215479

จิรัฏฐ์ ศรีสบาย 2551: การประยุกต์ใช้ระบบนิวโรฟัซซี่กับตัวควบคุมผ่านเน็ตเวิร์คไร้สายสำหรับหุ่นยนต์เคลื่อนที่ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์) สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยอดเยี่ยม ทิพย์สุวรรณ์, Ph.D. 97 หน้า

การควบคุมผ่านเน็ตเวิร์คหรือ Network-Based Control (NBC) ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายแทนการควบคุมแบบเดิม ยกตัวอย่างเช่น การควบคุมอุปกรณ์ระยะไกลผ่านเน็ตเวิร์ค การตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ผ่านเน็ตเวิร์คเป็นต้น แต่ปัญหาที่สำคัญของระบบควบคุมผ่านเน็ตเวิร์คก็คือดีเลย์ (delay) ที่เกิดขึ้นจากระบบเน็ตเวิร์ค ซึ่งทำให้ระบบเสียเสถียรภาพและระบบมีประสิทธิภาพต่ำลง โดยลักษณะของดีเลย์ที่เกิดขึ้นมีลักษณะกำกวมและไม่สามารถคาดคะเนได้

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ระบบ neuro-fuzzy gain scheduling เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับอัลกอริทึม quadratic curve ซึ่งใช้ในตัวควบคุมให้หุ่นยนต์เดินตามเส้นทาง โดยได้มีการประยุกต์ใช้ self–adaptive neuro-fuzzy Inference system (SANFIS) เพื่อช่วยในการจัดกลุ่มสภาวะของเน็ตเวิร์คและใช้ gain scheduler ในการปรับค่าพารามิเตอร์ในตัวควบคุมให้เหมาะสมกับสภาวะของเน็ตเวิร์ค ณ ตอนนั้น โดยระบบทั้งหมดถูกทดสอบกับการเดินตามเส้นทางของหุ่นยนต์ผ่านเน็ตเวิร์คไร้สายซึ่งทำการทดสอบกับทั้งระบบที่จำลองควบคุมหุ่นยนต์ผ่านเน็ตเวิร์ค (simulation) และระบบที่ควบคุมหุ่นยนต์ผ่านเน็ตเวิร์คโดยใช้ดีเลย์จริงซึ่งในการทดสอบได้มีการเปรียบเทียบระหว่างการควบคุมที่ใช้และไม่ใช้ neuro-fuzzy gain scheduling

การทดสอบทั้งระบบควบคุมหุ่นยนต์ผ่านเน็ตเวิร์คจำลองและระบบควบคุมหุ่นยนต์ผ่านเน็ตเวิร์คจริงได้พบว่าการควบคุมที่ประยุกต์ใช้ neuro-fuzzy gain scheduling ทำให้ประสิทธิภาพในระบบควบคุมหุ่นยนต์ผ่านเน็ตเวิร์คดีขึ้น โดยหุ่นยนต์สามารถเดินตามเส้นทางได้แม่นยำขึ้นและเร็วขึ้น

215479

Jirat Srisabye 2008: A Neuro-Fuzzy Wireless Network-Based Controller for Mobile Robot Control. Master of Engineering (Computer Engineering), Major Field: Computer Engineering, Department of Computer Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Yodyium Tipsuwan, Ph.D. 97 pages.

Network-Based Control (NBC) systems have been widely applied to increase the capability of tradition control systems such as remote control and monitoring of control devices via a network. However, a significant problem that degrades performance of a NBC system is the network-induced delay. In general, network delays are ambiguous and difficult to estimate.

In this research, the neuro-fuzzy NBC gain scheduling scheme is proposed to improve the performance of a quadratic curve controller, which is a path tracking controller for a mobile robot. A SANFIS (Self-Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System) is utilized to classify a current network condition in order to handle ambiguity in network behaviors. The SANFIS periodically selects optimal gains including a α gain and a β gain in a quadratic curve controller with respect to the network condition. To illustrate this proposed approach, we applied a mobile robot path tracking control problem over a wireless IP network in a simulation and an experiment and compared the performance of our neuro-fuzzy NBC gain scheduling approach with a traditional approach.

Simulation results and experimental results show that the mobile robot with neuro-fuzzy NBC gain scheduling provides significantly better NBC system performances than the traditional approach. The robot can track the path faster and more accurate.