

Nome: Tiago Nuno Silva
Nº:



Departamento de Engenharia Informática
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade de Coimbra

$$p = V(1 - S) = 0,125$$
$$q = V(1 - f \cdot S) = 0,1875$$
$$t = V(1 - (1 - f)S) = 0,1875$$

Multimédia (LEI)

22 de Junho de 2023

Exame Normal

$$H_i = \left\lfloor \frac{H}{60} \right\rfloor \bmod 6 = 0$$

$$f = \frac{1}{2} - 0 = \frac{1}{2}$$

Duração: 2h

Notas prévias:

- 1) Consulta permitida: slides das aulas teóricas (impressos e sem quaisquer notas, excepto marcadores de índice).
- 2) É permitido o uso de calculadora (não programável).
- 3) Qualquer tentativa de fraude conduzirá à anulação da prova para todos os intervenientes e activação do procedimento disciplinar da Universidade de Coimbra.
- 4) Escolha múltipla: as respostas **erradas subtraem 25%** da cotação da pergunta.
- 5) As cotações das questões poderão sofrer alterações ligeiras para beneficiar a maioria dos alunos.

$$H \leq B$$

$$R = 0,25 \quad G = 0,1875 \quad B = 0,125$$

1. (5%) O tuplo HSB [30°, 0.5, 0.25] representa a seguinte RGB (escala 0 a 255):

☐ [48, 64, 32]
☐ [128, 64, 96]

☒ [64, 48, 32]
☐ [96, 128, 64]

☐ [32, 64, 48]

$$32 \times 3840 \times 2160 =$$

2. (5%) Uma imagem fotográfica RGB *true color* com canal alpha, com resolução 4K, comprimida através do codec JPEG, requer um espaço de armazenamento provável de:

☐ 600 KB

☒ 2.5 MB

☐ 10 MB

☐ 25 MB

☐ 33 MB

$$\frac{1}{4} \times \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 \times$$

3. (5%) Imagine uma imagem RGB totalmente cinzenta (RGB = [128, 128, 128]). Ao codificá-la segundo o codec JPEG, quais serão os valores do coeficiente DC e dos coeficientes AC do primeiro bloco 8x8 do canal Y?

☐ DC = 0, AC = 0

☐ DC = 255, AC = 255

☐ DC = 1024, AC = 0

☒ DC = 2040, AC = 0

☐ DC = 1024, AC = 255

4. (2.5%) Das afirmações seguintes, qual a correcta?

☐ No codec GIF, os resíduos são codificados através do algoritmo LZW

☐ No codec PNG, os resíduos são codificados através do algoritmo LZW

☐ No codec GIF, os resíduos são codificados através do algoritmo LZ77

☒ No codec PNG, os resíduos são codificados através do algoritmo LZ77

☐ Nenhuma das anteriores (nda)

$$H = 2201$$

5. (5%) Imagine que gravou uma música com a duração de 3m40s através do codec mp3, com parâmetros de qualidade de CD. Sabendo que o ficheiro comprimido tem a dimensão de 2.64 MB, qual a bit rate do ficheiro comprimido? Considere 1K = 1000.

☐ 64 kbps

☒ 96 kbps

☐ 128 kbps

☐ 192 kbps

☐ 320 kbps

6. (2.5%) No codec mp3, a análise em frequência é feita com recurso a que transformada?

☐ DFT

☐ DCT

☒ MDCT

☐ DWT

☐ Nenhuma das anteriores

IBB PBO PBO PBO PBO PBO

7. (2.5%) Qual o efeito audível de se baixar o número de bits de quantização no armazenamento de música em formato digital?
- ☐ O som torna-se mais abafado
 - ☐ A intensidade do som baixa
 - ☐ O som torna-se mais nítido
 - ☒ Torna-se mais perceptível um ruído sibilante (*hiss noise*)
 - ☐ Nenhuma das anteriores

8. (2.5%) O codec FLAC utiliza compressão entrópica Golomb-Rice na:
- ☐ Codificação de amostras dos canais mid e side
 - ☒ Codificação de resíduos
 - ☐ Codificação de amostras do canal mid
 - ☐ Codificação de amostras dos canais L e R
 - ☐ Nenhuma das anteriores

9. (2.5%) Na designação de vídeo com qualidade 4K, utiliza-se habitualmente a notação:
- ☐ 576i
 - ☐ 1080p
 - ☐ 1280p
 - ☒ 2160p
 - ☐ 3840p

10. (2.5%) No codec H.261, a redundância temporal é explorada nas frames :
- ☐ I
 - ☒ P
 - ☐ B
 - ☐ P e B
 - ☐ I, P e B

11. (2.5%) No codec MPEG-2, as frames B podem servir de referência a frames:
- ☐ P
 - ☐ B
 - ☐ P e B
 - ☐ I
 - ☒ Nenhuma das anteriores

12. (5%) Num vídeo MPEG-1 a 30 fps, cuja estrutura do GOP (Group of Pictures) é determinada pelos parâmetros $M = 3$ e $N = 15$, qual é a percentagem de frames preditivas?
- ☐ 0%
 - ☒ 26.7%
 - ☐ 53.3%
 - ☐ 73.4%
 - ☐ 93.3%

13. (7.5%) Um sinal áudio é amostrado com $f_s = 44.1$ kHz. Sendo definidos 40 filtros para representação do sinal através dos seus MFCCs, qual a frequência central do último filtro (em Hz)?
- ☐ 0
 - ☐ 62
 - ☐ 10324
 - ☒ 20198
 - ☐ 22050

14. (5%) A magnitude útil do espectro de um sinal áudio, numa dada frame apresenta os seguintes valores: [300, 200, 100, 40, 30, 10]. Assumindo $f_s = 3600$ Hz, qual o spectral rolloff, em Hz?
- ☐ 0
 - ☐ 300
 - ☐ 600
 - ☐ 900
 - ☒ 1200

15. (5%) Uma base de dados contém um total de 9300 imagens. Numa pesquisa baseada em exemplo, sabe-se que existem 145 imagens relevantes para a query em causa. Na pesquisa realizada, foram recuperadas 172 imagens, 127 das quais relevantes. Qual a F-measure?
- ☐ 50%
 - ☐ 73.84%
 - ☒ 80.13%
 - ☐ 87.59%
 - ☐ 91.24%

16. (2.5%) No codec JPEG, a utilização de factor de qualidade máximo origina destrutividade? Justifique.

Sim, subamostragem

$M_{max} = 3923,34$
melh

$f_{max} = 22050$
 $d = 95,7$

20198

680 — 100

578

$n = 85$

$P_r = 73,8\%$
 $P_r = 87,6\%$

$F = \frac{2 \cdot P_r \cdot P_e}{P_r + P_e}$

17. (5%) No codec mp3, é habitual especificar-se a bit rate desejada como critério de compressão. Porque motivo é comum que aplicações de software diferentes gerem, a partir da mesma fonte, ficheiros mp3 com a mesma dimensão mas com ondas sonoras matematicamente diferentes? Suporte a sua resposta com exemplos concretos.

Modelos não estacionários \rightarrow várias formas de representar o som

18. (7.5%) No codec FLAC, porque razão os resíduos são codificados através do algoritmo Golomb-Rice e não do LZ77?

GR tem distribuição geométrica seguindo o alfabeto de Resíduos

19. (7.5%) No codec MPEG-1, é comum definir-se uma sequência repetitiva típica de 12 frames, da forma IBBBPBBBPBBB. Porque razão se define frequentemente essa sequência?

Mistura de experiência e desempenho.

20. (7.5%) Discuta a utilização de *features* computacionais de alto-nível em sistemas de Multimedia Information Retrieval.

São de extrema relevância pois permitem aproximar o entendimento à semântica humana e não apenas questões analíticas.

21. (10%) No 2º trabalho prático da disciplina de Multimédia, sobre Music Information Retrieval, de que forma se calculou a precisão dos resultados de cada query na componente de avaliação subjectiva? Em que medida é que a disparidade entre avaliadores condiciona os resultados da precisão?

Dando notas de 1 a 5

↳ Std deviation elevado

↳ População pequena