

סמסטר א' תשס"ג
מועד: ב' 21/2/2003
משך הבחינה: 3½ שעות
חומר עזר: כל חומר עזר מותר



הפקולטה להנדסה
בני ברק - רמת גן
בית הספר להנדסה

בחינה בקורס: תכנות מכוון עצמים ושפת C++

מרצים: אמיר קירש, איריס רוזנבלום

הנחיות כלליות לבחינה:

- המבחן מורכב משאלות תחביר ושאלות תכנות, ללא בחירה.
- יש לתעד בשאלות התכנות כל פעולה לא ברורה שנעשית.
- יש לנמק התשובות בשאלות התחביר.
- נא לכתוב בכתב קריא ולא מחובר.
- במקביל 6 שאלות (כולל שאלה זה).

בהצלחה !

חלק א' – שאלות תחביר (30 נק')

שאלה 1 (12 נק')

עיין בקטע הקוד הבא - האם עובר קומפילציה? אם לא הסבר מדוע (אם קיימת לדעתך יותר משגיאה אחת הסבר את כולן), אם כן מה מודפס? הסבר מדוע!

```
1. #include<iostream.h>
2. #include<typeinfo.h>
3. class father
4. {
5.     int number;
6. public:
7.     father(int &num): number(num) {}

8.     virtual void print()
9.     { cout << number; }
10.
11.     void print_type()
12.     { cout << typeid(*this).name(); }
13. };

14. class son :public father
15. {
16. public:
17.     son(int num) :father(num) {}

18.     virtual void print()
19.     { father::print(); cout<<" i am son"; }
20. };

21. class node
22. {
23.     father* item;
24. public:
25.     node(father * num) :item(num) {}
26.     virtual void print_type()
27.     { cout<<"\n"<<typeid(*item).name(); }
28.     father get_item()
29.     { return *item; }
30. };
```

```

31. void main()
32. {
33.     father *w;
34.     w = new son(5);

35.     node s(w);
36.     s.print_type();
37.     (s.get_item()).print_type();
38. }

```

שאלה 2 (8 נק')

עייין בקטע הקוד הבא – השאלה בהמשך הקטע.

```

1. class father
2. {
3. public:
4.     /* virtual */ void m()
5.     {
6.         cout << "Father m\n";
7.     }
8.
9.     /* virtual */ void n()
10.    {
11.        m();
12.    }
13. };
14.
15. class son: public father
16. {
17. public:
18.     void m()
19.     {
20.         cout << "Son m\n";
21.     }
22.
23.     void n()
24.     {
25.         father::n();
26.     }
27. };
28.
29. void main()
30. {
31.     son s;
32.
33.     s.n();
34. }

```

- א. מה מדפיסה התכנית? (2 נק')
- ב. מה תדפיס אם נוציא את המילה virtual שבשורה 4 מההערה? (2 נק')
- ג. מה תדפיס אם נוציא את המילה virtual שבשורה 9 מההערה? (2 נק')
- ד. מה תדפיס אם נוציא את המילה virtual שבשורות 4 ו-9 מההערה? (2 נק')

נמק תשובותיך.

שאלה 3 (10 נק')

עיין בקטע הקוד הבא - האם עובר קומפילציה? אם לא הסבר מדוע (אם קיימת לדעתך יותר משגיאה אחת הסבר את כולן), אם כן מה מודפס? הסבר מדוע!

```

1. #include <iostream.h>
2.     class A
3.     {
4.         int i;
5.         public:
6.             A(int j):i(j){}
7.         friend ostream& operator<<
8.             (ostream& out, const A& a)
9.             {
10.                return out<<a.i;
11.            }
12.    };
13.
14.    template <class T>
15.    class Son : protected A
16.    {
17.        T t;
18.        public:
19.            Son(int i, T t1):A(i),t(t1){}
20.    };
21.
22.    void main()
23.    {
24.
25.        Son<int> S(7,8);
26.        cout<<S;
27.
28.    }
```

חלק ב' – שאלות תכנות (70 נק')

שאלה 4 – תכנון (35 נק')

עליך לאפיין עורך-טקסטים אנגלי.
המשתמש מקליד אותיות והן נכתבות למסך (בזה אין צורך שתטפל), וכמו כן מאוחסנות בתוך מבנה נתונים הולם.
ניתן להניח כי אורך שורה מקסימלי יהיה 256.
מפריד בין מילים ייחשב רווח או tab.
מפריד בין שורות יהיה התו Enter.

תווים מיוחדים:

Backspace - מחיקת אות קודמת

Del - מחיקת אות נוכחית

חיצים: ◀ ▶ ▲ ▼

החיצים יגרמו לתזוזה באופן הבא:

- חץ ימינה יעבור לאות הקודמת (אם בתחילת שורה – לסוף הקודמת)
- חץ שמאלה יעבור לאות הבאה (אם בסוף שורה – לתחילת הקודמת)
- חץ למעלה/ למטה לאות המקבילה בשורה העליונה/ תחתונה בהתאמה (אם אין – אז לסוף השורה)

שלושה מקשי toggle : כלומר לחיצה על מקש זה מוסיפה או מורידה את התכונה (מרגע הלחיצה ועד לביטול על ידי לחיצה נוספת)

F2 - האותיות יכתבו מודגשות

F3 - האותיות ייכתבו נטויות

F4 - האותיות ייכתבו עם קו תחתון

F5 – בחירה: לאחר הקשה על מקש זה ניתן לזוז עם החיצים לאות חדשה ולהקיש שוב על מקש זה. הקטע ייחשב: "מסומן". על קטע מסומן ניתן לבצע פעולות של:

- Del – מחיקת הקטע לגמרי
- X – מחיקת הקטע והכנסתו ל-buffer
- C – העתקת הקטע לתוך buffer

F6 – מקש זה יכניס את תכולת ה-buffer לטקסט

העורך תומך בירידת שורה טבעית, כלומר אם אורך השורה גדול מתכולתה המקסימלית והמשתמש עדיין מכניס תווים, הרי שההמשך ייכנס לשורה הבאה, בלי שמילה תקטע באמצע. תהליך זה אינו הפיך, כלומר הדבר שקול למצב בו המשתמש הכניס בעצמו enter.

לניהול עורך הטקסטים, החזקת הנתונים באופן שיאפשר את הפעולות שהוזכרו בצורה הגיונית ונוחה ושמירת המצבים השונים של העורך כתוב את הקלאסים המתאימים ו- prototypes של המתודים הרלבנטיים.

אין צורך לממש בקוד מפורש אף פונקציה.
פרט ונמק בחירותיך.

הגדר וממש את מבנה הנתונים המתואר להלן:

- מבנה הנתונים מחזיק אברים כלשהם, לכל אבר 'מפתח' מסוג `int` ולכל האברים חייבת להיות קיימת הפונקציה `int GetKey()`.
- כל האברים יהיו בטווח מפתח `R` שיינתן בזמן בניית האובייקט. (במבנה הנתונים ישבו אך ורק מפתחות שערכם `0..R`).
- ייתכנו אברים שונים בעלי אותו מפתח.
- אסור לאף מפתח להופיע יותר ממספר פעמים כלשהו, שיינתן כפרמטר בזמן בניית המבנה.

הפעולות שעליך לתמוך בהן הינן:

הכנסת אבר חדש עפ"י המפתח שלו.
מחיקת אבר קיים עפ"י מפתח (אם קיימים כמה אברים עם אותו מפתח ימחק הראשון שנכנס).
מימוש איטרטור לקלאס.

ב ה צ ל ח ה