מספר התלמיד הנבחן

רשום את כל תשע הספרות

הדבק כאן את מדבקת הנבחן

# האוניברסיטה

ב' באלול תשע"ז

מס' שאלון - 500

באוגוסט 2017

24

91 מס' מועד

סמסטר 2017ב

20551 / 4

# שאלון בחינת גמר

20551 - מבוא לבינה מלאכותית

משך בחינה: שעות

> בשאלון זה 5 עמודים

# מבנה הבחינה:

בבחינה חמש שאלות, עליכם לענות על ארבע מתוכן.

עליכם לענות על אחת מהשאלות 1 ו - 2, וכן על שלוש השאלות 3, 4 ו - 5.

משקל כל שאלה מופיע בכותרת השאלה.

#### חומר עזר:

ספר הקורס Artifical intelligence - A modern approch מדריך למידה. מחשבון מדעי, שאינו אוצר מידע. מותרות הערות בכתב יד, ע"ג הספרים.

אין להכניס חומר מודפס או כל חומר אחר מכל סוג שהוא.

בהצלחה !!!

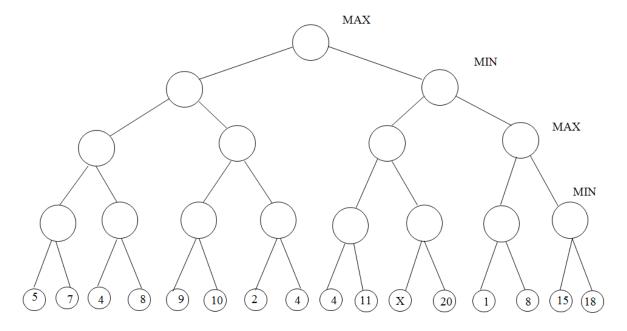
אינכם חייבים

להחזיר את השאלוו לאוניברסיטה הפתוחה



#### שאלה 1 (20 נקי: אי- 1 נקי; בי- 7 נקי; גי- 6 נקי; די- 6 נקי)

נתון עץ המשחק הבא. (הערכים המופיעים בעלים הם הערכה סטטית שלהם. רמת השורש היא 0.)



. 9 יהיה X-בסעיפים אי ו-בי שלהלן, הערך בעלה המסומן ב-

- א. קבעו את ערכי הקדקודים הפנימיים של העץ על-פי אלגוריתם minimax א. קבעו את מסלול הבחירה של השחקן שבשורש העץ.
- ב. סמנו את חלקי העץ אשר ייגזמו במהלך חיפוש אלפא-ביתא <u>משמאל לימין</u> וכתבו (בתוך הצמתים) את ערכיהם של הצמתים אשר ייסרקו.
  - x, יגרמו לגיזומים שונים בסריקת אלפא-ביתא משמאל לימין x, יגרמו לימין אי-גיזומים אם לא הסבירו מדוע; אם כן, ציינו אלו טווחי ערכים של x גורמים לאלו גיזומים x אי-גיזומים.
  - ד. נתייחס לעץ שבו לכל צומת פנימי יש בדיוק שני בנים, וכל עלי העץ נמצאים באותו העומק (רמה) והשחקן בשורש העץ הוא שחקן Max. האם הטענה הבאה נכונה? הוכיחו את תשובתכם. אם בתת-עץ השמאלי של העץ הערך של כל עלה הוא מספר חיובי, ובתת-עץ הימני של העץ הערך של כל עלה הוא מספר שלילי,

,2 ו**עומק** העץ הוא **לפחות** 

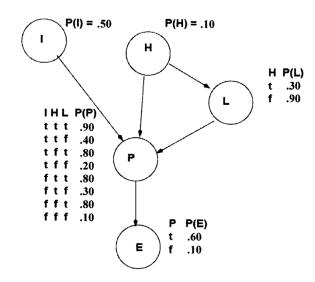
אז בסריקת אלפא-ביתא משמאל לימין, לא מבקרים לפחות ברבע מעלי העץ.

המשך הבחינה בעמודים הבאים

שאלה 2 (20 נקי; סעיף אי-6 נקי; סעיף בי-4 נקי; סעיף גי-6 נקי; סעיף די- 4 נקי

נתונה הסמנטיקה של המשתנים הבוליאניים ברשת הבייסיאנית שלהלן:

- אינטיליגנטי : I
  - : הגון H
  - P: פופולרי
- : L תקציב תעמולה גדול
  - : נבחר



- א. בהתבסס רק על מבנה הרשת הבייסיאנית שלעיל (תוך התעלמות מטבלאות ההתפלגות המותנות (CPTs)), קבעו לכל אחת מן הטענות הבאות, האם היא נובעת ממבנה הרשת בלבד: נמקו בקצרה.
  - $P(I,L) = P(I)P(L) \quad .1$
  - $P(E|P,L) = P(E|P,L,H) \quad .2$
  - P(P|I,H) = P(P|I,H,L) .3
  - ב. חשבו את  $P(I, H, \neg L, P, \neg E)$  הסבירו.
  - ג. נניח שאנו רוצים להוסיף לרשת משתנה S : מרמה בבחירות. שרטטו את הרשת החדשה והוסיפו או שנו את טבלאות ה-CPT כנדרש : כלומר דאגו לכך שההסתברויות יהיו הגיוניות ונמק אותן.
    - ד. האם הטעה הבאה נכונה? נמקו. רשתות בייס מניחות שכל ההורים של ילד אחד הינם בלתי תלויים בהינתן הילד.

# שאלה 3 (28 נקי: אי- 8 נקי; בי- 5 נקי; גי- 15 נקי)

h מצומת התחלה S לצומת מטרה G תוך שימוש בפונקציה יוריסטית קבילה ערכי הקשתות הם מספרים שלמים גדולים או שווים ל-1.

תוכן תור העדיפויות של החיפוש הוא כלהלן:

ערכי f של הצמתים	צעד בחיפוש
S=8	1
A=10, B=14	2
C=4, B=14	3
F=10, B=11, B=14	4
G=14, B=11, B=14	5
D=11, G=14, , B=14, E=18	6
G=11, G=14, B=14, E=18	7
G=14, B=14, E=18	8

- א. שרטטו גרף המתאים לחיפוש \*A שמתואר לעיל, ובו מספר מינימלי של קשתות. ציינו את הקשתות ואת שמות הצמתים (אך לא את מחירי הקשתות).
  - ב. כתבו את המסלול מ-S ל-G שימצא \*A . האם הוא אופטימלי!
- ג. בהתבסס על חיפוש  $^*A$ , כתבו את הערכים הנדרשים בסעיפים  $^*A$ , אם הם ידועים, או ציינו שאינם ידועים.

h(B)=2 בנוסף, ידוע כי מחיר הקשת (C,B) הוא 1, מחיר הקשת (D,G) הוא 7, וכן ידוע כי

- .A מספר הבנים של הצומת
  - h(D) .ii
- iii. מחיר המסלול הקצר ביותר מ- S ל-B.
  - g(F) .iv
  - h(A) .v

### המשך הבחינה בעמוד הבא

# שאלה 4 (28 נקי: אי-9 נקי; בי- 10 נקי; גי- 9 נקי)

האם מהמשפט "זברות הן בעלי חיים" נובע כי "הראש של זברה הוא הראש של בעל חיים"!

- א. תרגמו את ההנחה ואת המסקנה ללוגיקה מסדר ראשון.
- HeadOf(h,x), Zebra(x), Animal(x): השתמשו בשלושה פרדיקטים
  - ב. המירו לצורת CNF.
- ג. באם ההיסק הנ״ל תקף, השתמשו ברזולוציה כדי להראות שהמסקנה נובעת מן ההנחה. אחרת, הסבירו את תשובתכם.

### שאלה **5 (24 נקי:** אי-5 נקי; בי-12 נקי; גי- 7 נקי)

: נתונה בעית התכנון הבאה

איש אחד צריך להעביר מהגדה המזרחית לגדה המערבית של נהר זאב, עז וכרוב.

בסירה שלו יש מקום רק לאיש עצמו ולעוד אחד משלושת האובייקטים האלה.

אם האיש לוקח אתו את הכרוב, הזאב אוכל את העז.

אם האיש לוקח אתו את הזאב, העז אוכלת את הכרוב.

במלים אחרות, רק כשהאיש נוכח, בטוחים הכרוב והעז מהחומדים אותם.

יצגו את הבעיה בשפת PDDL:

- א. כתבו את האובייקטים, הפרדיקטים, המצב ההתחלתי והמטרה.
- ב. כתבו את הפעולות. לכל פעולה כתבו את הסכימה שלה ב-PDDL.
  - ג. כתבו פתרון (PLAN) אפשרי לבעיה.

## בהצלחה!