

3.1 Bereken de spectrale coëfficiënten a_k voor de onderstaande periodieke digitale signalen:

A $x[n] = 5 + \sin\left(\frac{n\pi}{2}\right) + \cos\left(\frac{n\pi}{4}\right)$

B $x[n] = \cos\left(\frac{n\pi}{2} - \frac{\pi}{4}\right)$

C $x[n] = 2n$ voor $0 \leq n \leq 3$, daarna herhalend

3.2 Gebruik het Pythonprogramma [h3o2.py](#) om de reële en imaginaire delen van de spectrale coëfficiënten a_0 tot a_6 te berekenen voor een periodiek signaal $x[n]$ met de volgende sample-waarden: $x[0] = 2$, $x[1] = -4$, $x[2] = 1$, $x[3] = -2$, $x[4] = 3$, $x[5] = -2$ en $x[6] = 2$. Beantwoord daarna de volgende vragen:

A Waarom is a_0 gelijk aan 0?

B Waarom zijn de amplitudes van a_3 en a_4 relatief groot?

C Als het signaal gesampeld is met een frequentie van 1 MHz, welke frequentie wordt dan gerepresenteerd door de coëfficiënt a_2 ?

3.5 Bereken (beredeneer) de amplitudes en fasen van de spectrale coëfficiënten van het periodieke signaal:

$$x[n] = 1 + \cos\left(\frac{n\pi}{32}\right) + \sin\left(\frac{n\pi}{4}\right)$$

Neem aan dat het signaal zich elke 64 sample-waarden herhaalt. Controleer de berekening aan de hand van Pythonprogramma [h3o5.py](#).

3.11 Bepaal een uitdrukking voor het spectrum $X(\Omega)$ van elke van de onderstaandeniet-periodieke signalen:

A $x[n] = \delta[n] + 2\delta[n-1] - \delta[n-2]$

B $x[n] = \delta[n+1] - \delta[n-1]$

C $x[n] = u[n+3] - u[n-4]$

3.12 Bepaal een uitdrukking voor de frequentieresponsie $H(\Omega)$ van een LTI-processormet de volgende impulsresponsie:

A $h[n] = 4\delta[n] + 2\delta[n-1] + \delta[n-2]$

B $h[n] = h[n-1] + \delta[n] - \delta[n-7]$

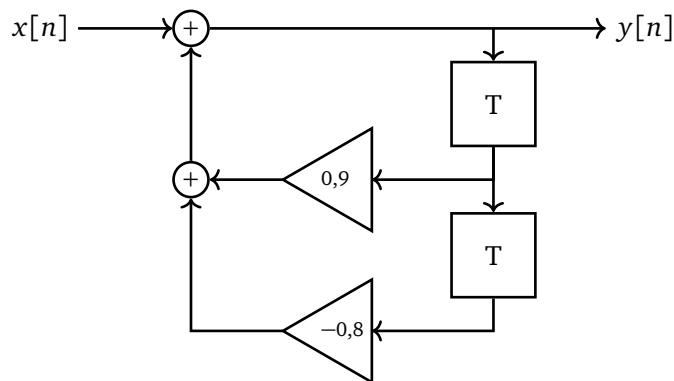
C $h[n] = 0,8h[n-1] + \delta[n]$

3.13 Een eenvoudig hoogdoorlaatfilter heeft de volgende recurrente formule:

$$y[n] = -0,9y[n-1] + 0,1x[n]$$

Bepaal een uitdrukking voor de frequentieresponsie $H(\Omega)$. Wat is de waarde van $|H(\Omega)|$ bij $\Omega = 0$, bij $\Omega = \frac{1}{2}\pi$ en bij $\Omega = \pi$? Schets met behulp van deze drie punten de amplitude van de frequentieresponsie op het bereik $0 \leq \Omega \leq \pi$.

3.14 Figuur 1 toont een banddoorlaatfilter. Bepaal een uitdrukking voor de amplitude van de frequentieresponsie $|H(\Omega)|$ en schets de functie op het bereik $0 \leq \Omega \leq \pi$.



Figuur 1