

7 Deneyde Yapılacaklar

Deney kapsamında 3 soru bulunmaktadır. Her soru için mutlaka Şekil (14)'de gösterildiği gibi yeni sekme açılmalı ve **S_1** olarak isimlendirilmelidir. Sorular altında bulunan alt başlıklar için sekme sayfası %% ile bölümlere ayrılmalıdır ve **S_1a** olarak isimlendirilmelidir. **CTRL + ENTER** ile her bir bölüm bağımsız olarak çalıştırılabilir. **Soru altındaki şıkların cevabı kısa olsa bile mutlaka %% ile her şıkkı bölmeyi unutmayınız.**

```

1 %% S-2a
2 clear all, close all; clc
3 A = [1 2 3; 4 5 6; 7 8 9];
4 a = A(1,2); disp(['a = ', num2str(a)])
5 %% S-2b
6 b = A*A*A;
7 c = A(:);
8 %% S-2c
9
10 d = A.^2*A';
11 e = sum(d(:))

```

Figure 14: Örnek çözüm sistematığı

7.1 İşaretlerin Frekans Analizi ve Yorumlanması (30 pt)

S1: Gauss fonksiyonu haberleşme, olasılık teorisi ve makine öğrenmesi gibi konularda yoğun olarak kullanılmaktadır. Ayrıca Gauss fonksiyonunun türevide önemli bir işaret olup bir çok alanda kayda değer bir yeri vardır. Bu çalışmada Gauss işaretinin türevi üzerinden FD analizi yapılacaktır. **Önemli:** Deney esnasında her grup için farklı fonksiyon sorulacaktır.

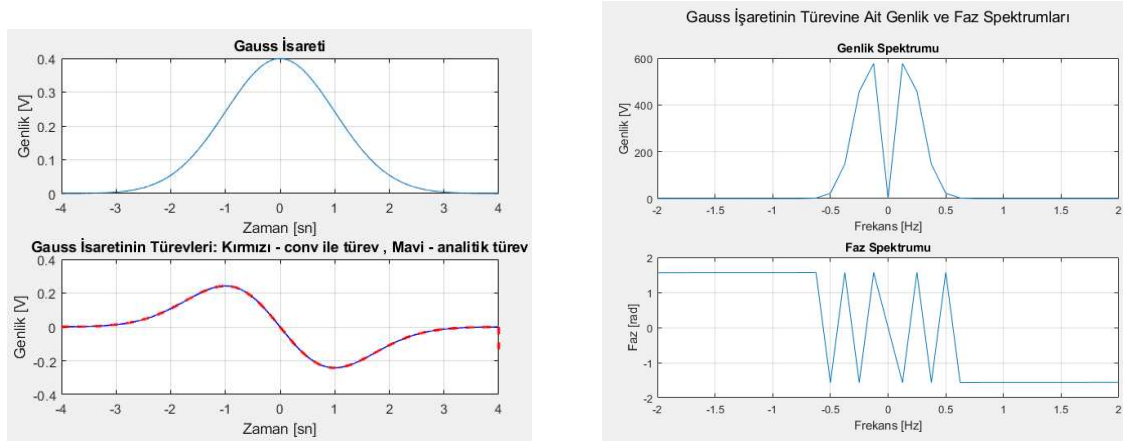
1a: $\sigma = 1$, $F_s = 1e3$ ve $t \in [-\alpha, \alpha]$ parametreleri ile $g(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \times e^{-\frac{t^2}{2\sigma^2}}$ Gauss fonksiyonunu **handle** fonksiyonu olarak yazınız. t 'nin sınırları için verilen α değerini σ üzerinden fonksiyonun sıfır olduğu kabul edilen kıstas üzerinden belirleyiniz. **(6pt)**

1b: $g'(t) = -\frac{t}{\sigma^3\sqrt{2\pi}} \times e^{-\frac{t^2}{2\sigma^2}}$ Gauss fonksiyonunun türev ifadesidir. $g'(t)$ ifadesini **handle** fonksiyon olarak yazınız. **Dikkat:** t ifadesi vektör olduğu için fonksiyonların matematiksel işlemlerinde $./$, $.*$ olarak yazmayı unutmayınız. **(6pt)**

1c: 1a'da Gauss fonksiyonu için yazdığınız handle fonksiyonunu kullanarak $x = g(t)$ üretiniz. **conv** ile yapılan türev alma metodu ile x 'in türevini alınız ve 1b'de yazdığınız $y = g'(t)$ handle fonksiyonu ile Şekil 15(a)'teki gibi sonucu karşılaştırınız. **Grafiğinizin Şekil 15(a)'e olan benzerliği önemlidir. (6pt)**

1d: 1c’de elde ettiğiniz türev ifadesinin (handle veya analitik farketmez) FD’sini alınız. Genlik ve faz spektrumlarını **eksen düzenli** bir şekilde çizdiriniz. Grafik çizimleri için **x ekseninde skalayı**, `xlim([-2 2])` olarak seçiniz. **NOT:** Grafiğinizin Şekil 15(b)’e olan benzerliği önemlidir. *title*, *xlabel*, *ylabel* ayrıntılarına dikkat ediniz. (6 pt)

1e: Her grup için ayrı yorum sorusu. (6pt)



(a) Gauss işareti ve türevi

(b) Gauss türevinin FD analizi

Figure 15: S1 için cevap grafikleri

7.2 FD Analizinde Gürültünün Etkisi (30 pt)

S2: İki farklı alıcı için gönderilen mesaj işaretinin matematiksel formu $x(t) = 20 \times \cos(2\pi \times 10 \times t) + 10 \times \sin(2\pi \times 20 \times t)$ olarak verilmektedir. Verici tarafından yayılan işaretin alıcı tarafında 0dB SNR ile alındığı bilindiğine göre;

2a: $x(t)$ işaretini $F_s = 100$ ve $t \in [-2, 2]$ parametrelerini kullanarak oluşturunuz. $y(t) = x(t) + \eta(t)$ gürültülü işaretini **awgn** kullanarak türetiniz ve $x(t)$ ve $y(t)$ işaretlerini **subplot** ile çizdiriniz. (10pt)

2b: $x(t)$ ve $y(t)$ işaretlerinin FD analizinde genlik spektrumlarını hesaplayınız. Karşılaştırmak için **subplot** ile eksen düzenli olarak çiziniz. 2a ve 2b grafiklerini gürültü-ışaret arasındaki ilişki temelinde yorumlayınız. (10pt)

2c: $h(t) = e^{-\frac{t^2}{2\sigma^2}}$, $\sigma = 0.25$ işaretini üretiniz. $z(t) = h(t) \times y(t)$ çarpma işlemini yapınız ve $y(t)$ ile $z(t)$ işaretlerinin genlik spektrumlarını **subplot** ile karşılaştırınız. Grafiklerdeki değişimi yorumlayınız. **İpucu:** Zamanda çarpma frekansta konvolüsyon. (10pt)

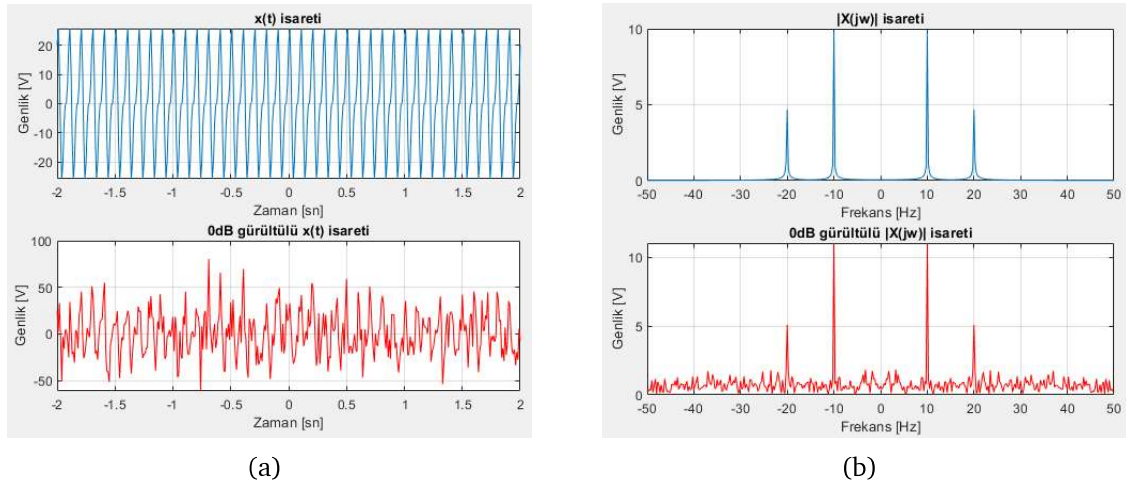


Figure 16: 2a ve 2b için cevap grafikleri

7.3 Filtreleme (40 pt)

S3: Şekil (17)'da verilen $x_1(t)$: kare dalga (square), $x_2(t)$: üçgen dalga (sawtooth) ve $x_3(t)$: cos işaretlerinin grafikten okunarak üretilmesi üzerinedir. İşaretleri üretmek için $F_s = 5000$ ve $t \in [-2, 2]$ değerlerini kullanınız.

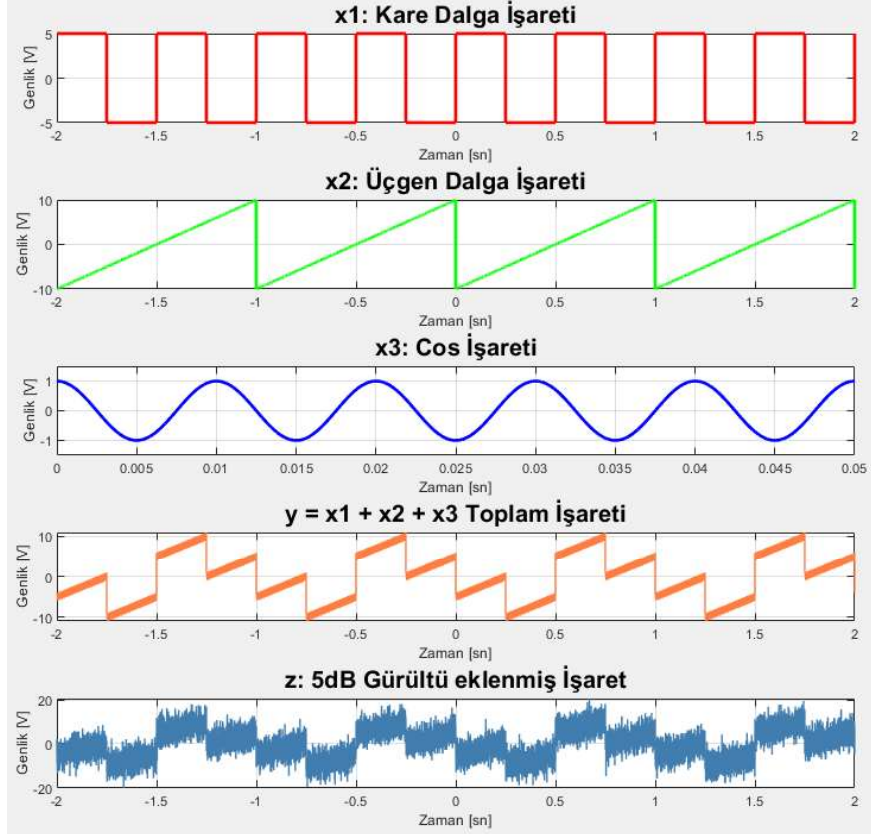


Figure 17: Gerçeklemesi yapılacak işaretler

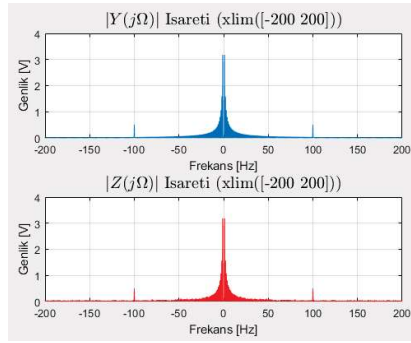
3a: $x_1(t)$, $x_2(t)$ ve $x_3(t)$ işaretlerini ayrı ayrı oluşturunuz. $y(t)$ ve $z(t)$ işaretlerini elde ediniz ve Şekil (17)'daki grafiğin **aynısını** (renkler ve font büyüklükleri farklı olabilir.) çizdiriniz. $x_3(t)$ için **xlim([])** kullanınız. (8pt)

3b: $y(t)$ ve $z(t)$ işaretlerinin FD'sini alarak genlik spektrumunu **subplot** ile çizdiriniz. Eksenlere uygun etiketleri yazınız. (8pt)

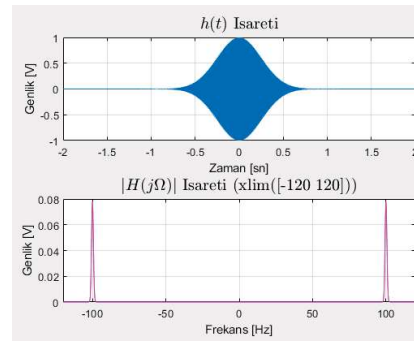
3c: Birim impuls cevabı $h(t) = e^{-\frac{t^2}{2 \times \sigma^2}} \times \cos(2\pi \times F_0 \times t) \Rightarrow F_0 \sim x_3(t)$ ve $\sigma = 0.25$ filtresini üretiniz. Genlik spektrumunu hesaplayınız. $h(t)$ ve $|H(j\Omega)|$ işaretlerini subplot ile çiziniz. (10pt)

3d: $h(t)$ ve $y(t)$ işaretlerinin konvolüsyonunu 'same' modunda alınız. Elde ettiğiniz işaret $g(t)$ olsun. (1) $g(t)$ işaretinin zamandaki hali, (2) $z(t)$ işaretinin genlik spektrumu ve (3) $g(t)$ işaretinin genlik spektrumunu subplot ile çiziniz. Etiketlerin ve başlığın font stilleri önemli değildir. (10pt)

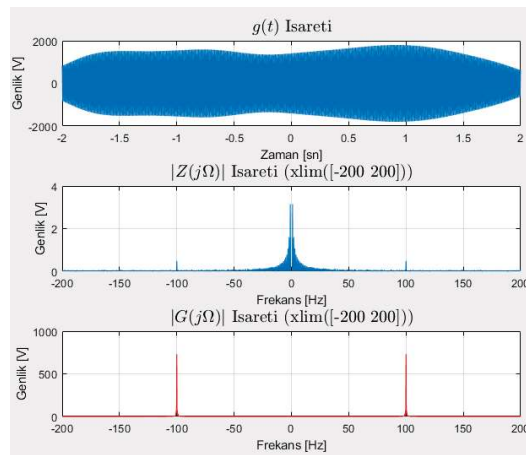
3e: Yorum sorusu. (4pt)



(a) 3b



(b) 3c



(c) 3d

Figure 18: 3. soruya ait cevap grafikleri

DENEY SONU .: