

ชื่อวิทยานิพนธ์ การควบคุมลูกตุ้มผกผัน

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์ นายศราวุธ โพธิยา

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สถาพร อุดมสิน)

.....กรรมการ
(ดร.บุญยิ่ง เจริญ)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชาญชัย วิทย์สุภาเลิศ)

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการศึกษาการควบคุมลูกตุ้มผกผัน ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ดีของการควบคุมกระบวนการ ที่ไม่เป็นเชิงเส้นและไม่มีเสถียรภาพ โครงสร้างของลูกตุ้มผกผันประกอบไปด้วย ลูกตุ้มยึดกับจุดหมุนซึ่งติดกับตัวรถ โดยให้ลูกตุ้มสามารถเคลื่อนที่ได้ ในระนาบเดียวกับการเคลื่อนที่ของตัวรถ เพียงระนาบเดียวเท่านั้น ตัวรถสามารถเคลื่อนที่ไปมาได้บนราง โดยมีมอเตอร์เป็นตัวขับให้ตัวรถเคลื่อนที่

การศึกษาลูกตุ้มผกผัน เราเริ่มจาก การวิเคราะห์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของลูกตุ้มผกผัน การสร้างแบบจำลองและทดสอบหาค่าพารามิเตอร์ เพื่อนำมาแทนค่าในสมการสเตท การสร้างวงจรขับมอเตอร์ การออกแบบและสร้างตัวควบคุม ซึ่งตัวควบคุมที่ใช้ในวิทยานิพนธ์นี้ ออกแบบโดยใช้วิธี Linear Quadratic Regulator (LQR) และออกแบบเอสติเมเตอร์ โดยใช้วิธี Reduced Order Estimator ในการออกแบบจะใช้โปรแกรม MATLAB ช่วยในการออกแบบ สุดท้ายนำตัวควบคุมที่ได้จากการออกแบบ มาสร้างเป็นวงจร โดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ แล้วทดสอบการควบคุม ผลปรากฏว่า ตัวควบคุมสามารถควบคุมให้ลูกตุ้มผกผันมีเสถียรภาพได้ดีพอสมควร

THESIS TITLE : INVERTED PENDULUM CONTROL

AUTHOR : MR. SARAVUTH POTHYA

THESIS ADVISORY COMMITTEE :

..........Chairman
(Assistant Professor Sataporn Udomsin)

..........Member
(Dr. Boonying Charoen)

..........Member
(Assistant Professor Chanchai Vitsupaloet)

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to study the control of an inverted pendulum, which is a good example of nonlinear unstable process. The process to be controlled is an inverted pendulum hinged onto a movable carriage. The pendulum movement is limited only on a single plane in line with the carriage movement. The carriage is installed on a straight rail and driven by a small dc motor.

The study includes process modeling that results to state equation, measuring the model parameters, building a motor driver circuit, designing, simulating and building the controller. The controller utilized is a Linear Quadratic Regulator (LQR) with Reduced Order Estimator, only two states were measured and the other two states were estimated. MATLAB was used in designing and simulating.

The designed controller was built and tested on inverted pendulum. The complete control system works satisfactory with sufficient stability.