

מערכות תוכנה
להנדסאי הנדסת אלקטרוניקה

הנחיות לנבחן

- א. משך הבחינה : ארבע שעות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח הערכה : בשאלון 9 שאלות, יש לענות על 5 שאלות. משקל כל שאלה 20 נקודות.
- חלק א' - יש לבחור 3 מתוך 5 שאלות.
חלק ב' - יש לבחור 2 מתוך 3 שאלות.
- ג. חומר עזר מותר בשימוש : כל חומר עזר, למעט מחשב נישא (מחשב מחברת או דומה). אין (אסור) להעביר חומר עזר, ספרים ומחשבוניס בין הנבחנים.
- ד. הוראות מיוחדות :
- יש להשאיר את הדף הראשון במחברת הבחינה ריק. בגמר הבחינה יש לרשום בעמוד זה את מספרי השאלות אותן ברצונך שמעריך הבחינה יבדוק. לא יבדקו שאלות עודפות על הנדרש.
 - יש להתחיל כל תשובה בראש עמוד חדש. יש להתחיל את הפתרון במשפט "פתרון שאלה א", x מספר השאלה שבשאלון. אין למספר את עמודי מחברת הבחינה.
 - יש להעביר קו אלכסוני על הדפים או חלקי השאלה אותם אין ברצונך שהמעריך יקרא.
 - אם לדעתך חסר נתון או קיים נתון שגוי, עליך לציין זאת במפורש ולהניח הנחה סבירה ומנומקת שתאפשר את המשך הפתרון.
 - אם צוין במחברת הבחינה שאלות המכילות השלמת טבלה ניתן לפתור בשאלון הבחינה ולצרף את הדף למחברת הבחינה. (ציין מספר מכללה, מספר נבחן ומס' ת.ז.).

בהצלחה !

חלק א' : תוכנה C++

ענה על 3 שאלות בלבד מתוך 5 השאלות הבאות (שאלות 1-5).

שאלה מספר 1 (20 נקודות):

להלן הגדרות משתנים לתוכנית בשפת C++:

```
#include <iostream.h>
#include <string.h>

int x,y;
char str1[] = {"have a good day"};
char str2[] = {"today is sunny"};
char str3[30];
```

להלן קטעי קוד שמשתמשים בהגדרות לעיל כתוב והסבר מה תדפיס התוכנית בסיום כל קטע קוד:

א. (4 נקודות) מה יודפס בסיום הקטע הבא? נמק.

```
x = strlen(str1);
y = strlen(str2);
cout << endl << "A. x=" << y-x << endl;
```

ב. (4 נקודות) מה יודפס בסיום הקטע הבא? נמק.

```
for (y=0;str2[y] != 'i'; y++);
str2[y]='0';
x=strlen(str2);
str2[y] = 'i';
cout << endl << "B. x= " << x << endl;
```

ג. (6 נקודות) מה יודפס בסיום הקטע הבא? נמק.

```
for (x=0; ((x+2)<strlen(str1));x++)
{
    for (y=0; ((y+2)<strlen(str2)); y++ )
    {
        if (str1[x] != ' ')
            if ((str1[x] == str2[y]) &&
                (str1[x+1] == str2[y+1]) &&
                (str1[x+2] == str2[y+2])) break;
    }
    if ((y+2)<strlen(str2)) break;
}
cout << endl << "C. string found = " << str1[x] << str1[x+1] << str1[x+2] << endl;
```

המשך השאלה בעמוד הבא!

ד. (6 נקודות) מה יודפס בסיום הקטע הבא? נמק.

```
x=0;
y=1;
while ((str1[x] != 'a') || (str1[x+1] != ' ')) x++;
while ((str2[y-1] != 's') || (str2[y] != ' ')) y++;
str2[y+1]='\0';
strcpy(str3,str2);
strcat(str2,str1+x);
cout << "D. new string = " << str3 << endl;
```

שאלה מספר 2 (20 נקודות):

נתונה תוכנית הכתובה בשפת C++:

```
#include <iostream.h>

char c;

class L {
public:
    char c;
    class M {
    public:
        void init_char(char e) { c = e;}
        void init_char(L *d, char e) {(*d).L::c = e;}
        void init_char(char *e) {::c=*e;}
        char get_char() {return c;}
    private:
        char c;
    };
    M ch;
};

main ()
{
    L var;
    char p = 'a';
    var.ch.init_char('b');
    var.ch.init_char(&p);
    var.ch.init_char(&var, 'c');

    cout << c << endl;
    cout << var.c << endl;
    cout << var.ch.get_char() << endl;
}
```

בתוכנית מוגדרים 3 משתנים בשם c התייחס למשתנים אלו כראשון שני ושלישי לפי סדר הופעתם בתוכנית. כמו כן מוגדרות 3 פונקציות init_char גם להן התייחס כראשונה שניה ושלישית לפי סדר הופעתם.

א. (10 נקודות) הסבר, עבור כל אחת מהפונקציות init_char, לאיזה מהמשתנים בשם c מציבה את ערך המשתנה ?e

ב. (5 נקודות) בתוכנית הראשית מפעילים את שלושת הפונקציות init_char. ציין, עבור כל שורת הפעלה בתוכנית הראשית, איזו פונקציה היא מפעילה.

ג. (5 נקודות) מה תדפיס התוכנית בסיום הריצה?

שאלה מספר 3 (20 נקודות):

נתונה התוכנית הבאה הכתובה בשפת C++:

```
#include <iostream.h>

int num_func(int num)
{
    if (num<=0)
        return 0;
    return (((num%10)%2) || num_func(num/10));
}

main()
{
    int num,res;

    cout << "\nenter number: ";
    cin >> num;
    res=num_func(num);
    if (res==0) cout << "Yes!" << endl;
    else cout << "No!" < endl;

}
```

א. (8 נקודות) מה מבצעת התוכנית?

ב. (4 נקודות) מה תדפיס התוכנית עבור כל אחד ממספרי הקלט הבאים: 888, 2457, 2468, 123.

ג. (8 נקודות) כתוב את הפונקציה num_func ללא שימוש ברקורסיה.

שאלה מספר 4 (20 נקודות):

נתונת ההגדרות הבאות בשפת C++:

```
#include <iostream.h>
#include <string.h>

class ch_stack {
public:
    void reset() { top = EMPTY; }
    int push(char c) { top++; s[top] = c; return 1; }
    char pop() { return s[top--]; }
    char top_of() const { return s[top]; }
    int empty() const { return (top == EMPTY); }
    int full() const { return (top == FULL); }
private:
    enum {max_len = 50, EMPTY = -1, FULL = max_len-1};
    char s[max_len];
    int top;
};
```

מוגדרת המחלקה ch_stack שהיא מחסנית של משתנים מסוג char.

א. (10 נקודות) כתוב פונקציה `void reverse ( char s1[],char s2[])` כאשר s1 ו-s2 מערכים של char (מחרוזות) אשר הוגדרו באותו אורך. הפונקציה תציב ב-s2 את s1 מהסוף להתחלה. השתמש במשתנה מסוג ch_stack לביצוע הפעולה.

ב. (5 נקודות) כתוב תוכנית ראשית אשר קולטת מחרוזת מהקלט ומדפיסה אותה מהסוף להתחלה (השתמש בפונקציה שכתבת הסעיף הקודם).

ג. (5 נקודות) כתוב תיקון להגדרת המחלקה ch_stack אשר תדפיס הודעת שגיאה כאשר מנסים לבצע push למחסנית מלאה ו-pop למחסנית ריקה.

שאלה מספר 5 (20 נקודות):

```

#include <iostream.h>

class vector {
public:
    vector (int d);
    ~vector();
    int upper_bound() const {return(size-1);}
    double& element(int i) {return p[i];}
    void init_elem(int place,double data) {p[place] = data;}
    vector& operator=(vector& m);
    void print_vec();
private:
    double* p;
    int size;
};

vector::vector(int d) : size(d)
{
    p = new double[d];
}

vector::~~vector()
{
    delete []p;
}

vector& vector::operator=(vector& m)
{
    int i;
    for(i=0;i<size;i++)
        if (i<m.size)
            p[i] = m.p[i];
        else
            p[i] = 0;
    return *this;
}

void vector::print_vec()
{
    int i;
    cout << endl;
    for (i=0;i<size;i++)
        cout << p[i] << ' ';
    cout << endl;
}

```

המשך השאלה בעמוד הבא!

```

main()
{
vector v(10),t(10),w(15);
int i;

for (i=0;i<10;i++)
{
    v.init_elem(i,i);
    t.init_elem(i,i+10);
}
w=v;
v.print_vec();
t.print_vec();
w.print_vec();
}

```

התוכנית הנ"ל מגדירה מחלקת מסוג וקטור שהיא מערך של משתנים מסוג double.

א. (7 נקודות) הסבר מה מבצעת כל פונקציה במחלקה. ומה סוג הפונקציה (constructor/destructor/operator overload או פונקציה חברה במחלקה).

ב. (5 נקודות) מה תדפיס התוכנית בסיום הריצה.

ג. (8 נקודות) כתוב פונקציה שתעמיס (overload) את האופרטור ++ הפונקציה תוגדר בתוך המחלקה כך: `vector& operator++()`. הפונקציה תוסיף 1 לכל איברי הוקטור.

דוגמא לשימוש בפונקציה:

```

++w;
w.print_vec();

```

(w הוגדר בתוכנית הראשית למעלה).
מה יודפס לאחר קטע הקוד הזה?

חלק ב - VHDL.

ענה על 2 מ-3 השאלות (6-8):

שאלה מספר 6 (20 נקודות).

א. (7 נקודות) נתון קטע הקוד הבא ב-VHDL:

```
process
begin
  a <= '0';
  x <= a;
  a <= '1';
  y <= x and a;
  wait for 10 ns;
end process;
```

מה יהיה ערכם של x ו- y לאחר 0ns, 10ns, 20ns ו- 30ns. נמק.

ב. (6 נקודות) נתון קטע הקוד הבא ב-VHDL:

```
process(A,B);
begin
  Q <= A and (B or C);
end process;
```

צייר במדויק את הלוגיקה שאותה מייצג קטע קוד זה.

ג. (7 נקודות) נתון קטע הקוד הבא ב-VHDL:

```
LIBRARY IEEE;
Use IEEE.std_logic_1164.all;
ENTITY par_out IS
  PORT ( a : IN STD_LOGIC_VECTOR (0 TO 3);
         s : OUT STD_LOGIC );
END par_out;

ARCHITECTURE behave OF par_out IS
BEGIN
  PROCESS (a)
  VARIABLE parity : STD_LOGIC := '0';
  BEGIN
    FOR i IN 0 to 3 LOOP
      IF a(i) = '1' THEN
        parity := NOT parity;
      END IF;
    END LOOP;
    s <= parity;
  END PROCESS;
END behave;
```

התוכנית הבאה אמורה לייצר קו זוגיות לוקטור בן 4 סיביות.
התוכנית אינה פועלת כראוי. הסבר מה הבעיה בתוכנית, תן דוגמא למצב שבו התוכנית
אינה עובדת כראוי. כיצד ניתן לתקן את התוכנית הנ"ל.

שאלת מספר 7 (20 נקודות)

כתוב תוכנית בשפת VHDL אשר מזהה תבנית בת 8 סיביות ברצף סיביות באופן הבא:

- רצף הסיביות נקלט בטור בסיגנל בודד.
- תבנית בת 8 סיביות אשר אותה צריכים לגלות נקלטת בצורה מקבילית, קו "load" מציין מתי יש לקלוט את 8 הסיביות של התבנית.
- התוכנית תצור קו מוצא בשם "found" שמציין שנמצאה התבנית בת 8 הסיביות שבכניסה המקבילית. הקו יעלה ל-"1" כאשר נמצאה התבנית ויהיה ב-"0" כאשר אין התאמה בין התבנית למידע הנכנס
- התוכנית תיצור קו מוצא נוסף "found_ind" שיעלה ל-"1" כאשר נמצאה התבנית בפעם הראשונה קו זה יתאפס רק ע"י סיגנל ה-reset.
- קו "reset" מאפס את נתוני הכניסה שנשמרו עד לקבלת אות ה-"reset". כמו כן מאפס את "found_ind".
- אות "clk" מסנכרן את כל הפעולות.

כלומר הממשק כולל:

כניסות:

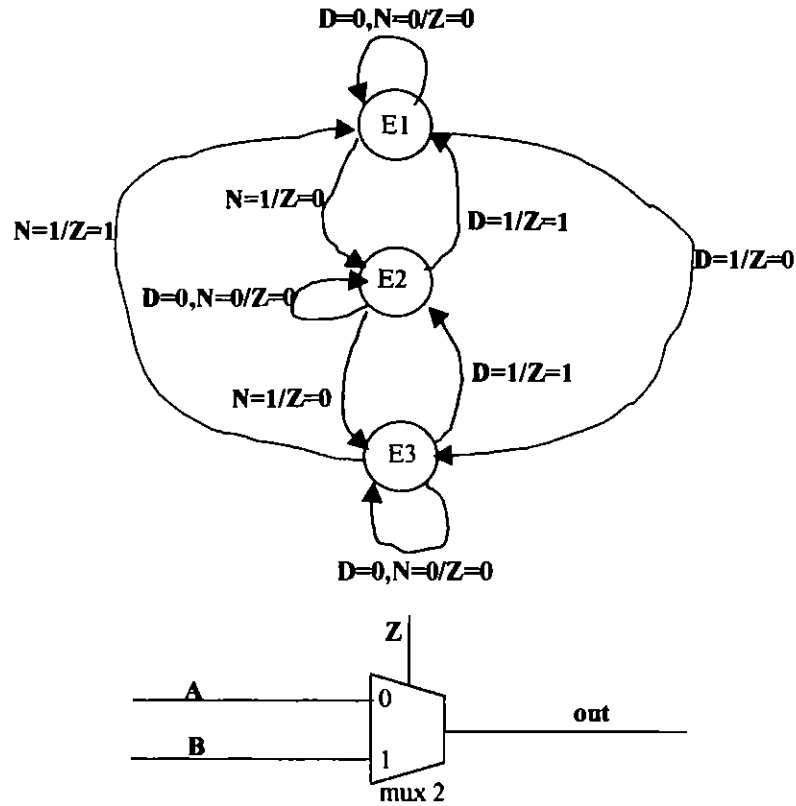
reset
clk
pattern (8 bits)
load
dataIn

יציאות:

found
found_ind

שאלה מספר 8 (20 נקודות)

מערכת לוגיקת מתוארת ע"י הסכמה הבאה:



למערכת כניסות לוגיות D, N, A, B. ויציאה out. סיגנל כניסה clk מסנכרן את המערכת וסיגנל reset מבצע איפוס אסינכרוני למכונת המצבים.

כתוב תוכנית ב-VHDL ליישום מכונת המצבים והלוגיקה הנלווית.

- בהצלחה -