

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 תוכניות יעילות וברורות.

חובה לתעד את התוכניות בשאלות 1 ו- 4. (התיעוד מהווה 20 % מהניקוד).

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.

בהצלחה !!!

החזירו

למשגיח את השאלון

שאלה 1 (25 נקודות)

כתבו פרדיקט `generalize_terms(Term1, Term2, GenTerm)` המקבל כקלט שני ביטויים כלשהם `Term1` ו-`Term2`, ויוצר את הביטוי `GenTerm` "ההדוק ביותר" (הכי פחות כללי – כלומר, ביטוי שבו מציבים ערכים למספר המקסימלי האפשרי של משתנים) אשר עבורו מצליח matching של `GenTerm` גם עם `Term1` וגם עם `Term2`. אפשר להניח שאין משתנה חופשי שמופיע גם ב-`Term1` וגם ב-`Term2`.

דוגמאות:

?- `generalize_terms(f(A,A),f(1,1), Term)`.

`A = 1` ,

`Term = f(1,1)`

?- `generalize_terms(f(A,A),f(1,2), Term)`.

`A = 1` ,

`Term = f(1,_42914)`

?- `generalize_terms(f(A,A),g(1,2), Term)`.

`A = _` ,

`Term = _`

?- `generalize_terms(f, g, Term)`.

`Term = _`

?- `generalize_terms([a,b,1,A], [a,b,2,4], Term)`.

`A = 4`

`Term = [a, b, _28750, 4]`

?- `generalize_terms(f(g(1,2), h(g(1,3,2), X, 1), B, c), f(A, h(a, b, 1), d, 1), Term)`.

`X = b` ,

`B = d` ,

`A = g(1,2)` ,

`Term = f(g(1,2),h(_15598,b,1),d,_15862)`

?- `generalize_terms(f(a, b, g(1,2), h(a,b,c)), f(1, X, g(1,2,3), h(1,2,3)), Term)`.

`X = b` ,

`Term = f(_47240,b,_47296,h(_47530,_47566,_47602))`

שאלה 2 (25 נקודות)

נתונה התכנית שלפניכם :

$f([X1, X2|Xs], [Y|Ys], [Z|Zs]-T):-$

$E=..[Y, X1, X2],$

$Z \text{ is } E,$

$Z \geq 0, !,$

$f(Xs, Ys, Zs-T).$

$f([X1, X2|Xs], [Y|Ys], Zs-T):-$

$E=..[Y, X1, X2],$

$Z \text{ is } E,$

$f(Xs, Ys, Zs-[Z|T]).$

$f([], [], T-T).$

$\text{what}(L1, L2, L3):-$

$f(L1, L2, L3-[]).$

13 נק' א. מהו הערך שיוחזר ב- L כתוצאה מביצוע השאילתה שלהלן :

?- $\text{what}([1, -2, 3, 4, 5, -1, 6, -2, 7, 3], [+ , / , * , / , -], L).$

יש לפרט מעקב אחר ביצוע השאילתה.

12 נק' ב. מה מבצע הפרדיקט $\text{what}(L1, L2, L3)$ באופן כללי, בהנחה שהוא מקבל כקלט

רשימה $L1$ המכילה $2n$ מספרים, רשימה $L2$ של n אטומים שכולם מתוך הקבוצה

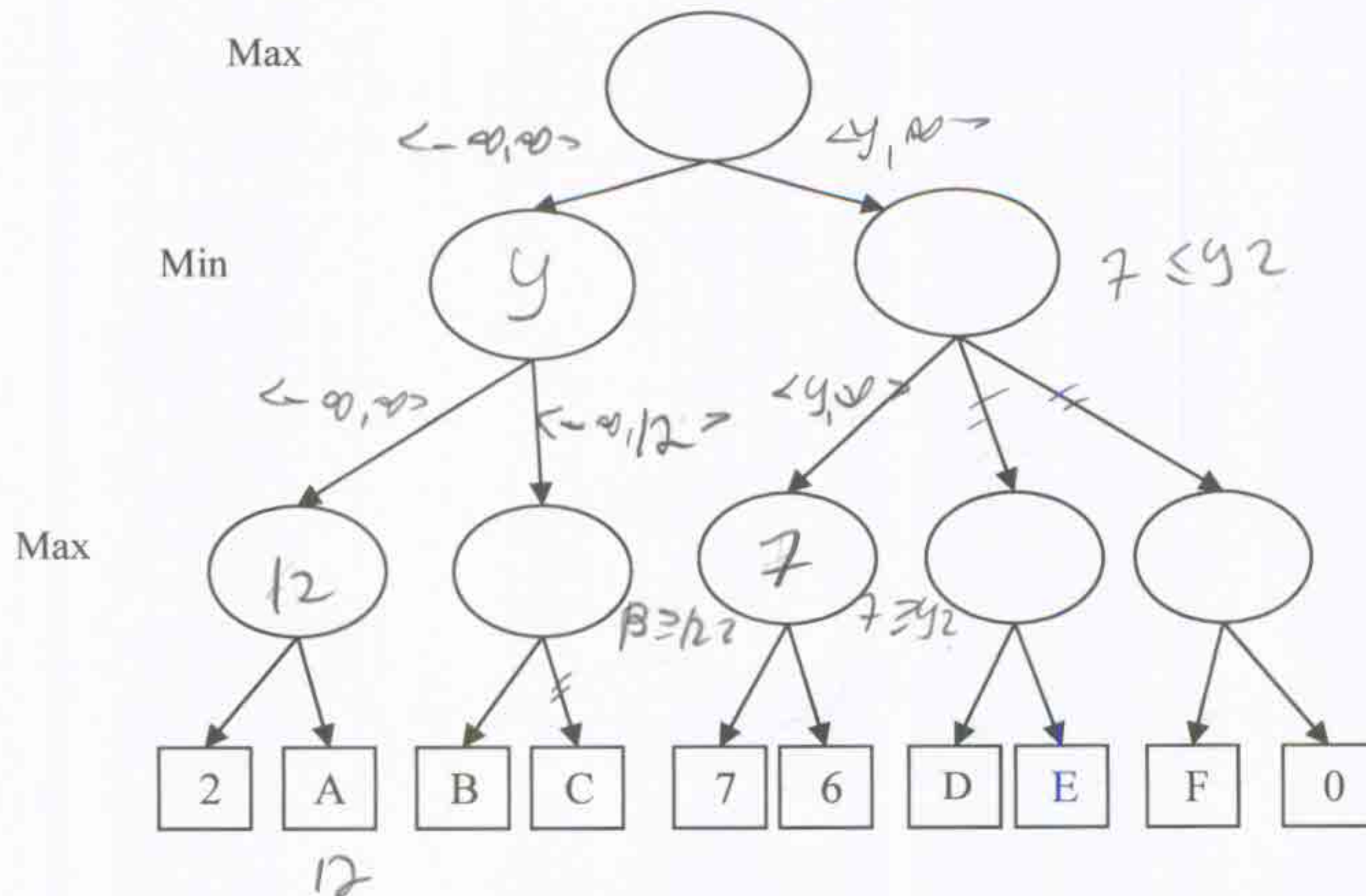
$\{+, /, *, -\}$

ומחזיר את התוצאה במשתנה $L3$.

המשך הבחינה בעמוד הבא

שאלה 3 (25 נקודות)

נתון עץ משחק שבו A-F מייצגים ערכים מספריים.
נניח כי משתמשים באלגוריתם Alpha-Beta וסדר הסריקה הוא משמאל לימין.



- האם קיימים ערכים מסוימים ל-A שעבורם B ייגזם?
אם כן, הראו את הערכים. אם לא, הסבירו מדוע.
- אם $A=12$, עבור אילו ערכים של B, העלה C ייגזם?
- האם קיימים ערכים מסוימים ל-A, B ו-C כך שתת-העץ המכיל את 6 ו-7 ייגזם (לא יפותח)?
אם כן, הראו את הערכים. אם לא, הסבירו מדוע.
- נניח ש- $C=2$, האם קיים תנאי על הערכים של A ו-B בלבד (ללא תלות בערכים של D, E, F) כך שבתת-עץ הימני של צומת השורש רק העלים 6 ו-7 יפותחו?
אם כן, הראו את התנאי. אם לא, הסבירו מדוע.
- אם ניתן לתת ל-A-F ערכים שרירותי, מהו מספר העלים המקסימלי שייגזמו? אילו הם?

המשך הבחינה בעמוד הבא

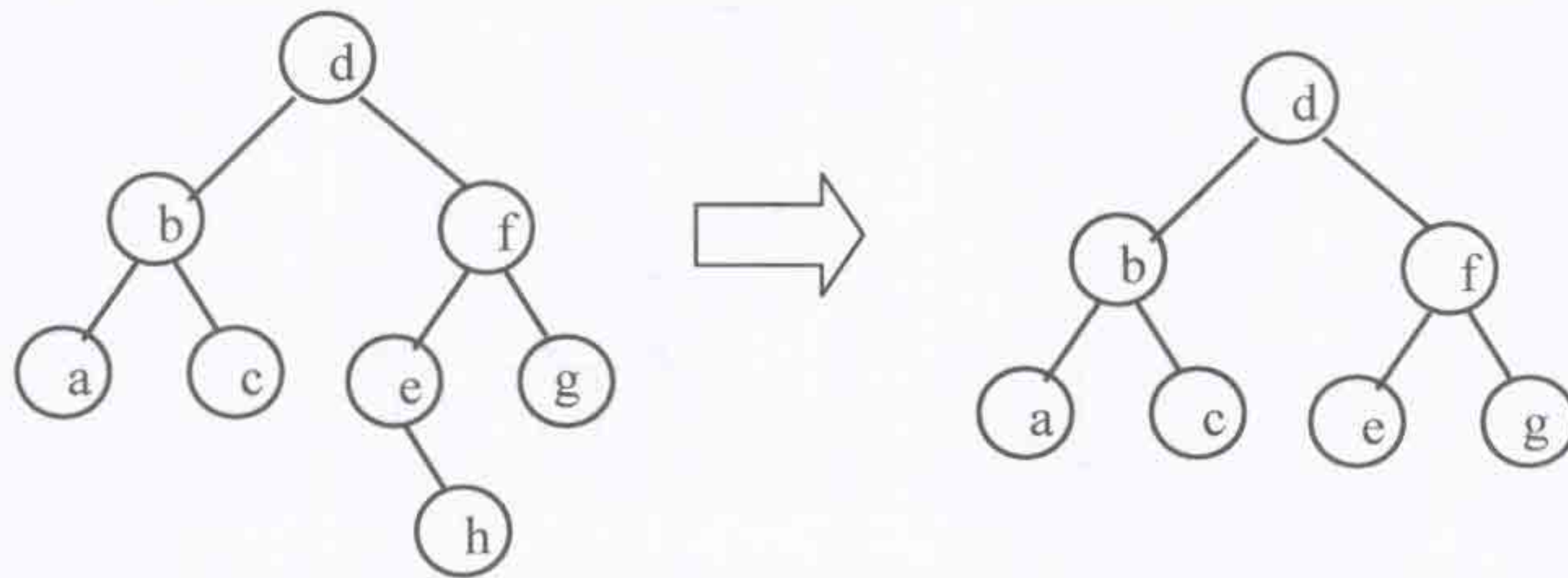
שאלה 4 (25 נקודות)

עץ בינרי שלם הוא עץ בינרי המקיים:

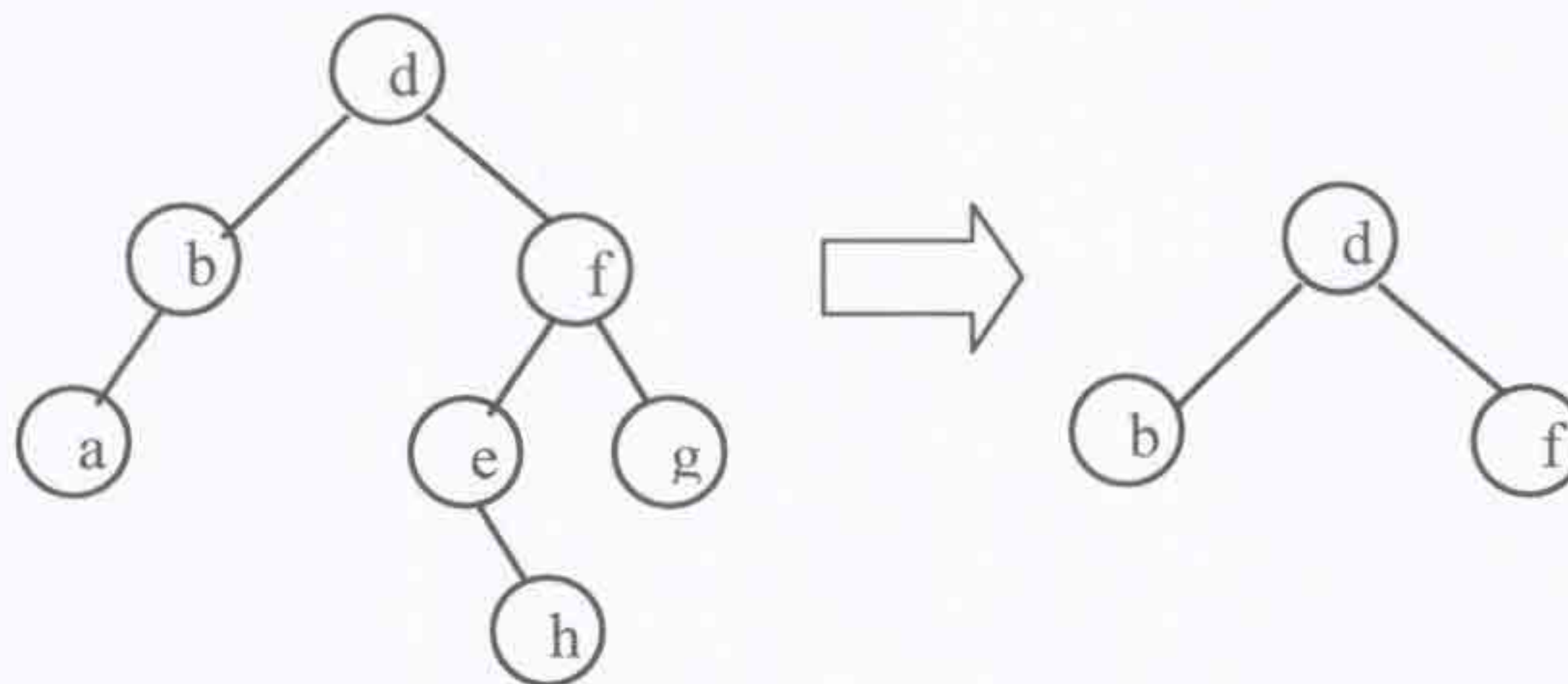
- לכל צומת פנימי יש שני בנים בדיוק
- כל העלים הם באותה רמה (באותו מרחק מהשורש).

כתבו פרוצדורה `tree2complete(Tree, CompleteTree)` המקבל כקלט עץ בינרי (`Tree`) ומסיר ממנו מספר מינימלי של צמתים, כדי לקבל ממנו עץ בינרי שלם (`CompleteTree`) בעל אותו השורש.

דוגמאות:



?- `tree2complete(t(t(t(nil,a,nil),b,t(nil,c,nil)),d,t(t(nil,e,t(nil,h,nil)),f,t(nil,g,nil))), CompleteTree).`
`CompleteTree = t(t(t(nil,a,nil),b,t(nil,c,nil)),d,t(t(nil,e,nil),f,t(nil,g,nil)))`



?- `tree2complete (t(t(t(nil,a,nil),b,nil),d,t(t(nil,e,t(nil,h,nil)),f,t(nil,g,nil))), CompleteTree).`
`CompleteTree = t(t(nil,b,nil),d,t(nil,f,nil))`

בהצלחה !