מבוא למדעי המחשב – כתה יא-1

תאריך: מרץ-2026

שאלות לתרגול מבחינות הבגרות

הנושא: עצים בינריים

בחינה : 2016 מועד א'

שאלה מספר: 6

השאלה עוסקת ב-:

- **מסלול עולה בעץ בינארי**

6. **עץ מספרים** הוא עץ בינארי לא ריק מטיפוס שלם, שהערכים בצמתים שלו הם מספרים שלמים וגדולים מ־ 0 השונים זה מזה.

על **עץ מספרים** מוגדרת פעולה "מסלול-עולה", המחזירה true אם יש בעץ מסלול המתחיל בשורש העץ ומסתיים באחד העלים שלו, וערכי הצמתים ממוינים בסדר עולה מהשורש לעלה.

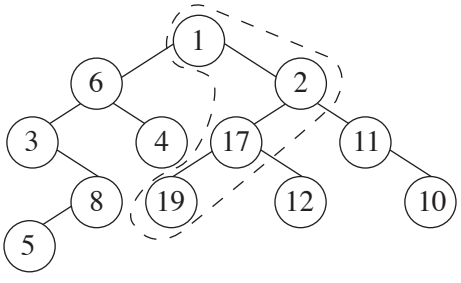
אם אין מסלול כזה — הפעולה מחזירה false.

לדוגמה:

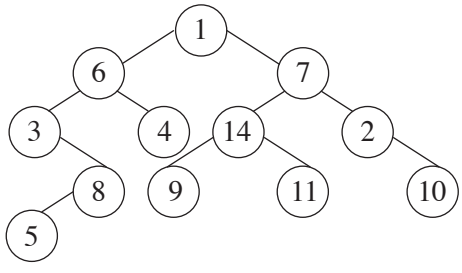
בעבור **עץ מספרים** tr1 הפעולה "מסלול-עולה" מחזירה true. המסלול מוקף בקו שבור.

בעבור **עץ מספרים** tr2 הפעולה "מסלול-עולה" מחזירה false.

tr1



tr2



ממש ב־ Java או ב־ C# את הפעולה "מסלול-עולה" בעבור **עץ מספרים** tr.

כותרת הפעולה ב־ Java: public static boolean upPath(BinNode<Integer> tr)

כותרת הפעולה ב־ C#: public static bool UpPath(BinNode<int> tr)

/המשך בעמוד 13/

תאריך: מרץ-2026

מבוא למדעי המחשב – כתה יא-1

שאלות לתרגול מבחינות הבגרות

הנושא: עצים בינריים

בחינה : 2017

שאלה מספר: 6

השאלה עוסקת ב-

- **חיפוש צומת בעץ**
- **השוואת בין שני עצים בינאריים.**
- **יצירת רשימה של צמתים**

6. א. ממש פעולה חיצונית exist ב־ Java או Exist ב־ C#.
הפעולה תקבל עץ בינרי t מטיפוס שלם ומספר שלם x . הפעולה תחזיר true אם יש בעץ צומת שערכו x , אחרת — הפעולה תחזיר false . אם העץ ריק — הפעולה תחזיר false .

ב. לפניך הפעולה ב־ Java check(t1, t2) וב־ C# Check(t1, t2) .
הפעולה מקבלת שני עצים בינריים לא ריקים מטיפוס שלם, t1 ו־ t2 , ומחזירה רשימה המכילה את כל המספרים הנמצאים בעץ t1 ואינם נמצאים בעץ t2 . הפעולה מזמנת פעולה נוספת המקבלת שלושה פרמטרים.

Java

```
public static Node<Integer> check(BinNode<Integer> t1, BinNode<Integer> t2)
{
    Node<Integer> first = new Node<Integer> (−1);
    first = check(t1 , t2 , first);
    return first.getNext();
}
```

C#

```
public static Node<int> Check(BinNode<int> t1 , BinNode<int> t2)
{
    Node<int> first = new Node<int> (−1);
    first = Check(t1 , t2 , first);
    return first.GetNext();
}
```

ממש את הפעולה:

ב־ Java:

```
public static Node<Integer> check( BinNode<Integer> t1,
                                   BinNode<Integer> t2 , Node<Integer> list)
```

או ב־ C#:

```
public static Node<int> Check(BinNode<int> t1 , BinNode<int> t2 , Node<int> list)
```

אתה יכול להשתמש בפעולה שמימשת בסעיף א.

ג. מה היא סיבוכיות זמן הריצה של הפעולה שמימשת בסעיף ב ? נמק את תשובתך.

/המשך בעמוד 9/

תאריך: מרץ-2026

מבוא למדעי המחשב – כתה יא-1

שאלות לתרגול מבחינות הבגרות

הנושא: עצים בינריים

בחינה : 2018

שאלה מספר: 6

השאלה עוסקת ב-

- **השוואת הצמתים בעץ אחד לצמתים בעץ אחר**
- **שימוש בפעולה נתונה.**
- **הערכת סיבוכיות-יעילות**

6. נתונה הפעולה:

ב־ Java :

```
public static boolean lessThanTree (BinNode <Integer> t, int x)
```

ב־ C# :

```
public static bool LessThanTree (BinNode <int> t, int x)
```

הפעולה מחזירה true אם x קטן מכל הערכים בעץ t . אחרת — הפעולה מחזירה false .

סיבוכיות זמן הריצה של הפעולה היא O(n) . n מייצג את מספר הצמתים בעץ t .

א. כתוב פעולה חיצונית treeLessThanTree ב־ Java או TreeLessThanTree ב־ C# , המקבלת שני עצים בינאריים t1 ו־ t2 של ערכים שלמים. נתון שב־ t2 קיים לפחות צומת אחד. הפעולה מחזירה true אם כל ערך בעץ t1 קטן מכל אחד מהערכים בעץ t2 , אחרת — הפעולה מחזירה false .

אם t1 הוא null — הפעולה תחזיר true .

אפשר להשתמש בפעולה הנתונה בלי לממש אותה. אם אתה משתמש בפעולות אחרות, עליך לממש אותן.

ב. מהי סיבוכיות זמן הריצה של הפעולה שכתבת בסעיף א? נמק.

/המשך בעמוד 11/

מבוא למדעי המחשב – כתה יא-1

תאריך: מרץ-2026

שאלות לתרגול מבחינות הבגרות

הנושא: עצים בינריים

בחינה : 2019

שאלה מספר: 6

השאלה עוסקת ב-

- **עץ טווחים מסודר – האם מתקיימת תכונה שקשורה לצומת מסוים בכל הצמתים שמתחתיו**
- **עץ שהערכים בו הם אובייקטים של מחלקה כלשהי.**

6. נתונה המחלקה **Range** שיש לה שתי תכונות:

low — מספר מטיפוס שלם.

high — מספר מטיפוס שלם.

high גדול מ־ low .

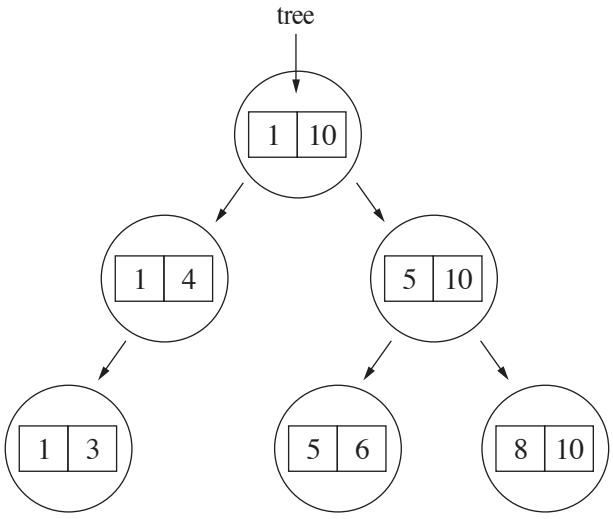
הנח שלכל תכונה הוגדרו ב־ Java הפעולות get ו־ set וב־ C# הפעולות Get ו־ Set .

עץ טווחים הוא עץ שאיבריו הם מטיפוס **Range** .

עץ טווחים מסודר הוא עץ ריק או עץ טווחים שבו עבור כל צומת מתקיימים התנאים האלה:

- אם יש בן שמאלי, אז ה־ low של הצומת שווה ל־ low של הבן השמאלי, וה־ high של הצומת גדול או שווה ל־ high של הבן השמאלי.
- אם יש בן ימני, אז ה־ high של הצומת שווה ל־ high של הבן הימני, וה־ low של הצומת קטן או שווה ל־ low של הבן הימני.
- אם יש שני בנים, אז ה־ high של הבן השמאלי קטן מה־ low של הבן הימני.

דוגמה ל**עץ טווחים מסודר**:



כתוב פעולה חיצונית בוליאנית בשם order ב־Java או Order ב־ C# , המקבלת **עץ טווחים** או **עץ ריק** ומחזירה true אם העץ הוא **עץ טווחים מסודר**, אחרת — הפעולה מחזירה false .

/המשך בעמוד 10/

תאריך: מרץ-2026

מבוא למדעי המחשב – כתה יא-1

שאלות לתרגול מבחינות הבגרות

הנושא: עצים בינריים

בחינה : 2020 מועד א'

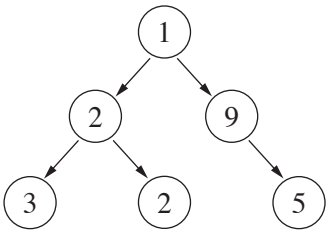
שאלה מספר: 6

השאלה עוסקת ב-

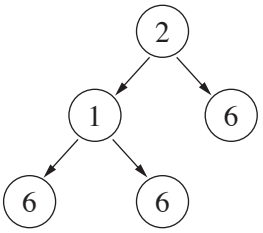
- **עץ מספרים - כל צומת מייצגת ספרה, העלה מייצג מספר**
- **הדפסות (כתיבת כל המספרים).**

6. נגדיר: "עץ מספרים" הוא עץ בינארי מטיפוס שלם, שכל צומת בו מכיל ספרה בין 1 ל- 9 (כולל), וכל מסלול בעץ מן השורש לעלה מייצג מספר: <u>העלה מייצג את ספרת האחדות</u>, הרמה שמעליו את ספרת העשרות וכן הלאה עד השורש של העץ.

<u>דוגמה</u>: בעץ המספרים שלפניך מיוצגים המספרים: 195 , 122 , 123 (במסלולים בעץ משמאל לימין).



<u>דוגמה נוספת</u>: בעץ המספרים שלפניך מיוצגים המספרים: 26 , 216 , 216 (במסלולים בעץ משמאל לימין).



כתוב פעולה חיצונית printAll בשפת Java או PrintAll בשפת C# . הפעולה תקבל עץ מספרים tree מטיפוס שלם ותדפיס את כל המספרים שהמסלולים בעץ מייצגים.

אם tree הוא null הפעולה לא תדפיס דבר.

<u>הערה</u>: אין חשיבות לסדר שבו המספרים מודפסים.

/המשך בעמוד 13/

תאריך: מרץ-2026

מבוא למדעי המחשב – כתה יא-1

שאלות לתרגול מבחינות הבגרות

הנושא: עצים בינריים

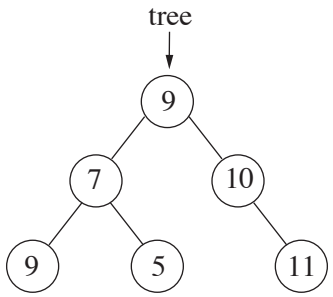
בחינה : 2020 מועד ב'

שאלה מספר: 6

השאלה עוסקת ב-

- **עץ שאריות שוויוני – כמות הצמתים שיש להם שארית 0,1, או 2 בחלוקה ל- 3**

6. עץ בינרי מטיפוס שלם של מספרים שאינם שליליים הוא **"עץ שאריות שוויוני"** במקרה הזה:
כמות האיברים שמספריהם מתחלקים ב־ 3 עם שארית 1 שווה לכמות האיברים שמספריהם מתחלקים ב־ 3 עם שארית 2 , ושווה לכמות האיברים שמספריהם מתחלקים ב־ 3 ללא שארית.
דוגמה של "עץ שאריות שוויוני":



עץ בינרי זה הוא "עץ שאריות שוויוני" משום שיש בו שני מספרים שמתחלקים ב־ 3 ללא שארית (9, 9) , שני מספרים שמתחלקים ב־ 3 עם שארית 1 (7, 10) ושני מספרים שמתחלקים ב־ 3 עם שארית 2 (5, 11) .

כתוב פעולה חיצונית בוליאנית בשפת Java בשם treeEqual או בשפת C# בשם TreeEqual המקבלת עץ בינרי מטיפוס שלם, לא ריק, של מספרים שאינם שליליים ובודקת אם הוא "עץ שאריות שוויוני".
אם כן — תחזיר הפעולה true , אחרת היא תחזיר false .

/המשך בעמוד 10/

מבוא למדעי המחשב – כתה יא-1

תאריך: מרץ-2026

שאלות לתרגול מבחינות הבגרות

הנושא: עצים בינריים

בחינה : 2022

שאלה מספר: 7

השאלה עוסקת ב-

- **עץ תווים**
- **האם רצף צמתים מהשורש מייצג מחרוזת נתונה (כארגומנט)**

7. שאלה בנושא עץ בינארי

בשאלה זו אפשר להשתמש בפעולה החיצונית eraseFirst / EraseFirst שלהלן בלי לממש אותה.

כותרת הפעולה	תיאור הפעולה	דוגמאות
בשפת **Java** : public static String eraseFirst (String str) בשפת **C#** : public static string EraseFirst (string str)	הפעולה מחזירה תת־מחרוזת של str , ללא התו הראשון. אם המחרוזת – str ריקה לפני זימון הפעולה, תהיה שגיאה.	– בעבור המחרוזת "hello" = str , הפעולה תחזיר את המחרוזת "ello". – בעבור המחרוזת "temp" = str , הפעולה תחזיר את המחרוזת "emp". – בעבור המחרוזת "m" = str , הפעולה תחזיר מחרוזת ריקה "". – בעבור המחרוזת הריקה "" = str , תהיה שגיאה.

ממשו את הפעולה החיצונית שלהלן:

Java – public static boolean wordFromRoot (BinNode<Character> tree, String str)

C# – public static bool WordFromRoot (BinNode<char> tree, string str)

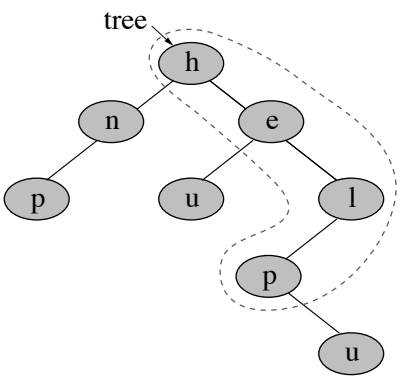
הפעולה מקבלת מחרוזת – str המכילה לפחות תו אחד, והפניה לעץ בינארי של תווים – tree שאינו null .

הפעולה תחזיר true אם קיים מסלול המתחיל בשורש העץ שבו רצף התווים זהה למחרוזת – str . אחרת הפעולה תחזיר false .

הערה: אות קטנה ואות גדולה אינן זהות זו לזו.

דוגמה:

בעבור העץ הנתון והמחרוזת "help" הפעולה תחזיר true .

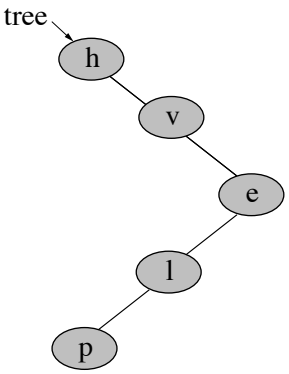


(שימו לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

/המשך בעמוד 15

דוגמה:

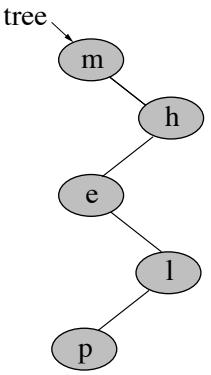
בעבור העץ הנתון והמחרוזת "help" הפעולה תחזיר false .



הסבר: לא קיים בעץ רצף תווים הזהה למחרוזת "help".

דוגמה:

בעבור העץ הנתון והמחרוזת "help" הפעולה תחזיר false .



הסבר: אף על פי שקיים בעץ רצף תווים הזהה למחרוזת "help" , הפעולה תחזיר false , כי הרצף אינו מתחיל בשורש העץ.

/המשך בעמוד 16/