

TEMAS SELECTOS DE MECATRÓNICA I (3089) TEMAS SELECTOS DE MECATRÓNICA II (3090)

DR. MARCO NEGRETE
marco.negrete@ingenieria.unam.edu
FI-UNAM 2022-2

MODALIDAD: PRESENCIAL

Objetivos del curso:

- Aprender los conceptos básicos para operar un robot móvil autónomo
- Implementar dichos conceptos en un ambiente simulado
- Familiarizar al estudiante con la plataforma ROS

Contenido

1. Introducción y Generalidades

- 1.1. Componentes básicos de un robot móvil
- 1.2. Herramientas de software para desarrollo de robots móviles.

2. Planeación de movimientos

- 2.1. El problema de la planeación de movimientos
- 2.2. Celdas de ocupación y diagramas de Voronoi
- 2.3. Planeación de rutas mediante búsqueda en grafos
- 2.4. Control para seguimiento de rutas
- 2.5. Evasión de obstáculos

3. Mapeo y localización

- 3.1. Localización por filtro de Kalman extendido
- 3.2. Localización mediante filtros de partículas
- 3.3. Mapeo y localización simultáneos

4. Conceptos básicos de visión artificial

- 4.1. Imágenes RGB y RGB-D
- 4.2. Espacios de color
- 4.3. Operadores morfológicos: dilatación, erosión, cierre y apertura
- 4.4. Segmentación por color y profundidad

5. Conceptos básicos de manipulación

- 5.1. Movimiento de cuerpo rígido
- 5.2. Cinemática directa
- 5.3. Cinemática inversa

6. Introducción a las redes neuronales

- 6.1. Modelo de un perceptrón
- 6.2. Backpropagation
- 6.3. Reconocimiento mediante redes neuronales artificiales

7. Herramientas para interacción humano-robot

- 7.1. Síntesis de voz con Festival
- 7.2. Reconocimiento de voz con CMU Sphinx

Bibliografía

- Howie Choset, Principles of Robot Motion. The MIT Press, 2005.
- Ronald C. Arkin. Behavior-Based Robotics. The MIT Press 1998.
- J. Jones, Robot Programming, A Practical Guide to Behavior Robotics, .McGraw-Hill, 2004
- Sebastian Thrun. Probabilistic Robotics. The MIT Press 2005.
- Jean-Claude Latombe. Robot Motion Planning. Kluwer Academic Publisher, 1991

Evaluación

- Exámenes 30%
- Prácticas 40%
- Proyecto 30%

Horario:

Martes y Jueves de 16:00 a 18:00 hrs.

Dinámica para las clases:

Las prácticas se llevarán a cabo empleando simuladores. Para ello se manejará un repositorio en GitHub donde los estudiantes deberán subir sus prácticas y en ese mismo repositorio se subirá la evaluación y realimentación.

El repositorio a utilizar se puede consultar en:

<https://github.com/mnegretev/Mobile-Robots-2022-2>

Para la organización del curso se usará Google Classroom. Previo al inicio del curso, se enviará invitación a todos los alumnos inscritos mediante correo electrónico.

De acuerdo con el Consejo Técnico, las primeras tres semanas de clase se impartirán a distancia. Durante este periodo, las sesiones se realizarán por Google Meet. En el Classroom se publicará la liga de la sesión.

Si las clases cambian presencial, las sesiones se impartirán en el salón indicado por la división correspondiente. Se notificará el salón por Classroom.

Conocimientos Previos:

Se recomienda que los estudiantes tengan nociones en el uso de:

- Sistema operativo Ubuntu
- Lenguajes de programación Python y C++
- Software de control de versiones Git

Un conocimiento a nivel introductorio es suficiente para el curso.

Lista de prácticas a realizar:

- La plataforma ROS
- Mapas de costo
- Planeación de rutas mediante A* y Dijkstra
- Suavizado de rutas mediante descenso del gradiente
- Control de posición y seguimiento de rutas
- Evasión de obstáculos mediante campos potenciales
- Localización por filtro de partículas
- Segmentación de imágenes por color
- Cinemática inversa por métodos numéricos
- Entrenamiento de una red neuronal
- Reconocimiento de voz con pocketsphinx