محتوى المحاضرة رقم 11

وتحليل وقياس مركبات السلاسل الزمنية

إن الغرض من تحليل السلسلة الزمنية هو قياس اثر التغيرات الخاصة بالاتجاه العام ،والتغيرات الموسمية ،والتغيرات الدورية والعشوائية عن طريق عزل هذه المركبات أو التغيرات بأنواعها المختلفة وقياس اثر هذه التغيرات يسمح لنا من معرفة مقدارها واتجاهها .كما أن عزل وفصل كل عامل من هذه العوامل على انفراد يعطي لنا فرصة تحديد وقياس اثر كل منها على الظاهرة المدروسة . إضافة إلى ذلك أن تحليل السلاسل الزمنية يسمح لنا من بناء نموذج واستخدامه في التنبؤ بتأثير العوامل الأربع على قيم الظاهرة على انفراد وما سيحدث للظاهرة قيد الدراسة.ومن ابرز النماذج الرياضية الشائعة الاستخدام والتي تصف السلسلة الزمنية نموذج الضرب (الجدائي) حيث يفترض هذا النموذج أن قيمة الظاهرة Y عند لحظة زمنية معينة عبارة عن محصلة ضرب العناصر المركبات الأربعة المكونة لها وتكتب: $Y= T . S .C. I$

قيمة الظاهرة = اثر الاتجاه العام x اثر الموسم x اثر الدوري x اثر العشوائي

أولا– قياس اثر الاتجاه العام توجد عدة طرق لقياس الاتجاه العام وهي:

1–**طريقة التمهيد باليد** تستخدم هذه الطريقة للحصول على الاتجاه العام للظاهرة المدروسة من خلال رسم الشكل الانتشاري للبيانات ثم رسم خط مستقيم أو منحنى مناسب والذي يسمى المنحنى التاريخي للظاهرة

2–**طريقة المربعات الصغرى** يمكن تقدير اثر الاتجاه العام بطريقة المربعات الصغرى

$$\sum Y = N\hat{A} + \hat{B} \sum t$$

$$\sum Yt = \hat{A}\sum t + \sum t^2$$

مثال لدينا البيانات عن إجمالي الصادرات لدولة ما خلال الفترة 2001–2009

باعتبار سنة الأساس 2001

المطلوب

1-اوجد معادلة الاتجاه العام

2-احسب القيم الاتجاهية

3-تنبأ بحجم الصادرات سنتي 1997 و 2011

4-خلص الظاهرة من اثر الاتجاه العام لسنة 2009

السنوات	الصادرات Y	t	t^2	Yt	$\hat{Y}$
2001	15	0	0	0	16.87
2002	21	1	1	21	18.4
2003	18	2	4	36	19.9
2004	23	3	9	69	21.5
2005	27	4	16	108	23
2006	20	5	25	100	24.5
2007	25	6	36	150	26
2008	28	7	49	196	27.6
2009	30	8	64	240	29.1

نحصل على معادلة الاتجاه العام بطريقة المربعات الصغرى

$\hat{Y}$=16.87 +1.53t

التنبؤ بحجم الصادرات سنة 1997

$\hat{Y}$=16.87 +1.53(-4) =10.8

التنبؤ بحجم الصادرات سنة 2011

$\hat{Y}$=16.87 +1.53(10) =32.2

تخليص الظاهرة من اثر الاتجاه العام سنة 2009

$$\frac{Y}{\hat{Y}} .100 = 100.\frac{30}{29.1} = 103.09$$

3-الطريقة المختصرة لإيجاد معادلة الاتجاه العام

مثال لدينا البيانات الآتية :

السنوات	Y	t	Yt	t^2
2005	10	2−	20−	4
2006	12	1−	12−	1
2007	14	0	0	0
2008	18	1	18	1
2009	20	2	40	4

سنة الأساس 2007 تقابل t=0

$$\sum Y = N\hat{A} + \hat{B} \sum t$$

$$\sum Yt = \hat{A} \sum t + \sum t^2$$

$$\sum t = 0$$

$$\hat{A} = \frac{\sum_i^n Y}{N} = 14.8$$

$$\hat{B} = \frac{\sum_i^n Yt}{\sum_i^n t^2} = 2.6$$

معادلة الاتجاه العام $\hat{Y} = 14.8 + 2.6t$

ملاحظة :في حالة السلسلة زمنية زوجية نأخذ نصف السنة تقابل واحد ونجعله كنقطة سنة الأساس(نصف سنة) لجعل $\sum_i^n t = 0$ وهذا لاختصار الحسابات

مثال :نفس المثال السابق نقوم بزيادة في الفترة من 2005−2010 لتصبح العدد زوجي

السنوات	Y	t	Yt	t^2
2005	10	5−	50−	25
2006	12	3−	36−	9
2007	14	1−	14−	1
2008	18	1	18	1
2009	20	3	60	9
2010	24	5	120	25

المجموع		0	98	70

نقطة الأساس بين 2007 و2008 نأخذ المتوسط 2007+2008/2 =2007.5

$$\hat{B}=\frac{\sum_i^n Yt}{\sum_i^n t^2} = 1.4 \qquad \hat{A}=\frac{\sum_i^n Y}{N} = 16.33$$

معادلة الاتجاه العام $\hat{Y} = 16.33 + 1.4t$

ملاحظة: يمكن تغيير معادلة الاتجاه العام وذلك بتغير موقع نقطة الأصل أو سنة الأساس فيتغير الثابت $\hat{A}$ مع بقاء معامل الانحدار $\hat{B}$ ثابث، ويتم حساب معادلة الاتجاه العام الجديدة مع الثابت A الجديد.

تحويل معادلة الاتجاه العام من سنوية إلى شهرية أو ربع سنوية

يتم حساب معادلة الاتجاه العام في العادة من بيانات سنوية وذلك من اجل التخلص من التأثيرات التي تسببها المركبات الموسمية والدورية .أما عندما يتم استخدام السلسلة الزمنية لتشمل على المركبات الموسمية والدورية .فإنه يصبح من الضروري تعديل معادلة الاتجاه العام السنوية لتصبح شهرية او ربع سنوية او نصف سنوية كما يلي:

لتحويل معادلة الاتجاه العام السنوية إلى شهرية نقسم على 12

$$\hat{Y}= \frac{\hat{A}}{12} + \frac{\hat{B}}{12}.\frac{t}{12}$$

لتحويل معادلة الاتجاه العام السنوية إلى ربع سنوية نقسم على 4

$$\hat{Y}= \frac{\hat{A}}{4} + \frac{\hat{B}}{4}.\frac{t}{4}$$

لتحويل معادلة الاتجاه العام السنوية إلى نصف سنوية نقسم على 6

$$\hat{Y}= \frac{\hat{A}}{6} + \frac{\hat{B}}{6}.\frac{t}{6}$$