

מבוא למדעי המחשב מ'ח' (234114/7)

תרגיל בית 5

- על נושא המייל להתחיל במספר הקורס (234114/7) והתרגיל ולהמשיך בנושא השאלה שתופיע בגוף המייל, לדוגמא

234114 hw5: Question on handling scanf errors

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, stdlib.h** למעט במקרים בהם נאמר אחרת. החומר הנדרש לתרגיל זה שייך לתרגולים 1-13. אין להשתמש בחומר שאינו מופיע במצגות אלה.
- אין להשתמש במשתנים סטטיים/גלובליים.
- מותר לממש פונקציות עזר כרצונכם.
- 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: רקורסיה

פלינדרום הוא מספר טבעי סימטרי, במובן שקריאתו משמאל לימין שקולה לקריאתו מימין לשמאל. כתבו תכנית הקולטת מספר טבעי ומדפיסה האם הוא פלינדרום או לא.

הערות:

1. אין להשתמש בלולאות בפתרון תרגיל זה.
2. יש לקלוט את המספר כ- `int` (%d) ולא כמחרוזת (%s). ניתן להניח שהקלט תקין, ואין צורך לבדוק זאת. הקלט הוא מספר טבעי (חיובי) בטווח הייצוג של `int`.
3. יש להתעלם מאפסים מובילים. לדוגמא הקלט 03 הינו פלינדרום, משום שמדובר במספר החד-ספרתי 3.
4. על התוכנית לרוץ בסיבוכיות זמן ומקום $O(n)$, כאשר n הוא מספר הספרות במספר.
5. ניתן להשתמש בפונקציה `pow` מ- `math.h` לצורך חישוב חזקות. הניחו כי היא מתבצעת ב- $O(1)$. שימו לב כי ניתן לפתור גם בדרכים אחרות שאינן מערבות חישובי חזקות.

דוגמאות הרצה:

Please enter a number:

233

It's not a palindrome.

Please enter a number:

4554

It's a palindrome!

שאלה 2: Backtracking

יוג'י משוטט ברחבי מדינה בת N ערים. הוא נעזר במטריצת כבישים $N \times N$, בה התא (i,j) מכיל את אורך הכביש המחבר בין העיר i לעיר j (כלומר אינדקס השורה מציין את עיר המקור, ואינדקס העמודה מציין את עיר היעד). זוהי מטריצה בה איברי האלכסון הראשי שווים 0, שאר האיברים חיוביים ממש, והיא אינה בהכרח סימטרית (ייתכנו כבישים חד-סטריים).

יוג'י שם לב שהכביש הישיר בין שתי ערים אינו בהכרח הדרך הקצרה ביותר לעבור ביניהן, כלומר לעתים משתלם לעבור דרך ערים אחרות.

כתבו תוכנית הקולטת מטריצה $N \times N$ עבור $N=4$ (יש להגדיר זאת ב-define), עיר מקור ועיר יעד (מובטח כי הן שונות), ומדפיסה עבור יוג'י את המסלול הקצר ביותר מהמקור ליעד (כולל המקור והיעד).

הערות:

- יש לפתור באמצעות backtracking ולהימנע מחישובים מיותרים.
- מובטח כי קיים מסלול קצר ביותר יחיד בין המקור ליעד.
- ניתן להניח שהקלט תקין, ואין צורך לבדוק זאת.

דוגמאות הרצה:

```
Please enter road matrix:
0 5 3 2
1 0 2 1
1 2 0 1
1 1 2 0
Please enter source city:
3
Please enter destination city:
2
The shortest path is:
3 2
```

```
Please enter road matrix:
0 5 2 2
1 0 1 1
1 2 0 1
1 1 2 0
Please enter source city:
0
Please enter destination city:
1
The shortest path is:
0 3 1
```

שאלה 3: מיון

כתבו תכנית הקולטת מערך של מספרים שלמים, את אורכו, ומספר שלם x , ומדפיסה האם קיימים במערך 3 איברים שסכומם x .

הערות:

1. ניתן להניח שהקלט תקין, ואין צורך לבדוק זאת.
2. על האיברים המשתתפים בסכום להיות שונים זה מזה מבחינת מיקומם במערך, אך ערכם המספרי יכול להיות זהה.
3. על התוכנית לפעול בסיבוכיות זמן $O(n^2)$.

דוגמאות הרצה:

Please enter length:
4
Please enter array:
1 2 5 3
Please enter sum:
6
Such elements do exist.

Please enter length:
4
Please enter array:
1 2 5 3
Please enter sum:
5
Such elements do not exist.