



שנה"ל תשע"ח, סמסטר ב', מועד ב  
שאלון בחינה בקורס: תכנות מתקדם ב C++  
מספר קורס: 150013.01.5778

מס' תלמיד: _____ קמפוס: _____ למילוי ע"י הסטודנט
--

- שם המרצה: אליעזר גנסבורגר
- תאריך הבחינה: 02 / 08 / 2018
- משך הבחינה (בדקות): 180
- חומר עזר מותר לשימוש: כל חומר כתוב או מודפס (לא דיגיטלי)
- מחשבון: מותר
- המבחן כולל סה"כ 8 שאלות, יש לענות על כל השאלות.
- את התשובות יש לכתוב **במחברת**, דפי השאלון ודפי הטייטא לא ייבדקו.
- חלק א': 4 שאלות קצרות. יש לענות על כולן. כל שאלה 5 נקודות, סה"כ 20 נקודות.
- חלק ב': 2 שאלות. יש לענות על כולן. כל שאלה 15 נקודות, סה"כ 30 נקודות.
- חלק ג': שאלה אחת 10 נקודות.
- חלק ד': שאלה אחת 40 נקודות.

### תלמיד יקר,

1. נוהל הבחינות של המרכז האקדמי לב מחייב אותך, באחריותך לקוראו ולהכירו - בחינה עלולה להיפסל על כל חריגה מהנוהל.
2. אם אינך מבין את כוונת המרצה בשאלה כלשהי, עליך לכתוב בראש התשובה כיצד הינך מבין את השאלה ולפתור בהתאם. המרצה ישקול האם יש מקום להבנה זו ואז ינקד בהתאם.
3. **חובה להחזיר את השאלון.** מחברת שלא יצורף לה השאלון, לא תיבדק!
4. לידיעתך, תורדנה נקודות לא רק על שגיאות, אלא גם על תוספות לא רלוונטיות, העדר נימוק הולם לתשובה, חוסר סדר ותשובה דו-משמעית, כאשר נדרשת תשובה חד משמעית.

**בהצלחה רבה !**

## השאלות

**חלק א'** – לפניך 4 שאלות קצרות. יש לענות על כולן. (סה"כ 20 נקודות)

### שאלה 1 (5 נקודות)

מה יהיה פלט התוכנית הבאה:

רמז: למבדה

```
#include <iostream>
using namespace std;

void P(int x) { cout << x; }

int main()
{
    P(0);
    auto f = [] {P(4); };
    auto g = [f]() {P(2); f(); P(3); };
    P(9);
    g();
}
```

א	ב.	ג.	ד.
042439	09243	04239	0442439

### שאלה 2 (5 נקודות)

בהנתן מחלקה בשם Person והתוכנית הבאה:

```
int main()
{
    Person a;
    Person b;
    Person c;
    return 0;
}
```

הפונקציה ההורסת של איזה מופע (אובייקט) תופעל בראשונה:

א	ב.	ג.	ד.
A	B	C	אף תשובה איננה נכונה

שנה"ל תשע"ח, סמסטר ב', מועד א  
שאלון בחינה בקורס: תכנות מתקדם ב C++  
מספר קורס: 150013.01.5778

שאלה 3 (5 נקודות)

בהנתן התוכנית הבאה: `#include <iostream>`

```
#include <cstring>
using namespace std;

class ClassOne
{
    const char* name;
public:
    ClassOne(const char* _name) : name(strdup(_name)) {}
    virtual ~ClassOne() { cout << "ClassOne::~~ClassOne\n"; delete[] name; }
};

class ClassTwo : public ClassOne
{
    const char* hobby;
public:
    ClassTwo(const char* _name, const char* _hobby): ClassOne(_name), hobby(strdup(_hobby)) {}
    ~ClassTwo() { cout << "ClassTwo::~~ClassTwo\n"; delete[] hobby; }
};

int main()
{
    ClassOne* f = new ClassTwo("moed bet", "C++");
    delete f;
    return 0;
}
```

מה הפלט שמתקבל:

א.	ב.	ג.	ד.
ClassOne::~~ClassOne	ClassOne::~~ClassOne ClassTwo::~~ClassTwo	ClassTwo::~~ClassTwo ClassOne::~~ClassOne	ClassTwo::~~ClassTwo

שנה"ל תשע"ח, סמסטר ב', מועד א  
שאלון בחינה בקורס: תכנות מתקדם ב C++  
מספר קורס: 150013.01.5778

שאלה 4 (5 נקודות)

בהנתן הקוד הבא,

```
#include <iostream>
using namespace std;

class MyClass
{
public:
    MyClass() {}
    MyClass(const MyClass &myClass)
    {
        cout << "*";
    }
    MyClass& operator= (const MyClass &myClass)
    {
        cout << "#";
        return *this;
    }
};

int main()
{
    MyClass var1, var2;
    MyClass var3 = var1 = var2;
    MyClass var4(var3 = var2 = var1);
    return 0;
}
```

מה הפלט?

א. **##*	ב. ###*##	ג. *###*	ד. **##**
----------	-----------	----------	-----------

שנה"ל תשע"ח, סמסטר ב', מועד א  
שאלון בחינה בקורס: תכנות מתקדם ב C++  
מספר קורס: 150013.01.5778

חלק ב' – לפניך 2 שאלות. יש לענות על כולן. (סה"כ 30 נקודות)

**שאלה 5 (15 נקודות)**

השלם הקוד הבא, והגדר ההגדרות החסרות הבאות:

לפני ה main

א) פונקציה single\_digit שבודקת אם המספר הוא בעל ספרה אחת  
ב) פונקטור – function object בשם isOdd שבודק אם המספר אי זוגי

בתוך ה main

ג) למבדה mylambda שבודק האם מספר הוא כפולה של multiple

הנחיה: קרא את הקוד עד הסוף לפני שתשיב על השאלה!

```
#include <iostream>
#include <list>
using namespace std;

// a predicate implemented as a function: single_digit // מספר בעל ספרה אחת
// a predicate implemented as a class: isOdd // מספר אי זוגי
// a predicate implemented as a lambda using variable "multiple": mylambda
// // מספר שהוא כפולה של multiple (מוגדר בקוד להלן)

// a predicate implemented as a function: single_digit
_____ : (א)
_____

// a predicate implemented as a class: isOdd
_____ : (ב)
_____
_____

int main()
{
    int myints[] = { 15,36,7,17,22,39,4,1,44 };
    list<int> mylist(myints, myints + 9);

    for (auto a : mylist) { cout << a << '\t'; } cout << endl; // 15 36 7 17 22 39 4 1 44

    mylist.remove_if(single_digit);
    for (auto a : mylist) { cout << a << '\t'; } cout << endl; // 15 36 17 22 39 44

    mylist.remove_if(is_odd());
    for (auto a : mylist) { cout << a << '\t'; } cout << endl; // 36 22 44

    int multiple = 4;
    auto mylambda = _____ : (ג)

    mylist.remove_if(mylambda);
    for (auto a : mylist) { cout << a << '\t'; }cout << endl; // 22

    cout << "mylist contains:";
    for (list<int>::iterator it = mylist.begin(); it != mylist.end(); ++it) { cout<< ' '<<*it;}
    cout << endl;

    return 0;
}
```

שנה"ל תשע"ח, סמסטר ב', מועד א  
שאלון בחינה בקורס: תכנות מתקדם ב C++  
מספר קורס: 150013.01.5778

שאלה 6 ( 15 נקודות)

נתון ה main הבא :

```

#include <iostream>
#include <queue>
#include <string>

using namespace std;

int main()
{
    int v[] = { 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 };

    queue<int> q, q1, q2;
    for (auto val : v) { q.push(val); }

    cout << "before split q:  " << q << endl;
    cout << "-----" << endl;

    cout << "splitting q" << endl;
    splitQ(q, q1, q2);
    cout << "-----" << endl;

    if (!q.empty()) { cout << "Error, q not empty  :" << q << endl; }

    if (!q1.empty())
    {
        cout << "after split q1:  " << q1 << endl;
    }
    else { cout << "q1 empty" << endl; }
    cout << "-----" << endl;

    if (!q2.empty())
    {
        cout << "after split q2:  " << q2 << endl;
    }
    else { cout << "q2 empty" << endl; }
    cout << "-----" << endl;

    queue<string> qs, qs1, qs2;

    qs.push("elaka"); qs.push("moed"); qs.push("demeir");
    qs.push("bet"); qs.push("aneyna");

    splitQ(qs, qs1, qs2);
    cout << "after split qs1:  " << qs1 << endl;
    cout << "after split qs2:  " << qs2 << endl;

    cout << "----- the END -----" << endl;

    system("Pause");
    return 0;
}
```

שנה"ל תשע"ח, סמסטר ב', מועד א  
שאלון בחינה בקורס: תכנות מתקדם ב C++  
מספר קורס: 150013.01.5778

והפלט המוצג כאן:

```
***** פלט *****  
before split q: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
-----  
splitting q  
-----  
after split q1: 1 3 5 7 9  
-----  
after split q2: 2 4 6 8 10  
-----  
after split qs1: elaka demeir aneyna  
after split qs2: moed bet  
----- the END -----  
Press any key to continue . . .  
  
*****/
```

א) כתוב הפונקציה גלובלית `splitQ` בין 10-20 שורות שהיא מבוססת על `template<T>` המחלקת התור המקורי ל 2 תורים כאשר החלוקה מתבצעת לסירוגין ביניהם. (ראה פלט)  
אין להשתמש בפונקציה הזאת בשום משתנה עזר, מבנה נתונים עזר או `iterator`  
אלא במטודות של `queue` בלבד!

ב) כתוב בעמסת `operator` גלובלית מבוססת על `template<T>` המאפשרת הדפסת תוכן התור לפי הסדר.  
יש להשתמש במבנה נתונים עזר `STL` אחד בלבד בתוך הפונקציה ולהפעיל המטודות שלו.

הנחיה: אין להשתמש באיטרטור בתוך הפונקציות!

חלק ג' —לפניך שאלה אחת חובה ( 10 נקודות)

שאלה 7 ( 10 נקודות)

א) צייר בצורה ברורה העץ **Huffman** שנוצר בקידוד השורה הבאה:

**ANIMATION**

התחל במיפוי התדירויות (0 – פניה שמאלה ; 1 – פניה ימינה)

ב) בנה טבלת תירגום עבור כל האותיות המופיעות בטקסט הנ"ל.

ג) מה הטקסט שמיוצג על ידי הקוד הבא: (משמאל לימין)

**100111011100001001**

ד) מה הקוד שמייצ המילה הבאה:

**MOTION**

## שאלה 8 (40 נקודות)

א) עליכם למחשב מערכת כוח-אדם של אולפן בהוליווד ר"ל.  
להלן רשימת המחלקות הדרושות ותכונותיהן:

### הגדרת `enum`: GENRE

- הגדר `enum` ל 4 סוגים של סרט שתמציא

### מחלקה עבור סרט: `Movie` המכילה

- `name` - שם הסרט (השתמש ב `string` בלי הקצאה דינמית)
- `type` - סוג הסרט מסוג GENRE

כח אדם:

### מחלקת האב: `MovieMaker` - אבסטרקטית

- `numOfMovies` - מספר הסרטים שהשתתף בעשייתם.
- `salary` - משכורתו לסרט.
- `name` - שם האיש (אסור שימוש ב `string` אלא ב `char*` עם הקצאה דינמית)

### מחלקה יורשת עבור שחקן: `Actor`

- `numOfFans` - מייצג את מספר המעריצים שיש לשחקן.
- `movies` - מאגר של סרטים הממומש בעזרת `vector`

### מחלקה יורשת עבור במאי: `Director`

- `sizeOfCrew` - מייצג את מספר אנשי הצוות של הבימאי.
- `movies` - מאגר של סרטים הממומש בעזרת `list`

מתודות:

במחלקה `Movie` יש להוסיף:

- מתודות `set` ו-`get` עבור המאפיינים עם בדיקת תקינות של `type` במידת הצורך.  
במקרה של שגיאה תיזרק חריגה !.
- בנאים וכדו'



שנה"ל תשע"ח, סמסטר ב', מועד א  
שאלון בחינה בקורס: תכנות מתקדם ב C++  
מספר קורס: 150013.01.5778

לכל אובייקט מסוג **MovieMaker** (כלומר לכל שחקן ולכל בימאי) יהיו :

- מתודות **get** ו-**set** לכל התכונות המשותפות (**numOfMovies**, **salary**, **name**),  
כשבדיקות התקינות כדלהלן:  
מספר הסרטים (גם של שחקן וגם של בימאי) אינו יכול להיות שלילי.  
משכורתו של שחקן נעה בין 1,000,000 ל- 20,000,000  
משכורתו של בימאי נעה בין 1,000,000 ל- 5,000,000.  
במקרה בו המשכורת או מספר הסרטים אינם תקינים **תזרק חריגה** !.  
שים לב שפונקציה שהיא **pure virtual** ( $=0$ ) לא יכולה להקרא בבנאי  
כי עדיין אין לה מימוש, ולכן ה- **set** של התכונות המשותפות איננו כזה.
  - מתודת **add** וירטואלית המוסיפה סרט למאגר הנמצא אצל היורשים כדלהלן.
  - מתודת **remove** וירטואלית המורידה סרט מהמאגר הנמצא אצל היורשים כדלהלן.
  - מתודות **set** ו-**get** עבור המאפיין הנוסף של מחלקות הבנים (אין צורך בבדיקת תקינות)
  - מתודת **job** שמדפיסה בשורה אחת מה תפקידו של האובייקט : כלומר מדפיסה טקסט שונה  
עבור שחקן ועבור בימאי) ומפעלה **printFans** / **printCrew** **בהתאמה**. (ראה המשך)
  - מתודת **printDetails** שמדפיסה את השם, המשכורת ואת מספר הסרטים של האובייקט ואת סוגו  
(למשל: "אני שחקן !!!" באנגלית).
  - לשחקן **Actor** תהיה מתודת **printFans** המדפיסה את מספר המעריצים שלו.
  - לבמאי **Director** תהיה מתודת **printCrew** להדפסת גודל הצוות.
  - בנאים המקבלים את כל הערכים מבחוץ,  
ובמידת הצורך **default and copy constructors and destructors** וכו'.
  - מימוש הפונקציות הוירטואליות אצל היורשים.
- שים לב:**

**איפה להגדיר ולממש המתודות באב / בנן / בשניהם !?**

(ב) בתוכנית הראשית צרו **list** עבור 5 אובייקטים מסוג **MovieMaker** והכניסו לתוכו שחקנים ובימאים.  
יש להוסיף כמה סרטים לכל אחד מהם.

**רמז:** פולימורפיזם

יש לרוץ בלולאה אחת בעזרת **iterators** על הרשימה ולהפעיל על כל האובייקטים את המתודות הבאות :  
**printDetails** ו-**job**.  
על **job** הממומש בבנים להפעיל **printFans** / **printCrew** בהתאמה.  
אל תשכח להשתמש ב **try/catch**.

## בהצלחה