

UNIVERSIDADE DE AVEIRO

DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA, TELECOMUNICAÇÕES E INFORMÁTICA

Informação e Codificação (2023/24)

Exame — 9 de Janeiro de 2024 — Duração: 1h30m

Notas importantes:

O exame é individual

Justifique todas as suas respostas

1. (1.5 valores) Determine o número de minutos de vídeo não comprimido que pode ser guardado num DVD9 (≈ 8.5 GBytes de capacidade). Considere vídeo RGB (24 bits por pixel), com resolução espacial 800×600 e resolução temporal de 30 quadros por segundo.
2. (1.5 valores) Um sinal tem valores na gama $[-1, 1]$. Queremos representar esse sinal com 4 bits, usando quantização uniforme.
 - (a) Calcule o erro máximo que, idealmente, deverá resultar desta operação.
 - (b) Forneça uma expressão para os níveis de saída deste quantizador.
 - (c) O valor zero corresponderia a algum dos níveis deste quantizador? Porquê?
3. (3 valores) Necessita de representar, eficientemente, símbolos que ocorrem com probabilidades
$$p_i \in \{0.5, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1\}.$$
 - (a) Proponha um código apropriado para representar estes símbolos.
 - (b) Assumindo independência, qual é a redundância do código que propôs?
 - (c) Suponha que usava o seu código para representar símbolos cuja distribuição de probabilidades diferia da que usou para construir o código. Se essa distribuição fosse
$$p'_i \in \{0.4, 0.15, 0.15, 0.1, 0.1, 0.1\},$$
qual seria o comprimento médio da codificação gerada? Seria maior ou menor do que a gerada se a distribuição correspondesse à original? Porquê?
4. (4 valores) Considere uma fonte binária com alfabeto $\Sigma = \{A, B\}$.
 - (a) Gere uma sequência de comprimento 20, com entropia de primeira ordem máxima, e que seja a mais favorável possível para um codificador LZ78, ou seja, que origine o menor número possível de códigos para a representar.