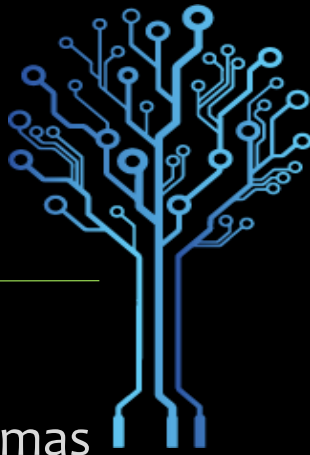




-RTAI- **UM SISTEMA OPERACIONAL EM TEMPO REAL**

Francisco Pires Junior
Philip Mahama Akpanyi

Sistema Operacional Em Tempo Real



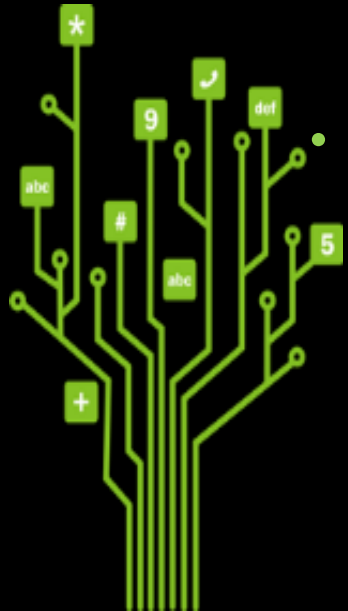
- Sistemas operacionais de tempo-real (RTOS – Real Time Operating System) são sistemas que auxiliam (mas não garantem) um escalonamento de tarefas que cumpre com **deadlines**;
- Num sistema em tempo-real, o tempo de execução das tarefas é crítico, não apenas um fator de performance;
- **Soft real-time**: o tempo de execução é crítico, mas possíveis atrasos apenas degradam a qualidade da resposta do sistema. E.g Transmissão de áudio/vídeo real-time
- **Hard real-time**: o tempo de execução é absolutamente crítico e não tolera atrasos; uma operação que não cumpra o deadline é considerada inútil. E.g Equipamentos médicos, freios automotivos e sistemas de navegação, programas que jogam xadrez, etc



RTOS Linux



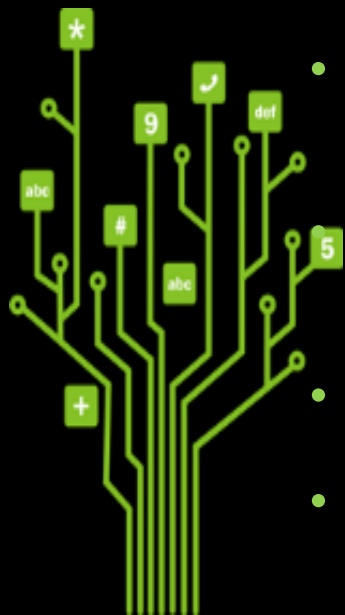
- Basicamente duas versões de Linux implementam RTOS:
 - ✓ RTLinux (Real-time Linux);
 - ✓ RTAI (Real-time Application Interface): associado a um kernel como o uCLinux;
- Ambas são extensões do kernel possibilitando escalonamento hard real time de tarefas;
- O RTLinux é utilizado nas indústrias para controle e automação e permite que um programador escreva seu próprio algoritmo de escalonamento;
- RTAI: patch para o kernel que provê interface de tempo-real para tarefas;



RTAI



- RTAI é um projeto ou iniciativa Open Source cujo principal objetivo é apresentar uma ferramenta especializada para planejar tarefas em tempo real. O RTAI adiciona um pequeno kernel Linux em tempo real sob o kernel Linux padrão e trata o kernel do Linux como uma tarefa de menor prioridade. O RTAI também fornece uma ampla seleção de mecanismos de comunicação entre processos e outros serviços em tempo real.
- Pode ser compilado como um módulo para o kernel
- Utiliza ADEOS (Adaptive Domain Environment for OS)
- ADEOS é um nanokernel: providencia uma microinterface entre um (ou mais) kernels e o hardware subjacente;
- A RTAI usa a ADEOS para prover serviços de “alto nível” para gerência de tarefas de tempo-real
- uCLinux: kernel linux para sistemas embarcados;
- uCLinux+RTAI = RTOS



Onde são utilizados RTOS?



- Coisas simples: jogos eletrônicos, videoconferências, sistemas integrados de informação;
- Coisas sérias: freios automotivos, airbags, sistemas de navegação em aviões, equipamentos médicos;
- Coisas MUITO sérias: usinas nucleares, satélites, programas que jogam xadrez
- No seu computador, a BIOS possui interrupções que checam a temperatura do processador: resposta em tempo crítico;
- Na sua câmera digital, há circuito que codifica áudio/vídeo com um mínimo de latência: é tempo-real?



Exemplos de RTOS



- TI-RTOS - TI-RTOS é um SO criado pela Texas Instruments (TI) para uso em uma grande variedade de processadores embarcados.
- X-Real Time Kernel - um STR desenvolvido pela eSysTech voltado a processadores ARM
- FreeRTOS - um RTOS de código aberto e que já foi portado para diversas plataformas (ARM, MSP430, PIC, etc).
- QNX - RTOS comercial bastante utilizado em aplicações embarcadas.
- RTA-OSEK - Um RTOS voltado a aplicações automotivas.
- AIX - Advanced Interactive eXecutive - Uma versão do Unix executados em computadores de médio porte da IBM.
- AMX - um STR fornecido pela KADAK
- CMX - fornecido pela CMX Company
- BRTOS Basic RTOS - Pequeno e robusto RTOS (ARM,AVR,PIC,MSP430)
- VxWorks - RTOS comercial líder de mercado da Wind River
- RHEL - Em sua versão Red Hat Enterprise Linux for Real Time





```
#include <stdio.h>

int main(){

    printf("Obrigado");

return 0;
}
```



Referências



- O que é um RTOS - <http://www.ic.unicamp.br/~islene/2s2007-mo806/slides/rt.pdf> [Baseado no slide de Aleksey Victor Trevelin Covacevice acessado em 30 de Novembro de 2018]
- Mais sobre RTOS - https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_operacional_de_tempo-real [Acessado em 30 de Novembro de 2018]

