



המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון

**תכנות מונחה עצמים****תרגיל 4**

מועד הגשה 16.06.21 בשעה 23:50

**הוראות הגשה:**

1. הגשה באופן עצמאי בלבד. הגשה בקבוצות תוביל לציון 0 בעבודה.
2. אין לשתף/להעתיק את העבודה או חלקים ממנה. עבירה על הוראה זו תוביל לציון 0 בעבודה.
3. הגשה דרך מערכת המודול בלבד. שום עבודה לא מתקבלת במייל!
4. יש להכניס את החלק התיאורטי בקובץ וורד pdf/נפרד. יש להכניס את כל הקבצים מהחלק המעשי (קבצי h i cpp בלבד!) לתיקייה בשם college ואז לכוון יחד. נדרש להגיש קובץ אחד בפורמט RAR או ZIP המכיל את כל הקבצים של כל השאלות. לקובץ המכוון יהיה שם המהווה את מספר ת.ז.
5. אסור להוסיף משתנים למחלקה, ניתן להוסיף מתודות נוספות (עזר).
6. ניתן להשתמש בתרגיל בספריות iostream ו-string בלבד.
7. שאלות ובקשות בקשר לעבודה יש להפנות אך ורק למרצה האחראי על התרגיל, מאי, במייל: [mayha@ac.sce.ac.il](mailto:mayha@ac.sce.ac.il)

**חלק א' - תיאורטי (4 נקודות)****יש לנמק את התשובות, תשובה ללא נימוק לא תתקבל!**

1. האם יש חשיבות לסדר הבלוקים של ה-catch המופיעים לאחר בלוק try? מה קורה אם חריגה שקרתה בבלוק try לא נתפסת על ידי אף בלוק catch שלאחריו?
2. מצורף הקטע קוד הבא:

```

1. #include <math.h>

2. float sqrt(int num) {
3.     if (num < 0)
4.         throw "Number cannot be negative";
5.     else if (num == 0)
6.         throw 0;
7.     else
8.         return pow(num, 0.5);
9. }

10. int main () {
11.     try {
12.         float ans;
13.         ans = sqrt(10000);
14.         cout << ans << endl;
15.         ans = sqrt(-100);
16.         cout << ans << endl;
17.         ans = sqrt(0);
18.         cout << ans << endl;
19.     }
20.     catch (char *msg) {
21.         cout << "An error occurred!!" << endl;
22.         cout << msg << endl;
23.     }
24.     catch (int num) {
25.         cout << "An error occurred!!" << endl;
26.         cout << "The number: << num << "was caught." << endl;
27.     }
28.     catch (...) {
29.         cout << "An error occurred!!" << endl;
30.     }
31.     cout << "The end!" << endl;

```



32. return 0;  
33. }

האם נזרקת חריגה בתוכנית? אם כן, היכן היא תיתפס? ציין מה הפלט של התוכנית.

3. מהו התהליך המתבצע ע"י הקומפיילר בהפעלת פונקציית תבנית? מה התהליך בעת הפעלת אותה פונקציית תבנית על אותו טיפוס באותה תוכנית? יש להסביר בקצרה את הפעולות אותן יבצע בכל אחד מהמקרים.

4. בתוכנית הבאה מוגדרת תבנית של פונקציה שמבצעת הכפלה של הפרמטרים שלה.

```
Template<class T>
```

```
T mul( const T &a, const T &b) {return a*b ;}
```

מה ההגבלות (restriction) שחלות על הטיפוסים שנשלחים לפונקציה?

### חלק ב' - פונקציית תבנית (25 נקודות)

1. נגדיר מערך כסימטרי אם המערך בעל איבר אחד או יותר כאשר ישנם איברים זהים הנמצאים במרחקים שווים מאמצע המערך. למשל:  
המערך הבא הוא סימטרי - {1,2,3,2,1}.  
המערך הבא הוא לא סימטרי - {'a', 'b', 'c', 'a', 'a'}.  
כתבו תבנית של פונקציה בשם Symmetric. התבנית מקבלת כפרמטרים מערך arr מטיפוס כללי וגודלו ומחזירה אמת אם המערך סימטרי, אחרת מחזירה שקר. התבנית לא משנה את arr.  
כתבו תוכנית ראשית שיוצרת מערך של מספרים שלמים מסוג int ומערך של תווים מסוג char ושולחת אותם לתבניות שהגדרתם קודם לכן.

2. ממשו פונקציה כללית ShiftRight המקבלת מערך חד ממדי arr, גודלו ומספר שלם חיובי n. הפונקציה מבצעת הזזה מעגלית ימינה ב-n מקומות, למשל:  
עבור המערך הבא: {1, 2, 3, 4, 5}, n=2  
הפונקציה תחזיר: {4, 5, 1, 2, 3}.

כתבו פונקציה ראשית היוצרת מערך של תווים ומבצעת עליו הזזה מעגלית ימינה עבור n=2.

### חלק ג' - תבנית של מחלקה וטיפול בחריגות (71 נקודות)

כתוב תבנית Array של מחלקה המממשת מערך כללי מטיפוס T. התבנית תכלול את השדות הבאים:

- מערך מטיפוס כללי
- גודלו

והמתודות הבאות:

- פונקציה printType אשר מדפיסה את שם הטיפוס T.
- פונקציה findIndex אשר מקבלת כפרמטר איבר מטיפוס T ומחזירה את האינדקס של ההופעה הראשונה שלו במערך. אם הפרמטר לא מופיע במערך אז הפונקציה תזרוק חריגה עם הודעת שגיאה מתאימה.



המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון

- אופרטור [] המקבל אינדקס ומחזיר את האיבר המתאים במערך. אם האינדקס לא חוקי, הפונקציה תזרוק חריגה עם הודעת שגיאה מתאימה.
- פונקציה findMax אשר מחזירה מצביע לאיבר המקסימלי במערך. אם המערך ריק היא תחזיר NULL.
- פונקציה findMin אשר מחזירה מצביע לאיבר המינימלי במערך. אם המערך ריק היא תחזיר NULL.
- אופרטור += המקבל כפרמטר משתנה מסוג T ומוסיף אותו לתחילת המערך של האובייקט.
- אופרטור -= המקבל כפרמטר משתנה מסוג T ומסיר את כל המופעים שלו מהמערך של האובייקט. אם ערך הפרמטר לא קיים במערך אז הוא יישאר ללא שינוי.
- אופרטור + המקבל כפרמטר אובייקט אחר ומחזיר אובייקט חדש שהוא חיבור של שני המערכים. ניתן להניח שהמערכים לא יהיו ריקים.
- אופרטור == המקבל כפרמטר אובייקט אחר ומחזיר true אם המערכים שווים, אחרת false. אם לפחות אחד מהמערכים ריק, הפונקציה תזרוק חריגה עם הודעת שגיאה מתאימה.
- פונקציה isSorted המחזירה true אם ורק אם איברי המערך ממוינים בסדר עולה וללא חזרות. שימו לב - כל מערך בגודל 0 או 1 הוא ממוין.
- אופרטור cout << לתבנית.

כתוב את הפונקציה הראשית בתכנית. הפונקציה הראשית מבצעת את הפעולות הבאות:

- יוצרת 4 מערכים, 2 מסוג float ו-2 מסוג int, מאתחלת אותם בערכים ויוצרת 4 אובייקטים המתאימים למערכים מסוג Array.
- עבור כל אחד מארבעת האובייקטים, הפונקציה הראשית:
  - תקלוט ערך מהמשתמש ותסיר אותו מהמערך אם קיים.
  - תקלוט קלט מהמשתמש ותוסיף אותו לתחילת המערך.
  - תחזיר אינדקס עבור מספר מסוים במערך.
  - תדפיס הודעה מתאימה אם המערך הוא ממוין.

#### שימו לב -

- אתם נדרשים לממש את הפעולות אך ורק עם האופרטורים והמתודות שמימשת עבור מחלקת Array.

## בהצלחה!