



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
و فناوری اطلاعات



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
(پلی تکنیک تهران)

## تمرین درس سیگنال‌ها و سیستم‌ها - سری ششم

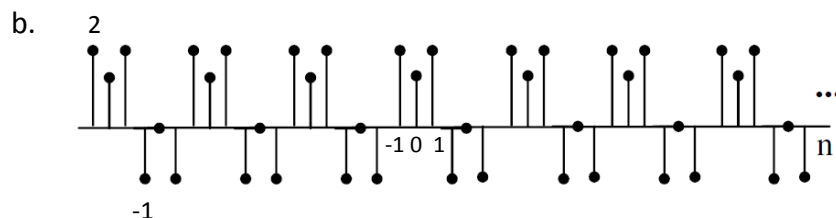
استاد درس: دکتر راستی

پاییز ۱۳۹۷

### نمایش سری فوریه سیگنال‌های متناوب گسسته در زمان

۱. سری فوریه سیگنال‌های زیر را به دست آورید.

a.  $\sin\left(\frac{2\pi n}{3}\right) \cos\left(\frac{n\pi}{2}\right)$



۳. یک سیستم LTI علی گسسته در زمان با معادله تفاضلی  $y[n] - \frac{1}{4}y[n-1] = x[n]$  توصیف می‌شود. ضرایب سری فوریه خروجی را به ازای ورودی  $x[n] = \cos\left(\frac{\pi}{4}n\right) + 3\cos\left(\frac{\pi}{2}n\right)$  بیابید.

۴. درباره سیگنال  $x[n]$  با ضرایب سری فوریه  $a_k$  میدانیم که

• دوره تناوب آن ۸ است.

•  $a_k = -a_{k-4}$

•  $x[2n+1] = (-1)^n$

$x[n]$  را در یک دوره تناوب رسم کنید.

## تبدیل فوریه سیگنال‌های گسسته در زمان

۱. با استفاده از رابطه ی صریح تبدیل فوریه و یا خواص تبدیل فوریه، تبدیل فوریه سیگنال‌های زیر را به دست آورید.

a.  $x[n] = u[n+1] - u[n-5]$

b.  $x[n] = \sin\left(\frac{\pi}{2}n\right) + \cos(n)$

c.  $x[n] = (n-1)\left(\frac{1}{3}\right)^{|n|}$

۲. عکس تبدیل فوریه های زیر را بیابید.

a.  $X(e^{j\omega}) = \cos^2 \omega + \sin^2 3\omega$

b.  $X(e^{j\omega}) = e^{\frac{-j\omega}{2}} \text{ for } -\pi \leq \omega \leq \pi$

c.  $X(e^{j\omega}) = \frac{e^{-j\omega-0.2}}{1-0.2e^{-j\omega}}$

۳. اگر تبدیل فوریه سیگنال متناوب  $x[n]$  را با  $X(e^{j\omega})$  نشان داده شود، برای هر کدام از موارد زیر تبدیل فوریه را بر حسب  $X(e^{j\omega})$  بنویسید.

a.  $x[1-n] + x[-1-n]$

b.  $(n-1)^2 x[n]$

۴. یک سیستم LTI با پاسخ ضربه  $h[n] = \frac{\sin(\frac{\pi n}{3})}{\pi n}$  در نظر بگیرید. خروجی این سیستم را به ازای ورودی های زیر بیابید:

a.  $x[n] = \delta[n+1] + \delta[n-1]$

b.



۵. سیستم LTI توصیف شده با معادله تفاضلی  $y[n] + 0.5y[n-1] = x[n]$  را در نظر بگیرید.

الف) برای این سیستم پاسخ فرکانسی را به دست آورید.

ب) پاسخ سیستم به ورودی های زیر را به دست آورید:

a.  $x[n] = (0.5)^n u[n]$

b.  $x[n] = (-0.5)^n u[n]$

c.  $X(e^{j\omega}) = 1 + 2e^{-3j\omega}$