

1- کدامیک نحوه صحیح update ، پارامترهای رگرسیون دو متغیره خطی در الگوریتم Gradient Descent می باشد؟ (پاسخ صحیح 4 نمره مثبت و پاسخ نادرست 4 نمره منفی دارد)

1)	$Temp_0 := \theta_0 - \alpha \frac{\partial}{\partial \theta_0} J(\theta_0, \theta_1, \theta_2)$ $Temp_1 := \theta_1 - \alpha \frac{\partial}{\partial \theta_1} J(\theta_0, \theta_1, \theta_2)$ $Temp_2 := \theta_2 - \alpha \frac{\partial}{\partial \theta_2} J(\theta_0, \theta_1, \theta_2)$ $\theta_0 := Temp_0$ $\theta_1 := Temp_1$ $\theta_2 := Temp_2$	*
2)	$Temp_0 := \theta_0 - \alpha \frac{\partial}{\partial \theta_0} J(\theta_0, \theta_1, \theta_2)$ $\theta_0 := Temp_0$ $Temp_1 := \theta_1 - \alpha \frac{\partial}{\partial \theta_1} J(\theta_0, \theta_1, \theta_2)$ $\theta_1 := Temp_1$ $Temp_2 := \theta_2 - \alpha \frac{\partial}{\partial \theta_2} J(\theta_0, \theta_1, \theta_2)$ $\theta_2 := Temp_2$	

2- در صورتی که برای Feature Scaling از رابطه $k_i = \frac{x_i - \mu}{Range}$ استفاده کنیم. کدام یک از گزاره های زیر صحیح و کدام یک غلط است؟ (جواب کاملاً درست 3 نمره مثبت و در غیر این صورت 3 نمره منفی)

گزاره	T/F
(1) $-0.5 \leq k_i \leq +0.5$	F
(2) $-1 \leq k_i \leq +1$	T
(3) $-1 < k_i < +1$	T

3- در یک رگرسیون غیر خطی درجه 3، 4 متغیره، به ترتیب حداکثر تعداد ممکن Feature ها و پارامتر ها چند عدد خواهد بود؟

تعداد Feature ها: (5 نمره)	تعداد پارامتر ها: (5 نمره)
34	35

4- همانطور که می دانید می توانیم رگرسیون لجستیک را طبق توابع زیر تعریف کنیم.

$$h_{\theta}(x) = g(\theta^T x) \quad \longrightarrow \quad \begin{cases} y = 1 \text{ if } h_{\theta}(x) \geq 0.5 \\ y = 0 \text{ if } h_{\theta}(x) < 0.5 \end{cases}$$

where $g(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$

با توجه به تعریف داده شده به سوالات زیر پاسخ دهید. (پاسخ صحیح به تمامی سوالات 10 نمره مثبت در غیر این صورت 5 نمره منفی)

T/F	گزاره
T	(1) $h_{\theta}(x) = P(y = 1 x; \theta)$
T	(2) $\theta^T x \geq 0 \rightarrow y = 1$
T	(3) $\theta^T x \geq 0.5 \rightarrow y = 1$
T	(4) در صورتی که در ضابطه ی تابع لجستیک این را $y = 1 \text{ if } h_{\theta}(x) \geq 0.5$ با این $y = 1 \text{ if } h_{\theta}(x) \geq 0.1$ جایگزین کنیم، Sensitivity افزایش می یابد.
F	(5) در صورتی که با استفاده از یک رگرسیون لجستیک تصمیم به غربالگری دیابت از روی Feature های سن، قد وزن و سابقه فامیلی دیابت داشته باشیم ، $y = 1 \text{ if } h_{\theta}(x) \geq 0.9$ نسبت به $y = 1 \text{ if } h_{\theta}(x) \geq 0.5$ برای این الگوریتم مناسب تر است.

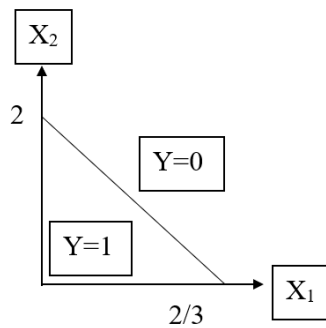
F

(6) در یک رگرسیون لجستیک با ضابطه ی :

$$h_{\theta}(x) = g(-2 + 3x_1 + x_2) \longrightarrow \begin{cases} y = 1 \text{ if } h_{\theta}(x) \geq 0.5 \\ y = 0 \text{ if } h_{\theta}(x) < 0.5 \end{cases}$$

where $g(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$

می توان نموداری x_2 را بر حسب x_1 را این چنین به داده های $y=0$, $y=1$ تقسیم کرد.
(نکته آموزشی، به این نمودار و خط حاصله Decision Boundry می گوئیم)



5- در صورتی که برای رگرسیون لجستیک Cost Function را به شکل زیر تعریف کنیم.

$$\text{Cost}(h_{\theta}(x), y) = -y \log(h_{\theta}(x)) - (1 - y) \log(1 - h_{\theta}(x))$$

$$J(\theta) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \left[y^{(i)} \log(h_{\theta}(x^{(i)})) + (1 - y^{(i)}) \log(1 - h_{\theta}(x^{(i)})) \right]$$

$$((\log x))' = \frac{1}{x} \text{ (راهنمایی: 15 نمره مثبت)} \quad \frac{\partial}{\partial \theta_j} J(\theta) \text{ برابر چه خواهد بود؟}$$

$$= \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (h_{\theta}(x^{(i)}) - y^{(i)}) x_j^{(i)}$$

6- خروجی دستورات زیر را بنویسید. (دستورات به ترتیب از بالا به پایین اجرا شده اند)(هر خط 2 نمره)

دستورات	خروجی
$A = [1,2;3,4;5,6]$	$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$
$A = A(2, :)$	$A = \begin{bmatrix} 3 & 4 \end{bmatrix}$
$A = \text{sum}(A) * \text{prod}(A)$	$7 * 12 = 84$
$B = A * \text{ones}(3,2)$	$\begin{bmatrix} 84 & 84 \\ 84 & 84 \\ 84 & 84 \end{bmatrix}$
$B = \text{max}(\text{max}(B))$	84
$V = 1:10;$ $\text{indices} = 1:10;$ for i = indices, $V(i) = 2^i + i,$ end $V(5) + \text{indices}(2)$	39

7- تابع J را به صورت زیر تعریف کردیم و پس از Run کردن با Error در آخرین خط مواجه شدیم، فرم صحیح خط آخر را در کادر جواب وارد کنید. (5 نمره)

کد	Function J = Cost Function (X, y, theta) m = size (X, 1) Prediction = X * theta; sqe = (Prediction - y) . ^2; J = 1/2m * sum(sqe);
فرم صحیح خط آخر	J = 1/(2*m) * sum(sqe);

8 - در صورتی که متغیرهای X و theta را به شکل زیر تعریف کنیم کدامیک از حاصل ضرب های زیر $h_{\theta}(x)$ را مشخص می کند؟ (ممکن است بیش از یک جواب صحیح باشد) (پاسخ صحیح به تمامی سوالات 8 نمره مثبت در غیر این صورت 8 نمره منفی)

X = [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10];

X = X';

X = [ones (length (X),1), X];

theta = 1:2;

T/F	$h_{\theta}(x)$		T/F	$h_{\theta}(x)$	
F	X' * theta	ه	F	X * theta	الف
F	theta' * X	و	F	theta * X	ب
F	X' .* theta	ز	F	X .* theta	ج
F	theta' .* X	ح	F	theta .* theta	د

9 - در کلینیک به نظر میرسد که سیر پیشروی بیماران مبتلا به زوال عقلی ملایم (مرحله ی پیش درآمد بیماری آلزایمر) به آلزایمر در میان بیماران مختلف متفاوت است که احتمالاً این تفاوت را میتوان به وجود انواع مختلف زوال عقلی ملایم نسبت داد، در راستای تعیین عوامل موثر بر این سیر متفاوت (تعیین انواع مختلف زوال عقلی ملایم) از یادگیری ماشین استفاده کردیم، این الگوریتم در کدام دسته قرار دارد؟ (2 نمره مثبت برای پاسخ صحیح و 1 نمره منفی برای پاسخ نادرست)

گزینه ها	پاسخ
الف) یادگیری با نظارت	
ب) یادگیری بدون نظارت	*
ج) یادگیری تقویتی	

10 - یادگیری تقویتی نوعی یادگیری با نظارت است. (صحیح/غلط) (1 نمره مثبت برای پاسخ صحیح و 1 نمره منفی برای پاسخ نادرست)

T	T/F
---	-----

11 - کانتور پلات یک رگرسیون خطی تک متغیره همیشه به شکل دواير متحدالمرکز می باشد. (صحیح/غلط) (1 نمره مثبت برای پاسخ صحیح و 1 نمره منفی برای پاسخ نادرست)

F	T/F
---	-----

12 - Suppose that for some linear regression problem. we have some training set, and for our training set we managed to find some θ_0, θ_1 such that $J(\theta_0, \theta_1) = 0$. (4 points if all are true, 4 negative points if all are not true)

Which of the statements below must then be true? (T/F)

statements	T/F
a) Gradient descent is likely to get stuck at a local minimum and fail to find the global minimum.	F
b) For this to be true, we must have $\theta_0 = 0$ and $\theta_1 = 0$ so that $h_{\theta}(x) = 0$	F
c) For this to be true, we must have $y(i) = 0$ for every value of $i = 1, 2, \dots, m$.	F
d) Our training set can be fit perfectly by a straight line.	T