



עבודת הגשה מס' 2

תאריך הגשה – 25/11/2021

✓ ניתן **להכין** את המטלה **בזוגות** רק חבר אחד בצמד יגיש בפועל את העבודה (במידה ומוגש כעבודה זוגית, יש לרשום בהערה את שמות המגישים ואת מספרי הזהות שלהם). יש להגיש את קבצי הפיתרון תחת שם המכיל את מספרי ת"ז של המגישים.

✓ את החלק התיאורטי יש להגיש בפורמט **PDF** ואת החלק המעשי יש להגיש בקובץ נפרד בפורמט **PY**.

✓ חובה להשתמש **בשמות וחתימות הפונקציות כפי שמוגדרות** בעבודה – אי-עמידה בדרישה הזאת עלולה לגרום לפסילה בבדיקה אוטומטית!

✓ שימו לב, הפלט של דוגמאות ההרצה הוא בהתאם לסביבת הפיתוח **Python** **IDLE** (בהרצה מתוך הscriptn).

✓ חובה לכל פונקציה להוסיף **doc strings** .

✓ הגשה דרך **מודל** בלבד!

✓ כל שאלה בנוגע לתרגיל יש להפנות אך ורק לאחראי על התרגיל – **גב' סבטלנה**

רוסין באימייל: sceassign2016@gmail.com . פניות בכל בדרך אחרת – לא

יענו! בפנייה, יש לציין את : שם הקורס ופרטים מזהים.

✓ **אישורי ההארכה** יינתנו ע"י **מרצה** בלבד !

* **שימו לב:** קיים הבדל עקרוני בין הדפסה לבין החזרה של ערך מפונקציה! ברירת המחדל בהיעדר הוראת הדפסה מפורשת היא החזרה בלבד.

**חלק א: דיאגרמות סביבה**

(1) צייר דיאגרמת סביבה עבור קוד הבא. ציין מה יופיע בהדפסה:

```
x=10
def f1(x):
    def f2(x):
        return x-1
    return x*f2(x)
def f3(f4,n):
    return f4(n)
print(f3(f1,x-2))
```

(2) צייר דיאגרמת סביבה עבור קוד הבא. ציין מה יופיע בפלט (או הדפסה). (שימו לב שיש מספר הרצות שונות):

```
z = 0
def f1(x, y):
    def f2(x):
        nonlocal y
        global z
        z = z+1
        y = y+1
        print('z={0}, y={1}, x={2}'.format(z, y, x))
        x = x+1
    y = x
    return f2
f1(3, 4)(5)
f1 = f1(6, 7)
for n in range(3):
    f1(n)
```



חלק ב: פונקציות מסדר גבוה ופונקציות ללא שם (lambda)

(3) צייר דיאגרמת סביבה עבור קוד הבא. ציין מה יופיע בהדפסה:

```
def f1(x,f4):
    def f2(x):
        while (lambda x: x>10)(x):
            x=x//10
        return x
    def f3(x,y):
        return x==y
    x=f4(x)
    return f3((lambda y:y%10)(x),f2(x))
print(f1(11,lambda x:x+7))
```

(4) **שיטת הטרפז** מתארת שיטת אינטגרציה נומרית אשר משתמשת בטרפזים בין כל שתי נקודות של הפונקציה בתור קירוב לפונקציה האמתית. בשיטה זאת אינטגרל מסוים של פונקציה f בין שני נקודות a ו b -מקורב ע"י הנוסחה:

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{h}{2} \sum_{k=1}^N (f(x_{k+1}) + f(x_k))$$

$$= \frac{b-a}{2N} (f(x_1) + 2f(x_2) + 2f(x_3) + \dots + 2f(x_N) + f(x_{N+1})).$$

עבור $n+1$ נקודות במרווחים שווים בין a ל- b , כל ש- n זוגי, הנקודה הראשונה היא a ונקודה האחרונה היא b .

הגדירו פונקציה TrapezRule המקבלת ארגומנטים הבאים: f, a, b, n ומחזירה ערך של האינטגרל המושב לפי שיטת הטרפז.

דוגמא:

עבור אינטגרל x^9 עם נקודה $a=0$ ונקודה $b=10$ ומספר $n=100000$:
Trapez_rule(lambda x:x**9,0.0,10.0,100000)

התוצאה היא 1000000000.75



5) לעיתים נרצה להפעיל פונקציה על סדרה של איברים . לשם כך נשתמש בפונקציה מסדר גבוה המתפעלת פונקציות אחרות ורצף של נתונים. (sequence)

כתוב את הפונקציות הבאות:

א) פונקציה **myFilter(Lst,func)** - אשר מקבלת רצף (מסוג list) של מספרים ופונקציה כלשהי ומחזירה רשימה מתוקנת (יש להשתמש ב- list) שכוללת רק מספרים שהפונקציה מחזירה עבורם אמת.

ב) פונקציה **myFilterMulti(Lst,funcL)** אשר מקבלת רצף של מספרים ורצף של פונקציות ומפעילה סינון על סמך אותן הפונקציות על המספרים ברצף . פונקציה תחזיר רשימה (list) מתוקנת . הסינון יתבצע על סמך עמידה בעל התנאים יחד (וגם).

ג) פונקציית עזר בשם **myPrime(x)** תקבל מספר ותחזיר True/False האם הוא ראשוני.

ד) פונקציית עזר בשם **isFib(x)** תחזיר True/False אם x הוא חלק מסדרת פיבונצ'י.

דוגמא:

ההפעלה הבאה : `myFilter([2,4,5,6],myPrime`

תחזיר את הרשימה : `[2,5]`

הפעלה הבאה : `myFilterMulti([2,4,5,6,7,13],[myPrime,isFib])`

תחזיר את הרשימה : `[2,5,13]`

ה) תפעיל פונקציה `myFilterMulti` כך שרצף פונקציות תכלול **פונקציה ללא שם** שבודקת

שמספר הוא מספר דו-ספרתי.

דוגמא:

ההפעלה הבאה:

`myFilterMulti ([2,4,5,13,41,55,89,107,144],[myPrime,isFib, lambda ...])`

תחזיר את הרשימה : `[13,89]`



חלק ג: שאלות תאורטיות

6) ענו אם הקביעות הבאות הינן נכונות ונמקו:

- (א) נתונה פונקציה **A** שמפעילה את פונקציה **B**. לפי מודל הסביבות - הפעלת פונקציה **B** יוצרת מסגרת חדשה שמצביעה על סביבת הגדרה של **A**.
- (ב) **Lexical Scoping** ניתן להחזיר פונקציה מפונקציה אחרת, אך הפונקציה המוחזרת תהיה ללא סביבה.
- (ג) לפי **Lexical Scoping** הערכה של הפעלת פונקציה מתבצעת בסביבה חדשה שמרחיבה את סביבת הגדרה של הפונקציה המופעלת.
- (ד) בעזרת ביטוי λ ניתן להגדיר פונקציה ללא שם וללא סביבה.

בהצלחה !