

## Práctica 4: Elementos de programación en C

1. Escribir un programa en 'C' que imprima en pantalla los primeros 100 múltiplos naturales de 1754.
2. El programa *ConBugs.c* intenta escribir en pantalla un arreglo de números, pero tiene varios errores en su codificación ('bugs'), algunos detectables al compilar y otros que ocurren al ejecutarlo. Corregir los errores (*depurar* o '*debuggear*' el programa) de modo tal que ejecute correctamente (guardar el código depurado en un archivo llamado *SinBugs.c*).
3. Escribir un programa en 'C' que imprima en pantalla los primeros 50 términos de la sucesión de Fibonacci, definida como

$$f_n = \begin{cases} 1 & \text{si } 1 \leq n \leq 2, \\ f_{n-2} + f_{n-1} & \text{si } 2 < n. \end{cases}$$

4. Escribir un programa en 'C' que contenga la definición de una función tal que al invocarla con el parámetro  $x$  retorne  $f(x) = e^x \sin(2x)$ . A partir de la misma, generar una tabla de valores de dicha función, muestreando la misma en 1000 puntos del rango  $x \in [-10, 10]$ . Redirigir la salida hacia un archivo y graficar la tabla de valores usando *xmgrace*, verificando la corrección de la tabla generada a partir de graficar la misma función mediante las herramientas de *xmgrace*.
5. Escribir un programa en 'C' que contenga la definición de una función que tome como parámetro un número entero y retorne '1' si el entero es primo y '0' en caso contrario. Emplear dicha función para imprimir todos los números primos naturales menores que 10000.
6. Escribir un programa en 'C' que simule el lanzamiento de un dado (es decir, sortee de manera equiprobable e imprima en pantalla un entero en  $[1, 6]$ ). Luego, modificar la semilla del generador de números aleatorios para que en cada ejecución del programa se puedan obtener resultados distintos.
7. Escribir un programa en 'C' que calcule  $\int_0^1 e^{-x} dx$ , sorteando  $N$  números aleatorios (*integración de Monte Carlo*) uniformemente distribuidos en el cuadrado de esquinas  $(0, 0)$  y  $(1, 1)$  del plano  $x$ - $y$ . Calcular la integral de manera analítica y despejar el número  $e$  a partir del valor de la integral. Mediante esa expresión, estimar el valor de  $e$  realizando la integración de Monte Carlo tomando  $N = 10^3$ ,  $N = 10^6$  y  $N = 10^8$  números aleatorios.
8. Escribir un programa en 'C' que:

a) Resuelva la ecuación cuadrática

$$Ax^2 + Bx + C = 0 ,$$

donde los parámetros A, B y C se definan estáticamente en el código fuente.

- b) Imprima la(s) solución(es), separando apropiadamente, mediante una estructura condicional, los casos posibles de acuerdo al signo del discriminante.

Compilarlo y ejecutarlo con diversos valores de los parámetros.

9. Escribir una versión del programa del ejercicio 8 en la que los parámetros A, B y C sean pasados desde la línea de comandos.
10. Escribir un programa en 'C' al que se le pase, como argumento desde la línea de comandos, una temperatura en grados centígrados e imprima la correspondiente temperatura en grados Fahrenheit. Cual es la temperatura de fusión y de ebullición del agua en condiciones normales medida en la escala Fahrenheit?
11. Escribir un programa en 'C' que calcule  $\sum_{k=0}^N (-1)^k \frac{4}{2k+1}$ . Evaluar la suma para valores crecientes de N. A que número se aproxima la suma?
12. La función  $f(x)$ , periódica de periodo  $2\pi$ , cuyos valores en el rango  $[-\pi, \pi]$  están dados por

$$f(x) = \begin{cases} -1 & \text{si } -\pi \leq x < 0, \\ 1 & \text{si } 0 \leq x \leq \pi. \end{cases}$$

admite un desarrollo en serie de senos de acuerdo a  $f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} b_k \sin(kx)$ , donde los coeficientes (*coeficientes de Fourier* de la función)  $b_k$  están dados por

$$b_k = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \sin(kx) \quad (k = 1, 2, 3 \dots)$$

- a) Calcular (de manera analítica) los coeficientes  $b_k$ .
  - b) Generar un programa en 'C' que imprima en un archivo un muestreo de las funciones  $f(x)$  y  $\sum_{k=1}^N b_k \sin(kx)$ , con  $x \in [-3\pi, 3\pi]$ , con  $N$  variable.
  - c) Graficar la salida del programa generado, tomando  $N = 2, 5, 10$  y  $100$ . Que se observa en el entorno de los puntos de discontinuidad de  $f(x)$ ?
13. Escribir un programa en 'C' el que se defina una función a la que se le pase como argumento un puntero a un arreglo de números en doble precisión y retorne el promedio de los mismos.