

CURSO : **Diseño de Robots Móviles**
SIGLA : **IEE3940**
PROFESOR : **Miguel Torres**
CARGA HORARIA : **10 UAC**

1. OBJETIVOS

Exponer a los alumnos a los desafíos constructivos que presenta la integración de sistemas mecánicos, sensores, actuadores, electrónica y software requeridos en la implementación de un robot funcional real, y los desafíos propios de cada aplicación, como la evasión de obstáculos en terrenos complicados y la generación de mapas de entorno en ambientes cambiantes; tareas que se dificultan a medida que las exigencias de velocidad aumentan.

Entregar las herramientas teóricas y prácticas para el diseño y construcción de robots móviles de terreno y servicio.

2. CONTENIDO

- Introducción: Historia, aplicaciones, fundamentos generales de diseño (consideraciones técnicas y organizativas).
- Sistemas de locomoción y orientación: Ruedas, orugas, múltipodos, acuáticos, aéreos, espaciales; viraje diferencial, movimiento omnidireccional.
- Actuadores: Motores eléctricos, neumáticos, hidráulicos.
- Transmisiones y reductores.
- Sensores no visuales: Contacto y proximidad., internos (acelerómetros, giróscopos, inclinómetros, brújulas); odometría (potenciómetros, resolvers, sincros y encoders); ultra-sónicos, infra-rojos, ópticos (laser rangefinders), electromagnéticos (radar); posicionamiento satelital (GPS), sensores biológicos y químicos.
- Sensores visuales y algoritmos: Cámaras, calibración, procesamiento digital (métodos de Fourier), detección de bordes, extracción de características, segmentación, estereoscopía, análisis de diferencias de fase; sensores activos y otros sensores.
- Hardware para de adquisición de datos, procesamiento de señales y control.
- Fuentes de energía.
- Fundamentos mecánicos: modelamiento cinemático y dinámico.
- Fusión sensorial: Modelos en el espacio de estado, filtros de Kalman extendidos, fusión probabilística, seguimiento de múltiples hipótesis (MHT), asociación probabilística conjunta de datos (JPDA).
- Técnicas de control.
- Navegación, planeamiento de rutas, exploración del entorno, razonamiento espacial.
- Aplicaciones: reparto y distribución, ensamblaje, desplazamiento en formación y autopistas inteligentes, inspección, vigilancia, automatización de la minería, agricultura y operaciones forestales, asistentes para discapacitados, limpieza, entretenimiento.

3. METODOLOGÍA

Clases expositivas y experiencias de diseño en el Laboratorio.

4. BIBLIOGRAFÍA

Básica:

M. Torres. Diseño de Robots Móviles – Apuntes del Curso, Santiago, Chile, 2008.

S. Thrun, W. Burgard, D. Fox. Probabilistic Robotics, MIT Press 2005.

R. Siegwart, I. R. Nourbakhsh. Introduction to Autonomous Mobile Robots (Intelligent Robotics and Autonomous Agents), Bradford Books, April, 2004.

T. Braunl. Embedded Robotics: Mobile Robot Design and Applications With Embedded Systems, Springer-Verlag, September, 2003.

G. Dudek, M. Jenkin. Computational Principles of Mobile Robotics, Cambridge University Press, 2000.

Complementaria:

H. R. Everett. Sensors for Mobile Robots: Theory and Application, AK Peters, Ltd., Junio, 1995.

I. J. Cox, G. T. Wilfong. Autonomous Robot Vehicles, Springer-Verlag, September, 1990.

R. A. Walsh. Electromechanical Design Handbook, 3rd ed., McGraw Hill, New York, 2000.

J. C. Latombe. Robot Motion Planning, Kluwer Academic Publishers, December, 1990.

M. Hebert, C. E. Thorpe, A. Stentz. Intelligent Unmanned Ground Vehicles: Autonomous Navigation Research at Carnegie Mellon, Kluwer International Series in Engineering and Computer Science, 1st ed., Junio, 1997.

J. M. Angulo, S. Romero, I. Angulo. Microbótica: Tecnología, Aplicaciones y Montaje Práctico, Paraninfo, 1999.

J. A. Castellanos, J. D. Tardós. Mobile robot localization and map building: a multisensor fusion approach, Kluwer Academic Publishers, 1999.

B. K. P. Horn. Robot Vision. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, U.S.A., 1986.

Y. Ma, S. Soatto, J. Kosecka, S. Sastry. An Invitation to 3-D Vision From Images to Models. Springer Verlag, 2003.