

TESTE – 2/2014

Questão 1

Em um conversor analógico-digital o sinal $x(t)$ é amostrado a uma frequência $f_s = \frac{4}{3}f_N$, em que f_N é frequência de Nyquist (Teorema de Amostragem), uniformemente quantizado e codificado em PCM. Responda os itens a seguir:

- 1) No processo de amostragem, $x(t)$ é amostrado utilizando-se um trem de pulsos retangulares de amplitude +2, frequência f_s e largura dos pulsos $\tau = \frac{1}{2f_s}$. Considerando $X(f) = TF\{x(t)\}$, a Transformada de Fourier deste sinal amostrado é dada por:

- (a) $X(f) \sum_{n=-\infty}^{\infty} \text{sinc}\left(\frac{f-nf_s}{2f_s/\pi}\right)$;
 (b) $\text{sinc}\left(\frac{\pi f}{2f_s}\right) \sum_{n=-\infty}^{\infty} X(f - nf_s)$;
 (c) $X(f) \sum_{n=-\infty}^{\infty} \text{sinc}^2\left(\frac{f-nf_s}{2f_s/\pi}\right)$
 (d) $\text{sinc}^2\left(\frac{\pi f}{2f_s}\right) * \sum_{n=-\infty}^{\infty} X(f - nf_s)$;
 (e) $X(f)^2 \sum_{n=-\infty}^{\infty} \text{sinc}\left(\frac{f-nf_s}{2f_s/\pi}\right)$
 (f) $\text{sinc}\left(\frac{\pi f}{2f_s}\right) * \sum_{n=-\infty}^{\infty} X(f - nf_s)$;

Lembrando que

$$g_1(t) * g_2(t) \stackrel{F}{\Leftrightarrow} G_1(f)G_2(f)$$

$$g_1(t)g_2(t) \stackrel{F}{\Leftrightarrow} G_1(f) * G_2(f)$$

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT) \stackrel{F}{\Leftrightarrow} \frac{1}{T} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta\left(f - \frac{n}{T}\right)$$

- 2) Qual a largura de banda real deste sinal amostrado?

- (a) $\frac{f_s}{2}$ (b) $\frac{f_N}{2}$ (c) $2f_s$ (d) ∞ (e) f_s (f) f_N

- 3) Considerando $x(t) = 2 \cos(60\pi t) + \sin(30\pi t)$ e $L = 128$ níveis de quantização, qual a taxa de transmissão em *bits/s* do sinal PCM?

- (a) 1120 (b) 280 (c) 2240 (d) 140 (e) 680 (f) 560

- 4) Considerando $x(t)$ e L do item anterior, qual a razão sinal-ruído de quantização RSR_q se a potência do ruído de quantização é $N_q = \frac{x_{pico}^2}{3L^2}$, em que $x_{pico} = \max(|x(t)|)$.

- (a) 41,3 dB (b) 12880,22 (c) 22404,7 (d) 36,6 dB (e) 6803,1 (f) 21,3 dB

Folha de Gabarito TESTE - 2/2014

Nome do Aluno:	Matrícula:
Assinatura:	Turma: A

Esta folha de gabarito deverá ser entregue assinada e preenchida ao final do teste ao professor ou ao aplicador. Em cada questão, para cada item, marque, **PREENCHENDO O CÍRCULO CORRESPONDENTE**, um e apenas um dos campos. A marcação de mais de um campo ou a não-marcação será contada como zero na questão. A correta marcação do gabarito é de inteira responsabilidade do aluno.

Questão	Item	A	B	C	D	E	F
1	1	<input type="radio"/>	X	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	X	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	X
	4	X	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- 1 - b
- 2 - d
- 3 - f
- 4 - a