

- (b) Mostre como a estratégia anterior pode agora levar a um par de hosts capturando a Ethernet, alternando transmissões e bloqueando um terceiro.
- (c) Proponha uma técnica alternativa, por exemplo, modificando o recuo exponencial. Que aspectos do histórico de uma estação poderiam ser usados como parâmetros para o recuo modificado?

46 Ethernets utilizam a codificação Manchester. Supondo que os hosts compartilhando a Ethernet não estejam perfeitamente sincronizados, por que isso permite que as colisões sejam detectadas logo depois de ocorrerem, sem esperar pelo CRC no final do pacote?

47 Suponha que A, B e C façam sua primeira detecção de portadora, como parte de uma tentativa de transmitir, enquanto uma quarta estação D está transmitindo. Desenhe uma linha de tempo mostrando uma seqüência possível de transmissões, tentativas, colisões e escolhas de recuo exponencial. Sua linha de tempo também deverá atender aos seguintes critérios: (1) as tentativas de transmissão iniciais deverão estar na ordem A, B, C, mas as transmissões bem-sucedidas deverão estar na ordem C, B, A, e (2) deverá haver pelo menos quatro colisões.

48 Repita o exercício anterior, agora com a suposição de que a Ethernet é p -persistente, com $p = 0,33$ (ou seja, uma estação aguardando transmite imediatamente com probabilidade p quando a linha ficar ociosa; caso contrário, ela adia por um slot de tempo de $51,2 \mu\text{s}$ e repete o processo). Sua linha de tempo deverá atender aos critérios (1) do problema anterior, mas no lugar do critério (2), você deverá mostrar pelo menos uma colisão e pelo menos uma execução de quatro adiamentos em uma linha ociosa. Novamente, observe que muitas soluções são possíveis.

★ 49 Suponha que os endereços físicos da Ethernet sejam escolhidos aleatoriamente (usando bits aleatórios verdadeiros).

- (a) Qual é a probabilidade de que, em uma rede com 1.024 hosts, dois endereços sejam iguais?
- (b) Qual é a probabilidade de que o evento acima ocorra em uma ou mais das 2^{20} redes?
- (c) Qual é a probabilidade de que, dos 2^{30} hosts em todas as redes de (b), algum par tenha o mesmo endereço?

Dica: O cálculo para (a) e (c) é uma variante daquele usado na solução do chamado Problema do Dia do Aniversário: Dadas N pessoas, qual é a probabilidade de que dois de seus dias de aniversário (endereços) sejam iguais? A segunda pessoa tem probabilidade $1 - 1/365$ de ter um dia de aniversário diferente da primeira, a terceira tem probabilidade $1 - 2/365$ de ter um dia de aniversário diferente das duas primeiras, e assim por diante. A probabilidade de todos os dias de aniversário serem diferentes é, portanto

$$\left(1 - \frac{1}{365}\right) \times \left(1 - \frac{2}{365}\right) \times \dots \times \left(1 - \frac{N-1}{365}\right)$$

que para o menor N é aproximadamente

$$1 - \frac{1+2+\dots+(N-1)}{365}$$

50 Suponha que cinco estações estejam aguardando que outro pacote termine em uma Ethernet. Todas transmitem ao mesmo tempo quando o pacote termina e colidem.

- (a) Simule essa situação até o ponto em que uma das cinco estações aguardando tem sucesso. Use "cara ou coroa" ou alguma outra fonte realmente aleatória para determinar os tempos de recuo. Faça as seguintes simplificações: ignore o espaçamento entre quadros, ignore a variabilidade nos tempos de colisão (de modo que a retransmissão seja sempre após um múltiplo inteiro exato do slot de tempo de $51,2 \mu\text{s}$) e considere que cada colisão utiliza exatamente um slot de tempo.