מספר התלמיד הנבחן

רשום את כל תשע הספרות

# האוניברסיטה

הדבק כאן את מדבקת הנבחן

ו' בתמוז תשע"ו

מס' שאלון - 522

ביולי 2016

12

סמסטר 2016ב

מס' מועד

20551 / 4

## שאלון בחינת גמר

20551 - מבוא לבינה מלאכותית

משך בחינה: שעות

> בשאלון זה 6 עמודים

#### מבנה הבחינה:

בבחינה חמש שאלות.

עליכם לענות על כל השאלות.

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 !!!

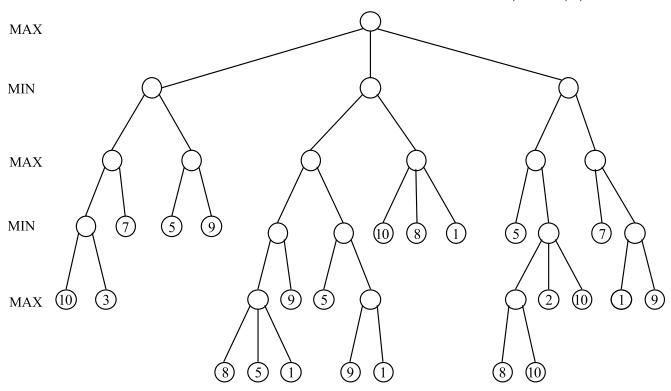
אינכם חייבים

להחזיר את השאלון לאוניברסיטה הפתוחה



שאלה 1 (18 נקי: אי- 9 נקי; בי -9 נקי – 3 לכל תת-סעיף)

: נתון עץ המשחק הבא



א. הראו אילו צמתים לא יפותחו על-פי אלגוריתם אלפא-ביתא כאשר סדר הסריקה יהיה משמאל לימין.

סמנו את ערכי אלפא-ביתא הרלבנטיים של צמתי העץ.

ב. בסעיפים הבאים, נבחן ייעצי Maxי, בהם כל הצמתים הם צמתי Max.

(עצי חיפוש כאלה מתאימים לפתרון בעיות עם מספר סוכנים שאינם מתחרים ביניהם אלא מונעים על ידי מטרה משותפת).

עבור כל אחד מהסעיפים שלהלן, ענו על השאלה הבאה, בהתייחס להנחה שבסעיף:

יMax האם גיזום צמתים בסגנון אלפא-ביתא אפשרי בעצי

אם כן, תנו דוגמה; אחרת, נמקו בקצרה מדוע לא.

- i. בהנחה שהערכים של כל העלים בעץ הם סופיים, אבל לא ידוע מראש חסם על ערכים אלה.
  - ii. בהנחה שידוע שהערכים של כל העלים בעץ הם חיוביים.
  - .[0,1] בהנחה שידוע שהערכים של כל העלים בעץ הם בתחום .iii

שאלה 2 (גקי; די- 6 נקי; בי-4 נקי; גי-4 נקי; די- 6 נקי)

: נתאר את בעית ששת החצים

נתונים שישה חצים המסודרים בטור. שלושת החצים העליונים מצביעים ימינה, ושלושת החצים התחתונים מצביעים שמאלה.

המטרה היא לעבור **במספר מינימלי של צעדים** למצב שבו החצים פונים ימינה ושמאלה לסירוגין, והחץ העליון פונה ימינה.

הפעולות המותרות הן הפיכת הכיוון של שני חצים סמוכים (למשל, השני והשלישי).



#### א. תארו את מרחב המצבים של הבעיה:

- מהי קבוצת המצבים האפשריים!
   (בחרו ייצוג למצבים כך שהתיאור של הפעולות יהיה תמציתי ככל האפשר.
   רמז: כדאי להיעזר במשתנים בוליאניים).
  - תארו את הפעולות האפשריות באופן שיתאים לייצוג שבחרתם למצבים.
    - מהו המצב ההתחלתי?
      - מהו מבחן המטרה?
    - ב. מהי דרגת ההסתעפות (branching factor) של עץ חיפוש של הבעיה! מהו העומק של עץ החיפוש! נמקו את תשובותיכם.
- ג. האם היוריסטיקה שסופרת את מספר החצים שכיוונם הפוך מזה שבמצב המטרה היא יוריסטיקה **קבילה** (admissible): נמקו את תשובתכם.
  - ד. איזו משיטות החיפוש הבאות תהיה הטובה ביותר לפתרון בעיית ששת החצים! בחרו בשיטה אחת בלבד, ונמקו את הבחירה.
  - A\*; Greedy best-first search; Uniform-cost search חיפוש מונחה מחיר; Breadth-first search חיפוש לרוחב (Depth-first search חיפוש לעומק

שאלה 3 (20 נקי: אי-10 נקי; בי-5 נקי; גי-5 נקי) שאלה

נתונה רשת בייסיאנית החוזה את סיכוייו של פוליטיקאי להיכנס לכלא:

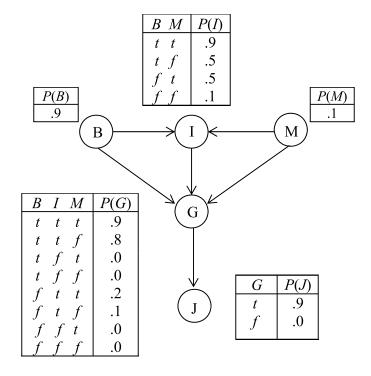
שבר על חוק הבחירות=B

ועמד לדין =I

אובע בעל מוטיבציה פוליטית=M

הורשע = G

נכלא = J



- א. בהתבסס רק על מבנה הרשת הבייסיאנית שלעיל (התעלמו מטבלאות ההתפלגות המותנות), קבעו לכל אחת מן הטענות הבאות, האם היא נובעת ממבנה הרשת בלבד? נמקו בקצרה.
  - $P(B,I,M) = P(B)P(I)P(M) \quad .1$ 
    - P(J|G) = P(J|G,I) .2
  - P(M|G,B,I) = P(M|G,B,I,J) .3
    - $P(B, I, M, \neg G, J)$  ב. חשבו את
  - ג. חשבו את ההסתברות שפוליטיקאי ילך לכלא בהינתן שהוא עבר על חוקי הבחירות, הועמד לדין והתובע במשפט היה בעל מוטיבציה פוליטית.

#### המשך הבחינה בעמודים הבאים

### שאלה 4 (נקי; גי- 9 נקי; בי- 7 נקי; גי- 9 נקי)

: נתונים המשפטים הבאים

- .(VIP) פקידי המכס מבצעים חיפוש על כל מי שנכנס למדינה שאינו אח״ם
- 2. מספר סוחרי סמים נכנסו למדינה ובוצע בהם חיפוש רק על ידי סוחרי סמים.
  - 3. סוחר סמים אינו אחיים.
  - א. כתבו את המשפטים שלעיל בלוגיקה מסדר ראשון.
  - ב. המירו את המשפטים שהתקבלו בסעיף אי לצורת CNF.
  - ג. האם ניתן להסיק בעזרת רזולוציה שיייש פקידי מכס שהם סוחרי סמיםיי!אם כן, הראו את כל שלבי ההוכחה.אחרת, נמקו את תשובתכם.

שאלה 5 (16 נקי: אי-10 נקי; בי-6 נקי)

כדי להתאים את סוג ה״נשנוש״ המועדף עליכם, החלטתם לבנות עץ החלטה, בהתבסס על בחירותיכם בימים האחרונים, כפי שמוצגות בקבוצת האימון (training set) בטבלה שלהלן.

התכונות המשפיעות על העדפתכם הן: זמן (בוקר, צהריים או ערב) ומידת האנרגיה (ערני, עייף).

#### : דוגמאות האימון

נשנוש	זמן	אנרגיה	דוגמא
שוקולד	בוקר	עייף	1
שוקולד	צהריים	עייף	2
שוקולד	בוקר	עייף	3
פירות	ערב	ערני	4
פירות	בוקר	ערני	5
שוקולד	צהריים	ערני	6
שוקולד	צהריים	ערני	7
פירות	בוקר	ערני	8

א. איזו תכונה תיבחר עבור שורש עץ ההחלטה? נמקו ופרטו את החישובים.

ייתכן שחלק מהחישובים הבאים יעזרו לכם: (B מוגדר בעמוד 704 בספר)

B(1/2)=1, B(1/3)=0.92, B(1/4)=0.81, B(1/5)=0.72, B(2/5)=0.97, B(1/6)=0.65, B(1/7)=0.59, B(1/8)=0.54 B(3/8)=0.95, B(1)=0

 $E_1$  המפצלת קבוצת דוגמאות לשתי תת-קבוצות א ריקות המפצלת המפצלת המפצלת המפצלת התכונה בינרית  $E_1$  המפצלת המפצלת קבוצת דוגמאות  $E_i$  ויביחס למשתנה  $E_i$  יש  $p_i$  יש  $p_i$  יש  $p_i$  יש לבן ה-i-י (i=1,2) יש פיווג בינרי  $E_i$ .

0 היא (C לצורך ניבוי הסיווג) א התכונה של התכונה (לצורך הסיווג) היא פועם יתכן שתוספת האינפורמציה של הסבירו למה לא, הסבירו למה לא, הסבירו למה לא.

בהצלחה!