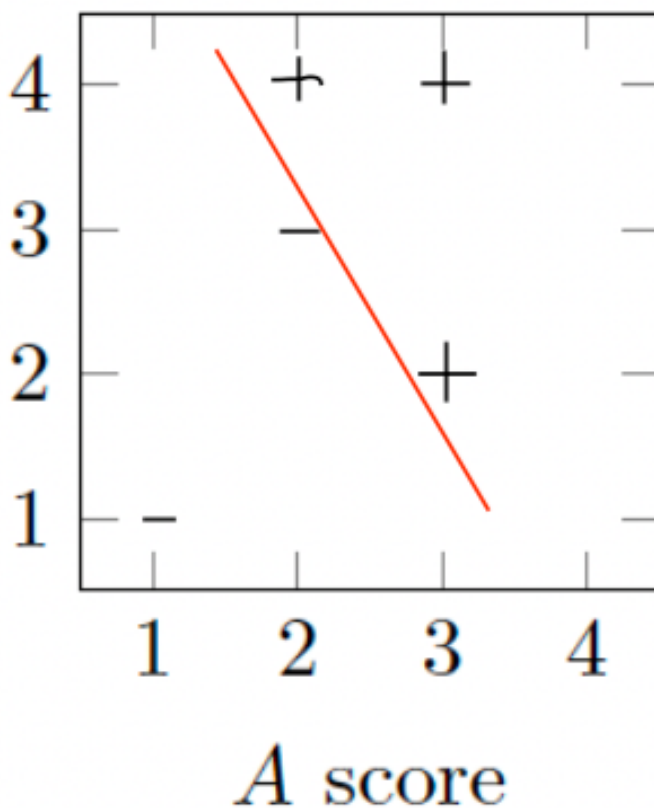


Introduction to Artificial Intelligence Final Exam

109550155端木竣偉

1.

(1.)



將Movie的位置標好，並且成功找到至少一條線能切割，the data are linearly separable。

(2.)

step	Weights	Score	Correct?
1	$[-1, 0, 0]$	$-1 \cdot 1 + 0 \cdot 1 + 0 \cdot 1 = -1$	yes
2	$[-1, 0, 0]$	$-1 \cdot 1 + 0 \cdot 3 + 0 \cdot 2 = -1$	no
3	$[0, 3, 2]$	$0 \cdot 1 + 3 \cdot 2 + 2 \cdot 4 = 14$	yes
4	$[0, 3, 2]$	$0 \cdot 1 + 3 \cdot 3 + 2 \cdot 4 = 17$	yes
5	$[0, 3, 2]$	$0 \cdot 1 + 3 \cdot 2 + 2 \cdot 3 = 12$	no

Final weight:[-1,1,-1]

(3.)

用這個weight去實際classified每個data，並且將 $-1 \cdot 1 + 1 \cdot A + -1 \cdot B \geq 0$ 的data視為positive的話，會發現都應該positive的#3跟#4算出來是負的：

$$\#3: -1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + -1 \cdot 4 = -3 < 0$$

$$\#4: -1 \cdot 1 + 1 \cdot 3 + -1 \cdot 4 = -2 < 0$$

所以這個weight無法成功separate the data。

(4.)

a.

可以分類，用weight[-8,1,1]可以將profitable(>0)跟non profitable(<=0)成功分為在兩邊。

b.

不能分類。

c.

不能分類。

2.

(1.)

DFS的特性是會越走越深直到邊界，而這題中每一層expand是按字母序，所以字典序最小的正確password會先被找到，以這題而言就是第一個選項AAACCC。

(2.)

BFS的特性是由長度小到大產生所有可能答案，所以我們就找長度最小的，第五個選項CBAC。

(3.)

uniform cost search會先找到cost最小的答案，那我們可以直接算出所有選項的cost，分別是12、11、8、13、9、11，所以答案是第三個選項BABAB。

(4.)

因為我們不知道正確密碼，相當於每個在state space的密碼都有相同的機率成為正確的密碼，所以heuristic無法去estimate往哪個方向比較有可能找到正確答案，那其效率在on average的情況就相當於DFS，所以答案是第三個選項
Given any heuristic, A^* search will, on average, expand the same number of states as depth-first search. ◦

3.

(1.)

使用DFS並遵照字典序expand的經過如下：

Start,A,C,D,B,Goal

回傳的路徑則是：

Start→C→D→Goal

(2.)

使用BFS並遵照字典序expand的經過如下：

Start,A,B,D,C,Goal

回傳的路徑則是：

Start→D→Goal

(3.)

使用uniform cost search的經過如下：

Start,A,B,D,C,Goal

回傳的路徑則是：

Start→A→C→Goal

4.

(1)

先照題目把Variable跟Domain(可以安排的教授)列出來， $C_i(1 \leq i \leq 5)$ 代表對應的Class。

$C_1 = \{A, C\}$

$C_2 = \{A\}$

$C_3 = \{B, C\}$

$C_4 = \{B, C\}$

$C_5 = \{A, B\}$

而因為class之間有時間衝突，將Binary constraints列出：

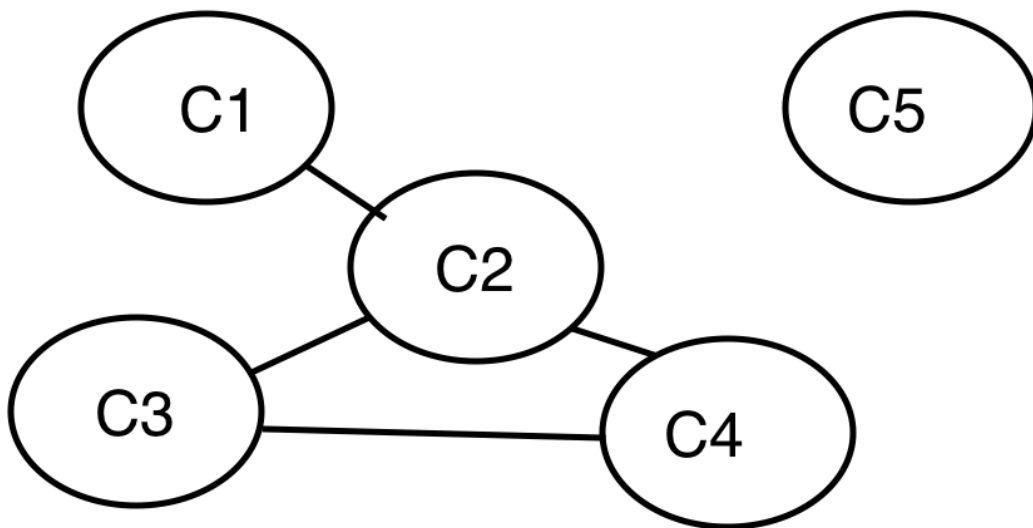
$C1 \neq C2$

$C2 \neq C3$

$C2 \neq C4$

$C3 \neq C4$

(2)



5.

6.

(1)

Transition function T 如下：

$T(s, \text{Stop}, \text{Done}) = 1$

$T(0, \text{Draw}, s') = 1/3$ for $s' \in \{2, 3, 4\}$

$T(2, \text{Draw}, s') = 1/3$ for $s' \in \{4, 5, \text{Done}\}$

$T(3, \text{Draw}, s') = 1/3$ if $s' = 5$
 $2/3$ if $s' = 3$

$T(4, \text{Draw}, \text{Done}) = 1$

$T(5, \text{Draw}, \text{Done}) = 1$

$T(s, a, s') = 0$ otherwise

Reward function R 如下：

$R(s, \text{Stop}, \text{Done}) = s, s \leq 5$

$R(s, a, s') = 0$ otherwise

(2)

States	0	2	3	4	5
π_i	Draw	Stop	Draw	Stop	Draw
V^{π_i}	2	2	0	4	0
π_{i+1}	Draw	Stop	Stop	Stop	Stop

7.

(1)

$V(B) = 3.5$

$V(C) = 4$

其他state的值都是0

(2)

$Q(B, \text{East}) = 3$

$Q(C, \text{South}) = 2$

$Q(C, \text{East}) = 3$

其他q-states的值都是0

8.

(1)

$$F_g = 2$$

$$F_p = 1$$

9.

(1)

$$P(W_1, O_1 = A) = P(W_1)P(O_1 = A | W_1)$$

$$P(W_1=0, O_1 = A) = 0.3 * 0.9 = 0.27$$

$$P(W_1=1, O_1 = A) = 0.7 * 0.5 = 0.35$$

(2)

$$P(W_2, O_1 = A) = \sum_{w_1} P(w_1, O_1 = A)P(W_2 | w_1)$$

$$P(W_2=0, O_1 = A) = 0.27 * 0.4 + 0.35 * 0.8 = 0.388$$

$$P(W_2=1, O_1 = A) = 0.27 * 0.6 + 0.35 * 0.2 = 0.232$$

(3)

$$P(W_2, O_1 = A, O_2 = B) = P(W_2, O_1 = A)P(O_2 = B | W_2)$$

$$P(W_2 = 0, O_1 = A, O_2 = B) = 0.388 * 0.1 = 0.0388$$

$$P(W_2 = 1, O_1 = A, O_2 = B) = 0.232 * 0.5 = 0.116$$

(4)

將(3)的結果各自除以 $P(W_2 = 0, O_1 = A, O_2 = B) + P(W_2 = 1, O_1 = A, O_2 = B)$ ：

$$P(W_2 = 0 | O_1 = A, O_2 = B) = P(W_2 = 0, O_1 = A, O_2 = B) / (P(W_2 = 0, O_1 = A, O_2 = B) + P(W_2 = 1, O_1 = A, O_2 = B)) = 0.0388 / (0.0388 + 0.116) \approx 0.2506$$

$$P(W_2 = 1 | O_1 = A, O_2 = B) = P(W_2 = 1, O_1 = A, O_2 = B) / (P(W_2 = 0, O_1 = A, O_2 = B) + P(W_2 = 1, O_1 = A, O_2 = B)) = 0.116 / (0.0388 + 0.116) \approx 0.7493$$