

מבוא למדעי המחשב
תרגיל הגשה 1

1. כתבו פונקציה שמקבלת שלושה מספרים שלמים a,b,c. על הפונקציה למצוא ולהחזיר מספר "אמצעי" שגדול או שווה מהמספר מינימלי וגם קטן או שווה מהמספר מקסימלי, כלומר המספר שהיה מופיע באמצע לו המספרים היו ממוינים בסדר עולה.
לדוגמא:

עבור 4,-1,8 על הפונקציה להחזיר 4, כי 4 הוא מופיע באמצע בין 1- ל-8.
עבור 4,8,4 על הפונקציה להחזיר 4, כי 4 הוא מופיע באמצע בסדרה עולה: 4,4,8
עבור -2,-2,-2 על הפונקציה להחזיר -2.

2. כתבו פונקציה שמקבלת מספר טבעי n, ומחזירה את הספרה המקסימלית. לא ידוע מראש מהי כמות הספרות במספר, אך ידוע שמספר הספרות לא גדול מ-9.
לדוגמא:

עבור $n=265432784$ על הפונקציה להחזיר 8.
עבור $n=2434$ על הפונקציה להחזיר 4.

3. כתבו פונקציה שמקבלת מספר טבעי n המציין מספר ימים. הפונקציה קולטת סדרה של n מספרים שלמים לא שליליים כאשר כל מספר מציין מהי כמות הגשם במ"מ שירדה באותו יום. על הפונקציה למצוא ולהחזיר את מספרו של היום שבו התחיל הרצף הארוך ביותר של ימי הגשם הרצופים. אם הרצף המקסימלי מופיע כמה פעמים, על הפונקציה להחזיר את תחילת הרצף הראשון.

לדוגמא: עבור הסדרה 1 20 0 0 1 10 31 12 0 0 3 הפונקציה תחזיר 4.
עבור הסדרה 0 34 20 45 0 3 0 13 8 10 0 13 3 הפונקציה תחזיר 6.

*4. כתבו פונקציה **יעילה** המקבלת שני מספרים טבעיים ומחזירה את המכפלה שלהם.
אסור להשתמש בפעולה * (כפל), אך אפשר להיעזר בפעולות חשבון %, /, +.
נסו להקטין מספר פעולות חיבור (+) עד כמה שאפשר.
לדוגמא:

כדי לחשב $8*7$ על ידי פעולת חיבור אפשר לחבר 8 עם עצמו 7 פעמים: $8+8+8+8+8+8+8$
אך אפשר להגיע לתוצאה על ידי 3 פעולות חיבור:

```
result=7+7;  
result=result+result; //result=7*4  
result=result+result; //result=7*8
```

5. כתוב פונקציה **יעילה** שמקבלת מספר טבעי n ומספר ממשי x . הפונקציה תחשב את הסכום הבא:

$$S_n(x) = 1 - \frac{x^2}{1!} + \frac{x^4}{2!} - \frac{x^6}{3!} + \frac{x^8}{4!} - \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{n!}$$

ותחזיר את התוצאה.

על הפונקציה לרוץ בסדר גודל n .

רמז: הפונקציה לא תשתמש בפונקציות מתמטיות.

6. זוג מספרים טבעיים שונים הם **ידידים** (amicable numbers) אם כל אחד מהם שווה לסכום מחלקיו של האחר (כאשר בין המחלקים אין סופרים את המספר עצמו - proper divisors).

למשל הזוג מספרים (220,284) הם ידידים :

- מחלקי המספר 220 הם 1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55 ו-110, וסכומם הוא 284.
- מחלקי המספר 284 הם 1, 2, 4, 71 ו-142, וסכומם הוא 220.

כתוב פונקציה **יעילה** שמקבלת מספר שלם n ומדפיסה את כל הזוגות הידידים **שונים** שלפחות אחד מהמספרים בזוג קטן מ- n .
לדוגמא:

עבור $n=3000$ הפונקציה תדפיס:
(220, 284),
(1184, 1210),
(2620, 2924)

על הפונקציה להיעזר בפונקציה שמקבלת מספר טבעי ומחזירה סכום מחלקיו ללא מספר עצמו:
`int sum_proper_divisors(int);`
הפונקציה זו אינה סטנדרטית, לכן אתם חייבים לכתוב גם אותה.

בתרגיל הגשה זה:

1. אין צורך בבדיקת תקינות הקלט.
2. אסור להשתמש במערכים.
3. אין לכתוב פונקציות רקורסיביות.
4. ניתן לחלק כל בעיה לתתי-בעיות ולכתוב מספר פונקציות הקוראות זו לזו.

יש לאחד את כל הפונקציות הנ"ל בתוכנית אחת כדלקמן:

```
int main()
{
    int select=0, i, all_Ex_in_loop=0;
    printf("Run menu once or cyclically?\n(Once - enter 0, cyclically -
enter other number) ");
    if (scanf("%d", &all_Ex_in_loop) == 1)
        do
        {
            for (i=1; i<=6; i++)
                printf("Ex%d-->%d\n", i, i);
            printf("EXIT-->0\n");
            do {
                select=0;
                printf("please select 0-6 : ");
                scanf("%d",&select);
            } while ((select<0)|| (select>6));
            switch (select)
            {
                case 1: Ex1(); break;
                case 2: Ex2(); break;
                case 3: Ex3(); break;
                case 4: Ex4(); break;
                case 5: Ex5(); break;
                case 6: Ex6(); break;
            }
        } while (all_Ex_in_loop && select);
    return 0;
}
```

הפונקציות Ex1(), ..., Ex6() בקוד משמשות להפעלת פונקציות השאלות 1-6 בהתאמה ומטפלות בקליטת הפרמטרים ובהדפסת התוצאות (בדיקת פלט).

דוגמא לכתיבת פונקציה Ex1():

```
void Ex1()
{
    int a, b, c;
    printf("Enter 3 integers\n");
    scanf("%d%d%d", &a, &b, &c);
    printf("the median is %d\n", median(a, b, c));
}

int median(int a, int b, int c)
{
    ...
}
```

יש להשתמש כתבנית בקובץ Assignment_1_template.c המצורף המכיל את הקוד. צריך להכניס בתוכו את כל ההצהרות וההגדרות הפונקציות הנדרשות במקום המתאים.

בהצלחה!