

מטלת מנחה (ממ"ן) 12

הקורס: תכנות וניתוח נתונים בשפת פייתון (20606)

חומר הלימוד למטלה: יחידות 5-7

נושאי המטלה: רשימות, שוויון וזהות,

חריגות

משקל המטלה: 3 נקודות

מספר השאלות: 4

מועד אחרון להגשה: 14.12.2024

סמסטר: 2025א

(ת)

שימו לב:

- יש להקפיד על שמות המחלקות בדיוק כמו שנכתבו.
- יש לתעד את התכניות בתיעוד פנימי באנגלית בלבד (בתחילת התכנית התיעוד מסביר מה מבצעת התכנית באופן כללי ובמהלך התכניות התיעוד מסביר את הקוד) על פי תקן [PEP 8](#) וכפי שמודגם בדוגמאות ביחידה 1.9 באתר הקורס.
- אין להוסיף פונקציות מעבר לאלה הנדרשות במטלה במפורש. אלא אם נכתב במפורש שניתן.
- אין להשתמש בחומר מתקדם ובפרט במבני נתונים מתקדמים ובפרט במילון (dict), תכנות מונחה עצמים וקורסיה.
- יש להשתמש בקבועים היכן שאפשר.
- יש להקפיד על הזחה (אינדנטציה - עימוד) נכונה, ועל שמות משתנים בעלי משמעות (באנגלית) ולפי המוסכמות בקורס.
- יש להקפיד על פורמט הפלט בדיוק כפי שמצוין בשאלה: איות נכון, אותיות גדולות וקטנות, רווחים, וכו'.
- הגשת המטלה נעשית אך ורק בעזרת מערכת המטלות המקוונת שבאתר הקורס.
- אל תשכחו לשמור את מספר האסמכתא שתקבלו מהמערכת לאחר ההגשה.

שאלה 1 (25 נק')

א. כתבו פונקציה בשם `biggest_sum` המקבלת רשימה של מספרים שלמים `lst` עם ערכים אי-שליליים בלבד (מספרים גדולים או שווים ל-0). המספר 0 מופיע ברשימה פעמיים לפחות. הפונקציה תחזיר את סכום המספרים הגבוה ביותר המתקבל בין כל שני מספרי 0 ברשימה. במידה וקיים ברשימה איבר שאינו מטיפוס מספר שלם או שערכו שלילי, יש לעורר חריגה מסוג `TypeError`. **שימו לב!** יש לעורר חריגה ולא לטפל בה.

לדוגמה: עבור הרשימה שלפניכם הפונקציה תחזיר 17.

```
lst = [33, 0, 5, 4, 0, 17, 0, 4, 10, 0, 5, 14]
      [    ] [    ] [    ]
      9     17    14
```

הסבר: 17 הוא הסכום הגדול ביותר מבין סכומי המספרים המתקבלים בין כל שני מספרי 0 ברשימה (9, 17, 14).

ניתן להניח כי הרשימה `lst` המתקבלת כפרמטר מאותחלת כנדרש.

ב. כתבו פונקציה בשם `biggest_sum_row` המקבלת כפרמטר רשימה דו-ממדית `mat` המכילה מספרים שלמים אי-שליליים (מספרים גדולים או שווים ל-0). המספר 0 מופיע בכל שורה פעמיים לפחות. הפונקציה תחזיר את מספר השורה בה הסכום בין שני מספרי 0 הוא הגבוה ביותר מתוך כל השורות ברשימה הדו-ממדית. במקרה של חריגה מסוג `TypeError`, יש לתפוס אותה ולהחזיר -1.
ניתן להניח כי קיימת שורה יחידה בה הסכום הוא מקסימלי.
חובה להשתמש בפונקציה שכתבתם בסעיף א'.
שימו לב! אורך השורות אינו בהכרח קבוע.

שאלה 2 (25 נק')

"הזזה ימינה בגודל k" ברשימה היא פעולה שבה כל איבר ברשימה מועבר k מקומות ימינה. במקרה של הזזה איבר מחוץ למיקום ברשימה, יועבר האיבר לתחילת הרשימה וימשיך את ההזזה על פי כמות האיברים שנותרה להזזה.

לדוגמה, עבור הרשימה lst שלפניכם והזזה בגודל 2 תתקבל הרשימה:

$lst = [4, -1, 9, 7, 11, 2]$

תראה הרשימה lst המעודכנת:

$lst = [11, 2, 4, -1, 9, 7]$

ברצוננו לכתוב פונקציה בשם `shift_right_size` המקבלת שתי רשימות a, b המורכבות ממספרים שלמים ומחזירה את גודל ה"הזזה ימינה" הנדרש כדי ששתי הרשימות יהיו זהות (בגודלם ובערכם). במידה ואין "הזזה מעגלית" מתאימה (לכל גודל הזזה עד לגודל המערכים), יוחזר הערך -1.

עבור שתי הרשימות הבאות:

$lst1 = [4, -1, 9, 7, 11, 2]$

$lst2 = [11, 2, 4, -1, 9, 7]$

שתי הרשימות זהות בגודלם (שתיהן באורך 6) ולאחר "הזזה מעגלית בגודל 4" על הרשימה lst2, שתי הרשימות תהיינה זהות. במקרה זה יוחזר הערך 4.

עבור שתי הרשימות הבאות:

$lst3 = [4, -1, 9, 7, 11, 2]$

$lst4 = [4, -1, 7, 9, 11, 2]$

אומנם שתי הרשימות זהות בגודלן (שתיהן באורך 6) אך בכל "הזזה מעגלית" אפשרית שתי הרשימות אינן זהות בערךן ולכן השיטה תחזיר -1.

א. כתבו פונקציה בשם `shift_k_right` המקבלת כפרמטר רשימה `lst` המורכבת ממספרים שלמים ומספר שלם `k` הפונקציה תחזיר רשימה מעודכנת לאחר "הזזה ימינה בגודל `k`".
דוגמה:

עבור הרשימה `lst = [1, 2, 3, 4, 5]` לאחר "הזזה ימינה בגודל 3" (כלומר `k=3`) הרשימה שתוחזר היא `[3, 4, 5, 1, 2]`.

ניתן להניח כי הפרמטר `lst` מאותחל. ערכו של `k` הוא מספר אי-שלילי (אפס או יותר).
שימו לב! ייתכן וערכו של `k` גדול או שווה לאורך הרשימה.

ב. כתבו פונקציה בשם `shift_right_size` המקבלת שתי רשימות `a`, `b` המורכבות ממספרים שלמים ומחזירה את גודל ה"הזזה ימינה" הנדרש ברשימה `b` כדי ששתי הרשימות תהיינה זהות (בגודלן ובערכן). במידה ואין "הזזה מעגלית" מתאימה (בעבור כל גודל הזזה עד לגודל הרשימות), יש להחזיר -1.
ניתן להניח כי שתי הרשימות המתקבלות כפרמטרים מאותחלות כנדרש. מותר לשנות את ערכי הרשימה `b`.

שימו לב! אורכי הרשימות המתקבלות אינו בהכרח זהה. יש לבדוק זאת.

דוגמאות

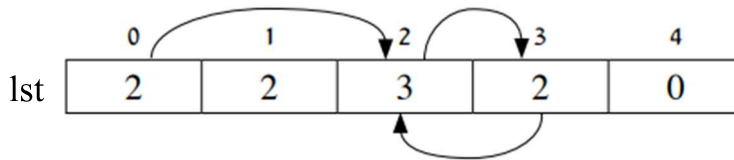
- עבור הרשימות `a=[1, 2, 3, 4, 5]`, `b=[1, 2, 3, 4, 5]` הפונקציה תחזיר 0 (שתי הרשימות זהות ללא צורך בהזזה ימינה כלל).
- עבור הרשימות `a=[1, 2, 3, 4, 5]`, `b=[4, 5, 1, 2, 3]` הפונקציה תחזיר 3 (שתי הרשימות זהות בגודלן ולאחר "הזזה ימינה" ברשימה `b` בגודל 3 הן גם שוות בערכן).
- עבור הרשימות `a=[1, 2, 3, 4, 5]`, `b=[1, 2, 3, 5, 4]` הפונקציה תחזיר -1 (אין אף הזזה ימינה מתאימה).

חובה להשתמש בפונקציה שכתבתם בסעיף א'.

שאלה 3 (25 נק')

"סריקה לפי ערכי התאים" היא סריקת רשימה המתחילה באינדקס 0 ועוברת לאינדקס שמספרו זהה לערך התא הנוכחי שנסרק (התא שבאינדקס 0), ומשם ממשיכה לתא הבא באותו אופן, וכן הלאה. אם אחד מערכי התאים הוא 0 והסריקה מגיעה אליו, היא מסתיימת, אחרת הסריקה אינה מסתיימת.

דוגמה:



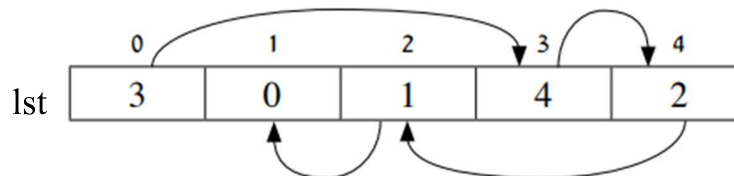
סדר האינדקסים בסריקה זו הוא: 0, 2, 3, 2, 3, ... (יש לקרוא את המספרים משמאל לימין).

רשימה מושלמת היא רשימה שבה ב"סריקה לפי ערכי התאים" מתקיימים גם התנאי הראשון וגם התנאי השני שלהלן:

1. כל התאים של הרשימה נסרקים.

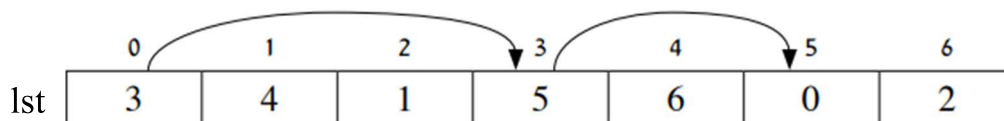
2. הסריקה מסתיימת (מפני שברשימה יש תא שערכו 0 והסריקה מגיעה אליו).

דוגמה לרשימה מושלמת:



הרשימה בדוגמה זו היא רשימה מושלמת מפני שהסריקה עוברת על כל התאים, ומסתיימת.

דוגמה לרשימה שאינה מושלמת:



רשימה זו אינה רשימה מושלמת מפני שהסריקה מסתיימת בלי שנסרקו התאים 6, 4, 2, 1 באינדקסים 6, 4, 2, 1.

כתבו פונקציה בוליאנית בשם `is_perfect` המקבלת כפרמטר רשימה `lst` מטיפוס `שלם`.

הפונקציה תחזיר `True` אם הרשימה `lst` היא רשימה מושלמת. אחרת, היא תחזיר `False`.

במידה ומתעוררת חריגה של `IndexError` יש לתפוס אותה ולהחזיר `False`.

ניתן להניח כי הרשימה `lst` המתקבלת מאותחלת. אין חובה לשמור על ערכי איברי הרשימה.

שאלה 4 (25 נק')

רשימה דו-ממדית המכילה מחרוזות באורך 1 נקראת "רשימת מראה" אם כל איבריה במיקומים מנוגדים בשורה ובעמודה זהים.

דוגמאות:

הרשימה mat1 היא "רשימת מראה":

```
mat1 = [ ['a', 'b', 'c', 'c', 'b', 'a'],
         ['t', 'd', 'x', 'x', 'd', 't'],
         ['e', 'j', 'm', 'm', 'j', 'e'],
         ['t', 'd', 'x', 'x', 'd', 't'],
         ['a', 'b', 'c', 'c', 'b', 'a']]
```

הרשימה mat2 אינה "רשימת מראה" (האיבר הראשון בשורה השנייה מפר את החוקיות):

```
mat2 = [ ['a', 'b', 'c', 'c', 'b', 'a'],
         ['n', 'd', 'x', 'x', 'd', 't'],
         ['e', 'j', 'm', 'm', 'j', 'e'],
         ['t', 'd', 'x', 'x', 'd', 't'],
         ['a', 'b', 'c', 'c', 'b', 'a']]
```

הרשימה mat3 מעוררת חריגה מסוג ValueError בשל האיבר הראשון בשורה השלישית:

```
mat3 = [ ['a', 'b', 'b', 'a'],
         ['n', 'd', 'd', 't'],
         ['nn', 'd', 'd', 't'],
         ['a', 'b', 'b', 'a']]
```

כתבו פונקציה בשם mirror_list המקבלת רשימה דו-ממדית mat המכילה איברים מטיפוס מחרוזות. הפונקציה תחזיר True אם mat היא "רשימת מראה". אחרת, הפונקציה תחזיר False.

במידה וערך האיבר אינו מטיפוס מחרוזת (str), יש לזרוק חריגה מסוג TypeError.

במידה ואורך המחרוזת אינו 1, יש לזרוק חריגה מסוג ValueError. **אין** צורך לטפל בחריגות אלא רק לעורר אותן.

ניתן להניח שמספר האיברים בכל שורה ברשימה הדו-ממדית זהות.

הגשה

1. הגשת הממ"ן נעשית בצורה אלקטרונית בלבד, דרך מערכת שליחת המטלות.
2. יש להגיש קובץ אחד המאגד את כל הפונקציות לשאלות 1-4 בשם `mmn12.py`.
3. ארזו את קובץ הפתרון בקובץ `zip` (ולא `rar`) יחיד ושלחו אותו בלבד.
4. **אל תשכחו לשמור את מספר האסמכתא שקיבלתם מהמערכת לאחר ההגשה. אם לא קיבלתם מספר אסמכתא, סימן שההגשה לא התקבלה.**
5. שימו לב, אתם יכולים לשלוח שוב ושוב את המטלה במערכת, אם אתם רוצים לתקן משהו בה. כל הגשה דורסת את ההגשה הקודמת. **אבל עשו זאת אך ורק עד לתאריך ההגשה.** אחרי התאריך, ייחשב לכם כאילו הגשתם באיחור, גם אם ההגשה הראשונה היתה בזמן! כמו כן, אם המנחה הוריד כבר את המטלה שלכם מהמערכת, לא תוכלו לשלוח עותק מעודכן יותר.

בהצלחה