



Processos e Threads

Anthony Ferreira La Marca

anthony@computacao.cua.ufmt.br



O que é um processo

- Oriundo da execução de um programa
- É uma atividade ou tarefa de um programa
- Contém todo o código e dados de uma atividade
- Todo processo possui um Contexto



Contexto

- Um **identificador do processo (PID)**.
- Um **segmento de código**.
- Um **segmento de dados**.
- Os valores dos **registradores da CPU**.
- Um **contador de programa lógico**.
- Uma **pilha de execução**.
- O **estado** do processo.
- Informações para **escalonamento**
- Dados para **contabilização** de uso.
- Recursos alocados: **arquivos, portas, eventos,**



Problemas com Processo

- Na época (anos 80) pensavam em programação concorrente, paralela e distribuída
- Havia a necessidade de criar “quebrar” o processo em várias atividades para poder agilizar a execução das tarefas
- Criar várias tarefas que compartilhavam o mesmo espaço de endereçamento e parcialmente o contexto
- Exemplo navegador



Surgimento Threads

- Com o surgimento de processadores mais rápidos, ou seja, evolução física
- Vários fluxos de execução (múltiplas threads) dentro de um mesmo processo
- Cada fluxo de execução era chamado de thread



Thread

- Atualmente, um **processo** consiste em um **ambiente de execução**, contendo uma ou mais **threads**.
- Tem pelo menos uma. MAIN

Contexto de uma Thread

- Um identificador da Thread.
- Um segmento de código.
- Um segmento de dados.
- Os valores dos registradores da CPU.
- O contador de programa.
- Uma pilha de execução.
- O estado da Thread.
- Informações para escalonamento
- Dados para contabilização de uso.
- Recursos alocados que pertencem a processos: arquivos, portas, eventos, outros.



Multithreading

- Múltiplas threads executam concorrentemente em um processo
- Threads pertencentes a um mesmo processo, compartilham os mesmos recursos e memória do processo.

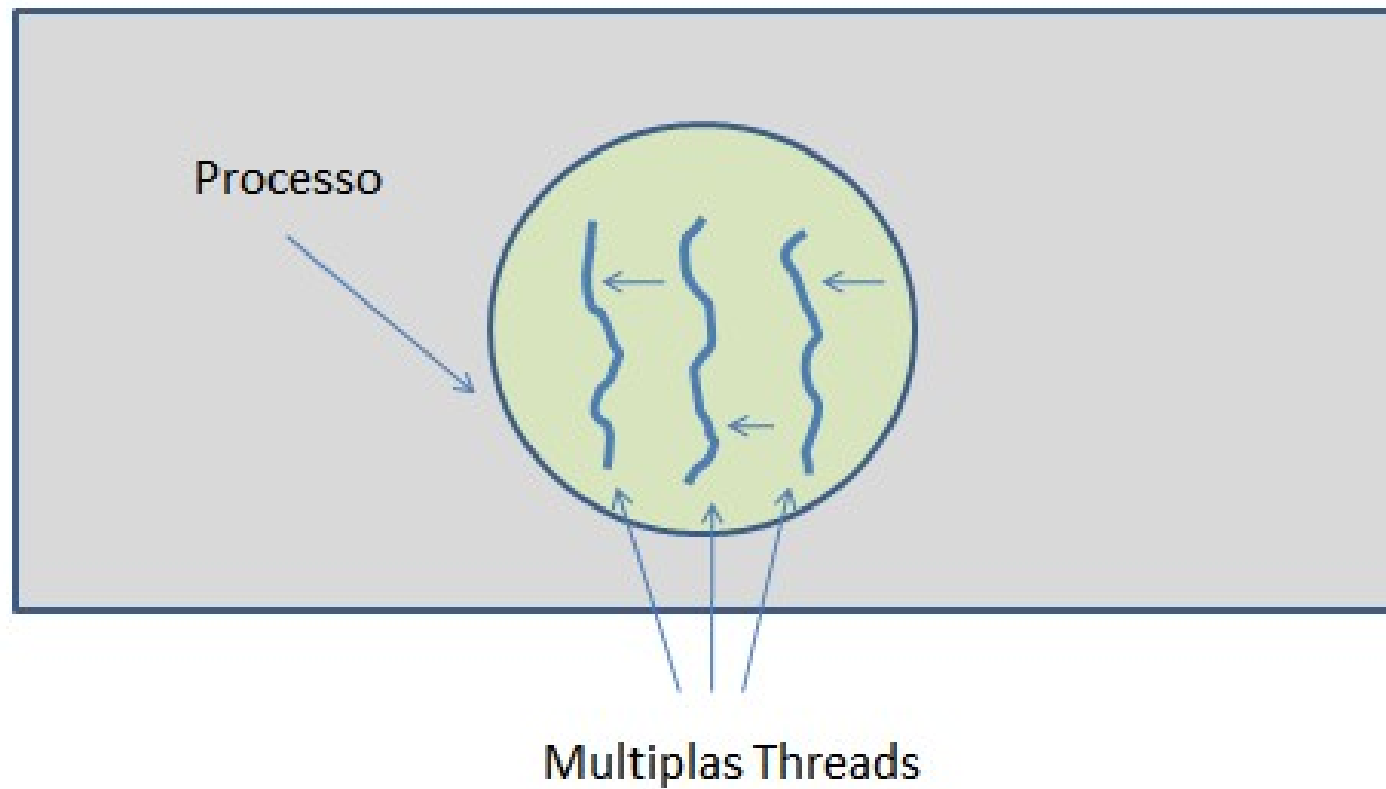


Multithreading

- **Suporte a Threads:**

- Threads nativas do SO
- Threads como entidades a nível do usuário.
- Suporte de programação multithreading.
Exemplo: JVM do Java
- Linguagem de programação multithreading.
Exemplo: Java

Um processo com 3 Threads






Escalonamento de Threads

- Todo SO tem um programa chamado **Scheduler** que seleciona, num dado instante, uma **thread** que deve ser executada pelo processador, **alternando este entre threads**.



Algoritmo de Escalonamento

- Define a ordem de execução de processos/threads
- Processos/Threads do sistema SO e de aplicações críticas exigem **maior prioridade**.
- Em geral, os sistemas operacionais adotam uma política para atender a todas os processos/threads de maneira justa .



Escalonamento por Time-Slicing

- **Fracionamento de tempo do processador.**
- Divide o tempo do processador entre **threads** de **igual prioridade**.
- Implementado por um Timer (hardware) o qual interrompe o processamento periodicamente, para permitir o **scheduler** buscar uma outra thread para executar.

Escalonamento Time-Slicing

- **Por Processo:** escalonador aloca tempo para execução dos processos, os quais definem como usar este tempo para executar suas threads.

P1	P2	P3
t11 t12	t21 t22 t23	t31 t32

- **Por Thread:** escalonador aloca tempo e define a ordem na qual as threads serão executadas.

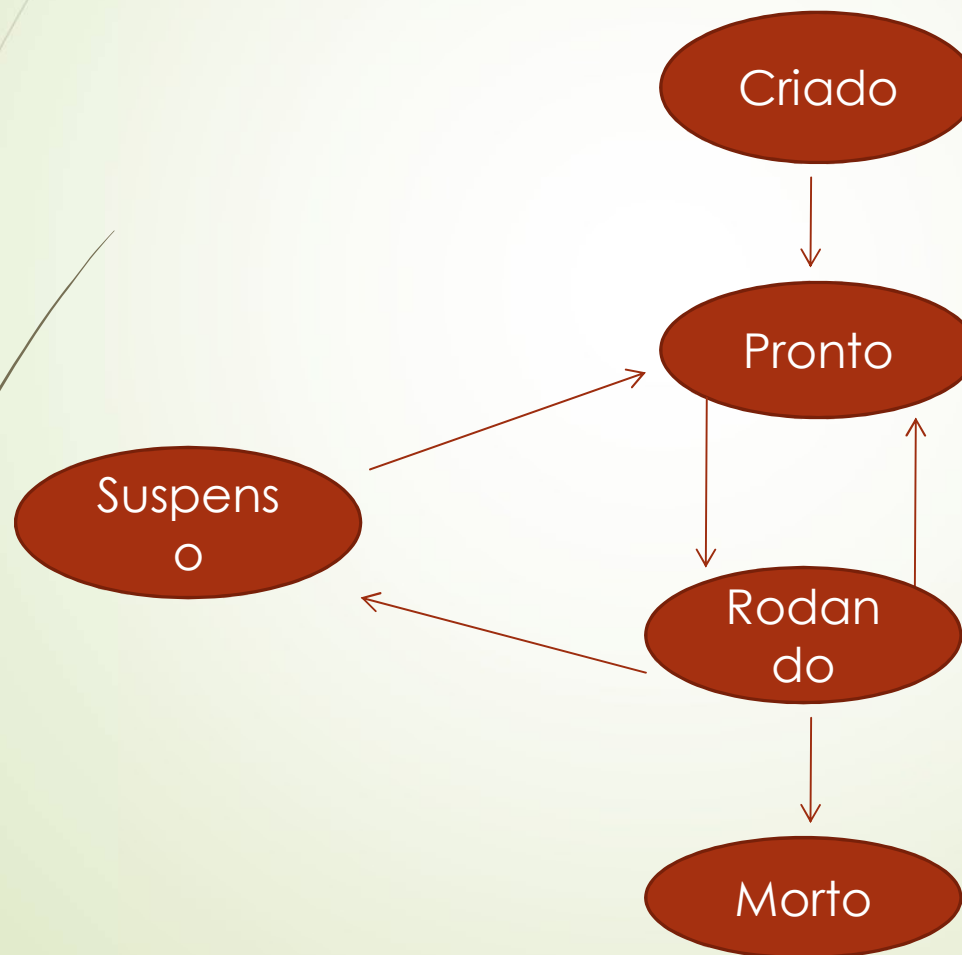
t11 t31 t21 t32 t23 t12 t22 t16



Escalonamento Pre-Emptivo

- Baseado nas **prioridades** dos processos/threads.
- Implementado para garantir que um **processo/thread de alta prioridade possa executar logo que torna-se pronto**, mesmo que signifique **suspender a execução de um processo de mais baixa prioridade**.

Ciclo de Vida de um Processo/Thread





Mudança de Estado de um Processo

- Processos/Threads trocam de estado de acordo com o:
 - Algoritmo de escalonamento.
 - Troca de mensagens entre esses.
 - Interrupções de hardware ou software.



Threads



- Cada **thread** tem seu **estado** e segue um ciclo de vida particular.
- A vida da **thread** depende do seu **processo**.



Troca de Contexto

- Quando duas **threads** de um mesmo processo se alternam no uso do processador, ocorre uma **troca de contexto parcial**.
- Numa **troca parcial**, o contador de programa, os registradores e a pilha devem ser salvos.



Processos x Threads

- **Troca de Contexto:** Completa | Parcial
- **Comunicação:** Inter-Processo | Inter-Threads
- **Suporte em S.O.'s:**
Quase todos | Os mais atuais
- **Suporte em Linguagem de Programação:**
Quase todas | As mais recentes