

Nome:
Nº:



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

Multimédia (LEI)

20 de Junho de 2025

Exame Normal

Duração: 2h

Notas prévias:

- 1) *Consulta permitida: consulta fornecida ou slides das aulas teóricas (impressos e sem quaisquer notas, excepto marcadores de índice e highlights).*
- 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.*

1. (5%) Uma imagem fotográfica *true color*, sem canal alfa, gravada no formato PNG tem a dimensão de 1.4 MB. Qual a resolução provável da mesma?

☐ 640x480 ☐ 800x600 ☐ 1024x768 ☐ Standard HD ☐ Full HD

2. (5%) Para representar a cor HSB, $H = 57^\circ$, $S = 65\%$, $B = 55\%$, no modelo de cor RGB (escala 0 a 255), que valores corresponderão a R, G e B?

☐ R = 140, G = 136, B = 49 ☐ R = 255, G = 49, B = 136 ☐ R = 255, G = 136, B = 53
☐ R = 140, G = 102, B = 49 ☐ R = 140, G = 49, B = 136

3. (2.5%) Uma imagem foi comprimida através do codec GIF. O número máximo de cores distintas (**perceptuais**) que um utilizador pode observar na imagem é:

☐ 1 ☐ 8 ☐ 16 ☐ 256 ☐ >256

4. (5%) Considere uma imagem codificada através do codec JPEG. O conteúdo de um bloco 8x8 do canal Y é o apresentado abaixo. Qual o valor do coeficiente DC da DCT?

Y							
0	0	150	150	150	150	150	150
0	0	150	150	150	150	150	150
0	0	150	150	150	150	150	150
0	0	150	150	150	150	150	150
150	150	150	150	150	150	0	0
150	150	150	150	150	150	0	0
150	150	150	150	150	150	0	0
150	150	150	150	150	150	0	0

☐ 100 ☐ 300 ☐ 476.3 ☐ 600 ☐ 900

5. (2.5%) No codec **mp3**, a análise em frequência é feita em quantas bandas de frequência?

☐ 4 ☐ 8 ☐ 16 ☐ 32 ☐ 1152

6. (5%) Imagine que tem uma música PCM com qualidade de CD. Essa música é comprimida através do codec AAC com taxa de compressão 15:1, resultando um ficheiro com 3.6 MB. Qual a duração da música em causa? Considere 1K = 1000.
- ☐ 1m38s ☐ 2m54s ☐ 4m17s ☐ 5m06s ☐ 5m54s
7. (5%) Um ficheiro áudio PCM apresenta a seguinte sequência de amostras: $x[n] = \{0, 1, 2, 4, 2, 1\}$, $n = 0, 1, \dots, 5$. Sabendo que: i) o ficheiro será codificado com o codec **FLAC**; ii) e o modelo de previsão utilizado é dado pela **equação** $x_p[n+1] = \frac{1}{2}x[n] + \frac{1}{4}x[n-1] + \frac{1}{4}x[n-2]$ ($x_p[n+1]$ é o valor previsto para a amostra $x[n+1]$), quais os valores dos resíduos $e[n]$, $n = 3, 4, 5$ (por essa ordem)?
- ☐ $\frac{11}{4}, -\frac{3}{4}, -\frac{3}{2}$ ☐ $\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, 2$ ☐ $\frac{11}{4}, -\frac{3}{4}, -\frac{3}{4}$ ☐ $0, -1, 1$ ☐ $\frac{1}{4}, \frac{3}{2}, 2$
8. (2.5%) Nas frames I do codec H.261, qual o esquema de sub-amostragem utilizado?
- ☐ 4:4:4 ☐ 4:2:2 ☐ 4:2:0
☐ Todas as anteriores ☐ Nenhuma das anteriores
9. (2.5%) As frames I podem servir de referência a outras frames em que codec(s)? Escolha a melhor opção.
- ☐ MJPEG ☐ MPEG-2 e MPEG-4 ☐ Em toda a família MPEG
☐ MPEG-1 ☐ MPEG-4 AVC
10. (2.5%) Na família de codecs MPEG, a análise para compensação de movimento é efectuada em que canal?
- ☐ P ☐ Cb e Cr ☐ B ☐ Y ☐ Y, Cb e Cr
11. (5%) Um vídeo a 30 fps, cuja estrutura do GOP (Group of Pictures) é determinada pelos parâmetros $M = 1$ e $N = 15$, é comprimido através do codec MPEG-1. Qual o rácio de compressão esperado?
- ☐ 9.2 : 1 ☐ 13.4 : 1 ☐ 17.8 : 1 ☐ 20 : 1 ☐ 27 : 1
12. (5%) Uma base de dados (BD) contém um total de 10000 vídeos. Numa pesquisa baseada em exemplo, sabe-se que existem 340 vídeos relevantes para a query em causa. Na pesquisa realizada, foram recuperadas 254 vídeos, 202 dos quais relevantes. Qual o desempenho da pesquisa realizada em termos da métrica F-measure?
- ☐ 59.4% ☐ 68.0% ☐ 73.8% ☐ 79.5% ☐ 83.6%
13. (5%) Uma imagem apresenta as seguintes médias e desvio-padrões, (m, dp), para 3 features normalizadas no intervalo [0, 1]: $F1 = (0.6, 0.34)$, $F2 = (0.8, 0.22)$, $F3 = (0.26, 0.46)$. Assumindo que é definido um peso mínimo de 0.25 para utilização de features num sistema de MMIR, que features serão utilizadas usando o algoritmo de atribuição de peso pelo desvio padrão?
- ☐ F3 ☐ F1 e F2 ☐ F2 e F3 ☐ F1 e F3 ☐ todas
14. (5%) A magnitude útil do espectro de um sinal áudio, numa dada frame apresenta os seguintes valores: [0, 200, 100, 150, 70]. Assumindo $f_s = 1200$ Hz, qual o spectral rolloff, em Hz?
- ☐ 240 ☐ 360 ☐ 480 ☐ 600 ☐ 720
15. (2.5%) mp3 está para WAV assim como:
- ☐ CorePNG está para MOV ☐ MPEG-1 está para CorePNG ☐ MPEG-4 AVC está para AVI
☐ MPEG-1 está para AVI ☐ AVI está para CorePNG

16. (2.5%) Numa imagem JPEG, todos os píxeis de um dado bloco 8x8 são pretos. Sem fazer cálculos, indique o valor do coeficiente DC e do 1º coeficiente AC (varrimento em zig-zag) desse bloco. Justifique.

17. (5%) Devido a um número elevado de queixas, a empresa PhotoLQ, retirou do mercado o seu último produto: uma máquina fotográfica digital com profundidade de cor true color que armazena as fotografias no formato GIF. Analise a causa do insucesso, referindo o que poderia ter sido feito para o minorar (mas **mantendo o formato GIF**).

18. (5%) A máquina fotográfica Panasonic Lumix DMC-ZX1 permite a gravação de pequenos filmes no formato MOV. Esses vídeos são comprimidos com compensação de movimento?

19. (7.5%) O codec mp3 tira partido do mecanismo perceptual de mascaramento simultânea de som. Explique sucintamente em que consiste, qual o modo de operação dessa funcionalidade no mp3 e qual a sua utilidade.

20. (10%) O Maestro Vítor de Almeida criou um ficheiro de 2 seg com a nota Lá tocada num diapasão (tom quase puro e com amplitude aproximadamente constante), com as seguintes características: som com qualidade de CD, monoaural e sem compressão. Em seguida, gravou o ficheiro em formato mp3 e AAC, com a mesma frequência de amostragem do original. Qual o impacto das características específicas dessa gravação na taxa de compressão alcançável, tendo em consideração os mecanismos de compressão possíveis em cada um dos codecs?

21. (10%) Em que consiste o vácuo semântico e qual o seu impacto (semantic gap) em sistemas de Multimedia Information Retrieval? De que maneira se pode estreitar esse vácuo?