

Impuls: Communications Control Co-Design

Über die Symbiose zwischen Steuerung und Kommunikation



IRL Bremen
Niklas Bulk,
Frank Bittner

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Communication Control Co-Design

Motivation:

- Dezentrale Rechenleistung
- Leistungsfähige Kommunikation

Ziel:

- Komplexe und räumlich verteilte Regelungssysteme
- Stabil und optimiert betreiben

Anwendungsbeispiele:

- Verteilte Energiesysteme
- Verteilte Fertigungs- und Prozessanlagen
- Intelligente Transportsysteme

Communication Control Co-Design

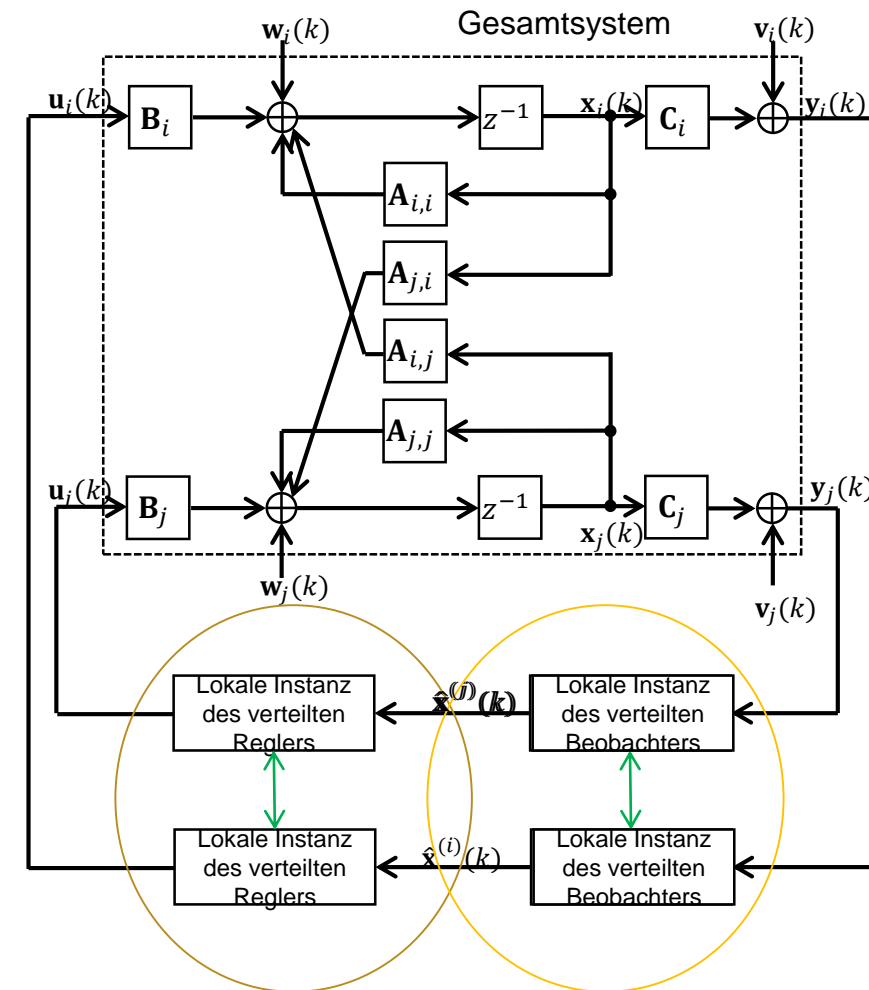
Wenn beim **Entwurf der Regelung** von vorhin **mögliche Fehler** in der Beobachtung berücksichtigt werden, können **Beobachter und Regelung** voneinander getrennt entworfen werden.

Beobachter:

- Schätzt den Zustand des Systems
- Quantifiziert Fehler
- Macht belastbare Vorgaben

Regler:

- Kann stabil und optimiert handeln



Anwendungsbeispiel



Drahtloser Informationsfluss

Funkprotokolle für die Industrie 4.0:

- LPWAN-Systeme
- SRD-Systeme
- Mobilfunksysteme

Anforderungsprofil:

- Latenz
- Zuverlässigkeit
- Datenrate
- Paketgröße
- etc.



VDE Positionspapier "Funktechnologien für Industrie 4.0"

Eignung verfügbarer Technologien

Gegenwärtig										
	Diagnose & Wartung		Diskrete Fertigung		Lager und Logistik			Prozess-automatisierung	Augmented Reality	Funktionale Sicherheit
	Generell	Condition Monitoring	Generell	Motion Control	Generell	AGV	Kran-szenario			
802.11 (WLAN, IWLAN)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
802.15.1 (Bluetooth, WISA)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
802.15.4 (Zigbee, ISA100.11a, Wireless-HART)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LPWAN (LoRa, Sigfox, NB-IoT)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2G (GSM)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3G (UMTS)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4G (LTE R.13)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

- Anforderungen können nicht erfüllt werden
- Anforderungen können je nach Anwendungsfall erfüllt werden
- Anforderungen können erfüllt werden

VDE Positionspapier "Funktechnologien für Industrie 4.0"

Offene Fragen

- Wie genau muss eine Schätzung sein?
- Wie genau muss die Stellgröße sein?
- Wie viel Kommunikationsoverhead wird dafür benötigt?

- Wie robust muss der verteilte Regler gegenüber Fehler der Schätzung sein um Stabilität zu genießen?

- Kann ML die Performance weiter verbessern?

