**Abstract:**

A “Ball Balancing Platform” is a dynamic control system that is designed to stabilize a ball by adjusting the orientation of the platform. A 4-wire resistive touchpad is used as the platform to obtain position feedback. The platform is mounted on a 3 DOF parallel manipulator to control the orientation of the platform. The PID (Proportional-Integral-Derivative) controller is used to maintain the ball at a target position by constantly adjusting the platform’s angle based on the displacement. The main objective of the thesis is to study control strategies, electronics, inverse Kinematics, sensor integration and system modelling.

**Streszczenie:**

“Platforma do balansowania kulką” to dynamiczny system sterowania, który ma za zadanie stabilizować kulkę poprzez dostosowywanie orientacji platformy. Do uzyskania informacji o pozycji wykorzystuje się 4-przewodową rezystancyjną nakładkę dotykową. Platforma jest zamontowana na równoległym manipulatorze o 3 stopniach swobody (3 DOF), który kontroluje jej orientację. Regulator PID (proporcjonalno-całkująco-różniczkujący) jest używany do utrzymania kulki w wybranej pozycji, stale dostosowując kąt platformy na podstawie przemieszczenia kulki. Głównym celem pracy jest zbadanie strategii sterowania, elektroniki, kinematyki odwrotnej, integracji czujników oraz modelowania systemu.

**Zusammenfassung:**

Die Kugelbalancierplattform ist ein dynamisches Steuerungssystem, das entwickelt wurde, um eine Kugel durch Anpassung der Plattformorientierung zu stabilisieren. Ein 4-Draht-resistiver Touchscreen wird als Plattform verwendet, um Rückmeldungen zur Position zu erhalten. Die Plattform ist auf einem 3-DOF-parallelen Manipulator montiert, um die Ausrichtung der Plattform zu steuern. Ein PID-Regler (Proportional-Integral-Differential-Regler) wird verwendet, um die Kugel in einer Zielposition zu halten, indem der Plattformwinkel basierend auf der Verschiebung kontinuierlich angepasst wird. Das Hauptziel der Arbeit ist das Studium von Steuerungsstrategien, Elektronik, inverser Kinematik, Sensorintegration und Systemmodellierung.

Table of Contents

[1 Introduction 3](#_Toc180264649)

[2 Project Objectives and Requirement 4](#_Toc180264650)

[2.1 4](#_Toc180264651)

# Introduction

“Ball balancing platform” is a unique engineering problem that requires combining mechanical design, electronics, and advanced control algorithms.

A blue and yellow robotic device

Description automatically generated

Figure 1.1 CAD Model of a ball balancing platform

# Requirements and Project objectives

This chapter outlines the objectives of the project in a systematic order of implementation. There are some research-oriented objectives as well for which the results cannot be anticipated in advance and thus may not have been defined in the list. Requirements for both hardware and software development are listed as well.

## Project Objectives

Due to the interdisciplinary nature of the project, it has been divide