

# Multimédia

## Aula 1

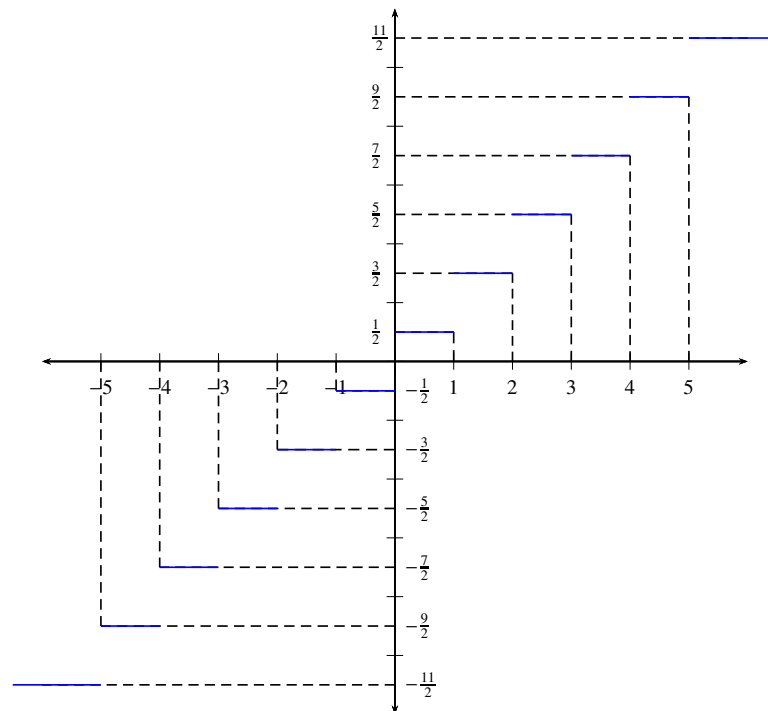
Manuela. Pereira  
mpereira@di.ubi.pt

September 22, 2022

1. O sinal  $m(t) = 6\sin(2\pi t)$  é transmitido usando um sistema PCM binário em que cada símbolo é codificado usando 4 bits. O quantificador utilizado é apresentado na figura abaixo.

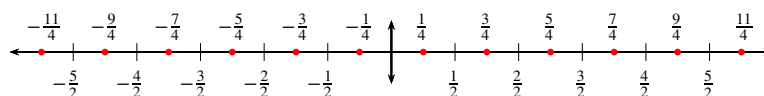
Represente o sinal PCM resultante, ao longo de um período do sinal  $m(t)$ . Admita um ritmo de amostragem de 4 amostras por segundo. Os instantes de amostragem são  $t = 1/8, t = 3/8, t = 5/8, \dots$ . Explique cada um dos passos realizados.

Caso a sua calculadora não possua o valor de  $\pi$  considere  $\pi = 3,14159$  e considere 4 casas decimais nos resultados dos seus cálculos.



2. Repita o exercício 1 considerando que os instantes de amostragem são  $t = 1/8, t = 2/8, t = 3/8, \dots$ . Em cada passo faça a representação do sinal usando a função plot do Matlab

3. Repita o exercício anterior para uma amostragem com metade do passo de amostragem.
4. Repita o exercício anterior, mas considerando uma quantização com o dobro de intervalos de quantização. Compare com o erro de quantização da alínea anterior.
5. Repita o exercício 1 considerando a função  $2\sin(2\pi t)$ . Considere que os instantes de amostragem são  $t = 1/8, t = 2/8, t = 3/8, \dots$ , e que o quantizador é o que se segue:



6. No processo de digitalização são realizados três passos. Considere que no primeiro passo foram retiradas as amostras

$$\{-1, 2.5, -3, 0.5, -1, 2.5, -3, 0.5, -1, 2.5, -3, 0.5, -1, 2.5, -2.7, 0.5\}$$

e estas foram quantizadas usando um quantizador uniforme com os seguintes 4 intervalos  $]-\infty, -2], ]-2, 0], ]0, 2], ]2, +\infty]$ . Comece por representar o quantizador como apresentado na figura do exercício 1 ou do exercício 5.

- (a) Realize os passos de quantização e codificação da amostra dada até chegar à sequência digitalizada.
  - (b) Indique qual o débito no final da digitalização desta amostra.
  - (c) Calcule o erro cometido pela quantização.
7. Uma fotografia de 10 polegadas por 20 polegadas foi digitalizada tomando  $300 \times 300$  amostras por polegada<sup>2</sup> ( $300 \times 300$  dpi<sup>2</sup>) e usando 24 bits por amostra. Qual o espaço ocupado pela imagem digitalizada em KB. Quantas imagens poderá guardar num CD? E num DVD?
  8. Qual o débito associado a um vídeo em Full HD ( $1920 \times 1080$ ) com duração de uma hora (considere os diferentes cenários: 25 fps, 50fps e 60 fps)?
  9. Qual o débito associado a um áudio codificado em estéreo com uma frequência de 44.1 kHz e 16 bits por amostra?