

מבני נתונים - סמסטר ב' תש"פ

מטלה 4

הנחיות:

- מטלה זו הינה להגשה ביחידים. העתקה תגרור **לפסילה מלאה** של המטלה למעתיק והמועתק.
- עליכם לפתור את המטלה (המורכבת מחלק תיאורטי בלבד) ולצרף אותו כקובץ PDF או תמונה. יש להגיש את המטלה בקובץ ZIP (ולא כל דחיסה אחרת) המכיל את הקובץ הנ"ל בלבד. שם קובץ ה-ZIP יהיה מספר ת.ז. של התלמיד. אין להגיש קבצים או תיקיות מיותרים. סטייה מהנחיות אלו תגרור הורדה בציון.

שאלה 1:

- לכל אחד מהסעיפים, ענו נכון או לא נכון, והוכיחו את תשובתכם. (אם המשפט לא נכון, מספיק לתת דוגמה נגדית.) הגובה של עלה הוא 0, ותת-עץ של צומת כולל את הצומת עצמו וכל צאצאיו.
- א. תת העץ השמאלי של שורש של עץ אדום-שחור תמיד מקיים את כל התכונות של עץ אדום שחור.
- ב. אם יש לצומת בעץ אדום-שחור בדיוק ילד אחד (שאינו NULL), הילד תמיד אדום.
- ג. לכל צומת שחור בעל גובה $k \geq 0$ יש לפחות $\lfloor k/2 \rfloor$ צמתים שחורים בתת-עץ שלו.

שאלה 2:

- לכל אחד מהסעיפים, ענו נכון או לא נכון, והוכיחו את תשובתכם. (אם המשפט לא נכון, מספיק לתת דוגמה נגדית.)
- א. תת העץ השמאלי של שורש של עץ AVL תמיד מקיים את כל התכונות של עץ AVL.
- ב. לכל צומת בגובה $k \geq 0$ בעץ AVL יש לפחות $(5/4)^k$ צמתים בתת-עץ שלו.

שאלה 3:

- נגדיר עץ BVL כעץ בינארי שמקיים את התכונה שלכל צומת, ההפרש בין הגבהים של הילדים של צומת הוא לכל היותר 2. הוכיחו שעץ BVL הוא עץ מאוזן.

שאלה 4:

שאלה זו עוסקת בערמה בינומית שהיא ערמת-מקסימום (כלומר, בכל עץ בערמה, כל צומת מאחסן איבר שהוא גדול מהאיברים של בניו).

- א. צייר ערמה בינומית A המכילה איברים 1,2,3,4,5. צייר ערמה בינומית B המכילה איברים 6,7,8,9,10,11 (סה"כ שתי תמונות).
- ב. חבר את ערמות A, B לערמה חדשה בשם C. צייר את C. (סה"כ תמונה אחת).
- ג. מחק מ-C את האיבר הגדול באוסף. (סה"כ תמונה אחת).
- ד. מה זמן הריצה לחיבור ערמות ומחיקת איבר?

ב ה צ ל ח ה !