

Tema 2013

1

a) É periódico pois é a soma de sinais periódicos

$$f = 60 - 50 = 100 \text{ Hz}$$

$$T = \frac{1}{f}$$

b) ~~10~~ 10 demos

$$c) y(t) = 2 \cos(2\pi 50t + \frac{\pi}{2}) + 3 \cos(2\pi 150t - \pi) + \sin(\pi 120t) \\ = 2 \cos(2\pi 50t + \frac{\pi}{2}) + 3 \cos(2\pi 150t - \pi) + \cos(2\pi 60t - \frac{\pi}{2})$$

$$f = \frac{1}{T} = 10$$

2

a)  $y(t) = 0$

$$\cos(2\pi 15000t) + a \cos(2\pi 15000t + \theta) = 0$$

$$\cos(2\pi 15000t) = -a \cos(2\pi 15000t + \theta)$$

$$\text{Se } a = -1 \text{ e } \theta = 0$$

$$\cos(2\pi 15000t) = \cos(2\pi 15000t)$$

$$\text{Se } a = -1 \text{ e } \theta = (2k+1)\pi, k \in \mathbb{Z}$$

$$\cos(2\pi 15000t) = -\cos(2\pi 15000t + (2k+1)\pi), k \in \mathbb{Z}$$

$$\Rightarrow \cos(2\pi 15000t) = \cos(2\pi 15000t)$$

b) Tem que ser maior que 30 KHz

3 - 10 demos

4

a) RGB - formato que controla 3 imagens de tamanho igual ~~que depois se sobrepõem~~ para fazer a imagem original

YCbCr - formato que controla 2 imagens uma em a escala de cinza, outra (em um tamanho diferente, neste caso a proporção de bits é 4:2:0) com

• uma certa escala de cores

b) A resoluc   e'  $4896 \times 3264$

c) A resoluc   e'  $2448 \times 1632$

d)  $4896 \times 3264 + 2448 \times 1632 \approx 20 \text{ MB por frame}$

~~200 MB~~  $20 \times 10 = 200 \text{ MB por segundos}$

200 ————— 1s

32 000 ————— x  $x \approx 160 \text{ s}$



8 2016

1. a) 2 km, o período é  $\frac{1}{50}$

b) tem que ser maior ~~do~~ que 300

c) Não dados

2

a) ~~A primeira onda~~ É possível observar a maneira como a freq das ondas cresce.

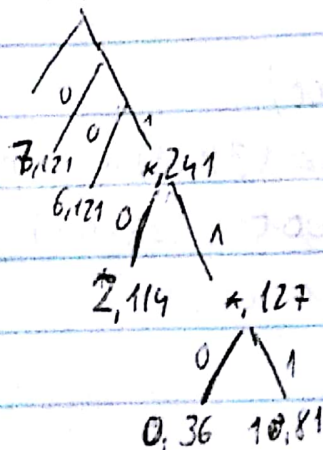
b)  $16 \times 13 \times 1000$  bits

c)

1.  $VFS = 2$  ~~Δ~~  $\Delta = \frac{VFS}{2^N} \Leftrightarrow 2^N = \frac{2}{\frac{1}{2}} \Leftrightarrow 2^N = 4 \Leftrightarrow N = 2$

000 001 010 011 100 101 110 111

4-  $\sum_{k=0}^N p_k \log_2 \left( \frac{1}{p_k} \right)$



0 - ~~4~~ 4

10 - ~~3~~ 3

110 ~~5~~ 5

~~1110~~ 7

11110 - 6

111110 - 2

1111110 - 1

1111111 - 1

~~N~~  $N = 36 + 814 + 114 + 179 + 492 + 166 + 121 + 121 = 1300$

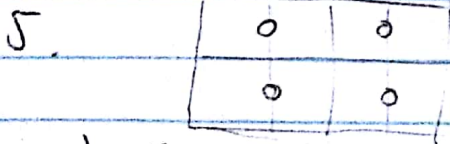
$OPG = 1 \times \frac{492}{N} + 2 \times \frac{179}{N} + 3 \times \frac{166}{N} + 4 \times \frac{121}{N} + 5 \times \frac{121}{N} + 6 \times \frac{114}{N} + 7 \times \frac{(36+11)}{N}$   
 $= 3,01$

d) Como só passa a capturar as frequências menor de 150 Hz em módulo, toda a primeira onda é cancelada, pois o seu espectro mostra que a onda é toda acima dos 150 Hz

3- No idea

4- ~~6-VKK~~ ~~7-VKK~~

A mensagem KVVVKK passa para ~~VKK~~ 5 23



a)  $1920 \times 1080$

b)  $960 \times 1080$

c)  $(1920 \times 1080 + 960 \times 1080) \times 60$

6- O limiar auditivo: nível mínimo de pressão acústica efetiva necessária para provocar uma sensação auditiva: os componentes não detectados não são guardados

2015

1.

$$a) x(t) = 2 \cos(2\pi 50t + \frac{\pi}{4}) + 3 \cos(2\pi 50t + \frac{\pi}{2})$$

$$= 2 \operatorname{Re} \{ e^{j(2\pi 50t + \frac{\pi}{4})} \} + 3 \operatorname{Re} \{ e^{j(2\pi 50t + \frac{\pi}{2})} \}$$

$$x(t) = 2 \cos(2\pi 50t + \frac{\pi}{4}) + 3 \cos(2\pi 50t + \frac{\pi}{2})$$

$$= \operatorname{Re} \{ 2e^{j(2\pi 50t + \frac{\pi}{4})} + 3e^{j(2\pi 50t + \frac{\pi}{2})} \}$$

$$= \operatorname{Re} \{ e^{j2\pi 50t} (2e^{j\frac{\pi}{4}} + 3e^{j\frac{\pi}{2}}) \}$$

$$= \operatorname{Re} \{ e^{j2\pi 50t} (2j - 3) \} = \operatorname{Re} \{ 3.6 e^{j(2\pi 50t - 0.588)} \}$$

$$= 3.6 \cos(2\pi 50t - 0.588)$$

$$\sqrt{2^2 + 3^2} = 3.6$$

$$\arctan\left(\frac{2}{-3}\right) = -0.588$$

↑  
Amp

↑  
freq

$$T = \frac{1}{50}$$

3) > 100



2.

a)  $1000 \times 16$

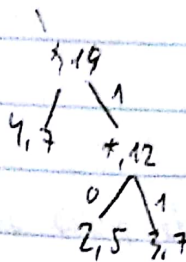
b)  $1000 \times 160 \times 4$

c)  $[0.99] \times \frac{EA}{N} = [0.99] / 4$

É um sinal periódico,  $T = \frac{1}{1.75} = 0.8$

d)  $[-8, 7]$ , são precisos 4 bits  
-2 e 6

$$\sum_{k=0}^N P_k \log_2 \left( \frac{1}{P_k} \right)$$



3

a) Dic: a b c d aa ab bc ca cab  
0 1 2 3 4 5 6 7 8

Mensagem: 001242

b) aba

c) Não, pois tendo em que depende da mensagem, significa que vai ser alterado de forma a favorecer a mensagem compressão de mensagem específica, ao invés de tentar criar um dicionário ~~pequeno~~ pequeno e não comprime muito bem a mensagem, ou muito grande e ~~não~~ ocupa demasiado espaço