السلاسل الزمنية

Time Series

م.هديل جليل م. فرح حسيب م.م. زهراء عارف

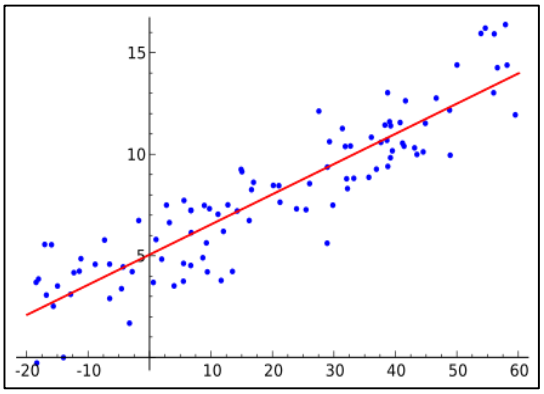
السلاسل الزمنية

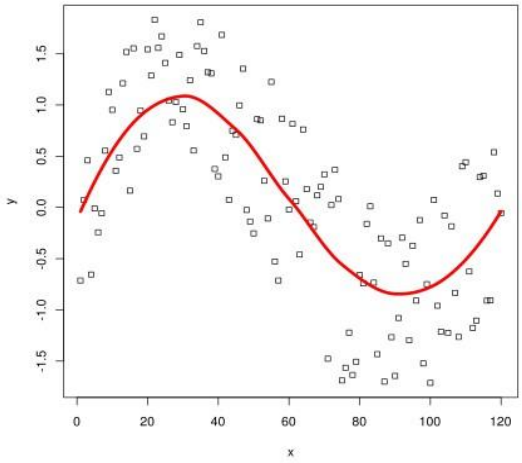
السلسلة الزمنية لاي ظاهرة هي مجموعة من الارقام الناتجة من تعقب تلك الظاهره لفترة زمنية طويلة نسبيا .ثم تسجيل المشاهدات اوالبيانات في فترات منتظمة .تعتمد السلسلة على متغيرين احدهما مستقل والاخر تابع.

مركبات السلاسل الزمنية

تتكون السلاسل الزمنية من اربع مركبات وهي :-

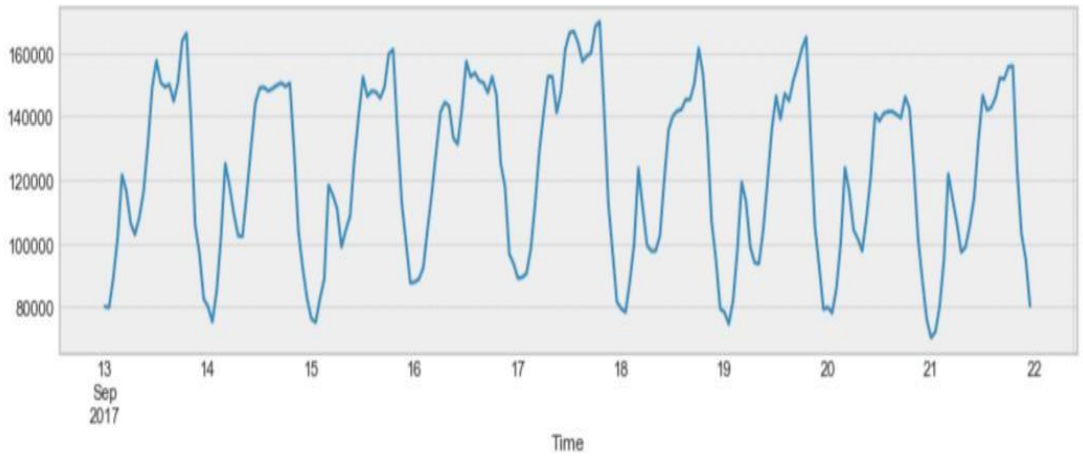
1. **مركبة الاتجاه العام:** يعتمد الاتجاه العام على التغيرات الطويلة الامد في السلاسل الزمنية والتي تعكس مقدار النمو والتطور حيث يكون فيه خط الاتجاه العام موجبا او تعكس مقدار النقصان فيكون خط الاتجاه العام سالبا .كما ويمكن ان يكون الاتجاه العام على شكل خط مستقيم (خطي) او على شكل منحني (غير خطي). ويفضل في دراسة الاتجاه العام ان تكون السلسلة الزمنية كبيرة.





2- **التغيرات الفصلية او الموسمية** :هي تلك التغيرات المنتظمة والتي تؤثر في الظاهرة خلال فترة زمنية اقصاها سنة ، ان اهم العوامل التي تسبب هذه التغيرات :

1. المناخ والظروف الجوية .
2. العادات والتقاليد الاجتماعية.



3. **التغيرات الدورية :**هي حركات دورية حول الاتجاه العام وهي ليست تغيرات قصيرة الامد يظهر لها اثر محسوس بين سنة واخرى وانما تستغرق زمنا طويلا .

4. **التغيرات العشوائية :** هي الجزء المتبقي من التغيرات والذي لايمكن توضحيه بالرسم البياني وهي تتبع عامل الصدفه ، وهذه التغيرات لا تتكرر بانتظام كما في التغيرات الفصلية والدورية لهذا فان النموذج الاحصائي الذي يمثل السلسلة الزمنية هو :

$$Y=T+S+C+I$$

حيث ان :
T= مركبة الاتجاة.
S= المركبة الفصلية.
C= المركبة الدورية.
I= المركبة العشوائية.

النماذج المستخدمة في السلاسل الزمنية

توجد عدة طرق لنمذجة السلاسل الزمنية لعمل تنبؤات :

1- Moving Average

2 – Exponential Smoothing

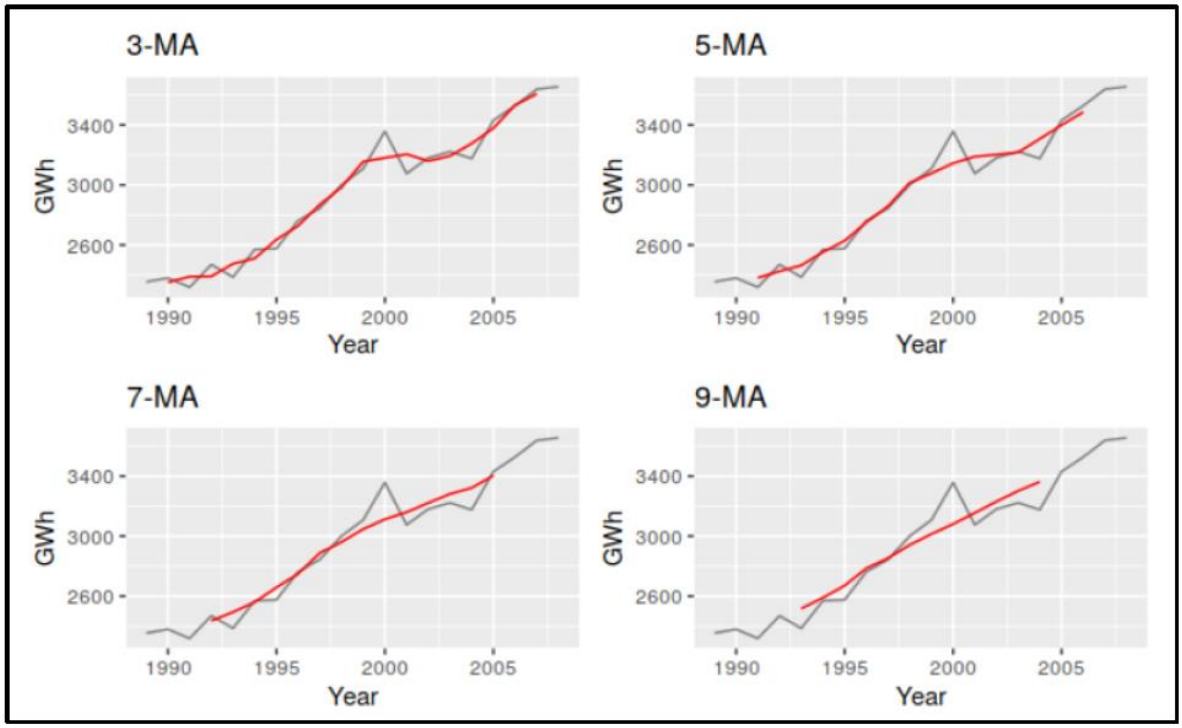
3-ARIMA

نموذج المتوسط المتحرك Moving Average Model

المتوسط المتحرك هو نموذج يستخدم للحصول على فكرة عامة عن الاتجاهات في مجموعة البيانات ؛ اي انه متوسط أي مجموعة فرعية من الأرقام. المتوسط المتحرك مفيد للغاية للتنبؤ بالاتجاهات طويلة المدى. كما يمكن حسابه لأي فترة زمنية.

على سبيل المثال ، إذا كانت لديك بيانات مبيعات لفترة عشرين عامًا ، فيمكنك حساب متوسط متحرك لمدة خمس سنوات ومتوسط متحرك لمدة أربع سنوات ومتوسط متحرك لمدة ثلاث سنوات وما إلى ذلك.

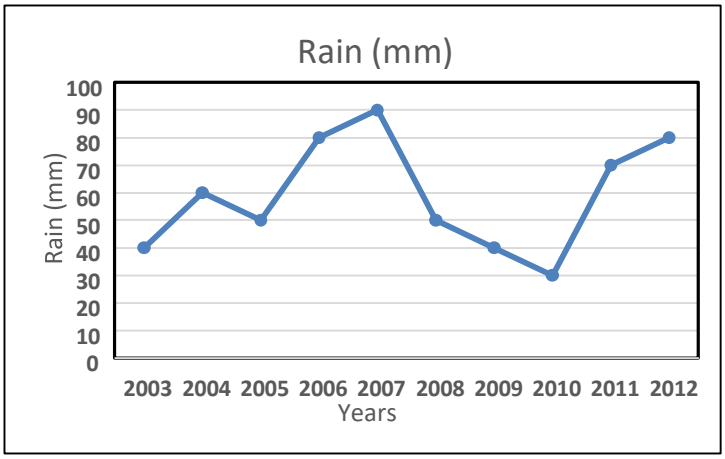
ان قيمة المتوسط لمجموعة من الأرقام هو المتوسط المتحرك نفسه تمامًا ، لكن المتوسط يحسب عدة مرات لمجموعات فرعية متعددة من البيانات. على سبيل المثال ، إذا كنت تريد متوسط متحرك لمدة عامين لمجموعة بيانات من 2000 و 2001 و 2002 و 2003 ، فستجد متوسطات للمجموعات الفرعية 2001/2000 و 2002/2001 و 2003/2002. عادة ما يتم رسم المتوسطات المتحركة ويتم تصورها بشكل أفضل.



مبيعات الكهرباء السكنية متمثلة ب(الخط الأسود) بمتوسطات متحركة مختلفة مطبقة على البيانات متمثلة ب (الخط الأحمر).

مثال/احسب المتوسط المتحرك لخمس سنوات لمجموعة البيانات المعطاة في الجدول ادناه:

Year	Rain(mm)
2003	40
2004	60
2005	50
2006	80
2007	90
2008	50
2009	40
2010	30
2011	70
2012	80



يتم حساب المتوسط المتحرك للامطار لخمس سنوات من خلال حساب متوسط الامطار للخمس سنوات الاولى(2003-2007)، ثم نترك السنة الاولى ونزحف الى السنة التي تليها ونحسب متوسط الامطار لخمس سنوات بعد السنة الاولى اي نهمل السنة الاولى(2004-2008)، ثم نزحف نحو السنة الثالثة ونحسب متوسط الامطارلخمس سنوات مابعد السنتين الاولى والثانية (2005-2009) ، وهكذا نستمر حتى تنتهي السلسلة الزمنية المعطاة .نرسم منحنيين الاول يمثل مساقط معدلات الامطار لكل سنة اما المنحني الثاني يمثل المتوسط المتحرك لمعدلات الامطار للسلسلة الزمنية المعطاة.

- First average: $= \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5}{5}$

$$\text{Moving Average}(2003-2007) = \frac{(40+60+50+80+90)}{5} = 64\ mm$$

- Second average: $= \frac{X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6}{5}$

1 Moving Average(2004 – 2008) $= \frac{(60 + 50 + 80 + 90 + 50)}{5} = 66\ mm$

Moving Average(2005 – 2009) $= \frac{(50 + 80 + 90 + 50 + 40)}{5} = 62\ mm$

Year	Rain(mm)	Moving Average
2003	40	
2004	60	
2005	50	64
2006	80	66
2007	90	62
2008	50	58
2009	40	56
2010	30	54
2011	70	
2012	80