Processamento Digital de Sinal

Teste 3 2010-2011

1. Considere um sinal discreto x[n] obtido por amostragem de uma realização de um processo ruído branco estacionário de média nula e variância σx2.
   1. Determine as médias temporais e de conjunto do PE.
   2. Considere a DFT de x[n]. Determine a sua média e sequência de autocorrelação.
   3. Determine a correlação cruzada entre os valores da DFT.
2. Considere um sistema discreto LTI caracterizado pela função de transferência



e ao qual é aplicado um sinal ruído branco de média nula.

1. Explique o que entende por um sinal ruído branco e caracterize-o em termos de estatística temporal e de conjunto.
2. Dos métodos de estimação espectral que conhece qual o mais indicado para estimar a densidade espetral de potência do processo de saída? Justifique.
3. Mostre que a autocorrelação do sinal de saída é dada por



1. Considere que dispõe de uma amostra do sinal de saída de 5 pontos {1, 0, -1, 0, 1}. Estime a sequência de autocorrelação do processo de saída para -4≤m≤4.
2. Determine o erro do preditor.
3. Estime a sequência de autocorrelação do processo de saída para m>4 e m<9.
4. Determine o espectro de máxima entropia do sinal de saída do sistema.
5. Suponha o caso da detecção da direcção de fontes radiantes ou puras superfícies reflectoras através de um agregado linear e uniforme de sensores.
   1. Em sua opinião o método da decomposição da matriz correlação espacial dos dados em valores singulares (SVD) é adequado para a resolução deste problema? Justifique.
   2. Um dos algoritmos de DoA mais usado é o MUSIC. Descreva convenientemente o algoritmo apresentando a sua pricipal desvantagem.
   3. Suponha um sistema de comunicações móveis onde o sinal chega à antena receptora degradado por 2 ecos. Suponha ainda que o ângulo de chegada do sinal directo é perpendicular ao eixo do agregado e os ângulos de chegada das reflexões são respectivamente θ1 e θ2 relativamente à perpendicular ao eixo do agregado. Desenhe o diagrama de blocos e escreva neste caso um conjunto de equações lineares que lhe permitam determinar as amplitudes dos sinais provenientes de cada elemento do agregado necessárias para garantir a aniquilação das réplicas. Justifique os cálculos que efectuar.