

מבוא למדעי המחשב (234221) סמסטר חורף 2019-2020

תרגיל בית 2 - לולאות, רשימות, מטריצות, מחרוזות

מועד אחרון להגשה: יום ד' – 11.12.2019 23:59

על כל שאלה בתרגיל זה יש לפנות במייל ו/או להגיע לאחת משעות הקבלה של צוות הקורס. הרשימה של המתרגלים, מיילים ושעות קבלה מופיעה באתר הקורס תחת הקישור STAFF.

מתרגל אחראי על התרגיל: אליה טורנר

Email: eliaturner11@gmail.com

* יש לציין את מספר תרגיל הבית, מספר הקורס ואת מספר הסטודנט בנושא ההודעה.

בדוגמאות המוצגות בשתי השאלות, הטקסט האפור מייצג את פלט התוכנית והטקסט הירוק מייצג את קלט המשתמש.

הוראות הגשה:

- ההגשות בבודדים בלבד!
- לכל מספר שאלה i ($i=1,2,3$) יש להגיש קובץ hw2qi.py המכיל את התוכנית הדרושה.
- לפני ההגשה, יש לבדוק את נכונות התוכניות שכתבתם ע"י שימוש ב-redirection של קלט ופלט התוכנית והשוואה עם DiffMerge לקבצי ה-input output לדוגמא אשר יופיעו באתר הקורס (בסמוך לתרגיל – בחרו את הקבצים שמתאימים למערכת ההפעלה בה אתם משתמשים).
- במידה וקיימים הבדלים – תקנו אותם בתוכנית המקורית וחזרו על השלבים עד לקבלת פלט זהה.
- הפלטים שמוצגים בקובץ זה הם להמחשה בלבד! הפורמט המדויק של הקלט נמצא אך ורק בקבצי הדוגמא! אם יש הבדלים בין השניים, היצמדו למה שמופיע בטסטים שהועלו לאתר.
- בנוסף, כמו בתרגיל בית הקודם יש לצרף קובץ students.txt המכיל את שמכם באנגלית, את תעודת הזהות ואת כתובת האימייל שלכם.
- יש ליצור קובץ hw2.zip שבתוכו הקבצים אשר ציינו לעיל – וודאו שאין תיקיות בקובץ הזיפ!

שימו לב! בכל שעורי הבית, יש להגיש אלקטרונית. אחרי המסך בו יש להכניס ת.ז. וסיסמא, יהיה מסך נוסף בו ניתן להעלות את הקובץ hw2.zip. **בסוף, תקבלו אישור שההגשה עברה בהצלחה, עליכם לשמור על קוד זה עד שציונכם התפרסם!**

בהצלחה !

שאלה 1- סודוקו:

סודוקו הוא תשבץ מספרים שבו צריך למקם ספרות על לוח משובץ בגודל $n \times n$, המורכב מ- n ריבועים בני n משבצות כל אחד, כאשר n הוא מספר שיש לו שורש שלם. מטרת המשחק – למקם 9 ספרות מ-1 עד n על הלוח, ככה שבכל שורה, בכל טור, ובכל ריבוע בגודל $\sqrt{n} \times \sqrt{n}$ תופיע כל ספרה בדיוק פעם אחת.

5	3	4	6	7	8	9	1	2
6	7	2	1	9	5	3	4	8
1	9	8	3	4	2	5	6	7
8	5	9	7	6	1	4	2	3
4	2	6	8	5	3	7	9	1
7	1	3	9	2	4	8	5	6
9	6	1	5	3	7	2	8	4
2	8	7	4	1	9	6	3	5
3	4	5	2	8	6	1	7	9

דוגמא ללוח חוקי עבור $n=9$ מופיעה בצד שמאל.

בשאלה זו נממש תוכנית אשר בודקת פתרונות לסודוקו. התוכנית תקבל את צלע הלוח n ואת הלוח עצמו ותבדוק האם הלוח שהתקבל אכן מהווה פתרון חוקי לסודוקו.

קלט התוכנית:

- n - מספר שלם. ניתן להניח כי הוא אכן שלם ובפרט שקיים לו שורש שלם.
- מטריצה של מספרים בגודל $n \times n$ – כל שורה של

המטריצה תועבר בשורת קלט נפרדת, וכל זוג מספרים יופרד ע"י רווח. ניתן להניח כי הקלט תקין, כי בכל שורה יש n מספרים שלמים בטווח 1 עד n , ושיש n שורות קלט.

פלט התוכנית:

- אם הפתרון שהוזן חוקי – יודפס "Valid solution:"
- אם הפתרון שהוזן לא חוקי – יודפס "Invalid solution:"

דרך אחת לחשב את השורש של n היא ע"י הפקודה `sqrt` מתוך הספריה `math`. כדי לייצג את הלוח מומלץ להשתמש ברשימה דו מימדית.

דוגמאות הרצה:

```
Please enter the side of the board:
4
Please enter a solution:
1 2 3 4
3 4 2 1
4 3 1 2
2 1 4 3
Valid Solution!
```

```
Please enter the side of the board:
4
Please enter a solution:
1 2 3 4
2 1 4 3
3 4 1 3
4 3 2 1
Invalid Solution
```

הפתרון לא תקין כי למשל בריבוע המודגש הספרות 1 ו-4 לא מופיעות.

```
Please enter the side of the board:
9
Please enter a solution:
5 3 4 6 7 8 9 1 2
6 7 2 1 9 5 3 4 8
1 9 8 3 4 2 5 6 7
8 5 9 7 6 1 4 2 3
4 2 6 8 5 3 7 9 1
7 1 3 9 2 8 4 5 6
9 6 1 5 3 7 2 8 4
2 8 7 4 1 9 6 3 5
3 4 5 2 8 6 1 7 9
Invalid Solution
```

הפתרון לא תקין כי למשל בעמודה המודגשת הספרה 8 מופיעה פעמיים.

שאלה 2- תאריכים:

בשאלה זו נפתור גרסה מורחבת של תרגיל שראינו בתרגול.
בהינתן תאריך כלשהו ומספר ימים n , עליכם יהיה לחשב את התאריך בעוד n ימים, כאשר n יכול להיות מספר חיובי או שלילי. באופן פורמלי, עליכם לכתוב תוכנית שעומדת בדרישות הקלט/פלט הבאות:

קלט:

1. תאריך לועזי בפורמט day/month/year כאשר day, month, year הם כולם מספרים שלמים. **ניתן להניח שהקלט חוקי.**
2. מספר שלם n .

פלט:

אם התאריך אינו חוקי להדפיס הודעה מתאימה ולסיים. אחרת, להדפיס את התאריך בעוד n ימים.

כדי לחשב את התאריך המבוקש עליכם להתחשב בגורמים הבאים:

- בחודשים ינואר, מרץ, מאי, יולי, אוגוסט, אוקטובר, דצמבר תמיד יש 31 ימים.
- בחודשים אפריל, יוני, ספטמבר, נובמבר תמיד יש 30 ימים.
- בחודש פברואר יש 28 ימים למעט בשנה מעוברת, בה בחודש יש 29 ימים.
- שנה מעוברת היא כל שנה שמתחלקת ב-4 אבל לא ב-100, או שהשנה מתחלקת ב-400 ללא שארית.



ניתן להניח כי התאריך המוקדם ביותר אותו תצטרכו לחשב יהיה ה-1/1/1 והתאריך המאוחר ביותר אותו תצטרכו לחשב יהיה ה-31/12/9999

כדי לבדוק את עצמכם מעבר לדוגמאות, אתם מוזמנים להיעזר בקישור הנ"ל:

<https://www.timeanddate.com/date/dateadd.html?d1=&m1=&y1=&>

<https://www.calculator.net/date-calculator.html>

דוגמאות הרצה:

1. השנה 2019 איננה מעוברת ולכן התאריך לא תקין:

```
Enter a date:29/2/2019
Enter number of days:2
The given date is invalid.
```

2. בנובמבר יש רק 30 ימים ולכן התאריך לא תקין:

```
Enter a date:31/11/2000
Enter number of days:1
The given date is invalid.
```

3. דוגמא תקינה:

```
Enter a date:2/7/1980
Enter number of days:-1460
3/7/1976
```

4. דוגמא תקינה:

```
Enter a date:2/7/1980
Enter number of days:1460
1/7/1984
```

וודאו שאתם מבינים את חישוב התאריך בדוגמאות 3,4 לפני שאתם מממשים בעצמכם.

שאלה 3:

בשאלה הזו תממשו תוכנית הצפנה.
התוכנית תעבוד באופן הבא:
תחילה תודפס ההודעה

“Please enter a sentence to encrypt:”

כעת המשתמש יכניס מחרוזת באורך לא ידוע אשר תסתיים בירידת שורה.
לאחר מכן, תודפס ההודעה הבאה:

“Please enter the size of the shift:”

ואחריה המשתמש יזין מספר יחיד שלם ואי שלילי. נקרא לו *shift* לצורכי ההסבר.

אין צורך לבדוק את תקינות הקלט כלל.

התוכנית כעת תחשב עבור כל תו את ההצפנה שלו, ותדפיס את המחרוזת המוצפנת לפי הכללים הבאים:

- כל תו מסוג '#' יוחלף בתו מסוג '*'.
- כל סימני הקריאה ('!') שבסוף המחרוזת לא יופיעו בהצפנה.
- כל סימני השאלה ('?') לא יופיעו בהצפנה.
- אותיות אנגלית שמספרן ב-ABC הוא זוגי (B,D,F,...) יהפכו לתו שנמצא *shift* תווים אחריהן באופן ציקלי אך ב-lowercase. לדוגמא, עבור *shift=7*:
H -> o
n -> u
- אותיות אנגלית שמספרן ב-ABC הוא אי-זוגי (A,C,E,...) יהפכו לתו שנמצא *shift* תווים לפנייהן באופן ציקלי אך ב-uppercase. לדוגמא, עבור *shift=6*:
G -> A
n -> v

דוגמאות הרצה:

```
Please enter a sentence to encrypt:
ABCD abcd
Please enter the size of the shift:
8
SjUI SjUI
```

שימו לב שההצפנה היא זהה כלפי אותיות גדולות וקטנות (ההצפנה של abcd ו-ABCD היא זהה). כמו כן רווחים נשארים במקומם במחרוזת המוצפנת.

```
Please enter a sentence to encrypt:
!#!#! Winter2020 - PythoN ?? !#!#!
Please enter the size of the shift:
5
!*!*! RDsyZw2020 - uTymJs !*!*!
```

בדוגמא זו רק הסימן קריאה האחרון וכל סימני השאלה נחתכו.