บทที่ 7

สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการวิจัย

7.1.1 เนื่องจากลักษณะอาการที่แตกต่างกัน จะให้ค่าความถี่ของสัญญาณความสั่นสะเทือนที่แตกต่างกันออกไป และขนาดของตัวอย่างหรือจำนวนจุดที่ต่างกัน ทำให้การออกแบบจำนวนโนดของข้อมูลเข้าต่างกันไป คือ จำนวนจุด 100 200 300 400 จุด ต้องใช้จำนวนโนดข้อมูลเข้าเท่ากับ 100 200 300 400 โนดตามลำดับ

จากการทดลองพบว่า จำนวนโนดของข้อมูลเข้ายิ่งมาก จะทำให้การเรียนรู้ดีขึ้น โดยให้เปอร์เซนต์ความถูกต้องที่สูงขึ้นตามลำดับ กล่าวคือ แบบ 400 จุด ให้เปอร์เซนต์ความถูกต้องสูงกว่า แบบ 300 จุด และขนาดตัวอย่าง หรือ จำนวนจุด ยิ่งมากขึ้น แนวโน้มของความถูกต้องจะมากขึ้นด้วย เนื่องจากนิวรัล เน็ทเวิร์คสามารถมองเห็นลักษณะข้อมูลได้กว้างขึ้น ทำให้การเรียนรู้ดีขึ้น เปรียบเสมือน การมองภาพของคนเรา ถ้าเห็นภาพเพียงบางส่วน ย่อมให้คำตอบที่คลุมเคลือกว่าการมองเห็นภาพทั้งหมด

นอกจากนี้ยังคาดว่าถ้า จำนวนจุด = 500 จุด จะให้เปอร์เซนต์ความถูกต้องมากกว่า แบบ 400 จุด ซึ่ง แบบ 500 จุด เกินข้อจำกัดของซอฟท์แวร์ที่ใช้ ซึ่งยอมให้มีจำนวนโนดทั้งหมด(รวม โนดข้อมูลเข้า โนดแอบแฝง โนดผลลัพธ์)ได้ 500 โนดเท่านั้น

หมายเหตุ

ตัวอย่างการคำนวณหาจำนวนโนดทั้งหมดที่ใช้ ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ค

ซึ่งถ้าหากไม่มีข้อจำกัดทางซอฟท์แวร์ จำนวนโนดข้อมูลเข้ายิ่งมากขึ้น ก็คงจะไม่มีความผิดพลาดในการระลึกเลย

ค่า RMS. ที่ได้จากการวิจัยนั้น มีค่า น้อยกว่า 0.1 ทำให้นิวรัล เน็ทเวิร์ค มีความยืดหยุ่นมากขึ้น สามารถระลึกข้อมูลปนเปื้อนได้ดี

7.1.2 สำหรับอาการสายพานหย่อน ไม่ว่าหย่อนมากหรือหย่อนน้อย (ไม่เกิน 1 เซนติเมตร) สามารถสรุปได้ว่าเป็นอาการสายพานหย่อน เนื่องจาก

1. กราฟสัญญาณเชิงความถี่ มีรูปแบบเดียวกัน จะแตกต่างกันก็ตรงที่แอมปลิจูดเท่านั้น

2. เนื่องจากในการเก็บข้อมูลแต่ละครั้ง ย่อมมีค่าความผิดพลาดอยู่แล้ว ซึ่งค่าความผิดพลาดนี้เกิดจากการปรับแต่งแต่ละครั้ง ที่มีความแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย (Human Error)

สำหรับอาการอื่นๆ เช่น อาการฐานหลวมหรืออาการเสียสมดุลย์ ก็อธิบายได้ในทำนองเดียวกัน

7.1.3 นิวรัล เน็ทเวิร์คสามารถวิเคราะห์สัญญาณความสั่นสะเทือนได้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

7.2 ข้อเสนอแนะ

7.2.1 ประสิทธิภาพทางด้านซอฟท์แวร์

ซอฟท์แวร์ที่ใช้ควรมีประสิทธิภาพมากกว่านี้ ดังเช่น สามารถให้ออกแบบจำนวนโนดทั้งหมดได้มากกว่านี้ ก็จะช่วยให้กระบวนการสอนนิวรัล เน็ทเวิร์คเป็นไปด้วยดีและเร็ว

นอกจากนี้ในอนาคต ซอฟท์แวร์ที่ใช้ต้องออกแบบมาเพื่อใช้กับเครื่องที่มีการประมวลผลแบบคู่ขนาน ดังที่จะกล่าวในข้อ 7.2.2

7.2.2 เทคโนโลยีทางด้านฮาร์ดแวร์

เนื่องจากการทำงานของ นิวรัล เน็ทเวิร์ค ใช้การจำลองของจำนวนโนดและ ค่าน้ำหนักต่างๆ บนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน นั่นคือ 1 ซีพียู (CPU) ถูกใช้สำหรับจำนวนโนดทั้งหมด มีผลทำให้การประมวลผลหรือการสอน นิวรัล เน็ทเวิร์คใช้เวลานานมากสำหรับ เน็ทเวิร์คขนาดใหญ่

ดังนั้น ในอนาคตเทคโนโลยีทางด้านฮาร์ดแวร์ จึงควรเข้ามามีบทบาทอย่างมากในการประมวลผลอย่างคู่ขนานกันอย่างมากๆ กล่าวคือ ในขณะคำนวณ จะเหมือนกับมีคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กจำนวนมาก ที่ สามารถคำนวณได้พร้อมๆ กัน ในการแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง

โดย ฮาร์ดแวร์ ที่ใช้ควรเป็นดังนี้

1. เครื่องที่มีการประมวลผลที่รวดเร็วขึ้น

เครื่องเวิร์คสเตชัน (Workstation) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีตัวช่วยประมวลผลทางคณิตศาสตร์ การใส่บอร์ดตัวเร่งชนิดพิเศษ จะช่วยให้การคำนวณเร็วขึ้น

2. ใช้นิวรัล ชิพ (Neural Chips) หรือ นิวโรบอร์ด (Neuro Board)

นั่นคือ การบรรจุกระบวนการสอนเน็ทเวริ์ค และการสอนคำนวณลงไปในชิพหรือบอร์ด จะช่วยให้ความเร็วในการสอนและการประมวลผลเร็วขึ้นอย่างมาก

3. ทรานส์พิวเตอร์ (Transputer)

ซึ่งเป็นเครื่องที่มีการประมวลผลอย่างคู่ขนาน

4. ผลจากข้อ 1 2 และ 3 สามารถนำมาประกอบสร้างเป็นเครื่องมือตรวจวัดสัญญาณความสั่นสะเทือนในอนาคต (Neuro Signal Analyzer) โดยการสอนนิวรัล เน็ทเวิร์คจะเบ็ดเสร็จในตัวของเครื่องมือนี้ กล่าวคือ จะเริ่มกระบวนการตั้งแต่ต้นจนจบการสอนเน็ทเวิร์คแบบประมวลผลเวลาจริง จะทำให้การตรวจวัดมีความรวดเร็วขึ้นและช่วยให้ระบบการบำรุงรักษาของอุตสาหกรรมยานยนต์ต่างๆ เป็นไปด้วยความสะดวกและรวดเร็วอย่างมาก