

Contenido

Prefacio a la cuarta edición.....	xvii
PARTE I. ALGORITMOS Y HERRAMIENTAS DE PROGRAMACIÓN.....	1
Capítulo 1. Introducción a las computadoras y los lenguajes de programación.....	3
INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. ¿Qué es una computadora?.....	4
1.1.1. Origen de las computadoras.....	5
1.1.2. Clasificación de las computadoras.....	6
1.2. Organización física de una computadora.....	7
1.2.1. Dispositivos de Entrada/Salida (E/S): periféricos.....	8
1.2.2. La memoria principal.....	9
1.2.3. Unidades de medida de memoria.....	10
1.2.4. El procesador.....	12
1.2.5. Propuestas para selección de la computadora ideal para aprender programación o para actividades profesionales.....	14
1.3. Representación de la información en las computadoras.....	15
1.3.1. Representación de textos.....	15
1.3.2. Representación de valores numéricos.....	16
1.3.3. Representación de imágenes.....	17
1.3.4. Representación de sonidos.....	18
1.4. Codificación de la información.....	19
1.4.1. Sistemas de numeración.....	19
1.5. Dispositivos de almacenamiento secundario (almacenamiento masivo).....	21
1.5.1. Discos magnéticos.....	21
1.5.2. Discos ópticos: CD-ROM y DVD.....	21
1.5.3. Discos y memorias Flash USB.....	24
1.5.4. Otros dispositivos de Entrada y Salida (E/S).....	24
1.6. Conectores de dispositivos de E/S.....	26
1.6.1. Puertos serie y paralelo.....	26
1.6.2. USB.....	27
1.6.3. Bus IEEE Firewire – 1394.....	27
1.7. Redes, Web y Web 2.0.....	28
1.7.1. Redes P2P, igual-a-igual (<i>peer-to-peer</i> , P2P).....	29
1.7.2. Aplicaciones de las redes de comunicaciones.....	29
1.7.3. Módem.....	30
1.7.4. Internet y la World Wide Web.....	30
1.8. El software (los programas).....	32
1.8.1. Software del sistema.....	32
1.8.2. Software de aplicación.....	33
1.8.3. Sistema operativo.....	34
1.8.3.1. Multiprogramación/Multitarea.....	35
1.8.3.2. Tiempo compartido (múltiples usuarios, <i>time sharing</i>).....	35
1.8.3.3. Multiproceso.....	35

1.9. Lenguajes de programación.....	36
1.9.1. Traductores de lenguaje: el proceso de traducción de un programa.....	37
1.9.2. La compilación y sus fases.....	38
1.9.3. Evolución de los lenguajes de programación.....	39
1.9.4. Paradigmas de programación.....	40
1.10. Breve historia de los lenguajes de programación.....	42
RESUMEN.....	43
Capítulo 2. Metodología de la programación y desarrollo de software.....	45
INTRODUCCIÓN.....	45
2.1. Fases en la resolución de problemas.....	46
2.1.1. Análisis del problema.....	47
2.1.2. Diseño del algoritmo.....	48
2.1.3. Herramientas de programación.....	48
2.1.4. Codificación de un programa.....	51
2.1.5. Compilación y ejecución de un programa.....	52
2.1.6. Verificación y depuración de un programa.....	52
2.1.7. Documentación y mantenimiento.....	53
2.2. Programación modular.....	54
2.3. Programación estructurada.....	54
2.3.1. Datos locales y datos globales.....	55
2.3.2. Modelado del mundo real.....	56
2.4. Programación orientada a objetos.....	56
2.4.1. Propiedades fundamentales de la orientación a objetos.....	57
2.4.2. Abstracción.....	57
2.4.3. Encapsulación y ocultación de datos.....	58
2.4.4. Objetos.....	59
2.4.5. Clases.....	61
2.4.6. Generalización y especialización: herencia.....	61
2.4.7. Reusabilidad.....	63
2.4.8. Polimorfismo.....	63
2.5. Concepto y características de algoritmos.....	64
2.5.1. Características de los algoritmos.....	65
2.5.2. Diseño del algoritmo.....	66
2.6. Escritura de algoritmos.....	68
2.7. Representación gráfica de los algoritmos.....	69
2.7.1. Pseudocódigo.....	70
2.7.2. Diagramas de flujo.....	71
2.7.3. Diagramas de Nassi-Schneiderman (N-S).....	80
RESUMEN.....	81
EJERCICIOS.....	81
Capítulo 3. Estructura general de un programa.....	83
INTRODUCCIÓN.....	83
3.1. Concepto de programa.....	84
3.2. Partes constitutivas de un programa.....	84
3.3. Instrucciones y tipos de instrucciones.....	85
3.3.1. Tipos de instrucciones.....	85
3.3.2. Instrucciones de asignación.....	86
3.3.3. Instrucciones de lectura de datos (entrada).....	87
3.3.4. Instrucciones de escritura de resultados (salida).....	87
3.3.5. Instrucciones de bifurcación.....	87
3.4. Elementos básicos de un programa.....	89
3.5. Datos, tipos de datos y operaciones primitivas.....	89
3.5.1. Datos numéricos.....	90
3.5.2. Datos lógicos (<i>booleanos</i>).....	92
3.5.3. Datos tipo carácter y tipo cadena.....	92

3.6.	Constantes y variables	92
3.6.1.	Declaración de constants y variables.....	94
3.7.	Expresiones.....	94
3.7.1.	Expresiones aritméticas	95
3.7.2.	Reglas de prioridad.....	97
3.7.3.	Expresiones lógicas (<i>booleanas</i>).....	99
3.8.	Funciones internas	102
3.9.	La operación de asignación	104
3.9.1.	Asignación aritmética.....	105
3.9.2.	Asignación lógica	105
3.9.3.	Asignación de cadenas de caracteres.....	105
3.9.4.	Asignación múltiple.....	105
3.9.5.	Conversión de tipo.....	106
3.10.	Entrada y salida de información.....	107
3.11.	Escritura de algoritmos/programas.....	108
3.11.1.	Cabecera del programa o algoritmo.....	108
3.11.2.	Declaración de variables	108
3.11.3.	Declaración de constantes numéricas.....	109
3.11.4.	Declaración de constantes y variables carácter.....	109
3.11.5.	Comentarios.....	110
3.11.6.	Estilo de escritura de algoritmos/programas	111
	ACTIVIDADES DE PROGRAMACIÓN RESUELTAS.....	113
	CONCEPTOS CLAVE.....	124
	RESUMEN.....	124
	EJERCICIOS.....	125
Capítulo 4.	Flujo de control I: Estructuras selectivas.....	127
	INTRODUCCIÓN.....	127
4.1.	El flujo de control de un programa.....	128
4.2.	Estructura secuencial	128
4.3.	Estructuras selectivas	130
4.4.	Alternativa simple (<i>si-entonces/if-then</i>).....	131
4.4.1.	Alternativa doble (<i>si-entonces-sino/if-then-else</i>).....	132
4.5.	Alternativa múltiple (<i>según sea, caso de/case</i>).....	137
4.6.	Estructuras de decisión anidadas (en escalera).....	144
4.7.	La sentencia <i>ir-a (goto)</i>	148
	ACTIVIDADES DE PROGRAMACIÓN RESUELTAS.....	151
	CONCEPTOS CLAVE.....	154
	RESUMEN.....	154
	EJERCICIOS.....	155
Capítulo 5.	Flujo de control II: Estructuras repetitivas	157
	INTRODUCCIÓN.....	157
5.1.	Estructuras repetitivas	158
5.2.	Estructura <i>mientras ("while")</i>	160
5.2.1.	Ejecución de un bucle cero veces.....	162
5.2.2.	Bucles infinitos	163
5.2.3.	Terminación de bucles con datos de entrada	163
5.3.	Estructura <i>hacer-mientras ("do-while")</i>	165
5.4.	Diferencias entre <i>mientras (while)</i> y <i>hacer-mientras (do-while)</i> : una aplicación en C++.....	167
5.5.	Estructura <i>repetir ("repeat")</i>	168
5.6.	Estructura <i>desde/para ("for")</i>	171
5.6.1.	Otras representaciones de estructuras repetitivas <i>desde/para (for)</i>	171
5.6.2.	Realización de una estructura <i>desde</i> con estructura <i>mientras</i>	174
5.7.	Salidas internas de los bucles	175
5.8.	Sentencias de salto <i>interrumpir (break)</i> y <i>continuar (continue)</i>	176
5.8.1.	Sentencia <i>interrumpir (break)</i>	176
5.8.2.	Sentencia <i>continuar (continue)</i>	177

5.9. Comparación de bucles <code>while</code> , <code>for</code> y <code>do-while</code> : una aplicación en C++	178
5.10. Diseño de bucles (lazos).....	179
5.10.1. Bucles para diseño de sumas y productos.....	179
5.10.2. Fin de un bucle	179
5.11. Estructuras repetitivas anidadas.....	181
5.11.1. Bucles (lazos) anidados: una aplicación en C++	183
ACTIVIDADES DE PROGRAMACIÓN RESUELTAS.....	186
CONCEPTOS CLAVE.....	197
RESUMEN.....	197
EJERCICIOS.....	198
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	199
Capítulo 6. Subprogramas (subalgoritmos): Funciones	201
INTRODUCCIÓN.....	201
6.1. Introducción a los subalgoritmos o subprogramas.....	202
6.2. Funciones.....	203
6.2.1. Declaración de funciones.....	204
6.2.2. Invocación a las funciones.....	205
6.3. Procedimientos (subrutinas)	210
6.3.1. Sustitución de argumentos/parámetros	211
6.4. Ámbito: variables locales y globales	215
6.5. Comunicación con subprogramas: paso de parámetros.....	218
6.5.1. Paso de parámetros	219
6.5.2. Paso por valor	219
6.5.3. Paso por referencia.....	220
6.5.4. Comparaciones de los métodos de paso de parámetros	221
6.5.5. Síntesis de la transmisión de parámetros.....	223
6.6. Funciones y procedimientos como parámetros	225
6.7. Los efectos laterales.....	227
6.7.1. En procedimientos	227
6.7.2. En funciones	228
6.8. Recursión (recursividad).....	229
6.9. Funciones en C/C++, Java y C#.....	231
6.10. Ámbito (alcance) y almacenamiento en C/C++ y Java	233
6.11. Sobrecarga de funciones en C++ y Java.....	235
ACTIVIDADES DE PROGRAMACIÓN RESUELTAS.....	238
CONCEPTOS CLAVE.....	242
RESUMEN.....	242
EJERCICIOS.....	243
PARTE II. ESTRUCTURA DE DATOS	245
Capítulo 7. Estructuras de datos I (arrays y estructuras).....	247
INTRODUCCIÓN.....	247
7.1. Introducción a las estructuras de datos.....	248
7.2. Arrays (arreglos) unidimensionales: los vectores.....	248
7.3. Operaciones con vectores	251
7.3.1. Asignación	252
7.3.2. Lectura/escritura de datos.....	253
7.3.3. Acceso secuencial al vector (recorrido).....	253
7.3.4. Actualización de un vector	255
7.4. Arrays de varias dimensiones	258
7.4.1. Arrays bidimensionales (tablas/matrices).....	258
7.5. Arrays multidimensionales	260
7.6. Almacenamiento de arrays en memoria	262
7.6.1. Almacenamiento de un vector	262
7.6.2. Almacenamiento de arrays multidimensionales	263

7.7. Estructuras <i>versus</i> registros	265
7.7.1. Registros	265
7.8. Arrays de estructuras	266
7.9. Uniones	268
7.9.1. Unión <i>versus</i> estructura	268
7.10. Enumeraciones.....	270
ACTIVIDADES DE PROGRAMACIÓN RESUELTAS.....	272
CONCEPTOS CLAVE.....	282
RESUMEN.....	282
EJERCICIOS.....	283
Capítulo 8. Las cadenas de caracteres	285
INTRODUCCIÓN.....	285
8.1. Introducción	286
8.2. El juego de caracteres	286
8.2.1. Código ASCII	286
8.2.2. Código EBCDIC	287
8.2.3. Código universal Unicode para Internet.....	287
8.2.4. Secuencias de escape	289
8.3. Cadena de caracteres.....	289
8.4. Datos tipo carácter	291
8.4.1. Constantes	291
8.4.2. Variables.....	291
8.4.3. Instrucciones básicas con cadenas.....	292
8.5. Operaciones con cadenas.....	293
8.5.1. Cálculo de la longitud de una cadena.....	293
8.5.2. Comparación	294
8.5.3. Concatenación.....	295
8.5.4. Subcadenas.....	296
8.5.5. Búsqueda.....	297
8.6. Otras funciones de cadenas.....	297
8.6.1. Insertar	298
8.6.2. Borrar	298
8.6.3. Cambiar.....	299
8.6.4. Conversión de cadenas/números.....	300
ACTIVIDADES DE PROGRAMACIÓN RESUELTAS.....	300
CONCEPTOS CLAVE.....	305
RESUMEN.....	305
EJERCICIOS.....	306
Capítulo 9. Archivos (ficheros)	307
INTRODUCCIÓN.....	307
9.1. Archivos y flujos (stream): La jerarquía de datos	308
9.1.1. Campos	309
9.1.2. Registros	309
9.1.3. Archivos (ficheros)	310
9.1.4. Bases de datos.....	310
9.1.5. Estructura jerárquica.....	310
9.1.6. Jerarquía de datos	311
9.2. Conceptos y definiciones = terminología.....	312
9.2.1. Clave (indicativo).....	312
9.2.2. Registro físico o bloque	312
9.2.3. Factor de bloqueo.....	312
9.3. Soportes secuenciales y direccionables	313
9.4. Organización de archivos.....	314
9.4.1. Organización secuencial	314
9.4.2. Organización directa.....	315
9.4.3. Organización secuencial indexada.....	316

9.5.	Operaciones sobre archivos	317
9.5.1.	Creación de un archivo	318
9.5.2.	Consulta de un archivo	318
9.5.3.	Actualización de un archivo	319
9.5.4.	Clasificación de un archivo	319
9.5.5.	Reorganización de un archivo	320
9.5.6.	Dstrucción de un archivo	320
9.5.7.	Reunión, fusión de un archivo	320
9.5.8.	Rotura/estallido de un archivo	321
9.6.	Gestión de archivos	321
9.6.1.	Crear un archivo	322
9.6.2.	Abrir un archivo	322
9.6.3.	Cerrar archivos	324
9.6.4.	Borrar archivos	324
9.7.	Flujos	324
9.7.1.	Tipos de flujos	325
9.7.2.	Flujos en C++	325
9.7.3.	Flujos en Java	325
9.7.4.	Consideraciones prácticas en Java y C#	326
9.8.	Mantenimiento de archivos	326
9.8.1.	Operaciones sobre registros	328
9.9.	Procesamiento de archivos secuenciales (algoritmos)	328
9.9.1.	Creación	328
9.9.2.	Consulta	329
9.9.3.	Actualización	332
9.10.	Procesamiento de archivos directos (algoritmos)	335
9.10.1.	Operaciones con archivos directos	335
9.10.2.	Clave-dirección	341
9.10.3.	Tratamiento de las colisiones	341
9.10.4.	Acceso a los archivos directos mediante indexación	341
9.11.	Procesamiento de archivos secuenciales indexados	343
9.12.	Tipos de archivos: consideraciones prácticas en C/C++ y Java	344
9.12.1.	Archivos de texto	344
9.12.2.	Archivos binarios	345
9.12.3.	Lectura y escritura de archivos	345
	ACTIVIDADES DE PROGRAMACIÓN RESUELTAS	346
	CONCEPTOS CLAVE	352
	RESUMEN	352
	EJERCICIOS	353
Capítulo 10.	Ordenación, búsqueda e intercalación	355
	INTRODUCCIÓN	355
10.1.	Introducción	356
10.2.	Ordenación	357
10.2.1.	Método de intercambio o de burbuja	358
10.2.2.	Ordenación por inserción	363
10.2.3.	Ordenación por selección	365
10.2.4.	Método de Shell	368
10.2.5.	Método de ordenación rápida (<i>quicksort</i>)	370
10.3.	Búsqueda	374
10.3.1.	Búsqueda secuencial	374
10.3.2.	Búsqueda binaria	379
10.3.3.	Búsqueda mediante transformación de claves (<i>hashing</i>)	383
10.4.	Intercalación	388
	ACTIVIDADES DE PROGRAMACIÓN RESUELTAS	391
	CONCEPTOS CLAVE	402
	RESUMEN	402
	EJERCICIOS	403

Capítulo 11. Ordenación, búsqueda y fusión externa (archivos)	405
INTRODUCCIÓN.....	405
11.1. Introducción.....	406
11.2. Archivos ordenados	406
11.3. Fusión de archivos.....	406
11.4. Partición de archivos.....	410
11.4.1. Clasificación interna.....	410
11.4.2. Partición por contenido	410
11.4.3. Selección por sustitución.....	411
11.4.4. Partición por secuencias.....	413
11.5. Clasificación de archivos.....	414
11.5.1. Clasificación por mezcla directa	414
11.5.2. Clasificación por mezcla natural	417
11.5.3. Clasificación por mezcla de secuencias equilibradas	421
ACTIVIDADES DE PROGRAMACIÓN RESUELTAS.....	422
CONCEPTOS CLAVE.....	426
RESUMEN.....	426
EJERCICIOS.....	427
Capítulo 12. Estructuras dinámicas lineales de datos (pilas, colas y listas enlazadas)	429
INTRODUCCIÓN.....	429
12.1. Introducción a las estructuras de datos.....	430
12.1.1. Estructuras dinámicas de datos	430
12.2. Listas.....	431
12.3. Listas enlazadas	433
12.4. Procesamiento de listas enlazadas.....	436
12.4.1. Implementación de listas enlazadas con punteros.....	436
12.4.2. Implementación de listas enlazadas con arrays (arreglos).....	442
12.5. Listas circulares	450
12.6. Listas doblemente enlazadas	450
12.6.1. Inserción.....	451
12.6.2. Eliminación.....	452
12.7. Pilas.....	452
12.7.1. Aplicaciones de las pilas	458
12.8. Colas	460
12.8.1. Representación de las colas.....	461
12.8.2. Aprovechamiento de la memoria	467
12.9. Doble cola.....	468
ACTIVIDADES DE PROGRAMACIÓN RESUELTAS.....	469
CONCEPTOS CLAVE.....	476
RESUMEN.....	477
EJERCICIOS.....	477
Capítulo 13. Estructuras de datos no lineales (árboles y grafos)	479
INTRODUCCIÓN.....	479
13.1. Introducción.....	480
13.2. Árboles.....	480
13.2.1. Terminología y representación de un árbol general.....	481
13.3. Árbol binario.....	482
13.3.1. Terminología de los árboles binarios	483
13.3.2. Árboles binarios completos.....	484
13.3.3. Conversión de un árbol general en árbol binario.....	485
13.3.4. Representación de los árboles binarios	489
13.3.5. Recorrido de un árbol binario	493
13.4. Árbol binario de búsqueda.....	495
13.4.1. Búsqueda de un elemento.....	497
13.4.2. Insertar un elemento.....	498
13.4.3. Eliminación de un elemento.....	499

13.5. Grafos	506
13.5.1. Terminología de grafos.....	506
13.5.2. Representación de grafos	509
ACTIVIDADES DE PROGRAMACIÓN RESUELTAS.....	512
CONCEPTOS CLAVE.....	516
RESUMEN.....	516
EJERCICIOS	517
Capítulo 14. Recursividad.....	519
INTRODUCCIÓN.....	519
14.1. La naturaleza de la recursividad	520
14.2. Recursividad directa e indirecta	524
14.2.1. Recursividad indirecta.....	527
14.2.2. Condición de terminación de la recursión	528
14.3. Recursión <i>versus</i> iteración.....	528
14.4. Recursión infinita.....	531
14.5. Resolución de problemas complejos con recursividad	535
14.5.1. Torres de Hanoi	535
14.5.2. Búsqueda binaria recursiva.....	540
14.5.3. Ordenación rápida (<i>QuickSort</i>)	542
14.5.4. Ordenación <i>mergesort</i>	545
CONCEPTOS CLAVE.....	548
RESUMEN.....	548
EJERCICIOS.....	549
PROBLEMAS.....	549
PARTE III. PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS Y UML 2.1	551
Capítulo 15. Tipos abstractos de datos, objetos y modelado con UML 2.1	553
INTRODUCCIÓN.....	553
15.1. Programación estructurada (<i>procedimental</i>).....	554
15.1.1. Limitaciones de la programación estructurada	554
15.1.2. Modelado de objetos del mundo real	555
15.2. Programación orientada a objetos	556
15.2.1. Objetos.....	557
15.2.2. Tipos abstractos de datos: CLASES.....	558
15.3. Modelado e identificación de objetos.....	560
15.4. Propiedades fundamentales de orientación a objetos.....	561
15.4.1. Abstracción.....	561
15.4.2. La abstracción en el <i>software</i>	561
15.4.3. Encapsulamiento y ocultación de datos	562
15.4.4. Herencia.....	562
15.4.5. Reutilización o reusabilidad.....	563
15.4.6. Polimorfismo	564
15.5. Modelado de aplicaciones: UML	565
15.5.1. Lenguaje de modelado	566
15.5.2. ¿Qué es un lenguaje de modelado?.....	566
15.6. Diseño de software con UML	567
15.6.1. Desarrollo de software orientado a objetos con UML.....	568
15.6.2. Especificaciones de UML	568
15.7. Historia de UML.....	568
15.7.1. El futuro de UML 2.1.....	569
15.8. Terminología de orientación a objetos	569
CONCEPTOS CLAVE.....	570
RESUMEN.....	570
EJERCICIOS.....	570

Capítulo 16. Diseño de clases y objetos: Representaciones gráficas en UML	573
INTRODUCCIÓN.....	573
16.1. Diseño y representación gráfica de objetos en UML.....	574
16.1.1. Representación gráfica en UML	575
16.1.2. Características de los objetos	576
16.1.3. Estado	577
16.1.4. Múltiples instancias de un objeto.....	579
16.1.5. Evolución de un objeto.....	579
16.1.6. Comportamiento	580
16.1.7. Identidad.....	582
16.1.8. Los mensajes	582
16.1.9. Responsabilidad y restricciones	584
16.2. Diseño y representación gráfica de clases en UML.....	584
16.2.1. Representación gráfica de una clase	585
16.2.2. Declaración de una clase.....	588
16.2.3. Reglas de visibilidad	590
16.2.4. Sintaxis	592
16.3. Declaración de objetos de clases.....	593
16.3.1. Acceso a miembros de la clase: encapsulamiento	595
16.3.2. Declaración de métodos	597
16.3.3. Tipos de métodos.....	601
16.4. Constructores	602
16.4.1. Constructor por defecto.....	603
16.5. Destrucción	606
16.6. Implementación de clases en C++.....	607
16.6.1. Archivos de cabecera y de clases	608
16.6.2. Clases compuestas.....	609
16.7. Recolección de basura	610
16.7.1. El método <code>finalize ()</code>	610
CONCEPTOS CLAVE.....	611
RESUMEN.....	611
EJERCICIOS.....	613
LECTURAS RECOMENDADAS	614
 Capítulo 17. Relaciones entre clases: Delegaciones, asociaciones, agregaciones, herencia	 615
INTRODUCCIÓN.....	615
17.1. Relaciones entre clases	616
17.2. Dependencia	616
17.3. Asociación	617
17.3.1. Multiplicidad	619
17.3.2. Restricciones en asociaciones	620
17.3.3. Asociación cualificada.....	620
17.3.4. Asociaciones reflexivas	620
17.3.5. Diagrama de objetos.....	621
17.3.6. Clases de asociación.....	621
17.3.7. Restricciones en asociaciones	625
17.4. Agregación.....	626
17.4.1. Composición.....	628
17.5. Jerarquía de clases: generalización y especialización.....	629
17.5.1. Jerarquías de generalización/especialización.....	631
17.6. Herencia: clases derivadas	634
17.6.1. Herencia simple.....	634
17.6.2. Herencia múltiple	635
17.6.3. Niveles de herencia	636
17.6.4. Declaración de una clase derivada	638
17.6.5. Consideraciones de diseño	639
17.7. Accesibilidad y visibilidad en herencia.....	640
17.7.1. Herencia pública.....	640

17.7.2.	Herencia privada.....	640
17.7.3.	Herencia protegida.....	641
17.8.	Un caso de estudio especial: herencia múltiple.....	642
17.8.1.	Características de la herencia múltiple.....	644
17.9.	Clases abstractas.....	645
17.9.1.	Operaciones abstractas.....	646
	CONCEPTOS CLAVE.....	647
	RESUMEN.....	647
	EJERCICIOS.....	648

PARTE IV. METODOLOGÍA DE LA PROGRAMACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE 649

Capítulo 18.	Resolución de problemas y desarrollo de software: Metodología de la programación.....	653
	INTRODUCCIÓN.....	653
18.1.	Abstracción y resolución de problemas.....	654
18.1.1.	Descomposición procedimental.....	654
18.1.2.	Diseño descendente.....	655
18.1.3.	Abstracción procedimental.....	656
18.1.4.	Abstracción de datos.....	656
18.1.5.	Ocultación de la información.....	657
18.1.6.	Programación orientada a objetos.....	657
18.1.7.	Diseño orientado a objetos.....	657
18.2.	El ciclo de vida del software.....	658
18.2.1.	El ciclo de vida del software tradicional (<i>modelo en cascada</i>).....	658
18.2.2.	El proceso unificado.....	660
18.2.3.	Cliente, desarrollador y usuario.....	661
18.3.	Fase de análisis: requisitos y especificaciones.....	662
18.4.	Diseño.....	664
18.5.	Implementación (codificación).....	666
18.6.	Pruebas e integración.....	666
18.6.1.	Verificación.....	667
18.6.2.	Técnicas de pruebas.....	667
18.7.	Mantenimiento.....	669
18.7.1.	La obsolescencia: programas obsoletos.....	669
18.7.2.	Iteración y evolución del software.....	669
18.8.	Principios de diseño de sistemas de software.....	670
18.8.1.	Modularidad mediante diseño descendente.....	670
18.8.2.	Abstracción y encapsulamiento.....	671
18.8.3.	Modificabilidad.....	671
18.8.4.	Comprensibilidad y fiabilidad.....	672
18.8.5.	Interfaces de usuario.....	672
18.8.6.	Programación segura contra fallos.....	673
18.8.7.	Facilidad de uso.....	673
18.8.8.	Eficiencia.....	674
18.8.9.	Estilo de programación, documentación y depuración.....	674
18.9.	Estilo de programación.....	674
18.9.1.	Modularizar un programa en subprogramas.....	674
18.9.2.	Evitar variables globales en subprogramas.....	675
18.9.3.	Usar nombres significativos para identificadores.....	675
18.9.4.	Definir constantes con nombres.....	676
18.9.5.	Evitar el uso de ir (<i>goto</i>).....	676
18.9.6.	Uso adecuado de parámetros valor/variable.....	676
18.9.7.	Uso adecuado de funciones.....	677
18.9.8.	Tratamiento de errores.....	677
18.9.9.	Legibilidad.....	677
18.10.	La documentación.....	678
18.10.1.	Manual del usuario.....	679

18.10.2. Manual de mantenimiento (documentación para programadores).....	680
18.10.3. Reglas de documentación	681
18.11. Depuración	681
18.11.1. Localización y reparación de errores.....	681
18.11.2. Depuración de sentencias si-entonces-sino	682
18.11.3. Los equipos de programación.....	683
18.12. Diseño de algoritmos	683
18.13. Pruebas (testing)	684
18.13.1. Errores de sintaxis (de compilación)	685
18.13.2. Errores en tiempo de ejecución	685
18.13.3. Errores lógicos	686
18.13.4. El depurador.....	686
18.14. Eficiencia	687
18.14.1. Eficiencia <i>versus</i> legibilidad (claridad)	689
18.15. Transportabilidad	689
CONCEPTOS CLAVE	689
RESUMEN	690
APÉNDICES	689
Apéndice A. Especificaciones del lenguaje algorítmico UPSAM 2.0.....	691
Apéndice B. Prioridad de operadores	713
Apéndice C. Código ASCII y Unicode.....	717
Apéndice D. Guía de sintaxis del lenguaje C	723
Bibliografía y recursos de programación	751