



แขนหุ่นยนต์ 7 ระดับขั้นความเสรีเคลื่อนไหวโดยตัวขับเคลื่อนกล้ามเนื้อเทียม

ดร.สาทิศ ทรงชน นายจิเรช พรหมมา นายวาคม ทรัพย์ศิริรัตน์ นายสุณี ฉันทไชย

โครงการนี้ได้อธิบายถึงการออกแบบและการสร้างแขนหุ่นยนต์ 7 ระดับขั้นความเสรี โดยตัวขับเคลื่อนเป็นกล้ามเนื้อเทียม ขั้นตอนการวิจัยเริ่มจากการศึกษาการเคลื่อนไหวของแขนมนุษย์ เพื่อนำไปออกแบบแขนหุ่นยนต์ที่ระดับขั้นความเสรีได้ 7 ระดับ คือ ข้อมือ 2 ระดับ ข้อศอก 2 ระดับ และหัวไหล่ 3 ระดับจากการนำข้อมูลที่ได้จากการเคลื่อนที่ของมนุษย์เป็นเกณฑ์ในการออกแบบแขนหุ่นยนต์ แขนหุ่นยนต์ที่สร้างขึ้นมีน้ำหนักโดยประมาณ 6 กิโลกรัม ไม่รวมส่วนฐานที่ยึด ดังแสดงในรูปที่ 1

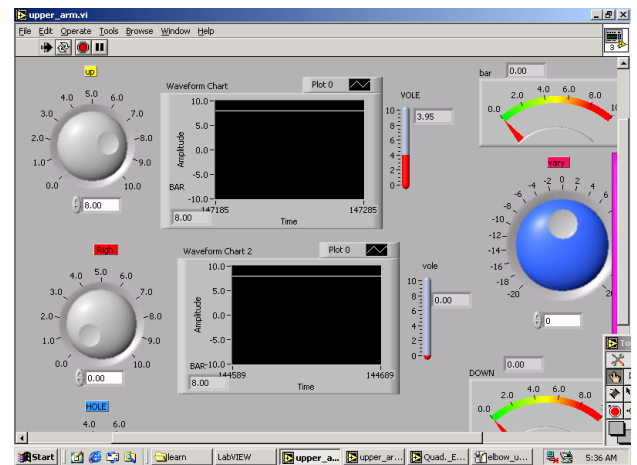


รูปที่ 1 แขนหุ่นยนต์ 7 ระดับขั้นความเสรี

กล้ามเนื้อเทียม ที่นำมาใช้เป็นตัวขับเคลื่อนของแขนเทียมที่สร้างขึ้นนี้ คือ รุ่น MAS-10-N600-AA-MCFK ผลิตโดยบริษัท เฟสโต้ ทำงานโดยใช้ระบบนิวแมติกส์ ที่ความดันอากาศ 0-8 บาร์ แขนหุ่นยนต์นี้สามารถเคลื่อนไหวได้ด้วยการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อเทียม ที่ติดตั้งอยู่กับกลไกของท่อนแขนส่วนต่างๆ โดยระยะในการหดและคลายตัวจะมากหรือน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับขนาดและความยาวของกล้ามเนื้อ

เทียมที่เลือกใช้ ซึ่งการทำงานของกล้ามเนื้อเทียม ในแขนหุ่นยนต์นี้จะทำงานแบบสองทิศทางตรงข้ามกันในการรับกลไกของท่อนแขนส่วนต่างๆ

การควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนหุ่นยนต์นี้ใช้โปรแกรม Lab view ควบคู่กับชุดควบคุม PXI Module ซึ่งทำการควบคุมแรงดันไฟฟ้า ที่จ่ายให้กับ Proportional Pressure Regulator เพื่อควบคุมความดันลมที่จ่ายให้กับกล้ามเนื้อเทียมเพื่อทำให้เกิดการหดตัวและคลายตัว แขนหุ่นยนต์นี้ใช้ Proportional Pressure Regulator ทั้งหมด 14 ชุด การเคลื่อนที่เชิงมุมของแขนส่วนต่างๆ วัดได้จาก Rotary Encoder ที่ติดตั้งไว้กับข้อต่อของแขนและสามารถแสดงผลในหน้าจอคอมพิวเตอร์ ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงหน้าจอโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์

ในส่วนแรกของการวิจัยนี้คือการควบคุมการเคลื่อนไหวของแขนหุ่นยนต์แบบป้อนกำลังแบบเปิด (Feed-Forward Control) และในปัจจุบันกำลังพัฒนาการควบคุมการเคลื่อนไหวโดยใช้ระบบควบคุมแบบป้อนกลับ (Feedback Control) เพื่อควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่ไปตามเส้นทางที่กำหนด