הקוד נכתב בשפת פייתון

בשביל להריץ את הקובץ maman14 יש להתקין את הספריות הבאות : mmh3, bitarray

pip install mmh3

pip install bitarray

התוכנית עובדת עם 2 קבצי טקסט :insert\_items , search\_items

ב2 קבצי טקסט אלה יש איברים המופרדים ע"י פסיק

**אופן הפעולה:**

הקוד מריץ פונקציית main .

תחילה הפונקציה קוראת לפונקציה get\_user\_input אשר מקבלת 2 קלטים מהמשתמש – מספר פונקציות הגיבוב וגודל טבלת הביטים(k,m).

לאחר מכן פונקציית הmain קוראת לפונקציה read\_data\_from\_file פעמיים עם 2 הקבצים המפורטים למעלה ומחזירה מערך של איברים להכנסה ובדיקה. הפונקציה עוברת על המידע בקבצים מפרקת אותו לאיברים ע"י שימוש בsplit על פסיק. ולכן זמן הריצה הוא בגודל מספר האיברים (n) ᶿ.

לאחר מכן הmain יוצר אובייקט מסוג HashFilter שתפקידו ליצור מערכת גיבוב עם K פונקציות אשר שומרת על מערך של m ביטים .

הבנאי של הקלאס מצפה לקבל 2 מספרים

k: מספר פונקציות הגיבוב

m: וגודל טבלת הביטים

הבנאי בונה מערך ביטים בגודל m שכולו אפסים, ושומר על הערך של K בתור מספר הפונקציות(סיבוכיות המקום והזמן של הבנאי היא(m) ᶿ)

לאחר מכן פונקציית הmain מבצעת 2 לולאות :

1. הלולאה הראשונה עוברת על מערך האיברים שקיבלנו עבור קובץ עם האיברים להכנסה וקוראת לפונקציה add\_item עבור כל איבר. הפונקציה מכניסה איבר בעזרת K פונקציות הגיבוב אשר מדליקות את K הביטים המתאימים בטבלת הביטים שלנו. הפונקציה נעזרת בספריה mmh3אשר נותנת לנו K פונקציות גיבוב (מאפס עד k-1). זמן הריצה הוא (k\*n) ᶿ.
2. הלולאה השנייה עוברת על מערך האיברים שקיבלנו עבור הקובץ עם האיברים לבדיקה check\_item עבור כל איבר. הפונקציה מריצה את האיבר שקיבלה בk פונקציות הגיבוב (מאפס עד k-1) ובודקת האם האיבר במקום במערך הביטים דלוק או לא. הפונקציה תחזיר שהאיבר נמצא אם כל ההרצות הראו שהביט דולק, במקרה וביט אחד לא דלק הפונקציה תחזיר שהאיבר לא נמצא. זמן ריצה : (l\*k) ᶿ (כאשר l הוא מספר האיברים שיש לבדוק).

הערה – בשתי פונקציות אלה על התשובה שנקבל מפונקציית הגיבוב נבצע מודלו עם גודל מערך הביטים כדי להתאים את התשובה למערך הביטים.

בסה"כ זמן הריצה הוא (k\*(l+n)) ᶿ ומקום (m)ᶿ

**דוגמת הרצה:**

קובץ הכנסה : 5,7,9,a,6,11,abc

קובץ בדיקה : 123,azx,15,abc,1000,7ac,95q,11

K : 13

M : 32000

item: 123 do not exists

item: azx do not exists

item: 15 do not exists

item: abc exists

item: 1000 do not exists

item: 7ac do not exists

item: 95q do not exists

item: 11 exists

**דוגמת הרצה:**

קובץ הכנסה : 5,7,9,a,6,11,abc

קובץ בדיקה : 123,azx,15,abc,1000,7ac,95q,11

K : 13

M : 30

item: 123 exists

item: azx do not exists

item: 15 exists

item: abc exists

item: 1000 exists

item: 7ac exists

item: 95q do not exists

item: 11 exists