

II Taller de Sistemas Dinámicos y Control

Participantes

Dr. Alvaro Alvarez Parrilla
Universidad Autónoma de Baja California

Dr. Alejandro Ricardo Femat Flores
Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica

Dr. Julio Solis Daun
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa

Dr. Baltazar Aguirre Hernández
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa

Dr. Jorge X. Velasco Hernández
Instituto Mexicano del Petróleo

Dr. David Parra Guevara
Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Francisco Armando Carrillo Navarro
Universidad de Sonora

MC Horacio Leyva Castellanos
Universidad de Sonora

Dr. Fernando Verduzco González
Universidad de Sonora

Mat. Juan Andrés Castillo Valenzuela
Estudiante Posgrado. UNISON

MC Dalicia Angeles Soto Leal
Estudiante Posgrado. UNISON

Mat. Martín A. Carrillo Carranza
Estudiante de Posgrado. UNISON

Resúmenes

Dr. Baltazar Aguirre Hernández

“Estabilidad de familia de sistemas”

Resumen:

Dada una cierta familia de sistemas se puede ver que todos los sistemas asociados son estables si una cierta función es estrictamente real positiva (SPR) donde se tiene que una función racional $G(s)$ (SPR) si

- i) $G(s)$ es analítica para todo s con parte real mayor o igual a cero.
- ii) $\text{Re}[G(iw)] > 0$ para todo w real.

En esta conferencia veremos algunas propiedades de las funciones SPR.

Dr. Julio Solis Daun

“Estabilización global de sistemas no lineales con controles restringidos a conjuntos convexos”

Resumen:

En este trabajo estudiamos el problema de síntesis de controles regulares para la estabilización global asintótica de sistemas con controles restringidos a conjuntos convexos, en el marco de la teoría de las funciones de Lyapunov de control (CLF). La Teoría de Convexidad nos permite explotar la geometría intrínseca del problema de la estabilización via CLF. Proponemos algunos diseños de control retroalimentado regulares que estabilizan globalmente un sistema, sujeto a que el control esté en un conjunto compacto y convexo, dada una CLF. Finalmente, estudiamos la CLF-estabilización de sistemas para el caso de controles en conjuntos convexos no acotados.

Dr. Francisco Armando Carrillo Navarro

“Control de la bifurcación Takens-Bogdanov n -dimensional”

Resumen:

Dado un sistema de control, se dan condiciones suficientes sobre los campos vectoriales de tal manera que sea posible diseñar una ley de control escalar, tal que al “cerrar el lazo” la dinámica sobre la variedad central del sistema dado, sea por un lado topológicamente equivalente a la deformación versal de la bifurcación Takens-Bogdanov, y por otro lado, que pueda determinarse *a priori*, mediante la manipulación de los llamados *parámetros de control*, las direcciones de las bifurcaciones y sus rasgos de estabilidad. Si tal control existe, diremos que el sistema de control experimenta una *bifurcación Takens-Bogdanov controlable*.

Mat. Martín A. Carrillo Carranza

“Estabilización global con control positivo de una clase de sistemas lineales”

Resumen:

Bajo la hipótesis de controlabilidad, presentamos una familia de funciones de realimentación para resolver un problema de estabilización para sistemas lineales con restricciones de signo en el parámetro de control; con tal resultado podemos describir métodos generales para diseñar estabilizadores Lipschitz y positivos.

MC Horacio Leyva Castellanos

“Generando controles positivos y acotados para estabilizar sistemas”

Resumen:

Describo dos métodos de diseño con el objetivo de generar estabilizadores positivos y acotados; uno para sistemas afines y otro para sistemas lineales.

La teoría CLF para sistemas afines, con base en los resultados de Z. Artstein, tiene como hipótesis el conocer una función de Lyapunov $V(x)$, de forma que al resolver el problema de estabilización se logra el diseño del control estabilizante restringido a un conjunto admisible acotado U , que incluye el caso $u=0$ en la frontera de U .

Es posible aplicar el método de colocación de polos para sistemas lineales al considerar la hipótesis de controlabilidad con control positivo, en particular los resultados de R. F. Brammer. Una vez logrado un estabilizador global positivo $u(x)$, podemos analizar una versión acotada de este.

Dr. Fernando Verduzco González

“Caracterización de puntos de bifurcación Takens-Bogdanov en el control de motores de inducción”

Resumen:

Dado el modelo matemático para el control de motores de inducción, se establece un criterio para la existencia de puntos de bifurcación Takens-Bogdanov.

Mat. Juan Andrés Castillo Valenzuela

“Invariantes en la bifurcación de Hopf”

Resumen:

Dado un sistema m -parametrizado de ecuaciones diferenciales, el cual posee un punto de equilibrio en el cual la jacobiana del sistema tiene un único par de valores propios imaginarios, y el resto con parte real diferente de cero, se determinan fórmulas para la velocidad de cruce y el primer coeficiente de Lyapunov.

Dr. Alvaro Alvarez Parrilla

"Campos vectoriales analíticos complejos: visualización, geometría y dinámica"

Resumen:

En esta charla mostraremos una generalización, a campos vectoriales singulares complejos sobre superficies de Riemann, del resultado clásico de Riemann que dice "toda superficie de Riemann compacta M es un cubriente ramificado de la esfera, donde los ordenes y puntos de ramificación determinan a M ". La generalización tiene dos vertientes naturales y mostraremos como el estudio de cada una de estas dos vertientes nos permite obtener información relevante de distintos aspectos relacionados con la visualización, geometría y dinámica de los campos vectoriales singulares complejos.

Dr. Dr. Alejandro Ricardo Femat Flores

"Dinámica y control en Diabetes Mellitus"

Resumen:

Se comenta y discute el análisis y estudio el modelo dinámico de sujetos con diabetes mellitus tipo I (DMTI). Se muestran opciones para hacer regulación de glucosa en sangre humana en sujetos con DMTI a partir de retroalimentación. Así, se explotan la Teoría de Sistemas Dinámicos, de Control y Herramientas Mecatrónica. Esto incluye aspectos tanto teóricos como prácticos en diseño de prototipos.

Dr. Jorge X. Velasco Hernández

"Patrones epidemiológicos de enfermedades infecciosas: el rol de la modelación matemática"

Resumen:

En esta charla trataremos muy brevemente la forma en que los modelos matemáticos, mas alla de los resultados de su análisis (existencia y positividad de soluciones, estabilidad local y global, persistencia, etc) contribuyen al entendimiento de los procesos epidemiológicos representados en los datos. Se ilustrarán las ideas con los casos de la influenza y el dengue en México.

MC Dalicia de los Angeles Soto Leal

“Interacción de ondas de espiral y obstáculos en medios excitables con la ecuación de Fitzhugh-Nagumo.”

Resumen:

En esta charla se presenta un estudio numérico de la generación y propagación de ondas en espiral en medios excitables generados con las ecuaciones de Fitzhugh-Nagumo (FHN) y una modificación de ella (MFHN). En fisiología, las ondas en espiral están relacionadas con la aparición de ciertos tipos de arritmias cardíacas. Se presenta un análisis de variar tres parámetros de gran importancia en estas ecuaciones, que son: excitabilidad, umbral de excitación y velocidad de recuperación del medio. Finalmente, se presentan interacciones de las ondas en espiral con obstáculos no excitables. Se muestran fenómenos no reportados con anterioridad en la literatura y se presenta la importancia de dicha interacción con un énfasis en problemas en cardiología.

Dr. David Parra Guevara

“Aplicación de las funciones adjuntas y la programación lineal en el control de las emisiones de contaminantes”

Resumen:

En este trabajo se presenta un modelo de programación lineal (MPL) que define factores de amortiguamiento sobre las emisiones contaminantes en el contexto del CECP [2]. La función objetivo por minimizar representa el costo de la aplicación del control. Para determinar las restricciones del problema de optimización se considera un modelo de dispersión tridimensional para sustancias pasivas bien formulado y el correspondiente modelo adjunto. Las funciones de influencia (soluciones adjuntas) permiten establecer las restricciones ecológicas en forma integral a través del principio de dualidad para la concentración promedio de cada contaminante [2]. Se muestran algunas características del MPL (el cual se resuelve por el método simplex y un método de punto interior) y ejemplos sintéticos de su aplicación. Finalmente, se propone una generalización de esta técnica de control interpretando los coeficientes de la matriz de restricciones como coeficientes de transferencia, lo cual permite usar modelos de dispersión mas generales.