

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : TRG 4580020

ชื่อโครงการ : การจัดลำดับการผลิตของอุตสาหกรรมต่อเนื่องแบบผสม เมื่อเครื่องจักรในแต่ละ
สถานีนงานมีประสิทธิภาพการทำงานไม่เท่ากัน

ชื่อนักวิจัยและสถาบัน : ผศ.ดร.กาญจนา เศรษฐนันท์

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

E-mail Address : skanch@kku.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 1 กรกฎาคม 2545 - เมษายน 2547

ในงานวิจัยนี้ ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดลำดับการผลิตในรายการผลิตต่อเนื่องแบบผสม โดยมีการพิจารณาเวลาเตรียมงานที่ไม่อิสระในสายการผลิตต่อเนื่องแบบผสมจะประกอบด้วยสถานีนงานทั้งหมด L สถานีนงาน โดยแต่ละสถานีนงานประกอบด้วยเครื่องจักรอย่างน้อย 1 เครื่องที่มีประสิทธิภาพไม่เท่ากันแบบไม่สัมพันธ์กัน (unrelated machines) วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อให้เวลาแล้วเสร็จของการผลิตมีค่าน้อยที่สุด ในการวิจัยครั้งนี้รูปแบบทางคณิตศาสตร์ได้ถูกสร้างขึ้น เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุดสำหรับปัญหาขนาดเล็กที่ไม่ซับซ้อนและวิธีทางฮิวริสติก 2 ฮิวริสติก (IH และ TSearch) ซึ่งได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาขนาดใหญ่ที่เป็นจริงสำหรับอุตสาหกรรมโดยทั่วไป โดย IH เป็นฮิวริสติกที่ให้ค่าคำตอบเริ่มแรก (initial Solution) ที่ค่อนข้างดีและคำตอบที่ได้จาก IH ฮิวริสติกนี้จะถูกนำไปปรับปรุงให้ดีขึ้นโดย TSearch ฮิวริสติก โดย TSearch ฮิวริสติกนี้จะหาบุเสริชเมตะฮิวริสติก (Tabu Search Metaheuristic) ในการประเมินประสิทธิภาพของ 2 ฮิวริสติกนั้นจะใช้ Lower bounds (Forward LB และ Backward LB) ที่ได้พัฒนาขึ้นในการคำนวณ Lower bounds นั้นจะประกอบด้วย 4 ปริมาณคือ (1) เวลารอของเครื่องจักรที่สถานีนงานที่ L (2) เวลารอของเครื่องจักรที่สถานีนงานสุดท้าย (3) เวลาการผลิตทั้งหมด และ (4) เวลาเตรียมเครื่องจักร ดังนั้นในการประเมินประสิทธิภาพของฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้นนั้นจะมีการวัดใน 2 ปริมาณคือ (1) สมรรถนะของฮิวริสติกโดยเปรียบเทียบกับ Lower bounds และ (2) เปอร์เซ็นต์การปรับปรุงของ TSearch ฮิวริสติกจากการใช้คำตอบจาก IH ฮิวริสติก จากการทดลองพบว่า ฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพค่อนข้างดีและเปอร์เซ็นต์การปรับปรุงประสิทธิภาพจากการใช้ TSearch ฮิวริสติกจะอยู่ระหว่าง 12.2% - 25.5%

คำหลัก : Heuristics, Hybrid Flowshop, flexible Flowshop, Unrelated Muchines,
Dependent Setup Times.

ABSTRACT

Project Code: TRG 45800200

Project Title: Heuristics for Scheduling Flexible Flowshops when Machines are Unrelated.

Investigator: Asst. Prof. Kanchana Sethanan, Ph.D.

E-mail Address: skanch@kku.ac.th

Project Period: July 1, 2002 – Apr 1, 2004

This research addresses the scheduling problem in a hybrid flowshop when machines in each stage are unrelated and sequence dependent setup times are considered. The production line consists of L production stages, each of which may have more than one non-identical (unrelated) machines. Prior to processing a job on a machine at the first stage, a setup time from idling is required. Also, sequence dependent setup times are considered on each machine in each stage. The objective of this research is to minimize the maximum makespan. Two mathematical models were formulated for small size problems and two heuristic algorithms (IH and TSearch) were developed to solve larger, more practical problems. In order to evaluate the Performance of the heuristic, normally, the heuristic solutions are compared to optimal solutions and/or lower bounds. The hybrid flowshop when machines in each stage are unrelated and sequence dependent setup times are considered is known to be NP-hard, and hence finding an optimal solution for average or large-size problems will be computationally intractable. The only alternative left is to develop lower bounds for the problem and use them to assess the quality of the heuristic solutions. Therefore, in this study, two lower bounds (Forward and Backward) were developed in order to evaluate the performance of the heuristics. Results obtained show that the heuristic algorithms are quite efficient. The relative improvement yielded by the TSearch algorithm was between 12.2 and 25.5 percent.

Keywords: Heuristics, Hybrid Flowshop, flexible Flowshop, Unrelated Machines,
Dependent Setup Times.