



توجه: برای حل این سوالات سعی کنید فصل دوم کتاب "Discrete Time Signal Processing" نوشته ی Oppenheim را به طور کامل مطالعه کنید.

توجه: تاریخ تحویل: دوشنبه ۸ اسفند ۱۳۹۰ - (تحویل در سر کلاس استاد، ساعت ۱۲ ظهر انتهای کلاس)

توجه: هیچ تمرینی بعد از این تاریخ تحویل گرفته نمی شود.

ویژگی های اساسی سیستم های زمان-گسسته:

۱. بررسی کنید آیا هر کدام از سیستم های زیر (الف) پایدار (ب) علی (ج) خطی (د) نامتغیر با زمان (ح) بی حافظه هستند یا خیر؟

a. $T\{x[n]\} = e^{x[n]}$

b. $T\{x[n]\} = x[n-1]\sin(n+1)$

c. $T\{x[n]\} = x[(n-1)^2]$

d. $T(x[n]) = \sum_{k=\min(n,n_0)}^{\max(n,n_0)} x[k]$

۲. کدامیک از سیگنال های زیر تناوبی هستند؟

a. $x[n] = e^{j(\frac{2\pi n}{5})}$

b. $x[n] = \sin(\frac{\pi n}{19})$

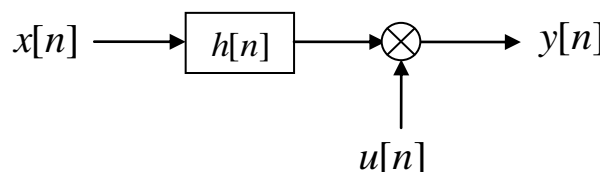
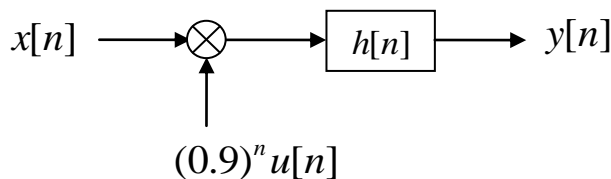
c. $x[n] = ne^{j\pi n}$

d. $x[n] = e^{jn}$

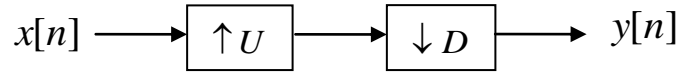
۳. پاسخ ضربه ی سیستم حاصل از سری کردن دو سیستم با پاسخ ضربه های زیر را بدست آورید.

$$h_2[n] = \begin{cases} n & 0 < n < 4 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad h_1[n] = \begin{cases} \frac{1}{n} & 0 < n < 4 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

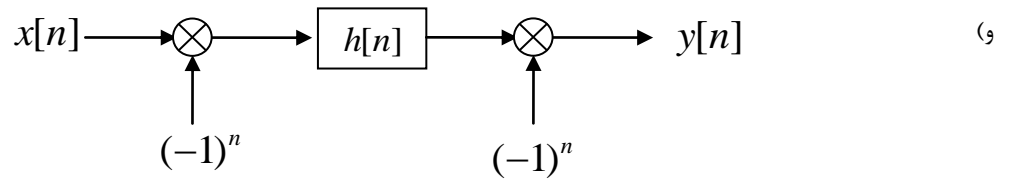
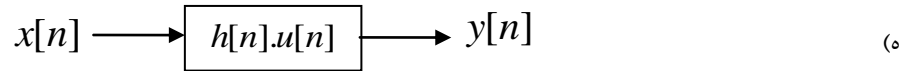
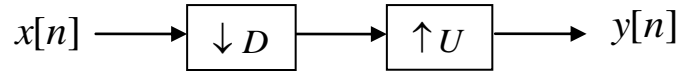
۴. اگر $h[n]$ پاسخ ضربه یک سیستم LT، علیه پایدار باشد، در اینصورت کدامیک از سیستم های کلی Linear، Time-invariant، علی یا پایدار هستند؟ (هر ویژگی را جداگانه بررسی کنید و برای تصمیم خود استدلال کنید).



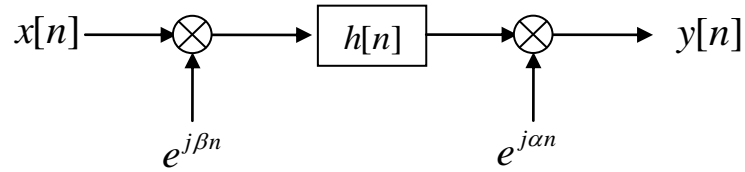
ج) روی مقدار نسبی U و D بحث کنید.



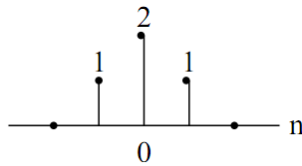
د) روی مقدار نسبی U و D بحث کنید.



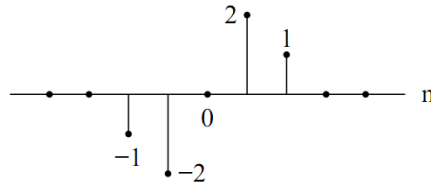
ز) روی مقادیر α و β بحث کنید.



۵. اگر سیستمی دارای پاسخ ضربه زیر باشد:

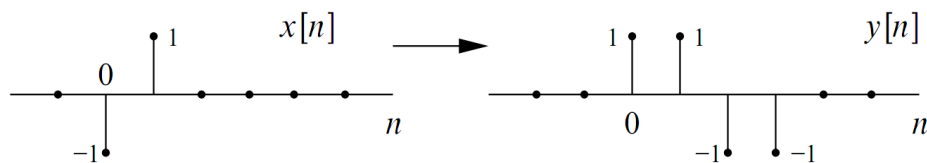


a. خروجی سیستم را بدست آورید اگر ورودی به صورت زیر باشد.

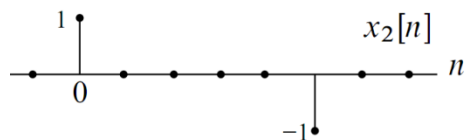


b. آیا سیستم علی است؟ چرا؟

۶. اگر ورودی و خروجی یک سیستم LTI به صورت زیر باشند:



a. پاسخ سیستم به ورودی زیر چیست؟



b. پاسخ ضربه ی سیستم (یا فرم کلی پاسخ ضربه) را بدست آورید.

۷. یکی از ساده ترین فیلتر ها، فیلتر backward-difference به صورت زیر است:

$$y[n] = x[n] - x[n-1]$$

با توضیح و تفسیر، یا شکل و یا معادله، توجیه کنید که معادله دیفرانس فوق، توصیف کننده ی یک فیلتر بالاگذر است.

۸. اگر سیستمی دارای پاسخ ضربه به صورت $h[n] = \alpha\delta[n] + \beta\delta[n-1]$ باشد، چه شرایطی روی α و β باشد تا دارای سیستم معکوس علی و پایدار داشته باشد؟

۹. مشخص کنید که کدام یک از سیگنال های زیر تابع ویژه یک سیستم LTI پایدار و علی هستند؟

a. $e^{j\frac{\pi}{3}n}$

b. $3^n u[n] + (1/3)^n u[-n-1]$

c. $\sin \frac{3\pi}{5} n$

d. $(\sqrt{3})^n$