

Sistemas Operacionais

SEMANA 3

Tópicos

- Tarefas
 - Conceito
 - Objetivos
 - Gerência de tarefas
 - Sistemas monotarefa
 - Monitor de sistema
 - Sistemas Multitarefas
 - Sistemas de tempo compartilhado
 - Ciclo de vida das tarefas

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Tarefas
 - Sabe-se que atualmente o número de atividades que um sistema gerencia é maior que o número de processadores disponíveis
 - Como multiplexar o(s) processador(es) entre as tarefas existentes?
 - Além disso, existem atividades que exigem maior tempo de processamento que outras.
 - Como o sistema operacional cuida disso?

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Tarefas
 - Tarefa é a execução de um fluxo sequencial de instruções, construído para atender uma finalidade específica:
 - Realizar um cálculo
 - Edição de um gráfico
 - Formatação de um disco
 - Etc
 - Desta forma, a execução de uma sequência de instruções em linguagem de máquina, é uma *tarefa* ou *atividade* (inglês *task*)

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Tarefa e programa
 - Diferenças entre os conceitos
 - **Programa:** conjunto de uma ou mais sequências de instruções escritas para resolver um problema específico, constituindo assim uma aplicação ou utilitário
 - Conceito estático, não possui **estados**
 - **Tarefa:** execução sequencial, por um processador, da sequência de instruções definidas em um programa para realizar seu objetivo.
 - Conceito dinâmico, possui **estados** (executando, pronta,...)

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Tarefas
 - As tarefas podem ser criadas de várias formas:
 - Como processos
 - Como *threads*

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Tarefas

- faz busca via rede dos elementos da página
- Recebe, analisa e renderiza o código HTML e figuras
- Animações e outros elementos interativos
- Receber e tratar eventos do usuário (cliques e outros)

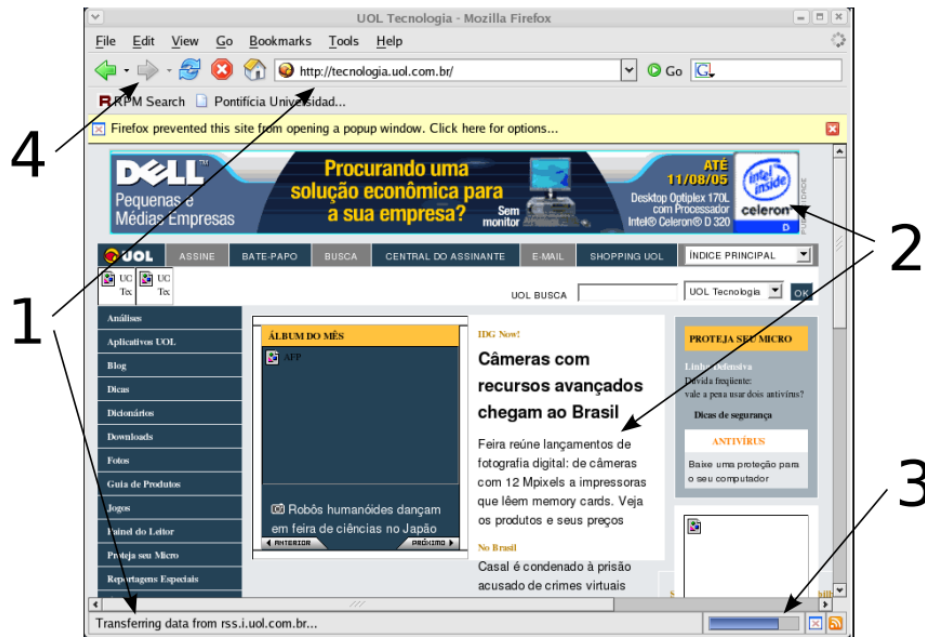


Figura 4.1: Tarefas de um navegador Internet

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Todas as tarefas solicitadas pelo usuário devem ser executadas
 - São só essas?

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Tarefas de sistema
 - Relógio
 - Tela
 - Animações
 - Tarefas do usuário
 - Aplicativos
 - Outras tarefas
 - Rede
 - Teclado
 - Mouse

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Sistemas monotarefas
 - Anos 40
 - Uma tarefa por vez
 - Programa completo era carregado para memória e executado até o final
 - Não existe interação com o usuário, mas um operador humano deve fazer a carga de programas e dados
 - Dados de entrada são carregados na memória junto a tarefa
 - » Resultados são enviados para o disco ao final da tarefa
 - Sistemas primitivos
 - » Cálculo numérico, trigonometria, mecânica de fluídos

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Sistemas monotarefas

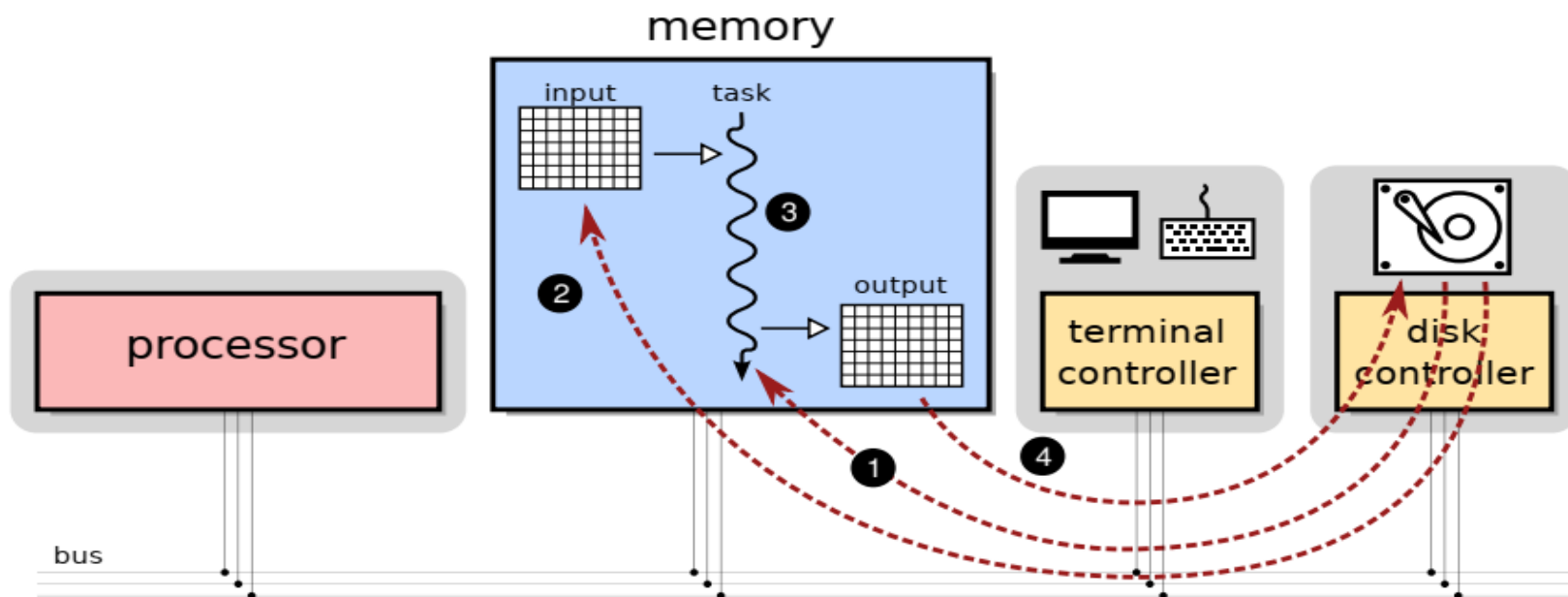


Figura 4.2: Execução de tarefa em um sistema monotarefa.

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Sistemas monotarefas
 - Carga na memória do Programa
 - Carga na memória dos dados
 - Processamento (execução da tarefa)
 - Dados enviados de volta ao disco com resultados

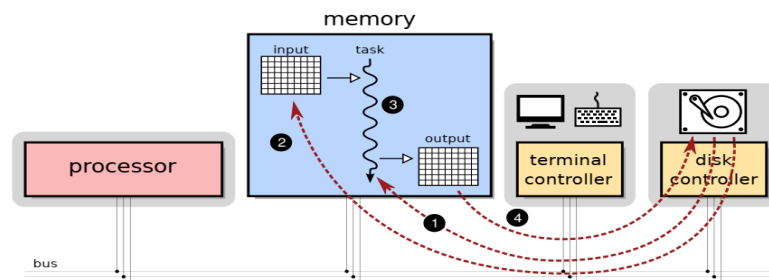


Figura 4.2: Execução de tarefa em um sistema monotarefa.

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Sistemas monotarefas

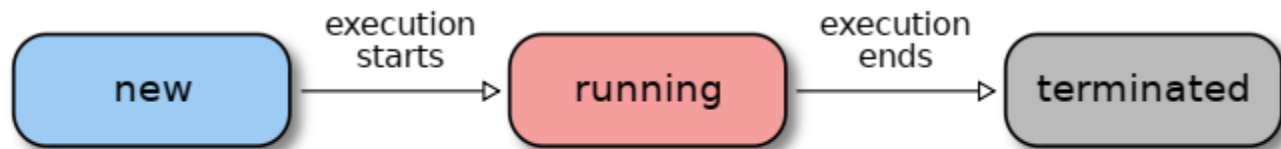


Figura 4.3: Estados de uma tarefa em um sistema monotarefa.

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Monitor de sistema
 - Evolução do hardware
 - Demora para operador humano iniciar a execução da tarefa
 - » Processos manuais demoram mais que o processamento em si
 - Evolução: Carga e descarga são coordenadas por um *programa monitor*
 - *Programa monitor*
 - Carregado antes do início do programa a ser executado
 - Gerencia a execução do programa

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Monitor de sistema
 - *Passos do Programa monitor*
 - Carregar um programa do disco para a memória
 - Carregar dados de entrada do disco para a memória
 - Transferir a execução para o programa recém carregado
 - Aguardar o término da execução do programa
 - Escrever os resultados gerados pelo programa no disco

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Monitor de sistema
 - Gerencia fila de programas a executar, disponíveis no disco
 - Monitor coordena a execução de cada programa
 - Monitor possui uma biblioteca de funções para facilitar acesso a dispositivos de hardware
 - ***Início dos sistemas operacionais***

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Sistemas multitarefas
 - Com a criação do *Programa Monitor*, o uso do processador melhorou
 - Mas outros problemas persistem
 - Processador fica ocioso durante comunicação com dispositivos
 - » Processador é mais rápido que a comunicação
 - » Acesso a memória ($5 \times 10^{-9}s$) – Acesso a disco ($5 \times 10^{-3}s$)
 - Valor de manter o processador parado é alto
 - » Consumo de energia

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Sistemas multitarefas
 - Solução
 - Suspende tarefa que está aguardando comunicação
 - » Quando os dados estiverem em memória, pode voltar a executar a tarefa
 - Colocar outra tarefa para executar durante a espera
 - Problemas
 - » Mais um (ou vários) programa(s) na memória (maior memória)
 - » Criar métodos e mecanismos para que o monitor faça a suspensão e retomada da tarefa anterior

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Sistemas multitarefas
 - Novo programa monitor
 - Foram criadas rotinas padronizadas de entrada/saída
 - Rotinas recebem solicitações de entrada/saída de dados
 - Podem suspender a tarefa quando necessário
 - » Programa Monitor assume o controle
 - Programas mais produtivos
 - » Muito mais complexos
 - » Várias tarefas em andamento de forma simultânea
 - Estados das tarefas

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Sistemas multitarefas

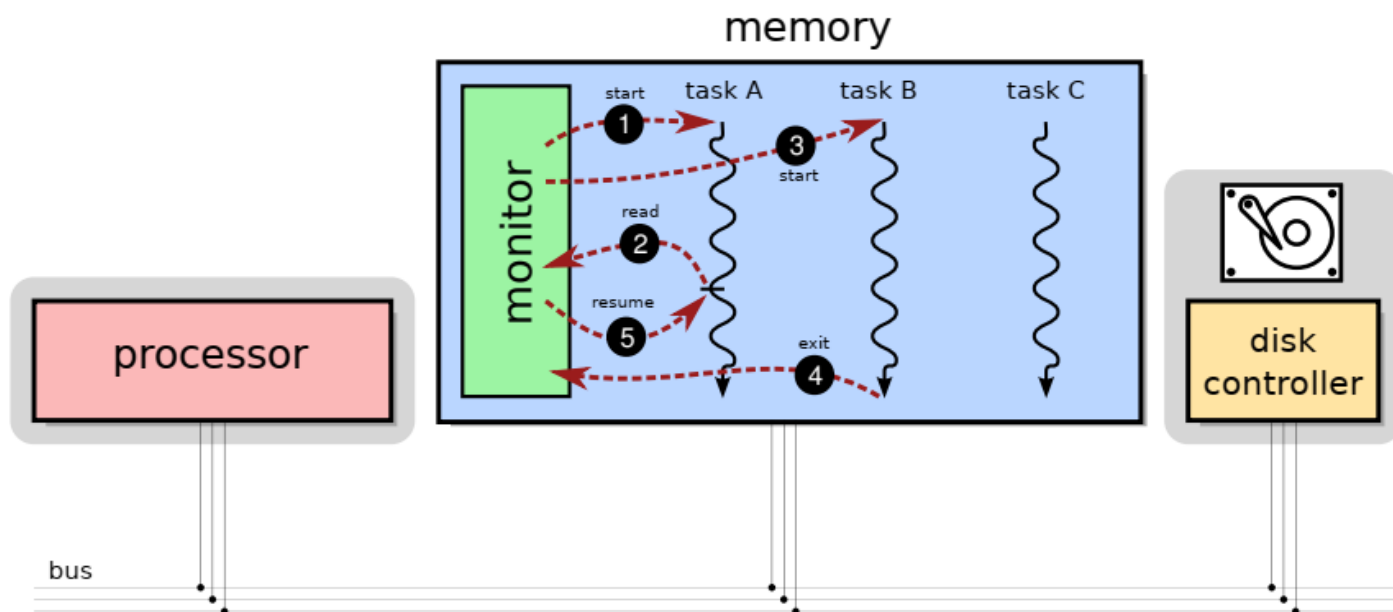


Figura 4.4: Execução de tarefas em um sistema multitarefas.

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Sistemas multitarefas

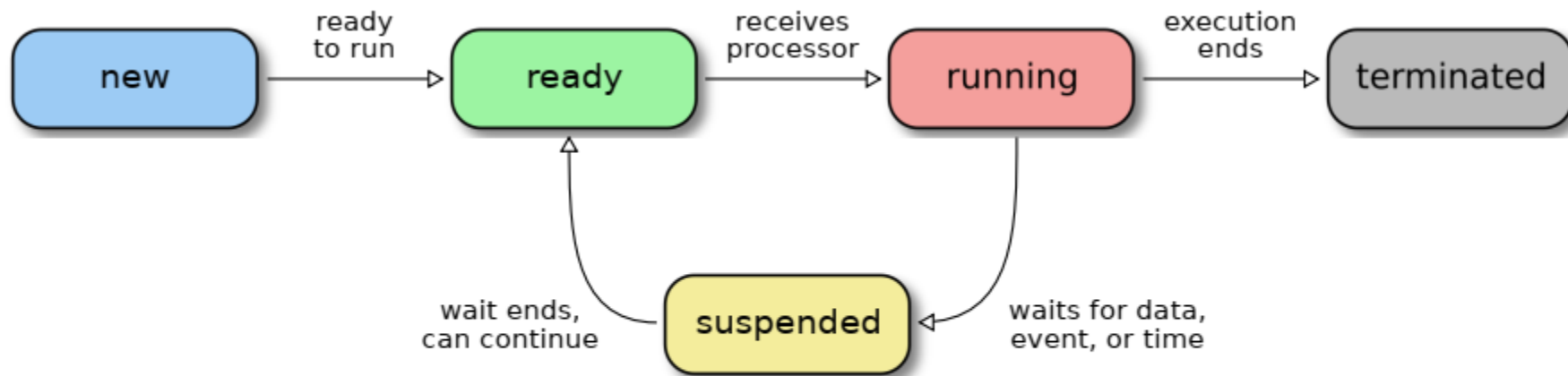


Figura 4.5: Diagrama de estados de uma tarefa em um sistema multitarefas.

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Atividades
 - O que é o programa monitor no sistema monotarefa?
 - Sobre sistema multitarefa, quando uma tarefa tem seu processamento suspenso?
 - Quem é responsável por suspender uma tarefa em um sistema multitarefa?

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Sistemas Monotarefa
 - Programa Monitor
 - Sistemas Multitarefa
 - Sistemas de tempo compartilhado

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Sistemas de tempo compartilhado
 - O problema de ociosidade do processador foi resolvido
 - Novos problemas
 - » Veja o programa a seguir, qual o problema?

```
1 // calcula a soma dos primeiros 1000 inteiros
2
3 #include <stdio.h>
4
5 int main ()
6 {
7     int i = 0, soma = 0 ;
8
9     while (i <= 1000)
10         soma += i ;
11
12     printf ("A soma vale %d\n", soma);
13     exit(0) ;
14 }
```


Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Sistemas de tempo compartilhado
 - O sistema multitarefa executa o programa até que ele finalize, ou suspenda
 - A suspensão só ocorre ao solicitar dados
 - E quando o programa não finaliza e não solicita dados?
 - O processador ficará ocupado o tempo todo sem finalizar a tarefa

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Sistemas de tempo compartilhado
 - Caso tenhamos aplicativos de interação com o usuário, teremos um novo problema
 - O usuário demora para interagir, a cada leitura do teclado a tarefa perderia a sua “vez” no processador

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Sistemas de tempo compartilhado
 - Início dos anos 60
 - CTSS
 - *Compatible Time-Sharing System*
 - *Conceito de compartilhamento do tempo*
 - » *Time-Sharing*
 - Agora uma tarefa recebe o processador e possui um prazo de uso
 - Fatia de tempo ou **Quantum**
 - » Varia por SO
 - » Linux – 10 a 200 ms (prioridade e tipo de tarefa)

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Sistemas de tempo compartilhado
 - **Quantum**
 - Uma tarefa executa até esgotar seu quantum (ou finalizar)
 - Esgotado o quantum, a tarefa “perde” o processador e volta para fila de tarefas com o estado “Pronta”
 - Uma tarefa diferente que está com o estado “Pronta” é ativada
 - **Preempção**
 - A retirada a “força” do recurso (processador) de uma tarefa
 - ***SISTEMAS PREEMPTIVOS***

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Sistemas de tempo compartilhado
 - ***Preempção***
 - Existe um temporizador programável que utiliza as **interrupções** para executar o processo de preempção
 - O temporizador gera interrupções em intervalos regulares
 - » Poderia ser a cada milissegundo
 - » *Interrupt handler* trata a interrupção e envia para o núcleo
 - » Cada ativação periódica do *Interrupt Handler* é chamada de *tick*

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Sistemas de tempo compartilhado
 - ***Preempção***
 - Quando uma tarefa recebe o processador, o núcleo inicia um contador decrescente de *ticks*
 - Essa tarefa poderá utilizar uma quantidade específica de *ticks*
 - » Quantum (número de *ticks*)
 - A cada *tick* o contador é decrementado
 - » Chegando a zero, a tarefa “perde” o processador
 - » Tarefa irá voltar a fila de tarefas prontas

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Sistemas de tempo compartilhado

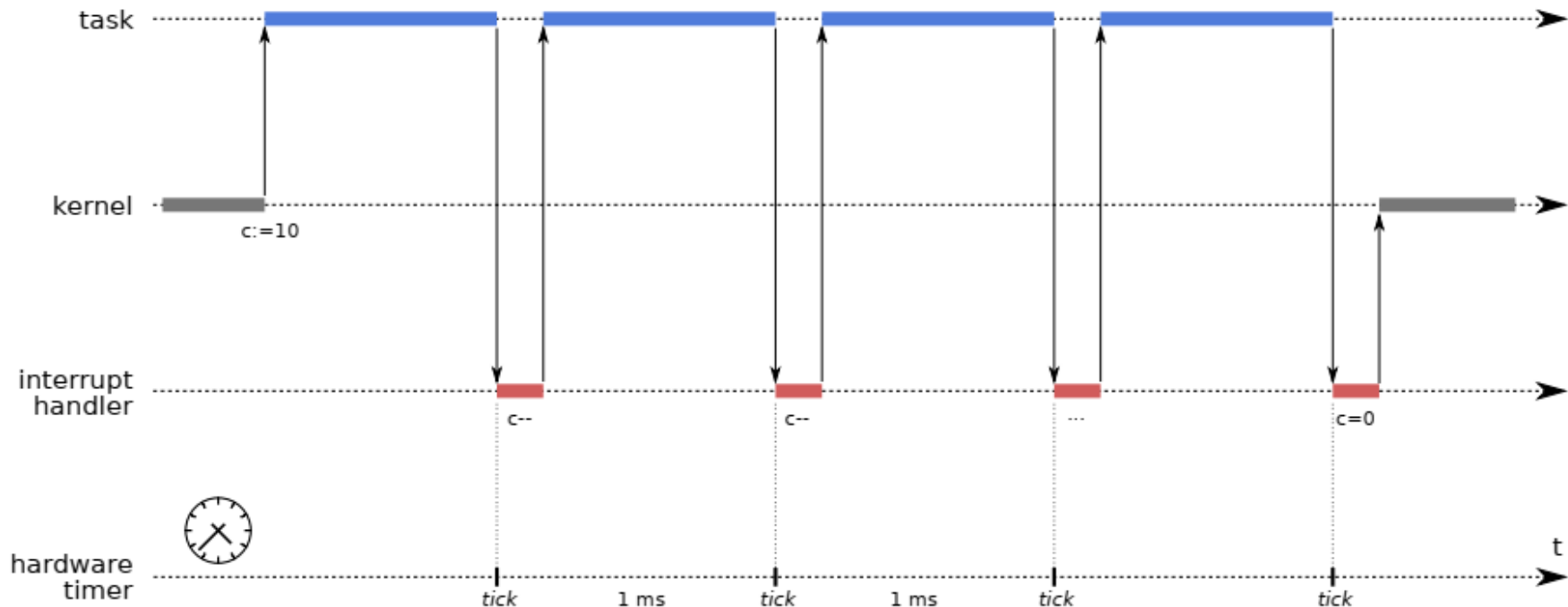


Figura 4.6: Dinâmica da preempção por tempo.

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Sistemas de tempo compartilhado

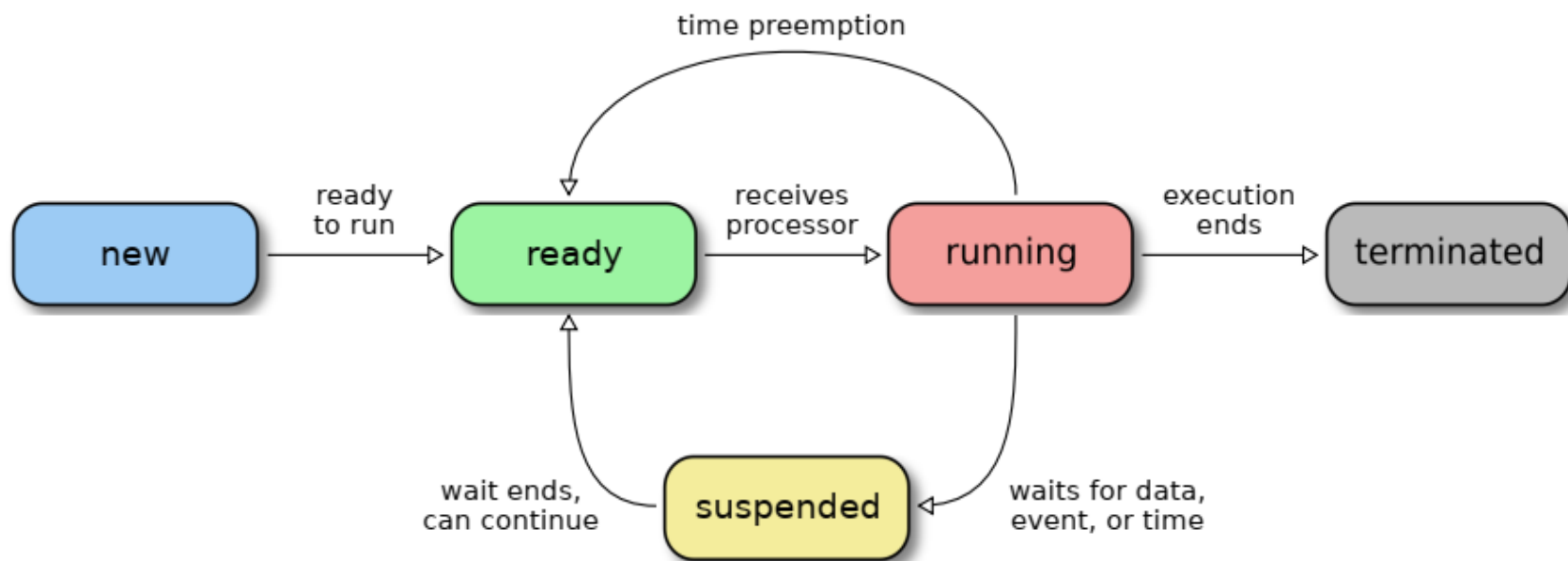


Figura 4.7: Diagrama de estados de uma tarefa em um sistema de tempo compartilhado.

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Ciclo de vida das tarefas
 - Representa os estados que cada tarefa pode assumir durante o tempo que está na fila de tarefas
 - **Nova:** A tarefa está sendo criada. Ainda está carregando dados na memória
 - **Pronta:** A tarefa está na memória, aguardando para que entre em execução ou que seja retomada sua execução
 - **Executando:** O processador está dedicado a esta tarefa, executando suas instruções
 - **Suspensa:** A tarefa está aguardando alguma informação externa para poder continuar sua sequência de instruções
 - **Terminada:** A tarefa foi finalizada, pode ser removida da memória

Tarefas

- Gerência de Tarefas
 - Ciclo de vida das tarefas
 - Transições de estados
 - A partir do estado “Nova” outros estados podem ser alcançados, não é possível voltar ao estado “Nova”
 - Nova -> Pronta
 - Pronta -> Executando
 - Executando -> Suspensa
 - Executando -> Pronta
 - Suspensa -> Pronta
 - Executando -> Terminada
 - Terminada..... Só pode ser removida da memória

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Gerência de Tarefas

Gerenciador de Tarefas

Processos
Executar nova tarefa
Finalizar tarefa
Modo de eficiência

Nome	Status	4% CPU	64% Memória	13% Disco
Aplicativos (7)				
> Foxit PDF Reader 12.1 (32 bits)		0,6%	25,2 MB	0 MB/s
> Gerenciador de Tarefas		0,7%	55,4 MB	0,2 MB/s
> Google Chrome (7)		0%	79,7 MB	0 MB/s
> Microsoft PowerPoint (32 bits) (2)		0%	88,9 MB	0 MB/s
> Paint		0%	64,6 MB	0 MB/s
> WhatsApp (2)		0%	67,8 MB	0 MB/s
> Windows Explorer		0%	44,1 MB	0 MB/s
Processos em segundo plano (80)				
> 64-bit Synaptics Pointing Enhance Service		0%	0,3 MB	0 MB/s
> agent_ovpnconnect_1675786017207.exe		0%	0,1 MB	0 MB/s
> Antimalware Service Executable		0%	154,5 MB	0 MB/s
> AnyDesk (32 bits)		0%	0,7 MB	0 MB/s
> AnyDesk (32 bits)		0%	1,3 MB	0 MB/s

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Atividades
 - O que é time-sharing e qual sua importância para o SO?
 - Como é escolhida a duração de um *quantum*?

Sistemas Operacionais

Tarefas

- Atividades

- Considerando o diagrama de estados dos processos apresentado na figura a seguir, complete o diagrama com a transição de estado que está faltando (t_6) e apresente o significado de cada um dos estados e transições.

