

תכנות מונחה עצמים

תרגיל 2

מועד הגשה: 1.8.2024 בשעה 23:50

הוראות הגשה:

1. הגשה באופן עצמאי בלבד. הגשה בקבוצות תוביל לציון 0 בעבודה.
2. אין לשתף או להעתיק את העבודה או חלקים ממנה. עבירה על הוראה זו תוביל לציון 0 בעבודה.
3. הגשה דרך מערכת מודול בלבד. שום עבודה לא מתקבלת במייל.
4. תשובה לכל שאלה מעשית צריכה לכלול קובץ h וקובץ cpp עבור כל מחלקה, וכן קובץ cpp עבור הפונקציה הראשית. בנוסף, יש להגיש קובץ WORD או PDF עבור השאלות התיאורטיות.
5. יש להוסיף const בכל מקום שאפשר.
6. מותר להוסיף למחלקות שדות שלא צוינו במפורש בשאלה. למשל, משתנים סטטיים. מותר להוסיף פונקציות (מתודות) למחלקות.
7. 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 לפני מועד ההגשה.

שאלה 1 (12 נקודות)

- א. (3 נקודות) האם ניתן לקרוא מתוך פונקציה סטטית של מחלקה לפונקציה שאינה סטטית באותה מחלקה? נמק.
- ב. (3 נקודות) מחלקה Date מכילה 3 שדות שלמים: יום, חודש ושנה. כתוב אופרטורים עבור המחלקה כך שהתנאי $(a > b)$ לא יהיה בהכרח שקול תמיד לתנאי $(b < a)$.
- ג. (6 נקודות) מחלקה MyClass מכילה את השדות הפרטיים הבאים:

```
class MyClass
{
private:
    int arr_size;
    static int count; //number of objects of this class
    float *arr;
public:
    ...
};
```

כתוב בנאי מעתיק ואופרטור = עבור MyClass.

המחלקה להנדסת תוכנה
Department of Software Engineering

שאלה 2 (44 נקודות)

כתוב מחלקה **Date** המתארת תאריך. המחלקה מכילה 3 שלמים: יום, חודש, שנה. המחלקה תכיל את הפונקציות הבאות:

- **בנאי ללא פרמטרים** היוצר את התאריך 1.1.2000.
- **בנאי עם פרמטרים** מקבל 3 פרמטרים, ויוצר תאריך מתאים.
- **בנאי מעתיק**
- **operator<** מדפיסה את התאריך בפורמט: day/month/year.
- **operator=**
- **operator<** משווה בין תאריכים. התאריך הקודם בסדר כרונולוגי הוא קטן יותר.

כתוב מחלקה **StackDate** המתארת מחסנית של תאריכים. המחלקה מכילה מערך דינמי של **Date**, ואת גודלו, **size**. אם הגודל הוא 0 אז המצביע הוא **NULL**. המחלקה תכיל את הפונקציות הבאות:

- **בנאי ללא פרמטרים** היוצר מחסנית ריקה.
- **בנאי מעתיק**
- **פונקציה הורסת**
- **operator=**
- **operator<** מדפיסה את התאריכים במחסנית.
- **operator+=** מקבלת כפרמטר אובייקט **Date**, ומוסיפה אותו לראש המחסנית. (להקצות מערך חדש הגדול ב-1 מהמערך הקודם, להעתיק אליו את המערך הקודם ואת הפרמטר כאיבר אחרון, לשחרר את המערך הקודם, להגדיל ב-1 את **size**.)
- **operator—** (אופרטור מינוס מינוס) לא מקבלת פרמטרים. מוחקת את ראש המחסנית. (להקצות מערך חדש הקטן ב-1 מהמערך הקודם, להעתיק אליו את כל המערך הקודם פרט לאיבר האחרון, לשחרר את המערך הקודם, להפחית ב-1 את **size**.) אם המערך ריק אז הפונקציה לא משנה את האובייקט.
- **get_size** מחזירה את גודל המחסנית. הפונקציה לא מדפיסה, ולא משנה את האובייקט.
- **get_top** מחזירה את ראש המחסנית. לא משנה את האובייקט, ולא מדפיסה. אם המחסנית ריקה, מחזירה את התאריך 1.1.2000.
- **min** מחזירה את התאריך המינימלי במחסנית. אם המחסנית ריקה, מחזירה את התאריך 1.1.2000.
- **max** מחזירה את התאריך המקסימלי במחסנית. אם המחסנית ריקה, מחזירה את התאריך 1.1.2000.

כתוב את הפונקציה הראשית בתכנית. הפונקציה יוצרת מחסנית ריקה של תאריכים. בעזרת תפריט המוצג בלולאה, המשתמש יכול לקרוא לפונקציות של המחלקה. (הוספת איבר למחסנית, מחיקת ראש המחסנית, הדפסת המחסנית, הדפסת ראש המחסנית, מציאת כמות האיברים במחסנית, מציאת איבר גדול ביותר, מציאת איבר קטן ביותר.) אם יש לפונקציה הנבחרת פרמטרים, אז הפונקציה הראשית קולטת אותם מהמשתמש. אם הפונקציה הנבחרת מחזירה ערך, אז הפונקציה הראשית מדפיסה אותו. אין צורך לבדוק את תקינות הקלט של המשתמש.

המחלקה להנדסת תוכנה
Department of Software Engineering

שאלה 3: (44 נקודות)

כתוב מחלקה **MyString** המממשת מחרוזת באמצעות מערך דינמי של תווים. המחלקה תכיל את הפונקציות הבאות:

- **בנאי ללא פרמטרים** היוצר מצביע ל-NULL.
- **בנאי המקבל** כפרמטר מערך של תווים.
- **בנאי מעתיק**
- **פונקציה הורסת**
- **operator=**
- **operator<<** מדפיסה את המחרוזת.
- **operator>>** משנה את המחרוזת באמצעות קלט מהמשתמש. ניתן להניח כי אורך המחרוזת הנקלטת אינו עולה על 30 תווים. יש להקצות זיכרון מדויק.
- **operator+=** מקבלת כפרמטר אובייקט **MyString**, ומשרשרת את מחרוזת הפרמטר למחרוזת של **this**. הפונקציה לא מחזירה ערך, לא מדפיסה, ולא משנה את הפרמטר.
- **operator-=** מקבלת כפרמטר תו, ומוחקת את כל ההופעות שלו מהמחרוזת. לדוגמא, אם המחרוזת היא "one two three four five" והתו הוא 'o' אז המחרוזת תשתנה ל: "ne tw three fur five". הפונקציה לא מדפיסה ולא מחזירה ערך.
- **operator*=** מקבלת כפרמטר מספר שלם, ומשרשרת את המחרוזת לעצמה מספר זה של פעמים. לדוגמא, אם המחרוזת היא "one two three" והפרמטר הוא 3 הפונקציה תשנה את המחרוזת ל: "one two threeone two threeone two three". הפונקציה לא מחזירה ערך, ולא מדפיסה.
- **total_length** מחזירה את סכום האורכים של כל האובייקטים.
- **total_digits** מחזירה את כמות הספרות בכל האובייקטים יחד.

כתוב פונקציה כללית בשם **max** המקבלת 3 פרמטרים שלמים, ומחזירה את הגדול מביניהם. הפונקציה לא מדפיסה.

כתוב את הפונקציה הראשית בתכנית. הפונקציה מבצעת את הדברים הבאים:

- קולטת מהמשתמש שתי מחרוזות, ויוצרת מהן אובייקטים **A, B**. ניתן להניח כי האורך של כל מחרוזת הוא לכל היותר 30 תווים.
- יוצרת אובייקט **C** בעל ערך שווה ל-**A**, ומשרשרת ל-**C** את **B**.
- מדפיסה את 3 המחרוזות, את סכום האורכים הכולל, ואת כמות הספרות הכוללת.
- משנה את ערכו של **C** לפי קלט מהמשתמש.
- מדפיסה את 3 המחרוזות, את סכום האורכים הכולל, ואת כמות הספרות הכוללת.
- קולטת תו מהמשתמש.
- מוחקת את כל ההופעות של התו הנקלט מכל שלושת המחרוזות.
- מדפיסה את 3 המחרוזות, את סכום האורכים הכולל, ואת כמות הספרות הכוללת.
- קולטת שלם **k** מהמשתמש.
- מכפילה את **A** פי **k**.
- מדפיסה את 3 המחרוזות, את סכום האורכים הכולל, ואת כמות הספרות הכוללת.
- מדפיסה את האורך המקסימלי של מחרוזת מבין שלושת המחרוזות. (לשם כך יש לקרוא לפונקציה הכללית **max**, ולהוסיף למחלקה פונקציית המרה מתאימה.)

המחלקה להנדסת תוכנה
Department of Software Engineering

דוגמא לריצת התכנית:

Enter A: onetwo

Enter B: three45six

A=onetwo

B=three45six

C=onetwothree45six

Total length=32

Total digits=4

Enter C: seven

A=onetwo

B=three45six

C=seven

Total length=21

Total digits=2

Enter a char: e

A=ontwo

B=thr45six

C=svn

Total length=16

Total digits=2

Enter k: 2

A= ontwoontwo

B= thr45six

C= svn

Total length=21

Total digits=2

Max length=10

עבודה פוריה !!!