

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- $l1$ (2, 3 ו-4).

בטווח המספרים בין 5 (כולל) ל-9 (לא כולל) יש מספר אחד ב- $l1$ (5).

בטווח המספרים בין 9 (כולל) ל-13 (לא כולל) ישנו מספר אחד ב- $l1$ (9).

בטווח המספרים בין 13 (כולל) ל-17 (לא כולל) אין אף מספר ב- $l1$.

ובטווח המספרים בין 17 (כולל) ל-21 (לא כולל) יש מספר אחד ב- $l1$ (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 (x -ו $prob$).

הערה: יש להפעיל את הפונקציה $q2_a$ כדי לייצר את x .

במידה ולא מימשתם. $q2_a$ 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 .

שאלות המשך:

1. מה יעילות האלגוריתם בשאלה 2b?
2. איך לדעתכם ניתן יהיה לשפר את יעילות האלגוריתם? הסבירו כיצד
3. ממשו את הקוד לתשובתכם בשאלה 2.