

מבחן במבני נתונים

מספר קורס 1,2,3,5,6-7016610-2

סמסטר ב' מועד א'

9.7.2016, ט"ו תמוז התשע"ז

גב' אליזבט איצקוביץ, ד"ר ליעד גוטליב, ד"ר אודי לביא, ופרופ' דנה שפירא

הנחיות כלליות:

משך הבחינה : 150 דקות.

- אין להשתמש בכל חומר עזר.
- אין להוציא את שאלון המבחן - יש להשאירו במחברת הבחינה.
- יש לענות על כל 5 השאלות. תשובה נכונה מזכה ב- 20 נקודות.
- בשאלות בהן נדרשת כתיבה של אלגוריתם – ניתן לכתוב בפסאודו-קוד.
- בשאלות בהן נדרשת סיבוכיות זמן יש להתייחס ל- O (O גדול).

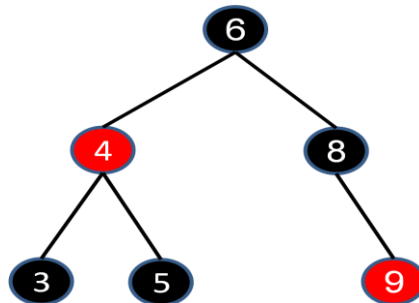
בהצלחה רבה !

שאלה 1 (20 נקודות)

- א. צייר רשימת דילוג לאיברים 1,4,7,10.
ב. הוסף לרשימת דילוג את האיברים 2,3,5,6,8,9 משמאל לימין. (ציור אחד).
ג. חיפוש איבר 6 ברשימת הדילוג עובר דרך איזה איברים?
ד. מה זמן הריצה של (1) חיפוש איבר (2) הוספת איבר? הסבר!

שאלה 2 (20 נקודות)

נתון עץ אדום-שחור. הוסף לעץ את האיברים הבאים (משמאל לימין): 10,7,2,1. סה"כ 4 ציורים. מהו זמן הריצה לכל הכנסה?



שאלה 3 (20 נקודות)

נניח שבעץ חיפוש בינארי מאוחסנים מספרים בין 1 ל-1000 וברצוננו לחפש את מספר 363. אלו מהסדרות הבאות אינן יכולות להיות סדרות חיפוש שנבחנו במהלך החיפוש? **נמק!** (קרא מימין לשמאל.)

- א. 2, 252, 401, 398, 330, 344, 397, 363
ב. 924, 220, 911, 244, 898, 258, 362, 363
ג. 925, 202, 911, 240, 912, 245, 363
ד. 2, 399, 387, 219, 266, 382, 381, 278, 363
ה. 935, 278, 347, 621, 299, 392, 358, 363

שאלה 4 (20 נקודות)

א. כתוב פונקציה שבהינתן צומת בעץ, מחזירה את גובה הצומת. (לעלה יש גובה 0). מה זמן הריצה של הפונקציה?

```
int height(Node n)
```

ב. כתוב פונקציה שבהינתן צומת בעץ, מחזירה true אם התת-עץ של הצומת הוא עץ שלם. מה זמן הריצה של הפונקציה?

```
boolean complete(Node n)
```

ג. כתוב פונקציה שבהינתן צומת בעץ, מחזירה true אם התת-עץ של הצומת הוא עץ כמעט שלם (כמו בעץ-ערמה). אפשר בהחלט להשתמש בפונקציות שכתבתם לחלקים א,ב. מה זמן הריצה של הפונקציה?

```
boolean almost-complete(Node n)
```

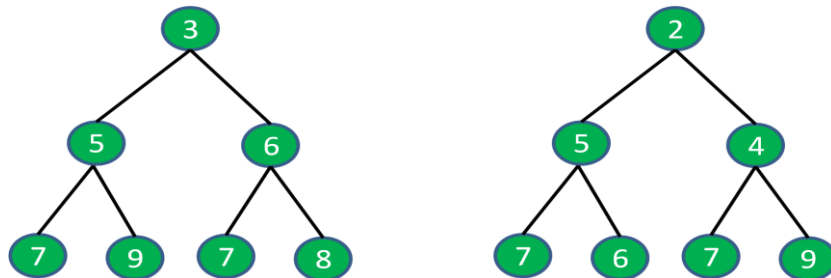
שאלה 5 (20 נקודות)

א. המערך הבא מציג עץ ערמה (משמאל לימין): {8, 18, 21, 25, 28, 22, 30, 37, 36, 39, 29}. צייר את העץ.

ב. צייר את העץ ואת המערך אחרי מחיקת האיבר הקטן. מהו זמן הריצה של מחיקה?

ג. נניח ש-A,B הם שני עצי ערמה, ובמקרה העצים של שניהם שלמים וגם הגבהים שלהם זהים. כתוב אלגוריתם יעיל לאיחוד A,B לעץ ערמה חדש C, מהו זמן הריצה של האלגוריתם שכתבת? הוכח!

שימו לב: לצורך האלגוריתם, יש להניח שעצי-הערמה מיוצגים כעצים, ולא במערך. ניתן להניח שכל צומת מכיר את שני הבנים שלו, והאלגוריתם מקבל את השורשים של שני העצים.
דוגמה:



בהצלחה