

Redes de Computadores I

(Unidade 3) Lista de Exercícios

01) Sabendo o caractere de flag é o @ e o de escape, #, quais serão as mensagens resultantes da aplicação do byte stuffing em:

a) ABC

∴ @ABC@

b) A@C

∴ @A#@C@

c) @@A@@

∴ @#@#@A#@#@@

d) @##A

∴ @#@####A@

e) @DC##

∴ @#@DC####@

02) Mostre a sequência de bits dos polinômios geradores abaixo:

a) CRC-8: $x^8 + x^2 + x + 1$

∴ 100000111

b) CRC-10: $x^{10} + x^9 + x^5 + x^4 + x + 1$

∴ 11000110011

03) Seja $M(x) = 111100101$ e $G(x) = 101101$, calcule $T(x)$

- 1o passo: calcular o polinômio dividendo $D(x)$
- 2o passo: encontrar o resto da divisão de $D(x)$ pelo polinômio gerador $G(x)$
- 3o passo: $D(x)$ or com o resto da divisão de $D(x)$ por $G(x)$

∴

04) Seja $R(x) = 11110010101010$ um quadro recebido e o polinômio gerador $G(x) = 101101$, informe se conseguimos identificar algum erro usando CRC

∴

05) Seja $M(x) = 1101011011$ e $G(x) = 10011$, calcule $T(x)$

∴

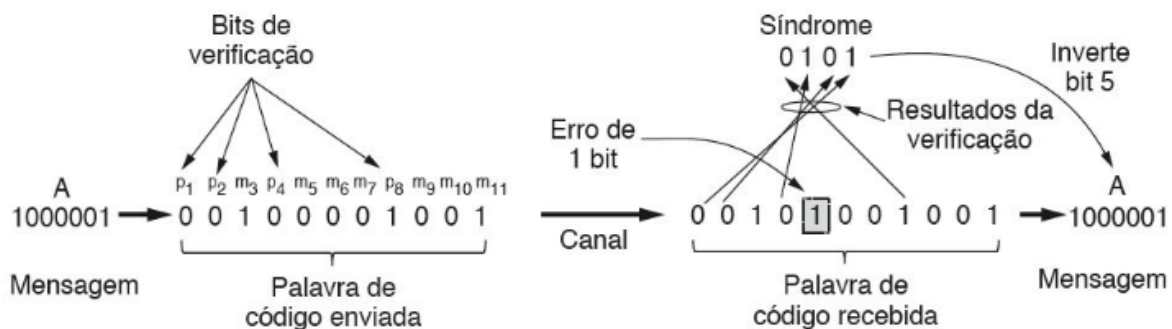
06) Qual é o resto obtido pela divisão módulo 2 de x^7+x^5+1 pelo polinômio gerador x^3+1 ?

∴ $M(X) = 10100001$, $G(X) = 1001$

07) Um fluxo de bits 10011101 é transmitido com a utilização do método de CRC padrão descrito no texto. O polinômio gerador é x^3+1 . Mostre o string de bit real transmitido. Suponha que o terceiro bit a partir da esquerda seja invertido durante a transmissão. Mostre que esse erro é detectado na extremidade receptora.

∴ $G(X) = 1001$

08) Mostre que a figura abaixo está correta



∴

09) Um usuário deseja enviar uma mensagem contendo a letra 'G', como ficarão os bits dessa mensagem aplicando o Código de Hamming

∴

10) Quais são as funções da camada de enlace. Explique cada uma delas.

∴ A camada de enlace possui 3 funções: **Enquadramento**, **Controle de fluxo** e **Controle de erros**.

O **Enquadramento** é responsável por transformar o fluxo de bits vindos da camada anterior em quadros, para que um *checksum* seja aplicado (no caso de transmissor) ou verificado (no caso do receptor).

O **Controle de fluxo** atua no momento em que a velocidade de transmissão de dados é maior que a velocidade do receptor, porque, quando isso acontece, algumas informações podem ser descartadas ou não percebidas pelo receptor, portanto o controle de fluxo faz com que essa velocidade seja limitada e fique em equilíbrio dos dois lados.

O **Controle de erros** garante que os quadros serão entregues na camada de rede do destino ou da origem de forma íntegra, ou seja, da ordem e forma correta. Geralmente a ideia é minimizar os possíveis erros, pois nada é perfeito, e com isso temos feedbacks positivos/negativos para o recebimento dos quadros e fazemos o receptor dos dados ter a capacidade de detectar/corrigir os erros.

11) Explique o funcionamento das técnicas de enquadramento Contagem de bytes, byte stuffing e bit stuffing.

∴ A *contagem de dados* é uma técnica onde cada quadro tem um campo indicando sua quantidade de bytes. Isso faz com que saibamos onde cada quadro termina e onde o outro começa. No entanto essa técnica é muito sensível a erros, já que basta um número de quadros estar errado para quebrar todo o resto da contagem.

O *byte stuffing* é uma técnica onde inserimos bytes de flag que delimitam o início e o fim de cada quadro. Além disso, quando na mensagem a ser enviada possui bytes iguais aos bytes de flag (mesmo caractere), inserimos um outro caractere de escape para não tomar esses bytes como flag. O mesmo acontece para um caractere igual ao de escape. Essa técnica contorna o erro de resincronização dos quadros no caso de erros, no entanto tem um possível problema que é o *overhead*, por estar sempre inserindo bytes a mais na mensagem.

O *bit stuffing* já é uma técnica que minimiza o overhead do byte stuffing, permitindo flags com número arbitrário de bits. Sendo assim, cada quadro começa e termina com o padrão 0111 1110 (0x7E), e quando o emissor identifica cinco bits com 1, ele insere um bit com 0

(para separar a mensagem do padrão 0x7E), e do outro lado o receptor efetua o processo contrário, para “decodificar” a mensagem com o controle de erros.

12) Explique o funcionamento da técnica de correção de erro denominada matriz de paridade

∴ É uma técnica que distribui o fluxo de bits como uma matriz, e verifica a paridade de cada linha / coluna (garantindo que o número de 1s é par). Isso apesar de aumentar o overhead, aumenta a qualidade da verificação de erros, permitindo a correção de 1 bit.

13) Explique a recuperação de erros com ACK e NACK

∴ É uma técnica de feedbacks que garante a recuperação de erros de uma determinada transmissão de dados, já que se sabe quando algum quadro não foi recebido/transmitido. Temos duas formas de funcionamento: Feedbacks *positivos* e *negativos*.

No positivo, quando o receptor recebe um quadro, ele envia para o transmissor um ACK (*Acknowledgement*), e se o transmissor não recebe esse ACK por um determinado tempo, ele retransmite o quadro.

No negativo é um pouco diferente. Quando o receptor recebe um quadro *n* sendo que ele não recebeu o *n-1*, ele envia para o transmissor um NACK (*Not Acknowledgement*), e então o transmissor retransmite esse determinado quadro.