



INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA E DE
COMPUTADORES

SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE PROCESSAMENTO DE SINAL

Introdução ao Processamento Digital de Sinal & BPSK Modem

Maria Margarida Dias dos Reis	n.º 73099
David Gonçalo C. C. de Deus Oliveira	n.º 73722
Nuno Miguel Rodrigues Machado	n.º 74236

Lisboa, 16 de Março de 2015

Índice

1	Introdução	1
2	Projecto #1 - NCO	1
2.1	.....	1
2.2	.....	1
2.3	.....	1
2.4	.....	1
2.5	.....	2
2.6	.....	2
2.7	.....	3
2.8	.....	3
3	Projecto #2 - Transmissor BPSK	3
3.1	.....	3
3.2	.....	3
3.3	.....	3
4	Conclusões	3

1 Introdução

2 Projecto #1 - NCO

2.1

intro -
margarida

2.2

margarida

2.3

david

2.4

Foram criadas duas variáveis com o objectivo de controlar a amplitude e frequência do sinal sinusoidal. A variável **delta** representa o controlo da frequência, já a variável **amp** representa o controlo da amplitude. Como se pode identificar no código abaixo:

```
void main(){
    ....
    /* Variavel de controlo de frequencia */
    short delta = 0 ;
    //Variavel de amplitude: Define um ganho de 1/2
    short amp = 16384;
    ...
    while(1){                                     //infinite loop
        if(intflag != FALSE){
            ...
            //Obtencao do valor para a frequencia
            delta = 16384 + (inbuf>>2);
            ....
            //Controlo da amplitude e frequencia
            y = (amp*((y1*delta)>> 15)>>15);

            if(status < 0)
                y = -y;
```

```

        AIC_buffer.channel[LEFT] = y;
    }
}

```

Como foi referido anteriormente na questão 2.1, a partir da rampa de integração pode-se calcular o valor de **delta** usando a seguinte relação:

$$\Delta = \frac{f_0}{f_s} 2^{16}, \quad (2.1)$$

Como o NCO tem como característica uma a frequência f_0 que varia entre 2kHz e 6kHz. Estes valores são controlados a partir da amplitude do sinal de entrada. Quando esta for mínima, a frequência f_0 é de 2kHz e quando for máxima, a frequência f_0 é de 6kHz. Com estas especificações pode-se calcular o valor de **delta**, todos os valores referidos na tabela seguinte estão no formato Q_{15} :

f_0 kHz	delta
2	8192
4	16384
6	24576

Analisando este resultado verificou-se que o valor de **delta** oscila com uma amplitude de 8192 em torno de 16384. Ou seja, f_0 têm uma frequência central em 4 kHz oscilando com uma amplitude de 2 kHz. Com esta conclusão, teve-se de garantir que o valor da amplitude do sinal de entrada não ultrapasse os 8192, mantendo a relação entre cada amostra. Optou-se por dividir o valor de cada amostra por 4, deslocamento de 2 bits para a direita, pois a amplitude máxima é de 32768. Em baixo está o código referente ao calculo para obter o delta **delta**, todos as variáveis definidas neste excerto são de 16 bits, **short**, em formato Q_{15} :

```

...
//Obtencao do valor para a frequencia
delta = 16384 + (inbuf>>2);
....

```

2.5

teddy

2.6

teddy

2.7

margarida

2.8

margarida

3 Projecto #2 - Transmissor BPSK

intro -
david

3.1

david

3.2

teddy

3.3

margarida

4 Conclusões