



RTAI

Políticas de Escalonamento

Walter Fetter Lages

w.fetter@ieee.org

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Escola de Engenharia

Departamento de Engenharia Elétrica

ENG04008 Sistemas de Tempo Real



Políticas de Escalonamento

- Independentemente da política, o escalonamento do RTAI é preemptivo e baseado em prioridades
 - A tarefa de maior prioridade executa
 - As tarefas de menor prioridade são bloqueadas
 - Tarefas de menor prioridade são "preemptadas" caso uma tarefa de prioridade maior seja liberada
- A política de escalonamento pode ser selecionada por tarefa



Políticas Suportadas

- *First-in first-out (FIFO)*
- *Round robin (RR)*
- *Rate monotonic (RMS)*
- *Deadline monotonic (DMS)*
- *Earliest deadline first (EDF)*



First-in First-out

- É a política *default*
- As tarefas apenas são "preemptadas" por tarefas de maior prioridade
- As demais tarefas com a mesma prioridade da tarefa executando, só executam quando esta liberar a CPU



Round Robin

- Só está disponível se for habilitada na configuração do RTAI
- As tarefas podem ser "preemptadas" por tarefas de maior prioridade ou por tarefas de mesma prioridade quando o *quantum* expirar
- Pode ser atribuída a cada tarefa através da função

```
rt_set_sched_policy(RT_TASK *task,int policy,  
int rr_quantum_ns)
```
- A política pode ser `RT_SCHED_FIFO` ou `RT_SCHED_RR`
- `rr_quantum_ns=0` utiliza o *tick* do Linux



Rate Monotonic

- Pode ser vista como um caso particular da política FIFO
 - Apenas uma tarefa em cada nível de prioridade
 - Prioridade maior atribuída a tarefas com o menor período
- Quando se utiliza criação dinâmicas de tarefas pode ser complicado garantir que existe apenas uma tarefa em cada nível de prioridade
 - Pode-se utilizar a função `rt_spv_RMS(cpu)` para forçar que as prioridades estejam corretamente atribuídas



Deadline Monotonic

- Também pode ser vista como um caso particular da política FIFO
 - Apenas uma tarefa em cada nível de prioridade
 - Prioridade maior atribuída a tarefas com o menor *deadline*
 - Ao contrário da *rate monotonic* não existe função do RTAI para auxiliar
 - O *deadline* das tarefas não é informado ao sistema na criação das tarefas



Earliest Deadline First

- É escalonada a tarefa que tem o *deadline* mais próximo
- O escalonador precisa saber quando a tarefa deverá ser liberada novamente e o *deadline*
- Para tanto, ao invés de `rt_task_wait_period()`, utiliza-se a função

```
void rt_task_set_resume_end(RTIME resume_time,  
                           RTIME end_time);
```

- Se `resume_time` e `end_time` forem negativos, são interpretados como relativos aos valores anteriores

Tarefas com Políticas Diferentes



- É possível misturar tarefas com políticas diferentes no mesmo sistema
- FIFO, RR, RMS e DMS podem ser misturadas sem problemas desde que o usuário garanta que as prioridades serão atribuídas de forma coerente com o efeito desejado.
- EDF não é baseada em prioridade, portanto a interação com tarefas com as outras políticas não é tão uniforme
 - O RTAI escalona tarefas EDF com maior prioridade que as demais
 - Tarefas EDF executam antes das demais quando o instante de liberação expira