

INDICE

1 Introducción	
1.1 conmutación de circuitos	1
1.2 la necesidad de circuitos y paquetes. Una breve introducción	
1.2.1 interconexión de redes	10
1.3 Arquitectura de comunicación por capas	12
1.4 descripción del libro	18
2. Introducción a la teoría de formación de colas	
2.1 Proceso de Poisson	30
2.2 La cola M/M 1 30	
2.3 la formula de Little, $L=xw$	44
2.4 sistemas de colas dependientes de estado: procesos de nacimiento-muerte	47
2.5 La cola M/G 1: análisis del valor medio	56
2.6 sistemas de colas con prioridad preestablecida	61
Problemas	65
3. Arquitectura por niveles en redes de datos	71
3.1 arquitectura y protocolos estándar de OSI	75
3.2 visión unificada de los protocolos OSI	84
3.3 protocolo X.	99
3.4 arquitectura de red de sistemas (SNA)	104
Problemas	114
4. Nivel de enlace de datos: ejemplos y análisis de desempeño	119
4.1 Protocolo parar y esperar	125
4.2 Protocolo regresar a N	127
4.2.1. Eficiencia del rendimiento y longitud optima del paquete	131
4.3 control de enlace de datos de alto nivel (HDLC)	135
4.3.1 Análisis del rendimiento, procedimiento HDLC balanceado	141
Problemas	157
5. Nivel de red: control de flujo y control de congestión	161
5.1 Protocolo X.25	162
5.1.1 Mecanismo de control del flujo X.25	171
5.2 Análisis de mecanismos de control de flujo de ventana	174
5.2.1 Modelo de circuito virtual	177
5.2.2 Modelo de ventana corrediza	180
5.2.3 aceptación al final dem control de ventana	193
5.3 control de trayectoria SNA	198
5.3.1 control de paso de la ruta virtual	203
5.3.2 encabezamiento de transmisión SNA	211
5.4 redes de colas	214
5.4.1 Solución en forma de productos: red exponencial	218
5.4.2 redes de colas abiertas	221
5.4.3 redes cerradas de colas	226
5.4.4 análisis de valor medio	235
5.5 Limitación del área de almacenamiento temporal de entrada para el control de congestión	237
Problemas	255
6. Nivel de red: función de encaminamiento	266

6.1. Encaminamiento bifurcado	
6.2 Encaminamiento de trayectoria minima	272
6.2.1 versión descentralizada del algoritmo B	277
6.3 ejemplos de encaminamientos en redes y arquitecturas de redes	
6.3.1 redes orientadas a circuitos virtuales	288
6.3.2 redes orientadas a datagramas	302
6.4 análisis del desempeño de algoritmos de encaminamiento distribuido	320
6.4.1 algoritmo distribuido B	323
6.4.2 algoritmo del predecesor	326
6.4.3 algoritmo de encaminamiento distribuido libres de lazos	328
6.4.4 desempeño comparativo	330
Problemas	334
7. El nivel de transporte	339
7.1 Protocolo de transporte OSI, PT	
7.1.1 Introducción	341
7.1.2 servicios de transport	348
7.1.3 mecanismos de detección y de recuperación de errores en protocolos de transporte	374
7.3 Mecanismos de detección y de recuperación de errores en protocolos de transporte de clase 4	381
7.4 resumen, PT de clase 4. maquina de estado finito	394
7.5 Protocolo de control de trasmisión (PCT). Comparación con el protocolo de transporte, clase 4	396
Problemas	408
8. Acceso controlado y aleatorio en redes de datos	413
8.1 Acceso controlado: selección	
8.1.1 selección por llamadas	418
8.1.2 selección en cadena	430
8.2 Técnicas de acceso aleatorio	434
8.2.1 Aloha puro	435
8.2.2 Aloha segmentado	441
8.3 Comparación entre selección y acceso aleatorio	445
8.3.1 redes metropolitanas: sistemas CATV	449
8.4 acceso aleatorio mediante CSM/CD	453
Problemas	459
9. Redes locales	463
9.1 Funcionamiento comparativo de los métodos de acceso CSM/CD y de paso de señal en anillo	465
9.2 Estándares de IEEE 802 para redes locales	480
9.2.1 Ethernet. Red local CSM/D	482
9.2.2 paso de señal en anillo	488
Problemas	494
10. Introducción a la conmutación de circuitos	497
10.1 Modelo simple de conmutación de circuitos: modo de colas	500
10.2 Comparación entre conmutación de circuitos y conmutación de paquetes: modelo simple	513
10.3 elementos de ingeniería del trafico	530
10.4 redes de conmutación digital	542
10.4.1 Conmutación de división de tiempo	549

10.4.2 análisis de probabilidad de bloqueo de los conmutadores de múltiples etapas: aproximación de análisis de Lee	556
10.4.3 una mejor aproximación de análisis de la conmutación con bloqueo	560
10.5 ejemplos de sistemas de conmutación digital	569
10.5.1 ESS Num. 4 de ATT	570
10.5.2 sistemas de conmutación UT 10/3 de Italtel	574
Problemas	579
11. Procesamiento de llamadas en sistemas digitales de conmutación de circuitos	685
11.1. Organización del software y procesamiento de llamadas	586
11.1.1 ejemplo: UTT10/3 de Italtel	590
11.1.2 ESS Num. 5 de ATT	593
11.2 Análisis del método de procesamiento de llamadas	597
11.3 Controles de sobrecarga para maquinas de conmutación de circuitos	613
11.3.1 modelos idealizados de control de sobrecarga	614
11.3.2 Controles de sobrecarga para sistemas distribuidos jerárquicos	627
Problemas	644
12. El desarrollo de las redes integradas	647
12.1 encaminamiento de llamadas en redes de conmutación de circuitos	
12.1 encaminamiento jerárquico	649
12.1.2 encaminamiento no jerárquico de llamadas	651
12.1.3 control de trafico encaminado en forma alternada: reservación de troncales para trafico por enrutamiento directo	661
12.2 señalización por canal común para redes de conmutación de circuitos	666
12.2.1. parte de transferencia de mensajes, nivel de enlace de señalización	672
12.2.2 comportamiento del sistema de señalización	676
12.2.3 funciones de alto nivel	681
12.3 redes digitales de servicios integrados	682
12.3.1 un preludio matemático: funciones generadoras de momento	685
12.3.2 modelos par la integración de voz y datos	692
12.3.3 integración con prioridad con interrupción	702
12.4 política de restricción dinámica	709
12.4.1 análisis en tiempo continuo del esquema de restricción dinámica	712
12.4.2 esquema de restricción dinámica: análisis aproximado en la región de poca carga	721
12.4.3 esquema de restricción dinámica: análisis aproximado de flujo combinarte en la región de sobrecarga	725
Referencias bibliográficas	745
Glosario	757
Índice de materias	765