

Session 1

Linear Regression



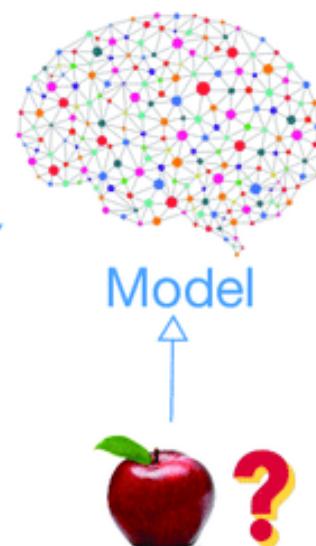
supervised learning

Input data



Annotations

These are
apples

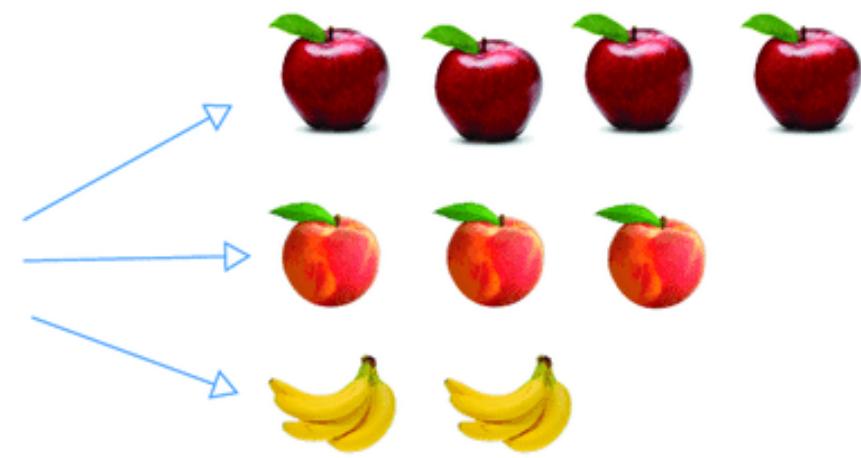
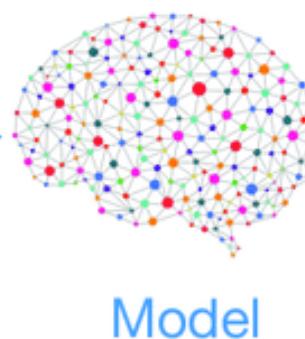


Prediction

Its an
apple!

unsupervised learning

Input data



یادگیری ماشین یا Machine Learning

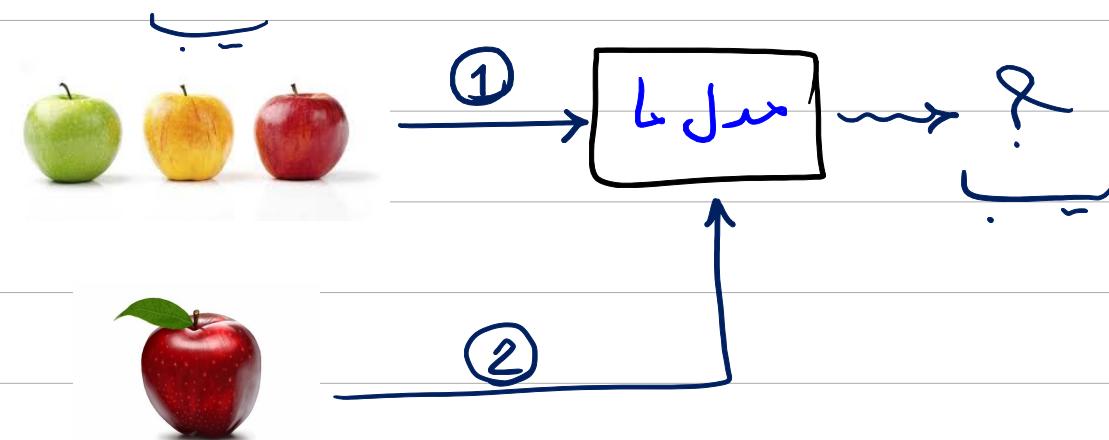
چیست؟ یکی از زیر گروههای هوش مصنوعی است که به کامپیوتر (ستم) این امکان را دهد که به صورت ML

Arthur Samuel

خود کار یادگیرید و پیشرفت کند بعده اینکه به برنامه نویسی صریحی نیاز داشته باشد.

ML → Supervised

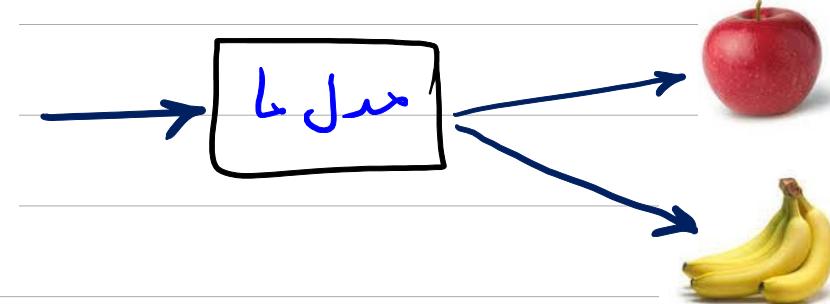
داده‌های label دارند. → نظارتی



Unsupervised

غیر نظارتی

داده‌های بدون label



Supervised Learning

$X \rightarrow Y$
input output
 label

Email Spam (0,1)

House Price

Supervised

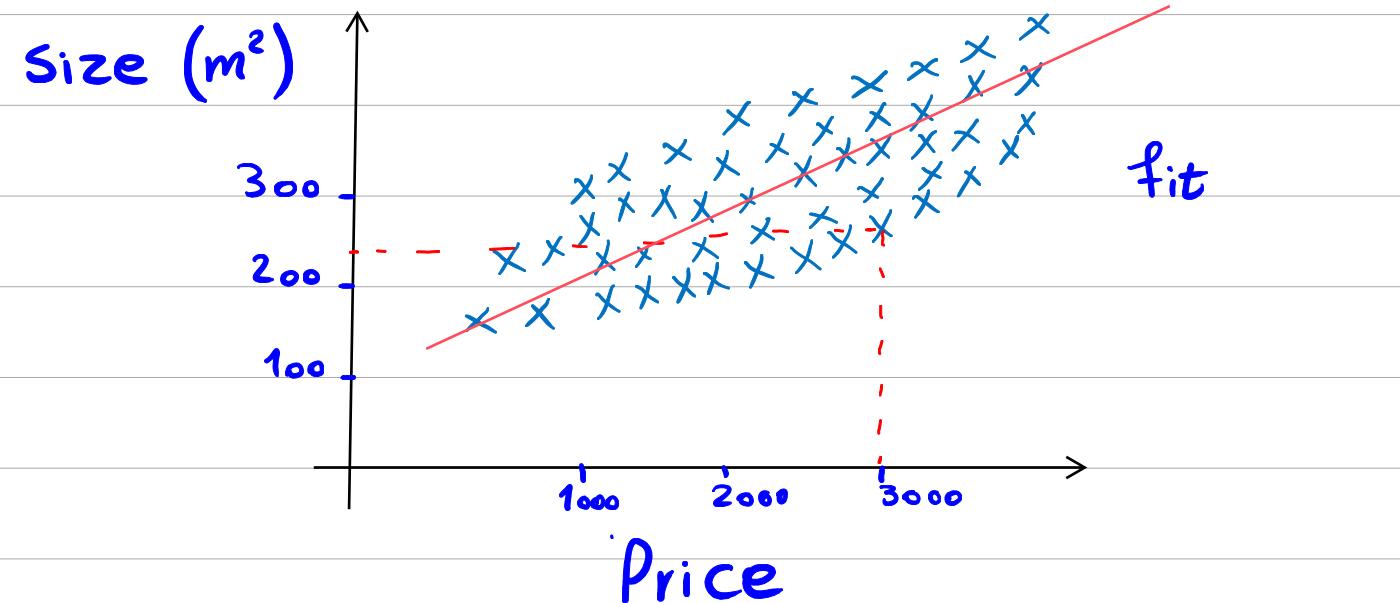
Regression

Classification

Linear Regression \rightarrow Housing Price Prediction

خواهیم با توجه به مترادر خانه قیمت را پیش بینی کنیم:

Size (m^2)	Price
180	1000
200	1200
300	2000
:	:



نکته هم: در خروجی ممکن است نهایت عددی توانیم داشته باشیم، بنابراین از رکرسیون برای پیش‌بینی

Continuous

→ feature

→ target

X

y

	Size(m ²)	Price
(1)	2104	460
(2)	1416	232
(3)	1534	315
(4)	852	178
:	:	:

Training Set

X → مدل → y

متغیرهای پیوسته می‌توان استفاده کرد.

Notation:

X : Input

y: output

m: # training examples 4

n: # features 1

(X, y)

$$x^{(1)} = 2104 \quad y^{(1)} = 460$$

$$(x^{(1)}, y^{(1)}) = (2104, 460)$$

→ (x⁽ⁱ⁾, y⁽ⁱ⁾) : ith training example

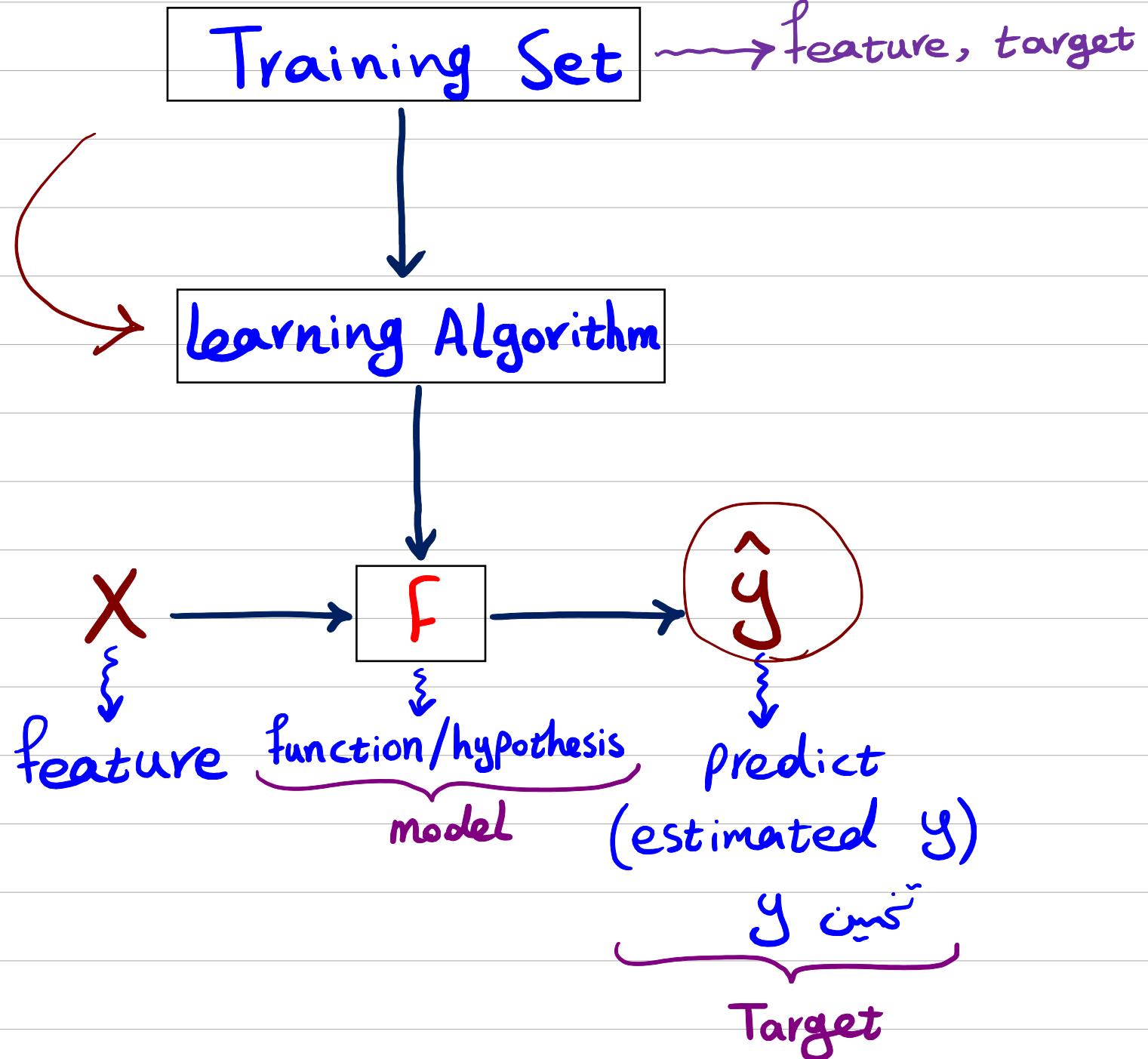
Test Set

X

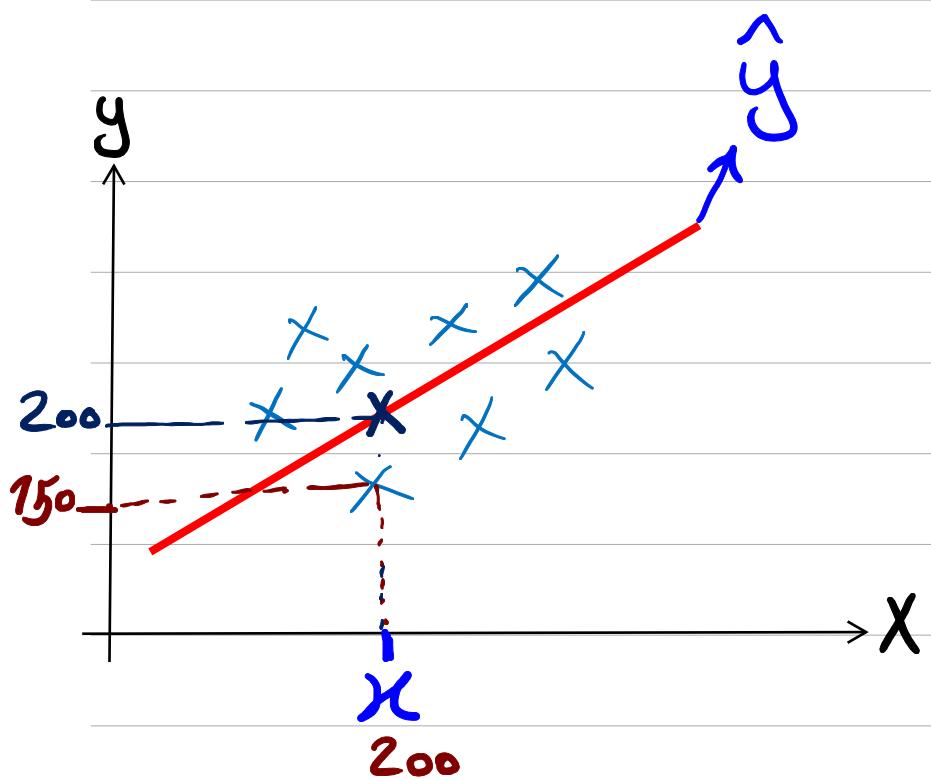
Size(m ²)
350
2100
833
120
:

ŷ

d. d. d. d. d.



؟ تجربة LR \rightarrow F : ؟

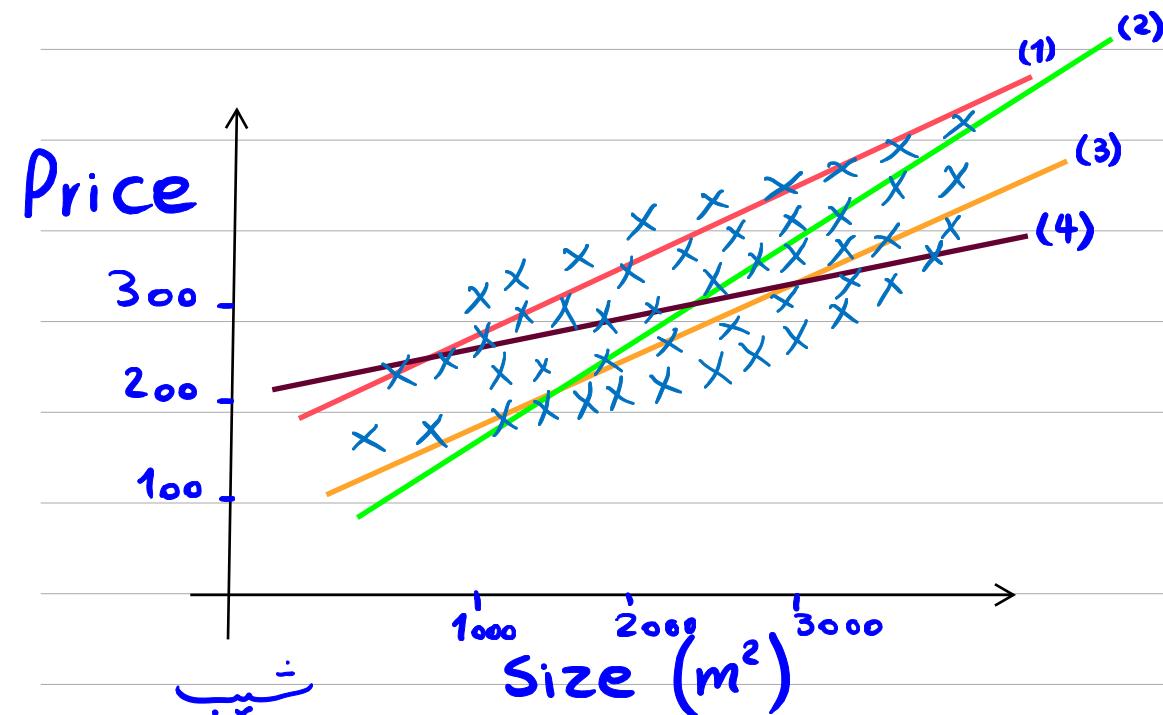


$$y = ax + b \rightsquigarrow \text{Line}$$

$$f_{w,b}(x) = WX + b \rightsquigarrow \text{Linear function}$$

$$f(x) = WX + b$$

فہرست کا حصہ: $f_w(x)$:



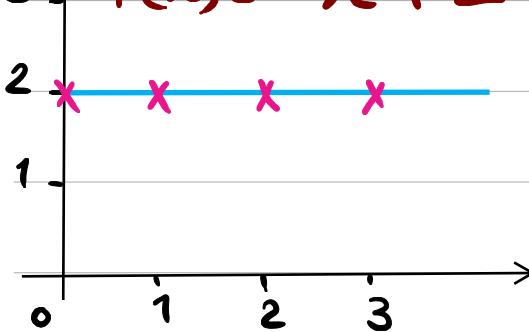
Model: $f_{w,b}(x) = wx + b$

parameters: w, b

$$f = w \uparrow x + b \rightarrow \text{عرضہ جب تک}$$

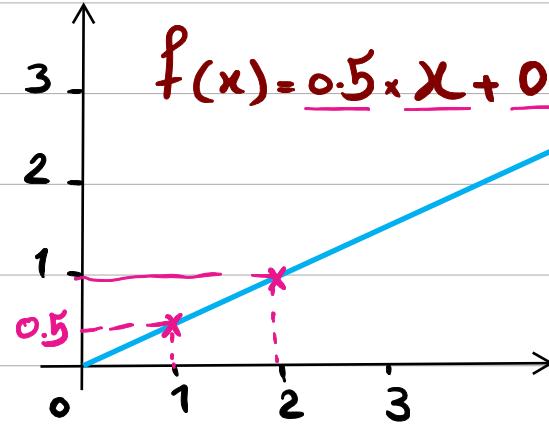
$$f(1) = 0 + 2 \quad f(2) = 2$$

$$f(x) = 0 \cdot x + 2$$

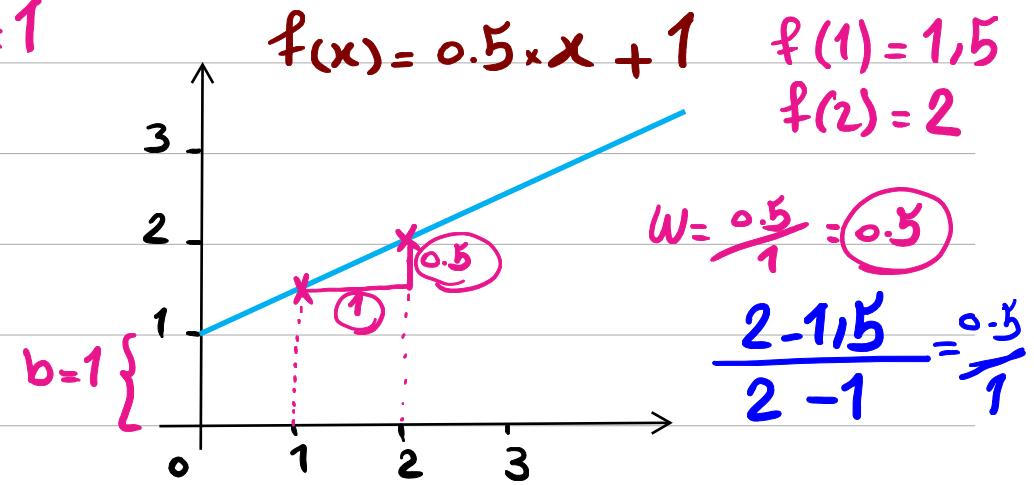


$$f(1) = 0.5 \quad f(2) = 1$$

$$f(x) = 0.5 \times x + 0$$



: Cost Function



$$w=0, b=2$$

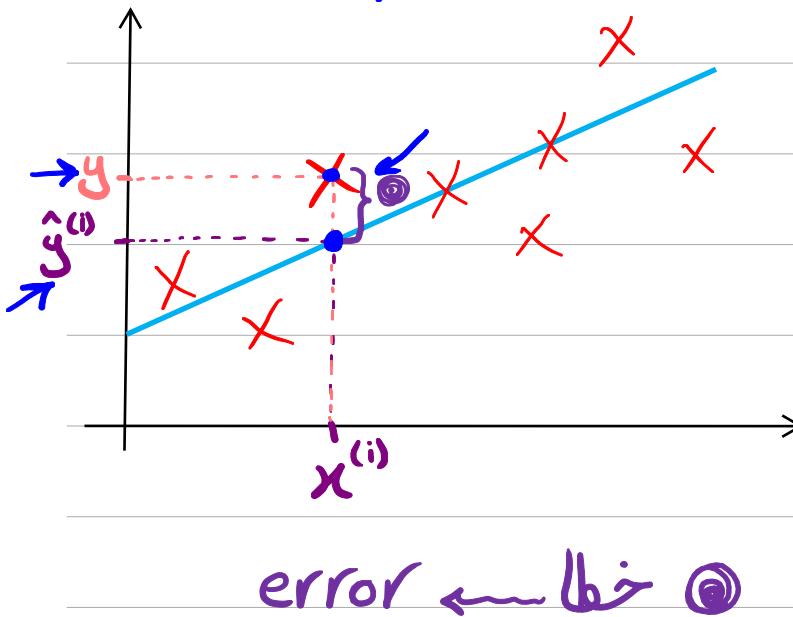
\hookrightarrow Slope

شیب

$$w=0.5, b=0$$

$$w=0.5, b=1$$

چه w و b خوب هست؟



چه w و b خوب هست؟

$$\hat{y}^{(i)} \approx y^{(i)} \rightarrow (x^{(i)}, y^{(i)})$$

Cost function:

$$J(w, b) = \frac{1}{2m} \sum_{i=1}^m \underbrace{\left(\hat{y}^{(i)} - y^{(i)} \right)^2}_{\text{error}}$$

m : # training examples

یکی از معروف ترین جزء cost function Reg. یا برای خطا است.

Mean Square Error

$$J(w, b) = \frac{1}{2m} \sum_{i=1}^m (\hat{y}^{(i)} - y^{(i)})^2$$

خط طبقه بارهای پارامترهای w, b برای مدل علاوه بر مدل:

$$J(w, b) = \frac{1}{2m} \sum_{i=1}^m (f_{w,b}(x^{(i)}) - y^{(i)})^2$$

$$\hat{y} = f(x) = w x + b$$

Ex:

Model $\rightarrow f_{w,b}(x)$

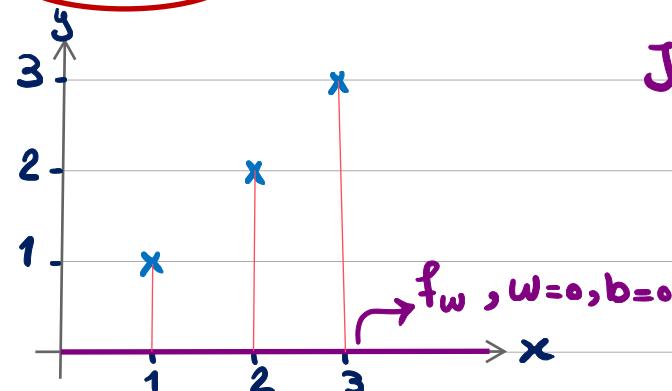
Parameters: $w, b = 0$

x	y
1	1
2	2
3	3

Cost function $\rightarrow J(w) = \frac{1}{2m} \sum_{i=1}^m (f_w(x^{(i)}) - y^{(i)})^2$

Goal \rightarrow minimize $J(w, b)$

$w = 0$



$$J(0) = \frac{1}{2 \times 3} \left[(0-1)^2 + (0-2)^2 + (0-3)^2 \right] = \frac{1}{6} [1+4+9] = \frac{14}{6} = 2.3$$

$$\hat{y} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$