

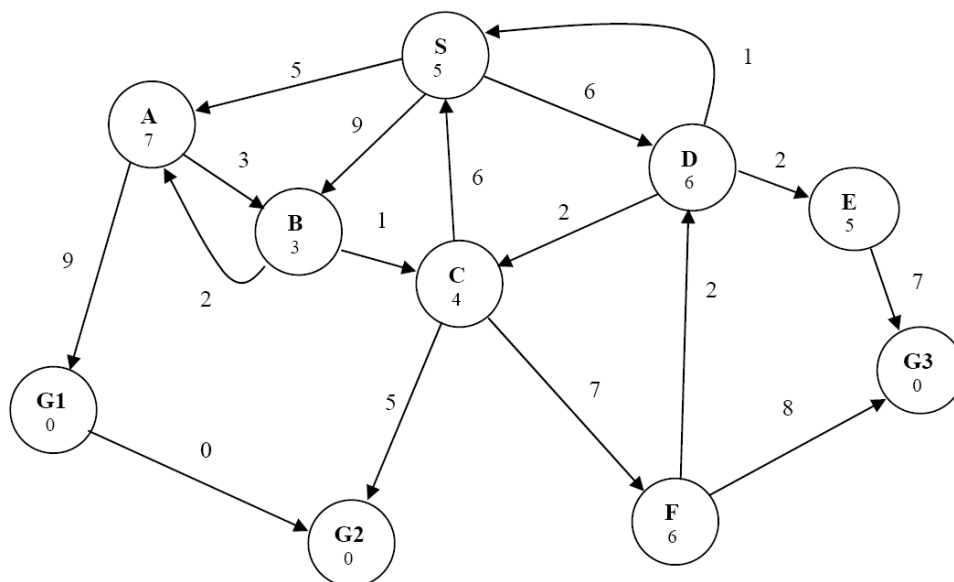
שאלון בחינת גמר

מבוא לבינה מלאכותית

מבנה הבחינה: בבחינה חמש שאלות, עליכם לענות על ארבע מתוכן.

שאלה 1 (25 נקודות)

- א. הם צמתי מטרה. G1, G2, G3 הוא צומת ההתחלה ו-S נתון מרחב החיפוש שלהלן, כש-
הקשתות מסומנות במחיר המעבר עליהן והערכת המחיר למטרה נתונה בתוך הצמתים.



נתייחס לארבעה אלגוריתמי חיפוש :

- (i) Breadth First
- (ii) Iterative Deepening
- (iii) A*
- (iv) Greedy search

עבור כל אחד מאלגוריתמי החיפוש ענו על השאלות הבאות :

- מהו צומת המטרה אליו יגיע (אם בכלל).
- OPEN List רשמו את כל הצמתים המוצאים מה- .

(ii), למעט עבור אלגוריתם CLOSED List יש להשתמש ב

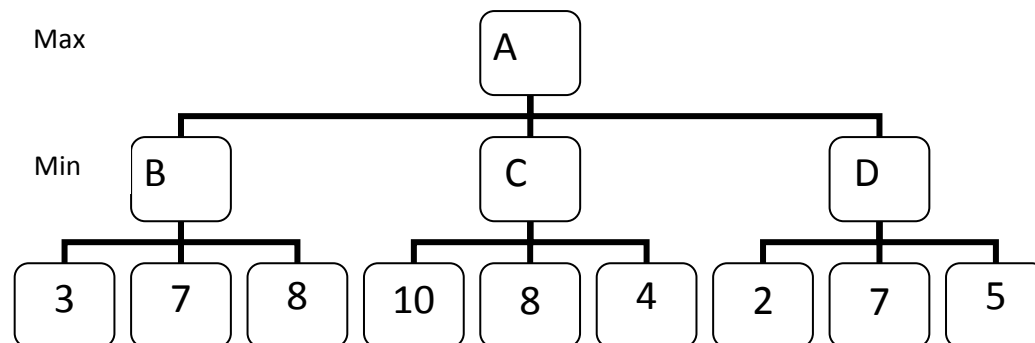
נעשית על-פי סדר אלפביתי. OPEN List כאשר כל הפרמטרים זהים, ההכנסה ל-

כמו כן בעת מיון, צמתים בעלי ערך זהה יסודרו בסדר אלפביתי.

- ב. למצוא את A^* תנו דוגמה למרחב חיפוש שבו פונקציה היוריסטית שאינה קבילה מונעת מ-
הפתרון האופטימלי. תנו דוגמה שיש בה לכל היותר 4 צמתים. הסבירו את תשובתכם.

שאלה 2 (25 נקודות)

נתון עץ המשחק הבא:



- א. Minimax על-פי אלגוריתם A,B,C,D השלימו את ערכי הצמתים.
- ב. Alpha-Beta סמנו את הצמתים שייגזמו (=לא יפותחו) ע"י אלגוריתם.
הניחו שסדר פיתוח הצמתים הוא משמאל לימין.
- ג. יגזום כמות מקסימאלית של צמתים. Alpha-Beta סדרו מחדש את הצמתים כך שאלגוריתם
ניתן לשנות את הסדר של הצמתים ברמות 1 ו-2, אבל אין לשנות את האב של כל צומת.
- ד. ענו נכון/לא נכון ונמקו בקצרה:
- נשמרים כל הקודקודים אותם פיתח עד כה. Alpha-Beta טענה: במהלך ריצת האלגוריתם

שאלה 3 (25 נקודות)

(מרשים שימוש בכלל הרזולוציה רק אם לפחות אחת משתי unit resolution ברזולוציה יחידה)
הפסוקיות המשתתפות ברזולוציה היא פסוקית יחידה (פסוקית שמכילה ליטרל בודד). כלומר, לא

מרשים שימוש בכלל הרזולוציה אם שתי הפסוקיות המשתתפות בגזירת הרזולוציה אינן פסוקיות יחידה.

הראו גזירת רזולוצית-יחידה של הפסוקית הריקה מקבוצת הפסוקיות הבאה :

$$(P_1 \vee P_2) \wedge (P_1 \vee \neg P_2 \vee P_4 \vee \neg P_6) \wedge (\neg P_1 \vee P_4 \vee \neg P_5 \vee \neg P_6) \wedge (P_3) \wedge$$

$$(\neg P_3 \vee \neg P_4) \wedge (\neg P_3 \vee P_4 \vee P_5) \wedge (\neg P_3 \vee \neg P_5 \vee P_6)$$

נתון המשפט הבא :

בכל קבוצה של אנשים יש אדם שביחס אליו מתקיים:

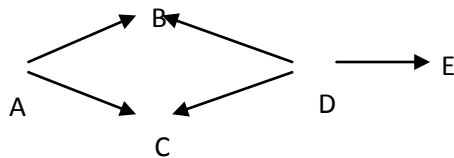
אם האדם הזה הוא סטודנט, אז כל האנשים בקבוצה הם סטודנטים.

נסחו את המשפט הזה כפסוק בלוגיקה מסדר ראשון.

הוא סטודנט. x כדי לציין ש- $Student(x)$ השתמשו ביחס

שאלה 4 (25 נקודות)

נתונה הרשת הבייסיאנית הבאה, כאשר כל המשתנים בוליאניים :



איזו מהטענות הבאות (אם בכלל) נובעת ממבנה הרשת?

i) $P(A, D | C) = P(A | C) * P(D | C)$

ii) $P(C, E | D) = P(C | D) * P(E | D)$

iii) $P(A | D) = P(A)$

ב. C או B, A יששכר זבולון לומדים ביחד מדעי המחשב, כאשר הציונים האפשריים הם .

כמו כל סטודנט טוב גם הם מערערים לפעמים על הציון שקיבלו.

נשתמש בסימונים הבאים :

– הציון של יששכר בקורס GY

– הציון של זבולון בקורס GZ

– יששכר מערער על ציונו בקורס YC

– זבולון מערער על הציון בקורס ZC

הוא מערער בחצי מהמקרים. B הוא לא מערער. אם הוא מקבל ציון A אם יששכר מקבל ציון C . הוא תמיד מערער אם הוא מקבל ציון

הוא לא מערער. אם A אם יששכר לא מערער, גם זבולון לא מערער. אם זבולון מקבל ציון ויששכר מערער על ציונו, גם הוא יערער. C או B הוא מקבל ציון

נתון :

$$P(GY=A)=0.1, P(GY=B)=0.8, P(GY=C)=0.1$$

$$P(GZ=A)=0.2, P(GZ=B)=0.6, P(GZ=C)=0.2$$

ציירו את הרשת הבייסיאנית המתאימה בצירוף טבלאות ההסתברות (אם חסרים ערכים והשלימו אותם בעצמכם). ציינו זאת

בהינתן שיששכר ערער על B לפי הרשת שציירתם, מהי ההסתברות שהציון של זבולון הוא ציונו?

שאלה 5 (25 נקודות)

הטבלה הבאה מכילה נתונים לגבי קבלה ללימודים באוניברסיטה בארה"ב.

ציון משוקלל בבחינת הכניסה	מועמדות לאוניברסיטה אחרת	עיר מגורים	קבלה
1400-1000	לא	SF	כן
1400-1000	לא	NY	לא
1400-1000	לא	DC	לא
מעל 1400	לא	LA	כן
מתחת ל- 1000	לא	SF	לא
מעל 1400	לא	SF	כן
מתחת ל- 1000	כן	LA	לא
1400-1000	כן	NY	כן
מעל 1400	כן	SF	כן

א. בנו עץ החלטה לחיזוי קבלה לאוניברסיטה. פרטו את כל שלבי הבנייה.

ב. האם יש קלט עבורו העץ שבניתם ינבא אחרת מהפונקציה שאותה הוא ניסה ללמוד?

אם לא, הסבירו מדוע. אם כן, הביאו דוגמה

בהצלחה !