

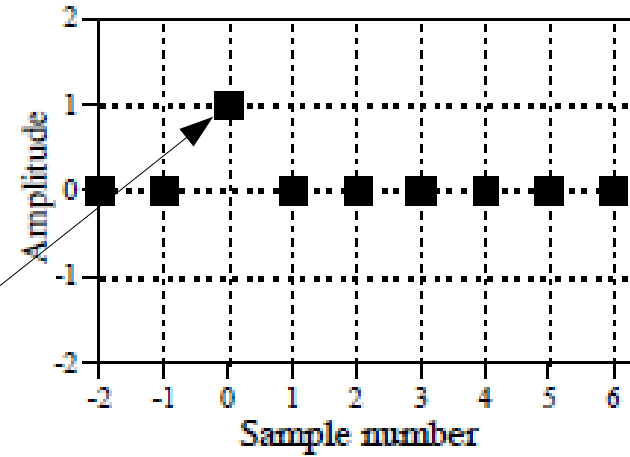
# DEC – DSP – SDR 4

## Verschillende impulsresponses en het effect ervan

- Types
  - All Pass
  - Low Pass
  - High Pass
- Onderscheid in twee methodes
  - Convolutie (reeds besproken in deel 3)
  - Correlatie (zie sheet 6)

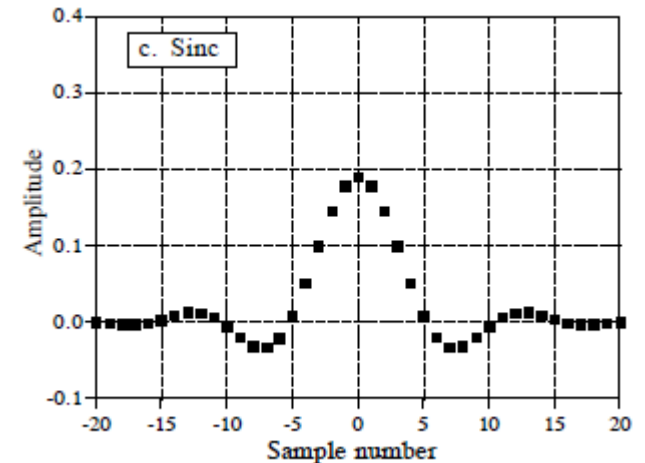
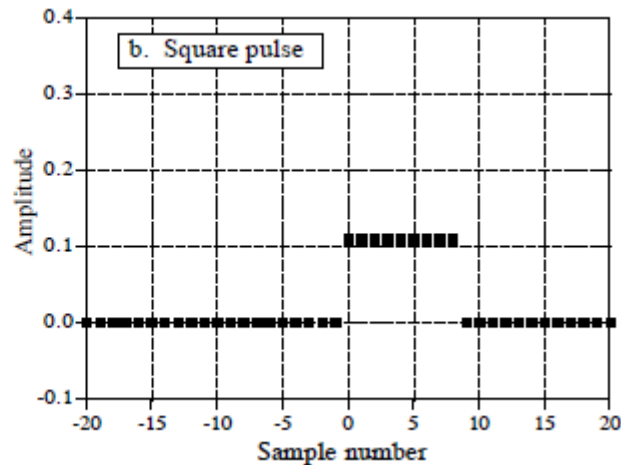
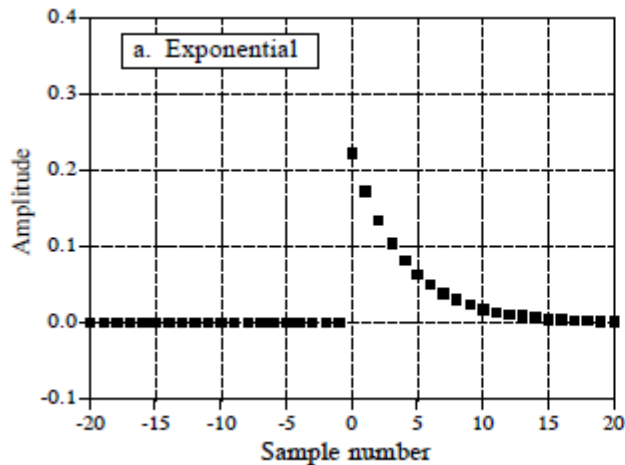
# All Pass

- All Pass = delta functie met waarde 1
- Alle samples worden slechts één maal meegerekend in de convolutie berekening bij  $n=0$ . Er worden dus niet verschillende samples afgetrokken of opgeteld.



$x[n] * \delta[n] = x[n] \rightarrow$  Signaal  $x[n]$  met unit-impuls bewerkt blijft  $x[n]$

# Low Pass responses (kernels)



Exponential d.w.z.

Neemt af met een macht  
dus bijvoorbeeld:

$$x[n] = 1/2^n$$

0,0,0,1,  $1/2$ ,  $1/4$ ,  $1/8$ ,  $1/16$ , ...

Rechthoek d.w.z.

Er wordt b.v. een  
gemiddelde genomen van  
9 stuks dan zijn de  
exponenten:

0.11, 0.11, ... , 0.11  
(9 stuks)

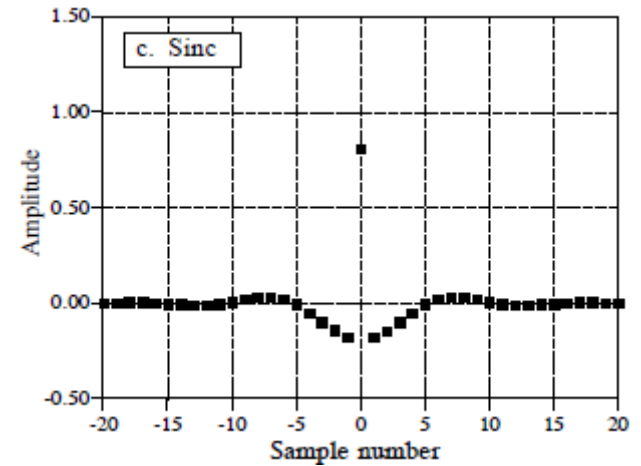
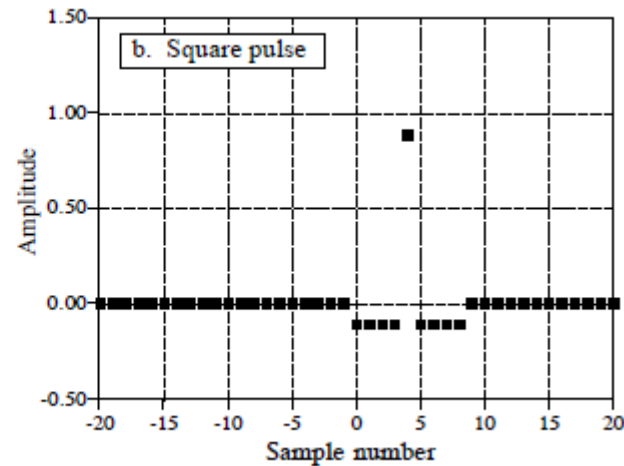
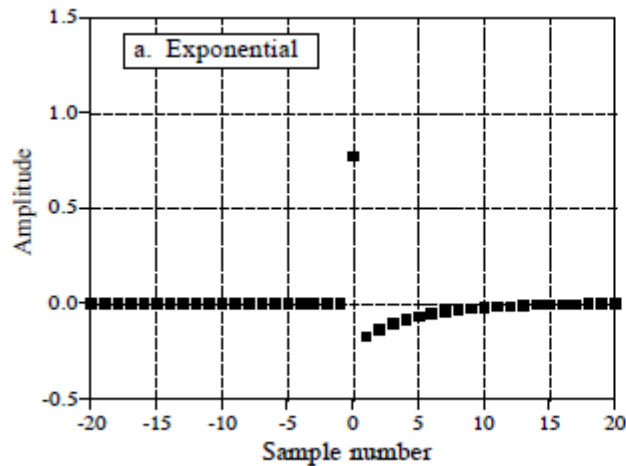
Sinc puls d.w.z.

Sinc =  $\sin(x) / x$   
x is de hoek in radialen

Voorbeeld:

0, -0.21, 0, 0.64, 1, 0.64, 0,  
-0.21, 0

# High Pass responses (kernels)



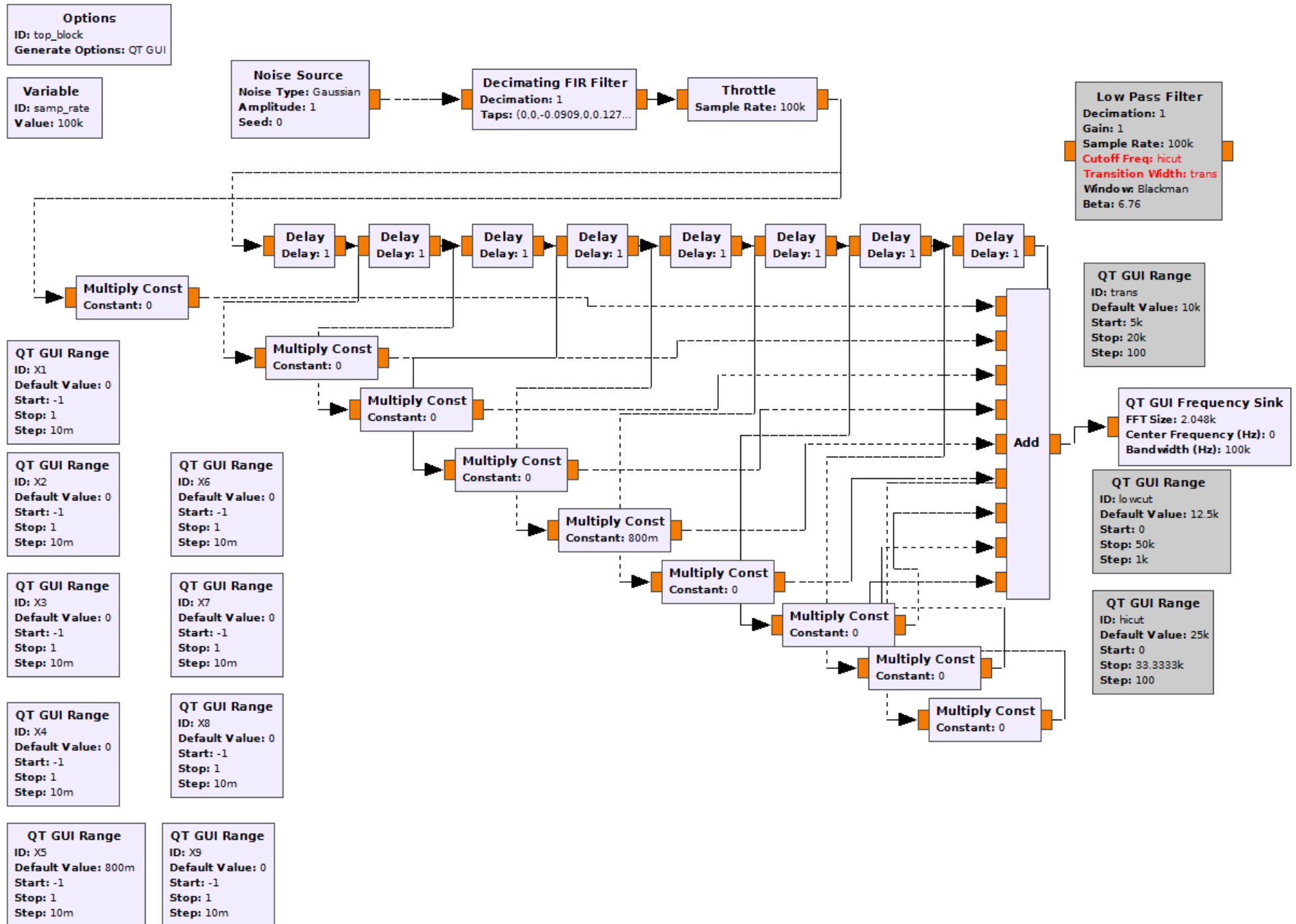
High pass kernels kunnen worden afgeleid van Low pass kernels.

We weten dat de deltafunctie  $\delta[n]$  een All pass filter is. Trek de Low pass af van het All pass filter, en je hebt een high pass filter. Zo gaat het ook met de kernels.

Bovenstaande high pass kernels zijn dus berekend met:  $\text{highpass}[n] = \delta[n] - \text{lowpass}[n]$

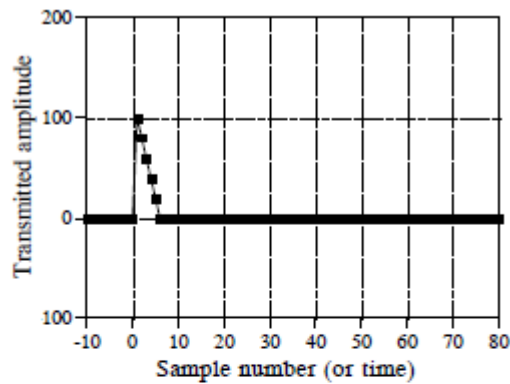
Test dit eens met GNURadio – bestand FIR1.grc – wordt op maandagavond toegelicht.

# Spelen met GNUradio

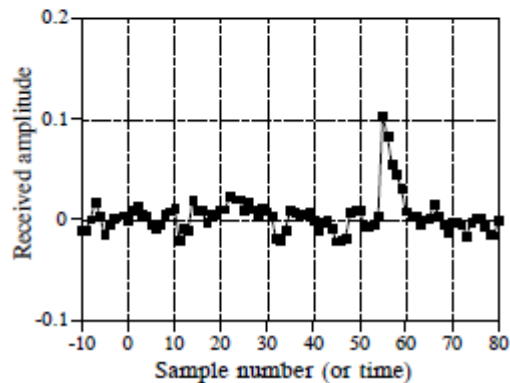


# Filteren met correlatie: 'Matched filtering'

A



B



A is in dit voorbeeld het signaal dat model staat voor een echo van een radar-systeem

B is het ontvangen ruisige signaal.

Met behulp van de correlatie machine wordt signaal A opgezocht in signaal B waarmee de tijdsvertraging tussen zendpuls en echo in de radar kan worden bepaald.

In formule:  
 $y[n] = x[n] * t[-n]$

PI4DEC

