

Programación de Estructuras Dinámicas

Hoja de Ejercicios #1 – Solución de problemas recursivos

Elabore programas que incluyan funciones recursivas para resolver los siguientes problemas:

- 1) Dados dos números enteros llamados mayor y menor, obtener el máximo común divisor (mcd) de ambos por el método de Euclides. Para resolver este problema se procede así: a) se realiza la división entera del mayor entre el menor, b) si el residuo es cero, el mcd está en la variable llamada menor, despliega el resultado y termina el programa, c) pero si el residuo no es cero, el valor de menor pasa a mayor y el valor de residuo pasa a menor, d) repetir el paso a.

- 2) Calcule la raíz cuadrada de un número entero, n , por medio de la cálculos repetidos de la expresión:

$$r = \frac{\frac{n}{r} + r}{2}$$

Cada vez que se calcula un nuevo r , este está más cerca del valor real de la raíz de n . El primer valor de r , valor semilla, puede ser un número positivo cualquiera.

- 3) Escriba una función recursiva que reciba un número entero en base diez, lo convierta a su representación en base dieciséis y lo muestre en pantalla.
- 4) Dado una cadena de caracteres, cuyo contenido se introduce desde teclado, escriba una función que reciba un puntero a dicha cadena y codifique su contenido utilizando la clave *murciélagos*. Luego despliegue la frase codificada para verificar si lo hizo correctamente.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | u | r | c | i | e | l | a | g | o |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

Al codificar una frase con esta clave, cada letra se sustituye por el índice que le corresponde en la clave. Por ejemplo: te amo, se codifica: t5 709.

- 5) Dada una cadena de caracteres que contiene una frase codificada con la clave *murciélagos*, escriba una función que reciba un puntero a la frase codificada y la decodifique para reconstruir la frase original. Despliegue el resultado para verificar el trabajo.
- 6) Dada una cadena de caracteres que contiene una frase, escriba una función que reciba un puntero a la frase y la invierta. Por ejemplo, si la frase es *huevos revueltos*, la frase invertida será *sotleuver soveuh*.

- 7) Escriba una función que reciba un arreglo de números enteros y retorne el promedio. La suma de los elementos debe realizarse por métodos recursivos.
- 8) Elabore una función que, dado un número entero que se obtiene desde teclado, realice un conteo como el siguiente:

Suponiendo que el valor ingresado es 3:

1
2
3
2
1

- 9) Se le pide construir una función la cual le permita calcular el valor de la siguiente sumatoria:

$$\sum_{i=0}^n x^i$$

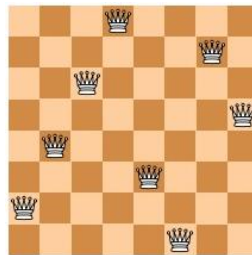
Para ello deberá ingresar desde teclado el valor de x y el valor de n .

- 10) Dada una cadena de caracteres que se lee desde teclado, elabore una función que le permita convertir todos los caracteres a mayúsculas y mostrarlos en pantalla. Finalice la ejecución del programa pulsando un carácter en particular.
- 11) Elabore una función que le devuelva el mayor de los números ingresados a un arreglo.
- 12) Invierta las cifras de un número entero que se ingresa desde teclado. La función retorna el nuevo número calculado. Por ejemplo, si se ingresa desde teclado el entero 251, la función debe retornar 152.
- 13) Una función recibe un número entero como argumento y debe imprimir la tabla de multiplicar, del 1 al 10, de dicho número.
- 14) Determine si una palabra que se introduce desde teclado es palíndrome. Recuerde: una palabra es palíndrome si se lee igual tanto de izquierda a derecha como de derecha a izquierda, ejemplo: *anona*. Nota: no ingrese vocales tildadas.
- 15) Determine si una frase que se introduce desde teclado es palíndrome. Recuerde: una frase es palíndrome si se lee igual tanto de izquierda a derecha como de derecha a

izquierda, ejemplo: *Dábale arroz a la zorra el abad*. Notas: no ingrese vocales tildadas; tome en cuenta que los espacios en blanco no son necesariamente proporcionales.

16) Escriba programas que resuelvan los siguientes problemas clásicos. Puede practicar también la elaboración de la vista gráfica con la librería OpenCV:

a) **El problema de las ocho reinas.** Consiste en colocar ocho reinas en un tablero de ajedrez, de tal manera que ninguna de ellas ataque a otra. Su programa debe ir colocando las reinas sucesivamente por filas, hasta completarlas todas. Si en una fila no puede ser colocada una reina, el programa da vuelta atrás y rehace la, o las, filas precedentes, por medio del mecanismo recursivo de retorno. Luego, continúa hacia adelante. Una solución a este problema, se ve de la siguiente manera:



b) **La vuelta del caballo.** Consiste en colocar inicialmente la pieza del caballo en una casilla de un tablero de ajedrez. Luego el caballo debe realizar movimientos para visitar todos los cuadros del tablero, por medio de un mecanismo recursivo, pasando por cada cuadro solo una vez. Si en algún momento el caballo se encuentra imposibilitado de realizar el siguiente movimiento, regresa sobre sus pasos, deshaciendo movimientos, mediante el mecanismo recursivo de retorno. Al final, imprima la secuencia de casillas visitadas que resuelve el problema.

c) **El problema de las torres de Hanói.** Consiste en mover una torre de discos, de una aguja hacia otra, nada más con la ayuda de una aguja auxiliar. La torre consiste de n discos de diferente tamaño, que van colocados uno sobre otro, iniciando en la base con el más grande y terminando en la parte superior con el más pequeño. Solo puede moverse un disco a la vez y en ningún momento un disco puede estar sobre otro más pequeño que él. Un ejemplo de la solución puede verlo en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=T-LL2YImcCs>.

