

---

# Reporte de prácticas para materia presencial.

---

Roberto Cadena Vega

6 de septiembre de 2016

## 1. PRÁCTICAS

El índice básico de las prácticas es:

1. Introducción a Jupyter
2. Transformaciones homogéneas
3. Visualización de sistemas mecánicos
4. Algoritmo de Denavit - Hartenberg
5. Cinemática directa
6. Cinemática inversa

Estas prácticas se pueden encontrar en el repositorio principal en línea de la materia[1].

## 2. INVESTIGACIONES PREVIAS

Los temas a investigar por parte del alumno previo a cada práctica son:

1. Propiedades de matrices de transformación[7].
2. Transformaciones homogéneas[6].
3. Cinemática directa de pendulo doble[7].
4. Denavit-Hartenberg[4].
5. Manipulador PUMA[6].
6. Cinemática inversa de pendulo doble[6].

## 3. OBJETIVOS

El objetivo general de las prácticas es familiarizar al alumno con las librerías de computo científico necesarias para la simulación de sistemas mecánicos como los robots manipuladores, utilizando una opción de código libre y acceso libre (sin costo y sin restricciones comerciales), que a la vez es ampliamente utilizada en academia y en industria.

Los objetivos por práctica son:

1. El alumno implementará código computacional para obtener la solución a ecuaciones matriciales.
2. El alumno implementará código computacional para obtener la posición de manipuladores robóticos.
3. El alumno implementará código para graficar y animar el comportamiento de un sistema mecánico.
4. El alumno implementará código para calcular posiciones de cuerpos rígidos después de aplicarseles transformaciones homogéneas.
5. El alumno implementará código para animar el comportamiento de un robot manipulador.
6. El alumno implementará código para obtener los ángulos de un manipulador a partir de una interfaz gráfica.

## 4. TIEMPO DE REALIZACIÓN

El tiempo de realización de cada práctica es de 2 sesiones de 2 horas cada una.

Tomando en cuenta una sesión de 2 horas a la semana de prácticas en laboratorio, los alumnos deben ser capaces de terminar las prácticas de laboratorio en la semana 13 y entregar en la semana 14 de clases.

## 5. MARCO TEÓRICO

En la actualidad existen una cantidad importante de cursos en línea[3] y presenciales que utilizan la programación como medio de reforzamiento a la teoría matemática de los robots manipuladores, sin embargo la gran mayoría existe en otro idioma (principalmente inglés) y el lenguaje de programación predominante es MATLAB y Simulink[5], por lo que existe una buena motivación para crear prácticas ad-hoc para este curso.

Cabe notar que el nivel de conocimientos previos de la mayoría de los cursos que se encuentran en línea es más elevado del que se establece para esta materia, por lo que también es importante que se consideren las limitaciones de los alumnos, especialmente porque esta materia es de quinto cuatrimestre.

De la misma manera se ofrece una explicación en línea[2] para la instalación del software necesario para la implementación del código de las prácticas, en un intento de nivelar desigualdades de conocimientos informáticos necesarios para el cómputo científico-tecnológico.

## 6. RESULTADOS

En ocasiones anteriores se han encontrado tanto errores en la programación inicial realizada por el profesor, tanto como ambigüedades en el lenguaje utilizado, lo que da pie a errores comunes en la implementación por parte del alumno, por lo que es importante mantener una filosofía de mejora permanente en la implementación inicial realizada por el profesor, lo cual trae como ventajas añadidas el tomar en cuenta nuevos paradigmas de programación que pudieran resultar más intuitivos para los alumnos, así como implementaciones más atractivas para los alumnos.

## REFERENCIAS

- [1] Github: robblack007/clase-cinematica-robot. <https://github.com/robblack007/clase-cinematica-robot>.
- [2] Github: robblack007/clase-dinamica-robot/wiki/instalacion. <https://github.com/robblack007/clase-dinamica-robot/wiki/Instalacion>.
- [3] Google: robotics class programming labs. <https://www.google.com.mx/#q=robotics+class+programming+labs>.
- [4] M. Vidyasagar Mark W. Spong, Seth Hutchinson. *Robot Modeling and Control*. JOHN WILEY & SONS, INC., New York, 2005.
- [5] The Mathworks, Inc., Natick, Massachusetts. *MATLAB version 8.5.0.197613 (R2015a)*, 2015.
- [6] Roberto Cadena Vega. *Apuntes de clase Cinemática del Robot impartida en la Universidad Tecnológica de México*. México, D.F., 2014.

- [7] Roberto Cadena Vega. *Apuntes de clase Dinámica del Robot impartida en la Universidad Tecnológica de México*. México, D.F., 2014.