

315140475

מספר התלמיד הנבחן
רשום את כל תשע הספרות

ש N101094739



מספר סידורי: 10
ת.ז: 315140475

האוניברסיטה
הפתוחה



כ"ט בתשרי תשע"ח

מס' שאלון - 513

19

באוקטובר 2017

סמסטר 2017ג

מס' מועד 85

20596 / 4

שאלון בחינת גמר

20596 - שפת פרולוג והיבטים לבינה מלאכותית

משך בחינה: 3 שעות

בשאלון זה 5 עמודים

מבנה הבחינה:

בבחינה ארבע שאלות.

עליכם לענות על כולן.

יש להקפיד לכתוב תכניות יעילות וברורות.

חובה לתעד את התכניות בשאלות 1 ו- 2. התיעוד מהווה 20% מהניקוד.
ניתן להניח שהקלט לתכניות תקין.

כאשר משתמשים בפרדיקטים המופיעים בספר הלימוד, אין צורך להגדירם מחדש.

חומר עזר:

ספר הקורס בלבד

"PROLOG: PROGRAMMING FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE"

מדריך למידה. מותרות הערות בכתב יד, ע"ג הספרים.

אין להכניס חומר מודפס או כל חומר אחר מכל סוג שהוא.

החזירו

למשגיח את השאלון

וכל עזר אחר שקיבלתם בתוך מחברת התשובות

בהצלחה !!!



שאלה 1 (25 נקודות: 3 נק' לסעיף א'; 9 נק' לסעיף ב'; 13 נק' לסעיף ג')

שרשרת היא רצף ביטויים באורך כלשהו (לפחות אחד) המשוורשים זה לזה ע"י הסימן \rightarrow .
דוגמאות לשרשראות:

- $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$
- $f(1,2) \rightarrow b$
- 1

הערה: במהלך הפתרון של הסעיפים הבאים אסור לעבוד עם רשימות.

א. לצורך ייצוג שרשרת כמתואר לעיל יש להגדיר אופרטור \rightarrow המייצג את \rightarrow .
איך יוגדר בפרולוג אופרטור זה?

ב. כתבו פרדיקט $\text{join_links}(\text{Links1}, \text{Links2}, \text{Links3})$ המצליח כאשר שירשור השרשרת Links2 לאחר Links1 יוצר את השרשרת Links3 . ניתן להניח ש- Links1 אינו משתנה חופשי.

דוגמאות:

?- $\text{join_links}(a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e, f \rightarrow g \rightarrow h, \text{Res})$.

$\text{Res} = a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e \rightarrow f \rightarrow g \rightarrow h$

?- $\text{join_links}(a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e, \text{Links}, a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e \rightarrow f \rightarrow g \rightarrow h)$.

$\text{Links} = f \rightarrow g \rightarrow h$

?- $\text{join_links}(a, b, \text{Res})$.

$\text{Res} = a \rightarrow b$

ג. כתבו פרדיקט $\text{rev_links}(\text{Links}, \text{Rev})$ המקבל שרשרת נתונה Links ויוצר את השרשרת ההפוכה Rev .
על הפרדיקט לרוץ בזמן לינארי באורך השרשרת.

דוגמאות:

?- $\text{rev_links}(a, R)$.

$R = a$

?- $\text{rev_links}(a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d, R)$.

$R = d \rightarrow c \rightarrow b \rightarrow a$

$X \rightarrow \text{Rest}$, Temp
 $X \rightarrow \text{Temp}$

$b \rightarrow c \rightarrow d$, a , Res

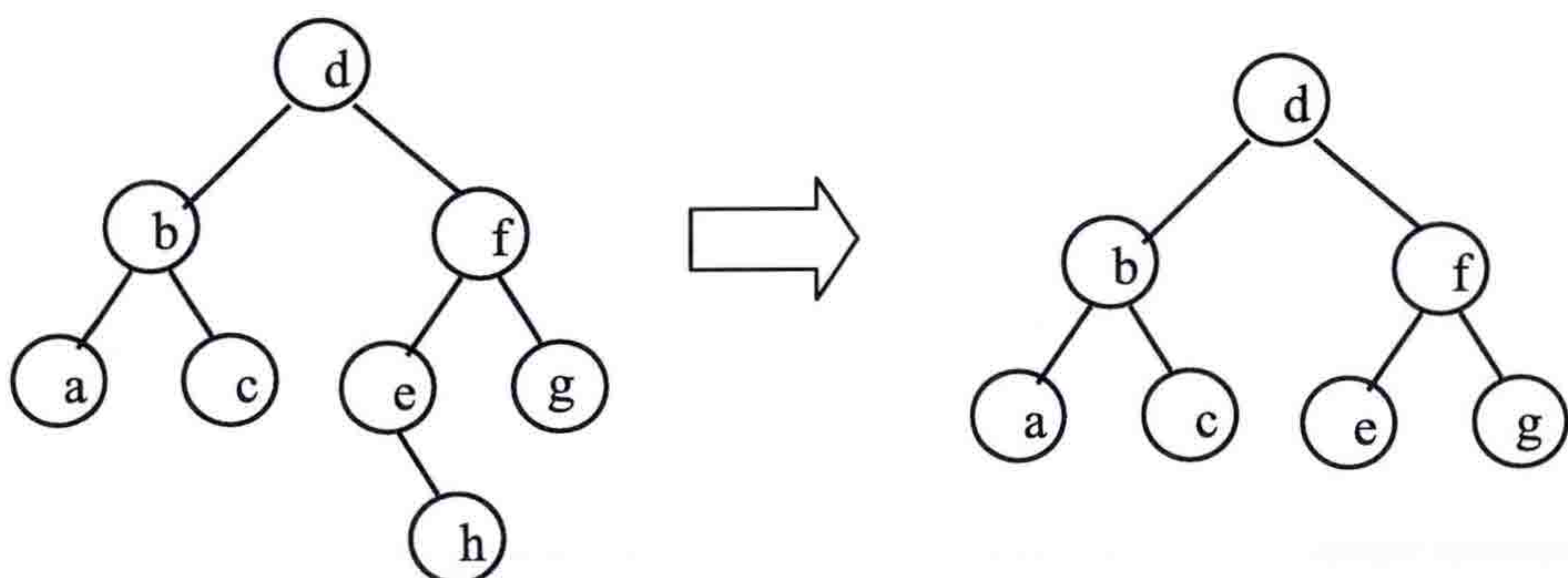
שאלה 2 (25 נקודות)

עץ בינרי שלם הוא עץ בינרי המקיים:

- לכל צומת פנימי יש שני בנים בדיוק
- כל העלים הם באותה רמה (באותו מרחק מהשורש).

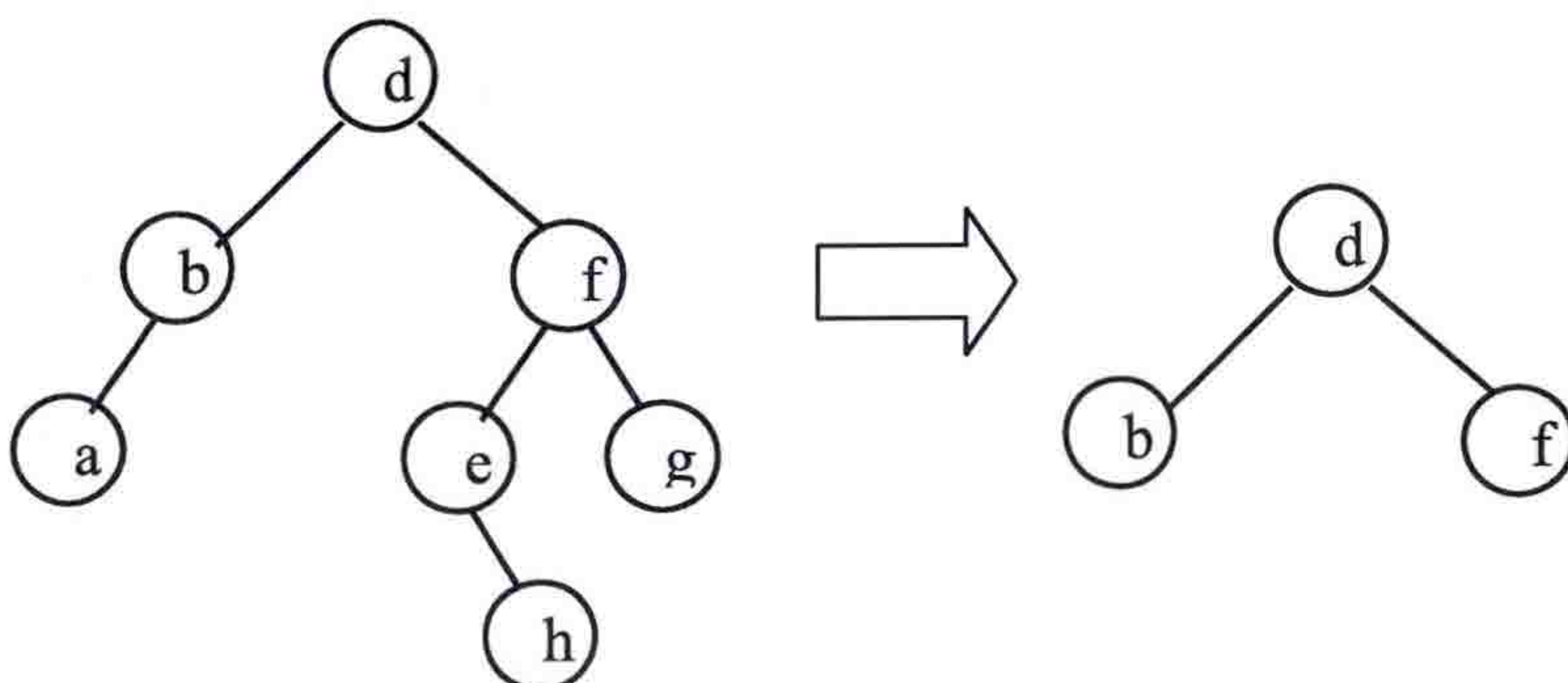
כתבו פרדיקט $\text{tree2complete}(\text{Tree}, \text{CompleteTree})$ המקבל כקלט עץ בינרי (Tree) ומסיר ממנו מספר מינימלי של צמתים כדי לקבל ממנו עץ בינרי שלם (CompleteTree) בעל אותו השורש.

דוגמאות:



?- $\text{tree2complete}(\text{t}(\text{t}(\text{t}(\text{nil}, \text{a}, \text{nil}), \text{b}, \text{t}(\text{nil}, \text{c}, \text{nil})), \text{d}, \text{t}(\text{t}(\text{nil}, \text{e}, \text{t}(\text{nil}, \text{h}, \text{nil})), \text{f}, \text{t}(\text{nil}, \text{g}, \text{nil}))), \text{CompleteTree}).$

$\text{CompleteTree} = \text{t}(\text{t}(\text{t}(\text{nil}, \text{a}, \text{nil}), \text{b}, \text{t}(\text{nil}, \text{c}, \text{nil})), \text{d}, \text{t}(\text{t}(\text{nil}, \text{e}, \text{nil}), \text{f}, \text{t}(\text{nil}, \text{g}, \text{nil})))$

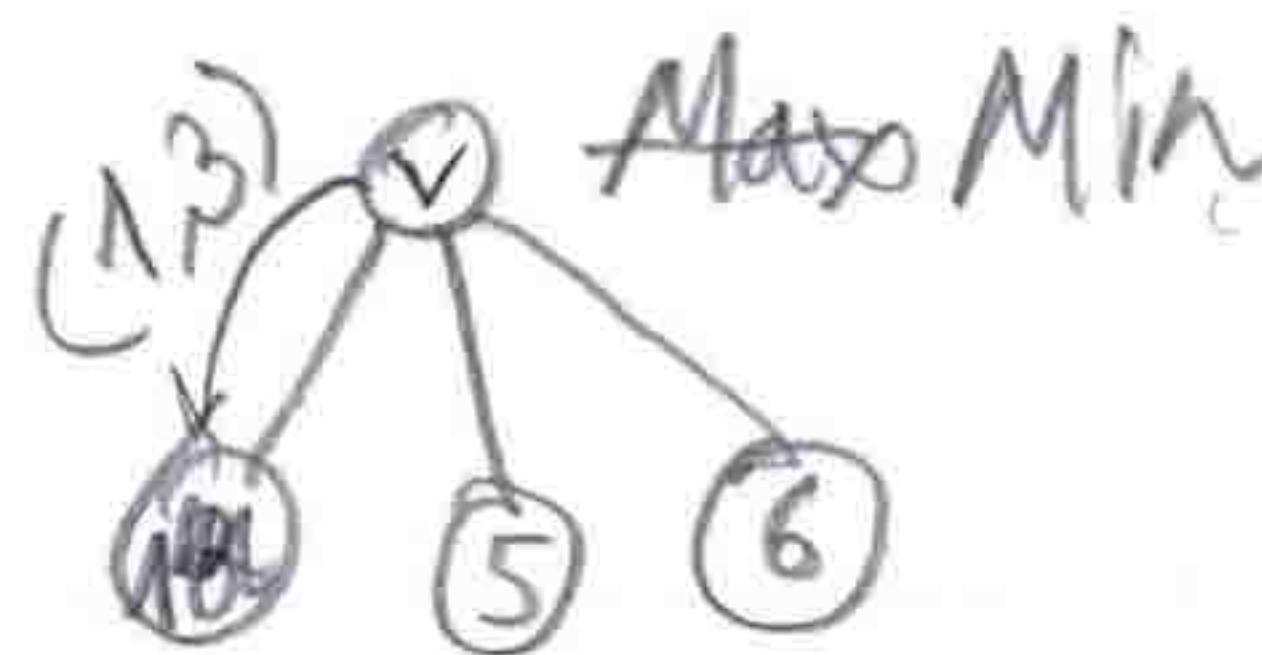
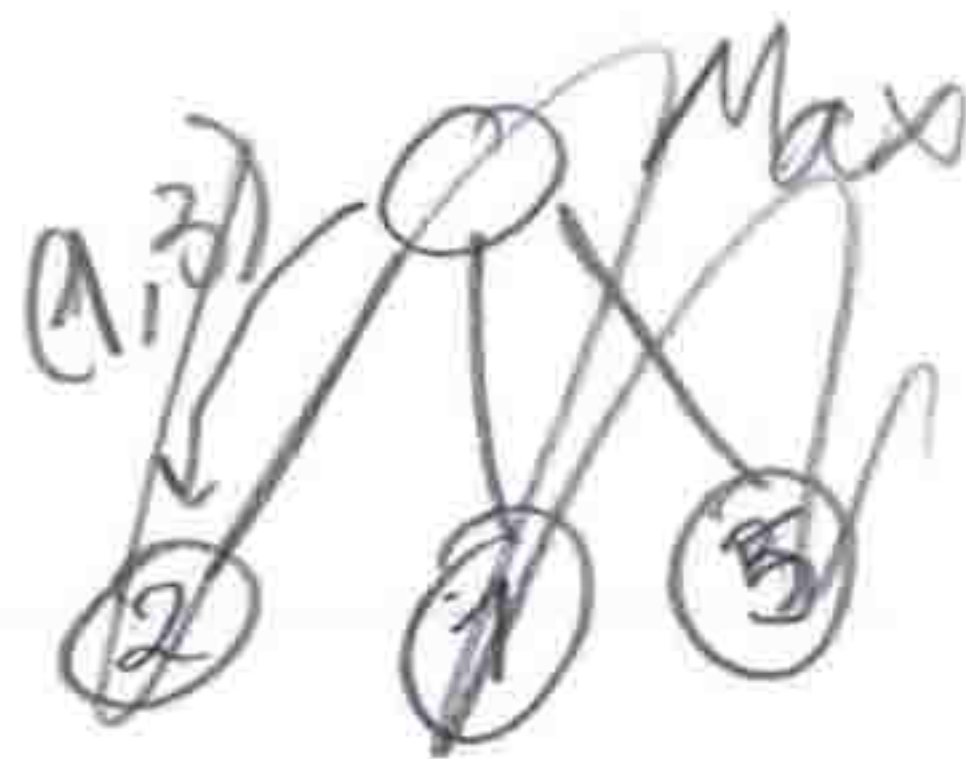


?- $\text{tree2complete}(\text{t}(\text{t}(\text{t}(\text{nil}, \text{a}, \text{nil}), \text{b}, \text{nil}), \text{d}, \text{t}(\text{t}(\text{nil}, \text{e}, \text{t}(\text{nil}, \text{h}, \text{nil})), \text{f}, \text{t}(\text{nil}, \text{g}, \text{nil}))), \text{CompleteTree}).$

$\text{CompleteTree} = \text{t}(\text{t}(\text{nil}, \text{b}, \text{nil}), \text{d}, \text{t}(\text{nil}, \text{f}, \text{nil}))$

שאלה 3 (25 נקודות: א', ב' – 6 נק' כ"א; ג' – 3 נק'; ד' 10 נק';)

- א. נניח שבוצע חיפוש אלפא-ביתא ואנו מתבוננים על צומת פנימי בעץ המשחק שנקרא לו V . ידוע שבשעת החיפוש האלגוריתם נכנס לצומת V עם החלון: $\alpha=1, \beta=3$, וחוזר עם הערך 5. אילו היינו מבצעים חיפוש מינימקס (במקום אלפא-ביתא), מה נכון לומר על ערך המינימקס שיתקבל עבור V ? עליכם לבחור באפשרות הנכונה ביותר (30% מהניקוד) ולהסביר או להדגים (70% מהניקוד).



- (1) הוא לפחות 5.
- (2) הוא מקסימום 5.
- (3) הוא אינו גדול מ-3.
- (4) לא ניתן להגיד עליו דבר.

ב. בהינתן עץ משחק, אנו מצמצמים אותו באופן הבא:

- עבור כל צומת מינימום (צומת המייצג מצב בו השחקן שתורו לשחק הוא Min), אנו מוחקים מהעץ את כל הבנים שלו פרט לבן יחיד (כלשהו).
- מתקבל עץ חלקי של עץ המשחק המקורי ואנו מריצים על עץ זה את אלגוריתם מינימקס ומקבלים את הערך X . מה נכון לומר על ערך המינימקס שיתקבל עבור העץ המלא (המקורי)? עליכם לבחור באפשרות הנכונה ביותר (30% מהניקוד) ולהסביר או להדגים (70% מהניקוד).

- (1) הוא לפחות X .
- (2) הוא אינו גדול מ- X .
- (3) לא ניתן להגיד עליו דבר.

ג. נחזור על הסעיף הקודם, אך הפעם נחליף את Min ב- Max :

בהינתן עץ משחק, אנו מצמצמים אותו באופן הבא:

- עבור כל צומת מקסימום (צומת המייצג מצב בו השחקן שתורו לשחק הוא Max), אנו מוחקים את כל הבנים שלו פרט לבן יחיד (כלשהו).
- מתקבל עץ חלקי של עץ המשחק המקורי ואנו מריצים על עץ זה את אלגוריתם מינימקס ומקבלים את הערך X . מה נכון לומר על ערך המינימקס שיתקבל עבור העץ המלא (המקורי)? עליכם לבחור באפשרות הנכונה ביותר (30% מהניקוד) ולהסביר או להדגים (70% מהניקוד).

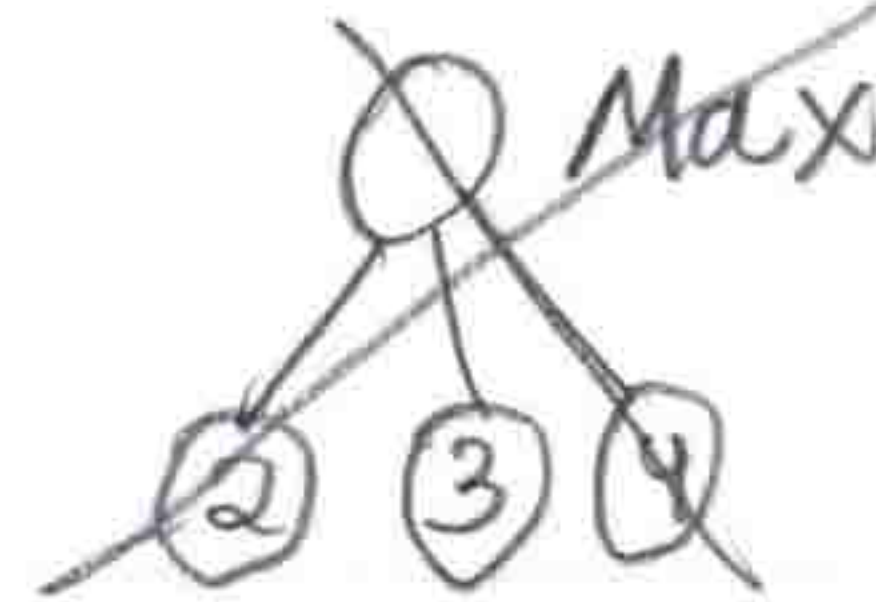
- (1) הוא לפחות X .
- (2) הוא אינו גדול מ- X .
- (3) לא ניתן להגיד עליו דבר.

המשך השאלה (סעיף ד) בעמוד הבא

ד. בהינתן עץ משחק, אנו מצמצמים אותו באופן הבא:

• עבור כל צומת בעל מספר אי-זוגי של בנים אנו מוחקים מהעץ את כל הבנים שלו פרט לבן יחיד (כלשהו).

מתקבל עץ חלקי של עץ המשחק המקורי ואנו מריצים על עץ זה את אלגוריתם מינימקס ומקבלים את הערך X . מה נכון לומר על ערך המינימקס שיתקבל עבור העץ המלא (המקורי)? עליכם לבחור באפשרות הנכונה ביותר (30% מהניקוד) ולהסביר או להדגים (70% מהניקוד).



(1) הוא לפחות X .

(2) הוא אינו גדול מ- X .

(3) הוא בין $(-X)$ לבין X .

(4) לא ניתן להגיד עליו דבר.

שאלה 4 (25 נקודות)

נתונה התכנית הבאה:

$\text{do}(L1-T1, L2-T2) :-$

$\text{do}(L1-T1, A-A, L2-T2).$

$\text{do}([Y|Ys]-T1, Zs-[Y|T3], L2-T2) :-$

$\text{atom}(Y), !,$

$\text{do}(Ys-T1, Zs-T3, L2-T2).$

$\text{do}([Y|Ys]-T1, Zs-T3, L2-T2) :-$

$\text{integer}(Y), !,$

$\text{do}(Ys-T1, [Y|Zs]-T3, L2-T2).$

$\text{do}(_, A-B, A-B).$

(18 נק') א. מה יהיו התשובות לשאילתות הבאות:

?- $\text{do}([42, \text{is}, \text{The}, \text{meaning}, 4, \text{life}] - [], L1-[]).$

?- $\text{do}([42, \text{is}, \text{the}, \text{Meaning}, 4, \text{life}] - [], L2-[]).$

?- $\text{do}([\text{integer}, 3, \text{do}, \text{item}, 10, 20, 4.5, \text{var}] - [], L3-[]).$

(7 נק') ב. מה מבצע הפרדיקט do באופן כללי בהנחה שהוא מקבל כקלט רשימת הפרש כלשהי בארגומנט הראשון?

בהצלחה!

