

COMPUTACIÓN

Programa 2010

Profesor: Dr. Sergio J. Sciutto

PARTE I

ORGANIZACIÓN DE LAS COMPUTADORAS

Unidad 1.1. Introducción a los sistemas de computadoras.

Definiciones básicas. Historia de las computadoras. Organización y arquitectura de las computadoras modernas. Principales componentes. El rol de los sistemas operativos y los programas de aplicación. Sistemas individuales y sistemas de cómputo distribuido. Componentes de la computadora, funciones, estructura e interconexión. El sistema de entrada/salida. Almacenamiento de la información. Periféricos. Organización de la memoria. Interrupciones. La unidad central de procesamiento. Procesamiento de instrucciones. Clasificación de las computadoras. Redes de computadoras e Internet. Conceptos generales.

Unidad 1.2. Representación de la información en sistemas digitales.

Sistemas de numeración binario, octal y hexadecimal. Unidades de almacenamiento: bit, Byte, y múltiplos. Representación de números enteros. Magnitud y signo, complemento a 1, complemento a 2 y representación en punto fijo. Aritmética con enteros. Representación en punto flotante. El standard IEEE 754. Limitaciones en las representaciones normalizadas. Excepciones. Aritmética en punto flotante. Representación binaria de información no numérica. Códigos de caracteres: BCD y ASCII. Representación digital de textos, imágenes, sonido y video. Cálculo de los requerimientos de almacenamiento en casos particulares.

Unidad 1.3. El sistema operativo.

Objetivos y funciones. Tipos de sistemas operativos. Componentes fundamentales de sistemas operativos de uso común. Administración de procesos. Intercomunicación entre procesos. Operación de periféricos. Sistema de archivos. Administración de memoria. Memorias real y virtual. Paginado de memoria. Reubicación de procesos en memoria (swapping).

PARTE II

PROGRAMACIÓN DE APLICACIONES CIENTÍFICAS

Unidad 2.1. Introducción a la programación de computadoras.

Componentes de un programa. Instrucciones, operaciones y datos. Secuencias de instrucciones directamente ejecutables y conjuntos de instrucciones de alto nivel. Compilación y procesos adicionales para la elaboración de un programa ejecutable a partir de una fuente de alto nivel. Uso de librerías. Librerías estáticas y dinámicas. Lenguajes interpretados. Entornos de programación y trabajo científico de alto nivel.

Unidad 2.2. Programación con lenguajes interpretados de orientación matemática.

Ajuste del entorno de programación/ejecución. Herramientas básicas. Operaciones matemáticas fundamentales. Funciones de librería. Vectores y matrices. Cadenas de caracteres. Instrucciones de control de flujo. Las instrucciones condicionales “if-else” e “if-elseif”. Programación de lazos. Las instrucciones “for” y “while”. Interrupción de lazos, la instrucción “break”. Estructuración de un programa complejo. Funciones. Programación de funciones como módulos separados o en línea dentro de un programa dado. Variables globales. Entrada y salida. Las instrucciones de apertura y cerrado de archivos. Instrucciones para escritura y lectura de datos. Escritura de datos con formato. Formatos usuales para la impresión de números: Enteros, flotantes con punto decimal fijo, notación exponencial. Instrucciones de librería usuales en programación científica. Instrucciones para la realización de gráficas de funciones y/o datos. Representación gráfica de una función de librería o predefinida

por el usuario. Representación gráfica de un conjunto de puntos. Ajustes de las gráficas: tipos de marcadores de puntos y de líneas. Ejes, escalas y rótulos. Superposición de varias representaciones en una única gráfica.

Unidad 2.3. Programación en lenguaje C compilado.

Ajuste del entorno de programación/compilación/ejecución. Herramientas básicas. Operaciones matemáticas fundamentales. Funciones de librería. Tipos de datos. Enteros con y sin signo. Flotantes en simple y doble precisión. Caracteres y cadenas de caracteres. Vectores y matrices. Estructuras. Punteros. Instrucciones de control de flujo. Las instrucciones condicionales “if-else” y “switch-case”. Programación de lazos. Las instrucciones “for”, “while” y “repeat”. Interrupción de lazos, la instrucción “break”. La estructuración de módulos en un programa en C. Funciones. Variables estáticas y automáticas. Variables externas o globales. Uso de memoria para cada tipo de variable. Alcance de la definición de una variable. Entrada y salida. Las instrucciones de apertura y cerrado de archivos. Instrucciones para escritura y lectura de datos. Escritura de datos con formato. Formatos usuales para la impresión de números: Enteros, flotantes con punto decimal fijo, notación exponencial. Entrada-salida sin formato. Las funciones “getc” y “putc”. Instrucciones de librería usuales en programación científica.

PARTE III MÉTODOS NUMÉRICOS BÁSICOS

Unidad 3.1. Teoría de la representación de números reales.

Base de una representación. Representación de números en punto fijo y punto flotante. Punto flotante normalizado. Cambio de base. Algoritmos de cambio de base para las partes entera y fraccionaria de un número. Errores en una representación finita de un número real. Errores absoluto y relativo. Redondeo y truncamiento. Formatos usuales de representación de números en sistemas de cómputo automático. Parámetros de representaciones en punto fijo: base, longitud de campo, alcance. Representación de números negativos. Parámetros de representaciones en punto flotante: base, longitudes de campo, de mantisa, y de exponente, sezo y alcance. “Epsilon” de una representación en punto flotante.

Unidad 3.2. Métodos básicos de aproximación de funciones.

Polinomios. Evaluación numérica de polinomios. Interpolación. Polinomio interpolante de Lagrange. Polinomios osculadores. Interpolación segmentaria. Interpolación con splines. Interpolación segmentaria de funciones con varias variables independientes. El caso multilíneal.

Unidad 3.3. Ecuaciones algebraicas.

Solución de ecuaciones algebraicas con una incógnita. Método de bisección para funciones continuas. Método de iteración de punto fijo. Condiciones de validez. Método de Newton-Raphson-Fourier. Método de la secante. Generalización al caso de sistemas de ecuaciones algebraicas.

Unidad 3.4. Ajuste de funciones.

Ajuste de polinomios a un conjunto de datos por el método de mínimos cuadrados. El caso del polinomio de grado 1. Ajuste por mínimos cuadrados con polinomios ortogonales. Ajuste de funciones generales: el caso de mínimos cuadrados no lineal.

Unidad 3.5. Simulaciones numéricas.

Generación de números pseudoaleatorios. Algoritmos para la generación de números aleatorios distribuidos no uniformemente. Estructura de un algoritmo de simulación numérica. Evaluación de observables. Cálculo de valores medios y dispersiones. Desarrollo de algoritmos en ejemplos simples.

NOTA IMPORTANTE: La división del programa en partes se ha realizado con el fin de listar en forma más conveniente los temas que se tratan en esta asignatura. Esta división no implica secuenciamiento temporal alguno: durante el desarrollo de la cursada se tratan intercaladamente conceptos de todas las partes, según sea oportuno en cada caso.

Bibliografía recomendada.

PARTE I

- William Stallings, *Organización y arquitectura de computadoras*, Ed. Pearson Educación, Madrid (2005).
- Linda Null, Julia Lobur, *The Essentials of Computer Organization and Architecture*, Ed. Jones and Barlett, Sudbury (MA, USA) (2006).
- A. Tanenbaum, *Sistemas Operativos Modernos*, Ed. Pearson, México (2009).

PARTE II

- D. Báez López, *MATLAB con aplicaciones a la Ingeniería, Física y Finanzas*, Ed. Alfaomega, México (2006).
- J. García de Jalón, J. I. Rodríguez, J. Vidal, *Aprenda Matlab 7.0*, Universidad Politécnica de Madrid (2005).
- P. J. Deitel, H. M. Deitel, *C++, cómo programar*, Ed. Pearson, México (2009).
- B. W. Kernighan, D. M. Ritchie, *El Lenguaje de Programación C (2da Edición)*, Ed. Pearson, México (1991).
- Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda, *Manuales de Programación*, publicación electrónica: www.programacionutn.com.ar/manuales.

PARTE III

- A. E. Sagastume Berra, G. Fernandez, *Álgebra y Cálculo Numérico*, Ed. Kapelusz, Buenos Aires (1985).
- R. Burden, J. Douglas Faires, *Análisis Numérico, 7ma edición*, Cengage Learning, México (2009).
- S. Chapra, R. Canale, *Métodos numéricos para ingenieros*, Mc. Graw-Hill, México (2007).
- W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery, *Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing (Third edition)*, Cambridge University Press, Nueva York (2007).