

Tecnologias Multimédia

Manuela Pereira
1 de Junho de 2018

Cada questão de escolha múltipla vale 0.4 valores. Nestas questões cada resposta errada será descontada em 25% (ou seja, 0.1 valores).

Qualquer fraude implica a reprovação imediata da disciplina.

Não é permitido o uso de calculadora.

Número _____ Nome _____

1. Indique qual das seguintes afirmações é verdadeira:

- ☐ A entropia H exprime o número máximo de bits por símbolo necessários para a codificação ideal de um determinado alfabeto.
- ☐ Seja X uma variável aleatória com 8 concretizações possíveis $\{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8\}$. Neste caso a entropia máxima será de $\log_2(8)$.
- ☐ A entropia tal como a incerteza é mínima quando os estados possíveis são equiprováveis.
- ☐ Um código é ótimo se a sua largura média for inferior ao valor da entropia.

2. Indique qual das seguintes afirmações é verdadeira:

- ☐ Se um código é unicamente decodificável então ele é instantâneo.
- ☐ Se um código é unicamente decodificável e satisfaz a condição de prefixação então ele é ótimo..
- ☐ Se um código é unicamente decodificável e satisfaz a condição de prefixação então é um código instantâneo.
- ☐ Se um código satisfaz a condição de prefixação então ele é ótimo.

3. Indique qual das seguintes afirmações é verdadeira:

- ☐ Seja X uma variável aleatória com 2^N concretizações possíveis e C_1 um código instantâneo ótimo com largura L . Existe um código não instantâneo com largura inferior a L .
- ☐ Seja X uma variável aleatória com 2^N concretizações possíveis e C_1 um código instantâneo ótimo com largura L . $L \leq N$.
- ☐ Seja X uma variável aleatória com 2^N concretizações possíveis e C_1 um código instantâneo ótimo com largura L . $L \geq N$.
- ☐ Um código é ótimo se a sua largura média for inferior ao valor da entropia.

4. Considere uma fonte de probabilidades $(\frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{5}, \frac{2}{15}, \frac{2}{15})$. Indique qual das seguintes opções é verdadeira:

- ☐ O código de Huffman para codificar esta fonte tem tamanhos de código $l_m = (2, 2, 2, 3, 3)$
- ☐ O código de Huffman para codificar esta fonte é o código $\{11, 10, 00, 110, 111\}$.
- ☐ O código de Huffman canónico para codificar esta fonte é o código $\{11, 10, 110, 111\}$.
- ☐ A largura de código desta fonte é $L = 3.2$.

5. Considere os seguintes códigos:

- $C1 = \{0, 10, 110, 1110, 1111\}$
- $C2 = \{1, 10, 11\}$
- $C3 = \{00, 11\}$
- $C4 = \{00, 10, 01, 11\}$

Indique qual das seguintes opções é verdadeira:

- ☐ C1, C3 e C4 podem ser códigos de Huffman.
- ☐ C1 e C4 podem ser códigos de Huffman.
- ☐ Obedecem todos à regra de prefixo.
- ☐ C3 e C4 podem ser códigos de Huffman.

6. Considere uma fonte de probabilidades $(\frac{1}{2}, \frac{1}{6}, \frac{1}{12}, \frac{1}{12}, \frac{1}{12}, \frac{1}{12})$. Indique qual das seguintes opções é verdadeira:

- ☐ Um código de Shannon para codificar esta fonte tem tamanhos de código $l_m = (2, 2, 3, 3, 3, 3)$
- ☐ Um código de Shannon para codificar esta fonte é o código $\{1, 011, 010, 001, 0001, 0000\}$.
- ☐ O código de Shannon definido para codificar esta fonte é único.
- ☐ A largura do código de Shannon definido para codificar este fonte é inferior a $L = 2$.

7. Indique qual das seguintes afirmações está correta:

- ☐ A transformada de cor de RGB para YUV permite uma redução dos coeficientes de luminância visto que o nosso olho é menos sensível a alterações deste.
- ☐ A transformação de RGB para YUV4:2:0 não provoca perdas.
- ☐ A transformação de RGB para YUV4:2:0 permite reduzir o número de coeficientes a codificar.
- ☐ A transformação de RGB para YUV4:2:0 e a transformação de RGB para YUV4:2:2 permite a mesma redução de coeficientes a codificar.

8. Indique qual das seguintes afirmações é verdadeira:

- ☐ Quanto mais variações existirem numa imagem menos coeficientes DCT são necessários para a representar.
- ☐ A DCT permite reduzir a redundância temporal.
- ☐ A transformada DCT provoca perdas perceptuais.
- ☐ A DCT permite organizar os coeficientes por frequências.

9. Indique qual das seguintes afirmações é verdadeira:

- ☐ No JPEG, a transformada DCT permite a compactação da energia do sinal em poucos coeficientes.
- ☐ O JPEG usa quantização uniforme.
- ☐ No JPEG a transformação de RGB para YUV4:4:4 permite passar de $3 \times N \times M$ coeficientes para $\frac{3 \times N \times M}{2}$.
- ☐ No JPEG a tabela de quantização usada para os coeficientes da luminância possui, normalmente, valores superiores aos da tabela de quantização usados para a crominância.

10. (0.5 valores) Indique qual das seguintes afirmações é verdadeira:

- ☐ A codificação entropica ou estatística é que provoca as perdas de qualidade no codec JPEG.
- ☐ Após a DCT os coeficientes AC são linearizados e lidos segundo uma sequência em zigzag que os ordena por ordem crescente de frequência.
- ☐ No JPEG a técnica de "Run Length" é usada nos DC.
- ☐ O JPEG não usa codificação de Huffman.

11. Indique qual das seguintes afirmações é verdadeira:

- ☐ No JPEG sem perdas a DCT é efetuada após o cálculo do preditor, que combina o valor dos vizinhos para formar uma previsão de uma amostra.
- ☐ No JPEG hierárquico é codificada uma imagem com o dobro da resolução da original e as diferenças com as de menor resolução.
- ☐ O JPEG progressivo permite uma visualização progressiva em qualidade.
- ☐ O JPEG hierárquico permite decodificar uma imagem com diferentes qualidades.

12. Indique qual das seguintes afirmações está correta:

- ☐ Em vídeo temos o mesmo tipo de redundância que tínhamos em imagem, por isso apenas é efetuada a codificação independente de cada uma das frames.
- ☐ A codificação temporal tira proveito da redundância espacial.
- ☐ Uma frame P é calculada a partir da frame I ou P que lhe precede, usando vetores de movimento e cálculo de diferenças.
- ☐ Na codificação temporal compensada em movimento tenta-se compensar as diferenças devidas às mudanças de cena.

13. Indique qual das seguintes afirmações está correta:

- ☐ Para o cálculo de uma frame B usa-se duas frames I posteriores.
- ☐ A compressão temporal compensada em movimento obriga a juntar a informação referente ao tamanho dos blocos.
- ☐ Para o cálculo de uma frame P usa uma frame I ou B precedente.
- ☐ Na compressão temporal tenta-se identificar as informações redundantes no tempo, mesmo se elas mudaram de lugar no espaço.

14. Indique qual das seguintes afirmações está correta:

- ☐ As frames I ou Intra, permitem a maior taxa de compressão.
- ☐ As frames B ou bidirecionais são as mais complexas a codificar, visto que usam codificação bidirecional.
- ☐ A compressão temporal permite aumentar a taxa de compressão, graças às frames I ou Intras.
- ☐ As frames B são calculadas usando as frames I ou B precedentes.

15. Indique qual das seguintes afirmações está correta:

- ☐ O MPEG-2 permite mais perfis de codificação do que o MPEG-1.
- ☐ O MPEG-2 permite ter imagens ou áudios sintetizados.
- ☐ O MPEG-1 usa apenas codificação temporal unidirecional.
- ☐ No MPEG-4 tenho vetores de movimento referentes a objetos, mas não a blocos como acontecia com o MPEG2.

16. Indique qual das seguintes afirmações está correta:

- ☐ Uma imagem HDR pode ser visualizada diretamente num monitor LDR.
- ☐ Uma imagem HDR pode ser gerada a partir de qualquer imagem LDR.
- ☐ Uma imagem HDR comporta mais informação do que aquela que pode ser visualizada num monitor LDR.
- ☐ Uma imagem HDR apresentará as mesmas cores independentemente de ser visualizada num monitor LDR ou num monitor HDR.

17. (0.4 valores) Considere a mensagem "GOOD". Codifique-a usando a codificação aritmética. Considere os símbolos ordenados por ordem alfabética.

18. Considere que uma fonte gera símbolos $\{\text{'espaço'}, D, I, K, S\}$ com a seguinte distribuição:

Símbolos	Probabilidades
'espaço'	0.15
D	0.15
I	0.4
K	0.15
S	0.15

- (a) (0.2 valores) Calcule o código de Huffman canônico adequado para a codificação dos símbolos gerados por esta fonte.
- (b) (0.2 valores) Descodifique a sequência "0000101111001011000", sabendo que foi usado o código calculado na alínea anterior.
- (c) (0.2 valores) Qual o débito necessário para representar 1000 símbolos gerados por esta fonte e codificados com o seu código de Huffman?
- (d) (0.2 valores) Quanto gastaria a mais se usasse um codificar de Shannon?
19. (0.4 valores) Descodifique a sequência "000100000010001101010100011010010100" sabendo que foi codificada usando um codificador LZW cujo dicionário tem tamanho 16 e tem inicialmente os símbolos $\{A, D, Y\}$,