

שאלה 1

א.

האלגוריתם	מטרה	קודקודים שהוצאו מה-Open-List
BFS	G1	S,A,B,D,B,G1
Iterative Deepening	G1	S S,A,B,D S,A,B,G1
A*	G2	S,A,B,B,D,C,S,C,E,G2
Greedy [Using h(n)]	G2	S,B,C,G2

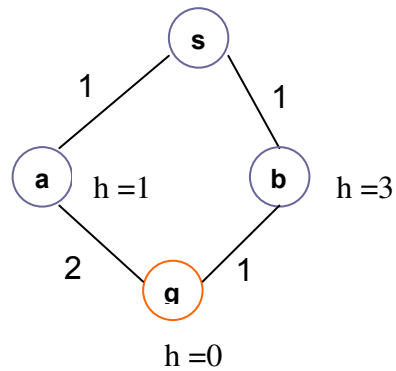
גם הפתרון הבא עבור סדר הצמתים של A* יתקבל:

S,A,B,B,D,C,C,E,G2

הסבר:

#iter	Open-List	Out of Open list
BFS	S	
	A,B,D	S
	B,G1,A,C,C,E,S	A,B,D
	Goal found	B,G1
A*	S(5)	
	A(12),B(12),D(12)	S
	B(11),B(12),D(12),G1(14)	A
	B(12),D(12),C(13),G1(14),A(17)	B
	C(12),S(12),C(13),E(13),G1(14),A(17)	B,D
	S(12),C(13),E(13),G2(13),G1(14),F(15),A(17),S(19)	C
	G2(13),G1(14),F(15),G3(15),A(17),S(19)	S,C,E
	Goal found	G2
Greedy	S(5)	
	B(3),D(6),A(7)	S
	C(4),D(6),A(7),A(7)	B
	G2(0),S(5),D(6),F(6),A(7),A(7)	C
	Goal found	G2

ב.

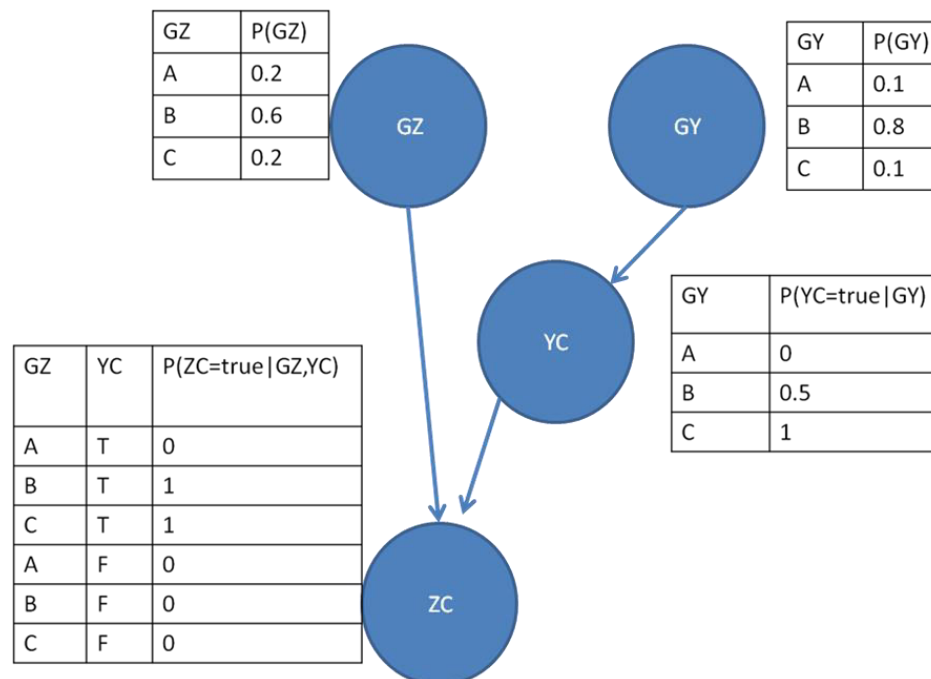


כאשר אנו מתחילים לפתח את הבנים של קודקוד ההתחלה, s , נקבל ש- $f(a) = 2$ ו- $f(b) = 4$. לקודקוד a יש ציון נמוך יותר ולכן נפתח אותו לפני קודקוד b . כעת $f(g) = 3$, כי הגענו אליו דרך קודקוד a . לכן, נוציא את g מהתור ונכריז על סיום. המסלול שיוחזר יהיה sag שעלותו 3, למרות שקיים מסלול אחר בעלות נמוכה יותר- $sb g$. הסיבה לכך היא שהפונקציה היוריסטית בקודקוד b שאיננה קבילה מנעה מאיתנו לבחון מסלול זה.

שאלה 2

א. לא נובע ממבנה הרשת מכיוון שיכול להיות ש- $P(A|C) \neq P(A)$ (ובאותו אופן $P(D|C) \neq P(D)$). שאר הטענות נובעות ממבנה הרשת.

ב.



$$P(GZ=B|YC=true) = P(GZ=B) = 0.6$$

שאלה 3

א. נחשב את ה- reminder עבור כל attribute :

$$Rem(\text{ציון}) = \frac{4}{9} I\left(\frac{2}{4}, \frac{2}{4}\right) + \frac{3}{9} I(0,1) + \frac{2}{9} I(0,1) = 0.444 \text{ bits}$$

$$Rem(\text{אוניברסיטה}) = \frac{6}{9} I\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) + \frac{3}{9} I\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right) = 0.973 \text{ bits}$$

$$Rem(\text{עיר}) = \frac{4}{9} I\left(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}\right) + \frac{2}{9} I\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{9} I(1,0) + \frac{2}{9} I\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) = 0.804 \text{ bits}$$

לכן נבחר את הציון בבחינת הכניסה להיות בצומת.

אם הציון מתחת ל- 1000 ניצור עלה של "לא".
אם הציון הוא 1000-1400 נחלק לפי attribute נוסף.

נחשב את ה- reminder עבור כל attribute,

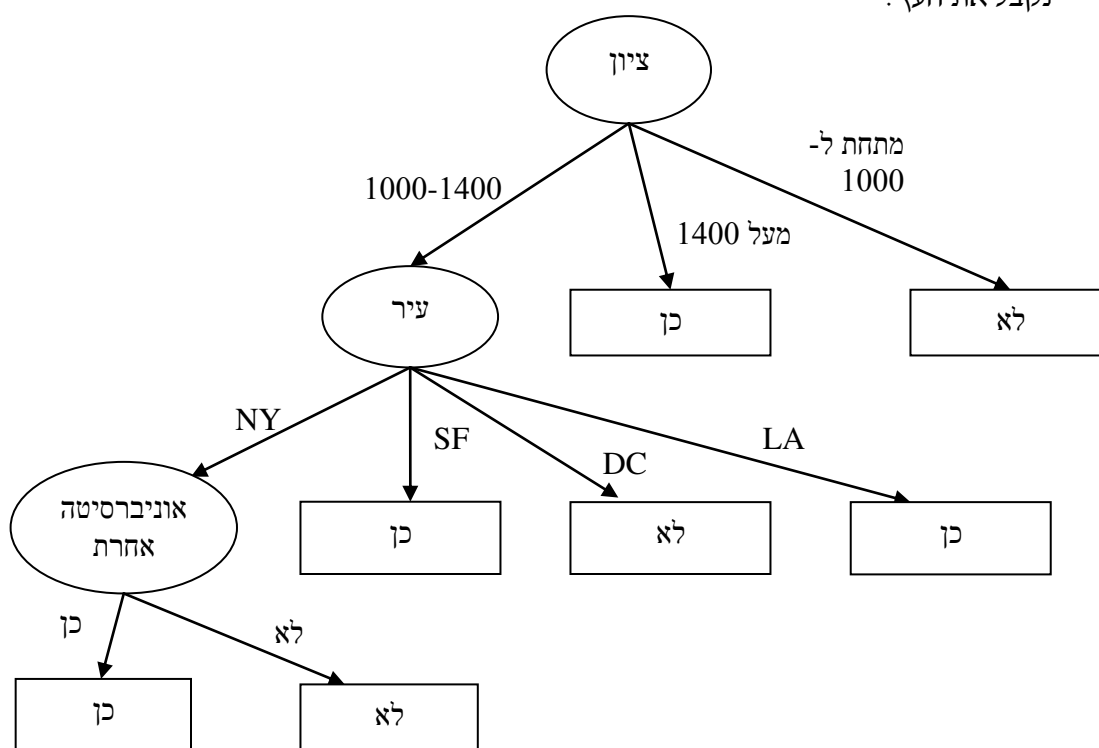
$$Rem(\text{אוניברסיטה}) = \frac{3}{4} I\left(\frac{2}{3}, \frac{1}{3}\right) + \frac{1}{4} I(0,1) = 0.69 \text{ bits}$$

$$Rem(\text{עיר}) = \frac{1}{4} I(0,1) + \frac{2}{4} I\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{4} I(1,0) = 0.5 \text{ bits}$$

לכן עיר מגוריס תהיה בצומת הבא.

אם עיר המגוריס היא SF ניצור עלה של "כן". אם עיר המגוריס היא DC ניצור עלה של "לא".
אם עיר המגוריס היא LA ניצור עלה של "כן", כי זהו ערך ה- default שנלקח מהערך של רוב הדוגמאות בשלב הקודם.
אם העיר היא NY נחלק לפי ה- attribute האחרון שנותר לנו- מועמדות לאוניברסיטה אחרת.
אם הערך הוא כן, ניצור עלה של "כן". אם הערך הוא לא, ניצור עלה של "לא".

נקבל את העץ :



ב. כן, ויכולות להיות הרבה דוגמאות. תיאורטית, האלגוריתם עלול לטעות בכל דוגמא שלא מופיעה בקבוצת ה- training set. לדוגמא, יכול להיות שאם הצינור הוא 1000-1400 והעיר היא LA הפונקציה המקורית תמיד תגיד לא, למרות שהעץ אצלנו ניבא שכן.

שאלה 4

נתון :

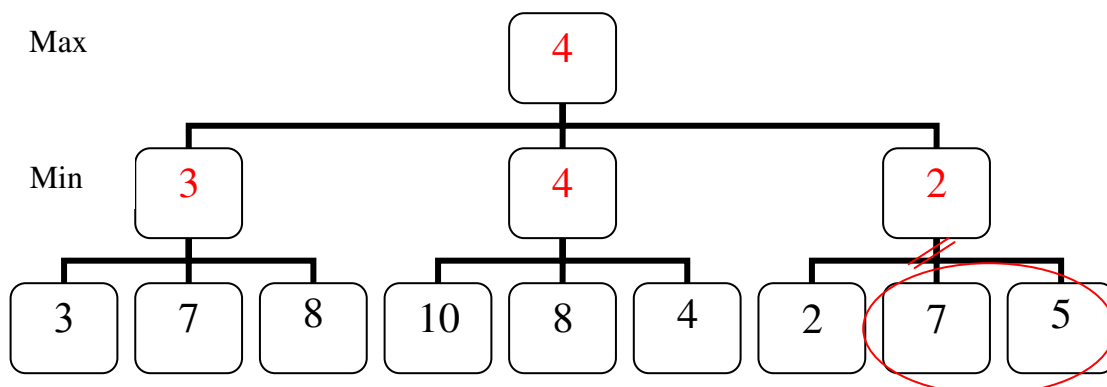
$$\begin{array}{cccc}
 (P_1 \vee P_2) \wedge (P_1 \vee \neg P_2 \vee P_4 \vee \neg P_6) \wedge (\neg P_1 \vee P_4 \vee \neg P_5 \vee \neg P_6) \wedge (P_3) \wedge & & & \\
 \textcolor{red}{1} & \textcolor{red}{2} & \textcolor{red}{3} & \textcolor{red}{4} \\
 (\neg P_3 \vee \neg P_4) \wedge (\neg P_3 \vee P_4 \vee P_5) \wedge (\neg P_3 \vee \neg P_5 \vee P_6) & & & \\
 \textcolor{red}{5} & \textcolor{red}{6} & \textcolor{red}{7} &
 \end{array}$$

הוכחה :

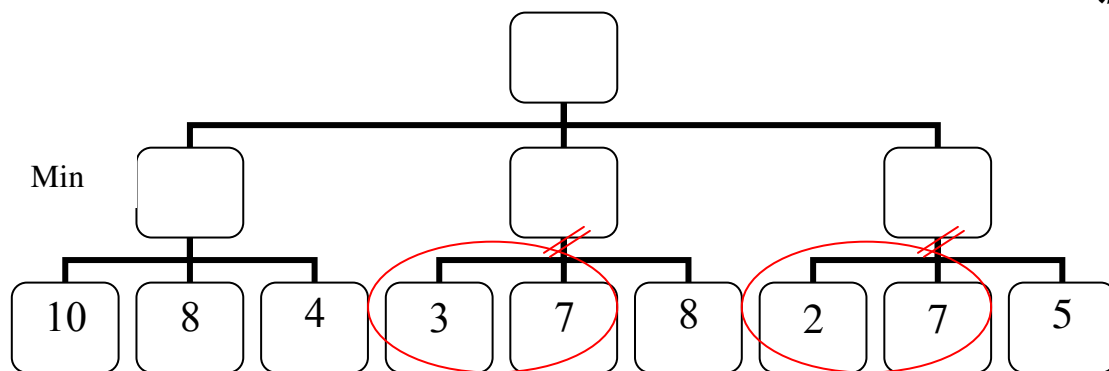
- | | | |
|-------|-----------|--|
| 4, 5 | 8. | $p3 \wedge (\neg p3 \vee p4) \rightarrow \neg p4$ |
| 4, 6 | 9 | $p3 \wedge (\neg P_3 \vee P_4 \vee P_5) \rightarrow p4 \vee p5$ |
| 8,9 | 10 | $\neg p4 \wedge (p4 \vee p5) \rightarrow p5$ |
| 4,7 | 11 | $p3 \wedge (\neg P_3 \vee \neg P_5 \vee P_6) \rightarrow \neg p5 \vee p6$ |
| 10,11 | 12 | $p5 \wedge (\neg p5 \vee p6) \rightarrow p6$ |
| 12,3 | 13 | $p6 \wedge (\neg P_1 \vee P_4 \vee \neg P_5 \vee \neg P_6) \rightarrow \neg p1 \vee p4 \wedge \neg p5$ |
| 13,10 | 14 | $\neg p1 \vee p4 \wedge \neg p5 \wedge p5 \rightarrow \neg p1 \vee p4$ |
| 14,8 | 15 | $\neg p1 \vee p4 \wedge \neg p4 \rightarrow \neg p1$ |
| 15,1 | 16 | $\neg p1 \wedge (P_1 \vee P_2) \rightarrow p2$ |
| 16,2 | 17 | $p2 \wedge (P_1 \vee \neg P_2 \vee P_4 \vee \neg P_6) \rightarrow p1 \vee p4 \vee \neg p6$ |
| 17,15 | 18 | $p1 \vee p4 \wedge \neg p6 \wedge \neg p1 \rightarrow p4 \vee \neg p6$ |
| 18,8 | 19 | $p4 \vee \neg p6 \wedge \neg p4 \rightarrow \neg p6$ |
| 19,12 | 20 | $\neg p6 \wedge p6 \rightarrow \phi$ |

שאלה 5

א+ב:



ג.



ג. לא נכון, האלגוריתם סורק את עץ המשחק ב-DFS (רק את המסלול הנוכחי).