

Senyals i sistemes en temps discret

1. Determineu quins dels senyals sinusoidals següents són periòdics i calculeu el seu període fonamental

(a) $\cos 0.01\pi n$ (b) $\sin\left(\pi \frac{30n}{105}\right)$ (c) $\cos 3\pi n$

(d) $\sin 3n$ (e) $\sin\left(\pi \frac{62n}{10}\right)$

2. El senyal en temps discret $x(n)=6.35\cos(\pi/10)n$ es quantifica amb una resolució (a) $\Delta=0.1$ o (b) $\Delta=0.02$. Quants bits necessita el convertidor A/D en cada cas?

3. Determineu la velocitat de bit i la resolució del mostreig d'un senyal sísmic amb un rang dinàmic d'un volt si la velocitat de mostreig és $F_s=20$ mostres/s i s'utilitza un convertidor A/D de 8 bits. Quina és la màxima freqüència que pot aparèixer en el senyal sísmic digital resultant?

4. Un sistema discret pot ser:

- Estàtic o dinàmic
- Lineal o no lineal
- Invariant o variant en el temps
- Causal o no causal

Estudieu les propietats anteriors en els següents sistemes:

- a) $y(n)=\cos(x(n))$
- b) $y(n)=x(n)\cos(\omega_0 n)$
- c) $y(n)=x(-n+2)$
- d) $y(n)=|x(n)|$
- e) $y(n)=x(n)u(n)$
- f) $y(n)=x(n)+nx(n+1)$
- g) $y(n)=x(2n)$

- h) El sistema de mostreig ideal amb entrada $x_a(t)$ i sortida $x(n)=x_a(nT)$,
 $-\infty < n < \infty$
- i) $y(n)=\text{Trun}(x(n))$, on la funció Trun denota la part entera de $x(n)$, obtinguda per truncament.
- j) $y(n)=\text{Round}(x(n))$, on la funció Round denota la part entera de $x(n)$, obtinguda per arrodoniment.

Nota: els sistemes dels dos darrers casos són quantitzadors que efectuen truncament i arrodoniment, respectivament.

5. Calculeu i dibuixeu la resposta del següent sistema a la seqüència esglaió unitari:

$$y(n) = \frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} x(n-k)$$

6. Determineu la resposta impulsional $h(n)$ del sistema descrit per l'equació en diferències

$$y(n)-4y(n-1)+4y(n-2)=x(n)-x(n-1).$$

Proposeu una realització del sistema.