

Contenido

<i>Acerca de los autores</i>	xvii
<i>Acerca del CD-ROM</i>	xix
<i>Tablas</i>	xxi
<i>Introducción</i>	xxv

Parte I. La capa de interfaz de red..... 1

Capítulo 1. Tecnologías de red de área local (LAN) 3

Encapsulación LAN 3

Ethernet 4

Ethernet II 4

IEEE 802.3 8

SNAP IEEE 802.3 11

Bits especiales en direcciones MAC Ethernet 13

Token Ring 15

IEEE 802.5 15

SNAP IEEE 802.5 18

Bits especiales en direcciones MAC Token Ring 20

FDDI 21

Formato de trama FDDI 22

SNAP FDDI 24

IEEE 802.11 26

Formato de trama IEEE 802.11 26

SNAP IEEE 802.11 29

Resumen 30

Capítulo 2. Tecnologías de red de área extensa (WAN) 31

Encapsulación WAN 31

Encapsulación punto a punto 32

SLIP 32

PPP 34

X.25 39

Encapsulación X.25 41

Frame Relay 43

Encapsulación Frame Relay 44

ATM 47

La celda ATM 48

Arquitectura ATM	50
AAL5	52
Encapsulación multiprotocolo con AAL5	54
Resumen	55
Capítulo 3. Protocolo de resolución de direcciones (ARP)	57
Introducción a ARP	57
La caché ARP	58
Actualización de la dirección MAC	60
Configuraciones del Registro para ARP	60
Estructura de las tramas ARP	62
Ejemplo de solicitud y respuesta ARP	64
ARP gratuito y detección de dirección IP duplicada	66
Detección de conflictos de dirección IP	67
ARP gratuito e intercambio de conflicto de direcciones	68
ARP inverso (InARP)	68
Proxy ARP	69
Resumen	71
Capítulo 4. Protocolo punto a punto (PPP)	73
Proceso de conexión PPP	73
Finalización de la conexión PPP	74
Protocolo de control de enlaces (LCP)	75
Opciones LCP	76
Proceso de negociación LCP	77
Protocolos de autenticación PPP	80
PAP	80
CHAP	82
MS-CHAP	83
MS-CHAP v2	85
EAP	87
Devolución de llamada y el Protocolo de control de devolución de llamada	91
Protocolos de control de red	92
IPCP	92
Protocolo de control de compresión	93
Protocolo de control de cifrado	95
Ejemplo de Monitor de red	95
PPP sobre Ethernet	96
Etapa de descubrimiento PPPoE	98
Etapa de sesión PPPoE	98
Resumen	98
Parte II. Protocolos de la capa Internet	101
Capítulo 5. Fundamentos del Protocolo Internet (IP)	103
Introducción a IP	103
Servicios IP	103
MTU IP	105

El datagrama IP	106
La cabecera IP	106
Versión	106
Longitud de la cabecera	107
Tipo de servicio	107
Longitud total	111
Identificación	111
Indicadores	111
Desplazamiento del fragmento	112
Tiempo de vida	112
Protocolo	113
Suma de comprobación de la cabecera	114
Dirección de origen	114
Dirección de destino	114
Opciones y relleno	115
Fragmentación	115
Campos de fragmentación	116
Ejemplo de fragmentación	117
Ejemplo de reensamblado	120
Fragmentación de un fragmento	120
Evitar la fragmentación	121
Opciones IP	124
Copia	124
Clase de opción	124
Número de opción	125
Enrutamiento de origen estricto y no estricto	127
Alerta del enrutador IP	131
Marca de hora de Internet	132
Resumen	133
Capítulo 6. Direccionamiento Protocolo Internet (IP)	135
Tipos de direcciones IP	135
Expresar direcciones IP	135
Conversión de binario a decimal	136
Conversión de decimal a binario	136
Direcciones IP en la cabecera IP	136
Direcciones IP de unidifusión	137
Lección de historia: Clases de direcciones IP	137
Reglas para enumerar Id. de red	139
Reglas para enumerar Id. de host	140
Subredes y máscaras de subred	140
Cómo dividir en subredes	144
Subredes de longitud variable	153
Superred y CIDR	154
Direcciones privadas y públicas	157
Direccionamiento IP privado automático	160
Direcciones IP de difusión	162
Difusión de red	162
Difusión de subred	162
Difusión dirigida a todas las subredes	162
Difusión limitada	163

Direcciones IP de multidifusión	163
Asignación de direcciones IP de multidifusión a direcciones MAC	164
Resumen	166
Capítulo 7. Enrutamiento Protocolo Internet (IP)	167
Introducción al enrutamiento IP	167
Entregas directas e indirectas	167
Tipos de enlaces	168
Difusión	168
Punto a punto	169
Acceso múltiple de no difusión	169
Tabla de enrutamiento IP	170
Estructura	171
Tipos de rutas	172
Proceso de determinación de ruta	172
Tabla de enrutamiento IP para la familia Windows Server 2003	173
Nodos de múltiples orígenes	175
Mantenimiento de la tabla de enrutamiento IP	176
Enrutamiento IP del host emisor al de destino	179
Proceso de reenvío del host emisor	179
Proceso de reenvío del enrutador IP	179
Proceso de recepción del host de destino	180
Introducción a la infraestructura de enrutamiento IP	181
Ruta única frente a múltiples rutas	182
Basada en clases frente a sin clase	183
Lineal frente a jerárquica	184
Estática frente a dinámica	185
RIP	186
OSPF	187
Un único sistema autónomo frente a múltiples sistemas autónomos	189
Utilidades de enrutamiento	189
Resumen	189
Capítulo 8. Protocolo de mensajes de control de Internet (ICMP)	191
Estructura de un mensaje ICMP	192
Mensajes ICMP	192
Solicitud y respuesta de eco ICMP	193
Destino inaccesible ICMP	195
Descubrimiento PMTU	199
Flujo de origen ICMP	202
Descubrimiento de enrutador ICMP	206
Tiempo de espera agotado ICMP	209
Problema de parámetros ICMP	210
Solicitud y respuesta de máscara de dirección ICMP	211
Utilidad Ping	212
Opciones de Ping	213
Utilidad Tracert	215
Opciones de Tracert	218
Utilidad Pathping	219

Opciones de Pathping 220
Resumen 221

Capítulo 9. Protocolo de administración de grupos de Internet (IGMP) 223

Introducción a la multidifusión IP e IGMP 223
 Introducción a la multidifusión IP 223
 Compatibilidad de host 224
 Compatibilidad de enrutador 226
 Red IP habilitada para multidifusión 227
Estructura de un mensaje IGMP 228
 IGMP versión 1 (IGMPv1) 229
 IGMP versión 2 (IGMPv2) 232
 IGMP versión 3 (IGMPv3) 235
La familia Windows Server 2003 e IGMP 238
 Protocolo TCP/IP 238
 El servicio Enrutamiento y acceso remoto 239
Resumen 242

Capítulo 10. Protocolo Internet versión 6 (IPv6) 243

Desventajas de IPv4 243
Direccionamiento IPv6 245
 Fundamentos de la sintaxis de direcciones 245
 Tipos de direcciones 246
 Tipos de direcciones de unidifusión 246
 Identificadores de la interfaz IPv6 247
 Compatibilidad con DNS 247
Protocolos centrales de IPv6 248
 IPv6 248
 ICMPv6 248
 Descubrimiento de vecino 248
 Descubrimiento de agente de multidifusión 249
Diferencias entre IPv4 e IPv6 249
Resumen 250

Parte III. Protocolos de la capa de transporte . 251

Capítulo 11. Protocolo de datagramas de usuario (UDP) 253

Introducción a UDP 253
 Usos de UDP 254
El mensaje UDP 254
La cabecera UDP 255
 La pseudocabecera UDP 256
Puertos UDP 257
Resumen 259

Capítulo 12. Fundamentos del Protocolo de control de transmisión (TCP) 261

Introducción a TCP	261
El segmento TCP	262
La cabecera TCP	262
Puertos TCP	265
Indicadores TCP	267
La pseudocabecera TCP	268
Datos urgentes TCP	269
Opciones TCP	271
Lista de opciones final y Sin operación	271
Tamaño máximo del segmento	271
Ampliación de la ventana TCP	274
Confirmación selectiva	276
Marcas de fecha y hora TCP	279
Resumen	282
Capítulo 13. Conexiones Protocolo de control de transmisión (TCP)	283
La conexión TCP	283
Establecimiento de la conexión TCP	284
Segmento 1: Segmento Sincronización (SYN)	284
Segmento 2: Segmento SYN-ACK	286
Segmento 3: Segmento ACK	287
Resultado de la conexión TCP	288
Conexiones TCP medio abiertas	289
Mantenimiento de la conexión TCP	292
Finalización de la conexión TCP	294
Segmento 1: FIN-ACK del Principal 1 TCP	294
Segmento 2: ACK del Principal 2 TCP	295
Segmento 3: FIN-ACK del Principal 2 TCP	296
Segmento 4: ACK del Principal 1 TCP	297
Restablecimiento de la conexión TCP	298
Estados de la conexión TCP	300
Control de la finalización de las conexiones TCP en la familia Windows Server 2003 y Windows XP	301
Resumen	303
Capítulo 14. Flujo de datos Protocolo de control de transmisión (TCP)	305
Comportamiento del flujo de datos TCP básico	305
Confirmaciones TCP	305
Confirmaciones retardadas	306
Acumuladas para datos contiguos	306
Selectivas para datos no contiguos	307
Ventanas deslizantes TCP	308
Ventana de envío	308
Ventana de recepción	311
Segmentos pequeños	316
Algoritmo de Nagle	316
Síndrome de la ventana sin sentido	317
Control de flujo del emisor	318

Algoritmo de inicio lento	319
Algoritmo de evitar congestión	322
Resumen	323

**Capítulo 15. Retransmisión y tiempo de espera agotado
Protocolo de control de transmisión (TCP) 325**

Tiempo de espera agotado de retransmisión y tiempo de ida y vuelta	325
Colapso por congestión	326
Comportamiento de la retransmisión	327
Comportamiento de la retransmisión para las conexiones nuevas	328
Detección de puerta de enlace inactiva	329
Uso de la opción TCP Confirmación selectiva (SACK)	331
Cálculo del RTO	331
Uso de la opción TCP Marcas de fecha y hora	333
Algoritmo de Karn	336
Algoritmo de Karn y la opción Marcas de fecha y hora	337
Retransmisión rápida	338
Recuperación rápida	339
Resumen	340

**Parte IV. Servicios y protocolos de la capa
de aplicación 341**

**Capítulo 16. Servicio de servidor Protocolo de configuración
dinámica de host (DHCP) 343**

Introducción a DHCP en Windows Server 2003	344
¿Qué es DHCP?	344
Introducción a DHCP y términos clave	344
Funcionamiento de DHCP	350
Mensajes DHCP	355
Formato de mensaje general	355
DHCPDISCOVER	357
DHCPOFFER	358
DHCPREQUEST	360
DHCPACK	362
DHCPDECLINE	364
DHCNACK	365
DHCPRELEASE	367
DHCPINFORM	368
Opciones DHCP	368
¿Qué son las opciones DHCP?	369
Resumen	373

Capítulo 17. Sistema de nombres de dominio (DNS) 375

Introducción a DNS	376
¿Qué es DNS?	376
Términos clave de DNS	376

Nombres de dominio	377
Funcionamiento de DNS	394
Configuración de las funciones del cliente DNS	394
Resolución de nombres	395
Resolución de alias	397
Actualización dinámica de DNS	398
Transferencia de información de zona	400
Registros de recursos DNS	402
¿Qué son los registros de recursos?	402
Registros de recursos admitidos por Windows Server 2003	404
Mensajes DNS	405
Tipos de mensajes DNS	405
Mensaje de consulta de nombre	411
Mensaje de respuesta de consulta de nombre	412
Mensaje de consulta inversa de nombre	412
Mensaje de actualización de nombre	412
Mensaje de respuesta de actualización de nombre	413
Resumen	413
Capítulo 18. Servicios de nombres Internet de Windows (WINS)	415
Introducción a WINS en Windows Server 2003	416
¿Qué es WINS?	416
Términos clave de WINS	417
Funcionamiento de WINS	427
Registro de nombres NetBIOS	427
Resolución de conflictos de registro de nombres NetBIOS	429
Liberación de nombres NetBIOS	430
Resolución de nombres NetBIOS	430
Actualización de nombres NetBIOS	432
Determinar el estado del adaptador	432
Mensajes del servicio de nombres NetBIOS	432
Cabecera del servicio de nombres	434
Representación de los nombres NetBIOS	436
Entradas de preguntas	438
Registros de recursos	439
Compresión del nombre de registro de recursos	440
Mensaje de Registro de nombre	441
Respuesta de registro de nombre positiva	442
Respuesta de registro de nombre negativa	443
Mensaje de Actualización de nombre	444
Mensaje de Solicitud de liberación de nombre	444
Mensaje de Respuesta de liberación de nombre	445
Mensaje de Solicitud de consulta de nombre	446
Mensaje de Respuesta de consulta de nombre positiva	447
Mensaje de Respuesta de consulta de nombre negativa	447
Mensaje de Espera de confirmación	448
Resumen	448
Capítulo 19. Compartir archivos e impresoras	449
Introducción a CIFS	449

Funcionamiento de CIFS	450
Introducción a la impresión en Internet	459
Funcionamiento de IPP	459
Especificaciones IPP	462
Resumen	471
Capítulo 20. RADIUS y el Servicio de autenticación de Internet	473
RADIUS y el servidor IAS en Windows Server 2003	473
RADIUS en funcionamiento	474
Autenticación RADIUS	475
Administración de cuentas RADIUS	475
Proxy RADIUS	476
Atributos RADIUS	477
RADIUS en Windows Server 2003	478
Autenticación RADIUS en Enrutamiento y acceso remoto	478
Administración de cuentas RADIUS en Windows Server 2003	481
Proxy RADIUS en Windows Server 2003	485
Estructura de los mensajes RADIUS	488
Cabeceras RADIUS comunes	489
Atributos	490
Atributos específicos del fabricante	497
Mensajes RADIUS	499
Autenticación	500
Intercambios de mensajes de autenticación RADIUS	502
Cuentas	503
Resumen	506
Capítulo 21. Servicios de Internet Information Server (IIS) y los protocolos Internet	507
HTTP	507
Funcionamiento de HTTP	509
URI	510
Mensajes HTTP	511
Tipos de mensajes	511
Mensajes de solicitud	512
Mensajes de respuesta	514
Códigos HTTP	528
Negociación de contenido HTTP	529
Almacenamiento en caché HTTP	531
FTP	531
Funcionamiento de FTP	532
Datos FTP	534
Conexiones y modos de transmisión	536
Órdenes y respuestas FTP	539
NNTP	541
Funcionamiento de NNTP	543
Órdenes y respuestas NNTP	544
SMTP	553
Funcionamiento de SMTP	554
Órdenes SMTP	556

Respuestas SMTP	559
Resumen	560
Capítulo 22. Seguridad del protocolo Internet (IPSec)	561
Introducción a IPSec	561
Propiedades de las comunicaciones seguras	562
Algoritmos de hash y de cifrado	563
Administración de claves	563
Asociaciones de seguridad	564
Cabeceras IPSec	565
Cabecera de autenticación	565
Cabecera Carga de seguridad de encapsulación (ESP)	569
Intercambio de claves de Internet	572
Estructura de los mensajes ISAKMP	573
Cabecera ISAKMP	573
Carga SA	575
Carga Propuesta	576
Carga Transformación	577
Carga Id. de proveedor	579
Carga Nonce	580
Carga Intercambio de claves	580
Carga Notificación	580
Carga Eliminación	582
Carga Identificación	583
Carga Hash	583
Carga Solicitud de certificado	584
Carga Certificado	585
Carga Firma	585
Negociación de modo principal	586
Negociación de los conjuntos de protección	586
Intercambio de claves y autenticación	587
Negociación de modo rápido	592
Comportamiento de retransmisión	593
NAT transversal de IPSec	594
Resumen	595
Capítulo 23. Redes privadas virtuales (VPN)	597
Introducción a las VPN	598
Clientes y servidores VPN	599
Protocolos VPN	599
Túnel	600
VPN y PPP	601
Asignación de direcciones VPN	602
Compresión de datos VPN	602
Cifrado de datos VPN	602
PPTP	603
Encapsulación de datos PPTP	603
Conexión de control PPTP	604
L2TP/IPSec	605
Encapsulación de datos L2TP/IPSec	606

Conexión de control L2TP	607
Resumen	608
Bibliografía	609
Glosario	613
Índice	623