

חלק ב-ניסויים:

שאלה 3:

$$|Q1| = |\{i^2 \bmod q \mid 0 \leq i < q\}| = 3286-1$$

$$|Q2| = |\{(-1)^i * i^2 \bmod q \mid 0 \leq i < q\}| = 6571$$

2-a- כאשר השתמשנו בטבלה עם quadratic probing נזרקו חריגים אבל כאשר השתמשנו בטבלה עם alternating quadratic probing לא נזרקו חריגים. ההבדל נובע מפונקציית קביעת האינדיקסים, פונקציית QP תמלא לכל היותר רק חצי מהתאים ולמרות שחצי מהתאים בטבלה ריקים לא יתקבלו האינדיקסים כדי שנבדוק שהתאים באינדיקסים אלו ריקים כדי להכניס וכך הטבלה תיראה "מלאה" ויזרק חריג. לעומת זאת השימוש בפונקציית AQP יתן לנו פרמוטציה של האינדקסים וכך נצליח למלא את הטבלה ולא יזרק חריג.

3- לפי שאריות ריבועיות אם יש לנו מספר ראשוני  $m$  ונסמן את הקבוצה של כל המספרים  $i$  הקטנים מ- $m$  ב-A אז השאריות הריבועיות הן  $A^2$  כלומר כל המספרים  $i^2$  כאשר  $i$  שייך ל-A. כי  $m$  ראשוני מספר השאריות הריבועיות הוא:  $m-1/2$  וזה נכון לכל  $m$  ראשוני.

שאלה 4:

-1

Class	RunningTime
LPHashTable	1.743 sec
QPHashTable	1.720 sec
AQPHashTable	1.806 sec
DoubleHashTable	1.847 sec

אנחנו רואים שזמני הריצה די דומים וזאת מכיוון שמספר האיברים המוכנסים הוא לכל היותר חצי מגודל הטבלה. בגלל שגודל הטבלה נתון ראשוני אז יש לכל היותר  $m+1/2$  שאריות אפשריות (כולל אפס). בכל השיטות נקבל פרמוטציות ונמלא את חצי מגודל הטבלה. \*הסבר לגבי DoubleHashing: מתורת המספרים, אם הגודל של הטבלה והגודל של הצעד הם מספרים זרים אז הפונקציה תהיה פרמוטציה. ופה הגודל של הטבלה הוא ראשוני.

-2

Class	RunningTime
LPHashTable	8.135 sec
AQPHashTable	6.209 sec
DoubleHashTable	8.412 sec

לא נבצע עבור QPHashTable מכיוון שמספר האיברים המוכנס גדול יותר מחצי גודל הטבלה, אם נריץ עבור טבלה מסוג זה יזרק חריג שיצהיר שהטבלה מלאה.

נסתכל על היחס בזמני הריצה עבור כל אחד מסוגי הטבלאות:

$$LP\_Time_{[0.95m]}/LP\_Time_{[0.5m]}=4.667$$

$$AQ\_Time_{[0.95]}/AQ\_Time_{[0.5m]}=4.482$$

$$Double\_Time_{[0.95m]}/Double\_Time_{[0.5m]}=4.554$$

כפי שניתן לראות היחס בין זמני הריצה לא משתנה

שאלה 5:

Iterations	Running Time
First 3 iterations	11.647 sec
Last 3 iterations	35.502 sec

לפי התוצאות אכן יש הבדל והוא נובע מכך שבשלושת האיטרציות האחרונות יש הרבה יותר אובייקטים שהם deleted שאומנם מסמלים איברים שנחקו אבל עדיין ניכנס בהם ל-find וכל שיש יותר מהם התכנית תיקח יותר זמן.