

1 اب ات محتوى نادى

2 a) if $y[n] = u[n] * h[n]$ then $y[n-1] = u[n-1] * h[n-1]$

3 recall that:

4 $* y[n-n_0] = u[n-n_0] * h[n] = u[n] * h[n-n_0]$

(Time shift)

5 So: $y[n-1] = u[n-1] * h[n] = u[n] * h[n-1]$

6 $* u[n-n_0] * h[n-n_0] = y[n-2n_0]$

7 So: $\boxed{u[n-1] * h[n-1] = y[n-2]}$ ✓

8 يس اين عبارت نادرست است
9 $y[n-1] \neq u[n-1] * h[n-1]$ X

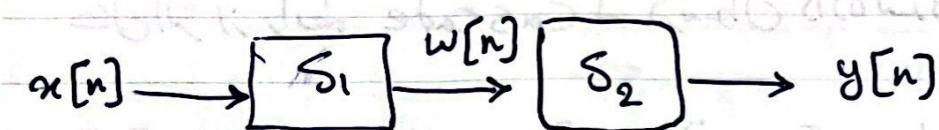
10 b) if $y(t) = u(t) * h(t)$ then $y(-t) = u(-t) * h(-t)$

11 recall that:

12 $* u(at) * h(at) = \frac{1}{|a|} y(at)$

Scaling Property

13 $a = -1 \Rightarrow \boxed{u(-t) * h(-t) = \frac{1}{|-1|} y(-t) = y(-t)}$ ✓
يس اين عبارت صحيحة است



$$S_1: \quad w[n] = \frac{1}{2} w[n-1] + x[n]$$

$$S_2: \quad y[n] = \alpha y[n-1] + \beta w[n]$$

a)

$$W[z] = \frac{1}{2} z^{-1} W[z] + X[z] \quad (1)$$

$$Y[z] = \alpha z^{-1} Y[z] + \beta W[z] \quad (2)$$

$$W[z] = \frac{X[z]}{1 - \frac{1}{2} z^{-1}} \quad (3)$$

$$Y[z] = \alpha z^{-1} Y[z] + \beta \left[\frac{X[z]}{1 - \frac{1}{2} z^{-1}} \right]$$

$$Y[z] \left[1 - \left(\frac{1}{2} + \alpha \right) z^{-1} + \frac{1}{2} \alpha z^{-2} \right] = \beta X[z] \quad (4)$$

حل الارز رابطه سلسله داده و سليل ز مسیم که cascade نکCascade حل

$$y[n] = -\frac{1}{8}y[n-2] + \frac{3}{4}y[n-1] + u[n] \quad (5)$$

$$Y[z] = -\frac{1}{8}z^{-2}Y[z] + \frac{3}{4}z^{-1}Y[z] + X[z]$$

$$\begin{cases} \frac{1}{2} + \alpha = \frac{3}{4} \\ \beta = 1 \end{cases} \Rightarrow \alpha = \frac{3}{4} - \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$b) Y[z] \left[1 + \frac{1}{8}z^{-2} - \frac{3}{4}z^{-1} \right] = X[z] \quad (5) \text{ از رابطه}$$

$$\Rightarrow Y[z] \left[\frac{8z^2 + 1 - 6z}{8z^2} \right] = X[z] \quad (5) \text{ از رابطه}$$

$$\Rightarrow \frac{Y[z]}{X[z]} = \frac{8z^2}{8z^2 + 1 - 6z} = H(z) \quad (5) \text{ از رابطه}$$

$$\frac{H(z)}{z} = \frac{8z}{8(z - \frac{1}{2})(z - \frac{1}{4})} = \frac{z}{(z - \frac{1}{2})(z - \frac{1}{4})} \quad (5) \text{ از رابطه}$$

$$\frac{z}{(z-\frac{1}{2})(z-\frac{1}{4})} = \frac{A}{z-\frac{1}{2}} + \frac{B}{z-\frac{1}{4}}$$

$$\Rightarrow \frac{A(z-\frac{1}{4}) + B(z-\frac{1}{2})}{(z-\frac{1}{2})(z-\frac{1}{4})} = \frac{z}{(z-\frac{1}{2})(z-\frac{1}{4})}$$

$$\begin{cases} A+B=1 \\ \frac{-A}{4} + \frac{-B}{2} = 0 \end{cases} \Rightarrow -A-2B=0 \Rightarrow \boxed{A=-2B}$$

$$\Rightarrow -2B+B=-B=1 \Rightarrow \boxed{B=-1}$$

$$A-1=1 \Rightarrow \boxed{A=2} \checkmark$$

$$\frac{H(z)}{z} = \frac{2}{z-\frac{1}{2}} - \frac{1}{z-\frac{1}{4}}$$

$$\Rightarrow H(z) = 2 \cdot \frac{z}{z-\frac{1}{2}} - \frac{z}{z-\frac{1}{4}}$$

میں ز سے سبکا عکس

$$h[n] = \left[2\left(\frac{1}{2}\right)^n - \left(\frac{1}{4}\right)^n \right] u[n]$$

$$a) x_1[n] = 1 + \sin\left(\frac{3\pi}{8}n + \frac{\pi}{4}\right) \quad : ③ \text{ سوال}$$

$$x_1[n] = 1 + \frac{1}{2j} \left[e^{(\frac{3\pi}{8}n + \frac{\pi}{4})j} - e^{(-\frac{3\pi}{8}n - \frac{\pi}{4})j} \right]$$

$$\frac{2\pi}{\frac{3\pi}{8}} \times m = N \Rightarrow \frac{16}{3} \times m = N$$

$$m=3 \Rightarrow \boxed{N=16} \quad \text{period}$$

$$x_1[n] = e^{\frac{2\pi}{16}j(0)n} + \frac{1}{2j} \left[e^{\frac{2\pi}{16}3n} \cdot e^{j\frac{\pi}{4}} \right]$$

$$- \frac{1}{2j} \left[e^{\frac{2\pi}{16}(-3)n} \cdot e^{-j\frac{\pi}{4}} \right]$$

$$a_0 = 1, \quad a_3 = \frac{1}{2j} e^{j\frac{\pi}{4}}, \quad a_{-3} = \frac{-1}{2j} e^{-j\frac{\pi}{4}}$$

$$a_k = a_{k+N} \Rightarrow a_{-3} = a_{13} = \frac{-1}{2j} e^{-j\frac{\pi}{4}}$$

$$(a_0 + [a_3 + a_{-3}]) \cdot e^{j\frac{\pi}{4}}$$

$$Y_1(n) = \sum_{k=0}^{N-1=15} a_k H(e^{j\frac{2\pi}{16}kn}) e^{j\frac{2\pi}{16}kn}$$

$$= (1) \cdot H(0) \cdot e^{j0n} + \left(\frac{1}{2j} e^{j\frac{\pi}{4}}\right) H\left(\frac{3\pi}{8}\right) e^{j\frac{3\pi}{8}3n} \\ + \left(\frac{-1}{2j} e^{-j\frac{\pi}{4}}\right) H\left(\frac{13\pi}{8}\right) e^{j\frac{13\pi}{8}13n}$$

$H(0) = 0$, $H\left(\frac{3\pi}{8}\right) = 1$, $H\left(\frac{13\pi}{8}\right) = 1$ بالوجهين فلما رأى

\Rightarrow

$$Y_1(n) = \frac{1}{2j} e^{j\left(\frac{3\pi}{8}n + \frac{\pi}{4}\right)} - \frac{1}{2j} e^{-j\left(\frac{3\pi}{8}n + \frac{\pi}{4}\right)}$$

$$\Rightarrow Y_1(n) = \sin\left(\frac{3\pi}{8}n + \frac{\pi}{4}\right)$$

$$b) n_2[n] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^{n-4k} u[n-4k]$$

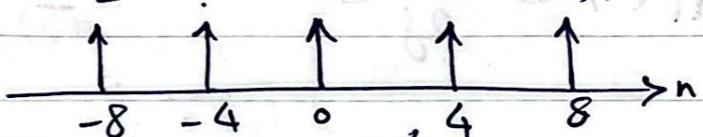
$$n_2[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n] * \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \delta(n-4k) = g(n) * q(n)$$

$$\begin{cases} g(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n] \\ q(n) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \delta(n-4k) \end{cases}$$

$\dots + \delta[n+4] + \delta[n] + \delta[n-4] + \dots$ جون سل $q(n)$

است پس لاری روره تابع $\frac{1}{4}$ می باشد.

$$N=4$$



$$a_k = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} q_r[n] e^{-j\omega_0 k n}$$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{N} = \frac{\pi}{2}$$

$$a_k = \frac{1}{4} \overbrace{q[0]}^1 e^{-j\frac{\pi}{2} k(0)} + \frac{1}{4} \overbrace{q[1]}^0 e^{-j\frac{\pi}{2} k(1)} + \frac{1}{4} \overbrace{q[2]}^0 e^{-j\frac{\pi}{2} k(2)} + \frac{1}{4} \overbrace{q[3]}^0 e^{-j\frac{\pi}{2} k(3)} = \frac{1}{4}$$

با ضرب سیگنال $g[n]$ در فیلتر داده سده، داریم:

$$H(e^{j\omega})k[n]$$

عملیات در حوزه فرکانس

$$r[n] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} a_k H(e^{jk\omega}) e^{jkn}$$

$$= \sum_{k=0}^3 a_k H\left(e^{j\frac{\pi}{2}k}\right) e^{jk\frac{\pi}{2}n}$$

$$= \frac{1}{4} \left[H\left(e^{j(0)}\right) e^{j0n} + H\left(e^{j\frac{\pi}{2}}\right) e^{j\frac{\pi}{2}n} + \right. \\ \left. H\left(e^{j\frac{\pi}{2}2}\right) e^{j\frac{\pi}{2}2n} + H\left(e^{j\frac{\pi}{2}3}\right) e^{j\frac{\pi}{2}3n} \right]$$

با توجه به فیلتر داده سده سوال در حوزه فرکانس داریم:

$$H\left(e^{j0}\right) = H\left(e^{j\frac{\pi}{2}}\right) = H\left(e^{j\pi}\right) = H\left(e^{j\frac{3\pi}{2}}\right) = 0$$

$$\Rightarrow r[n] = \frac{1}{4}(0) = 0$$

چون سیگنال $g(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]$ متناوب نیست، پس تغییری

در فرکانس ایجاد نمی‌کند و فقط آبیع $g(n)$ را به هفته فرکانس بریدم و در فیلتر ضرب کردیم.

نتیجه خروجی نهایی:

$$y_2[n] = g[n] * r[n] = 0$$

MRNATE

بس خروجی فیلتر برای این ورودی $y_2[n] = 0$ می‌باشد.

سوال ④ :

اگر دو تصاویر به سایز $N \times N$ باشند. به ازای محاسبه هر خانه از ماتریس حاصل باید N^2 فوت انجام دهیم. همچنین باید N^2 خانه ماتریس حاصل را محاسبه کنیم. پس درنهایت $N^2 \times N^2$ محاسبه نیاز داریم + درنتیجه :

$$O(N^2 \times N^2) = O(N^4)$$

(b) من توانم تبدیل فوریه تصاویر را با استفاده از الگوریتم Fast Fourier Transform بست اورم.

الgoritم FFT برای توالی n با مرتبه زمانی $O(n \log n)$ انجام می‌دهد.

درنتیجه این الگوریتم برای یک تصویر $N \times N$ ، این کار را با مرتبه زمانی $O(N^2 \log N)$ انجام می‌دهد.

① 2D FFT	$O(N^2 \log N)$	}
② 2D FFT	$O(N^2 \log N)$	
multiplication	$O(N^2)$	

$\xrightarrow{\text{جمع}} O(N^2 \log N)$

inverse FT	$O(N^2 \log N)$
------------	-----------------

سوال 5 :

Sample per pixel

تعداد سهیل (ها در تصویر را نشان) سی (نفر)

Bits Allocated

نکوداد بسته‌های سبیت دارده سند به هر یک‌سال سه‌میل رانستانی (لدر).

Exposure Time

میدان زمان تا پیش X-ray

Generator power

میزان توان دستگاه تولیدکننده X-ray ب KW

Table speed

فاسلہ ای نے table درہد رانہ حملت میں لند براہی جمع آوری دادھ

در تصویر (ب) mm ب (mm/s)

برخی مولفه‌ها مربوط به دستگاه و میزان (قیمت لفظ) برداری و در تصحیح نهاده شده اند.

آن می شود، که کمک می کند تا ارزیابی را بپذیره سلسله های مختلف به درسی آیند.

برخی مولفه‌های مریبوط به خروجی لقوعی بر می‌شود مثلاً میزان بسته‌های هر سلسه که

در تحلیل می تواند کمک کند.

rescale slope

↳ Stored

rescale intercept

می توان باین دو متغیر rescale کر 27

$$\text{Output} = m * SV + b$$

در این رابطه نسبت (m) همان rescale slope و عرضی (زمبدا (b) همان intercept است.

سؤال ٥ : (b)

نحوی که بخواهیم اطلاعات هویتی بیمار مانند نام، پذیرخواهی و تاریخ تولد را از فایل DICOM حذف کنیم از DICOM anonymize با استفاده از pydicom میتوانیم استفاده کنیم.

ویرایش فایل DICOM برای حذف اطلاعات هویتی

7

8

9

10

ویرایش فایل DICOM برای حذف اطلاعات هویتی

11

12

13

ویرایش فایل DICOM برای حذف اطلاعات هویتی

14

1/2

15

16

ویرایش فایل DICOM برای حذف اطلاعات هویتی

17

ویرایش فایل DICOM برای حذف اطلاعات هویتی

18

19

20

ویرایش فایل DICOM برای حذف اطلاعات هویتی

21

ویرایش فایل DICOM برای حذف اطلاعات هویتی

22

23

ویرایش فایل DICOM برای حذف اطلاعات هویتی

24

25

ویرایش فایل DICOM برای حذف اطلاعات هویتی

26

27

ویرایش فایل DICOM برای حذف اطلاعات هویتی

28

29

30

MRNOTE

کد DICOM برای anonymize فایل pydicom کردن

می توانیم در ابتدا یک callback function بشكل زیر تعیین کنیم تا همه تگ های مربوط به اسم افراد را پیدا کند.

در نتیجه همه این تگ ها را به anonymous تغییر می دهد.

```
def person_names_callback(dataset, data_element):
    if data_element.VR == "PN":
        data_element.value = "anonymous"
```

همچنین یک دیگر برای اینکه curve tag هارو از دیتاست حذف کند.

```
def curves_callback(dataset, data_element):
    if data_element.tag.group & 0xFF00 == 0x5000:
        del dataset[data_element.tag]
```

همچنین می توانیم اطلاعات دیگر مانند id بیمار را مانند زیر به رشته 'id' تغییر دهیم.

```
dataset.PatientID = "id"
dataset.walk(person_names_callback)
dataset.walk(curves_callback)
dataset.remove_private_tags()
```

می تواند در حذف کردن تگ های private نیز به ما کمک کند. با دستور زیر این کار را انجام می دهیم.

برخی attribute های دیگر هم می توانیم با دستور del یا delattr بشكل زیر از دیتاست حذف کنیم.

```
if 'OtherPatientIDs' in dataset:
    delattr(dataset, 'OtherPatientIDs')

if 'OtherPatientIDsSequence' in dataset:
    del dataset.OtherPatientIDsSequence
```

همچنین برای anonymize کردن تاریخ تولد می توانیم بشكل زیر یک رشته خالی را به این attribute اختصاص دهیم.

```
tag = 'PatientBirthDate'
if tag in dataset:
    dataset.data_element(tag).value = '19000101'
```

در نتیجه با انجام این مراحل، توانستیم اطلاعات هویتی و private بیمار را anonymize کنیم.

منبع: [Anonymize DICOM data — pydicom 2.4.2 documentation](#)