

Sommaire :

Partie I – Commande en temps continu

Chapitre 1 – Modélisation dynamique des procédés

- Intérêt de la commande des procédés
- Description des procédés
- Classification des modèles
- Représentation d'état
- Modèles à paramètres localisés et distribués
- Transformation de Laplace
- Fonctions de transfert
- Comportement dynamique
- Identification de modèles continus

Chapitre 2 – Commande linéaire à contre-réaction

- Boucles de régulation
- Régulateurs P, PI, PID
- Capteurs et actionneurs
- Diagrammes de blocs
- Performances des régulateurs

Chapitre 3 – Analyse de stabilité

- Critères de stabilité
- Stabilité linéaire et non linéaire
- États stationnaires multiples
- Applications aux réacteurs chimiques

Chapitre 4 – Conception des régulateurs

- Réglage PID
- Placement de pôles
- Commande par modèle interne (IMC)
- Commande linéaire quadratique

Chapitre 5 – Analyse fréquentielle

- Diagrammes de Bode
- Critère de Nyquist
- Robustesse
- Fonctions de sensibilité

Chapitre 6 – Régulateurs améliorés

- Prédicteur de Smith
- Commande en cascade

- Commande anticipative (Feedforward)

Chapitre 7 – Représentation d'état

- Commandabilité
- Observabilité
- Réalisation des systèmes
- Réduction de modèles

Partie II – Commande multivariable

Chapitre 8 – Commande multivariable par matrices de fonctions de transfert

- Interactions entre variables
- Découplage
- Analyse des systèmes multivariables

Partie III – Temps discret et identification

Chapitre 9 – Généralités sur le temps discret

- Échantillonnage
- Traitement du signal
- Fonctions de transfert discrètes

Chapitre 10 – Principes de l'identification

Chapitre 11 – Modèles pour l'identification

- ARX
- ARMAX
- Box-Jenkins
- OE

Chapitre 12 – Algorithmes d'identification

- Moindres carrés
- Estimation récursive
- Validation des modèles

Partie IV – Commande discrète, optimale et prédictive

Chapitre 13 – Commande discrète

- Placement de pôles
- PID numérique
- Commande IMC discrète

Chapitre 14 – Commande optimale

- LQ
- LQG
- Optimisation dynamique

Chapitre 15 – Commande prédictive généralisée (GPC)

Chapitre 16 – Commande prédictive basée sur le modèle (MPC)

- Contraintes
- Applications industrielles

Partie V – Commande non linéaire

Chapitre 17 – Commande non linéaire

- Linéarisation entrée-sortie
- Linéarisation entrée-état
- Commande multivariable

Chapitre 18 – Observateurs non linéaires

- Filtre de Kalman
- Filtre de Kalman étendu
- Filtre de Kalman Unscented
- Observateur à grand gain
- Estimateurs de Monte-Carlo
- Estimation statistique

Partie VI – Applications aux procédés

Chapitre 19 – Réacteurs

- Réacteurs chimiques
- Réacteurs biologiques
- Commande non linéaire

Chapitre 20 – Colonnes de distillation

- Commande classique
- Commande multivariable
- Commande prédictive
- Commande non linéaire

Chapitre 21 – Exemples de procédés et problèmes-tests

- Études de cas industrielles
- Réacteur de polymérisation
- Craqueur catalytique (FCC)
- Exercices d'application
- Comparaison des stratégies de commande

