

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญของวิทยานิพนธ์

การวัดสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อหรือที่เรียกว่า Electromyography (EMG) เป็นการวัดสัญญาณทางไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของกลุ่มกล้ามเนื้อส่วนทำการเคลื่อนที่ ณ บริเวณอวัยวะต่างๆ ซึ่งเราสามารถนำสัญญาณที่วัดได้นี้มาทำการตรวจจับเพื่อบ่งบอกลักษณะการทำงานและความผิดปกติของกล้ามเนื้อได้ นอกจากนี้แล้วในทางด้านวิศวกรรมได้มีการนำเอาสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ มาใช้เพื่อเป็นคำสั่งควบคุมอุปกรณ์เทียมเช่น แขนเทียม และขาเทียม เป็นต้น แต่เนื่องจากสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อไม่เชิงเส้นอยู่สูงมาก ดังนั้นการประยุกต์ใช้งานสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ นั้นจึงจำเป็นต้องใช้ กระบวนการจำแนกกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการจำแนกกลุ่ม และด้วยข้อจำกัดทางด้านเวลาในการประมวลผลสำหรับสั่งการอุปกรณ์เทียมที่ต้องตอบสนองให้ทันกับความต้องการของผู้ใช้งาน เราจึงจำเป็นต้องทำการลดมิติการพิจารณา (Dimensionality Reduction) ของสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ เพื่อให้การประมวลผลรวดเร็วขึ้น ภายใต้วความแม่นยำในระดับที่สามารถยอมรับได้

ในงานวิจัยนี้ต้องการจะทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการลดมิติการพิจารณาที่มีอยู่แล้ว และหาวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดเมื่อนำมาใช้กับการจำแนกกลุ่มสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อเพื่อลดเวลาที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มลง ผลที่ได้สุดท้ายคือวิธีการที่ดีและเหมาะสมที่สุดที่จะนำไปใช้ในอุปกรณ์เทียมจริง ซึ่งในงานวิจัยนี้เราจะนำไปทดสอบความเป็นไปได้กับระบบควบคุมขาเทียม

1.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1. ศึกษา และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการลดมิติข้อมูล สำหรับการจำแนกกลุ่มรูปแบบของข้อมูลคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ
2. ศึกษา และทดลองใช้วิธีการลดมิติข้อมูลคลื่นสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อกับอุปกรณ์เทียม

1.3 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

1. สามารถหาวิธีการลดมิติข้อมูล ที่เหมาะสมกับการจำแนกข้อมูลคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่มีเวลาประมวลผลรวมน้อยกว่า 125 มิลลิวินาที และมีความแม่นยำมากกว่าร้อยละ 90 ได้
2. สามารถนำวิธีการลดมิติการพิจารณาข้อมูลที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์ระบบฝังตัวได้

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1. ได้วิธีลดมิติการพิจารณาข้อมูลคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
2. ลดเวลาการประมวลผลสำหรับการจำแนกกลุ่มข้อมูลสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ
3. นำไปประยุกต์ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์เทียมจริงได้
4. ได้รับแนวความรู้ด้านการลดมิติข้อมูล และการประยุกต์ใช้คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ

1.5 โครงสร้างของวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์นี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นทั้งสี่บทด้วยกัน โดยบทที่หนึ่งซึ่งเป็นบทนำจะกล่าวถึงความสำคัญและที่มาของวิทยานิพนธ์ วัตถุประสงค์และขอบเขตรวมทั้งประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยนี้ ในบทที่สองจะกล่าวถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและมีมาก่อนหน้า เทคนิคการลดมิติของข้อมูล การสกัดลักษณะเด่นของข้อมูลสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อในเชิงเวลาและเชิงความถี่ ตัวจำแนกกลุ่มข้อมูล และการวัดค่าความแยกตัวของกลุ่มข้อมูล ในส่วนบทที่สามจะเป็นการอธิบายถึงภาพรวมการทำงานของระบบการทำงาน และแนวคิดในการออกแบบระบบในแต่ละส่วน จากนั้นในบทที่สี่จะกล่าวถึงการออกแบบการทดลอง บทที่ห้าจะแสดงผลที่ได้จากการทดลองระบบรวมถึงการอภิปรายผล และในส่วนสุดท้ายคือบทที่หกจะเป็นการสรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะในงานวิจัยนี้