

Le problème d'identification des systèmes est d'abord présenté à partir d'un ensemble de modèles d'identification. Un retour sur les fonctions de corrélation et l'analyse spectrale permet de mieux appréhender les concepts de signal d'identification et de structure d'un modèle d'identification. Les algorithmes d'adaptation paramétrique sont d'abord présentés à partir de l'identification des systèmes dans le cas idéal. Le problème de convergence paramétrique est mis en évidence pour mieux introduire le concept d'excitation persistante ou l'observabilité uniforme de modèle d'estimation.

Les modifications de l'algorithme d'adaptation paramétrique des moindres carrés en vue d'y incorporer une capacité de poursuite adéquate des variations paramétriques sont motivées et présentées à travers une classe d'algorithmes d'adaptation paramétrique relativement versatile pour incorporer toutes les lois d'adaptation disponible dans la littérature.

L'identification des systèmes en présence des perturbations est ensuite présentée à travers les méthodes basées sur l'erreur d'équation, comme toutes les variantes des moindres carrés, l'erreur de sortie ou la variable instrumentale. Le traitement préalable des données, requis pour toute identification qui se respecte, est motivé et la spécification du filtrage des signaux est étudiée.

La validation des modèles élaborés est faite par rapport au critère d'identification, aux connaissances que l'on peut avoir sur le système à identifier, en l'occurrence sa réponse fréquentielle, et à la finalité du modèle. L'interaction entre la commande et l'identification est étudiée pour mieux appréhender les problèmes d'identification en boucle fermée et la motivation du filtrage des données d'entrée-sortie.

La modélisation linéaire est exploitée dans de nombreuses applications en traitement du signal à cause de sa simplicité implémentation (1, 2, 3, 4, 5). Lorsque la modélisation linéaire d'un phénomène physique donne des résultats insatisfaisants, comme est le cas pour les circuits électriques qui présentent une non linéarité de type saturation, il est intéressant d'introduire un modèle non linéaire ou filtre non linéaire. Plusieurs auteurs ont utilisé les filtres non linéaires pour analyser et étudier certains phénomènes biologiques, le traitement des signaux myoélectriques, la caractérisation des composants semi-conducteurs, le traitement d'image, ...

L'objectif de notre travail de projet de fin d'étude consiste à étudier les filtres numériques simples et d'analyser la synthèse des filtres numériques à réponse impulsionnelle finie. Une application de ces filtres est aussi envisagée dans le cadre de l'identification des systèmes non linéaires.

C'est pour quoi, dans ce mémoire, nous allons tout d'abord rappeler la théorie classique de l'estimation linéaire par définitions et démonstrations des principaux supports de l'identification des systèmes.

Dans le deuxième chapitre, nous introduisons les fondements et propriétés de la méthode des moindres carrés.

Le troisième chapitre est consacré à l'étude des filtres numériques. En étudiant théoriquement les caractéristiques principales de la synthèse des filtres à impulsion finie et des filtres à impulsion infinie.

La partie simulation des filtres numériques simple et des filtres numériques à réponse impulsionnelle finie fait l'objet du quatrième chapitre.