



دانشکده مهندسی کامپیوتر



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

بسمه تعالی

تمرین درس سیگنال‌ها و سیستم‌ها - تمرین ششم

استاد درس: دکتر راستی

نیمسال اول ۹۸

تاریخ تحویل: دوشنبه ۱۳۹۸/۱۰/۱۶ ساعت ۲۳:۵۵

۱. فرض کنید پاسخ ضربه یک سیستم گسسته زمان به صورت زیر است:

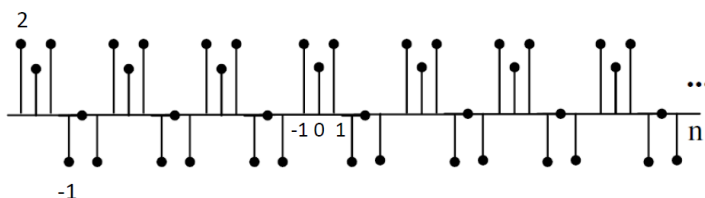
$$h[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]$$

خروجی این سیستم به ازای سیگنال‌های زیر به عنوان ورودی را بیابید.

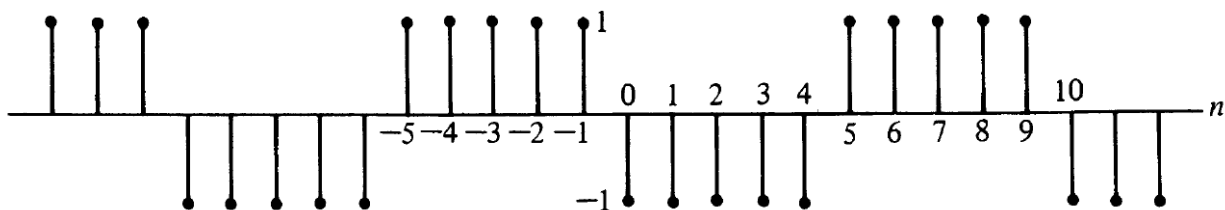
1. $x[n] = (-1)^n = e^{j\pi n}$
2. $x[n] = e^{j(\frac{\pi n}{4})}$
3. $x[n] = \cos(\frac{\pi n}{4} + \frac{\pi}{8})$

۲. سری فوریه سیگنال‌های گسسته زمان زیر را بدست آورید.

1. $x[n] = \sin\left(\frac{2\pi n}{3}\right) \cos\left(\frac{\pi n}{2}\right)$
- 2.



۳. سیگنال متناوب $x[n]$ در شکل زیر نمایش داده شده است.

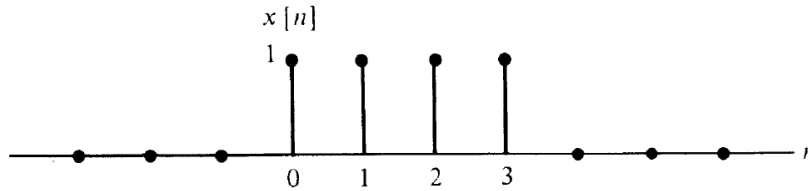


با استفاده از خواص ضرایب سری فوریه گسسته زمان درستی یا نادرستی عبارات زیر را تحقیق کنید.

1. $a_k = a_{k+10}$ for all k
2. $a_k = a_{-k}$ for all k
3. $a_k e^{jk(2\pi/5)}$ is real for all k
4. $a_0 = 0$

۴. تبدیل فوریه سیگنال‌های گسسته زمان زیر را محاسبه کنید.

1. $x[n] = (\frac{1}{4})^n u[n]$
2. $x[n] = (a^n \sin \omega_0 n) u[n]$
- 3.



4. $x[n] = (\frac{1}{4})^n u[n+2]$

۵. یک سیستم LTI (با سکون ابتدایی) بوسیله‌ی معادله‌ی تفاضلی زیر توصیف شده است.

$$y[n] - \frac{1}{2}y[n-1] = x[n]$$

الف) پاسخ ضربه و پاسخ فرکانسی این سیستم را بدست آورید.

ب) پاسخ سیستم به ورودی‌های زیر را بدست آورید.

1. $x[n] = \delta[n]$
2. $x[n] = \delta[n - n_0]$
3. $x[n] = (\frac{3}{4})^n u[n]$

۶. اگر پاسخ ضربه یک سیستم به صورت زیر باشد:

$$h[n] = [(\frac{1}{2})^n \cos \frac{\pi n}{2}] u[n]$$

الف) پاسخ فرکانسی آن را بدست آورید.

ب) با توجه به پاسخ فرکانسی بدست آمده در قسمت قبل، خروجی سیستم را به ازای ورودی $x[n] = \cos(\pi n/2)$ بدست آورید.

۷. اگر تبدیل فوریه سیگنال گسسته زمان $x[n]$ را $X(e^{j\omega})$ در نظر بگیریم. تبدیل فوریه معکوس سیگنال‌های زیر را بدست آورید. (حتما راه حل را بنویسید و صرفا جواب آخر مورد قبول نیست)

1. $X(e^{j(\omega-\omega_0)})$
2. $\text{Re}\{X(e^{j\omega})\}$
3. $\text{Im}\{X(e^{j\omega})\}$
4. $|X(e^{j\omega})|^2$

۸. سیستم LTI با پاسخ ضربه‌ی زیر را در نظر بگیرید.

$$h[n] = \frac{\sin \frac{\pi n}{3}}{\pi n}$$

الف) تابع اندازه پاسخ فرکانسی آن را رسم کنید.

ب) خروجی سیستم به ازای ورودی‌های زیر را بدست آورید و رسم کنید.

1. $x[n] = \sin \frac{2\pi}{5} n$

2. $x[n] = (-1)^n \cos \frac{3\pi}{4} n$

نکاتی در مورد تحویل تمرین:

۱. تمرینات را به صورت انفرادی انجام دهید.

۲. در صورت مشاهده تشابه نمره طرفین صفر در نظر گرفته می‌شود و بسته به نظر استاد تمرینات آتی شما تصحیح نخواهد شد.

۳. پاسخ‌ها تایپ شود یا با خط خوانا نوشته شود و به طور واضح اسکن گردد.

۴. فایل پاسخ خود را به صورت HW6_ss_studentNumber.pdf نام گذاری و ارسال کنید.

۵. در صورت وجود هرگونه سوال در خصوص تمرینات به آدرس 3pid.mollanoroozi@gmail.com با عنوان s&s98

ایمیل بزنید.