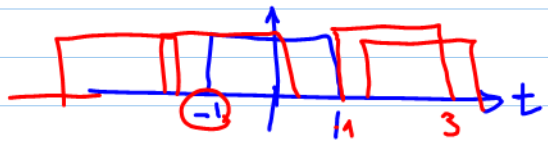
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

عملیات روی متغیر (t یا n) (یا گوناگون سیگنال)

- شیفت
- مقیاس دهی

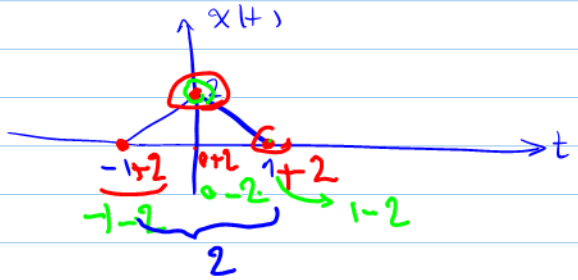
حل داده سیگنال

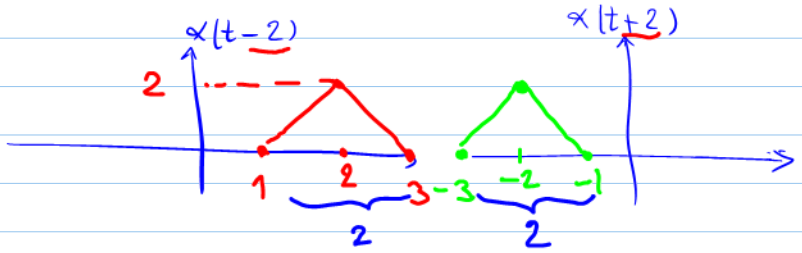


① شیفت زمانی بیوسته: $x(t-2)$

$x(t-a)$ ← سیگنال به اندازه a روی محور افقی به سمت راست حرکت می‌کند. $a>0$

$x(t+a)$ ← - - چپ - - - - - - - -





نکته: شیفت عرض سیگنال را تغییر نمی‌دهد.

" شکل " " " " "

② مقیاس دهی

$x(at)$ ← محور افقی بر عدد a تقسیم می‌شود.

$x(\frac{t}{a})$ ← " " " " " ضرب " "

$x(at)$ یا $x(\frac{t}{a})$

$x(t/2) = x(\frac{1}{2}t)$

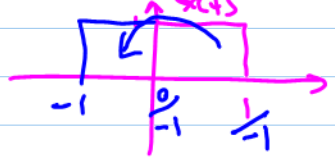
$x(\frac{1}{3}t)$

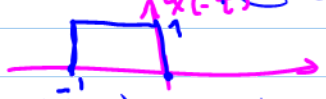


نکته: اگر $x(at)$ $|a|>1$ باشد عرض سیگنال را $\frac{1}{a}$ برابر می‌کند و سیگنال فشرده می‌شود.

" " " " " " " " " $|a|<1$ " $x(at)$ باز می‌شود.

$a<0$ باشد سیگنال نسبت به محور عمودی قرینه می‌شود. $x(at)$ ← عرض را $\frac{1}{|a|}$ برابر





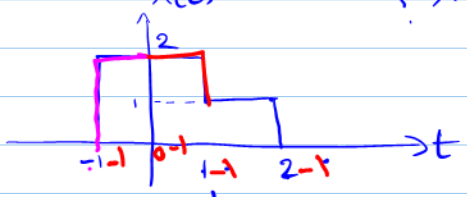
③ شیفت و مقیاس دهی ← $x(at-b)$ یا $x(at+b)$

$x(at+b)$

ابتدا شیفت را اعمال می‌کنیم و سپس مقیاس دهی

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

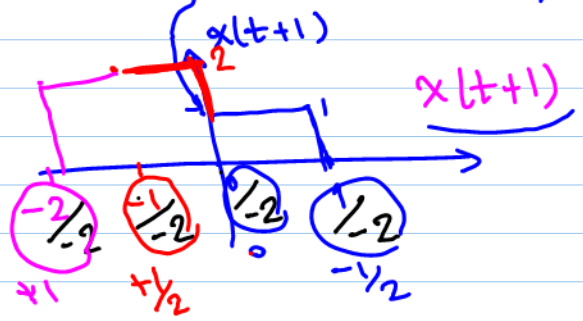
مثال: $x(t)$ ؟ $x(\frac{t}{2}-2)$ و $x(-2t+1)$



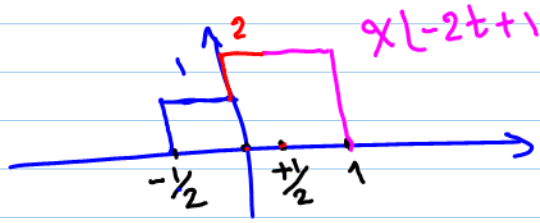
$x(-2t+1)$

$x(t+1)$

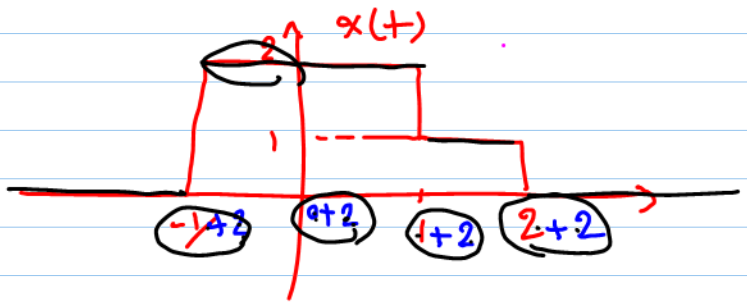
اول شیفت ← $x(-2t+1)$



$x(t+1)$

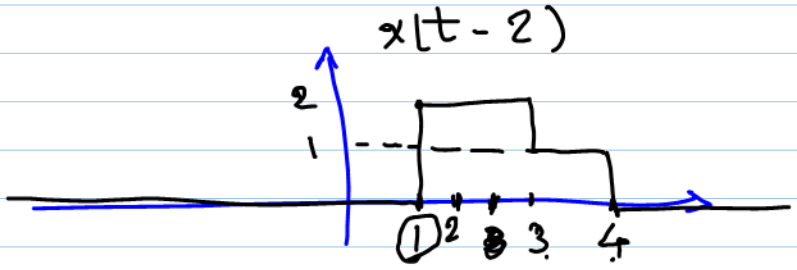


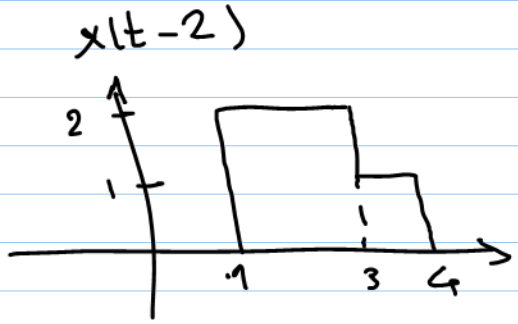
مثال:



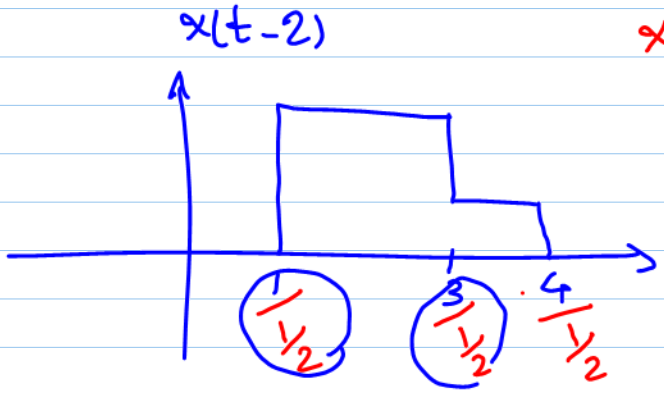
$x(\frac{t}{2}-2)$

$x(t-2)$ ①

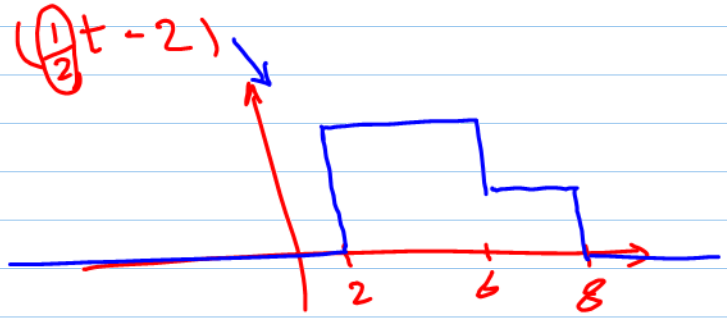




$x(t-2)$ اعمال شیفت ← $x(\frac{1}{2}t-2)$ ② منتسب $\frac{1}{2}t$ را روی



$x(\frac{1}{2}t-2)$



$x(at+b)$ ← اول فور افقی با $\frac{b}{a}$ مع با سود و سپس

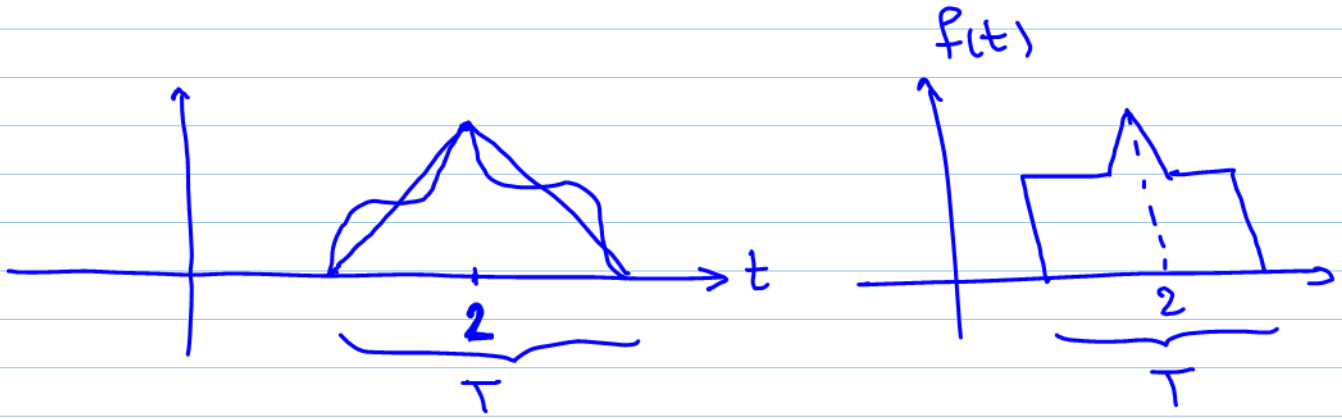
اعداد روی فور افقی بر a تقسیم می‌شود

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

سوال ۸۵ ... ص ۱۴ اگر $f(t)$ سیگنالی با دوره تناوب T و متناوب باشد که $t=2$ واقع در

در حوزه دوره تناوب و فاز متناوب هم $f(rt-n)$ ، $r>0$ کدام است؟

۱) $\frac{-n}{r}$ ، $\frac{T}{r}$ ۲) $\frac{2}{r}$ ، $\frac{T}{r}$ ۳) n ، $\frac{T}{r}$ ۴) $\frac{n-2}{r}$ ، $\frac{T}{r}$ ✓ ۵) $\frac{n+2}{r}$ ، $\frac{T}{r}$

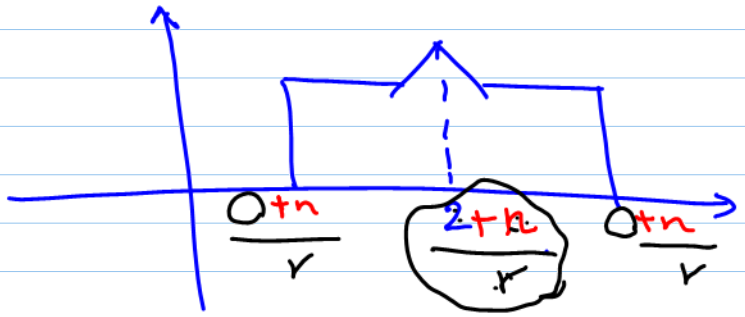


$f(rt-n)$ ← عرض سیگنال

سیگنال‌هایی عرض سیگنال تغییر نمی‌کند.

$f(t)$ با r برابری کند. ← عرض سیگنال $\frac{1}{r}$

$f(t)$ ، T ← $f(rt-n)$ عرض $\frac{T}{r}$



$f(rt-n)$

$f(t-n)$

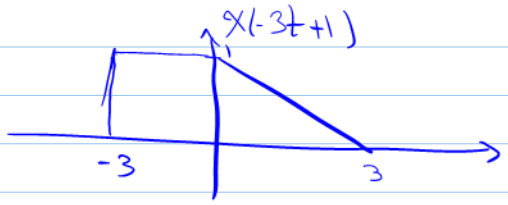
$f(rt-n)$

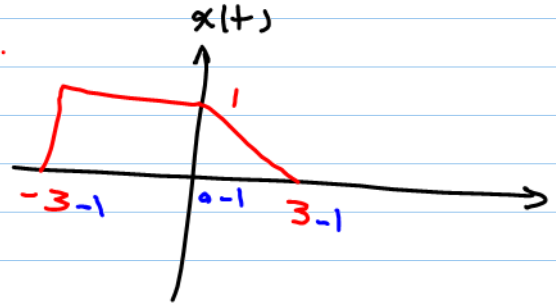
$\frac{n+2}{r}$ ← جابجایی

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

مثال: $x(-3t+1)$ رسم شده است. $\int_c x(t)\,dt = ?$

$x(t) \rightarrow x(-3t+1)$

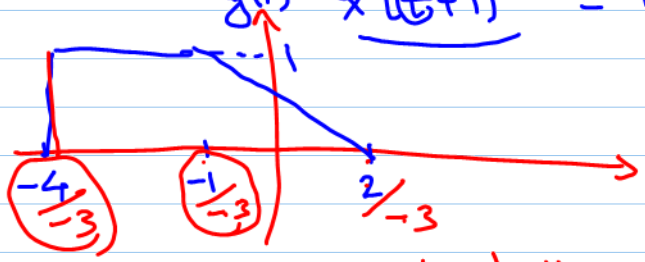




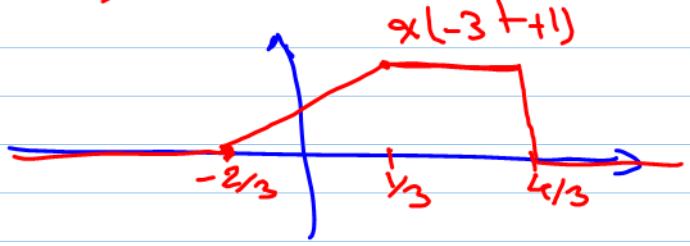
$x(-3t+1)$

$x(t+1)$

$y(t)$ $x(t+1) = y(t)$ $y(at)$



$y(-3t) = x(-3t+1)$



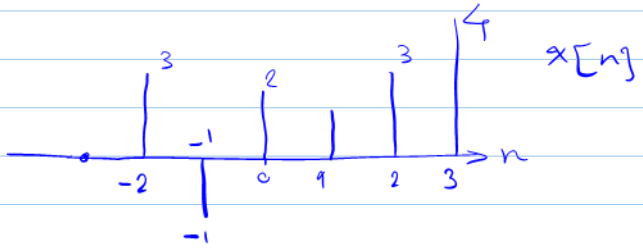
شیفت زمان گسسته عیناً مثل شیفت زمان پیوسته

توجه! مقدار شیفت باید عدد صحیح باشد.

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

مقیاس‌دهی زمان گسسته:

فقط در افتاد بر عدد a تقسیم می‌شود و اعداد غیرصحیح حذف می‌شوند. $\leftarrow x[an]$



Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

$y(t) = x(t+b)$ ← $x(at+b)$

$y(at)$ در $y(t)$ به جای t ← at

$y(at) = x(at+b)$ را بدست آوردیم

$x(t)$ ← $x(-3t+1)$

① ابتدا $y(t) = x(-3t+1)$

② در $y(t)$ به جای t باید چه معادلی قرار گیرد تا به $x(t)$ برسیم.

$y(t) = x(-3t+1)$ → $x(t)$

$-3t+1 \rightarrow t$

-3 $\left(\frac{1}{-3}t\right)$

$y\left(-\frac{1}{3}t\right) = x\left(-3\left(-\frac{1}{3}t\right)+1\right) = x(t+1)$

عکس ضریب t را اعمال کنیم.

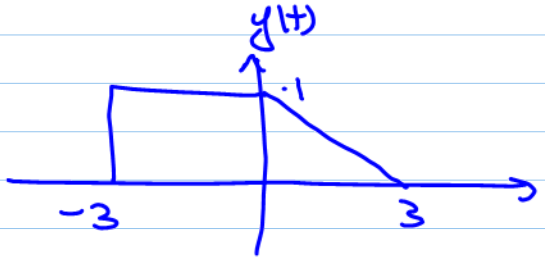
$y\left(\frac{1}{a}t\right) = x(t+b)$ ← $y(t) = x(at+b)$ ← $x(at+b)$

$f(t-b)$ را بدست آورید. ← $f(t) = x(t+b)$

اگر $x(at+b)$ داده و $x(t)$ بخواهد ← $x(-3t+1)$

① $x(at+b) = y(t)$

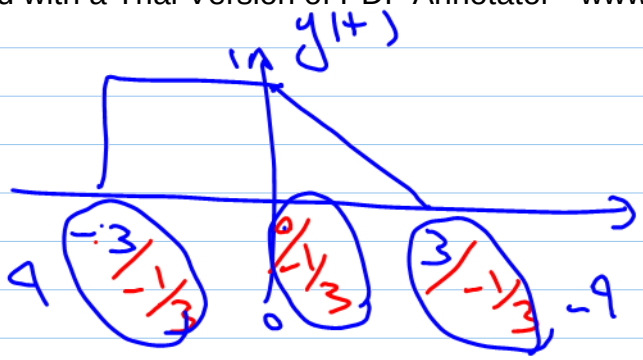
② $y\left(\frac{1}{a}t\right)$ را بدست آورید



Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

$x(-3t+1)$

$y\left(-\frac{1}{3}t\right)$



$f(t) = y\left(-\frac{1}{3}t\right)$



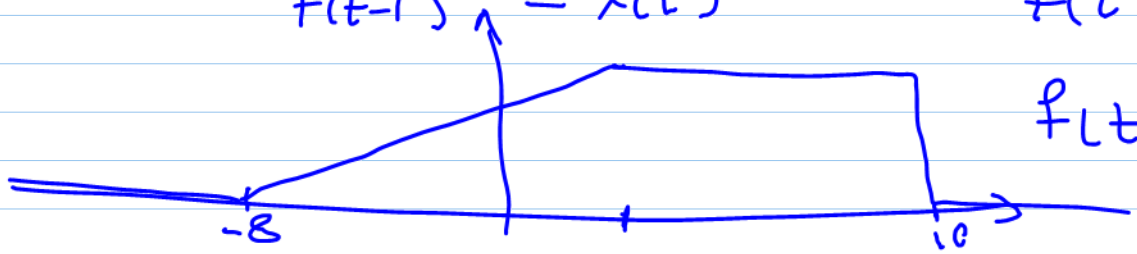
$x(-3t+1)$

$x(at+b)$

$f(t-1) = x(t)$

$f(t \pm b)$ (3)

$f(t-1)$



$x(t) \leftarrow x(at+b)$

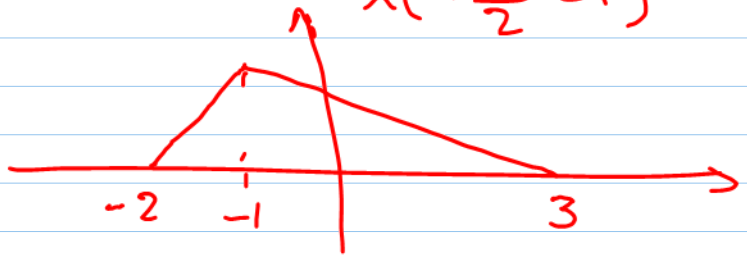
$x(at+b) = y(t)$ (1)

$f(t) = y\left(\frac{1}{a}t\right)$ (2)

$x(t) = f(t \pm b)$ (3)

$x\left(-\frac{1}{2}t-1\right)$ داده شده است $x(t)$ رابطه y

$x\left(-\frac{t}{2}-1\right)$



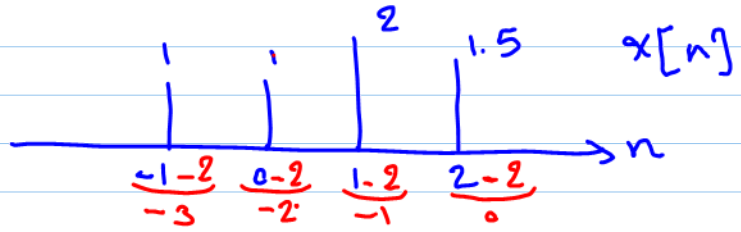
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

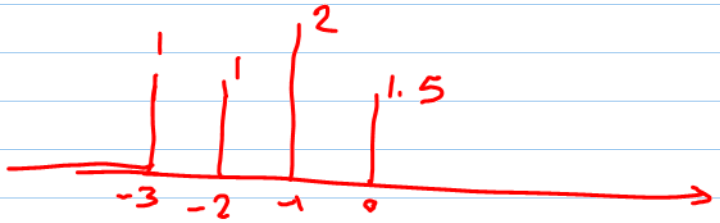
شیفت و مقیاس دهی برای سیگنال گسسته:

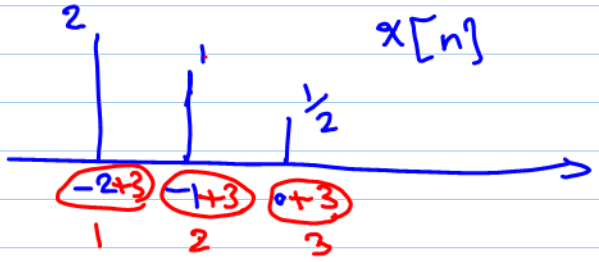
① شیفت زمانی $x[n-a]$ یا $x[n+a]$ عین پیوسته

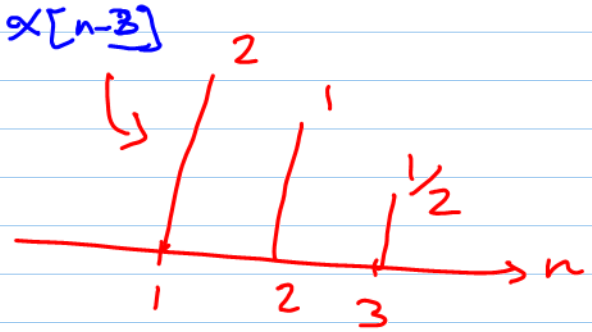
$x[n+a]$ ← نمودار $x[n]$ به اندازه a واحد به چپ شیفت پیدا می‌کند.

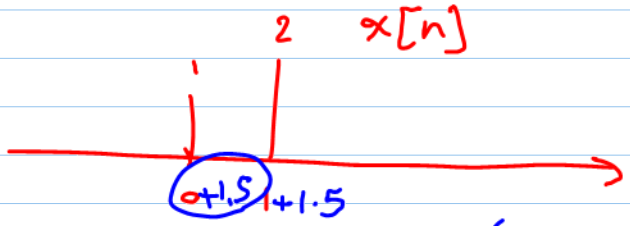
$x[n-a]$ ← ~ ~ a ~ ~ راست ~ ~



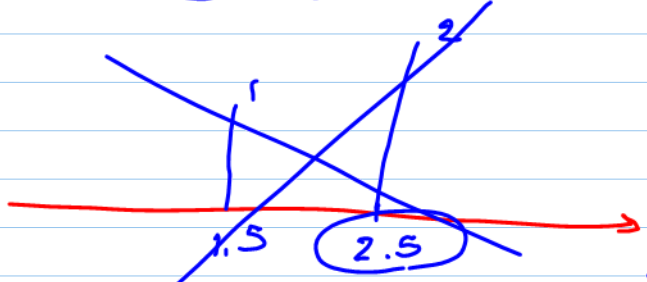








$x[n-1.5]$ ~~



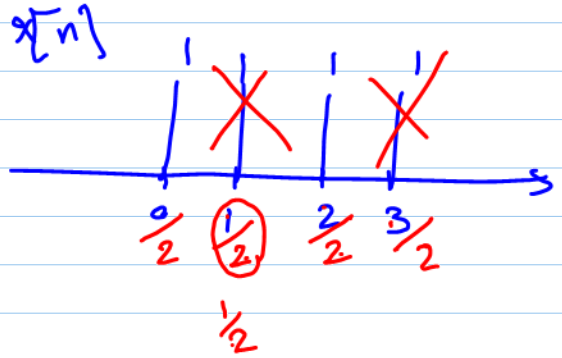
سیگنال زیر فقط دو مقدار صحیح مقدار دارد.

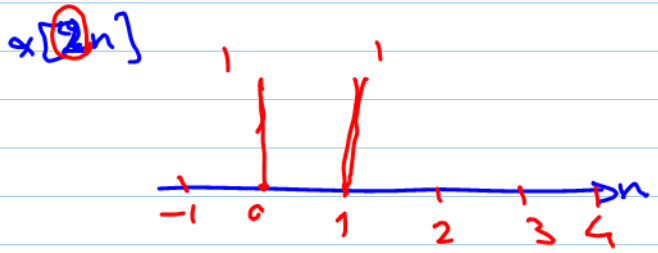
شیفت در سیگنال گسسته حتماً باید عدد صحیح باشد.

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

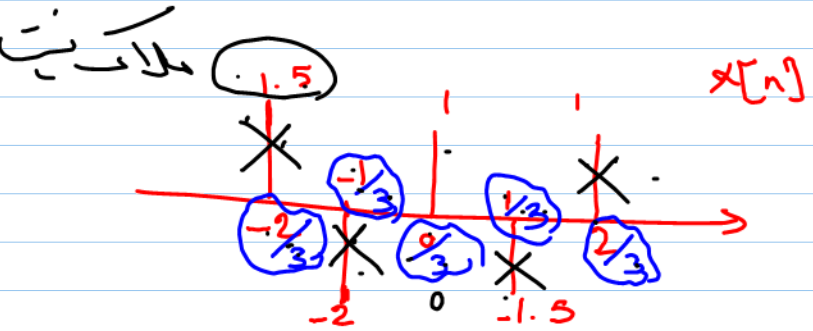
② مقیاس دهی ←

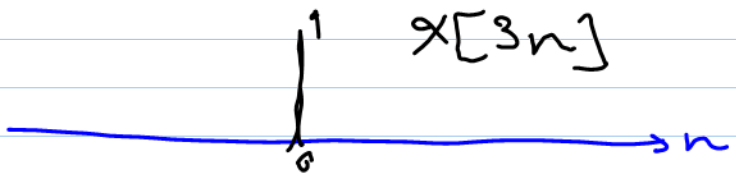
(I) $x[an]$ ← فوق افقی بر عدد a تقسیم می شود.





پس از تقسیم فوق افقی بر عدد a، اعداد میز صحیح روی فوق افقی حذف می شوند

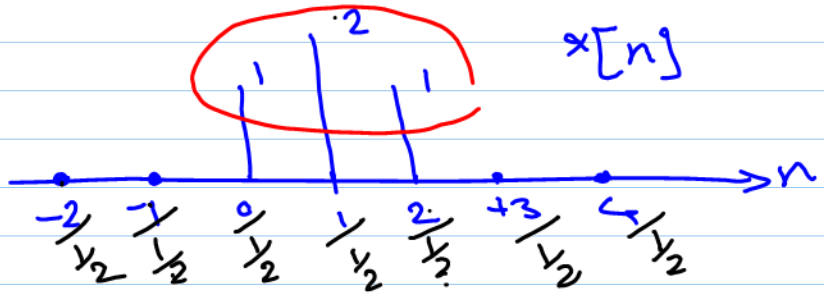




در $x[an]$ با مزن $a>1$ یا $a<-1$ ← تعدادی از عوض‌ها حذف می‌شود

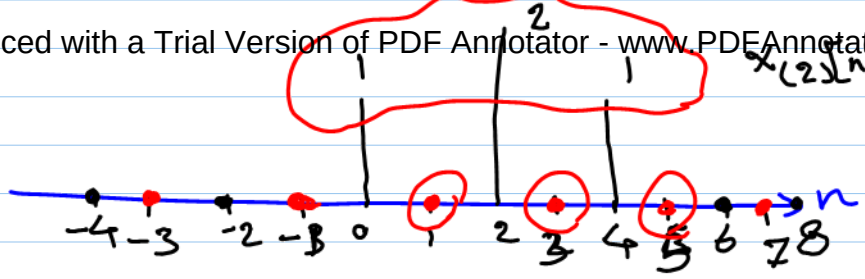
② $x_{(a)}[n] \Leftarrow x\left[\frac{n}{a}\right]$

فوق افقی در عدد a ضرب می شود (بر $\frac{1}{a}$ تقسیم می‌شود)

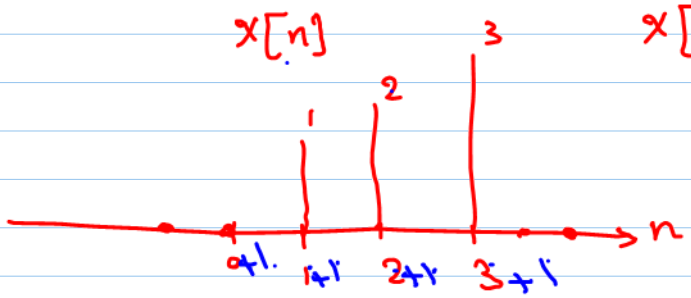


Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

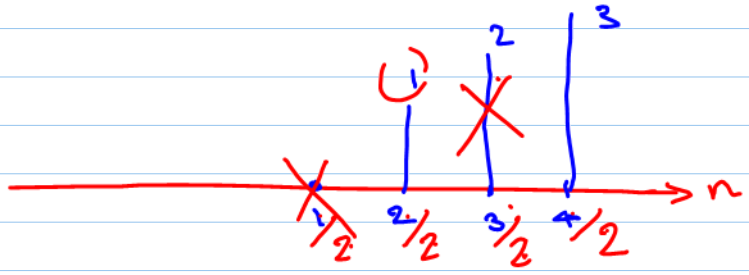
$x_{(2)}[n] = x\left[\frac{n}{2}\right] = x\left[\left(\frac{1}{2}\right)n\right]$



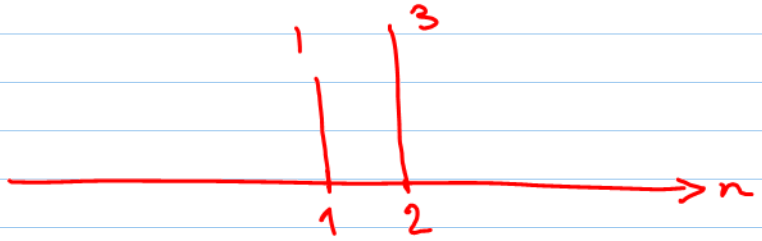
$x[n]$ $x[2n-1]$ ①



$x[n-1]$



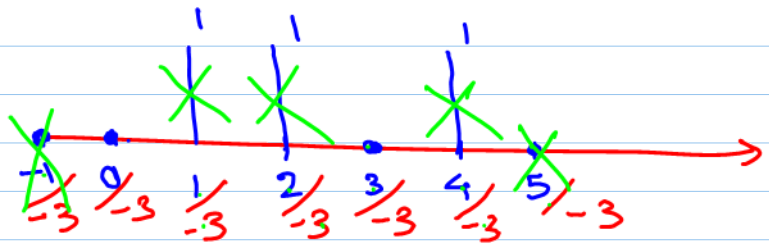
$x[2n-1]$



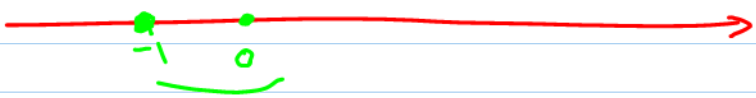
$x[-3n+1]$ ②



$x[n+1]$



$x[-3n+1]$

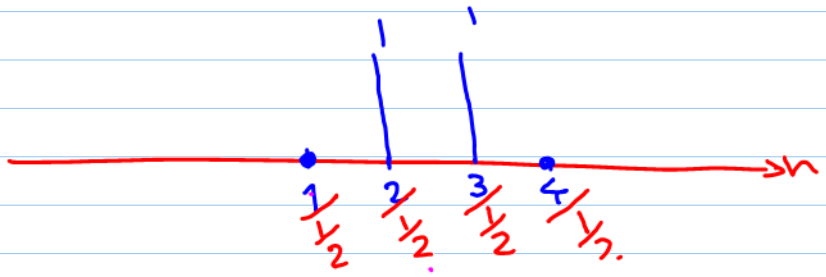


Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

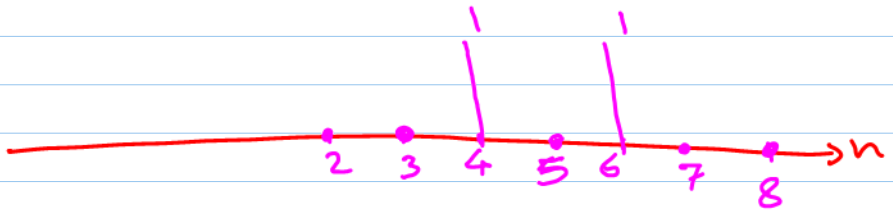
مثال ③ $x\left[\frac{n}{2}-1\right]$



$x[n-1]$



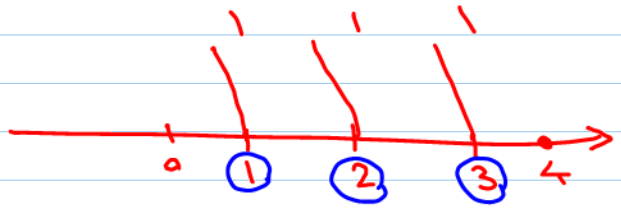
$x\left[\frac{1}{2}n-1\right]$



$$x_{(a)}[n]=\begin{cases} x\left[\frac{n}{a}\right] & \text{اگر } n \text{ مضرب } a \text{ باشد} \\ 0 & \text{نباشد} \end{cases}$$

$$x_{(a)}[n-b]=\begin{cases} x\left[\frac{n-b}{a}\right] & \text{اگر } n-b \text{ مضرب } a \text{ باشد} \\ 0 & \text{نباشد} \end{cases}$$

مثال ④ $x_{(2)}[n-1]$



$$x[n]=\begin{cases} 1 & n=1,2,3 \\ 0 & \text{else} \end{cases}$$

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

$x[1]=1 \qquad x[2]=1 \qquad x[3]=1$

$x[n]$ رو بقیه جاها صفرات.

$x_{(2)}[n-1]$

$1-1=0$

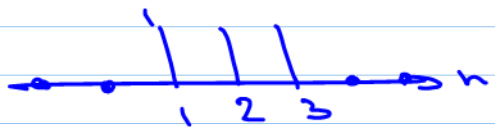
$$g[n]=x_{(2)}[n-1]=\begin{cases} x\left[\frac{n-1}{2}\right] & n-1 \text{ مضرب } 2 \text{ باشد} \\ 0 & \text{باقی} \end{cases}$$

$$g[0]=0 \qquad g[1]=x\left[\frac{-1}{2}\right] \quad ? \quad \times$$

$x_{(a)}[n-b]$ ← b باید مضرب از a باشد

$$g[n]=x_{(2)}[n-2]=\begin{cases} x\left[\frac{n-2}{2}\right] & n-2 \text{ مضرب } 2 \text{ باشد} \\ 0 & \text{باقی} \end{cases}$$

$$g[0]=x\left[\frac{0-2}{2}\right]=x[-1]=0$$



$g[1]=0$

(-1)

$g[2]=x\left[\frac{2-2}{2}\right]=x[0]=0$

$g[3]=0$

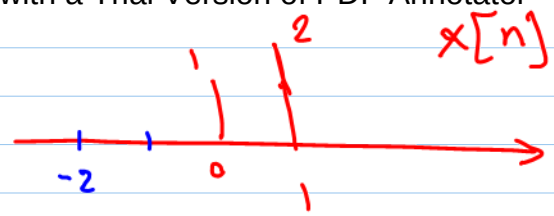
$g[4]=x\left[\frac{4-2}{2}\right]=x[1]=1$

$g[5]=0$

$g[6]=x\left[\frac{6-2}{2}\right]=x[2]=1$

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

مثال : حل



$$y[n] = x_{(3)}[n-6] = \begin{cases} x\left[\frac{n-6}{3}\right] & \text{(1-6) } n-6 \text{ مضرب 3 باشد} \\ 0 & \text{در غیر اینصورت} \end{cases}$$

$n-6$ ~ ~ ~

$y[0] = x\left[\frac{0-6}{3}\right] = x[-2] = 0$! 3 مضرب (0-6) = (-6) نیست

$y[1] = 0$

$y[2] = 0$

$y[3] = x\left[\frac{+3-6}{3}\right] = x[-1] = 0$

$y[4]$

$y[5]$

$y[6]$

$y[7]$

$y[8]$

$y[9]$

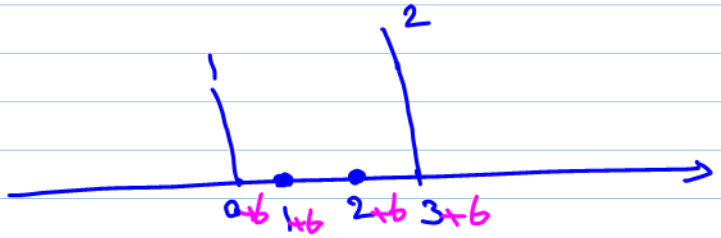
$x_{(a)}[n-b]$

$x_{(a)}[n \pm b] \leftarrow$ در $x[n]$ هر نقطه‌ای در عدد a ضرب می‌شود

و سپس با عدد $\pm b$ جمع می‌شود.



$x_{(3)}[n-6]$



$x_{(a)}[n \pm b]$

