

REDUC

MODULE DE REDUCTION DE L'ORDRE D'UN REGULATEUR

BOITE A OUTILS MATLAB

PRESENTATION GENERALE

L'utilisation des techniques de calcul des régulateurs à partir de la connaissance du modèle du procédé conduit à des régulateurs de complexité au moins égale à la complexité du modèle. Les différentes spécifications, tel que le caractère intégrateur du régulateur, ou l'ouverture de boucle de régulation, augmentent encore la complexité du régulateur. Les considérations de robustesse peuvent aussi conduire à des régulateurs de complexité supérieure par rapport à la complexité du modèle de procédé.

Pour des raisons de mise en œuvre (puissance de calcul limitée) ou de meilleure fiabilité, il est important de pouvoir obtenir des régulateurs de complexité réduite.

La stratégie de calcul qui s'est imposée consiste à calculer d'abord un régulateur d'ordre élevé permettant de satisfaire toutes les spécifications (performance et robustesse), suivie d'une procédure de réduction de l'ordre du régulateur qui préserve les performances de la boucle fermée.

La boîte à outils «REDUC» propose des algorithmes originaux, qui permettent d'identifier des régulateurs d'ordre réduit à partir de la connaissance du modèle de procédé et du régulateur nominal.

Les différents algorithmes peuvent utiliser soit des données générées en simulation par le système en boucle fermée constitué par le régulateur nominal et le modèle du procédé, soit des données acquises sur le système réel, qui met en œuvre le régulateur nominal (avant réduction).

CARACTERISTIQUES

REDUC propose 3 algorithmes d'identification d'un régulateur d'ordre réduit :

- **CONID** : identification de régulateurs par minimisation de l'erreur de sortie en boucle fermée
- **CONIDF** : identification de régulateurs par minimisation de l'erreur de sortie en boucle fermée, filtrée
- **CONIDAF** : identification de régulateurs par minimisation de l'erreur de sortie avec filtre adaptatif

Ces algorithmes sont incorporés dans les fonctions COR (pour données simulées) et CORTR (pour données réelles), qui génèrent un ensemble de régulateurs avec des ordres décroissants.

La boîte à outils «REDUC» incorpore des fonctions de validation du régulateur réduit, qui calculent les distances de Vinnicombe entre les différentes fonctions de sensibilité nominale et réduite, ainsi que les marges de stabilité permettant de choisir aisément les régulateurs assurant le meilleur compromis performance/complexité.

REDUC

FONCTIONS DISPONIBLES

IDENTIFICATION

Les fonctions CONID, CONIDF et CONIDAF utilisent les algorithmes énumérés ci-avant.

La syntaxe est :

[R, S] = CONID (u, n, nr, ns, B; A, Hr, Hs, Fin, Lam1, Lam0)
avec les paramètres :

R, S = paramètres du régulateur

u; r = vecteurs colonnes contenant respectivement la commande et le signal d'excitation

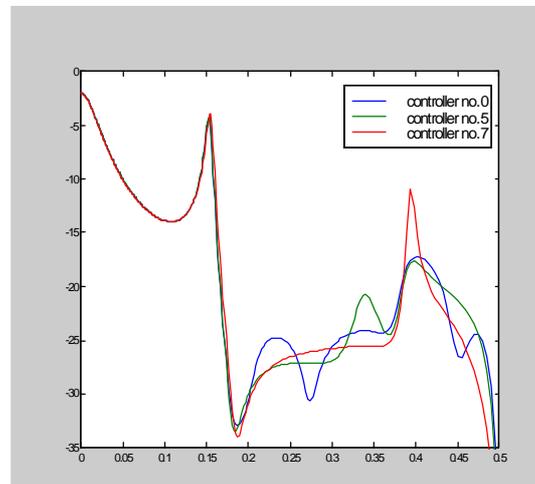
nr; ns = ordre requis pour le régulateur

B; A = numérateur et dénominateur de la fonction de transfert du modèle de procédé

Hr, Hs = paramètres fixes du régulateur (avec filtre de robustesse = $W = Hr/Hs$)

Fin = gain initial (1000 par défaut)

lam 1, lam 0 = coefficients compris entre 0 et 1



OUTILS D'ANALYSE ET VALIDATION

Reduc propose plusieurs fonctions d'analyse et validation des régulateurs calculés :

- **COMPCON** : pour comparer les caractéristiques de 2 régulateurs réduits avec COR/CORTR
- **SMARG** : pour évaluer la marge de stabilité d'un système SISO en Boucle Fermée.
- **VGAP** : pour calculer la distance de Vinnicombe entre 2 fonctions de transfert

EXEMPLE

REDUC a été utilisé pour la réduction de complexité d'un régulateur pour une suspension active : le nombre total des paramètres du modèle est 25.

Le régulateur nominal, permettant de satisfaire toutes les spécifications possède 55 paramètres.

Un régulateur réduit avec 19 paramètres obtenus avec **REDUC** permet d'obtenir des performances très proches de celles du régulateur nominal.

CONFIGURATION NECESSAIRE :

Matlab 5. 1 ou supérieur

FOURNITURE :

- CD-Rom contenant les fichiers .m et exemples
- Manuel d'utilisation

ADAPTECH

4, rue du Tour de l'Eau
F-38400 Saint Martin d'Hères
Tél : (33) 04 76 51 52 77
Fax : (33) 04 76 42 84 16
e-mail : contact@adaptech.com
Web : www.adaptech.com