

۱- پدیده تداخل فرکانسی (aliasing) چیست؟ توضیح دهید.

حداقل فرکانس نمونه برداری هر کدام از سیگنالهای ذیل را تعیین کنید. (۱۲ نمره)

$$\text{الف- } x(t) = \cos(9\pi t + 40^\circ) + \sin(5\pi t)$$

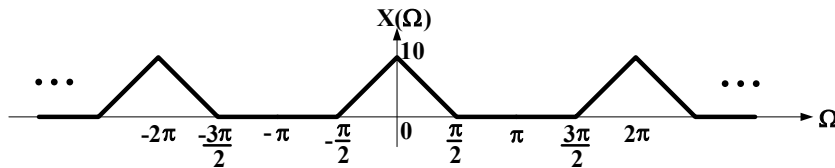
$$\text{ب- } x(t) = \cos(7\pi t) + e^{-j6\pi t}$$

پ- مجموع دو سیگنال قسمت الف و ب

۲- DFT چهار نقطه ای سیگنال ذیل را بدست آورید و به ساده ترین فرم نمایش دهید: (۱۲ نمره)

$$x(n) = \begin{cases} n+1 & : n = 1, 3 \\ n-1 & : n = 0, 2 \\ 0 & : \text{otherwise} \end{cases}$$

۳- به ازای تبدیل فوریه زمان گسسته داده شده در شکل زیر، مقادیر سریهای ذیل را بدست آورید. (۱۰ نمره)



$$S_1 = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n)$$

$$S_2 = \sum_{n=-\infty}^{\infty} n^2 |x(n)|^2$$

۴- بر اساس روش محاسبه مانده‌ها، معکوس تبدیل Z تابع ذیل را برای $n \geq 2$ بصورت Two-Sided بیابید. آیا در این حالتها DTFT وجود دارد؟ چرا؟ (۱۲ نمره)

$$X(z) = \frac{z^{-3}}{(1-10z^{-1})(1-5z^{-1})}$$

۵- تابع تبدیل دو سیستم که به صورت cascade بسته شده اند، عبارتند از:

$$H_1(\Omega) = \frac{1+e^{-j\Omega}}{1-2e^{-j\Omega}}, \quad H_2(\Omega) = \frac{1-e^{-j\Omega}}{1-e^{-j\Omega} + 0.5e^{-2j\Omega}}$$

الف- معادله دیفرانس کل سیستم را بدست آورید. (۸ نمره)

ب- سیستم را با استفاده از روش cascade و مستقیم ۲ پیاده سازی کنید. (۴ نمره)

۶- تابع تبدیل $H(z) = \frac{1-2z^{-1}}{1-0.5z^{-1}}$: $|z| > 0.5$ چه نوع فیلتری است؟ چرا؟ پاسخ این سیستم به $x(n) = \cos(\frac{\pi}{4}n)$ را

تعیین کنید. (۱۲ نمره)