

- 1 - Pretende-se determinar o espectro de um sinal analógico de largura de banda 100 Hz.
- a) Qual a vantagem de utilizar uma frequência de amostragem de 100 KHz relativamente a uma de 30 KHz? Justifique a resposta.
  - b) Seleccione a frequência de corte do filtro analógico a utilizar para cada caso. Justifique a resposta
  - c) Se utilizar uma frequência de amostragem de 100 KHz, múltipla de 100 Hz, tem vantagens relativamente a utilizar uma frequência de amostragem de 330 KHz? Justifique a resposta.
  - d) Se utilizar a frequência de amostragem de 330 KHz qual a decimação que poderá utilizar para garantir a eficácia do sistema? Justifique a resposta.
- 2 - Considere o filtro causal cuja equação às diferenças é dada por:
- $$y(n) = 0,975 x(n) - 0,975 x(n-1) + 0,95 y(n-1)$$
- a) Determine a resposta impulsional e ao degrau do filtro.
  - b) Determine a função de transferência em Z.
  - c) Determine as condições de estabilidade.
  - d) Determine a Função de transferência em jw.
  - e) Caracterize o filtro (passa-baixo, alto, banda ou rejeita-banda), justificando convenientemente a resposta.
- 3 - Considere um sinal que é o resultado de 3 componentes de frequência: 1kHz + 5kHz + 10kHz.
- a) Qual a frequência aconselhável para efectuar a amostragem deste sinal.
  - b) Pretende-se eliminar a frequência de 10kHz, que tipo de filtro digital de 1ª ordem deve usar.
  - c) Projecte esse filtro recorrendo ao método da transformação bilinear, para os parâmetros em falta atribua os valores que achar mais convenientes.
  - d) Esboce a resposta em frequência do filtro.
  - e) Quais os problemas que o filtro apresentaria se tivesse usado o método de conversão – invariância da resposta impulsional - e como os minimizaria.
- 4 - Um sinal periódico, com frequência 100 KHz é amostrado.
- a) Em que situação é vantajoso utilizar uma janela mais eficaz que a rectangular? Justifique a resposta.
  - b) Pretende-se uma resolução de 10 Hz no cálculo do espectro. Determine a frequência de amostragem e número de amostras mínimas que pode considerar para calcular eficientemente o espectro do sinal? Justifique a resposta.