

## תרגיל בית – הדסים 5

### חלק א'

#### סעיף א'

הגדרה:  $M$  מספר השורות ו- $E$  מספר השגיאות השונות בקובץ הקלט (סעיף 5). ניתוח סיבוכיות זמן:

1. פיצול הקובץ קלט- עוברים על השורות בקובץ ושומרים אותם בקבצים נפרדים לכן יוצא  $O(M)$ .
2. סופרים את השגיאות לכל קובץ קטן. קובץ קטן בגודל  $100,000 \approx O(1)$ , עוברים על כל הקבצים הקטנים שיש בערך  $O(M) \approx O(M/100,000)$  ולכן יוצא  $O(M)$ .
3. מיזוג התשובות יקח לנו כאורך קובץ הקלט כפול השימוש בפונקציה  $update$  של  $Counter$  שהיא בממוצע לוקחת  $O(1)$  ולכן מקבל  $O(M)$ .
4. מציאת ה- $N$  השכיחים- החיפוש ל- $N$  השכיחים יקח  $O(E \log N)$ .
5. סה"כ יקח לנו  $O(M) + O(E \log N) \approx O(M) + O(E \log N)$ .
6. אם  $M \gg E$  אז החלק של מציאת ה- $N$  השכיחים יקטן ממש.
7. אם  $M = E$  אז מקבל  $O(M \log N)$  (המקרה הגרוע).

ניתוח סיבוכיות מקום:

1. מערך יחיד (השימוש חוזר) והקבצים הקטנים תופסים סה"כ  $O(M)$  מקום.
2. מבנה נתונים- לכל קובץ קטן היה  $counter$  בגודל לכל היותר  $O(100,000)$  כי זה הגודל של הקובץ הקטן ולכן פה זה  $O(1)$  זיכרון.
3. וה-  $counter$  הראשי הגדול יהיה בגודל כמספר השגיאות שיש ולכן יוצא  $O(E)$ . סה"כ המקרה הגרוע ש  $M = E$  אז יהיה  $O(M)$  מקום.
- אבל במקרה הלא גרוע ש  $M \gg E$  אם לא מחשיבים את הקבצי הטקסט שיצרנו יהיה לנו  $O(U)$  מקום.

#### סעיף ב'

3. מקבל מבנה נתונים (לדוג' מילון) שיתעדכן בלייב ובו תישמר התשובה הסופית. על ה-  $key$  יהיה ה- $timestamp$  (תאריך והשעה) מעוגל (לפי שעה) ובנוסף שני ערכים, את הממוצע (mean) של אותה שעה וכמה  $timestamp$ 'ים (count) הגיעו של אותו תאריך ושעה וכך שתגיע רשומה חדשה, לפי ה- $timestamp$  שלה נוכל לדעת איפה היא במילון נסיף אחד ל- $count$  ונחשב את הממוצע מחדש כך: (הממוצע הישן  $\cdot (count-1) +$  הערך החדש)  $/ count$ .
4. יתרונות: מבנה האחסון העמודי. בניגוד לפורמט csv שהוא מבוסס שורות. הוא מסדר את הנתונים לפי עמודות ולא שורות.
- זה גורם ל: שאילתה יעילה: שאילתות המתמקדות בעמודות ספציפיות יכולות לאחזר נתונים מהר יותר מכיוון שרק העמודות הנדרשות נקראות.
- דחיסה טובה יותר: נתונים דומים המאוחסנים בעמודות דוחסים בצורה יעילה יותר מאשר נתונים מעורבים בשורות.
- עלויות אחסון מופחתות: גדלי קבצים קטנים משמעותית בהשוואה לפורמטים מבוססי שורות.

בנוסף היתרונות שלו, אימות נתונים: מבטיח שהנתונים תואמים לסוגים מוגדרים מראש, ומפחית שגיאות עיבוד.

יעילות משאבים: מפחיתה את העומס על המעבד והזיכרון במהלך עיבוד הנתונים.

## חלק ג'

1. 6, מעוניינת מאוד.
2. איך עובד שלט של מזגן? יש להתייחס לסעיפים הבאים (שימי לב, ניתן להציע מגוון אפשרויות למימוש אין תשובה 'נכונה'):
- a. מהו אופן השידור בין השלט למזגן?  
היום ברוב המזגנים השידור הוא באמצעות אינפרא אדום (קרינה אלקטרומגנטית). השלט שולח פולסים של אינפרא אדום שמקודדים לפקודה הרצויה במזגן.  
במזגן יש מקלט IR שקולט את האור וממיר אותו לאות חשמלי, ומיקרו-בקר שמפענח את הפקודה.  
אפשרויות נוספות הן שידור RF (גלי רדיו), ללא צורך בכיוון ישיר לעבר המזגן כמו IR, ושידור WIFI/Bluetooth שיש בעיקר במזגנים חכמים שיכולים להשלט ע"י אפליקציות.
- b. אילו רכיבים צריכים להיות בצד השלט ואילו בצד המזגן?

בשלט:

באינפרא אדום צריכים להיות מיקרו-בקר (שמשמש גם כ- encoder) ליצירת הקוד המתאים לכל לחצן, משדר אינפרא אדום לפליטת האות המקודד, מקשי לחיצה ומגעים חשמליים לזיהוי הלחיצה וסוללה כמקור כוח להפעלת המערכת. אם השידור הוא ב-RF, צריך מיקרו-בקר ליצירת הקוד, מודול משדר RF עם אנטנה לשידור, מקשים וסוללה.  
אם השידור הוא ב-Bluetooth, צריך מיקרו-בקר עם Bluetooth מובנה או מיקרו-בקר ומודול Bluetooth נפרד, מקשים וסוללה.  
ב-Wifi השימוש הוא לרוב באפליקציה.  
בכל המקרים המיקרו-בקר יוצר את הקוד הייחודי עבור כל לחצן ושולח אותו דרך אמצעי השידור המתאים.

במזגן:

באינפרא אדום צריך מקלט IR המורכב מפרוטודיאודה שקולטת את אור ה-IR ומייצרת זרם חשמלי חלש בהתאם לעוצמת האור, ומדמודולטור שמפריד את המידע מנושאת ה-38kHz וממיר אותו לאות דיגיטלי.  
בשידור ב-RF צריך מקלט RF מותאם לתדר השידור שמוציא את המידע הדיגיטלי.  
בשידור Bluetooth/Wifi נדרש מודול Bluetooth/Wifi שמקבל את הפקודות דיגיטליות.  
בכל האפשרויות צריך מיקרו-בקר לפענח הקוד והפעלת הפונקציה הרצויה במזגן ע"י שליחת הפקודות לשאר הרכיבים של המזגן (מנועים, מדחס וכו').

- c. איך המזגן 'יודע' על איזה לחצן לוחצים בשלט? (במילים אחרות- איך ניתן לייצג מקשים שונים בשידור מהשלט למזגן?), יש להציע מספר אפשרויות.  
 העקרון הכללי הוא שכל לחצן יקודד משהו ייחודי ככה שלפי הקידוד המזגן יפענח איזה לחצן נלחץ.  
 אפשרות 1: קידוד בינארי  
 לכל לחצן יהיה קוד בינארי קבוע מראש שישלח בשידור, לדוג' כפתור הדלקה- 001, כפתור טמפ' למעלה- 010 וכו'.  
 אפשרות 2: קידוד PWM/PPM  
 שינוי משך הפולסים או משך הרווחים בין הפולסים עבור כל לחצן. משך פולס X מייצג הדלקה, משך פולס Y מייצג הורדת טמפ' וכו'.