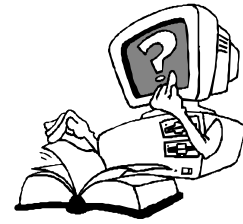


מועד הבחינה: 24 מאי, 2004

מועד ב'



## מדעי המחשב ב'

2 יח"ל (השלמה ל - 5 יח"ל)

### הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח הערכה: בשאלון זה שני פרקים:  
פרק ראשון - בפרק זה ארבע שאלות, ומהן יש לענות על שתיים  
פרק שני - בפרק זה שאלות משישה מסלולי בחירה שונים, ענה רק על שאלות מהמסלול שלמדת, לפי ההוראות בקבוצת השאלות ממסלול זה
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: כל חומר עזר. (פרט למחשב הניתן לתכנות).
- ד. הוראות מיוחדות:
  1. כאשר אתה מתבקש לכתוב תוכנית מחשב בשפה עילית, כתוב אך ורק בשפה בה למדת.
  2. **ענה על כל שאלה בדף נפרד.**
  3. סמן בבירור את מספר השאלה.

# בהצלחה!

בשאלון זה שני פרקים. פרק ראשון ופרק שני.  
עליך לענות על שאלות משני הפרקים, לפי ההוראות בכל פרק.

### פרק ראשון (50 נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 1 - 4 (לכל שאלה - 25 נקודות)

#### שאלה 1: (בגרות 1999)

מר "נקי" מוכר בחנותו דגם של מגבות. במשך השנה מתקבלים כמה משלוחים של מגבות בכמויות שונות. מחיר הקנייה, כלומר המחיר שמר "נקי" משלם בעד כל מגבת מאותו משלוח זהה, אך הוא יכול להשתנות ממשלוח למשלוח. לקוח המבקש לקנות מגבת יקבל תחילה מגבות מהמשלוח האחרון שהגיע לחנות, ובמידת הצורך גם מגבות מהמשלוח שלפני האחרון, אחר כך מזה שלפניו וכך הלאה.

נתונות הפעולות הבאות:

הפעולה מוסיפה את כמות המגבות למלאי. מחיר-קנייה הוא מחיר הקנייה של מגבת אחת. <u>הנחות</u> : מחיר-קנייה וכמות הם מספרים שלמים וחיוביים, המלאי מאותחל.	<b>קנייה</b> (כמות, מחיר-קנייה, מלאי)
הפולה מוציאה מהמלאי את כמות המגבות האחרונות שהתקבלו במלא. הפעולה מחזירה את הרווח ממכירת כמות המגבות. מחיר המכירה הוא המחיר שבו מר "נקי" מוכר מגבת אחת. מחיר-מכירה הוא המחיר שבו מר "נקי" מוכר מגבת אחת (כל המגבות במכירה זו נמכרות באותו מחיר). <u>הנחות</u> : יש לפחות מגבות בכמות הדרושה במלאי. <u>הערה</u> : רווח הוא ההפרש בין מחיר המכירה למחיר הקנייה.	<b>מכירה</b> (כמות, מחיר-מכירה, מלאי)

- הצע דרך לייצג את מלאי המגבות בחנותו של מר "נקי".
- ממש את הפעולות **קנייה** ו-**מכירה**, לפי הייצוג שהצעת בסעיף א'.
- מהי סיבוכיות הפעולה **מכירה** שכתבת בסעיף ב'? נמק.
- האם וכיצד ישתנה הייצוג שהצעת בסעיף א' אם יחליט מר "נקי" שבכל מכירה הוא מעוניין להיפטר תחילה מהמלאי הישן? הסבר במילים מה השינוי שיש לבצע בפעולות **קנייה** ו-**מכירה**.

### שאלה 2:

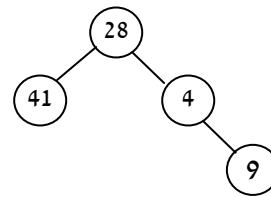
- א. כתוב בסביבת העבודה שגרה שקולטת 100 מספרים לתוך מערך ומחזירה אותו.
- ב. כתוב פונקציה רקורסיבית בסביבת העבודה שמקבלת מערך בגודל 100 ושני משתנים שלמים first ו-last, ומחזירה "אמת" אם קטע המערך החל ממקום first עד למקום last ממויין בסדר עולה ו-"שקר" אחרת, הנחה  $first \leq last$ .
- ג. כתוב תוכנית בסביבת העבודה הקולטת 100 מספרים לתוך מערך ומדפיסה את הקטע הגדול ביותר מתחילת המערך שהוא ממויין בסדר עולה.  
למשל עבור קלט של 10 מספרים: 10 15 16 82 100 251 300 45 120 589  
יהיה הפלט: 10 15 16 82 100 251 300  
ועבור הקלט: 12 2 56 89 125 410 200 300 145 2569 יהיה הפלט: 12.

### שאלה 3:

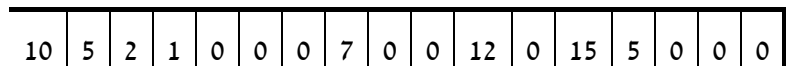
(תיכון "אלון" רמה"ש)

ניתן לייצג עץ בינארי, המכיל בצמתיו מספרים שלמים וחיוביים, ע"י מחסנית בצורה הבאה: סדר האיברים במחסנית הוא הסדר המתקבל מסריקה בסדר תחילי של צמתי העץ, כאשר האיבר הראשון בסריקה הוא האיבר העליון במחסנית. עץ ריק מיוצג ע"י המספר 0.

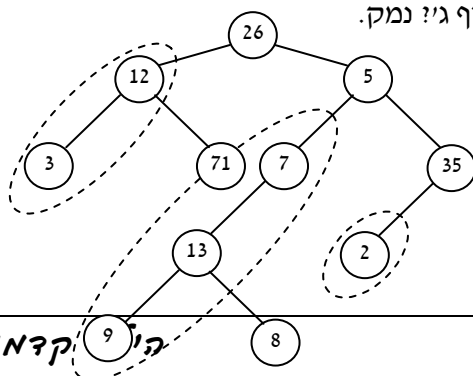
דוגמא:



א. נתונה המחסנית הבאה, צייר את העץ אותה היא מייצגת:



- ב. כיצד ניתן לזהות עלה במחסנית המייצגת עץ בינארי?
- ג. ממש בסביבת עבודה אלגוריתם המקבל מחסנית המייצגת עץ בינארי, ומחזירה את אורך הרצף המקסימלי של בנים שמאליים.  
דוגמא: בעץ הנתון מסומנים רצפים של בנים שמאליים. אורך הרצף המקסימלי של בנים שמאליים הוא 3 (הצמתים: 9, 13, 7).



**שאלה 4:**

(תיכון "אלון" רמה"ש)

נגדיר **שדרה** (Avenue) כאוסף של  $N$  עצים בינאריים לא ריקים השונים במספר הצמתים שלהם. ( $N$  קבוע). בכל עץ בשדרה אין ערך המופיע יותר מפעם אחת. להלן נתונות מספר פעולות מתוך ממשק הטיפוס **שדרה**:

<p>הפעולה מחזירה "אמת" אם מספר הצמתים בעץ שמספרו <math>i</math> בשדרה <math>Avn</math>, גדול ממספר הצמתים בעץ שמספרו <math>j</math>, ו-"שקר" אחרת. <u>הנחות</u>: <math>Avn</math> מאותחל. <math>i, j</math> – מספרים שלמים המייצגים מספרי עצים.</p>	<p><b>השווה</b> (<math>Avn, i, j</math>)</p>
<p>הפעולה מחזירה את מספר הצמתים בעץ שמספרו <math>i</math>, שערכיהם נמצאים בעץ שמספרו <math>j</math>. העצים שמספרם <math>i, j</math> נמצאים בשדרה <math>Avn</math>. <b>שים לב</b>: זימון הפעולה עבור אותו מספר עץ: למשל, <b>ספור</b> (<math>Avn, 3, 3</math>) תחזיר את מספר הצמתים בעץ שמספרו 3. <u>הנחות</u>: <math>Avn</math> מאותחל. <math>i, j</math> מספרים שלמים.</p>	<p><b>ספור</b> (<math>Avn, i, j</math>)</p>

א. ייצג את טיפוס הנתונים **שדרה**.

ב. לפניך פעולה נוספת, שאינה חלק מממשק **שדרה**:

<p>הפעולה מקבלת שדרה <math>Avn</math>, ומחזירה את מספרו של העץ, שערכי כל צמתיו נמצאים <u>בכל אחד</u> מהעצים האחרים. אם לא קיים עץ כזה בשדרה, יוחזר -1. <u>הנחה</u>: <math>Avn</math> מאותחל.</p>	<p><b>עץ-טפיל</b> (<math>Avn</math>)</p>
--	--

כתוב אלגוריתם למימוש הפעולה "עץ-טפיל" תוך שימוש בפעולות מממשק "שדרה" בלבד.

## פרק שני (50 נקודות)



בפרק זה שאלות משישה מסלולים שונים.  
עליך לענות רק על השאלות במסלול שלמדת, על-פי ההוראות באותו המסלול.

### תורת המחשב

ענה על שתיים מהשאלות 9 - 12 (לכל שאלה 25 - נקודות).

#### שאלה 9:

על מנת לחשב את אחד משורשי המשוואה  $f(x) = x^2 - 1/x - 5$  נשתמש בשיטת החצייה.

א. מצא תחום שמכיל שורש למשוואה.

ב. עקוב אחר ביצוע האלגוריתם (שיטת החצייה) עבור 6 איטרציות והראה שאכן  $s$  מתקרב לפתרון.

ג. חשב את מספר הצעדים הדרושים לחישוב השורש בדיוק של 7 ספרות משמעותיות.

ד. כתוב תוכנית המחשבת שורש למשוואה בדיוק של 7 ספרות משמעותיות.

#### שאלה 10:

שאלה בתורת הגרפים ...

#### שאלה 11:

בנה אוטומט סופי דטרמיניסטי המקבל את השפה הבאה:

$$L = \{ a^n b^m c^x \mid n, m, x > 0, \text{ אי זוגי } m, \text{ זוגי } n+x \}$$

#### שאלה 12:

נתון הדקדוק  $G$ :

$$G: S \rightarrow AB \mid C$$

$$A \rightarrow 0A \mid \varepsilon$$

$$B \rightarrow 1B2 \mid B2 \mid \varepsilon$$

$$C \rightarrow 0C2 \mid C2 \mid D$$

א. מהו אי"ב השפה?

ב. רשום 3 מילים שונות בעלות אורכים שונים השייכות לשפה. לכל מילה צייר עץ גזירה.

(אורך כל מילה יהיה לפחות 3 אותיות).

ג. הסבר במילים מהי השפה שיוצר דקדוק  $G$ .

# בהצלחה!

הילה

