

INDICE

Prólogo de la Segunda Edición	XIII
Capítulo 1. Algoritmos y Programas	1
1.1. Los sistemas de procesamiento de la información	2
1.2. Concepto de algoritmo	4
1.2.1. Características de los algoritmos	5
1.3. Los lenguajes de programación	6
1.3.1. Instrucciones a la computadora	7
1.3.2. Lenguajes máquina	7
1.3.3. Lenguajes de bajo nivel	8
1.3.4. Lenguajes de alto nivel	9
1.3.5. Traductores de lenguaje	10
1.3.5.1. Intérpretes	10
1.3.5.2. Compiladores	11
1.3.6. La compilación y sus fases	11
1.4. Datos tipos de datos y operaciones primitivas	13
1.4.1. Datos numéricos	13
1.4.2. Datos lógicos (booleanos)	15
1.4.3. Datos tipo carácter y tipo cadena	15
1.5. Constantes y variables	16
1.6. Expresiones	17
1.6.1. Expresiones aritméticas	18
1.6.1.1. Reglas de prioridad	20
1.6.2. Expresiones lógicas (booleanas)	22
1.6.2.1. Operadores de relación	22
1.6.2.2. Operadores lógicos	24
1.6.2.3. Prioridad de los operadores en las expresiones lógicas	25
1.7. Funciones internas	26
1.8. La operación de asignación	27
1.8.1. Asignación aritmética	28
1.8.2. Asignación lógica	29
1.8.3. Asignación de cadenas de caracteres	29
1.8.4. Conversión de tipo	29
1.9. Entrada y salida de información	31
Actividades de programación resueltas	31
Ejercicios	37
Capítulo 2. La Resolución de Problemas con Computadoras y las Herramientas de Programación	39
2.1. La resolución de problemas	40
2.2. Análisis del problema	40
2.3. Diseño del algoritmo	41
2.3.1. Escritura inicial del algoritmo	43
2.4. Resolución del problema mediante computadora	45
2.5. Representación gráfica de los algoritmos	46
2.5.1. Diagramas de flujo	46
2.6. Diagramas de Nassi – Scheiderman (N - S)	56
2.7. Pseudocódigo	58
Actividades de programación resueltas	59

Ejercicios	64
Capítulo 3. Estructura General de un Programa	67
3.1. Concepto de programa	67
3.2. Partes constitutivas de un programa	68
3.3. Instrucción y tipos de instrucciones	69
3.4. Tipos de instrucciones	70
3.4.1. Instrucción de asignación	70
3.4.2. Instrucciones de lectura de datos (entrada)	71
3.4.3. Instrucciones de escritura de resultados (salida)	72
3.4.4. Instrucciones de bifurcación	72
3.5. Elementos básicos de un programa	73
3.5.1. Bucles	74
3.5.2. Contadores	76
3.5.3. Acumulador	79
3.5.4. Decisión o selección	80
3.5.5. Interruptores	81
3.6. Escritura de algoritmos/programas	84
3.6.1. Cabecera del programa o algoritmo	84
3.6.2. Declaración de variables	84
3.6.3. Declaración de constantes numéricas	85
3.6.4. Declaración de constantes y variables carácter	85
3.6.5. Comentarios	86
3.6.6. Estilo de escritura de algoritmos/programas	87
Actividades de programación resueltas	88
Ejercicios	93
Capítulo 4. Introducción a la Programación Estructurada	95
4.1. Técnicas de programación	96
4.2. Programa modular	96
4.2.1. Tamaño de los módulos	97
4.2.2. Implementación de los módulos	98
4.3. Programación estructurada	99
4.3.1. Recursos abstractos	99
4.3.2. Diseño descendente (top - down)	99
4.3.3. Teorema de la programación estructurada: estructuras básicas	100
4.4. Estructura secuencial	100
4.5. Estructuras selectivas	104
4.5.1. Alternativa simple (si – entonces / if - then)	104
4.5.2. Alternativa doble (si – entonces – si_no /if – then - else)	105
4.5.3. Alternativa múltiple (Según_sea, caso_de/case)	111
4.6. Estructuras repetitivas	117
4.6.1. Estructura mientras (<<while>>)	120
4.6.2. Estructura repetir (<<repeat>>)	125
4.6.3. Estructura desde/para (<<for>>)	128
4.6.4. Salidas internas de los bucles	132
4.7. Estructuras de decisión anidadas	138
4.8. Estructuras repetitivas anidadas	142
4.9. La instrucción ir_a (<<goto>>)	144
Actividades de programación resueltas	145

Ejercicios	160
Capítulo 5. Subprogramas (Subalgoritmos): Procedimiento y Funciones	163
5.1. Introducción a los subalgoritmos o subprogramas	164
5.2. Funciones	166
5.2.1. Declaración de funciones	167
5.3. Procedimientos (subrutinas)	173
5.3.1. Sustitución de argumentos/parámetros	174
5.4. Ámbito: Variables locales y globales	178
5.5.1. Paso de parámetros	182
5.5.2. Paso por valor	183
5.5.3. Paso por referencia	184
5.5.4. Comparaciones de los métodos de paso de parámetros	185
5.5.5. Síntesis de la transmisión de parámetros	187
5.6. Funciones y procedimientos como parámetros	190
5.7. Los efectos laterales	192
5.7.1. En procedimientos	192
5.7.2. En funciones	193
5.8. Recursión (recursividad)	194
Actividades de programación resueltas	197
Ejercicios	202
Capítulo 6. Estructuras de Datos (Arrays)	203
6.1. Introducción a las estructuras de datos	204
6.2. Arrays unidimensionales: los vectores	205
6.3. Operaciones con vectores	208
6.3.1. Asignación	209
6.3.2. Lectura/escritura de datos	210
6.3.3. Acceso secuencial al vector (recorrido)	210
6.3.4. Actualización de un vector	212
6.4. Arrays de varias dimensiones	215
6.4.1. Arrays bidimensionales (tablas/matrices)	215
6.5. Arrays multidimensionales	218
6.6. almacenamiento de Arrays en memoria	221
6.6.1. Almacenamiento de un vector	221
6.6.2. Almacenamiento de arrays multidimensionales	222
Actividades de programación resueltas	224
Ejercicios	230
Capítulo 7. Las Cadenas de Caracteres	237
7.1. Introducción	238
7.2. El juego de caracteres	238
7.2.1. código ASCII	238
7.2.2. Código EBCDIC	240
7.3. Cadena de caracteres	240
7.4. Datos tipo carácter	242
7.4.1. Constantes	242
7.4.2. Variables	242
7.4.3. Instrucciones básicas con cadenas	243
7.5. Operaciones con cadenas	244

7.5.1. Cálculo de la longitud de una cadena	244
7.5.2. Comparación	245
7.5.3. Concatenación	246
7.5.4. Subcadenas	247
7.5.5. Búsqueda	248
7.6. Otras funciones de cadenas	249
7.6.1. Insertar	249
7.6.2. Borrar	250
7.6.3. Cambiar	250
7.6.4. Conversión cadenas/números	251
Actividades de programación resueltas	252
Ejercicios	257
Capítulo 8. Archivos (Ficheros)	259
8.1. Noción de archivo: estructura jerárquica	260
8.1.1. Campos	260
8.1.2. Registros	261
8.1.3. Archivos (ficheros)	261
8.1.4. Bases de datos	262
8.1.5. Estructura jerárquica	262
8.2. Conceptos y definiciones: terminología	262
8.2.1. Clave (indicativo)	262
8.2.2. Registro físico o bloque	262
8.2.3. Factor de bloqueo	263
8.3. Soportes secuenciales y direccionables	265
8.4. Organización de archivos	265
8.4.1. Organización secuencial	267
8.4.2. Organización directa	267
8.4.3. Organización secuencial indexada	268
8.5. Operaciones sobre archivos	270
8.5.1. Creación de un archivo	270
8.5.2. Consulta de un archivo	271
8.5.3. Actualización de un archivo	272
8.5.4. Clasificación de un archivo	273
8.5.5. Reorganización de un archivo	273
8.5.6. Destrucción de un archivo	273
8.5.7. Reunión, fusión de un archivo	274
8.5.8. Rotura/estallido de un archivo	274
8.6. Gestión de archivos	274
8.6.1. Crear un archivo	275
8.6.2. Abrir un archivo	276
8.6.3. Cerrar archivos	278
8.6.4. Borrar archivos	278
8.7. Mantenimiento de archivos	278
8.7.1. Operaciones sobre registros	280
8.8. Procesamiento de archivos secuenciales (algoritmos)	280
8.8.1. Creación	281
8.8.2. Consulta	281
8.8.3. Actualización	284

8.9. Archivos de texto	287
8.10. Procesamiento de archivos secuenciales (algoritmos)	287
8.10.1.1. Creación	287
8.10.1.2. Altas	289
8.10.1.2. Altas	289
8.10.1.3. Consulta	290
8.10.1.4. Bajas	292
8.10.1.5. Modificaciones	293
8.10.2. Clave – dirección	294
8.10.3. Tratamiento de las colisiones	294
8.10.4. Acceso a los archivos directos mediante indexación	294
8.10.4.1. Consulta	295
8.11. Procesamiento de archivos secuenciales indexados	296
Actividades de programación resueltas	297
Ejercicios	304
Capítulo 9. Ordenación, Búsqueda e Intercambio	305
9.1. Introducción	306
9.2. Ordenación	307
9.2.1. Método de intercambio o de burbuja	308
9.2.2. Ordenación por inserción	314
9.2.3. Ordenación por selección	317
9.2.4. Método de Shell	320
9.2.5. Método de ordenación rápida (quicksort)	322
9.3. Búsqueda	327
9.3.1. Búsqueda secuencial	327
9.3.2. Búsqueda binaria	332
9.3.3. Búsqueda mediante transformación de claves (hashing)	337
9.3.3.1. Métodos de transformación de calves	338
9.3.3.2. Colisiones	341
9.4. Intercalación	343
Actividades de programación resueltas	345
Ejercicios	358
Capítulo 10. Ordenación, Búsqueda y Fusión Externa (Archivos)	359
10.1. Introducción	360
10.2. Archivos ordenados	360
10.3. Fusión de archivos	361
10.4. Partición de archivos	364
10.4.1. Clasificación interna	365
10.4.2. Participación por contenido	365
10.4.3. Selección por sustitución	366
10.4.4. Partición por secuencias	369
10.5. Clasificación de archivos	369
10.5.1. Clasificación por mezcla directa	369
10.5.2. Clasificación por mezcla natural	372
10.5.3. Clasificación por mezcla de secuencias equilibradas	376
Actividades de programación resueltas	377
Ejercicios	3383
Capítulo 11. Estructuras Dinámicas Lineales de Datos (Pilas, Colas	385

y Listas Enlazadas)	
11.1. Introducción a las estructuras lineales de datos	386
11.1.1. Estructuras dinámicas de datos	387
11.2. Listas	388
11.3. Listas enlazadas	390
11.4. Procesamiento de listas enlazadas	393
11.4.1. Implementación de listas enlazadas con punteros	393
11.4.1.1. Creación de la lista	395
11.4.1.2. Inserción de un elemento	396
11.4.1.3. Eliminación de un elemento de una lista enlazad	397
11.4.1.4. Recorrido de una lista enlazada	398
11.4.1.5. Acceso a un elemento de una lista enlazad	398
11.4.2. Implementación de listas enlazadas con arrays	400
11.4.2.1. Creación de la lista	402
11.4.2.2. Inserción de un elemento	403
11.4.2.3. Eliminación de un elemento	405
11.4.2.4. Recorrido de una lista	406
11.4.2.5. Búsqueda de una determinado elemento en una lista	406
11.4.2.6. Funciones	407
11.5. Lista circulares	407
11.6. Listas doblemente enlazadas	408
11.6.1. Inserción	409
11.6.2. Eliminación	410
11.7. Pilas	411
11.7.1. Aplicaciones de las pilas	417
11.8. Colas	419
11.8.1. Representación de las colas	420
11.8.2. Aprovechamiento de la memoria	426
11.9. Doble cola	428
Actividades de programación resueltas	428
Ejercicios	436
Capítulo 12. Estructura de Datos no Lineales (Árboles y Grafos)	439
12.1. Introducción	440
12.2. Árboles	440
12.2.1. Terminología y representación de un árbol general	441
12.3. Árbol binario	443
12.3.1. Terminología de los árboles binarios	443
12.3.2. Árboles binarios completos	444
12.3.3. Conversión de un árbol general en árbol binario	445
12.3.4. Representación de los árboles binarios	449
12.3.4.1. Representación por punteros	449
12.3.4.2. Representación por listas enlazadas	450
12.3.4.3. Representación por arrays	451
12.3.5. Recorrido de un árbol binario	453
12.4. Árbol binario de búsqueda	455
12.4.1. Búsqueda de un elemento	457
12.4.2. Insertar un elemento	458
12.4.3. Eliminación de un elemento	459

12.4.4. Árbol binario mediante arrays	461
12.5. Grafos	466
12.5.1. Terminología de grafos	467
12.5.2. Representación de grafos	470
12.5.2.1. Matriz de adyacencia	470
12.5.2.2. Lista de adyacencia	472
Actividades de programación resueltas	473
Ejercicios	477
Capítulo 13. Diseño Efectivo de Programas y Aplicaciones Algorítmicas	481
13.1. Estilo de programación	482
13.1.1. Nombres de variables	483
13.1.2. Comentarios	484
13.2. Estructura de programa	484
13.3. Estructura modular y diseño descendente	484
13.3.1. Programación modular	485
13.4. Diseño de programas	486
13.4.1. Codificación	486
13.4.2. Ejecución de programas	486
13.4.3. Puesta a punto de programas	486
13.4.4. Manipulación de entrada/salida	488
13.4.5. Escritura de programas: la documentación	489
13.4.6. Documentación interna	489
13.4.7. Documentación externa	493
13.5. Aplicaciones de gestión (análisis)	494
13.5.1. Análisis de oportunidad	494
13.5.2. Análisis funcional	495
13.5.3. Análisis orgánico	495
13.5.4. Explotación	486
Ejercicios	496
Capítulo 14. Tablas de decisión	497
14.1. Introducción a las tablas de decisión	498
14.2. Definición de una tabla de decisión (TD)	498
14.2.1. Reglas de decisión	499
14.2.2. Modos de representación de las tabas de decisión	499
14.3. Tipos de tablas de decisión	504
14.3.1. Tablas de decisión limitadas	504
14.3.2. Tablas de decisión de entradas ampliadas o extendidas	505
14.3.3. Tablas de decisión mixtas	506
14.3.4. Comparación y transformación de los tipos de tablas	506
14.4. Tipos de reglas de decisión	507
14.4.1. Conversión de reglas <<0>> y <<SI_NO>>	508
14.5. Construcción de tablas de decisión	509
14.5.1. Estudio de condiciones, acciones y relaciones	509
14.5.2. Análisis y requisitos de una TD	511
14.5.3. Simplificación de una tabla de decisión	511
14.6. Encadenamiento de tablas de decisión	513
14.6.1. Tablas abiertas	513

14.6.2. Tablas cerradas	514
14.7. Conversión de tablas de decisión en programas	516
14.7.1. Programación directa en lenguajes de alto nivel	516
14.7.2. Transformación de la tabla en diagrama de flujo	516
Actividades de programación resueltas	522
Ejercicios	530
Apéndice A. Especificaciones del lenguaje algorítmicos UPSAM	533
Apéndice B. Guía del usuario ISO/ANSI pascal estándar	545
Apéndice C. Guía de sintaxis turbo/Borland Pascal 7.0	583
Apéndice D. Guía de referencia lenguaje C ANSI	607
Apéndice E. Guía de sintaxis del lenguaje C++ (estándar C++ANSI)	631
Apéndice F. Codificación de algoritmos en lenguajes de programación	667
Apéndice G. Glosario de programación	687
Apéndice H. Códigos ASCII	695
Bibliografía	701
Índice	707