GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2024 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 2 מבחנים, עליכם לענות על מבחן אחד בלבד בהתאם למוסד הלימודים:** מבחן ב-Java (עמוד 2) מבחן ב-C# (עמוד 12) בכל מבחן 12 שאלות. **חלק א' – 48 נקודות** שאלות 1-5: מתוכן יש לענות על **3** שאלות בלבד. ערך כל שאלה 16 נקודות. **חלק ב' – 36 נקודות** שאלות 6-10: מתוכן יש לענות על **2** שאלות בלבד. ערך כל שאלה 18 נקודות. **חלק ג' – 16 נקודות** שאלות 11-12: מתוכן יש לענות על שאלה **1** בלבד. ערך שאלה 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 הבחינה, ולוודא שהן מובנות. 2. את התשובות יש לכתוב בצורה מסודרת, בכתב יד ברור ונקי (גם בכך תלויה הערכת הבחינה). 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!** בשאלון זה 21 עמודי בחינה ו-7 עמודי נספחים: נספח ממשקים לבחינה JAVA, נספח ממשקים לבחינה C# ומילון עזר.

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. הפעולה isBalanced שלהלן: סופרת חיוביים, שליליים ואפסים תוך העברה למחסנית עזר, משחזרת את המחסנית ומחזירה true אם שלושת המונים שווים.

ב. $O(n)$, כאשר n מספר האיברים במחסנית.

שאלה 2

א. הפעולה replaceMiddle שלהלן: סופרת את האיברים בעזרת תור עזר, ובהחזרתם לתור מחליפה את האיברים במקומות n/2-1 ו-n/2 ב-x ו-y (n זוגי) או את האיבר במקום n/2 במספר אקראי בין x ל-y (n אי-זוגי).

ב. $O(n)$, כאשר n מספר האיברים בתור.

שאלה 3

א. הפעולה isDownList שלהלן: עוברת על כל שלשה של חוליות סמוכות ובודקת שהשלישית שווה לערך המוחלט של הפרש שתי הקודמות; שרשרת עם פחות מ-3 איברים נחשבת סדרה יורדת.

ב. הפעולה buildDown שלהלן: יוצרת חוליות a ו-b, ואחר כך מוסיפה בסוף השרשרת (בעזרת מצביע לחוליה האחרונה) את $|prev - last|$ עד שיש num חוליות.

ג. isDownList: $O(n)$ (n אורך השרשרת); buildDown: $O(num)$.

שאלה 4

א. 1 - שגיאת הידור; 2 - שגיאת הידור; 3 - תקין; 4 - תקין; 5 - שגיאת זמן ריצה; 6 - שגיאת זמן ריצה (s6 הוא v6); 7 - תקין; 8 - שגיאת הידור.

ב. במחלקה Vehicle (הגדרה כללית), ודריסה שלה במחלקות Motorcycle ו-RacingCar (ובמידת הצורך גם ב-Car).

ג. הפעולה maxSpeed שלהלן: עוברת על המערך, בודקת לכל איבר אם הוא Motorcycle, ושומרת את האופנוע המהיר ביותר; אם אין אופנוע מוחזר null.

שאלה 5

א. הפנייה לחוליה חדשה שערכה 3 (מספר האיברים האי-זוגיים בשרשרת).

ב. $10 \to 3 \to 7 \to 3 \to 14 \to 2 \to 5 \to 2 \to 7 \to 2 \to 2 \to 0 \to 4 \to 0$

ג. why מחזירה חוליה חדשה שערכה מספר החוליות שזוגיותן מתאימה ל-flag (true - זוגיים, false - אי-זוגיים); what מוסיפה אחרי כל חוליה מקורית חוליה עם מספר החוליות שאחריה בעלות זוגיות הפוכה לשלה.

שאלה 6

א. הפעולה remove שלהלן: מעבירה למחסנית עזר רק את האיברים השונים מ-num ומחזירה אותם ל-st.

ב. הפעולה commonValues שלהלן: מעתיקה את שתי המחסניות למחסנית עזר אחת (ומשחזרת אותן), ואז שולפת ממנה ערך, מוחקת את כל מופעיו בעזרת remove ודוחפת אותו פעם אחת למחסנית התוצאה.

ג. remove: $O(n)$; commonValues: $O(n^2)$, כאשר n מספר האיברים הכולל בשתי המחסניות.

שאלה 7

א. AudioBook ו-EBook יורשות מ-Book וממשות את IDownloadable (download, getSize); PaperBook יורשת מ-Book וממשת את IGiftable (getAdditionPrice, getGiftType); GiftEBook יורשת מ-EBook וממשת את IGiftable (getAdditionPrice, getGiftType).

ב. EBOOK_FACTOR במחלקה EBook, AUDIOBOOK_FACTOR במחלקה AudioBook, PAPERBOOK_FACTOR במחלקה PaperBook (כקבועים סטטיים).

ג. getPrice() במחלקה Book (מחזירה price), ודריסה ב-EBook (price·0.8, ו-GiftEBook יורשת), ב-AudioBook (price·1.2) וב-PaperBook (price·1.0).

ד. הפעולה printAffordable שלהלן: מדפיסה כל ספר שעבורו money >= getPrice().

ה. הפעולה printGiftCount שלהלן: סופרת את הספרים שהם instanceof IGiftable ומדפיסה את המספר.

שאלה 8

א. למשל: 2 (שורש) ← בן ימני 4 ← בן שמאלי 6 ← בן ימני 8 ← בן ימני 10 ← בן ימני 12 (עלה).

ב. הפעולה הרקורסיבית isUpChain שלהלן: בודקת שהצומת חיובי וזוגי, שאין לו שני בנים, שהבן היחיד גדול ממנו, וממשיכה ברקורסיה לבן; עלה תקין מחזיר true.

שאלה 9

א. הפעולה valueAt שלהלן: אם pos מחוץ לתחום מחזירה -1; אחרת מסובבת את התור סיבוב שלם (remove ואז insert לכל איבר) ושומרת את האיבר שבמקום pos.

ב. הפעולה merge שלהלן: עבור i מ-1 עד n מכניסה לתור החדש את valueAt(q1, i) ואחריו את valueAt(q2, n-i+1).

ג. valueAt: $O(n)$; merge: $O(n^2)$.

שאלה 10

א. (1) AA constructor / AA constructor, BB constructor / AA constructor, BB constructor / one in AA / one in BB / one in BB / one in AA / two in BB / two in BB / one in BB / one in BB

(2) לא. a.three() - שגיאת הידור (ל-AA אין פעולה three); ((a(BB).three() - עוברת הידור אבל גורמת לשגיאת זמן ריצה (a מפנה לעצם AA, שאינו BB).

ב. הפעולה countTypes שלהלן: לכל איבר - אם instanceof BB מגדילה מונה BB, אחרת אם instanceof AA מגדילה מונה AA-לא-BB, אחרת מונה לא-AA; ומדפיסה את שלושת המונים.

שאלה 11

א. Student: id, name, city (String), hasCar (boolean), motherLang, otherLang (String). StudentsData: Node<Student> students - שרשרת חוליות של כל הסטודנטים.

ב. הפעולה eraseStudent שלהלן: אם הסטודנט בחוליה הראשונה - מקדמת את students; אחרת מחפשת את החוליה שלפניו ומדלגת עליו עם setNext.

ג. הפעולה print שלהלן: מעבר ראשון מדפיס את דוברי lang הגרים ב-city ומסמן אם נמצא מישהו; אם לא - מעבר שני מדפיס את דוברי lang שיש להם רכב.

ד. (1) הפעולה numStudents שלהלן: סופרת את החוליות שבהן getCity() שווה ל-city.

(2) הפעולה cityName שלהלן: מחשבת numStudents לכל עיר במערך ומחזירה את העיר עם המספר הגדול ביותר.

שאלה 12

א. $10 \to 0 \to 12 \to 0 \to 5 \to 3 \to 6 \to 0 \to 1 \to 4 \to 0$

ב. מוסיפה חוליה עם הערך 0 אחרי כל חוליה שערכה זוגי בשרשרת.

ג. $10 \to 5 \to 3 \to 1$

ד. מוחקת מהשרשרת את כל החוליות בעלות ערך זוגי, החל מהחוליה השנייה (החוליה הראשונה נשארת תמיד).

ה. three; chain = $5 \to 3 \to 1$ מדלגת על החוליות הזוגיות שבתחילת השרשרת עד לחוליה האי-זוגית הראשונה, מוחקת אחריה את כל החוליות הזוגיות (בעזרת two) ומחזירה הפנייה אליה - כלומר שרשרת של האיברים האי-זוגיים בלבד (null אם אין כאלה).

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