

**תכנות מונחה עצמים****תרגיל 4**

מועד הגשה: 17/9/22 בשעה: 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

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

1. מהו התהליך המתבצע בהפעלת פונקציית תבנית, יש להסביר בקצרה על הפעולות של המהדר.
2. מהו Specialization? יש לתת הסבר קצר. בתשובתך נא התייחס גם לפונקציית תבנית וגם למחלקת תבנית.
3. מהו Stack Unwinding? מה קורה כאשר נזרקת חריגה שלא מטופלת?
4. מה קורה כאשר נזרקת חריגה בתוך ctor? יש לתת דוגמה קצרה.

**חלק ב' – תבנית של פונקציה (25 נקודות)**

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

[https://www.tutorialspoint.com/data\\_structures\\_algorithms/quick\\_sort\\_algorithm.htm](https://www.tutorialspoint.com/data_structures_algorithms/quick_sort_algorithm.htm)

- לדוגמא: בהינתן המערך הבא: {12, 11, 9, 8, 1, 14, 10, 20, 3, 16} לאחר הפעלת פונקציית המיין נקבל {1, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 20}
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 מחרוזות (כל מחרוזת תהיה מיוצגת ע"י char \*) ושולחת אותם לתבניות שהגדרתם קודם לכן. מהן ההגבלות שחלות על הטיפוסים שנשלחים לפונקציות?

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

## Employee Class

מחלקת Employee אשר תייצג עובד. המחלקה תכיל את המשתנים הבאים: ת"ז (תיוצג ע"י מחרוזת כאשר כלל התווים יהיו נומריים), שם פרטי (תיוצג ע"י מחרוזת), שם משפחה (תיוצג ע"י מחרוזת), משכורת (מטיפוס double), כמות שעות. כמו כן יוגדרו הפונקציות הבאות:

1. בנאי ברירת מחדל וכן בנאי המכיל את כלל הפרמטרים. יש לבצע בדיקת תקינות לנתונים ולוודא שהם חוקיים. במידה ואחד מהנתונים לא חוקי יש לזרוק חריגה.
2. אופרטור > המקבל כפרמטר אובייקט נוסף מטיפוס Employee. הפונקציה תחזיר true אם המשכורת של האובייקט של האובייקט הנוכחי גדולה מהמשכורת של האובייקט שהתקבל כפרמטר. אחרת, הפונקציה תחזיר false.
3. אופרטור <= שמדפיס את פרטי העובד.
4. אופרטור == המקבל כפרמטר אובייקט נוסף ומשווה את האובייקט הנוכחי ואת האובייקט שהתקבל כפרמטר לפי תעודת הזהות.

## Set Class

קבוצה היא אוסף של איברים ללא חזרות, וללא חשיבות לסדר ביניהם. נייצג קבוצה באמצעות שימוש במערך דינמי המוגדר ע"י מצביע וגודל.

כתוב תבנית Set של מחלקה המממשת קבוצה מטיפוס כללי T. מחלקת התבנית תכלול את הפונקציות הבאות:

1. בנאי ברירת מחדל היוצר קבוצה ריקה.
2. בנאי שמקבל כפרמטר מערך של איברים מטיפוס כללי T ואת גודלו ויוצרת קבוצה בהתאם. במידה וישנם ערכים חוזרים במערך יש להימנע מהוספתם.
3. בנאי מעתיק
4. הורס
5. אופרטור השמה = המעדכן את האובייקט בהתאם לפרמטר המתקבל כפרמטר.
6. אופרטור == המשווה בין שתי הקבוצות. במידה ושתי הקבוצות מכילות את אותן האיברים (ללא חשיבות לסדר שלהם בקבוצות) האופרטור יחזיר true, אחרת false.
7. אופרטור += המקבל כפרמטר משתנה מסוג כללי T ומוסיף אותו לקבוצה (יש להוסיף את האיבר לסוף המערך רק במידה והאיבר לא קיים בקבוצה).
8. אופרטור + הפועל על הקבוצה ומקבל כפרמטר קבוצה מסוג כללי T. תוצאת האופרטור היא קבוצה חדשה המכילה את תוצאת האיחוד בין שתי הקבוצות.
9. אופרטור -= המקבל כפרמטר משתנה מסוג כללי T ומוריד אותו מהקבוצה במידה והאיבר קיים בקבוצה. במידה והאיבר לא קיים בקבוצה יש לזרוק חריגה.
10. אופרטור - הפועל על הקבוצה ומקבל כפרמטר קבוצה מסוג כללי T. תוצאת האופרטור היא קבוצה חדשה המכילה את תוצאת ההפרש בין שתי הקבוצות.
11. אופרטור > הפועל על הקבוצה ומקבל כפרמטר קבוצה מסוג כללי T. האופרטור מחזיר true במידה והקבוצה הנוכחית מכילה את כל האיברים של הקבוצה שהתקבלה כפרמטר.
12. פונקציה getType() שמדפיסה את שם הטיפוס.
13. אופרטור << הדפסה של הקבוצה. יש להדפיס קודם את שם הטיפוס, את גודל הקבוצה ואז איבריה.

## מצ"ב הסבר על פעולות בין קבוצות:

[https://he.wikibooks.org/wiki/%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](https://he.wikibooks.org/wiki/%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 את הפונקציה הראשית בתוכנית. הפונקציה הראשית מבצעת את הפעולות הבאות:
1. מאתחלת שני אובייקטים מטיפוס Set של מספרים ממשיים. הפונקציה הראשית תקבל באופן אינטראקטיבי קלט מהמשתמש עבור כל אחת מהקבוצות ותעביר אותו לבנאי של Set.
  2. מאתחלת שני אובייקטים מטיפוס Set של עובדים. כל אובייקט נוצר באמצעות בנאי ללא פרמטרים. לאחר מכן, הפונקציה תקבל באופן אינטראקטיבי את הפרמטרים הרלוונטיים כדי ליצור אובייקט מטיפוס עובד, ומוסיפה אותו באמצעות האופרטור += לקבוצה.
  3. עבור כל אחד מארבעת האובייקטים:
    - יש לקלוט מהמשתמש נתון ולהוסיף אותו לקבוצה מהטיפוס של האובייקט.
    - יש להדפיס את פרטי האובייקט ע"י האופרטור <<

להלן דוגמאת הרצה עבור <Set<int>:

Please enter the number of elements that you want in the first set:

5

Please enter 5 elements:

5 4 3 2 1

Please enter the number of elements that you want in the second set:

4

Please enter 4 elements:

8 6 4 2

Set1:

The set size is: 5

5 4 3 2 1

Set2:

The set size is: 4

8 6 4 2

Set1 after adding an element

The set size is: 6

6 5 4 3 2 1

The result of the union of Set1 and Set2 is:

The set size is: 7

8 6 5 4 3 2 1

The result of the intersection of Set1 and Set2 is:

The set size is: 3

5 3 1

**עבודה פוריה !!!**