

# Universidade Federal do Amazonas - UFAM

## Instituto de Computação - ICOMP

Redes de Computadores – 2019. Quarto trabalho Prático

Lucas de Lima Castro – 21551892

**1) Considere a analogia de transporte na Seção 5.1.1. Se o passageiro é comparado com o datagrama, o que é comparado com o quadro da camada de enlace?**

R: Nesta analogia o quadro da camada de enlace é comparado com o meio de transporte utilizado pelo datagrama.

**2) Se todos os enlaces da Internet fornecessem serviço de entrega confiável, o serviço de entrega confiável do TCP seria redundante? Justifique sua resposta.**

R: Não, pois podem ocorrer erros quando um quadro da camada de enlace entrega os dados para as camadas superiores (**camada de rede, camada de transporte**).

**3) Quais alguns possíveis serviços um protocolo da camada de enlace pode oferecer a camada de rede? Quais dos serviços da camada de enlace têm correspondentes no IP? E no TCP?**

R: Serviços fornecidos para a camada de rede: *Enquadramento de dados, Acesso ao enlace, Entrega confiável, Detecção e correção de erros.*

Correspondentes ao IP: *Quadro, Detecção de erros.*

Correspondentes ao TCP: *Quadro, entrega confiável, controle de fluxo, detecção de erros de full duplex*

**4) Suponha que dois nós comecem a transmitir ao mesmo tempo um pacote de comprimento  $L$  por um canal broadcast de velocidade  $R$ . Denote o atraso de propagação entre os dois nós como  $d_{prop}$ . Haverá uma colisão se  $d_{prop} < L/R$ ? Por quê?**

R: Haverá colisão. Pois enquanto um nó ainda estiver transmitindo o pacote, parte do pacote do outro transmissor iniciará a transmissão, assim sobrepondo as informações.

**5) A Seção 5.3 do livro do Kurose&Ross relaciona quatro características desejáveis de um canal de difusão. O ALOHA com slots tem quais dessas características? E o protocolo de passagem de permissão, tem quais dessas características?**

**R: ALOHA com Slots:**

Permite que um único nó transmita continuamente à taxa total do canal  $R$ , quando for o único nó ativo.

Quando  $M$  nós têm dados para enviar, cada um desses nós tem uma vazão de  $R/M$  bits/s. Isso não significa necessariamente que cada um dos  $M$  nós sempre terá uma velocidade instantânea de  $R/M$ , mas que cada nó deverá ter uma velocidade média de transmissão de  $R/M$  durante algum intervalo de tempo adequadamente definido.

É descentralizado, pois cada nó detecta as colisões no canal e decide de modo independente quando retransmitir.

O protocolo é simples para que sua implementação seja barata

#### **Protocolo de Passagem de Permissão e suas características com um canal de difusão:**

Possui todas as características de um canal de difusão

**6) No CSMA/CD, depois da quinta colisão, qual é a probabilidade de um nó escolher K = 4? O resultado K = 4 corresponde a um atraso de quantos segundos em uma Ethernet de 10 Mbits/s?**

**R:**

$$X = 5: 2^5 = 32$$

$$K = 4 : 1/32 \times 100\% = 0,03125 \times 100\% = 3,125 \% \text{ de chance.}$$

$$\text{Atraso} = K \cdot 512 \cdot T_b = 4 \cdot 512 \cdot (1/(1 \cdot 10^6)) = 204,8 \mu s$$

**7) Descreva os protocolos de polling e de passagem de permissão usando a analogia com as interações ocorridas em um coquetel.**

**R:**

**Polling:** o mestre permite haja apenas uma pessoa falando, falando também alternadamente.

**Passagem de permissão:** não existe mestre, mas cada participante tem um copo de vinho e só irá poder falar se estiver com esse copo de vinho.

**8) Por que o protocolo de passagem de permissão seria ineficiente se uma LAN tivesse um perímetro muito grande?**

**R:** Seria ineficiente pois cada i-quadro precisa esperar outros n-1 quadros para obter o token novamente.

9) Suponha que o conteúdo de informação de um pacote seja o padrão de bits 1110 0110 1001 1101 e que um esquema de paridade par esteja sendo usado. Qual seria o valor do campo de soma de verificação para o caso de um esquema de paridade bidimensional? Sua resposta deve ser tal que seja usado um campo de soma de verificação de comprimento mínimo.

1	1	1	0	1
0	1	1	0	0
1	0	0	1	0
1	1	0	1	1
1	1	0	0	0

10) Dê um exemplo (que não seja o da Figura 5.5 do livro do Kurose&Ross) mostrando que verificações de paridade bidimensional podem corrigir e detectar um erro de bit único. Dê outro exemplo mostrando um erro de bit duplo que pode ser detectado, mas não corrigido.

Matrix sem erros:

0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
1	1	0	1	1
0	1	0	0	1
1	0	0	0	0

Com Erro detectável e corrigível

0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
1	1	0	0	1
0	1	0	0	1
1	0	0	0	0

Com erro detectável, mas não corrigível

0	1	0	0	1
0	0	1	1	0
1	0	0	0	1
0	1	0	0	1
1	0	0	0	0

11) Suponha que a parte da informação de um pacote (D da Figura 5.3) contenha 10 bytes consistindo na representação ASCII binária (8 bits) sem sinal da cadeia de caracteres “Networking”. Calcule a soma de verificação da Internet para esses dados.

Caracteres	Binário correspondente
Ne	0100 1110 0110 0101
tw	0111 0100 0111 0111
1Soma = Ne + tw	<b>1100 0010 1101 1100</b>
or	0110 1111 0111 0010
2Soma = 1Soma + or	<b>0011 0010 0100 1110</b>
ki	0110 1011 0110 1001
3Soma = 2Soma + ki	<b>1001 1101 1011 0111</b>
ng	0110 1110 0110 0111
4Soma = 3Soma + ng	<b>0000 1100 0001 1110</b>
Complemento de 1	<b>1111 0011 1110 0001</b>

12) Considere o problema anterior, mas suponha desta vez que esses 10 bytes contenham:  
a. A representação binária dos números de 1 a 10. b. A representação ASCII das letras B até K (letras maiúsculas). c. A representação ASCII das letras B até K (letras minúsculas).

a) A representação binária dos números de 1 a 10.

Caracteres	Binário correspondente
12	0000 0001 0000 0010
34	0000 0011 0000 0100
1Soma = 12+34	<b>0000 0100 0000 0110</b>
56	0000 0101 0000 0110
2Soma = 1Soma + 56	<b>0000 1001 0000 1100</b>
78	0000 0111 0000 1000
3Soma = 2Soma + 78	<b>0001 0000 0001 0100</b>
910	0000 1001 0000 1010
4Soma = 3Soma + 910	<b>0001 1001 0001 1110</b>
Complemento de 1	<b>1110 0110 1110 0001</b>

**b) A representação ASCII das letras B até K (letras maiúsculas).**

Caracteres	Binário correspondente
BC	0100 0010 0100 0011
DE	0100 0100 0100 0101
1Soma = BC + DE	<b>1000 0110 1000 1000</b>
FG	0100 0110 0100 0111
2Soma = 1Soma + FG	<b>1100 1100 1100 1111</b>
HI	0100 1000 0100 1001
3Soma = 2Soma + HI	<b>0001 0101 0001 1000</b>
JK	0100 1010 0100 1011
4Soma = 3Soma + JK	<b>0101 1111 0110 0011</b>
Complemento de 1	<b>1010 0000 1001 1100</b>

**c. A representação ASCII das letras B até K (letras minúsculas).**

Caracteres	Binário correspondente
bc	0110 0010 0110 0011
de	0110 0100 0110 0101
1Soma = bc + de	<b>1100 0110 1100 1000</b>
fg	0110 0110 0110 0111
2Soma = 1Soma + fg	<b>0010 1101 0010 1111</b>
hi	0110 1000 0110 1001
3Soma = 2Soma + hi	<b>1001 0101 1001 1000</b>
jk	0110 0010 0110 0011
4Soma = 3Soma + jk	<b>1111 0111 1111 1011</b>
Complemento de 1	0000 1000 0000 0100

13) Considere o gerador de 7 bits  $G = 10011$  e suponha que  $D$  tenha o valor de  $1010101010$ . Qual é o valor de  $R$ ?

Resposta:

```

10101010100000 / 10011
10011
0011001
10011
010100
10011
0011110
10011
011010
10011
010010
10011
0000100    R= 0100
  
```

14) Considere o problema acima, mas suponha que  $D$  tenha o valor de: a.  $1001010101$ . b.  $0101101010$ . c.  $1010100000$ .

a)  $1001010101$

```

10010101010000 / 10011
10011
000011010
10011
010011
10011
00000    R= 0000
  
```

b) 0101101010

01011010100000 / 10011

10011

11000

10011

010110

10011

0010110

10011

0010110

10011

0010100

10011

0011100

10011

01111 R= 1111

c) 1010100000

1010100000 / 10011

10011

0011000

10011

010110

10011

0010100

10011

00111 R= 0111

15) Neste problema, exploramos algumas propriedades de CRC. Para o gerador  $G (=1001)$  dado na Seção 5.2.3, responda as seguintes questões: a. Por que ele pode detectar qualquer erro de bit único no dado  $D$ ? b. Pode esse  $G$  detectar qualquer número ímpar de erros de bit? Por quê?