

1) Considere um sistema de amostragem com a seguinte característica: Valor mínimo: 0V; valor máximo: 10V

Apresente o erro de quantização considerando o offset de 1/2 LSB e a amostragem com:
Resposta:

O erro de quantização irá diminuir um pouco pois a função de transferência será deslocada em 1/2 LSB para a esquerda, tornando o código de saída um pouco mais preciso em relação ao sinal analógico de entrada

a) 6 bits;

R: $10 / (2^6) = 10 / 64$ (1 LSB)

$$10 / 64 * \frac{1}{2} = 10 / 128 \text{ (1/2 LSB)}$$

b) 12 bits;

R: $10 / (2^{12}) = 10 / 4096$ (1 LSB)

$$10 / 4096 * \frac{1}{2} = 10 / 8192 \text{ (1/2 LSB)}$$

c) 14 bits:

R: $10 / (2^{14}) = 10 / 16384$ (1 LSB)

$$10 / 16384 * \frac{1}{2} = 10 / 32768 \text{ (1/2 LSB)}$$

2) Um sistema de medição nível de água (com variação 60 metros) realiza 6 amostras por hora utilizando 8 bits para armazenar cada amostra.

a) Qual a precisão, em centímetros, de cada amostra?

Resposta:

$$60 / 2^8 = 0,234375 \text{ m} = 23,4375 \text{ cm}$$

b) Qual a quantidade de Bytes (ou KB, ou MB) a ser armazenada em 30 dias?

Resposta:

$$\text{Quantidade} = (8 \text{ bits} / \text{amostra}) * (6 \text{ amostras} / \text{hora}) * (24 \text{ horas} / \text{dia}) * 30 \text{ dias} = 34560 \text{ bits} = 4320 \text{ bytes} = 4,21875 \text{ Kilobytes.}$$

3) Considere a conversão A/D de um sistema de medição de pressão com valores entre 0 e 400 psi. A frequência máxima de variação da pressão no sistema é de 60 Hz. São utilizados 10 bits para representar o valor de cada amostra.

a) Qual a precisão, em psi, de cada amostra?

Resposta:

$$400 / 2^{10} = 400 / 1024 = 0,390625 \text{ psi}$$

b) Qual a quantidade de Bytes (ou KB, ou MB) a ser armazenada a cada hora de amostragem?

De acordo com o Teorema de Nyquist, uma taxa de amostragem tem que ter no mínimo duas vezes o valor da frequência máxima alcançada

Então são 120 amostras / segundo

Resposta:

$$\text{Quantidade} = (10 \text{ bits} / \text{amostras}) * (120 \text{ amostras} / \text{segundo}) * (60 \text{ segundos} / \text{minuto}) * 60 \text{ minutos} = 4320000 \text{ bits} = 540000 \text{ bytes} = 527,34375 \text{ Kilobytes}$$

c) Quantas amostras por segundo devemos utilizar para que a quantidade de Bytes armazenados a cada dia seja de 843,75KB?

Resposta:

Transformando Kilobytes para bits.

$$843,75 \text{ Kilobytes} = 843,75 * 1024 \text{ bytes} = 843,75 * 1024 * 8 \text{ bits} = 6912000 \text{ bits}$$

Achando o valor das "x amostras por segundo".

$$6912000 \text{ bits} = (10 \text{ bits / amostra}) * (x \text{ amostras / segundo}) * (60 \text{ segundos / minuto}) * (60 \text{ minutos / hora}) * 24 \text{ horas}$$

As grandezas do lado direito da equação irão se cancelar ficando somente o valor em bits.

$$6912000 \text{ bits} = x * 864000 \text{ bits}$$

$$x = 8$$

Portanto precisa-se de 8 amostras por segundo.