

تکلیف سری اول درس پردازش سیگنال‌های دیجیتالی

(Digital Signal Processing)

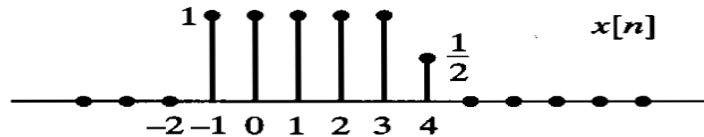
مدرس: دکتر سعید نصری



1- برای هر یک از سیستم‌های زیر تعیین کنید که سیستم، (الف) پایدار، (ب) علی، (ج) خطی و (د) مستقل از زمان است یا نه.

- a) $T(x[n]) = (\cos \pi n)x[n]$
- b) $T(x[n]) = x[n^2]$
- c) $T(x[n]) = x[n] \sum_{k=0}^{\infty} \delta[n - k]$
- d) $T(x[n]) = \sum_{k=n-1}^{\infty} x[k]$

2- شکل سیگنال گسسته در زمان زیر را در نظر بگیرید.



سیگنال‌های زیر را با دقت رسم و مقدار گذاری کنید.

- a) $x[n - 2]$
- b) $x[4 - n]$
- c) $x[2n]$
- d) $x[n]u[2 - n]$
- e) $x[n - 1]\delta[n - 3]$

3- الف) پاسخ فرکانسی سیستم LTI توصیف شده با معادله‌ی تفاضلی زیر را تعیین کنید.

$$y[n] - \frac{1}{2}y[n - 1] = x[n] + 2x[n - 1] + x[n - 2]$$

ب) معادله‌ی تفاضلی سیستمی با پاسخ فرکانسی زیر را بیابید.

$$H(e^{j\omega}) = \frac{1 - \frac{1}{2}e^{-j\omega} + e^{-j3\omega}}{1 + \frac{1}{2}e^{-j\omega} + \frac{3}{4}e^{-j2\omega}}$$

4- معادله‌ی تفاضلی زیر را در نظر بگیرید.

$$y[n] - \frac{5}{6}y[n-1] + \frac{1}{6}y[n-2] = \frac{1}{3}x[n-1]$$

مطلوبست: پاسخ ضربه، پاسخ فرکانسی و پاسخ پله‌ی سیستم LTI توصیف شده با معادله‌ی تفاضلی فوق.

5- تعیین کنید کدامیک از سیگنال‌های گسسته در زمان زیر، توابع ویژه‌ی سیستم‌های LTI پایدار هستند.

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

6- تعیین کنید سیستم LTI دارای پاسخ ضربه‌ی داده شده، پایدار است یا نه.

- a) $h[n] = 4^n u[n]$
- b) $h[n] = u[n] - u[n-10]$
- c) $h[n] = 3^n u[-n-1]$
- d) $h[n] = \left(\frac{3}{4}\right)^{|n|} \cos\left(\frac{\pi n}{4} + \frac{\pi}{4}\right)$
- e) $h[n] = 2u[n+5] - u[n] - u[n-1]$

7- معادله‌ی تفاضلی یک سیستم LTI به صورت زیر است.

$$y[n] + \left(\frac{1}{a}\right) y[n-1] = x[n-1]$$

مطلوبست:

الف) پاسخ ضربه‌ی سیستم.

ب) a باید در چه بازه‌ای قرار داشته باشد تا سیستم پایدار شود؟

8- تعیین کنید کدامیک از سیگنال‌های داده شده متناوب هستند. دوره‌ی تناوب سیگنال‌های متناوب را به دست آورید.

a) $x[n] = e^{j(\frac{2\pi n}{5})}$

b) $x[n] = \sin(\frac{n\pi}{19})$

c) $x[n] = n e^{j\pi n}$

d) $x[n] = e^{jn}$

موفق باشید