



המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון

## עבודת הגשה מס' 2

( הכלת מחלקות והקצאה דינאמית )

**מועד הגשה עד לתאריך 10.04.2022 עד לשעה 23.55**

### הוראות ההגשה:

1. אנא קראו 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 חלק ממנה. עבירה על הוראה זו תוביל לציון 0 בעבודה.
4. הגשת העבודה דרך מערכת מודול בלבד. **שום עבודה לא תתקבל באמייל!**
5. יש למקם כל מחלקה שיהיה עליכם ליצור, בשני קבצים נפרדים ו-cpp. יש להכניס את החלק התיאורטי בקובץ וורד נפרד. יש להכניס כל הקבצים של חלק ב' לתיקיה אחת בשם Ex2, ואז לכווץ יחד. נדרש קובץ אחד בפורמט RAR או ZIP המכיל את כל הקבצים של כל השאלות. לקובץ המכווץ יהיה שם המהווה את מספר ת.ז. של המגיש.

### לדוגמה:

Israel\_Israeli\_123456789.zip

6. שאלות בקשר לעבודה להפנות אך ורק לאחראי התרגיל, ויקטוריה בריימן, באמייל: [victoria@ac.sce.ac.il](mailto:victoria@ac.sce.ac.il).

### הערות:

יש להקפיד על תכנות נכון:

1. כל הערכים שהם קבועים (מבחינה לוגית הם לא אמורים להשתנות), חייבים להיות מוגדרים כ: `const` או `enum`, בהתאם לצורך.
2. בתרגיל יש להשתמש בספריה `iostream` **בלבד!**
3. להוסיף מילה `const` בכל מקום שהדבר אפשרי.
4. יש לרשום הערות בשפע **ובאנגלית בלבד** (לכל מחלקה מה התפקיד שלה, כל פעולה לא טריוויאלית להסביר, כל מתודה מה היא עושה).
5. יש להקפיד על **כימוס נכון** – כל השדות ומתודות השירות ב-private, והממשק ב-public! חלוקה לקבצים!
6. יש להקפיד על שמות משמעותיים, כיתוב נכון וקריא!
7. יש לנסות ולייעל את הקוד והתוכנית בכל שניתן. הקפידו על **reuse** בקוד.
8. לפני בקשת קלט (`cin`) יש להדפיס למשתמש הוראה (`cout`) איזה קלט מבוקש.
9. יש להקפיד על מוסכמות התכנות הנכון (שמות כמו שצריך וכו').
10. יש להקפיד על כל כללי התכנות הנכון כפי שנלמדו בכיתה.



המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון

### חלק א' – תאורטי (מענה בקובץ pdf): 14 נקודות (כל סעיף 2 נקודות)

1. הסבירו-מהי העברת פרמטר כרפרנס (by reference) ומהו ההבדל בינה לבין העברת ערך (by value) או העברת מצביע (by address / by pointer)?
2. הסבירו כיצד נשיג את האפקט של realloc בשפת C++? (ניתן להיעזר בדוגמה).
3. הגדירו מהו ADT (Abstract Data type)?
4. הסברו מהו כימוס (encapsulation) ו למה הוא חשוב.
5. מהי הכלה ומדוע ומתי נשתמש בה .
6. מדוע ובאיזו מקרים אנו משתמשים בשורת האתחול?
7. רשום מה הבדל בין שלושה הגדרות המשתנים שמשתמשות ב – const:

```
int x[] = { 5,4,3,2,1 };
const int * ptr1 = x;
int * const ptr2 = x;
const int * const ptr3 = x;
```

### חלק ב' – מעשי (ההגשה היא של ה- CPP ו-H בלבד) 86 נקודות

בתרגיל זה אתם מתבקשים לבנות שתי מחלקות **שלא** קשורות זה לזה. ואח"כ את מחלקת תפריט שתפעיל את כל המערכת ( כולל שלוש המחלקות ). שימו לב כי רצוי לעבוד כאן בשיטת של בניית כל מחלקה בנפרד, ובדיקה מקיפה של כל מתודה בה, ורק אז מעבר למחלקה הבאה ( כך שתדעו שכל מחלקה מוכנה עד הסוף).

בתרגיל זה אנו נבנה את המחלקות הבאות:

**הערה חשובה:** לכל מחלקה נכתוב כל השדות שיהיו בה, אך רשימת המתודות היא **חלקית** בלבד! היא מהווה את המינימום הנדרש ממכם. ייתכן ואף סביר להניח שתצטרכו להוסיף מתודות פרטיות (ורק פרטיות) **נוספות** עבור המחלקות המתוארות. חישבו היטב מה באמת צריך בכל מחלקה!



המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון

כמובן, שגם אם לא נאמר, לכל המחלקות **חובה** להוסיף ב-`public`: `constructor` (דיפולטי ועם ערכים), ו-`destructor`. כמו כן עליכם להוסיף מתודות `set` ו-`get` **לפי הצורך** (בלבד!)

### מחלקת מספר דו ספרת - `TwoDigits` (30 נקודות)

שדות (data members):

- `char` שמחזיק בתוכו את ספרת האחדות של המספר.
- `char` שמחזיק בתוכו את ספרת העשרות של המספר.

מתודות (שיטות):

- בבנאי הדיפולטי ייצור את התו '0' באחדות וגם בעשרות.
- בנאים לא דיפולטיים יש לפחות שניים:
  - מקבל `int` כפרמטר ויוצר את האובייקט שלנו כך שהשדות שלו (ספרת האחדות והעשרות שלו) מאותחלות לפי כספרת האחדות והעשרות בפרמטר ה-`int`.
  - מקבל שני תווי `char` כפרמטר ומאתחל את השדות לפיהם.
- המרה למספר ( `int` ) המתודה תחזיר את הערך ה-`int` של המספר השמור בתוכה. (לדוגמא אם האובייקט מכיל את התו '9' בספרת העשרות ו-'1' באחדות הפונקציה תחזיר את המספר 91) שימו לב האובייקט **לא משתנה**.
- שינוי ערך. המתודה מקבלת `int` כפרמטר ומשנה את האובייקט לפי הערך שקיבלה ( **רמז** **ליעילות** : **reuse** פעולה דומה לבנאי)...
- הדפסת הערך. המתודה תדפיס את ערך האובייקט למסך ואז תרד שורה. שימו לב האובייקט **לא משתנה**.

### מחלקת מערך בוליאני - `boolArray` (30 נקודות)

שדות (data members):

- מצביע ל `bool` - (הרעיון: יהיה פה מערך דינמי של משתנים בוליאניים).
- אורך המערך (`int`).

מתודות (שיטות):

- הבנאי הדיפולטי יבנה מערך ריק `Null` ( במצביע ואורך אפס).
- יש לפחות עוד בנאי אחד שמקבל את אורך המערך כפרמטר ומקצה דינמית מערך בגודל- המבוקש שכל ערכיו הם. `false`
- עדכון גודל מערך. המתודה תקבל כפרמטר `int` ותעדכן את גודל המערך לפי הפרמטר. במידה ויש כבר מערך מוקצה היא תשחרר אותו. ובכל מקרה תקצה מערך חדש לפי- הגודל המבוקש שכל ערכיו יהיו `false`.



**רמז ליעילות : reuse** הפעולה של המתודה הזאת נדרשת בבנאי

- קליטת ערכים למערך. המתודה תבקש מהמשתמש להכניס ערכים למערך לכל תא ותא של המערך, תוך שהיא מציינת כל פעם לאיזה תא המשתמש מזין כרגע את הערכים (**0 ל-1** - **true** ו-**false**). במידה והמערך רייק יודפס למשתמש כי המערך רייק ולכן לא ניתן לקלוט ערכים. שימו לב כי זאת אחת המתודות הבודדות בה יש שימוש ב-cin.
  - שינוי ערך במערך. מתודה שמקבלת 2 ערכים כפרמטר: bool, ו-int. המתודה תכניס את הערך הבוליאני (bool) לתוך התא שמיוצג על ידי האינדקס (ה-int). שימו לב: במידה והאינדקס אינו חוקי- יש להחזיר ערך שגיאה.
- (רמז ליעילות : reuse** הפעולה של המתודה הזאת נדרשת במתודה הקודמת.)
- החזרת ערך. המתודה מקבלת כפרמטר אינדקס (int)-ומחזירה מה הערך שקיים במערך באינדקס הנ"ל. במידה והאינדקס לא חוקי יש להדפיס הודעה מתאימה.
  - הדפסת המערך - המתודה מדפיסה למסך את ערכי המערך כאשר היא מדפיסה T במקום שיש ערך אמת ו-F לערך שקר. בין כל ערך לערך מודפס tab (\t) ובסיום הדפסת המערך יש ירידת שורה. המערך לא משתנה במתודה זאת!

שימו לב שמדובר במחלקה עם הקצאות דינמיות ועליכם לנהל זאת נכון ב- (Ctor - למניהם), ו-  
!!! Dtor

## מחלקה תפריט (22 נקודות)

שדות ( data members ) :

TwoDigits שני אובייקטים של מספרים דו-ספרתיים

TwoDigits

boolArray אובייקט של מערך בוליאני

מדובר במחלקה שתנהל לנו את המערכת. היא בעצם תדפיס למשתמש את כל האופציות הנתונות בפניו בתפועול המערכת ותיתן לו את לבחור מה להפעיל.

שימו לב כי זאת המחלקה היחידה (!) שתקלוט קלט מהמשתמש (cin) או תדפיס לו פלט (cout)! (למעט מתודות שבהן במפורש מדובר בהדפסה למסך או קליטה מהמקלדת).



המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון

### מתודות (שיטות):

- בנאי דפולטיבי
- תפריט ראשי. המתודה תיתן למשתמש את האפשרויות הבאות (בלולאה עד בחירת יציאה!):

<u>משתמש מקיש</u>	<u>שם הפעולה</u>	<u>הערות על הפעולה</u>
1	כניסה לתפריט מספר דו-ספרתי	לאחר הקשה זאת המערכת תפעיל את המתודה של תפריט מספר דו ספרתי
2	כניסה לתפריט מערך בוליאני	לאחר הקשה זאת המערכת תפעיל את המתודה של תפריט מערך בוליאני
3	יציאה מהתוכנית	לאחר הקשה זאת המערכת תדפיס Goodbye ותצא.

במקרה של ערך לא חוקי תודפס הודעה שגיאה מתאימה ותינתן למשתמש אפשרות להקשה שנית.

- בתפריט מספר דו ספרתי: TwoDigitsMethod
  - בכניסה למתודה המשתמש יידרש להכניס שני char (יש לוודא שכל תו בין '0' ל-'9' או לדרוש הקלדה חוזרת) ולהשתמש בהם לבניית אובייקט מסוג מספר דו ספרתי.
  - לאחר מכן יידרש המשתמש להכניס מספר שלם (int) ולייצר אובייקט נוסף מסוג מספר דו ספרתי לפי הערך של ה-int.

ואז המתודה תיתן למשתמש האפשרויות הבאות (בלולאה עד בחירת יציאה): (10 נקודות)

```

C:\Users\Viktoria\source\repos\Project5\Debug\Project5.exe
please enter your choise from the menu
1
please enter the unitsDigit char (numbers between 1-9)
2
please enter the tensDigit char (numbers between 1-9)
7
enter integer number
48
menu
1.updating Object by int
2.sum Objects
3.prints the object
4.Exit
enter your choise from the menu
2
the sum of: 72 + 48 is :120
menu
1.updating Object by int
2.sum Objects
3.prints the object
4.Exit
enter your choise from the menu

```

משתמש מקיש	שם הפעולה	הערות על הפעולה
1	עדכון אובייקט לפי int	המשתמש יצטרך להכניס ערך מספרי שלפיו יעדכן האובייקט הראשון שנבנה ואז נחזור לתפריט לקבל מה הפעולה הבאה שיש לבצע.
2	סכום אובייקטים	תוך שימוש במתודות המרה ל-int יש לחשב את סכום שני האובייקטים הקיימים ולהדפיס למסך את התרגיל והסכום. לדוגמה: The sum of 09+67 is 76 שימו לב כי ערכי האובייקטים <b>לא ישתנו</b> וכי לאחר ההדפסה יש לחזור לתפריט.
3	הדפסת אובייקטים	יודפסו למסך ערכי שני האובייקטים. לדוגמה: First two digit number 09 Second two digit number 67 שימו לב כי ערכי האובייקטים <b>לא ישתנו</b> וכי לאחר ההדפסה יש לחזור לתפריט.
4	יציאה	יציאה מתפריט זה (חזרה לתפריט הראשי) שימו לב כי ערכי האובייקטים נמחקים ביציאה מהמתודה (משתנים מקומיים) ובכניסה חוזרת למתודה (דרך התפריט הראשי) יש לבנות אובייקטים חדשים מאפס.

```

C:\Users\Viktoria\source\repos\Project5\Debug\Project5.exe
menu:
1.TwoDigits menu
2.boolArray menu
3.Exit

please enter your choise from the menu
1
please enter the unitsDigit char (numbers between 1-9)
2
please enter the tensDigit char (numbers between 1-9)
7
enter integer number
48

menu
1.updating Object by int
2.sum Objects
3.prints the object
4.Exit
enter your choise from the menu

```

```

C:\Users\Viktoria\source\repos\Project5\Debug\Project5.exe
1.updating Object by int
2.sum Objects
3.prints the object
4.Exit
enter your choise from the menu
2
the sum of: 72 + 48 is :120

menu
1.updating Object by int
2.sum Objects
3.prints the object
4.Exit
enter your choise from the menu
3
first obj value is: 72
second obj value is: 48

menu
1.updating Object by int
2.sum Objects
3.prints the object
4.Exit
enter your choise from the menu

```

```

menu
1.updating Object by int
2.sum Objects
3.prints the object
4.Exit
enter your choise from the menu
1
please enter integer
60

menu
1.updating Object by int
2.sum Objects
3.prints the object
4.Exit
enter your choise from the menu
3
first obj value is: 60
second obj value is: 48

menu
1.updating Object by int
2.sum Objects
3.prints the object
4.Exit

```

- תפריט מערך בוליאני - BoolArrayMethod
  - בכניסה למתודה יבנה אובייקט דיפולטי מסוג מערך בוליאני.
- לאחר מכן המתודה תיתן למשתמש את האפשרויות הבאות (בלולאה עד בחירת יציאה):

משתמש מקיש	שם הפעולה	הערות על הפעולה
1	עדכון גדל המערך	המשתמש יקיש את גודל המערך הנדרש. המערך יעודכן לגודל החדש (וכל ערכיו יהיו false). ואז נחזור לתפריט.
2	עדכון ערכי המערך	ייתן למשתמש אפשרות למלא את כל המערך בערכים (של bool), ונחזור לתפריט.
3	שינוי ערך במערך	המשתמש יכניס עוד 2 ערכים: int – אינדקס שהוא מעוניין לעדכן וכן האם הוא מעוניין הערך אמת (true) או שקר (false) במידה והאינדקס לא חוקי יש להדפיס הודעת שגיאה. בכל מקרה אחרי סעיף זה נחזור לתפריט.
4	קבלת ערך מהמערך	המשתמש יכניס גם אינדקס שהוא מעוניין לדעת מה ערכו. ואז יודפס למסך מה הערך במערך במיקום הנתון, <u>לדוגמה</u> : The value in index 3 is True במידה והאינדקס לא חוקי יש להדפיס שהמערך הוא false. לאחר ההדפסה נחזור לתפריט.
5	הדפסת המערך	יש להדפיס את כל ערכי המערך (לפי הפורמט המוסבר במתודה להדפסת המערך) ואז לחזור לתפריט.

6	יציאה	יציאה מתפריט זה (וחזרה לתפריט הראשי). ביציאה מתפריט זה חובה לשחרר את כל הזיכרון שהוקצה במהלך ביצוע תפריט זה (המערך שנבנה)
---	-------	---

```

C:\Users\Viktoria\source\repos\Project5\Debug\Project5.exe
menu:
1.TwoDigits menu
2.boolArray menu
3.Exit

please enter your choise from the menu
2

menu
1.Update the size of the array
2.Update the values of the array
3.Change the value in the array
4.get value from the array
5.print the array
6.Exit
enter your choise from the menu
2
EROR ! The array is empty so values cannot be taken

menu
1.Update the size of the array
2.Update the values of the array
3.Change the value in the array
4.get value from the array
5.print the array
6.Exit
enter your choise from the menu
1
please enter the new size for the array
4

menu
1.Update the size of the array
2.Update the values of the array
3.Change the value in the array
4.get value from the array
5.print the array
6.Exit
enter your choise from the menu
2
enter input (0-false, 1-true) for location 0
0
enter input (0-false, 1-true) for location 1
1
enter input (0-false, 1-true) for location 2
0
enter input (0-false, 1-true) for location 3
1

5.print the array
6.Exit
enter your choise from the menu
3
Enter the location (integer) of the value you want to change
5
EROR input for index

menu
1.Update the size of the array
2.Update the values of the array
3.Change the value in the array
4.get value from the array
5.print the array
6.Exit
enter your choise from the menu
3
Enter the location (integer) of the value you want to change
2
please enter 1 for true or 0 for false
1

```



```

C:\Users\Viktoria\source\repos\Project5\Debug\Project5.exe
3.Change the value in the array
4.get value from the array
5.print the array
6.Exit
enter your choise from the menu
4
please enter the location of the value
7
Invalid Index
Invalid index

menu
1.Update the size of the array
2.Update the values of the array
3.Change the value in the array
4.get value from the array
5.print the array
6.Exit
enter your choise from the menu
4
please enter the location of the value
3
the value in index 3is: 1

```

```

C:\Users\Viktoria\source\repos\Project5\Debug\Project5.exe
menu
1.Update the size of the array
2.Update the values of the array
3.Change the value in the array
4.get value from the array
5.print the array
6.Exit
enter your choise from the menu
5
F      T      F      T

menu
1.Update the size of the array
2.Update the values of the array
3.Change the value in the array
4.get value from the array
5.print the array
6.Exit
enter your choise from the menu

```

**ה-main** מייצרת אובייקט מסוג תפריט ומריצה את המתודה "תפריט ראשי" זהו:

```

#include "menu.h"

int main(){
    Menu mainMenu;
    mainMenu.menu();//call to main menu in the menu
class.

    return 0;
}

```

*בהצלחה!*