

## 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  $\pm 1$  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

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

- 8) Représenter  $y(k)$  sous forme des moindres carrés  $y(k) = \varphi^T \theta$  (construire la matrice de régression  $\varphi$  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*