วิชัย ศรีสุรักษ์ : ระบบระบุตำแหน่งตนเองโดยใช้ความแรงของคลื่นด้วยเทคนิควิธีเชิงปัญญาประดิษฐ์ (A FIELD STRENGTH BASED LOCAL POSITIONING SYSTEM USING AI TECHNIQUES) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. ดร.อาทิตย์ ศรีแก้ว, 117 หน้า

ระบบนำทางหุ่นยนต์เคลื่อนที่ในอาคารเดิมอาศัยการนำทางโดยติดตามเครื่องหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งการใช้งานต้องมีการกำหนดเส้นทางสำหรับการเคลื่อนที่ที่แน่นอนไว้ก่อนหุ่นยนต์จะไม่สามารถเคลื่อนที่ออกนอกเส้นทางที่กำหนดได้ ภายหลังมีการพัฒนาระบบนำทางโดยวิธีการระบุตำแหน่งตนเองบนแผนที่วิธีการคือการวัดระยะของจุดทดสอบเทียบกับตำแหน่งอ้างอิงที่กำหนดไว้ก่อน แล้วทำการประมวลผล วิทยานิพนธ์นี้ใช้การวัดระยะทางโดยการวัดความแรงของสัญญาณจากจุดกำเนิดสัญญาณของระบบโครงข่ายท้องถิ่นไร้สายนำมาประมวลผลโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการระบุพิกัดตำแหน่งตนเอง

สำหรับระบบระบุตำแหน่งตนเองนี้ ประกอบด้วยโครงข่ายประสาทเทียม 2 ชุด คือ Feed-Forward Multilayer Perceptrons (FF-MLPs) สำหรับเป็นโครงสร้างรูปแบบของพื้นที่ทดสอบและ Radian Basis Function (RBF) สำหรับปรับโครงสร้างของ FF-MLPs ให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงขณะทำการทดสอบเพื่อระบุตำแหน่งตนเอง

โดยทั่วไปการกำหนดโครงสร้างของ FF-MLPs ไม่มีหลักการที่แน่นอนตายตัวและไม่มีทฤษฎีรองรับ แต่สำหรับงานวิจัยนี้โครงสร้างของ FF-MLPs สามารถหาได้แบบอัตโนมัติจากการทำงานของจีนเนติกอัลกอริทึม (Genetic Algorithm หรือ GA) การทำงานของ GA จะเริ่มจากกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนมากที่สุดที่ยอมรับได้และโครงสร้างเริ่มต้นของ FF-MLPs ที่ขนาดใหญ่สุดก่อนเริ่มการค้นหา การทำงานของ GA จะมีวัตถุประสงค์หลักคือการมุ่งลดจำนวนชั้นซ่อนเร้นและจำนวนโนดในแต่ละชั้นซ่อนเร้นภายใต้ขอบเขตของค่าความคลาดเคลื่อนที่กำหนดไว้

ผลการทำงานของ GA ได้โครงสร้าง FF-MLPs ที่มีจำนวนชั้นซ่อนเร้นและจำนวนโนดในชั้นซ่อนเร้นลดลงและเหมาะสมกับการใช้งานในวิทยานิพนธ์นี้ ส่วนการระบุตำแหน่งตนเองนั้นสามารถระบุได้ถูกต้องในระยะ 1 เมตร ได้ 91.39 เปอร์เซ็นต์บนพื้นที่ทดสอบขนาด 20 เมตร x 25 เมตร

สาขาวิชา<u>วิศวกรรมไฟฟ้า</u> ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2550 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

WICHAI SRISURUK : A FIELD STRENGTH BASED LOCAL POSITIONING SYSTEM USING AI TECHNIQUES. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. ARTIT SRIKAEW, Ph.D. 117 PP.

LOCAL POSITIONING/ARTICIAL NEURAL NETWORK/WIRELESS LAN

Indoor robotic navigation systems conventionally depend on tagging navigator, for which the operation requires the predefined motion path that prohibits robot's excursion. Recent developments later based primarily on local positioning indicator referred by a map. The idea is to measure and process the relative distance between a testing point and the reference location. This thesis bases the measurement on the radio signal strength from Wireless Local Area Network (WLAN) sources. The processing unit then adopts the Artificial Neural Network (ANN) in self localizing. The unit consists of 2 sets of ANN, i.e., Feed-Forward Multilayer Perceptrons (FF-MLPs) and Radian Basis Function (RBF) as, respectively, a structure for the testing domain and an environmentally dependent FF-MLPs adjusting structure during self-positioning.

There is generally no exact principal in defining the FF-MLPs structure neither the supporting theory. In this research, however, FF-MLPs structure can be derived automatically using a Genetic Algorithm (GA). The algorithm starts off by defining acceptable imprecise tolerance with the largest possible FF-MLPs structure. The main purpose of the GA is then to reduce the hidden layers and the node numbers therein within the predefined bound. The outcome of the GA process yields the FF-MLPs

structure with the optimal numbers of hidden layers and the respective nodes, suitable for the application in this dissertation. As for the local self-positioning, 1-meter accuracy can be achieved 91.39% coverage of the testing domain of size 20 meter x 25 meter.

School of Electrical Engineering Student's Signature _____

Academic Year 2007 Advisor's Signature_____