

Programação em Rede

Na aula anterior

- Camada física

Na aula de hoje

- Camada de acesso ao meio

Relembrando

Modelo <u>OSI</u>	Tipo	<u>TCP/IP</u>
Aplicação	Dados	Aplicação
Apresentação		
Sessão		
Transporte	<u>Datagramas/Segmentos</u>	Transporte
Rede	Pacotes	Rede
Enlace	Quadros	Acesso ao meio
Física	Bits	

A camada de acesso ao meio / enlace

A camada de acesso ao meio

A camada de acesso ao meio é chamada dessa maneira pois um dos principais problemas que ela resolve é: como múltiplos agentes podem usar um único meio (um fio, ar, fibra ótica, etc) para se comunicar?

A camada de acesso ao meio

A camada de acesso ao meio é chamada dessa maneira pois um dos principais problemas que ela resolve é: como múltiplos agentes podem usar um único meio (um fio, ar, fibra ótica, etc) para se comunicar?

R: Existem várias abordagens para essa finalidade, sendo cada uma um protocolo diferente

Abordagem 1

A primeira abordagem é simplesmente evitar o problema usando meios distintos. Cada par de hosts usa seu próprio meio de comunicação. Isso é mais fácil de fazer em meios guiados mas é possível fazer até em meios não guiados usando frequências diferentes

Colisão

- Quando múltiplos agentes enviam uma mensagem em um mesmo meio chamamos isso de **colisão**
- Existem várias abordagens, que podemos chamar de otimistas pois elas pressupõe que na maior parte das vezes não haverá colisão. A ênfase aqui é em detectar quando houver a colisão e enviar de novo a mensagem

Protocolo Aloha

- Tem esse nome pois foram desenvolvidos para uma rede de radiodifusão usada no Havaí.
- Abordagem: Existe um caminho de ida e um único caminho de volta.
- Emissor A transmite e aguarda confirmação do recebimento no caminho de volta. Se receber então a mensagem chegou no destino com sucesso. Caso contrário manda novamente.

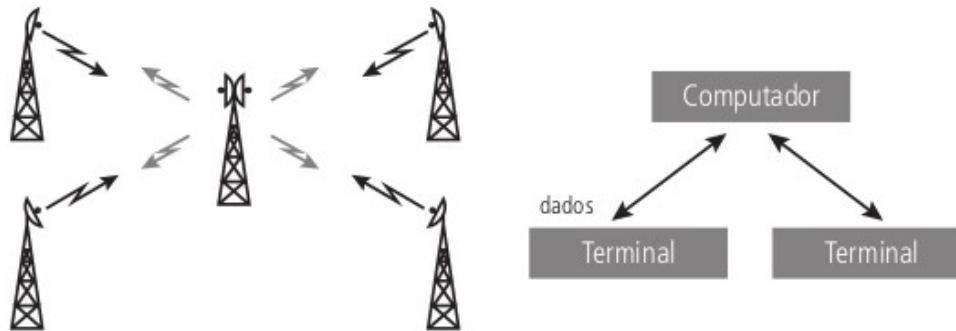


Figura 7.1: Exemplos do método Aloha

Fonte: www.midiacom.uff.br/~debora/dados4/pdf/06_dados4.pdf

Protocolo CSMA

- CSMA significa Carrier Sense Multiple Access.
- A idéia é que antes de transmitir o emissor “ouve” para ver se existe alguém transmitindo. Se ninguém estiver usando o meio ocorre o envio.
- Se dois transmitirem ao mesmo tempo, cada um gera um número aleatório e começa a contar a partir desse número. Quem chegar a zero primeiro transmite.

CSMA/CD

- Variação do CSMA onde CD significa collision detection.
- A idéia é que ao mesmo tempo que se transmite, se escuta o meio então colisões são detectadas instantaneamente
- Se houver colisão o tratamento é semelhante ao CSMA

CSMA/CA

- CA significa collision avoidance
- A idéia é começar operando com o CSMA normal. A partir do momento em que qualquer emissor transmite as estações dividem o meio de acordo com slots de tempo. Se uma estação não quiser transmitir ela passa a vez. Se ninguém quiser transmitir a rede retorna ao CSMA normal

Uso de Token

- Antes de transmitir o emissor tem que estar de posse de algo, chamado de token

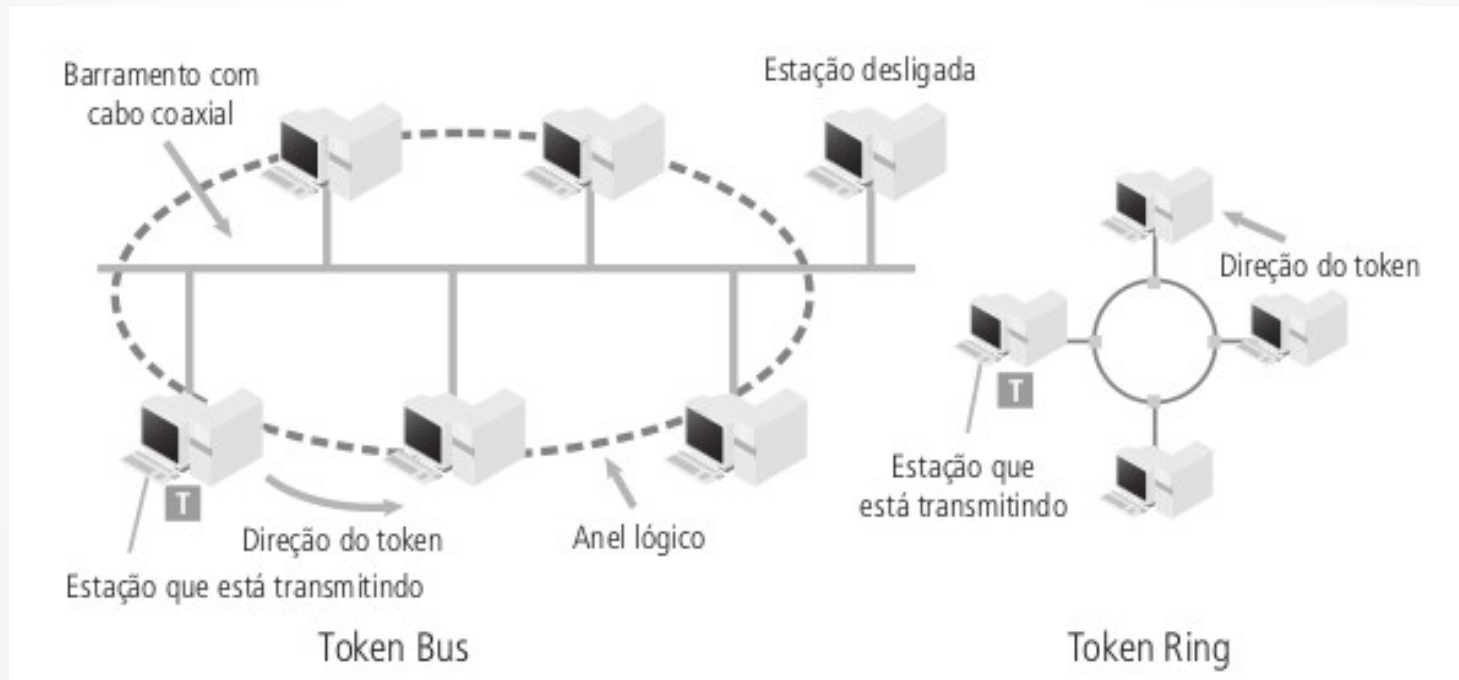
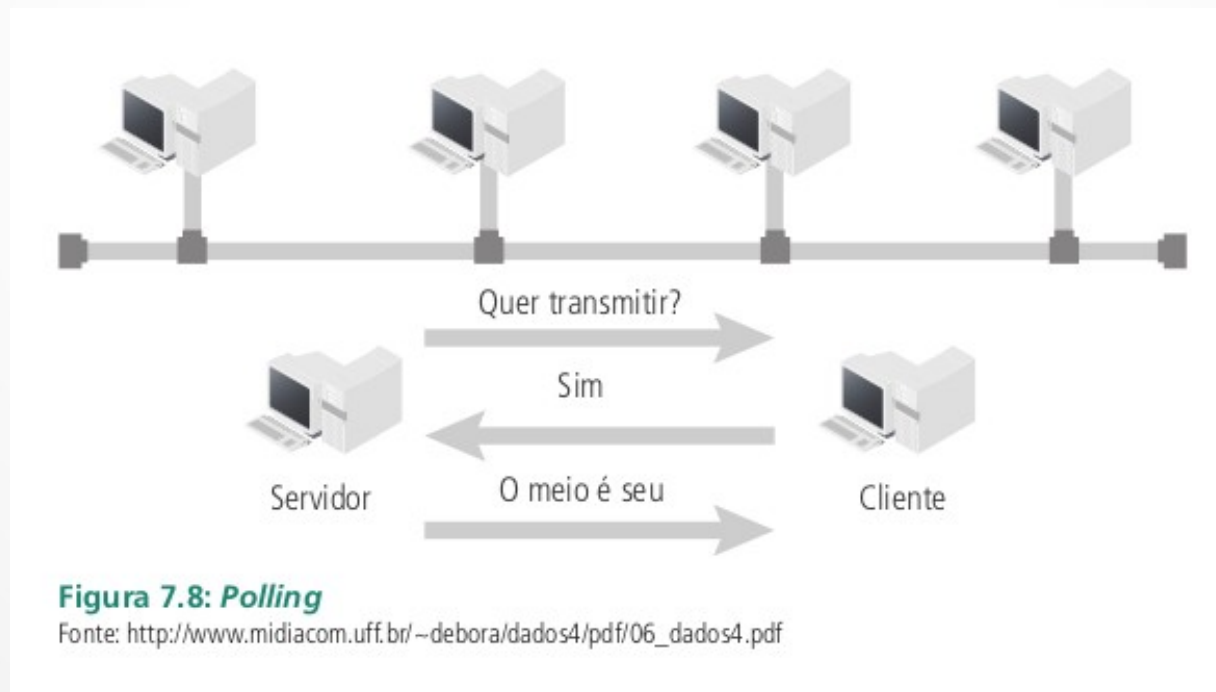


Figura 7.7: Passagem de token

Fonte: <http://www.dsc.ufcg.edu.br/~peter/cursos/irc/material/p2.2-Token.pdf>

Polling

- Um controlador pergunta, um de cada vez, aos participantes da rede se eles querem transmitir. Caso queiram são autorizados. Caso não o controlador passa a vez.



Divisão por slot

Cada emissor recebe um slot (pode ser de tempo)
e aí pode usar ou não o seu slot para transmitir,
se desejar

Outros problemas

- A camada de acesso ao meio/enlace também é responsável por lidar com
 - Multiplexação (quando todos querem transmitir)
 - Controle de fluxo (quando emissor e receptor tem velocidades diferentes)
 - Controle de erros

Controle de fluxo

- <https://www.youtube.com/watch?v=i8a7ctz-QbI>



- O mais lento determina a velocidade :\

Controle de erros

- Outro problema importante tratado na camada é o controle de erros
 - Geralmente quando ocorre um erro no envio, e os dados chegaram corrompidos, é necessário enviar de novo. Mas como detectar o erro?
 - Uma das técnicas mais utilizadas é chamada de “controle de paridade” ou simplesmente “paridade”

Controle de paridade

- A idéia é contar quantos bits existem em uma sequência e gerar um bit a partir dessa contagem
- Existem dois padrões
 - Paridade par: o total de bits sempre tem que ser par
 - Paridade ímpar: o total de bits sempre tem que ser ímpar

Exemplo de paridade par

- Sequência original: 0000110
 - 2 dígitos '1'. 2 é par. Não é preciso adicionar nenhum 1. Logo o bit de paridade é 0.
 - Sequência enviada: 0000110 0
- Sequência original: 1010100
 - 3 dígitos '1'. 3 é ímpar. É preciso adicionar mais um '1' para a quantidade seja par. Bit de paridade → 1
 - Sequência enviada 1010100 1

Exemplo de paridade ímpar

- Sequência original: 1000110
 - 3 dígitos '1'. 3 é ímpar. Não é preciso adicionar nenhum 1. Logo o bit de paridade é 0.
 - Sequência enviada: 1000110 0
- Sequência original: 1011100
 - 4 dígitos '1'. 4 é par. É preciso adicionar mais um '1' para a quantidade ser ímpar. Bit de paridade → 1
 - Sequência enviada 1011100 1

E se o problema de transmissão ocorrer no bit de paridade?

Exemplo: considerando paridade par

Dados: 0011000

Bit de paridade: 0

Enviado: 0011000 0

Recebido: 0011000 1

Como saber se o problema foi no bit de paridade ou nos dados?

E se o problema de transmissão ocorrer no bit de paridade?

Como saber se o problema foi no bit de paridade ou nos dados?

R: Adicionando mais um bit de paridade!
(Poderíamos repetir isso infinitamente mas geralmente um ou dois bits são bons o suficiente.
Com mais erros do que isso deve-se procurar outras soluções)

- Esse mecanismo de gerar um número a partir de outro não é exclusivo da transmissão de dados
- Os dois últimos dígitos do CPF também são calculados! (Só que o algoritmo é um pouco mais complexo)
- Procure no google por “cálculo de dígito do cpf”
 - Desafio: faça um programa que dado os 9 dígitos do cpf calcule os dois últimos dígitos

Referências

- Conteúdo
 - Amaral et al. Redes de Computadores I – Aula 7. Disponível em: <https://proedu.rnp.br/handle/123456789/623>
 - [https://pt.wikipedia.org/wiki/Paridade_\(telecomunicações\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Paridade_(telecomunicações))
- Imagens (exceto slides 4 e 18)
 - Amaral et al. Redes de Computadores I – Aula 7. Disponível em: <https://proedu.rnp.br/handle/123456789/623>