



Universidade de Itaúna
Curso de Ciência da Computação
Disciplina: Redes de Computadores I
Professor: Felipe Cunha

Dori Ventura C. Perdigão - 82148

Exercícios 02 Camada de Enlace

1. Uma sequência de bits, 011110111110111110, precisa ser transmitida na camada de enlace de dados. Qual a sequência realmente transmitida após a inserção de bits?

• Cada quadro começa e termina com o padrão 01111110 (0x7E)

• Quando o emissor identifica cinco bits com 1, ele insere um bit com 0, e o receptor faz o contrário

011110111110011111010
 ↑ ↑

2. Qual a função básica da camada de enlace? Explique sua terminologia.

A Camada de Enlace provê processos e métodos que permitem a organização dos bits da **Camada Física** para a **Camada de Rede** em **Frames** ou **Quadros** (sendo essa a sua função básica), a detecção de erros, o controle do fluxo de dados e a identificação dos computadores num segmento de rede.

3. Explique as características básicas de um processo de detecção e correção de erros.

Antes de enviar uma mensagem o transmissor gera um **código de detecção de erro** para gerar uma espécie de dígito **verificador**. Ao receber a mensagem o destinatário recebe esse código e **compara** com o código recebido. Se o código calculado no destino for **igual**, a transmitida **não houve erro**, caso **contrário**, houve **algum erro** na transmissão.

Ao detectar um erro, a camada de enlace **descarta** ou tenta **corrigi-lo**. É possível realizar a correção do erro **se houver informação suficiente**, a tratativa mais comum é solicitar a sua **retransmissão**.

4. Explique brevemente o funcionamento do TDMA, FDMA e CDMA.

TDMA (Time): separa para cada chamada, uma porção de tempo em uma determinada frequência.

FDMA (Frequency): coloca cada chamada em uma frequência separada.

CDMA (Code): Dá a cada chamada um código único que se espalha por todas as frequências disponíveis no sistemas.

5. O que é, para que serve e onde é encontrado o endereço da camada de enlace?

A camada de enlace é a ligação de dois nós, sendo atribuído a cada um IP, e cada aparelho possui um endereço MAC, para o registro na rede.

6. Explique o que é e como funciona o protocolo ARP. Dê exemplos de comunicação na mesma rede e em redes distintas.

O **protocolo ARP**, permite encontrar o endereço físico a partir do endereço IP da máquina alvo. Para tal, o protocolo usa um mecanismo de difusão (**broadcast**) na rede local, enviando uma solicitação a todas as máquinas da rede, sendo que a máquina alvo responde indicando o par **endereço IP/endereço físico**.

- Vamos considerar que o **PC-A** quer comunicar com o **PC-B** (na mesma rede). O PC-A verifica a sua tabela **ARP** para saber se já existe alguma informação relativamente ao endereço físico do PC-B. Caso exista, esse endereço é usado. Caso o PC-A não tenha qualquer informação na tabela ARP do PC-B, o protocolo ARP envia uma mensagem de *broadcast* para "**questionar**" a quem pertence o endereço IP. O PC-B responderá à mensagem ARP enviada pelo PC-A, enviando o seu **endereço físico**. O PC-A guardará essa informação na sua tabela ARP.
- No caso do envio de informação para fora do domínio da rede local, o endereço físico a ser registado na tabela ARP de um PC local será o **endereço físico do gateway**. A resolução de endereços físicos em endereços lógicos também é possível, sendo para isso necessário recorrer ao protocolo **RARP**.

7. Como é formado um quadro Ethernet? Explique cada um de seus campos.

Endereço MAC de destino

Endereço MAC de origem

Campo de tipo = protocolo usado na camada superior (Ex: protocolo IP)

Campo de Dados

Campo de verificação de soma (FCS) = Campo de verificação de integridade da mensagem

8. O que é o CSMA/CA? Qual a sua diferença para o CSMA/CD?

O **CSMA/CA** funciona de forma a **evitar colisões** em sistemas de rede sem fio. A principal diferença entre os protocolos **CSMA/CD** e **CSMA/CA** é a **capacidade** que os nós que utilizam o **CSMA/CD** têm de **identificar quando ocorrem as colisões**, isto é, os nós são capazes de **transmitir e ouvir** o meio ao mesmo tempo.

9. Os quadros Ethernet devem ter pelo menos 64 bytes para garantir que o transmissor ainda estar ativo na eventualidade de ocorrer uma colisão na extremidade remota do cabo. O tamanho mínimo do quadro nas redes Fast Ethernet também é de 64 bytes, mas é capaz de transportar o mesmo número de bits com uma velocidade dez vezes maior. Como é possível manter o mesmo tamanho mínimo de quadro?

Através do cabeamento, que é capaz de transportar o mesmo número de bits com uma velocidade 10 vezes maior, graças a seu tamanho 10 vezes menor.

10. Quantos quadros por segundo a gigabit Ethernet pode manipular? Pense cuidadosamente e leve em conta todos os casos relevantes. Dica: o fato de ela ser uma gigabit Ethernet importante.

$$1.000 \cdot 64 = 42$$

11. Qual é o tamanho máximo do campo de dados para um quadro Bluetooth de 3 slots na taxa básica? Explique sua resposta.

$$3 \cdot 625 = 1875 \text{ bits}$$

De 625 bits do slot, 126 são overhead e 240 são para dados. Sendo assim, restam 366 \rightarrow 1 bit para cada 1 μ s.