

מבוא למדעי המחשב תרגיל הגשה 1

1. כתוב פונקציה שמקבלת מספר שלם k (שיהווה את הפרמטר של הפונקציה) וקולטת סדרת מספרים שלמים שמסתיימת בזקיף -1. הפונקציה תחזיר 1, אם קיים זוג מספרים שסכומם קטן מ- k ; אחרת, הפונקציה תחזיר 0. ניתן להניח כי בסדרה יש לפחות 2 מספרים. על הפונקציה לעצור כאשר כבר נקלטו שני מספרים שסכומם קטן מ- k . לדוגמא:
עבור $k=8$ והסדרה הבאה (משמאל לימין):
7,2,8,10,5,6,2,-1
הפונקציה צריכה לעצור אחרי שנקלט מספר 5 (כי $2+5 < 8$).
2. כתוב פונקציה שמקבלת מספר טבעי n וקולטת סדרה בינארית באורך n . על הפונקציה למצוא ולהחזיר את מקום התחלת הרצף הארוך ביותר של ערכים זהים (מספור המקומות מתחיל ב-1). במקרה שיש כמה רצפים הארוכים ביותר על הפונקציה להחזיר מקום ההתחלה של הרצף הראשון. לדוגמא: עבור הסדרה 1 0 0 1 1 1 0 0 0 1 1 הפונקציה תחזיר 4. עבור הסדרה 1 0 0 0 1 1 0 1 1 1 0 0 הפונקציה תחזיר 2.
3. משולש פסקל הוא סידור של מספרים בצורת משולש, הנבנה באופן הבא: כל מספר במשולש בשורה n ($n \geq 0$) במקום k ($0 \leq k \leq n$) שווה ל-

$$C(n, k) = \binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

דוגמא (עבור שורות 0-4):

$$\begin{array}{ccccccc} & & & & 1 & & \\ & & & 1 & & 1 & \\ & & 1 & & 2 & & 1 \\ & 1 & & 3 & & 3 & & 1 \\ 1 & & 4 & & 6 & & 4 & & 1 \end{array}$$

המספרים במשולש פסקל מופיעים כמקדמים ב**נוסחת הבינום של ניוטון**:

$$(x + y)^4 = 1x^4 + 4x^3y + 6x^2y^2 + 4xy^3 + 1y^4$$

כתוב פונקציה המקבלת מספר n ובונה משולש פסקל של $n+1$ שורות (בעל גובה n).

ביישום עליך להגדיר פונקציה יעילה (ללא שימוש בפונקציות מתמטיות) נוספת

`void print_pascal_line(int i, int n)`

המדפיסה את השורה i במשולש פסקל בגובה n .
עליך לדאוג שהפלט (סידור השורות זו מעל זו) יראה כנדרש (כמו בציור בדוגמא למעלה).
לצורך סידור הפלט אפשר להניח ש- $n < 5$.

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

לדוגמא: (220,284) - זוג של מספרים 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 שלפחות אחד מהם קטן מ- n .

בתרגיל הגשה הזה:

1. אין צורך בבדיקת הקלט.
2. אסור להשתמש במערכים.
3. לא 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 על ידי הקוד בעמוד הבא.

הפונקציות Ex1, Ex2, Ex3, Ex4 בקוד משמשות להפעלת פונקציות השאלות 1 – 4 בהתאמה ומטפלות בקליטת הפרמטרים ובהדפסת ערכי החזרה שלהן. הפונקציה Ex*_implementation (*) היא 1 או 2 או 3 או 4 ושם הפונקציה הזו יוחלף בשם בעל משמעות נקראת מתוך הפונקציה Ex* והיא הפונקציה הנדרשת לפתרון שאלה *. קליטת הפרמטרים והדפסת ערכי החזרה (אם יש צורך) תעשה לפי מספרם וטיפוסיהם כמופיע בשאלה.

יש להשתמש כתבנית בקובץ Assignment_1_template.c המצורף המכיל את הקוד. צריך להכניס בתוכו את כל ההצהרות וההגדרות הפונקציות הנדרשות במקום המתאים. לא לעשות שום שינוי בקוד התבנית!

```

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<5; i++)
                printf("Ex%d--->%d\n", i, i);
            printf("EXIT-->0\n");
            do {
                select=0;
                printf("please select 0-4 : ");
                scanf("%d",&select);
            } while ((select<0)|| (select>4));
            switch (select) {
            case 1: Ex1(); break;
            case 2: Ex2(); break;
            case 3: Ex3(); break;
            case 4: Ex4(); break;
            }
        } while (all_Ex_in_loop && select);
    return 0;
}

```