º+’Processamento de Sinal (Contínuo e Discreto)

MIEBIOM + MIEFIS Teste 2 2019/2020

1. Considere o sistema de processamento discreto de sinais contínuos mostrado na figura seguinte com o qual se pretende fazer um sistema rudimentar de detecção de fibrilhação auricular caracterizada por assíncronia na contracção auricular e consequente falta da onda P no ECG.





1. Considere

Represente graficamente f(t). Verifique que f(t) pode ser obtido por multiplicação de uma função *sinc* por uma janela rectangular.Determine e esboce de forma aproximada F(w).

1. Considere a função e(t)=f(t+130)+3f(t)+2f(t-200),. Considere os deslocamentos temporais em milisegundos, represente graficamente e(t) e verifique que e(t) pode constituir um modelo simplificado de um pulso ECG. Determine e represente graficamente de forma grosseira nestas condições E(w). Justifique.
2. Considere o ECG dado por sendo T o período do ciclo cardíaco. Determine e represente |X(w)| considerando um ritmo cardíaco de 60 bpm. Justifique.



1. O sinal x(t) pode, em sua opinião, ser directamente aplicado à entrada do sistema? Se a sua resposta for negativa represente em termos de diagrama de blocos um sistema que permita a adaptação de x(t) ao sistema de processamento digital de sinais contínuos. Considere uma frequência de amostragem de 200 Hz. Justifique.
2. Determine e Represente os espectros de sp(t) e s[n]. Justifique.
3. Considere o sinal s[n] amostrado por um amostrador discreto por trem de impulsos de período 2. Represente o sistema completo de amostragem que minimiza as perdas em s[n] e mostre graficamente que estas perdas são as mínimas possíveis (quantificando-as) comparando com as perdas da solução alternativa. Calcule e represente o espectro do sinal amostrado para conduzir a sua explicação.
4. Mostre no contexto da alínea anterior que o espectro de um sinal decimado por um fator de N é alargado relativamente ao espectro do sinal original pelo mesmo fator de N. Justifique. Qual a vantagem de deci/\*\*\*\*56mar um sinal?
5. Considere, a partir da representação de e(t) que o complexo QRS e a onda T podem ser vistos como 2 ecos da onda P. Considere que se pretende que a saída do sistema y(t) seja apenas a onda P a menos da fase, ou seja y(t)= f(t-t0+130) pelo que a fibrilhação auricular será caracterizada por uma saída nula. Determine nestas condições H1(Ω). Qual a gama de valores possíveis para t0? Justifique.
6. Determine a resposta impulsional do filtro passa-banda ótimo H(Ω) que garante que yc(t) é uma sinusoide perfeita com a frequência do ritmo cardíaco. Considere ritmos cardíacos de 50 a 95 bpm. Justifique.
7. Justifique a utilidade e descreva o mais detalhadamente possível o algoritmo de Pan-Tompkins. Apresente o diagrama de blocos do algoritmo, descreva e justifique a função de cada bloco.
8. Considere o método da densidade espectral de potência cruzada para deteção de atividade cerebral.
   1. Explique em que consiste o método. Represente em termos de diagrama de blocos as etapas necessárias à execução do método. Explique o que se entende por densidade espectral de potência cruzada e como se determina esta função. Justifique.
   2. Considere que a figura seguinte representa respetivamente a transformada de Fourier da sequência de correlação cruzada entre os canais f3 e o2 e entre os canais f3 e p2. Sabendo que o canal f3 mede uma atividade cerebral com ritmo α, o que se pode concluir acerca da atividade cerebral medida nos outros dois canais? Justifique.







