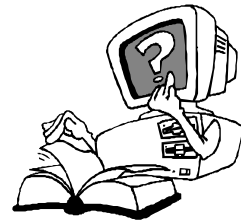


מועד הבחינה: 25 אפריל, 2004



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.
- (25X2) - 50 נקודות
- (25X2) - 50 נקודות
סה"כ - 100 נקודות

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:

מספר טלפון מורכב ממספר (6-7 ספרות) וקידומת.

- א. הצע ייצוג מתאים לטיפוס הנתונים המופשט (טני"מ) מספר-טלפון.
- ב. כתוב ממשק עברי לטיפול בטני"מ מספר-טלפון.
מכשיר טלפון סלולארי מכיל ספר טלפונים היכול לשמור בזיכרון עד 500 פרטי מנויים.
- ג. הצע ייצוג מתאים לטני"מ ספר-טלפונים.
- ד. כתוב אלגוריתם למימוש הפעולה **עדכן-מספרי-טלפון** (ספר, קידומת-ישנה, קידומת-חדשה), המקבל כפרמטר את ספר הטלפונים השמור במכשיר הסלולארי של מנוי, ומעדכן את כל מספרי הטלפון מהקידומת הישנה באופן הבא: לכל מספר טלפון יש להצמיד לתחילת המספר ספרה שביעית שערכה כערך ספרת האחדות בקידומת הישנה. הקידומת הישנה תוחלף בקידומת החדשה.
לדוגמא: מספר טלפון סלולארי ישן: 058-123456 יהפוך להיות 052-8123456.
יש להשתמש בממשק **ספר-טלפונים** שכתבת בסעיף ב.
- ה. מה סיבוכיות הפעולה שכתבת בסעיף ד ? נמק.

שאלה 2:

- א. כתוב פונקציה רקורסיבית, בסביבת העבודה, שתקבל כפרמטר מערך חד-ממדי בגודל N ותחזיר את סכום אבריו.
- ב. כתוב תוכנית מחשב, בסביבת העבודה, שתקלוט מספרים שלמים למערך חד ממדי בגודל N, ותעדכן כל תא להיות סכום האברים שאחריו (כולל התא עצמו). התוכנית תשתמש בפונקציה שכתבת בסעיף א'.

לדוגמה:

עבור $N=5$, אם המערך הנקלט הוא:

2	1	3	2	1
---	---	---	---	---

לאחר הביצוע הוא יהיה:

9	7	6	3	1
---	---	---	---	---

שאלה 3:

לפניכם אלגוריתם המקבל כקלט עץ בינארי T שאינו ריק. האלגוריתם משתמש בפעולה עלה? (T), המחזירה 'אמת' אם T הוא עלה, ו-'שקר' אחרת.

סוד(T)

(1) כל עוד לא עלה? (T), בצע:

(1.1) אם לא עץ-ריק? (תת-עץ-שמאלי (T)), אזי:

(1.1.1) אם לא עץ-ריק? (תת-עץ-ימני (T)), אזי החזר 'שקר'.

(1.1.2) אחרת, תת-עץ-שמאלי (T) ← T.

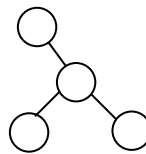
(1.2) אחרת, תת-עץ-ימני (T) ← T.

(2) החזר 'אמת'.

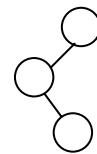
א. מה יחזיר האלגוריתם לכל אחד מהעצים הבאים?



3.



2.



1.

ב. מהי מטרת האלגוריתם?

ג. כתוב אלגוריתם רקורסיבי המבצע אותה פעולה.

שאלה 4:

בחברת "גילונים" מעוניינים עובדים רבים בתפקיד ניהולי. מנהלת החברה, הגב' גילונה, החליטה לשנות את המבנה הארגוני של החברה באופן כזה שיתאפשר לרבים מעובדי החברה להיות מנהלים.

בחברה הוגדרו שני טיפוסים עובד: **עובד-מנהל** - עובד שכפופים לו עובדים אחרים, ו**עובד-רגיל** - עובד שאינו מנהל. כל מנהל רשאי למנות לעצמו עד שני עובדים שיכולים להיות מסוג **עובד-מנהל** או **עובד-רגיל**.

לכל עובד בחברה, בין אם הוא עובד-מנהל ובין אם הוא עובד-רגיל, יכול להיות מנהל-ישיר אחד ויחיד. מנהל יקרא **מנהל-בכיר** אם חלק מהכפופים לו הם מנהלים. מנהל-בכיר יחשב כמנהל של כל העובדים והמנהלים הכפופים לו. כל עובדי החברה כפופים למנכ"ל החברה, הגב' גילונה.

עובד-מנהל א' יחשב בכיר יותר מעובד-מנהל ב', אם מספר הכפופים לו גדול יותר.

מנהל זכאי לתוספת **גמול-ניהול** לשכרו. ככל שמספר העובדים הכפופים למנהל גדול יותר, כך גדל גמול-ניהול שיקבל. מפתח החישוב לגמול הניהול הוא ערך קבוע מוכפל במספר העובדים הכפופים למנהל.

להלן חלק מממשק חברת-גילונים:

מנהל? (חברה, עובד)	פעולה המקבלת עובד ומחזירה 'אמת' אם הוא עובד-מנהל בחברה, ו-'שקר' אחרת. <u>הנחות</u> : החברה מאותחלת, העובד שייך לחברה.
מנהל-ישיר (חברה, עובד)	פעולה המקבלת עובד בחברה ומחזירה את פרטי המנהל הישיר שלו. <u>הנחות</u> : החברה מאותחלת, העובד שייך לחברה ואינו גב' גילונה.
גמול-ניהול (חברה, k, עובד)	פעולה המקבלת עובד בחברה. אם העובד הוא עובד-מנהל, יחושב ויוחזר גמול הניהול המגיע לו לפי המפתח: k מוכפל במספר העובדים הכפופים לו. <u>הנחות</u> : החברה מאותחלת, העובד שייך לחברה.
מספר-כפופים (חברה, עובד)	פעולה המחזירה את מספר העובדים הכפופים לעובד בחברה. <u>הנחות</u> : החברה מאותחלת, העובד שייך לחברה.
בכיר? (חברה, עובד-1, עובד-2)	פעולה המקבלת שני עובדים בחברה, ומחזירה 'אמת' אם עובד-1 בכיר יותר מעובד-2, ו-'שקר' אחרת. <u>הנחות</u> : החברה מאותחלת, העובדים שייכים לחברה.
מנהל-בכיר (חברה, עובד-1, עובד-2)	פעולה המקבלת שני עובדים בחברה ומחזירה את פרטי העובד שהוא מנהל-בכיר של שני העובדים. <u>הנחות</u> : החברה מאותחלת, העובדים שייכים לחברה ואף אחד מהם אינו גב' גילונה.

- א. ייצג את טיפוס הנתונים **עובד**.
- ב. ייצג את טיפוס הנתונים **חברת-גילונים**.
- ג. כתוב אלגוריתם שיבדוק וידפיס כמה עובדים בחברה אינם מנהלים.
- ד. כתוב אלגוריתם למימוש הפעולה **מנהל-ישיר** (חברה, עובד).
- ה. כתוב אלגוריתם למימוש הפעולה **גמול-ניהול** (חברה, עובד).
- ו. (בונוס 5 נקודות) כתוב אלגוריתם למימוש הפעולה **מנהל-בכיר** (חברה, עובד-1, עובד-2).

פרק שני (50 נקודות)



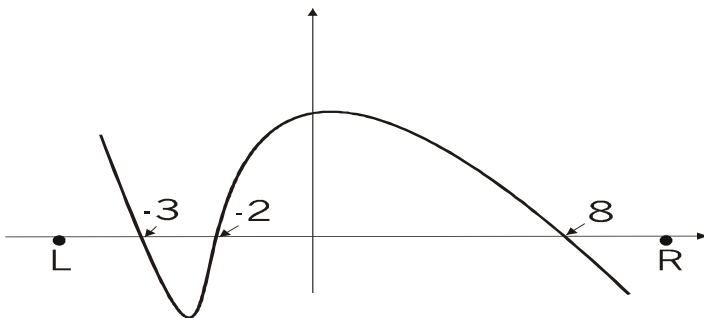
בפרק זה שאלות משישה מסלולים שונים. עליך לענות רק על השאלות במסלול שלמדת, על-פי ההוראות באותו המסלול.

תורת המחשב

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

שאלה 9:

לפניך הפונקציה הבאה:



- א. עבור שיטת החצייה נבחרו נקודות ההתחלה L ו-R כמסומן בשרטוט. מה יהיה השורש אליו ישאף הפתרון. נמק את תשובתך.
- ב. האם נוכל למצוא נקודות R ו-L שהפתרון שאליו שיטת החצייה תשאף יהיה -2 כאשר $R > 8$ ו- $L < -4$? אם כן הסבר כיצד, ואם לא הסבר מדוע לא. לווה את הסברך בשרטוט.
- ג. חשב שתי נקודות התחלה שעבורם הפתרון בשיטת החצייה ישאף לנקודה -3 על הנקודות להיות בתחום: $R > 8$ ו- $L < -4$.

שאלה 10:

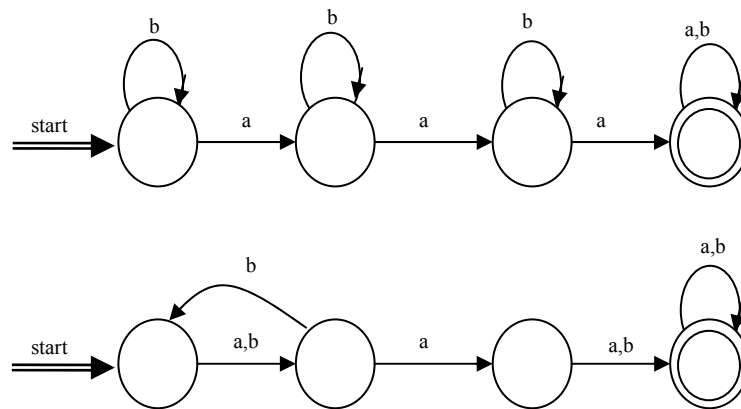
שאלה בתורת הגרפים ...

שאלה 11:

- א. בנה אוטומט סופי דטרמיניסטי, המקבל את כל המילים מעל האי"ב $\{a, b, c\}$, המכילות לפחות שתי אותיות a , ומספר אותיות ה- b בהן מתחלק ב-2 ללא שארית.
 ב. כתוב דקדוק הגזור שפה זו.

שאלה 12:

נתונים שני האוטומטים (סופיים דטרמיניסטים) הבאים מעל $\{a, b\}$:



- א. בדוק עבור שני האוטומטים האם המילים הבאות מתקבלות :
 abaaa (1) abbaba (2) aaaaba (3)
- ב. הסבר במילים מהי השפה המתקבלת עבור האוטומט הראשון .
- ג. עבור שתי הטענות הבאות, אם הטענה נכונה - הסבר מדוע, ואם אינה נכונה - הבא דוגמא נגדית (דוגמא שסותרת את הטענה).
 (1) כל מילה המתקבלת באוטומט השני מתקבלת גם באוטומט הראשון.
 (2) כל מילה המתקבלת באוטומט הראשון מתקבלת גם באוטומט השני.

בהצלחה!

הילה

