

# Procesarea Semnalelor

## Laboratorul 9

### Serii de timp - Partea 2

## 1 Forma unei serii de timp

O serie de timp este modelată drept un vector care are atașat și informație temporală. În general, vom spune că avem la momentul  $t_i$  o valoare masurată  $y[i]$  iar seria de timp completă este notată  $\mathbf{y}$  și are dimensiune  $N$ .

La acest laborator, o serie de timp este formată din trei componente dominante: trend, sezonalitate și caracteristici locale. Aveți un exemplu de astfel de serie de timp în Figura 1.

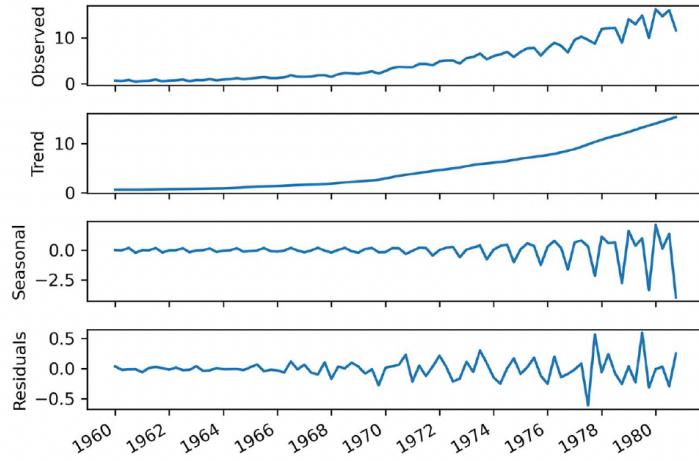


Figure 1: Vânzările companiei Johnson & Johnson pentru intervalul 1960 - 1980.

## 2 Ghid Python

Folosiți funcții din *numpy* sau *scipy* ca să rezolvați problemele de regresie liniară din acest laborator. Pentru partea ARMA folosiți biblioteca *statsmodel*.

### 3 Exerciții

1. Importați din laboratorul anterior codul pentru a genera o serie de timp aleatoare cu cele trei componente ca în Figure 1.
2. Pentru o serie de timp generată aleator calculați noua serie rezultată din medierea exponentială. Inițial fixați  $\alpha$  apoi găsiți voi un  $\alpha$  optim (cât mai bun) pentru rezultate. Repetați experimentul pentru medierea exponentială dublă și triplă.
3. Generați un model MA cu orizont  $q$  pentru seria de timp utilizată anterior. Termenii de eroare  $\epsilon[i]$  sunt deviația de la media calculată de voi pentru fiecare orizont de calcul
4. Generați un model ARMA cu orizont  $p$  și  $q$  pentru seria de timp utilizată anterior. Termenii de eroare  $\epsilon[i]$  sunt deviația de la media calculată de voi pentru fiecare orizont de calcul. Calculați parametrii optimi  $p$  și  $q$  cu o limită de 20 pentru fiecare. Folosiți modelul ARIMA din biblioteca *statsmodel* pentru seria de timp generată (metoda de optimizare pentru ARIMA este în principiu prea complicată pentru a realiza noi la laborator de la zero).