



Problemas de Programación 1

Composición iterativa

Problema 1.º - Secuencia de Collatz

La siguiente función escribe en la pantalla la secuencia de Collatz¹ que comienza en el valor de su parámetro n. ¿Qué escribe en la pantalla cuando se la invoca con n = 13? ¿Y con n = 6?

```
/*  
 * Pre:  n > 0  
 * Post: Ha escrito en la pantalla la secuencia  
 *       de Collatz que comienza en «n».  
 */  
void escribirSecuenciaCollatz(int n) {  
    cout << n;  
    while (n > 1) {  
        if (n % 2 == 0) {  
            n = n / 2;  
        }  
        else {  
            n = 3 * n + 1;  
        }  
        cout << ", " << n;  
    }  
    cout << endl;  
}
```

Lo escrito en pantalla con la invocación
escribirSecuenciaCollatz(13):

Lo escrito en pantalla con la invocación
escribirSecuenciaCollatz(6):

Problema 2.º - Divisores

Diseña un programa que solicite al operador un número entero positivo y escriba en la pantalla un listado de sus divisores, a razón de uno por línea. Se muestra a continuación un ejemplo de ejecución del programa solicitado cuando el usuario introduce el número 28:

Escriba un número entero positivo: 28

DIVISORES DE 28:

1
2
4
7
14
28

Problema 3.º - Números perfectos

Parte del control de prácticas del 24-6-2004

Diseña un programa que solicite al usuario un número entero positivo (asegurándose de que es positivo, volviendo a pedir un nuevo número si es preciso) y que le indique si se trata de un número perfecto o no. Un número perfecto es aquel que es igual a la suma de sus divisores propios (es decir, sus divisores positivos menores que él mismo). Así, 6 es un número perfecto, porque sus divisores propios son 1, 2 y 3; y $6 = 1 + 2 + 3$. Los siguientes números perfectos son 28, 496 y 8128.

A continuación se muestran ejemplos de ejecución del programa solicitado:

Escriba un número entero positivo: 496
496 es un número perfecto.

¹ https://en.wikipedia.org/wiki/Collatz_conjecture



Problemas de Programación 1

Composición iterativa

Escriba un número entero positivo: 32
32 no es un número perfecto.

Escriba un número entero positivo: -8
El número debe ser entero positivo: -125
El número debe ser entero positivo: 8128
8128 es un número perfecto.

Problema 4.º - Múltiplos de 3 y 5

Problema 1 de Project Euler²

Si se listan todos los números naturales inferiores a 10 que son múltiplos de 3 o 5, se obtienen los números 3, 5, 6 y 9. La suma de estos números es 23. Halla la suma de todos los múltiplos de 3 o 5 menores que 1000.

Problema 5.º - Suma de cuadrados vs. cuadrado de la suma

Problema 6 de Project Euler³

La suma de los cuadrados de los diez primeros números naturales es:

$$1^2 + 2^2 + \dots + 10^2 = 385$$

El cuadrado de la suma de los diez primeros números naturales es:

$$(1 + 2 + \dots + 10)^2 = 55^2 = 3025$$

Por lo tanto, la diferencia entre la suma de los cuadrados de los diez primeros números naturales y el cuadrado de su suma es $3025 - 385 = 2640$.

Halla la diferencia entre la suma de los cuadrados de los cien primeros números naturales y el cuadrado de su suma.

² <https://www.projecteuler.net/problem=1>

³ <https://www.projecteuler.net/problem=6>