

**Exercícios Camada de Enlace**  
**(Lista disponibilizada dia 08/04/2019 – Entrega: 22/04/2019)**

- 1- Cite alguns possíveis serviços que um protocolo de camada de enlace pode oferecer à camada de rede?
  - 2- Um cabo com 100km de comprimento funciona na taxa de dados T1. A velocidade de propagação no cabo é igual a  $\frac{2}{3}$  da velocidade da luz no vácuo. Quantos bits o cabo pode conter?
  - 3- Uma LAN CSMA/CD de 10Mbps (não 802.3) com a extensão de 1 km tem uma velocidade de propagação de  $200\text{m}/\mu$ . Não são permitidos repetidores nesse sistema. Os quadros de dados têm 256 bits, incluindo 32 bits de cabeçalho, totais de verificação e outras formas de overhead. O primeiro slot de bits depois de uma transmissão bem sucedida é reservado para o receptor capturar o canal com o objetivo de enviar um quadro de confirmação de 32 bits. Qual será a taxa de dados efetiva, excluindo o overhead, se partirmos do princípio de que não há colisões.
  - 4- Um pacote IP a ser transmitido por uma rede Ethernet tem 60 bytes de comprimento, incluindo todos os seus cabeçalhos. Se o LLC não estiver em uso, será necessário utilizar preenchimento no quadro Ethernet? Em caso afirmativo, de quantos bytes?
  - 5- Os quadros Ethernet devem ter pelo menos 64 bytes para garantir que o transmissor ainda estará ativo na eventualidade de ocorrer uma colisão na extremidade remota do cabo. O tamanho mínimo de quadro nas redes com cabeamento Fast Ethernet também é de 64 bytes, mas esse cabeamento é capaz de transportar o mesmo número de bits com uma velocidade 10 vezes maior. Como é possível manter o mesmo tamanho mínimo de quadro?
- 6 – Lembre-se de que, com o protocolo CSMA/CD, o adaptador espera  $K \times 512$  tempos de bits após uma colisão, onde K é escolhido aleatoriamente. Para  $K=100$ , quanto tempo o adaptador espera até voltar a etapa 2 para uma rede Ethernet 10Mbps? E para uma rede Ethernet de 100Mbps?
- 7- Suponha que os nós A e B estejam no mesmo segmento de uma Ethernet de 10 Mbps e que o atraso de propagação entre dois nós seja de 225 tempos de bit. Suponha também que A e B enviem quadros ao mesmo tempo, que os quadros colidam e que, então, A e B escolham valores diferentes de K no algoritmo CSMA/CD. Admitindo que nenhum outro nós esteja ativo, as retransmissões de A e B podem colidir? Para nossa finalidade, é suficiente resolver o seguinte exemplo. Suponha que A e B comecem a transmitir em  $t=0$  tempo de bit. Ambos detectam colisões em  $t=225$  tempos de bit. Eles

terminam de transmitir um sinal de reforço de colisão em  $t=225+48 = 273$  tempos de bit. Suponha que  $K_A=0$  e  $K_B=1$ . Em que tempo B programa sua retransmissão? Em que tempo A começa a transmissão? (nota: os nós devem esperar por um canal ocioso após retornar à etapa 2). Em que tempo o sinal de A chega a B? B se abstém de transmitir em seu tempo programado?

8- Considere uma Ethernet 100BaseT de 100Mbps. Considerando que a velocidade de transmissão do meio é  $1,8 \cdot 10^8$  m/se, e o comprimento dos quadros é de 64 octetos e que não há repetidores, para se ter uma eficiência de 0,50, qual deve ser a distância máxima entre um nó e o hub? Essa distância máxima também garante que um nó transmissor A poderá detectar se outro nó transmitiu enquanto A estava transmitindo? Justifique sua resposta. Como se compara sua distância máxima com a estabelecida pelo próprio padrão de 100Mbps?