



Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

Maestría en Robótica

00012

PROGRAMA DE ESTUDIOS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA

Control de Robots

SEMESTRE

Primero

CLAVE DE LA ASIGNATURA

252103

TOTAL DE HORAS

85

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

En este curso el alumno adquirirá los conocimientos básicos de control no lineal basado en la teoría de estabilidad de Lyapunov aplicado al control de robots manipuladores rígidos.

TEMAS Y SUBTEMAS

1. Fundamentos matemáticos

- 1.1 Norma Euclidiana de vectores
- 1.2 Propiedades del producto de matrices
- 1.3 Matrices simétricas, antisimétricas y no singulares
- 1.4 Matrices simétricas definidas y semidefinidas positivas, negativas y sus propiedades
- 1.5 Valores propios de una matriz simétrica definida positiva
- 1.6 Norma espectral de matrices y propiedades
- 1.7 Espacios vectoriales L_p^n

2. Propiedades del modelo dinámico de un robot manipulador

- 2.1 Linealidad en los parámetros dinámicos
- 2.2 Propiedades de la Matriz de Inercias
- 2.3 Propiedades de la Matriz Centrífuga y de Coriolis
- 2.4 Propiedades del Vector de Gravedad
- 2.5 Propiedades de la Dinámica Residual

3. Fundamentos de estabilidad de Lyapunov

- 3.1 Puntos fijos
- 3.2 Estabilidad en el sentido de Lyapunov
 - 3.2.1 Concepto de equilibrio
 - 3.2.2 Definiciones de estabilidad
 - 3.3.3 Funciones de Lyapunov
- 3.3 Método directo de Lyapunov
- 3.4 Teorema de LaSalle

4. Control de posición

- 4.1 Controlador P con retroalimentación de velocidad y control PD
- 4.2 Controlador PD con compensación de gravedad
- 4.3 Control PD con compensación precalculada de gravedad
- 4.4 Control PID

5. Control de movimiento

- 5.1 Control Par-Calculado y control Par-Calculado+
- 5.2 Controlador PD+ y control PD con compensación
- 5.3 Controlador por precompensación y control PD con precompensación
- 5.4 Control Adaptivo de manipuladores

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Exposición de los temas del curso por parte del profesor en el pizarrón, apoyándose de material didáctico que ayude a ilustrar los conceptos impartidos (se necesita un equipo de proyección digital). Utilización de software matemático (MATLAB) en la realización de prácticas y proyectos relacionados a los temas vistos en clase (se necesita un aula equipada con equipos de cómputo). Lectura de artículos de la IEEE por parte de los alumnos.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Evaluación continua mediante la presentación de tareas, realización de simulaciones, así como un proyecto final.

BIBLIOGRAFIA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL Y AÑO)**Básica:**

1. Rafael Kelly, Victor Santibáñez (2003). **Control de Movimiento de Robots Manipuladores**. Pearson Educación, 2003.
2. Rafael Kelly, Victor Santibáñez Davila, Julio A. Loria Perez (2005). **Control of Robot Manipulators in Joint Space**. Springer-Verlag London
3. Antonio Barrientos, Luis Felipe Peñin, Carlos Balaguer, Rafael Aracil (1999). **Fundamentos de Robótica**. McGrawHill, España.
4. Mark W. Spong, Seth Hutchinson, M. Vidyasagar (2006). **Robot Modelling and Control**, John Wiley & Sons Inc.
5. J.R. Martínez, **Controladores de Robots Rígidos: Un análisis Comparativo de las Metodologías de Control Clásico, Adaptable y Robusto Basadas en el Método de Lyapunov**, CENIDET, 2006

Consulta:

1. H. K. Khalil. (2017). **Nonlinear systems**. Pearson
2. Jean-Jacques E. Slotine and Weiping Li. (1991). **Applied Nonlinear Control**, Pearson
3. Shankar Sastry. (1999). **Nonlinear Systems, Analysis, Stability, and Control**. Springer-Verlag London
4. Horacio J. Marquez. (2003). **Nonlinear Control Systems, Analysis and Design**. John Wiley & Sons Inc.

PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Estudios formales en robótica y control, mínimo de maestría y de preferencia a nivel de doctorado.



Vo.Bo

DR. JOSÉ ANIBAL ARIAS AGUILAR
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO




DR. AGUSTÍN SANTIAGO ALVARADO
VICE-RECTOR ACADÉMICO

**VICE-RECTORIA
ACADÉMICA**