



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

Escuela de Verano de Control TURIX-Dynamics, tercera edición

Duración: 19 de julio al 20 de agosto 2021

Dirigido a integrantes del Grupo de Diagnóstico y Control de Sistemas Dinámicos TURIX-DYNAMICS y estudiantes de posgrado cuyos temas de tesis sean preferentemente (más no exclusivos) afines al **diagnóstico o control tolerante a fallas** en universidades o centros de investigación. También se hace la atenta invitación a profesores de posgrado. La escuela de verano está compuesta de tres cursos especializados impartidos por expertos en las áreas, cada curso tiene una duración de 30 horas (15 horas frente a grupo y 15 actividades extra clase). Para aprobar los cursos deberán considerar un promedio mínimo de 80/100 y 90% de asistencia. El curso es gratuito, sin embargo la aceptación está sujeta a cumplir con lo marcado en la convocatoria previa inscripción a control4everyone@gmail.com e indicar el nombre del título de su **tesis de maestría o doctorado**.

Curso 1: Machine Learning y sus aplicaciones en el diagnóstico de fallas.

Objetivo: Conocer la metodología del aprendizaje automático y su implementación usando MATLAB, y ejemplificarla con aplicaciones al diagnóstico de fallas en sistemas físicos (e.g. detección/localización de fugas en redes de distribución de agua).

Curso 2: Modelado y Control de Vehículos Aéreos

Objetivo: Revisar las características de las diferentes representaciones de la orientación de un vehículo aéreo y su impacto en la determinación de las propiedades de estabilidad de sus puntos de equilibrio. Obtener los modelos dinámicos de las configuraciones de vehículos aéreos más Utilizadas: helicóptero, cuatrirrotor y aeronave de ala fija. Revisar los sensores disponibles para medir los estados de un vehículo aéreo. Diseñar

algoritmos de control para vehículos aéreos y utilizar la plataforma de simulación X-Plane para verificar el funcionamiento de esquemas de control clásicos para este tipo de aeronaves.

Curso 3: Control no lineal basado en optimización convexa

Objetivo: Diseñar sistemas de control no lineal basados en el método directo de Lyapunov, modelado convexo y herramientas de optimización convexa (desigualdades matriciales lineales y suma de cuadrados

Parte 1: Aprendizaje automático y aplicaciones al diagnóstico de fallas	
Contenido	Profesor
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentos del aprendizaje automático (machine learning) 2. Simulación de sistemas con MATLAB 3. Clasificación mediante aprendizaje supervisado 4. Análisis en componentes principales (PCA) 5. Aplicaciones al diagnóstico de fallas 	<p>Ildeberto de los Santos Ruiz TecNM/ Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez</p> <p>Horario: 9-13h h</p> <p>13 al 17 de julio</p>
Parte 2: Modelado y Control de Vehículos Aéreos	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cinemática y dinámica de un cuerpo rígido. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Dinámica de un cuerpo rígido. 1.2. Representación de la orientación de un cuerpo rígido. 1.3. Cinemática de un cuerpo rígido. 2. Modelado de vehículos aéreos. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Aerodinámica básica. 2.2. Fuerzas y momentos que actúan sobre los vehículos aéreos. 2.3. Modelo no lineal de diferentes vehículos aéreos. 3. Sensores y actuadores en vehículos aéreos. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Sensores de velocidad angular, aceleración e intensidad de campo Magnético (IMU). 3.2. Sensores de posición absoluta y local. 3.3. Sensor de velocidad aerodinámica. 3.4. Servomotores y controladores de velocidad. 4. Aplicaciones de control en vehículos aéreos. <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Diseño de controladores lineales. 4.2 Diseño de controladores basados en pasividad. 4.3 Validación en el ambiente de simulación X-Plane con Simulink. <p>Problemas abiertos en control de vehículos aéreos.</p>	<p>Dr. Hugo Rodríguez Cortés (CINVESTAV Zacatenco) Horario 9-13h</p> <p>09 al 13 de agosto</p>
Parte 3: Control no lineal basado en optimización convexa	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Método directo de Lyapunov. 2. Modelado convexo. 3. Análisis de estabilidad de puntos de equilibrio. 	<p>Dr. Miguel Bernal Reza Instituto Tecnológico de Sonora</p>

4. Desigualdades matriciales lineales. 5. Suma de cuadrados. 6. Control no lineal por compensación paralela distribuida (PDC, por sus siglas en inglés). 7. Prestaciones (cotas de entrada y salida, tasa de decaimiento, infinito). 8. Observadores. 9. Descriptores. 10. Generalizaciones.	Horario 09-13h 16 al 20 de agosto
--	--

Inscripciones por email, control4everyone@gmail.com

Bibliografía recomendada

Khalil, H.K. and Grizzle, J.W., 2002. *Nonlinear systems* (Vol. 3). Upper Saddle River, NJ: Prentice hall.

Lendek, Z., Guerra, T.M., Babuška, R. and De Schutter, B., 2010. Takagi-Sugeno Fuzzy Models. In *Stability Analysis and Nonlinear Observer Design Using Takagi-Sugeno Fuzzy Models* (pp. 5-24). Springer, Berlin, Heidelberg.

Chen, J. and Patton, R.J., 2012. *Robust model-based fault diagnosis for dynamic systems* (Vol. 3). Springer Science & Business Media.

Duan, G.R. and Yu, H.H., 2013. *LMI in control systems: analysis, design and applications*. CRC press.

Witczak, M., 2014. Fault diagnosis and fault-tolerant control strategies for non-linear systems. *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 266, pp.375-392.

Verde, C., Gentil, S. and Morales-Menéndez, R., 2013. Monitoreo y diagnóstico automático de fallas en sistemas dinámicos. Trillas.

Brian L. Stevens, Frank L. Lewis, *Aircraft Control and Simulation*, John Wiley & Sons, 2003.

Jam Roskam, *Rigid Airplane Flight Dynamics*, Roskam Aviation and Engineering Corporation, 1979.3. Vladislav Klein, Eugene A. Morelli, *Aircraft System Identification, Theory and Practice*, AIAA Education Series, 2006.

Bernard Etkin, Lloyd Duff Reid, *Dynamics of Flight, Stability and Control*, John Wiley & Sons, 1993.

N. Harris McClamroch, *Steady Aircraft Flight and Performance*, Princeton University Press, 2011

Kailath, *Linear Systems*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1980

Astolfi, A. and Karagiannis, D. and Ortega R., *Nonlinear and Adaptive Control with Applications, Communications and Control Engineering*, Springer, 2007

Conoce a nuestros facilitadores y ponentes

Dr. Hugo Rodríguez Cortes <https://www.meca.cinvestav.mx/directorio/investigadores.html>
Dr. Ildeberto de los Santos Ruiz <https://www.researchgate.net/profile/Ildeberto-Santos-Ruiz>
Dr. Guillermo Valencia Palomo www.grupoturix.com/guillermo
Dr. Miguel Bernal Reza <https://www.researchgate.net/profile/Miguel-Bernal-6>
Dr. Gildas Becancon http://www.gipsa-lab.grenoble-inp.fr/page_pro.php?vid=199