

# תרגיל 4, מבוא לתכנות מערכות, חורף 2020-2021

הגשה בזוגות או ביחידים דרך המודל  
התרגיל הוא להגשה עד ליום שני, 4/1/2020 בשעה 23:59

## תיאור התרגיל

בתרגיל זה תכתבו תוכנית אשר קוראת קבצים שמכילים מחרוזות שמייצגות תאריכים ומחרוזות אחרות, ויוצרת שני קבצים:

1. כל התאריכים שנמצאו, בסדר שבו הם נמצאו, בעותק אחד כל תאריך
2. כל התאריכים שנמצאו, בסדר שבו הם נמצאו, בהתאם למספר העותקים שבו הם נמצאו

על מנת לממש את התרגיל תממשו את מבנה הנתונים Array ותשתמשו ב-Set.

## קבצים לשימושכם

בתיקייה ~itaish/Matam/ex4 שבשרת תוכלו למצוא את הקבצים הבאים:

- **ex4.tar**: קובץ tar שמכיל את הקבצים הבאים:
  - LinkedList.h – קובץ הצהרה עבור LinkedList
  - LinkedList.o – קובץ object עם מימוש של ה-LinkedList
  - Set.h, Set.o – מימוש של Set בו השתמשנו במעבדה

על מנת לפתוח את ex4.tar העתיקו אותו לתיקייה בה אתם עובדים והריצו עליו את הפקודה

```
tar -xvf ex4.tar
```

- **ex4**: קובץ הרצה של המימוש שלי לתרגיל
- **example-input**: תיקייה עם שלושה קבצי קלט לדוגמא

## משימות

### מבנה הנתונים Array

ממשו את מבנה הנתונים Array כ-ADT גנרי בקבצים בשם Array.h ו-Array.c. מבנה הנתונים הזה הוא, למעשה, מערך שבו הפעולות הן מבוקרות והמשתמשת לא צריכה להתעסק עם הקצאות זכרון. את מבנה הנתונים תממשו בעזרת מודול ה-LinkedList שקיבלתם.

**שימו לב:** חובה לממש את Array בעזרת LinkedList! מימוש אחר לא יקבל נקודות.

הגדירו בקובץ ה-header מקרו בשם MAX\_ARRAY\_SIZE אותו תקבעו ל-1000000. זהו הגודל המקסימלי האפשרי של Array.

מבנה הנתונים Array יכול את הפעולות הבאות:

- **ArrayCreate** – מקבלת גודל של מערך אותו רוצים להקצות וכן מצביעים לפונקציות רלוונטיות. יוצרת Array ריק (כלומר: המערך ישמור רק NULL בכל המקומות) בגודל המבוקש. אם הגודל המבוקש גדול מ-MAX\_ARRAY\_SIZE הפונקציה תדפיס הודעת שגיאה מפורטת (שם הקובץ, שם הפונקציה, הגודל המבוקש והגודל המקסימלי המותר) ותסיים את ריצת התוכנית.
- **ArrayDestroy** – מקבלת Array והורסת אותה.
- **ArraySize** – מחזירה את גודל ה-Array.
- **ArrayResize** – מקבלת Array וגודל מבוקש ומשנה את גודל ה-Array. אם הגודל המבוקש קטן מהנוכחי הפונקציה תסיר את האיברים מסוף ה-Array עד לגודל הנדרש, אם הגודל החדש גדול מהנוכחי הפונקציה תוסיף תאים ריקים (עם NULL) לסוף ה-Array. אם הגודל המבוקש גדול מ-MAX\_ARRAY\_SIZE הפונקציה תוציא הודעת שגיאה מפורטת ותצא.
- **ArrayPut** – מקבלת Array, Element ואינדקס ומכניסה את Element למקום ה-index. אם index גדול מגודל ה-Array הפונקציה תגדיל את ה-Array כנדרש ותכניס את Element למקום המתאים. אם index חורג מהגודל המקסימלי הפונקציה תוציא הודעת שגיאה מתאימה ותסיים את ריצת התוכנית.

- ArrayGet – מקבלת Array ו-index ומחזירה את ה-element ב-index. אם האינדקס חורג מגבולות ה-Array הפונקציה תחזיר NULL.

## הפונקציה main

- ממשו את הפונקציה main ב-main.c כך שתבצע את הפעולות הבאות:
- א. תקבל דרך שורת הפקודה שלושה פרמטרים: נתיב (path) של קובץ קלט, נתיב של קובץ פלט אליו ייכתבו התאריכים ללא חזרות, ונתיב של קובץ פלט אליו ייכתבו התאריכים לפי סדר הופעתם (עם חזרות). ודאו שקיבלתם את כל הפרמטרים, הוציאו הודעת שגיאה אם לא.
  - ב. צרו את מבני הנתונים שבהם תשתמשו. אין להשתמש במערכים או בכל מבנה נתונים מלבד Set ו-Array (אין להשתמש ב-LinkedList ישירות ב-main). מותר להשתמש במערכי char לצורך קריאת הקלט מהקבצים (בעזרת getline, למשל). **את התאריכים שימרו כמחרוזות** (ולא ג-Date).
  - ג. פתחו את קובץ הקלט לקריאה, הוציאו הודעת שגיאה אם הוא לא נמצא.
  - ד. קראו שורה-שורה בעזרת getline. אם השורה לא מכילה תאריך בפורמט day/month/year (למשל 8/8/2002) אז התעלמו ממנה, אחרת הכניסו אותה למבני הנתונים לפי שיקול דעתכם. אין צורך לבדוק שהתאריך הוא חוקי – אם מופיעה מחרוזת בפורמט של day/month/year אתם יכולים להניח שמדובר בתאריך חוקי.
  - ה. לאחר שסיימתם לקרוא את כל הקובץ, פתחו את קבצי הפלט.
  - ו. כתבו את הפלט לקבצים.
  - ז. סגרו את הקבצים, שחררו זכרון כנדרש וסיימו את ריצת התוכנית.

## דגשים

- השקיעו חשיבה בתכנון המודול Array – כיצד בדיוק תממשו את הפעולות. התכנות וה-debugging יהיו הרבה יותר קלים אם תחשבו מראש על האופן שבו תממשו את הפעולות.
- ובהמשך לנקודה הקודמת: בתרגיל הזה יושם דגש על תכנות נכון, בפרט המנעות משכפול קוד ושימוש בפונקציות קיימות לצורך מימוש פונקציות חדשות.
- הקפידו להוציא הודעות שגיאה מסודרות שנותנות למשתמש את כל המידע הנחוץ על מהות הבעיה שקרתה.
- הכניסו הערות היכן שצריך, עמדו את הקובץ כך שהקוד יראה אסתטי וברור והקפידו על קוד קריא וברור עם שמות משתנים הגיוניים.
- הקפידו שהפלט שלכם **זהה לחלוטין** לפלט שהתוכנית שלי יוצרת! ניתן לבדוק זאת בעזרת פקודת הלינוקס diff אשר מקבלת שני קבצים כקלט ומציגה את ההבדלים ביניהם.
- יש לבדוק תקינות קלטים לכל הפונקציות אלא אם כן צויין אחרת.
- במקרים של שימוש בזיכרון דינאמי, יש לוודא כי ההקצאות אכן ניתנו ע"י מערכת ההפעלה, וכן יש לנהל בקפידה את הזיכרון ולדאוג שבתום התכנית כל זיכרון דינאמי אכן משוחרר. אותם כללים תקפים לשימוש בקבצים.
- יש לוודא כי התכנית עוברת קומפילציית gcc על שרת החוג ללא כל שגיאות או אזהרות כלשהן למעט כאלה שקשורות ל-strdup ו-getline ושהתוכנית רצה בהצלחה.

## הגשה

- כתבו את השמות ומספרי ת.ז. של המגישים בתחילת קובץ ה-main בהערה
- הגישו במערכת Moodle קובץ tar בשם **ex4-solution.tar** המכיל את הקבצים Array.h, main.c ו-Array.c בלבד.

אנא הקפידו על ההנחיות על מנת להמנע מהורדת נקודות על שטויות.

## בהצלחה!