

שאלה 3 (30 נקודות)

הציעו מבנה נתונים S שבאמצעותו ניתן לבצע את הפעולות הבאות בזמנים הנדרשים (n מציין את מספר האיברים של S):

INSERT(S, k) : הכנסת איבר חדש בעל המפתח k למבנה S ; זמן הריצה: $O(\lg n)$;

DELETE(S, x) : מחיקת האיבר שאליו מצביע x מהמבנה S ; זמן הריצה: $O(\lg n)$;

PAIR-DIFF(S, d) : מציאת שני איברים ב- S כך שהפרש המפתחות שלהם הינו d בדיוק (אם יש כאלה) ; זמן הריצה: $O(n)$;

SUM(S, k) : החזרת סכום כל המפתחות ב- S שערכם לא עולה על k ; זמן הריצה: $O(\lg n)$;

OLD(S, m) : החזרת מפתח האיבר ה- m הוותיק ביותר של המבנה S ; זמן הריצה: $O(\lg n)$.