Time series
السلاسل الزمنية

- ## Introduction:

Time series data is obtained by monitoring data or values that express the phenomenon or variable under study over successive time periods with the aim of achieving several goals, the most important of which is discovering the pattern of historical development of the phenomenon or variable under study and how to benefit from this pattern in predicting this phenomenon in the future. The data is usually called time series.

- ## Definition of time series

It is a set of observations or measurements taken on one of the phenomena (economic, social, medical, natural, etc.) over successive time periods that are usually of equal length (hourly, daily, monthly, quarterly, annual).

تعريف السلسلة الزمنية: هي مجموعة من المشاهدات او القياسات التي تأخذ على احدى الظواهر (الاقتصادية، الاجتماعية، الطبية، الطبيعية،.... الخ) على فترات زمنية متتابعة عادة ما تكون متساوية الطول (ساعة، يومية، شهرية، ربع سنوية، سنوية).

- **There are several examples of monitoring time series in various types of knowledge and different fields of application, including:**

1. **Economy:** Monitoring annual income data, annual foreign transfers, monthly number of unemployed, and other examples.

الاقتصاد: رصد بيانات الدخل السنوي وقيمة التحويلات الخارجية السنوية وعدد العاطلين الشهري وغيرها من الامثلة.

2. **Sociology:** Monitoring weekly crime rates, annual number of divorces or marriages, etc.

علم الاجتماع: رصد عدد الجرائم الاسبوعي وعدد حالات الطلاق او الزواج السنوي وغيرها.

3. **Education field**: Monitoring time series of the annual development of the number of students in different educational stages, the number of schools and the annual number of teachers in different colleges.

مجال التعليم: رصد السلاسل الزمنية الخاصة بتطور اعداد الطلبة السنوي في مراحل التعليم المختلفة واعداد المدارس واعداد المدرسين السنوي في الكليات المختلفة.

4. **Medicine field:** Monitoring time series of the development of different diseases and the extent of increase or decrease in the incidence of these diseases, such as the historical development of the percentage of people with angina or malignant tumors. Time series of electrocardiograms or brain scans can also be monitored.

مجال الطب: رصد السلاسل الزمنية الخاصة بتطور الامراض المختلفة ومدى التزايد او التناقص في الاصابة بهذه الامراض مثل التطور التاريخي لنسبة المصابين بالذبحة الصدرية او الاورام الخبيثة كما يمكن رصد السلاسل الزمنية الخاصة برسم القلب او الدماغ.

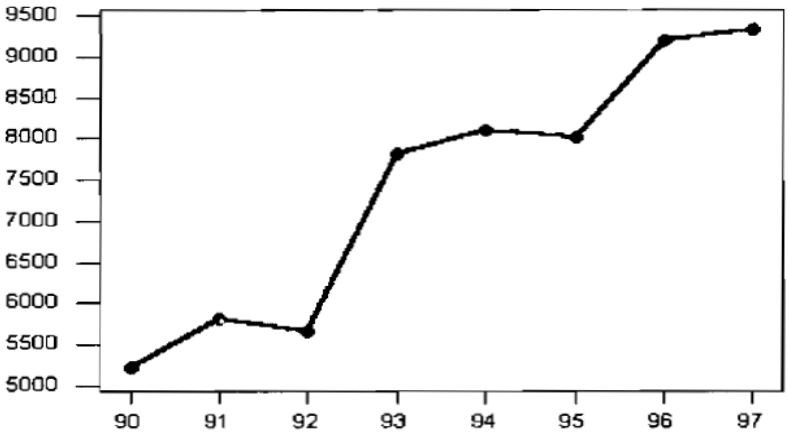
5. **Meteorology field:** Monitoring time series of the monthly rainfall and time series of wind speed, humidity, temperature, etc.
مجال الارصاد الجوية: رصد السلاسل الزمنية الخاصة بكمية الامطار الشهرية والسلاسل الزمنية الخاصة بسرعة الرياح ونسبة الرطوبة ودرجات الحرارة وغيرها.
6. **Environment field:** Monitoring time series of the development of pollution rates in the surrounding atmosphere and the development of the average acidity in annual rainwater and the dissolved oxygen rates in water as a measure of water pollution.
مجال البيئة: رصد السلاسل الزمنية الخاصة بتطور نسب التلوث في الاجواء المحيطة وتطور متوسط الحموضة في مياه الامطار السنوية ونسب الأوكسجين المذاب في المياه كمقياس لتلوث المياه.
7. **Agriculture field:** Monitoring time series of the development of annual production of agricultural crops and the annual income resulting from the agricultural sector.
مجال الزراعة: رصد السلاسل الزمنية الخاصة بتطور الانتاج السنوي من المحاصيل الزراعية والدخل السنوي الناتج من قطاع الزراعة.
8. **Chemistry field:** Monitoring the temperature taken every minute of a specific chemical process.
مجال الكيمياء: رصد درجة الحرارة التي تأخذ كل دقيقة من عملية كيميائية معينة.
9. **Engineering field:** Monitoring the development of monthly defective unit rates and the development of annual worker productivity in a factory.
مجال الهندسة: رصد تطور نسب الوحدات المعيبة الشهرية وتطور انتاجية العامل السنوي في احد المصانع.

The time series is usually displayed in the form of a table, line, or graph that is identified by the **historical line** or **time curve**, as in the following examples:

Example (1): The following table shows the annual volume of oil production in million cubic meters in one of the countries during the period 1990-1997.

years	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Production volume	5820	5655	7800	8100	8010	9200	9335

The graph of this time series is as follows:



Example (2): The following table shows the development of the value of quarterly innovations in millions of dollars in one of the banks in the years 2020-2021.

Years	Quarterly	Innovations
2020	1	42
	2	46
	3	50
	4	56
2021	1	45
	2	49
	3	54
	4	60

The graph of this time series is as follows: