Princípios de Comunicações

CETUC/PUC-Rio - Prof. Rodrigo de Lamare

Prova 2

1. O sinal contínuo no tempo dado por

é amostrado com frequência de amostragem para obter o sinal discreto dado por

1. Determine a frequência de amostragem compatível com. (0,5 ponto)
2. É única a escolha de no item a) acima? Explique. (0,75 ponto)
3. Suponha que o sinal discreto no tempo seja quantizado de forma escalar com uma resolução . Quantos bits são necessários para representar com ? (0,5 ponto)
4. Calcule a razão sinal-ruído-de-quantização (SQNR) para supondo-se ruído de quantização modelado como uma variável aleatória uniforme. (0,75 ponto)
5. Um sinal tem uma largura de faixa de 12 kHz e sua amplitude a qualquer instante de tempo é uma variável aleatória cuja função densidade de probabilidade (fdp) é descrita por



1. Expresse a fdp e calcule o parâmetro . (0,5 ponto)
2. Determine a potência de . (0,5 ponto)
3. Calcule a SQNR em dB para uso com um sistema PCM de 32 níveis. (0,5 ponto)
4. Para o sistema do item c), qual é a menor largura de faixa necessária para transmissão de dados? (0,5 ponto)
5. Se a SQNR for aumentada em 20 dB, qual seria o aumento da largura de faixa necessária para transmissão de dados? (0,5 ponto)
6. Uma fonte discreta sem memória possui um alfabeto com probabilidades .
7. Calcule a entropia da fonte. (0,5 ponto)
8. Qual é o menor comprimento médio da palavra-código que pode representar essa fonte sem perdas de informação? (0,25 ponto)
9. Projete um código de Huffman para a fonte, compare o comprimento médio da palavra-código com o limite fundamental de compressão e calcule a eficiência do código. (0,5 ponto)
10. Projete um código de Huffman para uma extensão de segunda ordem do código, calcule o comprimento médio da palavra-código obtida e calcule a eficiência do código. (0,75 ponto)
11. Qual é o código mais eficiente entre aqueles produzidos nos itens c) e d)? Explique usando argumentos matemáticos. (0,5 ponto)
12. Considere uma variável aleatória discreta binária com e na entrada de um canal de comunicações, e uma variável aleatória discreta binária na saída deste canal de comunicações que depende de através de .
13. Desenhe o canal e determine suas probabilidades de entrada, de transição, conjunta e de saída. (0,5 ponto)
14. Determine as entropias e a informação mútua (1,0 ponto)
15. Para um valor fixo, qual é o valor de queobtém a capacidade do canal ? (0,5 ponto)
16. Para um valor fixo , qual o valor de que resulta na menor informação mútua possível ? (Dica: verifique as propriedades) (0,5 ponto)