การออกแบบและพัฒนาแขนกลควบคุมด้วย Mach3.Robot Plugin

โดย นายกิตติศักดิ์ ประทุมศรี

นายศิวกร จันปุ่ม

นายอัครโชค กาทอง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาแขนกลหุ่นยนต์ที่ควบคุมการทำงานด้วย Mach3 Robot Plugin ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติในกระบวนการผลิตสมัยใหม่ เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพ ความแม่นยำ และความต่อเนื่องของกระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรม โดยหุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรมถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการปฏิบัติงานที่มีลักษณะซ้ำและต้องการความเที่ยงตรงสูง อย่างไรก็ตาม การนำระบบหุ่นยนต์อุตสาหกรรมแบบดั้งเดิมมาใช้งานยังคงมีข้อจำกัดจากต้นทุนที่สูงและความซับซ้อนของสถาปัตยกรรมการควบคุมแบบเฉพาะทาง ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการเข้าถึงเทคโนโลยีสำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) สถาบันการศึกษา และนักพัฒนาอิสระ

เพื่อแก้ไขข้อจำกัดดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงเสนอการออกแบบและพัฒนา แขนกลหุ่นยนต์แบบสี่องศาอิสระ (4-DOF) โดยใช้แนวทางการควบคุมที่มีต้นทุนต่ำ ระบบที่พัฒนาขึ้นใช้ซอฟต์แวร์ Mach3 ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี (Computer Numerical Control: CNC) ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย ร่วมกับส่วนเสริมสำหรับการควบคุมหุ่นยนต์ เพื่อรองรับการควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนกลหุ่นยนต์ การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ควบคุม CNC สำหรับงานด้านหุ่นยนต์ดังกล่าวช่วยสร้างแพลตฟอร์มทางเลือกที่สามารถรองรับการปฏิบัติงานพื้นฐานด้านการจัดการชิ้นงาน (robotic manipulation) ได้ พร้อมทั้งยังคงความยืดหยุ่นและความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือการพัฒนา แพลตฟอร์มหุ่นยนต์ที่มีต้นทุนต่ำและสามารถเข้าถึงได้ สำหรับการใช้งานด้านการเรียนการสอน การทดลองวิจัย และงานระบบอัตโนมัติขนาดเล็ก นอกจากนี้ ระบบที่พัฒนาขึ้นยังสามารถใช้เป็นต้นแบบสำหรับการศึกษาแนวคิดพื้นฐานทางวิศวกรรม ได้แก่ จลนศาสตร์ของหุ่นยนต์ (robot kinematics) การควบคุมการเคลื่อนที่ (motion control) และการบูรณาการระบบระหว่าง CNC และหุ่นยนต์ (CNC–robot integration) แนวทางที่นำเสนอในงานวิจัยนี้จึงมีส่วนช่วยเชื่อมโยงระหว่างเทคโนโลยีหุ่นยนต์อุตสาหกรรมกับระบบหุ่นยนต์ต้นทุนต่ำแบบ DIY และขยายโอกาสในการเรียนรู้ การทดลอง และการพัฒนานวัตกรรมด้านวิศวกรรมหุ่นยนต์และเมคคาทรอนิกส์

Design and Development of a Mach3.Robot Plugin-Controlled

By Mr.Kittisak Pratomsri

Mr.Siwakon Chanpum

Mr.Akkarachok Kathong

Abstract

This research presents the design and development of a robotic arm system controlled using the Mach3 Robot Plugin. Automation technologies play a critical role in modern manufacturing by improving productivity, precision, and operational efficiency. Industrial robotic manipulators are widely used to perform repetitive and high-precision tasks in various industrial applications. However, the adoption of conventional robotic systems is often constrained by the high cost and complexity of proprietary control architectures, which limit accessibility for small and medium-sized enterprises (SMEs), educational institutions, and independent developers.

To address these limitations, this study proposes the design and implementation of a four-degree-of-freedom (4-DOF) robotic arm using a cost-effective control approach. The proposed system utilizes Mach3, a widely used computer numerical control (CNC) software platform, integrated with a specialized robotics plugin to enable robotic motion control. By adapting CNC-based control software for robotic manipulation, the system provides an alternative platform capable of performing basic robotic operations while maintaining flexibility and affordability.

The objective of this research is to develop an accessible and economical robotic platform suitable for education, experimental research, and small-scale automation. The system also serves as a framework for studying robot kinematics, motion control, and CNC–robot integration, helping bridge the gap between industrial robotic technology and low-cost DIY robotic systems.

Faculty Of Engineering UBU