

تمرین شماره ۳ درس تجزیه و تحلیل سیگنالها و سیستمها

۱ تبدیل لاپلاس سیگنالهای زمان پیوسته زیر را محاسبه و ناحیه همگرایی آنها را تعیین کنید.

(الف) $x_1(t) = 2e^{-t}u(t) + 3e^t u(-t)$ (ب) $x_2(t) = |t|e^{-4|t|}u(-t)$

(ج) $x_3(t) = \begin{cases} t, & 0 \leq t \leq 2 \\ 4-t, & 2 \leq t \leq 4 \end{cases}$ (د) $x_4(t) = e^{-|t|} \cos(2t)$

۲ سیگنال زمانی متناظر با هریک از تبدیل لاپلاسهای زیر را با توجه به ناحیه همگرایی آنها به دست آورید.

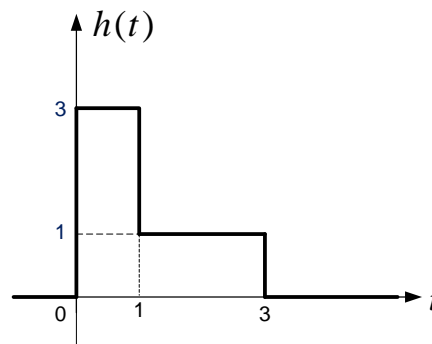
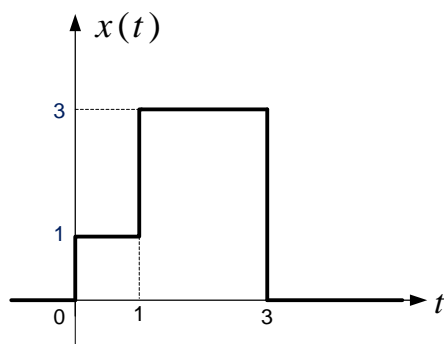
(الف) $F_1(s) = \frac{s^2+4}{s^2+8s+15}, \quad -5 < \operatorname{Re}(s) < -3$

(ب) $F_2(s) = \frac{1}{(s+1)^4}, \quad \operatorname{Re}(s) < -1$

(ج) $F_3(s) = \frac{s^2+2}{(s+1)^2}, \quad \operatorname{Re}(s) > -1$

(د) $F_4(s) = \frac{s^2+1}{(s^2+2)^2}, \quad \operatorname{Re}(s) > 0$

۳ یک سیستم خطی و تغییرناپذیر با زمان را در نظر بگیرید. اگر $h(t)$ پاسخ ضربه واحد این سیستم و $x(t)$ ورودی آن باشد، پاسخ سیستم را به کمک تبدیل لاپلاس محاسبه کرده و شکل سیگنال خروجی را رسم کنید.



۴ تبدیل لاپلاس پاسخ یک سیستم خطی و تغییرناپذیر با زمان به ورودی $x(t) = 2u(t)$ ، به صورت زیر است:

$$Y(s) = \frac{s+1}{s^2+6s+13}$$

(ب) تابع انتقال این سیستم (تبدیل لاپلاس پاسخ ضربه) را تعیین کنید.

(ج) با فرض پایدار و علی بودن سیستم، پاسخ ضربه آن را به دست آورید.

(د) پاسخ سیستم به ورودی $x(t) = 4 \cos(2t) u(t)$ را به دست آورده و پاسخهای گذرا و ماندگار را مشخص کنید.

(ه) پاسخ سیستم به ورودی $x(t) = 4 \cos(2t)$ را به دست آورید.

۵ رابطه ورودی-خروجی یک سیستم LTI توسط معادله دیفرانسیل زیر توصیف شده است:

$$y''(t) + 2y'(t) - 3y(t) = x'(t) - 2x(t)$$

پاسخ ضربه سیستم را در هر یک از حالت‌های زیر تعیین کنید.

الف) سیستم علی و ناپایدار باشد.

ب) سیستم غیرعلی (Noncausal) و پایدار باشد.

ج) سیستم ضدعلی (Anticausal) و ناپایدار باشد.

موفق باشید