

السنة الثالثة اقتصاد وتسيير المؤسسة
مقياس نماذج التنبؤ
أعمال موجهة

تمرين

الجدول أدناه يمثل تغير ظاهرة ما ، فإذا كانت الدالة من

$$Y_i = b_0 t_i^{b_1} \text{ الشكل}$$

- حدد معادلة الاتجاه العام بطريقة المربعات الصغرى.

الظاهرة	t_i	Y_i	$\log t_i (t^*)$	$\log Y_i (Y^*)$	$Y^* t^*$	t^{*2}
A	1	2	0	0.3010	0	0
B	2	5	0.3010		0.2103	0.0906
C	3	9				
D	4	17				
E	5	30				
F	6	66				
G	7	130				
H	8	250				
I	9	514				
n=9	45		5.5593	13.7038	9.9272	4.2142

$$\hat{Y}_i = \hat{b}_0 t_i^{\hat{b}_1} \leftrightarrow \log \hat{Y} = \log \hat{b}_0 + \hat{b}_1 \log t_i$$

$$\hat{b}_1 = \frac{n \sum Y^* t^* - \sum t^* \sum Y^*}{n \sum t^{*2} - (\sum t^*)^2}$$

$$\hat{b}_1 = 0.9786$$

$$\hat{b}_0 = \bar{Y} - \hat{b}_1 \bar{t} = \frac{13.7038}{9} - 0.9786 \left(\frac{5.5593}{9} \right) = 0.9182$$

$$\hat{b}_0 = \log \hat{b}_0 = 10^{0.9182}$$

معادلة الاتجاه العام

$$\hat{Y}_i = 10^{0.9182} t_i^{0.9786}$$

$$\hat{Y}_i = 8.2832 t_i^{0.9786}$$

تمرين

الجدول الموالي يمثل مبيعات مؤسسة ما خلال خمس سنوات من سنة 1994 إلى 1998 مقسمة إلى أربعة فصول

- تقدير معادلة الاتجاه العام بطريقة الانحرافات.
- حساب القيم الاتجاهية
- استبعاد أثر الاتجاه العام من البيانات
- حساب الدليل الموسمي، هل يمكن تعديله ولماذا.
- ماهي مبيعات المؤسسة المتوقعة لسنة 1999.
- ادخال الدليل الموسمي في التنبؤ.
- استبعاد أثر التغيرات الموسمية من البيانات.

جدول البيانات

السنوات	الفصول	(\bar{Y}) المبيعات	t	tY	t^2	\hat{Y}
1994	1	86	-19	-1634	-361	97.015
	2	135				
	3	143				
	4	111				
1995	1	69				
	2	109				
	3	116				
	4	90				
1996	1	98	-1	-156	1	
	2	156				
	3	164				
	4	128				
1997	1	142	+1	164	1	
	2	228				
	3	236				
	4	179				
1998	1	114	+19	2755	361	188.985
	2	182				
	3	189				
	4	145				
		2820	0	6158	2660	

1- تقدير معادلة الاتجاه العام بطريقة الانحرافات

$$\hat{b}_0 = \frac{\sum Y}{n} = \bar{Y} = \frac{2820}{20} = 141$$

$$\hat{b}_{01} = \frac{\sum Yt}{\sum t^2} = \frac{6158}{2660} = 2.315$$

$$\hat{Y}_i = 141 + 2.315t_i$$

2- حساب القيم الاتجاهية

$$\hat{Y}_1 = 141 + 2.315(-19) = 97.015$$

$$\hat{Y}_2 = 141 + 2.315(-17) = 101.645$$

3- استبعاد أثر الاتجاه العام من البيانات

قيم نسبية = (القيم الاصلية / القيم الاتجاهية)
للظاهرة $100 \times$

$$\frac{Y}{\hat{Y}} \times 100$$

$$88.646 = 100 \times \frac{86}{97.015}$$

القيمة الأولى:

$$132.815 = 100 \times \frac{135}{101.645}$$

القيمة الثاني:

السنوات الربع	1994	1995	1996	1997	1998
1	88.646	59.722	73.104	93.068	66.629
2	132.815	90.708			
3					
4					

4- حساب الدليل الموسمي، هل يمكن تعديله ولماذا؟

الربع \ السنوات	متوسط القيم النسبية $5 / (1998+1997+1996+1995+1994)$	الدليل الموسمي	الدليل الموسمي المعدل
1	$5 / (66.629+93.068+73.104+59.722+88.646)$	76.233	76.218
2		116.922	
3			
4			
المجموع		400.078	399.998

الدليل الموسمي < 400 نقوم تعديله بالقانون التالي:

الربع $i =$ (متوسط الدليل الموسمي / المجموع الفعلي للمتوسطات) $\times 400$

$$76.218 = 400 \times \frac{76.233}{400.078} \quad \text{القيمة الأولى:}$$

الدليل الموسمي المعدل يساوي $400 \approx 399.998$ هذا التغير نأخذه في الحسبان عند القيام بالتنبؤ.

5- ماهي مبيعات المؤسسة المتوقعة لسنة 1999

$$\hat{Y}_i = 141 + 2.315t_i$$

السنة	الفصل	t	التنبؤ
1999	1	21	$\hat{Y}_i = 141 + 2.315(21) = 189.615$
	2	23	
	3		
	4		

6- ادخال الدليل الموسمي في التنبؤ

السنة	الفصل	التنبؤ = (الدليل الموسمي \times قيمة المتنبئ بها) / 100
1999	1	$(76.218 \times 189.615) / 100 = 144.520$
	2	
	3	
	4	

7- استبعاد أثر التغيرات الموسمية من البيانات

نستبعد أثر التغيرات الموسمية من القيم الاصلية باستخدام القانون التالي: (القيمة الاصلية / الدليل الموسمي) $\times 100$

الربع الأول 1994: $112.83 = 100 \times (76.218/86)$

بعد الحساب نتحصل على الجدول الموالي بعد استبعاد التغيرات الموسمية من القيم الاصلية مع بقاء الاتجاه العام والتغيرات الدورية والعرضية.

السنوات الربع	1994	1995	1996	1997	1998
1	112.83	90.59			
2	115.48				
3					
3					

تمرين

حسب الجدول أدناه

1- اوجد المتوسطات المتحركة لثلاث سنوات

السنوات	X_t	مجموع 3 سنوات	(X_{t+1}) MA	$X_t - X_{t+1}$	$(X_t - X_{t+1})^2$
1988	38	-		-	-
1989	42	$(38+42+23)=103$	$103/3=34.33$	$(42-34.33)=7.67$	58.82
1990	23	$(42+23+72)=137$	45.66	-22.66	513.47
1991	72				
1992	40				
1993	65				
1994	80				
1995	76				
1996	38				
1997	106	-		-	
					3090.42

2- حساب الانحراف المعياري

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{\sum(X_t - X_{t+1})^2}{n - N - 1}}$$

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{3090.42}{10 - 3 - 1}} = \sqrt{515.07} = 22.695$$

حسب الجدول أدناه

3- اوجد المتوسطات المتحركة لخمس سنوات

السنوات	X_t	مجموع 3 سنوات	(X_{t+1}) MA	$X_t - X_{t+1}$	$(X_t - X_{t+1})^2$
1988	38	-		-	-
1989	42	-		-	-
1990	23	$(38+42+23+72+40)=215$	$215/5=43$	$(23-43) = -20$	400
1991	72	$(42+23+72+40+65)=242$	48.4	23.6	556.96
1992	40				
1993	65				
1994	80				
1995	76				
1996	38	-		-	
1997	106	-		-	
					1632.56

4- حساب الانحراف المعياري

$$\sigma_2 = \sqrt{\frac{\sum(X_t - X_{t+1})^2}{n - N - 1}}$$

$$\sigma_2 = \sqrt{\frac{1632.56}{10 - 5 - 1}} = \sqrt{408.14} = 20.202$$

5- المفاضلة بين المتوسطين المتحركين

$$\sigma_2 < \sigma_1 \leftrightarrow 0.202 < 22.695$$

نستنتج مما سبق ان التنبؤ باستخدام الأوساط المتحركة على أساس خمس سنوات أفضل من التنبؤ باستخدام الأوساط المتحركة على أساس ثلاث سنوات.

تمرين

يمثل الجدول ادناه بيانات مبيعات جهاز تلفزيون لشركة الأجهزة الحديثة للفترة الممتدة من 1988 الى 1997 .
إيجاد المتوسط المركزي بالطريقتين .

الطريقة الأولى

السنوات	المبيعات	المتوسط المتحرك ل4 فترات	المتوسط المتحرك المركزي
1988	38	-	-
1989	42	$(38+42+23+72)/4=43.75$	-
1990	23	44.25	$(43.75+44.25)/2=44$
1991	72		47.125
1992	40		
1993	65		
1994	80		
1995	76		
1996	36		
1997	106		

الطريقة الثانية

المبيعات	المجاميع ل4 سنوات	مجموع المتوسط المتحرك لفترتان	متوسط متحرك مركزي
38	-	-	-
42	$(38+42+23+72)=175$	-	-
23	177	$175+177=352$	$352/8=44$
72		377	47.125
40			
65			
80			
76			
36			
106			

تمرين

نستعمل بيانات الجدول الموالي لإيجاد قيم الاتجاه العام باستعمال طريقة المتوسطين النصفين، و تكون سنة الأساس في النصف الأول من السلسلة الزمنية .

السنوات	المبيعات	مجموع المبيعات لكل قسم	متوسط المبيعات لكل قسم	رتبة t	القيم الاتجاهية
1988	38			-2	$\hat{Y} = 43 + 6(-2) = 31$
1989	42			-1	37
1990	23	215	215/5=43	0	
1991	72			1	
1992	40			2	
1993	65			3	
1994	80			4	
1995	76	365	365/5=73	5	
1996	38			6	
1997	100			7	

معادلة الاتجاه العام : $\hat{Y}_i = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 X_i$

\hat{b}_0

القيمة الاتجاهية لسنة الأساس: \hat{b}_0

ميل خط الاتجاه : \hat{b}_1

$$\hat{b}_1 = \frac{73 - 43}{1995 - 1990} = 6$$

معادلة الاتجاه العام : $\hat{Y}_i = 43 + 6X_i$