المعدل}} * 100\%$$

➢ **الجزء الثاني:**

❖ نلاحظ أن النقاط ليست على استقامة واحدة لكن لها توجه عام وبالتالي يمكن حساب معادلة التوجه الخطي من الشكل $\hat{y}_t = a(t) + b$ 1ن

❖ **إيجاد معادلة التوجه العام:** $\hat{y}_t = a(t) + b$

t	y	t-mt	y-my	(t-mt)(y-my)	(t-mt)^2	(y-my)^2
1	21.58	-7.50	-6.10	45.72	56.25	37.16
2	25.45	-6.50	-2.23	14.47	42.25	4.95
3	25.51	-5.50	-2.17	11.95	30.25	4.72
4	25.28	-4.50	-2.40	10.80	20.25	5.76
5	23.74	-3.50	-3.94	13.78	12.25	15.51
6	27.10	-2.50	-0.58	1.46	6.25	0.34
7	26.69	-1.50	-0.99	1.48	2.25	0.97
8	26.86	-0.50	-0.82	0.41	0.25	0.67
9	28.06	0.50	0.38	0.19	0.25	0.14
10	27.92	1.50	0.24	0.36	2.25	0.06
11	28.47	2.50	0.79	1.99	6.25	0.63
12	30.02	3.50	2.34	8.19	12.25	5.48
13	32.37	4.50	4.70	21.13	20.25	22.05
14	30.38	5.50	2.70	14.85	30.25	7.29
15	30.25	6.50	2.57	16.73	42.25	6.62
16	33.18	7.50	5.50	41.25	56.25	30.25
∑	136	442.86	0.00	0.00	**204.74**	**340.00**	**142.60**

ن1 ن1 ن1

$$m_t = \frac{n+1}{2} = \frac{16+1}{2} = 8.5$$

$$m_y = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i = \frac{442.86}{16} = 27.68$$

ن1

$$a = \frac{\sum_{i=1}^{n}(t_i - m_t)(y_i - m_y)}{\sum_{i=1}^{n}(t_i - m_t)^2} = \frac{204.74}{340} = 0.60$$

ن1

$$b = m_y - a(m_t) = 27.68 - 0.6(8.5) = 22.58$$

ن1

$$\hat{y}_t = a(t) + b$$

$$\Rightarrow \hat{y}_t = 0.6t + 22.58$$

ن1

❖ إيجاد معامل التحديد

$$R^2 = \frac{\left[\sum_{i=1}^{n}(t_i - m_t)(y_i - m_y)\right]^2}{\sum_{i=1}^{n}(t_i - m_t)^2 \sum_{i=1}^{n}(y_i - m_y)^2} = \frac{204.74^2}{340 \times 142.6} = 0.86$$

ن 0.5

تفسير معامل التوجيه: في هذه الدالة معامل التحديد في حدود 0.86، أي أن الزمن يفسر 86 % من قيمة الظاهرة المدروسة (المبيعات)، وهي نسبة عالية تدل على وجود علاقة خطية بين المتغيرة والزمن، وبالتالي الاعتماد عليها في عملية التنبؤ بالقيم المستقبلية. 0.5 ن

❖ **إيجاد القيم التنبؤية لسنة 2023**: نحسب القيم الاتجاهية من خلال التعويض في معادلة التوجه العام: $T = \hat{y}_t$

❖ يمكن الحصول على القيم التنبؤية للمبيعات الفصلية2023 من خلال تطبيق العلاقة التالية: $\hat{Y}_F = \frac{T * S}{100}$

$$\hat{Y}_{17} = \frac{32.76 \times 46.33}{100} = 15.18$$

$$\hat{Y}_{18} = \frac{33.36 \times 121.79}{100} = 40.63$$

.....

	t	Q	$T = \hat{y}_t$	s	$\hat{Y}_F$
2023	17	Q1	32.76	46.33	15.18
	18	Q2	33.36	121.79	40.63
	19	Q3	33.96	168.58	57.25
	20	Q4	34.56	63.29	21.87

ن2

معامل التحديد يساوي 0.86 نسبة عالية تدل على وجود علاقة خطية بين المبيعات والزمن، وبالتالي الاعتماد عليها في عملية التنبؤ بالقيم المستقبلية واتخاذ القرارات. ن1