שאלה 1 – מטריצה קיצונית

1. מטריצה ריבועית נקראת "קיצונית" אם כל איבר באלכסון הראשי גדול או שווה מכל איבר באלכסון המשני.  
   כתבו פונקציה is\_extreme המקבלת מטריצה ומחזירה True אם היא מטריצה קיצונית.  
   הערה: במקרה בו המטריצה אינה ריבועית יש להחזיר False.
2. ראו את הדוגמאות הבאות:

| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 9 | 8 | 7 | 6 |
| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 0 | 9 | 8 | 7 | 6 |
| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2 | 4 | 3 | 2 | 5 |
| 0 | 3 | 8 | 7 | 6 |
| 5 | 4 | 4 | 2 | 1 |
| 0 | 9 | 8 | 0 | 6 |
| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

מטריצה שאינה קיצונית, מטריצה שאינה קיצונית מטריצה קיצונית מטריצה קיצונית

| 2 | 4 | 3 | 2 | 5 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 3 | 8 | 7 | 6 |
| 5 | 4 | 4 | 2 | 1 |
| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1 |

1. כתבו פונקציה ראשית, הגדירו בה את המטריצות שבדוגמאות והדפיסו כל אחת + תוצאת הבדיקה שלה.
2. דרישת סיבוכיות זמן לפונקציה is\_extreme לבדיקת מטריצה שמימדיה nxn – O(n).

שאלה 2

1. כתבו פונקציה, המקבלת מחרוזת ומחזירה את האות בעלת מספר המופעים הגדול ביותר, כאשר:
   1. אין הבדל בין אותיות קטנות וגדולות.
   2. האות המוחזרת היא קטנה.
   3. אם יש מספר אותיות שכיחות ביותר תוחזר האות, הקודמת ביותר בסדר האותיות בעלת שכיחות מירבית.
   4. במידה והמחרוזת איננה מכילה אף אות הפונקציה מחזירה את הערך -1.
   5. דרישת סיבוכיות זמן O(n), כאשר n הוא אורך המחרוזת.
2. כתבו פונקציה ראשית, הקולטת מחרוזת, ומדפיסה את האות, בעלת השכיחות הגבוהה ביותר, כאשר אין הבדל בין אותיות קטנות לגדולות והאות, המודפסת היא קטנה. במידה והמחרוזת איננה מכילה אותיות הפונקציה מדפיסה -1. התכנית עובדת בלולאה כל עוד לא נקלטה אף אחת מהמחרוזות 'Quit' או ''quit. בסוף התכנית מודפסת ההודעה "Thank you for exploring strings and complexity".
3. הציגו פלט עבור הדוגמאות הבאות:

**ריצה 1**

|  | מחרוזות הקלט | הערות/ ערך מוחזר |
| --- | --- | --- |
| 1 | "Welcome to the Lab no ELEVEN in Computer Science." | 'e' |
| 2 | "This is a complexity exercise." | 'e' |
| 3 | "Take Care." | 'a' |
| 4 | "Notice that the Space COMPLEXITY have to be O(1) and the time complexity have to Be O(n), when n is the length of the string." | 'e' |
| 5 | "AaZzgjsgoao:;ajiosoogs%$#@\*?^AjghjAAlklg" | 'a' |
| 6 | " %$#@!135435\*)((){}]]]|>< (-; ;-) \*!? . :" | -1 |
| 7 | "" | -1 הכוונה למחרוזת ריקה |
| 8 | "Quit" | ב- main מתבצעת הדפסת הודעה מתאימה וסיום. |

**ריצה 2**

|  | מחרוזות הקלט | הערות/ ערך מוחזר |
| --- | --- | --- |
| 1 | "recycle" | 'c' |
| 2 | "quit" | ב- main מתבצעת הדפסת הודעה מתאימה וסיום. |

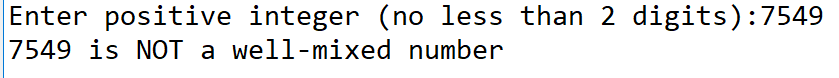
שאלה 3

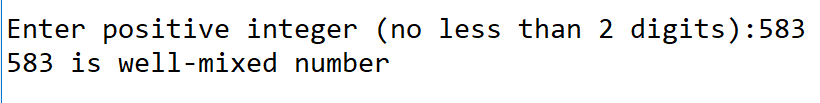
1. מספר טבעי נקרא "מעורבל היטב" (well-mixed) אם הוא מקיים את שלושת התנאים הבאים:

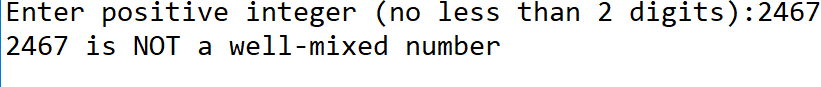
* יש בו שתי ספרות לפחות.
* אין בו ספרה המופיעה יותר מפעם אחת.
* אין בו שתי ספרות עוקבות המופיעות זו ליד זו במספר (בסדר עולה או יורד. ראו דוגמא 1).

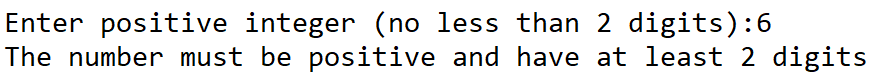
למשל, המספרים  5239ו- 522 **אינם** "מעורבלים היטב", ואילו המספר 29631  הוא "מעורבל היטב".

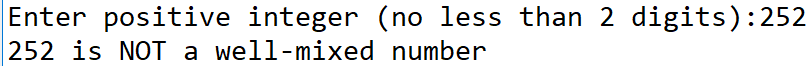
דוגמאות לריצת התכנית:

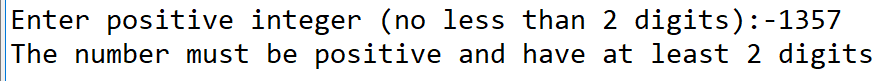










כתבו פונקציה בשם is\_well\_mixed המקבלת מספר שלם ומחזירה True או False בהתאם.

כתבו תכנית לבדיקה האם מספר הוא מעורבל היטב או לא.   
התכנית תבקש ותקלוט מספר מהמשתמש ותציג הודעה האם המספר מעורבל היטב.

בmain תהיה לולאה שתחזור ותקלוט מספרים ותציג את התוצאה – עד אשר יקלט הערך 0.

הגישו פלטים בהתאם לדוגמאות הריצה.

שאלה 4 – תנאים

1. כתבו תכנית המבקשת וקולטת מספר חיובי בעל 4 ספרות .ובודקת ומדפיסה הודעה מתאימה האם:

* ספרות המספר מהשמאלית לימנית מהוות סדרה חשבונית עולה.
* ספרות המספר מהשמאלית לימנית מהוות סדרה חשבונית יורדת.
* ספרות המספר מהשמאלית לימנית מהוות סדרה עולה (לא חשבונית).
* ספרות המספר מהשמאלית לימנית מהוות סדרה יורדת (לא חשבונית).
* ספרות המספר מהשמאלית לימנית לא מהוות סדרה עולה או יורדת.
* ספרות המספר מהשמאלית לימנית הן אותה ספרה.

אם המספר הנקלט שלילי התכנית מדפיסה הודעה מתאימה ומסתיימת.  
אם המספר הנקלט אינו בעל 4 ספרות התכנית מדפיסה הודעה מתאימה ומסתיימת.

הגישו פלטים עבור הקלטים הבאים. לנוחיותכם מצורפים הפלטים המתבקשים. בדקו תוצאותיכם:

| **הרצה** | **קלט** | **פלט מתבקש** |
| --- | --- | --- |
| 1. | 999 | תמונה שמכילה טקסט, כתום, כהה  התיאור נוצר באופן אוטומטי |
| 2. | 1234- | תמונה שמכילה טקסט  התיאור נוצר באופן אוטומטי |
| 3. | 10000 | תמונה שמכילה טקסט, כתום, כהה  התיאור נוצר באופן אוטומטי |
| 4. | 1000 | תמונה שמכילה טקסט  התיאור נוצר באופן אוטומטי |
| 5. | 1234 | תמונה שמכילה טקסט, כתום, כהה  התיאור נוצר באופן אוטומטי |
| 6. | 1357 | תמונה שמכילה טקסט, כתום, כהה  התיאור נוצר באופן אוטומטי |
| 7. | 4321 | תמונה שמכילה טקסט, כתום, כהה  התיאור נוצר באופן אוטומטי |
| 8. | 8642 | תמונה שמכילה טקסט, כתום, כהה  התיאור נוצר באופן אוטומטי |
| 9. | 1369 | תמונה שמכילה טקסט, כתום  התיאור נוצר באופן אוטומטי |
| 10. | 9752 | תמונה שמכילה טקסט  התיאור נוצר באופן אוטומטי |
| 11. | 7645 | תמונה שמכילה טקסט  התיאור נוצר באופן אוטומטי |
| 12. | 1111 |  |

שאלה 5

1. מטריצה נקראת "**תקינה**" אם מתקיימים שני התנאים הבאים:

A – בכל שורה במטריצה סכום איברי השורה שווה למספר השורה.

B – כל איברי האלכסון הראשי חיוביים.

| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 9 | 8 | 7 | 6 |
| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 0 | 9 | 8 | 7 | 6 |
| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

דוגמא למטריצה "לא תקינה":

| 4- | 12- | 0 | 15- | 31 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 2 | 3- | 1 | 1 |
| 11 | 23- | 4 | 2- | 12 |
| 7- | 2 | 3 | 0 | 5 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |

דוגמא למטריצה "תקינה":

1. כתבו פונקציה, המקבלת מטריצה של מספרים שלמים ומספר שורה - row,  
   ומחזירה True אם סכום איברי שורה row שווה למספר row ו False – אחרת.
2. כתבו פונקציה, המקבלת מטריצה, ומחזירה True אם כל איברי האלכסון הראשי חיוביים ו False – אחרת.
3. כתבו תכנית, בה מוגדרת ומאותחלת מטריצה 5X5 . התכנית מדפיסה את המטריצה, מזמנת את הפונקציות  
   שכתבתם בסעיפים א', ב' ומציגה הודעה אם המטריצה תקינה או לא.

הגישו שני פלטים לפי הדוגמאות הנ"ל

שאלה 6

מטריצה ריבועית, מסדר nxn, נקראת ***מושלמת*** אם יש בה רק את המספרים 1,…,n   
וכל מספר מופיע בדיוק פעם אחת בכל שורה ובכל עמודה. דוגמאות:

מטריצה מושלמת, אך שתי אלו אינן.



1. כתבו פונקציה המקבלת מטריצה ריבועית.  
   הפונקציה מחזירה True אם המטריצה מושלמת ו- False אחרת.
2. כתבו פונקציה ראשית המתבצעת בלולאה אינסופית עד לקליטת מטריצה שגודלה 0.  
   התכנית מבקשת וקולטת את מספר שורות המטריצה, ולאחר מכן קולטת את ערכיה ובודקת האם המטריצה שנקלטה היא מושלמת או לא. התכנית תציג את המטריצה בצמוד להודעה האם המטריצה מושלמת.  
   הגישו הרצות עבור 3 המטריצות הנ"ל.

דוגמה לריצת התכנית:

שאלה 7

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

שאלה 8

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי