

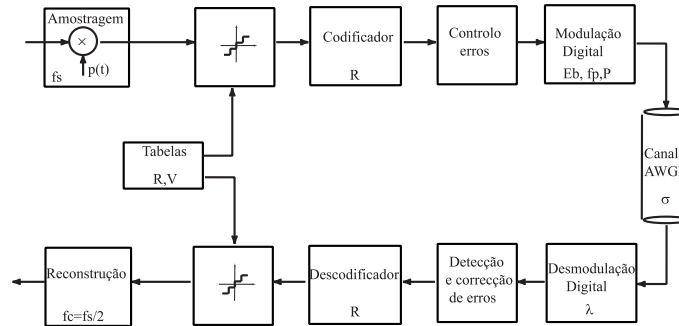
Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
Licenciatura em Engenharia Informática e Multimédia
Comunicação e Processamento de Sinais

1º Semestre de 2016/2017

A figura representa o esquema típico do processo de envio e recepção de informação usando modulações digitais.

Durante o semestre pretende-se que sejam estudados e implementados os vários blocos funcionais do esquema.

No final do semestre deve ser produzido um relatório focando os principais aspectos da comunicação, descreva sucintamente o funcionamento de cada bloco, a implementação efectuada, os resultados obtidos para os diferentes parâmetros.



Pretende-se que após a codificação do sinal, seja implementado um bloco de codificação para controlo de erros. O código implementado para os pontos 1 a 3 e os cálculos para a resolução da pergunta 4 devem ser encapsulados num ficheiro ZIP com o número do grupo e submetidos no Moodle até 25 de Novembro de 2016.

1. Construa uma função que dado um array de N bits, para cada 4 bits gere 7 bits, sendo 3 bits resultado do código de Hamming $H(7,4)$.
2. Construa uma função que dado um array M bits, para cada 7 bits detecte e corrija possíveis erros, sendo o resultado 4 bits de mensagem.
3. Com as duas funções anteriores e admitindo que os restantes blocos do emissor, canal e receptor possam ser simulados pela expressão " $y = 1 * np.logical_xor(x, np.random.binomial(1, BER_t, len(x)))$ ", onde BER_t contém o valor pretendido para o bit error rate. Meça SNR na recepção, o BER antes e após a correção de erros, para diferentes valores de BER_t .
4. Admita o bloco com a mensagem $[1, 0, 1, 0]$.
 - Através do seguinte polinómio gerador, $x^3 + x + 1$, gere a mensagem com os bits de controlo de erros.
 - Admita que recebe a mensagem $[1, 1, 0, 1, 1, 0, 1]$. O que pode concluir?
 - Admitindo que o sistema transmissão funciona a 10Mbit/s com um BER inicial de 10^{-3} , qual o BER após a aplicação do controle de erros?
 - Nas condições da alínea anterior, qual o tempo médio entre dois bits errados (com e sem detecção de erros)?