




20-60-70

Índice

Prólogo	IX	1.13. Técnicas de conmutación	20
 Evolución de la competencia profesional ...	1	1.13.1. Conmutación de circuitos	20
0.1. Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos	2	1.13.2. Conmutación de mensajes	20
0.2. Cambios en las actividades profesionales	2	1.13.3. Conmutación de paquetes	21
0.3. Objetivos del ciclo formativo	2	1.14. Técnicas de difusión	22
 Teleinformática	5	1.14.1. Redes de paquetes por radio	22
1.1. Introducción	6	1.14.2. Redes por satélite	22
1.2. Los servicios de telecomunicación	6	1.14.3. Redes locales	22
1.3. Tecnologías emergentes	7	1.15. Las redes del futuro	22
1.4. La infraestructura de red	8	 Transmisión de datos. Medios y equipos ...	25
1.5. Las comunicaciones de empresa	8	2.1. Introducción	26
1.5.1. La evolución de las redes corporativas	9	2.2. Evolución de los equipos	26
1.5.2. Proceso: ¿centralizado o distribuido?	9	2.2.1. Evolución de los terminales	26
1.5.3. Integración. Un aspecto clave	10	2.2.2. Evolución de los ordenadores	26
1.6. Conceptos generales de informática	10	2.3. Evolución de las redes	26
1.6.1. Historia y evolución de la informática	11	2.3.1. Eficacia en el uso de la red	27
1.6.2. Evolución de los terminales y las redes	12	2.4. Aplicaciones de las técnicas de conmutación ...	27
1.7. Representación de los datos	13	2.4.1. Conmutación de circuitos	27
1.7.1. Sistema de numeración binario	13	2.4.2. Conmutación de mensajes	28
1.7.2. Conversión de binario a decimal	13	2.4.3. Conmutación de paquetes	28
1.7.3. Conversión de decimal a binario	13	2.5. Los módems en la comunicación de datos	28
1.7.4. Numeraciones octal y hexadecimal	14	2.6. Características usuales	28
1.8. Sistemas operativos	14	2.6.1. Representación eléctrica de los datos	29
1.8.1. MS-DOS	14	2.6.2. Transmisión serie y paralelo	29
1.8.2. Windows	15	2.6.3. Transmisión semidúplex y dúplex	29
1.8.3. OS/2	15	2.6.4. Transmisión asíncrona y síncrona	29
1.8.4. UNIX	15	2.6.5. Transmisión a dos y cuatro hilos	30
1.9. Lenguajes de programación	16	2.7. Técnicas de modulación	30
1.9.1. Programas traductores	17	2.7.1. Modulación de Amplitud (ASK)	30
1.10. Códigos de transmisión	17	2.7.2. Modulación de Frecuencia (FSK)	31
1.11. Detección y corrección de errores	18	2.7.3. Modulación de Fase (PSK)	31
1.11.1. Control de la paridad	18	2.8. Ancho de banda y velocidad de transmisión	31
1.12. La transmisión de datos	18	2.8.1. Ancho de banda	31
1.12.1. Características de los datos	19	2.8.2. Velocidad de transmisión	32
1.12.2. Técnicas para la transmisión de datos	19	2.8.3. Velocidad de modulación	32
		2.8.4. Tasa de error	32
		2.9. Normativa del CCITT (ITU-T)	32
		2.10. Varios estándares del mercado	33
		2.10.1. El estándar V.32terbo	33
		2.10.2. El estándar V.Fast	33

20-60-70

2.10.3. El estándar V.34 (bis)	33
2.10.4. El estándar V.90	34
2.11. Software de control	34
2.11.1. Respuesta y marcación automática. V.25bis	34
2.11.2. Los comandos HAYES	34
2.11.3. Estados del módem en comandos AT	35
2.12. Detección y corrección de errores	36
2.12.1. Protocolos MNP	36
2.12.2. Normas V.42/V.42bis	36
2.12.3. Códigos CRC	37
2.13. Características esenciales	37
2.13.1. Interno o externo	37
2.13.2. Velocidad de transmisión	37
2.13.3. Tamaño e integración	37
2.13.4. Software de comunicaciones	38
2.13.5. Soporte de FAX	38
2.13.6. Seguridad	38
2.13.7. Precio	39
2.13.8. Homologación	39
2.14. Programas de transferencia de ficheros	39
2.14.1. Programas más usuales en el mercado	40
2.15. Puertos de comunicaciones en el PC	41
2.16. Módems de muy alta velocidad	41
2.16.1. Características de ADSL	42
2.17. Sistemas multipunto	43
2.17.1. Multiplicador de interface	44
2.17.2. Difusor radial	45
2.18. Multiplexores "FDM", "TDM" y estadísticos	45
2.18.1. Multiplexación por división en frecuencia	45
2.18.2. Multiplexación por división en el tiempo	46
2.18.3. Multiplexación estadística	46
2.19. Multiplexores de alta velocidad	47
2.19.1. Multiplexores T1/E1	47
2.19.2. Técnica de modulación "MIC"	47
2.20. Anexo. Transferencia de ficheros utilizando un programa de comunicaciones	48

3.7.1. Protocolos SLIP y PPP	63
3.8. Protocolos para la gestión de redes	64
3.9. SNMP. Un protocolo simple de gestión	65
3.9.1. Administradores y agentes	65
3.9.2. Mensajes de SNMP	65
3.9.3. MIB. Base de información para la gestión	65
3.9.4. Grupos de objetos	66
3.9.5. RMON. Una gestión más amplia	66
3.10. Acceso telefónico a redes con Windows	66



Comunicaciones en serie y en paralelo 71

4.1. Transmisión de señales	72
4.1.1. Señales analógicas y digitales	72
4.2. Modalidades de transmisión	72
4.2.1. Transmisión serie	72
4.2.2. Transmisión paralelo	72
4.3. Transmisión asíncrona y síncrona	73
4.3.1. Transmisión asíncrona	73
4.3.2. Transmisión síncrona	73
4.4. Formas de intercambio de datos	74
4.5. El interface de comunicaciones V.24 para datos	74
4.5.1. Aspectos significativos: mecánicos, eléctricos y funcionales	74
4.6. Recomendación "V.24" del CCITT	76
4.7. Funcionamiento con la red conmutada	78
4.8. Otros interfaces para la comunicación serie	79
4.8.1 La norma RS-449	80
4.9. Adaptadores de interface	80
4.9.1. Cable <i>null-modem</i>	82
4.9.2. Cajas de interconexión y pruebas (<i>BreakOut Box</i>)	82
4.10. El interface paralelo "CENTRONICS"	83
4.11. El estándar USB para comunicaciones serie	84



Protocolos de comunicación 53

3.1. El modelo OSI de referencia	54
3.1.1. El modelo OSI. Ventajas	54
3.1.2. Terminología empleada en OSI	54
3.2. Estructura en niveles	55
3.2.1. Nivel 1 - Físico (<i>Physical</i>)	55
3.2.2. Nivel 2 - Enlace (<i>Data Link</i>)	56
3.2.3. Nivel 3 - Red (<i>Network</i>)	56
3.2.4. Nivel 4 - Transporte (<i>Transport</i>)	56
3.2.5. Nivel 5 - Sesión (<i>Session</i>)	57
3.2.6. Nivel 6 - Presentación (<i>Presentation</i>)	57
3.2.7. Nivel 7 - Aplicación (<i>Application</i>)	57
3.3. Funciones de un protocolo	57
3.4. Codificación de la información	58
3.4.1. Principios del telégrafo	58
3.4.2. Códigos telegráficos	58
3.4.3. Código Baudot	59
3.5. Códigos más usuales para datos	59
3.5.1. El código ASCII	60
3.5.2. El código EBCDIC	61
3.6. Protocolos para transmisión de datos	61
3.6.1. Protocolos orientados al carácter (BSC)	62
3.6.2. Protocolos orientados al bit (HDLC/SDLC)	62
3.7. Protocolo TCP/IP (INTERNET)	63



Redes locales 87

5.1. Fundamentos de la comunicación en red local	88
5.2. Topologías de LAN	88
5.3. Métodos de acceso al medio	88
5.3.1. El método CSMA/CD	88
5.3.2. Paso de testigo	89
5.4. Protocolos de las LAN	89
5.5. La normativa 802.X del IEEE	90
5.6. Red local Ethernet	91
5.6.1. Versiones del estándar	92
5.6.2. Elementos básicos de una LAN Ethernet	92
5.7. Redes locales de alta velocidad	93
5.7.1. Fast Ethernet	93
5.7.2. 100VG-AnyLAN	94
5.7.3. Ethernet conmutado	94
5.7.4. IsoENET	94
5.8. Red local Token Ring	94
5.9. Interfuncionamiento entre redes	95
5.10. Dispositivos para el interfuncionamiento	95
5.10.1. Repetidor	96
5.10.2. Puente	96
5.10.3. Encaminador (router)	96
5.10.4. Pasarela	97
5.11. Protocolos de transporte y encaminamiento	97

5.11.1. Tablas de direccionamiento	97
5.11.2. Diferencias entre un paquete y un encaminador	98
5.11.3. Criterios de selección	98
5.12. Protocolos de la familia TCP/IP	99
5.12.1. El protocolo TCP/IP	99
5.12.2. Funcionamiento de TCP	99
5.12.3. Estructura de los datagramas de TCP	100
5.12.4. UDP. Protocolo de Datagrama de Usuario	100
5.12.5. Funcionamiento de IP	100
5.12.6. Estructura de los datagramas IP	101
5.12.7. El protocolo IPv6	101
5.12.8. Gestión de dominios en Internet	101
5.13. Introducción a FDDI	102
5.13.1. Normalización de FDDI	102
5.13.2. Topología de las redes FDDI	103
5.13.3. Características de FDDI	103
5.13.4. Variantes de FDDI	103
5.14. Redes locales inalámbricas	104
5.14.1. Tecnologías aplicadas en las RLI	104
5.14.2. Estándares en curso	105
5.14.3. Ventajas económicas por el uso de las RLI	105
5.15. Centralitas sin hilos	105
5.15.1. Ventajas de utilizar la radio	106
5.16. Conexión del ordenador a una LAN	106

Redes de datos de área extensa 109

6.1. Introducción	110
6.2. Elementos de una red de conmutación de paquetes	110
6.3. Funciones propias de la red	111
6.3.1. Funciones de conexión	111
6.3.2. Funciones de direccionamiento	111
6.3.3. Funciones de red (paquete)	111
6.4. Gestión de la red	111
6.5. El protocolo X.25	112
6.5.1. Nivel físico	112
6.5.2. Nivel de enlace	113
6.5.3. Nivel de red	114
6.5.4. Facilidades X.25	115
6.6. Conexiones a través de "PAD"	116
6.6.1. Recomendación X.3	116
6.6.2. Recomendación X.28	116
6.6.3. Recomendación X.29	117
6.7. Necesidad de emplear un PAD	117
6.8. Funciones del PAD	117
6.8.1. Procedimientos definidos en X.28	117
6.8.2. Parámetros del PAD	118
6.9. Interconexión con el protocolo X.75	119
6.10. Direccionamiento con el protocolo X.121	119
6.10.1. Plan de numeración	119
6.10.2. Plan de numeración de Iberpac	120
6.10.3. Iberpac internacional	120
6.11. Introducción a Frame Relay	120
6.11.1. Estándares asociados	120
6.11.2. Estructura de una trama Frame Relay	121
6.11.3. CIR. El control de flujo	122
6.11.4. Control de errores	123
6.12. Frame Relay frente a X.25	123
6.12.1. El tratamiento de los errores	124
6.12.2. La problemática del retardo	124
6.13. Redes corporativas	124

6.13.1. Necesidad del intercambio de información	124
6.13.2. Tecnología aplicable	125
6.13.3. Características ideales	125
6.13.4. Elección del tipo de red	126
6.14. Red pública o privada	127
6.14.1. RPV. Red Privada Virtual	127
6.15. Integración de sistemas	128
6.16. Gestión de la red. Estándar "OSI"	128

Servicios telemáticos 131

7.1. Introducción	132
7.2. El servicio Télex	132
7.2.1. Los teleimpresores	132
7.3. El servicio Teletex	133
7.4. El servicio Iberpac básico.	134
7.4.1. Descripción de facilidades	134
7.4.2. Características técnicas	135
7.4.3. Aplicaciones	135
7.5. El servicio Ibercom	135
7.5.1. Infraestructura de Ibercom	135
7.5.2. Servicios soportados	136
7.6. Red Digital de Servicios Integrados. RDSI	137
7.6.1. Modelo de referencia de la RDSI	137
7.6.2. Facilidades propias de la RDSI	138
7.6.3. Transmisión de datos en la RDSI por canal D	138
7.7. Ibertex. Prestaciones y campo de aplicación	139
7.7.1. Infraestructura de Ibertex	139
7.7.2. Normativa y niveles de servicio	140
7.7.3. Conexión con un centro Videotex	141
7.8. El fax (Facsimil)	142
7.8.1. Evolución del Fax	142
7.8.2. Características técnicas	143
7.8.3. Prestaciones usuales	144
7.8.4. Tarjetas Fax para PC	144
7.9. Los orígenes de Internet	145
7.9.1. Protocolos para acceso a Internet	145
7.9.2. Navegadores para la red. Enlaces	145
7.10. Servicios en Internet	146
7.10.1. Correo electrónico	146
7.10.2. Transferencia de ficheros	146
7.10.3. Telnet	146
7.10.4. Gopher	146
7.10.5. Grupos de Noticias (News)	147
7.10.6. World Wide Web	147
7.11. Nombres por dominios	147
7.11.1. La gestión de dominios de Internet	147
7.12. Navegadores	148
7.12.1. Motores de búsqueda	149
7.13. El correo electrónico	149
7.13.1. Características comunes del correo electrónico	149
7.13.2. Mensajería electrónica. X.400	150
7.13.3. La mensajería electrónica en Internet	150
7.13.4. El estándar MIME	151
7.14. Anexo. Direcciones útiles de Internet	152
7.14.1. Tecnología	152
7.14.2. Tutoriales de Telecomunicaciones	153
7.14.3. Organizaciones	154
7.14.4. Buscadores de Internet	154

Redes de comunicación "VSAT"	157
8.1. Introducción	158
8.2. Constelaciones de satélites	158
8.2.1. Ventajas e inconvenientes de las distintas órbitas	
8.3. Componentes de un sistema VSAT	158
8.4. Clasificación	159
8.4.1. Configuración de un sistema VSAT	159
8.4.2. Aplicaciones de los sistemas VSAT	160

Infraestructura de comunicaciones	163
9.1. Introducción	164
9.2. Redes de área local y sistemas de cableado	164
9.2.1. Topologías de LAN	165
9.3. Sistemas de cableado	165
9.3.1. Sistema de cableado estructurado	165
9.3.2. Paneles de conexión y/o distribución	166
9.4. Áreas o niveles jerárquicos	166
9.4.1. Longitudes máximas	167
9.4.2. Adaptadores/ <i>baluns</i>	167
9.5. Normativa	168
9.5.1. Evolución de los sistemas de cableado estructurado	169
9.5.2. Organismos de normalización	169
9.5.3. Directiva europea sobre EMC	169
9.5.4. Limitaciones EMC en cables apantallados y sin pantalla	170
9.6. Enlace de transmisión (<i>Transmission link</i>)	171
9.6.1. Aplicaciones	171
9.7. Clases y categorías de cableados	171
9.7.1. Clases de cableado	171
9.7.2. Categorías y niveles	172
9.8. Cables de cobre de pares trenzados	173
9.8.1. UTP (<i>Unshielded Twisted Pair</i>)	173
9.8.2. Cables STP (<i>Shielded Twisted Pair</i>)	173
9.8.3. Cables FTP (<i>Foiled Twisted Pair</i>)	174
9.8.4. Cables S-UTP	174
9.8.5. Tecnología de conexión para obtener altas prestaciones	174
9.9. Concentradores/ <i>Hubs</i>	175
9.9.1. Funcionalidad y construcción	175
9.9.2. Generaciones de <i>Hubs</i>	175

Procedimientos en el área de los sistemas telemáticos	179
--	-----

10.1. Introducción	180
--------------------------	-----

10.2. Rendimiento de la red	180
10.2.1. Capacidad de transmisión	180
10.2.2. Disponibilidad	181
10.3. Instalación de una red local. Configuración y puesta en servicio	181
10.3.1. Errores en las tramas de Ethernet	182
10.3.2. Conexión a una red de área extensa	183
10.4. Determinación de averías	183
10.4.1. Bucles locales y remotos	183
10.4.2. Mantenimiento	184
10.5. Elementos de medición y control	184
10.5.1. Sniffers	185
10.6. Analizador de protocolo	186
10.6.1. Utilización eficiente del analizador	186
10.6.2. Configuración como BERT	187
10.6.3. Emulación de terminal	188
10.7. Procedimientos	188
10.7.1. Análisis de los nodos de la red	188
10.7.2. Errores en la red	188
10.7.3. Equipos de interconexión	189
10.7.4. Terminales de usuario	189
10.7.5. Restablecimiento del servicio	189
10.8. Factores de riesgo para un sistema telemático ..	189
10.8.1. Sustracción de la información	190
10.8.2. Alteración de la información	190
10.8.3. Acceso no autorizado	190
10.9. Medidas de protección	190
10.10. Sistemas de seguridad	191
10.11. Criptografía	191
10.11.1. Cifrado simétrico y asimétrico	192
10.11.2. Gestión de claves	192
10.11.3. Cifrado extremo a extremo	193
10.11.4. El algoritmo "DES"	193
10.11.5. Seguridad. SSL y SET	193
10.12. Recuperación ante desastres	194
10.12.1. Planificación ante desastres	195
10.12.2. Sistemas de reserva	195
10.12.3. Sistemas de alimentación ininterrumpida	195
10.12.4. Rutas alternativas	196
10.12.5. Centros de <i>back-up</i>	196
10.12.6. Planes de personal	196
10.13. Análisis de riesgos	197
10.14. Criterios para el diseño de una red corporativa ..	197
10.14.1. Planificación de recursos	197
10.14.2. Solución para las comunicaciones de datos	198
10.14.3. Las redes y servicios del futuro	199

Glosario	201
Bibliografía	211