

תרגיל 4 – מצביעים והקצאה דינאמית**הגשה עד 27.12.2018 בשעה 23:50****הוראות הגשה:**

1. שאלות ובקשות בקשר לעבודה להפנות אך ורק למרצה גב' סבטלנה רוסין, במייל: sceassign2016@gmail.com
 2. תרגילים הם ביחידים! כל עבודה משותפת היא אסורה ותיענש בחומרה!
 3. להגיש רק תכניות שעוברות קומפילציה על מהדר שפת C gcc Ubuntu Linux.
 4. ההגשה היא של קבצי הקוד (קובץ c). בלבד. יש ליצור 3 קבצים: part1.c, part2.c ו-part3.c, לכוון את כל הקבצים לקובץ אחד בפורמט RAR או ZIP, ולהגיש רק קובץ זה.
 5. בתחילת הקובץ יש להוסיף את התיעוד הבא:
- ```

/* Assignment: 4
 Campus: Ashdod / Beer Sheva (תבחרו את המתאים)
 Author: Israel Israeli, ID: 01234567
*/

```
- כמובן שיש לעדכן את השמות ומספרי תעודות הזהות שלכם.
6. הארכות יינתנו אך ורק במקרים חריגים (מילואים, אבל על קרובים ומחלה חריפה!) ובצרוף אישורים מתאימים. כמו כן במקרה של ידע מוקדם חובה ליצור קשר עם המרצה האחראית על התרגיל לפחות יומיים לפני חלוף הדד-ליין!
  7. ההגשה היא עד התאריך האחרון לתרגיל: 27/12/18 בשעה 23:50. הגשה מאוחרת אפילו בדקה – לא תתקבל (המערכת חוסמת את אפשרויות ההגשה!). קחו זאת בחשבון ותכננו את זמנכם בהתאם!
  8. **מותר לכם ומומלץ ליצור פונקציות עזר.**
  9. אין להשתמש בתרגיל בחומר שטרם נלמד, או שנלמד לאחר נושא התרגיל, אלא אם נכתב במפורש בתרגיל שמותר.
  10. הקלטים יהיו מהטיפוסים החוקיים. ז"א בכל מקום שצריך להכניס מספר שלם – נכניס מספר שלם (ולא שבר או אות). אנחנו לא מתחייבים שהוא יהיה חיובי או א-שלילי, או בטווח מסוים – אלא אם כן נאמר אחרת בשאלה עצמה.
  11. בכל פעם שהשתמש מקליד קלט שגוי התוכנית מבקשת קלט חוזר.
  12. אחרי כל הדפסה יש לבצע ירידת שורה.
  13. בתרגיל יש להשתמש בספריות malloc, stdlib, string, stdio בלבד!
  14. יש להקפיד על תכנות נכון:

- a. כל הערכים שהם קבועים, (מבחינה לוגית הם לא אמורים להשתנות), חייבים להיות מוגדרים כ: `define`, `const` או `enum`, בהתאם לצורך.
- b. יש לרשום הערות.
- c. יש להקפיד על הזחות!!! כיתוב נכון וקריא! ושמות משמעותיים!
- d. יש לנסות ולייעל את הקוד והתוכנית ככל שניתן.
- e. לפני בקשת קלט (`scanf`) יש להדפיס למשתמש הוראה (`printf`) איזה קלט מבוקש.
- f. יש להקפיד על מוסכמות התכנות הנכון (שמות כמו שצריך וכו').
- g. יש להקפיד על כל כללי התכנות הנכון כפי שנלמדו בכיתה.
- בהצלחה ☺

### משימה מס' 1 – מערך חד-ממדי דינאמי – מענה בקובץ `part1.c` 26 נק':

**קבוצה** היא מושג מתמטי. על מושג זה חלים כמה חוקים, אשר יתוארו כאן בתיאור לא פורמלי:

- בקבוצה יש איברים. האיברים הם מאותו טיפוס (קבוצה של מספרים, קבוצה של מילים) – אנו נעבוד עם קבוצות המספרים השלמים.
- קבוצה יכולה להיות ריקה.
- בקבוצה יש מספר סופי של איברים.
- כל איבר מופיע לכל היותר פעם אחת בלבד בקבוצה.
- לסדר האיברים בקבוצה אין משמעות.

✓ (5 נק') כתוב פונקציה `void BuildGroup(int** Group, int* pCount)` הקולטת מהמשתמש את גודל הקבוצה (כמות האיברים), יוצרת קבוצה דינאמית, קולטת לתוכה את הערכים ללא ערכים חוזרים (במידה והתקבל ערך שכבר מופיע בקבוצה יש לדרוש הזנה חוזרת) ומחזירה את הקבוצה.

✓ (5 נק') כתוב פונקציה `int* Union(int* group1, int size1, int* group2, int size2, int* psizeUnion)` המקבלת שתי קבוצות ומחזירה את הקבוצה החדשה שהיא איחוד של שתי הקבוצות שהתקבלו. קבוצת האיחוד בין שתי קבוצות היא קבוצת כל האיברים שכל אחד מהם שייך או לקבוצה `group1` או לקבוצה `group2`. המשתנה `psizeUnion` מייצג את המצביע לגודל של הקבוצת האיחוד. למשל,

הפונקציה מקבלת קבוצות: {3,1,4,5} {2,1,5,4,8,7}

מחזירה קבוצת האיחוד:

{2,1,5,4,8,7,3}

✓ (5 נק') כתוב פונקציה

`int * Intersection(int* group1, int size1, int* group2, int size2, int* pSizeInter)`

המקבלת שתי קבוצות ומחזירה את הקבוצה החדשה שהיא חיתוך בין שתי הקבוצות שהתקבלו. קבוצת החיתוך בין שתי קבוצות היא קבוצת כל האיברים שכל אחד מהם שייך גם לקבוצה group1 וגם לקבוצה group2. המשתנה pSizeInter מייצג את המצביע לגודל של הקבוצת החיתוך. למשל,

הפונקציה מקבלת קבוצות: {3,1,4,5} {2,1,5,4,8,7}

מחזירה קבוצת החיתוך:

{1,5,4}

✓ (5 נק') כתוב פונקציה `int* Diff(int* group1, int size1, int* group2, int size2, int* pSizeDiff)`

המקבלת שתי קבוצות ומחזירה את הקבוצה החדשה שהיא ההפרש בין הקבוצה הראשונה (group1) ובין הקבוצה השנייה (group2), ההפרש בין הקבוצה הראשונה ובין הקבוצה השנייה הוא קבוצה שכל אבריה הם איברים מהקבוצה הראשונה שלא מופיעים בקבוצה השנייה. המשתנה pSizeDiff מייצג את המצביע לגודל של קבוצת הפרש. למשל,

הפונקציה מקבלת קבוצות: {3,1,4,5} {2,1,5,4,8,7}

מחזירה קבוצת ההפרש:

{2,8,7}

✓ (1 נק') כתוב פונקציה `void PrintGroup(int* group, int size)`

שלה, ומדפיסה את אברי הקבוצה בפורמט הבא:

{ 3 , 1 , 4 , 5 }

קבוצה ריקה תודפס:

{ }

(5 נק') כתוב פונקציה ראשית אשר יוצרת 2 קבוצות אחת אחרי השנייה, לכל קבוצה התוכנית תבקש להכניס את גודל הקבוצה ותקלוט את אבריה. לאחר מכן התוכנית תדפיס את 2 הקבוצות שהתקבלו, תדפיס את קבוצת האיחוד, החיתוך וההפרש. בסוף תשחרר הפונקציה את כל הזיכרון הדנאמי שהוקצאה.

### משימה מס' 2 – מערך דו-ממדי דינאמי – מענה בקובץ part2.c 33 נק':

✓ (6 נק') כתוב פונקציה `void BuildMatrix(int*** matrix, int row, int column)`. הפונקציה תקבל

מצביע למערך דו-מימדי (המטריצה) דינאמי, כמות השורות וכמות העמודות. הפונקציה תקצה זיכרון בהתאם ותמלא את המטריצה בערכים.

✓ (2 נק') כתוב פונקציה `void FreeMatrix(int*** matrix, int row)`. הפונקציה תקבל מצביע למערך דו-מימדי דינאמי וכמות השורות, ותשחרר את כל הזיכרון שהמטריצה תפסה.

✓ (2 נק') כתוב פונקציה `void PrintMatrix(int** matrix, int row, int column)`. הפונקציה תקבל מערך דו-מימדי דינאמי, כמות השורות וכמות העמודות. הפונקציה תדפיס את איברי המטריצה בתצוגת טבלת דו-ממדית. למשל,

```
1 2 4 7
8 7 6 1
```

✓ (2 נק') כתוב פונקציה

`void GetMinMax(int** matrix, int row, int column, int* pMin, int* pMax)`  
 הפונקציה תקבל מערך דו-מימדי דינאמי, כמות השורות וכמות העמודות, ותחזיר את הערך המינימלי ואת הערך המקסימלי המופיע במטריצה `matrix`. למשל, בהינתן המטריצה

```
1 2 4 7
8 7 6 1
```

הפונקציה תחזיר 1 ו-8.

✓ (8 נק') כתוב פונקציה

`void AddRow(int*** matrix, int* pRow, int column, int* newRow, int columns)`  
 הפונקציה תקבל מצביע למערך דו-מימדי דינאמי, כמות השורות וכמות העמודות ומערך חד-ממדי של מספרים שלמים (`newRow`) בגודל `columns`, ותוסיף אותו כשורה האחרונה החדשה. במידה וקיימת אי-התאמה במימד הרלוונטי של המטריצה יש להציג הודעה מתאימה. הפונקציה צריכה לעדכן את הפרמטר `pRow` המציין את המצביע למספר השורות במטריצה. למשל,

מטריצה הקיימת :

```
1 2 4 7
8 7 6 1
```

הנשלח אליה מערך הבא :

```
1 2 9 6
```

המטריצה לאחר העידכון :

```
1 2 4 7
8 7 6 1
1 2 9 6
```

✓ ( 8 נק') כתוב פונקציה

`void RemoveColumn(int*** matrix,int row,int* pColumn,int columnNumber)`

הפונקציה תקבל מצביע למערך דו-מימדי דינאמי , כמות השורות וכמות העמודות ואת מספר העמודה (columnNumber) ותוריד אותה מהמטריצה הקיימת , במידה ומספר העמודה אינו חוקי, תוצג הודעה מתאימה. הפונקציה צריכה לעדכן את הפרמטר pColumn המציין את המצביע למספר העמודות במטריצה. לדוגמא, אם המטריצה היא :

```
1 2 4 7
8 7 6 1
1 2 9 6
```

ונשלח אליה פרמטר - מספר עמודה 1, אז המטריצה לאחר העידכון :

```
1 4 7
8 6 1
1 9 6
```

( 5 נק') כתוב פונקציה ראשית אשר קולטת מהמשתמש את מספר השורות, מספר העמודות, יוצרת את מטריצה של מספרים שלמים בהתאם, קולטת מהמשתמש ערכים וממלאת אותה בנתונים ( בעזרת פונקציה BuildMatrix) ומדפיסה את המטריצה ( בעזרת פונקציה PrintMatrix).  
לאחר מכן , התוכנית יוצרת מערך חד-מימדי ( בעזרת פונקציה BuildGroup), מוסיפה אותו למטריצה ( בעזרת פונקציה AddRow) ומדפיסה את המטריצה המעודכנת.  
לאחר מכן התוכנית קולטת מהמשתמש את מספר עמודה (המיספור מתחיל מ-0) ומורידה אותה מהמטריצה (בעזרת פונקציה RemoveColumn) ומדפיסה את המטריצה המעודכנת.  
לאחר מכן התוכנית מדפיסה את הערך המינימלי והמקסימלי המופיע במטריצה ( בעזרת לפונקציה GetMinMax).  
ובסוף התוכנית תשחרר את כל הזיכרון הדנאמי שהוקצאה .

### משימה מס' 3 – מחרוזת דינאמית – מענה בקובץ part3.c 41 נק':

✓ ( 10 נק') כתוב פונקציה

`void wordFrequency (char** words,int countWords)`

המקבלת מערך מילים words וכמות המילים countWords ומחשבת ומדפיסה את תדירות המילים במערך words , למשל הפונקציה מקבלת מערך מילים

```
cat
very
fat
cat
```

הפונקציה מדפיסה :

cat :2

very : 1

fat : 1

✓ ( 10 נק') כתוב פונקציה

void **textPreprocessing**(char\*\*\* text,int\* countWords,char\*\* stopwords,int countStopwords)

המקבלת מערך מילים text, כמות המילים countWords, מערך מילות עצירה stopwords וגודלו countStopWords. ידוע שהמילים מכילות אותיות קטנות, גדולות וספרות. אורך המילה המקסימלי הוא 10 תווים

הפונקציה ממירה את כל האותיות לאותיות קטנות ומורידה מהמערך text את כל מילות העצירה stopwords ומילים המכילות ספרות. כלומר, מעדכנת את המערך text וגודלו ( לאחר הורדת כל מילות העצירה ואת המילים המכילות ספרות ) ומדפיסה את תדירות המילים שנשארו בעזרת הפונקציה הקודמת.

למשל, הפונקציה תקבל מערך מחרוזות text:

My  
cAt  
is  
10  
and  
it  
is  
a  
very  
fat  
Cat

מערך מילות עצירה stopwords:

is  
it  
a  
the  
my  
and

הפונקציה תעדכן את המערך text ל:

cat  
very  
fat  
cat

ותדפיס את תדירות המילים :

cat :2

very : 1

fat : 1

( 21 נק') כתוב פונקציה ראשית אשר קולטת את כמות המילים , יוצרת מערך מחרוזות דינאמי בגודל שהתקבל , קולטת מהמשתמש מילים וממלאת את המערך , בנוסף, קולטת את גודלו של מערך מילות העצירה , יוצרת אותו וממלאת בנתונים .

לאחר מכן , הפונקציה מעדכנת את מערך המילים ( מורידה ממנו את כל מילות העצירה ומילים המכילות ספרות ( , מדפיסה את תדירות המילים ואת מערך המילים המעודכן. לבסוף, משחררת את כל הזכרון הדינאמי שהוקצאה.