



אלגוריתמים א' תשס"ה - בוחן אמצע סמסטר

3.12.03

- בבוחן 3 שאלות ו5 עמודים, בטרם תגשו לעבודה, נא ודאו כי כל דפי הבוחן בידכם.
- משך הבוחן 2.5 שעות.
- יש לפתור את כל השאלות.
- מבחן בחומר סגור: מותר להכניס למבחן 2 עמודים כתובים בגודל A4 בלבד.
- התשובות תכתבנה על גבי טופס המבחן, במידת הצורך אפשר לכתוב תשובות במחברת הבחינה. מספר מחברת הבחינה שלך הוא: _____.

בהצלחה!!!

	שאלה 1
	שאלה 2
	שאלה 3
	שאלה 4
	סך הכל

שאלה מס' 1 (30 נקודות):

נתון הוקטור הבא $A = (3, 6, -1, 9, 12, 0, 4, -6)$.

1.1 הציגו תמורה של A שבה מספר ההשוואות במיון הכנסה הוא מקסימלי. נמקו תשובתכם.

1.2 הציגו תמורה של A שבה מספר ההשוואות במיון מהיר הוא מינימלי. נמקו תשובתכם.

1.3 הציגו תמורה של A שבה מספר ההשוואות במיון בועות משופר הוא מקסימלי. נמקו תשובתכם.

1.3 שאלה מס' 2 (30 נקודות):

נתון האלגוריתם *Quiz* המקבל כקלט וקטור בינארי (שאיבריו הם 0-ים ו-1-ים) I באורך n :

```
Quiz(I)
i ← 1
while i ≤ n
  if I[i] = 1 do
    linear(i)
    i ← i + 2
  end do
else do
  linear(n)
  i ← i + n / 5
End do
End while
```

ידוע כי השגרה $linear(k)$ מקבלת כקלט מספר שלם ומבצעת מספר צעדים לינארי בקלט.

ענו על השאלות הבאות:

3.1 תנו דוגמא לקלט עבורו השגרה *Quiz* מבצעת מספר צעדים מירבי, נמקו תשובתכם.

3.2 תנו דוגמא לקלט עבורו השגרה *Quiz* מבצעת מספר צעדים מינימלי, נמקו תשובתכם.

3.3 מהי סיבוכיות *Quiz*? נמקו תשובתכם.

שאלה מס' 3 (40 נקודות)

יהי מערך A ובו n מספרים שלמים, חיוביים ושליילים, אך שונים מ-0. כלל זוג אינדקסים $1 \leq i \leq j \leq n$ נגדיר $\Pi(i, j) = A[i] \cdot A[i+1] \cdot \dots \cdot A[j]$ כלומר $\Pi(i, j)$ שווה למכפלת איברי המערך A הנמצאים בין $A[i]$ לבין $A[j]$. נגדיר את $M\Pi(A) = \max_{1 \leq i \leq j \leq n} \Pi(i, j)$, כלומר $M\Pi(A)$ שווה למכפלת המכסימלית של איברים רצופים של תת המערך A . בשאלה זו, עליכם לפתח אלגוריתם, יעיל ככל האפשר, לפתרון הבעיה הבאה:

קלט

מערך A ובו n מספרים שלמים, חיוביים ושליילים, אך שונים מ-0.

פלט

הפלט הנדרש הוא השלשה $M\Pi(A), mxj, mxi$ כאשר mxj ו mxi הם ה i וה j עבורם מתקבל הערך המכסימלי.

דוגמא

נניח כי $A = 5, 3, 2, -4, 9, 8$. במקרה זה מתקיים: $\Pi[1, 3] = 5 \cdot 3 \cdot 2 = 30$, $\Pi(5, 6) = 9 \cdot 8 = 72$, $M\Pi(A) = 72$, $mxi = 5$ ו $mxj = 6$.

התשובה תנתן לפי הסעיפים הבאים:

3.1 הציעו אלגוריתם ישיר לפתרון הבעיה. הביעו את האלגוריתם בעזרת קוד דמה.

3.2 מהי סיבוכיות האלגוריתם הישיר, נמקו תשובתכם.

3.3 הציעו אלגוריתם, יעיל ככל האפשר לפתרון הבעיה. הביעו את האלגוריתם בעזרת קוד דמה.

3.4 נמקו את נכונות האלגוריתם היעיל שאתם מציעים.

3.5 מהי סיבוכיות האלגוריתם היעיל? נמקו תשובתכם?

3.6 הציגו חסמים לסיבוכיות הבעיה, נמקו תשובותיכם.