

Ansprechpartner:



Andreas Zürcher, M. Sc.
IRS, Raum 104
Tel.: 0721/608-42462
Andreas.zuercher@kit.edu

Beginn: ab sofort möglich

Dauer: 6 Monate

experimentell anwendungsorientiert theorieorientiert

Ihre Interessen:

Modellbildung stochastische Filter
 Identifikation Regler-/Beobachterentwurf
 Neuronale Netze



Masterarbeit

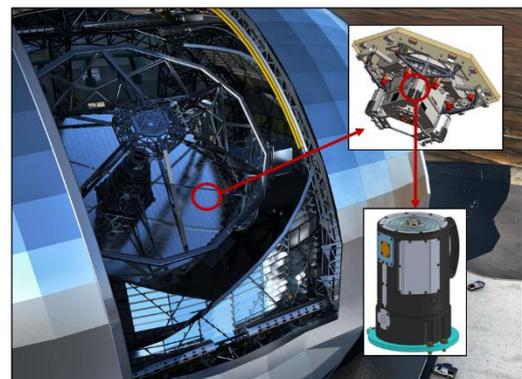
Erstellung eines dynamischen Modells für einen hybriden Nanopositionierantrieb und Untersuchung der Regelungseigenschaften mittels Control Allocation (CA).

Motivation:

Hybride Nanopositionierantriebe kommen in Applikationen zum Einsatz in denen höchste Tracking-Genauigkeiten im Bereich weniger Nanometer mit einem langen Hub (> 100 mm) kombiniert werden müssen. Um diesen Zielkonflikt aufzulösen, werden Aktoren unterschiedlicher Bauform und i.d.R. unterschiedlichem physikalischem Wirkprinzip miteinander zu einem sogenannten hybriden Nanopositioniersystem zusammengeführt. Eine gängige Kombination ist hierbei die aus einem hochpräzisen und kurzhubigen piezoelektrischen Versteller kombiniert mit einem spindelübersetzten elektrischen Antrieb. Durch eine mechanische Kopplung führen die Verschiebungen der Einzelaktoren zur Verschiebung des Gesamtsystems. Durch diese Tatsache ist das System überaktuiert. Ein moderner Ansatz zur Regelung von MISO (Multi Input, Single Output) – Systemen ist das sogenannte Control Allocation (CA). Ziel dieser Methode ist es unter der Berücksichtigung etwaiger Randbedingung (z.B. durch Stellgrößenbeschränkungen) eine optimale Aufteilung der Stellgrößen zu erzeugen. Zum heutigen Zeitpunkt wurde für die genannte Klasse von hybriden Positioniersystemen noch keine Untersuchungen mit diesem Regelungskonzept durchgeführt.

Aufgabenstellung:

In dieser Arbeit soll ein dynamisches Modell eines hybriden Nanopositioniersystems, bestehend aus piezoelektrischem Versteller und einer spindelübersetzten BLDC erstellt werden. Das System findet Anwendung bei der Positionierung des segmentierten Hauptspiegels des Extremely Large Telescopes (ELT) der europäischen Südsternwarte (ESO). Zur Modellierung der Einzelsysteme sollen die in der Literatur auffindbaren Methoden herangezogen werden. Für die Modellierung der mechanischen Verkopplung kann ein bereits bestehendes Modell verwendet bzw. erweitert werden. Anschließend soll das Modell in eine CA-Umgebung eingebunden werden. Je nach Fortschritt und Schwierigkeitsgrad im Zuge der Modellierung kann der Fokus der Arbeit auch auf das Design der Regelungsarchitektur gelegt werden.



Beginn: ab sofort möglich

Dauer: 6 Monate

experimentell anwendungsorientiert theorieorientiert

Ihre Interessen:

Modellbildung stochastische Filter
 Identifikation Regler-/Beobachterentwurf
 Neuronale Netze



Masterarbeit

Erstellung eines dynamischen Modells für einen hybriden Nanopositionierantrieb und Untersuchung der Regelungseigenschaften mittels Control Allocation (CA).

Motivation:

Hybride Nanopositionierantriebe kommen in Applikationen zum Einsatz in denen höchste Tracking-Genauigkeiten im Bereich weniger Nanometer mit einem langen Hub (> 100 mm) kombiniert werden müssen. Um diesen Zielkonflikt aufzulösen, werden Aktoren unterschiedlicher Bauform und i.d.R. unterschiedlichem physikalischem Wirkprinzip miteinander zu einem sogenannten hybriden Nanopositioniersystem zusammengeführt. Eine gängige Kombination ist hierbei die aus einem hochpräzisen und kurzhubigen piezoelektrischen Versteller kombiniert mit einem spindelübersetzten elektrischen Antrieb. Durch eine mechanische Kopplung führen die Verschiebungen der Einzelaktoren zur Verschiebung des Gesamtsystems. Durch diese Tatsache ist das System überaktuiert. Ein moderner Ansatz zur Regelung von MISO (Multi Input, Single Output) – Systemen ist das sogenannte Control Allocation (CA). Ziel dieser Methode ist es unter der Berücksichtigung etwaiger Randbedingung (z.B. durch Stellgrößenbeschränkungen) eine optimale Aufteilung der Stellgrößen zu erzeugen. Zum heutigen Zeitpunkt wurde für die genannte Klasse von hybriden Positioniersystemen noch keine Untersuchungen mit diesem Regelungskonzept durchgeführt.

Aufgabenstellung:

In dieser Arbeit soll ein dynamisches Modell eines hybriden Nanopositioniersystems, bestehend aus piezoelektrischem Versteller und einer spindelübersetzten BLDC erstellt werden. Das System findet Anwendung bei der Positionierung des segmentierten Hauptspiegels des Extremely Large Telescopes (ELT) der europäischen Südsternwarte (ESO). Zur Modellierung der Einzelsysteme sollen die in der Literatur auffindbaren Methoden herangezogen werden. Für die Modellierung der mechanischen Verkopplung kann ein bereits bestehendes Modell verwendet bzw. erweitert werden. Anschließend soll das Modell in eine CA-Umgebung eingebunden werden. Je nach Fortschritt und Schwierigkeitsgrad im Zuge der Modellierung kann der Fokus der Arbeit auch auf das Design der Regelungsarchitektur gelegt werden.