

## สรุปผลและข้อเสนอแนะ

### 7.1 สรุปผลการทำวิทยานิพนธ์

การพัฒนาเพื่อเร่งความเร็วที่ใช้ในการจำลองทางเวลาของวงจรไฟฟ้ากำลังได้รับความนิยมสูงมากในปัจจุบัน [11]-[13] และก็เช่นเดียวกันกับในวิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอขั้นตอนวิธีใหม่ที่มีจุดประสงค์เพื่อ ใช้เร่งเวลาในการจำลองทางเวลาของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเชิงเส้นแบบท่อน โดยขั้นตอนวิธีที่พัฒนานั้นจะนำเสนอเป็น 2 ขั้นตอนวิธีดังนี้

1. ขั้นตอนวิธีเมตริกซ์แคช ใช้หลักการในการจัดเก็บค่าตัวประกอบแอล-ยูของเมตริกซ์เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ โดยจะจำแนกเมตริกซ์จากพารามิเตอร์ 2 ตัว คือ ขนาดขั้นเวลาในการคำนวณ และโมดการทำงานของอุปกรณ์เชิงเส้นแบบท่อน ซึ่งจะทำได้เร็วกว่าการแก้สมการในขั้นตอนวิธีแบบทั่วไป ที่ค่าตัวประกอบแอล-ยูจะต้องถูกคำนวณใหม่ทุกครั้ง ขั้นตอนวิธีนี้มีจุดเด่นอยู่ที่ ความแม่นยำของคำตอบกล่าวคือจะได้คำตอบตรงกับคำตอบในขั้นตอนวิธีแบบทั่วไปทุกประการ
2. ขั้นตอนวิธีการแยกตัวประกอบแอล-ยูแบบบางส่วน จะเป็นขั้นตอนวิธีที่พัฒนาต่อจากขั้นตอนวิธีเมตริกซ์แคช เพื่อจุดประสงค์ในการประหยัดหน่วยความจำที่ใช้ในการจัดเก็บค่าตัวประกอบแอล-ยูของเมตริกซ์ โดยจะยอมสูญเสียความแม่นยำของคำตอบไปบ้างเล็กน้อย โดยการทำงานของอัลกอริทึมการแยกตัวประกอบแอล-ยูแบบบางส่วนนี้ จะจัดเก็บเฉพาะส่วนที่มีค่าเปลี่ยนแปลงในเมตริกซ์ ซึ่งทำให้ไม่ต้องจัดเก็บเมตริกซ์หมดทั้งก้อน โดยที่หลักการในการทำงานก็คือ จะจัดแบ่งเมตริกซ์ออกให้เป็น 3 ส่วน ตามแนวเส้นทแยงมุม โดยแต่ละส่วนคือ ส่วนที่เป็นค่าคงที่ ส่วนที่ขึ้นกับค่าขั้นเวลาในการคำนวณ ส่วนที่ขึ้นกับโมดการทำงานของอุปกรณ์เชิงเส้นแบบท่อนแล้วในการจัดเก็บค่าตัวประกอบแอล-ยู จะจัดเก็บเฉพาะส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงไปในเมตริกซ์ และผลการทำงานของขั้นตอนวิธีจะส่งผลให้ขั้นตอนวิธีแยกตัวประกอบแอล-ยูแบบบางส่วนนี้ช้าลงกว่าขั้นตอนวิธีเมตริกซ์แคชเล็กน้อย

และทั้งสองขั้นตอนวิธีนี้ได้ถูกนำไปทำให้เป็นจริงในโปรแกรม “เล็ก 6.0” ซึ่งทำให้ได้โปรแกรมใหม่อีก 2 โปรแกรมคือ “เทอร์โบ-เล็ก 1.0” ซึ่งใช้ขั้นตอนวิธีเมตริกซ์แคช และโปรแกรม “เทอร์โบ-เล็ก 1.5” ที่ใช้ขั้นตอนวิธีแยกตัวประกอบแอล-ยูแบบบางส่วน

## 7.2 ข้อเสนอแนะ

หลังจากที่ได้ทดลองนำเอา 2 ขั้นตอนวิธีดังกล่าวไปทดสอบทำให้เป็นจริงในโปรแกรม “เล็ก 6.0” แล้วพบว่าทั้งสองขั้นตอนวิธีดังกล่าวสามารถลดเวลาในการคำนวณลงได้มากกว่าครึ่ง ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีประโยชน์มากในการใช้งานจริง โดยเฉพาะงานทางด้านอิเล็กทรอนิกส์กำลัง ซึ่งส่วนใหญ่จะต้องเป็นวงจรที่ต้องใช้เวลาในการวิเคราะห์นาน เช่นวงจรทางการสวิตช์ (Switching) เป็นต้น แต่ขั้นตอนวิธีทั้งสองนั้นยังสามารถพัฒนาให้มีประสิทธิภาพให้ดีขึ้นได้อีกหลายด้านดังต่อไปนี้

1. นำเทคนิคของ Sparse Matrix มาใช้เพื่อลดปริมาณหน่วยความจำในการจัดเก็บ
2. ควรขยายขอบเขตของวงจรที่สามารถเร่งความเร็วในการวิเคราะห์ ให้สามารถเร่งความเร็ววงจรแบบไม่เชิงเส้นได้ โดยการใช้ขั้นตอนวิธีการแยกตัวประกอบแอล-ยูแบบบางส่วน ที่ขยายส่วนประกอบของเมตริกซ์ให้เป็น 4 ส่วนและในส่วนที่ 4 เป็นส่วนที่จัดเก็บอุปกรณ์ไม่เชิงเส้น
3. ปรับปรุงเทคนิคของการปรับเปลี่ยนขั้นเวลาในการคำนวณ เพื่อให้ขั้นตอนวิธีสามารถเร่งเวลาในการคำนวณให้เร็วขึ้นได้อีก