מט שאלון - 499	ה הפתוחה	האוניברסיטו
82	2 ביולי 2012	ב בתמוז תשע"ב"
02	2012 71 1	
מס' מועד		2012 ממסטר
		20551 / 4
מספר התלמיד הנבחן בייים את כל תיייג בספרות	שאלון בחינת גמר	

20551 - מבוא לבינה מלאכותית

משך בחינה: 3 שעות

בשאלון זה 5 עמודים

בבחינה חמש שאלות.

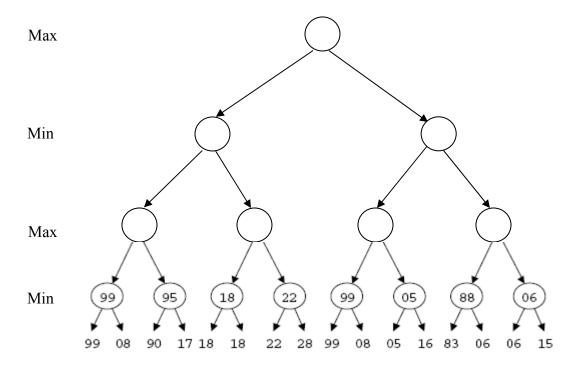
מבנה הבחינה:

עליכם לענות על ארבע שאלות מתוכן.

חומר עזר: כל חומר עזר מותר לשימוש בהצלחה !!! אינכם חייבים להחזיר את השאלון לאוניברסיטה הפתוחה

שאלה 1 (25 נקי)

: נתון עץ המשחק הבא



המספרים למטה מייצגים את ערכי העלים לפי Max. המספרים בצמתים מייצגים את הערכת הפונקציה היוריסטית לצמתים אלו.

- א. בהנחה שעומק החיפוש הוא 3 (כלומר Max משחק, אחריו Min, ושוב Max), איזה פעולה יבחר א. בהנחה שעומק החיפוש הוא 3 (כלומר Max) מהו ערך ה- Minimax לפי אלגוריתם Minimax לפי אלגוריתם
- ב. בהנחה שעומק החיפוש הוא 4 (כלומר כל העץ) איזה פעולה יבחר Max לפי אלגוריתם Minimax! מהו ערך ה- Minimax של העץ!
 - ג. האם דרך הפעולה של שחקן Max יכולה להשתנות במעבר מחיפוש לעומק 3 לחיפוש לעומק 4! נמקו.
- כאשר נשתמש בכל העץ וסדר החיפוש Alpha-Beta הראו איזה צמתים לא יפותחו לפי אלגוריתם יהיה משמאל לימין.
 - ה. האם סידור אחר של העלים יגרום לכך שאלגוריתם Alpha-Beta ה. משתמשים בעץ כולו וסדר החיפוש הוא משמאל לימין)!
 - ו. אם כן, סדרו מחדש את הצמתים כך שאלגוריתם Alpha-Beta יגזום כמות מקסימלית של צמתים.

שאלה 2 (25 נקי)

נתונות ארבע משימות לביצוע: מ1, מ2, מ3 ו-מ4.

מעוניינים לסיים את ביצוע כל המשימות בארבע שעות.

אפשר להתחיל בביצוע משימה בתחילת כל שעה. השעות מסומנות 1, 2, 3, ו-4.

מ1 אורכת שעתיים, מ2 אורכת שעה, מ3 אורכת שעתיים ו-מ4 אורכת שעה.

; אין לבצע בו-זמנית את מ1 ו-מ2 (בזמן שאחת מהן מתבצעת, האחרת לא תתבצע)

מ1 חייבת להסתיים לפני ש-מ4 מתחילה;

מ2 חייבת להסתיים לפני ש-מ3 מתחילה.

- א. הציגו את הבעיה כ-CSP: קבעו מי הם המשתנים, מהו התחום של כל משתנה ומהם האילוצים.
 - ב. ציירו את גרף האילוצים של הבעיה.
 - .. נניח שהחלטנו להתחיל את ביצוע מ1 בשעה 2. מה תהיה התוצאה של הרצת אלגוריתם Forward checking!
- ד. מה תהיה תוצאת ההרצה של אלגוריתם Arc-consistency על המצב ההתחלתי של הבעיה (לפני שבוצעה החלטה כלשהי)! פרטו את כל החישובים.

שאלה 3 (25 נקי)

א. נגדיר פסוק סטנדרטי בתחשיב הפסוקים, כפסוק מהצורה:

$$a_1 \lor a_2 \lor a_3 \lor ... \lor a_n \lor \neg b_1 \lor \neg b_2 \lor \neg b_3 \lor ... \lor \neg b_m \quad (m \ge 0, n \ge 0)$$

(CR כלומר: כל פסוק מורכב מאטומים ושלילות של אטומים שביניהם הקשר

נגדיר את כלל ההיסק הבא:

$$a_1 \lor a_2 \lor a_3 \lor \dots \lor a_n \lor \neg b_1 \lor \neg b_2 \lor \neg b_3 \lor \dots \lor \neg b_m$$

$$a_1 \lor a_2 \lor a_3 \lor \dots \lor a_{n-1} \lor \neg b_1 \lor \neg b_2 \lor \neg b_3 \lor \dots \lor \neg b_{m-1}$$

- 1. הוכיחו שכלל ההיסק הנתון אינו שלם.
- ב. הוכיחו שכלל היסק הנתון אינו נאות.
 - ב. כל מה שהוא סוס הוא בעל ארבע רגליים.

כל מה שהוא סוס הוא יונק.

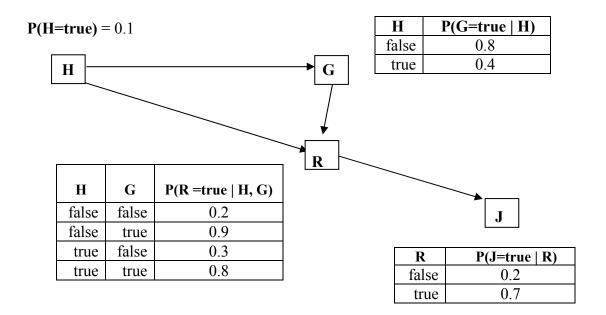
- 1. תארו את הנ"ל בצורה נורמלית בלוגיקה מסדר ראשון.
- 2. האם ניתן להסיק מהנייל (בעזרת רזולוציה): ייקיים דבר שהוא גם יונק וגם בעל ארבע רגלייםיי! הוכיחו את תשובתכם.

20551 -82 - 20122

שאלה 4 (25 נקי)

: נתונה הרשת הביסיאנית הבאה, כאשר $H,\,G,\,R$ ו- $H,\,G,\,R$

- H- חרוץ
- של ציונים טובים -G
- R- קיבל המלצות מצוינות
 - מצא עבודה טובה -J



א. איזו/אילו מהטענות הבאות (אם בכלל) נובעת/עות ממבנה הרשת (התעלמו מה- CPTs)!

- (i) $P(H,G) = P(H) \cdot P(G)$
- (ii) P(J|R,H) = P(J|R)
- (iii) $P(J) \neq P(J|H)$

- $P(H,G,\neg R,\neg J)$ ב. חשבו את הערך של
- ג. נניח שאנו רוצים להוסיף לרשת את המשתנה $\, C = C \,$ בעל קשרים מתאימים. הציעו שינוי ברשת אשר מתקבל על הדעת והסבירו אותו בקצרה. ציירו את הרשת המתקבלת.

. אין אורך את מבנה הסתברויות אלא אין צורך להזין אין צורך החדש(ים) אין אין ברה CPT(s)-רשמו הצעה ל

שאלה 5 (25 נקי)

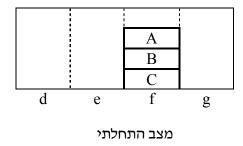
עצם (מצאת מעל עצם אבספר השתמשנו בפרדיקט (x,y) לסמן שקובייה נמצאת מעל עצם Blocks World בדוגמת ה- עצם איו קובייה שיושבת מעל עצם x. העצמים שהוגדרו בעולם היו קוביות עובפרדיקט (Clear(x) לסמן שאין קובייה שיושבת מעל עצם x, שנמצאת כרגע מעל קובייה x, להיות מעל קובייה x, להיות מעל כרגע מעל קובייה x.

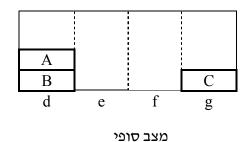
א. ננתח עכשיו גרסה קצת שונה של ה- Blocks World

בגרסה זו הרצפה מחולקת ל-4 חלקים בעלי שמות שונים כאשר על כל חלק יכולה להיות מונחת קובייה אחת בלבד (כמובן שמעליה יכולות להיות קוביות נוספות).

שהם חלקי d,e,f,g : שימו לב שעכשיו העצם ישולחןיי לא קיים ובמקומו שd,e,f,g שימו לב שעכשיו העצם השולחןיי לא קיים המשולחןיי השולחן.

נתאר את המצב ההתחלתי והמצב הסופי בציור שלהלן:





תארו את המצב ההתחלתי בשפת PDDL.

כתבו את סכימת הפעולה ב-PDDL.

ג. השתמשו באלגוריתם המבצע חיפוש תוך שימוש ביוריסטיקות טובות, למציאת תכנית כדי להגיע מהמצב ההתחלתי למצב הסופי המתוארים בסעיף א׳.

כתבו את התכנית הקצרה ביותר שהאלגוריתם ימצא תוך שימוש באופרטור Move(x,y,z) בלבד.

בהצלחה!