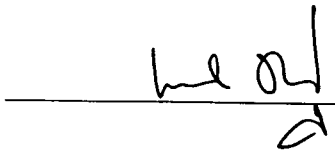
172030

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการพัฒนาระบบเซนเซอร์แบบสัมผัสแบบแบ่งกระจายเพื่อวิเคราะห์หาตำแหน่งและน้ำหนักของวัตถุสัมผัสบนพื้นผิว โดยใช้เซนเซอร์จำนวนน้อย หลักการทำงานของระบบอาศัยพื้นผิวตัวกลาง (แผ่นโลหะ) ขนาด 340*250 มม. ทำหน้าที่กระจายแรงที่มาสัมผัส ทำให้เกิดระยะเบี่ยงเบนซึ่งใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์หาตำแหน่งและน้ำหนักของวัตถุโดยทำการวัดระยะเบี่ยงเบนของพื้นผิว 16 ตำแหน่ง ค่าระยะเบี่ยงเบนของพื้นผิวมีลักษณะเฉพาะตัว ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ตำแหน่ง รูปร่าง ขนาดและน้ำหนักของวัตถุสัมผัส เป็นต้น การประมวลผลเพื่อหาพารามิเตอร์เกี่ยวกับวัตถุที่มาสัมผัสกระทำผ่านข่ายงานระบบประสาทและการโปรแกรมเชิงพันธุกรรม ในงานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองโดยใช้ข้อมูลทั้งจากแบบจำลองและจากอุปกรณ์ที่สร้างขึ้น ผลจากการทดลองประยุกต์ใช้ข่ายงานระบบประสาทและการโปรแกรมเชิงพันธุกรรมกับระบบเซนเซอร์แบบสัมผัสแบบแบ่งกระจายพบว่าการหาค่าตำแหน่งของวัตถุให้ผลที่ดี ในขณะที่การหาน้ำหนักของวัตถุสามารถทำได้ยาก อันเนื่องมาจากลักษณะการเบี่ยงเบนของพื้นผิวที่คล้ายกันเมื่อวัตถุมีน้ำหนักต่างกัน นอกจากนี้การโปรแกรมเชิงพันธุกรรมสามารถทำการอนุมานค่าที่มีสัญญาณรบกวนหรือตำแหน่งที่ไม่มีการฝึกสอนให้ผลที่ดี ในขณะที่ข่ายงานระบบประสาทสร้างความสัมพันธ์ที่ดีแบบเฉพาะที่ ทำให้ผลของการโปรแกรมเชิงพันธุกรรมมีค่าความแปรปรวนของคำตอบต่ำกว่าข่ายงานระบบประสาท

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 86 หน้า)



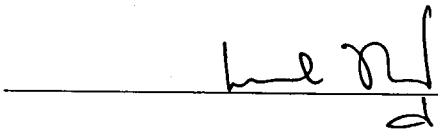
ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Abstract

172030

This thesis revealed the development of distributive tactile sensing to determine parameters describing a distributed load using few sensors. A contacting force was distributed over a common surface (metal plate) size 340x250 mm which deflected under an applied load. Surface deflections derived from measurement and simulation at 16 positions on the plate were used to determine position and weight of a distributed load. The deflection pattern of the common surface was unique and depended on factors such as position, shape, size and weight of an object and can be discriminated using appropriate algorithms. In this thesis, Neural network (NN) and Genetic programming (GP) were used as algorithms to infer contact parameters. It was found that both NN and GP were effective when used to determine load positions using input derived from both measurement and simulation. However, the performance of both to determine weight of an object was unsatisfactory. In a further investigation it was found that weight an object was difficult to determine because some deflection patterns were remarkably similar such that the algorithms were not able to distinguish. Additional analysis indicated that GP offered better solutions in predicting an applied position when facing input data that contained signal noise or that were not trained. Besides, it was found that predictions from NN were local near points of training; causing smaller variations in the prediction results.

(Total 86 pages)



Chairperson