

מספר זחות:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

שנח"ל: תשע"ג  
סמסטר: ב' מועד: ב'  
תאריך: יום ו' 26.07.2013  
שעה: 9:00  
משך הבחינה: שלוש שעות וחצי  
חומר עזר: כל חומר עזר כתוב

## בחינה בקורס: תכנות מכוון עצמים ושפת C++

שם מרצה: ד"ר איריס רוזנבלום

מדבקית  
ברקוד

### הנחיות:

- המבחן מורכב משני חלקים:  
חלק א' כולל 7 שאלות אמריקאיות. משקל כל שאלה 7 נקודות, סה"כ: 49 נק'.  
חלק ב' כולל שאלת תכנות שמשקלה הכולל 51 נק'.  
חובה לתעד בשאלת התכנות כל פעולה לא ברורה שנעשית.
- בשאלות האמריקאיות יש לסמן תשובה אחת לכל שאלה בטבלה המצורפת. במידה ומספר תשובות נראות נכונות יש לסמן את התשובה הנכונה ביותר. אם נבחרה תשובה ו' (אף תשובה אינה נכונה), חובה לספק הסבר במקום המיועד לכך.
- בסיום המבחן יש לרשום מס' ת.ז. במקום המיועד לכך בטופס התשובות, לוודא שטופס התשובות נמצא יחד עם טופס המבחן ולא ניתק ממנו, ולהגישם בתוך מחברת הבחינה.
- נא לכתוב בכתב קריא ולא מחובר.

טופס הבחינה כולל 9 עמודים (כולל דף זה)

פ ה 3 ה ה

חובה לספק  
הסבר עבור  
תשובה ו'

א	ב	ג	ד	ה	ו

שאלה 1
שאלה 2
שאלה 3
שאלה 4
שאלה 5
שאלה 6
שאלה 7

### הסברים לתשובות

**חובה** לספק הסבר במידה ונבחרה תשובה ו' (אף תשובה אינה נכונה). מותר לצרף הסבר גם עבור תשובות אחרות. אמנם רק תשובה נכונה תזכה בניקוד עבור כל שאלה, אולם ניתן יהיה להסתמך על ההסבר במסגרת ערעור, אם יידרש. מומלץ לצרף הסבר לתשובה אמריקאית במיוחד במקרים קיצוניים בהם נראה לך שתשובתך נכונה, אך נראה לך שהיא איננה התשובה שאליה התכוון המרצה. מובן שהסבר שגוי או בלתי סביר לא יועיל בכל מקרה (אך גם לא יזיק, אם ממילא סימנת תשובה נכונה מבין התשובות א'-ה').

שאלה 1:

---

שאלה 2:

---

שאלה 3:

---

שאלה 4:

---

שאלה 5:

---

שאלה 6:

---

שאלה 7:

---

## חלק א' - שאלות אמריקאיות (49 נק' - 7 נק' לכל שאלה)

עיינו בקטע חקוד הבא:

```
template<class T>
class Base
{
protected:
    T *data;
    int *num;
public:
    Base(const T &val): data (new T(val)), num (new int(1)) {}
    Base(const Base<T> &par): data (par.data), num (par.num)
    {
        (*num)++;
    }
    const Base<T>& operator=(const Base<T>& par)
    {
        data = par.data;
        num = par.num;
        (*num)++;
        return *this;
    }
    void print () const
    {
        cout << *data << endl << *num << endl;
    }
    virtual ~Base()
    {
        (*num)--;
        if (*num == 0)
        {
            delete data;
            delete num;
        }
    }
};

template <class T>
class Inherit : public Base<T>
{
public:
    Inherit (const T &val):Base<T>(val)
    {
        *num = 2;
    }
    Inherit (const Inherit<T> &b) : Base<T> (b)
    {
        (*num)++;
    }
    ~Inherit ()
    {
        (*num)--;
    }
};

void main()
{
    Inherit<double> b(24.6); // שורה ראשונה
    Base<double> a(b);      // שורה שניה
    a.print();              // שורה שלישית
}
```

### שאלה 1

מה תדפיס התכנית? (  $\leq$  מסמל ירידת שורה)

א.  $1 \leq 24.6$

ב.  $2 \leq 24.6$

ג.  $3 \leq 24.6$

ד. השורה השניה ב- main לא עוברת קומפילציה

ה. השורה השלישית ב- main לא עוברת קומפילציה

ו. אף תשובה אינה נכונה.

### שאלה 2

כעת, השורה השניה ב-main הוחלפה בשורה הבאה:

```
Inherit<double> a(b); // שורה שניה
```

מה תדפיס כעת התכנית? (  $\leq$  מסמל ירידת שורה)

א.  $2 \leq 24.6$

ב.  $3 \leq 24.6$

ג.  $4 \leq 24.6$

ד. השורה השניה ב- main לא עוברת קומפילציה

ה. השורה השלישית ב- main לא עוברת קומפילציה

ו. אף תשובה אינה נכונה.

---

### שאלה 3

כעת, השורה השנייה ב-main הוחלפה בשורה הבאה:

```
Inherit < Inherit<double> > a(b); // שורה שניה
```

מה תדפיס כעת התכנית? ( = < מסמל ירידת שורה)

א. 3 <= 24.6

ב. 4 <= 24.6

ג. 5 <= 24.6

ד. השורה השנייה ב-main לא עוברת קומפילציה

ה. השורה השלישית ב-main לא עוברת קומפילציה

ו. אף תשובה אינה נכונה.

### שאלה 4

מורן שירן ולירן התכוונו למבחן ועברו על חקוד תמקורי

לירן טען: העובדה שה destructor של Base הוא וירטואלי חסרת משמעות בדוגמא הזו

שירן טען: חדרישות של Base מ-T חן: copy constructor, אופרטור השמה ואופרטור << בלבד

מורן טען: בשחרור הזכרון בשורה 29 יש לחוסף [] (כלומר צריך להיות כתוב: delete [] data).

מי מחשלושה צודק?

א. לירן (הוא גם מצטיין דיקאן).

ב. לירן ושירן.

ג. מורן ושירן.

ד. שלושתם צודקים.

ה. שלושתם טועים.

ו. אף אחת מהתשובות אינה נכונה.

---

## שאלה 5

כעת ה- main כולו הוחלף בקוד הבא :

```
void main()
{
    Base<int *> ptr(new int(7));
    ptr.print();
}
```

מה מחטענות הבאות נכון?

- א. התכנית תדפיס  $1 \leq 7$
- ב. התכנית תדפיס כתובת כלשהי  $1 \leq$
- ג. ישנה זליגת זכרון בתכנית
- ד. ישנה זליגת זכרון שיכולה להיפתר אם ב destructor נוסף `{}` (כלומר נכתוב : `delete []data`).
- ה. ב' ו- ג' נכונים
- ו. אף תשובה אינה נכונה.

## שאלה 6

מורן שירן ולירן התכוונו עוד קצת למבחן ועברו על הקוד האחרון (של שאלה 5)

לירן טען : העובדה שחמתודה `print` היא `const` חסרת משמעות בדוגמא הזו

שירן טען : `print` היא חמתודה היחידה שאפשר בכלל לעשות אותה `const`

מורן טען : את חבנאים של `Base` בדוגמא הזו ניתן היה לכתוב כ- `explicit`

מי מחשלושה צודק ?

- א. לירן (הוא גם מצטיין דיקאן).
- ב. לירן ושירן.
- ג. מורן ושירן.
- ד. שלושתם צודקים.
- ה. שלושתם טועים.
- ו. אף אחת מהתשובות אינה נכונה.

## שאלה 7

כעת ה- main כולו חוחלף בקוד הבא :

```
void main()
{
    Base <int> *p;           // שורה ראשונה
    p = new Inherit<int> (8); // שורה שניה
    cout << typeid(*p).name(); // שורה שלישית
}
```

מה תדפיס כעת התכנית?

- א. class Base<int>
- ב. class Inherit<int>
- ג. השורה השנייה אינה מתקמפלת
- ד. השורה השלישית אינה מתקמפלת
- ה. חסרים נתונים על מנת לענות על השאלה
- ו. אף תשובה אינה נכונה

## חלק ב' – שאלת תכנות (51 נק')

עליכם לכתוב את המחלקה Company. המחלקה מייצגת חברה פרטית, למשל MalamTeam ולחברה יכולות להיות חברות בנות (למשל, Omnitec), שלחן יכולות להיות חברות בנות גם כן. חברה בת יכולה להיות חברה בת של יותר מחברה אחת. למשל, "מקיט" היא חברה בת גם של "מלמ-תימ" (60%) וגם של "כתר פלסטיק" (40%).

בכל חברה יש את הנתונים הבאים:

- שם החברה
  - מנכ"ל החברה (מחלקה שמכילה בשלב זה רק נתון אחד - שם מסוג string)
  - המדינה בה נמצא חסניף הראשי של החברה (מחלקה שמכילה בשלב זה רק נתון אחד - שם מסוג string)
  - באם לחברה יש חברות-בת אוסף כל חברות-הבת חללו והאחוזים שיש לחברה הראשית בכל אחת מהן.
- כל חברה צריכה לתמוך בפעולות הבאות:
- חוספת חברת-בת
  - הדפסה של הנתונים הכלליים. (הנתונים הכלליים הינם: שם החברה, שם המנכ"ל, ושם המדינה בה נמצא חסניף הראשי של החברה)
  - הדפסת נתוני החברות הכלליים של כל חברות-הבת בליווי האחוזים
  - הדפסה כוללת של כל חברות הבת, בנותיהן, בנות-בנותיהן וכן חלפה ברקורסיה, בליווי האחוזים ביחס לחברה הראשית. (למשל אם החברה מחזיקה ב-50% מחברה A, ו-A מחזיקה ב-50% מחברה B, נרשום ליד B שהאחוז של החברה הראשית בה הינו 25%).

## סעיף א' (15 נק')

כתבו את הגדרת המחלקה Company כולל prototypes של כל המתודות, ללא מימושים. אין צורך לכתוב get-ים, set-ים. יש צורך בבנאים ומפרק.

---



### סעיף ב' (20 נק')

ממשו את הפעולות הבאות :

- חוספת חברת-בת
- חדפסה של חנתונים חכלליים. (חנתונים חכלליים חינם : שם החברה, שם המנכ"ל, ושם המדינה בה נמצא חסניף הראשי של החברה)
- חדפסת נתוניחן חכלליים של כל חברות-חבת בליווי האחוזים
- חדפסה כוללת של כל חברות חבת, בנותיחן, בנות-בנותיחן וכן חלאה ברקורסיה, בליווי האחוזים ביחס לחברה הראשית.

### סעיף ג' (16 נק')

כתבו מחלקה שתחזיק את כל חנתונים (חברות, מדינות ומנחלים) כך שתתאפשר שליפה נוחה של חברות לפי :

- שם החברה
- שם מנכ"ל החברה (יכול לחיות שחמנכ"ל מנחל מספר חברות)
- רשימת חברות שחסינף הראשי שלהן נמצא במדינה נתונה

כתבו prototypes בלבד לפעולות הבאות :

- חוספת חברה
- חוספת מנכ"ל
- חוספת מדינה
- שליפת חברה לפי שמח
- שליפת חברות המנוחלות על ידי מנכ"ל נתון
- שליפת חברות שסינפן הראשי נמצא במדינה נתונה

**ב ה צ ל ח ה !**

\*צוות הקורס אינו מתחייב על האחוזים חמדויקים שבדוגמא