

מבוא למדעי המחשב בשפת C

סמסטר א', תשפ"ג

תרגיל 5

נושא: מערכים ויעילות

תאריך הגשה: יקבע באתר הקורס

בתרגיל זה (ובתרגיל הבא) נטפל בנתוני הציונים של סטודנטים. עליכם לדאוג כי התוכנית תיכתב בצורה הטובה ביותר כבר מהשלב הראשון. אם יש צורך, אפשר כמובן לעשות שינויים ותיקונים בין תרגיל לתרגיל.

הנחיות לגבי התרגיל:

- בתרגיל זה אסור להשתמש בכל חומר שנלמד אחרי הנושא של מערכים חד-מימדיים.
- תכננו את התוכנית כמו שצריך, חשבו על **מודולריות** וחלקו **לפונקציות עזר**.
- שימו לב שבחלק מהסעיפים של התרגילים ישנה דרישה לפונקציות מסוימות. עליכם לממש את כל הפונקציות הללו. מומלץ ורצוי בנוסף, לממש פונקציות נוספות שנדרשות לכתיבה נכונה וטובה של התוכנית.
- הקפידו על **יעילות** במימוש התוכנית (וכמובן הפונקציות).
- תעדו את התוכנית כמו שצריך ובפרט את הפונקציות. בראש כל פונקציה יש לכתוב מה היא עושה, ואם יש הנחות כלשהן לגבי הפרמטרים שלה.
- הקפידו על שמות משמעותיים לפונקציות, למשתנים, ועל הגדרת קבועים מתאימים היכן שנדרש. כמו כן הקפידו על קוד קריא, מסודר ולא מסורבל (עד כמה שניתן).
- בתרגיל זה, אין צורך לבדוק את תקינות הקלט בשום צורה. יש להניח שהמשתמש הכניס קלט תקין.

תיאור התוכנית:

- בתחילת התוכנית תוצג למשתמש הודעת הפתיחה הבאה.

```
Welcome students!!  
and bye bye Pizzeria
```

- התוכנית תבקש מהסטודנט להכניס מספר שלם המייצג את מספר הקורסים אותם למד בסמסטר א. נתון כי זהו מספר חיובי ואינו עולה על 10.
 - עבור כל קורס אותו למד הסטודנט, התוכנית תבקש את מספר הקורס והציון של הסטודנט בקורס זה.
- התוכנית תבקש מהסטודנט להכניס מספר שלם המייצג את מספר הקורסים אותם למד בסמסטר ב. נתון כי זהו מספר חיובי ואינו עולה על 10.
 - עבור כל קורס אותו למד הסטודנט, התוכנית תבקש את מספר הקורס והציון של הסטודנט בקורס זה.
- נתוני הקורסים (של שני הסמסטרים) ישמרו במערך של רשומות מתאימות שמוגדרות באופן הבא:

```
struct CourseInfo  
{  
    int courseNum;  
    int grade ;  
}  
typedef struct CourseInfo COURSE_INFO;
```

מבוא למדעי המחשב בשפת C

סמסטר א', תשפ"ג

תרגיל 5

נושא: מערכים ויעילות

תאריך הגשה: יקבע באתר הקורס

דוגמה להודעות שמופיעות על המסך בעת קליטת הנתונים:

```
Please enter number of courses in semester A: 3
Enter course number and grade: 15 90
Enter course number and grade: 12 72
Enter course number and grade: 18 55
Please enter number of courses in semester B: 4
Enter course number and grade: 12 82
Enter course number and grade: 18 67
Enter course number and grade: 20 75
Enter course number and grade: 10 95
```

5. עליכם לממש ולקרוא לפונקציה שממיינת את מערך נתוני הקורסים של כל סמסטר (בנפרד). הפונקציה תמייין את הנתונים לפי **מספר הקורס**.
בתיעוד של הפונקציה כתבו מהו סדר הגודל של יעילות הפונקציה.
חתימת הפונקציה:

```
void sortCourses( COURSE_INFO data[], int size);
// הדפיסו את מערכי הקורסים תוך שימוש בפונקציה שחתימתה היא:
void printCourses( COURSE_INFO data[], int size);
```

```
Sorted courses of semester A:
Course# Grade
=====
12      72
15      90
18      55

Sorted courses of semester B:
Course# Grade
=====
10      95
12      82
18      67
20      75
```

6. לאחר שמיינתם את המערכים, עליכם לכתוב את 2 הפונקציות הבאות שמזינות נתונים לתוך מערכים חדשים של מספרים שלמים.

א. פונקציה שמקבלת את שני מערכי הנתונים של הקורסים (ממויינים) ואת גודלם הכולל. בנוסף הפונקציה מקבלת מערך נוסף של שלמים כמערך פלט. הפונקציה תזין לתוך המערך הנוסף את **איחוד** מספרי הקורסים שהסטודנט למד בשני הסמסטרים. האיחוד מוגדר כקבוצת מספרי הקורסים שהסטודנט למד לפחות באחד משני הסמסטרים. הפונקציה תחזיר כערך מוחזר את גודלו הכולל של המערך החדש.

מבוא למדעי המחשב בשפת C

סמסטר א', תשפ"ג

תרגיל 5

נושא: מערכים ויעילות

תאריך הגשה: יקבע באתר הקורס

ב. פונקציה שמקבלת את שני מערכי הנתונים של הקורסים (ממויינים) ואת גודלם הלוגי. בנוסף הפונקציה מקבלת מערך נוסף של שלמים כמערך פלט. הפונקציה תזין לתוך המערך הנוסף את **חיתוך** מספרי הקורסים שהסטודנט למד בשני הסמסטרים. החיתוך מוגדר כקבוצה של מספרי הקורסים שהסטודנט למד גם בסמסטר א וגם בסמסטר ב. הפונקציה תחזיר כערך מוחזר את גודלו הלוגי של המערך החדש.

- את המערכים אליהם יוכנסו הנתונים עליכם להגדיר בתחילת התוכנית, וודאו שהמערכים יהיו מספיק גדולים
- לאחר שחישבתם את הנתונים של המערכים החדשים, עליכם להדפיס את כל אחד מהמערכים החדשים שמכילים את מספרי הקורסים.
- שימו לב ליעילות הפונקציות. בתיעוד של כל אחת מהפונקציות כתבו באופן מפורש מה סדר הגודל של יעילות הפונקציה.
- חתימות הפונקציות הן:

הפונקציה שמחשבת את איחוד הנתונים:

```
int unite (COURSE_INFO dataA[], int sizeA,  
           COURSE_INFO dataB[], int sizeB, int uniteCourse[] );
```

הפונקציה שמחשבת את חיתוך הנתונים:

```
int intersect (COURSE_INFO dataA[], int sizeA,  
              COURSE_INFO dataB[], int sizeB, int interCourse[] );
```

הפונקציה שמדפיסה את הנתונים:

```
void printCNum (int data[], int size);
```

```
courses taken in semester A or semester B: 10 12 15 18 20  
courses taken in semester A and semester B: 12 18
```

7. כתבו וקראו לפונקציה שמקבלת מערך עם נתוני הקורסים של סמסטר א ואת גודלו הלוגי, הפונקציה מוצאת ומחזירה את נתוני הקורס שבו הסטודנט קיבל את הציון הכי נמוך בסמסטר א.

חתימת הפונקציה:

```
COURSE_INFO findMinGrade( COURSE_INFO data[], int size);
```

הדפיסו את מספר הקורס והציון שהסטודנט קיבל בו.

```
Minimum grade in semester A is: 55 in course #18
```

8. עבור הקורס שנמצא בסעיף הקודם בקשו מהסטודנט את מספר התרגילים שניתנו בקורס ואת ציוני התרגילים. הניחו כי בקורס היו לפחות 2 תרגילים אך לא יותר מ-13. קלטו את הנתונים לתוך מערך מתאים.

לאחר שקלטתם את הציונים לתוך המערך שנו את הנתונים הבאים: הציון בתרגיל הראשון הוא 30, הציון בתרגיל האחרון הוא 100.

הדפיסו את ציוני התרגילים:

```
How many exercises were given in course #18? 8  
Enter exercises grades: 20 50 62 80 10 67 20 78  
Exercise grades: 30 50 62 80 10 67 20 100
```

מבוא למדעי המחשב בשפת C

סמסטר א', תשפ"ג

תרגיל 5

נושא: מערכים ויעילות

תאריך הגשה: יקבע באתר הקורס

9. כתבו וקראו לפונקציה שמקבלת את מערך ציוני התרגילים ואת גודלו. הפונקציה תמצא שני ציונים במקומות עוקבים במערך כך שהציון הראשון הינו ציון נכשל (פחות מ-60) ואילו השני הינו ציון עובר (גדול שווה 60). הפונקציה תחזיר את האינדקס של הציון הראשון מתוך השניים. למשל, אם ציוני התרגילים (משמאל לימין) הם: 30, 50, 62, 80, 10, 67, 20, 100. במקום השני והשלישי (אינדקסים 1 ו-2) ישנם ציונים מתאימים, ולכן הפונקציה עשויה להחזיר את האינדקס 1. שימו לב שגם באינדקסים 4,5 וגם באינדקסים 6,7 ישנם ציונים מתאימים, ולכן גם הערך 4 וגם הערך 6 הם ערכים מוחזרים תקינים.

חתימת הפונקציה:

```
int findFailPass (int grades[], int size);
```

שימו לב ליעילות הפונקציה וכתבו בתיעוד את סדר הגודל של יעילות הפונקציה.

```
Index of Fail-Pass is: 1
```

הדפיסו את תוצאת הפונקציה.

10. כתבו פונקציה שמקבלת את מערך ציוני התרגילים, את גודלו וציון שלם limit בין 0 ל-100. הפונקציה תשנה את סדר הנתונים השמורים במערך, כך שכל הציונים הנמוכים מ-limit יופיעו בתחילת המערך, וכל הציונים הגדולים או שווים ל-limit יופיעו בסוף המערך. **הסדר הפנימי בין הציונים הנמוכים מ-limit יהיה זהה לסדר הפנימי ביניהם במערך המקורי.** אין חשיבות לסדר הפנימי בין הציונים האחרים. הפונקציה תחזיר את מספר הנתונים במערך שקטנים מ-limit. למשל, אם ציוני התרגילים (משמאל לימין) הם: 30, 50, 62, 80, 10, 67, 20, 100 ו-limit = 40 אז סדר אפשרי שלהם לאחר הקריאה לפונקציה יהיה: 30, 10, 20, 80, 50, 67, 62, 100 (שימו לב שכל הציונים הנמוכים מ-40 מופיעים באותו סדר אחד כמו במערך המקורי). במקרה זה הפונקציה תחזיר 3 (מאחר שיש 3 ציונים נמוכים מ-40).

חתימת הפונקציה:

```
int reorderGrades (int grades[], int size, int limit);
```

שימו לב ליעילות הפונקציה וכתבו בתיעוד את סדר הגודל של יעילות הפונקציה.

קלטו מהמשתמש ציון סף (limit) וסדרו מחדש את המערך על ידי קריאה לפונקציה reorderGrades עם ציון הסף שנקלט. לאחר הפעלת הפונקציה, **הדפיסו את הציונים הנמוכים מ-limit בלבד**, לפי הסדר בו הם מופיעים במערך.

```
Please enter a limit grade: 40
```

```
After reordering grades, the grades smaller than 40 are: 30 10 20
```

כדי לראות איך אמורה התוכנית להתנהג, אתם יכולים להריץ את קובץ ההרצה (אותו תוכלו למצוא באתר).

בהצלחה!