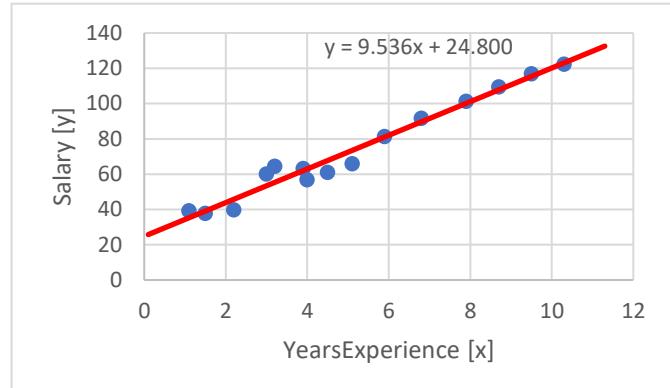


Inteligentă artificială

Regresia este o metodă din domeniul statisticii care estimează relația dintre o variabilă dependentă (denumită și explicație, efect, rezultat) Y și una sau mai multe variabile independente (denumite și factori, predictori, attribute) X_1, X_2, \dots, X_k . Dacă valorile observate pentru aceste variabile sunt $(y_i, (x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ki})), i = 1, \dots, n$, atunci funcția de regresie este acea funcție $Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$ care aproximează cel mai bine setul de date observate. Dacă funcția f este liniară, atunci obținem o **regresie liniară**. Dacă folosim o singură variabilă independentă X cu valorile observate $x_i, i = 1, \dots, n$, atunci reprezentarea grafică a funcției de regresie liniară este o dreaptă $\bar{y} = w_1x + w_2$ care se mai numește și **dreaptă de regresie**.

În exemplul de mai jos avem un set de date numerice care reprezintă salariul mediu exprimat în mii de USD raportat la numărul de ani de experiență. Variabila independentă este `YearsExperience`, iar variabila dependentă este `Salary`. Parametrii $w_1 = 9.536$ și $w_2 = 24.8$ ai dreptei de regresie $\bar{y} = 9.536x + 24.8$ minimizează eroarea cumulată pătratică E dintre valoarea y_i a salariului și valoarea estimată \bar{y}_i : $E = \frac{1}{2n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2$.

YearsExperience [x]	Salary [y]
x_1	1.1
x_2	1.5
x_3	2.2
x_4	3
x_5	3.2
x_6	3.9
x_7	4
x_8	4.5
x_9	5.1
x_{10}	5.9
x_{11}	6.8
x_{12}	7.9
x_{13}	8.7
x_{14}	9.5
x_{15}	10.3
	y_1
	39.343
	y_2
	37.731
	y_3
	39.891
	y_4
	60.15
	y_5
	64.445
	y_6
	63.218
	y_7
	56.957
	y_8
	61.111
	y_9
	66.029
	y_{10}
	81.363
	y_{11}
	91.738
	y_{12}
	101.302
	y_{13}
	109.431
	y_{14}
	116.969
	y_{15}
	122.391



Scripti o aplicație care calculează parametrii w_1 și w_2 ai dreptei de regresie prin metoda gradientului aplicată asupra funcției de eroare E care se poate scrie astfel:

$$E(w_1, w_2) = \frac{1}{2n} \sum_{i=1}^n (y_i - (w_1 x_i + w_2))^2$$

și pentru care obținem

$$\begin{aligned} \frac{\partial E(w_1, w_2)}{\partial w_1} &= -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - (w_1 x_i + w_2)) x_i \\ \frac{\partial E(w_1, w_2)}{\partial w_2} &= -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - (w_1 x_i + w_2)). \end{aligned}$$

Folosiți valoarea $c = 0.01$ pentru rata de instruire.