فن
تعليم الآلة

القسم الثاني : التوقع

التوقع الخطي لأكثر من متغير

تعليم الآلة

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 : التعليم بدون اشراف Unsupervised ML
- القسم السابع : مواضيع هامة (القيم الشاذة , نظام الترشيحات . . .)

التوقع الخطي لأكثر من متغير Linear Regression with Multivariables

التعامل مع اكثر من بعد :

- تحدثنا سابقا , عن التعامل مع متغير واحد (قيمة لـ X و نجيب منها قيمة Y) الان نتعامل مع اكثر من متغير
- أكثر من متغير معناها ان البيانات الداخلة لها اكثر معلومة لكل صف , فبدلا من ادخال مساحة البيت لمعرفة سعره (X واحدة) , نقوم بادخال مساحة البيت و عدد غرفه , وعمره, و موقعه , وحالته , ولونه , لتحديد سعره , وهذه الأشياء تسمي features

Linear Regression Equation معادلة التوقع الخطي

X	Y
1	7
2	8
2	7
3	9
4	11
5	10
5	12

Linear Regression with Multivariables التوقع الخطي لأكثر من متغير

Multiple features (variables).

Size (feet²)	Number of bedrooms	Number of floors	Age of home (years)	Price ($1000)
x_1	x_2	x_3	x_4	y
2104	5	1	45	460
1416	3	2	40	232
1534	3	2	30	315
852	2	1	36	178
...	...	...	...	...

$m = 47$

Notation:

n = number of features $n = 4$

$x^{(i)}$ = input (features) of i^{th} training example.

$x_j^{(i)}$ = value of feature j in i^{th} training example.

التعامل مع اكثر من بعد :

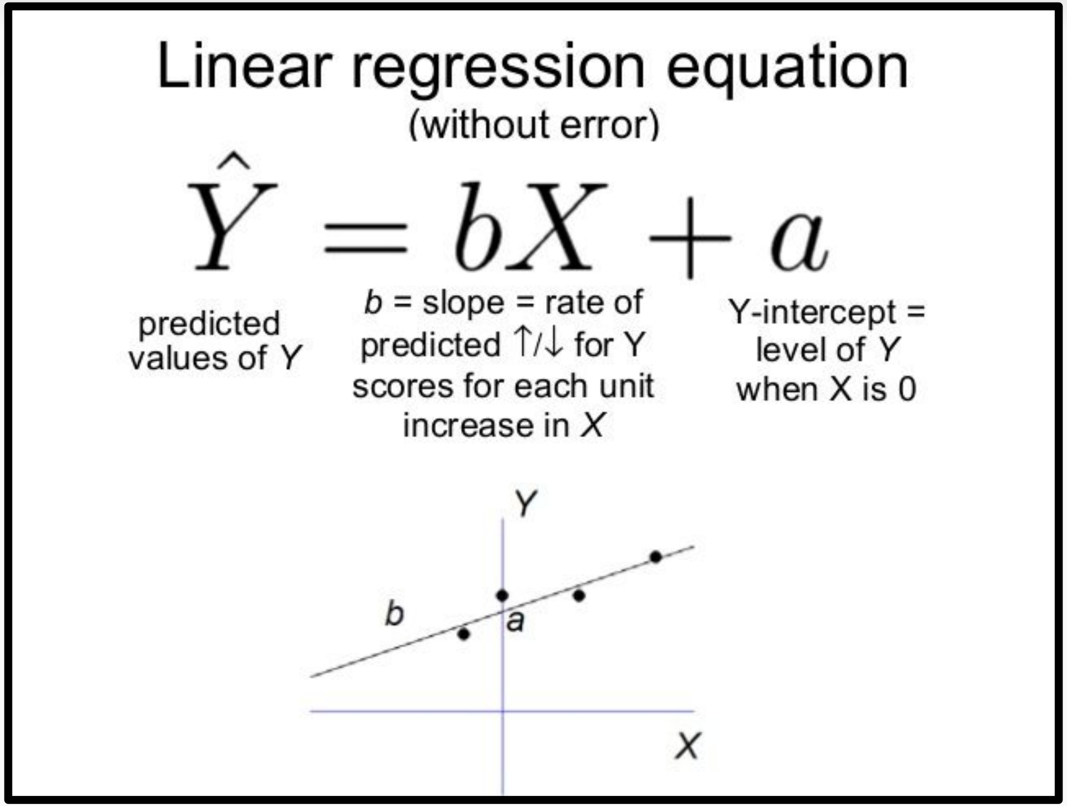
- فنري ان سعر البيت (Y) يتاثر بعدد من العوامل (Features Xs)
- عدد الاكسات نسميه n, بينما عدد الصفوف لازال m
-
-

Linear Regression with Multivariables التوقع الخطي لأكثر من متغير

$$x_j^{(i)} = \text{value of feature } j \text{ in the } i^{th} \text{ training example}$$

- الرقم اللي فوق يكون رقم الصف (انهي ريكورد فيهم m) و الرقم اللي تحت هيكون رقم العمود (انهي معلومة فيهم n)

Linear Regression التوقع الخطي



- و يسمي أيضا (One Varilable Regression) او (Unvariate Regression)

Linear Regression Equation معادلة التوقع الخطي

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

Parameters: θ_0, θ_1

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

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 ثيتا 1 و ثيتا 2 , والتي تجعل من J (نسبة الخطا) اقل ما يمكن
- تسمي احيانا Cost error function

Linear Regression Equation معادلة التوقع الخطي

Theta0 = 5 , theta 1 = 2 Equation $h(x) = 5 + 2x$

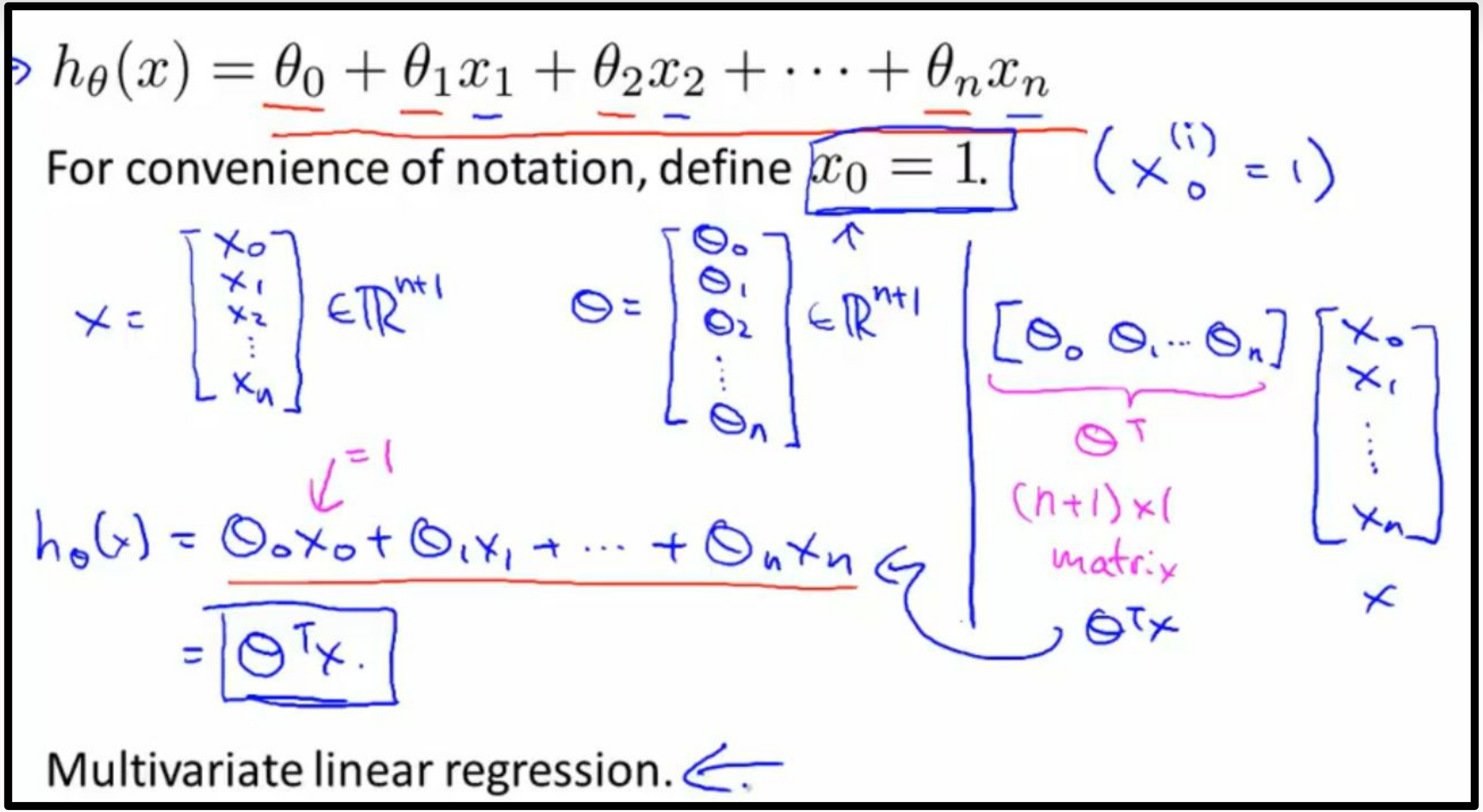
X	Y	h(x)	h(x) - y	$(h(x) - y)^2$
1	7	7	0	0
2	8	9	1	1
2	7	9	2	4
3	9	11	2	4
4	11	13	2	4
5	10	15	5	25
5	12	15	3	9

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

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

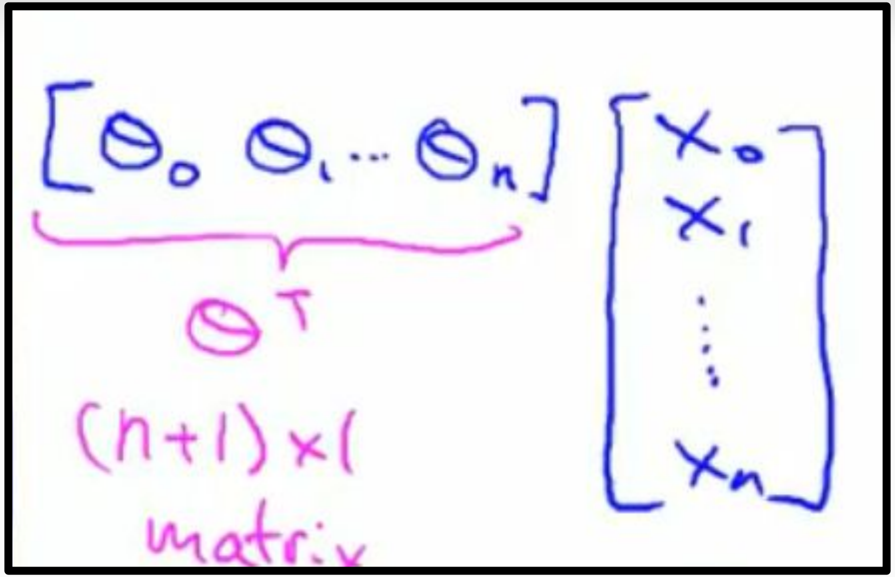
J = 47/14 = 3.3

Linear Regression with Multivariables التوقع الخطي لأكثر من متغير



- وقتها الفنكشن , هتكون متعددة الحدود زي كدة , وهنعمل ماتركس للاكسات , وواحدة للثيتات , ونضربهم في بعض بعد ما نعمل ترانزبوس للثيتا

Linear Regression with Multivariables التوقع الخطي لأكثر من متغير



- ليه بنعمل ترانزبوس ؟
  لان الثيتا و الاكس اصلا هما فيكتور (عمود واحد في كذا صف) , فلازم اعمل ترانزبوس لواحد فيهم و اضربه في التاني , عشان تكون المصفوفة الاولي صف واحد في 5 عواميد مثلا , والتانية زي ما هي 5 صفوف في عمود واحد , يتضربو يبقو رقم واحد بس

$$h_\theta(x) = \theta_0 + \theta_1 x_1 + \theta_2 x_2 + \cdots + \theta_n x_n$$

Linear Regression with Multivariables التوقع الخطي لأكثر من متغير

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

- وخد بالك الصيغة القديمة اللي كانت للـ J هيكون فيها شوية تعديل , عشان مبقاش عامل واحد , نفس المعادلة , لكن دلوقتي H بقت فيها ثيتات كتيرة
- لما اعمل تفاضل , هتظل اتش زي هي , و هتختفي كل الثيتات التانية عدا الثيتا اللي باعمل تفاضل علي اساسها اللي هتتبقي في الاخر

التوقع الخطي لأكثر من متغير Linear Regression with Multivariables

- القانون الجديد

repeat until convergence: {

$$\theta_0 := \theta_0 - \alpha \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} (h_\theta(x^{(i)}) - y^{(i)}) \cdot x_0^{(i)}$$

$$\theta_1 := \theta_1 - \alpha \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} (h_\theta(x^{(i)}) - y^{(i)}) \cdot x_1^{(i)}$$

$$\theta_2 := \theta_2 - \alpha \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} (h_\theta(x^{(i)}) - y^{(i)}) \cdot x_2^{(i)}$$

...

}

Linear Regression with Multivariables التوقع الخطي لأكثر من متغير

- الصيغة المجمعة

repeat until convergence: {

$$\theta_j := \theta_j - \alpha \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} (h_\theta(x^{(i)}) - y^{(i)}) \cdot x_j^{(i)} \qquad \text{for j := 0...n}$$

}