

# Escalonamento de Tempo Real

Eduardo Ferreira dos Santos

Ciência da Computação  
Centro Universitário de Brasília – UniCEUB

Março, 2016

## Sumário

### 1 Características de Tempo Real

# 1 Características de Tempo Real

# Introdução

- Problema de tempo real:

*“Especificar, verificar e implementar sistemas ou programas que apresentam **comportamento previsível**” [Chagas, 2016]*

- Paradigma: programação concorrente e abordagem **assíncrona**.
- O sistema de tempo real é modelado por um conjunto de tarefas de tempo real que devem apresentar:
  - 1 Correção lógica;
  - 2 Correção temporal.

# Classificação

Os *deadlines* nos permitem classificar as tarefas como:

Tarefas Críticas (*hard*) Se o *deadline* falhar, ocasiona uma falha crítica no sistema.

Tarefas Brandas ou Não Críticas (*soft*) A falha do *deadline* gera no máximo um atraso.

# Regularidade das tarefas I

- Classificação quanto à regularidade das **ativações**.

**Tarefas Periódicas** Uma única ativação por intervalo regular chamada de **período**.

- As ativações da tarefa formam o conjunto de **instâncias**;
- **Previsibilidade**: associadas a tarefas críticas (*deadline hard*).

# Regularidade das tarefas II

- Classificação quanto à regularidade das **ativações**.

**Tarefas Aperiódicas** Ativação responde a eventos internos ou externos, definindo uma **característica aleatória**.

- Associado a **tarefas brandas**;
- Ausência de previsibilidade (*deadline soft*).

# Regularidade das tarefas III

- Classificação quanto à regularidade das **ativações**.

**Tarefas Esporádicas** Intervalo mínimo conhecido entre duas ativações consecutivas.

- Podem ter atributos de tarefas críticas;
- Também associadas a *deadlines hard*.



# Fluxo de ativação [Chagas, 2016]

- A tarefa é ativada e depois liberada (*ready*);
- A primeira *instância* da tarefa é ativada após um tempo: *offset*.  
Offset estático Instante de ativação *fixo*;  
Offset dinâmico Instante de ativação *variado*.

## Tarefas de Tempo Real

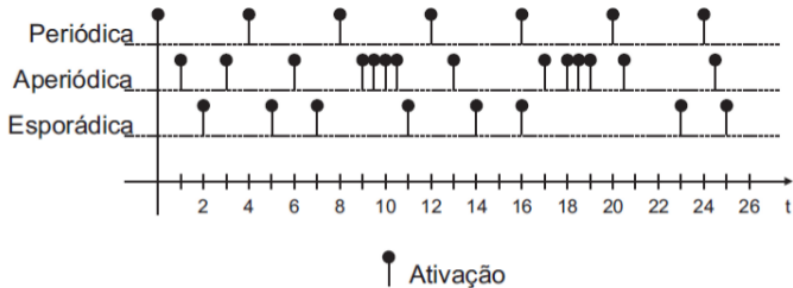


Figura 1.1: Classificação quanto ao tempo de ativação [Chagas, 2016]

# Considerações sobre o tempo |

**Tempo de computação** Tempo necessário para a execução completa da tarefa.

- *Computation Time*

**Tempo de início** Instante do início do processamento da tarefa em uma ativação.

- *Start Time*

# Considerações sobre o tempo II

**Tempo de chegada** Instante em que o escalonador toma conhecimento da ativação da tarefa.

- *Arrival Time*
- Em tarefas **periódicas** o tempo de chegada **sempre** coincide com o início da ativação;
- Em tarefas **aperiódicas** o tempo de chegada coincide com o tempo da requisição do processamento aperiódico.

**Tempo de liberação** Instante da sua inclusão na fila de pronto (*ready*).

- *Release time*

# Tempo de chegada

- Normalmente quando a tarefa chega ela é imediatamente liberada na fila de pronto (*ready*);
- Retardo na liberação: *polling*;
- Escalonador ativado por tempo: *tick scheduler*;

**Release Jitter** Não coincidência com o tempo de chegada e a liberação da tarefa.

## Ciclos de estados das tarefas

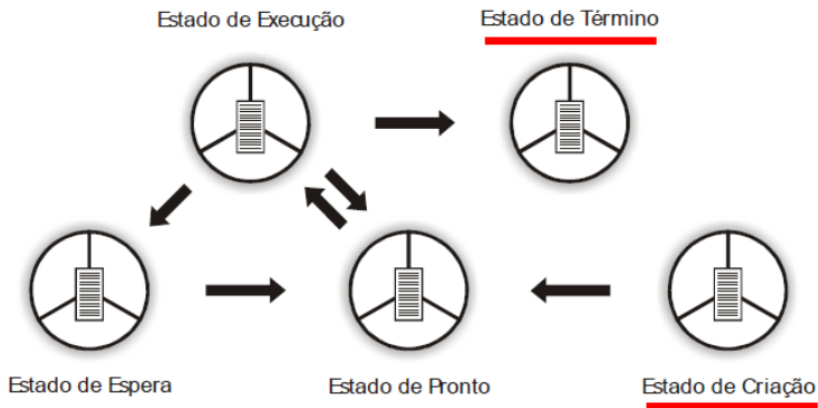


Figura 1.2: Estados dos processos [Chagas, 2016]

## Tarefas de Tempo Real I

- Legenda
  - Tempo de Chegada
  - Tempo de Liberação
  - Tempo de Início
  - Tempo de Término

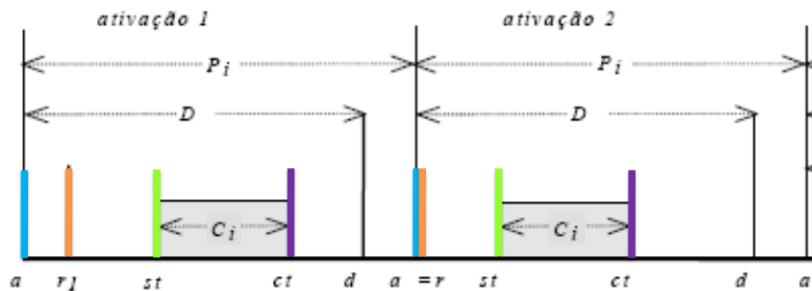


Figura 1.3: Ciclo de Tarefas 1 [Chagas, 2016]

## Tarefas de Tempo Real II

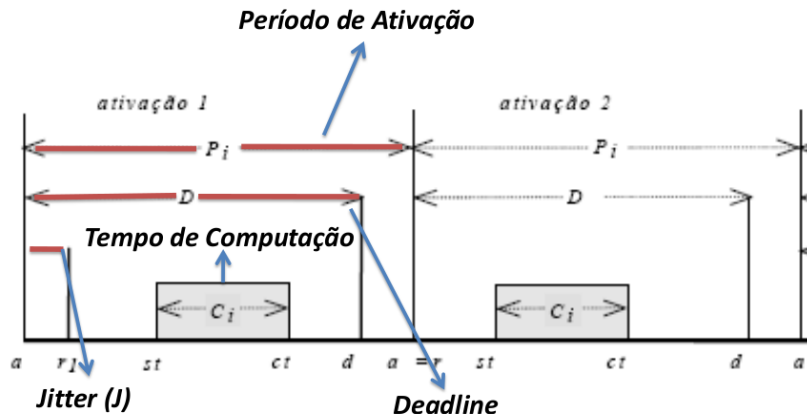



Figura 1.4: Ciclo de Tarefas 2 [Chagas, 2016]



-  Chagas, F. (2016).  
Notas de aula do Prof. Fernando Chagas.

OBRIGADO!!!  
PERGUNTAS???