

Tabla de materias

Índice de figuras	xv
Índice de programas	xvii
Índice de tablas	xxi
Prólogo	xxiii
1 Introducción	1
1.1 Estructura del sistema	1
1.2 Arquitectura del sistema operativo UNIX	3
1.3 Interfaz de las llamadas al sistema	5
1.4 Ejercicios	8
I El sistema de ficheros	11
2 Arquitectura del sistema de ficheros	13
2.1 Características del sistema de ficheros	13
2.2 Estructura del sistema de ficheros	14
2.2.1 El superbloque	15
2.2.2 Nodos índice (<i>inodes</i>)	16
2.2.3 Los bloques de datos. Estructura de un fichero ordinario	18
2.3 Tipos de ficheros en UNIX	23
2.3.1 Ficheros ordinarios	23
2.3.2 Directorios	24
2.3.3 Ficheros especiales	27
2.3.4 Tuberías con nombre	28
2.4 Extensiones del sistema BSD	29
2.4.1 Grupo de cilindros	30
2.5 Tablas de control de acceso a los ficheros	31
2.5.1 Tabla de nodos-i	31
2.5.2 Tabla de ficheros	31
2.5.3 Tabla de descriptores de fichero	33
2.6 Administración de los sistemas de ficheros	35

2.6.1	Particiones del disco	35
2.6.2	Formato del disco	35
2.6.3	Ficheros de dispositivo del disco	36
2.6.4	Construcción de un sistema de ficheros	38
2.6.5	Comprobación del estado de un sistema de ficheros	41
2.6.6	Montaje y desmontaje de un sistema de ficheros	42
2.6.7	Monitorización y contabilidad del sistema de ficheros	43
2.7	Ejercicios	44
3	Manejo de ficheros ordinarios	51
3.1	Introducción	51
3.2	Entrada/salida sobre ficheros ordinarios	53
3.2.1	Apertura de un fichero (<i>open</i>)	53
3.2.2	Lectura de datos de un fichero (<i>read</i>)	55
3.2.3	Escritura de datos en un fichero (<i>write</i>)	56
3.2.4	Cierre de un fichero (<i>close</i>)	57
3.2.5	Creación de un fichero (<i>creat</i>)	57
3.2.6	Duplicado de un descriptor (<i>dup</i>)	58
3.2.7	Acceso aleatorio (<i>lseek</i>)	58
3.2.8	Consistencia de un fichero	59
3.3	Biblioteca estándar de funciones de entrada/salida	59
3.3.1	Interfaz de la biblioteca estándar	59
3.3.2	Entrada/salida de caracteres con la biblioteca estándar	63
3.3.3	Implementación de la biblioteca estándar de entrada/salida	64
3.4	Control de ficheros abiertos (<i>fcntl</i>)	72
3.5	Administración de ficheros	77
3.5.1	<i>stat</i> , <i>lstat</i> y <i>fstat</i>	77
3.5.2	Modos de un fichero	78
3.5.3	Cambio de la información estadística de un fichero	81
3.5.4	Ejemplo de utilización de la información estadística de un fichero	83
3.6	Compartición y bloqueo de ficheros	87
3.6.1	Implementación de <i>lockf</i> a partir de <i>open</i>	91
3.7	Ejercicios	94
4	Manejo de directorios y ficheros especiales	117
4.1	Acceso a directorios	117
4.1.1	Creación de un directorio (<i>mknod</i> y <i>mkdir</i>)	118
4.1.2	Borrado de un directorio (<i>rmdir</i>)	119
4.1.3	Creación de nuevas entradas en un directorio (<i>link</i>)	120
4.1.4	Directorios asociados a un proceso (<i>chdir</i> y <i>chroot</i>)	121
4.1.5	Biblioteca estándar de acceso a directorios	122
4.2	Acceso a ficheros especiales	129
4.2.1	Entrada/salida sobre terminales	129
4.2.2	Control de terminales	135
4.3	Administración del sistema de ficheros	137
4.3.1	Montar y desmontar un sistema de ficheros (<i>mount</i> y <i>umount</i>)	137

4.3.2	Consistencia del sistema de ficheros (<i>sync</i>)	138
4.3.3	Estado de un sistema de ficheros	139
4.4	Ejercicios	144
II	Procesos e hilos	157
5	Estructura de un proceso	159
5.1	Programas y procesos	159
5.2	Estados de un proceso	161
5.3	Tabla de procesos y área de usuario	164
5.4	Contexto de un proceso	165
5.5	Hilos y procesos ligeros	167
5.5.1	Hilos del núcleo	169
5.5.2	Procesos ligeros	169
5.5.3	Hilos del usuario	170
5.6	Distribución y planificación de procesos	171
5.7	Sistemas con requisitos de tiempo real	173
5.7.1	Planificación con prioridades fijas	173
5.7.2	Planificación con prioridades dinámicas	179
5.7.3	Planificación de tareas dependientes	179
6	Gestión de procesos e hilos	183
6.1	Ejecución de programas mediante <i>exec</i>	183
6.2	Creación de procesos (<i>fork</i>)	188
6.3	Terminación de procesos (<i>exit</i> y <i>wait</i>)	189
6.4	Información sobre procesos	195
6.4.1	Identificadores de proceso	195
6.4.2	Identificadores de usuario y de grupo	197
6.4.3	Variables de entorno	198
6.4.4	Parámetros relativos a ficheros	200
6.5	Control de la memoria asignada a un proceso	201
6.5.1	Asignación dinámica de memoria	202
6.5.2	<i>Sticky bit</i>	210
6.5.3	Bloqueo de memoria	211
6.6	Creación de hilos	212
6.7	Tratamiento de los errores	215
6.8	Atributos de un hilo	217
6.9	Cancelación de hilos	220
6.10	Funciones seguras y reentrantes	225
6.10.1	Funciones seguras para un uso concurrente	225
6.10.2	Funciones reentrantes	226
6.11	Planificación de hilos	227
6.12	Ejercicios	233

7 Señales y funciones de tiempo	239
7.1 Concepto de señal	239
7.2 Tipos de señales	240
7.3 Señales en el UNIX System V	243
7.3.1 Envío de señales (kill y raise)	243
7.3.2 Tratamiento de señales (signal)	245
7.3.3 En espera de señales (pause)	249
7.3.4 Saltos globales (setjmp y longjmp)	250
7.4 Señales en el sistema 4.3BSD	252
7.4.1 Tratamiento de señales (sigvec)	253
7.4.2 Protección de zonas críticas	259
7.4.3 En espera de señales (sigpause)	260
7.4.4 Concepto de máquina virtual en el sistema BSD	262
7.5 Gestión de señales en POSIX	262
7.5.1 Tratamiento de señales (sigaction)	262
7.5.2 Envío de señales	267
7.5.3 Máscara de señales	268
7.5.4 Recepción síncrona de señales	274
7.6 Ejemplo de aplicación de las señales	276
7.6.1 Software tolerante a fallos	276
7.6.2 Sincronización de procesos	278
7.7 Funciones de tiempo	281
7.7.1 Fijación de la fecha del sistema (stime)	281
7.7.2 Lectura de la fecha del sistema (time y gettimeofday)	282
7.7.3 Tiempos de ejecución asociados a un proceso (times)	285
7.7.4 Temporizadores	288
7.8 Relojes, retardos y temporizadores en POSIX	294
7.8.1 Retardos	294
7.8.2 Temporizadores	295
7.9 Ejercicios	298
8 Perfilado, contabilidad y depuración	309
8.1 Perfil de un proceso	309
8.2 Contabilidad	315
8.3 Depuración de programas	322
III Comunicación entre procesos	331
9 Comunicación mediante tuberías	333
9.1 Comunicación entre procesos	333
9.2 Tuberías sin nombre	334
9.3 Comunicación bidireccional	337
9.4 Tuberías en los intérpretes de órdenes	340
9.5 Tuberías con nombre	342
9.6 Comunicación dúplex	350

9.6.1 Interrogación periódica	351
9.6.2 Lectura conducida por eventos	356
9.6.3 Multiplexación mediante select	357
9.7 Ejercicios	359
10 Comunicación local entre procesos e hilos	369
10.1 Mecanismos IPC del UNIX System V	369
10.1.1 Formación de llaves	370
10.1.2 Control de las facilidades IPC desde la línea de órdenes	371
10.2 Semáforos	372
10.2.1 Conceptos generales	372
10.2.2 Petición de semáforos (semget)	373
10.2.3 Control de las estructuras de semáforo (semctl)	374
10.2.4 Operaciones P y V (semop)	376
10.2.5 Ejemplo de aplicación. Sincronización de procesos	377
10.3 Memoria compartida	379
10.3.1 Petición de memoria compartida (shmget)	379
10.3.2 Control de una zona de memoria compartida (shmctl)	380
10.3.3 Operaciones con la memoria compartida (shmat y shmdt)	381
10.3.4 Ejemplo: multiplicación concurrente de matrices	382
10.4 Colas de mensajes	387
10.4.1 Petición de una cola de mensajes (msgget)	389
10.4.2 Control de las colas de mensajes (msgctl)	389
10.4.3 Operaciones con colas de mensajes (msgsnd y msgrcv)	390
10.4.4 Ejemplo: bases de datos centralizadas	391
10.5 Semáforos en POSIX	397
10.5.1 Críticas a los semáforos	399
10.6 Cerrojos en POSIX	400
10.6.1 Atributos de un cerrojo	402
10.7 Monitores con interfaz de procedimiento	405
10.7.1 Variables de condición en POSIX	406
10.7.2 Atributos de las variables de condición	415
10.8 Ejercicios	415
11 Comunicaciones en red	423
11.1 Mecanismos IPC del sistema BSD	423
11.1.1 Protocolos y conexiones	426
11.1.2 Direcciones de red	427
11.1.3 Modelo cliente-servidor	428
11.1.4 Esquema general de un servidor y de un cliente	429
11.2 Llamadas para el manejo de conectores	430
11.2.1 Apertura de un punto terminal en un canal (socket)	431
11.2.2 Nombre de un conector (bind)	433
11.2.3 Disponibilidad para recibir peticiones de servicio (listen)	434
11.2.4 Petición de conexión (connect)	435
11.2.5 Aceptación de una conexión (accept)	435

11.2.6	Lectura o recepción de mensajes de un conector	436
11.2.7	Escritura o envío de mensajes a un conector	438
11.2.8	Cierre del canal (close)	439
11.3	Ejemplos de servidores y clientes	439
11.3.1	Ejemplos con conectores de la familia AF_UNIX	440
11.3.2	Ejemplos con conectores de la familia AF_INET	452
11.4	Miscelánea de llamadas y funciones	464
11.4.1	Nombres de un conector (getsockname y getpeername)	464
11.4.2	Nombre del nodo actual (gethostname)	464
11.4.3	Construcción de tuberías a partir de conectores (socketpair)	465
11.4.4	Cierre de un conector (shutdown)	465
11.4.5	Lectura del fichero /etc/hosts	466
11.5	Ejemplo de aplicación. Transferencia de ficheros	467
11.6	Ejercicios	483

IV Apéndices 485

A	El lenguaje de programación C 487
A.1	Introducción 487
A.2	Ciclo de creación de un programa 488
A.2.1	Componentes léxicos del lenguaje 488
A.2.2	Estructura de un programa C 489
A.3	Tipos de datos 490
A.3.1	Tipos fundamentales 490
A.3.2	Operador sizeof 491
A.3.3	Tipos derivados 492
A.3.4	Punteros 492
A.3.5	Alias para los nombres de tipo 496
A.4	Expresiones y operadores 497
A.4.1	Operadores aritméticos 497
A.4.2	Operadores de relación y lógicos 498
A.4.3	Operadores para el manejo de bits 498
A.4.4	Expresiones abreviadas 499
A.5	Sentencias de control de flujo 499
A.5.1	Proposiciones y bloques 499
A.5.2	Selección (if-else) 500
A.5.3	Selección múltiple (else-if) 500
A.5.4	Selección por casos (switch) 501
A.5.5	Bucle for 502
A.5.6	Bucle (while) 502
A.5.7	Bucle (do-while) 502
A.5.8	break y continue 503
A.6	Funciones 503
A.6.1	Paso de parámetros por valor y por referencia 504

B	Desarrollo de aplicaciones en el entorno UNIX 509
B.1	Programación modular 509
B.2	Fases de la compilación 511
B.3	Compilación de programas multimodulares 512
B.4	El preprocesador de C 513
B.5	Ejemplo de programa con varios ficheros 516
B.6	Gestión de bibliotecas de funciones 519
B.6.1	Programas ar y ranlib 519
B.6.2	Programa nm 523
B.7	Distribución de los ficheros de una aplicación 524
B.8	Automatización de trabajos 526
B.9	Documentación 531
B.10	Ejercicios 536
C	Resumen de llamadas al sistema 541
	Referencias 575
	Índice alfabético 581