Ida Bagus Raditya A.M

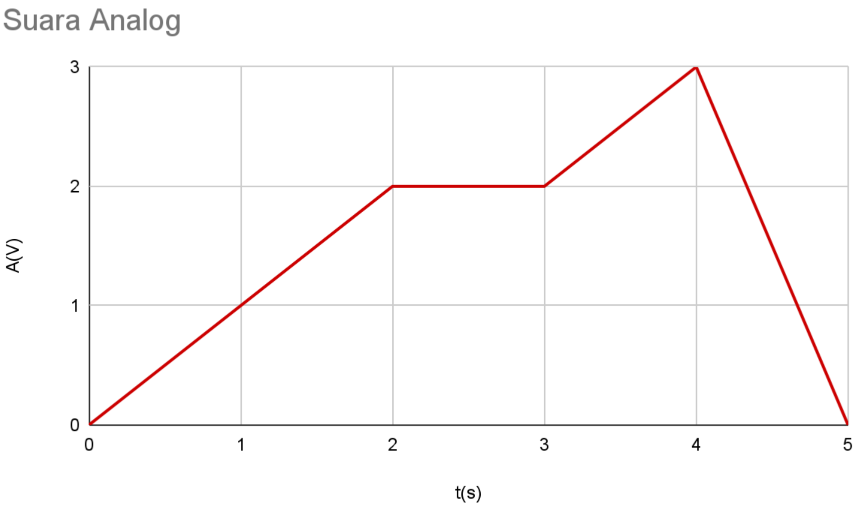
18219117

Berdasarkan soal, didapatkan sebuah fungsi suara terhadap waktu $x(t)$ yaitu

$$x(t) = \begin{cases} 0, & t = 0 \\ 1, & t = 1 \\ 2, & t = 2 \\ 2, & t = 3 \\ 3, & t = 4 \\ 0, & t = 5 \end{cases}$$

dan sebuah fungsi impuls $g(t)$

$$g(t) = \sum_{t=-\infty}^{\infty} \partial(t)$$



Pada proses konvolusi, berlaku rumus

$$x_s(n) = x(t) * g(t)$$

Dengan n sebagai Dengan $x_{s(n)}$ sebagai nilai sampling dan * adalah operasi konvolusi

Namun, berlaku juga bahwa

$$x(t) * g(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)g(\tau - t)\, d\tau$$

Maka dalam proses sampling, berlaku bahwa

$$x_s(n) = \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)g(\tau - t)\, d\tau$$

Berdasarkan “*sifting*” *property* dari sebuah fungsi impuls $g(t)$, kita tahu bahwa saat $t = \tau$

$$\int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)g(\tau - t)\, d\tau = x(t)$$

Karena kita tahu bahwa $g(\tau - t)$ adalah undefined (infinite) untuk $t = \tau$, sehingga kita dapat menganggap bahwa dalam waktu sangat sempit $d\tau$, kita dapat menganggap $x(\tau)$ sebagai bilangan konstan.

$$\int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)g(\tau - t)\, d\tau = x(t)\int_{-\infty}^{\infty} g(\tau - t)\, d\tau = x(t)$$

Maka dari pembuktian rumus diatas,

Misal kita akan melakukan sampling konvolusi terhadap suara analog pada t = 0, dengan perioda sampling 1. Maka saat t = 0, n = 0 dan $\tau = 0$

$$x_s(0) = \int_{-\infty}^{\infty} x(0)g(\tau)\, d\tau$$

Sebelumnya kita ketahui bahwa untuk $t = \tau$,

$$\int_{-\infty}^{\infty} g(t - \tau)\, d\tau = 1$$

Sehingga, proses konvolusinya menjadi

$$x_s(0) = \int_{-\infty}^{\infty} x(0)g(\tau)\, d\tau$$

$$x_s(0) = x(t)\int_{-\infty}^{\infty} g(\tau)\, d\tau$$

$$x_s(0) = x(t)$$

Karena $t = \tau$, maka

$$x_s(0) = x(0) = 0$$

Maka hasil sampling konvolusi dari x(t) dengan fungsi impuls g(t) pada dasarnya adalah fungsi x(t) itu tersendiri, pada sebuah t tertentu

Jika kita mengaplikasikannya terhadap semua t yang terdefinisi untuk x(t) (t = 0....5), maka akan didapat

t	n	$x(t) * g(t)$
0	0	0
1	1	1
2	2	2
3	3	2
4	4	3
5	5	0