

تکلیف سری چهارم درس پردازش سیگنال‌های دیجیتالی

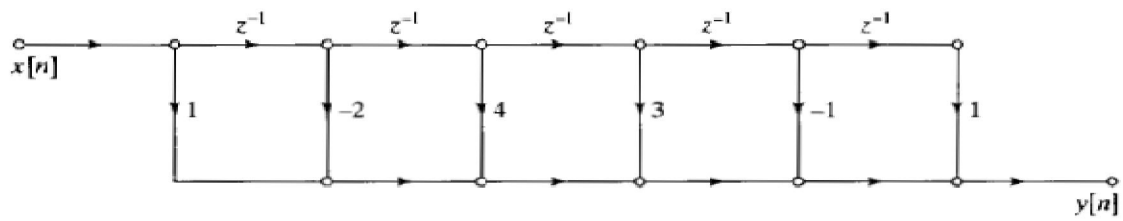
(Digital Signal Processing)

مدرس: دکتر سعید نصری

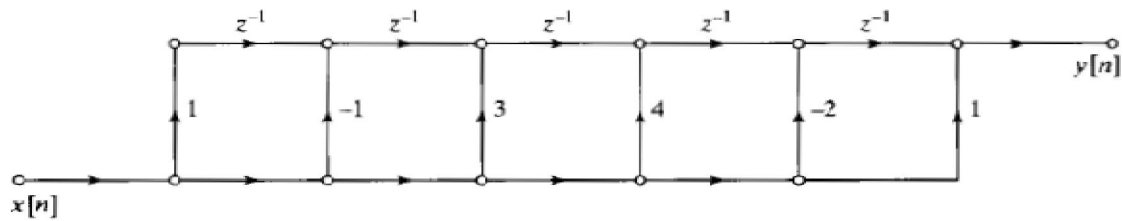


دانشگاه آزاد اسلامی
واحد نجف آباد

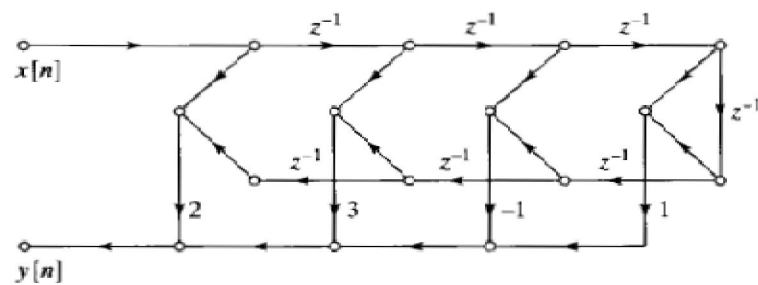
۱- پاسخ ضربه‌ی هر یک از سیستم‌های زیر را تعیین کنید.



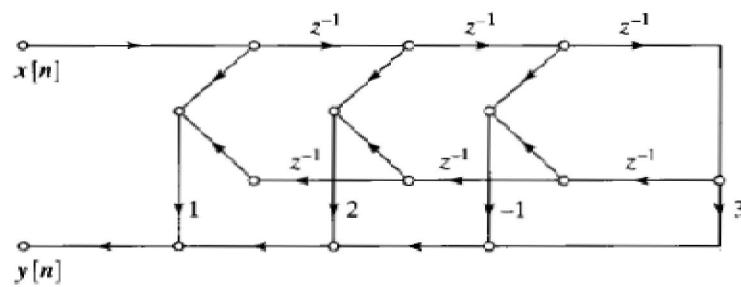
(a)



(b)

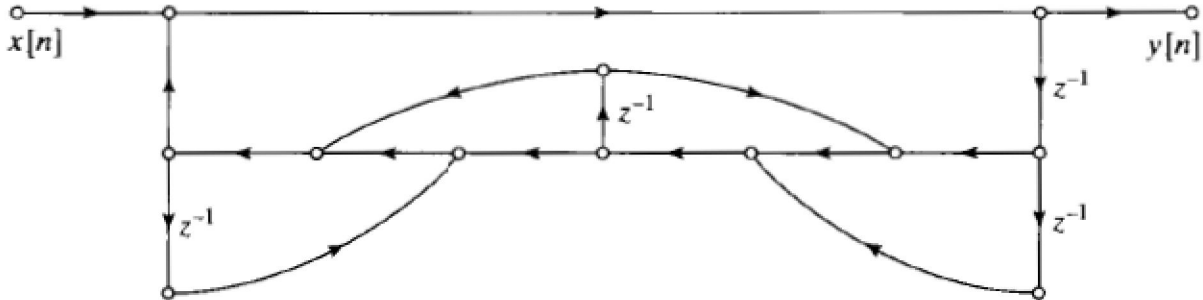


(c)

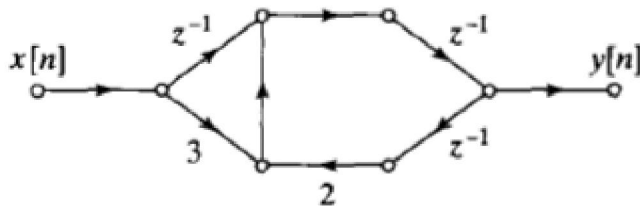


(d)

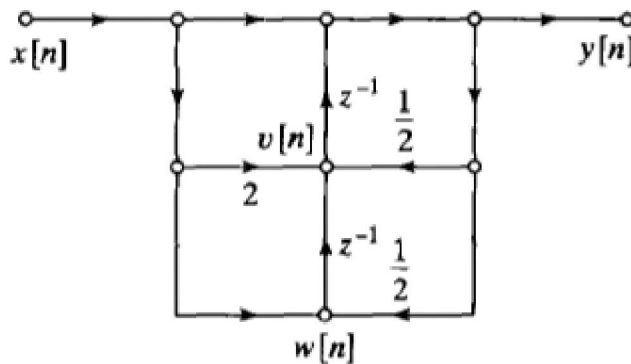
۲- نمودار عبور سیگنال شکل زیر، یک معادله‌ی تفاضلی خطی با ضرایب ثابت را نشان می‌دهد. معادله‌ی تفاضلی ارتباط دهنده‌ی خروجی $y[n]$ به ورودی $x[n]$ را بیابید.



۳- نمودار عبور سیگنال شکل زیر، یک سیستم LTI را نشان می‌دهد. معادله‌ی تفاضلی ارتباط دهنده‌ی خروجی $y[n]$ به ورودی $x[n]$ را بیابید.



۴- نمودار عبور سیگنال زیر را در نظر بگیرید.



الف) مجموعه‌ی معادلات تفاضلی نمایش یافته با این نمودار را بنویسید.

ب) نمودار عبور سیگنال یک سیستم هم‌ارز را به صورت ترکیب متوالی دو سیستم مرتبه‌ی اول رسم کنید.

ج) آیا این سیستم پایدار است؟ توضیح دهید.

۵- یک سیستم LTI علی با تابع سیستم زیر در نظر بگیرید.

$$H(z) = \frac{1 - \frac{1}{5}z^{-1}}{\left(1 - \frac{1}{2}z^{-1} + \frac{1}{3}z^{-2}\right)\left(1 + \frac{1}{4}z^{-1}\right)}$$

الف) نمودار عبور سیگنال این سیستم را به فرم مستقیم ۱ رسم کنید.

ب) نمودار عبور سیگنال این سیستم را به فرم مستقیم ۲ رسم کنید.

ج) نمودار عبور سیگنال این سیستم را فرم متوالی با بخش‌های مرتبه اول و مرتبه دوم ساخته شده به فرم مستقیم ۲ رسم کنید.

د) نمودار عبور سیگنال این سیستم را فرم موازی با بخش‌های مرتبه اول و مرتبه دوم ساخته شده به فرم مستقیم ۲ رسم کنید.

ه) ترانهاده‌ی فرم مستقیم ۲.

و) معادلات تفاضلی را برای بند (ه) بنویسید.

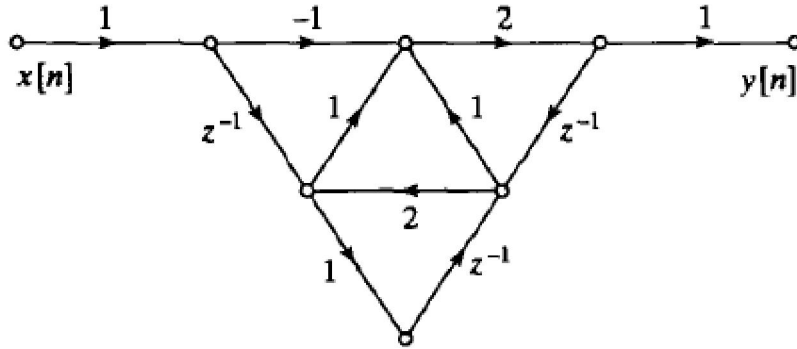
۶- یک سیستم LTI علی با تابع سیستم زیر در نظر بگیرید.

$$H(z) = \frac{(1 - 2z^{-1})(1 - 4z^{-1})}{z(1 - \frac{1}{2}z^{-1})}$$

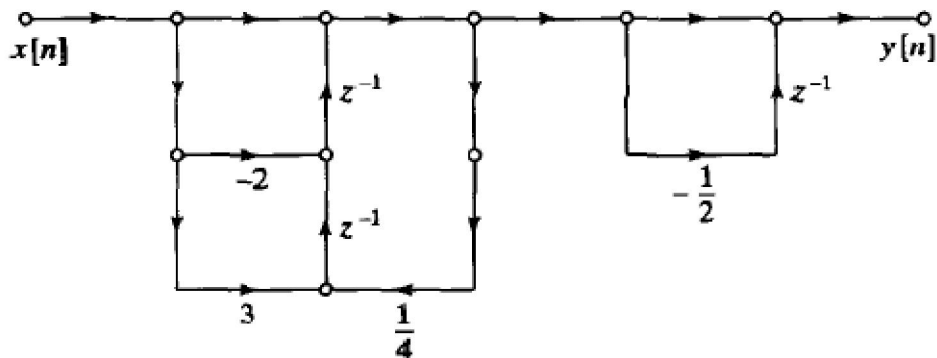
الف) نمودار عبور سیگنال این سیستم را به فرم مستقیم ۱ رسم کنید.

ب) ترانهاده‌ی نمودار عبور سیگنال بند قبل را رسم کنید.

۷- نمودار عبور سیگنال شکل زیر، یک سیستم LTI را نشان می‌دهد. معادله‌ی تفاضلی ارتباط دهنده‌ی خروجی $y[n]$ به ورودی $x[n]$ را بیابید.



۸- نمودار عبور سیگنال زیر را در نظر بگیرید.



الف) نمودار عبور سیگنال حاصل از اعمال قضیه‌ی ترانهاده‌ن به این نمودار را رسم کنید.

ب) نشان دهید که نمودار عبور سیگنال ترانهاده‌ی به دست آمده در بند قبل و نمودار عبور سیگنال اصل، دارای تابع سیستم $H(z)$ یکسان هستند.

۹- تکلیف MATLAB:

تابع تبدیل زیر را به کمک نرم‌افزار MATLAB محقق نمایید.

$$H(z) = \frac{0.44z^2 + 0.362z + 0.02}{z^3 + 0.4z^2 + 0.18z - 2}$$

تذکره: برای تجزیه‌ی یک کسر به کسرهای جزئی، می‌توان از تابع `residuez` در محیط نرم‌افزار MATLAB استفاده نمود. بنابراین بردارهای `num` و `den` به دست خواهند آمد.

لذا کافیست مقادیر مانده، قطب و ثابت توسط تابع `[r,p,k] = residuez(num,den)` محاسبه گردند.

موفق باشید