

Identifikasi sistem mimo non-linear empat tangki dengan model fuzzy Takagi-Sugeno

Winter Dewayatna, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=89356&lokasi=lokal>

Abstrak

Pemodelan dan identifikasi merupakan suatu tahapan yang penting dan menantang pada perancangan pengendali berbasis model seperti internal model control (IMC) atau model-based predictive control (MBPC). Kebanyakan proses-proses industri merupakan proses-proses non-linier multi-input multi-output (MIMO). Dalam tesis ini dilakukan identifikasi sistem non-linier MIMO empat tangki menggunakan model fuzzy Takagi-Sugeno. Untuk membuat model ini, digunakan algoritma Gustafson-Kessel (GK) fuzzy clustering yang mengotomatisasi pembuatan fungsi keanggotaan dari bagian premis, fungsi affine linier dari bagian konsekuen dan aturan-aturannya. Data-data diperoleh dari simulasi model proses sistem empat tangki.

Validasi model menunjukkan bahwa model menunjukkan kinerja sangat baik terhadap data identifikasi dan terhadap data Validasi, dengan nilai Variance Accounted For (VAF) di atas 99%. Uji step menunjukkan model fuzzy Takagi-Sugeno lebih baik dari model linier ARX. Steady state error cenderung meningkat dengan bertambah besarnya amplitudo step, kemungkinan disebabkan oleh data pelatihan yang lebih banyak pada level rendah.

Modelling and identification are important and challenging steps in design of control systems especially model-based control systems like internal model control (IMC) and model-based predictive control. Industrial processes are mostly nonlinier multi-input multi output (MIMO) process. Work in this thesis is the identification of nonlinier multi-input multi-output of quadrupole-tank system by fuzzy Takagi-Sugeno model using Gustafson-Kessel (GK) fuzzy clustering algorithm. This algorithm automates membership-function creation of premis part, affine linier function of consequent part, and the rules. Data required to make the model are obtained by simulation of quadrupole-tank process model.

Model validation shows that performance of the model is very good on both identification and validation data, that the value of Variance Accounted For (VAF) is more than 99%. Step test shows that fuzzy Takagi-Sugeno model is better than ARX. Steady state error tend to be worse on increasing of step amplitude, this maybe caused by training data which are mostly at low level.