

### Trabalho 3 – Processamento Digital de Sinais

1 – Suponha que um sistema causal tem resposta ao impulso

$$h_1[n] = 0.5^n u[n]$$

E que um sistema anti-causal tem resposta ao impulso

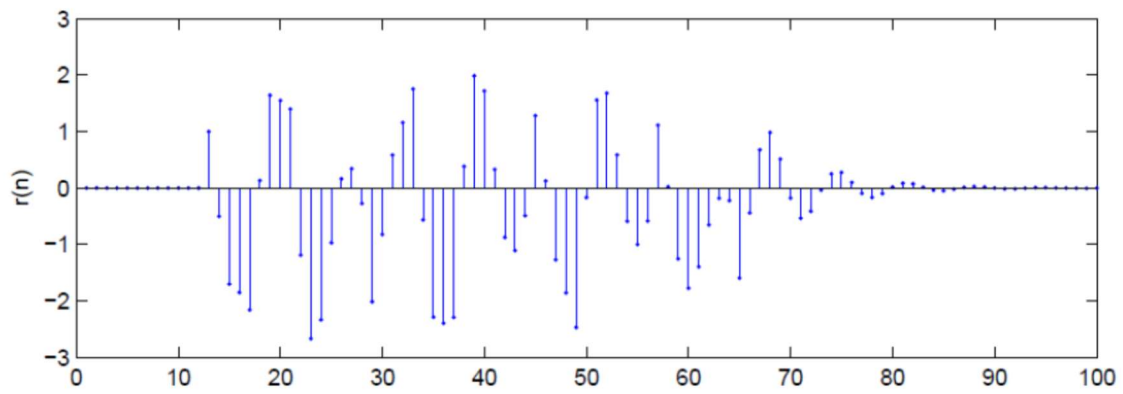
$$h_2[n] = 3^n u[-n - 1]$$

- (a) Se esses sistemas são conectados em cascata, determine a função de transferência  $H(z)$  e a ROC do sistema total.
- (b) Encontre a resposta ao impulso  $h[n]$  do sistema total e faça um gráfico de  $h[n]$ . Use o comando *stem* do Matlab para traçar o gráfico.
- (c) Considere o sistema inverso estável  $G(z) = 1/H(z)$ . Encontre  $g[n]$  e a ROC de  $G(z)$ . Faça um gráfico de  $g[n]$  utilizando o comando *stem*. Verifique, utilizando o Matlab, que a convolução de  $g[n]$  com  $h[n]$  resulta em  $\delta[n]$ . Você deverá truncar  $g[n]$  e  $h[n]$  pois são sequências de comprimento infinito.

2 – Um sinal binário é transmitido por um canal de comunicação que provoca distorção. O canal pode ser modelado como um sistema LIT discreto com função de transferência

$$H(z) = \frac{1 - 2.5z^{-1} + z^{-2}}{1 - z^{-1} + 0.7z^{-2}}$$

- (a) Determine a resposta ao impulso  $g[n]$  do sistema estável e inverso de  $H(z)$ . Use o comando *residue* do Matlab.
- (b) Usando o Matlab (comando *stem*), faça os gráficos de  $h[n]$ ,  $g[n]$  e  $h[n]*g[n]$ .
- (c) Usando o comando *freqz* do Matlab faça os gráficos de  $|H(e^{j\omega})|$  e  $|G(e^{j\omega})|$ , as magnitudes das respostas em frequência. Plote também.  $|H(e^{j\omega})G(e^{j\omega})|$ . Explique esse resultado.
- (d) O sinal binário  $x[n]$  é enviado pelo canal e o sinal recebido  $r[n]$  é mostrado na figura abaixo.



O sinal  $r[n]$  está contido no arquivo `DistortedSignal.txt`. Faça um gráfico de  $r[n]$  usando o comando `stem`. Filtre o sinal  $r[n]$  pelo sistema inverso com resposta ao impulso  $g[n]$  (use o comando `conv`) e faça o gráfico do sinal de saída. A distorção foi removida?

**Discorra sobre todos os resultados obtidos!!**