

Índice

Prólogo	IX	1.13. Técnicas de conmutación	20
0 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
		1.14.1. Redes de paquetes por radio	22
		1.14.2. Redes por satélite	22
		1.14.3. Redes locales	22
		1.15. Las redes del futuro	22
1 Teleinformática	5		
1.1. Introducción	6	2 Transmisión de datos. Medios y equipos ..	25
1.2. Los servicios de telecomunicación	6	2.1. Introducción	26
1.3. Tecnologías emergentes	7	2.2. Evolución de los equipos	26
1.4. La infraestructura de red	8	2.2.1. Evolución de los terminales	26
1.5. Las comunicaciones de empresa	8	2.2.2. Evolución de los ordenadores	26
1.5.1] La evolución de las redes corporativas	9	2.3. Evolución de las redes	26
1.5.2. Proceso: ¿centralizado o distribuido?	9	2.3.1. Eficacia en el uso de la red	27
1.5.3. Integración. Un aspecto clave	10	2.4. Aplicaciones de las técnicas de conmutación ..	27
1.6. Conceptos generales de informática	10	2.4.1. Conmutación de circuitos	27
1.6.1. Historia y evolución de la informática	11	2.4.2. Conmutación de mensajes	28
1.6.2. Evolución de los terminales y las redes	12	2.4.3. Conmutación de paquetes	28
1.7. Representación de los datos	13	2.5. Los módems en la comunicación de datos	28
1.7.1. Sistema de numeración binario	13	2.6. Características usuales	28
1.7.2. Conversión de binario a decimal	13	2.6.1. Representación eléctrica de los datos	29
1.7.3. Conversión de decimal a binario	13	2.6.2. Transmisión serie y paralelo	29
1.7.4] Numeraciones octal y hexadecimal	14	2.6.3. Transmisión semidúplex y dúplex	29
1.8. Sistemas operativos	14	2.6.4. Transmisión asíncrona y síncrona	29
1.8.1. MS-DOS	14	2.6.5. Transmisión a dos y cuatro hilos	30
1.8.2] Windows	15	2.7. Técnicas de modulación	30
1.8.3. OS/2	15	2.7.1. Modulación de Amplitud (ASK)	30
1.8.4. UNIX	15	2.7.2. Modulación de Frecuencia (FSK)	31
1.9. Lenguajes de programación	16	2.7.3. Modulación de Fase (PSK)	31
1.9.1. Programas traductores	17	2.8. Ancho de banda y velocidad de transmisión	31
1.10. Códigos de transmisión	17	2.8.1. Ancho de banda	31
1.11. Detección y corrección de errores	18	2.8.2. Velocidad de transmisión	32
1.11.1. Control de la paridad	18	2.8.3. Velocidad de modulación	32
1.12. La transmisión de datos	18	2.8.4] Tasa de error	32
1.12.1. Características de los datos	19	2.9. Normativa del CCITT (ITU-T)	32
1.12.2. Técnicas para la transmisión de datos ..	19	2.10. Varios estándares del mercado	33
		2.10.1. El estándar V.32terbo	33
		2.10.2. El estándar V.Fast	33

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 TI/EI	47
2.19.2. Técnica de modulación "MIC"	47
2.20. Anexo. Transferencia de ficheros utilizando un programa de comunicaciones	48

3 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 (Physical)	55
3.2.2. Nivel 2 - Enlace (Data Link)	56
3.2.3. Nivel 3 - Red (Network)	56
3.2.4. Nivel 4 - Transporte (Transport)	56
3.2.5. Nivel 5 - Sesión (Session)	57
3.2.6. Nivel 6 - Presentación (Presentation)	57
3.2.7. Nivel 7 - Aplicación (Application)	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

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

4 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 null-modem	82
4.9.2. Cajas de interconexión y pruebas (BreakOut Box)	82
4.10. El interfaz paralelo "CENTRONICS"	83
4.11. El estándar USB para comunicaciones serie	84

5 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

6 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. RP V. Red Privada Virtual 127
- 6.15. Integración de sistemas 128
- 6.16. Gestión de la red. Estándar "OSI" 128

7 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 (Facsímil) 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

8	Redes de comunicación "VSAT".....	157			
8.1.	Introducción	158			
8.2.	Constelaciones de satélites	158			
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			
9	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/buluns	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/Hubs	175			
9.9.1.	Funcionalidad y construcción	175			
9.9.2.	Generaciones de Hubs	175			
10	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.	Snnifers	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	