



\* قسمت‌های مشخص شده با رنگ آبی، اختیاری و برای تمرین بیشتر هستند.

۱. الف) اگر نرخ نایکوئیست برای سیگنال  $x(t)$  برابر  $\omega_s$  باشد، نرخ نایکوئیست هر یک از سیگنال‌های زیر را محاسبه نمایید:

الف-۲)  $y(t) = x^2(2t)$

الف-۱)  $y(t) = x(t) * x(t)$

الف-۴)  $y(t) = \frac{dx(t)}{dt}$

الف-۳)  $y(t) = x(t)\cos(2\omega_s t)$

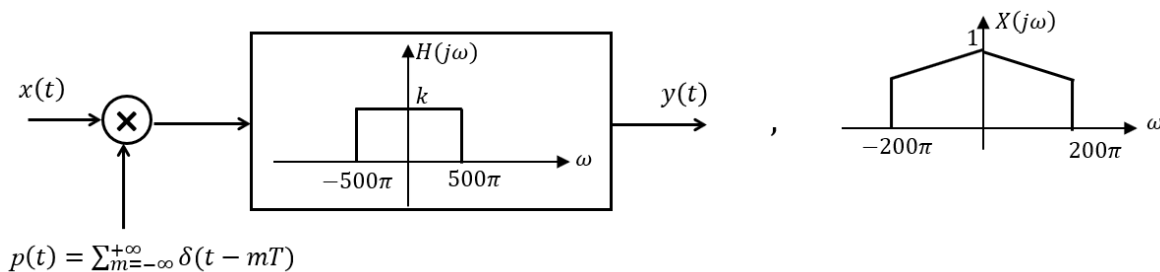
الف-۵)  $y(t) = \sum_{m=-\infty}^{+\infty} x(t - mT_c)$  (راهنمایی:  $y(t)$  با دوره تناوب اصلی  $T_c$  متناوب است)

۲. الف) از سیگنال زمان پیوسته  $x_1(t) = \cos(200\pi t)$  با پریود زمانی  $T_s = \frac{1}{400} s$  نمونه برداری شده است. سیگنال زمان گسسته  $x_1[n]$  را تعیین کنید.

ب) سیگنال زمان گسسته  $x_2[n] = \cos(\frac{n\pi}{4})$  با نمونه برداری از سیگنال زمان پیوسته  $x_2(t) = \cos(\omega t)$  با نرخ نمونه برداری ۱۰۰۰ نمونه بر ثانیه، بدست آمده است. مقدار  $\omega$  را تعیین کنید.

ج) از سیگنال زمان پیوسته  $x_3(t) = \cos(400\pi t)$  با پریود زمانی  $T_s$  نمونه برداری شده و سیگنال زمان گسسته  $x_3[n] = \cos(\frac{n\pi}{3})$  بدست آمده است. مقدار  $T_s$  را تعیین کنید. آیا مقدار بدست آمده یکتا است؟

۳. در بلوک دیاگرام زیر، پریود زمانی نمونه برداری توسط قطار ضربه  $(T)$  و بهره‌ی فیلتر پایین گذر  $(k)$  را به گونه ای تعیین کنید که ورودی و خروجی سیستم یکسان باشد، یعنی  $x(t) = y(t)$

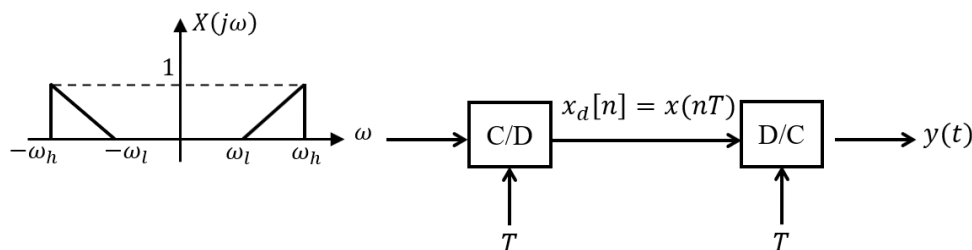


۴. سیستم زیر ر در نظر بگیرید:

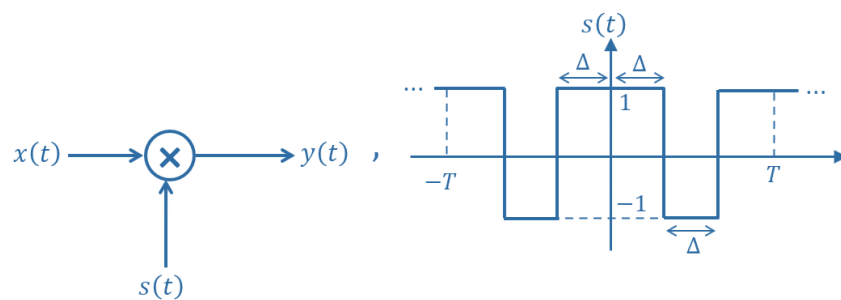
الف) حداقل فرکانس نمونه برداری برای اینکه بتوان سیگنال ورودی با طیف فرکانسی  $X(j\omega)$  را از روی نمونه هایش به طور یکتا بازسازی نمود، چقدر است؟

ب)  $X_d(e^{j\omega})$  را رسم کنید.

ج) مقادیری از  $T$  را مشخص کنید که به ازای آنها داشته باشیم:  $y(t) = x(t)$



۵. در سیستم زیر، از سیگنال ورودی با استفاده از یک قطار پالس مربعی با دوره تناوب  $T$  نمونه برداری می شود. سیگنال ورودی، باند محدود بوده و داریم  $|X(j\omega)| = 0$  ,  $|\omega| \geq \omega_m$  . با فرض  $\Delta = \frac{T}{3}$  ، بیشترین مقدار  $T$  که عدم وقوع الیاسینگ را تضمین می کند، تعیین کنید.



موفق باشید

عمومی-مویدیان