

Contenido

Capítulo 1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	COMPUTADORES Y SOFTWARE	3
	Software del Sistema General	4
	Abstracción de Recursos	6
	<i>Ejemplo:</i> Una Abstracción de Unidad de Disco	8
	Compartición de Recursos	10
	Máquinas Abstractas y Compartición Transparente de Recursos	11
	Compartición Explícita de Recursos	15
1.2	ESTRATEGIAS DE SISTEMAS OPERATIVOS	17
	Sistemas de Procesamiento por Lotes	18
	La Perspectiva del Usuario	19
	Tecnología de Procesamiento por Lotes	20
	<i>Ejemplo:</i> Archivos de Trabajos	21
	Sistemas de Tiempo Compartido	21
	La Perspectiva del Usuario	22
	Tecnología de Compartición de Tiempo	22
	<i>Ejemplo:</i> El Sistema de Tiempo Compartido UNIX	24
	Computadores Personales y Estaciones de Trabajo	25
	La Perspectiva del Usuario	26
	SO de Tecnología	26
	Contribuciones a la Tecnología de los SO Modernos	27
	<i>Ejemplo:</i> La Familia de SO Windows de Microsoft	27
	Sistemas Embebidos	29
	La Perspectiva del Usuario	29
	Tecnología OS	29
	Contribuciones a la Tecnología Moderna de SO	30
	<i>Ejemplo:</i> VxWorks	31
	Computadores Pequeños con Capacidades de Comunicación	31
	La Perspectiva del Usuario	32
	Tecnología de SO	32
	<i>Ejemplo:</i> Windows CE (Pocket PC)	33
	Redes	34
	La Génesis de los Sistemas Operativos Modernos	35
1.3	RESUMEN	36
1.4	EJERCICIOS	37

Capítulo 2 UTILIZANDO EL SISTEMA OPERATIVO 39

2.1 LA MÁQUINA ABSTRACTA DEL PROGRAMADOR 39
 Computación Secuencial 40
 Computación Multihilo 42

2.2 RECURSOS 44
 Utilización de Archivos 44
Ejemplo: Archivos POSIX 45
Ejemplo: Archivos Windows 46
 Utilización de Otros Recursos 48

2.3 PROCESOS E HILOS 49
 Creación de Procesos e Hilos 50
 FORK(), JOIN() y QUIT(): La Perspectiva Histórica 51
Ejemplo: Utilización de FORK(), JOIN() y QUIT() 52
 Creación de Procesos Clásicos 53
 Creación de Procesos Modernos e Hilos 54

2.4 ESCRITURA DE PROGRAMAS CONCURRENTES 54
 Múltiples Procesos Monohilo: El Modelo UNIX 54
Ejemplo: Ejecución de Órdenes en UNIX 57
 Múltiples Procesos y Múltiples Hilos por Proceso:
 El Modelo Windows 61
Ejemplo: Lanzamiento de Procesos Windows 63

2.5 OBJETOS 67

2.6 RESUMEN 68

2.7 EJERCICIOS 68

Ejercicio de Laboratorio 2.1 UN SHELL SIMPLE 71

Antecedentes 71
 Abordando el Problema 76

Ejercicio de Laboratorio 2.2 UNA APLICACIÓN MULTIHILLO 78

Antecedentes 78
 Abordando el Problema 81

Capítulo 3 ORGANIZACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS 84

3.1 FUNCIONES BÁSICAS 84
 Gestión de Dispositivos 85
 Gestión de Procesos, Hilos y Recursos 86
 Gestión de Memoria 88
 Gestión de Archivos 88

3.2	CONSIDERACIONES GENERALES DE IMPLEMENTACIÓN	89
	Prestaciones	89
	Uso Exclusivo de los Recursos	90
	Modos de Procesador	91
	Núcleos	93
	Petición de Servicios del Sistema Operativo	93
	Modularización del Software	96
3.3	NÚCLEOS DE SO CONTEMPORÁNEOS	98
	Núcleos UNIX	98
	<i>Ejemplo:</i> Linux	100
	El Ejecutivo y el Núcleo de Windows NT	101
3.4	RESUMEN	103
3.5	EJERCICIOS	104
	<i>Ejercicio de Laboratorio 3.1</i> OBSERVANDO EL COMPORTAMIENTO DE UN SO	105
	Antecedentes	105
	Enfrentando el Problema	106

Capítulo 4	ORGANIZACIÓN DE COMPUTADORES	107
4.1	LA ARQUITECTURA VON NEUMANN	107
	Evolucionando hacia la Arquitectura von Neumann	108
	La Idea Básica	108
4.2	LA UNIDAD CENTRAL DE PROCESAMIENTO	111
	La Unidad Aritmético Lógica	111
	La Unidad de Control	112
	Implementación del Procesador	114
4.3	LA MEMORIA PRIMARIA (DE EJECUCIÓN)	115
4.4	DISPOSITIVOS DE E/S	116
	Controladores de Dispositivo	118
	Acceso Directo a Memoria	119
	E/S Correlacionada con (sobre) Memoria	120
4.5	INTERRUPCIONES	122
	Otra visita a la Instrucción Trampa	126
4.6	COMPUTADORES CONTEMPORÁNEOS CONVENCIONALES	126
	Arrancando la Máquina	128
4.7	COMPUTADORES MÓVILES	130
	Tecnología de Sistema-en-un-Chip	131
	Gestión de Energía	1431
	<i>Ejemplo:</i> El Computador Móvil Itsy	132

4.8	MULTIPROCESADORES Y COMPUTADORES PARALELOS	133
	Ejecución Paralela de Instrucciones	133
	Arrays de Procesadores	134
	Multiprocesadores de Memoria Compartida	135
	Multiprocesadores de Memoria Distribuida	136
	Redes de Estaciones de Trabajo	136
4.9	RESUMEN	136
4.10	EJERCICIOS	137

Capítulo 5 **GESTIÓN DE DISPOSITIVOS** 141

5.1	EL SISTEMA DE E/S	141
	Abstracción de Gestión de Dispositivos	142
	Solapamiento de E/S y Procesador dentro de una Aplicación	144
	Solapamiento de E/S y Procesador entre Hilos	146
5.2	ESTRATEGIAS DE E/S	147
	E/S Directa con Sondeo	147
	E/S Dirigida por Interrupciones	149
	Comparación de las Prestaciones de la E/S por Sondeo y Dirigida por Interrupciones	150
5.3	DISEÑO DE GESTORES DE DISPOSITIVOS	151
	Infraestructura Marco para los Manejadores Dependientes de Dispositivo	153
	Interrupciones de Servicio	153
	<i>Ejemplo:</i> E/S por Dispositivos Linux	155
5.4	EMPLEO DE BÚFERES	157
5.5	CARACTERÍSTICAS DE LAS CLASES DE DISPOSITIVOS	161
	Dispositivos de Comunicación	162
	<i>Ejemplo:</i> Dispositivos Serie Asíncronos	164
	Dispositivos de almacenamiento de Acceso Secuencial	165
	<i>Ejemplo:</i> Cinta Magnética Tradicional	165
	Dispositivos de Almacenamiento de Acceso Arbitrario	166
	<i>Ejemplo:</i> Disco Magnético	167
	<i>Ejemplo:</i> Optimización del Acceso a los Discos Magnéticos	169
	<i>Ejemplo:</i> CD-ROM y DVD	172
5.6	RESUMEN	174
5.7	EJERCICIOS	175
	<i>Ejercicio de Laboratorio 5.1</i> UN MANEJADOR DE DISQUETES	177
	Antecedentes	178
	Abordando el Problema	181

Capítulo 6	IMPLEMENTANDO PROCESOS, HILOS Y RECURSOS	184
6.1	LA TAREA ENTRE MANOS	184
	La Máquina Abstracta para los Procesos Clásicos	185
	Soportando Procesos Modernos e Hilos	188
	Recursos	189
	El Espacio de Direcciones del Proceso	189
	Familias de SO	191
	Responsabilidades del Gestor de Procesos	191
6.2	EL PROCESO HARDWARE	192
6.3	LA INTERFAZ DE MÁQUINA ABSTRACTA	194
6.4	LA ABSTRACCIÓN DEL PROCESO	197
	<i>Ejemplo:</i> El Descriptor de Proceso de LINUX	199
	<i>Ejemplo:</i> Descriptores de Procesos Windows NT/2000/XP	200
6.5	LA ABSTRACCIÓN DE HILO	201
	<i>Ejemplo:</i> Descriptor de Hilo Linux	202
	<i>Ejemplo:</i> Descriptores de Hilos Windows NT/2000/XP	203
6.6	DIAGRAMAS DE ESTADO	204
	<i>Ejemplo:</i> Diagrama de Estados UNIX	205
6.7	GESTORES DE RECURSOS	207
6.8	GENERALIZACIÓN DE LAS POLÍTICAS DE GESTIÓN DE PROCESOS	210
	Refinando el Gestor de Procesos	210
	Estrategias Especializadas de Reserva de Recursos	212
6.9	RESUMEN	212
6.10	EJERCICIOS	213
	<i>Ejercicio de Laboratorio 6.1</i> TEMPORIZADORES DEL NÚCLEO	215
	Antecedentes	215
	Abordando el Problema	218
	<i>Ejercicio de Laboratorio 6.2</i> MANIPULANDO OBJETOS DEL NÚCLEO	222
	Antecedentes	222
	Enfrentando el Problema	230
Capítulo 7	PLANIFICACIÓN	232
7.1	VISIÓN GENERAL	232
7.2	MECANISMOS DE PLANIFICACIÓN	234
	Organización del Planificador de Procesos	234
	Almacenamiento del Contexto	235
	Compartición Voluntaria de la CPU	236

Compartición Involuntaria de la CPU 238

Prestaciones 239

7.3 ESTRATEGIA DE SELECCIÓN 239

Características de la Planificación 240

Un Modelo para Estudiar la Planificación 242

Ejemplo: Partición de un Proceso en Procesos más Pequeños 243

7.4 ESTRATEGIAS NO APROPIATIVAS 243

Ejemplo: Carga Aproximada del Sistema 244

Primero en Llegar Primero en ser Servido 245

Ejemplo: Predicción de los Tiempos de Espera para FCFS 246

Siguiente el Trabajo más Corto 247

Planificación por Prioridades 248

Planificación por Tiempo Libre 249

7.5 ESTRATEGIAS APROPIATIVAS 250

Turno Rotatorio 251

Colas de Niveles Múltiples 254

7.6 IMPLEMENTACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN 254

Ejemplo: El Mecanismo de Planificación de Linux 255

Ejemplo: Política de Planificación del UNIX BSD 257

Ejemplo: Planificación de Hilos de Windows NT/2000/XP 257

7.7 EJERCICIOS 258

7.7.1 EJERCICIO 7.1 258

Ejercicio de Laboratorio 7.1 ANÁLISIS DE LA PLANIFICACIÓN DE TURNO ROTATORIO 262

Antecedentes 263

Abordando el Problema 267

Capítulo 8 PRINCIPIOS BÁSICOS DE SINCRONIZACIÓN 269

8.1 INTRODUCCIÓN 269

Secciones Críticas 273

Interbloqueo 278

Compartición de Recursos 281

8.2 SEMÁFOROS Y VARIABLES DE CONTROL MUTUO 281

El Problema de los Semáforos 282

Principios de Funcionamiento 285

Ejemplo: Utilización de Semáforos 286

Consideraciones Prácticas 292

8.3 MONITOREO MUTUO Y VARIABLES DE CONTROL MUTUO 292

El Problema de los Monitores 292

8.5	RESUMEN	299
8.6	EJERCICIOS	300
Ejercicio de Laboratorio 8.1 EL PROBLEMA DEL BÚFER LIMITADO 301		
	Antecedentes	301
	Enfrentando el Problema	308
Capítulo 9	SINCRONIZACIÓN DE ALTO NIVEL Y COMUNICACIÓN ENTRE PROCESOS	309
9.1	PRIMITIVAS DE SINCRONIZACIÓN ALTERNATIVAS	309
	Sincronización y	311
	Eventos	312
	<i>Ejemplo:</i> Utilización de la Sincronización y para Resolver el Problema de los Filósofos Comilones	313
	<i>Ejemplo:</i> Utilización de Eventos Genéricos	314
	<i>Ejemplo:</i> Objetos Distribuidor de Windows NT/2000/XP	315
9.2	MONITORES	317
	Principios de Funcionamiento	317
	Variables de Condición	319
	<i>Ejemplo:</i> Utilización de Monitores	321
	Algunos Aspectos Prácticos Relativos al Empleo de Monitores	325
9.3	COMUNICACIÓN ENTRE PROCESOS	325
	El Modelo de Conducto	326
	Mecanismo de Paso de Mensajes	326
	Buzones	327
	Protocolos de Mensaje	328
	Empleo de las Operaciones Enviar () y Recibir ()	329
	<i>Ejemplo:</i> IPC Sincronizado	330
	Copia Diferida de Mensajes	331
9.4	RESUMEN	331
9.5	EJERCICIOS	332
Ejercicio de Laboratorio 9.1 UTILIZACIÓN DE CONDUCTOS 335		
	Antecedentes	335
	Abordando el Problema	341
Ejercicio de Laboratorio 9.2 REFINE EL SHELL 342		
	Antecedentes	342
	Abordando el Problema	344

Capítulo 10	INTERBLOQUEO	345
10.1	ANTECEDENTES	345
	Prevenición	349
	Evitación	349
	Detección y Recuperación	350
	Gestión Manual del Interbloqueo	350
10.2	UN MODELO DE INTERBLOQUEO DEL SISTEMA	350
	<i>Ejemplo:</i> Tipo de Recurso Simple	353
10.3	PREVENCIÓN	354
	Poseer y Esperar	355
	Espera Circular	356
	Permitir Apropiación	357
10.4	EVITACIÓN	359
	El Algoritmo del Banquero	361
	<i>Ejemplo:</i> Utilización del Algoritmo del Banquero	363
10.5	DETECCIÓN Y RECUPERACIÓN	364
	Recursos Reutilizables en Serie	365
	Recursos Consumibles	369
	<i>Ejemplo:</i> Grafos de Recursos Reutilizables en Serie	370
	Recursos Generales del Sistema	376
	Recuperación	376
10.6	RESUMEN	378
10.7	EJERCICIOS	378
Capítulo 11	GESTIÓN DE LA MEMORIA	381
11.1	CUESTIONES BÁSICAS	382
11.2	LA ABSTRACCIÓN DEL ESPACIO DE DIRECCIONES	386
	Gestión del Espacio de Direcciones	387
	<i>Ejemplo:</i> Enlace Estático de Direcciones	389
	Memoria para las Estructuras de Datos Dinámicas	392
	Enlazado Moderno de Memoria	394
11.3	ASIGNACIÓN DE MEMORIA	395
	Estrategias de Memoria de Particiones Fijas	396
	Estrategias de Memoria de Participaciones Variables	397
	<i>Ejemplo:</i> El Coste de Mover Programas	398
	Estrategias de Asignación Actuales	401
11.4	ENLAZADO DINÁMICO DEL ESPACIO DE DIRECCIONES	401
	Comprobación de Límites en Tiempo de Ejecución: El Mecanismo de Aislamiento	405

11.5	ESTRATEGIAS MODERNAS DE GESTIÓN DE MEMORIA	405
	Intercambio	406
	Memoria Virtual	408
	<i>Ejemplo:</i> Usando la Memoria Caché	410
	Multiprocesadores de Memoria Compartida	411

11.6	RESUMEN	414
-------------	----------------	------------

11.7	EJERCICIOS	415
-------------	-------------------	------------

***Ejercicio de Laboratorio 11.1* UTILIZACIÓN DE LA MEMORIA COMPARTIDA** 4

	Antecedentes	418
	Abordando el Problema	422

Capítulo 12 MEMORIA VIRTUAL 424

12.1	LA TAREA ENTRE MANOS	424
-------------	-----------------------------	------------

12.2	TRADUCCIÓN DE DIRECCIONES	425
	Correspondencia entre Espacios de Direcciones	426
	Segmentación y Paginación	428

12.3	PAGINACIÓN	430
	Traducción de Direcciones Virtuales en la Paginación	432
	<i>Ejemplo:</i> Implementaciones Actuales de la Tabla de Páginas	435

12.4	ALGORITMOS DE PAGINACIÓN ESTÁTICOS	436
	La Política de Búsqueda	437
	Algoritmos de Paginación Baja Demanda	438
	Algoritmos de Pila	442
	Implementación de LRU	443
	Prestaciones de la Paginación	444

12.5	ALGORITMOS DE PAGINACIÓN DINÁMICA	445
	El Algoritmo del Conjunto de Trabajo	446
	<i>Ejemplo:</i> El Algoritmo del Conjunto de Trabajo	448
	Implementación del Algoritmo del Conjunto de Trabajo	449
	<i>Ejemplo:</i> Aprovechándose de la Paginación para el IPC	451
	<i>Ejemplo:</i> Memoria Virtual en Windows NT/2000/XP	452
	<i>Ejemplo:</i> Memoria Virtual en Linux	455

12.6	SEGMENTACIÓN	457
	Traducción de Direcciones	457
	Implementación	459
	<i>Ejemplo:</i> El Sistema de Segmentación de Multics	462

12.7	ARCHIVOS CORRELACIONADOS CON MEMORIA	464
-------------	---	------------

12.8	RESUMEN	466
-------------	----------------	------------

12.9	EJERCICIOS	467
-------------	-------------------	------------

***Ejercicio de Laboratorio 12.1* ARCHIVOS CORRELACIONADOS CON MEMORIA 470**

- Antecedentes 470
- Abordando el Problema 473

Capítulo 13 GESTIÓN DE ARCHIVOS 476

13.1 LA TAREA ENTRE MANOS 476

13.2 ARCHIVOS 479

- Archivos de Bajo Nivel 481
- Archivos Estructurados 483
- Sistemas de Gestión de Bases de Datos 488
- Almacenamiento Multimedia 489

13.3 IMPLEMENTACIONES DE ARCHIVOS DE BAJO NIVEL 490

- Las Operaciones ABRIR () y CERRAR () 490
- Ejemplo:* Abrir y Cerrar en UNIX 493
- Gestión de Bloques 495
- Ejemplo:* Estructura de Archivos UNIX 498
- Ejemplo:* El sistema de Archivos FAT de DOS 499
- Lectura y Escritura del Flujo de Bytes 502

13.4 SOPORTE DE ALTO NIVEL PARA LAS ABSTRACCIONES DE ARCHIVOS 503

- Archivos Secuenciales Indexados 505
- Sistemas Gestores de Bases de Datos 506
- Documentos Multimedia 506

13.5 DIRECTORIOS 506

- Estructuras de Directorios 507
- Ejemplo:* Algunas Aproximaciones a los Directorios 509

13.6 IMPLEMENTACIÓN DE DIRECTORIOS 510

- Entradas de Directorio 511
- Apertura de un Archivo 512

13.7 SISTEMAS DE ARCHIVOS 513

- Ejemplo:* El Sistema de Archivos ISO 9660 513
- Montaje de Sistemas de Archivos 515
- Sistemas de Archivos Heterogéneos 516

13.8 RESUMEN 516

13.9 EJERCICIOS 516

***Ejercicio de Laboratorio 13.1* UN SENCILLO GESTOR DE ARCHIVOS 521**

- Antecedentes 522
- Abordando el Problema 524

Capítulo 14	PROTECCIÓN Y SEGURIDAD	528
14.1	EL PROBLEMA	528
	El Objetivo	530
	Política y Mecanismo	532
	Contexto para la Protección y la Seguridad	532
	El Coste de los Mecanismos de Protección	534
14.2	AUTENTICACIÓN	535
	Autenticación Externa de Usuario	535
	<i>Ejemplo:</i> Autenticación de Usuario en Windows NT/2000/XP	538
	Autenticación Interna de Procesos/Hilos	541
	Autenticación en la Red	542
	Autenticación Software	545
14.3	AUTORIZACIÓN	546
	Mecanismos de Autorización <i>Ad Hoc</i>	548
	Un Modelo General de Autorización	550
	Implementación de las Políticas de Seguridad	553
	Implementación de los Mecanismos de Autorización General	555
	Dominios de Protección	555
	Implementación de la Matriz de Acceso	557
14.4	CRIPTOGRAFÍA	561
	La Idea General	561
	Encriptación de Clave Privada	562
	Encriptación de Clave Pública	565
	<i>Ejemplo:</i> Encriptación PGP	566
	Distribución de Contenidos en Internet	566
14.5	RESUMEN	568
14.6	EJERCICIOS	568

Capítulo 15	REDES	571
15.1	DESDE LA COMUNICACIÓN ENTRE COMPUTADORES A LAS REDES	
	Redes Conmutadas	572
	Requisitos del Hardware de Red	574
	Requisitos del Software de Red	574
15.2	EL MODELO ARQUITECTÓNICO DE RED ISO OSI	576
	La Evolución de los Protocolos de Redes	576
	El Modelo ISO OSI	578
15.3	PROTOSCOLOS DE CONTROL DE ACCESO AL MEDIO (MAC)	580
	La Capa Física	581
	<i>Ejemplo:</i> Capas Físicas Rápidas	583

	La Capa de Enlace de Datos	584
	Redes Contemporáneas	585
15.4	LA CAPA DE RED	587
	Direcciones Internet	588
	Rutado	590
	Utilización de la Capa de Red	592
	<i>Ejemplo:</i> Latencia en Internet	593
15.5	LA CAPA DE TRANSPORTE	593
	Puertos de Comunicación	594
	Tipos de Datos	595
	Comunicación Fiable	596
	<i>Ejemplo:</i> Prestaciones de los Datagramas y de los Circuitos Virtuales	597
15.6	UTILIZACIÓN DE LA CAPA DE TRANSPORTE	597
	Nombrado y Direcciones	597
	<i>Ejemplo:</i> El Servicio de Nombres de Dominio	599
	El Modelo Cliente-Servidor	600
15.7	SEGURIDAD DE LA RED	602
	Seguridad en la Capa de Transporte: Cortafuegos	603
	Seguridad en la Capa de Red: IPsec	604
15.8	RESUMEN	604
15.9	EJERCICIOS	605
	<i>Ejercicio de Laboratorio 15.1</i> USANDO TCP/IP	608
	Antecedentes	608
	<i>Ejemplo:</i> El Paquete WinSock	609
	Abordando el Problema	613

Capítulo 16 ARCHIVOS REMOTOS 615

16.1	COMPARTICIÓN DE INFORMACIÓN A TRAVÉS DE LA RED	615
	Sistemas de Copia Explícita de Archivos	618
	Interfaz del Sistema de Archivos sin Costuras	620
	Distribución del Trabajo	622
16.2	SISTEMAS DE DISCO REMOTO	623
	Funcionamiento del Disco Remoto	624
	Consideraciones sobre las Prestaciones	626
	Fiabilidad	627
	El Futuro de los Discos Remotos	629
16.3	SISTEMAS DE ARCHIVOS REMOTOS	630
	La Arquitectura General	630
	Caché de Bloques	632
	Recuperación Frente a Caídas	634

16.4	CACHÉ DE ARCHIVOS	638
	El sistema de Archivos Andrew	638
	El Sistema de Archivos LOCUS	639
16.5	SISTEMAS DE DIRECTORIO Y SUS IMPLEMENTACIONES	641
	Nombre de Archivo	641
	Apertura de un Archivo	643
16.6	RESUMEN	644
16.7	EJERCICIOS	645

Capítulo 17 **COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA** 647

17.1	MECANISMOS DE LOS SO DISTRIBUIDOS	647
17.2	MEMORIA PRIMARIA DISTRIBUIDA	650
	Memoria Remota	654
	<i>Ejemplo:</i> El Lenguaje de Programación Linda	654
	Memoria Compartida Distribuida	656
17.3	LLAMADA A PROCEDIMIENTOS REMOTOS	658
	¿Cómo Funciona RPC?	658
	Implementación de RPC	659
17.4	OBJETOS REMOTOS	664
	El Sistema Emerald	665
	CORBA	665
	Objetos Remotos Java	667
17.5	DISTRIBUCIÓN DE LA GESTIÓN DE PROCESOS	668
	Gestión General de Procesos	668
	Creación de Procesos e Hilos	669
	Planificación	669
	Migración y Equilibrado de Carga	670
	Sincronización Distribuida	671
17.6	RESUMEN	676
17.7	EJERCICIOS	677

Ejercicio de Laboratorio 17.1	UTILIZACIÓN DE LLAMADAS A PROCEDIMIENTOS REMOTOS	679
	Antecedentes	679
	Abordando el Problema	686

Capítulo 18 **SISTEMAS DE EJECUCIÓN DISTRIBUIDA** 688

18.1	SOORTE DE SOFTWARE DISTRIBUIDO CON MIDDLEWARE	688
18.2	PROGRAMAS DE APLICACIÓN DISTRIBUIDOS CLÁSICOS	689

18.3	SOPORTE MIDDLEWARE PARA LA PROGRAMACIÓN DISTRIBUIDA CLÁSICA	692
	PVM	692
	El Entorno Beowulf de Computación en Cluster	693
	El Entorno OSF de Computación Distribuida	696
18.4	PROGRAMACIÓN DISTRIBUIDA EN EL WEB	703
18.5	SOPORTE MIDDLEWARE PARA CÓDIGO MÓVIL	704
	Java y la Máquina Virtual Java	705
	La Infraestructura de Lenguaje Común ECMA-335	710
18.6	RESUMEN	717
18.7	EJERCICIOS	717

Capítulo 19 ESTRATEGIAS DE DISEÑO 718

19.1	CONSIDERACIONES DE DISEÑO	718
	Prestaciones, Prestaciones, Prestaciones	719
	Software Fiable	720
	Modularización	720
	Portabilidad	723
19.2	NÚCLEOS MONOLÍTICOS	724
	<i>Ejemplo:</i> MS-DOS	725
	<i>Ejemplo:</i> El Núcleo de UNIX	725
19.3	ORGANIZACIÓN MODULAR	726
	<i>Ejemplo:</i> Choices: un SO Orientado al Objeto	727
19.4	ORGANIZACIÓN DE NÚCLEO EXTENSIBLE, O MICRONÚCLEO	729
	<i>Ejemplo:</i> El sistema Operativo Mach	731
19.5	ORGANIZACIONES ESTRATIFICADAS	733
19.6	SISTEMAS OPERATIVOS PARA SISTEMAS DISTRIBUIDOS	739
	Sistemas Operativos de Red	740
	<i>Ejemplo:</i> UNIX BSD	741
	Sistemas Operativos Distribuidos	742
	<i>Ejemplo:</i> El Sistema Operativo CHORUS	743
19.7	RESUMEN	746
19.8	EJERCICIOS	747

Capítulo 20	EL NÚCLEO LINUX	748
20.1	EL NÚCLEO LINUX	748
20.2	ORGANIZACIÓN DEL NÚCLEO	748
	Utilización de los Servicios del Núcleo	749
	Daemons	751
	Arrancando el Núcleo	751
	Control de Flujo en la Máquina	752
20.3	MÓDULOS Y GESTIÓN DE DISPOSITIVOS	752
	Organización de los Módulos	753
	Instalación y Eliminación de Módulos	753
20.4	GESTIÓN DE PROCESOS Y DE RECURSOS	754
	Ejecutando el Gestor de Procesos	755
	Creación de una Tarea Nueva	757
	IPC y Sincronización	758
	El Planificador	758
20.5	GESTOR DE MEMORIA	760
	El Espacio de Memoria Virtual	762
	Gestor de Falta de Páginas	763
20.6	GESTIÓN DE ARCHIVOS	763
20.7	RESUMEN	767
Capítulo 21	EL NÚCLEO WINDOWS NT/2000/XP	768
21.1	INTRODUCCIÓN	768
21.2	EL NÚCLEO NT	770
	Objetos	770
	Hilos	771
	Sincronización Multiprocesador	771
	Traps, Interrupciones y Excepciones	771
21.3	EL EJECUTIVO NT	773
	Gestor de Objetos	773
	Gestor de Procesos e Hilos	774
	Gestor de Memoria Virtual	776
	Gestión de E/S	777
	El Gestor de Caché	778
21.4	LLAMADAS A PROCEDIMIENTOS LOCALES DEL NÚCLEO E IPC	781
	El API Nativo	782
21.5	SUBSISTEMAS	783
21.6	RESUMEN	784
GLOSARIO		785
BIBLIOGRAFÍA		812
ÍNDICE ALFABÉTICO		817