



บทสรุปและข้อเสนอแนะ

งานวิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอ การสร้างคลังโปรแกรมสำหรับใช้ในการจำลองระบบแขนหุ่นยนต์ และส่วนติดต่อกับผู้ใช้ทางรูปกราฟิก ในส่วนของคลังโปรแกรมนั้นทำงานบนระบบปฏิบัติการลินุกซ์ โดยฟังก์ชันต่าง ๆ เขียนขึ้นจากภาษาซี แล้วรวบรวมทำเป็นคลังโปรแกรมเพื่อความสะดวกในการใช้งาน สำหรับส่วนติดต่อกับผู้ใช้ทางรูปกราฟิกนั้นทำงานบน X window โดยสร้างจาก โปรแกรม GTK ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยให้การสร้างโปรแกรมประยุกต์บน X window นั้นง่ายขึ้น

คลังโปรแกรมนี้จัดเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับใช้จำลองระบบแขนหุ่นยนต์ โดยที่มีข้อดี คือสามารถคำนวณได้รวดเร็ว, ช่วยลดภาระของผู้ใช้ในการเขียนโปรแกรม เนื่องจากมีฟังก์ชันรองรับการคำนวณพื้นฐานที่สำคัญ ๆ ทั้งส่วนของ จลนศาสตร์ พลวัต การแก้สมการอนุพันธ์ การจัดการกับตัวแปรเมตริกซ์ การสร้างแนวทางการเคลื่อนที่, มีการแสดงรูปการเคลื่อนไหวของแขนกล เป็นภาพสามมิติ ทำให้เข้าใจการทำงานของแขนกลมากขึ้น, มีตัวควบคุม 3 แบบให้เลือกใช้ ได้แก่ PID, การควบคุมแบบพลวัตผกผัน และ การควบคุมแบบโครงสร้างแปรผันได้, มีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ทางรูปกราฟิกช่วยให้สามารถใช้งาน หรือแก้ไขค่าพารามิเตอร์ของตัวควบคุมได้ง่ายขึ้น

แม้ว่าในการวิเคราะห์ผลเชิงตัวเลขของผลการคำนวณจริง ๆ ยังเป็นงานที่มีความซับซ้อนมาก และต้องอาศัยเวลาในการศึกษาต่อไป แต่เพื่อให้คลังโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือในขอบเขตหนึ่งในรายงานจึงได้ทำตัวอย่างเปรียบเทียบความแตกต่างของตำแหน่งข้อต่อ ที่ได้จากการคำนวณ กับผลจาก Robotic Toolbox ซึ่งผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นมีค่าน้อยมาก เมื่อเทียบกับค่าตำแหน่งของข้อต่อ

สิ่งที่ควรปรับปรุงสำหรับคลังโปรแกรมคือ ควรเขียนฟังก์ชันสำหรับทำงานอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น เพื่อใช้ศึกษาการควบคุมแบบอื่น, เพื่อใช้ในการศึกษาหาแนวทางการเคลื่อนที่ที่เหมาะสมที่สุดเมื่อมีเงื่อนไขต่าง ๆ รวมถึงเพิ่มเติมในส่วนของการติดต่อผ่านช่องทางแบบอนุกรม (serial port) เพื่อนำไปใช้ควบคุมแขนหุ่นยนต์จริง ในส่วนของส่วนติดต่อกับผู้ใช้ทางรูปกราฟิกนั้น ควรแก้ไขให้การแสดงรูปแขนกลสวยงาม คล้ายของจริงขึ้น โดยท่อนแขนควรมีมิติกว้างยาว แทนที่จะเป็นเพียงเส้นตรง, ควรมีการตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ที่ป้อนเข้ามา เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการทำงานของโปรแกรม, ควรแก้ไขวิธีการแบ่งสเกลของรูปภาพ เพื่อให้ได้รูปภาพที่มีขนาดเหมาะสมมากขึ้น

นอกจากนี้ แม้ว่าคลังโปรแกรมนี้สามารถคำนวณได้เร็วกว่า Robotic Toolbox ใน Matlab มาก แต่อาจจะยังไม่เร็วพอที่จะนำไปใช้ควบคุมแขนหุ่นยนต์จริง โดยเฉพาะเมื่อมีการแสดงรูปการเคลื่อนไหวบน X window ด้วย และยังคงต้องเสียเวลาในการรับส่งข้อมูลจากช่องทางแบบอนุกรม ซึ่งอาจจะต้องแก้ไขวิธีการเขียนโปรแกรมในไฟล์ต้นฉบับเพื่อให้คำนวณได้เร็วขึ้น แต่วิธีนี้ค่อนข้างยุ่งยากเนื่องจากโปรแกรมมีขนาดใหญ่ อีกทางหนึ่งซึ่งพอทำได้ คือ ใช้คอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะสูงขึ้น และอาจจะต้องเพิ่มช่วงเวลาในการสุ่มให้มีความมากขึ้น แต่ไม่ควรมีค่าน้อยกว่า 10 ms [24]

หรืออาจต้องแปลงโปรแกรมให้เป็นภาษาแอสเซมบลี เพื่อส่งตัวโปรแกรมไปใช้ควบคุมจากตัวไมโคร
โพรเซสเซอร์โดยตรง

