



วิทยานิพนธ์

การพัฒนาระบบพยากรณ์ผลการ

ดำเนินงานของกระบวนการผลิตด้วยโครงข่าย

ประสาทเทียม: กรณีศึกษาระบบควบคุมการผลิตแบบดึง

**DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORK FOR
MANUFACTURING SYSTEM PERFORMANCE
PREDICTION: CASE STUDY OF
PULL CONTROL SYSTEM**

นางสาวภิรมย์ญา พุฒทอง

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2549



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ)

ปริญญา

วิศวกรรมอุตสาหการ

วิศวกรรมอุตสาหการ

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การพัฒนาระบบพยากรณ์ผลการดำเนินงานของกระบวนการผลิตด้วยโครงข่ายประสาทเทียม: กรณีศึกษาระบบควบคุมการผลิตแบบดึง

Development of Artificial Neural Network for Manufacturing System Performance

Prediction: Case Study of Pull Control System

นามผู้วิจัย นางสาวภิรมย์ญา พุดทอง

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(อาจารย์พรเทพ อนุสรณินิสาร, Ph.D.)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนันต์ มุ่งวัฒนา, Ph.D.)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นาวาอากาศโทสำราญ ทองเล็ก, บธ.ม.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนันต์ มุ่งวัฒนา, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์วินัย อัจฉกหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาระบบพยากรณ์ผลการดำเนินงานของกระบวนการผลิตด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม:
กรณีศึกษาระบบควบคุมการผลิตแบบดึง

Development of Artificial Neural Network for Manufacturing System Performance Prediction:
Case Study of Pull Control System

โดย

นางสาวภิรมย์ญา พุฒทอง

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)
พ.ศ. 2549

ISBN 974-16-2174-4

ภิรมย์ญา พุฒทอง 2549: การพัฒนาระบบพยากรณ์ผลการดำเนินงานของกระบวนการผลิตด้วย
โครงข่ายประสาทเทียม: กรณีศึกษาระบบควบคุมการผลิตแบบดิ่ง ปริญญาวิศวกรรม
ศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ) สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรม
อุตสาหการ ปรธานกรรมการที่ปรึกษา: อาจารย์พรเทพ อนุสรณินิสาร, Ph.D. 197 หน้า
ISBN 974-16-2174-4

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการพยากรณ์
ผลการดำเนินงานของแบบจำลองสถานการณ์ระบบควบคุมการผลิตแบบดิ่ง และศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อ
ประสิทธิภาพของโครงข่ายประสาทเทียมในการพยากรณ์ ได้แก่ 1) ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับฝึกสอน
2) ขนาดของความแปรปรวนของตัวแปรอินพุตที่มีคุณสมบัติแบบสโตแคสติกส์ และ 3) จำนวนของตัวแปร
อินพุตที่ใช้ในการสร้างโครงข่าย ในการพัฒนาโครงข่ายประสาทเทียมนี้จะนำข้อมูลที่ได้จากการสร้าง
แบบจำลองสถานการณ์มาใช้ในการฝึกสอน และตรวจสอบความถูกต้องของการพยากรณ์ โดยจะทำการ
พยากรณ์ดัชนีวัดผลการดำเนินงานของระบบควบคุมการผลิตแบบดิ่ง 4 ดัชนี ได้แก่ ค่าเฉลี่ยของงานระหว่าง
กระบวนการผลิต ค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปได้ ค่าเฉลี่ย
จำนวนครั้งที่ไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปได้ และค่าเฉลี่ยของรอบระยะเวลาการ
ผลิต

ผลการทดลองพบว่าโครงข่ายประสาทเทียมสามารถพยากรณ์ผลการดำเนินงานของระบบควบคุมการ
ผลิตแบบดิ่งได้ใกล้เคียงกับผลที่ได้จากการใช้แบบจำลองสถานการณ์ โดยพบว่ามีปัจจัยที่มีผลกระทบกับ
ประสิทธิภาพการพยากรณ์มีดังต่อไปนี้ 1) ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับฝึกสอน โครงข่ายมีผลต่อ
ประสิทธิภาพการพยากรณ์ของโครงข่ายประสาทเทียมกล่าวคือ เมื่อจำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับฝึกสอน
โครงข่ายเพิ่มขึ้นจะทำให้ประสิทธิภาพการพยากรณ์เพิ่มขึ้น 2) ขนาดของความแปรปรวนของตัวแปรอินพุตที่มี
ผลทำให้ประสิทธิภาพการพยากรณ์แตกต่างกัน โดยประสิทธิภาพของการพยากรณ์จะดีเมื่อความแปรปรวนของ
ตัวแปรอินพุตมีไม่มาก และ 3) เมื่อจำนวนของตัวแปรอินพุตเพิ่มขึ้นจะทำให้ประสิทธิภาพการพยากรณ์ลดลง

งานวิจัยนี้ยังได้นำเอาโครงข่ายประสาทเทียมที่ได้พัฒนาขึ้นมานี้มาประยุกต์ใช้ในลักษณะของฟังก์ชัน
ประมาณค่าของระบบและเมื่อนำมาใช้กับวิธีการแบบฮิวริสติกอย่างง่าย ๆ ก็สามารถหาขนาดคัมบังที่เหมาะสม
ที่สุดได้และในขณะเดียวกันก็จะใช้เวลาในการหาคำตอบได้เร็วกว่าวิธีการค้นหาโดยอาศัยแบบจำลอง
สถานการณ์โดยตรง

Piromya Puttong 2006: Development of Artificial Neural Network for Manufacturing System Performance Prediction: Case Study of Pull Control System. Master of Engineering (Industrial Engineering), Major Field: Industrial Engineering, Department of Industrial Engineering. Thesis Advisor: Mr. Pormthep Anussornnitisarn, Ph.D. 197 pages.
ISBN 974-16-2174-4

The main objective of this research is to develop an artificial neural network (ANN) to predict the outcomes of simulation model, in this case, pull production control system. This research also investigate the factors that may have impact on the prediction performance of the proposed ANN. The investigated factors are: 1) size of training set for ANN; 2) degree of variation for each stochastic input variable and 3) the number of input variables for ANN. The pull production system simulation model of is developed and used to generate training and verifying data set for the proposed ANN. The proposed ANN is design to predict four performance measures of the pull production system. The four performance measures are: the average work-in-process, the average number of fulfilled customer orders, the average number of unfulfilled customer orders and the average cycle time.

The experiment results show that the ANN is able to predict the performance of the pull production control system with slight difference from original simulation solution. The factors that have impact on the performance prediction are: 1) the more the number of training sets, the better the prediction performance; 2) the prediction performance drops when the variation of input variables increase; and 3) the more the input variables of ANN, the bigger the prediction error.

This research also applies the proposed ANN as a performance function approximation of the pull production system. Working with simple heuristic procedure, the optimal kanban size can be found with less time comparing to searching via simulation model.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

____ / ____ / ____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงมาด้วยดีมาโดยตลอด เป็นเพราะความกรุณาให้คำปรึกษา
คำแนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อย่างละเอียดดียิ่งจาก ดร.พรเทพ อนุสรณนิตสาร
ประธานกรรมการที่ปรึกษา ศศ.ดร.อนันต์ มุ่งวัฒนา กรรมการวิชาเอก ศศ.นท.สำราญ ทองเล็ก
กรรมการวิชาการ และ ศศ.ดร.ลีลิ อิงศรีสว่าง ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ
เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ คุณวสันต์ ทวีผล ที่ช่วยแนะนำวิธีการเขียนโปรแกรมด้วย MATLAB และ
VBA เพื่อใช้ในการพัฒนาคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ของระบบโครงข่ายประสาทเทียม

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณครูบาอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้
ต่างๆ แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด และขอโน้มรำลึกถึงพระคุณของ บิดา มารดา ที่ให้การส่งเสริม
สนับสนุน ให้ความรักความเอาใจใส่ ซึ่งเป็นเสมือนแรงบันดาลใจและกำลังใจในการศึกษาของ
ผู้วิจัยมาตลอด ขอขอบคุณญาติพี่น้อง เพื่อนๆ และรุ่นพี่ทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจ ให้ความช่วยเหลือ
สนับสนุนในด้านต่างๆ ตลอดมา

ภิรมย์ญา พุดทอง

พฤษภาคม 2549