BSM307
İşaretler ve Sistemler

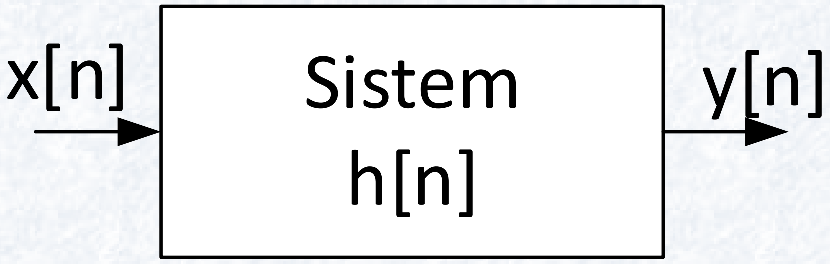
Dr. Seçkin Arı

Fark Denklemleri

İçerik

- Fark Denklemleri
- Doğal Çözüm
- Özel Çözüm
- Zorlanmış Çözüm
- Tam Çözüm

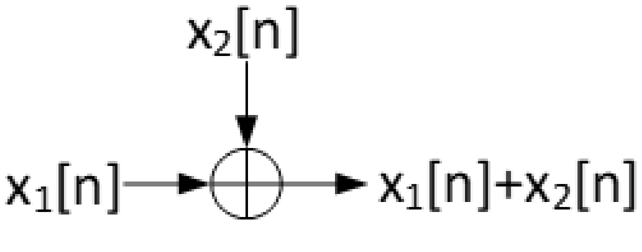
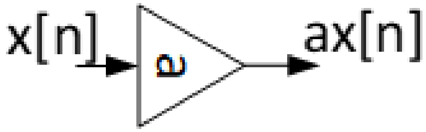
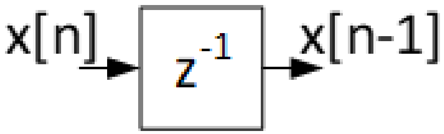
Fark Denklemleri



- $a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N]$
  $= b_0 x[n] + b_1 x[n-1] + \cdots + b_M x[n-M]$

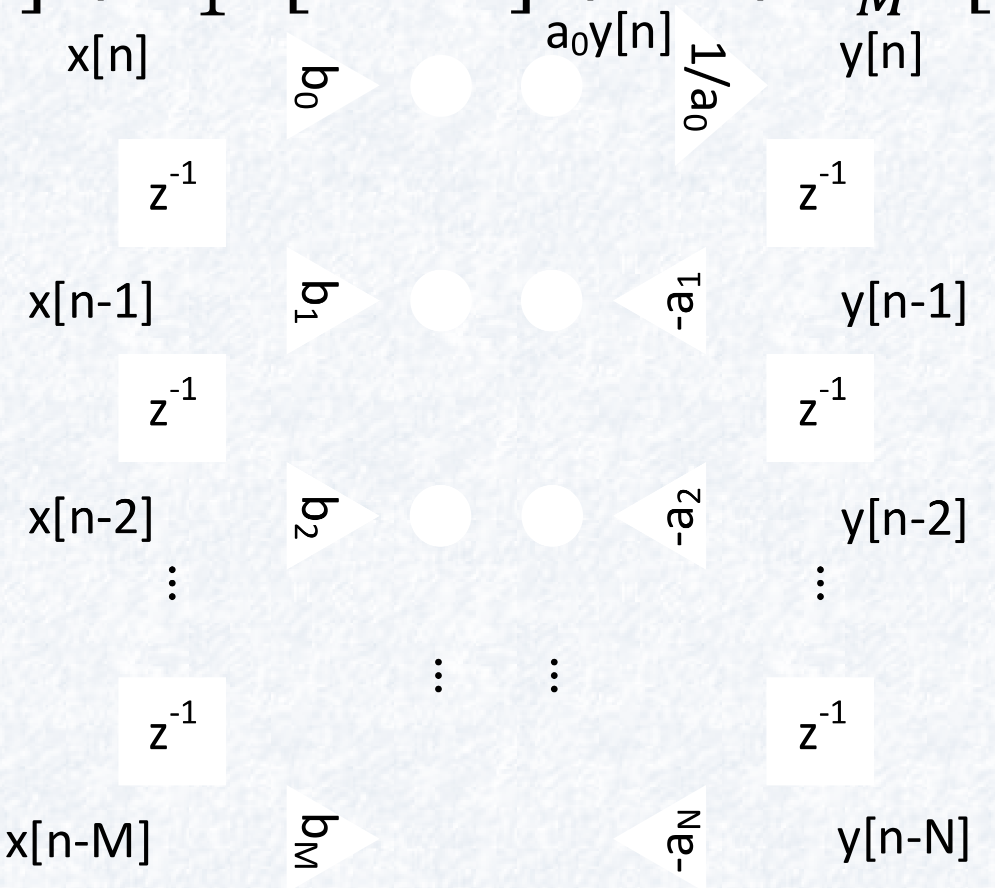
Fark Denklemleri

- $a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N] = b_0 x[n] + b_1 x[n-1] + \cdots + b_M x[n-M]$
- Blok Diyagram Temsilleri

Toplama	Çarpma	Birim Gecikme
		

Fark Denklemleri

- $$a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N] \\ = b_0 x[n] + b_1 x[n-1] + \cdots + b_M x[n-M]$$



Fark Denklemleri

- Birim darbe cevabı ile çözüm
  - Konvolüsyon toplamı
- Fark Denklemi ile çözüm

Fark Denklemleri

- Birim darbe cevabı ile çözüm
  - ♦ Konvolüsyon toplamı
- Fark Denklemi ile çözüm
  - ♦ Doğal Çözüm
  - ♦ Özel Çözüm
  - ♦ Zorlanmış Çözüm
  - ♦ Tam Çözüm

Fark Denklemleri

- Birim darbe cevabı ile çözüm
  - Konvolüsyon toplamı
- Fark Denklemi ile çözüm
  - Doğal Çözüm
    - Giriş işareti $x[n] = 0$ kabul edilir.
    - Başlangıç koşullarına ($y[-1], y[-2]$, ...) göre çözüm, $y_d[n]$
  - Özel Çözüm
  - Zorlanmış Çözüm
  - Tam Çözüm

Fark Denklemleri

- Birim darbe cevabı ile çözüm
  - Konvolüsyon toplamı
- Fark Denklemi ile çözüm
  - Doğal Çözüm
    - Giriş işareti $x[n] = 0$ kabul edilir.
    - Başlangıç koşullarına ($y[-1], y[-2]$, …) göre çözüm, $y_d[n]$
  - Özel Çözüm
    - Giriş işareti $x[n]$' ye bağlı çözüm, $y_{\text{ö}}[n]$
  - Zorlanmış Çözüm
  - Tam Çözüm

Fark Denklemleri

- Birim darbe cevabı ile çözüm
  - Konvolüsyon toplamı
- Fark Denklemi ile çözüm
  - Doğal Çözüm
    - Giriş işareti $x[n] = 0$ kabul edilir.
    - Başlangıç koşullarına ($y[-1], y[-2]$, …) göre çözüm, $y_d[n]$
  - Özel Çözüm
    - Giriş işareti $x[n]$' ye bağlı çözüm, $y_ö[n]$
  - Zorlanmış Çözüm
    - Başlangıç koşulları ($y[-1] = y[-2]$, … $= 0$) kabul edilir.
    - Giriş işareti $x[n]$' ye bağlı çözüm, $y_z[n]$
    - Özel Çözüm, Zorlanmış Çözümün içerisinde
  - Tam Çözüm

Fark Denklemleri

- Birim darbe cevabı ile çözüm
  - Konvolüsyon toplamı
- Fark Denklemi ile çözüm
  - Doğal Çözüm
    - Giriş işareti $x[n] = 0$ kabul edilir.
    - Başlangıç koşullarına $(y[-1], y[-2], \ldots)$ göre çözüm, $y_d[n]$
  - Özel Çözüm
    - Giriş işareti $x[n]$' ye bağlı çözüm, $y_{\ddot{o}}[n]$
  - Zorlanmış Çözüm
    - Başlangıç koşulları $(y[-1] = y[-2], \ldots = 0)$ kabul edilir.
    - Giriş işareti $x[n]$' ye bağlı çözüm, $y_z[n]$
    - Özel Çözüm, Zorlanmış Çözümün içerisinde
  - Tam Çözüm
    - Doğal Çözüm + Zorlanmış Çözüm, $y_t[n] = y_d[n] + y_z[n]$

Doğal Çözüm

1. $a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N] = 0$
    - Fark denkleminde, giriş işaretine bağlı olan kısım 0 yapılır.
    - N, sistem derecesi

Doğal Çözüm

1. $a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N] = 0$
   - Fark denkleminde, giriş işaretine bağlı olan kısım 0 yapılır.
2. $y[n] = \lambda^n$ kabul edilir, fark denkleminde yerine konulur.

Doğal Çözüm

1. $a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N] = 0$
   - Fark denkleminde, giriş işaretine bağlı olan kısım 0 yapılır.
2. $y[n] = \lambda^n$ kabul edilir, fark denkleminde yerine konulur.
3. $a_0 \lambda^n + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N] = 0$

Doğal Çözüm

1. $a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N] = 0$
   - Fark denkleminde, giriş işaretine bağlı olan kısım 0 yapılır.
2. $y[n] = \lambda^n$ kabul edilir, fark denkleminde yerine konulur.
3. $a_0 \lambda^n + a_1 \lambda^{n-1} + \cdots + a_N \lambda^{n-N} = 0$

Doğal Çözüm

1. $a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N] = 0$
   - Fark denkleminde, giriş işaretine bağlı olan kısım 0 yapılır.
2. $y[n] = \lambda^n$ kabul edilir, fark denkleminde yerine konulur.
3. $a_0 \lambda^n + a_1 \lambda^{n-1} + \cdots + a_N \lambda^{n-N} = 0$
4. En küçük dereceli terim parantezine alınır.
   - $\lambda^{n-N}(a_0 \lambda^N + a_1 \lambda^{N-1} + \cdots + a_N) = 0$

Doğal Çözüm

1. $a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N] = 0$
    - Fark denkleminde, giriş işaretine bağlı olan kısım 0 yapılır.
2. $y[n] = \lambda^n$ kabul edilir, fark denkleminde yerine konulur.
3. $a_0 \lambda^n + a_1 \lambda^{n-1} + \cdots + a_N \lambda^{n-N} = 0$
4. En küçük dereceli terim parantezine alınır.
    - $\lambda^{n-N} \underbrace{(a_0 \lambda^N + a_1 \lambda^{N-1} + \cdots + a_N)}_{\text{Karakteristik Denklem}} = 0$

Doğal Çözüm

1. $a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N] = 0$
   - Fark denkleminde, giriş işaretine bağlı olan kısım 0 yapılır.
2. $y[n] = \lambda^n$ kabul edilir, fark denkleminde yerine konulur.
3. $a_0 \lambda^n + a_1 \lambda^{n-1} + \cdots + a_N \lambda^{n-N} = 0$
4. En küçük dereceli terim parantezine alınır.
   - $\lambda^{n-N} \underbrace{(a_0 \lambda^N + a_1 \lambda^{N-1} + \cdots + a_N)}_{\text{Karakteristik Denklem}} = 0$
5. Karakteristik denklem kökleri bulunur.

Doğal Çözüm

1. $a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N] = 0$
   - Fark denkleminde, giriş işaretine bağlı olan kısım 0 yapılır.
2. $y[n] = \lambda^n$ kabul edilir, fark denkleminde yerine konulur.
3. $a_0 \lambda^n + a_1 \lambda^{n-1} + \cdots + a_N \lambda^{n-N} = 0$
4. En küçük dereceli terim parantezine alınır.
   - $\lambda^{n-N} \underbrace{\left(a_0 \lambda^N + a_1 \lambda^{N-1} + \cdots + a_N\right)}_{\text{Karakteristik Denklem}} = 0$
5. Karakteristik denklem kökleri bulunur. Köklerin durumuna göre doğal çözüm yapısı seçilir.
6. Örneğin, N=3 için. Kökler: $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$
   - $y_d[n] = \begin{cases} C_1 {\lambda_1}^n + C_2 {\lambda_2}^n + C_3 {\lambda_3}^n, & \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ & \\ & \end{cases}$

Doğal Çözüm

1. $a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N] = 0$
   - Fark denkleminde, giriş işaretine bağlı olan kısım 0 yapılır.
2. $y[n] = \lambda^n$ kabul edilir, fark denkleminde yerine konulur.
3. $a_0 \lambda^n + a_1 \lambda^{n-1} + \cdots + a_N \lambda^{n-N} = 0$
4. En küçük dereceli terim parantezine alınır.
   - $\lambda^{n-N} \underbrace{\left(a_0 \lambda^N + a_1 \lambda^{N-1} + \cdots + a_N\right)}_{\text{Karakteristik Denklem}} = 0$
5. Karakteristik denklem kökleri bulunur. Köklerin durumuna göre doğal çözüm yapısı seçilir.
6. Örneğin, N=3 için. Kökler: $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$
   - $y_d[n] = \begin{cases} C_1 {\lambda_1}^n + C_2 {\lambda_2}^n + C_3 {\lambda_3}^n, & \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_1 {\lambda_1}^n + C_2 n {\lambda_2}^n + C_3 {\lambda_3}^n, & \lambda_1 = \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ \end{cases}$

Doğal Çözüm

1. $a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N] = 0$
   - Fark denkleminde, giriş işaretine bağlı olan kısım 0 yapılır.
2. $y[n] = \lambda^n$ kabul edilir, fark denkleminde yerine konulur.
3. $a_0 \lambda^n + a_1 \lambda^{n-1} + \cdots + a_N \lambda^{n-N} = 0$
4. En küçük dereceli terim parantezine alınır.
   - $\lambda^{n-N} \underbrace{(a_0 \lambda^N + a_1 \lambda^{N-1} + \cdots + a_N)}_{\text{Karakteristik Denklem}} = 0$
5. Karakteristik denklem kökleri bulunur. Köklerin durumuna göre doğal çözüm yapısı seçilir.
6. Örneğin, N=3 için. Kökler: $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$
   - $y_d[n] = \begin{cases} C_1 {\lambda_1}^n + C_2 {\lambda_2}^n + C_3 {\lambda_3}^n, & \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_1 {\lambda_1}^n + C_2 n {\lambda_2}^n + C_3 {\lambda_3}^n, & \lambda_1 = \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_1 {\lambda_1}^n + C_2 n {\lambda_2}^n + C_3 n^2 {\lambda_3}^n & \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 \end{cases}$

Doğal Çözüm

6. Örneğin, N=3 için. Kökler: $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$

- $$y_d[n] = \begin{cases} C_1{\lambda_1}^n + C_2{\lambda_2}^n + C_3{\lambda_3}^n, & \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_1{\lambda_1}^n + C_2 n{\lambda_2}^n + C_3{\lambda_3}^n, & \lambda_1 = \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_1{\lambda_1}^n + C_2 n{\lambda_2}^n + C_3 n^2{\lambda_3}^n & \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 \end{cases}$$

7. Yapı belirlendikten sonra fark denklemi kullanılarak y değerleri bulunur.

- N=1 ise, $y[0]$ bulunur. $a_0 y[0] + a_1 y[-1] = 0$

Doğal Çözüm

6. Örneğin, N=3 için. Kökler: $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$

- $$y_d[n] = \begin{cases} C_1{\lambda_1}^n + C_2{\lambda_2}^n + C_3{\lambda_3}^n, & \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_1{\lambda_1}^n + C_2 n{\lambda_2}^n + C_3{\lambda_3}^n, & \lambda_1 = \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_1{\lambda_1}^n + C_2 n{\lambda_2}^n + C_3 n^2{\lambda_3}^n & \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 \end{cases}$$

7. Yapı belirlendikten sonra fark denklemi kullanılarak y değerleri bulunur.

N=1 ise, $y[0]$ bulunur. $a_0 y[0] + a_1 y[-1] = 0$

N=2 ise, $y[0], y[1]$bulunur. $$\begin{aligned} a_0 y[0] + a_1 y[-1] + a_2 y[-2] = 0 \\ a_0 y[1] + a_1 y[0] + a_2 y[-1] = 0 \end{aligned}$$

Doğal Çözüm

6. Örneğin, N=3 için. Kökler: $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$

- $$y_d[n] = \begin{cases} C_1{\lambda_1}^n + C_2{\lambda_2}^n + C_3{\lambda_3}^n, & \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_1{\lambda_1}^n + C_2n{\lambda_2}^n + C_3{\lambda_3}^n, & \lambda_1 = \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_1{\lambda_1}^n + C_2n{\lambda_2}^n + C_3n^2{\lambda_3}^n & \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 \end{cases}$$

7. Yapı belirlendikten sonra fark denklemi kullanılarak y değerleri bulunur.

N=1 ise, $y[0]$ bulunur. $a_0y[0] + a_1y[-1] = 0$

N=2 ise, $y[0], y[1]$bulunur.
$$a_0y[0] + a_1y[-1] + a_2y[-2] = 0$$
$$a_0y[1] + a_1y[0] + a_2y[-1] = 0$$

N=3 ise, $y[0], y[1], y[2]$bulunur.
$$a_0y[0] + a_1y[-1] + a_2y[-2] = 0$$
$$a_0y[1] + a_1y[0] + a_2y[-1] = 0$$
$$a_0y[2] + a_1y[1] + a_2y[0] = 0$$

Doğal Çözüm

7. Yapı belirlendikten sonra fark denklemi kullanılarak y değerleri bulunur.

N=1 ise, $y[0]$ bulunur. $a_0 y[0] + a_1 y[-1] = 0$

N=2 ise, $y[0], y[1]$bulunur.

$$a_0 y[0] + a_1 y[-1] + a_2 y[-2] = 0$$
$$a_0 y[1] + a_1 y[0] + a_2 y[-1] = 0$$

N=3 ise, $y[0], y[1], y[2]$bulunur.

$$a_0 y[0] + a_1 y[-1] + a_2 y[-2] = 0$$
$$a_0 y[1] + a_1 y[0] + a_2 y[-1] = 0$$
$$a_0 y[2] + a_1 y[1] + a_2 y[0] = 0$$

8. y’ ler belirlenen doğal çözüm yapısı ile eşleştirilir. C katsayıları bulunur.

- N=1 ise, $y[0] = y_d[0]$, C_1 bulunur.

Doğal Çözüm

7. Yapı belirlendikten sonra fark denklemi kullanılarak y değerleri bulunur.

N=1 ise, $y[0]$ bulunur. $a_0 y[0] + a_1 y[-1] = 0$

N=2 ise, $y[0], y[1]$bulunur. $$\begin{aligned} a_0 y[0] + a_1 y[-1] + a_2 y[-2] &= 0 \\ a_0 y[1] + a_1 y[0] + a_2 y[-1] &= 0 \end{aligned}$$

N=3 ise, $y[0], y[1], y[2]$bulunur. $$\begin{aligned} a_0 y[0] + a_1 y[-1] + a_2 y[-2] &= 0 \\ a_0 y[1] + a_1 y[0] + a_2 y[-1] &= 0 \\ a_0 y[2] + a_1 y[1] + a_2 y[0] &= 0 \end{aligned}$$

8. y' ler belirlenen doğal çözüm yapısı ile eşleştirilir. C katsayıları bulunur.

N=1 ise, $y[0] = y_d[0]$, C_1 bulunur.

N=2 ise, $\begin{matrix} y[0] = y_d[0] \\ y[1] = y_d[1] \end{matrix}$, C_1, C_2 bulunur.

Doğal Çözüm

7. Yapı belirlendikten sonra fark denklemi kullanılarak y değerleri bulunur.

N=1 ise, $y[0]$ bulunur. $a_0 y[0] + a_1 y[-1] = 0$

N=2 ise, $y[0], y[1]$bulunur. $$a_0 y[0] + a_1 y[-1] + a_2 y[-2] = 0$$ $$a_0 y[1] + a_1 y[0] + a_2 y[-1] = 0$$

N=3 ise, $y[0], y[1], y[2]$bulunur. $$a_0 y[0] + a_1 y[-1] + a_2 y[-2] = 0$$ $$a_0 y[1] + a_1 y[0] + a_2 y[-1] = 0$$ $$a_0 y[2] + a_1 y[1] + a_2 y[0] = 0$$

8. y’ ler belirlenen doğal çözüm yapısı ile eşleştirilir. C katsayıları bulunur.

N=1 ise, $y[0] = y_d[0]$, C_1 bulunur.

N=2 ise, $\begin{array}{l} y[0] = y_d[0] \\ y[1] = y_d[1] \end{array}$, C_1, C_2 bulunur.

N=3 ise, $\begin{array}{l} y[0] = y_d[0] \\ y[1] = y_d[1] \\ y[2] = y_d[2] \end{array}$, C_1, C_2, C_3 bulunur.

Örnek 1

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ise $y_d(n) =$?

Örnek 1

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ise $y_d(n) = ?$
- $\lambda^n + a\lambda^{n-1} = 0$
  - $\lambda^{n-1}(\lambda + a) = 0$
  - $\lambda = -a$
- $y_d(n) =$

Örnek 1

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ise $y_d(n) =?$
- $\lambda^n + a\lambda^{n-1} = 0$
  - $\lambda^{n-1}(\lambda + a) = 0$
  - $\lambda = -a$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n$

Örnek 1

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ise $y_d(n) =?$
- $\lambda^n + a\lambda^{n-1} = 0$
  - $\lambda^{n-1}(\lambda + a) = 0$
  - $\lambda = -a$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n$
- $n = 0$ için $y(0) + ay(-1) = 0$

Örnek 1

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ise $y_d(n) =?$
- $\lambda^n + a\lambda^{n-1} = 0$
  - $\lambda^{n-1}(\lambda + a) = 0$
  - $\lambda = -a$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n$
- $n = 0$ için $y(0) + ay(-1) = 0$
  - $y(0) = -ay(-1)$
- $y_d(0) = y(0)$

Örnek 1

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ise $y_d(n) =?$
- $\lambda^n + a\lambda^{n-1} = 0$
  - $\lambda^{n-1}(\lambda + a) = 0$
  - $\lambda = -a$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n$
- $n = 0$ için $y(0) + ay(-1) = 0$
  - $y(0) = -ay(-1)$
- $y_d(0) = y(0)$
- $C_1 = -ay(-1)$

Örnek 1

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ise $y_d(n) = ?$
- $\lambda^n + a\lambda^{n-1} = 0$
  - $\lambda^{n-1}(\lambda + a) = 0$
  - $\lambda = -a$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n$
- $n = 0$ için $y(0) + ay(-1) = 0$
  - $y(0) = -ay(-1)$
- $y_d(0) = y(0)$
- $C_1 = -ay(-1)$
- $y_d(n) = -ay(-1)(-a)^n = y(-1)(-a)^{n+1}$

Örnek 2

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ve $y(-1) = y(-2) = 2$ ise $y_d(n) =?$

Örnek 2

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ve $y(-1) = y(-2) = 2$ ise $y_d(n) =?$
- $\lambda^n - 2\lambda^{n-1} - 3\lambda^{n-2} = 0$

Örnek 2

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ve $y(-1) = y(-2) = 2$ ise $y_d(n) = ?$
- $\lambda^n - 2\lambda^{n-1} - 3\lambda^{n-2} = 0$
  - $\lambda^{n-2}(\lambda^2 - 2\lambda - 3) = 0$

Örnek 2

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ve $y(-1) = y(-2) = 2$ ise $y_d(n) =?$
- $\lambda^n - 2\lambda^{n-1} - 3\lambda^{n-2} = 0$
  - $\lambda^{n-2}(\lambda^2 - 2\lambda - 3) = 0$
  - $\lambda_1 = -1, \lambda_2 = 3$
- $y_d(n) =$

Örnek 2

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ve $y(-1) = y(-2) = 2$ ise $y_d(n) =?$
- $\lambda^n - 2\lambda^{n-1} - 3\lambda^{n-2} = 0$
  - $\lambda^{n-2}(\lambda^2 - 2\lambda - 3) = 0$
  - $\lambda_1 = -1, \lambda_2 = 3$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$

Örnek 2

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ve $y(-1) = y(-2) = 2$ ise $y_d(n) = ?$
- $\lambda^n - 2\lambda^{n-1} - 3\lambda^{n-2} = 0$
  - $\lambda^{n-2}(\lambda^2 - 2\lambda - 3) = 0$
  - $\lambda_1 = -1, \lambda_2 = 3$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $n = 0$ için $y(0) - 2y(-1) - 3y(-2) = 0$
  - $y(0) = 2 \times 2 + 3 \times 2 = 10$

Örnek 2

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ve $y(-1) = y(-2) = 2$ ise $y_d(n) =?$
- $\lambda^n - 2\lambda^{n-1} - 3\lambda^{n-2} = 0$
  - ♦ $\lambda^{n-2}(\lambda^2 - 2\lambda - 3) = 0$
  - ♦ $\lambda_1 = -1, \lambda_2 = 3$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $n = 0$ için $y(0) - 2y(-1) - 3y(-2) = 0$
  - ♦ $y(0) = 2 \times 2 + 3 \times 2 = 10$
  - ♦ $y_d(0) = C_1 + C_2$

Örnek 2

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ve $y(-1) = y(-2) = 2$ ise $y_d(n) =?$
- $\lambda^n - 2\lambda^{n-1} - 3\lambda^{n-2} = 0$
  - $\lambda^{n-2}(\lambda^2 - 2\lambda - 3) = 0$
  - $\lambda_1 = -1, \lambda_2 = 3$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $n = 0$ için $y(0) - 2y(-1) - 3y(-2) = 0$
  - $y(0) = 2 \times 2 + 3 \times 2 = 10$
  - $y_d(0) = C_1 + C_2 = 10$
- $n =1$ için $y(1) - 2y(0) - 3y(-1) = 0$
  - $y(1) = 2 \times 10 + 3 \times 2 = 26$
  - $y_d(1) = -C_1 + 3C_2 = 26$

Örnek 2

- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $n = 0$ için $y(0) - 2y(-1) - 3y(-2) = 0$
  - $y(0) = 2 \times 2 + 3 \times 2 = 10$
  - $y_d(0) = C_1 + C_2$
- $n =$1 için $y(1) - 2y(0) - 3y(-1) = 0$
  - $y(1) = 2 \times 10 + 3 \times 2 = 26$
  - $y_d(1) = -C_1 + 3C_2$
- $y_d(0) = y(0) \;\rightarrow C_1 + C_2 = 10$
- $y_d(1) = y(1) \;\rightarrow -C_1 + 3C_2 = 26$

Örnek 2

- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $y_d(0) = y(0) \ \rightarrow C_1 + C_2 = 10$
- $y_d(1) = y(1) \ \rightarrow -C_1 + 3C_2 = 26$
  - $C_2 = 9, C_1 = 1$
- $y_d(n) = (-1)^n + 9(3)^n$

Örnek 2

- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $y_d(0) = y(0) \ \rightarrow C_1 + C_2 = 10$
- $y_d(1) = y(1) \ \rightarrow -C_1 + 3C_2 = 26$
  - $C_2 = 9, C_1 = 1$
- $y_d(n) = (-1)^n + 9(3)^n = (-1)^n + (3)^{n+2}$

Örnek 3

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $y(-1) = 5, y(-2) = 0$ ise $y_d(n) =?$

Örnek 3

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $y(-1) = 5, y(-2) = 0$ ise $y_d(n) =?$
- $\lambda^n - 3\lambda^{n-1} - 4\lambda^{n-2} = 0$

Örnek 3

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $y(-1) = 5, y(-2) = 0$ ise $y_d(n) =?$
- $\lambda^n - 3\lambda^{n-1} - 4\lambda^{n-2} = 0$
  - $\lambda^{n-2}(\lambda^2 - 3\lambda - 4) = 0$

Örnek 3

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $y(-1) = 5, y(-2) = 0$ ise $y_d(n) =?$
- $\lambda^n - 3\lambda^{n-1} - 4\lambda^{n-2} = 0$
  - $\lambda^{n-2}(\lambda^2 - 3\lambda - 4) = 0$
  - $\lambda_1 = -1, \lambda_2 = 4$
- $y_d(n) =$

Örnek 3

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $y(-1) = 5, y(-2) = 0$ ise $y_d(n) =?$
- $\lambda^n - 3\lambda^{n-1} - 4\lambda^{n-2} = 0$
  - $\lambda^{n-2}(\lambda^2 - 3\lambda - 4) = 0$
  - $\lambda_1 = -1, \lambda_2 = 4$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$

Örnek 3

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $y(-1) = 5, y(-2) = 0$ ise $y_d(n) =?$
- $\lambda^n - 3\lambda^{n-1} - 4\lambda^{n-2} = 0$
  - $\lambda^{n-2}(\lambda^2 - 3\lambda - 4) = 0$
  - $\lambda_1 = -1, \lambda_2 = 4$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $n = 0$ için $y(0) - 3y(-1) - 4y(-2) = 0$
  - $y(0) = 3 \times 5 + 4 \times 0 = 15$
  - $y_d(0) = C_1 + C_2 = 15$

Örnek 3

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $y(-1) = 5, y(-2) = 0$ ise $y_d(n) =?$
- $\lambda^n - 3\lambda^{n-1} - 4\lambda^{n-2} = 0$
  - $\lambda^{n-2}(\lambda^2 - 3\lambda - 4) = 0$
  - $\lambda_1 = -1, \lambda_2 = 4$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $n = 0$ için $y(0) - 3y(-1) - 4y(-2) = 0$
  - $y(0) = 3 \times 5 + 4 \times 0 = 15$
  - $y_d(0) = C_1 + C_2$
- $n =$1 için $y(1) - 3y(0) - 4y(-1) = 0$
  - $y(1) = 3 \times 15 + 4 \times 5 = 65$
  - $y_d(1) = -C_1 + 4C_2 = 65$

Örnek 3

- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $n = 0$ için $y(0) - 3y(-1) - 4y(-2) = 0$
  - $y(0) = 3 \times 5 + 4 \times 0 = 15$
  - $y_d(0) = C_1 + C_2$
- $n =$1 için $y(1) - 3y(0) - 4y(-1) = 0$
  - $y(1) = 3 \times 15 + 4 \times 5 = 65$
  - $y_d(1) = -C_1 + 4C_2$
- $y_d(0) = y(0) \;\rightarrow C_1 + C_2 = 15$
- $y_d(1) = y(1) \;\rightarrow -C_1 + 4C_2 = 65$

Örnek 3

- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $y_d(0) = y(0) \;\rightarrow C_1 + C_2 = 15$
- $y_d(1) = y(1) \;\rightarrow -C_1 + 4C_2 = 65$
  - ♦ $C_2 = 16, C_1 = -1$
- $y_d(n) = -(-1)^n + 16(4)^n$

Örnek 3

- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $y_d(0) = y(0) \;\rightarrow C_1 + C_2 = 15$
- $y_d(1) = y(1) \;\rightarrow -C_1 + 4C_2 = 65$
  - $C_2 = 16, C_1 = -1$
- $y_d(n) = -(-1)^n + 16(4)^n = (-1)^{n+1} + (4)^{n+2}$

Özel Çözüm

- Zorlanmış çözümün bir kısmıdır.

Özel Çözüm

- Zorlanmış çözümün bir kısmıdır.

1. Giriş işaretine bağlı olarak aşağıdaki tablodan yapısı belirlenir.

Giriş İşareti, $x(n)$	**Özel Çözüm Yapısı, $y_{ö}(n)$**
$Au(n)$	$Ku(n)$
$AB^n u(n)$	$KB^n u(n)$
$A\cos(\omega_0 n)$ ve/veya $A\sin(\omega_0 n)$	$K_1\cos(\omega_0 n) + K_2\sin(\omega_0 n)$

Özel Çözüm

- Zorlanmış çözümün bir kısmıdır.

1. Giriş işaretine bağlı olarak aşağıdaki tablodan yapısı belirlenir.

Giriş İşareti, $x(n)$	Özel Çözüm Yapısı, $y_ö(n)$
$Au(n)$	$Ku(n)$
$AB^n u(n)$	$KB^n u(n)$
$A\cos(\omega_0 n)$ ve/veya $A\sin(\omega_0 n)$	$K_1\cos(\omega_0 n) + K_2\sin(\omega_0 n)$

2. Yapı belirlendikten sonra fark denkleminde yerine konulur.

♦ $$a_0 y_ö[n] + a_1 y_ö[n-1] + \cdots + a_N y_ö[n-N] = b_0 x[n] + b_1 x[n-1] + \cdots + b_M x[n-M]$$

Özel Çözüm

- Zorlanmış çözümün bir kısmıdır.

1. Giriş işaretine bağlı olarak aşağıdaki tablodan yapısı belirlenir.

Giriş İşareti, $x(n)$	Özel Çözüm Yapısı, $y_{ö}(n)$
$Au(n)$	$Ku(n)$
$AB^n u(n)$	$KB^n u(n)$
$A\cos(\omega_0 n)$ ve/veya $A\sin(\omega_0 n)$	$K_1\cos(\omega_0 n) + K_2\sin(\omega_0 n)$

2. Yapı belirlendikten sonra fark denkleminde yerine konulur.

♦ $$a_0 y_{ö}[n] + a_1 y_{ö}[n-1] + \cdots + a_N y_{ö}[n-N] = b_0 x[n] + b_1 x[n-1] + \cdots + b_M x[n-M]$$

3. K katsayıları bulunur.

Örnek 4

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) = ?$

Örnek 4

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_{ö}(n) =?$
- $\lambda = -a$ ve $x(n) = (1)^n u(n)$

Örnek 4

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) =?$
- $\lambda = -a$ ve $x(n) = (1)^n u(n)$
- $-a \neq 1$ ise $y_{\text{ö}}(n) = Ku(n)$

Örnek 4

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_ö(n) =?$
- $\lambda = -a$ ve $x(n) = (1)^n u(n)$
- $-a \neq 1$ ise $y_ö(n) = Ku(n)$
- $-a = 1$ ise $y_ö(n) = Knu(n)$

Örnek 4

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) =?$
- $x(n) = u(n) \ \rightarrow y_{\text{ö}}(n) =$

Örnek 4

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_{ö}(n) = ?$
- $x(n) = u(n) \ \rightarrow y_{ö}(n) = Ku(n)$
- $Ku(n) + \cdots$

Örnek 4

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_{ö}(n) =?$
- $x(n) = u(n) \;\rightarrow y_{ö}(n) = Ku(n)$
- $Ku(n) + aKu(n-1) = \cdots$

Örnek 4

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_{ö}(n) =?$
- $x(n) = u(n) \ \rightarrow y_{ö}(n) = Ku(n)$
- $Ku(n) + aKu(n-1) = u(n)$

Örnek 4

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) =?$
- $x(n) = u(n) \ \rightarrow y_{\text{ö}}(n) = Ku(n)$
- $Ku(n) + aKu(n-1) = u(n)$
- $n \geq 1$ için

Örnek 4

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) =?$
- $x(n) = u(n) \ \rightarrow y_{\text{ö}}(n) = Ku(n)$
- $Ku(n) + aKu(n-1) = u(n)$
- $n \geq 1$ için $K + aK = 1 \ \rightarrow$

Örnek 4

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_{ö}(n) =?$
- $x(n) = u(n) \;\rightarrow y_{ö}(n) = Ku(n)$
- $Ku(n) + aKu(n-1) = u(n)$
- $n \geq 1$ için $K + aK = 1 \;\rightarrow K = \frac{1}{a+1}$

Örnek 4

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_{ö}(n) =?$
- $x(n) = u(n) \ \rightarrow y_{ö}(n) = Ku(n)$
- $Ku(n) + aKu(n-1) = u(n)$
- $n \geq 1$ için $K + aK = 1 \ \rightarrow K = \frac{1}{a+1}$
- $y_{ö}(n) = \frac{1}{a+1} u(n)$

Örnek 5

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ve $x(n) = 10u(n)$ ise $y_{\ddot{o}}(n) = ?$

Örnek 5

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ve $x(n) = 10u(n)$ ise $y_{ö}(n) = ?$
- $\lambda_1 = -1, \lambda_2 = 3$ ve $x(n) = 10(1)^n u(n) \rightarrow y_{ö}(n) = ?$

Örnek 5

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ve $x(n) = 10u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) = ?$
- $\lambda_1 = -1, \lambda_2 = 3$ ve $x(n) = 10(1)^n u(n) \;\rightarrow y_{\text{ö}}(n) = ?$
  - $\lambda_1 = -1 \neq 1$ ve $\lambda_2 = 3 \neq 1$ olduğu için

Örnek 5

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ve $x(n) = 10u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) =?$
- $x(n) = 10u(n) \rightarrow y_{\text{ö}}(n) = Ku(n)$

Örnek 5

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ve $x(n) = 10u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) =?$
- $x(n) = 10u(n) \rightarrow y_{\text{ö}}(n) = Ku(n)$
- $Ku(n) \cdots$

Örnek 5

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ve $x(n) = 10u(n)$ ise $y_{ö}(n) = ?$
- $x(n) = 10u(n) \rightarrow y_{ö}(n) = Ku(n)$
- $Ku(n) - 2Ku(n-1) \cdots$

Örnek 5

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ve $x(n) = 10u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) =?$
- $x(n) = 10u(n) \rightarrow y_{\text{ö}}(n) = Ku(n)$
- $Ku(n) - 2Ku(n-1) - 3Ku(n-2) = \cdots$

Örnek 5

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ve $x(n) = 10u(n)$ ise $y_{ö}(n) =?$
- $x(n) = 10u(n) \rightarrow y_{ö}(n) = Ku(n)$
- $Ku(n) - 2Ku(n-1) - 3Ku(n-2) = 10u(n)$

Örnek 5

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ve $x(n) = 10u(n)$ ise $y_{ö}(n) =?$
- $x(n) = 10u(n) \rightarrow y_{ö}(n) = Ku(n)$
- $Ku(n) - 2Ku(n-1) - 3Ku(n-2) = 10u(n)$
- $n \geq 2$ için

Örnek 5

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ve $x(n) = 10u(n)$ ise $y_{ö}(n) = ?$
- $x(n) = 10u(n) \;\rightarrow y_{ö}(n) = Ku(n)$
- $Ku(n) - 2Ku(n-1) - 3Ku(n-2) = 10u(n)$
- $n \geq 2$ için $K - 2K - 3K = 10 \;\rightarrow$

Örnek 5

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ve $x(n) = 10u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) =?$
- $x(n) = 10u(n) \rightarrow y_{\text{ö}}(n) = Ku(n)$
- $Ku(n) - 2Ku(n-1) - 3Ku(n-2) = 10u(n)$
- $n \geq 2$ için $K - 2K - 3K = 10 \rightarrow K = -\frac{5}{2}$

Örnek 5

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ve $x(n) = 10u(n)$ ise $y_{ö}(n) =?$
- $x(n) = 10u(n) \rightarrow y_{ö}(n) = Ku(n)$
- $Ku(n) - 2Ku(n-1) - 3Ku(n-2) = 10u(n)$
- $n \geq 2$ için $K - 2K - 3K = 10 \rightarrow K = -\frac{5}{2}$
- $y_{ö}(n) = -\frac{5}{2}u(n)$

Örnek 6

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) = ?$

Örnek 6

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_{ö}(n) =?$
- $\lambda_1 = -1, \lambda_2 = 4$ ve $x(n) = (2)^n u(n) \rightarrow y_{ö}(n) =?$
  - $\lambda_1 = -1 \neq 2$ ve $\lambda_2 = 4 \neq 2$

Örnek 6

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_{ö}(n) = ?$
- $x(n) = (2)^n u(n) \;\rightarrow y_{ö}(n) = K(2)^n u(n)$

Örnek 6

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) = ?$
- $x(n) = (2)^n u(n) \;\rightarrow y_{\text{ö}}(n) = K(2)^n u(n)$
- $K(2)^n u(n) \cdots$

Örnek 6

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_{ö}(n) =?$
- $x(n) = (2)^n u(n) \ \rightarrow y_{ö}(n) = K(2)^n u(n)$
- $K(2)^n u(n) - 3K(2)^{n-1} u(n-1) \cdots$

Örnek 6

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) = ?$
- $x(n) = (2)^n u(n) \;\rightarrow y_{\text{ö}}(n) = K(2)^n u(n)$
- $K(2)^n u(n) - 3K(2)^{n-1} u(n-1) - 4K(2)^{n-2} u(n-2) =$

Örnek 6

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_{ö}(n) = ?$
- $x(n) = (2)^n u(n) \ \rightarrow y_{ö}(n) = K(2)^n u(n)$
- $K(2)^n u(n) - 3K(2)^{n-1} u(n-1) - 4K(2)^{n-2} u(n-2)$
$$= (2)^n u(n) + \cdots$$

Örnek 6

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) = ?$
- $x(n) = (2)^n u(n) \;\rightarrow y_{\text{ö}}(n) = K(2)^n u(n)$
- $$K(2)^n u(n) - 3K(2)^{n-1} u(n-1) - 4K(2)^{n-2} u(n-2) = (2)^n u(n) + 2(2)^{n-1} u(n-1)$$

Örnek 6

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) = ?$
- $x(n) = (2)^n u(n) \;\rightarrow y_{\text{ö}}(n) = K(2)^n u(n)$
- $$K(2)^n u(n) - 3K(2)^{n-1}u(n-1) - 4K(2)^{n-2}u(n-2) = (2)^n u(n) + 2(2)^{n-1}u(n-1)$$
- $n \geq 2$ için $K(2)^n - 3K(2)^{n-1} - 4K(2)^{n-2} = (2)^n + 2(2)^{n-1}$

Örnek 6

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_{ö}(n) =?$
- $x(n) = (2)^n u(n) \ \rightarrow y_{ö}(n) = K(2)^n u(n)$
- $$K(2)^n u(n) - 3K(2)^{n-1} u(n-1) - 4K(2)^{n-2} u(n-2) = (2)^n u(n) + 2(2)^{n-1} u(n-1)$$
- $n \geq 2$ için $K(2)^n - 3K(2)^{n-1} - 4K(2)^{n-2} = (2)^n + 2(2)^{n-1}$
- $K(2)^{n-2}(2^2 - 3 \times 2 - 4) = (2)^{n-1}(2+2)$

Örnek 6

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_{ö}(n) = ?$
- $x(n) = (2)^n u(n) \;\rightarrow y_{ö}(n) = K(2)^n u(n)$
- $K(2)^n u(n) - 3K(2)^{n-1}u(n-1) - 4K(2)^{n-2}u(n-2)$
$$= (2)^n u(n) + 2(2)^{n-1}u(n-1)$$
- $n \geq 2$ için $K(2)^n - 3K(2)^{n-1} - 4K(2)^{n-2} = (2)^n + 2(2)^{n-1}$
- $K(2)^{n-2}(2^2 - 3 \times 2 - 4) = (2)^{n-1}(2+2)$
- $-6K = 8$

Örnek 6

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) = ?$
- $x(n) = (2)^n u(n) \ \rightarrow y_{\text{ö}}(n) = K(2)^n u(n)$
- $K(2)^n u(n) - 3K(2)^{n-1} u(n-1) - 4K(2)^{n-2} u(n-2)$
  $= (2)^n u(n) + 2(2)^{n-1} u(n-1)$
- $n \geq 2$ için $K(2)^n - 3K(2)^{n-1} - 4K(2)^{n-2} = (2)^n + 2(2)^{n-1}$
- $K(2)^{n-2}(2^2 - 3 \times 2 - 4) = (2)^{n-1}(2+2)$
- $-6K = 8 \rightarrow K = -\frac{4}{3}$

Örnek 6

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_{ö}(n) =?$
- $x(n) = (2)^n u(n) \;\rightarrow y_{ö}(n) = K(2)^n u(n)$
- $K(2)^n u(n) - 3K(2)^{n-1} u(n-1) - 4K(2)^{n-2} u(n-2)$
$$= (2)^n u(n) + 2(2)^{n-1} u(n-1)$$
- $n \geq 2$ için $K(2)^n - 3K(2)^{n-1} - 4K(2)^{n-2} = (2)^n + 2(2)^{n-1}$
- $K(2)^{n-2}(2^2 - 3 \cdot 2 - 4) = (2)^{n-1} 4 \;\rightarrow -6K = 8 \rightarrow K = -\frac{4}{3}$
- $y_{ö}(n) = -\frac{4}{3}(2)^n u(n)$

Örnek 7

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) = ?$

Örnek 7

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) =?$
- $\lambda_1 = -1, \lambda_2 = 4$ ve $x(n) = (4)^n u(n) \;\rightarrow y_{\text{ö}}(n) =?$
  - $\lambda_1 = -1 \neq 4$ ancak $\lambda_2 = 4$

Örnek 7

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) = ?$
- $x(n) = (4)^n u(n) \ \rightarrow y_{\text{ö}}(n) = Kn(4)^n u(n)$

Örnek 7

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_ö(n) = ?$
- $x(n) = (4)^n u(n) \ \rightarrow y_ö(n) = Kn(4)^n u(n)$
- $Kn(4)^n u(n) \cdots$

Örnek 7

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_{ö}(n) =?$
- $x(n) = (4)^n u(n) \;\rightarrow y_{ö}(n) = Kn(4)^n u(n)$
- $Kn(4)^n u(n) - 3K(n-1)(2)^{n-1} u(n-1) \cdots$

Örnek 7

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_{ö}(n) = ?$
- $x(n) = (4)^n u(n) \ \rightarrow y_{ö}(n) = Kn(4)^n u(n)$
- $Kn(4)^n u(n) - 3K(n-1)(4)^{n-1}u(n-1)$
$$-4K(n-2)(4)^{n-2}u(n-2) =$$

Örnek 7

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) = ?$
- $x(n) = (4)^n u(n) \;\rightarrow y_{\text{ö}}(n) = Kn(4)^n u(n)$
- $Kn(4)^n u(n) - 3K(n-1)(4)^{n-1}u(n-1)$
  $-4K(n-2)(4)^{n-2}u(n-2) = (4)^n u(n) \cdots$

Örnek 7

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) = ?$
- $x(n) = (4)^n u(n) \;\rightarrow y_{\text{ö}}(n) = Kn(4)^n u(n)$
- $Kn(4)^n u(n) - 3K(n-1)(4)^{n-1} u(n-1)$ $-4K(n-2)(4)^{n-2} u(n-2) = (4)^n u(n) + 2(4)^{n-1} u(n-1)$

Örnek 7

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) =?$
- $x(n) = (4)^n u(n) \ \rightarrow y_{\text{ö}}(n) = Kn(4)^n u(n)$
- $Kn(4)^n u(n) - 3K(n-1)(4)^{n-1}u(n-1)$
  $-4K(n-2)(4)^{n-2}u(n-2) = (4)^n u(n) + 2(4)^{n-1}u(n-1)$
- $n \geq 2$ için $Kn(4)^n - 3K(n-1)(4)^{n-1} - 4K(n-2)(4)^{n-2}$
  $= (4)^n + 2(4)^{n-1}$

Örnek 7

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_{ö}(n) =?$
- $x(n) = (4)^n u(n) \ \rightarrow y_{ö}(n) = Kn(4)^n u(n)$
- $Kn(4)^n u(n) - 3K(n-1)(4)^{n-1} u(n-1)$ $-4K(n-2)(4)^{n-2} u(n-2) = (4)^n u(n) + 2(4)^{n-1} u(n-1)$
- $n \geq 2$ için $Kn(4)^n - 3K(n-1)(4)^{n-1} - 4K(n-2)(4)^{n-2}$ $= (4)^n + 2(4)^{n-1}$
- $K(4)^{n-2}\left(n4^2 - 3(n-1)4 - 4(n-2)\right) = 4^{n-1}(4+2)$

Örnek 7

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) = ?$
- $x(n) = (4)^n u(n) \;\; \rightarrow y_{\text{ö}}(n) = Kn(4)^n u(n)$
- $Kn(4)^n u(n) - 3K(n-1)(4)^{n-1}u(n-1)$
  $-4K(n-2)(4)^{n-2}u(n-2) = (4)^n u(n) + 2(4)^{n-1}u(n-1)$
- $n \geq 2$ için $Kn(4)^n - 3K(n-1)(4)^{n-1} - 4K(n-2)(4)^{n-2}$
  $= (4)^n + 2(4)^{n-1}$
- $K(4)^{n-2}\left(n4^2 - 3(n-1)4 - 4(n-2)\right) = 4^{n-1}(4+2)$
- $K(12+8) = 24$

Örnek 7

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_{\text{ö}}(n) = ?$
- $x(n) = (4)^n u(n) \;\; \rightarrow y_{\text{ö}}(n) = Kn(4)^n u(n)$
- $Kn(4)^n u(n) - 3K(n-1)(4)^{n-1}u(n-1)$
  $-4K(n-2)(4)^{n-2}u(n-2) = (4)^n u(n) + 2(4)^{n-1}u(n-1)$
- $n \geq 2$ için $Kn(4)^n - 3K(n-1)(4)^{n-1} - 4K(n-2)(4)^{n-2}$
  $= (4)^n + 2(4)^{n-1}$
- $K(4)^{n-2}\big(n4^2 - 3(n-1)4 - 4(n-2)\big) = 4^{n-1}(4+2)$
- $K(12+8) = 24 \rightarrow K = \frac{6}{5}$

Örnek 7

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_{ö}(n) = ?$
- $x(n) = (4)^n u(n) \;\; \rightarrow y_{ö}(n) = Kn(4)^n u(n)$
- $$Kn(4)^n u(n) - 3K(n-1)(4)^{n-1}u(n-1) \\ -4K(n-2)(4)^{n-2}u(n-2) = (4)^n u(n) + 2(4)^{n-1}u(n-1)$$
- $n \geq 2$ için $Kn(4)^n - 3K(n-1)(4)^{n-1} - 4K(n-2)(4)^{n-2} = (4)^n + 2(4)^{n-1}$
- $K(4)^{n-2}\left(n4^2 - 3(n-1)4 - 4(n-2)\right) = 4^{n-1}(4+2)$
- $K(12+8) = 24 \rightarrow K = \frac{6}{5}$
- $y_{ö}(n) = \frac{6}{5}n(4)^n u(n)$

Zorlanmış Çözüm

- C katsayıları değiştirilmiş Doğal çözüm yapısı + Özel çözümdür.

1. Zorlanmış çözüm yapısı belirlenir
2. Örneğin, N=3 için. Kökler: $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$

♦ $$y_z[n] = \begin{cases} C_4{\lambda_1}^n + C_5{\lambda_2}^n + C_6{\lambda_3}^n + y_{\text{ö}}(n), & \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_4{\lambda_1}^n + C_5 n{\lambda_2}^n + C_6{\lambda_3}^n + y_{\text{ö}}(n), & \lambda_1 = \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_4{\lambda_1}^n + C_5 n{\lambda_2}^n + C_6 n^2{\lambda_3}^n + y_{\text{ö}}(n), & \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 \end{cases}$$

Zorlanmış Çözüm

2. Örneğin, N=3 için. Kökler: $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$

- $$y_z[n] = \begin{cases} C_4{\lambda_1}^n + C_5{\lambda_2}^n + C_6{\lambda_3}^n + y_{\ddot{o}}(n), & \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_4{\lambda_1}^n + C_5 n{\lambda_2}^n + C_6{\lambda_3}^n + y_{\ddot{o}}(n), & \lambda_1 = \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_4{\lambda_1}^n + C_5 n{\lambda_2}^n + C_6 n^2{\lambda_3}^n + y_{\ddot{o}}(n), & \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 \end{cases}$$

3. Yapı belirlendikten sonra fark denklemi kullanılarak y değerleri bulunur.

- N=1 ise, $y[0]$ bulunur. $a_0 y[0] + a_1 y[-1] = \sum bx(0)$

Zorlanmış Çözüm

2. Örneğin, N=3 için. Kökler: $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$

- $$y_z[n] = \begin{cases} C_4{\lambda_1}^n + C_5{\lambda_2}^n + C_6{\lambda_3}^n + y_{ö}(n), & \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_4{\lambda_1}^n + C_5 n{\lambda_2}^n + C_6{\lambda_3}^n + y_{ö}(n), & \lambda_1 = \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_4{\lambda_1}^n + C_5 n{\lambda_2}^n + C_6 n^2{\lambda_3}^n + y_{ö}(n), & \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 \end{cases}$$

3. Yapı belirlendikten sonra fark denklemi kullanılarak y değerleri bulunur.

N=1 ise, $y[0]$ bulunur. $a_0 y[0] + a_1 y[-1] = \sum bx(0)$

N=2 ise, $y[0], y[1]$bulunur. $$\begin{aligned} a_0 y[0] + a_1 y[-1] + a_2 y[-2] = \sum bx(0) \\ a_0 y[1] + a_1 y[0] + a_2 y[-1] = \sum bx(1) \end{aligned}$$

Zorlanmış Çözüm

2. Örneğin, N=3 için. Kökler: $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$

- $$y_z[n] = \begin{cases} C_4\lambda_1{}^n + C_5\lambda_2{}^n + C_6\lambda_3{}^n + y_{ö}(n), & \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_4\lambda_1{}^n + C_5 n\lambda_2{}^n + C_6\lambda_3{}^n + y_{ö}(n), & \lambda_1 = \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_4\lambda_1{}^n + C_5 n\lambda_2{}^n + C_6 n^2\lambda_3{}^n + y_{ö}(n), & \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 \end{cases}$$

3. Yapı belirlendikten sonra fark denklemi kullanılarak y değerleri bulunur.

N=1 ise, $y[0]$ bulunur. $a_0 y[0] + a_1 y[-1] = \sum bx(0)$

N=2 ise, $y[0], y[1]$bulunur.

$$a_0 y[0] + a_1 y[-1] + a_2 y[-2] = \sum bx(0)$$
$$a_0 y[1] + a_1 y[0] + a_2 y[-1] = \sum bx(1)$$

N=3 ise, $y[0], y[1], y[2]$bulunur.

$$a_0 y[0] + a_1 y[-1] + a_2 y[-2] = \sum bx(0)$$
$$a_0 y[1] + a_1 y[0] + a_2 y[-1] = \sum bx(1)$$
$$a_0 y[2] + a_1 y[1] + a_2 y[0] = \sum bx(2)$$

Zorlanmış Çözüm

3. Yapı belirlendikten sonra fark denklemi kullanılarak y değerleri bulunur.

N=1 ise, $y[0]$ bulunur.	$a_0 y[0] + a_1 y[-1] = \sum bx(0)$
N=2 ise, $y[0], y[1]$bulunur.	$a_0 y[0] + a_1 y[-1] + a_2 y[-2] = \sum bx(0)$ $a_0 y[1] + a_1 y[0] + a_2 y[-1] = \sum bx(1)$
N=3 ise, $y[0], y[1], y[2]$bulunur.	$a_0 y[0] + a_1 y[-1] + a_2 y[-2] = \sum bx(0)$ $a_0 y[1] + a_1 y[0] + a_2 y[-1] = \sum bx(1)$ $a_0 y[2] + a_1 y[1] + a_2 y[0] = \sum bx(2)$

4. y’ ler belirlenen doğal çözüm yapısı ile eşleştirilir. C katsayıları bulunur.

- N=1 ise,$y_z[0] = y[0]$, C_4 bulunur.

Zorlanmış Çözüm

3. Yapı belirlendikten sonra fark denklemi kullanılarak y değerleri bulunur.

N=1 ise, $y[0]$ bulunur. $a_0 y[0] + a_1 y[-1] = \sum bx(0)$

N=2 ise, $y[0], y[1]$bulunur. $\begin{aligned} a_0 y[0] + a_1 y[-1] + a_2 y[-2] = \sum bx(0) \\ a_0 y[1] + a_1 y[0] + a_2 y[-1] = \sum bx(1) \end{aligned}$

N=3 ise, $y[0], y[1], y[2]$bulunur. $\begin{aligned} a_0 y[0] + a_1 y[-1] + a_2 y[-2] = \sum bx(0) \\ a_0 y[1] + a_1 y[0] + a_2 y[-1] = \sum bx(1) \\ a_0 y[2] + a_1 y[1] + a_2 y[0] = \sum bx(2) \end{aligned}$

4. y’ ler belirlenen doğal çözüm yapısı ile eşleştirilir. C katsayıları bulunur.

N=1 ise,$y_z[0] = y[0]$, C_4 bulunur.

N=2 ise, $\begin{matrix} y_z[0] = y[0] \\ y_z[1] = y[1] \end{matrix}$, C_4, C_5 bulunur.

Zorlanmış Çözüm

3. Yapı belirlendikten sonra fark denklemi kullanılarak y değerleri bulunur.

N=1 ise, $y[0]$ bulunur. $a_0 y[0] + a_1 y[-1] = \sum bx(0)$

N=2 ise, $y[0], y[1]$bulunur. $\begin{gathered} a_0 y[0] + a_1 y[-1] + a_2 y[-2] = \sum bx(0) \\ a_0 y[1] + a_1 y[0] + a_2 y[-1] = \sum bx(1) \end{gathered}$

N=3 ise, $y[0], y[1], y[2]$bulunur. $\begin{gathered} a_0 y[0] + a_1 y[-1] + a_2 y[-2] = \sum bx(0) \\ a_0 y[1] + a_1 y[0] + a_2 y[-1] = \sum bx(1) \\ a_0 y[2] + a_1 y[1] + a_2 y[0] = \sum bx(2) \end{gathered}$

4. y' ler belirlenen doğal çözüm yapısı ile eşleştirilir. C katsayıları bulunur.

N=1 ise,$y_z[0] = y[0]$, C_4 bulunur.

N=2 ise, $\begin{matrix} y_z[0] = y[0] \\ y_z[1] = y[1] \end{matrix}$, C_4, C_5 bulunur.

N=3 ise, $\begin{matrix} y_z[0] = y[0] \\ y_z[1] = y[1] \\ y_z[2] = y[2] \end{matrix}$, C_4, C_5, C_6 bulunur.

Tam Çözüm

- Zorlanmış Çözüm + Doğal Çözümdür.

Tam Çözüm

- Zorlanmış Çözüm + Doğal Çözümdür.
- Örneğin, N=3 için. Kökler: $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$
- $y_d[n] = \begin{cases} C_1{\lambda_1}^n + C_2{\lambda_2}^n + C_3{\lambda_3}^n, & \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_1{\lambda_1}^n + C_2 n{\lambda_2}^n + C_3{\lambda_3}^n, & \lambda_1 = \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_1{\lambda_1}^n + C_2 n{\lambda_2}^n + C_3 n^2{\lambda_3}^n & \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 \end{cases}$
- $y_z[n] = \begin{cases} C_4{\lambda_1}^n + C_5{\lambda_2}^n + C_6{\lambda_3}^n + y_{ö}(n), & \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_4{\lambda_1}^n + C_5 n{\lambda_2}^n + C_6{\lambda_3}^n + y_{ö}(n), & \lambda_1 = \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_4{\lambda_1}^n + C_5 n{\lambda_2}^n + C_6 n^2{\lambda_3}^n + y_{ö}(n), & \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 \end{cases}$

Tam Çözüm

- Zorlanmış Çözüm + Doğal Çözümdür.
- Örneğin, N=3 için. Kökler: $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$
- $y_d[n] = \begin{cases} C_1{\lambda_1}^n + C_2{\lambda_2}^n + C_3{\lambda_3}^n, & \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_1{\lambda_1}^n + C_2 n{\lambda_2}^n + C_3{\lambda_3}^n, & \lambda_1 = \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_1{\lambda_1}^n + C_2 n{\lambda_2}^n + C_3 n^2{\lambda_3}^n & \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 \end{cases}$
- $y_z[n] = \begin{cases} C_4{\lambda_1}^n + C_5{\lambda_2}^n + C_6{\lambda_3}^n + y_{ö}(n), & \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_4{\lambda_1}^n + C_5 n{\lambda_2}^n + C_6{\lambda_3}^n + y_{ö}(n), & \lambda_1 = \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_4{\lambda_1}^n + C_5 n{\lambda_2}^n + C_6 n^2{\lambda_3}^n + y_{ö}(n), & \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 \end{cases}$
- $y_t[n] = \begin{cases} (C_1 + C_4){\lambda_1}^n + (C_2 + C_5){\lambda_2}^n + (C_3 + C_6){\lambda_3}^n + y_{ö}(n), & \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ (C_1 + C_4){\lambda_1}^n + (C_2 + C_5)n{\lambda_2}^n + (C_3 + C_6){\lambda_3}^n + y_{ö}(n), & \lambda_1 = \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ (C_1 + C_4){\lambda_1}^n + (C_2 + C_5)n{\lambda_2}^n + (C_3 + C_6)n^2{\lambda_3}^n + y_{ö}(n), & \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 \end{cases}$

Örnek 8

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_z(n) = ?$

Örnek 8

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_z(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n = -ay(-1)(-a)^n = y(-1)(-a)^{n+1}$
- $y_{\text{ö}}(n) = \frac{1}{a+1}u(n)$
- $y_z(n) =$

Örnek 8

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_z(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n = -ay(-1)(-a)^n = y(-1)(-a)^{n+1}$
- $y_ö(n) = \frac{1}{a+1}u(n)$
- $y_z(n) = C_2(-a)^n + \frac{1}{a+1}u(n)$

Örnek 8

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_z(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n = -ay(-1)(-a)^n = y(-1)(-a)^{n+1}$
- $y_{\text{ö}}(n) = \frac{1}{a+1}u(n)$
- $y_z(n) = C_2(-a)^n + \frac{1}{a+1}u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) + ay(-1) = x(0)$

Örnek 8

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_z(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n = -ay(-1)(-a)^n = y(-1)(-a)^{n+1}$
- $y_ö(n) = \frac{1}{a+1}u(n)$
- $y_z(n) = C_2(-a)^n + \frac{1}{a+1}u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) + ay(-1) = x(0)$
  - $y(0) = 1$

Örnek 8

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_z(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n = -ay(-1)(-a)^n = y(-1)(-a)^{n+1}$
- $y_ö(n) = \frac{1}{a+1}u(n)$
- $y_z(n) = C_2(-a)^n + \frac{1}{a+1}u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) + ay(-1) = x(0)$
  - $y(0) = 1$
- $y_z(0) = y(0)$

Örnek 8

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_z(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n = -ay(-1)(-a)^n = y(-1)(-a)^{n+1}$
- $y_ö(n) = \frac{1}{a+1}u(n)$
- $y_z(n) = C_2(-a)^n + \frac{1}{a+1}u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) + ay(-1) = x(0)$
  - $y(0) = 1$
- $y_z(0) = y(0)$
- $C_2 + \frac{1}{a+1} = 1$

Örnek 8

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_z(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n = -ay(-1)(-a)^n = y(-1)(-a)^{n+1}$
- $y_{ö}(n) = \frac{1}{a+1}u(n)$
- $y_z(n) = C_2(-a)^n + \frac{1}{a+1}u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) + ay(-1) = x(0)$
  - $y(0) = 1$
- $y_z(0) = y(0)$
- $C_2 + \frac{1}{a+1} = 1 \ \rightarrow C_2 = \frac{a}{a+1}$

Örnek 8

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_z(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n = -ay(-1)(-a)^n = y(-1)(-a)^{n+1}$
- $y_ö(n) = \frac{1}{a+1}u(n)$
- $y_z(n) = C_2(-a)^n + \frac{1}{a+1}u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) + ay(-1) = x(0)$
  - $y(0) = 1$
- $y_z(0) = y(0)$
- $C_2 + \frac{1}{a+1} = 1 \rightarrow C_2 = \frac{a}{a+1}$
- $y_z(n) = \frac{a}{a+1}(-a)^n + \frac{1}{a+1}u(n)$

Örnek 8

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_z(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n = -ay(-1)(-a)^n = y(-1)(-a)^{n+1}$
- $y_z(n) = \frac{a}{a+1}(-a)^n + \frac{1}{a+1}u(n)$
- $y_t(n) =$

Örnek 8

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_z(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n = -ay(-1)(-a)^n = y(-1)(-a)^{n+1}$
- $y_z(n) = \frac{a}{a+1}(-a)^n + \frac{1}{a+1}u(n)$
- $y_t(n) = y(-1)(-a)^{n+1} - \frac{1}{a+1}(-a)^{n+1} + \frac{1}{a+1}u(n)$

Örnek 8

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ve $x(n) = u(n)$ ise $y_z(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n = -ay(-1)(-a)^n = y(-1)(-a)^{n+1}$
- $y_z(n) = \frac{a}{a+1}(-a)^n + \frac{1}{a+1}u(n)$
- $y_t(n) = y(-1)(-a)^{n+1} - \frac{1}{a+1}(-a)^{n+1} + \frac{1}{a+1}u(n)$
- $y_t(n) = \left(\left(y(-1) - \frac{1}{a+1}\right)(-a)^{n+1} + \frac{1}{a+1}\right)u(n)$

Örnek 9

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$
  $y(-1) = y(-2) = 2$ ve $x(n) = 10u(n)$ ise $y_z(n) = ?$

Örnek 9

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$
  $y(-1) = y(-2) = 2$ ve $x(n) = 10u(n)$ ise $y_z(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $y_{\text{ö}}(n) = -\frac{5}{2}u(n)$
- $y_z(n) =$

Örnek 9

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$
  $y(-1) = y(-2) = 2$ ve $x(n) = 10u(n)$ ise $y_z(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $y_ö(n) = -\frac{5}{2}u(n)$
- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(3)^n - \frac{5}{2}u(n)$

Örnek 9

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$
  $y(-1) = y(-2) = 2$ ve $x(n) = 10u(n)$ ise $y_z(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $y_{ö}(n) = -\frac{5}{2}u(n)$
- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(3)^n - \frac{5}{2}u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 2y(-1) - 3y(-2) = x(0)$

Örnek 9

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$
  $y(-1) = y(-2) = 2$ ve $x(n) = 10u(n)$ ise $y_z(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $y_ö(n) = -\frac{5}{2}u(n)$
- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(3)^n - \frac{5}{2}u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 2y(-1) - 3y(-2) = x(0)$
  - $y(0) = 10$

Örnek 9

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$
  $y(-1) = y(-2) = 2$ ve $x(n) = 10u(n)$ ise $y_z(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $y_ö(n) = -\frac{5}{2}u(n)$
- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(3)^n - \frac{5}{2}u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 2y(-1) - 3y(-2) = x(0)$
  - $y(0) = 10$
  - $y_z(0) = C_3 + C_4 - \frac{5}{2}$

Örnek 9

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$
  $y(-1) = y(-2) = 2$ ve $x(n) = 10u(n)$ ise $y_z(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $y_ö(n) = -\frac{5}{2}u(n)$
- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(3)^n - \frac{5}{2}u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 2y(-1) - 3y(-2) = x(0)$
  - $y(0) = 10$
  - $y_z(0) = C_3 + C_4 - \frac{5}{2} = 10$
- n =1 için $y(1) - 2y(0) - 3y(-1) = x(1)$

Örnek 9

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$
  $y(-1) = y(-2) = 2$ ve $x(n) = 10u(n)$ ise $y_z(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $y_ö(n) = -\frac{5}{2}u(n)$
- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(3)^n - \frac{5}{2}u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 2y(-1) - 3y(-2) = x(0)$
  - $y(0) = 10$
  - $y_z(0) = C_3 + C_4 - \frac{5}{2} = 10$
- $n = 1$ için $y(1) - 2y(0) - 3y(-1) = x(1)$
  - $y(1) = 10 + 2 \times 10 = 30$

Örnek 9

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$
  $y(-1) = y(-2) = 2$ ve $x(n) = 10u(n)$ ise $y_z(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $y_ö(n) = -\frac{5}{2}u(n)$
- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(3)^n - \frac{5}{2}u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 2y(-1) - 3y(-2) = x(0)$
  - $y(0) = 10$
  - $y_z(0) = C_3 + C_4 - \frac{5}{2} = 10$
- $n = 1$ için $y(1) - 2y(0) - 3y(-1) = x(1)$
  - $y(1) = 10 + 2 \times 10 = 30$
  - $y_z(1) = -C_3 + 3C_4 - \frac{5}{2}$

Örnek 9

- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(3)^n - \frac{5}{2}u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 2y(-1) - 3y(-2) = x(0)$
  - $y(0) = 10$
  - $y_z(0) = C_3 + C_4 - \frac{5}{2} = 10$
- $n =$1 için $y(1) - 2y(0) - 3y(-1) = x(1)$
  - $y(1) = 10 + 2 \times 10 = 30$
  - $y_z(1) = -C_3 + 3C_4 - \frac{5}{2} = 30$
- $y_z(0) = y(0) \ \rightarrow C_3 + C_4 - \frac{5}{2} = 10$

Örnek 9

- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(3)^n - \frac{5}{2}u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 2y(-1) - 3y(-2) = x(0)$
    - $y(0) = 10$
    - $y_z(0) = C_3 + C_4 - \frac{5}{2}$
- $n =$1 için $y(1) - 2y(0) - 3y(-1) = x(1)$
    - $y(1) = 10 + 2 \times 10 = 36$
    - $y_z(1) = -C_3 + 3C_4 - \frac{5}{2}$
- $y_z(0) = y(0) \;\rightarrow C_3 + C_4 - \frac{5}{2} = 10$
- $y_z(1) = y(1) \;\rightarrow -C_3 + 3C_4 - \frac{5}{2} = 30$

Örnek 9

- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(3)^n - \frac{5}{2}u(n)$
- $y_z(0) = y(0) \ \rightarrow C_3 + C_4 - \frac{5}{2} = 10$
- $y_z(1) = y(1) \ \rightarrow -C_3 + 3C_4 - \frac{5}{2} = 30$
  - ♦ $C_4 = \frac{45}{4}$ ve $C_3 = \frac{5}{4}$

Örnek 9

- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(3)^n - \frac{5}{2}u(n)$
- $y_z(0) = y(0) \rightarrow C_3 + C_4 - \frac{5}{2} = 10$
- $y_z(1) = y(1) \rightarrow -C_3 + 3C_4 - \frac{5}{2} = 30$
  - $C_4 = \frac{45}{4}$ ve $C_3 = \frac{5}{4}$
- $y_z(n) = \frac{5}{4}(-1)^n + \frac{45}{4}(3)^n - \frac{5}{2}u(n)$

Örnek 9

- $y_d(n) = (-1)^n + 9(3)^n$
- $y_z(n) = \frac{5}{4}(-1)^n + \frac{45}{4}(3)^n - \frac{5}{2}u(n)$
- $y_t =$

Örnek 9

- $y_d(n) = (-1)^n + 9(3)^n$
- $y_z(n) = \frac{5}{4}(-1)^n + \frac{45}{4}(3)^n - \frac{5}{2}u(n)$
- $y_t = \frac{9}{4}(-1)^n + \frac{81}{4}(3)^n - \frac{5}{2}u(n)$

Örnek 9

- $y_d(n) = (-1)^n + 9(3)^n$
- $y_z(n) = \frac{5}{4}(-1)^n + \frac{45}{4}(3)^n - \frac{5}{2}u(n)$
- $y_t = \frac{9}{4}(-1)^n + \frac{81}{4}(3)^n - \frac{5}{2}u(n)$
- $y_t = \left(\frac{9}{4}(-1)^n + \frac{81}{4}(3)^n - \frac{5}{2}\right)u(n)$

Örnek 10

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$
  $y(-1) = 5, y(-2) = 0$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_z(n) = ?$

Örnek 10

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$
  $y(-1) = 5$, $y(-2) = 0$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_z(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$

Örnek 10

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$
  $y(-1) = 5, y(-2) = 0$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_z(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $y_{\text{ö}}(n) = -\frac{4}{3}(2)^n u(n)$
- $y_z(n) =$

Örnek 10

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$
  $y(-1) = 5, y(-2) = 0$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_z(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $y_{\text{ö}}(n) = -\frac{4}{3}(2)^n u(n)$
- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(4)^n - \frac{4}{3}(2)^n u(n)$

Örnek 10

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$
  $y(-1) = 5, y(-2) = 0$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_z(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $y_{ö}(n) = -\frac{4}{3}(2)^n u(n)$
- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(4)^n - \frac{4}{3}(2)^n u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 3y(-1) - 4y(-2) = x(0) + 2x(-1)$

Örnek 10

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$
  $y(-1) = 5, y(-2) = 0$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_z(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $y_ö(n) = -\frac{4}{3}(2)^n u(n)$
- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(4)^n - \frac{4}{3}(2)^n u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 3y(-1) - 4y(-2) = x(0) + 2x(-1)$
  - $y(0) = 1$

Örnek 10

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$
  $y(-1) = 5, y(-2) = 0$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_z(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $y_{\text{ö}}(n) = -\frac{4}{3}(2)^n u(n)$
- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(4)^n - \frac{4}{3}(2)^n u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 3y(-1) - 4y(-2) = x(0) + 2x(-1)$
  - ♦ $y(0) = 1$
  - ♦ $y_z(0) = C_3 + C_4 - \frac{4}{3}$

Örnek 10

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$
  $y(-1) = 5, y(-2) = 0$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_z(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $y_ö(n) = -\frac{4}{3}(2)^n u(n)$
- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(4)^n - \frac{4}{3}(2)^n u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 3y(-1) - 4y(-2) = x(0) + 2x(-1)$
  - $y(0) = 1$
  - $y_z(0) = C_3 + C_4 - \frac{4}{3} = 1$
- $n = 1$ için $y(1) - 3y(0) - 4y(-1) = x(1) + 2x(0)$

Örnek 10

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$
  $y(-1) = 5$, $y(-2) = 0$ ve $x(n) = (2)^n u(n)$ ise $y_z(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $y_ö(n) = -\frac{4}{3}(2)^n u(n)$
- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(4)^n - \frac{4}{3}(2)^n u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 3y(-1) - 4y(-2) = x(0) + 2x(-1)$
  - $y(0) = 1$
  - $y_z(0) = C_3 + C_4 - \frac{4}{3} = 1$
- $n = 1$ için $y(1) - 3y(0) - 4y(-1) = x(1) + 2x(0)$
  - $y(1) = 2 + 2 \times 1 + 3 \times 1 = 7$
  - $y_z(1) = -C_3 + 4C_4 - \frac{8}{3}$

Örnek 10

- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(4)^n - \frac{4}{3}(2)^n u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 3y(-1) - 4y(-2) = x(0) + 2x(-1)$
  - $y(0) = 1$
  - $y_z(0) = C_3 + C_4 - \frac{4}{3}$
- $n =$1 için $y(1) - 3y(0) - 4y(-1) = x(1) + 2x(0)$
  - $y(1) = 2 + 4 + 3 \times 1 = 9$
  - $y_z(1) = -C_3 + 4C_4 - \frac{8}{3}$
- $y_z(0) = y(0) \rightarrow C_3 + C_4 - \frac{4}{3} = 1$
- $y_z(1) = y(1) \rightarrow -C_3 + 4C_4 - \frac{8}{3} = 7$

Örnek 10

- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(4)^n - \frac{4}{3}(2)^n u(n)$
- $y_z(0) = y(0) \rightarrow C_3 + C_4 - \frac{4}{3} = 1$
- $y_z(1) = y(1) \rightarrow -C_3 + 4C_4 - \frac{8}{3} = 7$
    - ♦ $C_4 = \frac{12}{5}, C_3 = -\frac{1}{15}$

Örnek 10

- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(4)^n - \frac{4}{3}(2)^n u(n)$
- $y_z(0) = y(0) \rightarrow C_3 + C_4 - \frac{4}{3} = 1$
- $y_z(1) = y(1) \rightarrow -C_3 + 4C_4 - \frac{8}{3} = 7$
  - ♦ $C_4 = \frac{12}{5}, C_3 = -\frac{1}{15}$
- $y_z(n) = -\frac{1}{15}(-1)^n + \frac{12}{5}(4)^n - \frac{4}{3}(2)^n u(n)$

Örnek 10

- $y_d(n) = -(-1)^n + 16(4)^n$
- $y_z(n) = -\frac{1}{15}(-1)^n + \frac{12}{5}(4)^n - \frac{4}{3}(2)^n u(n)$
- $y_t(n) =$

Örnek 10

- $y_d(n) = -(-1)^n + 16(4)^n$
- $y_z(n) = -\frac{1}{15}(-1)^n + \frac{12}{5}(4)^n - \frac{4}{3}(2)^n u(n)$
- $y_t(n) = -\frac{16}{15}(-1)^n + \frac{92}{5}(4)^n - \frac{4}{3}(2)^n u(n)$

Örnek 10

- $y_d(n) = -(-1)^n + 16(4)^n$
- $y_z(n) = -\frac{1}{15}(-1)^n + \frac{12}{5}(4)^n - \frac{4}{3}(2)^n u(n)$
- $y_t(n) = -\frac{16}{15}(-1)^n + \frac{92}{5}(4)^n - \frac{4}{3}(2)^n u(n)$
- $y_t(n) = \left(-\frac{16}{15}(-1)^n + \frac{92}{5}(4)^n - \frac{4}{3}(2)^n\right) u(n)$

Örnek 11

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$
  $y(-1) = 5$, $y(-2) = 0$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_z(n) = ?$

Örnek 11

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$
  $y(-1) = 5,\ y(-2) = 0$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_z(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$

Örnek 11

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$
  $y(-1) = 5, y(-2) = 0$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_z(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $y_{\text{ö}}(n) = \frac{6}{5} n(4)^n u(n)$
- $y_z(n) =$

Örnek 11

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$
  $y(-1) = 5, y(-2) = 0$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_z(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $y_ö(n) = \frac{6}{5} n(4)^n u(n)$
- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(4)^n + \frac{6}{5} n(4)^n u(n)$

Örnek 11

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$
  $y(-1) = 5,\ y(-2) = 0$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_z(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $y_ö(n) = \frac{6}{5} n(4)^n u(n)$
- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(4)^n + \frac{6}{5} n(4)^n u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 3y(-1) - 4y(-2) = x(0) + 2x(-1)$

Örnek 11

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$
  $y(-1) = 5, y(-2) = 0$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_z(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $y_{\text{ö}}(n) = \frac{6}{5} n(4)^n u(n)$
- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(4)^n + \frac{6}{5} n(4)^n u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 3y(-1) - 4y(-2) = x(0) + 2x(-1)$
  - $y(0) = 1$

Örnek 11

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$
  $y(-1) = 5, y(-2) = 0$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_z(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $y_{\ddot{o}}(n) = \frac{6}{5} n(4)^n u(n)$
- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(4)^n + \frac{6}{5} n(4)^n u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 3y(-1) - 4y(-2) = x(0) + 2x(-1)$
  - $y(0) = 1$
  - $y_z(0) = C_3 + C_4$

Örnek 11

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$
  $y(-1) = 5, y(-2) = 0$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_z(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $y_ö(n) = \frac{6}{5} n(4)^n u(n)$
- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(4)^n + \frac{6}{5} n(4)^n u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 3y(-1) - 4y(-2) = x(0) + 2x(-1)$
  - $y(0) = 1$
  - $y_z(0) = C_3 + C_4 = 1$
- $n = 1$ için $y(1) - 3y(0) - 4y(-1) = x(1) + 2x(0)$

Örnek 11

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$
  $y(-1) = 5, y(-2) = 0$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_z(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $y_ö(n) = \frac{6}{5} n(4)^n u(n)$
- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(4)^n + \frac{6}{5} n(4)^n u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 3y(-1) - 4y(-2) = x(0) + 2x(-1)$
  - $y(0) = 1$
  - $y_z(0) = C_3 + C_4 = 1$
- $n = 1$ için $y(1) - 3y(0) - 4y(-1) = x(1) + 2x(0)$
  - $y(1) = 2 + 4 + 3 \times 1 = 9$

Örnek 11

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$
  $y(-1) = 5$, $y(-2) = 0$ ve $x(n) = (4)^n u(n)$ ise $y_z(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $y_ö(n) = \frac{6}{5} n(4)^n u(n)$
- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(4)^n + \frac{6}{5} n(4)^n u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 3y(-1) - 4y(-2) = x(0) + 2x(-1)$
  - $y(0) = 1$
  - $y_z(0) = C_3 + C_4 = 1$
- $n = 1$ için $y(1) - 3y(0) - 4y(-1) = x(1) + 2x(0)$
  - $y(1) = 2 + 4 + 3 \times 1 = 9$
  - $y_z(1) = -C_3 + 4C_4 + \frac{24}{5} = 9$

Örnek 11

- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(4)^n + \frac{6}{5}n(4)^n u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 3y(-1) - 4y(-2) = x(0) + 2x(-1)$
  - $y(0) = 1$
  - $y_z(0) = C_3 + C_4$
- $n = 1$ için $y(1) - 3y(0) - 4y(-1) = x(1) + 2x(0)$
  - $y(1) = 2 + 4 + 3 \times 1 = 9$
  - $y_z(1) = -C_3 + 4C_4 + \frac{24}{5}$

Örnek 11

- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(4)^n + \frac{6}{5}n(4)^n u(n)$
- $n = 0$ için $y(0) - 3y(-1) - 4y(-2) = x(0) + 2x(-1)$
  - $y(0) = 1$
  - $y_z(0) = C_3 + C_4$
- n =1 için $y(1) - 3y(0) - 4y(-1) = x(1) + 2x(0)$
  - $y(1) = 2 + 4 + 3 \times 1 = 9$
  - $y_z(1) = -C_3 + 4C_4 + \frac{24}{5}$
- $y_z(0) = y(0) \rightarrow C_3 + C_4 = 1$
- $y_z(1) = y(1) \rightarrow -C_3 + 4C_4 + \frac{24}{5} = 9$

Örnek 11

- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(4)^n + \frac{6}{5}n(4)^n u(n)$
- $y_z(0) = y(0) \rightarrow C_3 + C_4 = 1$
- $y_z(1) = y(1) \rightarrow -C_3 + 4C_4 + \frac{24}{5} = 9$
  - ♦ $C_4 = \frac{26}{25}, C_3 = -\frac{1}{25}$

Örnek 11

- $y_z(n) = C_3(-1)^n + C_4(4)^n + \frac{6}{5}n(4)^n u(n)$
- $y_z(0) = y(0) \rightarrow C_3 + C_4 = 1$
- $y_z(1) = y(1) \rightarrow -C_3 + 4C_4 + \frac{24}{5} = 9$
    - ♦ $C_4 = \frac{26}{25}, C_3 = -\frac{1}{25}$
- $y_z(n) = -\frac{1}{25}(-1)^n + \frac{26}{25}(4)^n + \frac{6}{5}n(4)^n u(n)$

Örnek 11

- $y_d(n) = -(-1)^n + 16(4)^n$
- $y_z(n) = -\frac{1}{25}(-1)^n + \frac{26}{25}(4)^n + \frac{6}{5}n(4)^n u(n)$
- $y_t(n) =$

Örnek 11

- $y_d(n) = -(-1)^n + 16(4)^n$
- $y_z(n) = -\frac{1}{25}(-1)^n + \frac{26}{25}(4)^n + \frac{6}{5}n(4)^n u(n)$
- $y_t(n) = -\frac{26}{25}(-1)^n + \frac{426}{25}(4)^n + \frac{6}{5}n(4)^n u(n)$

Örnek 11

- $y_d(n) = -(-1)^n + 16(4)^n$
- $y_z(n) = -\frac{1}{25}(-1)^n + \frac{26}{25}(4)^n + \frac{6}{5}n(4)^n u(n)$
- $y_t(n) = -\frac{26}{25}(-1)^n + \frac{426}{25}(4)^n + \frac{6}{5}n(4)^n u(n)$
- $y_t(n) = \left(-\frac{26}{25}(-1)^n + \frac{426}{25}(4)^n + \frac{6}{5}n(4)^n\right)u(n)$

Fark Denkleminin Birim Darbe Cevabı

- $a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N] = b_0 x[n] + b_1 x[n-1] + \cdots + b_M x[n-M]$

Fark Denkleminin Birim Darbe Cevabı

- $a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N] = b_0 x[n] + b_1 x[n-1] + \cdots + b_M x[n-M]$

1. $x(n) = \delta(n)$ ve $y(n) = h(n)$

Fark Denkleminin Birim Darbe Cevabı

- $a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N] = b_0 x[n] + b_1 x[n-1] + \cdots + b_M x[n-M]$

1. $x(n) = \delta(n)$ ve $y(n) = h(n)$

$$a_0 h[n] + a_1 h[n-1] + \cdots + a_N h[n-N]$$
$$= b_0 \delta[n] + b_1 \delta[n-1] + \cdots + b_M \delta[n-M]$$

Fark Denkleminin Birim Darbe Cevabı

- $a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N] = b_0 x[n] + b_1 x[n-1] + \cdots + b_M x[n-M]$

1. $x(n) = \delta(n)$ ve $y(n) = h(n)$

$$a_0 h[n] + a_1 h[n-1] + \cdots + a_N h[n-N]$$
$$= b_0 \delta[n] + b_1 \delta[n-1] + \cdots + b_M \delta[n-M]$$

2. Doğal çözüm yapısına benzer $h[n]$ belirlenir.

Fark Denkleminin Birim Darbe Cevabı

- $a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N] = b_0 x[n] + b_1 x[n-1] + \cdots + b_M x[n-M]$

1. $x(n) = \delta(n)$ ve $y(n) = h(n)$

$$a_0 h[n] + a_1 h[n-1] + \cdots + a_N h[n-N] = b_0 \delta[n] + b_1 \delta[n-1] + \cdots + b_M \delta[n-M]$$

2. Doğal çözüm yapısına benzer $h[n]$ belirlenir.
3. Örneğin, N=3 için. Kökler: $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$

$$h[n] = \begin{cases} C_7 {\lambda_1}^n + C_8 {\lambda_2}^n + C_9 {\lambda_3}^n, & \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_7 {\lambda_1}^n + C_8 n {\lambda_2}^n + C_9 {\lambda_3}^n, & \lambda_1 = \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_7 {\lambda_1}^n + C_8 n {\lambda_2}^n + C_9 n^2 {\lambda_3}^n & \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 \end{cases}$$

Fark Denkleminin Birim Darbe Cevabı

- $a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N] = b_0 x[n] + b_1 x[n-1] + \cdots + b_M x[n-M]$

1. $x(n) = \delta(n)$ ve $y(n) = h(n)$

$$a_0 h[n] + a_1 h[n-1] + \cdots + a_N h[n-N] = b_0 \delta[n] + b_1 \delta[n-1] + \cdots + b_M \delta[n-M]$$

2. Doğal çözüm yapısına benzer $h[n]$ belirlenir.
3. Örneğin, N=3 için. Kökler: $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$

$$h[n] = \begin{cases} C_7 {\lambda_1}^n + C_8 {\lambda_2}^n + C_9 {\lambda_3}^n, & \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_7 {\lambda_1}^n + C_8 n {\lambda_2}^n + C_9 {\lambda_3}^n, & \lambda_1 = \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_7 {\lambda_1}^n + C_8 n {\lambda_2}^n + C_9 n^2 {\lambda_3}^n & \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 \end{cases}$$

4. 1'deki Fark denklemi kullanılarak h değerleri bulunur.

Fark Denkleminin Birim Darbe Cevabı

- $a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N] = b_0 x[n] + b_1 x[n-1] + \cdots + b_M x[n-M]$

1. $x(n) = \delta(n)$ ve $y(n) = h(n)$

$$a_0 h[n] + a_1 h[n-1] + \cdots + a_N h[n-N] = b_0 \delta[n] + b_1 \delta[n-1] + \cdots + b_M \delta[n-M]$$

2. Doğal çözüm yapısına benzer $h[n]$ belirlenir.
3. Örneğin, N=3 için. Kökler: $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$

$$h[n] = \begin{cases} C_7 {\lambda_1}^n + C_8 {\lambda_2}^n + C_9 {\lambda_3}^n, & \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_7 {\lambda_1}^n + C_8 n {\lambda_2}^n + C_9 {\lambda_3}^n, & \lambda_1 = \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_7 {\lambda_1}^n + C_8 n {\lambda_2}^n + C_9 n^2 {\lambda_3}^n & \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 \end{cases}$$

4. 1’deki Fark denklemi kullanılarak h değerleri bulunur.

N=1 ise, $h[0]$ bulunur. $a_0 h[0] + a_1 h[-1] = b_0 \delta[n] + b_1 \delta[n-1]$

Fark Denkleminin Birim Darbe Cevabı

- $a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \cdots + a_N y[n-N] = b_0 x[n] + b_1 x[n-1] + \cdots + b_M x[n-M]$

1. $x(n) = \delta(n)$ ve $y(n) = h(n)$

$$a_0 h[n] + a_1 h[n-1] + \cdots + a_N h[n-N]$$
$$= b_0 \delta[n] + b_1 \delta[n-1] + \cdots + b_M \delta[n-M]$$

2. Doğal çözüm yapısına benzer $h[n]$ belirlenir.
3. Örneğin, N=3 için. Kökler: $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$

$$h[n] = \begin{cases} C_7 {\lambda_1}^n + C_8 {\lambda_2}^n + C_9 {\lambda_3}^n, & \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_7 {\lambda_1}^n + C_8 n {\lambda_2}^n + C_9 {\lambda_3}^n, & \lambda_1 = \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_7 {\lambda_1}^n + C_8 n {\lambda_2}^n + C_9 n^2 {\lambda_3}^n & \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 \end{cases}$$

4. 1'deki Fark denklemi kullanılarak h değerleri bulunur.

N=1 ise, $h[0]$ bulunur. $a_0 h[0] + a_1 h[-1] = b_0 \delta[0] + b_1 \delta[-1]$

N=2 ise, $h[0], h[1]$bulunur.

$$a_0 h[0] + a_1 h[-1] + a_2 h[-2] = b_0 \delta[0] + b_1 \delta[-1] + b_2\, \delta[-2]$$
$$a_0 h[1] + a_1 h[0] + a_2 h[-1] = b_0 \delta[1] + b_1 \delta[0] + b_2\, \delta[-1]$$

Fark Denkleminin Birim Darbe Cevabı

- $a_0y[n] + a_1y[n-1] + \cdots + a_Ny[n-N] = b_0x[n] + b_1x[n-1] + \cdots + b_Mx[n-M]$

1. $x(n) = \delta(n)$ ve $y(n) = h(n)$

$$a_0h[n] + a_1h[n-1] + \cdots + a_Nh[n-N] = b_0\delta[n] + b_1\delta[n-1] + \cdots + b_M\delta[n-M]$$

2. Doğal çözüm yapısına benzer $h[n]$ belirlenir.
3. Örneğin, N=3 için. Kökler: $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$

$$h[n] = \begin{cases} C_7{\lambda_1}^n + C_8{\lambda_2}^n + C_9{\lambda_3}^n, & \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_7{\lambda_1}^n + C_8n{\lambda_2}^n + C_9{\lambda_3}^n, & \lambda_1 = \lambda_2 \neq \lambda_3 \\ C_7{\lambda_1}^n + C_8n{\lambda_2}^n + C_9n^2{\lambda_3}^n & \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 \end{cases}$$

4. 1'deki Fark denklemi kullanılarak h değerleri bulunur.

N=1 ise, $h[0]$ bulunur. $a_0h[0] + a_1h[-1] = b_0\delta[0] + b_1\delta[-1]$

N=2 ise, $h[0], h[1]$bulunur.

$$a_0h[0] + a_1h[-1] + a_2h[-2] = b_0\delta[0] + b_1\delta[-1] + b_2\ \delta[-2]$$
$$a_0h[1] + a_1h[0] + a_2h[-1] = b_0\delta[1] + b_1\delta[0] + b_2\ \delta[-1]$$

N=3 ise, $h[0], h[1], h[2]$bulunur.

$$a_0h[0] + \cdots + a_3h[-3] = b_0\delta[0] + \cdots + b_3\ \delta[-3]$$
$$a_0h[1] + \cdots + a_3h[-2] = b_0\delta[1] + \cdots + b_3\ \delta[-2]$$
$$a_0h[2] + \cdots + a_3h[-1] = b_0\delta[2] + \cdots + b_3\ \delta[-1]$$

Fark Denkleminin Birim Darbe Cevabı

4. 1’deki Fark denklemi kullanılarak h değerleri bulunur.

N=1 ise, $h[0]$ bulunur.	$a_0 h[0] + a_1 h[-1] = b_0 \delta[0] + b_1 \delta[-1]$
N=2 ise, $h[0], h[1]$bulunur.	$a_0 h[0] + a_1 h[-1] + a_2 h[-2] = b_0 \delta[0] + b_1 \delta[-1] + b_2\ \delta[-2]$ $a_0 h[1] + a_1 h[0] + a_2 h[-1] = b_0 \delta[1] + b_1 \delta[0] + b_2\ \delta[-1]$
N=3 ise, $h[0], h[1], h[2]$bulunur.	$a_0 h[0] + \cdots + a_3 h[-3] = b_0 \delta[0] + \cdots + b_3\ \delta[-3]$ $a_0 h[1] + \cdots + a_3 h[-2] = b_0 \delta[1] + \cdots + b_3\ \delta[-2]$ $a_0 h[2] + \cdots + a_3 h[-1] = b_0 \delta[2] + \cdots + b_3\ \delta[-1]$

5. C katsayıları bulunur

- ♦ h’ ler belirlenen birim darbe cevabı yapısı ile eşleştirilir,

Örnek 12

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ise $h(n) = ?$

Örnek 12

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ise $h(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n$
- $h(n) =$

Örnek 12

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ise $h(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n$
- $h(n) = C_3(-a)^n$

Örnek 12

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ise $h(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n$
- $h(n) = C_3(-a)^n$
- $h(n) + ah(n-1) = \delta(n)$
- $n = 0$ için

Örnek 12

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ise $h(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n$
- $h(n) = C_3(-a)^n$
- $h(n) + ah(n-1) = \delta(n)$
- $n = 0$ için $h(0) + ah(-1) = \delta(0)$

Örnek 12

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ise $h(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n$
- $h(n) = C_3(-a)^n$
- $h(n) + ah(n-1) = \delta(n)$
- $n = 0$ için $h(0) + ah(-1) = \delta(0)$
- $h(0) = 1$

Örnek 12

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ise $h(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n$
- $h(n) = C_3(-a)^n$
- $h(n) + ah(n-1) = \delta(n)$
- $n = 0$ için $h(0) + ah(-1) = \delta(0)$
- $h(0) = 1 = C_3$

Örnek 12

- $y(n) + ay(n-1) = x(n)$ ise $h(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-a)^n$
- $h(n) = C_3(-a)^n$
- $h(n) + ah(n-1) = \delta(n)$
- $n = 0$ için $h(0) + ah(-1) = \delta(0)$
- $h(0) = 1 = C_3$
- $h(n) = (-a)^n u(n)$

Örnek 13

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ise $h(n) = ?$

Örnek 13

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ise $h(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $h(n) =$

Örnek 13

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ise $h(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $h(n) = C_5(-1)^n + C_6(3)^n$

Örnek 13

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ise $h(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $h(n) = C_5(-1)^n + C_6(3)^n$
- $h(n) - 2h(n-1) - 3h(n-2) = \delta(n)$

Örnek 13

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ise $h(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $h(n) = C_5(-1)^n + C_6(3)^n$
- $h(n) - 2h(n-1) - 3h(n-2) = \delta(n)$
- $n = 0$ için

Örnek 13

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ise $h(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $h(n) = C_5(-1)^n + C_6(3)^n$
- $h(n) - 2h(n-1) - 3h(n-2) = \delta(n)$
- $n = 0$ için $h(0) - 2h(-1) - 3h(-2) = \delta(0)$

Örnek 13

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ise $h(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $h(n) = C_5(-1)^n + C_6(3)^n$
- $h(n) - 2h(n-1) - 3h(n-2) = \delta(n)$
- $n = 0$ için $h(0) - 2h(-1) - 3h(-2) = \delta(0)$
  - $h(0) = 1$

Örnek 13

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ise $h(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $h(n) = C_5(-1)^n + C_6(3)^n$
- $h(n) - 2h(n-1) - 3h(n-2) = \delta(n)$
- $n = 0$ için $h(0) - 2h(-1) - 3h(-2) = \delta(0)$
  - $h(0) = 1 = C_5 + C_6$
- $n = 1$ için $h(1) - 2h(0) - 3h(-1) = \delta(1)$

Örnek 13

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ise $h(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $h(n) = C_5(-1)^n + C_6(3)^n$
- $h(n) - 2h(n-1) - 3h(n-2) = \delta(n)$
- $n = 0$ için $h(0) - 2h(-1) - 3h(-2) = \delta(0)$
  - $h(0) = 1 = C_5 + C_6$
- $n =$1 için $h(1) - 2h(0) - 3h(-1) = \delta(1)$
  - $h(1) = 2$

Örnek 13

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ise $h(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$
- $h(n) = C_5(-1)^n + C_6(3)^n$
- $h(n) - 2h(n-1) - 3h(n-2) = \delta(n)$
- $n = 0$ için $h(0) - 2h(-1) - 3h(-2) = \delta(0)$
  - $h(0) = 1 = C_5 + C_6$
- n =1 için $h(1) - 2h(0) - 3h(-1) = \delta(1)$
  - $h(1) = 2 = -C_5 + 3C_6$

Örnek 13

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ise $h(n) =?$
- $h(0) = 1 = C_5 + C_6$
- $h(1) = 2 = -C_5 + 3C_6$

Örnek 13

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ise $h(n) = ?$
- $h(0) = 1 = C_5 + C_6$
- $h(1) = 2 = -C_5 + 3C_6$
    - $C_6 = \frac{3}{4}, C_5 = \frac{1}{4}$

Örnek 13

- $y(n) - 2y(n-1) - 3y(n-2) = x(n)$ ise $h(n) =?$
- $h(0) = 1 = C_5 + C_6$
- $h(1) = 2 = -C_5 + 3C_6$
  - $C_6 = \frac{3}{4}, C_5 = \frac{1}{4}$
- $h(n) = \left(\frac{1}{4}(-1)^n + \frac{3}{4}(3)^n\right)u(n)$

Örnek 14

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ise $h(n) =?$

Örnek 14

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ise $h(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $h(n) =$

Örnek 14

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ise $h(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $h(n) = C_5(-1)^n + C_6(4)^n$

Örnek 14

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ise $h(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $h(n) = C_5(-1)^n + C_6(4)^n$
- $h(n) - 3h(n-1) - 4h(n-2) = \delta(n) + 2\delta(n-1)$

Örnek 14

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ise $h(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $h(n) = C_5(-1)^n + C_6(4)^n$
- $h(n) - 3h(n-1) - 4h(n-2) = \delta(n) + 2\delta(n-1)$
- $n = 0$ için $h(0) - 3h(-1) - 4h(-2) = \delta(0) + 2\delta(-1)$

Örnek 14

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ise $h(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $h(n) = C_5(-1)^n + C_6(4)^n$
- $h(n) - 3h(n-1) - 4h(n-2) = \delta(n) + 2\delta(n-1)$
- $n = 0$ için $h(0) - 3h(-1) - 4h(-2) = \delta(0) + 2\delta(-1)$
  - ♦ $h(0) = 1 =$

Örnek 14

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ise $h(n) = ?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $h(n) = C_5(-1)^n + C_6(4)^n$
- $h(n) - 3h(n-1) - 4h(n-2) = \delta(n) + 2\delta(n-1)$
- $n = 0$ için $h(0) - 3h(-1) - 4h(-2) = \delta(0) + 2\delta(-1)$
  - $h(0) = 1 = C_5 + C_6$

Örnek 14

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ise $h(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $h(n) = C_5(-1)^n + C_6(4)^n$
- $h(n) - 3h(n-1) - 4h(n-2) = \delta(n) + 2\delta(n-1)$
- $n = 0$ için $h(0) - 3h(-1) - 4h(-2) = \delta(0) + 2\delta(-1)$
  - $h(0) = 1 = C_5 + C_6$
- $n = 1$ için

Örnek 14

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ise $h(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $h(n) = C_5(-1)^n + C_6(4)^n$
- $h(n) - 3h(n-1) - 4h(n-2) = \delta(n) + 2\delta(n-1)$
- $n = 0$ için $h(0) - 3h(-1) - 4h(-2) = \delta(0) + 2\delta(-1)$
  - $h(0) = 1 = C_5 + C_6$
- $n = 1$ için $h(1) - 3h(0) - 4h(-1) = \delta(1) + 2\delta(0)$

Örnek 14

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ise $h(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $h(n) = C_5(-1)^n + C_6(4)^n$
- $h(n) - 3h(n-1) - 4h(n-2) = \delta(n) + 2\delta(n-1)$
- $n = 0$ için $h(0) - 3h(-1) - 4h(-2) = \delta(0) + 2\delta(-1)$
  - $h(0) = 1 = C_5 + C_6$
- $n =1$ için $h(1) - 3h(0) - 4h(-1) = \delta(1) + 2\delta(0)$
  - $h(1) = 2 + 3 \times 1 = 5$

Örnek 14

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ise $h(n) =?$
- $y_d(n) = C_1(-1)^n + C_2(4)^n$
- $h(n) = C_5(-1)^n + C_6(4)^n$
- $h(n) - 3h(n-1) - 4h(n-2) = \delta(n) + 2\delta(n-1)$
- $n = 0$ için $h(0) - 3h(-1) - 4h(-2) = \delta(0) + 2\delta(-1)$
  - $h(0) = 1 = C_5 + C_6$
- $n =$1 için $h(1) - 3h(0) - 4h(-1) = \delta(1) + 2\delta(0)$
  - $h(1) = 5 = -C_5 + 4C_6$

Örnek 14

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ise
- $h(0) = 1 = C_5 + C_6$
- $h(1) = 5 = -C_5 + 4C_6$

Örnek 14

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ise
- $h(0) = 1 = C_5 + C_6$
- $h(1) = 5 = -C_5 + 4C_6$
  - $C_6 = \frac{6}{5}, C_5 = -\frac{1}{5}$

Örnek 14

- $y(n) - 3y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$ ise
- $h(0) = 1 = C_5 + C_6$
- $h(1) = 5 = -C_5 + 4C_6$
  - $C_6 = \frac{6}{5}, C_5 = -\frac{1}{5}$
- $h(n) = \left(-\frac{1}{5}(-1)^n + \frac{6}{5}(4)^n\right)u(n)$