

מספר זהות:

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

סמסטר ב' תשע"ד
מועד: א' 11/06/2014
שעת: 9:00
חלק א': שעה ועשרים דקות
חומר עזר: כל חומר עזר כתוב מותר

בחינה בקורס: תכנות מכוון עצמים ושפת C++

מרצים: אמיר קירש, ד"ר אלוו שקלר

**מדבקת
ברקוד**

הנחיות כלליות לבחינה:

- המבחן מורכב משני חלקים:
חלק א' כולל 6 שאלות אמריקאיות. משקל כל שאלה 8 נקודות, סה"כ: 48 נק'.
חלק ב' כולל שאלת תכנות שמשקלה הכולל 52 נק'.
- לכל חלק יינתן זמן בנפרד. חלק א' הינו עם חומר פתוח, חלק ב' הינו עם חומר סגור.

הנחיות לחלק א':

- בשאלות האמריקאיות יש לסמן תשובה אחת לכל שאלה בטבלה המצורפת. במידה ומספר תשובות נראות נכונות יש לסמן את התשובה הנכונה ביותר.
- בסיום המבחן יש לרשום מס' ת.ז. על גבי טופס המבחן, לוודא שטבלת התשובות האמריקאיות נמצאת יחד עם טופס המבחן ולהגישם. אין להגיש מחברות או טיוטות בחלק א' אלא רק את טופס המבחן.
- המבחן הינו עם חומר פתוח. כל חומר עזר כתוב מותר למעט מכשירים אלקטרוניים למיניהם. אין להעביר חומר עזר בין תלמידים במהלך המבחן.

בהצלחה !

חלק א' - שאלות אמריקאיות (48 נק' - 8 נק' לכל שאלה)

שאלות 1-6 מתייחסות לקטע הקוד הבא:

```
1.  template<class E> class Array
2.  {
3.      class Element
4.      {
5.          Array<E>* const pArray; // pointer can't move
6.          const int index;
7.      public:
8.          Element(Array<E>* p, int i)
9.              : pArray(p), index(i) {}
10.         const Element& operator=(const E& e) {
11.             pArray->set(index, e); // call copy-on-write
12.             return *this;
13.         }
14.         operator E() const {
15.             return pArray->arr[index];
16.         }
17.     };
18.
19.     friend class Element;
20.     E* arr;
21.     int size;
22.     int* ref_counter;
23.     void attach(const Array& a) {
24.         arr = a.arr; size = a.size;
25.         ref_counter = a.ref_counter;
26.         ++(*ref_counter);
27.     }
28.     void detach() {
29.         if(--(*ref_counter) == 0) {
30.             delete []arr;
31.             delete ref_counter;
32.         }
33.     }
34.     void set(int index, const E& e) {
35.         if(*ref_counter > 1) { // need copy-on-write!
36.             Array temp = clone();
37.             detach();
38.             attach(temp);
39.         }
40.         arr[index] = e;
41.     }
42. public:
43.     explicit Array(int);
```

```

44.     Array<E> clone() const;
45.     Array(const Array<E>& a) {attach(a); }
46.     ~Array() {detach(); }
47.     const Array& operator=(const Array<E>& a) {
48.         detach(); attach(a); return *this;
49.     }
50.     Element operator[](int index) {
51.         return Element(this, index);
52.     }
53.     const E& operator[](int index) const {
54.         return arr[index];
55.     }
56. };
57.
58. template<class E>
59. Array<E>::Array(int size1)
60.     : size(size1), ref_counter(new int(1))
61. {
62.     arr = new E[size];
63. }
64.
65. template<class E>
66. Array<E> Array<E>::clone() const {
67.     Array temp(size);
68.     for(int i=0; i<size; ++i) {
69.         temp.arr[i] = arr[i];
70.     }
71.     return temp;
72. }
73.
74. int main()
75. {
76.     Array<int> intArr1(5), intArr2(10);
77.     Array<char*> strArr1(3), strArr2(3);
78.     intArr1[0] = intArr2[0] = 1;
79.     strArr1[0] = strArr2[0] = "Hello";
80.     intArr2[1] = 2;
81.     strArr1 = strArr2;
82.     strArr2[1] = " world!";
83.     intArr2 = intArr1;
84.     cout << intArr2[0] << ", " << intArr2[1] << endl;
85.     cout << strArr2[0] << strArr2[1] << endl;
86.     return 1;
87. }

```

נתון שהתוכנית לעיל עוברת קומפילציה בהצלחה!

שאלה 1

מורן, שירן, לירן וטירן התכוננו למבחן ועברו על הקוד לעיל.

לירן טען: ב-main שבמבחן אנחנו לעולם לא עוברים באופרטור [] ה-const-י (של שורה 53) כיון שבמחלק התוכנית אין אובייקט Array שמוכר כ-const ומנסה להפעיל אופרטור [].

מורן טען: לא ניתן בתוכנית זו לייצר מערך באמצעות התחביר הבא:

```
Array<int> a1 = 1;
```

טירן טען: ללא החכרזה על friend בשורה 19, שורה 15 לא היתה עוברת קומפילציה.

שירן טען: ללא החכרזה על friend בשורה 19, שורה 11 לא היתה עוברת קומפילציה.

מי מהחבורה צודק?

- א. כולם צודקים.
- ב. לירן, שירן ומורן.
- ג. לירן ושירן.
- ד. טירן ומורן.
- ה. אף אחד לא צודק.
- ו. אף אחת מהתשובות אינה נכונה.

שאלה 2

מה יודפס בשורה 85?

- א. Hello
- ב. Hello Hello
- ג. Hello!
- ד. world world!
- ה. World!
- ו. אף תשובה אינה נכונה.

שאלה 3

מה יודפס בשורה 84?

- א. 2, <some garbage number>
- ב. <some garbage number>, <some garbage number>
- ג. 1, <some garbage number>
- ד. 1, 2
- ה. 1, 1
- ו. אף תשובה אינה נכונה.

שאלה 4

כמה פעמים התוכנית נכנסת לפונקציה set שבשורה 34?

- א. שמונה פעמים.
- ב. עשר פעמים.
- ג. חמש פעמים.
- ד. שבע פעמים.
- ה. תשע פעמים.
- ו. אף תשובה אינה נכונה.

שאלה 5

כמה פעמים התוכנית עוברת בפונקציה clone שבשורה 65?

- א. חמש פעמים.
- ב. אף פעם.
- ג. פעם אחת.
- ד. שלוש פעמים.
- ה. פעמיים.

ו. אף תשובה אינה נכונה.

שאלה 6

כמה פעמים התוכנית עוברת בשורה 30?

- א. זה לא ידוע, מכיון שאנחנו לא יודעים כיצד מבוצעות החשמות של שורות 78 ו-79.
- ב. ארבע פעמים.
- ג. שלוש פעמים.
- ד. אף פעם.
- ה. חמש פעמים.
- ו. אף תשובה אינה נכונה.