

בחינה בישומי בינה מלאכותית מועד ב' תשס"ז סמסטר א'

מספר קורס: 372-1-3502

מרצה: ד"ר אסתר דוד

חומר עזר: דף עזר A4 כתוב בכתב יד או מודפס + מחשבון

משך הבחינה: 3 שעות

ענה על 5 מתוך השאלות הבאות (כל שאלה מזכה ב 20 נקודות)

1

(א) תן דוגמא של גרף שעבורו A^* יותר יעיל מאשר BFS או DFS.

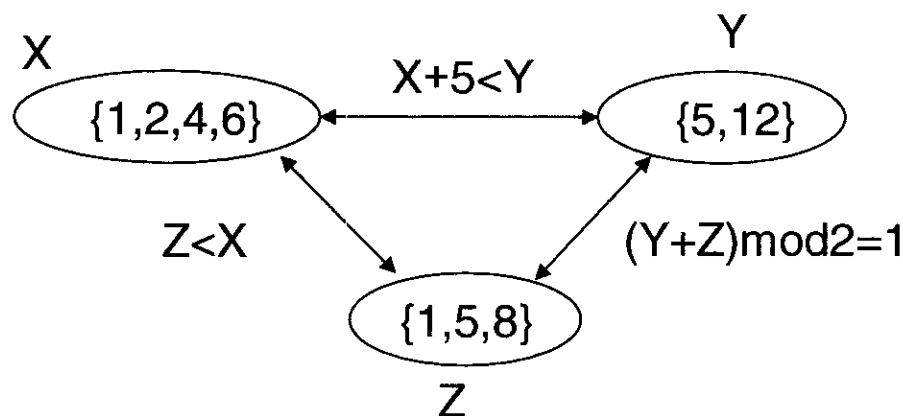
(ב) נתונות שתי פונקציות אדמיסיביליות h_1, h_2 . האם הפונקציה הבאה $h_3 = \max\{h_1, h_2\}$ אדמיסיבילית? הסבר. ✓

(ג) נכון/ לא נכון הסבר: אם לא קיים פתרון אזי A^* יסרוק את כל הקודקודים.

(ד) נכון/ לא נכון הסבר: נתונות שתי פונקציות אדמיסיביליות h_1, h_2 , A^* יפתח אותו מספר קודקודים במהלך החיפוש תוך שימוש בכל אחת מהפונקציות.

(ה) מהם המגבלות של אלגוריתם החיפוש של Hill climbing.

(2) נתונה בעית סיפוק אילוצים הבאה:

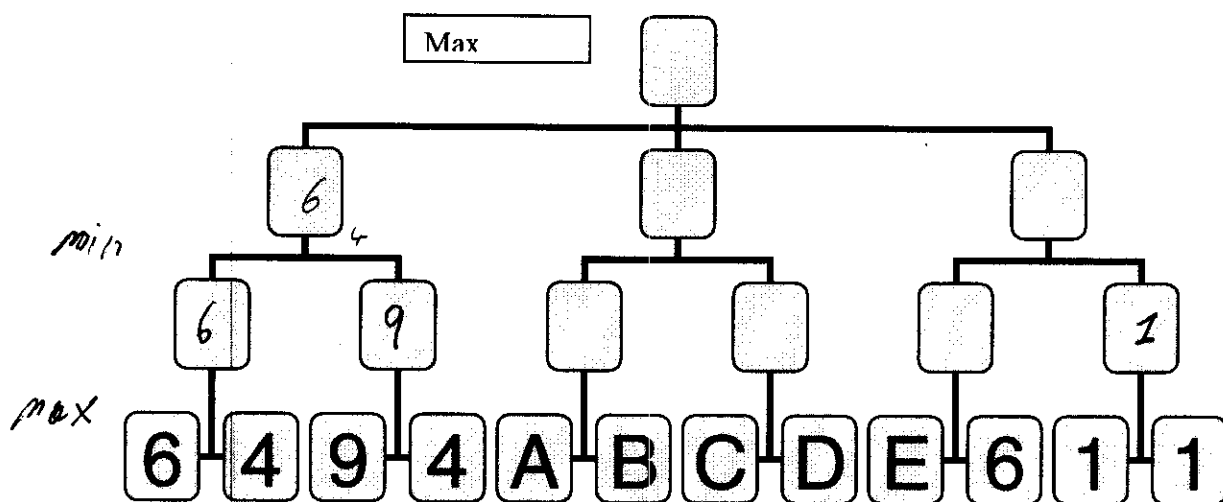


(א) הראה שתי איטרציות של חיפוש הפיתרון באמצעות אלגוריתם **Backtracking** תוך שימוש ביוריסטיקה עבור בחירת המשתנה הבא (תאר במילים את היוריסטיקה והסבר את השימוש בה) ותוך שימוש ב **Forward Checking**.

(ב) גבון / לא נכון והסבר: אלגוריתם Arc Consistency אינו מסיר ערכים שהם חלק מהפתרון.

(3) נתון עץ המשחק הבא (רמה ראשונה של MAX).

- עבור אלו ערכי A אלגוריתם $\alpha - \beta$ לא יפתח את קודקוד B ?
- עבור אלו ערכי A ו B אלגוריתם $\alpha - \beta$ לא יפתח את קודקוד C ?
- בהנתן ש $\min\{A, B, C, D\}=1$, $\max\{A, B, C, D\}=4$, עבור אלו ערכי E אלגוריתם $\alpha - \beta$ לא יפתח את הקודקודים 1 ו 6 ?



(4) נתונים ה KB וה Goal הבאים:

KB:

$$\forall x [smokes(x) \Rightarrow stupid(x)]$$

$$\forall x [(stupid(x) \wedge smelly(x)) \Rightarrow ugly(x)]$$

Goal:

$$\forall x [(smokes(x) \wedge smelly(x)) \Rightarrow ugly(x)]$$

האם Goal זה נגזר מה KB ? תן הוכחה מלאה! (העזר בזהות: $(\neg \forall x (p(x)) = \exists x \neg (p(x)))$)

(5) מהי תוצאת חוק הרזולוציה על שני ה-clauses הבאים, כאשר x, y, z, k, l הינם משתנים:

$$Q(y, x) \vee P(z, z) \vee T(z, y, x)$$

$$P(x, x) \vee \neg Q(x, x) \vee W(k, l, y)$$

(6)

א) נתונה הטבלת הנתונים הבאה המאפיינת כל מופע על ידי 4 תכונות בוליאניות (לכל תכונה שני ערכים אפשריים) בהנחה ש Expensive היא תכונת היעד של ה-Classification, מהי תכונה טובה עבור שורש של עץ החלטה? הסבר

ב) תאר את עץ ההחלטה שיבנה על ידי אלגוריתם ID3 ותאורית ה-GAIN, בהנחה ש Expensive היא תכונת היעד של ה-Classification.

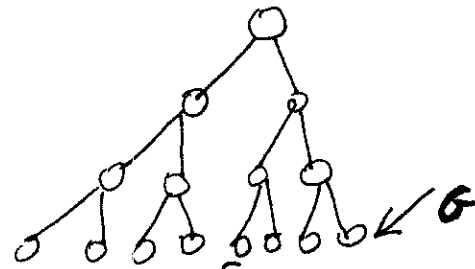
	Games	Camera	Internet	Expensive
E1	Included	Included	Included	True
E2	Not	Included	Included	True
E3	Not	Included	Not	False
E4	Included	Not	Included	False
E5	Included	Not	Not	False
E6	Not	Not	Not	True

ג) האם עץ ההחלטה שיבנה על ידי אלגוריתם ID3 יהיה תמיד עץ ההחלטה הקצר ביותר האפשרי עבור הדוגמאות הנתונות, הסבר. (לא ינתן ניקוד לתשובה ללא הסבר נכון)

בהצלחה!!!!

בינה מעגלית
 פתרון והגיון

1
 x



והפונקציה f גורמת לסדר בהסתכלות בתת-העץ המכיל את σ .

1.

$h_3 = \max\{h_1, h_2\}$ כאשר h_1, h_2 אלמנטים -
 h_3 אלמנטים \Leftarrow

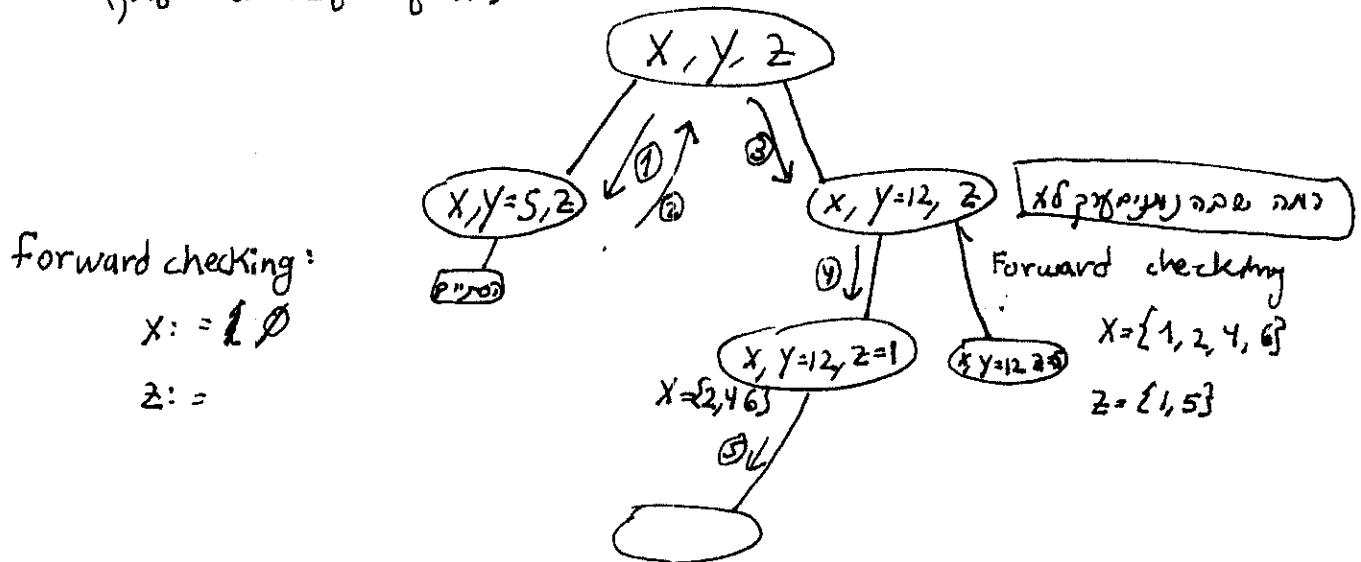
$$\begin{aligned} h_1 &\leq \text{real value} \\ \text{real value} &\geq \max\{h_1, h_2\} \Leftarrow h_2 \leq \text{real value} \\ \text{value} \end{aligned}$$

א. נכון. לאו אכן פתרון אכן זה שצגנו כקצו A^* שהאשק...
 וחסר את כל הקונקציות.

ד. לא נכון! זה תלוי בפונקציה האדמטיבית ככל שהפונקציה
 מהירה יותר נוצרת פחות קונקציות יסודיות.

- ה. (1) במקרה של מקסימום וקטן - האלף נקט וזה הפתרון שמחזיר
 (2) במקרה של מינימום - האלף מחזיר את כל התקדמות.

2. א. יעסיקה אבחירה משרה הבא: MRY - אבחור אר
המשרה עם מס המימון של ארכים שיכול ארכ.
(מבצעים בעצב רבים אעומק)

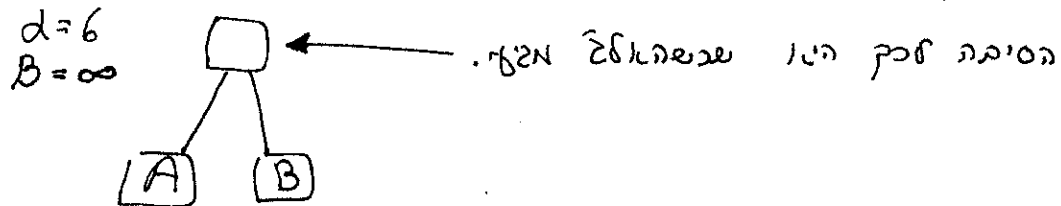


ב. נכון: רק ארכים שפותרים יורדים. (אנשים אחרים אעביות)
הוכחה: נניח בשלילה שהאנל מורא סיק שהטל חסן מהפטרון.
נסמן $X = a$ אהיוה הערק שמוסר.
הערק א' חוסר אפי'consistency כיון שקיים אעל
 $X \rightarrow Y$ כמ שאלו קיים ערק ב ע שעביון א מק"ם
אעל $X \rightarrow Y \Leftarrow a$ אלו יכול אהיוה חסן מהפטרון
כי אין לו רכב ע מהאים.



2

3. N - הא קיים ערך עבור A כך שהאנדרים בלד לא יפתח
אחד B



כדי שניצטט יתבצע $\alpha - \beta$ דחש $\beta \leq \alpha$ בקונקור
האלה של A, B לזה שמתחילתם זה יקרה רק האשר
 A יהיה ∞ זה לא מוגדר.

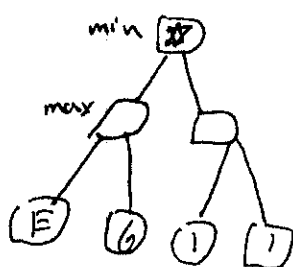
$$\max(A, B) \leq 6$$

1

7. * לא קיים ערך של E עבור בלד לא יפתח [6]
גלר מכין ג באלה של [6] לפני בקונקור E $\alpha=6$
 $\beta=\infty$
ובקונקור באלה זה (max) הולד רק מוגדן אחר α ואל אחר β .
כך בלד נניח למצב ש $B \leq \alpha$.

* עזומה גלר עבור הקונקורים [1], [1]

במקרה ! $E \leq 6$ אזי הם לא יפתחו



וכה משום שערך $E \leq 6$

יגבר אקונקור * ערך 6 וזה יגרום ל $\beta=6$

ואז כין שבתחילה $\alpha=6$ בקונקור זה עקב

שגלר הקיטט $\alpha \leq \beta$ יתקיים.

$$① \forall x [smokes(x) \Rightarrow stupid(x)]$$

$$\forall x \neg smokes(x) \vee stupid(x)$$

KB א"ג א"כ א"כ א"כ

∴ CNF א"כ א"כ א"כ

$$① \neg smokes(x) \vee stupid(x)$$

$$② \forall x [(stupid(x) \wedge smelly(x)) \Rightarrow ugly(x)]$$

$$\forall x (\neg stupid(x) \vee \neg smelly(x) \vee ugly(x))$$

$$② \neg stupid(y) \vee \neg smelly(y) \vee ugly(y)$$

$$③ \neg G : KB \text{ א"כ א"כ א"כ א"כ}$$

$$\forall x [(smokes(x) \wedge smelly(x)) \Rightarrow ugly(x)]$$

$$\exists x \neg [(smokes(x) \wedge smelly(x)) \Rightarrow ugly(x)]$$

$$\exists x \neg (smokes(x) \wedge smelly(x) \wedge \neg ugly(x))$$

$$\exists x smokes(x) \wedge smelly(x) \wedge \neg ugly(x)$$

$$\begin{array}{l} 3.1 \text{ smokes}(c1) \\ 3.2 \text{ smelly}(c1) \\ 3.3 \neg ugly(c1) \end{array}$$

א"כ א"כ א"כ א"כ

$$④ = stupid(c1) \Leftarrow \{x/c1\}$$

$$⑤ \neg smelly(c1) \vee ugly(c1) \Leftarrow \{y/c1\}$$

$$⑥ ugly(c1) \Leftarrow$$

$$3.1 + 1$$

$$2 + 4$$

$$3.2 + 5$$

$$\emptyset \quad 3.3 + 6$$

$$KB \text{ א"כ א"כ א"כ א"כ}$$

א"כ

4

5. תוצאת היכולת היא

$$Q(y, x) \vee P(z, z) \vee T(z, y, x)$$

$$P(x, x) \vee Q(x, x) \vee W(a, l, y)$$

$$= \text{unify}(Q(y, x), Q(x, x)) \text{ כלומר יש מאחד } \{y/x\} \Leftarrow$$

$$P(z, z) \vee$$

לבן התוצאה

$$P(z, z) \vee T(z, x, x) \vee P(x, x) \vee W(a, l, x)$$

6. ג - כיון שהאלגוריתם הוא greedy (כלומר מתחיל

הכי טוב עכשיו בלי להסתכל כמה צעדים קדימה)

ייתכן והוא יצור על סלולר יותר מהר יחסית היעיל והקצר. במידה רגילה עברו נתונים.

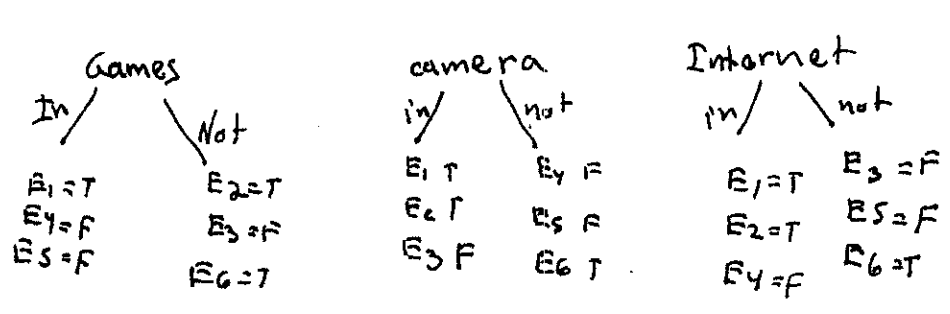
יתכן שבתור קופקוד נלכדו עתה אטא זכור ביתם לשל

אבל ייתכן שמחמתו יצטק עפית יותר רחוק

~~מחבר~~ ~~מחבר~~ ביתם עקלקל שבתה זו ישלן ממש

מחוק אוו עולה אטא בהמשך יוצר פתור רחוק.

S

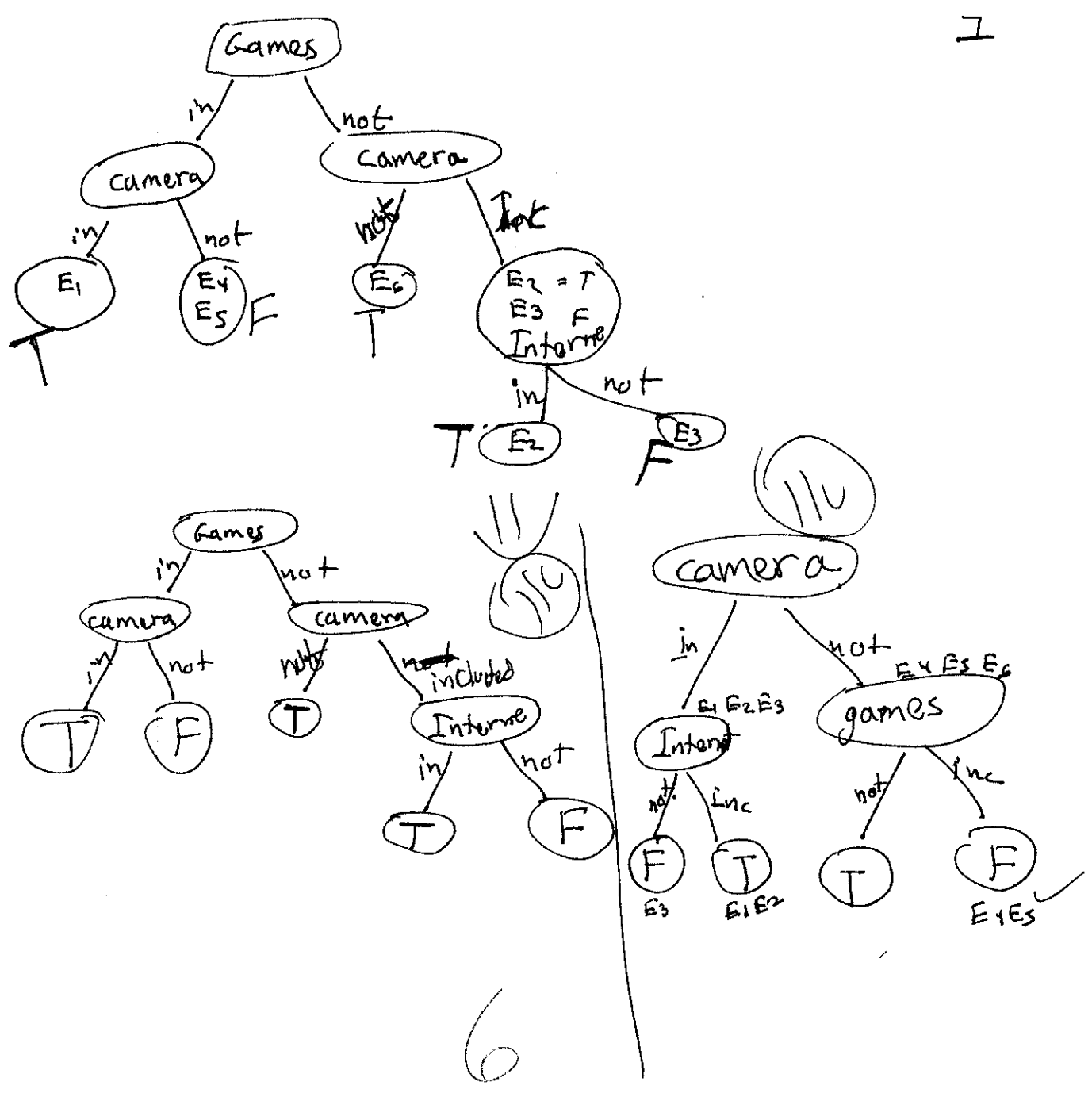


X 6

מזהו ה-30 שמתקבל? כלומר, הנתונים הבאים:

סדרה ראשון, ניתן לבדוק אם אלה כאלה שצוית.

I



6