บทที่ 9

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึงงานวิจัยทั้งหมดโดยสรุป ประกอบด้วย ลักษณะปัญหา การนำเอาฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึมมาใช้ในการแก้ปัญหา การทดสอบพารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการหาคำตอบ และผลการหาคำตอบโดยใช้วิธีเจนเนติกอัลกอริทึมเทียบกับวิธีฮิวริสติก นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดของโปรแกรมที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการหาคำตอบและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับงานวิจัยนี้ในตอนท้ายของบท

9.1 สรุปงานวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาถึงการประยุกต์ใช้ฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึมสำหรับการจัดลำดับงานเข้าสายการประกอบแบบผลิตภัณฑ์ผสมที่มีเวลาการทำงานเป็นแบบฟัซซี่ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ค่าความพึงพอใจของผู้ทำการตัดสินใจในการจัดลำดับผลิตภัณฑ์มีค่ามากที่สุด ดังนั้นจึงทำการวัดผลการจัดลำดับผลิตภัณฑ์โดยใช้หลักการทางฟัซซี่ นั่นคือ วัดจากค่า Fitness โดยลำดับผลิตภัณฑ์ที่ให้ค่า Fitness มากที่สุด จะเป็นคำตอบที่ดีที่สุด ทั้งนี้ในการหาคำตอบโดยวิธีเจนเนติกอัลกอริทึมจะต้องมีการศึกษาถึงพารามิเตอร์ที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการหาคำตอบและทดสอบหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้งานจริง และมีการเปรียบเทียบผลคำตอบที่ได้จากวิธีการฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึมกับผลคำตอบจากวิธีฮิวริสติก เพื่อแสดงถึงประสิทธิภาพในการหาคำตอบของวิธีฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึม โดยมีการศึกษาโดยใช้กรณีศึกษา 3 กรณี คือ กรณีผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด 4 ชนิด และ 10 ชนิด

9.1.1 ลักษณะปัญหา

ลักษณะปัญหาของงานวิจัย เป็นปัญหาการจัดลำดับผลิตภัณฑ์เข้าสายการประกอบแบบผลิตภัณฑ์ผสม ซึ่งเป็นสายการประกอบมีผลิตภัณฑ์ 2 ชนิดหรือมากกว่า เข้าทำการประกอบปะปนกัน ไม่มีการแบ่งว่าต้องทำผลิตภัณฑ์ชุดไหนก่อน โดยมีเวลาการทำงานแบบฟัซซี่ นั่นคือ ประกอบด้วย ค่าที่น้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย และค่ามากที่สุด การจัดลำดับผลิตภัณฑ์จะจัด

เข้าเป็นกลุ่มตามสัดส่วนผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต เพื่อตอบสนองความต้องการด้านความหลากหลายของรูปแบบผลิตภัณฑ์อย่างเหมาะสม และมีวัตถุประสงค์ของการจัดลำดับผลิตภัณฑ์เพื่อให้ได้ลำดับผลิตภัณฑ์ที่ทำให้ผู้ทำการตัดสินใจมีความพึงพอใจมากที่สุดโดยพิจารณาจากค่า Fitness โดยในงานวิจัยมีการศึกษากรณีศึกษา 3 กรณี ดังแสดงในตารางที่ 1.1

9.1.2 การประยุกต์ใช้ฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึม

การประยุกต์ใช้ฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึม เป็นการนำเอาหลักการฟัซซี่มาใช้ในขั้นตอนการประเมินค่าเพื่อหาค่าวัตถุประสงค์ที่ต้องการ และดำเนินตามขั้นตอนของเจนเนติกอัลกอริทึม ดังนี้

1. การใส่รหัสคำตอบ

การใส่รหัสคำตอบเป็นขั้นตอนของการสร้างประชากรเบื้องต้น คือ การสร้างสตริงคำตอบ ซึ่งแสดงถึงลำดับผลิตภัณฑ์ที่จะเข้าทำการประกอบ โดยข้อมูลที่จำเป็นในการสร้างสตริงคำตอบคือ จำนวนชนิดผลิตภัณฑ์และจำนวนการผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ลักษณะของสตริงคำตอบที่ได้จะมีตัวเลขที่ซ้ำกันตามจำนวนสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต เช่น 1-1-2-3-1-3 โดยจำนวนประชากรเบื้องต้นจะเท่ากับ *popsize* ตัว

2. การรีโปรดักชั่น

การรีโปรดักชั่นประกอบไปด้วย การถอดรหัสคำตอบ การประเมินค่า และการคัดเลือกสตริงคำตอบ โดยมีรายละเอียดโดยย่อดังนี้

- การถอดรหัสคำตอบ ทำให้ได้ลำดับผลิตภัณฑ์ที่จะเข้าทำการประกอบ ซึ่งสตริงคำตอบที่ต่างกัน จะให้ลำดับผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน
- การประเมินค่า เป็นการประเมินค่าความเหมาะสมของสตริงคำตอบโดยใช้หลักการทางฟัซซี่ในการหาค่า Fitness ซึ่งแสดงถึงความพึงพอใจของผู้ทำการตัดสินใจในการจัดลำดับผลิตภัณฑ์ โดยสตริงคำตอบที่มีค่าFitnessมากจะมีความเหมาะสมมาก
- การคัดเลือกสตริง เป็นการคัดเลือกสตริงที่จะเข้าไปสู่ขั้นตอนต่อไปในขั้นตอนถัดไปของเจนเนติกอัลกอริทึม โดยสตริงคำตอบที่มีค่าความเหมาะสมมากจะมีโอกาสที่จะถูกคัดเลือกมากกว่าสตริงที่มีความเหมาะสมน้อยตามทฤษฎีการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต โดยในงานวิจัยได้มีการนำเสนอวิธีการคัดเลือกสตริงไว้ 2 วิธี คือ วิธี Roulette Wheel Selection และ วิธี Tournament Selection

3. การครอสโอเวอร์

การครอสโอเวอร์ เป็นกระบวนที่ทำการจับคู่สตริงคำตอบ 2 ตัว มาแลกเปลี่ยนบางส่วนของสตริงคำตอบซึ่งกันและกันเพื่อให้เกิดสตริงใหม่ขึ้นโดยจะเรียกสตริงคำตอบ 2 ตัวที่ถูกจับคู่นี้ว่า *"สตริงคำตอบรุ่นพ่อแม่ (Parent)"* และจะเรียกสตริงคำตอบ 2 ตัวที่ได้จากการครอสโอเวอร์นี้ว่า *"สตริงคำตอบรุ่นลูก (Offspring)"* ในการคัดเลือกสตริงคำตอบจะทำโดยกำหนดความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์ (Pc) หากสตริงคำตอบตัวใดให้ค่าสุ่มที่น้อยกว่าค่า Pc ก็จะได้รับคัดเลือกจับคู่เข้าสู่การครอสโอเวอร์ วิธีการครอสโอเวอร์มีหลายวิธี แต่เนื่องจากงานวิจัยนี้ ลักษณะสตริงคำตอบจะมีลักษณะเป็นแบบ Non-binary String ที่มีตัวเลขซ้ำกัน ดังนั้นจึงต้องทำการดัดแปลงวิธีการครอสโอเวอร์ที่มีอยู่ ให้สอดคล้องกับลักษณะของสตริงคำตอบ โดยได้เสนอวิธีการครอสโอเวอร์ไว้ทั้งหมด 4 วิธีคือ

- Modified One-point Crossover (modMOX)
- Modified Partially Mapped Crossover (modPMX)
- Modified Order Crossover (modOX)
- Modified Position Base Crossover (modPBX)

4. การมิวเตชั่น

การมิวเตชั่น เป็นวิธีการพัฒนาสตริงคำตอบวิธีหนึ่ง โดยการสลับตำแหน่งของค่าภายในสตริงคำตอบตัวเดียว ทำให้ได้สตริงคำตอบตัวใหม่เกิดขึ้น คัดเลือกสตริงคำตอบโดยมีการกำหนดค่าความน่าจะเป็นในการมิวเตชั่น (Pm) หากสตริงคำตอบตัวใดมีค่าเลขสุ่มที่น้อยกว่าค่า Pm จะถูกเลือกเข้าทำการมิวเตชั่น วิธีการมิวเตชั่นที่ได้นำเสนอในงานวิจัยนี้มี 4 วิธี คือ

- Inversion Mutation
- Insertion Mutation
- Reciprocal Exchange Mutation
- Displacement Mutation

5. เทคนิคการเก็บค่าที่ดีที่สุด

เทคนิคการเก็บค่าที่ดีที่สุด เป็นเทคนิคที่นำมาใช้เพื่อรักษาคำตอบที่ดีให้คงอยู่ต่อไปในเจนเนอเรชั่นถัดไป ถ้าหาก Elite Preserve Solution ให้ค่า Fitness ที่ดีกว่าค่าที่ดีที่สุดของสตริงชุดใหม่ก็ให้เอา Elite Preserve Solution แทนที่ค่าที่แย่ที่สุด ทั้งนี้เพื่อให้สตริงคำตอบที่ดีที่สุดเท่าที่พบยังคงอยู่ในกระบวนการของ GAs ต่อไป

เทคนิคการเก็บค่าที่ดีที่สุดจะถูกนำไปใช้ในระหว่างขั้นตอนเจนเนติกอัลกอริทึม โดยแบ่งเทคนิคการเก็บค่าที่ดีที่สุดออกเป็น 3 เทคนิค คือ

- Initial Elite Preserve Strategy กระทำเพียงครั้งเดียวภายหลังจากการสร้างสตริงคำตอบเบื้องต้นและผ่านการถอดรหัสรวมทั้งการประเมินค่าเรียบร้อยแล้ว สตริงคำ

ตอบเพียงหนึ่งตัวที่ให้ค่า Fitness มากที่สุดก็จะถูกเลือกไปเป็น คำตอบที่ดีที่สุดที่เก็บไว้ (Elite Preserve Solution)

- Post-crossover Elite Preserve Strategy เป็นเทคนิคการเก็บค่าที่ดีที่สุดที่ใช้ภายหลังจากที่เสร็จสิ้นกระบวนการครอสโอเวอร์ เพื่อป้องกันไม่ให้สตริงคำตอบที่ดีที่ได้หลังจากการครอสโอเวอร์สูญหายไป นำสตริงคำตอบที่ดีที่สุดภายหลังการครอสโอเวอร์ไปเปรียบเทียบกับ Elite Preserve Solution หากสตริงคำตอบภายหลังการครอสโอเวอร์ดีกว่า ก็ให้เอาสตริงคำตอบที่ได้ภายหลังจากขั้นตอนนี้จะกลายเป็น Elite Preserve Solution ในเจนเนอเรชั่นต่อไป แต่ถ้า Elite Preserve Solution ดีกว่า ก็ให้นำสตริงคำตอบภายหลังจากการครอสโอเวอร์ทั้งหมด *popsize* ตัวไปผ่านกระบวนการมิวเตชั่นตามปกติ
- Elite Preserve Strategy of Generation เป็นเทคนิคการเก็บค่าที่ดีที่สุดที่ใช้ภายหลังการมิวเตชั่น โดยนำสตริงคำตอบหลังที่ดีที่สุดจากการมิวเตชั่น มาเปรียบเทียบกับ Elite Preserve Solution หากสตริงคำตอบที่ได้จากการมิวเตชั่นดีกว่าจะเอาสตริงคำตอบที่ได้ภายหลังจากขั้นตอนนี้จะกลายเป็น Elite Preserve Solution ในเจนเนอเรชั่นต่อไป แต่ถ้า Elite Preserve Solution เป็นคำตอบที่ดีกว่าจะนำมาแทนที่คำตอบที่แย่ที่สุดของสตริงคำตอบที่ได้หลังจากการมิวเตชั่น ซึ่งเทคนิคการเก็บค่าที่ดีที่สุดขั้นสุดท้ายนี้จะเป็นการเก็บค่าที่ดีที่สุดของเจนเนอเรชั่นจะช่วยให้คำตอบที่ดีที่สุดเท่าที่เคยปรากฏขึ้นมายังคงมีอยู่ในเจนเนอเรชั่นต่อไป

9.1.3 การทดสอบพารามิเตอร์ของเจนเนติกอัลกอริทึม

ประสิทธิภาพในการหาคำตอบของกระบวนการเจนเนติกอัลกอริทึม มีพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องหลายตัว คือ จำนวนประชากรเบื้องต้น ความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์ ความน่าจะเป็นในการมิวเตชั่น วิธีการคัดเลือกสตริง วิธีการครอสโอเวอร์ วิธีการมิวเตชั่น และจำนวนเจนเนอเรชั่นสูงสุด ดังนั้นจึงต้องทำการทดสอบพารามิเตอร์ที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการหาคำตอบและหาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้งานจริง

การทดสอบหาพารามิเตอร์เพื่อหาค่าเหมาะสมเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการหาคำตอบ จะทำการ 2 การทดลองคือ

- การทดสอบทีละปัจจัย (One-Factor-at-a-Time) ซึ่งเป็นการทดลองเพื่อคัดเลือกระดับปัจจัยของพารามิเตอร์ที่มีระดับปัจจัยไม่คงที่ ได้แก่ จำนวนประชากร ความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์ และความน่าจะเป็นในการมิวเตชั่น สำหรับนำไปกำหนดระดับปัจจัยในการทดสอบทุกระดับปัจจัย
- การทดสอบทุกระดับปัจจัย (Full Factorial Design) เพื่อทำการหาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการหาคำตอบที่ดีที่สุด

โดยการทดลองทั้ง 2 การทดลอง จะมีการทดสอบความแปรปรวน (ANOVA) และการวิเคราะห์ Fisher's Pairwise Comparisons ที่ช่วงความเชื่อมั่น 0.95 ผลจากการทดลองทำให้ได้ค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการนำไปหาคำตอบสำหรับกรณีศึกษาแต่ละกรณี

9.1.4 ผลการใช้ฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึมแก้ปัญหา

ผลจากการใช้ฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึมในการแก้ปัญหากรณีศึกษา โดยใช้ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์ พบว่าค่า Fitness ในเจนเนอเรชั่นที่สูงขึ้น มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยดอนแรกๆ จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จนเมื่อถึงค่าหนึ่ง ค่า Fitness จะลู่เข้าสู่ค่าหนึ่งๆ และคงที่ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีของเจนเนติกอัลกอริทึม

9.1.5 ผลการเปรียบเทียบคำตอบที่ได้จากฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึมกับวิธีฮิวริสติก

จากผลการหาคำตอบโดยวิธีฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึมกับวิธีฮิวริสติกของ CDS พบว่าวิธีฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึมสามารถจัดลำดับผลิตภัณฑ์ที่มีการประปนกันของชนิดผลิตภัณฑ์ตามลักษณะของสายการประกอบแบบผลิตภัณฑ์ผสม และมีประสิทธิภาพในการหาคำตอบที่ดีกว่าวิธีฮิวริสติกของ CDS โดยเฉพาะในกรณีผลิตภัณฑ์ 3 และ 4 ชนิด และให้คำตอบที่มีค่า Fitness เท่ากันในกรณีผลิตภัณฑ์ 10 ชนิด นอกจากนี้จากการเปรียบเทียบคำตอบที่ได้จากวิธีฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึมกับคำตอบที่ดีที่สุด สำหรับกรณีผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด พบว่าวิธีฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึมให้คำตอบที่มีค่า Fitness เท่ากับคำตอบที่เป็นคำตอบที่ดีที่สุด ซึ่งจากลำดับผลิตภัณฑ์ที่ได้จากวิธีฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึมพบว่าสตริงคำตอบที่แตกต่างกันสามารถให้ค่า Fitness ที่เท่ากัน เป็นลักษณะปัญหาประเภท "n-to-1" นั่นคือลำดับผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน อาจให้ค่า Fitness เท่ากัน ดังนั้นสรุปได้ว่า วิธีฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึมสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับปัญหาการจัดลำดับผลิตภัณฑ์เข้าสายการประกอบแบบผลิตภัณฑ์ผสมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยทั้งนี้ต้องมีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่เหมาะสม

จากการเปรียบเทียบผลการหาคำตอบที่ได้จากวิธีฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึมและวิธีฮิวริสติกของ CDS พบว่า กรณีศึกษาทั้ง 3 ปัญหาที่เลือกมาทำการศึกษา ไม่สามารถบอกแนวโน้มของความสามารถในการหาคำตอบว่าวิธีการใดจะให้คำตอบที่ดีกว่าเมื่อจำนวนผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น เนื่องจากในการแก้ปัญหาประเภทนี้ ผลคำตอบที่ได้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับจำนวนชนิดผลิตภัณฑ์เพียงอย่างเดียว แต่ยังขึ้นกับสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดที่ทำการผลิตอีกด้วย

9.1.6 ข้อดีและข้อเสียของวิธีฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึม

การใช้วิธีฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึมในการแก้ปัญหาการจัดลำดับผลิตภัณฑ์เข้าสายการประกอบแบบผลิตภัณฑ์ผสมมีข้อดีและข้อเสีย ดังนี้

- **ข้อดี**

1. สามารถให้คำตอบที่ดี โดยจากผลการเปรียบเทียบผลการหาคำตอบ พบว่าวิธีฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึมสามารถให้คำตอบที่ดีกว่าหรือเท่ากับวิธีการฮิวริสติกของ CDS ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับสำหรับปัญหาการจัดลำดับงาน และจากการเปรียบเทียบผลการหาคำตอบกรณีผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด พบว่าวิธีฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึมสามารถให้คำตอบที่ดีที่สุด (Optimal Solution)

2. ในกรณีที่มีการใช้ระดับพารามิเตอร์ที่เหมาะสม จะใช้เวลาในการหาคำตอบน้อย

3. ลำดับการจัดที่ได้เป็นไปตามลักษณะของสายการประกอบแบบผลิตภัณฑ์ผสม

- **ข้อเสีย**

1. กรณีที่ปัญหาทำให้ขนาดของสตริงที่สร้างมีขนาดใหญ่ จะทำให้ใช้เวลาในการหาคำตอบยาวนาน

2. ประสิทธิภาพในการหาคำตอบของวิธีฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึมขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนั้นในการประยุกต์ใช้วิธีฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึมในการหาคำตอบให้มีประสิทธิภาพสูงสุด จำเป็นต้องมีการทดสอบพารามิเตอร์ เพื่อคัดเลือกระดับพารามิเตอร์ที่เหมาะสม ซึ่งจะต้องใช้เวลาในขั้นตอนนี้ค่อนข้างมาก

9.2 ข้อจำกัดของโปรแกรม

งานวิจัยได้จัดทำโปรแกรมเพื่อช่วยในการหาคำตอบสำหรับปัญหาการใช้ลำดับผลิตภัณฑ์เข้าสายการประกอบแบบผลิตภัณฑ์ผสมตามกระบวนการฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึม โดยรูปแบบปัญหาที่สามารถใช้โปรแกรมที่จัดทำขึ้นมีดังนี้

1. ปัญหาการจัดลำดับผลิตภัณฑ์เข้าสายการประกอบแบบผลิตภัณฑ์ผสม
2. ข้อมูลเข้า (Input Data) มีดังนี้
   - ชนิดและจำนวนผลิตภัณฑ์
   - ขั้นการทำงานของแต่ละผลิตภัณฑ์
   - จำนวนสถานีงานและขั้นงานในแต่ละสถานีงาน
   - เวลาการทำงานในแต่ละขั้นงาน มีเวลาไม่แน่นอนเป็นแบบฟัซซี่ โดยมีฟังก์ชันการเป็นสมาชิกเป็นรูปสามเหลี่ยม (Triangular Fuzzy) คือ มีค่าน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย และค่ามากที่สุด

3. ทุกสถานีงานมีชั่วโมงเวลาการทำงานในแต่ละวันเท่ากัน
4. วัตถุประสงค์ของการจัดลำดับผลิตภัณฑ์เพื่อให้เวลาการประกอบเสร็จสิ้นน้อยที่สุด โดยวัดในรูปของความพึงพอใจของผู้จัดลำดับผลิตภัณฑ์

ในการนำโปรแกรมที่จัดทำขึ้นไปประยุกต์ใช้ในการจัดลำดับผลิตภัณฑ์เข้าสายการประกอบในอุตสาหกรรมการผลิตจริง สามารถทำได้โดยการใส่ข้อมูลเข้าสำหรับแต่ละปัญหา โดยข้อมูลเข้าจะมีลักษณะดังที่กล่าวข้างต้น โดยไม่จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของโปรแกรม แต่ในการใช้งานจริงอาจมีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาในการหาพารามิเตอร์ที่เหมาะสม เนื่องจากในการผลิตจริงอาจมีจำนวนชนิดผลิตภัณฑ์และจำนวนการผลิตที่แตกต่างกันในแต่ละรอบการผลิต ดังนั้นปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละรอบการผลิตจะแตกต่างกัน ทำให้ต้องทำการคัดเลือกพารามิเตอร์ที่เหมาะสมทุกครั้ง

ข้อจำกัดอีกประการหนึ่งสำหรับการใช้โปรแกรมที่จัดทำขึ้น คือ สำหรับกรณีที่ขนาดของปัญหามีขนาดใหญ่ โปรแกรมไม่สามารถตอบสนองการจัดลำดับผลิตภัณฑ์ตามเวลาจริง (Real Time Scheduling) เมื่อมีการป้อนข้อมูลเข้า เนื่องจากมีการประมวลผลตามขั้นตอนของฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึมทำให้ใช้เวลาที่ยาวนาน

9.3 ข้อเสนอแนะ

1. การจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์เข้าทำการผลิตโดยใช้สัดส่วนผลิตภัณฑ์ (MPS) เพื่อตอบสนองความต้องการด้านความหลากหลายของการประกอบผลิตภัณฑ์หลายชนิดปะปนกัน ซึ่งหากมีความหลากหลายมาก สตริงคำตอบจะยาวมาก ทำให้เวลาในการหาคำตอบยาวนาน ดังนั้นในการจัดกลุ่มของผลิตภัณฑ์ที่จะเข้าทำการผลิต อาจรวมกลุ่มให้มีขนาดกลุ่มที่ใหญ่ขึ้นเพื่อให้มีจำนวนกลุ่มที่ลดลง ซึ่งจะทำให้สตริงคำตอบสั้นลง ช่วยให้เวลาในการหาคำตอบน้อยลง แต่อาจตอบสนองด้านความหลากหลายในการผลิตปะปนกันบนสายการผลิตลดลง ดังนั้นขึ้นกับความต้องการของผู้ทำการตัดสินใจในการจัดลำดับผลิตภัณฑ์

2. ลักษณะปัญหาของงานวิจัยนี้ เป็นการจัดลำดับผลิตภัณฑ์เพื่อเข้าทำการประกอบซึ่งมีเวลาการทำงานแบบฟัซซี่ แต่ในความเป็นจริงอาจมีการกำหนดเวลากำหนดส่ง (Due Date) มีลักษณะเป็นฟัซซี่ด้วย ดังนั้นอาจจะมีการประยุกต์ใช้ฟัซซี่เจนเนติกอัลกอริทึมสำหรับปัญหาที่มีการกำหนดเงื่อนไขต่างๆ เป็นลักษณะแบบฟัซซี่

3. การนำเจนเนติกอัลกอริทึมไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ควรทำการทดสอบเพื่อหาระดับพารามิเตอร์ที่เหมาะสมกับปัญหา เพื่อให้มีต่อประสิทธิภาพการหาคำตอบ โดยอาจใช้การทดสอบตามแนวทางที่ได้มีการเสนอในงานวิจัยนี้

4. โปรแกรม MATLAB ที่ใช้ไม่สามารถสร้าง User Interface ดังนั้นควรมีการพัฒนาโดยใช้โปรแกรมอื่นในการสร้าง User Interface แล้วจึงนำมาเชื่อมต่อเข้ากับโปรแกรมที่เขียนขึ้น