

Nome:

Nº:



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

## Multimédia (LEI)

22 de Junho de 2022

**Exame Normal**

**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.*

1. (5%) O tuplo RGB [0, 127, 255] (escala de 0 a 255) representa a seguinte cor:  
☐ Tonalidade de azul/ciano, puro  
☐ Tonalidade de verde/ciano, puro  
☐ Tonalidade de vermelho/amarelo, saturado  
☐ Tonalidade de azul/ciano, não puro  
☐ Tonalidade de verde/ciano, não puro
2. (5%) Uma imagem fotográfica RGB *true color* sem transparência, com resolução 8K, comprimida através do codec JPEG, requer um espaço de armazenamento provável de:  
☐ 600 KB      ☐ 2.5 MB      ☐ 5 MB      ☐ 10MB      ☐ 20 MB
3. (5%) Imagine uma imagem RGB totalmente branca. 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 = 500, AC = 0  
☐ DC = 2040, AC = 0      ☐ DC = 2040, AC = 255
4. (2.5%) Relativamente ao suporte de transparência nos codecs GIF e PNG, selecione a opção correcta:  
☐ Ambos suportam apenas transparência alpha  
☐ Ambos suportam apenas transparência de cor indexada  
☐ Ambos suportam transparência de cor indexada e transparência alpha  
☐ O GIF suporta transparência de cor indexada, enquanto que o PNG suporta transparência alpha e transparência de cor indexada  
☐ O PNG suporta apenas transparência alpha, enquanto que o GIF suporta apenas transparência de cor indexada
5. (5%) Imagine que gravou uma música segundo o codec AAC a 192 kbps, com uma taxa de amostragem de 40 KHz, 16 bits de quantização e som 5.1. Sabendo que o ficheiro comprimido tem a dimensão de 6.24 MB, qual a duração da música em causa? Considere 1K = 1000.  
☐ 2m30s      ☐ 3m10s      ☐ 3m50s      ☐ 4m20s      ☐ 5m30s

6. (2.5%) No codec mp3, a análise em frequência é feita com recurso a que transformada?  
☐ DCT, após filtragem passa-banda    ☐ DCT, sem filtragem passa-banda  
☐ MDCT, após filtragem passa-banda    ☐ MDCT, sem filtragem passa-banda    ☐ Nenhuma das anteriores
7. (2.5%) Na compressão de áudio, qual o mecanismo utilizado pelo codec FLAC na gestão de pré-eco?  
☐ Temporal Noise Shaping    ☐ Perceptual Noise Substitution  
☐ Equal Loudness Contours    ☐ Long Term Prediction  
☐ Não há nenhum mecanismo para o efeito
8. (2.5%) Com o objectivo de arquivar músicas para memória histórica, qual dos seguintes codecs não deve ser usado? Escolha a melhor opção.  
☐ mp3    ☐ PCM    ☐ ALAC    ☐ FLAC    ☐ Monkey's audio
9. (2.5%) Qual o aspect ratio de vídeo com resolução 8K?  
☐ 4:3    ☐ 16:9    ☐ 18:9    ☐ 21:9    ☐ 36:10
10. (2.5%) No codec H.261, os vectores de movimento têm a resolução de (unidade é o pixel):  
☐ 1    ☐ 1/2    ☐ 1/4    ☐ 1/8    ☐ Nenhuma das anteriores
11. (2.5%) Qual dos seguintes codecs possibilita a utilização de macroblocos sem estrutura fixa?  
☐ H.261    ☐ MPEG-1    ☐ MPEG-4 AVC    ☐ H.265    ☐ Nenhuma das anteriores
12. (5%) Num vídeo MPEG-2 a 24 fps, cuja estrutura do GOP (Group of Pictures) é determinada pelos parâmetros  $M = 1$  e  $N = 12$ , qual é a percentagem de frames bi-preditivos?  
☐ 0%    ☐ 60%    ☐ 75%    ☐ 80%    ☐ 91.67%
13. (7.5%) Duas músicas são representadas pelos feature vectors seguintes (valores médios de F0 e tempo):  
 $FV1 = [726, 108]$ ,  $FV2 = [327, 63]$ . Sabendo que, na bases de dados, as 3 features apresentam as gamas [122, 757], e [50, 180], respectivamente, e que é efectuada normalização min-max, qual o valor da distância de Manhattan entre as duas músicas?  
☐ 0    ☐ 0.446    ☐ 0.853    ☐ 0.974    ☐ 1.342
14. (5%) A magnitude útil do espectro de um sinal áudio, numa dada frame apresenta os seguintes valores: [300, 150, 75, 40, 20, 10]. Assumindo  $f_s = 2400$  Hz, qual o spectral rolloff, em Hz?  
☐ 0    ☐ 100    ☐ 200    ☐ 400    ☐ 800
15. (5%) Uma base de dados contém um total de 8500 filmes. Numa pesquisa baseada em exemplo, sabe-se que existem 32 filmes relevantes para a query em causa. Na pesquisa realizada, obtiveram-se os seguintes resultados quantitativos: Precision = 68.4%, F-measure = 74.3%. Quantos filmes relevantes foram recuperados nessa pesquisa?  
☐ 15    ☐ 20    ☐ 26    ☐ 30    ☐ 32
16. (2.5%) Qual o impacto da sensibilidade do olho humano às cores base do modelo de cor RGB na conversão para o modelo de cor YCbCr? Justifique.

17. (5%) Um dos passos da compressão de imagens através do codec JPEG é a sub-amostragem. É sabido que essa operação é, tipicamente, destrutiva. Sem utilizar o modo de operação 4:4:4, de que forma se pode minimizar o carácter destrutivo da sub-amostragem? Justifique.

18. (7.5%) Regra geral, é possível estabelecer uma relação de paralelismo entre os codecs de imagem e áudio. Nesse sentido, existe um paralelo entre o algoritmo de compressão do PNG e o do FLAC. Descreva os aspectos em que os dois algoritmos são similares e em que são diferentes. Quais as razões para essas diferenças?

19. (7.5%) Na compressão de vídeo através do codec MPEG-4 AVC, após a determinação dos vectores de movimento de cada macrobloco, de que forma são estes vectores codificados? Porque motivos?

20. (7.5%) No 2º trabalho prático da disciplina de Multimédia, sobre Music Information Retrieval, não foi possível calcular a F-measure dos resultados recomendados. Porque motivos não foi isso possível? De que formas se poderia tornar esse cálculo possível?

21. (10%) Um aspecto importante no desenvolvimento de sistemas de MMIR é o envolvimento dos utilizadores no processo de recuperação de documentos. De que formas é que esse envolvimento pode ser operacionalizado de forma a que os resultados obtidos se ajustem mais eficazmente às necessidades e expectativas de utilizadores individuais?