

Sakarya Üniversitesi
Bilgisayar Mühendisliği
BSM307 İşaretler ve Sistemler
Örnek Ara Sınav Soruları

1. $a(n) = (0,2)^n u(n)$ ve $b(n) = (0,4)^n u(n)$ işaretleri için, $c(n) = a(n) * b(n)$ konvolüsyon toplamını bulunuz.
 $c(n) = 2(0,4)^n \left(1 - \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}\right) u(n)$
2. Birim darbe cevabı $h(n) = u(n)$ olarak verilen sistemin $x(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^n u(n-1)$ işaretine olan cevabı $y(n)$ 'yi konvolüsyon ile bulunuz. $y(n) = \left(1 - \left(\frac{1}{2}\right)^n\right) u(n-1)$
3. Birim darbe cevabı $h(n) = (-1)^n u(n)$ şeklinde verilen doğrusal zamanla değişmeyen sistemin $x(n) = u(n) - u(n-3)$ işaretine cevabı $y(n)$ 'yi hesaplayınız.
4. $n \geq 0$ için fark denklemi $y(n) = 2y(n-1) - y(n-2) + x(n)$ olarak verilen sistemin $y(-1) = 1$ ve $y(-2) = 0$ başlangıç koşulları ile $x(n) = u(n)$ işaretine olan toplam çözümünü bulun. $y_t(n) = \left(3 + \frac{5}{2}n + \frac{1}{2}n^2\right) u(n)$
5. $n \geq 0$ için fark denklemi $y(n) = y(n-1) + x(n)$ olarak verilen sistemin $y(-1) = 1$ başlangıç koşulu ile $x(n) = u(n)$ işaretine olan toplam çözümünü bulunuz. $y_t(n) = (2+n)u(n)$
6. Fark denklemi $y(n) - 4y(n-1) + 4y(n-2) = x(n)$ olarak verilen sistemin $y(-1) = y(-2) = 0$ başlangıç koşulları ile $x(n) = u(n)$ işaretine cevabın
a. Doğal çözümünü $y_d(n) = 0$
b. Zorlanmış çözümünü bulunuz. $y_z(n) = (n2^{n+1} + 1)u(n)$
c. Toplam çözümünü bulunuz. $y_t(n) = y_d(n) + y_z(n) = (n2^{n+1} + 1)u(n)$
7. Fark denklemi $y(n) - 2y(n-1) + y(n-2) = x(n) + x(n-1)$ olarak verilen ikinci derece sistemin birim darbe cevabı $h(n)$ 'yi bulunuz. $h(n) = (1+2n)u(n)$
8. $n \geq 0$ için $y(n) - 4y(n-1) - 4y(n-2) = x(n) + 2x(n-2)$ fark denklemi ile ifade edilen sistemin birim darbe cevabı $h(n)$ 'yi bulunuz.
9. $n \geq 0$ için $y(n) - y(n-2) = x(n-1)$ fark denklemi ile ifade edilen sistemin durum denklemlerini bulunuz.
10. $x(n) = \begin{cases} n & , 0 \leq n \leq N-1 \\ N & , N \leq n \end{cases}$ olarak veriliyorsa $X(z)$ 'yi bulun. $X(z) = \frac{z^{-1}(1-z^{-N})}{(1-z^{-1})^2}$ ve $|z| > 1$
11. $x(n) = (-1)^n (2)^{-n} u(n)$ işaretinin z-dönüşümünü bulun. $X(z) = \frac{1}{1+\frac{1}{2}z^{-1}}$ ve $|z| > \frac{1}{2}$
12. $x(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^n u(-n+1)$ işaretinin z-dönüşümünü yakınsama bölgesi ile birlikte bulunuz.
13. Doğrusal zamanla değişmeyen bir sistemin $x(n) = \left(\frac{1}{3}\right)^n u(n) + (2)^n u(-n-1)$ işaretine olan cevabı $y(n) = 5\left(\frac{1}{3}\right)^n u(n) - 5\left(\frac{2}{3}\right)^n u(n)$ olduğu veriliyorsa.
a. Sistemin transfer fonksiyonu $H(z)$ 'yi yakınsama bölgesi ile bulun. $H(z) = \frac{1-2z^{-1}}{1-\frac{2}{3}z^{-1}}$ ve $|z| > \frac{2}{3}$
b. Sistemin birim darbe cevabı $h(n)$ 'yi yazın. $h(n) = \left(\frac{2}{3}\right)^n (u(n) - 3u(n-1))$
c. Sistemin fark denklemi olarak ifadesini yazın. $y(n) - \frac{2}{3}y(n-1) = x(n) - 2x(n-1)$

14. Doğrusal zamanla değişmeyen bir sistemin $x(n) = u(n)$ işaretine olan cevabı $y(n) = nu(n)$ olduğu veriliyorsa
- Sistemin transfer fonksiyonu $H(z)$ 'yi yakınsama bölgesi ile bulunuz. $H(z) = \frac{z^{-1}}{1-z^{-1}} \quad |z| > 1$
 - Sistemin birim darbe cevabı $h(n)$ 'yi yazınız. $h(n) = u(n-1)$
 - Sistemin fark denklemi olarak ifadesini yazınız. $y(n) - y(n-1) = x(n-1)$
 - Sistemin kararlı olup olmadığını nedeniyle birlikte açıklayınız. $\sum_n h(n) = \sum_n u(n-1) = \sum_{n=1}^{\infty} 1 = \infty$ olduğu için kararsızdır.
 - Sistemin nedensel olup olmadığını nedeniyle birlikte açıklayınız. $n < 0$ iken $h(n) = 0$ olduğundan nedensel.
15. $y(n) = ay(n-1) + bx(n-1)$ fark denkleminde ait sistemin birim darbe cevabının $\sum_n h(n) = 1$ eşitliğini sağlaması için b 'nin a cinsinden karşılığını yazınız. $b = 1 - a$
16. $x(n) = (n+1)a^n u(n-1)$ ayrık zaman işaretinin z -dönüşümünü yakınsama bölgesi ile birlikte bulunuz.
 $X(z) = \frac{az^{-1}}{(1-az^{-1})^2} + \frac{az^{-1}}{1-az^{-1}} = \frac{az^{-1}(2-az^{-1})}{(1-az^{-1})^2}$ ve $|z| > |a|$
17. 7. soruda verilen sistemin transfer fonksiyonu $H(z)$ 'yi ve yakınsama bölgesini bulunuz. $H(z) = \frac{1+z^{-1}}{(1-z^{-1})^2}$ ve $|z| > 1$
18. Giriş işaretinin z dönüşümü $\frac{1}{5} < |z| < 3$ yakınsama bölgesi ile $X(z) = \frac{1}{(1-\frac{1}{5}z^{-1})(1+3z^{-1})}$ ve sistemin transfer fonksiyonu $|z| > \frac{1}{3}$ yakınsama bölgesi ile $H(z) = \frac{1+3z^{-1}}{1+\frac{1}{3}z^{-1}}$ olarak veriliyorsa. Çıkış işaretinin z dönüşümünü $Y(z)$ yakınsama bölgesi ile birlikte belirleyin. $Y(z) = \frac{1}{(1-\frac{1}{5}z^{-1})(1+\frac{1}{3}z^{-1})}$ ve $|z| > \frac{1}{3}$
19. Birim impuls cevabı $h(n) = (0,5)^n u(n)$ olarak verilen sistemin $x(n) = \delta(n-3)$ işaretine olan cevabı $y(n)$ 'i z dönüşümü kullanarak bulunuz. $y(n) = (0,5)^{n-3} u(n-3)$