

## מבוא למדעי המחשב (61101)

מרצים: פרופ' אודי רוטיץ, מר טוביה רוזנברג, מר דוד אלגרבל.

סמסטר ב', תש"ף

מועד א, 24.6.2020

מדבקת הבחינה

ציון הבחינה – למילוי ע"י המרצה:

שאלה	ניקוד	למילוי ע"י המרצה
1	30	ניקוד למילוי
2	30	
3	30	
4	30	
סה"כ	120	

משך הבחינה: 2.5 שעות.

- אין חומר עזר.
- בזמן הבחינה אסור להפריד או לתלוש את דפי הבחינה. בנוסף, בזמן הבחינה אסור לפרק ולשדך מחדש את דפי הבחינה בעזרת שדכן סיכות. אי עמידה בהוראות אלו תגרור פסילת הבחינה.
- במבחן 4 שאלות. יש לענות על כולם.
- כתבו תשובותיכם על גבי טופס המבחן במקום המוקצה לכך.
- 4 דפים אחרונים מיועדים לטייטה.
- ניתן לצבור עד 120 נקודות, אולם ציון הבחינה הוא לכל היותר 100.

**שאלה 1 (30 נקודות)**

כתוב פונקציה רקורסיבית שמקבלת כפרמטרים, מערך (a) של מספרים שלמים, גודלו (n) ומספר שלם (Key). הפונקציה מדפיסה את המספרים במערך שמקימים את התנאי הבא:  
או שהמספר מתחלק ב-Key – ללא שארית, או שהסכום של המספר והעוקב שלו במערך מתחלקים ב-Key – ללא שארית. עבור המספר האחרון במערך נגדיר שאין לו עוקב, ולכן המספר האחרון במערך יודפס רק אם הוא מתחלק ב-Key – ללא שארית. אין חשיבות לסדר ההדפסה של המספרים.

**לדוגמה:**

עבור המערך  $a=2,13,3,9,1$  והמפתח  $Key=3$  הפונקציה מדפיסה 2,3,9 כי:  
2+13 מתחלק ב-3 ולכן מודפס המספר 2 שבמערך  
13 לא מתחלק ב-3 וגם 13+3 לא מתחלק ב-3 ולכן המספר 13 שבמערך לא מודפס  
3 מתחלק ב-3 ולכן מודפס המספר 3 שבמערך  
9 מתחלק ב-3 ולכן מודפס המספר 9 שבמערך  
1 לא מתחלק ב-3 והוא האחרון במערך לכן אין לו עוקב, ולכן המספר 1 שבמערך לא מודפס.

תשובה:

**שאלה 2 ( 30 נקודות )**

**בשאלה זו בכל הסעיפים קבוצה היא מערך (array) המכיל כל איבר פעם אחת בלבד.  
בכל הקבוצות האיברים הם מספרים שלמים (INT). לדוגמא  $A=[2,7,9,5,10]$**

א. כתוב פונקציה המקבלת שתי קבוצות  $A$  ו-  $B$  ומחזירה את הקבוצה  $C$ . קבוצה  $C$  היא הקבוצה המכילה את כל האיברים ששייכים ל-  $A$  אך לא ל-  $B$ . בכתוב פורמלי:  $x \in A - B$  אם ורק אם  $x \in A$  וגם  $x \notin B$ .  
שים לב : למעט המערך  $C$  אסור להשתמש במערך עזר נוסף. על הפונקציה לרוץ בסדר גודל של  $n^2$ . גודל מערך  $C$  המוחזר צריך להיות בגודל הנדרש בדיוק על מנת לשמור את איברי קבוצה  $C$ . המערך  $C$  חייב להיות קבוצה ,  
דהיינו כל איבר מופיע פעם אחת בלבד במערך. לדוגמא אם  $A=[5,7,10,15,2,4]$  ו-  $B=[1,5,2,24,56,70,71]$

אזי

$$C=[7,10,15,4]$$

- ב. כתוב פונקציה המקבלת שתי קבוצות  $A$  ו-  $B$  **ממוינות** (בסדר עולה) ומחזירה את הקבוצה  $C$  שגם היא ממוינת. קבוצה  $C$  היא הקבוצה המכילה את כל האיברים ששייכים ל-  $A$  וגם שייכים ל-  $B$ .  
בכתיב פורמלי:  $A \cap B$  אם  $x \in A$  אם ורק אם  $x \in B$ .  
שים לב: למעט המערך  $C$  אסור להשתמש במערך עזר. מערך  $C$  חייב להיות ממוין (בסדר עולה ממש) ולקיים את חוקי הקבוצה, דהיינו כל איבר מופיע פעם אחת בלבד. על הפונקציה לרוץ בסדר גודל  $n$ . גודל מערך המוחזר  $C$  צריך להיות בגודל הנדרש בדיוק על מנת לשמור את איברי קבוצה  $C$ . לדוגמא אם  $A = [2, 4, 5, 7, 10, 15]$  ו-  $B = [1, 2, 4, 7, 9, 10, 70, 71]$  אזי  $C = [2, 4, 7, 10]$



**שאלה 3 (30 נקודות)**

כתבו פונקציה בשם `is_anagram` המקבלת שתי מחרוזות ובודקת האם אחת היא אנאגרמה של השנייה - כלומר האם יש בהן בדיוק אותן אותיות אבל בסדר שונה. הניחו שהמחרוזת מכילה רווחים ואותיות לועזיות גדולות וקטנות בלבד. הנח כי אין הבדל בין אות גדולה לאות קטנה (כלומר A, ו-a הן אותה אות לצורך העניין ואותו הדבר לשאר האותיות עד ל-Z\z). הפונקציה תחזיר `True` או `False` בהתאם לתוצאת הבדיקה.  
לדוגמא:

*`is_anagram('Tom Marvolo Riddle', 'I Am Lord Voldemort')`*

*`True`*

*`is_anagram('anagram', 'margarina')`*

*`False`*

תשובה:



**מכון טכנולוגי חולון**  
Holon Institute of Technology

**הפקולטה למדעים**  
**המחלקה למדעי המחשב**

**Faculty of Sciences**  
Department of Computer Science

גולומב 52, ת.ד. 305, חולון 5810201  
טלפון: 03-5026528, פקס: 03-5026733  
52 Golomb St., Holon 5810201 Israel

**www.hit.ac.il** Tel. 972-3-502-6528 Fax. 972-3-502-6733



**מכון טכנולוגי חולון**  
Holon Institute of Technology

גולומב 52, ת.ד. 305, חולון 5810201  
טלפון: 03-5026528, פקס: 03-5026733  
52 Golomb St., Holon 5810201 Israel  
**www.hit.ac.il** Tel. 972-3-502-6528 Fax. 972-3-502-6733

**הפקולטה למדעים**  
**המחלקה למדעי המחשב**

**Faculty of Sciences**  
Department of Computer Science



**שאלה 4 (30 נקודות)**

כתוב פונקציה שמקבלת קלט מערך  $a$  ממוין בסדר עולה של מספרים שלמים, גודלו  $(n)$ , ומספר  $K$  ומחזירה את המספר הקטן ביותר שנמצא במערך שגדול מ- $K$ . במידה ולא קיים במערך מספר שגדול מ- $K$  הפונקציה מחזירה -1. על הפונקציה לרוץ בסדר גודל  $n \log$ . שימו לב: המספר  $K$  לא חייב בהכרח להופיע במערך.  
לדוגמה:

עבור המערך  $a = 2, 3, 3, 3, 5, 7, 7, 10$  והמפתח  $key = 3$  הפונקציה מחזירה 5

עבור המערך  $a = 2, 3, 3, 3, 5, 7, 7, 10$  והמפתח  $key = 10$  הפונקציה מחזירה -1

תשובה:



**- דף טיוטא -**

**- דף טיוטא -**

**- דף טיוטא -**

**- דף טיוטא -**

במבחן אפשר להעזר בפונקציות הבאות כקופסה שחורה:

```
int binary_search(int*,int,int);
```

```
int binary_search_right(int*,int,int);
```

```
void swap(int*,int*);
```

```
int partition(int*,int,int); //int split(int*,int,int);
```

```
void bubble_sort(int*,int);
```



**בהצלחה !**