

מבוא למדעי המחשב
בחינת מועד ב', סמסטר א' תשס"ט, 22.02.2009

מרצה: דר' ריטה אוסדצ'י
 מתרגלים: גב' שלי קול

משך המבחן: שלוש שעות
 חומר עזר: 4 דפים דו-צדדי, ספר של Kernighan & Ritchie

הנחיות: 5

1. במבחן 4 שאלות (100 נק')
2. קראו היטב כל שאלה. ודאו כי אתם מבינים את השאלה לפני שתתחילו לענות עליה.
3. כתבו בכתב יד ברור וקריא. תשובות לא קריאות לא תיבדקנה.
4. הערות לתשובותיכם ניתן לכתוב בעברית, גם בגוף פונקציות C.
5. פתרונות צריכים להיות יעילים ככל האפשר. פתרונות לא יעילים יקבלו ניקוד חלקי (תלוי בפיתרון).
6. אם לא נכתב אחרת, כאשר עליכם להגדיר פונקציה יש להגדיר פונקציה אחת בדיוק. לא ניתן להשתמש בפונקציות חיצוניות.
7. אם לא נכתב אחרת, בתוכניות ניתן להשתמש בפונקציות מתוך הספריות הבאות בלבד:

stdio.h .i
 stdlib.h .ii
 string.h .iii
 ctype.h .iv

בהצלחה!

שאלה	ציון
1	20
2	25
3	25
4	20
5	10
סה"כ	100

שאלה 1 (20 נק')

נתונות הפונקציות הבאות. בפונקציות אלו יש שגיאות.

1. ציינו מה הפונקציות המורות לעשות.
2. כתבו מה השגיאות. שימו לב: יורדו נקודות על שגיאות שאינן שגיאות.
3. תקנו את השגיאות.

א.

```
void func(int * a, int b[])
{
    int * c;
    c = b;
    b = a;
    a = c;
}
```

ב.

```
double func2(int a[], int n)
{
    int sum = 0, i;
    for(i=0; i<n; i++)
    {
        sum += a[i];
    }
    return (sum/n);
}
```

ג.

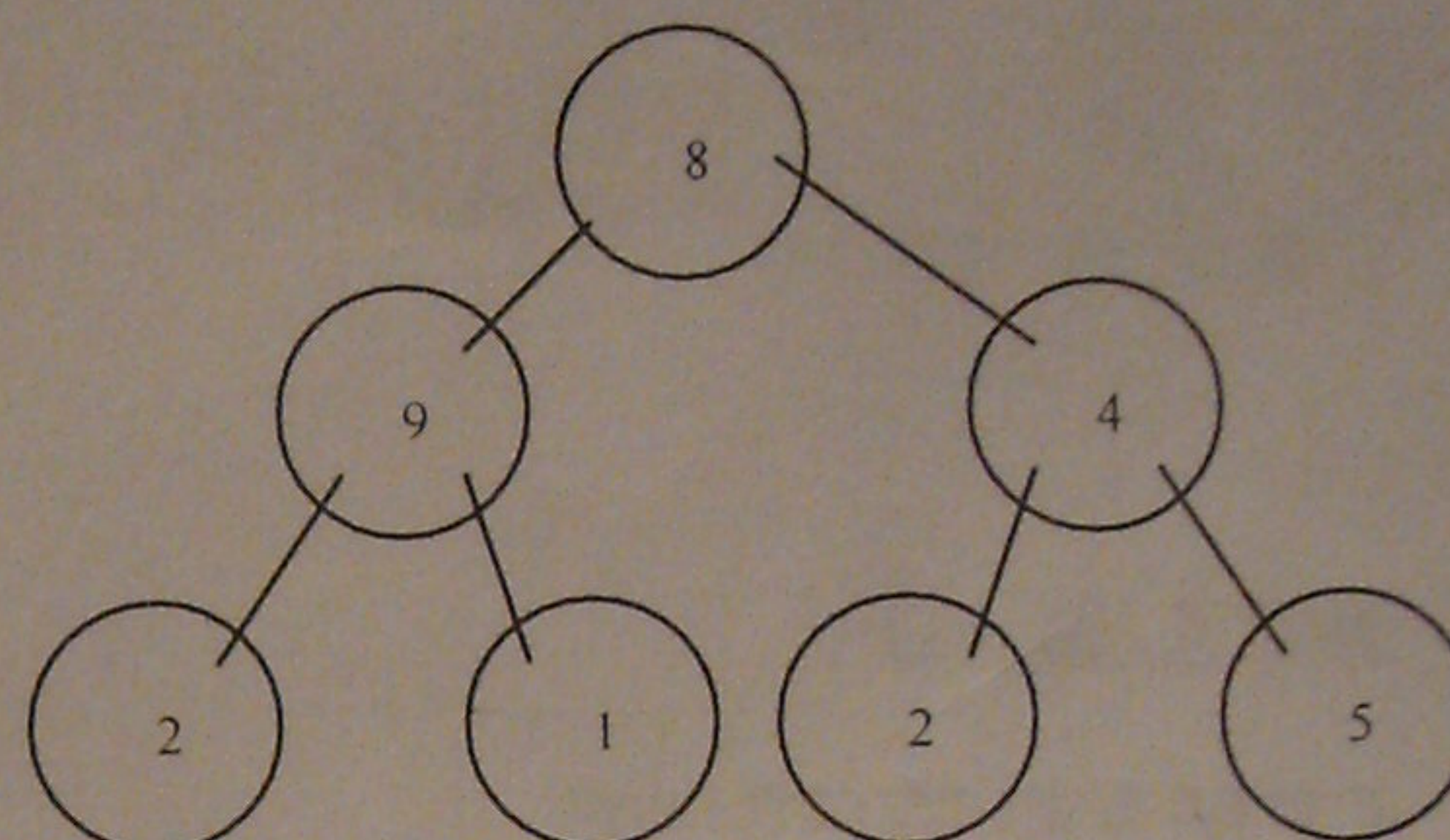
```
typedef struct student{
    char name[20];
    int id[10];
    int year;
}Student;
```

```
void func3(Student * a, Student * b)
{
    if (*a == *b)
        printf("a and b point to the same student.\n");
    else
        printf("a and b point to different students.\n");
}
```


שאלה 2 (25 נק')

בעץ בינארי מלא, לכל צומת יש שני בנים או שאין לו כלל בנים. כלומר עלה.
נתון עץ בינארי מלא לא ריק (בעץ צומת אחת לפחות).
כתבו פונקציה רקורסיבית שמחזירה את סכום הצמתים ברמות הזוגיות בעץ.
יש להניח שהשורש הוא רמה 0.
הפונקציה תעבוד בסיבוכיות מקום וזמן ליניארי.

דוגמא:



עבור העץ הנ"ל הפונקציה תחזיר 18.

כל צומת בעץ מוגדר בצורה הבאה:

```

typedef struct TNode
{
    struct TNode* right;
    struct TNode* left;
    int val;
}TreeNode;
  
```

שאלה 3 (25 נק')

נתונה רשימה מקושרת חד כיוונית לא ממוינת המכילה מספרים ממשיים.
איזה מהמיונים שנלמדו בכיתה עבור מערכים ניתן להפעיל על רשימה מקושרת בלי לפגוע בסיבוכיות זמן ומקום? הסבירו את תשובתכם.
כתבו פונקציה שמממשת את המיון שבחרתם עבור רשימה מקושרת נתונה ללא שימוש במערכים.
צינו סיבוכיות זמן ומקום.

יש להניח שאיברי הרשימה הם מטיפוס Node, והפונקציה מקבלת מצביע לתחילת הרשימה.

```

typedef struct node{
    double data;
    struct node *next;
}
  
```


} Node;

שאלה 4 (20 נק')

כתבו פונקציה שמקבלת מערך בגודל N של מספרים שלמים שונים זה מזה.
 על הפונקציה להחזיר 1 אם המערך מכיל סדרה מחזורית ו-0 אחרת.
 הפונקציה תעבוד בסיבוכיות זמן $O(N)$ וסיבוכיות מקום $O(1)$.
 לדוגמא:

עבור המערך

2	41	15	2	41	15	2	41	15	2	41	15
---	----	----	---	----	----	---	----	----	---	----	----

על הפונקציה להחזיר 1 (הסדרה המחזורית היא: 2, 41, 15)

עבור המערך

2	41	15	3	41	15	2	41	15	2	41	15
---	----	----	---	----	----	---	----	----	---	----	----

על הפונקציה להחזיר 0.

שאלה 5 (10 נק')

ציינו מה עושה התוכנית הבאה:

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int a[2], *b;
    b=a+1;
    printf("The answer is %d\n", (char*)b-(char*)a);
    return 0;
}
```

בהצלחה!