

Fundamentos de Vídeo

1. Defina o que é Imagem e Quadro de Imagem.

Imagem é a representação de uma cena real

2. Como pode ser representada uma cena em movimento?

Pode ser representada através de imagens estáticas sucessivas

3. Defina o que pixel?

É o menor ponto da imagem (1 a 32 bits)

4. Como é convertida uma imagem (sinal luminoso bidimensional) em um sinal elétrico unidimensional?

A conversão é feita através da varredura

5. Qual é a função do sincronismo no sinal de vídeo? Qual é a grande desvantagem do processo de sincronismo no sinal analógico?

A função é sincronizar a varredura da imagem de acordo com o sinal. Sua desvantagem é o retraço, que não é exibido na tela

6. Quais são os tipos de varredura? Quais são as vantagens e desvantagens de cada uma das diferentes propostas?

Existe a varredura progressiva, e a entrelaçada. Em questão de resolução, a progressiva é melhor, pois na entrelaçada apesar da redução da cintilação, acontece o serrilhamento da imagem. Porém na progressiva o problema é o processamento

7. O que são Cones e Bastonetes? Qual é a função de cada uma destas células na identificação de uma cena?

Cones e bastonetes são células do olho humano. Os cones são responsáveis pela percepção de cor, já os bastonetes são responsáveis pela percepção de luz.

8. Quais são as cores Básicas?

Vermelho, verde e azul

9. Defina Luminância

Luminância é a intensidade luminosa ou brilho. É a variação de brilho

10. Defina Crominância

Crominância é composta por matiz (comprimento de onda dominante) e pela saturação (grau de diluição da cor em branco)

11. O sinal de luminância pode ser representado por: $=0,3013 R+0,5897G+0,1089 B$ Explique o motivo pelo qual a proporcionalidade de cada cor é diferente na composição do sinal de luminância.

A proporção é diferente pois o olho humano percebe mais o verde do que vermelho e mais o vermelho do que azul

12. Como os conceitos de Brilho, Matiz e Saturação se relacionam com luminância e crominância?

Brilho é a intensidade luminosa (Luminância). Matiz é o comprimento de onda dominante (cor) e Saturação é o grau de diluição de uma cor com branco (Crominância)

13. O que é relação de aspecto? Quais são os valores que atualmente são empregados em mídias digitais? Represente-os graficamente.

Razão de Aspecto é a razão entre a largura e a altura do quadro.

- LDTV – 320x240
- SDTV – 640x480
- EDTV – 1280x720
- HDTV – 1920x1080
- UHDTV (4k) – 3840x2160
- UHDTV (8k) – 7680x4320

14. Qual é a taxa de bits por segundo necessária para transmitir sinais de vídeo em cada uma das resoluções abaixo:

a. Considere uma taxa de 30 quadros por segundo e varredura entrelaçada.

i. LDTV – 320 x 240

Taxa = $320 \times 240 \times 30 \times 2 = 55 \text{ Mbps}$

ii. SDTV – 640 x 480

Taxa = $640 \times 480 \times 30 \times 2 = 221 \text{ Mbps}$

iii. HDTV – 1920 x 1080

Taxa = $1920 \times 1080 \times 30 \times 2 = 1,5 \text{ Gbps}$

b. Considere uma taxa de 60 quadros por segundo e varredura progressiva.

i. LDTV – 320 x 240

Taxa = $320 \times 240 \times 60 \times 2 = 110 \text{ Mbps}$

ii. SDTV – 640 x 480

Taxa = $640 \times 480 \times 60 \times 2 = 442 \text{ Mbps}$

iii. HDTV – 1920 x 1080

Taxa = $1920 \times 1080 \times 60 \times 2 = 3 \text{ Gbps}$

OBS: Considere as cores primárias RGB representadas por 8 bits.

Compressão de Vídeo

15. Qual a diferença entre compactação e compressão?

Comprimir consiste em eliminar as redundâncias do sinal, com distorções controladas na entropia. Compactação é a reestruturação dos dados de forma mais inteligente sem perda de informação, em vez de listar as mesmas informações diversas vezes, ele relaciona apenas uma e depois cria uma referência para a primeira toda vez que ela aparece

16. O que é Entropia e Redundância?

Entropia é o que existe de mais diferente na imagem, já a Redundância é o que existe de menos diferente em uma imagem

17. Represente graficamente os formatos 4:4:4, 4:2:2, 4:2:0 e 4:1:1

4:4:4

YCbCr	YCbCr	YCbCr	YCbCr
YCbCr	YCbCr	YCbCr	YCbCr
YCbCr	YCbCr	YCbCr	YCbCr
YCbCr	YCbCr	YCbCr	YCbCr

4:2:2

YCbCr	Y	YCbCr	Y
YCbCr	Y	YCbCr	Y
YCbCr	Y	YCbCr	Y
YCbCr	Y	YCbCr	Y

4:2:0

YCbCr	Y	YCbCr	Y
Y	Y	Y	Y
YCbCr	Y	YCbCr	Y
Y	Y	Y	Y

18. Por qual motivo pode-se trabalhar com a sub-amostragem de cor e não se trabalha com sub-amostragem de luminância?

Pois o olho humano tem mais bastonetes que cones (é mais sensível a luz do que a cor), portanto uma sub amostragem de cor seria menos perceptível

19. Represente graficamente a estrutura de um macrobloco nos seguintes formatos:

a. 4:4:4

Y	Y	Cb	Cb	Cr	Cr
Y	Y	Cb	Cb	Cr	Cr

b. 4:2:2

Y	Y	Cb	Cr
Y	Y	Cb	Cr

c. 4:2:0

Y	Y		
Y	Y	Cb	Cr

20. Calcular a taxa de bits por segundo necessária para transmitir sinais de vídeo nas seguintes resoluções:

a. SDTV – 640 x 480; Formato – 4:2:0; Varredura Entrelaçada: 30 quadros por segundo.

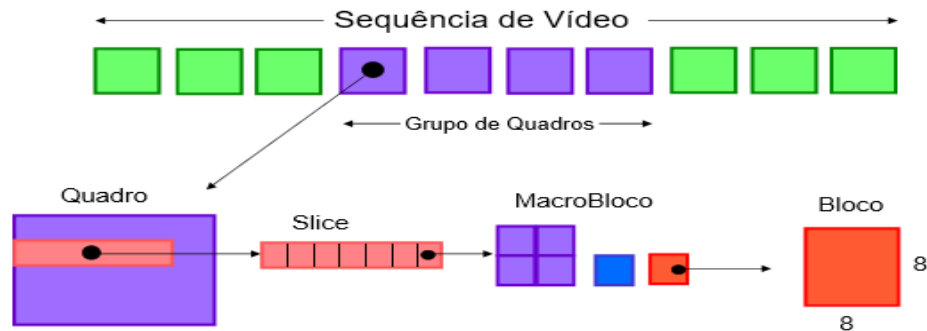
$$R_b = L \times C \times 12 \times F_r = 640 \times 480 \times 12 \times 30 = 110 \text{ Mbps}$$

b. UHD TV (4K) – 3840 x 2160; Formato: 4:4:4; Varredura Progressiva: 60 quadros por segundo.

$$R_b = L \times C \times 24 \times F_r = 3840 \times 2160 \times 24 \times 60 = 12 \text{ Gbps}$$

21. Represente graficamente a sequência adotada no processo de digitalização da imagem.

Digitalização de Imagem



22. A imagem pode ser comprimida levando-se em consideração os aspectos especiais e temporais.

a. Conceitualmente, como pode ser feita a compressão espacial?

Reduzir as redundâncias entre as partes de uma mesma cena.

b. Conceitualmente, como pode ser feita a compressão temporal?

reduzir as redundâncias entre as partes de cenas sucessivas.

23. Defina o que é DCT e qual a sua função no processo de compressão de vídeo.

DCT é a transformada discreta do cosseno, ela é uma técnica que mapeia sub padrões da imagem em padrões pré definidos com coeficientes 8x8. A função dela é auxiliar na redução da quantidade de informação da imagem, ajudando na compressão

24. O que se observa na matriz resultante da DCT quando se aplica a transformada em uma imagem típica?

É observado o preenchimento de apenas poucos elementos da matriz com valores dos coeficientes mais relevantes para a formação da imagem, o resto é nulo

25. A DCT aplicada de forma isolada não oferece compressão. Somente em conjunto com a quantização obtém-se uma matriz resultante passível de ser representada com menor taxa de bits. Esta afirmação está correta? Justifique.

Sim, quando é usado a DCT sem quantização não é feita a compressão, porque só na quantização que ira reduzir a quantidade de informação da imagem, a DCT é só a técnica que vai utilizar para manter a imagem mais próxima do real

26. Seja o seguinte bloco de 4 pixels (apenas luminância):

31	33
27	21

a. Encontre a matriz correspondente no domínio da frequência.

b. Utilize a matriz de abaixo para quantizar a matriz obtida no item a.

10	18
15	25

c. Encontre a matriz de luminância recuperada a partir da matriz quantizada do item b. Calcule o erro médio quadrático resultante do processo de compressão.