

# 3. SERII TEMPORALE

## 3.1. Componentele unei serii temporale

O *serie temporală* (*serie dinamică*) constă într-o mulțime de observații rezultate din măsurători efectuate în perioade succesive de timp. Se notează  $\{x_t, t \in T\}$ , unde datele  $x_t$  reprezintă măsurători consecutive, prelevate la intervale de timp egale (zile, săptămâni, luni, trimestre, ani etc). O serie temporală ilustrează dinamica unui anumit proces în timp,  $x_t$  reprezentând valoarea măsurată la momentul  $t \in T$ .

Analizând seriile temporale înțelegem evoluția seriei, în sensul identificării naturii fenomenului reprezentat de secvența observațiilor din trecut și prognozăăm comportamentul viitor al seriei pe baza datelor cunoscute.

Seriile temporale se prezintă prin tabele și se vizualizează prin grafice.

### *Exemple:*

1. Tabelul următor prezintă vânzările trimestriale ale cărții A, în ultimii 3 ani:

trimestrul	anul 1	anul 2	anul 3
1	1690	1800	1850
2	940	900	1100
3	2625	2900	2930
4	2500	2360	2615

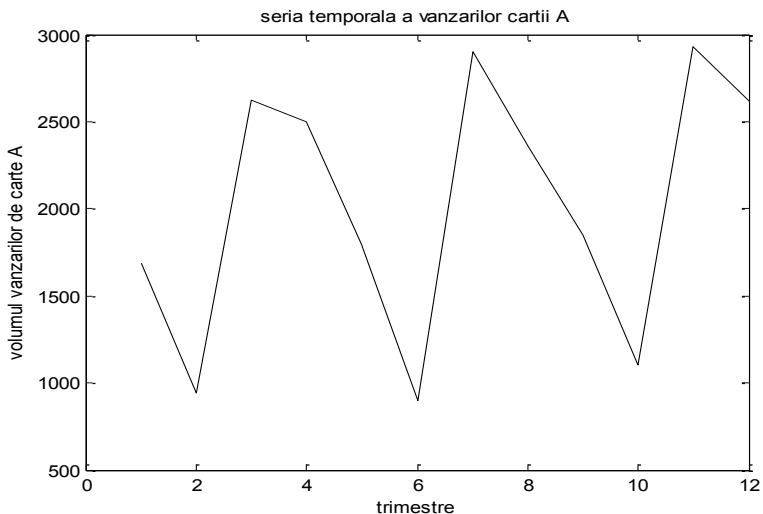
în timp ce vânzările trimestriale ale cărții B sunt prezentate mai jos:

trimestrul	anul 1	anul 2	anul 3
1	850	1800	2740
2	1030	1300	1900
3	1400	1950	1320
4	1500	2010	970

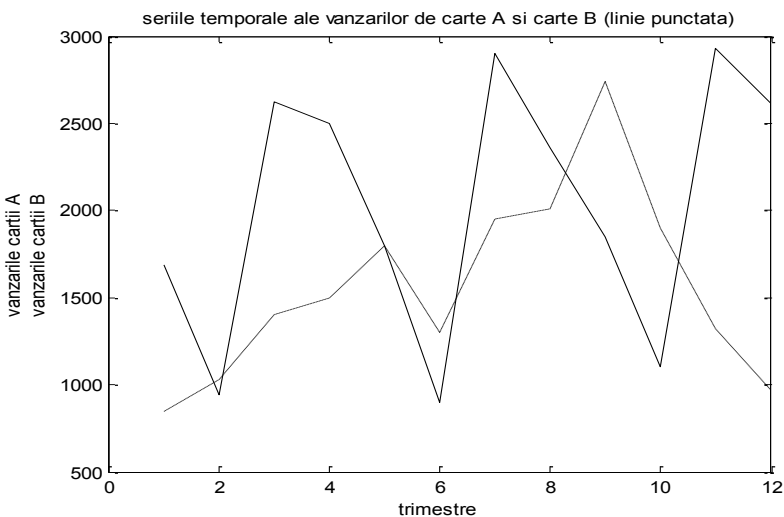
Deoarece, așa cum am menționat anterior, vizualizarea reprezintă cea mai sugestivă metodă de a „face cunoștință” cu datele, dând o imagine de ansamblu asupra fenomenului analizat, prezentăm pentru început graficul vânzărilor cărții A, lăsând cititorului să reprezinte graficul volumului de vânzări pentru cartea B. Vom reprezenta apoi, în același

sistem de coordonate, cele două serii temporale, vizualizare ce va permite urmărirea evoluției simultane, în timpul a 12 trimestre, a volumului vânzărilor celor 2 cărți.

```
>>t=1:12; V=[1690 940 2625 2500 1800 900 2900 2360 1850 1100
2930 2615]; plot(t,V,'k')
```

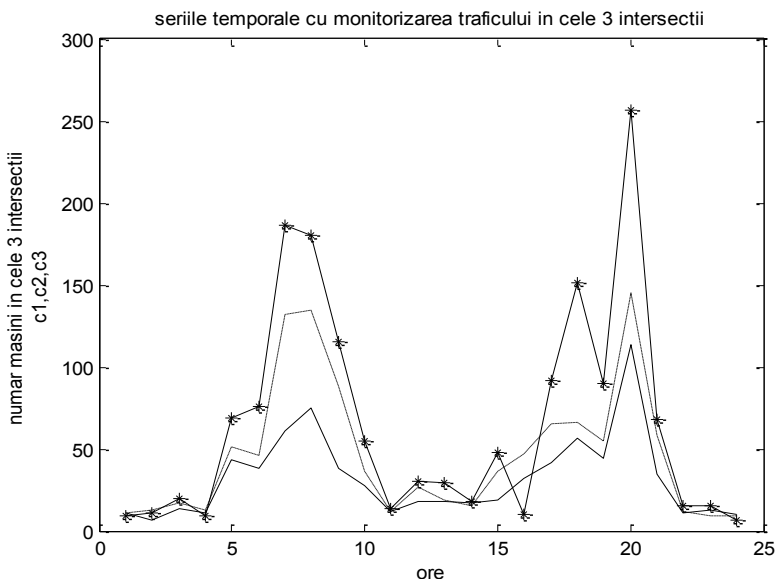


```
>>V1=[850 1030 1400 1500 1800 1300 1950 2010 2740 1900 1320
970]; plot(t, V,'k',t,V1,'k-.')
```



2. Baza de date count.dat din Matlab este reprezentată de o matrice de tip  $24 \times 3$  ale cărei linii reprezintă valorile traficului în fiecare oră ale unei zile într-o anumită intersecție, iar coloanele sunt cele trei intersecții în care s-a realizat monitorizarea traficului. Vom încărca această bază, care reprezintă, în fapt, trei serii temporale și apoi le vom vizualiza. Pentru familiarizarea cititorului cu baza de date, prezentăm primele 5 linii ale matricei:

```
>> load count.dat
>> A=count(1:5,:)
A =
    11    11     9
     7    13    11
    14    17    20
    11    13     9
    43    51    69
>> c1 = count(:,1); c2 = count(:,2); c3 = count(:,3);
>> t=1:24; plot(t,c1,t,c2,'-.',t,c3,'-*')
```



O serie temporală este caracterizată de trei componente deterministe: trendul, componenta ciclică, componenta sezonieră, precum și de o componentă aleatoare-componenta incidentală, componente ce descriu comportarea (*pattern-ul*) datelor seriei.

# **Analiza exploratorie și procesarea datelor cu simulări în MATLAB**

Marina Gorunescu, Florin Gorunescu

## **1. NOȚIUNI INTRODUCTIVE**

- 1.1. Introducere
- 1.2. Descrierea statistică a datelor
- 1.3. Reprezentarea grafică a unei mulțimi de date
- 1.4. Studiul repartiției variabilelor (statistice)
- 1.5. Teste statistice

## **2. MODELE REGRESIVE**

- 2.1. Modele regresive
- 2.2. Analiza matricei corelațiilor
- 2.3. Regresia liniară
- 2.4. Regresia neliniară
- 2.5. Regresia liniară multiplă
- 2.6. Regresia logistică
- 2.7. Analiza supraviețuirii
  - 2.7.1. Curba de supraviețuire *Kaplan-Meier*
  - 2.7.2. Testul *log-rank*
  - 2.7.3. Modelul de supraviețuire *Cox*
- 2.8. Modele aditive

## **3. SERII TEMPORALE**

- 3.1. Componentele unei serii temporale
- 3.2. Metode de netezire
- 3.3. Prognoza utilizând trendul, respectiv trendul și componenta sezonieră ale unei serii temporale
- 3.4. Modele dinamice bazate pe serii temporale

## **4. CLUSTERING**

- 4.1. Noțiuni introductive
- 4.2. Algoritmul *k-means*
- 4.3. Clustering ierarhic

## **5. TEHNICI EXPLORATORII MULTIVARIATE**

- 5.1. Analiza factorială
- 5.2. Analiza componentelor principale
- 5.3. Analiza canonică
- 5.4. Analiza discriminant
- 5.5. Detectarea anomaliilor