

ELM367 ÖDEV #3

Teslim Tarihi: 22 Mart 2020 Pazartesi saat **05:00 A.M. (sabah)**

Teslimat şekli: GTUZEM'e (Moodle'a) yüklenecektir. Ödev teslimatına ilişkin açıklamalar Ders Web Sayfası'nın ilgili haftasında mevcuttur; verilen yönergeye uygun şekilde sisteme yükleyiniz. Sistem geç teslim edilen ödevleri kabul etmeyecek şekilde ayarlanmıştır. Ödev tesliminde saat bilgisine dikkat ediniz.

EL İLE ÇÖZÜLECEK PROBLEMLER:

1. Dürtü cevabı $h[n] = u[n]$ olan DZD bir sistemin girişine $x[n] = u[n + 7] - u[n - 9]$ işareti uygulandığında sistemin çıkışında elde edilen işareti konvolüsyon toplamını kullanarak bulun ve çizin. Bu sistemi sabit katsayılı bir fark denklemi ile ifade ediniz. Aynı giriş işareti için sistemin çıkışında elde edilecek işareti bulduğunuz fark denklemini kullanarak hesaplayın ve konvolüsyon toplamı ile ettiğiniz sonuç ile karşılaştırınız.
2. Frekans cevabı $H(e^{j\omega}) = |H(e^{j\omega})|e^{j\theta}$ olan DZD bir sisteme $x[n] = \cos(\omega n + \varphi)$ işareti uygulandığında sistemin çıkışında $y[n] = |H(e^{j\omega})|\cos(\omega n + \varphi + \theta)$ elde edildiğini gösteriniz.
3. Kitabın ikinci bölümünün sonundaki 11 ve 34(d) numaralı problemleri çözünüz.
4. Kitabın ikinci bölümünün sonundaki 13 numaralı problemi çözünüz.
5. Kitabın ikinci bölümünün sonundaki 32 numaralı problemi çözünüz.
6. Kitabın ikinci bölümünün sonundaki 36 (a) ve (c) numaralı problemleri çözünüz.

BİLGİSAYARDA ÇÖZÜLECEK PROBLEMLER:

Aşağıdaki işaretleri PYTHON kullanarak çizdiriniz.

7. Kitabın ikinci bölümünün sonundaki 34. problemde verilen frekans cevabının genliğini ve fazını çizin.
8. Kitabın ikinci bölümünün sonundaki 32. problemde verilen frekans cevabının genliğini ve fazını $\alpha = -0.5$ için çizin.
9. Kitabın ikinci bölümünün sonundaki 36. problemde verilen frekans cevabının genliğini ve fazını çizin.

TALİMATLAR:

Ödevler elektronik olarak teslim edilecektir.

öğrenciNumaranız_ELM367_Odev3 adında bir klasör oluşturunuz ve (aşağıda bahsedilen) tüm dosyalarınızı bu klasöre taşıyıp ZIP ile sıkıştırınız ve tek dosya olarak Ders Kutusu'na (son yükleme saatinden önce) yükleyiniz.

- **EL İLE ÇÖZÜLECEK PROBLEMLER:**

- Ödev çözümlerinizi A4 kağıda yazınız. Kullandığınız her A4 kağıdının sağ üst köşesine Öğrenci Adı ve soyadı ile öğrenci numarası yazılmalıdır.
- İlk sayfanın en üstüne el ile şu ifade yazılmalıdır: “**ödevi başka bir öğrenciden kopyalamadım, çözümleri kendim yaptım**” yazılmalı ve **imzalanmalıdır**. Bu ibare olmayan (imzalanmamış ödevler) notlandırmak için değerlendirmeye alınmayacaktır.
- **Çözülen sorunun numarası** net olarak ve büyük bir şekilde yazılmalıdır (SORU-1, SORU-2, SORU 3A, ... vb). Soru numarası net olarak belirtilmeyen çözümler değerlendirilmeyecektir. Her soru için ayrı bir kağıt kullanılması veya çözüm kısa ise aynı sayfayı yatay olarak ikiye bir çizgi çekip bölerek iki ayrı sorunun çözümlerinin sınırlarını netleştirmeniz önerilir.
- Çözümleri kağıt üzerinde tamamladıktan sonra tüm sayfaları **tek bir PDF dosya olacak şekilde** tarayınız. Dosya adı olarak **öğrenciNumaranız_ELM367_Odev3_EL.PDF** formatını kullanınız Örnek dosya adı: **101024099_ELM367_Odev3_EL**. Farklı bir isimlendirme kullanıldığında dosya adları aynı olanların birbirinin üzerine yazılma riski vardır ödeviniz değerlendirilmeyebilir.

- **BİLGİSAYARDA ÇÖZÜLECEK PROBLEMLER:**

- Çizimler için PYTHON kullanılacaktır.
- Elde edilen sonuçlar (grafikler) Microsoft Word’e kopyalanacaktır. Dosya adı olarak **öğrenciNumaranız_ELM367_Odev3_BIL.DOCX** formatını kullanınız ve dosyanızı PDF olarak kaydedip sisteme yükleyiniz. Örnek dosya adı: **101024099_ELM367_Odev3_BIL.pdf**
- PYTHON (.ipynb) dosyanızı benzer şekilde **101024099_ELM367_Odev3_BIL.ipynb** olarak isimlendirip diğer dosyalarla birlikte .ZIP ,ile sıkıştırıp tek parça olarak Ders Kutusu’na yükleyiniz.

2.11. Consider an LTI system with frequency response

$$H(e^{j\omega}) = \frac{1 - e^{-j2\omega}}{1 + \frac{1}{2}e^{-j4\omega}}, \quad -\pi < \omega \leq \pi.$$

Determine the output $y[n]$ for all n if the input $x[n]$ for all n is

$$x[n] = \sin\left(\frac{\pi n}{4}\right).$$

2.13. Indicate which of the following discrete-time signals are eigenfunctions of stable, LTI discrete-time systems:

- (a) $e^{j2\pi n/3}$
- (b) 3^n
- (c) $2^n u[-n - 1]$
- (d) $\cos(\omega_0 n)$
- (e) $(1/4)^n$
- (f) $(1/4)^n u[n] + 4^n u[-n - 1]$.

2.32. For $X(e^{j\omega}) = 1/(1 - ae^{-j\omega})$, with $-1 < a < 0$, determine and sketch the following as a function of ω :

- (a) $\mathcal{R}e\{X(e^{j\omega})\}$
- (b) $\mathcal{I}m\{X(e^{j\omega})\}$
- (c) $|X(e^{j\omega})|$
- (d) $\angle X(e^{j\omega})$.

2.34. An LTI system has the frequency response

$$H(e^{j\omega}) = \frac{1 - 1.25e^{-j\omega}}{1 - 0.8e^{-j\omega}} = 1 - \frac{0.45e^{-j\omega}}{1 - 0.8e^{-j\omega}}.$$

- (a) Specify the difference equation that is satisfied by the input $x[n]$ and the output $y[n]$.
- (b) Use one of the above forms of the frequency response to determine the impulse response $h[n]$.
- (c) Show that $|H(e^{j\omega})|^2 = G^2$, where G is a constant. Determine the constant G . (This is an example of an *allpass filter* to be discussed in detail in Chapter 5.)
- (d) If the input to the above system is $x[n] = \cos(0.2\pi n)$, the output should be of the form $y[n] = A \cos(0.2\pi n + \theta)$. What are A and θ ?

2.36. An LTI discrete-time system has frequency response given by

$$H(e^{j\omega}) = \frac{(1 - je^{-j\omega})(1 + je^{-j\omega})}{1 - 0.8e^{-j\omega}} = \frac{1 + e^{-j2\omega}}{1 - 0.8e^{-j\omega}} = \frac{1}{1 - 0.8e^{-j\omega}} + \frac{e^{-j2\omega}}{1 - 0.8e^{-j\omega}}.$$

- (a) Use one of the above forms of the frequency response to obtain an equation for the impulse response $h[n]$ of the system.
- (b) From the frequency response, determine the difference equation that is satisfied by the input $x[n]$ and the output $y[n]$ of the system.
- (c) If the input to this system is

$$x[n] = 4 + 2 \cos(\omega_0 n) \quad \text{for } -\infty < n < \infty,$$

for what value of ω_0 will the output be of the form

$$y[n] = A = \text{constant}$$

for $-\infty < n < \infty$? What is the constant A ?