Sistemas Operacionais

Interação entre tarefas - mecanismos de comunicação

Prof. Carlos Maziero

DInf UFPR, Curitiba PR

Julho de 2020

Conteúdo

Pipes

Mecanismo básico em sistemas Unix

Permite conectar a entrada e saída-padrão de processos:

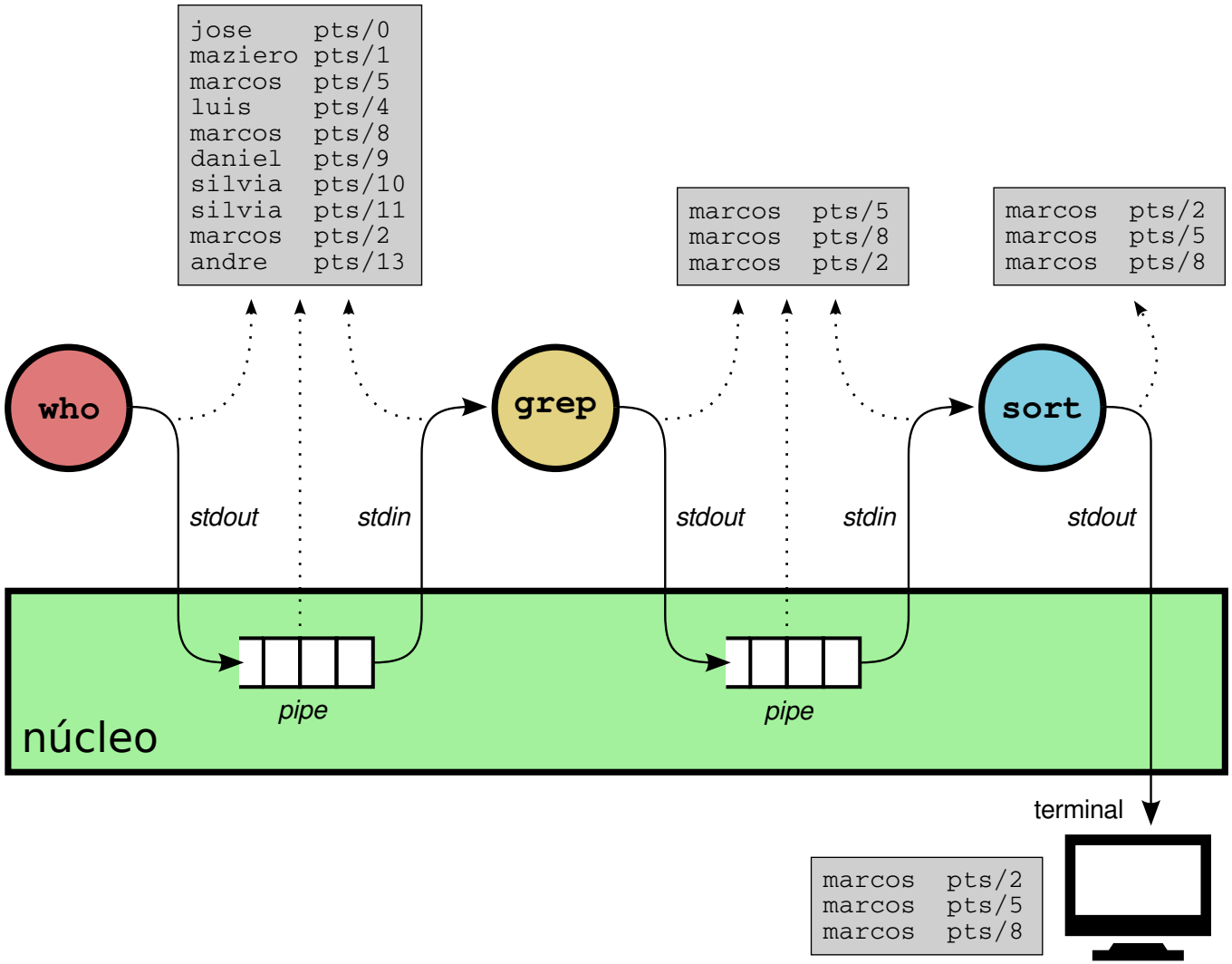
- `stdin`: entrada padrão (`scanf`, `getchar`, ...)
- `stdout`: saída padrão (`printf`, ...)
- `stderr`: saída de erro (`perror`, ...)

Pipe liga a saída de um processo à entrada de outro:

```
~> who | grep marcos | sort
```

Indireto, bloqueante, por fluxo, 1:1, confiável, capacidade finita

who | grep marcos | sort



Pipes nomeados (FIFOs)

```
1  # cria um pipe nomeado, cujo nome é/tmp/pipe
2  $ mkfifo /tmp/pipe
3
4  # mostra o nome do pipe no diretório
5  $ ls -l /tmp/pipe
6  prw-rw-r-- 1 maziero maziero 0 sept. 6 18:14 pipe|
7
8  # envia dados (saída do comando date) para o pipe nomeado
9  $ date > /tmp/pipe
10
11 # EM OUTRO TERMINAL, recebe dados do pipe nomeado
12 $ cat < /tmp/pipe
13 Thu Sep 6 2018, 18:01:50 (UTC+0200)
14
15 # remove o pipe nomeado
16 $ rm /tmp/pipe
```

Filas de mensagens POSIX

Implementam o conceito de *mailbox*:

- `mq_open`: abre ou cria uma fila
- `mq_setattr`: ajusta atributos da fila (tamanho, etc)
- `mq_send`: envia uma mensagem para a fila
- `mq_receive`: recebe uma mensagem da fila
- `mq_timedsend`: versão semi-bloqueante
- `mq_timedreceive`: versão semi-bloqueante
- `mq_close`: fecha o descritor da fila
- `mq_unlink`: remove a fila do sistema

Filas POSIX - receptor

```
1  #define QUEUE "/my_queue"
2
3  mqd_t queue ;                  // descritor da fila de mensagens
4  struct mq_attr attr ;          // atributos da fila de mensagens
5  int  msg ;                     // as mensagens são números inteiros
6
7  // abre ou cria a fila com permissoes 0666
8  if ((queue = mq_open (QUEUE, O_RDWR|O_CREAT, 0666, &attr)) < 0)
9  {
10   perror ("mq_open") ;
11   exit (1) ;
12 }
13
14 // recebe cada mensagem e imprime seu conteudo
15 for (;;)
16 {
17   if ((mq_receive (queue, (void*) &msg, sizeof(msg), 0)) < 0)
18     perror ("mq_receive:") ;
19   else
20     printf ("Received msg value %d\n", msg) ;
21 }
```

Filas POSIX - emissor

```c
#define QUEUE "/my_queue"

// abre a fila de mensagens, se existir
if ((queue = mq_open (QUEUE, O_RDWR)) < 0)
{
  perror ("mq_open") ;
  exit (1) ;
}

for (;;) {
  msg = random() % 100 ; // valor entre 0 e 99

  // envia a mensagem
  if (mq_send (queue, (void*) &msg, sizeof(msg), 0) < 0)
  {
    perror ("mq_send") ;
    exit (1) ;
  }
  printf ("Sent message with value %d\n", msg) ;
  sleep (1) ;
}
```

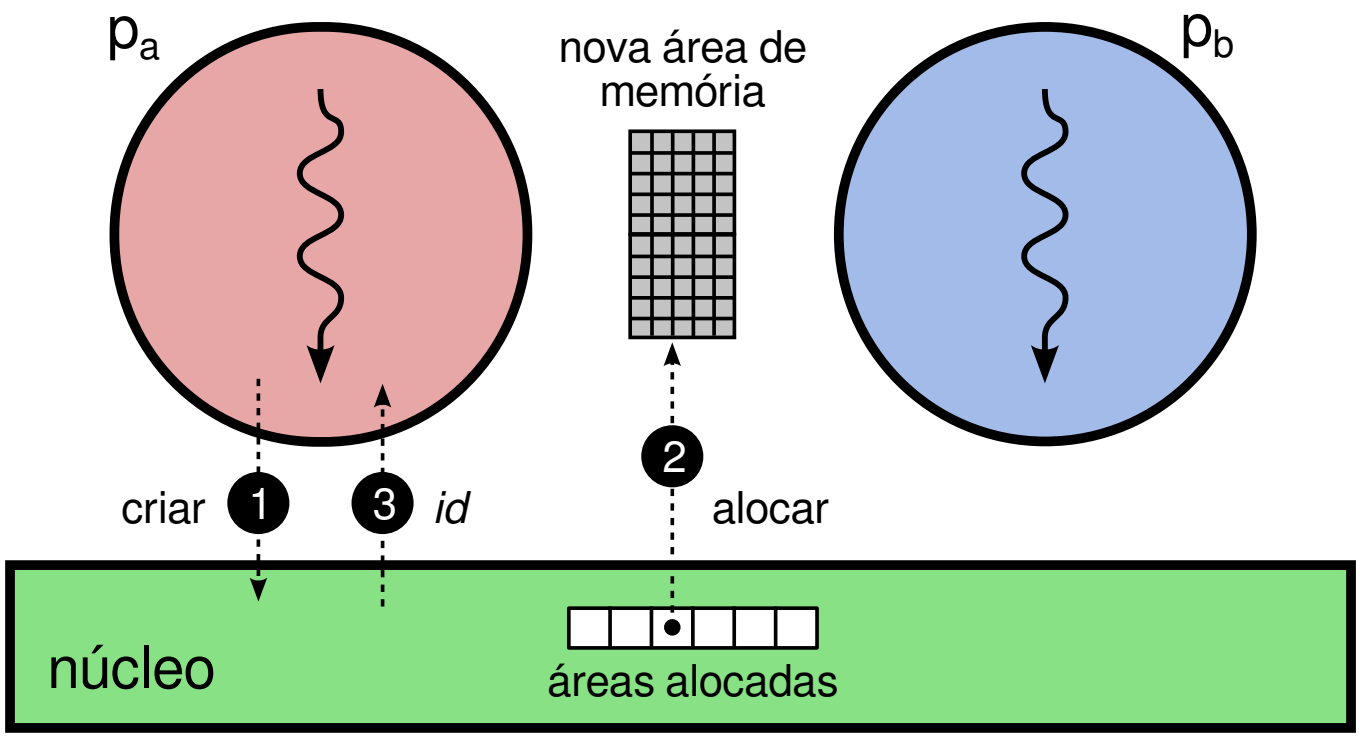
Memória compartilhada

Criar uma área de memória onde processos leem e escrevem

- Normalmente proibido pelos mecanismos de hardware
- Núcleo ajusta mapas de memória para criar área compartilhada
- Comunicação rápida, sem interferência do núcleo
- Adequada para muitos dados compartilhados
- Ausência de mecanismos de coordenação

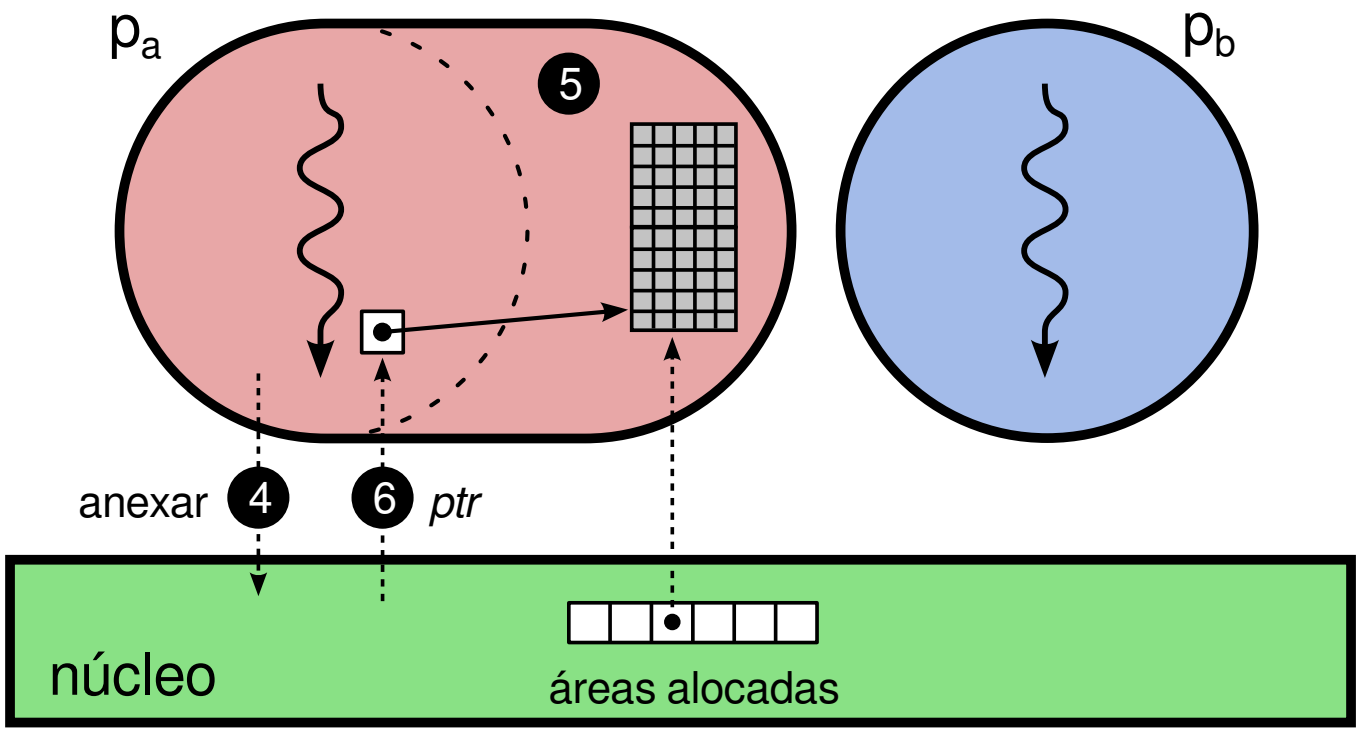
Memória compartilhada

1. p_a solicita ao núcleo uma área de memória compartilhada
2. o núcleo aloca uma nova área de memória
3. o núcleo devolve ao processo p_a o *id* dessa área



Memória compartilhada

4. p_a pede ao núcleo para anexar a área *id* à sua memória
5. o núcleo ajusta os mapas de memória de p_a
6. o núcleo devolve a p_a um ponteiro para a área *id*



Memória compartilhada

7. p_b executa os passos 4-6 e também recebe um ponteiro para a área *id*
8. Os processos p_a e p_b acessam a área compartilhada *id*