233105

ปัญหาการจัดเรียงเครื่องจักรจะเกิดขึ้นก็เมื่อบริษัทที่ทำการผลิตมีจุดประสงค์ที่จะลดระยะทางการขนถ่ายวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ถูกกำหนดไว้ในลำดับการผลิต เนื่องจากปัญหาการจัดเรียงเครื่องจักรเป็นปัญหาที่ซับซ้อน โดยจัดว่าปัญหาการจัดเรียงเครื่องจักรอยู่ในกลุ่มปัญหาประเภท Non-deterministic Polynomial (NP) จึงได้นำวิธีการของเมต้าฮิวริสติก (Metaheuristic) มาใช้ในการแก้ปัญหา

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปช่วยในการจัดเรียงเครื่องจักรแบบอัตโนมัติ โดยประยุกต์ใช้วิธีการแอนท์คอลโลนีออพติไมเซชั่น (Ant Colony Optimisation: ACO) ซึ่งประกอบด้วยวิธีการ 5 รูปแบบ ได้แก่ Ant System (AS), Elitist Ant System (EAS), Rank-based Ant System (RAS), MAX-MIN Ant System (MMAS) และ Ant Colony System (ACS) โดยศึกษาถึงการกำหนดระดับของปัจจัยที่เหมาะสมของวิธีการ ACO ในแต่ละแบบกับชุดข้อมูลทั้ง 5 ชุด และทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการค้นหาระยะทางรวมในการขนถ่ายวัตถุดิบที่สั้นที่สุด ของวิธีการ ACO นอกจากนี้ยังนำผลที่ได้ไปทำการเปรียบเทียบระยะทางรวมที่ค้นหาได้กับวิธีการเจนเนติคอัลกอริทึม (Genetic Algorithms: GA) และวิธีการพาร์ทิเคิลสวอร์มออพติไมเซชั่น (Particle Swarm Optimisation: PSO)

ผลการทดลองที่ได้ในจากการออกแบบการทดลองแบบ Full Factorial Design (FFD) และแบบ Box-Behnken Design (BBD) จะถูกนำมาวิเคราะห์เชิงสถิติ ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) พบว่า การออกแบบการทดลอง BBD ไม่สามารถศึกษาผลกระทบร่วมระหว่างปัจจัย (Interactions) ได้ และการวิเคราะห์ ANOVA และ Regression จะเดคา R^2 ทเทากน ถาเชวธการออกแบบการทดลอง FFD เดยผลการศึกษาวิจัยพบว่า วิธีการ ACO ได้ถูกศึกษาและพัฒนาขึ้นเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป ช่วยในการจัดเรียงเครื่องจักรแบบอัตโนมัติ (Ant Colony Optimisation based Machine Layout Design Tool: ACOMLDT) สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและไม่มีข้อผิดพลาด และพบว่าระดับของปัจจัยที่เหมาะสมของวิธีการ ACO ทุกปัจจัยจะมีผลต่อค่าคำตอบแบบมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าวิธีแบบ RAS มีประสิทธิภาพในการค้นหาผลเฉลยดีที่สุดในชุดข้อมูลที่ 2, 3 และ 5 โดยวิธีแบบ MMAS มีประสิทธิภาพในการค้นหาผลเฉลยดีที่สุดในชุดข้อมูลที่ 1 ส่วนชุดข้อมูลที่ 4 วิธีแบบ ACS มีประสิทธิภาพในการค้นหาผลเฉลยดีที่สุด และผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการค้นหาคำตอบที่ดีที่สุดคือ วิธีการ ACO รองลงมาคือ วิธีการ PSO และวิธีการ GA ตามลำดับ ในด้านของเวลาที่ใช้ในการประมวลผล พบว่าวิธีการ ACO ใช้เวลาน้อยกว่าวิธีการ PSO และวิธีการ GA ในปัญหาขนาดเล็กและขนาดกลาง แต่ในปัญหาขนาดใหญ่วิธีการ ACO ใช้เวลามากกว่าวิธีการ PSO สำหรับการแก้ปัญหาในงานวิจัยนี้เท่านั้น

233105

Machine layout design (MLD) problem usually arises when a manufacturing company aims to decrease the handling distance of materials or parts to be performed on a predefined sequence of machines located in a specified area. The Problem is known to be Non-deterministic Polynomial (NP) and usually solved by metaheuristics.

The purposes of this research were; to develop an automated MLD tool that using five Ant Colony Optimisation (ACO) methods (including Ant System: AS; Elitist Ant System: EAS; Rank-based Ant System: RAS; MAX-MIN Ant System: MMAS and Ant Colony System: ACS); to investigate the appropriate parameter setting of ACO methods on five datasets (adopted from literature); to compare the performance of ACO methods both in terms of the quality of the solutions obtained and the computational time required; and to compare the performance of ACO methods with Genetic Algorithms (GA) and Particle Swarm Optimisation (PSO).

Design of experiment that used Box-Behnken Design (BBD) can not studied interaction whilst (Full Factorial Design) FFD that be equal of R^2 value for ANOVA and regression analysis. A series of computational experiments on the Ant Colony Optimisation based Machine Layout Design Tool (ACOMLDT) were conducted. The appropriate settings of ACO parameters were statistically significant for ACO performance with a 95% confident interval. It was also found that the best method for datasets 2, 3 and 5 was RAS whilst MMAS and ACS methods were the best for datasets 1 and 4, respectively. Finally, the performance of solve five MLD problem datasets by ACO method is performance better than PSO and GA methods, respectively. The average computational times required to solve for problems small and medium size by the ACO were times quicker than the PSO and GA methods whilst problem large size the ACO were times longer than the PSO method.