

מספר זחות:

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

סמסטר ב' תשע"ד
מועד: ב' 02/07/2014
שעה: 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 אלון 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 בטבלת 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 !

טבלת תשובות לחלק האמריקאי – טור A

א	ב	ג	ד	ה	ו	
						<u>שאלה 1</u>
						<u>שאלה 2</u>
						<u>שאלה 3</u>
						<u>שאלה 4</u>
						<u>שאלה 5</u>
						<u>שאלה 6</u>

הסברים לתשובות

חובה לספק חסבר במידה ונבחרה תשובה ו' (אף תשובה אינה נכונה).

מוותר לצרף חסבר גם עבור תשובות אחרות. אמנם **יש** תשובה נכונה תזכה בניקוד עבור כל שאלה, אולם ניתן יהיה לחסותמך על החסבר במסגרת ערעור, אם יידרש. מומלץ לצרף חסבר לתשובה אמריקאית במיוחד במקרים בהם נראה לך שתשובתך דורשת חסבר או נימוק.

שאלה 1 :שאלה 2 :שאלה 3 :שאלה 4 :שאלה 5 :שאלה 6 :

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

שאלות 1-3 מתייחסות לקטע הקוד הבא:

```

1.  class A
2.  {
3.      static A* pLastAborn;
4.      A *prev, *next;
5.  public:
6.      A():prev(pLastAborn),next(NULL)
7.      {
8.          if(pLastAborn)
9.              pLastAborn->next = this;
10.         pLastAborn = this;
11.     }
12.     virtual void Print()const
13.     {
14.         if(next)
15.             next->Print();
16.     }
17.     virtual ~A()
18.     {
19.         if(this->prev)
20.             this->prev->next = this->next;
21.         if(this->next)
22.             this->next->prev = this->prev;
23.         else
24.             pLastAborn = this->prev;
25.     }
26. };
27.
28. class B: public A
29. {
30.     char c;
31. public:
32.     B(char c1):c(c1){}
33.     void Print()const
34.     {
35.         cout << c << endl;
36.         A::Print();
37.     }
38.     ~B(){Print();}
39. };
40.
41. A* A::pLastAborn;

```

שאלה 1

מה יודפס בעקבות ה-main הבא (= מסמל ירידת שורה):

```
1. void main()
2. {
3.     B x1('a'), x2('b'), x3('c');
4.     x1.Print();
5. }
```

א. $c \leq b \leq a \leq a$

ב. $a \leq b \leq c \leq c \leq b \leq a$

ג. $c \leq c \leq b \leq c \leq b \leq a \leq a$

ד. $c \leq b \leq a \leq c \leq b \leq a$

ה. $c \leq c \leq b \leq c \leq b \leq a \leq c \leq b \leq a$

ו. אף אחת מהתשובות אינה נכונה.

שאלה 2

מה חיה מודפס בעקבות ה-main של שאלה 1 במידה וחפונקציה Print במחלקה A לא חיתה מוגדרת כ-virtual?

א. התוכנית תעוף בזמן ריצה.

ב. התוכנית כלל לא תעבור קומפילציה.

ג. $c \leq b \leq a \leq a$

ד. $c \leq b \leq a \leq c \leq b \leq a$

ה. $a \leq b \leq c \leq a$

ו. אף תשובה אינה נכונה.

שאלה 3

מה יחיה הפלט של ה-main הבא (=) מסמל ירידת שורה):

```
1. void main()
2. {
3.     A* pa = new B('a');
4.     B b2('b'), b3('c');
5.     pa->Print();
6.     delete pa;
7. }
```

א. $b \leq c \leq c \leq b \leq a$

ב. $c \leq b \leq a \leq c \leq b \leq a$

ג. $c \leq c \leq b \leq c \leq b \leq a \leq a$

ד. $b \leq c \leq c \leq b \leq a \leq c \leq b \leq a$

ה. $c \leq b \leq a \leq a$

ו. אף אחת מהתשובות אינה נכונה.

שאלות 4-6 מתייחסות לקטע הקוד הבא:

```

1.  template<class T>
2.  class A
3.  {
4.      T* m_pt;
5.  public:
6.      explicit A(T* pt)
7.      {
8.          m_pt = pt;
9.      }
10.     const A& operator=(const T& val)
11.     {
12.         *m_pt = val;
13.         return *this;
14.     }
15. };
16.
17. void main()
18. {
19.     int i = 5;
20.     A<int> a(&i);
21.     a = 7;
22.     cout << i << endl;
23. }
```

שאלה 4

מה מדפיסה התוכנית לעיל?

- א. מספר זבלי כלשחו.
- ב. התוכנית תעוף בזמן ריצה.
- ג. התוכנית כלל לא תעבור קומפילציה.
- ד. 5
- ה. 7
- ו. אף תשובה אינה נכונה.

שאלה 5

אם נחליף את ח-main המקורי ב-main שלחלן, מה יודפס ?

```

1. void main()
2. {
3.     int i = 7, j = 8;
4.     A<int> a1(&i);
5.     A<int> a2(&j);
6.     a2 = a1;
7.     a2 = 5;
8.     cout << i << endl;
9.     cout << j << endl;
10. }
```

- א. התוכנית תעוף בזמן ריצה.
- ב. התוכנית כלל לא תעבור קומפילציה.
- ג. $7 \leq 5$
- ד. $8 \leq 5$
- ה. $7 \leq 7$
- ו. אף תשובה אינה נכונה.

שאלה 6

מורן שירן ולירן התכוונו למבחן ועברו על הקוד לעיל.

מורן טען: אופרטור החשמה שבשורה 10 מיותר – כיון שה-default-י עושה בדיוק אותו דבר.

שירן טען: כיון שהמחלקה A לא מימשה destructor קיימת בתוכנית זליגת זיכרון.

לירן טען: הדבר היחיד שהטיפוס T דורש בתוכנית זו, הינו אופרטור השמה.

מי מחשלושה צודק ?

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

מספר זחות:

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

סמסטר ב' תשע"ד
מועד: ב' 02/07/2014
שעה: 11:00
חלק ב': 2½ שעות
חומר עזר: כל חומר עזר אסור

בחינה בקורס: תכנות מכוון עצמים ושפת C++

מרצים: אמיר קירש, ד"ר אלו שקלר

**מדבקת
ברקוד**

חנחיות 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 ככולל 52 נק'.
- לכל חלק יינתן זמן בנפרד. חלק א' הינו עם חומר פתוח, חלק ב' הינו עם חומר סגור.

חנחיות לחלק ב':

- חלק ב' הינו עם חומר סגור.
- חובה לתעד בשאלת התכנות כל פעולה לא ברורה שנעשית.
- נא לכתוב בכתב קריא ולא מחובר.
- יש לענות באופן מסודר לפי סעיפי השאלה.

בהצלחה !

חלק ב' – שאלת תכנות (52 נק')

מעוניינים למדל "עולם נמלים" שמורכב מלוח דו-ממדי של תאים בגודל $Y * X$ (גדלים אלה נקבעים בתחילת המשחק ויכולים להשתנות ממשחק למשחק) בעולם הנמלים יכולים להימצא בכל "תא":

(א) "אדמה" או "מחילה" – נמלים יכולות להתקדם במרחב רק דרך משבצות "מחילה", אבל ישנן נמלים מסוימות שיכולות לחפור מחילות חדשות (נמלים "חופרות").

(ב) מספר נמלים כלשהו, לכל נמלה יש מדד "כוח" שמוגדר בהתחלה בין 3 ל-8.

(ג) אפס או יותר יחידות אוכל. לכל יחידת אוכל יש משקל כלשהו בין 1 ל-10. נמלה יכולה לשאת יחידת אוכל אחת בתנאי שמשקל היחידה אינו עולה על מחצית הכוח שלה. בכל תור מופיעות 3 יח' אוכל חדשות בתאים אקראיים ובמשקלים אקראיים.

בעולם הנמלים ישנם "בתים" שחם רצף של משבצות סמוכות המסומנות כ"בית". כל נמלה משויכת ל"בית" מסוים. מטרת הנמלים היא למצוא משבצות עם יחידות אוכל. כאשר נמלה מגיעה למשבצת שמכילה יחידות אוכל, אם היא לא סוחרת יחידת אוכל, היא תבחר יחידה אחת ותסחוב אותה חזרה לבית במסלול הקצר. אין חשיבות לאופן בחירת היחידה האוכל. כמו-כן, אין חשיבות לסדר שבו הנמלים תא בוחרות את יחידות המזון.

לשם חיפוש משבצת עם יחידות אוכל נתונה פונקציה גלובלית אשר מקבלת כפרמטר תא ונמלה ומחזירה לאיזה משבצת יש להמשיך:

`Cell WhereToProceedToSearch(const Cell &from, const Ant& ant)`

לשם מציאת המסלול הקצר ביותר לאחר בחירת יחידת אוכל, נתונה פונקציה גלובלית אשר מקבלת כפרמטר תא ונמלה ומחזירה לאיזה משבצת יש להמשיך:

`Cell WhereBestToReturn(const Cell &from, const Ant& ant)`

אם הנמלה חופרת, התשובה יכולה להיות תא מסוג אדמה. במקרה זה הנמלה תחפור דרך משבצת זו ותחפוף אותה למחילה.

המודל מתנהל בתוך לולאה של "תורות" כאשר בכל "תור" מתבצעות פעולות על כל הנמלים שחיות במודל (נמלים נעות במודל, לוקחות אוכל וכו' כפי שהוגדר לעיל ויוגדר במשך).

בסיום כל תור, לכל הנמלים במודל יורדות 0.05 יחידות כוח. כאשר כוח הנמלה מגיע לאפס היא מתה ונעלמת מהמודל. ניתן להניח שלא נוצר מצב שבו לנמלה נגמר הכוח לשאת את יחידת המזון שבחרה. המודל עוצר אם אין יותר נמלים בחיים.

נמלים מרוויחות יחידות כוח כאשר הן אוכלות, אך הן אוכלות רק בתוך הבית שלהן. כאשר נמלה מגיעה לביתה, היא פורקת למחסן את יחידת המזון שהיא סחבה ואז היא בוחרת 2 יחידות אוכל מהמחסן באופן כלשהו (אין חשיבות לאופן הבחירה). אכילת יחידת אוכל מעלה את הכוח של הנמלה בגובה משקל היחידה כאשר אין מגבלה לכמות הכוח שנמלה יכולה לצבור.

בכל בית נולדת בכל תור נמלה לפי החסתברויות הבאות: 20% להיות נמלה "חופרת" (80% "לא חופרת"). לאחר הלידה, נמלים אוכלות 4 יחידות אוכל ממחסן הבית ואז יוצאות מהבית לביצוע תפקידה.

שימו לב:

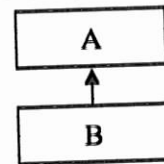
במבחן זה אינכם נדרשים לכתוב ממשק משתמש, לכן כל פניה למשתמש לקבלת קלט וכל הדפסה למסך ייחשבו כשגיאת ויפחיתו נקודות.

סעיף א' (10 נקודות)

הצג דיאגרמת מחלקות של כל המחלקות הנדרשות לפתרון.
על דיאגרמת המחלקות להציג קשרים של חורשה והכלה בין מחלקות.

דוגמה:

חורשה (B נורש מ-A):



הכלה (A מכיל בין 0 לאינסוף איברים מסוג B):



(ניתן לציין מעויין מלא או ריק, לצורך מבחן אין חבל).

עבור קשר הכלה יש לציין על גבי הקו או מתחתיו את סיבת/מחוזת הכלה.
בסעיף זה, החתייחסות להכלה היא זחה בין אם מדובר בחצבעה או בהכלה ממש.

סעיף ב' (18 נקודות)

כתוב את הגדרת כל המחלקות הנדרשות לפתרון (כל ה-`prototypes` כולל כאלו הנדרשים עבור סעיפי המימוש שלחלן, ללא המימושים עצמם).
הקפד על שימוש נכון ב-`public`, `protected`, `private` ו-`const`.

סעיף ג' (18 נקודות)

ממש באופן מלא "תור" ב"עולם נמלים". יש לדאוג לכל הפעולות.

סעיף ד' (6 נקודות)

ממשו באופן מלא משחק מתחילתו ועד עצירתו. הניחו כי מבנה הלוח ותוכנו החתחלתיים נוצרים ע"י פונקציה שאין אתם צריכים לממש.

סוף !