
TECHNOLOGIEANGEBOT

Schnelle explizite modellprädiktive Regelung (MPC) **Schlanke Schaltung für explizite MPC mit Taktzeiten unterhalb von Mikrosekunden**

Beschreibung

Modellprädiktive Regelungen (engl. model predictive control, MPC) haben in den letzten Jahren bei vielen industriellen Anwendungen an Bedeutung gewonnen. Ein Nachteil der MPC besteht darin, dass sie rechnerisch sehr aufwendig ist, weil in jedem Taktzyklus ein numerisches Optimierungsproblem gelöst werden muss. Im Gegensatz zur klassischen MPC wird bei der expliziten modellprädiktiven Regelung (EMPC) kein Optimierungsproblem in Echtzeit gelöst. Vielmehr werden eine Vielzahl von einfachen Regelgesetzen im Voraus berechnet, die zur Laufzeit ausgewertet werden können, ohne numerische Optimierungsprobleme lösen zu müssen. An der Ruhr-Universität wurde eine Schaltung entwickelt, die EMPC mit Hilfe eines einfachen aber massiv parallelen Algorithmus umsetzt. Diese Schaltung kann auf einem einfachen integrierten Schaltkreis (IC) implementiert werden, sodass im Gegensatz zur klassischen MPC auf einen Mikroprozessor verzichtet werden kann. Die Schaltung ist aufgrund ihrer kompakten Größe und ihres geringen Energieverbrauchs bei gleichzeitig hohen Taktraten ideal für eingebettete Regler geeignet. Tests zeigen, dass die Taktzeit von exemplarischen EMPC Reglern auf wenige Taktzyklen des ICs reduziert werden kann.

Anwendungen

- lineare MPC mit garantierter Taktzeit
- lineare MPC in eingebetteten Systemen mit geringem Energieverbrauch
- lineare MPC für Systeme mit Taktfrequenzen des Reglers von mehr als 1MHz

Vorteile

- Echtzeitfähigkeit, garantierte obere Schranke an die Taktzeit des Reglers
- keine Konvergenzproblemen des MPC im Gegensatz zu MPC mit iterativen Algorithmen
- MPC auf schlanker, stromsparender Reglerhardware, kein Mikroprozessor notwendig
- Repräsentation des Reglers in VHDL, keine Portierung oder Zertifizierung von numerischen Algorithmen notwendig
- Schaltkreis kann auf einfache Weise durch Anpassung der Nebenläufigkeit für gewünschte Taktzeit des Reglers maßgeschneidert werden
- Schaltkreis ist auch für zukünftige IC-Technologien geeignet, da Grad der Nebenläufigkeit nicht nach oben beschränkt ist
- MPC Taktzeiten von zehn Nanosekunden und weniger sind für exemplarische EMPC-Regler im Test erfolgreich erzielt worden (Taktzeit hängt von Komplexität des zu regelnden Systems und von Verfügbarkeit von Hardwareressourcen ab)

Aktueller Stand

- Prototyp existiert, erste Erprobung für exemplarische EMPC-Regler im Labor erfolgreich
- Toolkette zur automatischen Generierung des Schaltkreises für Forschungszwecke existiert
- Status der Patentanmeldung auf Anfrage erhältlich



Kontakt:
rubitec GmbH
Dietmar Tappe / Dr.-Ing. Gudrun Wollert
Stiepeler Str. 129
44801 Bochum
Tel: 0234-32-11969 /-11966
Fax: 0234-32-14194
E-Mail: patente@ruhr-uni-bochum.de
www.rubitec-patente.de

signo

Hochschulen
Schutz von Ideen für die
gewerbliche Nutzung
Ein Programm des
Bundesministeriums für
Wirtschaft und Technologie