
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. Solución a ecuaciones diferenciales
3. Visualización de sistemas mecánicos
4. Movimientos de cuerpos rígidos
5. Modelado de robots
6. Control de robots
7. Control óptimo (opcional)

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. Método de bisección para encontrar raíces de polinomios[7].
2. Soluciones a ecuaciones diferenciales homogéneas[7].
3. Comportamiento de un sistema masa-resorte-amortiguador[8].
4. Transformaciones homogéneas[4].
5. Ecuación de movimiento de un sistema pendulo doble[8].
6. Controlador PID[6].
7. Control óptimo[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 raíces de un polinomio de grado n .
2. El alumno implementará código computacional para simular el comportamiento de un sistema como función de transferencia.
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 modelar el comportamiento de un robot manipulador.
6. El alumno implementará código para simular un robot manipulador bajo una ley de control.
7. El alumno implementará código para calcular parámetros de un controlador óptimo.

4. TIEMPO DE REALIZACIÓN

El tiempo de realización de cada práctica es de 2 sesiones de 2 horas cada una, sin embargo tomando en cuenta el rapido avance de algunos alumnos, se incluye una práctica extra con contenido extra al del temario.

Tomando en cuenta una sesion 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 linea[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 ingles) 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 mayoria de los cursos que se encuentran en linea es mas elevado del que se establece para esta materia, por lo que tambien es importante que se consideren las limitaciones de los alumnos, especialmente porque esta materia es de cuarto cuatrimestre.

De la misma manera se ofrece una explicación en linea[2] para la instalación del software necesario para la implementación del código de las prácticas, en un intento de nivelar desigualdades de conocimientos informaticos necesarios para el computo cientifico-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 mas intuitivos para los alumnos, asi como implementaciones mas atrayentes para los alumnos.

REFERENCIAS

- [1] Github: robblack007/clase-dinamica-robot. <https://github.com/robblack007/clase-dinamica-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] Katsuhiko Ogata. *Modern Control Engineering*. PEARSON EDUCATION, Mexico City, 2010.
- [7] Raymond P. Canale Steven C. Chapra. *Métodos numéricos para ingenieros*. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., México, D.F., 2007.
- [8] Roberto Cadena Vega. *Apuntes de clase Dinámica del Robot impartida en la Universidad Tecnológica de México*. México, D.F., 2014.