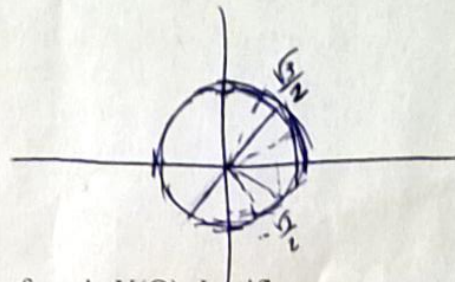
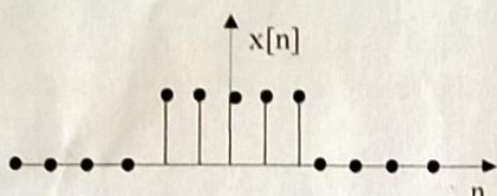


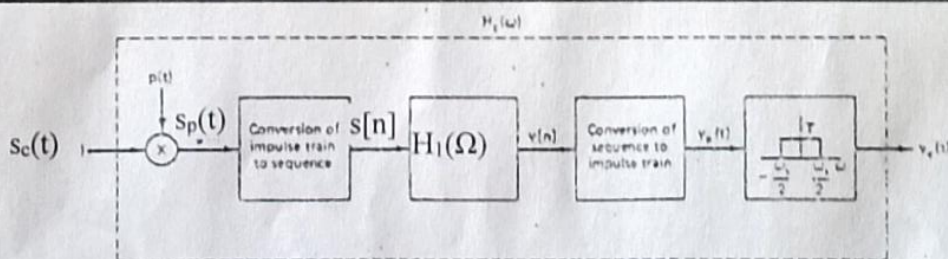
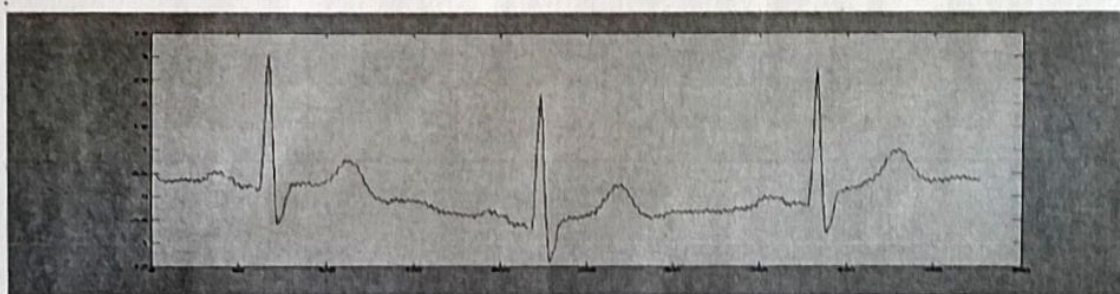
## Processamento Digital de Sinal

### Miniteste1 2013/2014

1. Considere o sinal  $y[n] = \sin(2\pi n/12) \cdot x[n]$  onde  $x[n]$  está representado na figura seguinte:



- Represente graficamente  $y[n]$  bem como o módulo e a fase de  $Y(\Omega)$ . Justifique.
  - Diga o que entende por DFT e explicita as motivações do seu aparecimento. Represente a DFT de 7 pontos do sinal  $y[n]$ . Justifique.
  - Diga o que entende por FFT e represente a FFT de mais de 7 pontos do sinal  $y[n]$ . Justifique.
2. Considere o sistema de processamento discreto de sinais contínuos mostrado na figura 2 com o qual se pretende recuperar o sinal  $x(t)$  que se apresenta à entrada do sistema degradado da forma mostrada na figura 1.



- Indique os 2 tipos de interferência presentes no sinal.
- Projecte  $H_1(\Omega)$  de modo a retirar a interferência de baixa frequência. Justifique.
- Determine a equação diferenças do sistema e codifique em Matlab o filtro  $H_1(\Omega)$ . Justifique.



- d) Suponha que o amostrador ideal é substituído pelo amostrador real. Que alterações efectuará em  $H1(\Omega)$  para compensar o efeito do amostrador real. Justifique.
- e) Represente  $H1$  em termos de transformada  $z$ , represente o diagrama de pólos e zeros do sistema  $H1$  e refira-se com base neste à causalidade e estabilidade do sistema. Justifique.
- f) Suponha que pretendia compactar a representação temporal do sinal por um factor de 2. Represente em termos de diagrama de blocos um sistema capaz de efectuar o pretendido que minimiza as perdas no sinal. Quantifique a qualifique essas perdas mínimas. Justifique.

3. Considere o sistema LTI discreto cuja resposta impulsional é:

$$h[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} u[n-2]$$

- a) Determine a transformada  $z$  da resposta impulsional do sistema.
- b) Determine a equação de diferenças do sistema.
- c) Determine a resposta do sistema à entrada

$$x[n] = \left(\frac{1}{4}\right)^n u[n+1]$$

- d) Determine a entrada do sistema cuja saída é

$$y[n] = n \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n-1] - \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]$$