



فن تعليم الآلة

القسم الثاني : التوقع

معادلة التوقع الخطي

محتويات الكورس :

- القسم الأول : مقدمة
- القسم الثاني : التوقع Regression
- القسم الثالث : التقسيم Classification
- القسم الرابع : الشبكات العصبية NN
- القسم الخامس : نظام الدعم الالي SVM
- القسم السادس : التعلم بدون اشراف Unsupervised ML
- القسم السابع : مواضيع هامة (القيم الشاذة , نظام الترشيحات ...)

Linear Regression التوقع الخطي

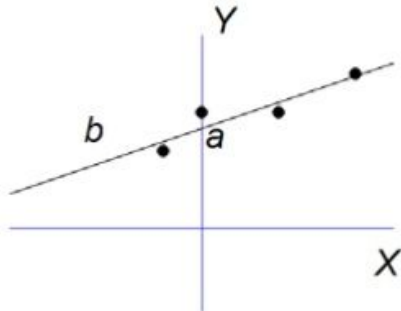
Linear regression equation
(without error)

$$\hat{Y} = bX + a$$

predicted
values of Y

b = slope = rate of
predicted \uparrow/\downarrow for Y
scores for each unit
increase in X

Y-intercept =
level of Y
when X is 0



- ويسمي أيضا (One Variable Regression) او (Univariate Regression)

التوقع الخطي Linear Regression

| | |
|----------------|-----------------|
| Input X | المدخلات |
| Output Y | المخرجات |
| Rows m | الصفوف |
| Features n | العناصر |
| $h(x)$ | القيمة المتوقعة |
| Cost J | قيمة الخطأ |
| Theta Θ | معاملات الـ X |

Linear Regression Equation معادلة التوقع الخطي

Hypothesis: $h_{\theta}(x) = \theta_0 + \theta_1 x$

Parameters: θ_0, θ_1

Cost Function: $J(\theta_0, \theta_1) = \frac{1}{2m} \sum_{i=1}^m (h_{\theta}(x^{(i)}) - y^{(i)})^2$

Goal: $\underset{\theta_0, \theta_1}{\text{minimize}} J(\theta_0, \theta_1)$

- الهدف تقليل الفارق بين قيمة $h(x)$ و هي القيمة المتوقعة من المعادلة الخطية و قيمة y و هي القيمة الحقيقية
- يتم القسمة علي $2m$ لربط قيمة الخطا بعدد القيم بالعينة
- الهدف ايجاد قيم θ_0 و θ_1 والتي تجعل من J (نسبة الخطا) اقل ما يمكن
- تسمى احيانا Cost error function

Linear Regression Equation معادلة التوقع الخطي

Theta0 = 5 , theta 1 = 2

Equation $h(x) = 5 + 2x$

| X | Y | h(x) | h(x) - y | (h(x) - y) ² |
|---|----|------|----------|-------------------------|
| 1 | 7 | | | |
| 2 | 8 | | | |
| 2 | 7 | | | |
| 3 | 9 | | | |
| 4 | 11 | | | |
| 5 | 10 | | | |
| 5 | 12 | | | |

Linear Regression Equation معادلة التوقع الخطي

Theta0 = 5 , theta 1 = 2

Equation $h(x) = 5 + 2x$

| X | Y | h(x) | h(x) - y | (h(x) - y) ² |
|---|----|------|----------|-------------------------|
| 1 | 7 | 7 | | |
| 2 | 8 | 9 | | |
| 2 | 7 | 9 | | |
| 3 | 9 | 11 | | |
| 4 | 11 | 13 | | |
| 5 | 10 | 15 | | |
| 5 | 12 | 15 | | |

Linear Regression Equation معادلة التوقع الخطي

Theta0 = 5 , theta 1 = 2

Equation $h(x) = 5 + 2x$

| X | Y | h(x) | h(x) - y | (h(x) - y) ² |
|---|----|------|----------|-------------------------|
| 1 | 7 | 7 | 0 | |
| 2 | 8 | 9 | 1 | |
| 2 | 7 | 9 | 2 | |
| 3 | 9 | 11 | 2 | |
| 4 | 11 | 13 | 2 | |
| 5 | 10 | 15 | 5 | |
| 5 | 12 | 15 | 3 | |

Linear Regression Equation معادلة التوقع الخطي

Theta0 = 5 , theta 1 = 2

Equation $h(x) = 5 + 2x$

| X | Y | h(x) | h(x) - y | (h(x) - y) ² |
|---|----|------|----------|-------------------------|
| 1 | 7 | 7 | 0 | 0 |
| 2 | 8 | 9 | 1 | 1 |
| 2 | 7 | 9 | 2 | 4 |
| 3 | 9 | 11 | 2 | 4 |
| 4 | 11 | 13 | 2 | 4 |
| 5 | 10 | 15 | 5 | 25 |
| 5 | 12 | 15 | 3 | 9 |

Linear Regression Equation معادلة التوقع الخطي

Theta0 = 5 , theta 1 = 2

Equation $h(x) = 5 + 2x$

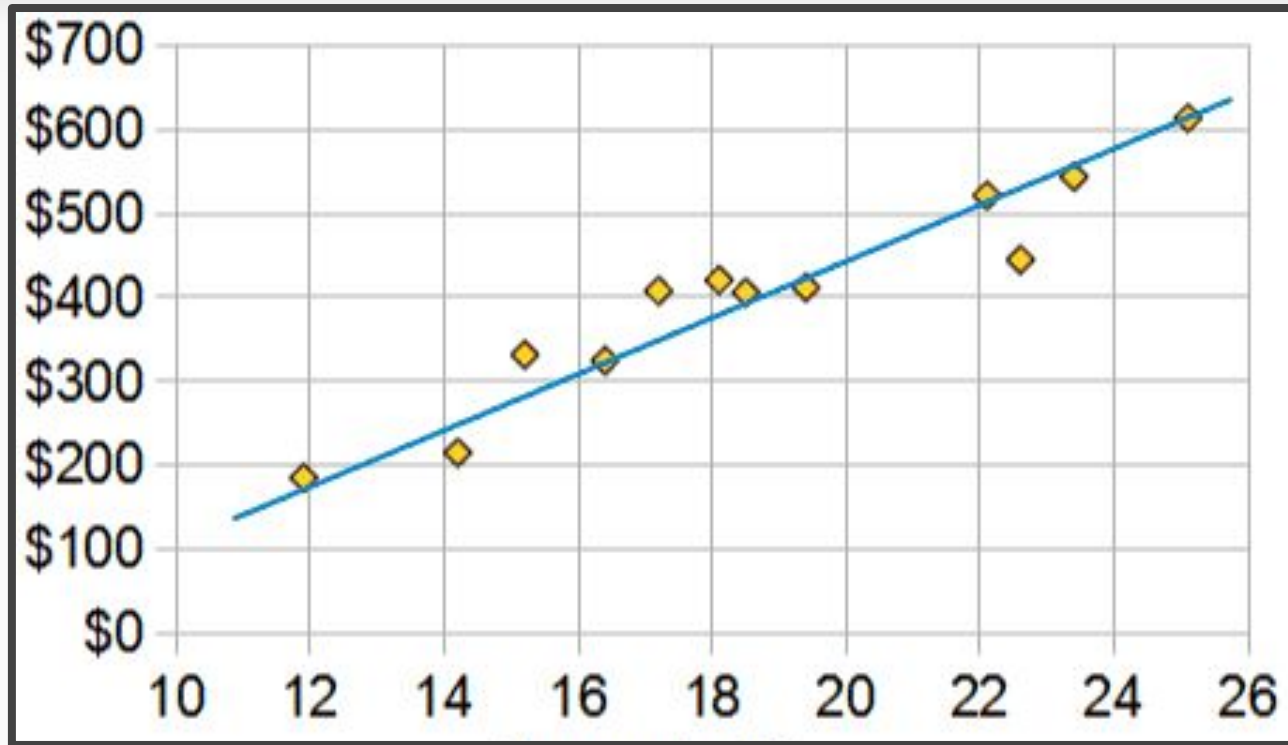
| X | Y | h(x) | h(x) - y | (h(x) - y) ² |
|---|----|------|----------|-------------------------|
| 1 | 7 | 7 | 0 | 0 |
| 2 | 8 | 9 | 1 | 1 |
| 2 | 7 | 9 | 2 | 4 |
| 3 | 9 | 11 | 2 | 4 |
| 4 | 11 | 13 | 2 | 4 |
| 5 | 10 | 15 | 5 | 25 |
| 5 | 12 | 15 | 3 | 9 |

$$J(\theta_0, \theta_1) = \frac{1}{2m} \sum_{i=1}^m (h_{\theta}(x^{(i)}) - y^{(i)})^2$$

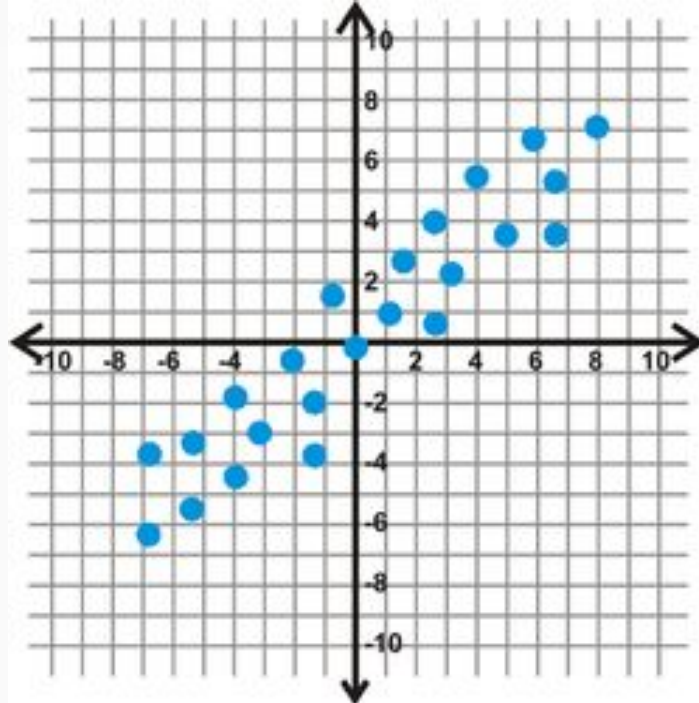
$$J = 1 / 14 (0+1+4+4+4+25+9)$$

$$J = 47/14 = 3.3$$

الخط الأكثر ملائمة Best fit line



الخط الأكثر ملائمة Best fit line



الخط الأكثر ملائمة Best fit line

