סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2025 מועד א'
סמל השאלון: 97105
קובץ: תשובות סופיות

מבנה נתונים ותכנות מונחה עצמים

הנדסת תוכנה · הנדסאים וטכנאים

הוראות

א. משך הבחינה: ארבע שעות וחצי.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: **בשאלון זה שני מבחנים, עליכם לענות על מבחן אחד בלבד בהתאם למוסד הלימודים:** מבחן ב- C# (עמוד 2) מבחן ב- JAVA (עמוד 12) בכל מבחן 12 שאלות. **חלק א' – 48 נקודות** שאלות 1–5: יש לענות על **שלוש** שאלות בלבד. ערך כל שאלה 16 נקודות. **חלק ב' – 36 נקודות** שאלות 6–10: יש לענות על **שתי** שאלות בלבד. ערך כל שאלה 18 נקודות. **חלק ג' – 16 נקודות** שאלות 11–12: יש לענות על שאלה **אחת** בלבד. ערך השאלה 16 נקודות. **בסך הכול: 100 נקודות.**

ג. חומר עזר מותר בשימוש: 1. מחשבון (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית). 2. קלסר **אחד בלבד** עם **חומר ההרצאות**. אין להוציא דפים מהקלסר. **אין לצרף ספרים או חוברות עם פתרונות.**

ד. הוראות מיוחדות: 1. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות המבחן, ולוודא שהן מובנות. 2. את התשובות יש לכתוב בצורה מסודרת, בכתב יד ברור ונקי (גם בכך תלויה הערכת המבחן). 3. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בסיום המבחן יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובות עודפות. 4. יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה **בעט בלבד**, בכתב יד ברור. 5. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה. 6. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר עליו קו כדי שלא ייבדק. 7. יש להציג פתרון מלא ומנומק, כולל חישובים לפי הצורך. הצגת תשובה סופית ללא שלבי הפתרון לא תזכה בניקוד. 8. יש להסביר בפירוט כל תוכנית שנכתבה, **תוכנית ללא הסבר מפורט לא תזכה בניקוד.** 9. אם לדעתכם חסר בשאלה נתון, יש לציין זאת ולהוסיף נתון מתאים שיאפשר לכם להמשיך בפתרון השאלה, נמקו את בחירתכם. **חל איסור מוחלט להוציא שאלון או מחברת בחינה מחדר הבחינה!** **בהצלחה!**

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

תשובות סופיות

שאלה 1

א. בכל סבב לוקחים את האיבר שבראש התור, מעבירים את כל המופעים שלו לתור התוצאה ואת השאר לתור עזר; חוזרים עד שלא נשארו איברים. התור המקורי נשמר.

ב. $O(n^2)$

שאלה 2

א. מעתיקים את המחסנית למערך (ומשחזרים אותה), ולכל זוג מקומות $i < j$ עם ערכים שווים מחשבים $j - i - 1$; מחזירים את המקסימום. בדוגמה: 5.

ב. $O(n^2)$

שאלה 3

א. לכל חוליה סופרים כמה פעמים הערך שלה מופיע בשרשרת; ערך חיובי עם מספר מופעים אי-זוגי או ערך שלילי עם מספר מופעים זוגי - false; אחרת true.

ב. $O(n^2)$

שאלה 4

א. 1 - לא נכון; 2 - לא נכון; 3 - לא נכון.

ב. 1 - אפשר; 2 - אפשר; 3 - שגיאה; 4 - שגיאה; 5 - אפשר.

ג. Java: 1, 2, 4, 5 - אפשר (4 דורסת); 3 - שגיאה. C# (עם override): רק 4 אפשרית; 1, 2, 5 - אין פעולה וירטואלית מתאימה לדרוס; 3 - טיפוס מוחזר שונה.

שאלה 5

א. $3, 7, 2, 8, 5$ (מראש התור)

ב. למשל $1, 2, 3, 4, 5$ - כל הערכים שונים.

ג. לא ניתן - האיבר האחרון בתור תמיד נשמר.

ד. מוחקת כפילויות: מכל ערך נשאר רק המופע האחרון שלו, והסדר היחסי נשמר.

שאלה 6

א. מערך בוליאני exists בגודל n+1: מסמנים כל ערך בתחום 1..n שמופיע בתור (והתור משוחזר); אם כל התאים 1..n מסומנים - true.

ב. עוברים על התור פעם אחת: משאירים כל ערך בתחום 1..n (גם מופעים חוזרים, כמו בדוגמה) וזורקים ערכים מחוץ לתחום, ומסמנים במערך; אחר כך מוסיפים בסוף, בסדר עולה, כל ערך 1..n שלא סומן. בדוגמה: 4, 5, 3, 2, 4, 1, 7, 6, 8, 9.

ג. שתיהן $O(m + n)$, כאשר m מספר האיברים בתור.

שאלה 7

א. מעתיקים את המחסנית למערך (ומשחזרים), ובודקים כל זוג מקומות $i < j$ אם $arr[i] + arr[j] = num$.

ב. הסכום של שני האיברים הגדולים ביותר: מעבר אחד עם max2 ≥ max1, והמחסנית משוחזרת.

ג. existSum - $O(n^2)$; maxSum - $O(n)$.

שאלה 8

א. מוציאים את כל האיברים לקבוצת עזר וסופרים, ואחר כך מחזירים אותם לקבוצה.

ב. מוציאים את כל האיברים ומחפשים את הקטן ביותר; כל השאר מועברים לקבוצת עזר ומוחזרים, והמינימום לא מוחזר לקבוצה.

ג. כל איברי sn1 גדולים מכל איברי sn2 אם ורק אם min(sn1) > max(sn2); מחשבים את שניהם (בעזרת removeMin והחזרה, ומעבר עם קבוצת עזר) ומשחזרים את הקבוצות.

ד. sizeOfSet - $O(n)$; removeMin - $O(n)$; bigger - $O(n_1 + n_2)$.

שאלה 9

א. false

ב. למשל num = 9, count = 3 (המסלול 7→1→1); גם (17, 4), (21, 4), (22, 5).

ג. כן, למשל count = 1 (או 2, או כל count ≥ 6) – אין בעץ מסלול משורש לעלה עם מספר כזה של צמתים.

ד. עץ שכל ערכיו 1 ויש בו עלים בעומק 2, 3 ו-4 צמתים, למשל: שורש 1; בן שמאלי – עלה 1; בן ימני 1, ולו בן שמאלי עלה 1 ובן ימני 1 שלו בן עלה 1.

ה. מחזירה true אם יש בעץ מסלול משורש לעלה בן count צמתים בדיוק שסכום ערכיו num; אחרת false.

שאלה 10

א. p[1] ו-p[3] הם אותו עצם (Benny Coehn 100); p[2] עותק (Benny Coehn 70). c[5] ו-c[3] אותו עצם; c[3].contact = c[0]; c[1].contact = c[3], tel = "999". פירוט מלא בטבלאות.

ב. שתים-עשרה שורות; למשל `1) David Ezra --> Avi Barak 60 --> Eric Far 65 --> Benny Coehn 100 tel: 999 tel: 789 tel: 123 tel: 65`.

שאלה 11

א. public class DailyReminder עם התכונות int day (היום) ו-Node<Reminder> first (שרשרת התזכורות של היום).

ב. יוצרים עצם Reminder חדש מהפרטים ומוסיפים אותו לרשימה arr[dayReminder] (בעזרת פעולה add של DailyReminder).

ג. answer 1 או 2: מוצאים ברשימה arr[dayReminder] את התזכורת לפי cust ו-inst ומעדכנים status = answer. answer 0: מוציאים את התזכורת מהרשימה ומוסיפים אותה ל-arr[0].

ד. לכל מכון במערך עוברים על הרשימות של הימים 1–6 ומדפיסים את התאריך והשעה של כל תזכורת של אותו מכון שהסטטוס שלה 2 (ביטול).

שאלה 12

א. 7; zero מחזירה את מספר החוליות בשרשרת.

ב. החוליה השלישית, שערכה 5 (יודפס 5). one מחזירה הפניה לחוליה ה-n; אם n גדול ממספר החוליות או $n \le 0$ – מוחזר null.

ג. $4 \to 12 \to 5 \to 3 \to 6 \to 1 \to 10$

ד. הופכת את סדר הערכים בקטע השרשרת שבין החוליה ה-n לחוליה ה-m (כולל).

ה. $1 \to 9 \to 3 \to 7 \to 5 \to 6 \to 4 \to 8 \to 2 \to 10$

כל מבחני מה"ט עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/mahat