

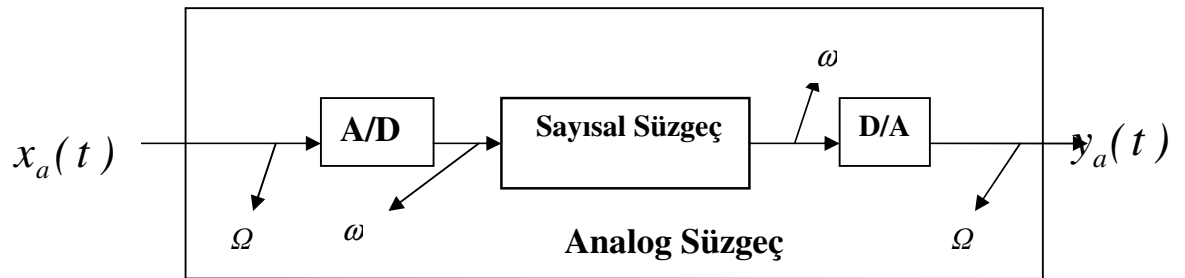
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FBE ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
DİJİTAL FİLTRELER ÖDEV 2

S.1 Şek.1 deki gibi oluşturulan bir analog süzgecin Şek.2 deki frekans karakteristiğinin gerçekleştirilmesi isteniyor. Şek.1 deki sayısal süzgeç FIR yapısındadır.

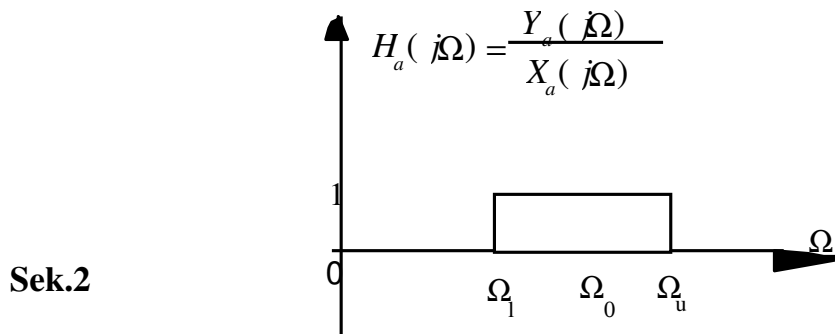
Analog süzgecin frekans özellikleri aşağıdaki gibidir:

$F_l = 10$ kHz:	filtrenin alt kesim frekansı;
$F_u = 30$ kHz :	filtrenin üst kesim frekansı;
$F_{max} = 60$ kHz:	giriş işaretindeki en yüksek frekans;
F_0 :	merkez frekansını gösterebilir.

- Minimum örnekleme frekansı ne olmalıdır? Bu frekansı kullanarak sayısal süzgecin ω_l , ω_u , ω_0 frekanslarını, kullanılacak prototip ideal alçak geçiren süzgecin kesim frekansı ω_c 'yi ve impuls yanıtı $h_{LP}(n)$ 'i Fourier Katsayıları Yöntemini kullanarak hesaplayınız.
- $h_{LP}(n)$ 'i $n=2$ den sonra kırparak nedensel süzgecin impuls yanıtı $h_{LP}(n)$ 'i ve $|H_{LP}(e^{j\omega})|$ 'i bulunuz ve çiziniz.
- $h_{BP}(n)$ 'i elde ediniz ve çiziniz. $|H_{LP}(e^{j\omega})|$ 'in eğrisini kullanarak $|H_{BP}(e^{j\omega})|$ 'i elde ediniz ve çiziniz.
- $h_{BP}(n) = 2h_{LP}(n)\cos\omega_0 n$ 'in band genişliği $h_{LP}(n)$ 'in band genişliği $2\omega_c$ olan bir band geçiren süzgecin impuls yanıtı olduğunu kanıtlayınız.
- (a)-(d) şıklarında istenilenleri el ile ve MATLAB yardımıyla yapınız. Aynı şıkları $n=20$ ve $n=40$ olarak MATLAB yardımıyla yanıtlayınız.



Şek.1



YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FBE ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
DİJİTAL FİLTRELER ÖDEV 2

S.2 (a)

$$H_p(s) = \frac{s^2 + \Omega_{p0}^2}{D_p(s)}$$

ve

$$D_p(s) = s^2 + \beta_p s + \Omega_{p0}^2$$

ile verilen transfer fonksiyonunu gözönüne alınız.

$s = \alpha(z-1)/(z+1)$ bilinear dönüşümüyle $H_p(s)$ 'den elde edilen sayısal süzgecin transfer fonksiyonunun

$$H(z) = H_p(\alpha) \frac{z^2 + 2 \frac{\Omega_{p0}^2 - \alpha^2}{\Omega_{p0}^2 + \alpha^2} z + 1}{D(z)}, \quad \alpha = \frac{2}{T_s}$$

$$D(z) = z^2 + a_1 z + a_0 = z^2 + \frac{2(\Omega_{p0}^2 - \alpha^2)}{D_p(\alpha)} z + \frac{D_p(-\alpha)}{D_p(\alpha)}$$

ile verildiğini tanımlayınız.

(b) Şek.1 deki düzenin frekans karakteristiği

$$H_a(j\Omega) = \frac{Y_a(j\Omega)}{X_a(j\Omega)}$$

şekindedir ve frekans değerleri aşağıdaki gibi verilen band durduran bir analog süzgeci gerçekleştirilmesi istenmektedir:

Merkez frekans: $F_0 = 12$ kHz.
Üst kesim frekansı: $F_u = F_0 + 400$ Hz
Alt kesim frekansı : $F_l = F_0 - 400$ Hz

A/D and D/A'nın örnekleme frekansı ise $F_s = 72$ kHz dir. Buradaki sayısal süzgeç, bilinear dönüşüm ve transfer fonksiyonu (a) da verilen ve band genişliği

$$\beta_p = \Omega_{pu} - \Omega_{pl}$$

ile belirlenen bir prototip analog süzgeç kullanarak tasarlayınız.

(c) $|H(e^{j\omega})|$, $|H_p(j\Omega_p)|$ ve $|H_a(j\Omega)|$ çizin ve bunlar arasındaki farkları ve bu farkların oluşma nedenlerini açıklayınız.