

Mestrado em Informática

Comunicação por Computador I

Perguntas Tipo para Exame

Observação Importante: Estas perguntas representam apenas uma amostra do tipo de perguntas que poderão ser feitas no Exame. Podem aparecer perguntas diferentes das que estão aqui e relativas a outra matéria que tenha sido abordada nas aulas.

1. Explique o impacto das redes de alto débito nas aplicações Multimédia
2. Uma fonte emite letras dum alfabeto $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6\}$ com função densidade de probabilidade $P_A = \{0.15, 0.04, 0.26, 0.05, 0.10, 0.40\}$
 - a. Calcule a entropia da fonte.
 - b. Encontre o código de Huffman para a fonte: escreva as palavras de código e a árvore de (des)codificação.
3. Está a transmitir uma imagem não compactada usando pacotes de 20 bits. Cada pacote contém um bit de *start* e de 1 bit de *stop*. Quantos minutos demora a transmitir uma imagem (512x512 pixels com 256 níveis de cinzento), com um débito de 2400 bits/s?
4. Qual é o princípio subjacente à sub-amostragem da cor? Suponha que dispõe de 15 minutos de vídeo (640x480,24bits, 30 quadros/seg). Assuma que o vídeo é armazenado no formato i) 4:2:2 e ii) 4:2:0. Que espaço é necessário em cada caso para armazenar o vídeo?
5. Em que consiste o MIDI? Quais as vantagens sobre o áudio digital?
6. Uma fonte multimédia tem uma largura de banda de 2.0 MHz. Com que frequência deve ser amostrado este sinal para ser reproduzido fielmente?
7. Uma apresentação multimédia contém os seguintes tipos de dados
 - I. 10000 caracteres (8 bits, ASCII estendido)
 - II. 200 imagens a cores (400x300, 24 bits)
 - III. 15 minutos de som(44.1 KHz, 16 bits/canal, stéreo)
 - IV. 15 minutos de vídeo (640x480,24bits, 30 quadros/seg)

Que espaço em disco é necessário para armazená-la? Que percentagem de espaço é ocupada por cada tipo de dados.

8. Qual a diferença entre eco e reverberação?
9. O que é a eficiência da luminosidade relativa do sistema visual humano?
10. Que método de reprodução de cores é usado nos seguintes cenários
 - a. Impressão
 - b. Pintura
 - c. Monitor de Computador
 - d. Aparelho de TV
10. Pode-se considerar as transformadas de bloco um caso especial dum banco de filtros?

11. Usando a propriedade da separabilidade calcule os coeficientes DCT da seguinte imagem 3x3. (5 valores)

$$\begin{bmatrix} 4 & 9 & 5 \\ 2 & 7 & 3 \\ 5 & 6 & 2 \end{bmatrix}$$

O par DCT NxN 2D é definido por

$$\theta(k, l) = \alpha(k)\alpha(l) \sum_{m=0}^{N-1} \sum_{n=0}^{N-1} i(m, n) \left[\cos \frac{(2m+1)k\pi}{2N} \right] \left[\cos \frac{(2n+1)l\pi}{2N} \right] \quad 0 \leq k, l \leq N-1$$

$$i(m, n) = \sum_{k=0}^{N-1} \sum_{l=0}^{N-1} \alpha(k)\alpha(l) \left[\cos \frac{(2m+1)k\pi}{2N} \right] \left[\cos \frac{(2n+1)l\pi}{2N} \right] \theta(k, l) \quad 0 \leq m, n \leq N-1$$

Mostre que a energia é preservada no domínio da transformada.

12. Diz-se que as transformadas de ondas (wavelet) têm a propriedade da multi-resolução. Pode justificar a afirmação com a figura abaixo?



13. Porque é que a entropia é um conceito tão importante na teoria dos códigos? Que importância tem o teorema de codificação sem ruído de Shannon?
14. Calcule a entropia duma fonte com 5 símbolos cujas probabilidades são [0.25, 0.2, 0.35, 0.12, 0.08]
15. Porque precisamos de um símbolo EOF na codificação aritmética? Esse símbolo é necessário na codificação de Huffman?
16. Mostre que a codificação de Huffman é ótima (taxa de bits igual à entropia) quando as probabilidades dos símbolos são potências de $\frac{1}{2}$.
17. Quais são os princípios mais importantes das técnicas de compressão áudio?

18. Suponha que está a quantificar um sinal de áudio analógico. Que ruído de quantização (em dB) deve esperar se usar 8, 12, 16 e 24 bits/amostra/canal? Explique o impacto das redes de alto débito nas aplicações Multimédia.
19. O que é o áudio multi-canal? Que impacto tem na qualidade do som?
20. Explique a importância de estudar o SVH para as aplicações Multimédia.
21. Explique a sensibilidade à frequência do SVH. O que é o efeito *MatchBand*?
22. Uma imagem a cores 2x2 é representado no sistema espectral primário CIE com os seguintes valores RGB (representação 8 bits) R=[20 220 ;150 80] G=[20 220; 150 30] B=[220 20; 120 60]. Converta a imagem para uma imagem em tons de cinzento. Qual será a intensidade relativa de cada um dos pixels?
23. O que é a sensibilidade temporal do SVH? Depende do nível de iluminação?
24. Considere um sinal áudio com um único tom sinusoidal a 7 KHz.
 - a. Amostre o sinal a 13 KHz.
 - b. Reconstrua o sinal com um filtro passa-baixo com uma frequência de corte de 6.5 KHz.
 - c. Determine a frequência do sinal de áudio reconstruído.
25. O que é o *aliasing* no áudio digital? Como pode ser evitado?
26. Considere um sistema de gravação áudio em que o microfone gera uma tensão contínua na gama [-0.5,0.5] volts.
 - a. Calcule os níveis de decisão e reconstrução para um quantificador uniforme de 8 níveis.
 - b. Calcule o erro de quantificação
 - c. Apresente os resultados de forma gráfica.