

# מטלת מנחה (ממ"ן) 14

הקורס: תכנות וניתוח נתונים בשפת פייתון (20606)

נושאי המטלה: רקורסיה, יעילות

חומר הלימוד למטלה: יחידות 8-10

משקל המטלה: 3 נקודות

מספר השאלות: 4

מועד אחרון להגשה: 24.5.2025

סמסטר: 2025ב

(ת)

## שימו לב:

- יש להקפיד על שמות המחלקות בדיוק כמו שנכתבו.
- יש לתעד את התכניות בתיעוד פנימי באנגלית בלבד (בתחילת התכנית התייעוד מסביר מה מבצעת התכנית באופן כללי ובמהלך התכניות התייעוד מסביר את הקוד) על פי תקן [PEP 8](#) וכפי שמודגם בדוגמאות ביחידה 1.9 באתר הקורס.
- ניתן להוסיף פונקציות מעבר לאלה הנדרשות במטלה במפורש. אלא אם נכתב איסור מפורש.
- אין להשתמש בחומר מתקדם או שלא נלמד בקורס. בפרט, אין להשתמש במבני נתונים מתקדמים לרבות מילון (dict) ותכנות מונחה עצמים.
- בפתרון רקורסיבי אין להשתמש במשתנים גלובליים (global) או לולאות כלל.
- יש להשתמש בקבועים היכן שאפשר.
- יש להקפיד על פורמט הפלט בדיוק כפי שמצוין בשאלה: איות נכון, אותיות גדולות וקטנות, רווחים, וכו'.
- יש להקפיד על הזחה (אינדנטציה - עימוד) נכונה, ועל שמות משתנים בעלי משמעות (באנגלית) ולפי המוסכמות בקורס.
- יש טסטר באתר הקורס, הכולל קטע קוד להרצה כדי שהפונקציות שלכם יופעלו ותוכלו לוודא שהכל עובד כמצופה. שימו לב שלא מגישים עם קוד הטסטר. יש לוודא ששם קובץ המטלה שלכם תואם לנדרש (mmn14.py).
- הגשת המטלה נעשית אך ורק בעזרת מערכת המטלות המקוונת שבאתר הקורס.
- אל תשכחו לשמור את מספר האסמכתא שתקבלו מהמערכת לאחר ההגשה.

## שאלה 1 - (25%)

הזזה בגודל  $k$  ברשימה הינה הזזה של כל איבר  $k$  מקומות קדימה (ימינה) ביחס למקומו. במידה ומיקום האיבר חורג ממיקום הרשימה המורשה, הוא ימשיך את ההזזה בתחילת הרשימה.

דוגמה, עבור הרשימה  $lst$  הבאה :

$lst = [ 2, 6, 11, 17, 40, 42 ]$

לאחר הזזה בגודל 3 תראה הרשימה  $lst$  כך :

$lst = [ 17, 40, 42, 2, 6, 11 ]$

כתבו פונקציה בשם `find_max` המקבלת כפרמטר רשימת מספרים  $lst$  ממוינת בסדר עולה ממש שעברה הזזה בגודל  $k$  (ערכו של  $k$  הוא בטווח 0 (כולל) עד גודל הרשימה  $lst$  (לא כולל)). הפונקציה תחזיר את ערך המקסימום ברשימה. במידה והרשימה ריקה, יש להחזיר `None`.

**שימו לב!** פתרון בסיבוכיות זמן לוגריתמי יזכה בניקוד מלא. פתרון בסיבוכיות גבוה מכך יזכה בניקוד חלקי בלבד.

### הערות :

- ניתן להניח כי הפרמטר המתקבל,  $lst$ , מייצג משתנה מטיפוס רשימה (`list`), המאותחל בערכים מספריים.
- אין לעשות שימוש במבנה נתונים נוסף כלל, לרבות רשימה.
- בשום שלב אסור למיין את הרשימה  $lst$ .

## שאלה 2 - (25%)

כתבו פונקציה `find_pairs` המקבלת רשימה של מספרים `lst` ממוינת בסדר עולה ממש (כלומר, אין ערכים חוזרים) ומספר חיובי `k`. הפונקציה תחזיר את כמות הזוגות (אין הכרח שהזוגות השונים יהיו סמוכים) ברשימה שהפרשם הוא בדיוק `k`.  
**שימו לב**, מדובר בהפרש בין ערכים ולא הפרש בין מיקומי ערכים ברשימה.

דוגמה:

עבור הרשימה `lst = [-7, -3, 0, 1, 3, 5, 12, 14, 17, 19, 25, 30]`

עבור  $k=2$  יוחזר הערך 4 עבור הזוגות  $(1, 3)$ ,  $(3, 5)$ ,  $(12, 14)$  ו-  $(17, 19)$ .

עבור  $k=6$  יוחזר הערך 2 עבור הזוגות  $(-3, 3)$ ,  $(19, 25)$ .

עבור  $k=23$  יוחזר הערך 0 כי אין אף זוג איברים ברשימה שהפרש ערכיו הוא 23.

**שימו לב!** פתרון בסיבוכיות זמן לינארי יזכה בניקוד מלא. פתרון בסיבוכיות גבוה מכך יזכה בניקוד חלקי בלבד.

הערות:

- ניתן להניח כי הפרמטר המתקבל, `lst`, מייצג משתנה מטיפוס רשימה (`list`), המאותחל בערכים מספריים. בנוסף, הפרמטר `k` מייצג מספר חיובי.
- יש לבצע מעבר יחיד על הרשימה `lst` המקבלת ללא שימוש במבנה נתונים נוסף.

**שימו לב!**  
 בשאלות 3-4 אסור להשתמש במשתנים  
 גלובליים ולולאות כלל!

**שאלה 3 - (25%)**

א. כתבו פונקציה רקורסיבית בשם `update_list` המקבלת רשימה של מספרים `lst` וערך מספרי `value`. הפונקציה תחזיר רשימה מעודכנת ללא האיבר `value` ברשימה. אם `value` לא נמצא ברשימה `lst`, תוחזר הרשימה המקורית. במידה וערכו של `value` מופיע יותר מפעם אחת, יוצא המופע הראשון בלבד של `value` מהרשימה.

דוגמאות :

- עבור הרשימה `lst=[3, 1, 8, 10, 6]` ו- `value=1` תוחזר הרשימה `[3, 8, 10, 6]`.
- עבור הרשימה `lst=[4, 3, 1, 3]` ו- `value=3` תוחזר הרשימה `[4, 1, 3]`.
- עבור הרשימה `lst=[3, 1, 8, 10, 6]` ו- `value=2` תוחזר הרשימה `[3, 1, 8, 10, 6]`.

הערות :

- מותר לכתוב פונקציות עזר ו/או לעשות שימוש בהעמסת פרמטרים עם ערכי ברירת מחדל.
- אסור לעשות שימוש באופרטור `in` או בשיטה `remove` המוגדרת בטיפוס `list`.

ב. כתבו פונקציה רקורסיבית בוליאנית בשם `equal_lists` המקבלת שתי רשימות של מספרים `lst1`, `lst2`. הפונקציה תחזיר `True` אם שתי הרשימות זהות בגודל ובערךן, גם אם לא באותו סדר.

דוגמאות :

- עבור הרשימות `lst1=[1, 4, 3, 1, 2]`, `lst2=[1, 1, 2, 3, 4]` יוחזר `True`.
- עבור הרשימות `lst1=[8, 1, 3, 3]`, `lst2=[8, 1, 3]` יוחזר `False`.

הערות :

- אפשר לעשות שימוש בפונקציה שכתבתם בסעיף א.
- אין לכתוב פונקציות עזר כלל ואין לבצע העמסת פרמטרים עם ערכי ברירת מחדל.

#### שאלה 4 - (25%)

פְּלִינְדְרוֹם (מילה מתהפכת) הוא מילה, מספר, משפט או כל רצף סמלים אחר, שקריאתו מימין לשמאל ומשמאל לימין היא זהה.

רשימה "פלינדרומית" הינה רשימה המורכבת ממחרוזות, בה הרשימה מהווה פלינדרום וכל מחרוזת בה מהווה פלינדרום.

##### דוגמאות:

הרשימה  $lst1 = ["abba", "readaer", "abba"]$  מהווה רשימה "פלינדרומית" משום שהרשימה מהווה פלינדרום וכל מחרוזת בה אף היא פלינדרום.

הרשימה  $lst2 = ["abba"]$  מהווה רשימה "פלינדרומית".

הרשימה  $lst3 = ["a", "aa", "aba", "a"]$  אינה מהווה רשימה "פלינדרומית". אומנם כל מחרוזת בה מהווה פלינדרום אך הרשימה עצמה אינה פלינדרום.

הרשימה  $lst4 = ["abba", "gonna", "abba"]$  אינה מהווה רשימה פלינדרומית. המחרוזת האמצעית ברשימה ("gonna") אינה פלינדרום.

כתבו פונקציה בשם `is_palindrome` המקבלת רשימה `lst` של מחרוזות. הפונקציה תחזיר `True` אם הרשימה היא רשימה "פלינדרומית". אחרת, תחזיר `False`.

##### הנחות:

- תזכורת: מחרוזת ריקה או רשימה ריקה נחשבות כפלינדרום.
- ניתן לעשות שימוש בפונקציות עזר רקורסיביות אך להקפיד שחתימת הפונקציה שהוגדרה בשאלה נותרה ללא שינוי.
- ניתן להניח כי הרשימה `lst` המועברת כפרמטר מייצגת אובייקט מטיפוס `list` ומורכבת מאיברים מטיפוס מחרוזת (`str`) בלבד או ללא איברים כלל (רשימה ריקה).

## 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 mmn14.py.
3. יש לכלול בקובץ רק את הפונקציות והערות, **ללא זימון לפונקציות או בדיקות כלשהן**.
4. ארזו את קובץ הפתרון בקובץ zip (ולא rar) יחיד ושלחו אותו בלבד.
5. **אל תשכחו לשמור את מספר האסמכתא שקיבלתם מהמערכת לאחר ההגשה. אם לא קיבלתם מספר אסמכתא, סימן שההגשה לא התקבלה.**
6. 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