**מבני נתונים – תרגיל להגשה מס' 5 מספר ת.ז. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

תרגיל מס. 1 (33 נקודות):

תכננו אלגוריתם המקבל כקלט מצביע לשורש של עץ חיפוש בינארי T1, בעל n מפתחות ומצביע לשורש של עץ חיפוש בינארי נוסף T2, בעל n מפתחות גם כן. האלגוריתם מחזיר כפלט עץ חיפוש בינארי T המכיל את המפתחות הנמצאים רק באחד משני העצים: אלו הנמצאים ב- T1 ולא ב- T2 ואלו הנמצאים ב- T2 ולא ב- T1 .

זמן ריצה נדרש לאלגוריתם כולו צריך לעמוד על O(n) במקרה הגרוע.

הבהרה: שימו לב שהעצים המופיעים בשאלה זו אינם בהכרח מאוזנים.

תרגיל מס. 2 (33 נקודות):

הנכם נדרשים לתכנן מבנה נתונים F המקבל כקלט מספרים ממשיים ותומך בפעולות הבאות:

Insert (F,x) – הכניסו את המפתח עם המספר x למבנה F. זמן נדרש: θ(logn).

Delete (F,x) – הוציאו את המפתח עם המספר x מן המבנה F. זמן נדרש: θ(logn).

Min Gap (F) - דווחו מי הם שני המספרים שהמרחק ביניהם הוא הקטן ביותר מבין n המספרים במבנה F. זמן ריצה נדרש: θ(1).

תרגיל מס. 3 (34 נקודות):

נשנה את מבנה הנתונים עץ חיפוש בינארי עם מצביעים לבנים באופן הבא: בכל צומת x נוסיף

שדה s המתאר את מספר הצמתים בתת העץ שהשורש שלו הוא הצומת x.

נקרא למבנה החדש **עץ חיפוש משופר**.

חלק א' (12 נקודות): תארו אלגוריתם להוספת מפתח חדש לעץ חיפוש משופר.

הסבירו כיצד מתעדכן s. זמן ריצה נדרש: O(h), כאשר h הוא גובה העץ.

חלק ב' (22 נקודות): תארו אלגוריתם המקבל כקלט עץ חיפוש בינארי משופר T וכן מספר טבעי k. האלגוריתם מחזיר כפלט את המפתח בעל ערך מיקום k ב-T.

זמן ריצה נדרש: O(h) כאשר h הוא גובה העץ.