

תכנות מונחה עצמים**תרגיל 5**

מועד הגשה: 9.6.2022 23:50

הוראות הגשה:

1. **אנא קראו בעיון את כל תיאור העבודה בטרם תתחילו לכתוב קוד.**
2. הגשה תתבצע באופן עצמאי בלבד. הגשה בקבוצות תוביל לציון 0 בעבודה.
3. אין לשתף או להעתיק את העבודה או חלקים ממנה. עבירה על הוראה זו תוביל לציון 0 בעבודה.
4. הגשה דרך מערכת מודול בלבד. **שום עבודה לא מתקבלת במייל!**
5. יש למקם כל מחלקה שיהיה עליכם ליצור, בשני קבצים נפרדים H ו-CPP. יש ליצור תיקיות בשם part2 ו-part3 ובהן לשים את הקבצים של חלק ב' ושל חלק ג' בהתאמה. את התיקיות הללו יחד עם קובץ ה-word של חלק א' יש לשים בתיקייה ולכווץ יחד. יש להגיש קובץ אחד בפורמט RAR או ZIP המכיל את כל הקבצים של כל השאלות. השם של הקובץ המכווץ אותו יש להגיש הוא ת"ז של המגיש.
6. **שאלות ובקשות בקשר לעבודה להפנות אך ורק לאחראית התרגיל, פדות, במייל:**
pedutsh@ac.sce.ac.il

חלק א' – תאורטי(מענה בקובץ טקסט - 5 נקודות)

1. מהו התהליך המתבצע בהפעלת פונקציית תבנית במידה ומפעילים אותה לא בפעם הראשונה בתוכנית? יש להסביר בקצרה על הפעולות של המהדר.
2. מהו טיפוס החריגה שיש להציב כאשר יש יחס היררכי בין מחלקות החריגות?
3. מהי הבעיה בחלק קוד הבא ואיך אפשר לתקן אותה?

```
#include <iostream>
using namespace std;
void XHandler(int test) throw(int, char, double){
    if (test==0) throw test;
    if (test == 1) throw 'a';
    if (test == 2) throw 125.55;
}
int main(){
    cout << "Start\n";
    try{
        XHandler(0);
    }
    catch (char c){
        cout << "Caught char!" << c << endl;
    }
    catch (double d){
        cout << "Caught double!" << d << endl;
    }
    cout << "End\n";
    return 0;
}
```

4. מדוע במחלקת תבנית כל הפונקציות צריכות להיות ממומשות בקובץ ה-h?

5. בתוכנית הבאה מוגדרת תבנית של פונקציה שבודקת האם מערך מייצג פולינדרום

```
template <class T>
bool palindrome(T arr[], int size) {
    for (int i = 0; i <= n / 2 && n != 0; i++) {
        if (arr[i] != arr[n - i - 1]) {
            return false;
        }
    }
    return true;
}
```

מחן ההגבלות (restriction) שחלות על הטיפוסים שנשלחים לפונקציה?

חלק ב' – תבנית של פונקציה (25 נקודות)

1. כתבו תבנית של פונקציה בשם difference שתחשב הפרש בין קבוצות איברים. התבנית מקבלת כפרמטר שני מערכים בשם arr1, arr2 מטיפוס כללי ואת גודל המערכים size1, size2 בהתאמה. על התבנית להחזיר מערך חדש שמכיל איברים שנמצאים ב-arr1 ולא נמצאים ב-arr2.
ניתן להוסיף פרמטרים במידת הצורך.
לדוגמא, עבור arr1={'a', 'c', 'k', 'e', 'w', 's'}, arr2={'b', 'k', 'q', 'w', 'y'} ו-size1=6 ו-size2=5 הפונקציה תחזיר {'a', 'c', 'e', 's'}.
כתוב תוכנית ראשית היוצרת שני מערכים של מספרים ממשיים (float) ואת גודלם, מפעילה את התבנית ומדפיסה את המערך שמתקבל.
 2. כתבו תבנית של פונקציה המקבלת כפרמטרים מערך חד מימדי מטיפוס כללי, את גודלו וערך נוסף מסוג כללי. הפונקציה מחזירה את כמות הפעמים שהערך הנוסף מופיע במערך הנתון.
לדוגמא, עבור המערך הבא בגודל 9: {1, 2, 3, 4, 5, 3, 7, 3, 3} והערך הנוסף 3 הפונקציה תחזיר 4.
- כתבו תוכנית ראשית היוצרת מערך של מספרים שלמים מסוג long ומשתנה מסוג long שיאותחל לערך 10. הפונקציה מפעילה את התבנית ומדפיסה את התוצאה.

חלק ג' – תבנית של מחלקה וטיפול בחריגות (70 נקודות)

Map Class

מפה היא מבנה נתונים מופשט המגדיר אוסף של מפתחות וערכים. המפתחות שבמפה הינם ייחודיים ואילו הערכים יכולים לחזור על עצמם. נייצג מפה באמצעות שימוש בשני מערכים דינמיים ע"י שימוש בשני מצביעים וגודל.

מצ"ב הסבר על מפה:

https://he.wikibooks.org/wiki/%D7%AA%D7%95%D7%A8%D7%AA_%D7%94%D7%A7%D7%91%D7%95%D7%A6%D7%95%D7%AA/%D7%A4%D7%A2%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%AA_%D7%A2%D7%9C_%D7%A7%D7%91%D7%95%D7%A6%D7%95%D7%AA

כתוב תבנית Map של מחלקה המממשת מפה מטיפוסים כלליים K,V.

מחלקת התבנית תכלול את הפונקציות הבאות:

1. בנאי ברירת מחדל היוצר מילון ריק.
2. בנאי שמקבל כפרמטר 2 מערכים של איברים כלליים T,K ואת גודלם ויוצר מילון בהתאם. המערכים שהתקבלו צריכים להיות בגודל זהה וערכי המפתחות צריכים להיות יחודיים. יש לבצע בדיקות תקינות לנתונים ולוודא שהם חוקיים. במידה ואחד מהנתונים לא חוקי יש לזרוק חריגה.
3. בנאי מעתיק.
4. הורס
5. אופרטור [] המקבל כפרמטר מפתח מטיפוס כללי K ומחזיר את הערך או מכניס ערך חדש למפה.
6. במידה ומדובר על הכנסת ערך חדש יש לבצע הקצאה בהתאם של המערכים ולשנות את גודלם בהתאם.
7. פונקציה containsKey המקבלת מפתח מטיפוס כללי K ומחזירה true במידה והמפתח קיים במפה.
8. פונקציה containsValue המקבלת ערך מטיפוס כללי T ומחזירה true במידה והערך קיים לפחות פעם אחת במפה.
9. אופרטור השמה = המעדכן את האובייקט בהתאם לפרמטר המתקבל(מעדכן את כל הנתונים).
10. אופרטור == המשווה בין שתי מפות. במידה ושתי המפות מכילות את אותם המפתחות והערכים האופרטור יחזיר true, אחרת false.
11. פונקציה keySet המחזירה את המפתחות במפה.
12. פונקציה mapValues המחזירה את הערכים במפה.
13. פונקציה getKeyType שמחזירה את שם הטיפוס של מפתחות המפה.
14. פונקציה getValueType שמחזירה את שם הטיפוס של ערכי המפה.
15. אופרטור << הדפסה של מפה. יש להדפיס קודם את שם הטיפוס, את גודל המפה ואז המפתחות והערכים בה.

מצ"ב דוגמא לקובץ ה-main של המחלקה.

להלן תוצאת ההרצה של ה-main.

```
Microsoft Visual Studio Debug Console
{}
{1=a,2=b,3=c}
{1=a,2=b,3=!}
Keys type:int
Values type:char
{4=d,5=e,6=f}
{4=d,5=e,6=f}
Invalid argumentMap keys should be unique
{}
{4=d,5=e,6=f}
int2charMap1 and int2charMap2 are equals
int2charMap1 and int2charMap4 are not equals

C:\Users\Pedut\source\repos\Assignment5\Debug\Assignment5.exe (process 2392) exited with code 0.
Press any key to close this window . . .
```

עבודה פוריה !!!