

1 Algoritmo para cálculo da frequência

Para encontrar a frequência do sinal de entrada, usamos como base o princípio da correlação. Ocorre que quando correlacionamos um sinal com ele mesmo, aparecem picos correspondentes a quando o sinal começa a se repetir. Sabendo a distância entre esses picos e de posse da frequência de amostragem podemos facilmente calcular a frequência do sinal.

A função é mostrada abaixo. Na outra folha seu funcionamento é explicado.

```
1 // #include <stdio.h>
2
3 #define mc 100
4 #define bp 100
5
6
7 float frq(int *vetorzao, int tamanho){
8     int i, j, d, e, peak[bp][2], cpeak=0, maior=0;
9     char sub=1;
10    for (i=mc; i<tamanho-mc; i++){
11        e=d, d=0;
12        for (j=0; j<mc; j++) d+=vetorzao[i+j]*vetorzao[j];
13        if (sub && d<e){
14            sub=0;
15            if (d>maior*.75){
16                peak[cpeak][0]=d, peak[cpeak][1]=i, cpeak++;
17                if (maior<d) maior=d;
18            }
19        }
20        if (!sub && d>e) sub=1;
21    }
22
23    sub=1, j=0, maior=maior*.75;
24    for (i=0; i<cpeak; i++)
25        if (peak[i][0]>maior)
26            if (sub)
27                d=peak[i][1], sub=0;
28            else
29                e=peak[i][1], j++;
30
31    // printf("%f\n", (float)(e-d)/j);
32
33    return (float)(e-d)/j;
34 }
```

Primeiro definimos dois parâmetros. `mc` é o tamanho da janela que será usada para fazer a correlação. Um valor grande permite medir frequências menores, porém afeta o desempenho. O outro é só o tamanho do buffer de picos. Deve ser escolhido um valor razoável.

A função recebe como parâmetros um vetor e seu tamanho. Deverá ser feita uma adaptação caso não se esteja trabalhando com batelada. Na linha 10 começa o loop que vai varrer o vetorzão janela a janela. O loop da linha 12 calcula a correlação entre a janela atual e a do início do vetor. Caso seja um pico, seu valor é analisado e, se for um pico dos grandes, é guardado no buffer de picos.

Na linha 24 o buffer de picos é tratado. Os picos pequenos que tenham passado inicialmente são descartados e os grandes são contados. Terminamos retornando a média das distâncias entre picos.

A função é razoavelmente robusta, não sendo muito sensível a ruído ou harmônicos, devido à média feita no final e à própria natureza da correlação. Uma correlação muito mais alta em alguma das janelas, um outlier, poderia arruinar a medição, fazendo o algoritmo descartar picos verdadeiros, mas isso é um evento raro e, de qualquer forma, na batelada seguinte já teremos um novo valor, provavelmente correto.