Filtres

Loïc Barbaresco, Rémi Barbaste, Robin Degironde, Émeric Tosi $18~{\rm mars}~2015$

Sommaire

1	Introduction	2
2	inconvenients	2
3	caracteristiques	2
4	calcul de la pulsation	2
5	calcul de beta	3
6	calcul de gamma	3
7	calcul de R	3
8	calcul de Ak	4
9	calcul de Bk	4
10	calcul de Gk	4
11	calcul de L	5
12	calcul de C	5

1 Introduction

Le filtrage analogique peut être réalisé à partir d'éléments passifs (RLC) ou actifs (structures à AOP + RC). Il est basé sur la détermina tion d'un cahier des charges et du calcul d'une fonction de transfert associée. Pour les signaux numériques, le filtrage numérique (manipulation d'équation en z -1) existe mais ne sera pas abordé dans ce cours. Le but du filtrage est d'isoler une information utile contenue dans une bande passante déterminée, par rapport aux bruits et aux autres informations existants hors de cette bande. Il s'agit donc d'un filtrage fréquentiel. La décomposition dans le domaine de Fourier du signal et le travail sur son spectre sont donc dans un premier temps indispensables.

2 inconvenients

Temps de propagation de groupe non constant en bande passante (déphasage non linéaire)

Très mauvaise linéarité de phase

Ondulation dans la bande passante

3 caracteristiques

Ordre plus petit pour une grande sélectivité

Pente d'atténuation supérieure à 40dB/décade autour de la fréquence de coupure

À ordre n, il présente n ondulation(s) dans la bande passante

Filtres d'ordre impair : Impédances d'entrée et de sortie identiques

4 calcul de la pulsation

```
Pulsation Wc = 2 * \pi * Fréquence de coupure
```

```
1     /* pulsation */
2
3     Wc = 2 * Math.PI * freqCoup;
```

calcul de beta 5

Béta
$$\beta = \log(\frac{\cosh(\frac{\text{Ondulation}}{17,37})}{\sinh(\frac{\text{Ondulation}}{17,37})})$$

```
/* beta */
2
         beta = Math.log( ( cosh( ondulation / 17.37 ) ) / ( sinh(
             ondulation / 17.37 ) );
```

calcul de gamma 6

/* gamma */

2

```
Gamma \gamma = \sinh(\frac{\beta}{2 * \text{Ordre}})
gamma = sinh(beta / (2 * ordre));
```

calcul de R

Si l'ordre est pair

Résistance équivalente Rn = $(\tanh \frac{\beta}{4})^2 * Impédance$

Si l'ordre est impair

Résistance équivalente Rn = Impédance

```
/* calcul de R */
2
           if ( ( ordre % 2 ) != 0 )
3
4
5
               R = 1;
           }
6
           else
7
               R = \tanh( beta / 4 ) * \tanh( beta / 4 );
9
10
11
           /* calcul de Rn */
12
13
           Rn = R * impedance;
```

8 calcul de Ak

...

$$Ak = (\tanh\frac{\beta}{4})^2*Imp\'edance$$

9 calcul de Bk

...

$$Bk = 0$$

10 calcul de Gk

...

$$Gk = 0$$

```
/* calcul des Gk */

Gk[1] = 2 * Ak[1] / gamma;

for( k = 2; k <= ordre ; k++ )

Gk[k] = ( 4 * Ak[k-1] * Ak[k] ) / ( Bk[k-1] * Gk[k-1] );

}</pre>
```

11 calcul de L

...

L = 0

12 calcul de C

...

C = 0

```
/* calcul des C */

for( k = 1; k <= ordre ; k++ )
{
     c[k] = Gk[k] / ( ( impedance * Wc ) );
}</pre>
```