

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG4580040

ชื่อโครงการ : วิธีการจัดตารางการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อนักวิจัย : ผศ.ดร. พัทธราภรณ์ เนียมมณี

คณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

E-mail Address : patchara@as.nida.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : กรกฎาคม 2545 – ธันวาคม 2547

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาการจัดตารางการผลิตสำหรับสายการประกอบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสายการผลิตแผงวงจร ลักษณะสำคัญประการหนึ่ง คือ เวลาในการตั้งอุปกรณ์ ขึ้นอยู่กับลำดับการผลิตของแผงวงจรแต่ละประเภทบนเครื่องจักรเดียวกัน กล่าวคือเวลาติดตั้งอุปกรณ์บนเครื่องจักรสามารถลดลงได้ ถ้าลือทของแผงวงจรมีลักษณะคล้ายกันผลิตต่อเนื่องกันไป การผลิตปัจจุบันมีแนวโน้มที่เป็นการผลิตตามความต้องการของลูกค้า ทำให้มีชนิดของแผงวงจรมากแต่ปริมาณมีไม่มากนัก ซึ่งจะส่งผลทำให้เวลาในการติดตั้งอุปกรณ์สูงขึ้น ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตสำหรับสายการประกอบนี้คือพยายามทำให้ผลรวมของเวลาเสร็จงานซ้ำแบบถ่วงน้ำหนัก ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์หลักและผลรวมของเวลาติดตั้งอุปกรณ์มีค่าน้อยที่สุด ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์รอง

เนื่องจากตัวแบบคณิตศาสตร์ไม่สามารถแก้ปัญหาขนาดใหญ่เช่นนี้ได้ งานวิจัยนี้จึงได้เสนอ จินตีกอัลกอริทึมที่มีพื้นฐานจากฮิวริสติก สร้างขึ้นโดยใช้หลักเกณฑ์ในการจัดตารางการผลิตผสมผสานกับแนวคิดของ เทคโนโลยีกลุ่ม (Group technology) และนโยบายการเก็บเครื่องมือที่ต้องการก่อน (Keep Tool Needed Soonest) เพื่อลดเวลาในการตั้งอุปกรณ์

งานวิจัยนี้ได้พยายามเพิ่มประสิทธิภาพของ จินตีกอัลกอริทึมที่มีพื้นฐานจากฮิวริสติก โดยพิจารณาเกณฑ์ในการจัดตารางการผลิตเพื่อใช้ในขั้นตอนของการผลิตประชากรเริ่มต้นคือแบบสุ่ม แบบกำหนดการส่งมอบเร็วที่สุด และ แบบเวลาหย่อนน้อยที่สุด ซึ่งพบว่า แบบเวลาหย่อนน้อยที่สุดให้ผลดีกล่าแบบอื่น ๆ การค้นหาภายใน (Local search) เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่น่ามาประยุกต์กับจินตีก อัลกอริทึมแบบฮิวริสติก เพื่อเพิ่มคุณภาพของคำตอบสำหรับวัตถุประสงค์ที่สอง นอกจากนี้ได้ทำการทดลองเพื่อทดสอบผลกระทบของพารามิเตอร์ของจินตีกอัลกอริทึมแบบฮิวริสติก พบว่า สัดส่วนของโครโมโซมที่ถูกสำเนาจากประชากรปัจจุบันไปยังประชากรถัดไป และสัดส่วนของโครโมโซมที่ย้ายถิ่น (Migration) เข้ามาสู่ประชากรใหม่เป็นค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญซึ่งมีผลกระทบต่อ ผลรวมของเวลาเสร็จงานซ้ำแบบถ่วงน้ำหนัก และ ผลรวมของเวลาติดตั้งอุปกรณ์

คำหลัก : การโปรแกรมเป้าหมายเชิงจำนวนเต็ม, จินตภาพอัลกอริทึม, การติดตั้งที่ผันแปรตามลำดับการผลิต, การจัดตารางการผลิตด้วยสองวัตถุประสงค์

Abstract

Project Code : MRG4580040

Project Title : A methodology for scheduling printed circuit boards in electronic industry

Investigator : Assistant Professor Dr. Patcharaporn Neammanee
School of Applied Statistics, National Institute of development
Administration

E-mail Address : patchara@as.nida.ac.th

Project Period : July 2002 – December 2004

The purpose of this research is to develop an approach to solve PCB scheduling. In printed circuit board assembly, feeder setup time is sequence dependent. This mean that feeder setup time of a PCB type depends on the previous PCB type being produced. The two objectives of the scheduling problem are minimizing total weighted tardiness as the first prioritized objective and total feeder setups as the second.

While mathematical programming can provide the optimal solution, the computation time is not feasible for large-scale problem. Genetic algorithm (GA) based heuristics is developed with heuristic scheduling rules and Group technology (GT) concept and Keep tool needed soonest (KTNS) policy to reduce feeder setup time. Traditional heuristic rules including random (RND) earliest due date (EDD) and minimum slack time (MST) rules were proposed to generation chromosome for initial population. KTNS is employed to reduced the feeder setup time by identify which component feeder should be kept on free feeder slots. In addition, local search is applied with GA to improve quality of solution based on second objective. The experimental result shows that performance of integrating ST rule with the propose GA is slightly better than the others. This study also examined impacts of GA parameters on the performance of the GA based heuristic. There is evidence that proportions of chromosome to be copied and migrated is influence the key measures.

Keywords : integer goal programming; genetic algorithm; sequence-dependent setup; bi-objective scheduling;