

מטלת מנחה (ממ"ן) 11

הקורס: תכנות וניתוח נתונים בשפת פייתון (20606)

נושאי המטלה: יסודות השפה, תנאים,

חומר הלימוד למטלה: יחידות 1-4

לולאות ופונקציות

משקל המטלה: 3 נקודות

מספר השאלות: 4

מועד אחרון להגשה: 23.11.2024

סמסטר: 2025א

(ת)

שימו לב:

- יש להקפיד על שמות הפונקציות 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 לא ברשימות.
- 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')

משחק "אבן, נייר ומספריים" הוא משחק בו כל אחד מן השחקנים מסתיר יד אחת מאחורי גבו ובוחר לו אחת מתנוחות האצבעות המסמלות את החפץ: אגרוף כאבן, יד פרושה כנייר ושתי אצבעות כמספריים.

המנצח הוא זה שהחפץ שלו גובר על החפץ של רעהו, כאשר כללי הניצחון הם: נייר גובר על אבן (הוא עוטף אותה), אבן גוברת על מספריים (היא שוברת אותם) ומספריים גוברים על נייר (הם גוזרים אותו). אם שני השחקנים מראים אותו חפץ, מתקיים תיקו. מקור: ויקיפדיה.

א. כתבו פונקציה בשם game המקבלת player1, player2 המייצגות מחרוזות של שם החפץ של כל שחקן. הפונקציה תחזיר את מספר השחקן המנצח: 1 או 2. במקרה של תיקו, יוחזר הערך 0.

ניתן להניח שהמחרוזות נקלטות כתו באמצעות אות גדולה: אבן – 'R', נייר – 'P', מספריים – 'S'.

ב. כתבו פונקציה בשם tournament. הפונקציה תקלוט תחילה את שמות שני שחקנים. לאחר מכן, שני השחקנים ישחקו במשחק "אבן, נייר ומספריים" ב-5 סבבים. המשחק יופסק כאשר שחקן אחד יצבור 3 ניצחונות (גם אם לא שחקן 5 סבבים) ויוכרז שם המנצח. **דוגמה למשחק בו מוכרז השחקן המנצח לאחר 4 סבבים:**

Enter first player name: Ariel

Enter second player name: Yali

First player choice: S

Second player choice: P

First player choice: S

Second player choice: R

First player choice: R

Second player choice: S

First player choice: P

Second player choice: R

Ariel won the tournament!

במקרה של תיקו, יודפס "Tournament ended with a tie".

ניתן להניח תקינות ערכי הקלט. חובה להשתמש בלולאה.

שאלה 2 (25 נק')

ספרת ביקורת היא ספרה הנוספת, בעיקר במערכות מידע, למספר נתון, כדי לזהות טעות שנעשתה בעת העתקתו. במספר הזהות הישראלי, למשל, הספרה הימנית ביותר היא ספרת ביקורת. גם במספר של כרטיס אשראי ובמספר חשבון בנק נכללת ספרת ביקורת, וכך במספרים נוספים.

מספר הזהות בישראל מורכב מתשע ספרות, שהימנית שבהן היא **ספרת הביקורת**.

לכל אחת משמונה הספרות שמשמאל ניתן משקל:

1 (לספרה ראשונה, את המספר קוראים משמאל לימין), 2, 1, 2, 1, 2, 1, 2. כל ספרה מוכפלת במשקל שלה, וכל הספרות של התוצאות מחוברות יחדיו. אם התוצאה של הכפלת הספרה במשקלה היא בת שתי ספרות, מסוכמת כל אחת משתי הספרות של התוצאה (כלומר המספר הדו-ספרתי מופרד לשני מספרים בעלי ספרה אחת, המחוברות לכל יתר הספרות). את הסכום המתקבל יש להשלים לכפולה הקרובה של 10 (כלפי מעלה. לדוגמה: אם הסכום שהתקבל הוא 32, ההשלמה תהיה 8. אם הסכום שהתקבל הוא 40, ההשלמה תהיה 0). ההפרש שאותו נדרש להשלים הוא **ספרת הביקורת**.

דוגמה: מספר הזהות הוא 1-54370042. מכפלות שמונה ספרותיו השמאליות של מספר זה במשקלות שלהן הן:

$$5 \times 1 = 5, 4 \times 2 = 8, 3 \times 1 = 3, 7 \times 2 = 14, 0 \times 1 = 0, 0 \times 2 = 0, 4 \times 1 = 4, 2 \times 2 = 4$$

סכום ספרותיהן (יש לשים לב - מחברים את הספרות ולא את המספרים) הוא:

$$5 + 8 + 3 + (1+4) + 0 + 0 + 4 + 4 = 29 \quad (המשלים של 29 ל-30).$$

אנו נכתוב פונקציה לבדיקת חוקיות מספר זהות ישראלי. לשם כך נשתמש בפונקציות עזר.

א. כתבו פונקציה בשם `sum_digits` המקבלת כפרמטר מספר שלם חיובי `num`. הפונקציה

תחזיר את סכום ספרות המספר. אם המספר הינו חד-ספרתי, יוחזר ערך המספר. במידה והמספר הוא דו-ספרתי יוחזר סכום ספרות המספר.

דוגמאות:

- עבור המספר 5 יוחזר הערך 5

- עבור המספר 14 יוחזר הערך 5

ב. כתבו פונקציה בשם `close_to_ten` המקבלת כפרמטר מספר שלם חיובי `num` ומחזירה את

הכפולה הקרובה של 10 (כלפי מעלה) למספר `num`.

דוגמאות:

- עבור המספר 32 יוחזר הערך 40

- עבור המספר 14 יוחזר הערך 20

- עבור המספר 20 יוחזר הערך 20

ג. כתבו פונקציה בשם `valid_id` אשר קולטת מחרוזת `id_num` המייצגת מספר זהות ישראלי. הפונקציה תדפיס "OK" אם מספר הזהות תקין. אחרת, תדפיס "ERROR".
שימו לב! אין להניח כי המחרוזת חוקית יש לבדוק את חוקיות המחרוזת הנקלטת, כלומר מורכבת מ- 9 תווים **אז וגם** שכל תו מהווה ספרה (טווח 0-9). יש לבדוק זאת. **חובה להשתמש בלולאה.**

שאלה 3 (25 נק')

א. כתבו פונקציה בשם `max_common_prime_divider` המקבלת שני מספרים טבעיים `n1`, `n2`. הפונקציה תחזיר את המחלק הראשוני המקסימלי המשותף לשני המספרים. במידה ואין מחלק משותף, יוחזר הערך 1.

דוגמאות:

- עבור המספרים 14, 21 יוחזר הערך 7
- עבור המספרים 13, 15 יוחזר הערך 1
- עבור המספרים 1981, 283 יוחזר הערך 283

ב. כתבו פונקציה בשם `max_prime_divider` המקבלת מספר טבעי (שלם וחיובי) `n`. הפונקציה תחזיר את המחלק הראשוני הגדול ביותר של `n`.

דוגמאות:

- עבור המספר 21 יוחזר הערך 7
- עבור המספר 5 יוחזר הערך 5
- עבור המספר 1981 יוחזר הערך 283

שימו לב! בשני הסעיפים ניתן להניח תקינות ערכי הפרמטרים המתקבלים.

שאלה 4 (25 נק')

מספר מושלם הוא מספר טבעי (שלם חיובי) השווה לסכום כל המחלקים הטבעיים שלו מלבד המספר עצמו. המספר המושלם הראשון הוא $1+2+3=6$, ואחריו באים $1+2+4+7+14=28$, $1+2+4+7+14+28=496$ ו- 8128 . כמובן שישנם אינסוף מספרים מושלמים.

א. כתבו פונקציה `is_perfect` המקבלת מספר טבעי n . הפונקציה תחזיר `True` אם המספר n מהווה מספר מושלם. אחרת, תחזיר `False`.

ב. כתבו פונקציה `perfect_numbers` המקבלת מספר שלם num ומדפיסה את כל המספרים המושלמים מ-1 עד ל- num , **כולל**, על פי הפלט הבא:

Perfect numbers are: $n1, n2, \dots$

כאשר $n1, n2, \dots$ מייצגים את המספרים המושלמים בטווח עד ל- num .

במידה ואין מספרים מושלמים, יוצג הפלט:

There are no perfect numbers.

דוגמה:

עבור $num=5$ יודפס:

There are no perfect numbers.

עבור $num=10000$ יודפס:

Perfect numbers are: 6, 28, 496, 8128,

הגשה

- הגשת הממ"ן נעשית בצורה אלקטרונית בלבד, דרך מערכת שליחת המטלות.
- יש להגיש קובץ אחד המאגד את כל הפונקציות לשאלות 1-4 בשם `mmn11.py`.
- ארזו את קובץ הפתרון בקובץ `zip` (ולא `rar`) יחיד ושלחו אותו בלבד.
- אל תשכחו לשמור את מספר האסמכתא שקיבלתם מהמערכת לאחר ההגשה. אם לא קיבלתם מספר אסמכתא, סימן שההגשה לא התקבלה.**
- 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