פרק ראשון – מבני נתונים

שאלה 1

המחלקה ציון בגרות **BagrutGrade** מורכבת מ- 3 תכונות:

code – סמל שאלון מסוג מחרוזת.

units – מספר היחידות מסוג מספר שלם.

grade – ציון סופי מסוג מספר שלם.

הנח שנתונות הפעולות הקובעות והמאחזרות לכל תכונה.

ממוצע משוקלל של ציוני בגרות הוא סכום מכפלת כל ציון במספר היחידות, חלקי סך היחידות.
"טופס יעקב" הינו טופס בקשה להסרת מקצוע אחד (במקצוע מוגבר או עודף, שאינו מחובת מקצועות הליבה) מתעודת הבגרות, כדי להעלות את ממוצע ציוני התעודה.

א. כתוב פעולה המקבלת רשימה של ציוני בגרות הניתנים להסרה (Node < **BagrutGrade**>) של תלמיד מסויים, ומחזירה את סמל השאלון שכדאי לו להסיר בעזרת טופס יעקב, כדי שהממוצע שלו יהיה הגבוה ביותר האפשרי. אם יש יותר מאחד כזה – יוחזר אחד מהם. אם אין אחד כזה, יוחזר אחד מסמלי השאלונים כרצונכם.

ב. מה סיבוכיות זמן הריצה של הפעולה שכתבת בסעיף א? נמק.

שאלה 2

עץ בינארי "מושלם N משורש" הוא עץ שקיים בו **מסלול מהשורש** המכיל את המספרים מ1 עד N לפי הסדר ברצף.

א. כתוב פעולה המקבלת עץ בינארי ומספר שלם N, ומחזירה אמת אם העץ הוא "מושלם N משורש", ושקר – אחרת.

ב. עץ בינארי "מושלם N" הוא עץ שקיים בו מסלול כל שהוא (לא חייב להתחיל מהשורש) שמכיל את כל המספרים מ1 עד N לפי הסדר ברצף. כתוב פעולה המקבלת עץ ומספר שלם N ומחזירה אמת אם העץ הוא "מושלם N", ושקר – אחרת.

ג. מה סיבוכיות זמן הריצה של הפעולה שכתבת בסעיף ב? נמק.

O(n2)

המשך בדף הבא >>

סוג הבחינה: מתכונת במדעי המחשב
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ו 2026
מספר שאלון: 899271 חוקי מענה מותאמים

שאלה 3

לפניך הפעולות **eurovision** ו- **michelle**.

הפעולה **eurovision** קוראת לפעולה **countElements** המקבלת תור ומחזירה את כמות האיברים בתור.

הנח שהתור שהפעולה **eurovision** מקבלת בנוי כך **שכל מספר בו מופיע פעמיים ברצף** (כמו התור המתואר בסעיף א')

```
public static void eurovision(Queue<Integer> qu) {
    if (!qu.isEmpty()) {
        michelle(qu, countElements(qu));
    }
}

private static void michelle(Queue<Integer> q,
                             int num) {
    if (num > 0) {
        int first = q.remove();
        int second = q.remove();

        q.insert(second);

        michelle(q, num - 2);

        q.insert(first);
    }
}
```

א. עקוב אחר ביצוע הפעולה eurovision עבור התור: ← [1, 1, 4, 4, 3, 3, 7, 7, 5, 5] ← ציין איך יראה התור בכל שלב של המעקב ואיך יראה בסוף הפעולה.

ב. מה מטרת הפעולה eurovision?

ג. מה סיבוכיות זמן הריצה של הפעולה michelle?

המשך בדף הבא >>

סוג הבחינה: מתכונת במדעי המחשב
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ו 2026
מספר שאלון: 899271 חוקי מענה מותאמים

פרק שני – מודלים חישוביים

שאלה 4

רוצים לבנות מכונת טיורינג היודעת להשוות בין 2 סיסמאות. המכונה מקבלת שתי מחרוזות ומייצרת כפלט מחרוזת אחת המכילה את התווים השווים בהתאמה, והתווים שאינם תואמים יוחלפו ב"*". הא"ב של הקלט הוא {a, b}, והפלט {a, b, *}. על הסרט כתובות 2 מילים בעלות אורך זהה (יש להניח שתנאי זה מתקיים), המופרדות ע"י "#". הפלט יופיע בין 2 סימני $.

לדוגמא:

Δ	$	a	a	b	a	#	a	a	b	a	$	a	a	b	a	-|

Δ	$	*	b	*	a	$	b	b	b	a	#	a	b	a	a	-|

שאלה 5

בשאלה זו שני חלקים שאין קשר בין שניהם. עליך לענות על שניהם.

א. נתונה השפה L מעל הא"ב {0, 1, 2}:

$$L = \{w_1 \cdot 2 \cdot w_2 \mid w_1, w_2 \in \{0,1\}^*, |w_1| \%2 = 0, |w_2| = |w_1|,$$

כאשר w_2 היא ההיפוך (R) של המילה שבה כל 0 מw_1 הופך ל1 וכל 1 מw_1 הופך ל0.

לדוגמא: 011120001 היא מילה בשפה, מאחר והחיפוך של 0111 הוא 1110, ובהחלפת האותיות {0⇔1}, מתקבלת המילה 0001.

האם השפה רגולרית או חופשית הקשר?

אם השפה רגולרית – בנה עבורה אוטומט סופי דטרמיניסטי.

אם השפה חופשית הקשר ואינה רגולרית – בנה עבורה אוטומט מחסנית.

ב. שפת ה"ביתי" היא שפה מעל הא"ב {a, b, c} שלאחר כל אות במילה שבשפה תופיע האות b, מלבד לאחר האות b. אורך מילה ללא תוספת ה-b ים חייב להתחלק בשלוש עם שארית 1. והשפה לא תכיל מילים שמתחילות בb.

a. האם המילה הריקה מתקבלת בשפה?
b. תן דוגמה למילה הקצרה ביותר.
c. תן דוגמה למילה באורך מעל 6 המתקבלת בשפה.
d. תן דוגמא למילה באורך מעל 6 שאינה מתקבלת בשפה.
e. אם השפה רגולרית – בנה עבורה אוטומט סופי דטרמיניסטי. אם השפה חופשית הקשר ואינה רגולרית – בנה עבורה אוטומט מחסנית.

המשך בדף הבא >>

שאלה 6

בשאלה זו שני חלקים שאין קשר בין שניהם. עליך לענות על שניהם.

חלק א'

נתונות השפות הבאות, כולן מעל האי"ב $\{a,b,c\}$:

$L_1=\{ w \mid w$ מתחילה ב-a ומכילה לפחות 2 אותיות $c \}$

$L_2=\{ w \mid w$ מכילה את הרצף 'acc' $\}$

$L_3=\{ awc \mid w \in \{a,b,c\}^* \}$

$L_4=\{ a^{n/2}b^{m+2}c^n \mid m \geq 0, n > 0, n\%2 = 0 \}$

$L_5=\{ wb^ma^n \mid w \in \{a,c\}^*, m,n \geq 0 \}$

סעיף א: האם $L_1 \subset L_2$? נמקו.

סעיף ב: מהי השפה $L_3 \cdot R(L_3)$?

סעיף ג: איזו מבין הטענות נכונה: 1) $L_3 \cdot R(L_3) \subset L_1$

2) $L_3 \cdot R(L_3) \supset L_1$? נמקו היטב.

סעיף ד: האם $L_4 \cap R(L_5) = L_4$? נמקו.

חלק ב'

נתונה השפה L מעל האי"ב $\{0,1,2\}$:

$L=\{ w \mid w$ מסתיימת ברצף 11 ואורכה אי-זוגי $\}$

נתון שרטוט חלקי של אוטומט סופי **דטרמיניסטי מלא** המקבל את השפה L.

באוטומט חסרים חלק מהמעברים וסימני קלט. השרטוט מכיל את כל המצבים של האוטומט. יש להעתיק את האוטומט למחברת ולהשלים את המעברים החסרים ואת סימני הקלט החסרים, כך שהאוטומט יקבל את השפה L.
בנוסף, יש לסמן את המצב המקבל / המצבים המקבלים.

שימו לב: **אין להוסיף מצבים** לאוטומט או להוריד ממנו מצבים.

