

CONTENIDO

PROLOGO

xv

1 INTRODUCCION

1

- 1.1 ¿QUE ES UN SISTEMA OPERATIVO? 3
 - 1.1.1 El sistema operativo como una máquina ampliada 3
 - 1.1.2 El sistema operativo como manejador de recursos 5
- 1.2 HISTORIA DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS 5
 - 1.2.1 La primera generación (1945-1955): tubos de vacío y tableros enchufables 6
 - 1.2.2 La segunda generación (1955-1965): transistores y sistemas de lote 6
 - 1.2.3 La tercera generación (1965-1980): circuitos integrados (CI) y multiprogramación 8
 - 1.2.4 La cuarta generación (1980-1990): computadoras personales 12
 - 1.2.5 Historia de MINIX 14
- 1.3 CONCEPTOS DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS 15
 - 1.3.1 Procesos 15
 - 1.3.2 Archivos 17
 - 1.3.3 Shell (intérprete de comandos) 21
- 1.4 LLAMADAS AL SISTEMA 22
 - 1.4.1 Llamadas al sistema para el manejo de procesos 23
 - 1.4.2 Llamadas al sistema para señalación 27
 - 1.4.3 Llamadas al sistema para el manejo de archivos 29
 - 1.4.4 Llamadas al sistema para el manejo de directorios 34
 - 1.4.5 Llamadas al sistema para protección 37
 - 1.4.6 Llamadas al sistema para el manejo del tiempo 38
- 1.5 ESTRUCTURA DE UN SISTEMA OPERATIVO 38
 - 1.5.1 Sistemas monolíticos 39
 - 1.5.2 Sistemas en estratos 40
 - 1.5.3 Máquinas virtuales 42
 - 1.5.4 Modelo del servidor del cliente 43



1.6 DESCRIPCIÓN DE LOS TEMAS TRATADOS EN LO QUE RESTA
DEL LIBRO 44

1.7 RESUMEN 45

2 PROCESOS

48

2.1 INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS 48

2.1.1 Modelo del proceso 49

2.1.2 Implementación de procesos 53

2.2 COMUNICACIÓN ENTRE PROCESOS 54

2.2.1 Condiciones de concurso 55

2.2.2 Secciones críticas 56

2.2.3 Exclusión mutua con espera ocupada 57

2.2.4 Sleep (bloqueo) y wakeup (desbloqueo) 61

2.2.5 Semáforos 63

2.2.6 Contadores de eventos 65

2.2.7 Monitores 67

2.2.8 Transmisión de mensajes 71

2.2.9 Equivalencia de primitivas 75

2.3 PROBLEMAS CLÁSICOS DE COMUNICACIÓN ENTRE PROCESOS 79

2.3.1 El problema de los filósofos comensales 79

2.3.2 El problema de los lectores y escritores 83

2.4 PLANIFICACIÓN DE UN PROCESO 84

2.4.1 Planificación de un torneo 85

2.4.2 Planificación por prioridad 86

2.4.3 Listas de espera múltiples 87

2.4.4 El primer trabajo más corto 88

2.4.5 Planificación conducida por política 90

2.4.6 Planificación de dos niveles 90

2.5 PANORAMA GENERAL DE LOS PROCESOS EN MINIX 91

2.5.1 La estructura interna de MINIX 92

2.5.2 Manejo de procesos en MINIX 93

2.5.3 Comunicación entre procesos en MINIX 94

2.5.4 Planificación de un proceso en MINIX 94

2.6 IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS EN MINIX 95

2.6.1 Organización del código fuente de MINIX 95

2.6.2 Archivos de encabezado comunes 96

2.6.3 Características de datos de los procesos y archivos de encabezado 100

2.6.4 Inicialización del sistema 103

2.6.5 Manejo de interrupciones en MINIX 104

2.6.6 Usos del código del ensamblaje de kernel 106

2.6.7 Comunicación entre procesos en MINIX 107

2.6.8 Planificación en MINIX 109

2.7 RESUMEN 110

3 ENTRADA/SALIDA

115

3.1 PRINCIPIOS DEL HARDWARE DE E/S 116

3.1.1 Dispositivos de E/S 116

3.1.2 Controladores de dispositivos 117

3.2 PRINCIPIOS DEL SOFTWARE DE E/S 121

3.2.1 Objetivos del software de E/S 121

3.2.2 Manejadores de interrupciones 123

3.2.3 Manejadores (Drivers) de dispositivos 123

3.2.4 Software de E/S independiente del dispositivo 124

3.2.5 Software de E/S en el espacio del usuario 126

A 1.0

DA9

E.1.0

E.1.1

E.1.2

E.1.3

— 0.1.0

A

3.3 ESTANCAMIENTOS 127

3.3.1 Recursos 129

3.3.2 Modelado del estancamiento 129

3.3.3 El algoritmo del avestruz 133

3.3.4 Detección y recuperación 134

3.3.5 Prevención del estancamiento 134

3.3.6 Evitación del estancamiento 137

3.4 PANORAMA GENERAL DE LA E/S EN MINIX 141

3.4.1 Manejadores de interrupciones en MINIX 141

3.4.2 Manejadores de dispositivos en MINIX 142

3.4.3 Software de E/S independiente del dispositivo en MINIX 145

3.4.4 Software de E/S a nivel del usuario en MINIX 145

3.4.5 Manejo del estancamiento en MINIX 145

3.5 DISCOS DE RAM 146

3.5.1 Hardware y software en disco de RAM 146

3.5.2 Panorama general del manejador del disco de RAM en MINIX 148

3.5.3 Implementación del manejador del disco de RAM en MINIX 149

3.6 DISCOS 149

3.6.1 Hardware del disco 150

3.6.2 Software del disco 150

3.6.3 Panorama general del manejador del disco flexible en MINIX 156

3.6.4 Implementación del manejador del disco flexible en MINIX 158

3.7 RELOJES 161

3.7.1 Hardware del reloj 161

3.7.2 Software del reloj 162

3.7.3 Panorama general del manejador del reloj en MINIX 165

3.7.4 Implementación del manejador del reloj en MINIX 167

- 3.8 TERMINALES 168
 - 3.8.1 Hardware de la terminal 168
 - 3.8.2 Software de la terminal 172
 - 3.8.3 Panorama general del manejador de la terminal en MINIX 179
 - 3.8.4 Implementación del manejador de la terminal en MINIX 186
- 3.9 LA TAREA DEL SISTEMA EN MINIX 191
- 3.10 RESUMEN 195

4 ADMINISTRACION DE LA MEMORIA

201

- 4.1 ADMINISTRACION DE LA MEMORIA SIN INTERCAMBIO NI PAGINACION 201
 - 4.1.1 Monoprogramación sin intercambio ni paginación 202
 - 4.1.2 Multiprogramación y uso de la memoria 203
 - 4.1.3 Multiprogramación con particiones fijas 206
- 4.2 INTERCAMBIO 208
 - 4.2.1 Multiprogramación con particiones variables 208
 - 4.2.2 Administración de la memoria con mapas de bits 211
 - 4.2.3 Administración de la memoria con listas enlazadas 212
 - 4.2.4 Administración de la memoria con el sistema compañero 214
 - 4.2.5 Distribución del espacio para intercambio 216
 - 4.2.6 Análisis de sistemas de intercambio 216
- 4.3 MEMORIA VIRTUAL 217
 - 4.3.1 Paginación 218
 - 4.3.2 Segmentación 220
- 4.4 ALGORITMOS DE SUSTITUCION DE PAGINAS 224
 - 4.4.1 Sustitución de páginas óptima 224
 - 4.4.2 Sustitución de página no usada recientemente 225
 - 4.4.3 Sustitución de páginas donde la primera que entra es la primera que sale 226
 - 4.4.4 Sustitución de página usada menos recientemente 227
 - 4.4.5 Simulación de la página usada menos recientemente en software 229
- 4.5 ASPECTOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE PAGINACION 230
 - 4.5.1 El modelo del conjunto de trabajo 231
 - 4.5.2 Políticas de distribución local versus global 232
 - 4.5.3 Tamaño de la página 234
 - 4.5.4 Aspectos de la implementación 235
- 4.6 PANORAMA GENERAL DE LA ADMINISTRACION DE LA MEMORIA EN MINIX 237
 - 4.6.1 Esquema de la memoria 239
 - 4.6.2 Manejo de mensajes 241
 - 4.6.3 Estructuras de datos y algoritmos que administran la memoria 242

- 4.6.4 Las llamadas al sistema FORK, EXIT y WAIT 245
- 4.6.5 La llamada al sistema EXEC 246
- 4.6.6 La llamada al sistema BRK 249
- 4.6.7 Manejo de señales 250
- 4.6.8 Otras llamadas al sistema 251

4.7 IMPLEMENTACION DE LA ADMINISTRACION DE LA MEMORIA EN MINIX 251

- 4.7.1 Archivos de encabezado 251
- 4.7.2 El programa principal 253
- 4.7.3 Implementación de FORK, EXIT y WAIT 253
- 4.7.4 Implementación de EXEC 255
- 4.7.5 Implementación de BRK 256
- 4.7.6 Implementación de manejo de señales 257
- 4.7.7 Implementación de las otras llamadas al sistema 258
- 4.7.8 Utilerías del administrador de la memoria 259

4.8 RESUMEN 260

5 SISTEMAS DE ARCHIVO

265

5.1 EL SISTEMA DE ARCHIVO VISTO POR EL USUARIO 265

- 5.1.1 Aspectos básicos de los archivos 266
- 5.1.2 Directorios 269

5.2 DISEÑO DE UN SISTEMA DE ARCHIVO 270

- 5.2.1 Manejo del espacio del disco 271
- 5.2.2 Almacenamiento en archivos 273
- 5.2.3 Estructura del directorio 276
- 5.2.4 Archivos compartidos 278
- 5.2.5 Confiabilidad del sistema de archivo 280
- 5.2.6 Rendimiento del sistema de archivo 285

5.3 SERVIDORES DEL ARCHIVO 288

- 5.3.1 Nivel de interfaz 289
- 5.3.2 Actualización atómica 289
- 5.3.3 Control de la concurrencia 291
- 5.3.4 Transacciones 293
- 5.3.5 Archivos duplicados 294

5.4 SEGURIDAD 295

- 5.4.1 El medio de la seguridad 295
- 5.4.2 Fallas de seguridad famosas 297
- 5.4.3 Ataques de seguridad genéricos 299
- 5.4.4 Principios de diseño para seguridad 300
- 5.4.5 Validación del usuario 301

5.5 MECANISMOS DE PROTECCION	305
5.5.1 Dominios de protección	305
5.5.2 Listas con control de acceso	308
5.5.3 Capacidades	310
5.5.4 Modelos de protección	311
5.5.5 Canales de conversión	313
5.6 PANORAMA GENERAL DEL SISTEMA DE ARCHIVO MINIX	315
5.6.1 Mensajes	316
5.6.2 Esquema del sistema de archivo	316
5.6.3 Mapas de bits	319
5.6.4 Nodos i	321
5.6.5 La reserva del bloque	322
5.6.6 Directorios y rutas	323
5.6.7 Descriptores de archivo	325
5.6.8 Interconexiones y archivos especiales	326
5.6.9 Ejemplo: llamada al sistema READ	328
5.7 IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE ARCHIVO DE MINIX	329
5.7.1 Los archivos de encabezado	329
5.7.2 Manejo de una tabla	330
5.7.3 El programa principal	335
5.7.4 Operaciones con archivos individuales	337
5.7.5 Directorios y rutas	343
5.7.6 Otras llamadas al sistema	346
5.7.7 La interfaz del dispositivo de E/S	349
5.7.8 Utilerías generales	350
5.8 RESUMEN	350
6 LISTA DE LECTURAS Y BIBLIOGRAFIA	355
6.1 SUGERENCIAS DE LECTURA ADICIONAL	355
6.1.1 Introducción y trabajos generales	355
6.1.2 Procesos	357
6.1.3 Entrada/salida	358
6.1.4 Manejo de la memoria	358
6.1.5 Sistemas de archivo	359
6.2 BIBLIOGRAFIA	360
APENDICES	
A INTRODUCCION A C	368
B INTRODUCCION A LA IBM PC	382

C	GUIA PARA EL USUARIO DE MINIX	390
D	GUIA PARA LA IMPLEMENTACION DE MINIX	435
E	LISTADO DEL CODIGO FUENTE DE MINIX	455
F	LISTADO DE REFERENCIA CRUZADA DE MINIX	709
	INDICE	733