บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

เทคโนโลยีการผลิตแบบยืดหยุ่นได้มีการพัฒนาขึ้นมาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วน ซึ่งมีปริมาณการผลิตและความหลากหลายของผลิตภัณฑ์แบบปานกลาง ต่อมาแนวคิดนี้ถูกนำไปใช้กับอุตสาหกรรมประเภทอื่นๆ เช่น ประเภทกระบวนการผลิตประเภทชิ้นส่วน เป็นต้น จะเห็นว่าผู้ผลิตสามารถที่จะนำเอาหลักการและข้อปฏิบัติต่างๆ เกี่ยวกับระบบการผลิตแบบยืดหยุ่นที่กำลังใช้งานอยู่ ระบบการผลิตแบบยืดหยุ่นจะทำให้เกิดประโยชน์อย่างมากมายต่อกระบวนการผลิต อีกประการหนึ่ง คือการเพิ่มขึ้นของความสามารถของระบบที่จะตอบสนองต่อความต้องการ ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วของตลาด ทั้งด้านจำนวนและความหลากหลายของผลิตภัณฑ์โดยอาจไม่ต้องลงทุนเพิ่มขึ้น และประโยชน์อีกประการหนึ่ง คือระบบการผลิตแบบยืดหยุ่นจะเป็นระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ มนุษย์มีหน้าที่ทำงานเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และระบบการผลิตแบบยืดหยุ่นยังสามารถจัดการและควบคุมการทำงานของระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่จะเตรียมและค้นหาวิธีต่างๆ ที่เหมาะสมเอาไว้ เพื่อรับมือกับสิ่งรบกวนที่เกิดขึ้นในระบบ เพื่อตอบสนองทางด้านกระบวนการผลิต จึงเป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้ผู้ศึกษานั้นศึกษาอัลกอลิทึมเชิงสุ่ม ซึ่งเป็นวิธีการค้นหาคำตอบที่มีรูปแบบที่ไม่แน่นอน และจะไม่ได้คำตอบทุกครั้งที่แก้ปัญหาเดิม มักประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด (Optimization) ที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยวิธีมาตรฐานทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่ผู้ที่ศึกษาเลือกที่จะศึกษาอัลกอลิทึม (Genetic Algorithm: GA) ซึ่งเป็นการประยุกต์นำแนวทางด้านการวิวัฒนาการที่มีอยู่ในธรรมชาติ คือกระบวนการทางพันธุกรรม (Genetic Operation) ซึ่งจะมีอยู่ 2 ขั้นตอน คือ วิธีการสลับสายพันธุ์ (Crossover Operation: COP) และวิธีการกลายพันธุ์ (Mutation Operation: MOP) (Pongcharoen and Promtet 2004) ซึ่งจากงานวิจัยของพัชราภรณ์ อริยะวงษ์, 2550 ได้ศึกษาวิธีการตัดสลับสายพันธุ์ (COP) 1 วิธี และวิธีการกลายพันธุ์ (MOP) 1 วิธีเท่านั้นมาใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ ซึ่ง GA ยังมีความสามารถในการหาคำตอบที่ดีที่สุดจากหลายๆ ล้านคำตอบได้ในเวลาอันรวดเร็ว ซึ่งจะนำมาประยุกต์ใช้ในการลดหรือขจัดปัญหาทางด้านการวางผังการผลิตที่กำลังประสบในโรงงานอุตสาหกรรม

ดังนั้นโครงงานนี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีการการตัดสลับสายพันธุ์ และวิธีการกลายพันธุ์ โดยใช้รูปแบบในการสลับสายพันธุ์ 13 รูปแบบ การกลายพันธุ์ 8 รูปแบบ (พัชราภรณ์ อริยะวงษ์, 2550) เพื่อประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในการจัดเรียงเครื่องจักรในระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น โดยจะเปรียบเทียบหาวิธีการสลับสายพันธุ์และวิธีการกลายพันธุ์ ที่ดีที่สุดมาใช้ในการจัดเรียงเครื่องจักร

1.2 **วัตถุประสงค์ของโครงงาน**

เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการสลับสายพันธุ์ (COP) และวิธีการกลายพันธุ์ (MOP) ในการประยุกต์แก้ปัญหาการจัดเรียงเครื่องจักรในระบบการผลิตแบบยืดหยุ่นด้วยวิธี GA (Genetic Algorithm)

1.3 **เกณฑ์การวัดผล** (Output)

รูปแบบของการสลับสายพันธุ์ และการกลายพันธุ์ ที่ให้ผลคำตอบที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาการจัดเรียงเครื่องจักรในระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น (FMS)

1.4 **เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ** (Outcome)

สามารถพิจารณาหาวิธีการสลับสายพันธุ์ (Crossover Operation: COP) 13 วิธีคือ 1PX, 2PEX, 2PCX, MPX, LOX, EERX, PBX, ERX, CX, PMX, AEX, SCX และ OX วิธีการกลายพันธุ์ (Mutation Operation: MOP) 8 วิธีคือ CIM, E2ORS, 2OAS, 2ORS, SOM, 3OAS, 3ORS และ IM ของแต่ละรูปแบบออกมาว่าวิธีไหนเป็นวิธีที่ดีที่สุด

1.5 ขอบเขตในการดำเนินงานวิจัย

1.5.1 โปรแกรมที่จะพัฒนาต่อไปนั้น (พัชราภรณ์ อริยะวงษ์, 2550. หน้า 46-48) มีการเพิ่มตัวเลือกในวิธีการตัดสลับสายพันธุ์ (COP) และวิธีการกลายพันธุ์ (MOP) ซึ่งจะถูกทดสอบการทำงานโดยใช้ข้อมูลจำลอง (พัชราภรณ์ อริยะวงษ์, 2550. หน้า 46-48) เกี่ยวกับปัญหาการจัดเรียงเครื่องจักรในระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น

1.5.2 เครื่องจักรทุกเครื่องมีรูปทรงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก (Rectangular Shapes) มีรูปแบบการจัดวางเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก และมีสมมุติฐานว่าเครื่องจักรมีการปฏิบัติงานที่จุดศูนย์กลาง (Centroid)

1.5.3 เครื่องจักรจะมีรูปแบบการจัดเรียงแบบแถวเดียว (Single Row Layout) และแบบหลายแถว (Multiple Row Layout)

1.5.4 เครื่องจักรในแถวเดียวกัน จะมีการจัดเรียงบนระนาบเดียวกันในแนวแกน x

1.5.5 การเคลื่อนที่ของรถถ่ายวัสดุที่ถูกบังคับให้เคลื่อนที่อย่างอัตโนมัติ (Automated Guided Vehicle: AGV) จะเดินทางเป็นเส้นตรง จากขวาไปซ้ายหรือจากซ้ายไปขวาและจากบนลงล่างหรือจากล่างขึ้นบน

1.5.6 เวลาที่ใช้ในการเดินทางของ AGV จะไม่นำมาพิจารณา

1.5.7 การจัดเรียงเครื่องจักรทั้งหมดบนพื้นของโรงงาน (Layout) ถ้ามีขนาดเกินกว่าพื้นที่กำหนดไว้ โปรแกรมจะทำการคำนวณและแสดงผลลัพธ์ต่อไปจนเสร็จ แต่จะมีการแจ้งว่าการจัดเรียงได้มีขนาดใหญ่เกินกว่าพื้นที่ของโรงงาน

1.5.8 เครื่องจักรทั้งหมดไม่สามารถหมุนเปลี่ยนทิศทางการวางได้

1.5.9 เวลาในการใช้เครื่องจักรแต่ละเครื่องจะไม่นำมาพิจารณา

1.6 สถานที่ในการดำเนินงานวิจัย

1.6.1 ห้องสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวร

1.6.2 อาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

กรกฎาคม 2551 ถึง เมษายน 2552

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.8.1 ศึกษาเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม โดยใช้ภาษา TCL-Tool Command Language (อ่านว่า Tickle)

1.8.2 นำภาษา TCL ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมมาประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการจัดเรียงเครื่องจักรในระบบการผลิตแบบยืดหยุ่นในโรงงานอุตสาหกรรม (Flexible Manufacturing System: FMS)