

TP 02

Identification d'un système bruité avec la méthode de MC simple

Notes importantes :

- idpoly : permet de créer un objet définissant la structure du modèle de type idpoly . Les polynômes sont entrés en fonction de A et B (en puissance croissante de z^{-1})
- Le programme doit être réalisé dans un **fichier script**
- Ne pas oublier tout à fait au début les instructions suivantes : `clc ; clear all ; close all !!!!`)
- Utiliser le help pour chaque nouvelle fonction de MATLAB que vous allez découvrir !!!.

A la suite d'essais, on choisit pour décrire le comportement d'un système dynamique discret le modèle suivant

$$y(k) + 0.2y(k-1) + 0.5y(k-2) = 0.2u(k-1) + e(k) \quad (1)$$

- 1) Quel est le type de structure du système (1) ? Donner son schéma bloc
- 2) Reformuler le modèle (1) sous la forme suivante :

$$A(z^{-1})Y(z) = B(z^{-1})U(z) + E(z^{-1}) \quad (\text{calculer } A(z^{-1}) \text{ et } B(z^{-1}))$$

- 3) Afin d'identifier le système (1), créer un objet définissant la structure de ce modèle en utilisant l'instruction **idpoly**
- 4) Générer un signal d'entrée aléatoire $u(k)$ de niveaux ± 1 et de taille $N=200$ échantillons (utiliser les fonctions **sign** et **randn** (en même temps) u (**sign(randn(!!!))**))
- 5) Générer un signal (de bruit) aléatoire de taille 200 en utilisant la fonction **randn** de MATLAB
- 6) Simuler la sortie bruitée en utilisant la fonction **sim** (**sortie, [entrée 1 entrée 2]**)
- 7) Dessiner sur la même figure (diviser la figure en trois parties, **utiliser la fonction subplot**), la sortie $y(k)$, l'entrée $u(k)$ et le signal de bruit $e(k)$ pour $N=1:200$.

Estimation des paramètres par MC

$$\text{Pour } Y = \begin{bmatrix} y(1) \\ \vdots \\ y(N-2) \end{bmatrix} \quad (\text{en commençant par } k=3)$$

- 8) Représenter $y(k)$ sous forme des moindres carrés $y(k) = \varphi^T \theta$ (construire la matrice de régression φ pour $N=3$ à $\text{size}(y,1)$)
- 9) Calculer $\hat{\theta} = (\varphi^T \varphi)^{-1} \varphi^T Y$

- 10) tracer le système $y(k)$ et le modèle estimé $\hat{y}(k) = \varphi^T \hat{\theta}$ dans même fenêtre MATLAB
- 11) tracer l'erreur $e(k) = y(k) - \hat{y}(k)$
- 12) Calculer le prédicteur
- 13) Dédire alors l'erreur de prédiction
- 14) Commenter les résultats

Responsable du module
Bourahala Fayçal