

234114-7 מבוא למדעי המחשב, סמסטר חורף 21/22

תרגיל בית 5

מיון, רקורסיה ו-Backtracking

מועד אחרון להגשה: 27.1.2022

המתרגל האחראי על תרגיל זה: **שקד ניסנוב**

שאלות על התרגיל: נא לשלוח ב-Piazza

כתובת דואר אלקטרוני: shaked.nis@campus.technion.ac.il

שעת קבלה רגילה: יום רביעי בשעה 17:00-18:00 ב Zoom

מועד שעת הקבלה המיוחדת לשאלות על התרגיל יפורסם בהמשך באתר הקורס.

הנחיות:

- הגשה **בבודדים**. עליכם לכתוב את הפתרונות לבד ולהגיש ביחידים.
- קראו את השאלות בעיון לפני שתתחילו בפתרון.
- הקפידו לתעד את הקוד שלכם בהערות באנגלית.
- מלבד מילואים, לא יתקבלו תרגילים אחרי מועד הגשה. הגשה באיחור לאחר מועד הגשה נחשבת כאי-הגשה.
- כל יום מילואים = יום דחייה. על מנת לקבל את הדחייה, עליכם לשלוח באי-מייל למתרגל האחראי על תרגיל זה עותק של האישור המראה שהייתם במילואים (טופס 3010). אם האישור יגיע אליכם בתאריך מאוחר, יש להודיע על כך למתרגל האחראי על התרגיל.
- **לא ניתן לערער על תוצאות הבדיקה האוטומטית.**
- **שימו לב! הבדיקה הינה אוטומטית, ולכן הקפידו להדפיס בדיוק בפורמט שהתבקשתם ובידקו עם אתר הבדיקה ועם DiffMerge את הפלט שלכם מול הפלט של הדוגמאות שקיבלתם.**
 - השתמשו ב-redirection כדי להפנות את הפלט לקובץ טקסט.
 - וודאו את האותיות הגדולות והקטנות לפי הדוגמאות וההסברים בתרגיל.
 - אין להדפיס רווחים שלא התבקשתם להדפיס (בתחילת שורה או בסופה).
- בתרגיל זה מותר להשתמש בפונקציות מהספרייה: **stdio.h, stdbool.h, string.h, stdlib.h**
- למעט במקרים בהם נאמר אחרת. החומר הנדרש לתרגיל זה שייך לתרגולים 1-13. אין להשתמש בחומר שאינו מופיע במצגות אלה.
- ההגשה הינה אלקטרונית ו**בבודדים** דרך אתר הקורס. קובץ ההגשה יהיה מסוג **zip** (ולא אף פורמט אחר) ויכיל בתוכו את הקבצים הבאים בלבד, ללא כל תיקיות:
 - קובץ **students.txt** עם שמך **באנגלית**, מספר תעודת הזהות וכתובת האי-מייל שלך.
 - קובץ פתרון **hw5q1.c** עבור שאלה 1.
 - קובץ פתרון **hw5q2.c** עבור שאלה 2.
 - קובץ פתרון **hw5q3.c** עבור שאלה 3.
- **חובה לשמור את קוד אישור ההגשה שמקבלים מהמערכת לאחר שמגישים, עד לסיום הקורס.**
- יש להקפיד להגיש את כל הקבצים בדיוק עם השמות שמופיעים לעיל. הגשה שלא תעמוד בתנאי זה **לא תתקבל ע"י המערכת!** אם המערכת לא מקבלת את התרגיל שלכם, חפשו את הפתרון לבעיה באתר הקורס תחת הכפתור FAQ.

שאלה 1

השאלה עוסקת במיון

נגדיר מערך להיות **מומלץ** אם קיים מספר x כך שיש בדיוק x מספרים במערך שהם גדולים או שווים ל- x .

שימו לב: x לא חייב להיות אלמנט במערך.

כתבו תוכנית הקולטת מספר שלם n , ולאחר מכן קולטת מערך של **מספרים שלמים גדולים או שווים לאפס** בגודל n .

אם המערך **מומלץ**, התוכנית תדפיס את הערך x שמקיים את התנאי.

ניתן להניח שהקלט לשאלה תקין – כל המספרים גדולים או שווים לאפס

סיבוכיות:

זמן – $O(n \log n)$

מקום – $O(n)$

דוגמאות:

```
Enter the length of the array:
```

```
5
```

```
Enter the array:
```

```
0 4 3 0 4
```

```
The array is recommended and x = 3
```

```
Enter the length of the array:
```

```
2
```

```
Enter the array:
```

```
3 5
```

```
The array is recommended and x = 2
```

```
Enter the length of the array:
```

```
2
```

```
Enter the array:
```

```
0 0
```

```
The array is not recommended
```

שאלה 2

השאלה עוסקת ברקורסיה

פלינדרום הוא מילה, מספר, משפט או כל רצף סמלים אחר, שקריאתו מימין לשמאל ומשמאל לימין היא זהה.

לדוגמה: abccba, eye.

כתבו תוכנית הקולטת מספר שלם n , ולאחר מכן מחרוזת בגודל n תווים של אותיות קטנות ללא רווחים. התוכנית תחשב בצורה רקורסיבית אם המחרוזת היא פלינדרום או לא.

ניתן להניח שהקלט לשאלה תקין – אין רווחים וכל התווים הם אותיות קטנות.

Enter the length of the array:

16

Enter the array:

iamnotapalindrom

Not a palindrome

Enter the length of the array:

14

Enter the array:

abcdefghijklgfedcba

A Palindrome

שאלה 3

השאלה עוסקת בbacktracking

במפעל יש 5 עובדים ו-5 משימות.

כתבו תוכנית אשר קולטת מטריצה A בגודל 5×5 של מספרים בינאריים (0 או 1) – אפשר להניח את תקינות הקלט.

הערך $A[i][j]$ הוא 1 אם ורק אם העובד ה- i יכול לבצע את המשימה ה- j . על התוכנית להדפיס את מספר ההשמות האפשריות של עובדים למשימות, כאשר השמה היא חוקית אם כל אחד מ- N העובדים מבצע משימה כלשהי אחת בדיוק, וכל אחת מ- N המשימות מבוצעות על ידי עובד אחד בדיוק (שיכול לבצע את המשימה).

- בשאלה זו אין דרישות סיבוכיות, אולם כמקובל בbacktracking יש לוודא שלא מתבצעות קריאות רקורסיביות מיותרות עם פתרונות שאינם חוקיים.

Enter the matrix:

```
0 1 0 1 0
1 0 1 1 0
1 1 1 0 0
0 0 1 1 1
1 0 1 0 1
```

The result is 8

Enter the matrix:

```
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
```

The result is 0