تحليل السلاسل الزمنية:

يقصد بتحليل السلاسل الزمنية تحديد مكوناتها وهي الاتجاه العام للسلسلة الزمنية والتغيرات الموسمية والتغيرات الدورية والتغيرات العرضية او العشوائية.وتحديد هذه المكونات الاربعة يعتمد على نوع النموذج المستخدم في التعبير عن قيمة الظاهرة ، ففي حالة النموذج الجمعي يعبر عن قيمة الظاهرة كحاصل جمع مكوناتها الاربعة في هذه الحالة يعبر عن قيم الاتجاه العام بالوحدات الاصلية في حين يعبر عن بقية العوامل بالانحرافات عن الاتجاه العام للسلسلة الزمنية ،اما في حالة النموذج الضربي يعبر عن قيمة الظاهرة كحاصل ضرب لمكوناتها الاربعة ، وفي هذه الحالة يعبر عن قيمة الاتجاه العام بالوحدات الاصلية بينما يعبر عن قيم او تأثيرات العوامل الاخرى بنسب مئوية من قيمة الاتجاه العام.

في النموذج الجمعي يفترض ان العوامل الاربعة مستقلة عن بعضها وهذه الحالة نادرة في الحياة العملية ، اذ ان التغير في احد العوامل له تاثير على العوامل الاخرى في السلسلة الزمنية مما يتناقض مع فرض الاستقلالية. اما في النموذج الضربي فانه يفترض ان العوامل الاربعة تتفاعل مع بعضها ولا تتحرك مستقلة وهذا اقرب للواقع العملي وهذا النموذج هو الاكثر استخداما في تحليل السلاسل الزمنية ،لذا سوف يتم استخدامه في تحديد القيم للعوامل الاربعة للسلسلة الزمنية واستباعدها من القيم الاصلية .

مركبة الاتجاه العام وطرق ايجادها:

هناك عدة طرق لتحديد الاتجاه العام الخطي للسلسة الزمنية منها:

1-طريقة التمهيد بيانيا

2- طريقة شبه المتوسطات او نصفي السلسلة الزمنية

3- طريقة المربعات الصغرى

4-طريقة الاوساط المتحركة

وسنشرح فقط طريقتي شبه المتوسطات وطريقة المربعات الصغرى:

اولاً: طريقة شبه المتوسطات : Semi Average Method

وبموجب هذه الطريقة تقسم بيانات السلسلة الزمنية الى نصفين متساويين ، ويحسب متوسط كل نصف ويوضع امام السنة الوسطية لنصف السلسلة ثم نقوم برصد النقاط الممثلة للوسطين على الرسم بعدها يرسم خط يصل بين النقطتين فنحصل على خط الاتجاه العام المستقيم وهذا الخط يبين بشكل تقريبي خط الاتجاه العام للسلسلة الزمنية والطريقة الرياضية لتحديد معادلة خط الاتجاه العام وميل الخط هي كما يلي:

المتوسط لنصف السلسلة الاول $\overline{y}_1 = \frac{\sum_{i=1}^{n1} y_{i1}}{n1} = \frac{S1}{n1} = a$

اذ ان : $S1 = \sum_{i=1}^{n1} y_{i1}$, $n1 = \frac{n}{2}$

المتوسط لنصف السلسلة الثاني $\overline{y}_2 = \frac{\sum_{i=1}^{n2} y_{i2}}{n2} = \frac{S2}{n2}$

$$S2 = \sum_{i=1}^{n2} y_{i2} \quad , \quad n2 = n1 = \frac{n}{2}$$

اذ ان ميل الخط المستقيم يحسب كالتالي:

$$b = \left[\frac{s2 - s1}{n/2}\right] = \left[\frac{\overline{y}_2 - \overline{y}_1}{n/2}\right]$$

اما في حالة عدد قيم السلسلة زوجي فان ميل الخط المستقيم يحسب كالتالي:

$$b = \frac{4(s2 - s1)}{n^2}$$

ومعادلة خط الاتجاه العام تكتب كالتالي: $y = a + bx$

اذ ان a و b ثوابت معادلة خط الاتجاه العام المستقيم بينما x يمثل الزمن و y يمثل قيم الظاهرة المدروسة.

ملاحظة /في حالة عدد قيم السلسلة فردي تهمل القيمة الوسطى ثم نحسب متوسطي السلسلة الزمنية.

مثال/ افرض ان قيم الصادرات (مليون دينار) للفترة 1991 – 2000 كانت كما بالجدول التالي:

السنة	الصادرات
1991	20
1992	22
1993	25
1994	29
1995	30
1996	34
1997	37
1998	41
1999	43
2000	46

المطلوب / 1- تحديد الاتجاه العام للصادرات باستخدام طريقة شبه المتوسطات

2- تقدير قيمة الصادرات لسنة 2001 وسنة 2002

الحل/ 1- نقسم مجموعة قيم السلسلة الزمنية الى نصفين متساويين ونجد المتوسط لكل نصف وكالتالي:

نصف السلسلة	السنوات	الصادرات y	المجموع	المتوسطات	القيم الاتجاهية $\hat{y}$
1	1991	20	s1=126	$\bar{y}_1$ =25.2	19.20
	1992	22			22.28
	1993	25			25.20
	1994	29			28.25
	1995	30			31.44
2	1996	34	s2=201	$\bar{y}_2 = 40.2$	34.36
	1997	37			37.28
	1998	41			40.20
	1999	43			43.12
	2000	46			46.04

المتوسط لنصف السلسلة الاول $$\bar{y}_1 = \frac{\sum_{i=1}^{n1} y_{i1}}{n1} = \frac{S1}{n1} = \frac{126}{5} = 25.2$$

المتوسط لنصف السلسلة الثاني $$\bar{y}_2 = \frac{\sum_{i=1}^{n2} y_{i2}}{n2} = \frac{S2}{n2} = \frac{201}{5} = 40.2$$

اذا كانت سنة الاساس 1993 هي سنة الاساس او نقطة الاصل فأن :

$$a = 25.2$$

$$b = \frac{\text{الفرق بين المتوسطين}}{\text{الفرق بين زمنيهما}} = \frac{\bar{y}_2 - \bar{y}_1}{5} = \frac{40.2 - 25.2}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

اذا معادلة الاتجاه العام هي :

$$\hat{y} = 25.2 + 3X$$

اذ ان X عندما سنة الاساس هي 1993 تكون كالتالي:

السنوات	X
1991	-2
1992	-1
1993(سنة الاساس)	0
1994	1
1995	2
1996	3
1997	4
1998	5
1999	6
2000	7

2- حساب القيم التقديرية : من اجل حساب القيم التقديرية ($\hat{y}$) نعوض عن قيم X بمعادلة الاتجاه العام وكالتالي:

$$\hat{Y}_{1991} = 25.2 + 3 * (-2) = 19.2$$

$$\hat{Y}_{1992} = 25.2 + 3 * (-1) = 22.2$$

$$\hat{Y}_{1993} = 25.2 + 3 * (0) = 25.2$$

$$\hat{Y}_{1994} = 25.2 + 3 * (1) = 28.2$$

$$\hat{Y}_{1995} = 25.2 + 3 * (2) = 31.44$$

$$\hat{Y}_{1996} = 25.2 + 3 * (3) = 34.36$$

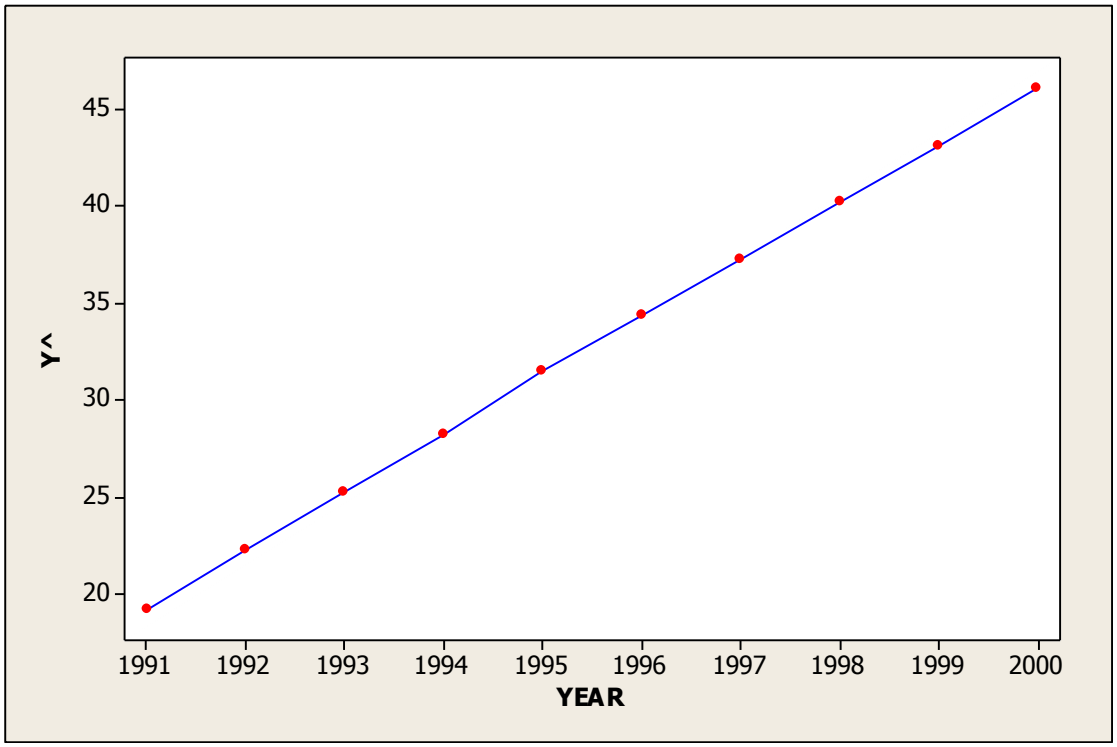
$$\hat{Y}_{1997} = 25.2 + 3 * (4) = 37.28$$

$$\hat{Y}_{1998} = 25.2 + 3 * (5) = 40.20$$

$$\hat{Y}_{1999} = 25.2 + 3 * (6) = 43.12$$

$$\hat{Y}_{2000} = 25.2 + 3 * (7) = 46.04$$

والشكل التالي يوضح خط الاتجاه العام حسب طريقة شبه المتوسطات :



القيم التقديرية او التنبؤية لسنة 2001 هي :

$$\hat{Y}_{2001} = 25.2 + 3 * (8) = 49.2$$

القيم التقديرية او التنبؤية لسنة 2002 هي :

$$\hat{Y}_{2002} = 25.2 + 3 * (9) = 52.2$$

تمرين1/فيما يلي الارباح المتحققة(مليون دينار) لأحد المحلات التجارية للسنوات 1988-1993:

السنة	1988	1989	1990	1991	1992	1993
الارباح (Y)	10	14	15	19	22	25

المطلوب/ 1- قدر معادلة خط الاتجاه العام

2- قدر الارباح عام 1995