מספר התלמיד הנבחן רשום את כל תשע הספרות

האוניברסיטה

כ"ח בתמוז תשע"ח

הדבק כאן את מדבקת הנבחן

מס' שאלון - 505

ביולי 2018

11

סמסטר 2018ב

86 מס' מועד

20551 / 4

שאלון בחינת גמר

20551 - מבוא לבינה מלאכותית

משך בחינה: שעות

> בשאלון זה 5 עמודים

> > מבנה הבחינה:

בבחינה חמש שאלות. עליכם לענות על כולו. הניקוד לכל 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

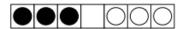
להחזיר את השאלון לאוניברסיטה הפתוחה



שאלה 1 (23 נקודות: אי-3 נקי; בי-גי -5 נקי כייא; די – 10 נקי)

 1×7 שבו שלושה כלים שחורים ושלושה כלים לבנים.

המצב ההתחלתי הוא:



ו**המטרה** היא שכל הכלים הלבנים יהיו משמאלם של כל הכלים השחורים. המיקום הסופי של הכלים השחורים אינו מעניין.

ישנם שני סוגים של **פעולות** חוקיות במשחק זה:

- 1. העברת כלי למשבצת הסמוכה אם אותה משבצת הינה פנויה. מחיר פעולה כזו הוא 1.
- 2. העברת כלי מעל כלי אחד או מעל שני כלים אחרים לתוך משבצת פנויה. מחיר פעולה כזו שווה למספר הכלים שמעליהם דילגנו (כלומר 1 או 2).

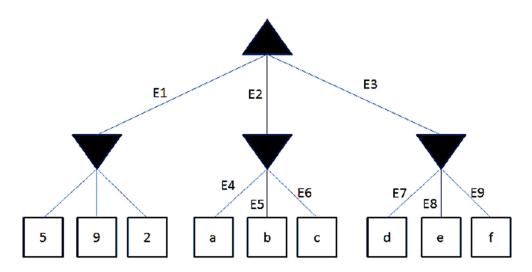
ענו על השאלות הבאות עבור בעיית חיפוש זו:

- א. מהי דרגת הסיעוף (branching factor) של הבעיה!
- ב. האם חיפוש לרוחב (BFS) הינו אופטימלי עבור בעיה זו! נמקו בקצרה.
- ג. האם חיפוש *A בגרסת ייחיפוש עץיי עם יוריסטיקה h(state)=0 הינו אופטימלי עבור בעיה זו! נמקו בקצרה.
 - ד. עבור כל אחת מהיוריסטיקות הבאות, קבעו האם היא קבילה או לא קבילה ונמקו בקצרה:
 - $hl = \{$ מספר הכלים השחורים משמאלו של הכלי הלבן השמאלי ביותר l
 - h2= { מספר הכלים השחורים משמאלו של הכלי הלבן הימני ביותר 2
 - $h3=\left\{ egin{array}{ll} \mbox{adv} & + & \mbox{adv} & \mbox{adv} & + \end{array}
 ight.$ הכלים השחורים משמאלו + $\mbox{adv} & \mbox{adv} & \mbo$
 - $h4(state) = 1/2 \cdot h3(state)$
 - $h5 (state) = 2 \cdot h3(state)$.5

המשך הבחינה בעמוד הבא

שאלה 2 (18 נקודות: אי- 12 נקי; בי- 6 נקי)

: א. נתון עץ המשחק הבא



עליכם להציב ערכים (או תחומי ערכים) מספריים במקום האותיות שבעלי העץ (a-f) כך שאלגוריתם אלפא ביתא (המתבצע על העץ משמאל לימין), יגזום את הענפים המצוינים בסעיפים שלהלן. בסעיף (סעיפים) בהם לא ניתן להציב ערכים שיגרמו לגיזום הנדרש, ציינו "לא ניתן".

שימו לב: יש לענות על הסעיפים במחברת הבחינה ולא על גבי השאלון.

					יגזם רק E7.	.i
a:	b:	_ c:	_ d:	e:	_ f:	
				.E5, E	6, E8, E9 יגזמו רק	.ii
a:	b:	C:	_ d:	_ e:	_ f:	
					. E6, E9 יגזמו רק	.iii
a:	b:	_ c:	_ d:	e:	_ f:	
			וכל מה שמתחתיו כמובן).		יגזם E3 (וכל מה ש	.iv
a:	b:	c:	d:	e:	f:	

ב. ניתן לשפר את זמן הריצה של אלגוריתם Minimax הן באמצעות גיזום אלפא-ביתא והן באמצעות אלגוריתם החיפוש לעומק מוגבל עומק (Depth-limited search).

נניח שאתם יכולים לבחור רק אחד משניהם. באילו תנאים תעדיפו את אלפא-ביתא ובאילו תנאים תעדיפו את החיפוש לעומק מוגבל! נמקו את תשובתכם. שאלה 3 (23 נקודות: אי - 7 נקי; בי- 7 נקי; גי- 9 נקי)

: נתונים המשפטים הבאים

לכל ספורטאי יש ענף ספורט מועדף.

כל מי שמתאמן בשחייה או בריצה הוא ספורטאי.

פרפר הוא סגנון שחייה.

גיא מתאמן בשחיית פרפר.

א. ייצגו את המשפטים שלעיל בלוגיקה מסדר ראשון.

צבור הפרדיקטים השתמשו בשמות:

Athlete, Favourite-sport, Practices, Swimming, Running

- ב. המירו את המשפטים שהתקבלו בסעיף אי לצורת CNF.
- .. האם ניתן להסיק בעזרת רזולוציה כי ״לגיא יש ענף ספורט מועדף״!אם כן, הראו את כל שלבי ההוכחה.אחרת, נמקו את תשובתכם.

שאלה 4 (18 נקודות: אי- 6 נקי; בי- 12 נקי)

לקרדיולוג מסויים יש 20 מתמחים. בכל פעם שמגיע מטופל, שואל הקרדיולוג את כל המתמחים שלו האם יש למטופל בעיית לב. למתמחים שלוש תשובות אפשריות: "יכן", "לא", או "לא יודע". הרופא אסף את תשובות המתמחים ואת התשובות הנכונות במשך חודשיים, ובנה עץ החלטה שמקבל את תשובות המתמחים לגבי אוסף המטופלים ואת הסיווג הנכון: "כן" / "לא" קיימת בעיית לב. עץ ההחלטה הנלמד מסוגל לסווג חולה חדש באחת משתי האפשרויות הנ"ל. שימו לב שהסיווג של חולה חדש מתבצע על בסיס התייעצות עם המתמחים המתאימים במסלול הרלוונטי של העץ.

אחד המתמחים של הקרדיולוג הוא למעשה עובד תחזוקה שמתחזה למתמחה ואין לו כל הכשרה רפואית. אותו מתחזה בחר את אחד המתמחים האחרים ועונה תמיד תשובה הפוכה ממנו. במקרה שהמתמחה לא יודע את התשובה, גם המתחזה עונה שאיננו יודע. הרופא אינו יודע מי הוא המתחזה ובהתאם לאיזה מתמחה הוא עונה.

הניחו כי כל מתמחה ייאמיתייי (שאינו המתחזה) נותן תשובות החלטיות (ייכןיי/יילאיי) ונכונות לגבי לפחות 60% מהמטופלים שנבדקו.

- א. הציעו אלגוריתם המזהה את המתחזה, ואת המתמחה שהמתחזה עונה הפוך ממנו.
- ב. לאחר שזוהה המתחזה, נבנה עץ החלטה מחדש (ללא המתחזה). הוכיחו שהעץ החדש זהה לעץ שנבנה עם המתחזה.

שאלה 5 (18 נקודות: 7 נקי לכל אחד מהסעיפים אי ו-בי; 4 נקי לסעיף גי)

נתונה בעיית MDP בה הסוכן יכול לשנות ערך של זוג ביטים בעזרת שתי פעולות לבחירתו:

- פעולה F, ההופכת את הערך של הביט השמאלי בהסתברות 0.9, ולא מביאה לשום שינוי בהסתברות F.
 - . פעולה S, המחליפה בין הערכים של הביט השמאלי והביט הימני בצורה דטרמיניסטית. ullet

למשל, אם הפעולהF מופעלת על זוג הביטים במצב 01 אז ב-90% מהמקרים, מצב הביטים ישתנה ל-11, ואם הפעולה S מופעלת על זוג הביטים במצב 01, אז מצב הביטים ישתנה ל-10.

נסמן את ארבעת מצבי המערכת בעזרת המצבים האפשריים של זוג הביטים 20,01,10,11. נסמן את ארבעת מצבית העתיד $\gamma=0.8$, ונניח כי התגמול המיידי בכל מצב שווה למספר ה-1-ים בשני הביטים שאת ערכם הוא מייצג.

א. כתבו את מערכת המשוואות המגדירה את פונקציית התועלת U א פונקציית המשוואות המגדירה את את פונקציית התועלת MDP $^{\mathrm{T}}$

. בלבד U(00), U(01), U(10), U(11) בלבד מנוסחות מנוסחות להיות הללו צריכות הללו

ב. הציגו (במחברת הבחינה) את ערכי פונקציית התועלת המתקבלים בשתי האיטרציות הראשונות של האלגוריתם Value Iteration.

	00	01	10	11
U_0	0	0	0	0
U ₁				
U_2				

ג. מה יהיה הערך של הימצאות במצב 11 תחת מדיניות אופטימלית! יש לתת תשובה מספרית מלווה בנימוק קצר.

בהצלחה!