

מבני נתונים ואלגוריתמים – 88-280-02

תרגיל 3 – עצים ומיונים

שאלה 1

תאר אלגוריתם שבהינתן שני ערכים X ו- Y מדפיס בצורה ממויינת את כל K הערכים המאוחסנים בעץ חיפוש בינארי שגדולים מ- X וקטנים מ- Y . הסבירו מה הסיבוכיות של האלגוריתם (שימו לב לסיבוכיות ביחס לפרמטר K).

שאלה 2

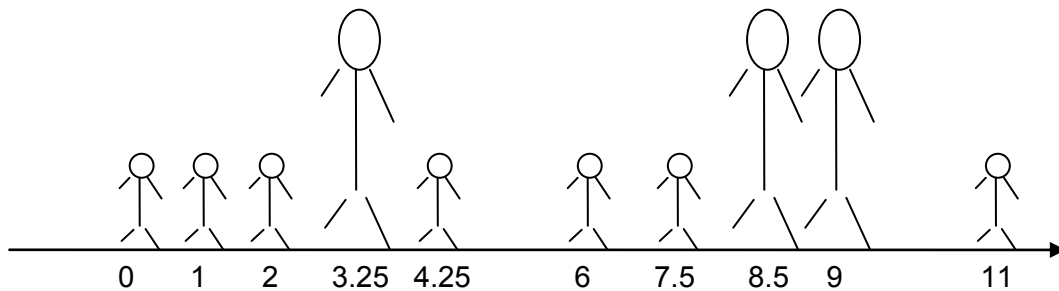
נתונה סדרה של מספרים חיוביים שונים. תאר אלגוריתם שמשמש בעץ על מנת למצוא תת-סדרה מונוטונית עולה של המספרים הנתונים כך שאורך תת-הסדרה הוא המקסימלי.

למשל, בהינתן הסדר $(3, 11, 8, 2, 0, 7, 13, 1, 4)$, האורך המקסימלי הוא 4 וישנן 4 סדרות העונות על הדרישה: $(4, 7, 8, 11)$, $(1, 7, 8, 11)$, $(1, 2, 8, 11)$, $(0, 2, 8, 11)$ (האלגוריתם אמור להחזיר אחת מהן).

שאלה 3

בכוכב לכת רחוק מאוד מכדור הארץ חיים להם בשלווה הגמדים והענקים. הגמדים אוהבים מאוד לדבר, גמד ידבר עם כל גמד שהוא רואה. לעומתם הענקים שונאים רעש.

הגמדים והענקים עומדים על ציר מספרים (לא שלמים).



הציעו מבנה נתונים התומך בפעולות הבאות:

הכנס גמד במיקום location (המיקום הוא המזהה של הגמד ואינו משתנה לאורך זמן). (סיבוכיות $O(\log n)$).	InsertMidget(location)
הכנס ענק במיקום location. (המיקום הוא המזהה של הענק ואינו משתנה לאורך זמן). (סיבוכיות $O(\log n)$).	InsertGiant(location)
האם הגמד במיקום $L1$ יכול לדבר במיקום $L2$? שני גמדים מדברים אחד עם השני רק כאשר אין ענק ביניהם. (סיבוכיות $O(\log n)$).	IsTalking($L1, L2$)

Remove(location) מחק את האדם במיקום location. (סיבוכיות $O(\log n)$).

הראו בפסאודו-קוד מימוש לכל אחת מהפונקציות בהתאם לדרישת הסיבוכיות שצויינה.

שאלה 4

דרוש מבנה נתונים המאפשר לתחזק קבוצת n איברים שונים ולבצע עליה את הפעולות הבאות בסיבוכיות מינימלית:

• $\text{Make_EQ}(x,y)$ – קובעת שקילות האיברים x,y .

• $\text{Is_EQ}(x,y)$ – בודקת האם x,y שקולים.

בהתחלה אין אף זוג איברים x,y המקיימים $x \sim y$.

תזכורת:

יחס שקילות (נסמנו \sim) מוגדר כיחס המקיים את התכונות הבאות:

1. רפלקסיביות: $\forall x \quad x \sim x$.

2. סימטריות: $\forall x, y \quad x \sim y \Leftrightarrow y \sim x$.

3. טרנזיטיביות: $\forall x, y, z \quad x \sim y \wedge y \sim z \Rightarrow x \sim z$.

קבוצת שקילות מוגדרת באופן הבא: $[x] = \{y : y \sim x\}$.

יחס שקילות על קבוצה A מחלק אותה לקבוצות שקילות זרות שאיחודן A .

בהצלחה!!!