

”

E-fólio A | Folha de resolução para E-fólio



A preencher pelo estudante

UNIDADE CURRICULAR: Sistemas em rede

CÓDIGO: 21106

DOCENTE: Arnaldo Santos e Henrique Mamede

NOME: Armando Miguel Pereira Pinheiro

N.º DE ESTUDANTE: 1500136

CURSO: Licenciatura em Engenharia Informática

DATA DE ENTREGA: 16/11/2020

TRABALHO / RESOLUÇÃO:

Questão 1:

Como meio de transmissão, duas das vantagens da fibra ótica em relação ao cobre são a largura de banda e a baixa atenuação. Isto é, a fibra ótica ao ter maior largura de banda permite maiores velocidades o que permite transmitir um número maior de dados em um menor espaço de tempo, já a sua baixa atenuação permite a redução do número de repetidores o que traz uma economia de custo significativa na sua instalação, esta apenas necessita de um repetidor a cada 50 km e os fios de cobre necessitam de um repetidor a cada 5km. Em contrapartida, a fibra ótica tem como desvantagem, serem mais frágeis que os cabos de cobre e se forem dobradas em demasia ficam danificadas. A interface de fibra também tem um custo mais elevado em relação às interfaces elétricas do fio de cobre.

Questão 2:

Os modelos de referência OSI e TCP/IP são ambos baseados num sistema de protocolos independentes dispostos em pilha, estando presente em ambos os modelos de referência as camadas de rede, transporte e aplicação. Também, em ambos os modelos, a camada de aplicações está sobre a camada de transporte e as camadas de transporte e de rede tem funções e ou serviços comparáveis. Estruturalmente verificamos logo uma das diferenças entre os modelos, enquanto que o modelo OSI possui 7 camadas (física, enlace de dados, rede, transporte, sessão, apresentação e aplicação), o modelo TCP/IP possui 4 camadas distintas (enlace de dados, rede, transporte e aplicação) agregando assim a camada física e de enlace do modelo OSI em uma única camada, denominada de camada de enlace no modelo TCP/IP, e a camada de aplicação no modelo TCP/IP é a união das três últimas camadas do modelo OSI (sessão, apresentação e aplicação). O modelo TCP/IP só tem um modo de operação na camada de rede sendo esta não orientada a conexões aceitando na camada de transporte o serviço orientado a conexões e o não orientado a conexões, por outro lado, o modelo OSI tem o serviço orientado e o não orientado a conexões na sua camada de rede e a sua camada de transporte só aceita as comunicações orientadas a conexões.

Questão 3:

a)

Fluxo de bits:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Polinómio Gerador: $x^3 + 1 = 1x^3 + 0x^2 + 0x + 1 \longrightarrow 1001$

No código CRC, é adicionado ao fluxo de bits o resto da divisão entre o fluxo de bits com os zeros anexados (números de bits do polinómio gerador - 1) e o polinómio gerador:

| Fluxo de bits | | | | | | | | Zeros Anexados | | | | |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|----------------|---|---|---|-------|
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 1 | 0 | 0 | 1 | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| | 1 | 0 | 0 | 1 | | | | | | | | |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | | | | | |
| | | | | 1 | 0 | 0 | 1 | | | | | |
| | | | | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | | | | |
| | | | | | 1 | 0 | 0 | 1 | | | | |
| | | | | | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | | | |
| | | | | | | 1 | 0 | 0 | 1 | | | |
| | | | | | | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | | |
| | | | | | | | 1 | 0 | 0 | 1 | | |
| | | | | | | | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | |
| | | | | | | | | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| | | | | | | | | 0 | 1 | 1 | 1 | RESTO |

Logo, a string de bits realmente transmitida será:

| Fluxo de bits | | | | | | | | Resto | | |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|-------|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |

b)

| String recebida com 3 bit invertido | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |

A extremidade recetora recebe a string e divide a mesma pelo polinómio gerador e se o resto for zero é porque a string recebida é igual à string transmitida:

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|--|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | | |
| 1 | 0 | 0 | 1 | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| | 1 | 0 | 0 | 1 | | | | | | | | |
| | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | | | | | | | |
| | | 1 | 0 | 0 | 1 | | | | | | | |
| | | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | | | | | |
| | | | | 1 | 0 | 0 | 1 | | | | | |
| | | | | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| | | | | | | 1 | 0 | 0 | 1 | | | |
| | | | | | | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | | |
| | | | | | | | 1 | 0 | 0 | 1 | | |
| | | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | RESTO | |

Como podemos verificar o resto é diferente do esperado, então o erro foi detetado.

Para verificar, fazendo a divisão na string transmitida sem inversão do 3 bit iremos obter o resultado esperado de resto zero.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|--|
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | | |
| 1 | 0 | 0 | 1 | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| | 1 | 0 | 0 | 1 | | | | | | | | |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | | | | | |
| | | | | 1 | 0 | 0 | 1 | | | | | |
| | | | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| | | | | | 1 | 0 | 0 | 1 | | | | |
| | | | | | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | | | |
| | | | | | | 1 | 0 | 0 | 1 | | | |
| | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | | |
| | | | | | | | 1 | 0 | 0 | 1 | | |
| | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | RESTO | |

Questão 4:

Mensagem:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

A paridade par no código de Hamming, utiliza as posições da potência de 2^x para os bits de verificação, como a mensagem tem 16 bits, logo teremos como bits de

verificação, os bits das posições $2^0 = 1, 2^1 = 2, 2^2 = 4, 2^3 = 8, 2^4 = 16$, sendo assim ficamos com a seguinte grelha de posições e mensagem:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | Posições |
| | | 1 | | 0 | 1 | 1 | | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | String |

Para o bit de paridade na posição 1, obtemos:

$1+0+1+1+1+0+1+1+1+1 = 8$, sendo a soma par o bit na posição 1 é 0

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | Posições |
| | | 1 | | 0 | | 1 | | 1 | | 1 | | 0 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | String |

Para o bit de paridade na posição 2, obtemos:

$1+1+1+0+1+1+1+0+1 = 7$, sendo a soma ímpar o bit na posição 2 é 1

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | Posições |
| | | 1 | | | 1 | 1 | | | 0 | 1 | | | 1 | 1 | | | 0 | 1 | | | String |

Para o bit de paridade na posição 4, obtemos:

$0+1+1+0+0+1+1+0+1 = 5$, sendo a soma ímpar o bit na posição 4 é 1

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | Posições |
| | | | | 0 | 1 | 1 | | | | | 0 | 0 | 1 | 1 | | | | | 0 | 1 | string |

Para o bit de paridade na posição 8, obtemos:

$1+0+1+0+0+1+1 = 4$, sendo a soma par o bit na posição 8 é 0

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | Posições |
| | | | | | | | | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | | | | | | | string |

Para o bit de paridade na posição 16, obtemos:

$1+0+1+0+1 = 3$, sendo a soma ímpar o bit na posição 8 é 1

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | Posições |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | string |

A string final será:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | Posições |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | string |

