

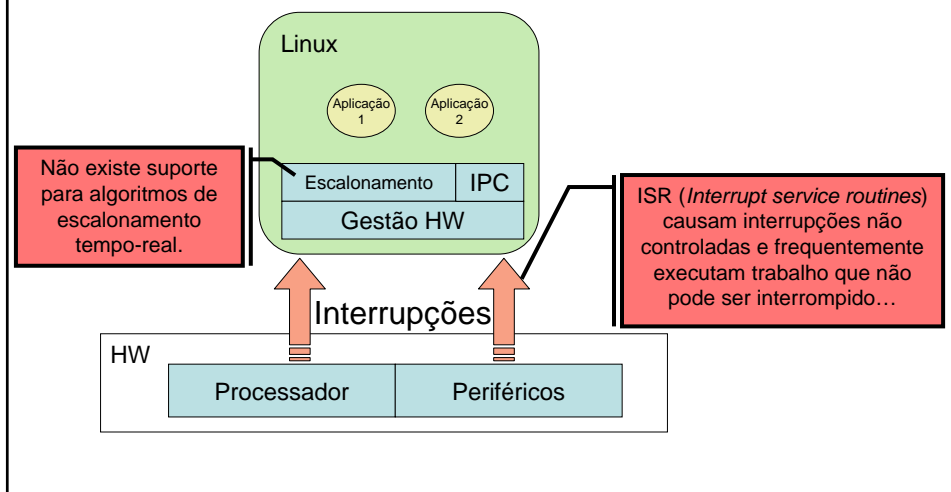
RTAI

Real Time Application Interface.

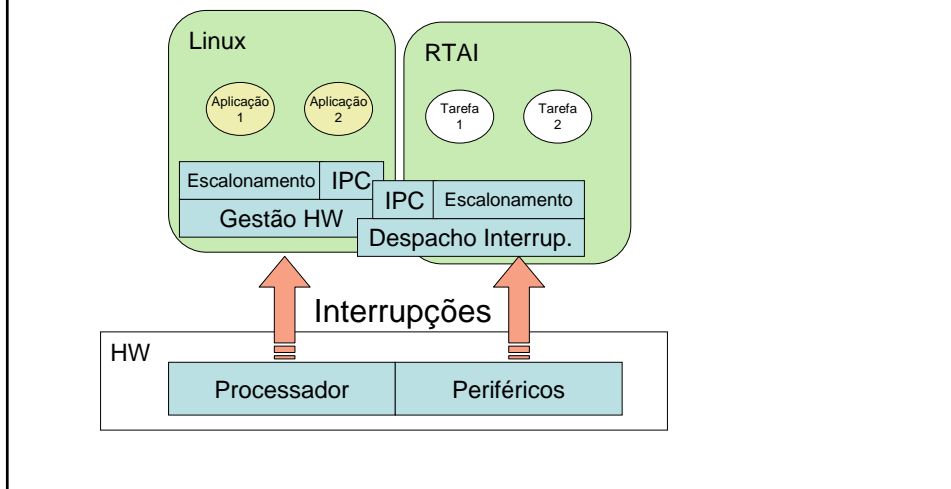
O que é

- *RTAI - Real Time Application Interface*
- Desenvolvido por:
 - *Dipartimento di Ingegneria Aerospaziale, Politecnico di Milano.*
- Objectivo:
 - *Tornar o kernel linux completamente preemptivo.*
- Linux como uma tarefa no executivo tempo real:
 - *Funciona como a tarefa de prioridade inferior;*
 - *Nunca pode desligar as interrupções ou prevenir que seja interrompido.*

Arquitectura - Linux Típico



Arquitectura - RTAI



Arquitectura - RTAI

- Consiste essencialmente em:
 - Uma camada de abstracção do hardware:
 - *Recebe e despacha as interrupções;*
 - *Emula o controlo de interrupções para o Linux.*
 - Um conjunto de serviços:
 - *IPC, semáforos, escalonador tempo-real, API POSIX, funções para processos linux ...*
- Cada um destes componentes é um módulo do kernel:
 - `rtai`;
 - `rtai_shm`, `rtai_sched`, `rtai_pthread`, `lxrt`, ...

Módulos RTAI

- Cada um dos módulos RTAI disponibiliza um conjunto de funções/serviços.
- RTAI
 - Inicia/Termina o RTAI; Gestão das interrupções.
- SCHED
 - Tarefas; Temporização; Semáforos; RPC; Mensagens; Caixas de Mensagens;
- LX(Linux)RT(RTAI)
 - Disponibiliza funcionalidades do RTAI a processos Linux.
- SHM e FIFO
 - Memória partilhada e Filas de mensagens.
- POSIX
 - Implementa *threads* POSIX no RTAI.

Programação com RTAI

- Utilizando as funções/serviços destes módulos construímos as nossas aplicações.
- De seguida vemos as funções mais importantes que vamos utilizar...

Programação com RTAI

- RTAI
 - `rt_startup_irq(...)`; `rt_shutdown_irq(...)`; `rt_enable_irq(...)`; `rt_disable_irq(...)`;
 - Funções de gestão das rotinas de interrupção.
- SCHED
 - Temporização
 - `rt_set_oneshot_mode()`;
 - Activa modo de temporização não periódico.
 - `rt_set_periodic_mode()`;
 - Activa modo de temporização periódico.
 - `start_rt_timer(...)`;
 - Activa o timer.
 - `nano2count()`; `count2nano()`;
 - Converter de e para a unidade interna utilizada pelo RTAI (count).
 - `rt_get_cpu_time_ns()`;
 - Devolve o tempo actual do sistema.
 - Tarefas
 - `rt_task_make_periodic(...)`
 - Declara uma tarefa que executa periodicamente.
 - `rt_task_wait_period()`
 - Faz uma tarefa esperar para ser activada novamente no seu próximo período.
 - `rt_task_delete()`
 - Remove uma tarefa tempo-real.

Programação com RTAI

- SCHED
 - Semáforos
 - `rt_typed_sem_init(...)`;
 - Cria um semáforo de um dos tipos: *counting*, *binary*, *resource*.
 - `rt_sem_delete(...)`;
 - Elimina um semáforo
 - `rt_sem_wait(...)`;
 - Espera para adquirir um semáforo
 - `rt_sem_signal(...)`;
 - Liberta um semáforo
- LX(Linux)RT(RTAI)
 - `rt_task_init_schmod(...)`;
 - Inicia o escalonador.
 - `rt_make_hard_real_time(...)`;
 - Atribui a uma *thread* Linux capacidades de execução em tempo-real *estricto*.
 - `rt_make_soft_real_time(...)`;
 - Atribui a uma *thread* Linux capacidades de execução em tempo-real *relaxado*.
- POSIX
 - `pthread_create()`;
 - Cria uma *thread*.
 - `pthread_join()`;
 - Espera que uma *thread* termine.
 - `pthread_exit()`;
 - Termina a *thread*.