|  |  |
| --- | --- |
| D:\imagens\design\logos\uern.png | Governo do Estado do Rio Grande do Norte  Secretaria de Estado da Educação, da Cultural e dos Desportos – SECD  UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN  Pró-Reitoria de Ensino e Graduação – PROEG  Ciências da Computação  Sistemas de Tempo Real – Tópicos de aula |

**1. Introdução aos sistemas de tempo real**

1.1 Aspectos gerais

* Proliferação do uso dos sistemas computacionais na sociedade ⭢ aparecimento de diversas aplicações com requisitos de tempo real
* Aplicações variam quanto a complexidade
  + Sistemas simples
    - Controladores inteligentes embutidos em aparelhos de utilidades domésticas (lavadoras, micro-ondas, aparelhos de DVD...)
  + Sistemas complexos
    - Sistemas militares de defesa
    - Sistemas de controle de plantas industriais
    - Controle de tráfego aéreo/ferroviário
* Algumas aplicações apresentam restrições de tempo mais rigorosas
  + Aplicações rigorosas
    - Monitoramento de pacientes em hospitais
    - Sistemas de supervisão e controle
    - Sistemas embarcados (robôs, aviões...)
  + Aplicações menos rigorosas
    - Videogame
    - Videoconferência
    - Aplicações multimídia
* Metodologias e ferramentas convencionais nem sempre garantem que os requisitos temporais sejam facilmente implementados
  + Os sistemas operacionais ou núcleos de tempo real que gerenciam interrupções e tarefas permitem então a programação de temporizadores que, na maioria dos casos, são ferramentas suficientes para a construção de STR
* As práticas de implementação atuais tem permitido atender de forma aceitável os requisitos da maioria dos STR
  + Técnicas e ferramentas convencionais apresentam limitações
* As exigências cada vez maiores sobre aspectos de segurança colocam em xeque as metodologias e ferramentas convencionais, sob pena de perdas sobre o aspecto financeiro, ambiental ou humano
* Nas aplicações mais críticas, são assumidas situações de operações extremas e pessimistas
  + Várias hipóteses são supostas
  + Consideram-se os piores cenários possíveis
  + Independente desses aspectos supostos, os STR devem atender todas as restrições temporais

1.2 Diferentes interpretações do tempo

**2. Processos**

2.1 Modelos de processos

2.2 Criação de processos

2.3 Término de processos

2.4 Hierarquias de processos

2.5 Estados de processos

**3. Threads**

3.1 Modelo clássico

3.2 Implementação de threads no espaço do usuário

3.3 Implementação de threads no núcleo

3.4 Ativações do escalonador

**4. Comunicação entre processos**

4.1 Condições de corrida

4.2 Regiões críticas

4.3 Exclusão mútua e espera ociosa

4.4 Dormir e acordar

4.5 Semáforos

4.6 Mutex

4.7 Monitores

4.8 Troca de mensagens

4.9 Barreiras

**5. Escalonamento**

5.1 Introdução ao escalonamento

5.2 Escalonamento em sistemas em lote

5.2 Escalonamento em sistemas interativos

5.2 Escalonamento em sistemas de tempo real

5.3 Escalonamento de threads

6. Problemas clássicos

8. Modelagem de sistemas de tempo real por Redes de Petri

9. Desenvolvimento de sistemas de tempo real em Qt