

บทที่ 6

สรุปและข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้แสดงถึงขั้นตอนและรายละเอียดของวิธีการคำนวณโหลดโพลีโดยใช้เครือข่ายประสาทที่ใช้กฎการเรียนรู้ของ Delta-Bar-Delta ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและพัฒนาโดยเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษา C++ โปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถนำไปคำนวณโหลดโพลีโดยใช้เครือข่ายประสาทซึ่งให้ผลลัพธ์ที่แสดงขนาดและมุมของแรงดันไฟฟ้าในแต่ละบัส

จากผลการวิจัยและทดสอบกับระบบทดสอบมาตรฐานจำนวน 4 ระบบขนาด 6 บัส 14 บัส 30 บัส และ 57 บัส พบว่าการคำนวณโหลดโพลีโดยใช้เครือข่ายประสาทสามารถกระทำได้รวดเร็วมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการคำนวณของเครือข่ายประสาทสนับสนุนการคำนวณแบบขนาน (Parallel processing) ซึ่งจะทำให้การคำนวณเร็วขึ้น ผลตอบของขนาดแรงดันไฟฟ้ามีความผิดพลาดน้อยเมื่อการปรับสอนเครือข่ายให้เรียนรู้ระบบเพียงพอ ซึ่งสามารถนำผลลัพธ์ไปใช้ในการควบคุม ณ เวลาจริง (Real time) ได้ สำหรับผลตอบของมุมแรงดันไฟฟ้ามีความผิดพลาดน้อยในระบบ 14 บัส และ 30 บัส และมีค่าค่อนข้างสูงสำหรับระบบ 6 บัส และ 57 บัส แต่เมื่อปรับเปลี่ยนข้อมูลกำลังไฟฟ้าของโหลดที่กรณีฐานของระบบ 6 บัส และ 57 บัส แล้วพบว่าผลตอบของมุมแรงดันไฟฟ้ามีความผิดพลาดต่ำเช่นเดียวกับระบบ 14 บัส และระบบ 30 บัส

อย่างไรก็ดีในทางปฏิบัติการนำเครือข่ายประสาทไปใช้งานอาจประสบกับปัญหาบางประการเช่น เวลาที่ใช้ในการปรับสอนต่อรอบการคำนวณค่อนข้างนาน ยิ่งระบบไฟฟ้ามีขนาดใหญ่ขึ้นเวลาที่ใช้ในการปรับสอนจะเพิ่มขึ้นด้วย และจำนวนข้อมูลที่ใช้ต้องมีจำนวนเพียงพอในการปรับสอนและครอบคลุมปัญหาหรือผลลัพธ์ที่ต้องการจากเครือข่ายประสาท ซึ่งโดยทั่วไปจะจัดเก็บข้อมูลในไฟล์เมื่อระบบมีขนาดใหญ่ขนาดไฟล์จึงมีขนาดใหญ่มากด้วย จากการทดสอบกับระบบ 57 บัส โดยใช้ข้อมูล 20,000 รูปแบบ ไฟล์ข้อมูลตัวแปรด้านเข้าและผลลัพธ์ที่ต้องการมีขนาดประมาณ 30 MB และ 15 MB ตามลำดับ จึงทำให้การคำนวณต่อรอบใช้เวลานาน ดังนั้นจึงควรพิจารณาเลือกใช้กฎการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับระบบไฟฟ้านั้นๆ และการจัดเตรียมข้อมูลที่ดีเพื่อให้ใช้หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์น้อย เวลาในการปรับสอนจึงจะเร็วขึ้น

6.1 ข้อมูลที่ใช้ในการปรับสอน

ข้อมูลที่ใช้ในการปรับสอนเครือข่ายประสาท ควรเป็นข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติงานจริงในอดีตจนถึงปัจจุบัน โดยต้องมีจำนวนมากพอในแต่ละกรณีของปัญหาที่ต้องการให้เครือข่ายประสาทเรียนรู้ ซึ่งจะส่งผลให้การปรับสอนค่าถ่วงน้ำหนักลู่เข้าเร็ว และผลลัพธ์ที่ได้จากเครือข่ายประสาทมีถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ในวิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาเฉพาะกรณีสภาวะปกติ (Steady state) และข้อมูลที่ใช้ในการปรับสอนเครือข่ายได้จากการสุ่มค่ากำลังไฟฟ้าที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจ่ายให้กับโหลดและกำลังไฟฟ้าที่โหลดต้องการโดยทำการสุ่มค่าให้ครอบคลุมกรณีของโหลดที่เกิดขึ้นเพื่อเป็นตัวแทนของระบบอย่างถูกต้อง แต่ถ้าต้องการให้เครือข่ายประสาททำงานที่ภาวะผิดปกติ (Abnormal) ข้อมูลที่ใช้ปรับสอนเครือข่ายประสาทจะต้องใช้ข้อมูลในภาวะผิดปกติด้วยและต้องมีจำนวนมากพอเพื่อให้เครือข่ายประสาทเรียนรู้ระบบได้อย่างถูกต้อง สำหรับจำนวนข้อมูลที่เพียงพอตามที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 3.6.5 เป็นจำนวนข้อมูลโดยประมาณ เพราะจำนวนข้อมูลที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับงานแต่ละประเภทที่นำเครือข่ายประสาทมาใช้ในการประมวลผลด้วย ในทางปฏิบัติส่วนมากจะใช้วิธีการลองผิดลองถูก (Trial and error)

6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาเครือข่ายประสาทในการคำนวณโหลดโพล์ต่อไป

การคำนวณโหลดโพล์โดยใช้เครือข่ายประสาทนี้ ใช้เวลาในการปรับสอนค่อนข้างนาน ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของระบบไฟฟ้า ถ้าระบบไฟฟ้ามีขนาดใหญ่มากขึ้นเวลาในการปรับสอนจะเพิ่มมากขึ้นเพราะข้อมูลมีจำนวนมากนั่นเอง ในปัจจุบันจึงได้มีการพัฒนากฎการเรียนรู้ใหม่ๆ เพื่อให้เวลาในการปรับสอนลดลงและผลลัพธ์ที่ได้มีความถูกต้องเพิ่มขึ้น การนำเครือข่ายประสาทมาใช้คำนวณโหลดโพล์กับระบบไฟฟ้าขนาดใหญ่จะสามารถนำไปใช้งานได้กับระบบไฟฟ้าขนาดใหญ่จริงต้องพัฒนากฎการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการทำงานของระบบไฟฟ้า ซึ่งปัญหานี้นักทฤษฎีเครือข่ายประสาทได้พยายามแก้ปัญหามาแล้ว และการใช้ข้อมูลในการปรับสอนที่เหมาะสมดังที่กล่าวในหัวข้อ 6.1