

# מבוא לחישוביות ותכנות בפיתון

סמסטר סתיו, 2023

מרצה: ד"ר הדס לפיד

1. א. ממשו את הפונקציה **q1\_a**. (15 נק')

הפונקציה מקבלת רשימה, ומחזירה מילון ובו שני מפתחות: 'paired', ו-'unpaired'. המפתח 'paired' מכיל רשימה של האיברים במיקומים הזוגיים ברשימת הקלט, והמפתח 'unpaired' מכיל רשימה של האיברים במיקומים האי-זוגיים ברשימת הקלט. לדוגמא, עבור הרשימה  $11 = [3, 5, 2, 18, 9, 4]$  פלט הפונקציה יהיה: {'paired': [3, 2, 9], 'unpaired': [5, 18, 4]}

ב. ממשו את הפונקציה הרקורסיבית **q1\_b**. (17 נק')

הפונקציה מקבלת מילון, שדומה לפלט של הפונקציה **q1\_a**. היינו, מילון המכיל שני מפתחות: 'paired' ו-'unpaired', שמכילים כל אחד מהם רשימה של מספרים. ניתן להניח כי מספר האיברים ברשימה של 'paired' זהה למספר האיברים ברשימה של 'unpaired'.

הפונקציה מחזירה את סכום כפל צמדי האיברים במיקומים התואמים בשני המפתחות.

לדוגמא, עבור המילון  $d1 = \{ \text{'paired': [3, 2, 9]}, \text{'unpaired': [5, 18, 4]} \}$

הפונקציה מחזירה את הערך 87.

החישוב שנעשה על ידי פונקציה הוא:  $3*5+2*18+9*4=87$

**הערה:** אם לא הצלחתם.ן את לפתור את שאלה **q1\_a**, ניתן לפתור את **q1\_b** על ידי שימוש במילון **d1**, הנתון ב-main בהערה.

2. א. ממשו את הפונקציה  $q2\_a$ . (15 נק')

הפונקציה מקבלת רשימת מספרים (l), ומספר שלם (bin) בעל ערך ברירת מחדל 3. הפונקציה מחזירה רשימת מספרים חדשה בעלת ערכים המסודרים בסדר עולה בקפיצות של bin, כך שהערך המינימאלי ברשימת הפלט הוא השלם הקטן ביותר ברשימת הקלט פחות אחד, והערך המקסימלי ברשימת הפלט הוא השלם הגדול ביותר ברשימת הקלט ועוד bin. **הערה:** ניתן להעזר בפונקציות  $\min()$  ו- $\max()$  על מנת להגדיר את תחילת ואת סוף רשימת הפלט.

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

- הקריאה לפונקציה  $q2\_a(l1)$

תחזיר את הרשימה:  $[1, 4, 7, 10, 13, 16, 19]$

(שימו לב לקפיצות של 3 בין האיברים, להתחלה בערך של  $2-1=1$ , ולסיום בערך הגדול מ-18)

- קריאה לפונקציה  $q2\_a(l1, 4)$

תחזיר את הרשימה:  $[1, 5, 9, 13, 17, 21]$

ב. ממשו את הפונקציה  $q2\_b$ . (15 נק')

הפונקציה מקבלת רשימת מספרים (l), ומספר שלם (bin).

הפונקציה מחזירה שתי רשימות:

**x:** רשימת מספרים בטווח המספרים של רשימת הקלט, בקפיצות של bin.

(x היא תוצאה של הפעלת  $q2\_a$  על הקלטים l, ו-bin)

**prob:** רשימת מספרים המייצגת את כמות המספרים ב-l, הנמצאים בטווח שבין כל צמד איברים ב-x.

**לדוגמא,** בהפעלת הפונקציה  $q2\_b$  על הרשימה  $l1 = [3, 5, 2, 18, 9, 4]$  עם  $bin=4$

הפונקציה תחזיר את הפלטים הבאים:

$x = q2\_b(l1, 4)[0] \rightarrow [1, 5, 9, 13, 17, 21]$

$prob = q2\_b(l1, 4)[1] \rightarrow [3, 1, 1, 0, 1]$

משמעות הפלט **prob**, היא ש:

בטווח המספרים בין 1 (כולל) ל-5 (לא כולל) ישנם שלושה מספרים ב-11 (2, 3 ו-4).

בטווח המספרים בין 5 (כולל) ל-9 (לא כולל) יש מספר אחד ב-11 (5).

בטווח המספרים בין 9 (כולל) ל-13 (לא כולל) ישנו מספר אחד ב-11 (9).

בטווח המספרים בין 13 (כולל) ל-17 (לא כולל) אין אף מספר ב-11.

ובטווח המספרים בין 17 (כולל) ל-21 (לא כולל) יש מספר אחד ב-11 (18).

**דוגמא נוספת**, בהפעלת הפונקציה  $q2\_b$  על אותה רשימה  $l1 = [3,5,2,18,9,4]$  עם  $bin=12$

הפונקציה תחזיר את האיברים הבאים:

$x=q2\_b(l1,12)[0] \rightarrow [1, 13, 25]$

$prob=q2\_b(l1,12)[1] \rightarrow [5, 1]$

משמעות הפלט **prob** במקרה זה היא ש:

בטווח המספרים בין 1 (כולל) ל-13 (לא כולל) יש חמישה מספרים ב-11 (2, 3, 4, 5, 9).  
בטווח המספרים בין 13 (כולל) ל-9 (לא כולל) יש מספר אחד ב-11 (18).

**הערה:** שימו לב שהפונקציה מחזירה פלט מסוג tuple בן שני איברים ( $prob$  ו- $x$ ).

**הערה:** יש להפעיל את הפונקציה  $q2\_a$  כדי לייצר את  $x$ .

במידה ולא מימשתם את  $q2\_a$ , ניתן להעזר ברשימה  $x$ , הנתונה בהערה ב-main ולהחזירה כחלק מהפלט של  $q2\_b$ .

**הערה:** שימו לב, שהאורך של  $prob$  קצר באחד מהאורך של  $x$ , מכיוון ש- $prob$  מייצג אומדן כמותי עבור כל צמד מספרים ב- $x$ .

**הערה:** - יש לעשות שימוש בלולאות ובמשפט תנאי על מנת לבנות את  $prob$ .

- אין לעשות שימוש בפונקציות מובנות בשפה לפתרון הבעיה.

- לא יתקבל פתרון העונה על מקרה הפרטי המופיע בדוגמאות בלבד, אלא יש לייצר

פתרון אלגוריתמי, המקיים את התנאים עבור כל רשימת קלט ועבור כל  $bin$ .

3. א. ממשו את הפונקציה הרקורסיבית **q3\_a**. (15 נק')  
 הפונקציה מקבלת כקלט מספר טבעי  $(n)$  ורשימה  $(l)$  בעלת ברירת מחדל של רשימה ריקה  $[]$ .  
 הפונקציה מחזירה את רשימת הספרות של  $n$  לפי סדר הופעתן.  
**הערה:** שימו לב שיש לעשות שימוש רקורסיבי במספר עצמו. לא יתקבל פתרון העושה שימוש בהמרה של המספר לתוים/למחרוזת.  
**הערה:** פתרון לולאי יזכה בניקוד חלקי בלבד.  
**הערה:** אין לעשות שימוש בפונקציות מובנות בשפה לפתרון הבעיה.  
**לדוגמא:** עבור המספר 1236, הפונקציה תחזיר את הרשימה  $[1, 2, 3, 6]$

ב. ממשו את הפונקציה **q3\_b**. (18 נק')  
 הפונקציה מקבלת כקלט מספר טבעי  $(n)$ , ומחזירה פלינדרום מספרי של  $n$ .  
**הערה:** לצורך הפתרון יש לעשות שימוש בפונקציה **q3\_a**. במידה ולא הצלחתם לפתור את סעיף א, ניתן לעשות שימוש ברשימה לדוגמא המופיעה בהערה ב- $main$   $l=[1, 2, 3, 6]$   
**הערה:** לצורך הפתרון ניתן לעשות שימוש במניפולציות על רשימות ובלולאה שנלמדו בקורס.  
**לדוגמא:** עבור המספר  $n=1236$ , פלט הפונקציה הוא 12366321.

קוד רץ: (5 נק')

4. **שאלת בונוס:** (10 נק')  
 ממשו את הפונקציה **bonus**.  
 הפונקציה מקבלת כקלט שתי רשימות ממוינות בסדר עולה,  $lst1$ ,  $lst2$ .  
 הפונקציה מחזירה רשימה מאוחדת, ממויינת בסדר עולה, הבנויה מהמספרים ברשימות הקלט  $lst1$  ו- $lst2$ .  
**הערה:** ניתן לממש לפי אלגוריתם מיזוג שנלמד בכיתה.  
**הערה:** לא ניתן לעשות שימוש בפונקציות מובנות בשפה, אלא בלולאות ובמשפטי תנאי בלבד.  
**לדוגמא,** עבור הרשימות  $l=[1, 2, 3, 6]$  ו- $l2=[2.5, 3, 4, 5]$   $12 =$   
 תחזיר הפונקציה את הרשימה:  $[1, 2, 2.5, 3, 3, 4, 5, 6]$

בהצלחה רבה!

צוות הקורס