บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของวิทยานิพนธ์

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์มีหน่วยประมวลผลที่มีขีดความสามารถในการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์ที่รวดเร็วและแม่นยำมาก จากการพัฒนาระบบนิวรอลเน็ตเวอร์ก ซึ่งมีความสามารถในการเรียนรู้และสร้างความสัมพันธ์ในรูปฟังก์ชันเองจากชุดข้อมูลตัวอย่าง (pattern) ที่ป้อนกลับระบบนิวรอลเน็ตเวอร์กเรียนรู้ จึงได้มีการใช้ระบบนิวรอลเน็ตเวอร์กไปประยุกต์ใช้งานที่เป็นประโยชน์ในหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นการใช้ระบบนิวรอลเน็ตเวอร์ก ในการแก้ไขปัญหา การฟังและเข้าใจภาษาในการพูด (Speech Recognition) โดยการเรียนรู้จากประโยคข้อความแล้วพูดตาม แต่บางคำอาจจะใช้ตัวสะกดคล้ายกันแต่ออกเสียงต่างกัน ดังนั้นโดยวิธีการปกติแล้วจะต้องมีการป้อนกฎเกณฑ์ต่างๆมากมาย ซึ่งกฎเกณฑ์และข้อยกเว้นที่ป้อนให้ อาจจะมีความสัมพันธ์หรือขัดแย้งกันมากมายดังนั้นจึงมีความยุ่งยากมาก แต่ในระบบนิวรอลเน็ตเวอร์กจะเรียนรู้กฎเกณฑ์และข้อยกเว้นต่างๆเองโดยวิธีการเรียนรู้จากตัวอย่าง ดังนั้นระบบนิวรอลเน็ตเวอร์ก สามารถทำงานได้ดีในการแก้ปัญหาดังกล่าว ตัวอย่างเช่น Nettalk เป็นต้น การใช้ระบบนิวรอลเน็ตเวอร์กสำหรับการวิเคราะห์ภาพหรือการรับรู้ภาพ (Pattern Recognition) ซึ่งใช้ในทางการแพทย์ศาสตร์ เช่น การประยุกต์นิวรอลเน็ตเวอร์กโดยวิธี back-propagation ในการรับรู้ภาพคลื่นไฟฟ้าของเซลประสาทโดย Hiraiwa และคณะ(1990) การพัฒนากระบวนการสำหรับการลดขนาดของสัญญาณการวัดคลื่นไฟฟ้าของหัวใจ โดยใช้ระบบนิวรอลเน็ตเวอร์กโดย Iwata และคณะ(1990), การประยุกต์ระบบนิวรอลเน็ตเวอร์กถึงการตรวจพบโรคหัวใจจากระบบคลื่นไฟฟ้าหัวใจโดย Cios และคณะ(1990), กระบวนการแบ่งแยกสัญญาณการเต้นของหัวใจโดยใช้นิวรอลเน็ตเวอร์กโดย Yeap และคณะ(1990), การใช้ระบบนิวรอลเน็ตเวอร์กในการตรวจพบโรคลมบ้าหมูโดย Jansen(1990), การประยุกต์ใช้ระบบนิวรอลเน็ตเวอร์กในการแบ่งแยกสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อโดย Khoshaba และคณะ(1990),การใช้ระบบนิวรอลเน็ตเวอร์กสำหรับระบบการเคลื่อนที่โดย Hakim และ Tompkins(1990), การใช้ระบบนิวรอลเน็ตเวอร์กในการจำลองแบบในการรับรู้ผลตอบสนองของระบบสายตาโดย Vogia และ Micheli-Tzanakou (1990) เป็นต้น การใช้ระบบนิวรอลเน็ตเวอร์กในทางอุตสาหกรรม เช่น ใช้ในการวิเคราะห์สีบนตัวถังรถยนต์ โดยการใช้แสงเลเซอร์ฉายไปยังตัว

ถังรถยนต์แล้วรับแสงที่สะท้อนมาของสีไปยังจอรับแสง คุณภาพของแสงจะแตกต่างกันไปตามคุณภาพของสี ซึ่งระบบนิวรอลเน็ตเวอร์กจะเรียนรู้ได้จากตัวอย่างของภาพจำนวนมาก การใช้ระบบนิวรอลเน็ตเวอร์ก ในการควบคุมตำแหน่งของแขนกลโดย Yabuta (1992) และ Fukuda(1992) และคณะ ซึ่งจะเป็นการสอนให้ระบบนิวรอลเน็ตเวอร์กเรียนรู้ถึง ตำแหน่งของสิ่งของที่วางไว้เพื่อให้แขนกลเคลื่อนที่ไปจับได้ถูกต้อง การใช้ระบบนิวรอลเน็ตเวอร์กสำหรับการจำแนกความแตกต่างของก๊าซโดยใช้หัวตรวจวัดก๊าซชนิดฟิลม์บาง ZnO ร่วมกับการรับรู้ของนิวรอลเน็ตเวอร์กโดย Nanto และคณะ(1993)

ในการวัดสัญญาณของสารชนิดต่างๆ โดยใช้หัววัด (sensor) ที่ไม่มีความจำเพาะ หัววัดนั้นจะให้ผลตอบสนอง (response) ต่อสารหลายชนิด ดังนั้นถ้าพิจารณาจากขนาดของสัญญาณที่ได้แต่ เพียงอย่างเดียวจะไม่สามารถบอกได้ว่าสารที่กำลังวัดอยู่เป็นสารชนิดใดเลย หัววัดต่างชนิดกันก็จะให้ผลตอบสนองต่อสารชนิดต่างๆแตกต่างกันไป ดังนั้นการเพิ่มจำนวนและชนิดของหัววัดในการวัดสารชนิดหนึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์สารนั้นเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามผล ตอบสนองของหัววัดที่มีต่อสารแต่ละชนิดก็เป็นฟังก์ชันที่ซับซ้อนมาก การนำผลตอบสนองของหัววัดแต่ละตัวมาคำนวณโดยตรงจึงทำได้ยากใช้เวลานานหรืออาจทำไม่ได้เลย ระบบนิวรอล เน็ตเวอร์กเป็นระบบที่ไม่ต้องหาฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์โดยเฉพาะมาคำนวณแต่เป็นการสอนให้ระบบเรียนรู้ชนิดของสารจากการวัดสารตัวอย่างที่ทราบคุณลักษณะแล้ว เมื่อระบบผ่านการเรียนรู้แล้วจะสามารถนำมาใช้ในการทดสอบจำแนกชนิดของสารได้

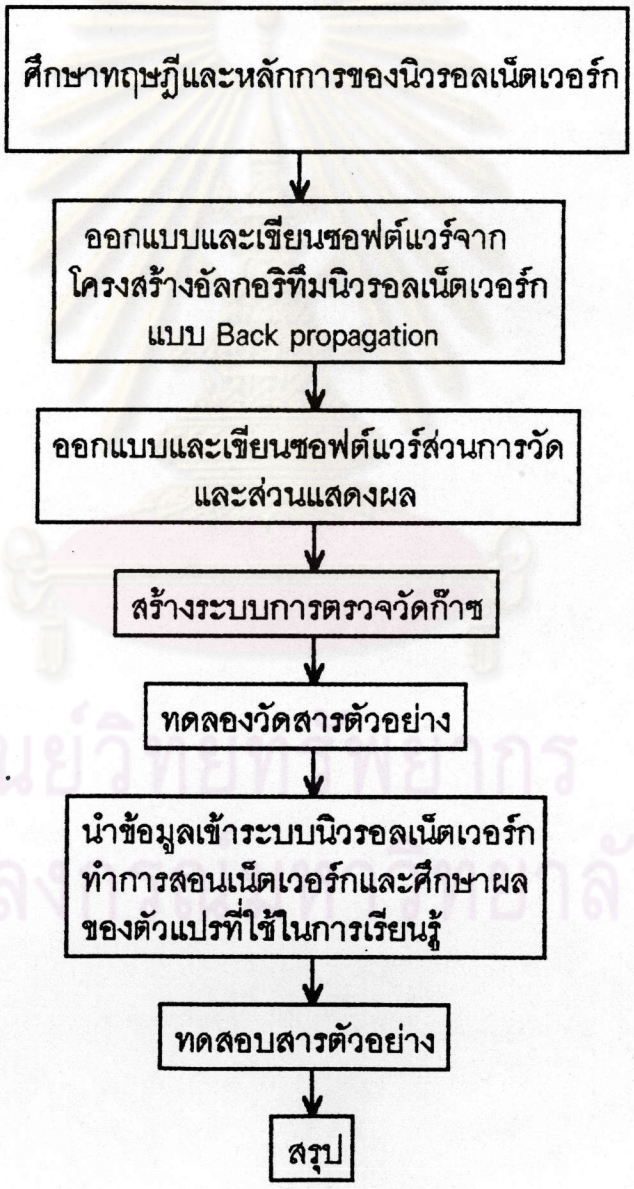
ในวิทยานิพนธ์นี้ได้เสนอการประยุกต์ใช้นิวรอลเน็ตเวอร์กสำหรับการตรวจวัดก๊าซ โดยการนำค่าสัญญาณจากการตรวจวัดสารตัวอย่างให้ระบบนิวรอลเน็ตเวอร์กเรียนรู้และทดสอบ ดังนั้นข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้และทดสอบจึงเป็นข้อมูลจริงที่ได้จากการวัดไม่ใช่สิ่งที่สมมุติขึ้น จึงทำให้สามารถทราบถึงปัญหาในการตรวจวัดก๊าซ เช่นการอิ่มตัวของสัญญาณจากหัวตรวจวัดก๊าซ ผลตอบสนองทางเวลาของหัวตรวจวัดก๊าซสำหรับสารตัวอย่างชนิดต่างๆ สำหรับระบบตรวจวัดก๊าซสามารถเปลี่ยนหัวตรวจก๊าซทั้งสามตัวให้มีผลตอบสนองไวที่แตกต่างกันต่อชนิดสารตัวอย่างที่ต้องการตรวจวัดและระบบมีความซับซ้อนในการใช้งานน้อย และส่วนของโปรแกรมนิวรอลเน็ตเวอร์กในวิทยานิพนธ์นี้ได้ออกแบบให้สามารถปรับเปลี่ยนพารามิเตอร์ขณะเรียนรู้ เพื่อให้การเรียนรู้เข้าสู่เป้าหมายได้เร็วขึ้น โดยสามารถเห็นสถานะภาพของการเรียนรู้ว่ากำลังเข้าสู่เป้าหมายได้ช้าเร็วเพียงใด ยิ่งกว่านั้นโปรแกรมนิวรอลเน็ตเวอร์กสำหรับการทดสอบ ยังสามารถแสดงกราฟค่าเอาท์พุตของสารที่ใช้ในการทดสอบและแสดงผลออกมาว่าสารนั้นคือสารชนิดใด

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1. เพื่อสร้างระบบตรวจวัดก๊าซที่ใช้หลักการของระบบนิวรอลเน็ตเวอร์กในการทำนายผล

2. เพื่อออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์แบบจำลองนิวรอลเน็ตเวอร์ก สำหรับการเรียนรู้การตรวจวัดก๊าซ

สำหรับขอบเขตของวิทยานิพนธ์แสดงในรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 ขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์