**תרגיל 3**

**מחלקות עם שטחים דינאמיים ומחרוזות**

1. השלם את הגדרת המחלקה String שהוצגה בכיתה, כך שתאפשר להשתמש במחרוזות באופן טבעי. עליך להוסיף למחלקה את הפונקציות הבאות:

א. אופרטורים: >,<,>=,<=,!= (ע"פ שוויון לקסיקוגרפי).

ב. פונקציה בשם insert המקבלת מחרוזת str ומיקום index, והמוסיפה את המחרוזת str למחרוזת המקורית החל ממקום index. הפונקציה אינה משנה את המחרוזת המקורית ומחרוזת חדשה.

הצהרת הפונקציה הינה:

String& insert( int index, const char\* str );

כתוב תכנית ראשית אשר תקלוט שתי מחרוזות, a,b, כל אחת בשורה נפרדת, וכן מספר n, על התוכנית לבצע את הפעולות הבאות:

1. להדפיס הודעה המייצגת את היחס בין המחרוזות: a>b או a=b או a<b
2. להדפיס את המחרוזת המתקבלת כאשר מפעילים את הפונקציה insert, כך שהמחרוזת a, משובצת במחרוזת b, החל מהמיקום n. במידה והקלט אינו תקין (כך שלא ניתן להפעיל את הפונקציה insert), תודפס ההודעה: ERROR

דוגמאות הרצה:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Hello  World  8  a<b  ERROR | Hello  World  0  a<b  HelloWorld | Hello  World  2  a<b  WoHellorld | Hello  Hello  2  a=b  HeHellollo | World  Hello  5  a>b  HelloWorld |

1. הגדר מחלקה בשם Vector למימוש מערך של מספרים שלמים באורך כלשהו.

המחלקה תכלול את השדות הבאים:

* data - מצביע למערך של שלמים,
* capacity - אורך הווקטור (מספר האיברים המקסימלי במערך).
* Size - מספר הערכים שנמצאים בפועל בווקטור.

הוסף לפחות את הפונקציות הבאות:

* default constructor בנאי ברירת מחדל, המאתחל את מספר האיברים המקסימלי ל-10.
* constructor - מקבל כפרמטר את גודל המערך המבוקש).
* copy constructor.
* destuctor.
* פונקציה בשם getCapacity() המחזירה את מספר האיברים המקסימלי האפשרי במערך.
* פונקציה בשם getSize() המחזירה את מספר האיברים הקיימים בפועל במערך.
* פונקציה בשם print(). הפונקציה תדפיס את נתוני המערך: גודל מקסימלי, גודל בפועל, והערכים שבמערך.   
  לדוגמא וקטור באורך 3 שבו שני תאים מלאים כרגע (5,19) יודפס כך:

capacity: 3 size: 2 val: 5 19

* אופרטור = להצבת ערכי וקטור אחד בוקטור שני.
* אופרטור בוליאני == המחזיר true כאשר שני הוקטורים זהים הן בגודלם והן בתכנם ואחרת יחזיר false.
* אופרטור [] **להצבה והחזרה** של ערך בתא מבוקש בוקטור. אם התא המבוקש אינו בטווח התאים המלאים במערך יש להדפיס ERROR.
* אופרטור \* המבצע כפל סקלרית בין שני וקטורים (יש להכפיל ערך כל תא בווקטור הראשון עם הערך בתא המקביל בווקטור השני ולסכום את התוצאות). אם בשני הוקטורים אין אותו מספר של ערכים יש להדפיס "ERROR".
* אופרטור + לשרשור שני וקטורים. הפונקציה מייצרת (ומחזירה) וקטור חדש שתוכנו שרשור של 2 הווקטורים.
* פונקציה בשם clear() שתפקידה לרוקן את המערך (ריקון ערכים).
* פונקציה בשם delLast() המוחקת את האיבר האחרון במערך במידה והמערך ריק יש להדפיס "ERROR".
* פונקציה בשם insert(int val) המציבה את הערך val במקום הבא הפנוי במערך. במידה והמערך מלא יש להדפיס "ERROR".

השתמשו בתוכנית הראשית הבאה כדי לבחון את נכונות הפונקציות שכתבתם:

#include "Vector.h"

enum options

{

stop,assignment, isEqual, mult,add,clear,delLast

// 0 1:= 2:== 3:\* 4:+ 5 6

};

int main()

{

Vector v1(10),v2(10),v3;

for(int i=1;i<=4;i++)

{

v1.insert(i);

v2.insert(i+4);

}

int choice,val;

cout<<"enter your choice 0-6\n";

cin>>choice;

while(choice)

{

switch(choice)

{

case assignment: v3=v1;

break;

case isEqual: if(v1==v2) cout<<"v1==v2\n"; else cout<<"v1!=v2\n";

break;

case mult: cout<<"v1\*v2="<<v1\*v2<<endl;

break;

case add: v3=v1+v2;

break;

case clear: v1.clear();

break;

case delLast: v2.delLast();

break;

default: cout<<"ERROR";

}

v1.print(); v2.print(); v3.print();

cout<<"enter your choice 0-6\n";

cin>>choice;

}

return 0;

}

א. הגדר מחלקה לייצוג נקודה במישור. הוסיפו למחלקה לפחות, פונקציה המחשבת את המרחק בין שתי נקודות.

ב. הגדר מחלקה לייצוג מצולע כלשהו במישור, המחלקה תכלול את השדות הבאים:

* מצביע למערך של קדקודים (נקודות במישור – סעיף א)
* מספר הקדקודים במצולע.

הוסיפו למחלקה לפחות את הפונקציות הבאות:

\* constructor

\* copy constructor

\* destructor

\* פונקציה המחשבת את היקף המצולע (סכום המרחקים בין כל שתי קודקודים סמוכים).

ג. כתוב תוכנית ראשית הקולטת נתונים על מצולע ותדפיס את היקפו, מעוגל למספר השלם הקרוב ביותר.

הקלט יהיה מהצורה: N x1 y1 x2 y2 … xN yN

כאשר: N הוא מספר הקודקודים במצולע, ו: xi, yi הם הקואורדינאטות של הנקודות במצולע.

בכל מקרה של קלט לא תקין התכנית תדפיס ERROR

קלט לדוגמה (ריבוע שצלעו 2):

4 0 0 0 2 2 2 2 0

הפלט במקרה זה: 8.

דוגמה נוספת (משולש ישר זוית שצלעותיו 3-4-5):

3 10 10 10 14 13 10

הפלט במקרה זה: 12.

הערה: כדי להשתמש בפונקציות מתמטיות יש להכליל את הספריה math.h

1. תרגול המחלקה string :

עיין באתר http://www.cplusplus.com/reference/string

והכר את ממשק הפונקציות הקיימות במחלקה string

כתבו תכנית הקוראת מחרוזת הכוללת 4 מלים (בין כל שתי מילים יופיע רווח) ומבצעת את הפעולות הבאות על המחרוזת, לאחר כל פעולה יש להציג את המחרוזת הנוכחית:

(א) הכנס סימן '\*' בין כל מלה והצג את המחרוזת.

(ב) החלף את המלה האחרונה עם המחרוזת ב- “#!!@1234” והצג את המחרוזת.

(ג) מחק כל מלה (כולל ה-\* שאחריה, אם ישנה), החל מהמלה הראשונה. לאחר מחיקת כל מלה, הצג את המחרוזת.

דוגמה לקלט:

aaa bbb ccc ddd

הפלט במקרה זה:

aaa\*bbb\*ccc\*ddd

aaa\*bbb\*ccc\*#!!@1234

bbb\*ccc\*#!!@1234

ccc\*#!!@1234

#!!@1234

הערה: כדי לקרוא את כל השורה לתוך המחרוזת (ולא רק מילה אחת), יש להשתמש בפונקציה getline, ראו דוגמה כאן:

http://www.cplusplus.com/reference/string/getline/