

# מטלת מנחה (ממ"ן) 12

הקורס: תכנות וניתוח נתונים בשפת פייתון (20606)

נושאי המטלה: יסודות השפה, תנאים,

חומר הלימוד למטלה: יחידות 1-4

לולאות ופונקציות

משקל המטלה: 2 נקודות

מספר השאלות: 3

מועד אחרון להגשה: 12.4.2025

סמסטר: 2025ב

(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 להשתמש בחומר מתקדם ובפרט במבני נתונים מתקדמים ובפרט רשימות.
- 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'.
- יש טסטר באתר הקורס, הכולל קטע קוד שאתם מעתיקים לתוך קובץ המטלה שלכם, ואז מריצים כדי שהפונקציות שלכם יופעלו ותוכלו לוודא שהכל עובד כמצופה. שימו לב שלא מגישים עם קוד הטסטר, אלא מוחקים את הקוד הזה אחרי ההרצה לבדיקה.
- מטלה שלא תעבור את הטסטר הבסיסי שספקנו לכם, תקבל ציון 0.
- הגשת המטלה נעשית אך ורק בעזרת מערכת המטלות המקוונת שבאתר הקורס.
- אל תשכחו לשמור את מספר האסמכתא שתקבלו מהמערכת לאחר ההגשה.

## שאלה 1 (30 נק')

- א. מספר ראשוני (prime number) הינו מספר טבעי גדול מ-1 **שלא ניתן להציגו** כמכפלה של שני מספרים טבעיים קטנים ממנו, כלומר הוא מתחלק רק ב-1 ובעצמו. למשל, המספרים 17, 29.... כתבו פונקציה בוליאנית is\_prime המקבלת מספר טבעי n גדול מ-1. הפונקציה תחזיר True אם n הוא מספר ראשוני. אחרת, תחזיר False.
- ב. כתבו פונקציה max\_prime **המקבלת הקולטת** מספר לא ידוע של מספרים טבעיים. הפונקציה תחזיר את ערך המספר הראשוני המקסימלי. סיום הקלט יתבצע באמצעות כל מספר שלם שקטן מ-1. במידה **ואין סדרת הערכים שהתקבלו ולא נקלט** איבר ראשוני כלל, יש להחזיר את הערך 1.

## שאלה 2 (25 נק')

דחיסת נתונים מאפשרת לנו לעשות שימוש יעיל במדיה (תמונות, קול, וידאו). הדחיסה מאפשרת יעילות גבוהה בפעולות כגון העברת תמונות על גבי האינטרנט (מקור: ויקיפדיה).

נגדיר את פרוטוקול הדחיסה הבא:

עבור כל תו המופיע ברצף (שתיים ומעלה), ניתן לדחוס אותו כך שיופיע פעם אחת ואחריו כמות המופעים של התו ברצף. אם התו לא מופיע ברצף, יש לדחוס אותו ללא שינוי.

דוגמאות:

עבור המחרוזת "abcde", המחרוזת הדחוסה היא "abcde" (כל תו מופיע לא ברצף).

עבור המחרוזת "aabccccceeedab", המחרוזת הדחוסה היא "a2bc3e5dab".

כתבו פונקציה ששמה compression המקבלת מחרוזת s. הפונקציה תחזיר את המחרוזת הדחוסה על פי פרוטוקול הדחיסה שתואר לעיל.

הערות:

- ניתן להניח כי המחרוזת s המתקבלת כפרמטר מייצגת אובייקט מטיפוס מחרוזת (str).
- אין לעשות שימוש בפונקציה המובנית count המוגדרת עבור טיפוס מחרוזת (str).

### שאלה 3 (45 נק')

א. כתבו פונקציה בשם `sum_square` המקבלת מספר טבעי `num`. הפונקציה תחזיר את סכום

ריבועי ספרות המספר. למשל, עבור `num=123` יוחזר  $1^2 + 2^2 + 3^2 = 14$ .

ב. כתבו פונקציה בוליאנית בשם `is_happy` המקבלת מספר טבעי `num`. הפונקציה תחזיר `True`

אם `num` הוא מספר מאושר. אחרת, הפונקציה תחזיר ~~True~~ False. יש להשתמש בפונקציה `sum_square` מסעיף א.

כדי לבדוק אם מספר מהווה מספר מאושר מבצעים את התהליך הבא :

- מתחילים במספר שלם `num`.
- מחליפים את המספר בסכום ריבועי הספרות שלו (למשל בעבור 32 :  $3^2 + 2^2 = 13$ )
- חוזרים על התהליך עד שמתקבל המספר 1 (שאז הוא "מספר מאושר")
- אם התהליך לוקח יותר מ-10 החלפות כאלה ולא הגענו למספר 1 אז המספר איננו מאושר.

#### דוגמאות

- בעבור המספר 19 יוחזר `True` :

$$1^2 + 9^2 = 82$$

$$8^2 + 2^2 = 68$$

$$6^2 + 8^2 = 100$$

$$1^2 + 0^2 + 0^2 = 1$$

מאחר והגענו ל-1, המספר 19 הוא מספר מאושר.

- בעבור המספר 2 יוחזר `False` :

$$2 \rightarrow 4 \rightarrow 16 \rightarrow 37 \rightarrow 58 \rightarrow 89 \rightarrow 145 \rightarrow 42 \rightarrow 20 \rightarrow 4 \rightarrow 16$$

לאחר 10 החלפות בסכום ריבועי הספרות עדיין לא קיבלנו 1 ולכן המספר איננו "מאושר".

ג. כתבו פונקציה בשם `count_happy_numbers`. הפונקציה תחזיר את כמות המספרים

המאושרים הקיימים בטווח 1-100. יש להשתמש בפונקציה `is_happy` מסעיף ב.

## הגשה

1. הגשת הממ"ן נעשית בצורה אלקטרונית בלבד, דרך מערכת שליחת המטלות.
2. יש להגיש קובץ אחד המאגד את כל הפונקציות לשאלות 1-3 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