



UNIVERSIDAD
RAFAEL BELLOSU CHACÍN

Índice general

Prefacio	v
Sobre el autor	xiii

Parte 1 PANORAMA GENERAL

1	Introducción	3
1.1	Observaciones preliminares	5
1.2	Generaciones de sistemas operativos	7
1.3	Primeros desarrollos de sistemas operativos	10
1.4	Desarrollos durante los primeros años de la década de 1960 ..	11
1.5	La familia de computadores IBM. Sistema/360	12
1.6	Reacciones de la industria al Sistema/360	13
1.7	Sistemas de tiempo compartido	14
1.8	Surgimiento de un nuevo campo: la ingeniería de software ...	15
1.9	Separación de costos del software y el hardware	16
1.10	Tendencias futuras	17
	Resumen	18
2	Hardware, software, memoria fija	23
2.1	Introducción	27
2.2	Hardware	27
2.3	Software	33
2.4	Memoria fija	38
	Resumen	44

Parte 2 ADMINISTRACION DE PROCESOS

3	Conceptos de proceso	55
3.1	Introducción	57
3.2	Definiciones de <i>proceso</i>	57

3.3	Estados de proceso	57
3.4	Transiciones de estado de proceso	58
3.5	El bloque de control de proceso	59
3.6	Operaciones sobre procesos	60
3.7	Suspensión y reanudación	62
3.8	Procesamiento de interrupciones	64
3.9	El núcleo del sistema operativo	67
	Resumen	69
4	Procesos concurrentes asincrónicos	75
4.1	Introducción	77
4.2	Procesamiento en paralelo	77
4.3	Una estructura para indicar el paralelismo: parbegin/parend ..	77
4.4	Exclusión mutua	79
4.5	Secciones críticas	80
4.6	Primitivas de exclusión mutua	80
4.7	Implementación de las primitivas de exclusión mutua	81
4.8	Algoritmo de Dekker	82
4.9	Exclusión mutua de n -procesos	89
4.10	Una solución de hardware para la exclusión mutua: la instrucción testandset	89
4.11	Semáforos	91
4.12	Sincronización de procesos con semáforos	91
4.13	La relación productor-consumidor	93
4.14	Semáforos contadores	95
4.15	Implementación de semáforos, P y V	95
	Resumen	95
5	Programación concurrente: monitores; el encuentro Ada	109
5.1	Introducción	105
5.2	Monitores	105
5.3	Asignación simple de recursos con monitores	106
5.4	Ejemplo de monitor: el buffer circular	106
5.5	Ejemplo de monitor: lectores y escritores	109
5.6	Ada: el lenguaje de programación concurrente para la década de 1980	111
5.7	Motivaciones para la multitarea en Ada	111
5.8	Corrección de los programas concurrentes	111
5.9	El encuentro Ada	112
5.10	Proposición accept	112
5.11	Ejemplo Ada: relación productor-consumidor	113
5.12	Proposición select	115
5.13	Ejemplo Ada: el buffer circular	115

5.14	Ejemplo Ada: lectores y escritores	116
	Resumen	119
6	Interbloqueo	127
6.1	Introducción	129
6.2	Ejemplos de interbloqueo	129
6.3	Un problema relacionado: postergación indefinida	132
6.4	Conceptos de recurso	132
6.5	Cuatro condiciones necesarias para el interbloqueo	133
6.6	Áreas principales en la investigación de un interbloqueo	134
6.7	Prevención del interbloqueo	134
6.8	Evitación del interbloqueo y el algoritmo del banquero	137
6.9	Detección del interbloqueo	141
6.10	Recuperación del interbloqueo	143
6.11	Consideraciones del interbloqueo en los sistemas futuros	145
	Resumen	146
 Parte 3 ADMINISTRACION DEL ALMACENAMIENTO		
7	Almacenamiento real	155
7.1	Introducción	157
7.2	Organización del almacenamiento	157
7.3	Administración del almacenamiento	157
7.4	Jerarquía de almacenamiento	158
7.5	Estrategias de administración del almacenamiento	159
7.6	Asignación contigua de almacenamiento <i>versus</i> no contigua ..	160
7.7	Asignación contigua de almacenamiento de un solo usuario ..	160
7.8	Multiprogramación de partición fija	164
7.9	Multiprogramación de partición variable	167
7.10	Multiprogramación con intercambio de almacenamiento	171
	Resumen	173
8	Organización del almacenamiento virtual	181
8.1	Introducción	183
8.2	Evolución en las organizaciones de almacenamiento	183
8.3	Almacenamiento virtual: conceptos básicos	183
8.4	Organización del almacenamiento de niveles múltiples	185
8.5	Transformación de bloques	187
8.6	Paginación: conceptos básicos	189
8.7	Segmentación	197

8.8	Sistemas de paginación/segmentación	205
	Resumen	211

9 Administración del almacenamiento virtual 217

9.1	Introducción	219
9.2	Estrategias de administración del almacenamiento virtual	219
9.3	Estrategias de reposición de página	219
9.4	Localidad	223
9.5	Conjuntos de trabajo	226
9.6	Paginación por demanda	229
9.7	Paginación anticipada	230
9.8	Liberación de página	230
9.9	Tamaño de página	231
9.10	Comportamiento de un programa en la paginación	233
	Resumen	235

Parte 4 ADMINISTRACION DEL PROCESADOR

10 Planificación de trabajos y del procesador 249

10.1	Introducción	251
10.2	Niveles de planificación	251
10.3	Objetivos de la planificación	252
10.4	Criterios de planificación	253
10.5	Planificación apropiativa <i>versus</i> no apropiativa	254
10.6	Temporizador de intervalos o reloj de interrupción	255
10.7	Prioridades	255
10.8	Planificación a plazo fijo	256
10.9	Planificación del primero en entrar primero en salir (FIFO) ..	256
10.10	Planificación de asignación en rueda (RR)	257
10.11	Tamaño del cuanto	257
10.12	Planificación del trabajo más corto primero (SJF)	259
10.13	Planificación del tiempo restante más corto (SRT)	259
10.14	Planificación el siguiente con relación de respuesta máxima (HRN)	260
10.15	Colas de retroalimentación de niveles múltiples	261
	Resumen	263

11 Multiprocesamiento 271

11.1	Introducción	273
11.2	Confiabilidad	273

11.3	Explotación del paralelismo	274
11.4	Paralelismo masivo	274
11.5	Metas de los sistemas de multiprocesamiento	274
11.6	Detección automática del paralelismo	275
11.7	La regla de "nunca esperar"	279
11.8	Organización del hardware del multiprocesador	280
11.9	Sistemas ligeramente acoplados <i>versus</i> rígidamente acoplados ..	284
11.10	Organización maestro/satélite	285
11.11	Sistemas operativos de multiprocesadores	285
11.12	Organización de los sistemas operativos de multiprocesadores	286
11.13	Rendimiento del sistema de multiprocesamiento	288
11.14	Efectividad de costos de los sistemas de multiprocesadores ...	289
11.15	Recuperación de errores	290
11.16	Multiprocesamiento simétrico en TOPS-10	290
11.17	C.mmp y Cm*	292
11.18	Futuro de los multiprocesadores	293
	Resumen	294

Parte 5 ADMINISTRACION DEL ALMACENAMIENTO AUXILIAR

12 Planificación de discos 303

12.1	Introducción	305
12.2	Operación de almacenamiento de disco de cabeza móvil	305
12.3	Por qué es necesaria la planificación	307
12.4	Características deseables de las políticas de planificación	308
12.5	Optimización de la búsqueda	309
12.6	Optimización rotacional	313
12.7	Consideraciones sobre los sistemas	314
	Resumen	317

13 Sistemas de archivos y bases de datos 323

13.1	Introducción	325
13.2	Funciones del sistema de archivos	325
13.3	La jerarquía de datos	326
13.4	Bloques y utilización del buffer	327
13.5	Organización de archivos	328
13.6	Métodos de acceso básicos y por colas	329
13.7	Características de los archivos	329
13.8	El sistema de archivos	330
13.9	Asignación y liberación de espacio	331

13.10	Descriptor de archivos	336
13.11	Matriz de control de acceso	338
13.12	Control de acceso por clases de usuarios	338
13.13	Respaldo y recuperación	339
13.14	Sistemas de bases de datos	340
13.15	Modelos de bases de datos	342
-	Resumen	346

Parte 6 RENDIMIENTO

14 Medición, control y evaluación del rendimiento 355

14.1	Introducción	357
14.2	Tendencias importantes que afectan a los aspectos del rendimiento	357
14.3	Por qué son necesarios el control y la evaluación del rendimiento	358
14.4	Mediciones del rendimiento	359
14.5	Técnicas de evaluación del rendimiento	361
14.6	Embotellamientos y saturación	366
14.7	Ciclos de retroalimentación	366
	Resumen	367

15 Modelado analítico 379

15.1	Introducción	381
15.2	Teoría de colas	381
15.3	Procesos de Markov	397
	Resumen	405

Parte 7 REDES Y SEGURIDAD

16 Sistemas operativos de redes 415

16.1	Introducción	417
16.2	Elementos de las redes de computadores	417
16.3	Categorías de redes	419
16.4	Conmutación de paquetes	421
16.5	Sistemas operativos de redes (NOS)	424
16.6	Primitivas NOS	425

16.7	Topologías de redes	426
16.8	Sistemas operativos de redes y sistemas operativos distribuidos	428
16.9	Seguridad, intimidad, codificación y autenticación	429
16.10	Construcción de redes locales	430
16.11	Caso de estudio: Ethernet	432
16.12	Caso de estudio: DECnet	435
	Resumen	438

17 Seguridad de los sistemas operativos 445

17.1	Introducción	447
17.2	Requisitos de seguridad	448
17.3	Un tratamiento total de la seguridad	448
17.4	Seguridad externa	449
17.5	Seguridad operacional	449
17.6	Vigilancia	450
17.7	Verificación de amenazas	450
17.8	Amplificación	450
17.9	Protección por contraseña	451
17.10	Auditoría	452
17.11	Controles de acceso	452
17.12	Núcleos de seguridad	453
17.13	Seguridad por hardware	453
17.14	Sistemas supervivientes	453
17.15	Capacidades y sistemas orientados hacia el objeto	454
17.16	Caso de estudio: la arquitectura orientada hacia el objeto del Sistema/38 de IBM	456
17.17	Criptografía	458
17.18	Penetración al sistema operativo	461
17.19	Caso de estudio: penetración en un sistema operativo	465
	Resumen	466

Parte 8 CASOS DE ESTUDIO

18 Caso de estudio: sistemas UNIX 479

18.1	Introducción	481
18.2	Historia	481
18.3	Versiones de los sistemas UNIX	482
18.4	Objetivos de diseño	484
18.5	Control de procesos	484
18.6	Sistema de entrada/salida	489
18.7	Sistema de archivos	490
18.8	Shell	494

18.9	Rendimiento contra utilizabilidad	496
18.10	XENIX: una norma comercial del sistema UNIX	498
	Resumen	500

19 Caso de estudio: VAX 505

19.1	Introducción	507
19.2	Objetivos de diseño de VAX	507
19.3	Compatibilidad con PDP-11	508
19.4	Instrucciones y almacenamiento	508
19.5	VAX-11/780	509
19.6	Administración del almacenamiento	511
19.7	Procesos de planificación	513
19.8	Entrada/salida VAX/VMS	517
19.9	Servicios de administración de registros (RMS)	523
19.10	Comunicación y sincronización entre procesos	526
	Resumen	529

20 Caso de estudio: CP/M 535

20.1	Introducción	537
20.2	Historia	537
20.3	PL/M	538
20.4	La familia CP/M	538
20.5	Estructura del CP/M	539
20.6	Asignación de memoria	540
20.7	Transformación de dispositivos lógicos a físicos	541
20.8	Procesador de mandatos de consola (CCP)	543
20.9	Sistema básico de entrada/salida (BIOS)	545
20.10	Sistema operativo básico de disco (BDOS)	545
20.11	El sistema de archivos	545
20.12	Operación CP/M	550
20.13	MP/M	551
20.14	CP/NET	554
20.15	PL/I subconjunto G: el lenguaje de aplicaciones CP/M	557
20.16	Evolución en la arquitectura del procesador	559
20.17	Software basado en CP/M	559
20.18	El computador personal IBM	559
20.19	El futuro de CP/M	560
	Resumen	560

21 MVS 567

21.1	Historia de MVS	569
21.2	Objetivos de diseño del MVS	569

21.3	Hardware del Sistema/370	571
21.4	Funciones del MVS	575
21.5	Supervisor	576
21.6	Planificador maestro	576
21.7	Subsistema de entrada de trabajos	576
21.8	Instalación de administración del sistema e instalación de medición de la actividad del sistema	578
21.9	Opción de tiempo compartido	578
21.10	Administración de datos	578
21.11	Administrador del almacenamiento real	582
21.12	Administrador del almacenamiento auxiliar	582
21.13	Administrador del almacenamiento virtual	583
21.14	Administrador de recursos del sistema	583
21.15	Organización del almacenamiento	584
21.16	Control de recursos	585
21.17	Cerraduras	586
21.18	Colas	587
21.19	Reserva	587
21.20	Tareas y peticiones de servicio	587
21.21	Despachador	587
21.22	Multiprocesamiento	588
21.23	Rendimiento	590
21.24	Control de la actividad del sistema	590
21.25	Conclusiones	592
	Resumen	592

22 VM: un sistema operativo de máquina virtual 601

22.1	Introducción	603
22.2	Historia	608
22.3	El programa de control (CP)	609
22.4	Sistema de control conversacional (CMS)	616
22.5	Sistema de comunicaciones y de spool remoto	617
22.6	Potencia de la VM	619
22.7	Evolución de la VM/370	619
22.8	Consideraciones sobre el rendimiento	619
22.9	Confiabilidad, disponibilidad y capacidad de servicio	621
22.10	VM: ¿Es el sistema operativo IBM a gran escala para la década de 1980?	622
	Resumen	624

Apéndice	631
Índice de autores	647
Índice de materias	651
Vocabulario bilingüe de términos técnicos (inglés/español)	673