

**2<sup>era</sup> tarea del curso de Física Computacional**  
**“Ejercicios adicionales de programación en Lenguaje C”**  
**Prof. Ramón Darías**  
**Departamento de Física, Universidad Simón Bolívar**  
**22 de octubre de 2019**

A continuación les enuncio un grupo de problemas de algoritmia básica que deben resolver utilizando *Lenguaje C*. El programa correspondiente a cada problema debe estar etiquetado de la forma “**problemaN.c**”, donde N es el número del problema planteado y resuelto. Así entonces, el problema número 1 será etiquetado como: “problema1.c”.

La tarea consta de ocho problemas los cuales deben ser entregados una semana después de haber sido asignados. La entrega extemporánea de esta tarea no está permitida.

Para la entrega de la tarea es obligatorio que usted abra un subdirectorio dentro de su carpeta DropBox con el nombre “**Tarea\_2**”, luego, dentro de este subdirectorio, colocará los archivos fuentes correspondientes a las respuestas planteadas, tal y como se indicó arriba. Cada programa desarrollado debe estar depurado y bien documentado.

**PROBLEMAS:**

1. La función coseno puede evaluarse por medio de la serie de Taylor:

$$\cos(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n!} x^{2n}, \forall x \in \mathbb{R}.$$

Escriba un programa para implementar esta fórmula de modo que calcule e imprima los valores de  $\cos(x)$ , conforme se agregue cada término de la serie hasta el orden  $n$  que se le pida al usuario. Para cada uno de los valores calculados, muestre el error porcentual respecto al valor verdadero de  $\cos(x)$ .

2. Elabore un programa que le pida al usuario tres números enteros positivos, determinar si la suma de cualquier par de ellos es igual al tercer número. Si se cumple esta condición, escribir en pantalla los números que se sumaron, el valor de su suma y el valor del número restante con el que se comparó. Si la condición no se cumple, preguntarle al usuario si desea continuar y pedirle nuevamente tres números.
3. Dada una secuencia de  $N$  números aleatorios enteros y positivos entre  $N_{min}$  y  $N_{max}$ , realice un programa para determinar cuántos de ellos son números primos, cuántos son compuestos y cuántas veces están repetidos en cada caso. Los resultados deben imprimirse en pantalla.
4. Elaborar un programa que le pida al usuario que ingrese una palabra y verificar si es *Palíndromo*.
5. Una manera de generar números aleatorios uniformemente distribuidos en el intervalo  $[0, 1)$ , es a través del *Método Congruencial Lineal*. Dado un valor inicial (semilla) entero,  $I_0$ , una secuencia de enteros;  $I$  puede generarse utilizando la siguiente recurrencia:

$$I_n = (aI_{n-1} + c) \bmod M,$$

donde  $a$ ,  $c$  y  $M$  son constantes enteras. La distribución de números reales se calcula hallando el número aleatorio  $r_n = I_n/M$ . Implemente un programa que genere números aleatorios  $r_n$ , utilizando este método. Haga un histograma y gráfiquelo para verificar que la distribución de los números generados es uniforme. Utilice los valores  $a = 7^5$ ,  $c = 0$ ,  $M = 2^{31} - 1$  e  $I_0 = 1$ .

6. Dados dos números enteros  $M$  (dividendo) y  $N$  (divisor), realizar un programa que calcule el cociente entero de ellos y el resto de la división.
  - Ayuda: Sean los números  $M$  y  $N$  ambos enteros, un método para obtener el cociente y el resto de la división, es a través de restas sucesivas; el método se basa en restar sucesivamente el divisor del dividendo hasta obtener un resultado menor que el divisor, éste resultado será el resto de la división y el número de restas efectuadas para obtenerlo será el cociente.

7. El antiguo método de *dividir y promediar*, para obtener el valor aproximado de la raíz cuadrada de cualquier número positivo  $a$ , se formula a través de la siguiente recurrencia:

$$r_n = \frac{r_{n-1} + a/r_{n-1}}{2}. \quad (1)$$

Implemente un programa bien estructurado y claro en Lenguaje C, basado en este método, para hallar la raíz de un número positivo  $a$ . Imprima en un archivo el valor estimado para la raíz y el error porcentual cometido en cada iteración, para esto, use el valor obtenido en cada iteración y el valor arrojado por la función `sqrt()`, que le proporciona la raíz cuadrada de un número positivo.

**Ayuda:** Debe iterar la ecuación 1 hasta que la raíz obtenida  $r_n$ , satisfaga el error porcentual deseado, el cual se le pedirá al usuario. Comience las iteraciones tomando  $x = a/2$ .

8. Se tienen tres variables A, B y C. Escribir un programa para intercambiar sus valores del modo siguiente:
- B toma el valor de A,
  - C toma el valor de B,
  - A toma el valor de C.

¡No está permitido utilizar variables auxiliares!, deben utilizar sumas y restas sucesivas. El programa debe mostrar en pantalla los valores de A, B y C, antes y después del intercambio.