

מועד הבחינה: 15 אפריל, 2005



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
- (25X2) - 50 נקודות
- (25X2) - 50 נקודות
סה"כ - 100 נקודות
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: כל חומר עזר. (פרט למחשב הניתן לתכנות).
- ד. הוראות מיוחדות:
 1. סמן על גבי מחברת הבחינה באיזו שפה אתה נבחן (פסקל או C) ואת שם המסלול בפרק השני.
 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.

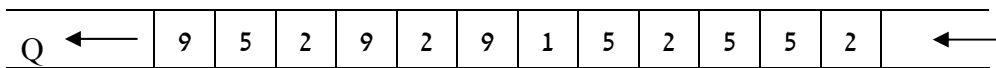
פרק ראשון (50 נקודות)

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

שאלה 1:

נתון תור Q שכל אבריו הם מספרים שלמים. מספר יכול להופיע בתור יותר מפעם אחת.

דוגמא:



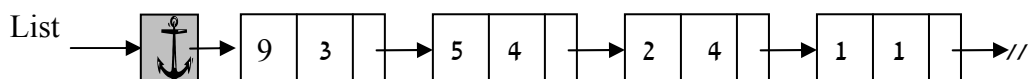
נתונה הפעולה הבאה הפועלת על טיפוס הנתונים איבר-מרכז.

טיפוס נתונים (טני"מ) זה כולל שני שדות מספריים: שדה ערך ושדה כמות.

אתחל-איבר-מרכז (ערך, כמות) - פעולה המקבלת שני מספרים שלמים: ערך ו-כמות ומאתחלת משתנה מסוג איבר-מרכז כך ששדה הערך יהיה ערך ושדה הכמות יהיה כמות.
שים ♥: הפעולה קיימת. ויש להשתמש בה מבלי לממש אותה).

פתח אלגוריתם המקבל את התור Q ויוצר רשימה-מרוכזת שכל איבר בה הוא מטיפוס איבר-מרכז, כך ששדה ערך באיבר המרכז יהיה ערך האיבר בתור, ושדה כמות באיבר יהיה מספר המופעים של איבר זה בתור. (שים ♥: איבר-מרכז הינו ה- list_info_type של רשימה-מרוכזת)

עבור התור שבדוגמא תוחזר הרשימה הבאה:



שאלה 2:

נתונה הפונקציה הרקורסיבית הבאה distance, המקבלת כפרמטר שני מספרים שלמים וחיוביים ומחזירה את הפרש מספר הספרות שביניהם.

לדוגמא: distance (248, 24646468) יחזיר 5

ואילו distance (2345, 9876) יחזיר 0

```
int distance (int num1, int num2)
{
    ...
}
```

ממש בסביבת העבודה את הפונקציה הרקורסיבית distance, מבלי להשתמש בפונקציות עזר!

שאלה 3:

נתון האלגוריתם הבא הפועל על עץ בינארי:

מה-אני (T, m)

(1) אם לא עץ-ריק? (T) , אזי:

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

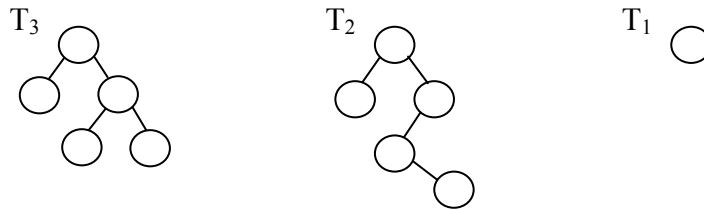
עדכון-שורש (T, m)

(1.2) אחרת:

(1.2.1) מה-אני $(m+1)$, תת-עץ-שמאלי (T)

(1.2.2) מה-אני $(m+1)$, תת-עץ-ימני (T)

א. מה תהיה תוצאת הקריאה: **מה-אני** $(T, 0)$ על העצים T_1, T_2 ו- T_3 שלהלן?
(שרטט את העצים)



ב. הסבר מה מטרת האלגוריתם **מה-אני** (T, m)

(T) הינו עץ בינארי, ו- m מספר טבעי.

ג. יישם אלגוריתם אחר, בסביבת העבודה, המוצא את ערך m הגבוה ביותר בעץ לאחר

שהופעלה עליו הפעולה **מה-אני** $(T, 0)$

שים ♥: אין לתרגם אלגוריתם זה, אלא יש ליישם פעולה אחרת המשיגה את אותה המטרה שהגדרת בסעיף ב.

שאלה 4:

הכתב לעניינים פוליטיים של העיתון "יום-טוב" החליט ליעל את עבודתו בנושא קשריו עם גורמים פוליטיים שונים. מטרת הכתב היא להגיע למקורות מידע, מבין הפוליטיקאים המוכנים לשתף פעולה, כדי שיספקו לו חומר עדכני ומעניין לכתבותיו.

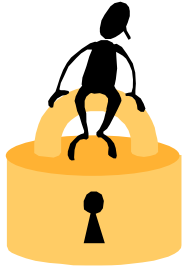
בעבר היה פונה למקורות באופן אקראי, דבר שפגע בעבודתו. כיום, עקב הניסיון הרב שצבר, הוא מכיר מספר פוליטיקאים אך מידת שיתוף הפעולה של כל אחד מהם שונה.

הכתב החליט לרכז את שמות הפוליטיקאים עימם הוא בקשר ולתת ציון לכל אחד מהם. הציון הגבוה ביותר יינתן לפוליטיקאי ממנו יש את הסיכוי הגבוה ביותר להגיע למידע.

עבודת הכתב היא דינאמית, כך שמידי פעם יש צורך לעדכן את הציון של פוליטיקאי מסויים, להוסיף פוליטיקאי חדש לרשימותיו או למחוק פוליטיקאי מרשימותיו.

יתכן ומספר פוליטיקאים יקבלו אותו ציון.

- א. הצע דרך לייצג את טיפוס הנתונים המופשט **פוליטיקאי**.
- ב. כתוב ממשק עברי לטיפוס הנתונים המופשט **פוליטיקאי**. הממשק יכלול את הגדרת שם הפעולות, הפרמטרים שהן מקבלות, מה הן מחזירות ותאור פעולתן.
- ג. הצע דרך לייצג את טיפוס הנתונים **מאגר-פוליטיקאים** כך שסיבוכיות הפעולה של קבלת שם הפוליטיקאי בעל הציון הטוב ביותר תהיה $O(1)$.
- ד. כתוב ממשק עברי לטיפוס הנתונים המופשט **מאגר-פוליטיקאים**. הממשק יכלול את הגדרת שם הפעולות, הפרמטרים שהן מקבלות, מה הן מחזירות ותאור פעולתן.
- ה. כתוב אלגוריתם המממש פעולה המקבלת שם וציון של פוליטיקאי חדש ומכניסה אותו למאגר. ניתן להניח שהפוליטיקאי עדיין לא נמצא במאגר.



פרק שני (50 נקודות)

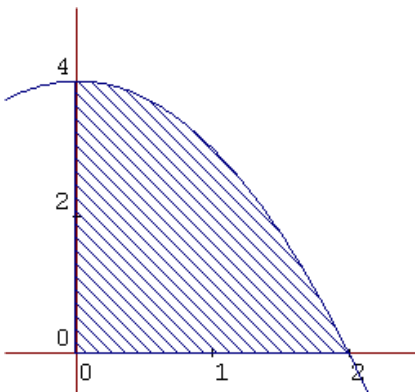
בפרק זה שאלות משישה מסלולים שונים.
עליך לענות רק על השאלות במסלול שלמדת, על-פי ההוראות באותו המסלול.

תורת המחשב

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

שאלה 9:

נתון גרף הפונקציה הבאה: $y = -x^2 + 4$
בתחום $[0, 2]$.



- חשב לכמה טרפזים יש לחלק את השטח על מנת לקבל פתרון מקורב לשטח המסומן בדיוק של 0.0001?
- חשב (ידינית) את השטח הכלוא בין הגרפים של שתי הפונקציות בתחום $[0, 2]$ (מקווקו באיור) לפי שיטת הטרפזים, עבור $n = 4$.
- מהי השגיאה המוחלטת ומהי השגיאה היחסית של התוצאה שקיבלת בסעיף ב, אם השטח המדויק הוא $5\frac{1}{3}$?

שאלה 10:

שאלה בתורת הגרפים ...

שאלה 11:

בנה אוטומט סופי דטרמיניסטי לשפה הבאה:

תהי L השפה מעל $\Sigma = \{a, b, c\}$ המכילה את כל המילים כך שאם הן מסתיימות ב- b אזי הן מכילות לפחות שני מופעים של c . (שים ♥: מילה בשפה עשויה שלא להסתיים ב- b).

שאלה 12:

א. לפניך השפה L מעל אי"ב $\{a, b, c\}$:

$$L = \{ a^m b^n c^k \mid m > 0, n > m, k = n - m, k \% 3 = 0 \}$$

בנה אוטומט מחסנית שיקבל את השפה L .

ב. כתוב דקדוק עבור השפה L .

בהצלחה!
הילה

