

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	Universidad de Sonora
DIVISIÓN ACADÉMICA	División Ciencias Exactas y Naturales
DEPARTAMENTO QUE IMPARTE LA MATERIA	Departamento de Matemáticas
LICENCIATURAS USUARIAS	Ciencias de la Computación
NOMBRE DE LA MATERIA	Principios de Robótica
CLAVE	9487
EJE FORMATIVO	Especializante
REQUISITOS	Cálculo Diferencial e Integral III, Mecánica I, Diseño de Sistemas Digitales.
CARÁCTER	Optativo
VALOR EN CRÉDITOS	8 (3 teoría/ 2 laboratorio)

Introducción

Los robots son cada vez más importantes sobre todo en la industria de manufactura. En este curso se presentan las bases de su funcionamiento a los estudiantes de Ciencias de la Computación.

Objetivo General del Curso

El estudiante aprenderá las bases teóricas y prácticas para que conozca e interactúe con los Robots.

Objetivos Específicos del Curso

- El estudiante conocerá los conceptos básicos de la robótica.
- Estudiará los elementos que gobiernan el movimiento de los robots.
- Analizará los lenguajes y elementos de programación de robots.

Contenido

1. Introducción.

- 1.1. Antecedentes históricos.
- 1.2. Arquitectura de los robots.
- 1.3. Estructura mecánica de los robots.

2. Cinemática de los manipuladores.

- 2.1. Matrices de rotación.
- 2.2. Coordenadas homogéneas: matriz de transformación homogénea compuesta.
- 2.3. Velocidades y aceleraciones angulares.
- 2.4. Elementos y articulaciones.
- 2.5. Representación Denavit-Hartenberg
- 2.6. Ecuaciones cinemáticas para los manipuladores.
- 2.7. El problema cinemática inverso.

3. Dinámica de los manipuladores.

- 3.1. Cálculo del Jacobiano del manipulador.
- 3.2. Seguridades.
- 3.3. Dinámica de Lagrange.
- 3.4. Ecuaciones dinámicas.
- 3.5. Formulación matricial de Lagrange-Euler para los manipuladores.
- 3.6. Formulación de Newton-Euler.

4. Planificación de trayectorias.

- 4.1. Planificación de trayectorias de articulación interpoladas.
- 4.2. Planificación de trayectorias de caminos cartesianos.
- 4.3. Planificación de trayectorias en línea recta utilizando cuaterniones.

5. Control.

- 5.1. Servomecanismos simples.
- 5.2. Técnicas del par calculado.
- 5.3. Control desacoplado no lineal.
- 5.4. Control de estructura variable.
- 5.5. Control adaptativo.

6. Elementos motores: Actuadores.

- 6.1. Clasificación de los actuadores.
- 6.2. Actuadores eléctricos.
- 6.3. Actuadores neumáticos.
- 6.4. Actuadores hidráulicos.
- 6.5. Ventajas e inconvenientes.

7. Sistemas de transmisión.

- 7.1. Engranajes.
- 7.2. Tornillos sin fin con rodamientos.
- 7.3. Poleas y cojinetes.
- 7.4. Reductores de velocidad.
- 7.5. Métodos de unión: barras, acoplos helicoidales y rótulas.
- 7.6. Frenos eléctricos de seguridad.

8. Sensores.

- 8.1. Clasificación.
- 8.2. Sensores internos.
- 8.3. Interruptores.
- 8.4. Codificadores ópticos.
- 8.5. Sensores externos.
- 8.6. Sensores de contacto.

9. Lenguajes de programación.

- 9.1. Clasificación.
- 9.2. Programación por guiado.
- 9.3. Programación a nivel de robot.
- 9.4. Programación a nivel de tarea.
- 9.5. Lenguajes naturales.

10. Robótica móvil.

- 10.1. Vehículos guiados automáticamente.
- 10.2. Robots móviles.
- 10.3. Robots de patas articuladas.
- 10.4.

Estrategias Didácticas

- Promover en los estudiantes la investigación sobre distintos tipos de Robots y sus aplicaciones
- Desarrollar en los estudiantes los conocimientos básicos de su funcionamiento así como de los lenguajes para su programación.
- Promover la participación activa de los estudiantes en el diseño y desarrollo de sistemas de Robots.
- Promover la investigación y desarrollo de aplicaciones basadas en Robots.

Estrategias de Evaluación

Para la evaluación de los estudiantes, el profesor tomará en cuenta:

- Tareas, trabajos de investigación, presentaciones en público.
- Resultados de los exámenes parciales (se sugiere que al menos sean tres).
- Desarrollo de un trabajo final.

Los criterios de aprobación del curso deberán de ser presentados al inicio del semestre.

Bibliografía

- Fu, K. S.; González, R. & Lee, C. S. *Robotics: Control. Sensing. Vision, and Intelligence*. McGraw-Hill. 1987.
- Paul, R. C. *Robot Manipulators: Mathematics, programming and control*. The MIT Press, Cambridge. Mass., 1981. Spong, M. W. & Vidyasagar, M. *Robot Dynamics and Control*. John Wiley & Sons, 1989. Mair, G. M. *Industrial Robotics*. Prentice Hall (U. K.), 1988.
- Snyder, W. E. *Industrial Robots: Computer Interfacing and Control*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1985.
- Shahinpoor, M. A. *Robot Engineering Textbook*, Harper & Row. Publisher, New York, 1987.
- FU, K. S. Gonzalez, R. & Lee, C. S. *Tutorial on Robotics*, IEEE Computer Society Press, 1986.
- Paolo, D. *Sensors and Sensory Systems for Advanced Robots*. Springer-Verlag, 1985.

Perfil Académico Deseable del Maestro

Se recomienda que el profesor tenga las siguientes características:

- Formación sólida en el área de Ciencias de la Computación o área afín de forma tal que sea capaz de dar un panorama del uso Robots dentro del mundo real.

Experiencia en la programación de Robots