

# Contenido

<b>Prefacio</b>	<b>xix</b>
-----------------	------------

<b>Capítulo 1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
-------------------	---------------------	----------

<i>1.1</i>	<i>Crecimiento de la conectividad entre computadoras</i>	<i>1</i>
<i>1.2</i>	<i>Complejidad de los sistemas de redes</i>	<i>2</i>
<i>1.3</i>	<i>Dominio de la complejidad</i>	<i>2</i>
<i>1.4</i>	<i>Conceptos y terminología</i>	<i>3</i>
<i>1.5</i>	<i>Organización</i>	<i>3</i>
<i>1.6</i>	<i>Resumen</i>	<i>4</i>

## **PARTE I Transmisión de datos**

<b>Capítulo 2</b>	<b>Medios de transmisión</b>	<b>7</b>
-------------------	------------------------------	----------

<i>2.1</i>	<i>Introducción</i>	<i>7</i>
<i>2.2</i>	<i>Alambres de cobre</i>	<i>7</i>
<i>2.3</i>	<i>Fibras de vidrio</i>	<i>9</i>
<i>2.4</i>	<i>Radio</i>	<i>10</i>
<i>2.5</i>	<i>Microondas</i>	<i>10</i>
<i>2.6</i>	<i>Infrarrojos</i>	<i>12</i>
<i>2.7</i>	<i>Láser</i>	<i>12</i>
<i>2.8</i>	<i>Resumen</i>	<i>12</i>

<b>Capítulo 3</b>	<b>Comunicación asíncrona local (RS-232)</b>	<b>15</b>
-------------------	--	-----------

<i>3.1</i>	<i>Introducción</i>	<i>15</i>
<i>3.2</i>	<i>Necesidad de la comunicación asíncrona</i>	<i>16</i>

3.3	<i>Uso de corriente eléctrica para la transmisión de bits</i>	16
3.4	<i>Normas de comunicación</i>	17
3.5	<i>Transmisión asíncrona de caracteres con la RS-232</i>	17
3.6	<i>Razón de baudios, encuadre y errores</i>	19
3.7	<i>Comunicación asíncrona dúplex integral</i>	20
3.8	<i>Limitaciones del hardware real</i>	21
3.9	<i>Ancho de banda del hardware y transmisión de bits</i>	21
3.10	<i>Resumen</i>	22

## **Capítulo 4 Comunicación de larga distancia (portadores y módems) 25**

4.1	<i>Introducción</i>	25
4.2	<i>Transmisión de señales a grandes distancias</i>	25
4.3	<i>Hardware de módem para la modulación y la demodulación</i>	28
4.4	<i>Circuitos seriales arrendados de datos</i>	29
4.5	<i>Módems ópticos, de radio y de marcaje</i>	29
4.6	<i>Frecuencias de portadora y multiplexión</i>	31
4.7	<i>Multiplexión por división de tiempo</i>	33
4.8	<i>Resumen</i>	33

## **PARTE II Transmisión de paquetes**

### **Capítulo 5 Paquetes, cuadros y detección de errores**

**37**

5.1	<i>Introducción</i>	37
5.2	<i>El concepto de paquetes</i>	37
5.3	<i>Paquetes y multiplexión por división de tiempo</i>	39
5.4	<i>Paquetes y cuadros de hardware</i>	40
5.5	<i>Relleno de bytes</i>	41
5.6	<i>Errores de transmisión</i>	43
5.7	<i>Bits de paridad y comprobación de paridad</i>	43
5.8	<i>Probabilidad, matemáticas y detección de errores</i>	44
5.9	<i>Detección de errores con cifras de comprobación</i>	45
5.10	<i>Detección de errores con comprobación de redundancia cíclica</i>	46
5.11	<i>Combinación de bloques de construcción</i>	47
5.12	<i>Formato de cuadro y mecanismos de detección de errores</i>	49
5.13	<i>Resumen</i>	49

- 6.1 *Introducción* 37
- 6.2 *Comunicación directa punto a punto* 53
- 6.3 *Canales de comunicación compartidos* 55
- 6.4 *Importancia de las LAN y localidad de referencia* 56
- 6.5 *Topologías de LAN* 57
- 6.6 *Ejemplo de red de canal: Ethernet* 59
- 6.7 *Detección de portadora en redes multiacceso (CSMA)* 60
- 6.8 *Detección de colisiones y retroceso (CSMA/CD)* 61
- 6.9 *Otro ejemplo de red de canal: LocalTalk* 62
- 6.10 *Ejemplo de red de anillo: Token Ring IBM* 63
- 6.11 *Otro ejemplo de red de anillo: FDDI* 64
- 6.12 *Ejemplo de red de estrella: ATM* 66
- 6.13 *Resumen* 67

**Capítulo 7 Direccionamiento de hardware e identificación de tipo de cuadro****71**

- 7.1 *Introducción* 71
- 7.2 *Especificación de un receptor* 72
- 7.3 *Cómo usa las direcciones el hardware de LAN para filtrar los paquetes* 72
- 7.4 *Formato de una dirección física* 74
- 7.5 *Difusión y dirección de difusión* 75
- 7.6 *Identificación del contenido de los paquetes* 76
- 7.7 *Cabeceras de cuadro y formato de cuadro* 76
- 7.8 *Ejemplo de formato de cuadro* 77
- 7.9 *Uso de redes que no tienen cuadros autoidentificables* 78
- 7.10 *Analizadores de red, direcciones físicas, tipos de cuadro* 80
- 7.11 *Resumen* 82
- 7.12 *Asignación de direcciones en Ethernet* 83

**Capítulo 8 Alambrado, topología física y hardware de interfaz de las LAN****85**

- 8.1 *Introducción* 85
- 8.2 *Velocidades de las LAN y las computadoras* 85
- 8.3 *Hardware de interfaz de red* 86
- 8.4 *Conexión entre una NIC y una red* 88
- 8.5 *Ethernet de alambre grueso* 88
- 8.6 *Multiplexión de conexiones* 90

- 8.7 *Ethernet de alambre delgado* 91
- 8.8 *Ethernet de par trenzado* 92
- 8.9 *Ventajas y desventajas de los esquemas de alambrado* 94
- 8.10 *Paradoja de la topología* 96
- 8.11 *Tarjetas de interfaz de red y esquemas de alambrado* 96
- 8.12 *Esquemas de alambrado y otras tecnologías de red* 98
- 8.13 *Resumen* 99

## **Capítulo 9 Extensión de las LAN: Módems de fibra, repetidores, puentes y conmutadores** **101**

- 9.1 *Introducción* 101
- 9.2 *Limitaciones de distancia y diseño de LAN* 101
- 9.3 *Extensiones de fibra óptica* 102
- 9.4 *Repetidores* 103
- 9.5 *Puentes* 106
- 9.6 *Filtrado de cuadros* 107
- 9.7 *Arranque y comportamiento de estado estable de las redes en puente* 108
- 9.8 *Planeación de una red en puente* 108
- 9.9 *Puentes entre edificios* 109
- 9.10 *Puentes sobre distancias mayores* 110
- 9.11 *Ciclo de puentes* 112
- 9.12 *Árbol expandido distribuido* 113
- 9.13 *Conmutación* 113
- 9.14 *Combinación de conmutadores y concentradores* 114
- 9.15 *Puentes y conmutación mediante otras tecnologías* 115
- 9.16 *Resumen* 115

## **Capítulo 10 Tecnologías WAN y enrutamiento** **119**

- 10.1 *Introducción* 119
- 10.2 *Redes grandes y de área amplia* 119
- 10.3 *Conmutadores de paquetes* 120
- 10.4 *Formación de las WAN* 121
- 10.5 *Almacenamiento y reenvío* 122
- 10.6 *Direccionamiento físico en las WAN* 123
- 10.7 *Reenvío por siguiente salto* 123
- 10.8 *Independencia de fuente* 125
- 10.9 *Relación entre direcciones jerárquicas y enrutamiento* 125
- 10.10 *Enrutamiento en las WAN* 126
- 10.11 *Uso de rutas predeterminadas* 128

- 10.12 *Cálculo de la tabla de enrutamiento* 129
- 10.13 *Cálculo de la trayectoria más corta en una gráfica* 129
- 10.14 *Cálculo distribuido de rutas* 132
- 10.15 *Enrutamiento por vector-distancia* 132
- 10.16 *Enrutamiento por estado de enlace (SPF)* 134
- 10.17 *Ejemplo de tecnologías WAN* 134
- 10.18 *Resumen* 137

## **Capítulo 11 Propiedad de las redes, paradigmas de servicio y desempeño 141**

- 11.1 *Introducción* 141
- 11.2 *Propiedad de las redes* 142
- 11.3 *Paradigma de servicio* 143
- 11.4 *Duración y persistencia de las conexiones* 144
- 11.5 *Ejemplos de paradigmas de servicio* 146
- 11.6 *Direcciones e identificadores de conexión* 147
- 11.7 *Características de desempeño de las redes* 148
- 11.8 *Resumen* 151

## **Capítulo 12 Protocolos y capas**

**155**

- 12.1 *Introducción* 155
- 12.2 *Necesidad de protocolos* 155
- 12.3 *Familias de protocolos* 156
- 12.4 *Plan para diseño de protocolos* 157
- 12.5 *Las siete capas* 157
- 12.6 *Pilas: Software en capas* 159
- 12.7 *Funcionamiento del software en capas* 160
- 12.8 *Cabeceras múltiples anidadas* 161
- 12.9 *Base científica de las capas* 161
- 12.10 *Técnicas usadas por los protocolos* 162
- 12.11 *El arte del diseño de protocolos* 170
- 12.12 *Resumen* 171

## **PARTE III Interconectividad**

### **Capítulo 13 Interconectividad: Conceptos, arquitectura y protocolos 175**

- 13.1 *Introducción* 175
- 13.2 *Razones de la interconectividad* 175
- 13.3 *Concepto de servicio universal* 176
- 13.4 *Servicio universal en un mundo heterogéneo* 176
- 13.5 *Interconectividad* 177
- 13.6 *Conexión física de redes mediante enrutadores* 177
- 13.7 *Arquitectura de las interredes* 178
- 13.8 *Cómo lograr un servicio universal* 179
- 13.9 *Red virtual* 179
- 13.10 *Protocolos de interconectividad* 181
- 13.11 *Importancia de la interconectividad y el TCP/IP* 181
- 13.12 *Capas y protocolos TCP/IP* 182
- 13.13 *Computadoras host, enrutadores y capas de protocolo* 183
- 13.14 *Resumen* 184

### **Capítulo 14 IP: Direcciones de protocolo de interred**

**187**

- 14.1 *Introducción* 187
- 14.2 *Direcciones de la interred virtual* 187
- 14.3 *Esquema de direccionamiento del IP* 188
- 14.4 *Jerarquía de direcciones IP* 189
- 14.5 *Clases de direcciones IP* 189
- 14.6 *Cómputo de la clase de una dirección* 191
- 14.7 *Notación decimal con puntos* 192
- 14.8 *Clases y notación decimal con puntos* 192
- 14.9 *División del espacio de dirección* 193
- 14.10 *Autoridad de direcciones* 194
- 14.11 *Ejemplo de direccionamiento* 194
- 14.12 *Direcciones IP especiales* 195
- 14.13 *Resumen de las direcciones IP especiales* 197
- 14.14 *Dirección de difusión Berkeley* 198
- 14.15 *Enrutadores y principio de direccionamiento del IP* 198
- 14.16 *Hosts multibase* 199
- 14.17 *Resumen* 200

- 15.1 *Introducción* 203
- 15.2 *Direcciones de protocolo y entrega de paquetes* 204
- 15.3 *Resolución de dirección* 204
- 15.4 *Técnicas de resolución de dirección* 205
- 15.5 *Resolución de dirección con búsqueda en tabla* 206
- 15.6 *Resolución de dirección con cálculo de forma cerrada* 207
- 15.7 *Resolución de dirección con intercambio de mensajes* 208
- 15.8 *Protocolo de resolución de dirección* 209
- 15.9 *Entrega de mensajes ARP* 210
- 15.10 *Formato de mensajes ARP* 211
- 15.11 *Transmisión de un mensaje ARP* 212
- 15.12 *Identificación de los cuadros ARP* 213
- 15.13 *Manejo en caché de las respuestas ARP* 213
- 15.14 *Procesamiento de un mensaje ARP de entrada* 213
- 15.15 *Capas, resolución de dirección, direcciones de protocolo* 214
- 15.16 *Resumen* 215

**Capítulo 16 Datagramas IP y reenvío de datagramas**

- 16.1 *Introducción* 219
- 16.2 *Servicio sin conexiones* 219
- 16.3 *Paquetes virtuales* 220
- 16.4 *Datagrama IP* 221
- 16.5 *Reenvío de datagramas IP* 222
- 16.6 *Direcciones IP y entradas de tabla de enrutamiento* 223
- 16.7 *Campo de máscara y reenvío de datagramas* 224
- 16.8 *Direcciones destino y de siguiente salto* 224
- 16.9 *Entrega de mejor esfuerzo* 225
- 16.10 *Formato de cabecera de datagrama IP* 226
- 16.11 *Resumen* 227

**Capítulo 17 Encapsulamiento IP, fragmentación y reensamble**

- 17.1 *Introducción* 229
- 17.2 *Transmisión de datagramas y cuadros* 229
- 17.3 *Encapsulamiento* 230
- 17.4 *Transmisión por una interred* 231

- 17.5 *MTU, tamaño de datagrama y encapsulamiento* 232
- 17.6 *Reensamble* 234
- 17.7 *Identificación del datagrama* 234
- 17.8 *Pérdida de fragmentos* 235
- 17.9 *Fragmentación de fragmentos* 235
- 17.10 *Resumen* 236

## **Capítulo 18 El IP futuro (IPv6)**

**239**

- 18.1 *Introducción* 239
- 18.2 *El éxito del IP* 239
- 18.3 *Razones para los cambios* 240
- 18.4 *Nombre y número de versión* 241
- 18.5 *Características del IPv6* 241
- 18.6 *Formato de datagrama IPv6* 242
- 18.7 *Formato de la cabecera base IPv6* 242
- 18.8 *Manejo de varias cabeceras en el IPv6* 244
- 18.9 *Fragmentación, reensamble y MTU de trayectoria* 245
- 18.10 *Propósito de las cabeceras múltiples* 246
- 18.11 *Direccionamiento IPv6* 247
- 18.12 *Notación hexadecimal con dos puntos IPv6* 248
- 18.13 *Resumen* 248

## **Capítulo 19 Mecanismo de reporte de errores (ICMP)**

**251**

- 19.1 *Introducción* 251
- 19.2 *Semántica del mejor esfuerzo y detección de errores* 251
- 19.3 *Protocolo de mensajes de control de interred* 252
- 19.4 *Transportación de mensajes ICMP* 254
- 19.5 *Uso de mensajes ICMP para probar la asequibilidad* 255
- 19.6 *Uso del ICMP para trazar rutas* 255
- 19.7 *Uso del ICMP para descubrimiento de la MTU de trayectoria* 256
- 19.8 *Resumen* 257

## **Capítulo 20 TCP: Servicio de transportación confiable**

**259**

- 20.1 *Introducción* 259
- 20.2 *Necesidad de transportación confiable* 259
- 20.3 *Protocolo de control de transmisión* 260
- 20.4 *Servicio ofrecido por el TCP a las aplicaciones* 260



20.5	<i>Servicio terminal a terminal y datagramas</i>	261
20.6	<i>Confiabilidad</i>	262
20.7	<i>Pérdida de paquetes y retransmisión</i>	263
20.8	<i>Retransmisión adaptable</i>	264
20.9	<i>Comparación de los tiempos de retransmisión</i>	265
20.10	<i>Búfers, control de flujo y ventanas</i>	265
20.11	<i>Acuerdo de tres vías</i>	267
20.12	<i>Control de congestionamientos</i>	268
20.13	<i>Formato de segmento TCP</i>	268
20.14	<i>Resumen</i>	269

## **PARTE IV    Aplicaciones de red**

### **Capítulo 21    Interacción cliente-servidor**

**273**

21.1	<i>Introducción</i>	273
21.2	<i>Funcionalidad del software de aplicación</i>	274
21.3	<i>Funcionalidad de las interredes</i>	274
21.4	<i>El establecimiento del contacto</i>	275
21.5	<i>Paradigma cliente-servidor</i>	275
21.6	<i>Características de clientes y servidores</i>	275
21.7	<i>Programas servidores y computadoras-clase servidor</i>	276
21.8	<i>Solicitudes, respuestas y dirección de flujo de datos</i>	276
21.9	<i>Protocolos de transportación e interacción cliente-servidor</i>	277
21.10	<i>Servicios múltiples en una computadora</i>	278
21.11	<i>Identificación de los servicios</i>	279
21.12	<i>Varias copias de un servidor para un solo servicio</i>	279
21.13	<i>Creación de servidores dinámicos</i>	280
21.14	<i>Protocolos de transportación y comunicación no ambigua</i>	280
21.15	<i>Transportación orientada a conexión y sin conexiones</i>	281
21.16	<i>Servicio asequible por medio de varios protocolos</i>	282
21.17	<i>Interacciones cliente-servidor complejas</i>	282
21.18	<i>Interacciones y dependencias circulares</i>	283
21.19	<i>Resumen</i>	283

### **Capítulo 22    Interfaz de socket**

**285**

22.1	<i>Introducción</i>	285
22.2	<i>Interfaz de programación de aplicaciones</i>	285

- 22.3 *API de socket* 286
- 22.4 *Sockets y bibliotecas de sockets* 286
- 22.5 *Comunicación de sockets y E/S UNIX* 287
- 22.6 *Sockets, descriptores y E/S de red* 288
- 22.7 *Parámetros y API de socket* 288
- 22.8 *Procedimientos que implantan la API de socket* 289
- 22.9 *Lectura y escritura con sockets* 295
- 22.10 *Otros procedimientos de socket* 295
- 22.11 *Sockets, hilos y herencia* 296
- 22.12 *Resumen* 296

## **Capítulo 23 Ejemplo de cliente y servidor**

**299**

- 23.1 *Introducción* 299
- 23.2 *Comunicación orientada a conexión* 299
- 23.3 *Ejemplo de servicio* 300
- 23.4 *Argumentos de línea de comando de los programas de ejemplo* 300
- 23.5 *Secuencia de llamadas de procedimiento de socket* 300
- 23.6 *Código del cliente del ejemplo* 302
- 23.7 *Código del servidor del ejemplo* 305
- 23.8 *Servicio por flujo y varias llamadas recv* 307
- 23.9 *Procedimientos de socket y bloqueos* 308
- 23.10 *Tamaño del código y reporte de errores* 308
- 23.11 *Uso del cliente del ejemplo con otro servicio* 309
- 23.12 *Uso de otro cliente para probar el servidor* 309
- 23.13 *Resumen* 310

## **Capítulo 24 Nombres con el sistema de nombres de dominio**

**313**

- 24.1 *Introducción* 313
- 24.2 *Estructura de los nombres de computadora* 314
- 24.3 *Estructura geográfica* 315
- 24.4 *Nombres de dominio en las organizaciones* 316
- 24.5 *Modelo cliente-servidor del DNS* 318
- 24.6 *Jerarquía de servidores DNS* 318
- 24.7 *Arquitecturas de servidor* 320
- 24.8 *Localidad de referencia y servidores múltiples* 320
- 24.9 *Enlaces entre servidores* 321
- 24.10 *Resolución de los nombres* 321
- 24.11 *Optimización del desempeño del DNS* 323
- 24.12 *Entradas DNS* 323
- 24.13 *Alias con el tipo CNAME* 324

- 24.14 *Una consecuencia importante de los diferentes tipos* 324
- 24.15 *Abreviaturas y DNS* 325
- 24.16 *Resumen* 325

## **Capítulo 25 Correo electrónico: Representación y transferencia** **329**

- 25.1 *Introducción* 329
- 25.2 *Paradigma del correo electrónico* 329
- 25.3 *Buzones y direcciones de correo electrónico* 330
- 25.4 *Formato de los mensajes de correo electrónico* 331
- 25.5 *Copias al carbón* 333
- 25.6 *Extensiones multipropósito de correo Internet (MIME)* 333
- 25.7 *Correo electrónico y programas de aplicación* 335
- 25.8 *Transferencia de correo* 335
- 25.9 *Protocolo sencillo de transferencia de correo (SMTP)* 336
- 25.10 *Optimización para varios destinatarios en una misma computadora* 336
- 25.11 *Expansores, listas y reexpeditores de correo* 336
- 25.12 *Puertas de enlace de correo electrónico* 337
- 25.13 *Listas de correo automatizadas* 338
- 25.14 *Relevadores de correo y direcciones de correo electrónico* 339
- 25.15 *Acceso al buzón de correo* 340
- 25.16 *Conexiones de marcaje y POP* 342
- 25.17 *Resumen* 342

## **Capítulo 26 Transferencia y acceso remoto de archivos** **345**

- 26.1 *Introducción* 345
- 26.2 *Transferencia de datos y cómputo distribuido* 345
- 26.3 *Almacenamiento de resultados intermedios* 346
- 26.4 *Transferencia generalizada de archivos* 346
- 26.5 *Paradigmas de transferencia interactiva y por lotes* 347
- 26.6 *Protocolo de transferencia de archivos* 348
- 26.7 *Modelo general e interfaz de usuario del FTP* 348
- 26.8 *Comandos FTP* 349
- 26.9 *Conexiones, autorización y permisos de archivos* 350
- 26.10 *Acceso anónimo de archivos* 351
- 26.11 *Transferencia de archivos en ambas direcciones* 351
- 26.12 *Expansión de comodines en los nombres de archivos* 352
- 26.13 *Traducción de nombres de archivos* 352
- 26.14 *Cambio de directorios y listado de contenido* 352
- 26.15 *Tipos de archivos y modos de transferencia* 353
- 26.16 *Ejemplo del uso del FTP* 354

- 26.17 *Salida de verbose* 356
- 26.18 *Interacción cliente-servidor en el FTP* 356
- 26.19 *Conexiones de control y de datos* 356
- 26.20 *Conexiones de datos y fin de archivo* 357
- 26.21 *Protocolo trivial de transferencia de archivos* 358
- 26.22 *Sistema de archivos de red* 358
- 26.23 *Resumen* 359

## **Capítulo 27 Páginas y visualización de la World Wide Web**

**363**

- 27.1 *Introducción* 363
- 27.2 *Interfaz de visualizador* 363
- 27.3 *Hipertexto e hipermedia* 364
- 27.4 *Representación de documentos* 364
- 27.5 *Formato y representación HTML* 365
- 27.6 *Ejemplo de referencias de formato HTML* 367
- 27.7 *Cabeceras* 367
- 27.8 *Listas* 368
- 27.9 *Incrustación de imágenes en una página de Web* 368
- 27.10 *Identificación de una página* 369
- 27.11 *Vínculos de hipertexto entre documentos* 370
- 27.12 *Interacción cliente-servidor* 371
- 27.13 *Transportación de documentos de Web y HTTP* 372
- 27.14 *Arquitectura del visualizador* 372
- 27.15 *Cliente opcionales* 373
- 27.16 *Caché en visualizadores de Web* 374
- 27.17 *Resumen* 375

## **Capítulo 28 Tecnología CGI para documentos de Web dinámicos**

**379**

- 28.1 *Introducción* 379
- 28.2 *Tres tipos básicos de documento de Web* 380
- 28.3 *Ventajas y desventajas de cada tipo de documento* 380
- 28.4 *Implantación de documentos dinámicos* 382
- 28.5 *Norma CGI* 383
- 28.6 *Salida de un programa CGI* 383
- 28.7 *Ejemplo de programa CGI* 384
- 28.8 *Parámetros y variables de ambiente* 386
- 28.9 *Información de estado* 387
- 28.10 *Guión CGI con información de estado de largo plazo* 387
- 28.11 *Guión CGI con información de estado de corto plazo* 389
- 28.12 *Formas e interacción* 392

## **Capítulo 29 Tecnología Java para documentos de Web activos**

**395**

- 29.1 *Introducción* 395
- 29.2 *Forma antigua de actualización continua* 396
- 29.3 *Documentos activos y sobrecarga del servidor* 397
- 29.4 *Representación y traducción de documentos activos* 397
- 29.5 *Tecnología Java* 399
- 29.6 *Lenguaje de programación Java* 399
- 29.7 *Ambiente de ejecución de Java* 401
- 29.8 *Biblioteca Java* 402
- 29.9 *Juego de herramientas gráficas* 403
- 29.10 *Gráficos Java en una computadora en particular* 404
- 29.11 *Intérpretes Java y visualizadores* 405
- 29.12 *Compilación de un programa Java* 405
- 29.13 *Ejemplo de applet* 406
- 29.14 *Llamada de una applet* 408
- 29.15 *Ejemplo de interacción con un visualizador* 409
- 29.16 *Manejo de errores y excepciones* 411
- 29.17 *Alternativas y variaciones* 411
- 29.18 *Resumen* 412

## **Capítulo 30 Administración de redes (SNMP)**

**415**

- 30.1 *Introducción* 415
- 30.2 *Administración de una interred* 415
- 30.3 *El peligro de las fallas ocultas* 416
- 30.4 *Software de administración de red* 417
- 30.5 *Clientes, servidores y agentes* 417
- 30.6 *Protocolo sencillo de administración de redes (SNMP)* 418
- 30.7 *Paradigma de obtención y almacenamiento* 418
- 30.8 *La MIB y los nombres de objeto* 419
- 30.9 *Diversidad de las variables MIB* 420
- 30.10 *Variables MIB correspondientes a arreglos* 420
- 30.11 *Resumen* 421

## **Capítulo 31 Seguridad en las redes**

**423**

- 31.1 *Introducción* 423
- 31.2 *Redes seguras y políticas* 423
- 31.3 *Aspectos de la seguridad* 424

31.4	<i>Responsabilidad y control</i>	425
31.5	<i>Mecanismos de seguridad</i>	425
31.6	<i>Control de acceso y contraseñas</i>	426
31.7	<i>Cifrado e intimidad</i>	426
31.8	<i>Cifrado de clave pública</i>	427
31.9	<i>Validación de identificación con firmas digitales</i>	427
31.10	<i>Filtrado de paquetes</i>	428
31.11	<i>Concepto de Internet Firewall</i>	430
31.12	<i>Resumen</i>	431

## **Capítulo 32 Inicialización (configuración)**

**433**

32.1	<i>Introducción</i>	433
32.2	<i>Proceso de arranque</i>	433
32.3	<i>Arranque de software de protocolo</i>	434
32.4	<i>Parámetros de protocolo</i>	434
32.5	<i>Configuración del protocolo</i>	435
32.6	<i>Ejemplos de elementos que necesitan configurarse</i>	435
32.7	<i>Ejemplo de configuración: Utilización de un archivo en disco</i>	436
32.8	<i>Necesidad de automatizar la configuración de protocolo</i>	437
32.9	<i>Métodos de configuración automática de protocolo</i>	437
32.10	<i>La dirección para encontrar una dirección</i>	438
32.11	<i>Secuencia de protocolos usados durante el arranque</i>	439
32.12	<i>Protocolo de arranque (BOOTP)</i>	439
32.13	<i>Asignación automática de direcciones</i>	441
32.14	<i>Protocolo dinámico de configuración de host (DHCP)</i>	442
32.15	<i>Optimizaciones del DHCP</i>	442
32.16	<i>Formato de mensaje DHCP</i>	442
32.17	<i>DHCP y nombres de dominio</i>	444
32.18	<i>Resumen</i>	444

## **Apéndice 1**

**447**

Glosario de términos y abreviaturas de redes

## **Apéndice 2**

**477**

Juego de caracteres ASCII

## **Apéndice 3**

**479**

Empleo del CD-ROM incluido con este libro

## **Bibliografía**

**485**