

UNIVERSIDAD DE CARABOBO.
FACULTAD EXPERIMENTAL DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA.
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN.
GRUPO DE DESARROLLO DE SOFTWARE Y SISTEMAS.
ALGORITMOS Y PROGRAMACIÓN I.

Práctica
Recursividad

1. Elaborar un algoritmo recursivo que calcule la suma de dos números naturales a y b.
2. Elaborar un algoritmo recursivo que calcule la diferencia de dos números naturales a y b.
3. Elaborar un algoritmo recursivo que calcule el producto de dos números naturales a y b.
4. Elaborar un algoritmo recursivo que, dado un número real X y un entero no negativo Y, calcule X^Y .
5. Elaborar un algoritmo recursivo que, dado un número entero no negativo N, calcule su equivalente en binario.
6. Elaborar una función recursiva que, dado un arreglo de N enteros ordenado ascendentemente y un entero a, retorne la posición de a en el arreglo. Si a no se encuentra en el arreglo, la función debe retornar el valor -1. Implemente el algoritmo de Búsqueda Binaria.
7. Elaborar una función recursiva que, dado un arreglo de N números enteros positivos, calcule la suma de los dígitos de cada entero y determine cuál es el entero cuya suma de dígitos es mayor. La suma de dígitos debe realizarse con una función recursiva.
8. Elaborar un algoritmo recursivo que, dado un arreglo de N enteros, calcule la suma de sus elementos.
9. Elaborar un algoritmo recursivo que, dados dos arreglos de caracteres, determine si dichos arreglos son iguales.
10. Dadas dos secuencias de caracteres, donde cada secuencia representa a un número natural, elabore una función recursiva que indique si el primer número es el espejo del otro. Un número natural **a** es espejo de otro número natural **b**, si los dígitos que forman al número **a**, listadas en orden inverso forman el número b.
Ejemplo:
123 es espejo de 321
334667 es espejo de 766433
345 no es espejo de 541.
11. Elabore un algoritmo recursivo para determinar si una palabra es palíndromo.
12. Diseñar un algoritmo con un procedimiento recursivo que realice la suma de dos números binarios; cuyos dígitos se encuentran almacenados en un vector. Sabiendo que para sumar dos números binarios se recorren los dígitos de derecha a izquierda y se suman dígito por dígito, cuidando el acarreo.

Tabla de suma para números binarios

Sumando1	Sumando2	suma	acarreo
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Por ejemplo:

Acarreo	1	0	0	1	1	
Sumando 1		1	1	0	1	1
Sumando 2		1	0	0	1	1
Suma	1	0	1	1	1	0

Nota: El resultado de la suma de los dos números binarios se debe almacenar en un arreglo. Asuma que los vectores son del mismo tamaño.

13. El Algoritmo de Euclides para hallar el máximo común divisor (MCD) de dos enteros positivos m y n se puede definir recursivamente de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{mcd}(m,n) &= n \quad \text{si } n < m \text{ y } n \text{ divide a } m \\ \text{mcd}(m,n) &= \text{mcd}(n,m) \quad \text{si } m < n \\ \text{mcd}(m,n) &= \text{mcd}(n, \text{resto de } m \text{ dividido entre } n) \quad \text{en otro caso} \end{aligned}$$

- Expresar la definición anterior utilizando la notación de McCarthy
 - Elaborar un algoritmo recursivo que calcule el máximo común divisor de dos enteros positivos m y n . Trate de que la solución sea lo más eficiente posible.
14. Un gusanito está en el fondo de un pozo de unos cuantos metros de profundidad (por ejemplo 6 metros) y su intención es subirlo, con la luz del sol él puede subir una cierta cantidad (por ejemplo 3 metros) pero en la noche, mientras duerme resbala una distancia determinada (por ejemplo 1 metro). En el siguiente día el gusanito no tiene la misma energía del día anterior, su condición física se ha reducido en un número específico (por ejemplo 0.3 metros), con respecto al día anterior, entonces ahora no sube 3 metros sino 2.7 metros.

El deber de usted consiste en desarrollar una función recursiva que diga, si el gusanito logra salir del pozo, y en cuántos días lo hace, dependiendo de 4 valores reales los cuales son los parámetros de la función P (profundidad del pozo en metros), D (cantidad de metros que sube en el día), N (cantidad de metros que resbala en la noche) y R (cantidad de metros que deja de subir por cansancio con respecto al día anterior). Si el gusanito no puede subir el pozo debe decir en cuántos días se da por vencido.

Ejemplo: $P = 6$, $D = 3$, $N = 1$, $R = 0.3$.

Día	Posición Inicial	Distancia que sube en el día	Posición después de	Posición después de bajar en la noche
-----	------------------	------------------------------	---------------------	---------------------------------------

			subir	
1	0	3	3	2
2	2	2.7	4.7	3.7
3	3.7	2.4	6.1	–

El gusanito en este ejemplo logra salir del pozo en 3 días. Las condiciones para que salga es que supere la profundidad del pozo (si la posición después de subir hubiera sido 6 no podía salir todavía porque tiene que ser mayor que 6 para que salga). También puede fallar en su intento porque el pozo es muy alto y se cansa muy rápido, por ejemplo:
 $P = 10$, $D = 2$, $N = 1$, $R = 1$.

Día	Posición Inicial	Distancia que sube en el día	Posición después de subir	Posición después de bajar en la noche
1	0	2	2	1
2	1	1	2	1
3	9	0	1	0
4	0	0	0	–1

El gusanito en este ejemplo no logra subir y se da por vencido en el cuarto día por la noche, cuando su posición es negativa.

NOTA: Para decir que logra salir, como en el primer ejemplo, la función puede retornar un valor positivo 3 (significa que sale al tercer día); en cambio si no lo logra la función puede retornar un valor negativo, por ejemplo –4 (refiriéndose al segundo ejemplo, el gusanito se da por vencido al cuarto día).

15. Dado un número entero positivo N (el cual representa una cantidad en bolívares) , un conjunto de nominaciones de billetes y una constante entera K , elaborar una función recursiva que determine si se puede cambiar dicha cantidad de dinero utilizando a lo máximo K billetes (estos k billetes deben ser alguna combinación de las nominaciones permitidas).

Nota: dado que se tienen las nominaciones dispuestas de forma ordenada debemos tratar de comenzar a cambiar una cantidad de bolívares desde la nominación de mayor valor.

Ejemplos:

N	K	Nominaciones	Representación	Solución
4550	5	{50,100,500,1000,2000}	2 billetes de 2000 1 billete de 500 1 billete de 50	Verdadero
9800	5	{50,100,500,1000,2000}	4 billetes de 2000 1 billete de 1000 1 billete de 500 3 billete de 100	Falso

16. Dado el siguiente algoritmo, realice una corrida en frío para $n = 1234$, indique el valor final de la variable result y ¿Qué realiza cada una de las funciones recursivas?

Algoritmo EXAMEN

Func Alpha (n:entero): **entero**

Inicio

Si (n<10) **Entonces**

Alpha $\leftarrow$ 1

Sino

Alpha $\leftarrow$ 1 + Alpha(n div 10)

Fsi

FinFunc

Func Beta (x:entero, y: entero): **entero**

Inicio

Si (y=0) **Entonces**

Beta $\leftarrow$ 1

Sino

Beta $\leftarrow$ x * Beta(x, y-1)

Fsi

FinFunc

Func Gamma(x: entero , n: entero): **entero**

Inicio

aux: entero

Si (x<10) **Entonces**

Gamma $\leftarrow$ x

Sino

n $\leftarrow$ n-1

aux $\leftarrow$ x mod 10

Gamma $\leftarrow$ aux * beta(10,n) + Gamma(x div 10, n)

fsi

FinFunc

//Algoritmo Principal

INICIO

n, i, result: entero

Escribir("Introduzca el valor de n")

Leer(n)

i $\leftarrow$ alpha(n)

result $\leftarrow$ Gamma(n,i)

Escribir("El resultado es:", result)

FIN