

Automatische Reglersynthese

Analyse und Test von Methoden zur automatischen Reglersynthese

Diplomand



Alex Krieg

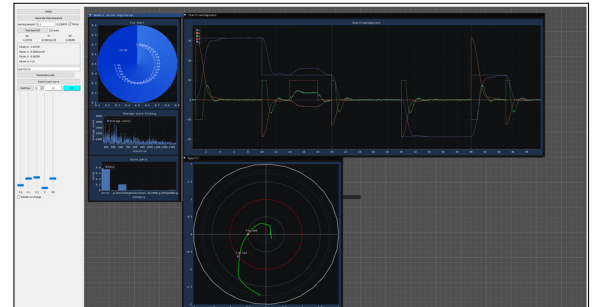
Ziel der Arbeit: Die Reglersynthese für dynamische Systeme kann durch verschiedene Methoden erfolgen, die sich hinsichtlich mathematischer Grundlagen, Modellwissen und Automatisierungsgrad unterscheiden. Eine zentrale Herausforderung besteht in der Auswahl und Parametrisierung dieser Methoden. Diese Arbeit untersucht verschiedene Ansätze zur automatischen Reglersynthese und bewertet deren Eignung für unterschiedliche Anwendungsfälle unter besonderer Berücksichtigung der Parametrisierungsmöglichkeiten, Flexibilität, Benutzerfreundlichkeit und Systemperformance.

Vorgehen: Im Rahmen dieser Arbeit wurden drei verschiedene Optimierungsverfahren implementiert und vergleichend analysiert: die modellbasierte Methode Systune aus MATLAB sowie die metaheuristischen Ansätze genetischer Algorithmus und Differential Evolution. Die Methoden wurden auf zwei definierten Testprozessen erprobt und verglichen.

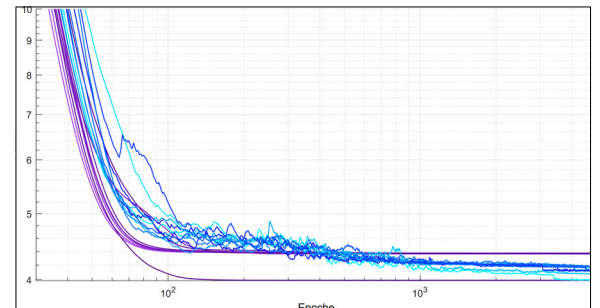
Fazit: Systune erlaubt eine schnelle und einfache Reglerauslegung für lineare Systeme, ist jedoch in der Flexibilität der Optimierungsziele und bei nichtlinearen Anforderungen stark eingeschränkt. Der genetische Algorithmus (GA) und Differential Evolution (DE) sind deutlich flexibler, können auch nichtlineare Systeme optimieren, erfordern aber mehr Programmieraufwand und eine sorgfältige Definition der Fitnessfunktion. DE konvergiert im Vergleich zum GA meist schneller, beide Verfahren können jedoch in lokalen Minima stecken bleiben. Welche Methode besser geeignet ist, lässt sich nicht allgemein sagen und hängt stark vom jeweiligen Anwendungsfall ab. Allen drei Methoden ist gemeinsam, dass ein

iteratives Vorgehen notwendig ist, um gute Ergebnisse zu erzielen. Persönlich tendiere ich zu GA und DE, da es insgesamt einfacher ist, ein Optimierungsziel vorzugeben als bei systune und die Methoden zudem flexibler sind.

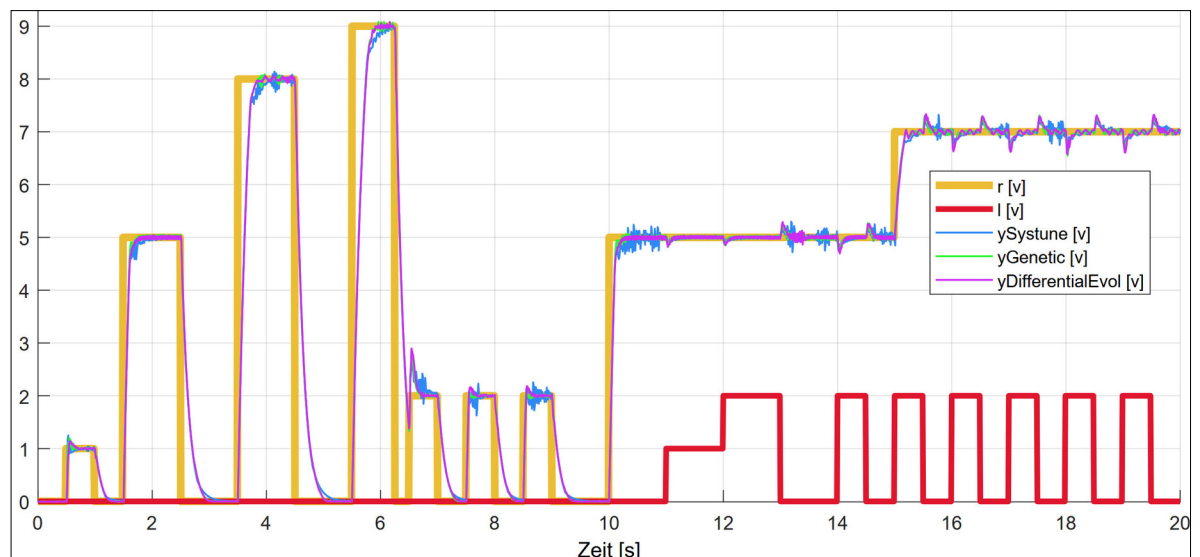
Simulationssoftware zur Optimierung der Regler Eigene Darstellung



Lernkurve des genetischen Algorithmus und Differential Evolution Eigene Darstellung



Tests der Regler am Realen Prozess Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr. Lukas Ortmann

Korreferent

Dr. Marc Hohmann,
Swissgrid AG

Themengebiet

Regelungstechnik /
Control Theory

Projektpartner

ICOM Institute for
Communication
Systems, OST -
Ostschweizer
Fachhochschule,
Rapperswil, SG