



המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון

תכנות מונחה עצמים

תרגיל 1

מועד הגשה: 27.03.2022 בשעה 23:50

הוראות הגשה:

1. הגשה באופן עצמאי בלבד. הגשה בקבוצות תוביל לציון 0 בעבודה.
2. אין לשתף או להעתיק את העבודה או חלקים ממנה. עבירה על הוראה זו תוביל לציון 0 בעבודה.
3. הגשה דרך מערכת מודל בלבד. שום עבודה לא מתקבלת במייל!
4. תשובה לכל שאלה מעשית צריכה לכלול 3 קבצים: 2 קבצי c++ (אחד למחלקה ואחד ל-main) וקובץ h. בנוסף, קובץ word או pdf עבור השאלה התאורטית. סה"כ 7 קבצים. להגיש קובץ אחד בפורמט RAR או ZIP המכיל את כל הקבצים של כל השאלות.
5. בשאלות 2 ו-3 אסור להוסיף שדות למחלקה, ניתן להוסיף פונקציות (עזר) אבל עליהן להיות פרטיות.
6. ניתן להשתמש בתרגיל בספריות iostream ו-string.h בלבד, אלא אם צוין אחרת.
7. שאלות ובקשות בקשר לעבודה להפנות אך ורק לאחראית התרגיל, איזבל, במייל: isabeme@ac.sce.ac.il.
8. קראו את כל ההנחיות לכל אחד מהתרגילים עד הסוף לפני תחילת הפתרון ותכנונו – ייתכן כי יהיה לכם נוח להשתמש בפונקציות שמימשתם כעזר למימוש פונקציות אחרות.

עבור כל אחת משאלות 2,3 יש לכתוב גם פונקציה ראשית שתגדיר אובייקטים מהמחלקה, ותפעיל את המתודות של מחלקה זו.

שאלה 1 (20 נק', 4 נק' לכל סעיף):

1. מה ההבדל בין מחלקה ואובייקט?
2. מה הוא מציין גישה (סוגי הרשאות, access modifier)? אילו סוגים יש ומה ההבדלים ביניהם? מה "כלל האצבע" בנוגע לשדות מחלקה?
3. מהן המתנות אותן מעניק לנו הקומפילר? מדוע נעדיף לדרוס אותן ע"י מימוש משלנו?
4. מה יהיה פלט התכנית הבאה:

```
int multiply(int a, int b=2)
{
    int r;
    r = a * b;
    return r;
}

int main()
{
    cout<<multiply(6);
    cout<<"\n";
    cout<<multiply(2,3);
}
```

5. מה ההבדל בין העתקה רדודה להעתקה עמוקה?



המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון

שאלה 2 (35 נק') :הגדירו מחלקת **Student** אשר תייצג סטודנט. במחלקה יוגדרו השדות הבאים:

- שם משפחה ופרטי (char[51])
- מספר זהות (char[10])
- מספר שנים בתואר (int)
- מספר קורסים שביצע
- מערך דינמי קורסים (char**) המציג את שמות הקורסים.
- מערך דינמי ציונים (int*)
- מלגה – bool, אם קיימת מלגה – true, אם לא קיימת מלגה – false.

כמו כן, יוגדרו המתודות הבאות:

1. בנאי ברירת מחדל ללא פרמטרים לאתחול ואיפוס כל המשתנים - השם יהיה 'Unknown', מספר זהות יהיה '0000000000', שנים בתואר, מספר קורסים יהיו 0, מערך קורסים וציונים מאותחלים ל NULL. ערך ברירת המחדל למלגה הוא false. (3 נק')
2. בנאי רגיל לאתחול המשתנים - הבנאי יבצע בדיקות תקינות למשתנים (שם, מספר זהות, שנים בתואר, מספר קורסים) כך שאם יתקבל ערך לא תקין, למשל שם ארוך מידי - אתחול ב - 'Unknown', מספר זהות שלא מכיל ספרות בלבד - אתחול ב - '0000000000', ערכים שליליים למספר שנים בתואר או מספר קורסים - יאתחל אותם ב-0 ואת מערך הקורסים והציונים ב NULL. במידה ומספר הקורסים תקין, יאתחל את מערך הקורסים והציונים (ערכים שהתקבלו כפרמטרים לבנאי). אין צורך לבדוק תקינות קלט לפרמטר עבור השדה 'מלגה'. *גודל מקסימלי למחרוזת של שם קורס: 51. (5 נק')
3. בנאי העתקה. (3 נק')
4. הורס. (3 נק')
5. מתודות get עבור כל שדה. (3 נק')
6. מתודות set עבור כל שדה. *ניתן להשתמש בהן גם בבנאי. עבור מספר קורסים, מערך שמות הציונים ומערך הציונים – יש לייצר מתודת set אחת. (4 נק')
7. מתודה לחישוב ממוצע עבור הסטודנט. המתודה מחזירה (ולא מדפיסה) את הממוצע. (3 נק')
8. מתודה לחישוב שכר הלימוד. חישוב שכר הלימוד יבוצע באופן הבא:
(3000 * מספר קורסים שביצע) + (מספר שנים בתואר * 1000). בנוסף, סטודנט שיש לו מלגה יקבל הנחה של 2000 ₪ עבור שכר הלימוד. המתודה מחזירה (ולא מדפיסה) את שכר הלימוד. (3 נק')
9. מתודה אשר תציג את כל הנתונים של הסטודנט, כולל הקורסים והציונים ושכר הלימוד. (3 נק')

כתבו פונקציה ראשית (main) אשר תגדיר שני אובייקטים ותציג אותם. (5 נק')

דוגמא לריצת התוכנית:

-----input-----

Enter Name: Israel Israeli

Enter ID: 123456789

Years of study: 3

Scholarship (Y/N): Y

Number of courses studied: 5

Course names: Calculus 1, Calculus 2, Intro to Computer Science, OOP, Physics

Course grades: 100, 85, 90, 100, 78

-----output-----

Student name: Israel Israeli, ID: 123456789, Years of study: 3, Scholarship: Yes



המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון

Grade sheet:

Calculus 1 – 100

Calculus 2 – 85

Intro to Computer Science – 90

OOP – 100

Physics - 78

Tuition Fees: 16000

-----input-----

Enter Name: Israela Israeli

Enter ID: 123jfk9o

Years of study: 3

Scholarship (YN): N

Number of courses studied: -10

Course names: Calculus 1, Calculus 2, Intro to Computer Science, OOP, Physics

Course grades: 100, 85, 90, 100, 78

-----output-----

Student name: Israela Israeli, ID: 000000000, Years of study: 3, Scholarship: No

Grade sheet:

No completed courses

Tuition Fees: 3000

שאלה 3 (45 נק') :הגדירו מחלקה **CustomString** אשר תייצג מחרוזת כמערך של תווים. במחלקה יוגדרו השדות הבאים:

- כמות התווים שיש במחרוזת (int)
- מערך דינאמי של תווים המייצג את המחרוזת (char*)

כמו כן, יוגדרו המתודות הבאות:

1. בנאי ברירת מחדל ללא פרמטרים אשר יאתחל כמות תווים ל-0 ומערך ל NULL. (2 נק')
2. בנאי עם פרמטרים המקבל כפרמטר מחרוזת מסוג string. (2 נק')
3. בנאי העתקה. (2 נק')
4. הורס. (2 נק')
5. מתודות get עבור כל שדה. (2 נק')
6. מתודה שמשנה את המחרוזת - מקבלת כפרמטר מערך תווים ואת גודלו ומעדכנת בהתאם את המחרוזת ואת מספר התווים. (2 נק')
7. מתודה המדפיסה את המחרוזת ואת גודלה. (2 נק')
8. מתודה המחזירה סכום ערכי ASCII של כל התווים במחרוזת. (3 נק')
9. מתודה שאחראית להפוך את האובייקט הנוכחי אובייקט מסוג string ולהחזירו. (3 נק')
10. מתודה בוליאנית שבודקת האם המחרוזת היא פלינדרום. (3 נק')
11. מתודה בוליאנית המשווה אובייקטים. כלומר, מקבלת כפרמטר אובייקט מסוג CustomString ומחזירה true אם האובייקט הנוכחי שווה לפרמטר שלה, אחרת false. המתודה מבדילה בין אותיות קטנות וגדולות. לדוגמה, עבור המחרוזות Aaa, aaa – המתודה תחזיר false. (3 נק')
12. מתודה המקבלת כפרמטר מיקום ומחזירה את התו במיקום זה. במידה ומדובר במיקום שלא קיים (קטן מ-0 או גדול יותר מאורך המחרוזת) יש להדפיס הודעת שגיאה ולהחזיר את התו במקום הראשון. (3 נק')



המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון

13. מתודה `doubleString` – המכפילה את המחרוזת ומעדכנת את גודלה בהתאם. למשל עבור המחרוזת

`aaa` תתקבל תוצאה `aaaaaa`. (המתודה מעדכנת את השדות באובייקט). (3 נק')

14. מתודת `sub` המקבלת כפרמטר תו ומעדכנת את המחרוזת כך שמסירה ממנה את כל המופעים של תו זה. (4 נק')

15. מתודת שרשור המקבלת כפרמטר מחרוזת (אובייקט `CustomString`) ומשרשרת אותה לאובייקט הנוכחי. (5 נק')

****שימו לב: עבור שאלה זו, אין להשתמש בפונקציות מוכנות מהספרייה `string.h`.**

כתבו פונקציה ראשית (`main`) לבדיקת כל המתודות. (4 נק')

דוגמא לריצת התוכנית:

-----input-----

Enter a string: hello

-----output-----

Ascii value:

Is palindrome? No

Is equal to "Hello"? No

Double string: hellohello

Char at index 7: l

Char at index -1: Index out of bounds

Concatenated string ("world"): hellohelloworld

בהצלחה !