

שאלה 1 (25 נקודות)

נתונה רשימה lst בגודל n ובו מספרים אי-שליליים (שלמים חיוביים או אפס) **שונים זה מזה** בטווח $m-0$ (מספר שלם חיובי).

נגדיר חציון (median) של הרשימה lst , הוא המספר ברשימה lst ש- $n/2$ מהאיברים ברשימה קטנים ממנו ו- $n/2$ מהאיברים ברשימה גדולים ממנו. ניתן להניח כי n הוא מספר אי-זוגי. למשל, עבור הרשימה הבאה: $lst = [11, 6, 8, 7, 3, 4, 1]$ כאשר ידוע ש- $m=11$, $n = 7$ החציון הוא 6 (המספרים 1, 3, 4 קטנים ממנו בעוד המספרים 7, 8, 11 גדולים ממנו).

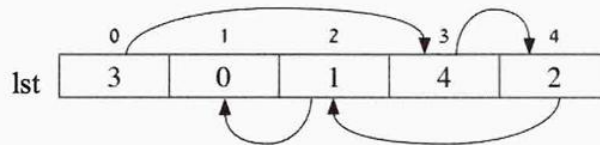
כתבו פונקציה בשם `find_median` המקבלת רשימה lst מטיפוס מספר שלם, בו כל מספר שונה זה מזה וערכם אי-שלילי (חיובי או אפס) ומספר שלם חיובי m המגדיר את הגבול העליון של טווח ערכי הרשימה ($m-0$). הפונקציה תחזיר את ערך החציון. ניתן להניח ש- lst המועברת כפרמטר מכילה לפחות שלושה איברים וכמות האיברים בה הוא אי-זוגי. אין צורך לבדוק זאת.

שימו לב! ניקוד מקסימלי יינתן לפתרון בסדר גודל לינארי.

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

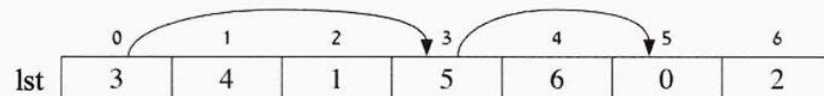
1. כל התאים של הרשימה נסרקים.
2. הסריקה מסתיימת (מפני שברשימה יש תא שערכו 0 והסריקה מגיעה אליו).

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

באינדקסים 1, 2, 4, 6.

כתבו פונקציה בוליאנית בשם `is_perfect` המקבלת כפרמטר רשימה `lst` מטיפוס `שם`.
הפונקציה תחזיר `True` אם הרשימה `lst` היא רשימה מושלמת. אחרת, היא תחזיר `False`.
במידה ומתעוררת חריגת `IndexError` יש לתפוס אותה ולהחזיר `False`.
ניתן להניח כי הרשימה `lst` המתקבלת מאותחלת. אין חובה לשמור על ערכי איברי הרשימה.
שימו לב! ניקוד מקסימלי יינתן לפתרון בסדר גודל לינארי.

שאלה 3 (25 נקודות)

סעיף א: (13 נקודות)

כתבו פונקציה רקורסיבית בשם `min_str` המקבלת רשימת מחרוזות `lst`. הפונקציה תחזיר את המחרוזת שאורכה מינימלי. ניתן להניח כי הרשימה `lst` המתקבלת אינה ריקה.
אסור לעשות שימוש בפונקציות עזר, לרבות פונקציות פנימיות.

סעיף ב':

כתבו פונקציה רקורסיבית בשם `search` המקבלת שתי מחרוזות `s1, s2`. הפונקציה תחזיר `True` אם `s2` קיימת ב-`s1`. אחרת, תחזיר `False`.

דוגמאות:

- עבור `s1 = "ewxabc"`, `s2 = "abc"` יוחזר `True`

- עבור `s1 = "a"`, `s2 = "aa"` יוחזר `False`

אסור לעשות שימוש בפונקציות עזר, לרבות פונקציות פנימיות וכמובן שאסור לעשות שימוש באופרטור `in` הקיים בשפה. יש להימנע מקריאות רקורסיביות מיותרות.

שאלה 5 (25 נקודות)

רשימה דו-ממדית נקראת "קסומה" אם סכום ערכי האיברים הנמצאים במסגרת הרשימה שווים לסכום האיברים שאינם במסגרת.

לדוגמה: הרשימות mat1 ו-mat2 הבאות הן רשימות "קסומה":

```
mat1 = [[1, 1, 1, 1],
        [1, 3, 3, 1],
        [1, 3, 3, 1],
        [1, 1, 1, 1]]

mat2 = [[1, 2, 1, 1, 2],
        [1, 4, 4, 4, 1],
        [3, 3, 4, 3, 1],
        [2, 3, 1, 1, 2]]
```

הסבר:

עבור mat1 סכום האיברים במסגרת זהה לסכום האיברים הפנימיים (ערכי הסכומים הוא 12).

עבור mat2 סכום האיברים במסגרת זהה לסכום האיברים הפנימיים (ערכי הסכומים הוא 22).

כתבו פונקציה בשם magic_list המקבלת רשימה דו-ממדית mat המכילה איברים שלמים.

הפונקציה תחזיר True אם mat היא רשימה "קסומה". אחרת, הפונקציה תחזיר False.

ניתן להניח שמספר האיברים בכל שורה זהה.

תוכלו להשתמש בפונקציה המובנית sum הקיימת בשפה.