

Práctica #3 - Recursividad

1. Describa el concepto de recursividad ¿Qué significan los ambientes recursivos?
2. Enumere brevemente las ventajas y desventajas de la recursividad.
3. Para un mismo problema, ¿las soluciones iterativas son mejores que las soluciones recursivas?
4. Si existen 2 funciones recursivas que resuelven un mismo problema, ¿bajo cuáles criterios se selecciona la mejor solución?
5. Escriba una función recursiva que retorne la suma de los N primeros números naturales.
6. Elabore una función recursiva que calcule el valor de la combinatoria de 2 números enteros.
7. Construya funciones recursivas que retornen un número entero en base binaria (base 2), tomando como parámetro:
 - Un número entero positivo en base octal (base 8).
 - Un número entero positivo en base decimal (base 10).
 - Un número entero positivo en base hexadecimal (base 16).
8. Elabore una función recursiva que reciba como parámetro un arreglo de caracteres que representan una palabra y retorne verdadero si ésta es capicúa.
9. Escriba funciones recursivas para calcular el resultado de cada una de las siguientes series matemáticas, asumiendo que se recibe como parámetro el valor de n.
 - $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \dots + \frac{1}{n}$
 - $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots + \frac{1}{2^n}$
 - $\sum_{k=1}^n (-1)^{k+1} \frac{1}{k}$
10. Dado un arreglo de N números enteros, diseñe algoritmos recursivos que retornen:
 - El mayor elemento del arreglo.
 - La suma de los elementos del arreglo.
 - La suma de los k primeros elementos del arreglo.
 - La media de los elementos del arreglo.
 - Si el arreglo está ordenado.
 - Si la suma de la primera mitad del arreglo es igual a la segunda mitad.
11. Escriba un programa recursivo que ordene un arreglo de enteros por el método de Mezcla, donde se va dividiendo el arreglo sucesivamente en dos mitades y cuando la longitud de cada mitad sea 2, se comparan los elementos y se ordenan. Después de ordenadas las dos mitades, se mezclan en un solo arreglo.
12. Dado un arreglo de N números enteros (ordenado sin elementos repetidos) y un número entero k, elabore un algoritmo recursivo que retorne si el elemento existe en el arreglo.

13. Elabore una función recursiva que reciba como parámetro un número entero positivo y retorne el número con los dígitos invertidos.
14. Construya un algoritmo recursivo que reciba como parámetros dos números enteros positivos y retorne su división, empleando restas sucesivas.
15. Escriba una función recursiva que reciba como parámetro un número entero positivo y retorne la suma de sus dígitos.
16. Asumiendo que el número 0 es par, es decir, $\text{esPar}(0)$ retorna true y $\text{esImpar}(0)$ retorna false. La paridad de cualquier otro entero es la opuesta del entero anterior. Desarrolle las funciones lógicas, mutuamente recursivas, esPar y esImpar , que se complementan a la hora de obtener la paridad de un entero positivo.
17. Dado un arreglo de N números enteros y un número entero k, elabore un algoritmo recursivo que determine si existe una suma sucesiva de números igual a k. Por ejemplo, si tenemos el arreglo $\text{int arr}[] = \{ 1, 2, 3, 4, 5, 6 \}$ y además:
 - $k = 9$ la función retorna verdadero, ya que $4 + 5 = 9$.
 - $k = 8$ la función retorna falso, ya que es imposible obtener dicho número con sumas consecutivas, puesto que el 2 y el 6 no son sucesivos.
18. Diseñe una función recursiva que reciba como parámetros dos números flotantes A y B, y retorne la evaluación de $A * B$, usando únicamente las operaciones aritméticas $+$, $-$, $/$.
19. Elabore una función recursiva que calcule el máximo común divisor (mcd) de dos números enteros. Aplicando las propiedades recurrentes:
 - Si $a > b$ entonces $\text{mcd}(a, b) = \text{mcd}(a - b, b)$.
 - Si $a < b$ entonces $\text{mcd}(a, b) = \text{mcd}(a, b - a)$.
 - Si $a = b$ entonces $\text{mcd}(a, b) = \text{mcd}(b, a) = a = b$.
20. Escriba un algoritmo recursivo que reciba como parámetros dos números enteros positivos y retorne su multiplicación, utilizando el método ruso. Dados A y B la multiplicación rusa consiste en:
 - Dividir A entre 2, sucesivamente, ignorando el residuo, hasta llegar a la unidad.
 - Multiplicar B por 2 tantas veces como veces se ha dividido A entre 2.
 - Sumar los números de B que estén al lado de un número impar de A.

Por ejemplo, para $13 \times 82 = 1066$, tenemos:

A	B	Sumandos
13	82	82
6	164	82
3	328	410
1	656	1066