

# Sistemas operacionais: Conceitos e Mecanismos

## Capítulo 8: Comunicação entre tarefas

Integrantes do grupo: Jefferson Botitano e Leonardo Ludvig  
Professor: Arliones Stevert Hoeller Junior  
Disciplina: Sistemas operacionais

# Comunicação entre tarefas

Em sistemas operacionais nem sempre um programa sequencial é a melhor opção para se executar uma aplicação, isso se deve ao fato de haverem aplicações que necessitam de mais de uma tarefa em execução para serem executadas com sucesso ou de forma eficiente, segue abaixo alguns exemplos de casos que necessitam de tarefas cooperantes entre si:

- **Atender vários usuários simultâneos:** Nesses casos onde a interação de mais de um usuário por vez é impossível aplicar um programa sequencial sem deixar um usuário aguardando o tempo de execução de outro, o que seria inviável, como um servidor de e-mail atender apenas um cliente por vez.
- **Uso de computadores multiprocessador:** Um programa sequencial não consegue utilizar mais de um núcleo de um processador devido a processar apenas uma tarefa por vez, para utilizar eficientemente os processadores de um computador ao mesmo tempo são necessárias multitarefas cooperantes.
- **Modularidade:** Sistemas operacionais muito grandes ficam mais fáceis de serem gerenciados quando subdivididos em módulos menores sob a responsabilidade de tarefas interdependentes.
- **Construção de aplicações interativas:** Aplicações de interação com o usuário que necessitam de respostas em tempo real como editores de textos e navegadores WEB necessitam de tarefas cooperativas operando em paralelismo para responderem as interações do usuário.

# Escopo da comunicação

Para haver uma comunicação entre as tarefas cooperantes para executarem uma aplicação que demanda de duas tarefas distintas ao mesmo tempo para executar uma ação, como copiar um texto do navegador e colar em um editor de textos, é preciso seguir um protocolo de comunicação de forma a ser possível a comunicação entre tarefas no mesmo espaço de memória como as threads e também a comunicação entre tarefas em áreas distintas da memória usando chamadas de sistema ou até mesmo computadores diferentes utilizando de aplicações de rede. Para realizar essa comunicação são necessários mecanismos de comunicação chamados de “mecanismos IPC” (Inter-Process Communication) independentemente de ser para a comunicação entre threads usando variáveis globais ou entre computadores distintos por meio de mecanismos de comunicação em redes.

# Aspectos da comunicação

Ao realizar a comunicação entre tarefas, um projetista sempre deve pensar para qual finalidade ele está desenvolvendo o mecanismo de comunicação para definir corretamente os seus aspectos de comunicação para que ele cumpra com o objetivo de forma eficiente, alguns aspectos da comunicação são:

1. **Comunicação direta ou indireta:** Na comunicação direta a identificação entre emissor e receptor, já na indireta não há essa identificação pois a comunicação é feita através de um buffer denominado de canal.
2. **Sincronismo:** Tarefas podem se comunicar de forma síncrona, assíncrona ou semi síncrona.
  - a. **Síncrona (ou bloqueante):** Só há transmissão quando ambos os lados estão prontos para emitir e receber dados.
  - b. **Assíncrona (ou não-bloqueante):** Tanto o emissor quanto receptor enviam estão aptos e solicitam envio ou recepção de dados mesmo que o outro não esteja apto, recebendo uma resposta de erro quando há algum erro e podendo conter um buffer para armazenar dados enviados até serem recebidos.
  - c. **Semissíncrona (ou semibloqueante):** Uma junção dos dois anteriores onde os lados tem um tempo de operação assíncrona determinada, e quando esgotado bloqueiam a transmissão emitindo erro.
3. **Formato de envio:** Comunicação por mensagens são o envio de pacote de dados que são tipados ou não pelo receptor, enquanto o fluxo seria um envio sequencial de dados semelhante ao acesso de um arquivo sequencial.

# Aspectos da comunicação

1. **Capacidade dos canais:** Capacidade de buffering do canal de comunicação.
  - a. **Capacidade nula( $n=0$ ):** A comunicação é realizada por meio de transferência direta de dados entre emissor e receptor.
  - b. **Capacidade infinita( $n=\text{infinito}$ ):** A comunicação permite que o emissor tenha capacidade de sempre mandar dados e que serão armazenados pelo buffer do receptor até o mesmo não os consumir.
  - c. **Capacidade finita( $0 < n < \text{infinito}$ ):** O processo é parecido com a capacidade infinita, só que neste caso o receptor possui um limite e quando o buffer do receptor chegue ao limite o emissor caso continue enviando dados receberá ele poderá ser bloqueado até liberar espaço no buffer do receptor.
2. **Confiabilidade dos canais:** Modo de que o canal tem de manter os valores e a ordem de dados que foram enviados.
  - a. **Perda de dados:** Durante a comunicação ocorre que dados enviados não chegaram ao destino.
  - b. **Perda da integridade:** Durante a comunicação ocorre que dados chegaram diferentes de como foram enviados.
  - c. **Perda da ordem:** Durante a comunicação ocorre que dados não chegaram na ordem correta que foram enviados.
3. **Número de participantes:** Classificação de número de tarefas participantes na comunicação.
  - a. **1:1:** Um emissor e Um receptor realizam a interação de para se comunicar através de um canal.
  - b. **M:N:** Um ou mais emissores podem enviar dados para um ou mais receptor, sendo que caso o dado seja recebido por apenas um receptor sendo caso do mailbox e caso for para todos do canal sendo um canal de eventos

2. Quais são as vantagens e desvantagens das abordagens a seguir, sob as óticas do sistema operacional e do programador de aplicativos?

**(a) comunicação bloqueante ou não-bloqueante:** Na bloqueante só a comunicação quando o receptor e emissor estão sincronizados, já no não-bloqueante os dados são enviados e recebidos sempre que solicitados, devolvem mensagem de erro caso o outro lado não esteja apto e ainda podem utilizar de buffers para armazenar os dados do emissor até o receptor está pronto.

**(b) canais com buffering ou sem buffering:** Diferente dos canais sem buffering, os canais com buffering podem armazenar os dados para serem enviados assim que o receptor estiver apto.

**(c) comunicação por mensagens ou por fluxo:** Comunicação por mensagens são o envio de pacote de dados que são tipados ou não pelo receptor, enquanto o fluxo seria um envio sequencial de dados semelhante ao acesso de um arquivo sequencial.

**(d) mensagens de tamanho fixo ou variável:** Uma mensagem pode ter o tamanho fixo pré definido não aceitando mais dados que o estabelecido ou ter um tamanho variável que sempre se expande conforme for necessário e possível.

**(e) comunicação 1:1 ou M:N:** As comunicações entre tarefas abordadas podem ser aplicadas para 1 receptor e 1 emissor(1:1) ou para vários receptores e emissores ao mesmo tempo(N:M).

3. Explique como processos que comunicam por troca de mensagens se comportam em relação à capacidade do canal de comunicação, considerando as semânticas de chamada síncrona e assíncrona.

**Síncrono:** Comunicação ocorre de maneira que a mensagem não fica armazenada em lugar nenhum e o receptor recebe diretamente.

**Assíncrono:** Comunicação ocorre de maneira que a mensagem fica armazenada em um lugar e receptor irá buscar a mensagem.

**Capacidade nula( $n=0$ ):** Comunicação síncrona pois não existe um armazenamento intermediário para poder realizar a comunicação assíncrona.

**Capacidade infinita( $n=\text{infinito}$ ):** Comunicação 100% assíncrona pelo fato de que o armazenamento onde a mensagem irá ficar ser infinito.

**Capacidade finita( $0 < n < \text{infinito}$ ):** Comunicação parcialmente assíncrona pelo fato de que quando o receptor bloquear o receptor pelo estouro de capacidade de buffer, ele irá passar a receber mensagens diretamente voltando assim a fazer comunicação síncrona.

#### 4. Sobre as afirmações a seguir, relativas mecanismos de comunicação, indique quais são incorretas, justificando sua resposta:

(a) A comunicação indireta (por canais) é mais adequada para sistemas distribuídos.

**Verdadeiro**, pelo fato que se fosse de modo direto teria que possuir conhecimento do endereço de todos.

(b) Canais com capacidade finita somente são usados na definição de algoritmos, não sendo implementáveis na prática.

**Falso**, pelo fato de sistemas reais operarem apenas com capacidade finita e somente sendo usados na definição de algoritmos e não sendo implementáveis na prática.

(c) Na comunicação direta, o emissor envia os dados diretamente a um canal de comunicação.

**Falso**, comunicação direta existe apenas comunicação entre emissor e receptor.

(d) Na comunicação por fluxo, a ordem dos dados enviados pelo emissor é mantida do lado receptor.

**Verdadeiro**, respeita a ordem dos dados enviados pelo emissor que é mantido pelo receptor.

(e) Na comunicação por troca de mensagens, o núcleo transfere pacotes de dados do processo emissor para o processo receptor.

**Verdadeiro**, o núcleo realiza a transferência de mensagens do processo do emissor para o processo do receptor.



## 5. Sobre as afirmações a seguir, relativas à sincronização na comunicação entre processos, indique quais são incorretas, justificando sua resposta:

(a) Na comunicação semi-bloqueante, o emissor espera indefinidamente pela possibilidade de enviar os dados.

**Falso**, pelo fato que a comunicação semi-bloqueante faz com que o emissor aguarde um tempo indeterminado pela possibilidade de enviar os dados.

(b) Na comunicação síncrona ou bloqueante, o receptor espera até receber a mensagem.

**Verdadeiro.**

(c) Um mecanismo de comunicação semi-bloqueante com prazo  $t = \infty$  equivale a um mecanismo bloqueante.

**Verdadeiro.**

(d) Na comunicação síncrona ou bloqueante, o emissor retorna uma mensagem de erro caso o receptor não esteja pronto para receber a mensagem.

**Falso**, emissor fica bloqueado até aparecer um receptor para poder receber a mensagem.

(e) Se o canal de comunicação tiver capacidade nula, emissor e receptor devem usar mecanismos não-bloqueantes.

**Falso**, se a capacidade for nula ela precisa ser bloqueante pois a comunicação precisa ser síncrona pelo fato de ser capacidade nula.

(f) A comunicação não-bloqueante em ambos os participantes só é viável usando canais de comunicação com buffer não-nulo.

**Verdadeiro.**