

## Elektrotechnik-Elektronik-Informationstechnik

# EEI KOLLOQUIUM

### Identifikation und Regelung von Booleschen Modellen von Genregulationsnetzwerken

**Dipl.-Ing. Christian Breindl**

Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik, Universität Stuttgart

**Montag, der 02.06.2014, 14<sup>15</sup> Uhr**

Lehrstuhl für Regelungstechnik, Cauerstr. 7, Raum 4.15

**Diskussionsleitung: PD Dr.-Ing. habil. J. Deutscher**

In der Systembiologie sind Boolesche Netze ein häufig verwendeter Formalismus zur Beschreibung von Genregulationsnetzwerken. Diese können auf einer hohen Abstraktionsstufe als schaltende logische Netze betrachtet werden, und in der Tat ist die relativ simple Boolesche Beschreibung oft ausreichend, um wesentliche Merkmale des realen Verhaltens abbilden zu können. Im ersten Teil des Vortrags wird das Problem diskutiert, wie Boolesche Modelle aus typischen Messdaten identifiziert werden können. In der Booleschen Darstellung wird dieses Identifikationsproblem zu einem kombinatorischen Problem, das schon für kleinere Systeme nicht mehr handhabbar ist. Zu dessen Vereinfachung werden verschiedene Darstellungen Boolescher Funktionen als Polynome vorgestellt, womit sich das kombinatorische in ein konvexes Optimierungsproblem umwandeln lässt. Dessen Größe wächst zwar ebenfalls exponentiell, es ist aber Standardwerkzeugen aus der konvexen Optimierung zugänglich und lässt sich durch Relaxierungen weiter vereinfachen. Im zweiten Teil des Vortrags wird das Problem der gezielten Beeinflussung von Genregulationsnetzwerken durch externe Stimuli diskutiert, was mit den wachsenden experimentellen Möglichkeiten eine immer wichtigere Rolle spielt. Im Gegensatz zu technischen Systemen sind hier aber starke Einschränkungen an die Beobachtbarkeit der Zustandsgrößen und an die Anwendbarkeit der Stimuli selbst zu beachten. Es werden wieder Boolesche Modelle betrachtet und es wird gezeigt, wie dieses Interventionsproblem auf bekannte Problemstellungen im Kontext der ereignisdiskreten Systeme zurückgeführt und gelöst werden kann.