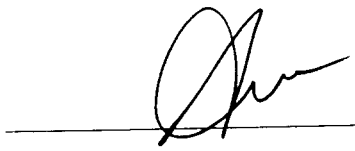
T 167835

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้นำเสนอการออกแบบและวิเคราะห์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับหุ่นยนต์ขาเดียวแบบเคลื่อนไหว 3 แกน โครงสร้างของแบบจำลองหุ่นยนต์ประกอบด้วยกลไก 2 ข้อต่อ 4 ระดับขั้นความเสรี ส่วนแรกของข้อต่อแสดงถึงส่วนของขาที่มี 2 ข้อต่ออิสระสูง 100 เซนติเมตร ซึ่งวางตั้งฉากกับพื้นที่มีความมั่นคง อีกส่วนหนึ่งของกลไกข้อต่อคือแผ่นจานวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 121 เซนติเมตร มีลูกบอลบนแผ่นจานวงกลมถูกใช้เพื่อจำลองสภาวะการเกิดแรงกระทำจากภายนอก ใต้แผ่นจานมีโหลดเซลล์ 3 ตัวแต่ละตัววางทำมุม 120 องศาเพื่อรองรับการวัดค่าน้ำหนักของลูกบอล การวัดค่าของโหลดเซลล์นี้ยังใช้ในการหาค่าตำแหน่งของลูกบอล จุดมุ่งหมายของวิทยานิพธ์คือ การหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับโครงสร้างของหุ่นยนต์ขาเดียว สมการลากรองจ์-ออยเลอร์ได้ถูกนำมาใช้ร่วมกับสมการไคเนเมติกส์ตรงและสมการไคเนเมติกส์ผกผันในการที่จะได้มาของสมการพลวัตรของแบบจำลอง เทคนิคการควบคุม 2 แบบนั้นก็คือ การควบคุมโดยการคำนวณแรงบิดและการควบคุมโดยวิธีป้อนกลับเพื่อลดการเชื่อมต่อ ใช้เป็นข้อพิสูจน์ว่าใช้งานได้กับตัวแบบจำลอง ผลที่ได้จากการทดลองและผลที่ได้จากการจำลองการทำงานในคอมพิวเตอร์นั้นอยู่ในเกณฑ์ที่ดียอมรับได้ ซึ่งแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่หามาได้นี้มีความถูกต้อง โครงสร้างหุ่นยนต์ขาเดียวในวิทยานิพนธ์นี้ร่วมกันกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จะใช้ผลการทดลองที่ได้มาเตรียมการเพื่อที่จะทำการวิจัยในอนาคตของขั้นตอนวิธีการควบคุมขั้นสูงอื่นๆ

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 93 หน้า)



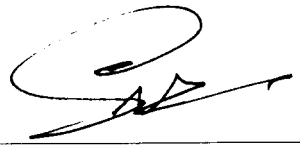
ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

T167835

Abstract

This thesis presents the design and analysis of a model of single leg robot with three-axis movement. The physical model consists of two joint-links, constituting a four-degree-of-freedom mechanism. The first joint represents a two-degree-of-freedom leg with the height of 100 cm, which is placed upright on a stable floor. Another two-degree-of-freedom mechanism is the second joint supporting a circular plate of 121 cm diameter. On the plate is a ball which is used to simulate the external force acting on the model. Under the plate are three load cells placed at 120 degrees apart to measure the weight of the ball. The measurement from the load cells are also used to determine the position of the ball. The purpose of the thesis is to obtain the mathematical model of the constructed single leg robot. The Lagrange-Euler equation is used, in conjunction with direct and inverse kinematic equations, in the formation of the dynamic equations of the model. Two control techniques, namely computed torque control and nonlinear decoupled feedback control, are used to validate the model. The experimental results and the simulation results are in good agreement. This shows that the mathematical model obtained is fairly accurate. The single leg robot constructed in this thesis together with its mathematical model will be used as an experimental setup for further investigations of more advanced control algorithms.

(Total 93 pages)



_____Chairperson