



Seminarort

CCG-Zentrum, Technologiepark Argelsrieder Feld 11
D-82234 Weßling-Oberpfaffenhofen

Eine Lageskizze sowie Hinweise für die Anreise und Übernachtung
schicken wir Ihnen mit der Bestätigung der Anmeldung zu.

Gebühr

EUR 1.495,-

Die CCG ist ein gemeinnütziger Verein und in Deutschland von der
Umsatzsteuer befreit. Für Veranstaltungen an ausländischen Standor-
ten gelten die dortigen Steuerregelungen.

Mitglieder der CCG erhalten 10% Rabatt. Bei Anmeldung mehrerer
Mitarbeiter einer Firma / Dienststelle zum gleichen Seminar erhält jeder
Teilnehmer 10%. Studentenrabatte sind auf Nachfrage verfügbar. Die
Rabatte sind nicht miteinander kombinierbar.

Bitte zahlen Sie bargeldlos nach Erhalt der Rechnung.

Anmeldungen

Bitte möglichst bis 3 Wochen vor Seminarbeginn an:

Carl-Cranz-Gesellschaft e.V., Argelsrieder Feld 11, D-82234 Weßling
Tel. +49 (0) 8153 / 88 11 98 -12, Fax -19, E-Mail: anmelden@ccg-ev.de

Internet: www.ccg-ev.de

Die Anmeldungen werden schriftlich bestätigt.

Weitere Informationen zum Inhalt

Prof. Dr.-Ing. Florian Holzapfel, TU München
Lehrstuhl für Flugsystemdynamik, 85748 Garching
Tel.: +49 (0) 89 / 289-16081; E-Mail: florian.holzapfel@tum.de

Stornierung

Bei Stornierung mündlich oder schriftlich bestätigter Anmeldungen wird
eine Bearbeitungsgebühr von EUR 25,- berechnet. Bei Stornierungen,
die später als 10 Tage vor Seminarbeginn eingehen, werden 25% der
Gebühr, bei Nichterscheinen die volle Gebühr in Rechnung gestellt. Die
Vertretung eines angemeldeten Teilnehmers ist möglich.

Ausfall von Seminaren oder Dozenten

Die CCG behält sich vor, bei zu geringer Teilnehmerzahl oder aus
anderen triftigen Gründen ein Seminar bis 10 Tage vor Beginn abzusagen.
Sie behält sich weiter vor, entgegen der Ankündigung im Programm
auch kurzfristig einen Dozenten und evtl. auch dessen Thema
zu ersetzen. Ein Schadensersatzanspruch bleibt ausgeschlossen.

Teilnehmer

Das Seminar richtet sich an Berufsgruppen mit praktischer regelungstechnischer
Erfahrung, die bisher klassische Regelungsmethoden angewendet
haben.

Seminarinhalte

Das Seminar präsentiert moderne Methoden, die sich zur Regelung von
bemannten und unbemannten Flächenflugzeugen, Multicoptern und
Hybridsystemen eignen. Die Ansätze sind aber keinesfalls auf Flugregelung
beschränkt, sondern können analog in anderen Domänen für ein
breites Spektrum an Anwendungen verwendet werden.

Schwerpunkt ist dabei nicht der theoretische Hintergrund der Methoden,
sondern die Vermittlung eines intuitiven Verständnisses sowie die
Darstellung der Vorgehensweisen für eine praktische Umsetzung. Letztere
wird an Beispielen in MATLAB und SIMULINK direkt im Kurs vorgeführt.
Betrachtet werden Eigenstrukturvorgabe, LQR, dynamische Inversion,
inkrementelle dynamische Inversion, Backstepping, direkte, indirekte und
prädiktorbasierte Referenzmodellbasierte adaptive Regelung (MRAC -
Model Reference Adaptive Control), stückweise konstante L1 Regelung
(L1 Piece Wise Constant), modifizierter erweiterter linearer Zustandsbe-
obachter (MLESO).

Vortragender

Prof. Dr.-Ing. Florian Holzapfel TU München
Lehrstuhl für Flugsystemdynamik

Unterlagen

Jeder Teilnehmer erhält die Vortragsunterlagen.
Die Kosten dafür sind in der Gebühr enthalten.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in klassischer Regelungstechnik sowie der Modellbildung
dynamischer Systeme (nichtlineares und lineares Zustandsraummodell,
Eigenwerte, Eigenvektoren, etc.) sind von Vorteil.

Seminar TV 3.25

Praxisorientierte Darstellung und Grundlagen ausgewählter Methoden der (Flug-) Regelung

12. – 14. März 2019
Oberpfaffenhofen bei München

Wissenschaftliche Leitung

Prof. Dr.-Ing. Florian Holzapfel
TU München

Seminarprogramm

Dienstag, 12.3.2019
10.15 – 16.30 Uhr

10.15 – 10.30	Begrüßung, Organisation
10.30 – 12.00 F. Holzapfel	Wiederholung Grundlagen Systemtheorie Dynamische Systeme, Zustandsraummodelle, Trimmung, Linearisierung, Übertragungsglieder, Darstellungsformen
13.00 – 14.30 F. Holzapfel	Wiederholung Grundlagen Systemtheorie Eigenwerte, Eigenvektoren Stabilität, Nichtlineare Stabilität (Lyapunov), Systemanalyse, Umsetzung von Wunschdynamiken
15.00 – 16.30 F. Holzapfel	Vorstellung der Beispielanwendungen Vereinfachte Multikopterdynamik Linearisierte Flächenflugzeugdynamik in Längs- und Seitenbewegung Nichtlineare Starrkörperflugzeugdynamik

Mittwoch, 13.3.2019
08.30 – 16.30 Uhr

08.30 – 10.00 F. Holzapfel	Eigenstrukturvorgabe Ziele der Methode, Grundlagen und Vorgehensweise, Voraussetzungen, Wahl der Entwurfsziele, Vor- und Nachteile der Methode
10.30 – 12.00 F. Holzapfel	Eigenstrukturvorgabe Implementation der Methode in MATLAB Exemplarische Anwendung auf die Seitenbewegung des Flugzeuges in MATLAB
13.00 – 14.30 F. Holzapfel	Dynamische Inversion Intuitive Beschreibung der Methode, Inversion, Fehlerdynamik und Fehlerregler, Referenzmodelle, Berücksichtigung der Eingangsdynamik (Pseudo Control Hedging), Control Allocation, inkrementelle dynamische Inversion.
15.00 – 16.30 F. Holzapfel	Dynamische Inversion Beispielanwendung Lageregelung Multicopter – Umsetzung in MATLAB / SIMULINK Beispiel Ratenregelung Starrkörperflugzeug - Umsetzung in MATLAB / SIMULINK

Donnerstag, 14.3.2019
08.30 – 16.30 Uhr

08.30 – 10.00 F. Holzapfel	Referenzmodellbasierte adaptive Regelung Erklärung der Aufgabenstellung, Identifikation, direkte, indirekte und prädiktorbasierte MRAC Regelung – skalarer Fall, Erweiterung auf vektoriellen Fall, Robustheitsmodifikationen
10.30 – 12.00 F. Holzapfel	Referenzmodellbasierte adaptive Regelung Implementation von Beispielen mit sukzessiv steigender Komplexität in Matlab / Simulink
13.00 – 14.30 F. Holzapfel	L1 und MLESO Nachteile der MRAC Methoden, L1 Piece Wise Constant, MLESO
15.00 – 16.30 F. Holzapfel	Weitere Regelungsmethoden LQR, Backstepping, Möglichkeiten der Reglerauslegung mit MATLAB

Weitere Seminare zum Themenbereich

- „Einführung in die Hubschraubertechnik“, 21.–23.5.2019 (Code TV 3.11)
- „Praktische Aspekte der Regelung von Flugsystemen“, 10.–12.9.2019 (Code TV 3.26)