

M1 IPCC : Traitement du Signal 1
TD5 : Filtrage numérique

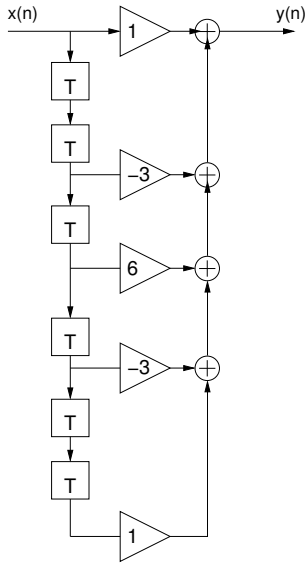


FIG. 1 – Structure du filtre

1) Donner l'équation aux différences finies du filtre représenté sur la figure 1. Quelle est la réponse impulsionnelle $h(n)$ de ce filtre ?

2) Calculer la réponse fréquentielle $H(\nu)$. Déterminer son module et sa phase. On pourra exploiter la relation suivante :

$$e^{j\alpha} + e^{j\beta} = 2e^{j\frac{\alpha+\beta}{2}} \cos\left(\frac{\alpha - \beta}{2}\right)$$

3) Etudier puis esquisser la fonction $|H(\nu)|$ après avoir calculé ses valeurs en $\nu = 1/8, 1/4, 3/8$ et $1/2$. Quel type de filtre a-t-on ainsi réalisé ?

4) Ce filtre est implanté sur un processeur de traitement de signal (DSP), dont l'opération de base est la multiplication-accumulation (MAC), de type $y = ax + b$. Le processeur peut effectuer 1 MAC en 1 cycle d'horloge.

a) Quelle est la complexité du filtre en nombre de MAC ?

b) On dispose d'un processeur de fréquence d'horloge 10 MHz. Quelle est la fréquence maximale d'échantillonnage du signal ?

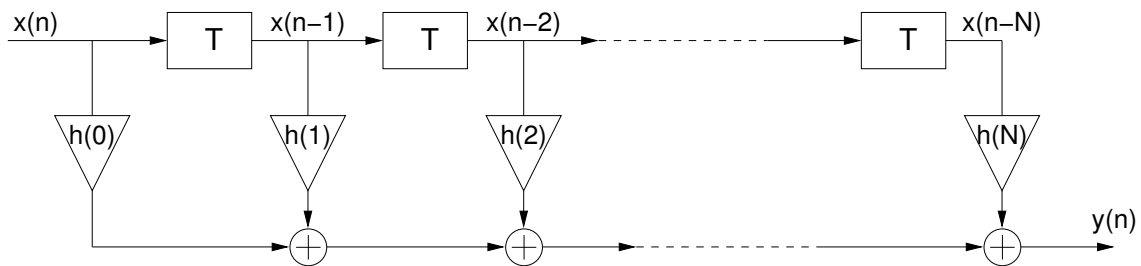


FIG. 2 – Structure d'un filtre RIF

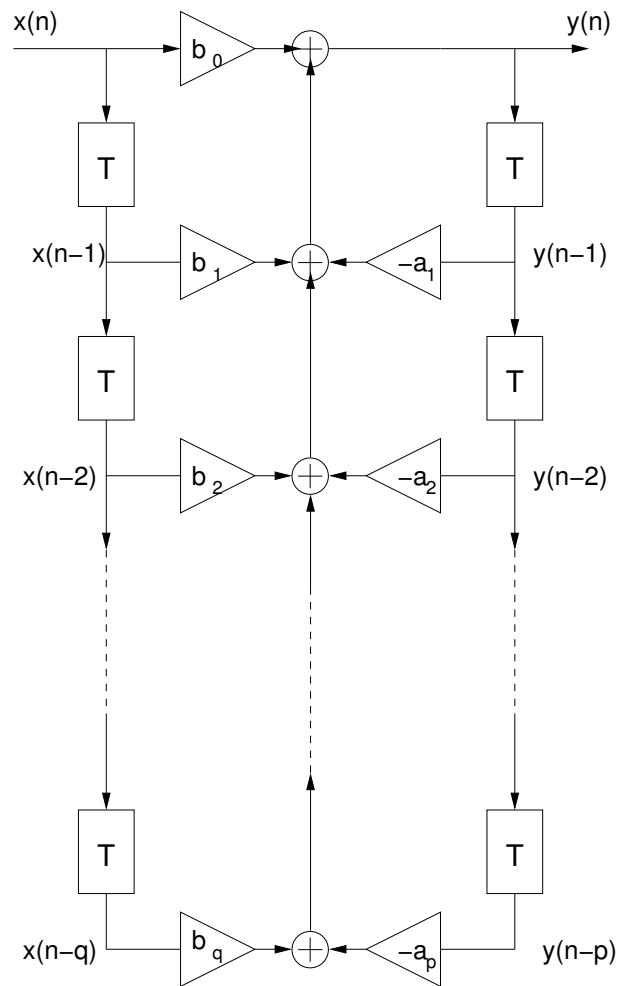


FIG. 3 – Structure d'un filtre RII