

Arquitetura de Redes de Computadores

Prof. Macêdo Firmino

Aula 09

Camada de Enlace: Controle de Acesso

“Se você ama uma flor, não a colha.
Porque se você o fizer ela morrerá e
deixará de ser o que você ama.
Então se você ama uma flor, deixe-a
ser. O amor não se refere à posse. O
amor se refere à apreciação.” (Osho)



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

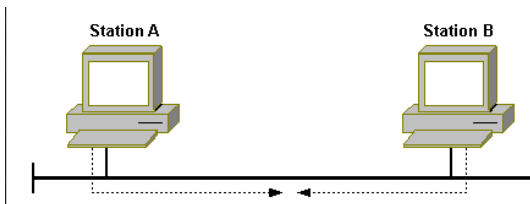
O que Aprenderemos?

- Entender a finalidade do controle de acesso;
- Conhecer os principais algoritmos de controle de acesso: CSMA/CD e CSMA/CA.



Controle de Acesso

Em algumas redes de computadores os dispositivos podem compartilhar o mesmo meio de transmissão. Neste caso, quando dois ou mais dispositivos tentam transmitir ao mesmo tempo, ocorre uma colisão (interferência). Ele é usado, por exemplo, em algumas redes cabeadas *half duplex* (Ethernet), redes sem fio (Wi-Fi, Bluetooth), comunicação por satélite e telefonia celular.



Existem diversos protocolos de controle de acesso que determinam como os dispositivos devem compartilhar o meio físico. As principais abordagens de controle de acesso, utilizados em redes de computadores, são:

- CSMA/CD;
- CSMA/CA.

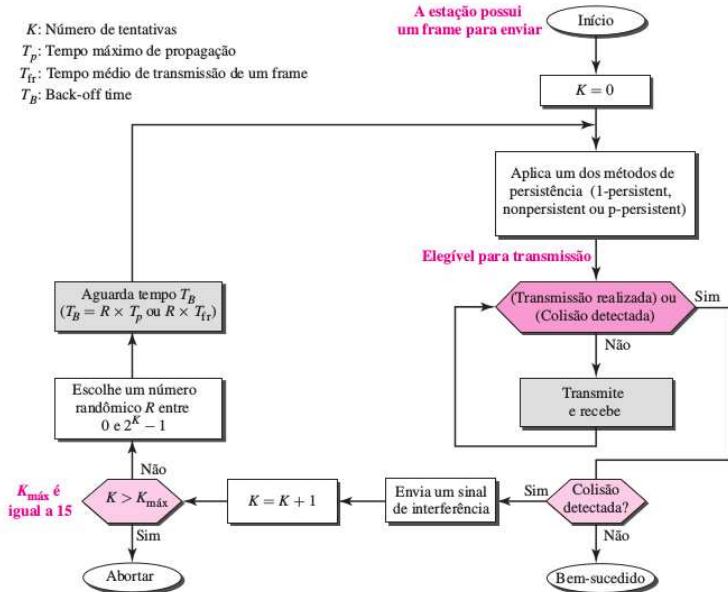


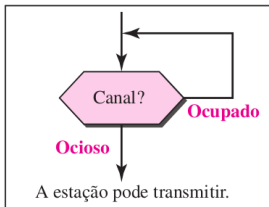
CSMA/CD

O CSMA/CD (*Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection*) é um método que lida com colisões (interferências) em redes. Nesse processo, a estação monitora o meio de comunicação após transmitir um quadro, verificando se ocorreu uma colisão. Se não houver colisão, a transmissão é concluída com sucesso. No entanto, se uma colisão for detectada, a estação interrompe imediatamente a transmissão e envia um sinal de interferência (jamming signal) para informar as demais estações a descartarem o quadro recebido. Em seguida, o transmissor aguarda um intervalo de tempo aleatório antes de tentar retransmitir a informação. O tempo aleatório ajuda a minimizar as chances de uma nova colisão.

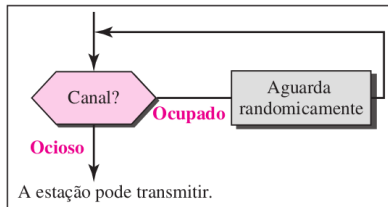


K : Número de tentativas
 T_p : Tempo máximo de propagação
 T_{tr} : Tempo médio de transmissão de um frame
 T_B : Back-off time





a. 1-persistent



b. Nonpersistent

CSMA-CD

- 1 Verificação do Canal: o dispositivo escuta o meio de comunicação para verificar se está livre.
- 2 Transmissão de Dados: se o canal estiver livre, o dispositivo inicia a transmissão.
- 3 Detecção de Colisão: enquanto transmite, o dispositivo monitora o canal para detectar colisões.
- 4 Sinal de Interferência: se uma colisão é detectada, o dispositivo envia um sinal de interferência e interrompe a transmissão. Se não ocorreu a comunicação corretamente.
- 5 Backoff Exponencial: Se detectou a colisão, o dispositivo aguarda um intervalo de tempo aleatório antes de tentar retransmitir, com o intervalo de espera aumentando exponencialmente após cada colisão.

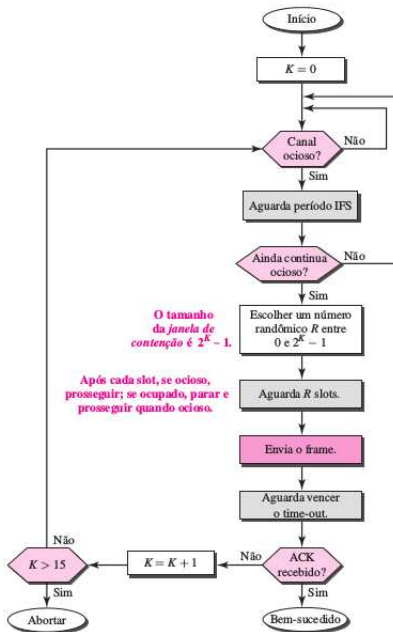
Em redes sem fio, o nível do sinal recebido geralmente é muito baixo, tornando a detecção de colisões uma tarefa significativamente mais complexa do que em redes cabeadas. Para minimizar as colisões em redes sem fio, foi desenvolvido o CSMA/CA (*Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance*).



O CSMA/CA utiliza três principais estratégias para prevenir colisões:

- Espaçoamento entre Quadros: introduz um intervalo de tempo para que transmissões ou confirmações anteriores sejam completadas mesmo que não esteja escutando.
- Janela de Contenção: define um período de espera aleatório antes da transmissão, permitindo que os dispositivos escolham um momento menos provável de interferência.
- Confirmações (ACKs - *Acknowledgements*): após a transmissão de um quadro, o receptor envia uma confirmação de recebimento. Se a confirmação não for recebida, o transmissor assume que houve uma colisão e tenta retransmitir o quadro.





CSMA/CA

- 1 Verificação do Canal: a estação escuta o meio para verificar se está livre;
- 2 Aguardar IFS: se o canal estiver livre, a estação aguarda um intervalo de tempo apropriado.
- 3 Janela de Contenção: a estação seleciona um período de espera aleatório e aguarda antes de iniciar a transmissão. A janela de contenção é ajustada dinamicamente com base na quantidade de tráfego na rede.
- 4 Transmissão de Dados: a estação transmite o quadro se o canal continuar livre.
- 5 Recebimento de ACK: a estação espera por uma confirmação do receptor. Se receber a transmissão foi concluída. Se não receber, tenta retransmitir reiniciando o algoritmo.

Dúvidas



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE