Sistemas Operacionais

Gestão de tarefas - o conceito de tarefa

Prof. Carlos Maziero

DInf UFPR, Curitiba PR

Julho de 2020

Conteúdo

Programas × tarefas

Programa

- Código (sequência de instruções) para tratar um problema
- São aplicações ou utilitários
- Conceito **estático**, sem estado interno

Exemplos de programas:

- `C:\Windows\notepad.exe`
- `/usr/bin/firefox`

Programas × tarefas

Tarefa:

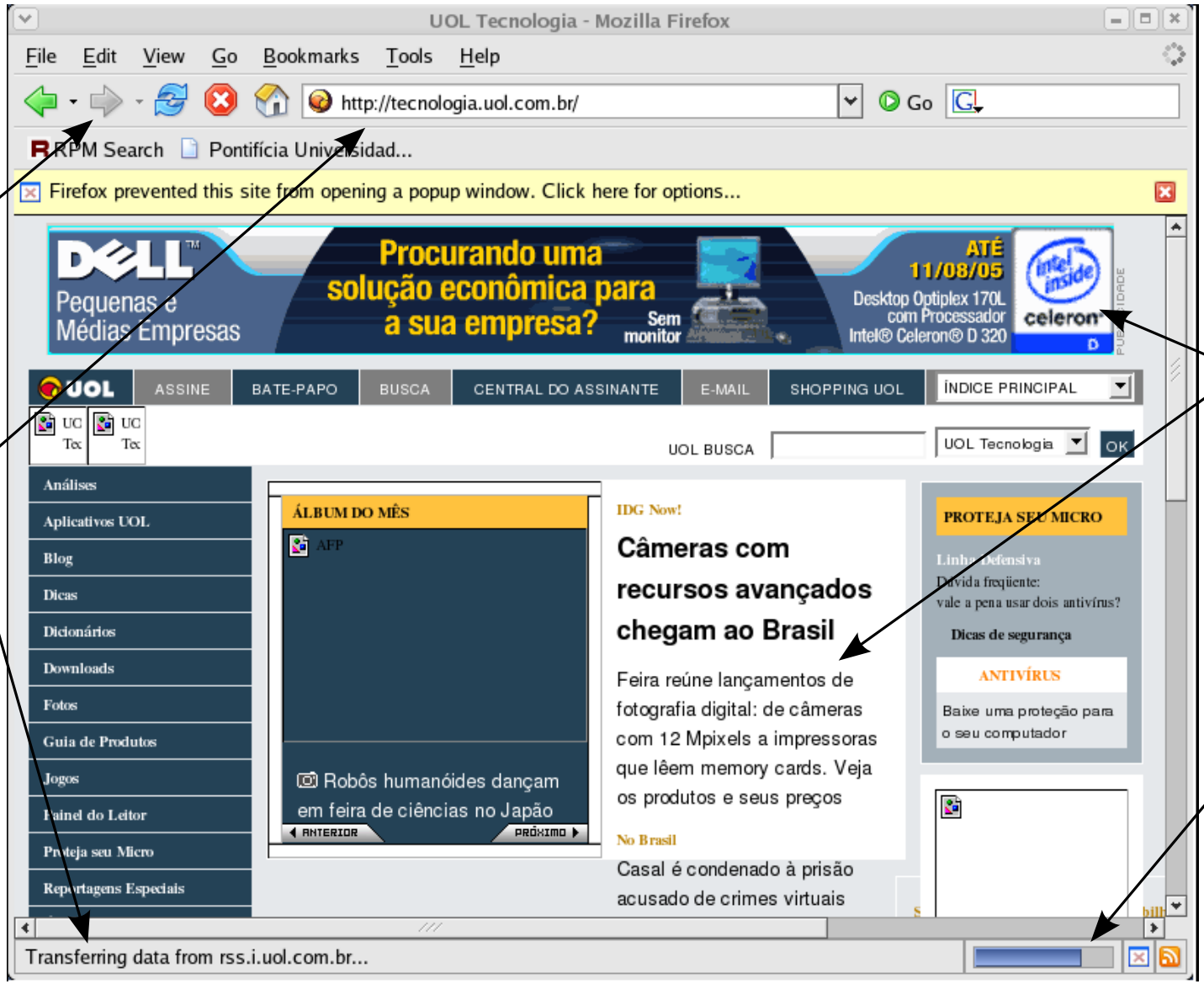
- Execução das instruções definidas no programa
- Conceito **dinâmico**, com estado interno
- Estado interno evolui a cada instante
- Implementada de várias formas (processos, *threads*, ...)

Exemplos de tarefas:

- O *Notepad* editando um arquivo `readme.txt`
- O visualizador de PDFs mostrando este slide

Programas × tarefas

Tarefas de um navegador



Gerência de tarefas

Como gerenciar as tarefas do sistema?

Histórico:

1. Sistemas Monotarefa
2. Sistemas Multitarefa
3. Sistemas de tempo compartilhado

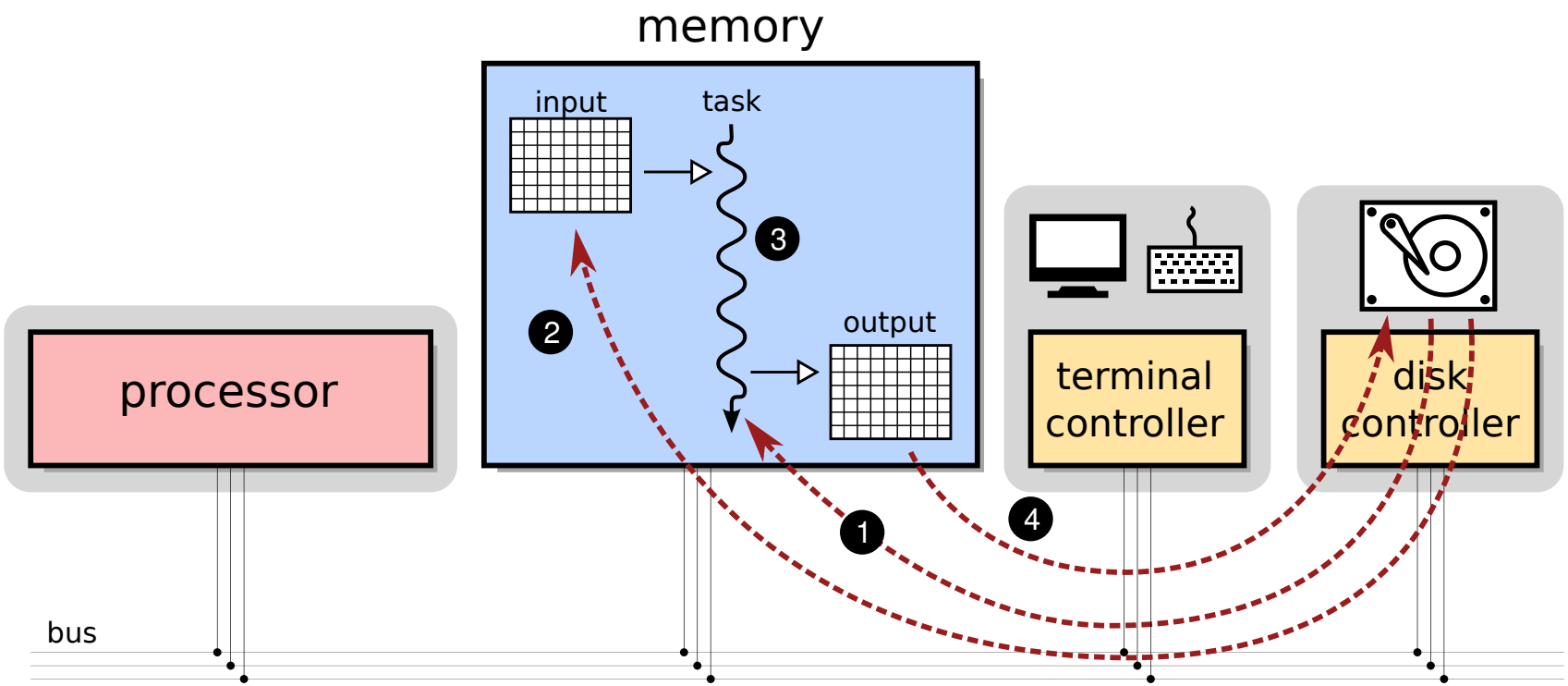
Sistemas monotarefa

Usado nos primeiros sistemas de computação.

Executam uma única tarefa de cada vez:

1. O programa é carregado do disco para a memória
2. Os dados do programa são carregado na memória
3. O programa executa até sua conclusão
4. Os resultados do programa são salvos
5. Repete para o próximo programa

Sistemas monotarefa



Estados de uma tarefa

Sistemas multitarefa

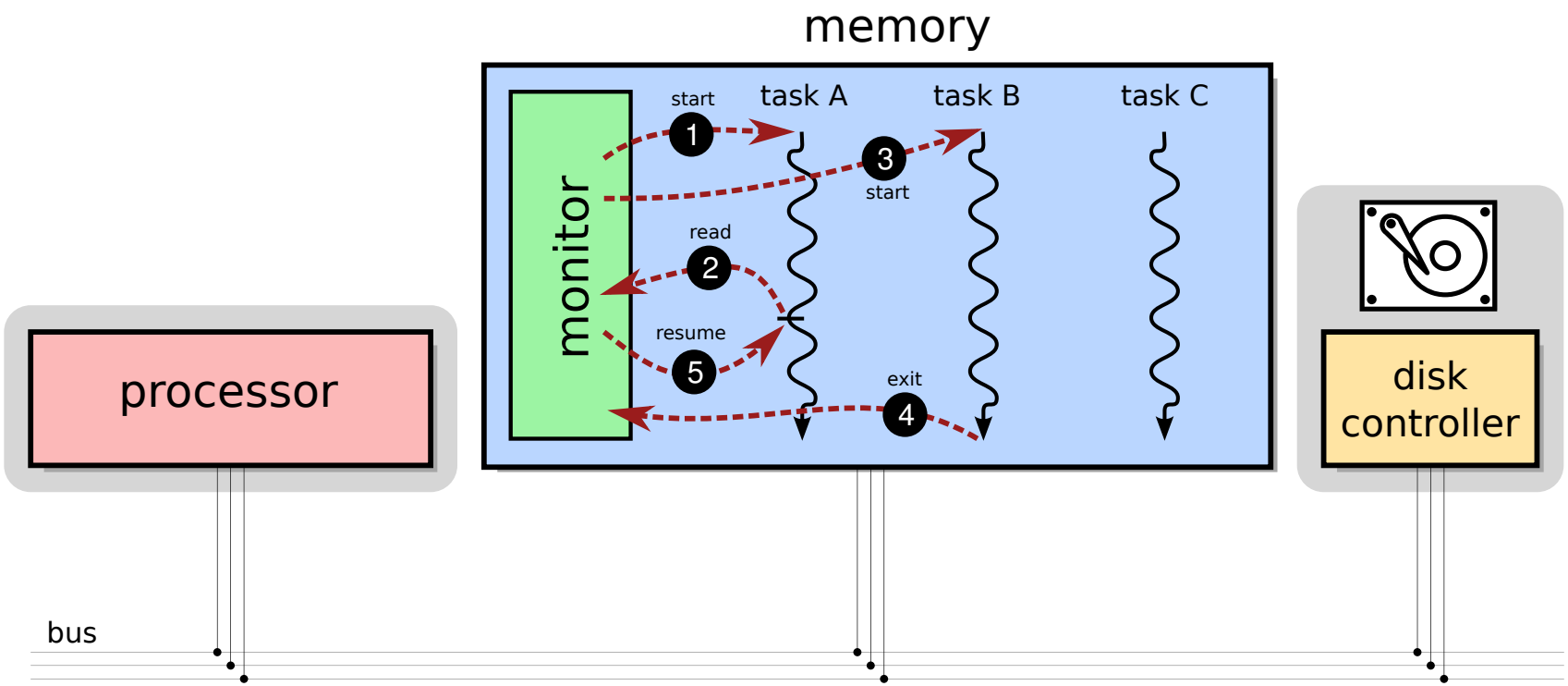
Problemas nos sistemas monotarefa:

- Tarefas esperando por entrada/saída ficam paradas
- Custo de operação do computador era muito elevado
- UNIVAC I (1951): 125 kW, o equivalente a 500 PCs

Solução:

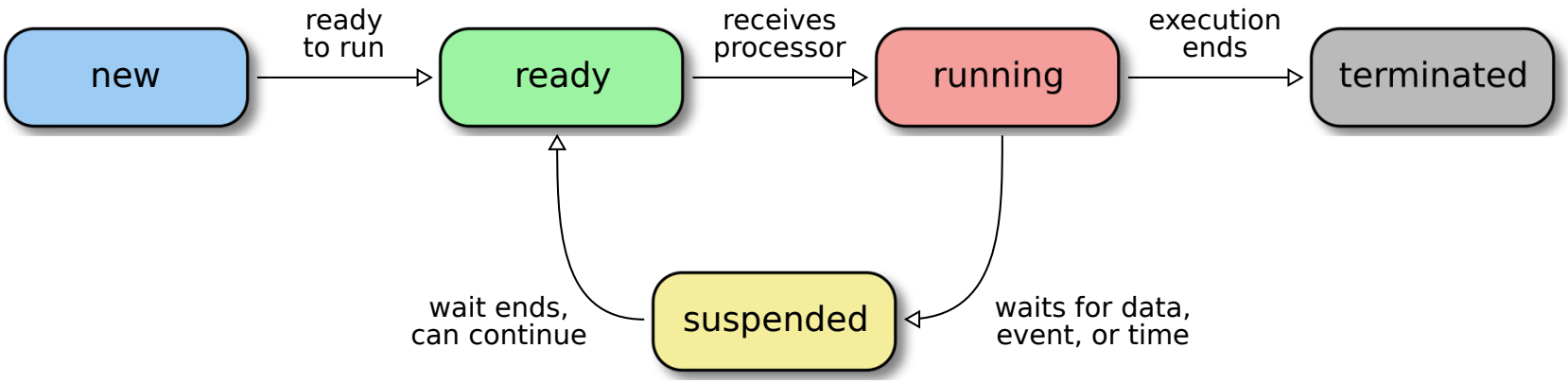
- Carregar várias tarefas na memória
- Usar o processador ocioso para tratar outras tarefas
- Um software *monitor* coordena a troca de tarefas

Sistemas multitarefa



O monitor é um “embrião” de sistema operacional

Estados de uma tarefa



Os estados são gerenciados pelo monitor.

Sistemas multitarefa

Problemas dos sistemas multitarefa simples:

- Aplicações em laço infinito podem bloquear o sistema
- Aplicações interativas não funcionam bem

```
1  void main ()
2  {
3    int i = 0, soma = 0 ;
4
5    while (i < 1000)
6      soma += i ; // erro: i não foi incrementado
7
8    printf ("A soma vale %d\n", soma);
9  }
```

Sistemas de tempo compartilhado

Solução: *Time Sharing* ou **preempção** por tempo

Conceito introduzido pelo CTSS (MIT, 1965)

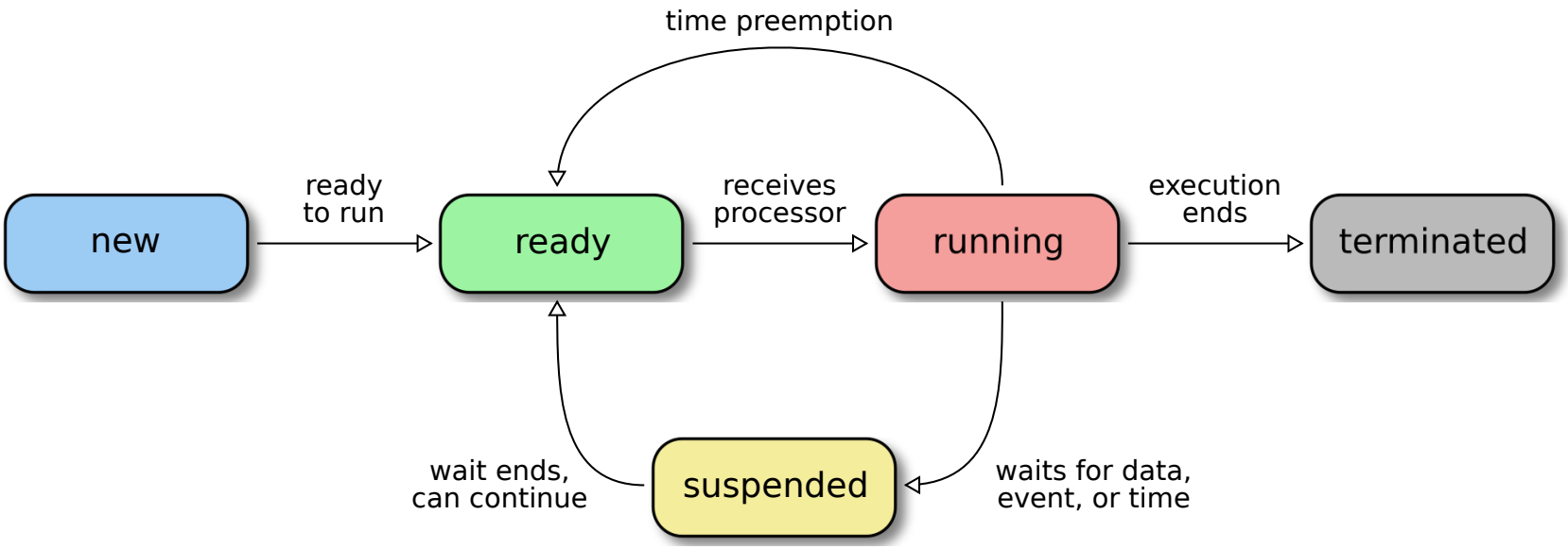
- Cada tarefa recebe uma fatia de tempo (quantum) de CPU
- A tarefa perde a CPU ao acabar seu quantum
- *Quantum* típico vai de 10 ms a 200 ms
- Implementado através de interrupções (*ticks*)

Sistemas de tempo compartilhado

Funcionamento dos sistemas preemptivos:

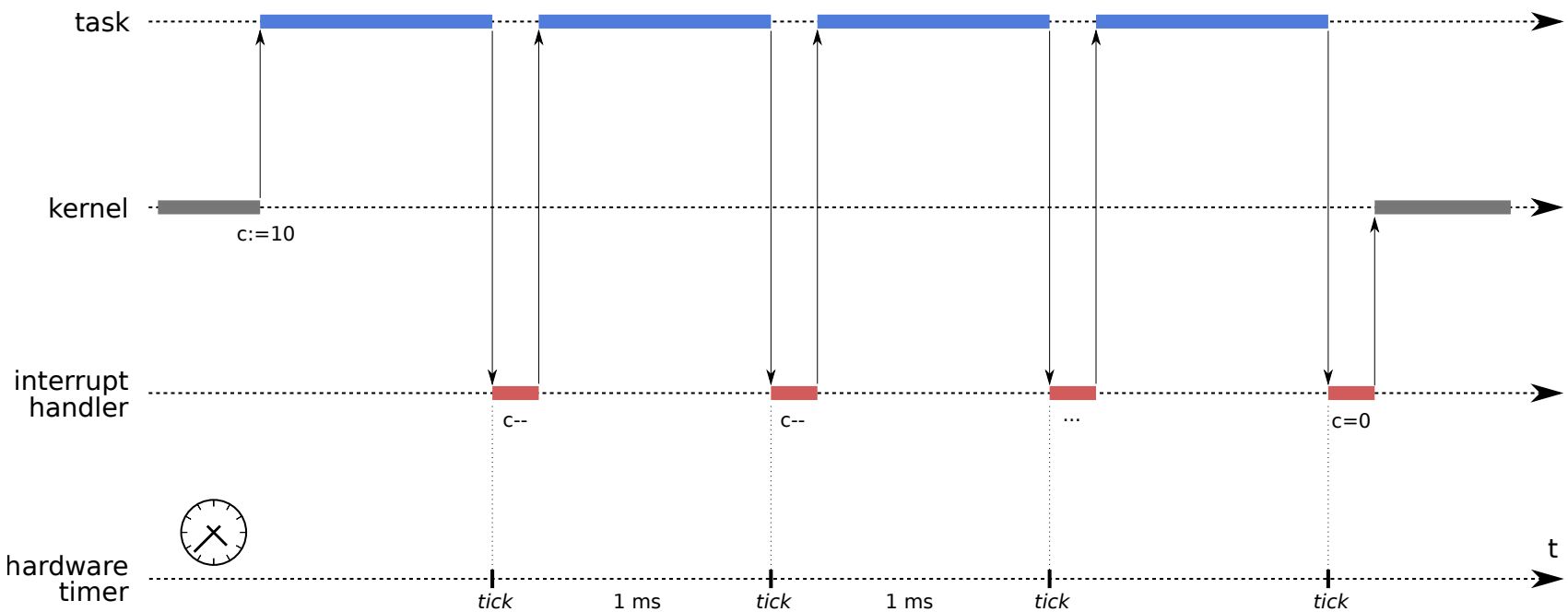
1. A tarefa recebe o processador
2. A tarefa executa até expirar seu *quantum* ou encerrar
3. A tarefa é interrompida pelo hardware
4. A tarefa retorna ao estado “pronto”
5. Outra tarefa recebe o processador

Sistemas de tempo compartilhado



Sistemas de tempo compartilhado

Implementação do tempo compartilhado:



Estados das tarefas

Nova : A tarefa está sendo preparada para executar

Pronta : A tarefa está esperando o processador

Executando : A tarefa está executando suas instruções

Suspensa : A tarefa aguarda algum evento externo

Terminada : A tarefa encerrou ou foi abortada

Transições das tarefas

$\cdots$	$\rightarrow$	N	a tarefa ingressa no sistema
N	$\rightarrow$	P	a tarefa está pronta para executar
P	$\rightarrow$	E	a tarefa é escolhida para executar
E	$\rightarrow$	P	esgota a fatia de tempo da tarefa
E	$\rightarrow$	T	a tarefa encerra sua execução
T	$\rightarrow$	$\cdots$	a tarefa terminada é removida da memória
E	$\rightarrow$	S	a tarefa em execução decide aguardar um recurso ou evento externo
S	$\rightarrow$	P	o recurso ou evento aguardado pela tarefa está disponível

Tarefas no Linux

Comando `top`:

```
1  top - 16:58:06 up  8:26,  1 user,  load average: 6,04, 2,36, 1,08
2  Tarefas: 218 total,   7 executando, 211 dormindo,   0 parado,   0 zumbi
3  %Cpu(s): 49,7 us, 47,0 sy,  0,0 ni,  3,2 id,  0,0 wa,  0,0 hi,  0,1 si,  0,0 st
4  KiB Mem : 16095364 total,  9856576 free,  3134380 used,  3104408 buff/cache
5  KiB Swap:        0 total,        0 free,        0 used. 11858380 avail Mem
6
7    PID USUÁRIO   PR  NI    VIRT    RES    SHR S  %CPU %MEM     TIME+ COMMAND
8  32703 maziero   20   0 2132220 432628 139312 S  44,8  2,7   0:53.64 Web Content
9   2192 maziero   20   0 9617080 686444 248996 S  29,8  4,3  20:01.81 firefox
10 11650 maziero   20   0 2003888 327036 129164 R  24,0  2,0   1:16.70 Web Content
11  9844 maziero   20   0 2130164 442520 149508 R  17,9  2,7   1:29.18 Web Content
12 11884 maziero   20   0   25276   7692   3300 S  15,5  0,0   0:37.18 bash
13 20425 maziero   20   0   24808   7144   3212 S  14,4  0,0   0:08.39 bash
14  1782 maziero   20   0 1788328 235200  77268 S   8,7  1,5  24:12.75 gnome-shell
15 ...
```

Comando `vmstat` (coluna CS – *Context Switch*)