

Índice general

1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos	4
1.3. Contenido	5
2. Planificación de Sistemas de Tiempo-Real	7
2.1. Conceptos básicos	7
2.2. Modelo de Sistema	9
2.3. Algoritmos de Planificación	14
2.3.1. Planificación dinámica con prioridades fijas	15
2.3.2. Planificación dinámica con prioridades dinámicas	18
2.3.3. Servicio de tareas aperiódicas	21
2.3.3.1. Ejecución en segundo plano	22
2.3.3.2. Algoritmos extractores de holgura	23
2.3.3.3. Algoritmos basados en consulta	24
2.3.3.4. Servidor Diferido	25
2.3.3.5. Servidor Esporádico	26
2.3.3.6. Servidor de Ancho de Banda Total	27
2.3.3.7. Servidor de Ancho de Banda Constante	28
2.3.3.8. Algoritmos de reclamo	29
2.3.4. Recursos Compartidos	36
2.3.4.1. Protocolo de Herencia de Prioridades	39
2.3.4.2. Protocolo de Techo de Prioridades	40
2.3.4.3. Protocolo de Recursos de Pila	41
2.3.4.4. Tareas aperiódicas con recursos compartidos	42
3. Estándares POSIX de Tiempo-Real	47
3.1. Breve historia de POSIX	48
3.2. POSIX y Tiempo-Real	50
3.3. Estándar de Perfiles de Entornos POSIX.13	53

4. Planificación Definida por el Usuario	57
4.1. Planificación jerárquica de dos niveles	58
4.2. Marco de referencia general para la planificación	60
4.3. Planificación de herencia de CPU	62
4.4. Núcleo de tiempo-real crítico y no crítico	63
4.5. Vassal	67
4.6. Planificadores Cargados Jerárquicos	68
4.7. Bossa	70
4.8. Otras propuestas	72
4.9. Planificación Definida por el Usuario Compatible con POSIX	73
4.9.1. El planificador de un sistema operativo	74
4.9.2. Propuesta inicial	75
4.9.2.1. RTLinux	87
4.9.2.2. Planificación definida por el usuario en RTLinux.	89
4.9.3. Nueva propuesta	90
4.9.3.1. El planificador como objeto abstracto	90
4.9.3.2. Noción de urgencia	97
4.9.3.3. Interfaz para los planificadores definidos por el usuario	98
4.9.3.4. Señales	99
4.9.3.5. Interfaz para los threads planificados por apli- cación	100
4.9.3.6. Sincronización	103
4.9.3.7. Implementación del nuevo modelo	105
5. Interfaz para Planificadores Definidos por el Usuario	111
5.1. Sincronización de tareas aperiódicas	111
5.2. Bibliotecas de planificadores	115
5.3. Interfaz para planificadores	117
5.3.1. Objeto de atributos	117
5.3.1.1. Valor de retorno y errores	118
5.3.2. Atributos de la política de planificación	118
5.3.2.1. Valor de retorno y errores	123
5.3.3. Inicio de la política de planificación	124
5.3.3.1. Valor de retorno y errores	126
5.4. Interfaz para threads	127
5.4.1. Valor de retorno y errores	133
5.5. Interfaz para tolerancia a fallos	135
5.5.1. Valor de retorno y errores	138
5.6. Definición de nuevas políticas	139
5.7. Implementación de la propuesta	141

6. Creación de Bibliotecas de Planificadores Definidos por el Usuario	143
6.1. Definición de planificadores	143
6.2. Planificadores de tareas periódicas	145
6.3. Planificadores de tareas aperiódicas	151
6.4. Sincronización	157
6.5. Threads planificados por aplicación	158
7. Ejemplos y Casos de Estudio	161
7.1. Ejemplo: EDF	161
8. Conclusiones y líneas de trabajo futuras	167
8.1. Planificación Definida por el Usuario	167
8.2. Marco de Referencia	168
8.3. Líneas de trabajo futuras	169
A. Definiciones de Datos	171
Errores	171
Definiciones de tipos de datos	171
Política de Planificación y Atributos	171
Objeto PDU	173
B. Funciones	177
appschedlib_attr_init	177
appschedlib_attr_destroy	179
appschedlib_attr_set_synchstart	180
appschedlib_attr_get_synchstart	181
appschedlib_attr_set_schedhandlers	182
appschedlib_attr_get_schedhandlers	183
appschedlib_attr_set_server	184
appschedlib_attr_get_server	185
appschedlib_init_schedpolicy	186
appschedlib_get_schedpolicy	188
appschedlib_set_schedprio	189
appschedlib_set_synchstart	190
appschedlib_get_synchstart	191
appschedlib_set_schedhandlers	192
appschedlib_get_schedhandlers	194
appschedlib_set_server	195
appschedlib_get_server	196
posix_appsched_scheduler_create	197
posix_appsched_actions_addaccept	199

posix_appsched_actions_addrject	200
posix_appsched_actions_addactivate	201
posix_appsched_actions_addtimedactivation	202
posix_appsched_actions_addsuspend	204
posix_appsched_actions_addtimeout	205
posix_appsched_actions_addthreadnotification	207
posix_appsched_actions_addlockmutex	208
posix_appsched_invoke_scheduler	209
posix_appsched_invoke_withdata	210
posix_appschedattr_setwaitsignalset	212
posix_appschedattr_getwaitsignalset	213
posix_appsched_geturgency	214
pthread_attr_setappscheduler	215
pthread_attr_getappscheduler	216
pthread_attr_setappschedparam	217
pthread_attr_getappschedparam	218
pthread_attr_setpreemptionlevel	219
pthread_attr_getpreemptionlevel	220
pthread_mutexattr_setpreemptionlevel	221
pthread_mutexattr_getpreemptionlevel	222
pthread_attr_set_appschedlib_scheduler_np	223
pthread_attr_get_appschedlib_scheduler_np	224
pthread_attr_set_appschedlib_server_np	225
pthread_attr_get_appschedlib_server_np	226
pthread_attr_set_appschedlib_period_np	227
pthread_attr_get_appschedlib_period_np	228
pthread_attr_set_appschedlib_deadline_np	229
pthread_attr_get_appschedlib_deadline_np	230
pthread_attr_set_appschedlib_maxexectime_np	231
pthread_attr_get_appschedlib_maxexectime_np	232
pthread_attr_set_appschedlib_schedhandlers_np	233
pthread_attr_get_appschedlib_schedhandlers_np	235
pthread_setspecific_for	236
pthread_getspecific_for	237
pthread_setappscheduler	238
pthread_getappscheduler	239
pthread_setappschedparam	240
pthread_getappschedparam	241
pthread_set_appschedlib_scheduler_np	242
pthread_get_appschedlib_scheduler_np	243
pthread_set_appschedlib_server_np	244

pthread_get_appschedlib_server_np	245
pthread_set_appschedlib_period_np	246
pthread_get_appschedlib_period_np	247
pthread_set_appschedlib_deadline_np	248
pthread_get_appschedlib_deadline_np	249
pthread_set_appschedlib_maxexectime_np	250
pthread_get_appschedlib_maxexectime_np	251
pthread_set_appschedlib_schedhandlers_np	252
pthread_get_appschedlib_schedhandlers_np	254
pthread_get_appschedlib_exectime_np	255
pthread_mutex_register_np	256