

מטלת מנחה (ממ"ן) 13

הקורס: תכנות וניתוח נתונים בשפת פייתון (20606)

חומר הלימוד למטלה: יחידות 8-10

נושאי המטלה: רקורסיה, יעילות

מספר השאלות: 4

משקל המטלה: 3 נקודות

סמסטר: 2025א

מועד אחרון להגשה: 4.1.2025

(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 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 אותו מריצים לצד הפתרון שלכם כדי לוודא שהכל עובד כמצופה. שימו לב שלא מגישים עם קוד הטסטר.**
- הגשת המטלה נעשית אך ורק בעזרת מערכת המטלות המקוונת שבאתר הקורס.
- אל תשכחו לשמור את מספר האסמכתא שתקבלו מהמערכת לאחר ההגשה.

שאלה 1 - (25%)

כתבו פונקציה בשם common המקבלת שתי רשימות מספרים ממוינות בסדר עולה ממש (כלומר, כל הערכים ברשימה שונים זה מזה) lst1, lst2. הפונקציה תחזיר את האיברים המשותפים לשתי הרשימות. במידה ואין איברים משותפים, יש להחזיר None.

יש לבצע מעבר יחיד על שתי הרשימות, כלומר מותרת השוואה אחת על כל איבר בכל רשימה. אורכי הרשימות אינם בהכרח זהים. יש לדאוג כי ברשימה המשותפת יופיעו האיברים המשותפים פעם אחת בלבד. **שימו לב!** אסור לעשות שימוש במבני נתונים אחרים (לרבות set) מלבד רשימה (list).

דוגמאות:

עבור הרשימות lst1 = [-4, 0, 2, 3, 8, 9] ו- lst2 = [-4, -2, 1, 3, 5, 10, 12], תוחזר הרשימה [-4, 3].

עבור הרשימות lst3 = [-4, 0, 2, 3, 8, 9] ו- lst4 = [1, 4, 5, 10], יוחזר None.

שימו לב! הפתרון חייב להיות בסיבוכיות זמן ריצה לינארית.

ניתן להניח כי שתי הרשימות המתקבלות כפרמטרים מייצגות אובייקטים מטיפוס list עם ערכים מספריים שלמים.

שאלה 2 - (25%)

נתון רשימה lst ~~בגודל~~ המורכבת ממספרים אי-שליליים (שלמים חיוביים או אפס) שונים זה מזה בטווח 0 עד m (~~m~~ מייצג מספר שלם חיובי).

נגדיר חציון (median) של הרשימה lst, הוא המספר ברשימה lst ~~ש-2~~ שמחצית מהאיברים ברשימה קטנים ממנו ~~ו-2~~ ומחצית מהאיברים ברשימה גדולים ממנו. ניתן להניח כי ~~a~~ מספר איברי הרשימה הוא מספר אי-זוגי.

למשל, עבור הרשימה הבאה: lst = [11, 6, 8, 7, 3, 4, 1], כאשר ידוע ש- m=11, ~~a=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 (מ- 0 עד m). הפונקציה תחזיר את ערך החציון.

ניתן להניח שהרשימה lst המועברת כפרמטר מייצגת אובייקט מטיפוס list, מכילה לפחות שלושה איברים וכמות האיברים בה הוא אי-זוגי. ~~אין צורך לבדוק זאת.~~

שימו לב! לא ניתן לעשות שימוש בפונקציות המובנות count או all המוגדרות בטיפוס רשימה (list). הפתרון חייב להיות בסיבוכיות זמן ריצה לינארית.

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

שאלה 3 - (25%)

כתבו פונקציה רקורסיבית בשם `max_pos_seq` המקבלת רשימה `lst` של מספרים שלמים חיוביים ושליליים ללא הערך 0. הפונקציה תחזיר את אורך הרצף המקסימלי של מספרים חיוביים. אורך רצף מינימלי של מספרים חיוביים הוא 1.

דוגמאות:

עבור הרשימה `lst = [2, -1, 1, 3, 2, -4, -2, 4, 6, 1, 2]` יוחזר הערך 4 עבור הרצף החיובי 2, 4, 6, 1, 2.
עבור הרשימה `lst = [-2, -1, -4, -3]` יוחזר הערך 0 משום שאין איבר חיובי כלל.

הנחות:

- אסור למיין בשום שלב של הפתרון את איברי הרשימה.
- ניתן לעשות שימוש בפונקציות עזר רקורסיביות אך להקפיד שחתימת הפונקציה שהוגדרה בשאלה נותרה ללא שינוי.
- אין לעשות שימוש בפונקציה המובנית `max` הקיימת בשפה.
- ניתן להניח כי הרשימה המועברת כפרמטר ~~מאותחלת כנדרש~~ מייצגת אוביקט מטיפוס `list` ומורכבת ממספרים שלמים ללא הערך 0.

שאלה 4 - (25%)

פלינדרום (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.

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 ~~מאותחלת כנדרש~~ 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 mmn13.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