

รายงานการวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดตารางการผลิตแบบซ้ำใหม่สำหรับเครื่องจักรเดียวในกรณีที่มีระยะเวลาในการเตรียมงานไม่เป็นอิสระต่อกัน นั้นหมายถึงการเตรียมงานจะขึ้นอยู่กับงานที่ทำก่อนหน้าและงานที่จะทำในลำดับถัดไป เพื่อให้ค่าใช้จ่ายรวมที่เกิดขึ้นมีค่าต่ำที่สุด ซึ่งระยะเวลาในการเตรียมงานนั้นส่วนใหญ่จะพบได้ในโรงงานทั่วไปที่มีเครื่องจักรเดียวและสามารถทำงานได้หลายอย่าง (Multi-Purpose Machine) หากการจัดตารางการผลิตที่ไม่เหมาะสมจะทำให้มีจำนวนครั้งการทำงานอยู่บ่อยครั้ง ส่งผลให้งานที่ทำให้เกิดความล่าช้า มีจำนวนงานล่าช้าเพิ่มมากขึ้น เวลาทำการผลิตก็ยาวนานและที่สำคัญที่สุดจะส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้น

โดยทั่วไประบบอุตสาหกรรมจริงการผลิตจะมีความไม่แน่นอนต่าง ๆ เกิดขึ้นอยู่เสมอ การวางแผนการผลิตจึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนแผนการผลิตอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้สอดคล้องและสามารถแก้ไขปัญหาความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นในระบบการผลิต งานวิจัยนี้ได้พัฒนารูปแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้โครงสร้างปัญหาย่างง่าย การจัดตารางการผลิตที่มีจำนวนงานไม่มากเป็นปัญหขนาดเล็ก เพื่อให้ค่าใช้จ่ายรวมมีค่าต่ำที่สุด ซึ่งค่าใช้จ่ายรวมเกิดขึ้นจาก ค่าใช้จ่ายในการผลิต (Production Cost) ค่าปรับเนื่องจากงานล่าช้า (Penalty Cost) และค่าเก็บรักษาจากงานแล้วเสร็จก่อนกำหนด (Holding Cost) อย่างไรก็ตามรูปแบบทางคณิตศาสตร์มีข้อจำกัด จึงได้มีการพัฒนาฮิวริสติกส์ค่าคำตอบเริ่มต้นและพัฒนาค่าคำตอบด้วยฮิวริสติกส์ตามูเลิร์ทสำหรับการแก้ปัญหาการจัดตารางการผลิตขนาดใหญ่

เพื่อประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้สำหรับแก้ปัญหา การวิจัยนี้ได้ทำการประเมินประสิทธิภาพของฮิวริสติกส์ตามูเลิร์ทที่พัฒนาขึ้น ด้วยการเปรียบเทียบกับคำตอบค่าขอบเขตล่างและประเมินประสิทธิภาพของการพัฒนาค่าคำตอบ (Improvement Rate of Heuristic) โดยการเปรียบเทียบฮิวริสติกส์ค่าคำตอบเริ่มต้นกับฮิวริสติกส์ตามูเลิร์ท ซึ่งพิจารณา 3 ปัจจัยคือ ระยะเวลาของการเตรียมงาน เวลาในการปฏิบัติงาน และจำนวนงาน จากผลการทดลองพบว่าการสร้างฮิวริสติกส์ค่าคำตอบเริ่มต้นนั้น ปัจจัยหลักทั้ง 3 ที่กล่าวมามีผลต่อฮิวริสติกส์ค่าคำตอบเริ่มต้นซึ่งค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพฮิวริสติกส์ค่าคำตอบเริ่มต้นที่ทำการเปรียบเทียบกับคำตอบค่าขอบเขตล่างมีค่า 21.878% หากพิจารณาเวลาที่ใช้ประมวลผลโดยเฉลี่ย 0.162 วินาที จำนวนงานเท่านั้นที่มีผลต่อเวลาที่ใช้คำนวณ การพัฒนาค่าคำตอบด้วยฮิวริสติกส์ตามูเลิร์ทมีประสิทธิภาพสูง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อเปรียบเทียบกับคำตอบค่าขอบเขตล่างโดยเฉลี่ยค่าคำตอบแตกต่างกันเพียง 9.158% เวลาที่ใช้ประมวลผลโดยเฉลี่ย 4.172 วินาที ซึ่งอิทธิพลระหว่างปัจจัยของระยะเวลาการเตรียมงานและเวลาในการปฏิบัติงานมีผลต่อประสิทธิภาพการพัฒนาฮิวริสติกส์ตามูเลิร์ท การพิจารณาประสิทธิภาพของการพัฒนาค่าคำตอบ (Improvement rate of heuristic) ปัจจัยทั้ง 3 ที่พิจารณาทั้ง 3 ระดับดังกล่าวมีผลต่อการพัฒนาฮิวริสติกส์ตามูเลิร์ท แต่อิทธิพลร่วมระหว่างจำนวนงานและระยะเวลาเตรียมงาน อิทธิพลร่วมระหว่าง 3 ปัจจัยไม่มีผลต่อการพัฒนาฮิวริสติกส์ตามูเลิร์ท โดยเฉลี่ยค่าคำตอบที่ปรับปรุงได้คือ 13.933% นั้นแสดงว่าการปรับปรุงค่าคำตอบดีขึ้นมีผลให้ฮิวริสติกส์ค่าคำตอบเริ่มต้นแตกต่างกับฮิวริสติกส์ตามูเลิร์ทอย่างมีนัยสำคัญ

This paper describes the rescheduling on a single machine with the sequence dependent time-setup approach to minimize total costs. Sequence dependent setup depends on both the current and immediately preceding jobs. These set up times are often found in general factories which have one multi-purpose machine. If the scheduling isn't efficient, it would result to the delay of jobs, the number of delayed jobs increases, manufacturing time is lengthened and most important of all, higher total costs.

Generally, uncertainties can always occur with production systems. On account of this, production planning needs to be regularly rescheduled in order to cope with the arising problems in the manufacturing system. In this paper, a mathematical model was developed to solve small-sized problems with the objective to minimize the total costs which included processing costs, penalty costs and holding costs. However, the mathematical model only solved the small or medium scheduling problem. A heuristic algorithm was therefore developed in order to solve a larger-sized scheduling problem or problems containing large number of job results by determining the initial solution and improved solution with an application of tabu-search heuristic.

For efficiency of problem solution application, this research assessed the performance of tabu-search heuristic developed through comparison of the lower bound values and assessment of the improved rate of heuristic. The efficiency of improvement rate of heuristic was evaluated by comparing the initial solution heuristic with tabu search heuristic. Initial solution heuristic and tabu search heuristic were coded by C# and run on CPU 1.8 GHz 4GB Memory Ram. Three factors were taken into consideration: the setup time, processing time, and number of job. The findings indicated that the three factors affected the effectiveness of the initial solution heuristic. The average performance of the initial solution heuristic was 21.878% where the average computation time was 0.162 second. It was only the number of job that had impact on computation time. Tabu-search heuristic was highly efficient and could be effectively applied in problem solution when compared with the lower bound values. The average difference was only 9.158%. The average computation time used was 4.172 second. There was an interaction of setup time and processing time on the efficiency of development of tabu search heuristic. For the improvement rate of heuristic, the three factors had impact on the development of tabu search heuristic. However, the interaction of number of job results and set up time, and interaction of the three factors did not have any influence on tabu search heuristic. The average improvement rate of heuristic was 13.933% with all of factors were found effected the improvement solution. This means that tabu search heuristic provided a better solution than initial solution heuristic so this tabu search heuristic effectively.