תכנות מונחה עצמים
עבודת הגשה 5

מועד הגשה:22/6/25 23:50

הוראות הגשה:

1. **אנא קראו בעיון את כל תיאור העבודה בטרם תתחילו לכתוב קוד.**
2. הגשה 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. נדרש להגיש קובץ אחד בפורמט RAR או ZIP המכיל את כל הקבצים של כל השאלות. השם לקובץ המכווץ יהיה שם המהווה את מספר 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. האם ניתן לרשום בלוק שתופס כל סוגי ה- exception ולמה זה נועד?
2. מה יקרה אם בזמן ההרצה , התוכנית זרקה חריגה שלא טופלה בקוד ? לדוגמה חילוק ב 0
3. מחלקה Manager יורשת ממחלקה Employee. בפונקציה בונה של Manager אירעה חריגה. תאר בפירוט מה קורה במצב זה.
4. מהו Stack Unwinding? מה קורה כאשר נזרקת חריגה שלא מטופלת?
5. מה קורה כאשר נזרקת חריגה בתוך ctor? יש לתת דוגמא קצרה.

חלק ב' – תבנית של פונקציה(25 נקודות)

1. תבנית לפונקציה QuickSort. הפונקציה מקבלת כפרמטרים מערך ואת גודלו וממיינת אותו לפי שיטת Sort Quick. יש להשתמש בפונקציית)תבנית(עזר להחלפת האיברים. מצ"ב לינק המכיל הסבר של האלגוריתם:

https://www.tutorialspoint.com/data_structures_algorithms/quick_sort_algorithm.html

לדוגמא: בהינתן המערך הבא: {12, 11, 9, 8, 1, 14, 10, 20, 3, 16} לאחר הפעלת פונקציית המיון נקבל {1, 3, 8, 9, 10, 11 ,12, 14, 16, 20}

מצ"ב תדפיס הפלט עבור הפעלת פונקצית QuickSort

המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון
קמפוס באר שבע ביאליק פינת בזל 84100 | קמפוס אשדוד ז'בוטינסקי 84, 77245 | www.sce.ac.il | חייג: *מהנייד

```
Microsoft Visual Studio Debug Console
Given the following int array:
12 11 13 5 6 7
The sorted array will be:
5 6 7 11 12 13
Given the following char array:
e d b c a
The sorted array will be:
a b c d e
Given the following array of strings:
banana apple orange mango pear
The sorted array of strings will be:
apple banana mango orange pear

C:\Users\pedutsh\Desktop\mergeSort\Debug\mergeSort.exe (process 19812) exited with code 0.
Press any key to close this window . . .
```

2. כתוב תבנית לפונקציה המקבלת מערך מסוג כללי וערך נוסף מסוג כללי. הפונקציה בודקת האם הערך הנוסף מופיע במערך הנתון ומחזירה ערך בוליאני בהתאם
כתוב תוכנית ראשית שיוצרת מערך של מספרים שלמים(int) ומערך של Rational (כפי שמוגדר במעבדה מס' 2)ושולחת אותם לתבניות שהגדרתם קודם לכן.
מהן ההגבלות שחלות על הטיפוסים שנשלחים לפונקציות?

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

Matrix Class

מטריצה היא מערך דו מימדי. עבור המספרים הטיבעיים n ו-m, מטריצה מסדר m על n(או מסדר m × n) היא מערך שבו m שורות ו-n עמודות.
נייצג מטריצה באמצעות שימוש במערך דו מימדי דינמי המוגדר ע"י מצביע כפול, מספר השורות במטריצה ומספר העמודות במטריצה.

כתוב תבנית Matrix של מחלקה המממשת מטריצה מטיפוס כללי T.

מחלקת התבנית תכלול את הפונקציות הבאות:

1. **בנאי ברירת מחדל** היוצר מטריצה בגודל 1 × 1.
2. **בנאי** שמקבל כפרמטר מערך דו מימדי של איברים מטיפוס כללי T את מספר השורות שלו ואת מספר העמודות שלו ויוצר מטריצה בהתאם.
3. **בנאי מעתיק**.
4. **הורס**.
5. מתודה בוליאנית **isExists** המקבלת כפרמטר משתנה מסוג כללי T ובודקת האם הוא קיים במטריצה.
6. **אופרטור ()** סוגריים עגולות המקבל 2 אינדקסים המייצגים את השורה והעמודה *ומחזיר* את האיבר הנמצא במיקום הזה במטריצה. במידה והמיקום לא חוקי יש לזרוק חריגה.

7. **אופרטור ()** סוגריים עגולות המקבל 2 אינדקסים המייצגים את השורה והעמודה וערך *ומעדכן* את הערך של האיבר במיקום זה במטריצה בהתאם לערך המתקבל. במידה והמיקום לא חוקי יש לזרוק חריגה
8. מתודה **Transpose** המשחלפת את המטריצה כך שכל עמודה תהפוך לשורה וההיפך, לדוגמא :

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{matrix}$$

9. מתודה **AddRow**, המקבלת מערך חד-ממדי מטיפוס T ואת גודלו, מוסיפה אותו כשורה האחרונה החדשה. על המתודה לבדוק את מידת ההתאמה של השורה החדשה בהתאם לממדי המטריצה הקיימת, במידה וקיימת אי-התאמה במימד הרלוונטי של המטריצה יש לזרוק חריגה.
10. מתודה **AddColumn**, המקבלת מערך חד-מימדי מטיפוס T ומוסיפה אותו כעמודה האחרונה החדשה. על המתודה לבדוק את מידת ההתאמה של העמודה החדשה בהתאם למימדי המטריצה הקיימת, במידה וקיימת אי-התאמה במימד הרלוונטי של המטריצה יש לזרוק חריגה.
11. מתודה **RemoveRow** המקבלת כפרמטר את מספר השורה ומורידה אותה מהמטריצה הקיימת. במידה ומספר השורה אינו תואם את מימדי המטריצה, יש לזרוק חריגה.
12. מתודה **RemoveColumn** המקבלת כפרמטר את מספר העמודה ומורידה אותה מהמטריצה הקיימת. במידה ומספר העמודה אינו תואם את מימדי המטריצה, יש לזרוק חריגה.
13. מתודה **GetRow** המקבלת את מספר השורה ומחזירה מערך עם הערכים בשורה זו. במידה ומספר השורה אינו תואם למימדי המטריצה, יש לזרוק חריגה.
14. **אופרטור השמה =** המעדכן את האובייקט בהתאם לאובייקט המתקבל כפרמטר.
15. **אופרטור השוואה ==** המשווה בין שתי מטריצות. במידה ושתי המטריצות בעלות גדלים זהים ומכילות את אותם האיברים באותו המקום האופרטור יחזיר true, אחרת false.
16. **אופרטור >>** הדפסה של המטריצה. יש להדפיס קודם את שם הטיפוס, את מספר השורות, את מספר העמודות ואז את תוכן המטריצה.

מצ"ב הסבר על מטריצה:

https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%9E%D7%98%D7%A8%D7%99%D7%A6%D7%94

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

1. מאתחלת שני אובייקטים מטיפוס Matrix של מספרים שלמים. הפונקציה הראשית תקבל באופן אינטראקטיבי קלט מהמשתמש עבור כל אחת מהמטריצות ותעביר אותו לבנאי של Matrix.
2. מאתחלת שני אובייקטים מטיפוס Matrix של מחרוזות(string). לאחר מכן, הפונקציה תקבל באופן אינטראקטיבי מחרוזות, ותוסיף שורה נוספת למטריצה באמצעות שימוש במתודה AddRow
3. עבור כל אחד מארבעת האובייקטים:

- יש להדפיס את פרטי האובייקט ע"י האופרטור >>

מצ"ב תדפיס הפלט עבור קובץ ה-Driver המצורף כדוגמא:

```
Microsoft Visual Studio Debu
The first chars matrix data is:
a b c d e
f g h i j
k l m n o
The second matrix contains the same data as the first matrix, having been copy-constructed from it
The second chars matrix data is:
a b c d e
f g h i j
k l m n o
Retrieving matrix element at row 1, column 3: imatrix1(1, 3) = i
Updating matrix element at row 1, column 3: (matrix1(1, 3, 'i'))
matrix1(1, 3) = i
Transposing the second matrix
The second chars matrix data is:
a f k
b g l
c h m
d i n
e j o
Attempt to add row { 'p', 'q', 'r', 's', 't' } to both matrix1 and matrix2
The first chars matrix data is:
a b c d e
f g h i j
k l m n o
p q r s t
Matrix Error: Array size must match matrix column size
Expected row size: 3, got: 5
```

עבודה פוריה !!!

המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון
קמפוס באר שבע ביאליק פינת בזל 84100 | קמפוס אשדוד ז'בוטינסקי 84, 77245 | www.sce.ac.il | חייג: *מהנדס