

INDICE

Prologo a la tercera edición	XIX
1. Introducción	
1.1 Definiciones básicas	1
1.2 Estructura funcional de las computadoras	
1.2.1 Unidades funcionales	4
1.2.2. Parámetros para caracterización de prestaciones	8
1.3.4 Programación e instrucciones	10
1.5 Tipos de computadoras	12
1.6 Niveles conceptuales de descripción de una computadora	17
1.7 Utilización de las computadoras	
1.7.1 Metodología	19
1.7.2 Organización de los datos	22
1.8 Aplicaciones de la informática	24
1.9 Conclusión	29
Ejercicios	
Bibliografía	30
2. Estructuras de datos y algoritmos	
2.1 Tipos de datos	33
2.1.1 Datos de tipo entero	34
2.1.2 Datos de tipo real	35
2.1.3 Datos de tipo Lógico	36
2.1.4 Datos de tipo carácter	
2.1.6 Datos de tipo subrango	37
2.2. Estructuras de datos	39
2.2.1 Arrays	
2.2.2 Cadenas de caracteres	41
2.2.3 Registros	
2.2.4 Listas	43
2.2.5 Árboles	46
2.3 Algoritmos	47
2.3.1 Concepto de algoritmo	49
2.3.2. Representación de algoritmos	
2.3.2.1 Pseudocódigo	50
2.3.2.2. Organigramas	51
2.3.2.3 Diagramas de Nassi-Schneiderman	
2.3.3 Acciones y estructuras de control	53
2.3.3.1 Asignaciones	
2.3.3.2 Entradas/salidas	
2.3.3.3 Decisiones	54
2.3.3.4 Ciclos	
2.3.3.5 Procedimientos	56
2.3.4 Recursividad	58
2.3.5 Proceso de creación de un programa	
2.3.5.1 Planteamiento del problema	59
2.3.5.2 Representación de los datos	
2.3.5.3 Diseño de un algoritmo	
2.3.5.4 Diseño descendente	61

2.3.5.5. Comprobación y optimización de algoritmos	65
2.4 Conclusión	
Ejercicios	66
Bibliografía	67
3. Representación de la información en las computadoras	
3.1 Introducción	69
3.2 Sistemas de numeración usuales en informática	71
3.2.1 Sistemas de numeración en base dos	72
3.2.1.1 Definición del sistema binario	
3.2.1.2 Transformaciones de base binaria a decimal	73
3.2.1.3 Transformaciones de base decimal a binaria	74
3.2.1.4 Operaciones aritméticas con variables binarias	75
3.2.1.5 Representación en complementos	76
3.2.2 Códigos intermedios	
3.2.2.2 Base octal	79
3.2.2.2. Base hexadecimal	80
3.3 Representación de textos	82
3.3.1 Código EBCDIC	85
3.3.2 Código ASCII	86
3.3.3 UNICODE	88
3.4 Representación de sonidos	90
3.5 Representación de imágenes	92
3.5.1 Mapas de bits	93
3.5.2 Mapas de vectores	95
3.6 Representación de datos numéricos	96
3.6.1 Datos de tipos enteros	
3.6.1.1 Enteros sin signo	99
3.6.1.2 Enteros sin signo y magnitud	
3.6.1.3 Enteros en complemento a uno	100
3.6.1.4 Enteros en complemento a dos	
3.6.1.5 Representación sesgada	101
3.6.1.6 Datos enteros representados con dígitos decimales codificados en binario (BCD)	103
3.6.2 Datos de tipos reales	104
3.6.2.1 Normalización IEEE 754 para la representación de datos de tipo real	105
3.6.2.2 Otros sistemas para la representación de datos de tipo reales	114
3.6.2.3 Observaciones finales	116
3.7 Detección de errores	117
3.8 Comprensión de datos	120
3.9 Conclusión	124
Ejercicios	125
Bibliografía	127
4. Diseño lógico	
4.1 Sistemas digitales	129
4.2 Algebra de boole	
4.2.1 Postulados de álgebra de boole	132
4.2.2 Algunos teoremas fundamentales	134
4.3 Funciones de comunicación	136

4.3.1 Algebra de conmutación	139
4.3.2 Minterms y maxterms	140
4.3.3 adyacencias	146
4.3.4 Mapas de Karnaugh	148
4.4 sistemas combinacionales y sistemas secuenciales	153
4.5 Bloques funcionales combinacionales	
4.5.1 Puertas combinacionales integradas	154
4.5.2 Sumador binario	156
4.5.3 Comparadores	157
4.5.4 Codificadores	158
4.5.5 Decodificadores/de multiplexores	159
4.5.6 Multiplexores	161
4.5.7 Acceso a buses	164
4.5.8 Memorias permanentes (ROM)	165
4.5.9 PLAs y PALs	167
4.5.10 ALU	168
4.5.11 Realización de funciones combinacionales	170
4.6 Elementos de memoria	171
4.6.1 Biestables disparados por nivel	172
4.6.2 Biestables dueño-esclavo y disparados por flanco	175
4.7 Registros	176
4.7.1 Bancos de registros	177
4.7.2 Registros de desplazamiento	178
4.8 Contadores	180
4.9 Diseño de sistemas secuenciales	183
4.10 Memorias RAM	185
4.11 Memorias de acceso secuencial	
4.11.1 Memorias LIFO	190
4.11.2 Memorias FIFO	191
4.12 Procedimiento general de diseño	192
4.13 Conclusión	193
Ejercicios	194
Bibliografía	195
5. Esquema de funcionamiento de una computadora	
5.1 Conceptos previos	197
5.2 Funcionamiento interno de una computadora	203
5.3 El procesador	
5.3.1 Elementos internos de un procesador	207
5.3.2 Temporización en la ejecución de instrucciones	209
5.3.3 Gestión de las instrucciones de control	213
5.3.4 Microprocesadores	217
5.3.5 Procesadores RISC y CISC	220
5.4 El concepto de interrupción	221
5.5 Jerarquía de memoria	224
5.6 Estructuras básicas de interconexión	226
5.7 Computadoras personales	229
5.8 Paralelismo en computadoras	234
5.9 Conclusión	
Ejercicios	237

Bibliografía	238
6. Lenguajes maquina y ensamblador	
6.1 Modos de direccionamiento	239
6.2 Instrucciones maquina	245
6.3 Descripción de una computadora didáctico elemental al nivel de lenguaje maquina	247
6.3.1 Elementos a los que se tiene acceso desde el lenguaje maquina	
6.3.2 Formatos de instrucciones y datos	249
6.3.3 Repertorio de instrucciones maquina	250
6.3.4 Algunos trucos de programación	268
6.3.5 Ejemplos de programas	275
6.3.6 Utilización de CODE-2	284
6.4 Descripción de una computadora didáctico elemental al nivel de lenguaje ensamblador	287
6.4.1 Formatos de instrucciones de ensamblador	288
6.4.2 Directivas o pseudoinstrucciones	290
6.4.3 Ejemplos de instrucciones en ensamblador	293
6.4.4 Ambigüedades	
6.4.5 Ejemplos de programa en ensamblador	295
6.5 Lenguajes ensambladores. Normalización IEEE	
6.5.1 Direccionamiento y operando	298
6.5.2 Formatos de las instrucciones	299
6.6 Comparación entre lenguajes y ensamblador	302
6.7 Conclusiones	304
Ejercicios	305
Bibliografía	307
7 La computadora a nivel de micromáquina	
7.1 Camino de datos. ALU	309
7.1.1 Operaciones básicas con datos enteros	310
7.1.1.1 Representación en signo y magnitud	311
7.1.1.2 Representación en complemento a uno	312
7.1.1.3 Representación en complemento a dos	313
7.1.1.4 Representación en BCD	314
7.1.2 Implementación de la aritmética de enteros	316
7.1.2.1 Suma y resta	317
7.1.2.2 Multiplicación secuencial para enteros sin signo	319
7.1.2.3 División secuencial para enteros sin signo (con restauración)	321
7.1.3 Operaciones básicas con datos en coma flotante	322
7.1.4 Implementación de la unidad de coma flotante	
7.1.5 Diseño del camino de datos de CODE-2	326
7.2 Unidad de control	332
7.2.1 Unidad de control cableada de CODE-2	333
7.2.1.2 Microprocesadores a generar por la unidad de control	336
7.2.1.3 Implementación de la unidad de control cableada	339
7.2.2 Unidad de control microprogramaza de CODE-2	344
7.3 Memoria	351
7.3.1 Diseño de la memoria de CODE-2	352
7.3.2 Memorias RAM dinámicas avanzadas	354
7.4 Organización de entradas/salidas	356

7.4.1 Controladores de E/S	
7.4.2 Direccionamiento de puertos de E/S	360
7.4.3 Organización de E/S en CODE-2	361
7.4.4 Técnicas de transferencias de E/S	
7.4.4.1 Control por medio de E/S programada	363
7.4.4.2 Control por medio de interrupciones	364
7.4.4.3 controlador de acceso directo a memoria (DMA)	366
7.5 Panel de control de CODE-2	369
7.5.1 Puerto de estado/control del panel	371
7.5.2 monitor de CODE-2	372
7.6 Conclusiones	
Ejercicios	373
Bibliografía	374
8. Periféricos de computadoras	
8.1 Definición y objetivos de los periféricos	377
8.2 Principales dispositivos de entrada y de salida	
8.2.1 Monitores de visualización	380
8.2.1.1 Pantallas de video	
8.2.1.1.1 Pantallas de rayos catódicos (CRT)	384
8.2.1.1.2 Pantallas planas	3985
8.2.1.2 Controladores de video	387
8.2.2 Telados	391
8.2.3 Impresoras	393
8.2.4 Detectores ópticos	400
8.2.4.1 Detectores de marcas	
8.2.4.2 Detectores de barras impresas	401
8.2.4.3 Escáneres de imágenes	403
8.2.5 Dispositivos de captura de datos magnetizados	
8.2.5.1.1 Detectores de caracteres magnetizables	405
8.2.5.1.2 Lectores de bandas magnéticas	
8.2.6 Unidades para entrada/salida de señales analógicas. Interfaces industriales	406
8.2.6.1 Sistemas de adquisición de datos analógicos	407
8.2.6.2 Sistemas de salida analógica	
8.2.7 Periféricos para aplicaciones multimedia	409
8.2.8 Sistemas de audio	410
8.2.9 Sintetizadores de sonidos	
8.2.10 Sintetizadores de voz	411
8.2.11 Unidades de reconocimiento de la voz	412
8.2.12 Unidades para entrada de video	413
8.2.13 Tarjetas de edición de video	
8.2.14 Visualizadores	414
8.2.15 Pantallas sensibles al tacto	
8.2.16 Lápices, ópticos, electrostático y de presión	415
8.2.17 Palancas manuales de control (joystick)	416
8.2.18 registradores gráficos	417
8.2.19 Digitalizadores	418
8.2.20 Ratones	419
8.3 Dispositivos de memoria auxiliar	420

8.3.1 Introducción	
8.3.2 Escritura y lectura de información en forma magnética. Códigos de grabación	421
8.3.3 Discos magnéticos	
8.3.3.1 Principios de funcionamiento. Grabación en una superficie	424
8.3.3.2 Discos de cabezas fijas	428
8.3.3.3 Paquetes de discos	
8.3.3.4 Discos-cartuchos	429
8.3.3.5 Discos Winchester	
8.3.3.6 Disquetes	433
8.3.3.7 Unidades RAID	436
8.3.4 Cintas magnéticas	437
8.3.4.1 Cintas de carrete o tradicionales	
8.3.4.2 Unidades de cartuchos	439
8.3.4.3 Unidades de casetes	440
8.3.5 Discos ópticos	
8.3.5.1 Discos compactos (CD)	441
8.3.5.1.1 Discos compacto de solo lectura (CD-ROM)	
8.3.5.1.2 Discos compacto grabables CD-R)	
8.3.5.1.3 Discos compactos regrabables (CD-RW)	446
8.3.5.2 Disco digital versátil (DVD)	
8.3.6 Discos magnetoópticos	448
8.4 Conexión de periféricos a las unidades centrales	449
8.5 Conclusiones	454
Ejercicios	455
Bibliografía	458
9. Sistema operativo	
9.1 Estructura del software de una computadora	459
9.2 Definición del sistema operativo	464
9.3 El nivel de maquina operativa	465
9.4 Evolución de los sistemas operativos	
9.4.1 Etapas en el desarrollo de los sistemas operativos	467
9.4.2 Sistemas operativos de mayor difusión	471
9.5 Gestión del procesador	474
9.5.1 Multiprogramación	
9.5.1.1 Conceptos básicos	476
9.5.1.2 Modos de decisión para la asignación del procesador a los procesos	478
9.5.1.3 Algoritmos de planificación	480
9.5.2 Modos de procesamiento	482
9.5.3 Intercambio memoria principal/disco	484
9.5.4 Estados de un proceso	485
9.6 Gestión de la memoria	486
9.6.1 Particiones estáticas	488
9.6.2 Particiones dinámicas	489
9.6.3 Segmentación	491
9.6.4 Paginación	492
9.6.5 Memoria virtual	495
9.6.6 Gestión de memoria en el Pentium	499

9.7 Gestión de entradas/salidas	500
9.8 Gestión de archivos. El sistema de archivos	
9.8.1 Gestión de archivos	506
9.8.2 Gestión de carpetas o directorios	510
9.9 Conclusiones	
Ejercicios	513
Bibliografía	518
10. Lenguajes de programación. Traductores	
10.1 Lenguajes de programación	519
10.2 El proceso de traducción	521
10.2.1 Análisis lexicográfico	522
10.2.2 Análisis sintáctico	523
10.2.3 Análisis semántico	
10.2.4 Generación y optimización de código	525
10.3 Compiladores e interpretes	526
10.3.1 Traductores cruzados. emuladores	528
10.4 Clasificación de los lenguajes	529
10.5 Conclusión	530
Ejercicios	
Bibliografía	531
11. Archivos y base de datos	
11.1 Concepto de archivo	533
11.1.1 Tipos de archivos	536
11.2 Organización de archivos	
11.2.1 Organización secuencial	538
11.2.2 Organización secuencial encadenada	541
11.2.3 Organización secuencial indexada	543
11.2.4 Organización directa o aleatoria	547
11.2.4.1 Direccionamiento directo	548
11.2.4.2 Direccionamiento asociado	
11.2.4.3 Direccionamiento calculado (hashing)	549
11.2.4.4 Operaciones básicas sobre un archivo con organización directa	
11.3 Parámetros de utilización de un archivo	550
11.4 Métodos de ordenación y búsqueda	
11.4.1 Métodos de ordenación	551
11.4.2 Métodos de búsqueda	552
11.5 Bases de datos	553
11.6 Concepto de base de datos	555
11.6.1 Estructura general de una base de datos	556
11.7 Tipos de bases de datos	560
11.7.1 Bases de datos jerárquicas	561
11.7.2 Bases de datos en red	562
11.7.3 Bases de datos relacionales	563
11.8 Sistemas de gestión de la base de datos	564
11.8.1 Lenguaje de descripción de los datos	565
11.8.2 Lenguaje de manipulación de los datos	567
11.8.3 Sistemas de gestión de la base de datos relacionales	568
11.9 Conclusión	
Ejercicio	571

Bibliografía	572
12. Ingeniería del software	
12.1 El desarrollo de sistemas software	573
12.2. Ciclo de vida del software	574
12.2.1 Ciclo de vida clásico	575
12.2.2 Ciclo de vida de prototipos	
12.2.3 Proceso unificado de desarrollo de software	576
12.3 Planificación y gestión de proyectos	578
12.4 Especificación de requisitos del software	582
12.5 Diseño	
12.5.1 Fundamentos del diseño	585
12.5.1.1 Estructura del software	
12.5.2 Relación entre módulos	586
12.5.2.1 Acoplamiento	
12.5.2.2 Cohesión	587
12.5.3 Metodologías de diseño	
12.6 Prueba	588
12.7 Conclusión	
Ejercicio	590
Bibliografía	591
13. Redes de computadoras e Internet	
13.1 Objetivos de las redes de comunicaciones	593
13.2. Transmisión de datos de comunicaciones	595
13.2.1 Señales a transmitir	596
13.2.2 Medios de transmisión	599
13.2.3 Modulación	601
13.2.3.1 Transmisión analógica de una señal analógica	602
13.2.3.2 Transmisión analógica de una señal digital	603
13.2.3.4 Transmisión digital de una señal digital	
13.2.3.5 Transmisión analógica de una señal analógica	605
13.2.4 Multiplexación	
13.2.4.1 Multiplexación en frecuencia	607
13.2.4.2 Multiplexación en longitud de onda	
13.2.4.3 Multiplexación en el tiempo	608
13.2.5 Conexiones serie	609
13.2.5.1 Conexiones asincrónicas	610
13.2.5.2 Conexiones sincrónicas	
13.2.6 Control de errores en comunicaciones digitales	611
13.3 Redes de computadoras	614
13.3.1 Normalizaciones	616
13.3.2 Topologías de redes	618
13.3.3 Modelo OSI	620
13.3.4 Redes de área local	624
13.3.4.1 Red Ethernet (IEEE802.3)	625
13.3.4.2 Redes en anillo	626
13.3.5 Redes de área amplia	
13.3.5.1 Métodos para compartir líneas	628
13.3.5.2 redes publicas de comunicaciones	629
13.4 Internet	630

13.4.1 Direccionamiento en Internet	633
13.4.2 Protocolos TCP/IP	634
13.5 Aplicaciones de Internet	635
13.5.1 Aplicaciones básicas	637
13.5.2 World Wide	639
13.5.2.1 Direccionamiento en la Web	640
13.5.2.2 Protocolo HTTP	
13.5.2.3 Navegadores Web	641
13.5.2.4 Consideraciones finales	644
13.6 Conclusiones	645
Ejercicios	
Bibliografía	646
14. Evolución histórica y desarrollo de la informática	
14.1 antecedentes de la informática	647
14.1.1. Desarrollo de las formas de representación de los números y de los métodos de calculo	648
14.1.2 Sistematización del razonamiento	649
14.1.3 La era mecánica	650
14.1.4 La etapa electromecánica	654
14.2 Primera generación de computadoras (1946-1954)	656
14.3 Segunda generación de computadoras (1955-1963)	661
14.4 Tercera generación de computadoras (1964-1970)	665
14.5 Cuarta generación de computadoras (1971-...)	667
14.6 Las generaciones en el desarrollo de los lenguajes de programación	672
14.7 Perspectiva actual	
14.7.1 Limites de la tecnología: computadoras cuánticas y moleculares	673
14.7.2 Proliferación de sistemas embebidos	674
14.7.3 Influencia del uso masivo de Internet	
14.7.4 Nuevas concepciones sobre computación: sistemas inteligentes o bioinspirados	675
13.6 Conclusiones	676
Ejercicios	
Bibliografía	677
Apéndice A. Principales códigos de entrada/salida	679
Apéndice B. algunas medidas de uso común en informática	683
Apéndice C. Principales siglas y acrónimos utilizados en el presente libro	685
Índice analítico	693