# บทคัดย่อ

T 131961

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้การออกแบบตัวควบคุมโครงข่ายประสาทสำหรับควบคุมความเร็วรอบของคอมเพรสเซอร์ของระบบปรับอากาศเพื่อจุดประสงค์ในการประหยัดพลังงาน โดยการศึกษาในส่วนแรกจะเป็นการศึกษาโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ไม่เป็นเชิงเส้นของระบบปรับอากาศซึ่งจะจำลองการทำงานในคอมพิวเตอร์และในส่วนที่สองจะเป็นการประยุกต์ใช้กับเครื่องปรับอากาศจริง วิธีการโครงข่ายประสาทแบบจำลองอ้างอิงถูกนำมาใช้ในการออกแบบ ระบบเสมือนโครงข่ายประสาทและตัวควบคุมโครงข่ายประสาท แบบจำลองอ้างอิงที่ใช้ใน วิทยานิพนธ์นี้เป็นแบบสมการสถานะที่ถูกกำหนดให้มีค่าคงที่เวลาประมาณ 50 วินาที โดยระบบเสมือนโครงข่ายประสาทและตัวควบคุมโครงข่ายประสาทจะมีโครงสร้างเป็นแบบโครงข่ายประสาทป้อนไปข้างหน้าซึ่งมีชั้นซ่อนภายใน 2 ชั้น กฎการเรียนรู้ที่ใช้เป็นแบบแพร่กลับ (Back-propagation)

ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และเครื่องปรับอากาศจริงให้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจโดยผลตอบสนองของระบบที่ถูกควบคุมนั้นจะมีความใกล้เคียงกับผลตอบสนองของแบบจำลองอ้างอิงที่ถูกกำหนดขึ้น ในการควบคุมเครื่องปรับอากาศจริงกรณีที่ไม่พิจารณาถึงผลของประสิทธิภาพของคอมเพรสเซอร์แล้วจะพบว่าเครื่องปรับอากาศที่ถูกควบคุมด้วยตัวควบคุมโครงข่ายประสาทนั้นจะประหยัดพลังงานกว่าเครื่องปรับอากาศที่ทำงานแบบเปิดปิดถึง 16.9%

# Abstract

TE 131961

This thesis designs neural network controllers for controlling the speed of a household air-conditioner's compressor for energy saving purpose. The first part of this thesis is conducted through computer simulations using a nonlinear mathematical model of an air-conditioning system while the second part is implemented with a real air-conditioning system. A model reference neural network technique is used to design the neural network emulators and the neural network controllers. The reference model used in this thesis is the state equation that has time constant of 50 seconds. The architectures of the neural network emulators and the neural network controllers are feed-forward neural networks with 2 nonlinear hidden layers. The back-propagation algorithm is used for training both networks.

The results of the simulation and the real implementation are satisfactory. The responses of the neural network control systems are similar to the responses of the model reference as desired. In the real implementation, without consideration of the compressor efficiency, the neural network control system uses less energy than the traditional on-off control system by 16.9%.