



دانشکده مهندسی کامپیوتر



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

بسمه تعالی

تمرین درس سیگنال‌ها و سیستم‌ها - تمرین هفتم

استاد درس: دکتر راستی

نیمسال اول ۹۸

تاریخ تحویل: جمعه ۱۳۹۸/۱۰/۲۰ ساعت ۲۳:۵۵

۱. تبدیل لاپلاس، ناحیه همگرایی و نمودار صفر-قطب را برای سیگنال‌های زیر تعیین کنید.

1. $x(t) = 3t^2 e^{-3t} u(t)$
2. $x(t) = 3|t| e^{-4t}$
3. $x(t) = (t - 3)e^{-2t} u(t - 3)$
4. $x(t) = \begin{cases} 1 & \text{for } 0 \leq t \leq 1 \\ 0 & \text{Otherwise} \end{cases}$

۲. سیگنال $x(t)$ متناظر با تبدیل لاپلاس و نواحی همگرایی داده شده را پیدا کنید.

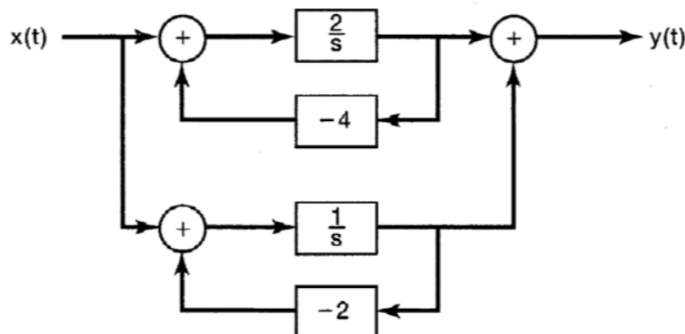
1. $X(s) = \frac{s}{s^2+9} \quad \text{Real}\{s\} > 0$
2. $X(s) = \frac{s+2}{s^2+7s+12} \quad -4 < \text{Real}\{s\} < -3$
3. $X(s) = \frac{s-1}{(s+2)(s+3)(s^2+s+1)} \quad \text{For all the possible regions}$

۳. در مورد سیگنال $x(t)$ با تبدیل لاپلاس $X(s)$ ، اطلاعات زیر داده شده است:

- $x(t)$ حقیقی و زوج است
- $X(s)$ چهار قطب محدود دارد و صفر محدود ندارد.
- $X(s)$ در $s = 0.5e^{j\frac{\pi}{4}}$ یک قطب دارد.
- $\int_{-\infty}^{+\infty} x(t) dt = 4$

تبدیل لاپلاس $x(t)$ و ناحیه همگرایی آن را بدست آورید.

۴. برای سیستم LTI و علی که به شکل بلوکی زیر نشان داده شده است، معادله دیفرانسیلی که رابطه بین ورودی و خروجی را نشان می‌دهد را تعیین کنید.



۵. یک سیستم LTI با معادله دیفرانسیل زیر توصیف می‌شود.

$$\frac{d^2}{dt^2}y(t) - \frac{d}{dt}y(t) - 2y(t) = x(t)$$

الف) تابع تبدیل این سیستم را به دست آورید و نمودار صفر-قطب آن را رسم کنید.

ب) پاسخ ضربه این سیستم را در هر یک از حالت های زیر به دست آورید:

۱. در صورتی که سیستم پایدار باشد.

۲. در صورتی که سیستم علی باشد.

۳. در صورتی که سیستم نه علی باشد و نه پایدار.

۶. در یک سیستم LTI به ازای ورودی $x(t) = e^{-4t}u(t) - te^{-4t}u(t)$ خروجی $y(t) = te^{-4t}u(t)$ بدست آمده است.

الف) تابع تبدیل سیستم را بدست آورید.

ب) پاسخ سیستم به ازای ورودی $x(t) = e^{-2t}u(t)$ را بدست آورید.

ج) پاسخ سیستم به ازای ورودی $x(t) = e^{2t}$ را بدست آورید.