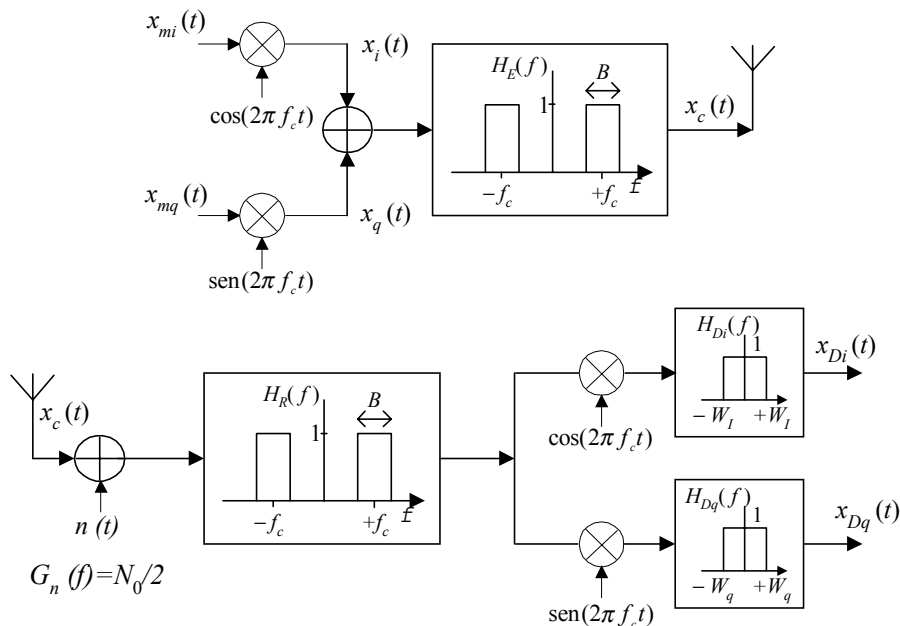


Trabalho de Modulação e Codificação

- Os grupos de dois alunos que pretendem realizar o trabalho devem entregar as duas fichas pedagógicas preenchidas e agrafadas.
- Para efectuar a avaliação por Frequência é necessário realizar o trabalho.
- Conforme estipulado em Conselho de Ano, o trabalho deve ser realizado a partir de 12 de Abril e entregue a 24 de Maio. O trabalho foi disponibilizado às 18h de dia 3 de Abril. A entrega deverá ser efectuada até às 9h30 da 2ª 24 de Maio no cacifo 305.

Enunciado

Dois sinais analógicos podem ser enviados em simultâneo e com sobreposição espectral desde que se usem portadoras ortogonais como no sistema da figura seguinte.



Os sinais das mensagens $x_{mi}(t)$ e $x_{mq}(t)$ devem ser diferentes e escolhidos pelo grupo. Podem ser testados diferentes sinais, preferencialmente periódicos. A frequência da portadora, f_c , deve também ser escolhida. Implemente este esquema de transmissão em *Matlab*TM e analise-o no domínio do tempo e da frequência nos seus vários pontos ao longo do circuito. Adicione uma perturbação de ruído branco gaussiano (AWGN) verificando qualitativamente o seu efeito nos sinais desmodulados. Elabore um relatório (com 15 páginas no máximo, excluindo o código) com gráficos, expressões matemáticas e explicação dos resultados.

Notas auxiliares:

- Todos os sinais em *Matlab*TM são um vector de números reais.
- Um sinal $x(t)$ é representado pelo vector de amostras $x[nT]$, separadas por um intervalo de amostragem T_a . O seu inverso é a frequência de amostragem f_a . Esta frequência de amostragem não está relacionada com o teorema de amostragem para o tipo de simulação em causa no entanto a sua escolha envolve considerações acerca do teorema da amostragem (ver pontos seguintes).
- A análise no domínio da frequência deve ser realizada através usando FFT's.
- Os resultados das FFT's são dados no domínio $[0 \ 2f_a]$. Uma vez que se pretende o domínio $[-f_a \ f_a]$, deve ser usada a função *fftshift* quando se faz a representação gráfica dos resultados no domínio da frequência.
- A função FFT implementa a transformada de Fourier discreta (DFT) e logo tem periodicidade $2f_a$, o que permite realizar a operação indicada no ponto anterior.
- A frequência da portadora deve ser suficientemente elevada de forma a colocar o espectro do sinal modulado fora da zona espectral ocupada na banda base pelas mensagens mas não tão elevada que torne a simulação muito pesada (o que implicaria uma f_a muito elevada). É pois aconselhável usar frequências de portadora bastante baixas.
- O ruído gaussiano é gerado com a função *randn* e multiplicada pela desvio padrão σ , isto é, a raiz quadrada da variância σ^2 (que é o valor da potência, considerando ergodicidade).