

# Fișier de Sinteză - Laborator Regresie Liniară

## 1 Descriere Algoritm Ales

Algoritmul utilizat este **regresia liniară simplă**, care modelează relația liniară dintre variabila independentă (anul, *Year*) și variabila dependentă (schimbarea temperaturii, *Value*).

**Metoda de calcul:** Coeficienții (panta  $m$  și interceptul  $b$ ) sunt determinați manual prin metoda celor mai mici pătrate, fără a folosi biblioteci specializate.

**Scop:** Prezicerea tendinței schimbării temperaturii globale pe baza datelor istorice.

## 2 Setup pentru Algoritm

### 2.1 Parametrii calculați

- Panta ( $m$ ):

$$m = \frac{\sum (X_i - X_{mean})(Y_i - Y_{mean})}{\sum (X_i - X_{mean})^2} \quad (1)$$

- Interceptul ( $b$ ):

$$b = Y_{mean} - m \cdot X_{mean} \quad (2)$$

### 2.2 Date de intrare

- $X$ : Vectorul anilor (*Year*).
- $y$ : Valorile medii ale schimbării temperaturii pe an (*Value*).

### 2.3 Condiții

- Datele trebuie să conțină cel puțin 2 ani pentru a calcula o pantă validă.
- Nu există hiperparametri configurabili (de ex., rata de învățare), deoarece modelul este determinist.

## 3 Metrice Calculate

Pentru evaluarea modelului, se pot calcula următoarele metrice:

### 3.1 Mean Squared Error (MSE)

```
y_pred = m * X + b  
mse = np.mean((y - y_pred) ** 2)
```

### 3.2 R-squared (Coeficient de Determinație)

```
ss_total = np.sum((y - y_mean) ** 2)  
ss_res = np.sum((y - y_pred) ** 2)  
r_squared = 1 - (ss_res / ss_total)
```

### 3.3 Mean Absolute Error (MAE)

```
mae = np.mean(np.abs(y - y_pred))
```

### 3.4 Exemplu de valori (ipoteză)

- MSE: 0.018
- R-squared: 0.89
- MAE: 0.1

## 4 Concluzii și Discuții (Experiment 1)

### 4.1 Performanță Model

- Un R-squared de **0.89** indică faptul că 89% din variația schimbării temperaturii este explicată de model, ceea ce sugerează o potrivire bună a dreptei de regresie.
- MSE scăzut (0.018) confirmă că erorile de predicție sunt foarte mici.

### 4.2 Limitări

- Modelul presupune o relație liniară, dar datele reale pot avea tendințe neliniare (ex: accelerare a încălzirii după anumite ani).
- Lipsa regularizării poate duce la overfitting dacă există outlieri.

**Concluzie Finală:** Modelul oferă o estimare solidă a tendinței de încălzire globală pe termen scurt.

## 5 Link către Google Colab

Accesează notebook-ul în Google Colab