

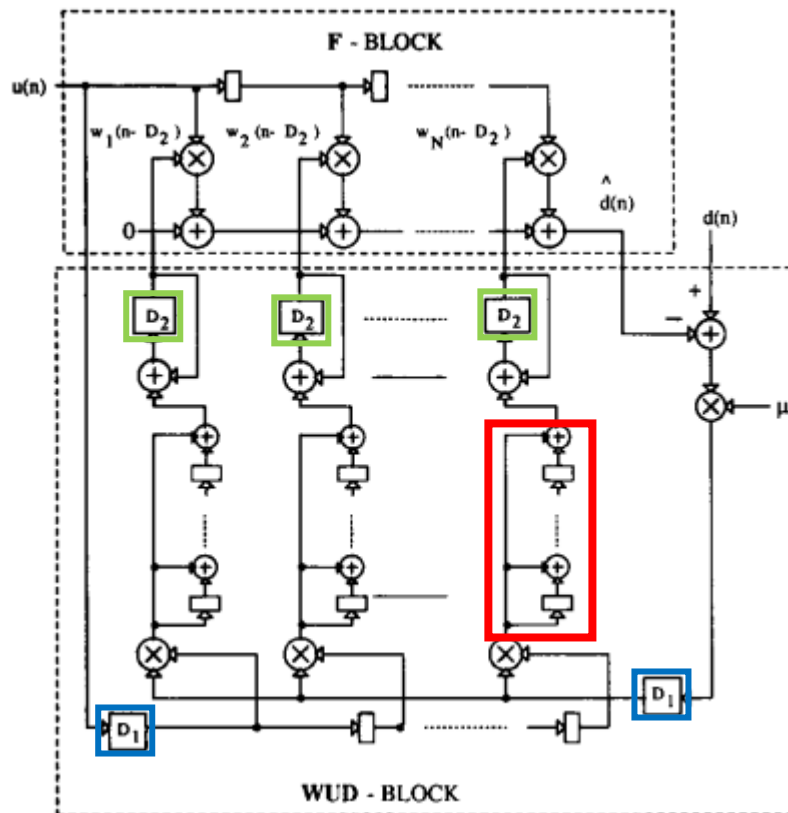
Objectif :

Optimiser le filtre FIR-LMS conçu aux laboratoires B1 et B2 à l'aide de technique de retiming et de relaxed look-ahead afin de réduire le chemin critique et augmenter le débit (« throughput »). Ce laboratoire est basé sur l'article suivant où vous pouvez vous référer afin d'obtenir des précisions supplémentaires.

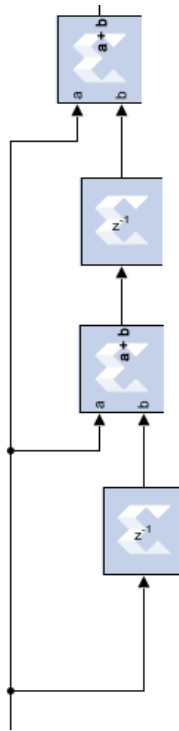
N. R. Shanbhag and K. K. Parhi, "Relaxed look-ahead pipelined LMS adaptive filters and their application to ADPCM coder," in IEEE Transactions on Circuits and Systems II: Analog and Digital Signal Processing, vol. 40, no. 12, pp. 753-766, Dec. 1993, doi: 10.1109/82.260240.

1. RELAXED LOOK-AHEAD

En premier lieu, vous devrez appliquer un relaxed look sur votre filtre FIR-LMS conçu au laboratoire B2 de façon à reproduire l'architecture du PIPLMS de la figure 2 de l'article :



Vous devrez ajouter les délais D1 et D2 où $D1 = 5$ délais et $D2 = 3$ délais. Vous devrez également ajouter la section en rouge représentée à la figure suivante :



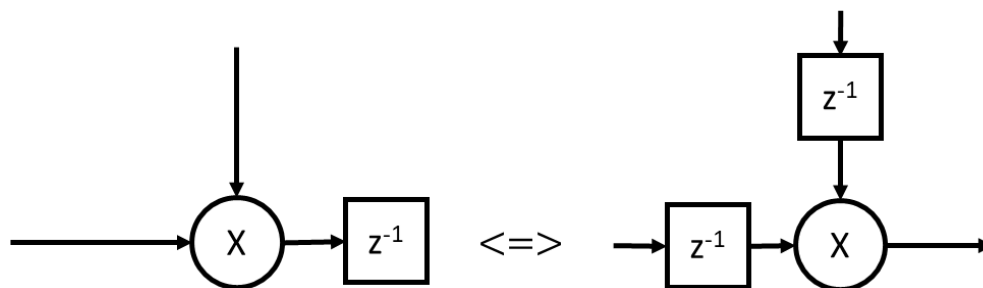
Les valeurs d'entrées seront les mêmes qu'au laboratoire B2, vous pourrez donc réutiliser le même code Matlab.

Une fois les entrées bien définies, vous devrez faire la simulation de votre FIR-LMS et afficher tous les signaux dans un scope comme au laboratoire B2.

Une fois la simulation validée, vous devrez faire la synthèse et extraire les rapports de timing et d'utilisation.

2. RETIMING

Une fois le relaxed look-ahead validé, vous devrez appliquer une méthode de retiming afin distribuer les délais que vous avez ajouté avec le relaxed look-ahead. Distribuer les délais de façon à réduire le chemin critique au maximum.



Vous devrez par la suite **simuler** et **synthétiser** cette nouvelle implémentation puis comparer les rapports avec l'implémentation où seul le relaxed look-ahead était appliqué.

3. RAPPORT

Dans votre rapport, vous devrez :

1. Présenter votre implémentation du FIR-LMS avec relaxed look-ahead en démontrant tous les signaux de simulation dans Simulink et commenter sur les rapports de timing et d'utilisation.
2. Présenter votre implémentation du FIR-LMS avec relaxed look-ahead et retiming en démontrant tous les signaux de simulation dans Simulink et commenter sur les rapports de timing et d'utilisation.
3. Comparez les rapports entre les implémentations aux point 1, 2 et le laboratoire B2.
4. Répondez aux questions suivantes :
 - a. En comparant avec le laboratoire B2, que pouvez-vous dire au niveau de la latence d'une entrée. Est-elle la même, plus longue ou plus courte ? Et pourquoi ?
 - b. Quel est l'avantage d'appliquer des techniques de relaxed look-ahead et de retiming ?