SAYISAL SİNYAL İŞLEME

Vize Çalışma Soruları

(1) Verilen sinyallerin gerçek değerli $s_1(t)$, kompleks değerli $s_2(t)$, çok kanallı $s_3(t)$ ve çok boyutlu $I(x,y,t)$ olup olmadığını belirleyiniz.

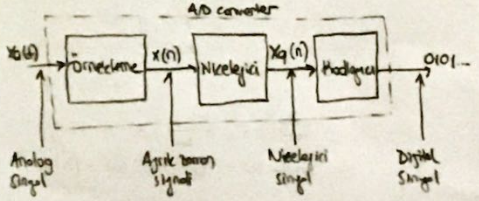
$s_1(t) = A\sin 3\pi t$

$s_2(t) = Ae^{j3\pi t} = A\cos 3\pi t + jA\sin 3\pi t$

$s_3(t) = \begin{bmatrix} s_1(t) \\ s_2(t) \\ s_3(t) \end{bmatrix}$

$I(x,y,t) = \begin{bmatrix} I_r(x,y,t) \\ I_g(x,y,t) \\ I_b(x,y,t) \end{bmatrix}$

(3) Basit bir analog digital (A/D) konvertörün şemasını çiziniz.



(2) 1.4.1'e çalış benzeri soracağım

$x_1(t) = \cos 2\pi(10)t$

$x_2(t) = \cos 2\pi(50)t$

$F_s = 40Hz$ ise

$x_1(n) = \cos 2\pi\left(\frac{10}{40}\right)n = \cos\frac{\pi}{2}n$

$x_2(n) = \cos 2\pi\left(\frac{50}{40}\right)n = \cos\frac{5\pi}{2}n = \cos\left(2\pi + \frac{\pi n}{2}\right) = \cos\frac{\pi}{2}n$

(4) Örnek 1.4.2'ye çalış benzeri soracağım.

$x_a(t) = 3\cos 100\pi t$

a) Sampling rate?

b) $F_s = 200Hz$ ise $x(n) = ?$

c) $F_s = 75Hz$ ise $x(n) = ?$

d) c'deki sıkıntıya göre ya analog sinyalini yenisi.

a) $F = 50Hz$

$F_s = 2F = 2.50 = 100Hz$

b) $x(n) = 3\cos\left(\frac{100\pi}{200}\right)n = 3\cos\frac{\pi}{2}n$

c) $x(n) = 3\cos\left(\frac{100\pi}{75}\right)n = 3\cos\frac{4\pi}{3}n = 3\cos\left(2\pi - \frac{2\pi n}{3}\right) = 3\cos\frac{2\pi}{3}$

d) $F = fF_s = 75f$

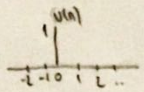
$f = \frac{1}{3}$ ise $F = 25Hz$

$y_a(t) = 3\cos 2\pi Ft = 3\cos 2.25\pi t = 3\cos 150\pi t$

(5) Temel discrete-time sinyallerin mat. ifadesini grafik çizdirin. (unit sample, unit step, unit ramp, exponential sigral)

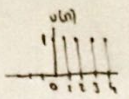
→ unit sample

$$\delta(n) = \begin{cases} 1, & n=0 \\ 0, & n\neq 0 \end{cases}$$



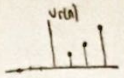
→ unit step

$$u(n) = \begin{cases} 1, & n\geq 0 \\ 0, & n<0 \end{cases}$$



→ unit ramp

$$u_r(n) = \begin{cases} n, & n\geq 0 \\ 0, & n<0 \end{cases}$$



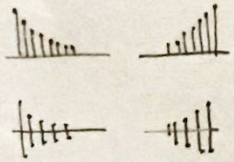
→ exponential sigral

$x(n) = a^n$

$x(n) = r^n(\cos\theta n + j\sin\theta n)$

$|X(n)| = A(n) = r^n$

$\angle x(n) = \phi(n) = \theta n$



(6) Örnek 2.2.4'e çalış benzeri soracağım

$$x(n) = \begin{cases} |n|, & -3\leq n\leq 3 \\ 0, & \text{diğer} \end{cases}$$

$x(n) = \{\ldots 0,3,2,1,\underset{\uparrow}{0},1,2,3,0\ldots\}$

a) $y(n) = x(n)$

→ Çıkışı, girişinin aynısıdır

b) $y(n) = x(n-1)$

→ Çıkışı girişin bir önceküdür.

$x(n) = \{\ldots 0,3,2,1,\underset{\uparrow}{0},1,2,3,0\ldots\}$

c) $y(n) = x(n+1)$

→ Çıkışı girişin bir sonrasıdır.

$x(n) = \{\ldots 0,3,2,1,\underset{\uparrow}{0},1,2,3,0\ldots\}$

d) $y(n) = \frac{1}{3}[x(n+1) + x(n) + x(n-1)]$

→ Çıkışı, geçmiş, gelecek ve şimdinin ortalamasıdır.

$y(0) = \frac{1}{3}[x(-1) + x(0) + x(1)] = \frac{1}{3}[1+0+1] = \frac{2}{3}$

e) $y(n) = \max[x(n+1), x(n), x(n-1)]$

Çıkışı, geçmiş, gelecek ve şimdinin maksimumudur.

$y(n) = \{\ldots 0,3,3,3,2,1,\underset{\uparrow}{2},3,3,3,0\ldots\}$

F) $y(n) = \sum_{k=-\infty}^{n} x(k) = x(n) + x(n-1) + x(n-2) + \ldots$

Çıkışı geçmişe kadar gitmiş toplamdır.

$y(n) = \{\ldots 0,3,5,6,6,7,9,12,0\ldots\}$

(7) A constant multiplier blok diyagramını çiziniz.

$x(n) \xrightarrow{\alpha} y(n) = \alpha x(n)$

(8) $Y(n) = nx(n)$ time invariant/variant olup olmadığını belirle.

Benzeri örnek 2.2.4

a) $y(n) = x(n) - x(n-1)$

↳ $y(n,k) = x(n-k) - x(n-k-1)$

↳ $y(n-k) = x(n-k) - x(n-k-1)$

$y(n,k) = y(n-k)$

time invariant

b) $y(n) = nx(n)$

↳ $y(n,k) = nx(n-k)$

↳ $y(n-k) = (n-k)x(n-k)$

$y(n,k) \neq y(n-k)$

time variant

c) $y(n) = x(-n)$

↳ $y(n,k) = x(-n-k)$

↳ $y(n-k) = x(-(n-k)) = x(-n+k)$

$y(n,k) \neq y(n-k)$

time variant

d) $y(n) = x(n)\cos\omega_0 n$

↳ $y(n,k) = x(n-k)\cos\omega_0 n$

↳ $y(n-k) = x(n-k)\cos\omega_0(n-k)$

$y(n,k) \neq y(n-k)$

time variant

(9) $y(n) = Ax(n) + B$ linear/non-linear olup olmadığını belirle.

Benzeri örnek 2.2.5

a) $y(n) = nx(n)$

linear

b) $y(n) = x(n^2)$

linear

c) $y(n) = x^2(n)$

non-linear

d) $y(n) = Ax(n) + B$

linear

e) $y(n) = e^{x(n)}$

non-linear

(10) $y(n) = x(n) - x(n-1)$ causal/non causal olup olmadığını belirle

Benzeri 2.2.6

a) $y(n) = x(n) - x(n-1)$
b) $y(n) = \sum_{k=-\infty}^{n} x(k)$
c) $y(n) = \alpha x(n)$

} causal

d) $y(n) = x(n) + 3x(n+4)$
e) $y(n) = x(n^2)$
f) $y(n) = x(2n)$

} non-causal

(11) LTI (linear time invariant) sistemlerinin birleşimine (association) özelliğini örnek açıklayınız.