



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Facultad de Ciencias

**GRADO EN INGENIERÍA
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

TRABAJO FIN DE GRADO

**CONTROL DE UN
PÉNDULO INVERTIDO
LINEAL**

Presentado por:

José Manuel Roperó Gil

Tutor:

D. Gonzalo Olivares Ruiz

Curso académico 2022/2023



UNIVERSIDAD DE GRANADA

GRADO EN INGENIERIA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

NOMBRE DEL TRABAJO : “Control de un péndulo invertido lineal”

Autor: José Manuel Roperó Gil

Directores: Gonzalo Olivares Ruiz

Departamento: Departamento de Ingeniería de Computadores Automática y Robótica

Palabras clave: péndulo, control, electrónica, motor, encoder, MATLAB, SolidWorks, Simulink, Arduino, óptimo, simulaciones, swing-up, energy, LQR, invertido, lineal

Resumen:

El péndulo invertido es un problema clásico de la teoría de control. El objetivo de este trabajo es controlar una maqueta 3D diseñada en SolidWorks así como una maqueta real mediante control óptimo (LQR) a través del software MATLAB.

Para ello es necesario conocer el modelo matemático del sistema para encontrar las ecuaciones que describen su comportamiento y ser conocedor de los distintos sensores y actuadores que se emplearán para controlar el sistema mediante una placa Arduino.



UNIVERSIDAD DE GRANADA

GRADO EN INGENIERIA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

JOB TITLE: "Control of a linear inverted pendulum"

Author: José Manuel Roperó Gil

Supervisors: Gonzalo Olivares Ruiz

Department: Department of Computer Engineering, Automation, and Robotics

Keywords: pendulum, control, electronics, motor, encoder, MATLAB, SolidWorks, Simulink, Arduino, optimal, simulations, swing-up, energy, LQR, inverted, linear

Abstract:

The inverted pendulum is a classic problem in control theory. The objective of this work is to control a 3D model designed in SolidWorks, as well as a real model, using optimal control (LQR) through MATLAB software.

To achieve this, it is necessary to know the mathematical model of the system in order to find the equations that describe its behavior and be familiar with the different sensors and actuators that will be used to control the system using an Arduino board.