

# מבוא לחישוביות ותכנות בפיתון

סמסטר סתיו, 2023

מרצה: ד"ר הדס לפיד

## 1. א. ממשו את הפונקציה הרקורסיבית `q1_a`. (16)

הפונקציה מקבלת כקלט מחרוזת, `s`, ומילון עם ברירת מחדל מילון ריק (`{}`). הפונקציה בונה את המילון המופיע בקלט כך שאוסף המפתחות שלו הם התווים היחודיים במחרוזת, והערכים המתאימים למפתחות הם מספר המופעים של כל תו במחרוזת. לדוגמא, עבור המחרוזת "supercalifragilisticexpialidocious", הפונקציה תחזיר את המילון הבא:

```
{'s': 3, 'u': 2, 'p': 2, 'e': 2, 'r': 2, 'c': 3, 'a': 3, 'l': 3, 'i': 7, 'f': 1, 'g': 1, 't': 1, 'x': 1, 'd': 1, 'o': 2}
```

**הערה:** שימו לב שבהפעלה של הפונקציה יש להזין מילון ריק לערך ברירת המחדל, כדי שלא תיווצר הצטברות ערכים במילון עקב קריאות חוזרות לפונקציה.

## ב. ממשו את הפונקציה `q1_b`. (15)

לפונקציה אין קלט.

הפונקציה עושה שימוש במשתנה הגלובלי `s`, אשר מופיע בראש השלד. הפונקציה מפעילה את הפונקציה `q1_a` עם המחרוזת `s` על מנת לקבל את מילון המופעים של התווים היחודיים במחרוזת. הפונקציה מחזירה את התו שמופיע הכי הרבה פעמים במחרוזת `s` ואת מספר הפעמים שמופיע בה.

לדוגמא, בהדפסת הפלט של הפונקציה `print(q1_b())` נקבל ('i', 7)

**הערה 1:** אין לעשות שימוש בפונקציות מובנות כגון `max`, `argmax`, אלא בלולאה ובמשפטי תנאי בלבד.

**הערה 2:** במידה ולא הצלחתם לממש את `q1_a` ניתן לעשות שימוש במילון `d` הנתון בהערה ב-`main`, שהוא הפלט של פונקציה זו.

## ג. שאלת בונוס: ממשו את הפונקציה `q1_c`. (5 נק')

הפונקציה מקבלת מילון, שדומה לפלט של הפונקציה `q1_a` (אין צורך בקריאה נוספת לפונקציה זו), והופכת בין הערכים של המילון לבין המפתחות שלו. הפונקציה מחזירה מילון חדש, שבו המפתחות הם מספר המופעים היחודיים בקלט, והערכים התואמים להם הן רשימות של האותיות בעלות אותו מספר מופעים. לדוגמא, בהפעלת הפונקציה `q1_c` על המילון `d`, מתקבל הפלט:

```
{3: ['s', 'c', 'a', 'l'], 2: ['u', 'p', 'e', 'r', 'o'], 7: ['i'], 1: ['f', 'g', 't', 'x', 'd']}
```

2. א. ממשו את הפונקציה  $q2\_a$  (10 נק')  
הפונקציה מקבלת שלושה מספרים – מספר נמוך ( $x0$ ), מספר גבוה ( $x1$ ), ומספר המייצג את גודל המרווחים ביניהם (step).

הפונקציה מחזירה רשימת מספרים בין הנמוך ( $x0$ ) לגבוה ( $x1$ ), בקפיצות של step.  
**לדוגמא**, בהנחה שהמספר הנמוך הוא 4, והמספר הגבוה הוא 16  
כשגודל הקפיצה הוא 1-, הרשימה המתקבלת היא []  
כשגודל הקפיצה הוא 3, הרשימה המתקבלת היא [4, 7, 10, 13, 16]  
כשגודל הקפיצה הוא 5, הרשימה המתקבלת היא [4, 9, 14]

ב. ממשו את הפונקציה  $q2\_b$  (23 נק')  
הפונקציה מחזירה מיקום מקורב (אינדקס) של מספר אקראי נתון ( $n$ ) ברשימת מספרים ממוינת. הפונקציה מקבלת ארבעה מספרים: מספר נמוך ( $x0$ ), מספר גבוה ( $x1$ ), גודל מרווחים (step), ומספר אקראי ( $n$ ).  
הפונקציה מחזירה את המיקום המקורב של  $n$  ברשימה שערכיה נעים בין  $x0$  ל- $x1$  בקפיצות של step.

**הערה 1:** אם  $n$  נמצא מחוץ לטווח האיברים ברשימה, הפונקציה מחזירה 1-.  
**הערה 2:** לצורך הפתרון יש לעשות שימוש בפונקציה  $q1\_a$  כדי לייצר את רשימת החיפוש.  
**הערה 3:** ניתן לפתור בצורה לולאית, אין לעשות שימוש בפונקציות מובנות מהשפה לחיפוש איברים.

**הערה 4:** שימו לב שהערך של  $n$  לא חייב להיות שווה לאף אחד מהאיברים ברשימה, המיקום שהפונקציה מחזירה הוא מקורב (מיקום של אחד משני האיברים הקרובים ביותר ל- $n$ ).  
**לדוגמא**, עבור ערכי הקצה  $x0=4$ ,  $x1=16$ , ומרווחים  $step=3$   
המספר 8 קרוב לאינדקס 2, 4 קרוב לאינדקס 0, 16 קרוב לאינדקס 4,  
5- לא נמצא בטווח (מחזיר -1), ו-20 אף הוא לא נמצא בטווח המספרים (מחזיר -1).

ג. **שאלת בונים:** ממשו את הפונקציה  $q2\_c$  (5 נק')  
**הפונקציה היא פתרון חליפי רקורסיבי לפונקציה  $q2\_b$ .**  
הפונקציה מקבלת רשימת מספרים ממוינת ממספר נמוך למספר גבוה במרווחים שווים (lst), מיקום תחילת החיפוש ברשימה (low), מיקום קצה החיפוש ברשימה (high), ומספר אקראי ( $n$ ).  
הפונקציה מחזירה את המיקום המקורב של המספר האקראי ( $n$ ) ברשימה הנתונה (lst).  
אם  $n$  נמצא מחוץ לטווח האיברים ברשימה, הפונקציה מחזירה 1-.  
**הערה 1:** שימו לב שהערך של  $n$  לא חייב להיות שווה לאף אחד מהאיברים ברשימה, המיקום שהפונקציה מחזירה הוא מקורב (המיקום של אחד משני האיברים הקרובים ביותר ל- $n$ ).  
**הערה 2:** שימו לב שלפני בדיקת הפונקציה  $q2\_c$  ב-main, מייצרים רשימה שמשמשת כקלט לפונקציה על ידי קריאה לפונקציה  $q2\_a$  (12).  
**לדוגמא**, עבור הרשימה [4, 7, 10, 13, 16]  $12 =$   
המספר 8 קרוב לאינדקס 2, 4 קרוב לאינדקס 0, 16 קרוב לאינדקס 4,  
5- לא נמצא בטווח (מחזיר -1), ו-20 אף הוא לא נמצא בטווח המספרים (מחזיר -1).

3. א. ממשו את הפונקציה  $q3\_a$ . (16 נק')

הפונקציה מקבלת רשימת מספרים, 1, ומספר המייצג מיקום בשם  $indx$ .  
הפונקציה מחזירה את הממוצע של שלושת המספרים במיקומים העוקבים ברשימה 1:  
[ $indx-1$ ,  $indx$ ,  $indx+1$ ]  
אם  $indx$  הוא מיקום של קצה הרשימה (0 או  $len(l)-1$ ) הפונקציה מחזירה את ערך איבר הקצה.

**הערה:** אין להשתמש בפונקציות מובנות, אלא בלולאות, במשפטי תנאי ובביטויי תנאי.

**לדוגמא:** עבור הרשימה  $l1 = [3, 5, 2, 18, 9, 4]$

עבור  $indx = 0$ , הפלט הוא 3

עבור  $indx = len(l1)-1$ , הפלט הוא 4

ועבור  $indx = 2$ , הפלט הוא 8.333.

ב. ממשו את הפונקציה  $q3\_b$ . (15 נק')

הפונקציה מקבלת רשימת מספרים, 1, ומחזירה רשימת מספרים חדשה, שערכיה הם ממוצע של כל שלושה איברים ברשימת המקור. אברי הקצה של הרשימה החדשה נותרים כמו אברי המקור.

לצורך כך, יש לעשות שימוש בפונקציה  $q3\_a$ .

לדוגמא, עבור הרשימה  $l1 = [3, 5, 2, 18, 9, 4]$

תוחזר הרשימה:

[3, 3.333, 8.333, 9.666, 10.334, 4]

**הערה ראשונה:** התוצאות עוגלו לשלוש ספרות אחרי הנקודה רק לצורך תצוגה (אין צורך לעגל את התוצאות בפתרון)

**הערה שנייה:** להמחשת החישוב, האיבר השני ברשימה, 3.333 הוא תוצאה של הממוצע:  
 $(3+5+2)/3$

האיבר השלישי ברשימה, 8.333 הוא תוצאה של הממוצע:  $(5+2+18)/3$   
וכן הלאה.

**הערה שלישית:** שימו לב שרשימת המקור,  $l1$ , לא השתנתה בעקבות הפעולה של  $q3\_b$ .

**הערה רביעית:** במידה ולא הצלחתם לפתור את  $q3\_a$ , ניתן לממש את  $q3\_b$  בצורה עצמאית בהתאם לדרישות.

(5 נק' – קובץ רץ/לא רץ)

**בהצלחה רבה!**

צוות הקורס