بسمه تعالی

امتحان فاینال درس سیگمتاها و سیستم ها

-1

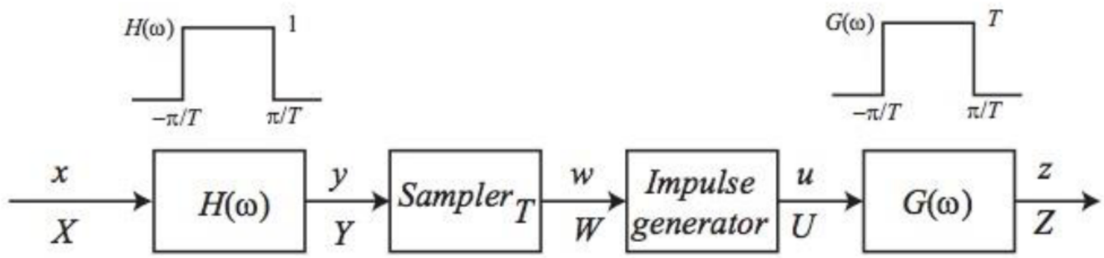
شکل زیر را در نظر بگیرید. فیلتر های H و G همان طور که نشان داده شده اند دارای دوره نمونه برداری T می باشند.

الف) w و u را بر اساس y و W وU را براساس Y بیان کنید.

ب) Z را بر اساس X بیان کنید.

پ) y و z را برای T=0.1s و $x(t) = \sin(25\pi t) + \sin(5\pi t)$ بدست آورید.

ت) فرض کنید H را تغییردهیم تا $\forall\omega\ H(j\omega) = 1$. T وx را همانند قبل بگیرید و z را بیابید.



-2

یک سیستم علی و پایدار دارای تابع تبدیل (rational transfer function) $H(s)$ است. این سیستم دارای خواص زیر می باشد.

الف) دارای پاسخ ضربه h(t) با مقادیر طبیعی است.

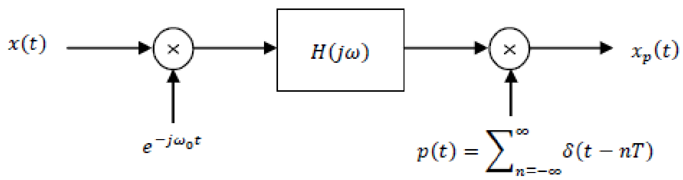
ب) $H(s)$ دقیقا دو صفر (zero) دارد که یکی از آنها در s= 1+j است.

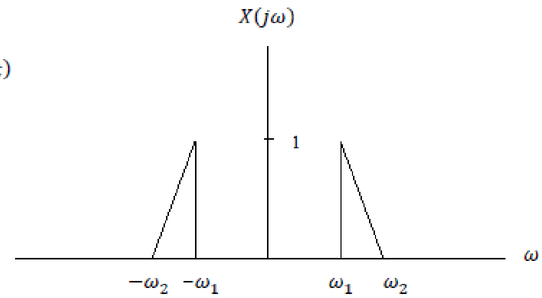
پ) سیگنال $\frac{d^2}{dt^2}h(t) + 3\frac{d}{dt}h(t) + 2h(t)$ دارای یک ضربه و یک doublet (مشتق ضربه) هردو با قدرت نامشخص و یک پله واحد است.

$H(s)$ را بیابید.

-3

بنابر قضیه‌ی نمونه‌برداری یک سیگنال باید با نرخی بیشتر از دو برابر بیشترین فرکانسش نمونه‌برداری شود تا اختلاط فرکانسی اتفاق نیفتد. برای یک سیگنال میان‌گذر که انرژی آن در یک باند محدود متمرکز شده است، می‌توان نرخ نمونه‌برداری کمتر از دو برابر بیشترین فرکانس سیگنال داشت. برای مثال فرض کنید سیستم زیر بر سیگنال میان‌گذر و حقیقی $x(t)$ اثر کند. این سیستم از ضرب‌کردن سیگنال $x(t)$ در سی‌گنال نمایی مختلط $e^{-j\omega_0 t}$ وعبور دادن نتیجه از یک فیلتر ایده‌آل پایین‌گذر، $H(j\omega)$، و بعد از آن نمونه‌برداری از سیگنال فیلتر شده، تشکیل شده است. با توجه به اینکه $\omega_1 > \omega_2 - \omega_1$ و فرکانس قطع فیلترِ $H(j\omega)$ برابر $(\omega_2 - \omega_1)/2$ است، به سوالات زیر پاسخ دهید:





۱. فرکانس ω_0 را برای سی‌گنال نمایی مختلط را بدست آورید.

۲. بیشینه پریود نمونه‌برداری، T، را طوری تعیین کنید که $x(t)$ از روی $x_p(t)$ قابل بازیابی باشد.

۳. $X_p(j\omega)$ را رسم کنید.

۴. یک سیستم برای بازیابی $x(t)$ از روی $x_p(t)$ ارائه دهید.

-4

X(s) و ناحیه ی همگرایی آن را بر اساس ۵ توصیف زیر از سیگنال x(t) که حقیقی است و دارای تبدیل لاپلاس X(s) است به دست آورید:

- $X(0) = 4$
- X(s) دارای دو قطب است.
- X(s) هیچ صفری در صفحه s به ازای s های محدود ندارد.
- X(s) یک قطب در s=j-2 دارد.
- $e^{3t}x(t)$ به صورت مطلق همگراست. (absolutely integrable)