



دانشکده مهندسی کامپیوتر

هوش مصنوعی

آزمون پایانترم

دکتر رهبان

پارسا محمدیان — ۹۸۱۰۲۲۸۴

۳ بهمن ۱۴۰۰

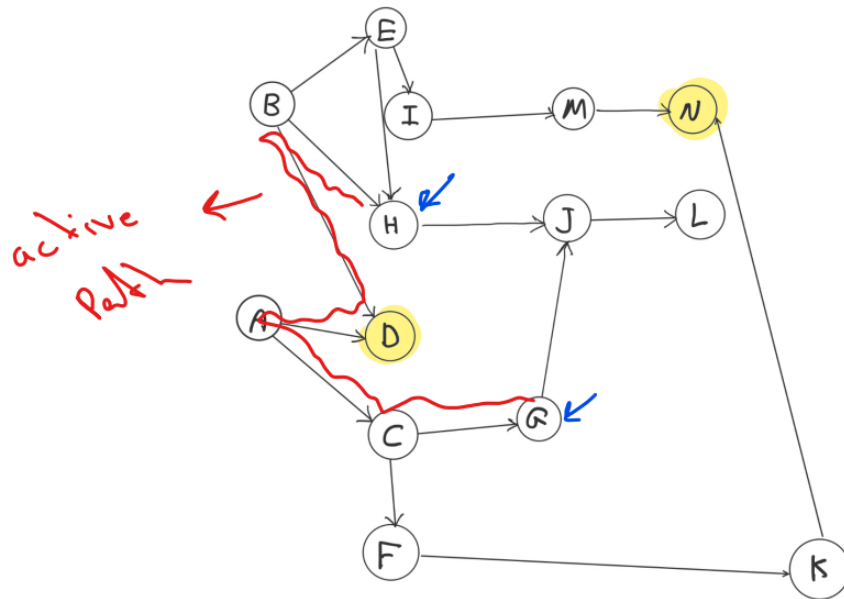
فهرست مطالب

۱	۱
۱	۱.۱
۱	۲.۱
۲	۳.۱
۳	۴.۱
۴	۲
۴	۱.۲
۴	۲.۲
۵	۳.۲
۵	۴.۲
۶	۳
۶	۱.۳
۷	۲.۳
۷	۳.۳
۸	۴
۸	۱.۴
۸	۲.۴
۸	۳.۴
۹	۵
۹	۱.۵
۹	۲.۵
۱۰	۶

۱

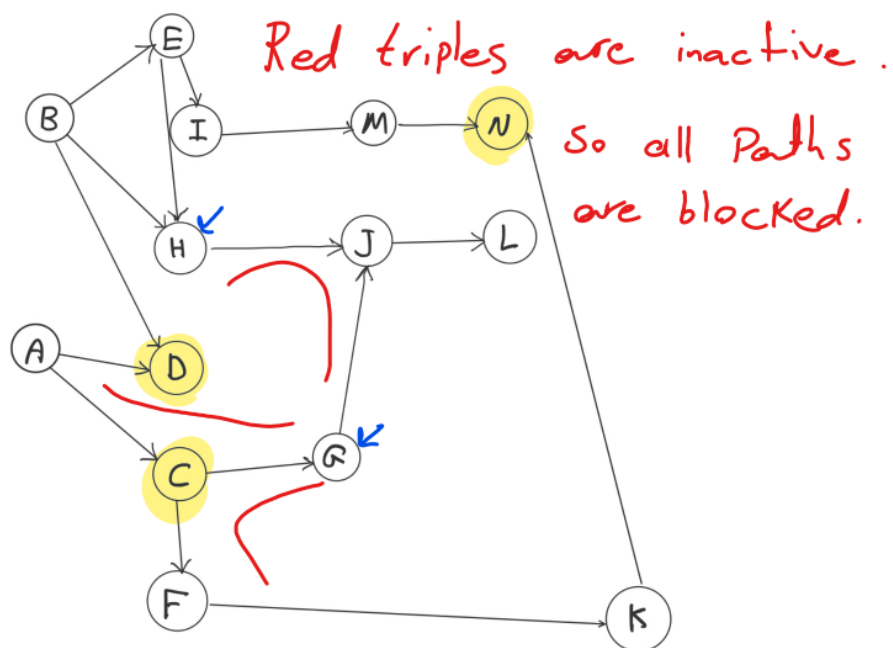
۱.۱

غلط



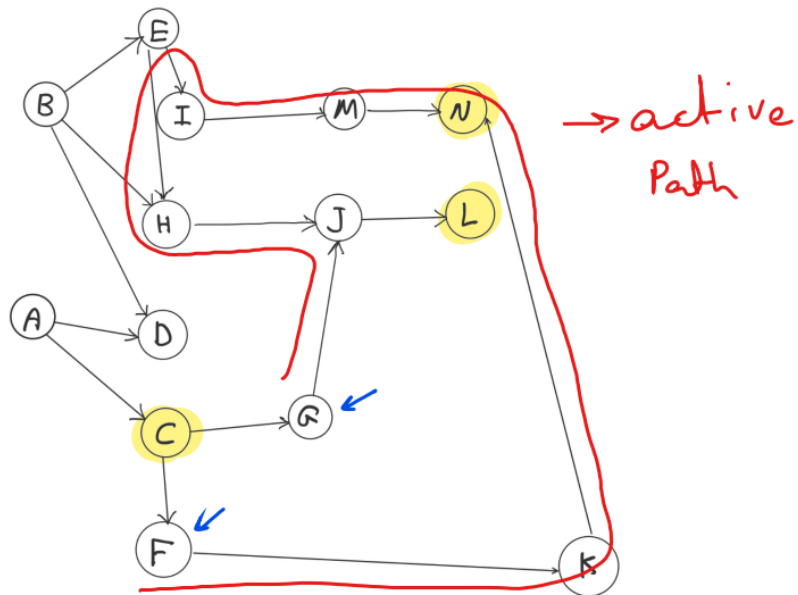
۲.۱

صحیح



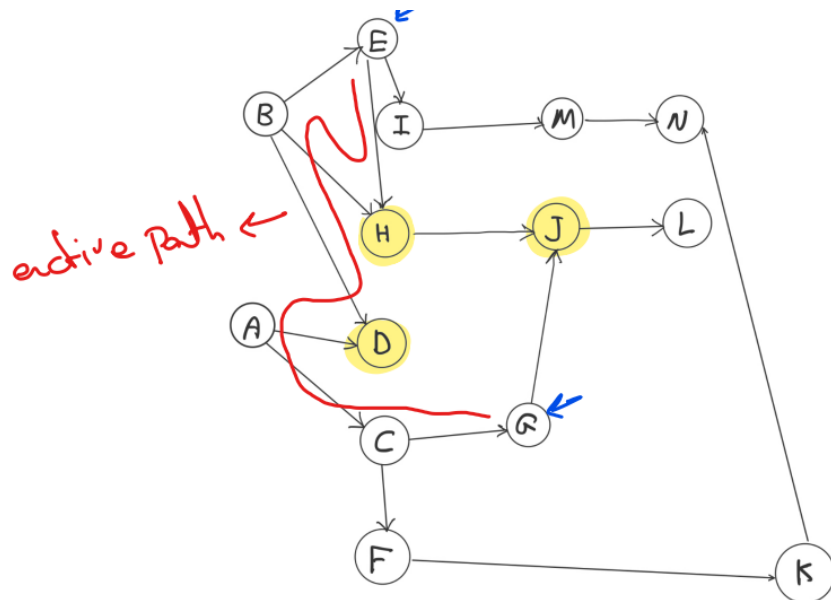
۳۰۱

غلط



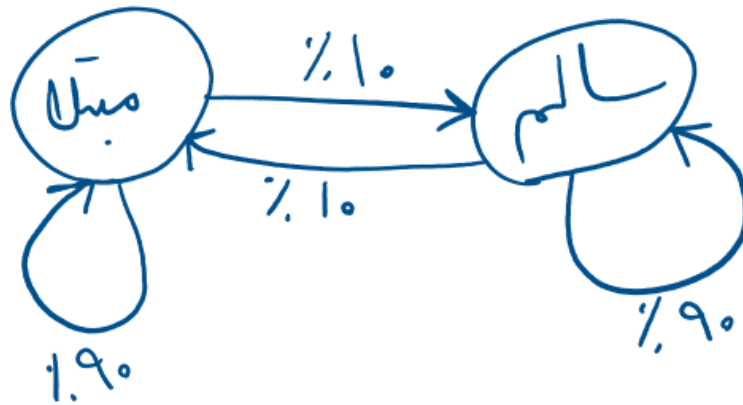
۲.۱

غلط



۲

۱.۲

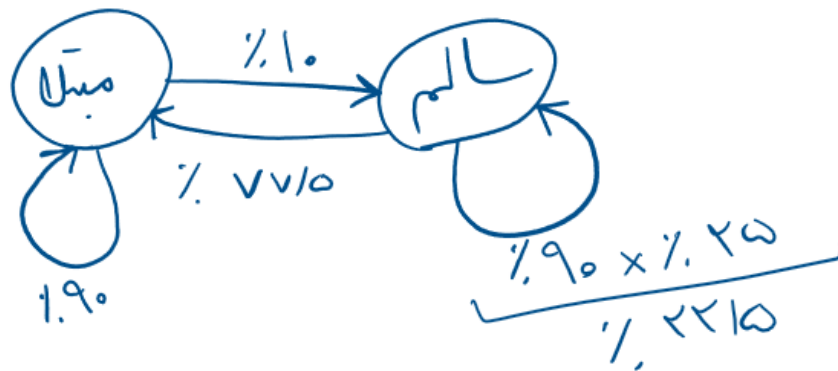


$$\mathbb{E}[heal] = 0.9(\mathbb{E}[heal] + 1) + 0.1$$

$$\Rightarrow 0.1 \times \mathbb{E}[heal] = 1$$

$$\Rightarrow \mathbb{E}[heal] = 10$$

۲.۲



۳.۲

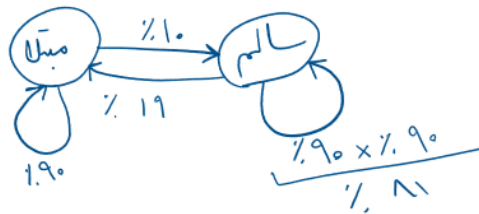
$$X = \frac{0.17 \times 0.9 + 0.12 \times 0.1}{0.17 \times 0.9 + 0.12 \times 0.1} = 0.17$$

$$X \times 0.9 + (1 - X) \times 0.1$$

$$= 0.17 \times 0.9 + 0.12 \times 0.1$$

$$= 0.17$$

۴.۲



$$X = \frac{0.19 \times 0.9 + 0.12 \times 0.1}{0.19 \times 0.9 + 0.12 \times 0.1} = 0.19$$

$$X \times 0.9 + (1 - X) \times 0.1$$

$$= 0.19 \times 0.9 + 0.12 \times 0.1$$

$$= 0.19$$

۳

۱.۳

$$H(X) = - \sum_{i=1}^k P(X = x_i) \log_2 P(X = x_i)$$

$$IG(X_i) = H(Y) - H(Y|X_i)$$

$$H(Y) = -\left(\frac{4}{6} * \log_2 \frac{4}{6} + \frac{2}{6} \times \log_2 \frac{2}{6}\right) = 0.38 + 0.52 = 0.9$$

$$H(Y|X) = - \sum_{j=1}^v P(X = x_j) \sum_{i=1}^k P(Y = y_i | X = x_j) \log_2 P(Y = y_i | X = x_j)$$

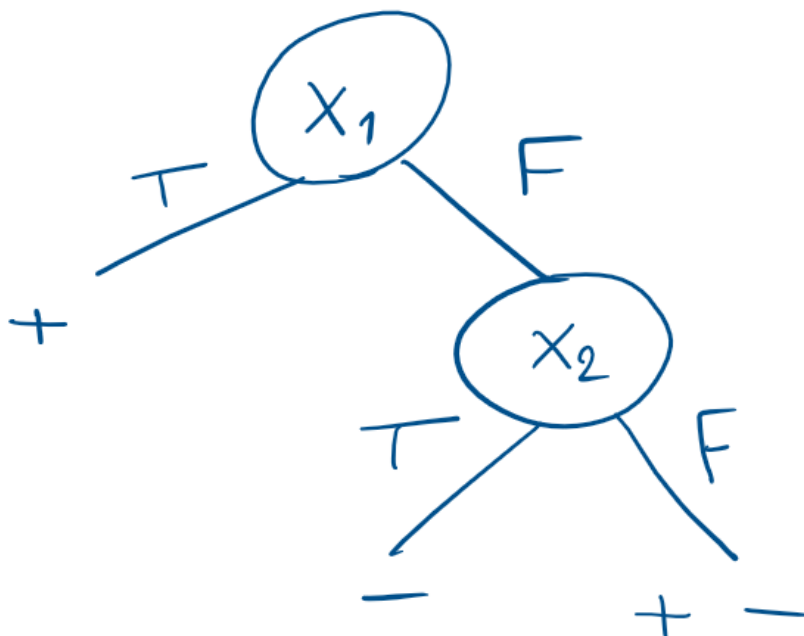
$$H(Y|X_1) = -\left(\frac{3}{6}(0 \log_2 0 + 1 \log_2 1) + \frac{3}{6}\left(\frac{2}{3} \log_2 \frac{2}{3} + \frac{1}{3} \log_2 \frac{1}{3}\right)\right) = 0.45$$

$$H(Y|X_2) = -\left(\frac{2}{6}(0.5 \log_2 0.5 + 0.5 \log_2 0.5)\right)$$

$$+\frac{4}{6}(0.25 \log_2 0.25 + 0.75 \log_2 0.75)) = 0.87$$

$$IG(X_1) = 0.9 - 0.45 = 0.45$$

$$IG(X_2) = 0.9 - 0.87 = 0.03$$



۲.۳

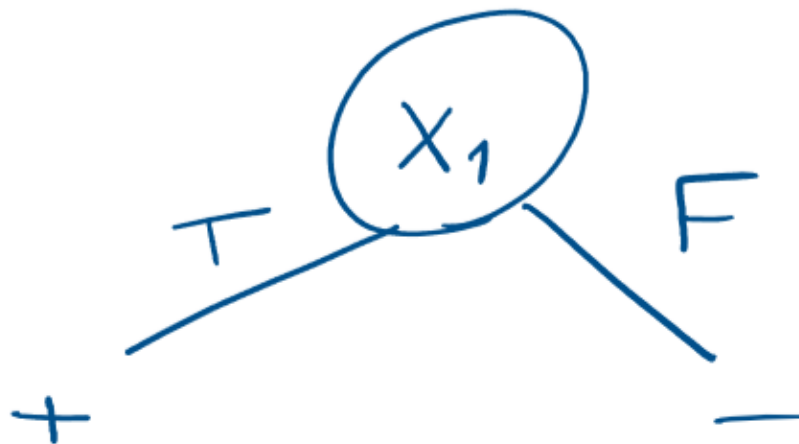
X_1	X_2	y
F	T	+
T	F	+
F	T	-
F	F	-

Predict

دقت = ۵۰٪
 - ✓
 + ✓
 - ✓
 +

۳.۳

با حذف نود X_2 دقت به اندازه $\frac{1}{4}$ افزایش پیدا می‌کند.



۴

۱.۴

$$\nabla L = \begin{bmatrix} \vdots \\ 2n_i (f(x_i) - y_i) + \lambda w_i \\ \vdots \end{bmatrix}$$

۲.۴

با استفاده از این loss function نمودار تابع غیر محدب می‌شود و این باعث می‌شود در مینیمم محلی گیر کنیم. همچنین چون توان دو خطا را در نظر می‌گیریم، ممکن است با تغییر یک فیچر مقدار زیادی لاس تغییر کند.

۳.۴

به دلیل یکنوایی این تابع، برای مسائل کلیسیفیکیشن برای این که به اکسترمم گلوبال برسیم می‌توان از آن استفاده کرد.

$$\nabla L = \begin{bmatrix} \vdots \\ \eta_i \frac{f'(m_i)}{f(m_i)} y_i + (1-y_i) m_i \frac{-f'(m_i)}{1-f(m_i)} + \lambda w_i \\ \vdots \end{bmatrix} \quad i=1 \quad j=1$$

۵

۱.۵

ار پارامترها مربوط به لایه‌ی FC هستند.

(راهنما: متغیرها در لایه‌های Conv به ترتیب ابعاد هسته، عمق خروجی، طول گام (stride) و میزان zero-padding آمده‌اند. این ترتیب برای لایه‌های Max Pool نیز برقرار است. متغیر آمده در لایه‌ی FC تعداد نرون‌های خروجی آن است.)

$Conv\ 3 \times 3, 96(s: 1, p: 1) \rightarrow (224-3+2)/1 + 1 = 224$
 $Conv\ 4 \times 4, 128(s: 2, p: 1) \rightarrow (224-4+2)/2 + 1 = 112$
 $Conv\ 5 \times 5, 168(s: 1, p: 2) \rightarrow (112-5+4)/1 + 1 = 112$
 $MaxPool\ 2 \times 2(s: 2, p: 0) \rightarrow (112-2)/2 + 1 = 56$
 $Conv\ 3 \times 3, 212(s: 1, p: 1) \rightarrow (56-3+2)/1 + 1 = 56$
 $Conv\ 5 \times 5, 256(s: 2, p: 1) \rightarrow (56-5+2)/2 + 1 = 27$
 $MaxPool\ 2 \times 2(s: 2, p: 0) \rightarrow (27-2)/2 + 1 = 13$
 $Conv\ 7 \times 7, 324(s: 1, p: 3) \rightarrow (13-7+6)/1 + 1 = 13$
 $Conv\ 2 \times 2, 348(s: 1, p: 0) \rightarrow (13-2)/1 + 1 = 12$
 $MaxPool\ 5 \times 5(s: 2, p: 0) \rightarrow (12-5)/2 + 1 = 4$
 $FC\ 1000\ neurons$

۶. (۱۰ نمره) یک MDP را در نظر بگیرید که سه حالت مختلف دارد (A, B, C) و دو تا action در هر حالت می‌توان انجام داد (\leftarrow, \rightarrow). فرض کنید agent بر اساس یک استراتژی π عمل می‌کند و جدول زیر مقدار جایزه دریافتی به ازاء ۴ حرکت نموده‌اند. شده از حرکات agent با نشان \rightarrow دهد.

پس کنش ۱x۱ است

کنش ۱۳ به بد ۵ به بد کنش

۸۷۰۰۰ = ۵ * ۵ * ۳۴۸

۲.۵

```

2.3333333333333335
>>> 7800*100/(224*224*3+3*3*3+96*4*4+128*128*5+5*168*3*3*168+212*5*5*212+256*7*7*256+324*2*2*324+348)
4.394985209184392
>>> |

```

۶

$$Q(A, \rightarrow) = 0 + 0/5 (1 + 0) = 0$$

$$Q(C, \leftarrow) = 0 + 0/5 (5 + 0) = 2/5$$

$$Q(B, \rightarrow) = 0 + 0/5 (-5 + 2/5) = -1/25$$

$$Q(A, \rightarrow) = 0/5 \times 5 + 0/5 (3 + 2.5) = 5/25$$