

Ein modellprädiktives Regelungskonzept für hochdynamische nichtlineare Systeme

K. Graichen

Die modellprädiktive Regelung (Englisch: Model Predictive Control - MPC) ist ein modernes Regelungsverfahren, das sich insbesondere zur Regelung von dynamischen Systemen mit mehreren Stellgrößen und zur Berücksichtigung von Systembeschränkungen eignet. Ein Nachteil von MPC - insbesondere bei nichtlinearen Systemen – ist allerdings der hohe numerische Aufwand, der mit der numerischen Lösung des unterlagerten Optimierungsproblems verbunden ist.

Im Vortrag wird gezeigt, wie der numerische Rechenaufwand durch eine suboptimale aber echtzeitfähige Lösung des MPC-Problems gelöst werden kann, um die Anwendbarkeit der modellprädiktiven Regelung auf hochdynamische nichtlineare Systeme zu ermöglichen. Im Vortrag wird zunächst der prinzipielle Ansatz vorgestellt und das MPC-Stabilitätsverhalten im geschlossenen Regelkreis untersucht. Des Weiteren wird ein geeignetes Optimierungsverfahren vorgestellt, das einfach implementierbar ist und mit einem niedrigen Rechenaufwand verbunden ist. Die Anwendbarkeit des echtzeitfähigen MPC-Verfahrens wird anhand von mechatronischen Beispielsystemen mit Abtastzeiten von 1-2 Millisekunden experimentell demonstriert.