בינה מלאכותית מבחן לדוגמא 2

מותר שימוש במחשבון.

משך הבחינה שעתיים ורבע.

יש צורך במחברת בחינה. לא לצרף את השאלון למחברת הבחינה. הסטודנטים יכולים לקחת הבחינה

הבחינה עם חומר סגור! ניתן להשתמש ב2 דפי נוסחאות 4A (דו צדדי). יש לצרף את דפי העזר לבחינה.

כל הנחה (סבירה) שאתם מניחים, ציינו אותה בברור.

חלק א – [45 נקודות] יש לענות על 8 מתוך 10 השאלות

בכל סעיף יש לציין נכון או לא נכון. חובה לנמק במחברת הבחינה.

[בכל סעיף 1 נקודה ניתנת על קביעת נכון/לא נכון ו5 נקודות ניתנות על הנימוק.]

א. לכל בעיית סיפוק אילוצים צריך פונקציה היוריסטית אחרת כדי להשתמש בחיפוש מקומי. (מתוך שיעורי הבית)

ב. בפתרון CSP ע"י חיפוש מקומי בכל שלב **משתנות ההשמות לכל** המשתנים.

ג. מאפיין שיש לו הרבה ערכים אפשריים הוא **תמיד** מאפיין גרוע.

ד. תפקיד קבוצת המבחן הוא לבדוק כמה טובה ההיפותזה שמצאנו.

ה. במשחקים צריך לפעמים להשתמש בפונקצית הערכה.

ו. ניתן להגדיר בעיית סיפוק אילוצים כבעיית חיפוש. (אם נכון אז יש להראות כיצד מגדירים כבעיית חיפוש.)

ז. **תמיד** אפשר להסיק אם המסקנה נגררת מבסיס הידע בעזרת אלגוריתם WalkSat.

ח. Beam Search הוא שידרוג של את אלגוריתם Bidirectional Search שמתקדם ממספר מוקדים.

ט. Hill Climbing הוא אלגוריתם חיפוש **לא שלם** (מבחינת תכונת השלמות שבדקנו לאלגוריתמים)

י. אלגוריתם אלפא בטא יכול לפתח עץ משחק לרמה עמוקה יותר מאשר minmax.

חלק ב - יש לענות על 2 מתוך 3 השאלות הבאות:
(תיבדקנה 2 השאלות הראשונות במחברת בלבד)

<u>שאלה 1– חיפושים [*26 נקודות*]</u>

נתונה מפת המשחק הבאה. יש להגיע למטרה במספר צעדים מינימלי. ניתן ללכת רק למשבצות סמוכות, לא באלכסון. לא ניתן לעבור במשבצות שחורות.

A	B	C	D	
E	F		J	start
	L		K	H
N	goal	M		I

<u>שימו לב נדרש סדר הפיתוח ולא סדר ההכנסה לעץ,</u> כמו כן לא נדרש המסלול לפתרון.

אין לפתח קודקודים באופן חוזר.

הפונקציה היוריסטית, אם נצרך היא מרחק מנהטן.

נגדיר שכשיש מספר אפשרויות לפיצול, בעלות אותה עדיפות, נלך קודם לקודקוד <u>שהערך האלפבתי שלו נמוך יותר</u>.

ציירו את עץ החיפוש ובו יש למספר את סדר פיתוח הקודקודים אם נשתמש בחיפושים הבאים:

א. [5 נקודות] Hill Climbing

ב. [10 נקודות] A*

ג. [8 נקודות] bidirectional Search

ד. [5 נקודות] – תארו בקצרה שני אלגוריתמים לחיפוש מקומי שמנסים לפתור את הבעיה של Hill Climbing והסברו בקצרה כיצד הם פותרים אותה.

שאלה 2 - למידה [26 נקודות]

נתונות הדוגמאות הבאות לבעיית ההחלטה האם לצאת להפגנה על הורדת שכר לימוד במכללות, כפי שנצפה יוסי מחליט בעבר.

דוגמא	יהיו זמבורות?	שכר לימוד יקר עבורי?	גשום היום?	ההחלטה – להפגין?
1	יהיו	לא יקר	גשום	לא
2	יהיו	לא יקר	לא גשום	כן
3	לא יהיו	לא יקר	לא גשום	כן
4	לא יהיו	יקר מאד	לא גשום	כן
5	לא יהיו	יקר מאד	לא גשום	כן
6	יהיו	קצת יקר	גשום	כן
7	יהיו	קצת יקר	גשום	לא
8	יהיו	קצת יקר	גשום	כן
9	לא יהיו	קצת יקר	גשום	לא

בשאלה זו נדרש דיוק של 3 ספרות אחרי הנקודה.

נרצה ללמוד את דרך קבלת ההחלטות של יוסי בהקשר להחלטה האם ללכת להפגנה או לא.

א. [3 נקודות] האם כמות הידע החסרה בבעיה כדי לדעת מה להחליט גדולה או קטנה? יש לנמק בעזרת חישוב.

ב. [18 נקודות] בנה/י עץ החלטה לפי הדוגמאות הנתונות.

חובה לפרט את כל החישובים המתבצעים להחלטה איזה מאפיין הוא הטוב ביותר <u>בכל שלב.</u>

ג. [5 נקודות] תאר/י בקצרה <u>דרך אחת</u> לשיפור ביצועי עץ החלטה (בניית יער או boosting) והסבר/י כיצד היא משפרת את עץ ההחלטה.

שאלה 3- לוגיקה [26 נקודות]

א. [6 נקודות] העבר/י את המשפט הבא ללוגיקה מסדר ראשון תוך תיאור קצר למילון בו השתמשת:

האחיינים (זכרים) החביבים על אדם הם בניה של אחותו.

(The favorite nephews of someone are his sister's male children)

א. [10 נקודות] נתון בסיס הידע הבא:

$(\neg D \vee \neg C) \wedge (E \vee \neg A) \wedge (\neg C \vee D \vee \neg E) \wedge (B \vee \neg D \vee \neg A) \wedge (A \vee C)$:

הסימון $\neg A$ מסמן את השלילה של A.

האם המסקנה B נגררת לוגית ממנו? הוכח ע"י הרצת אלגוריתם DPLL.

א. [10 נקודות] הוכח/י בעזרת רזולוציה מסדר ראשון (כפי שעשינו בכיתה) ש"לאסי לא הרגה את טום " . נגרר מבסיס הידע.

פרט/י את שלבי עבודתך, חובה לפרט היוניפיקציות שהנך מבצע/ת, אם נדרשות, בכל שלב.

1. $\forall x,y\ [Play(x,y) \wedge Dog(x)] \Rightarrow \neg Kill(x,y)$
2. $\forall a\ [Yonek(a) \wedge Running(a)] \Rightarrow Dog(a)$
3. $\forall b,c\ [Yonek(b) \wedge Yonek(c)] \Rightarrow Play(b,c)$
4. $\forall d\ Smart(d) \Rightarrow Yonek(d)$
5. Running(Lassie)
6. Smart(Lassie)
7. Yonek(Tom)

בהצלחה!