

İşaret İşleme Laboratuvarı Vize Soruları Cevapları

Hazırlayan Yusuf Yaslan

1)

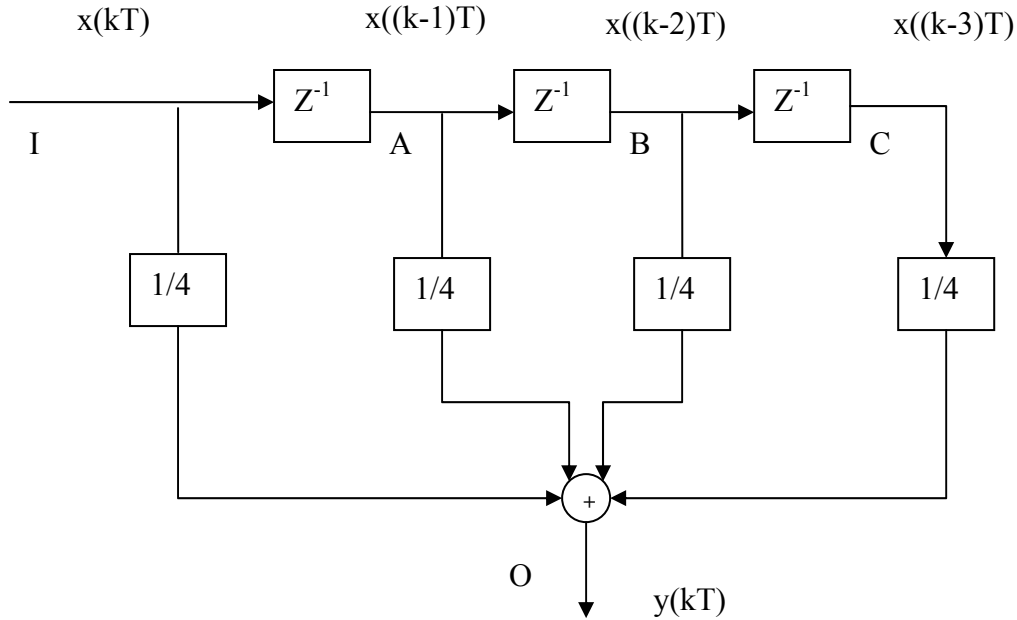
a) 3. Dereceden kayan ortalama olarak çalışan FIR filtresi aşağıdaki şekilde yazılabilir;

$$y(k) = (1/4)x(k) + (1/4)x(k-1) + (1/4)x(k-2) + (1/4)x(k-3)$$
elde ederiz.

Buradan;

$$Y(z) = (1/4)X(z) + (1/4)X(z)Z^{-1} + (1/4)X(z)Z^{-2} + (1/4)X(z)Z^{-3}$$
olur.

Blok diyagramı aşağıda verilmiştir.



b) T örnekleme periyodu ile çağrıldığında ...işlem listesi?

T:örnekleme periyodu

I: interrupt(kesme)

A,B,C grafikte gösterilmiştir.Y çıkış X giriş olsun

T örnekleme periyodunda Kesme gelir. Problemde T=0.001 verilmiştir

I...kesme

X(Giriş alındı): READ ADC

$Y = (X + A + B + C) * 0.25$

C=B ;1 önceki değerler saklanıyor

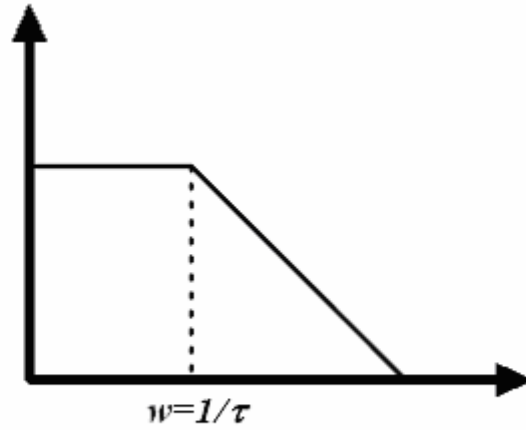
B=A

A=X

Y(Çıkış kanala verildi): OUTPUT(Y)

c) C Kodu

2)



$$w = 2\pi f = 2000\pi$$

$$\tau = \frac{1}{2000\pi} \quad \text{şeklinde yazılabilir}$$

$$T(s) = \frac{1}{(\tau s + 1)^2} = \frac{1}{\left(\frac{1}{2000\pi}s + 1\right)^2} = \frac{(2000\pi)^2}{(s + 2000\pi)^2}, \quad \alpha = 2000\pi \text{ alınırsa;}$$

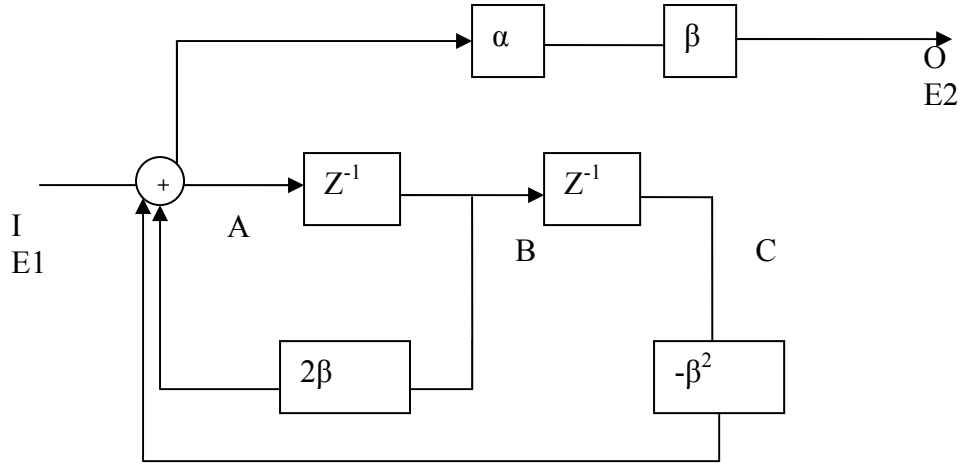
$$T(s) = \frac{(\alpha)^2}{(s + \alpha)^2} = (2000\pi)^2 T \frac{z \cdot e^{-2\pi}}{(z - e^{-2\pi})^2} = 4000(\pi)^2 \frac{z \cdot e^{-2\pi}}{(z - e^{-2\pi})^2}$$

b) a'da elde edilmiş $T(s)$ kullanılacak olursa;

$$T(s) = 4000(\pi)^2 \frac{z \cdot e^{-2\pi}}{(z - e^{-2\pi})^2}, \quad \alpha = 4000(\pi)^2, \quad \beta = e^{-2\pi} \text{ şeklinde yazacak olursak;}$$

$$T(s) = \alpha \frac{z \cdot \beta}{(z - \beta)^2} = \alpha \frac{z \cdot \beta}{(z^2 - 2\beta z + \beta^2)} = \alpha \frac{z^{-1} \cdot \beta}{(1 - 2\beta z^{-1} + \beta^2 z^{-2})} = \frac{E2(z)}{E1(z)} \text{ şeklinde elde edilir.}$$

Buradan blok diyagramı çizilecek olursa;



c) T örnekleme periyodu ile çağrıldığında işlem listesi?

T:örnekleme periyodu

I: interrupt(kesme)

T örnekleme periyodunda Kesme gelir

I...kesme

$A = I + 2\beta B - \beta^2 C$

$O = \alpha \beta A$

$C = B$

$B = A$

O(Çıkış kanala verildi)

3)100Hz'lik sinüsoidal işaret, $T=0.1$ ms.

a) $y(n) = A \cdot y(n-1) + B \cdot y(n-2) + C \cdot x(n-1)$

Buradaki A, B, C parametrelerinin uygun seçimi ile istenilen özelliklerde sinüs işaretini T örnekleme periyoduna bağlı olarak elde etmek mümkündür.

$A = (2\cos(\phi_{\text{derece}}))$

$\phi_{\text{derece}} = (f_{\text{istenilen}} / f_{\text{örnekleme}}) * 360$

$B = -1$

$C = \sin(\phi_{\text{derece}})$

Yukarıda verilen fark denkleminin Z dönüşümü alınırsa aşağıdaki denklem elde edilir.

$$Y(Z) = AY(Z)Z^{-1} + BY(Z)Z^{-2} + CX(Z)Z^{-1}$$

Bu denklemden hareketle transfer fonksiyonu:

$$T(Z) = Y(Z) / X(Z) = C \cdot Z / (Z^2 + A \cdot Z^{-1} - B)$$

$$\phi_{\text{derece}} = (100/10000) * 360 = 3,6^\circ$$

$$A = 2\cos(7,2) \approx 1.996$$

$$C = \sin(7,2) \approx 0.062$$

Bu değerlerle Y(Z)'yi bulalım.

$$Y(Z) = 1.996Y(Z)Z^{-1} - Y(Z)Z^{-2} + 0.062X(Z)Z^{-1}$$

Transfer fonksiyonu;

$$T(Z)=Y(Z) / X(Z) =C.Z/(Z^{-2} + A.Z^{-1} - B)=0.062Z/(Z^{-2} + 1.996Z^{-1} +1)$$

$$E1/E2=0.062Z/(Z^{-2} + 1.996Z^{-1} +1)$$

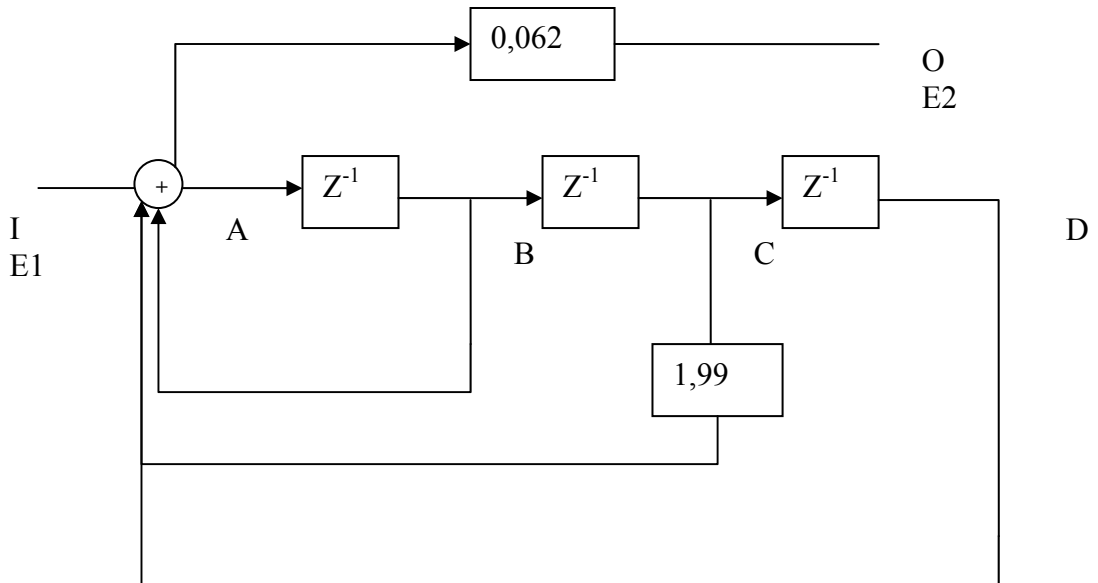
Şeklinde yazılabilir.

Buradan;

$$E2= 0,062 X(z),$$

$$E1=(Z^{-1} + 1.996Z^{-2} + Z^{-3})X(z)$$

Olarak yazılabilir. Bu sayede blok diyagram aşağıdaki gibi çizilebilir;



b) T örnekleme periyodu ile çağrıldığında işlem listesi?

T:örnekleme periyodu

I: interrupt(kesme)

T örnekleme periyodunda Kesme gelir

I...kesme

$$A=I + B + 1,996C + D$$

$$O =A$$

$$D=C$$

$$C=B$$

$$B = A$$

O(Çıkış kanala verildi)

c) C kodu