L3-CMI017 - Signaux et systèmes

Apprentissage par problème n° 1

Voici quelques extraits de la [page wikipedia](#)¹ concernant les SDLIT :

« *In signal processing, a [LTI] digital filter is a system that performs mathematical operations on a sampled, discrete-time signal to reduce or enhance certain aspects of that signal.* »

« *A [LTI] digital filter is characterized by [...] its constant-coefficient difference equation.* »

« *The [...] constant-coefficient difference equation is :* »

$$s(n) = \sum_{k=0}^{N-1} b(k)e(n-k) - \sum_{k=1}^{M-1} a(k)s(n-k)$$

Il vous est demandé d'implémenter ces concepts en Java par une approche orientée objet (Cf. L3-CMI015). En vous appuyant sur les descriptions précédentes :

1. Proposez un ensemble de classes en détaillant leurs attributs et méthodes.
2. Codez ces classes en Java avec Eclipse, sans oublier de commenter votre code.
3. Effectuez des tests en calculant les sorties² des systèmes LITs ci-dessous sur une cinquantaine d'échantillons pour une entrée impulsion unitaire puis une entrée échelon unitaire³. Les EADs de ces systèmes sont les suivantes :

$$s_1(n) = \frac{e(n) + e(n-1)}{2} \quad (1)$$

$$s_2(n) = 0.9 \cdot s_2(n-1) + 0.1 \cdot e(n) \quad (2)$$

$$s_3(n) = e(n) - e(n-1) \quad (3)$$

4. Quelles sont les limites de ce développement ? Que pourriez-vous améliorer ?

---

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_filter

2. Vous enregistrerez les valeurs des sorties dans un fichier texte que vous relirez et afficherez avec Matlab.

3. On parle aussi d'impulsion unité et d'échelon unité.