



ภาคผนวก ก
คู่มือแนะนำการใช้โปรแกรม

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคผนวก ก.

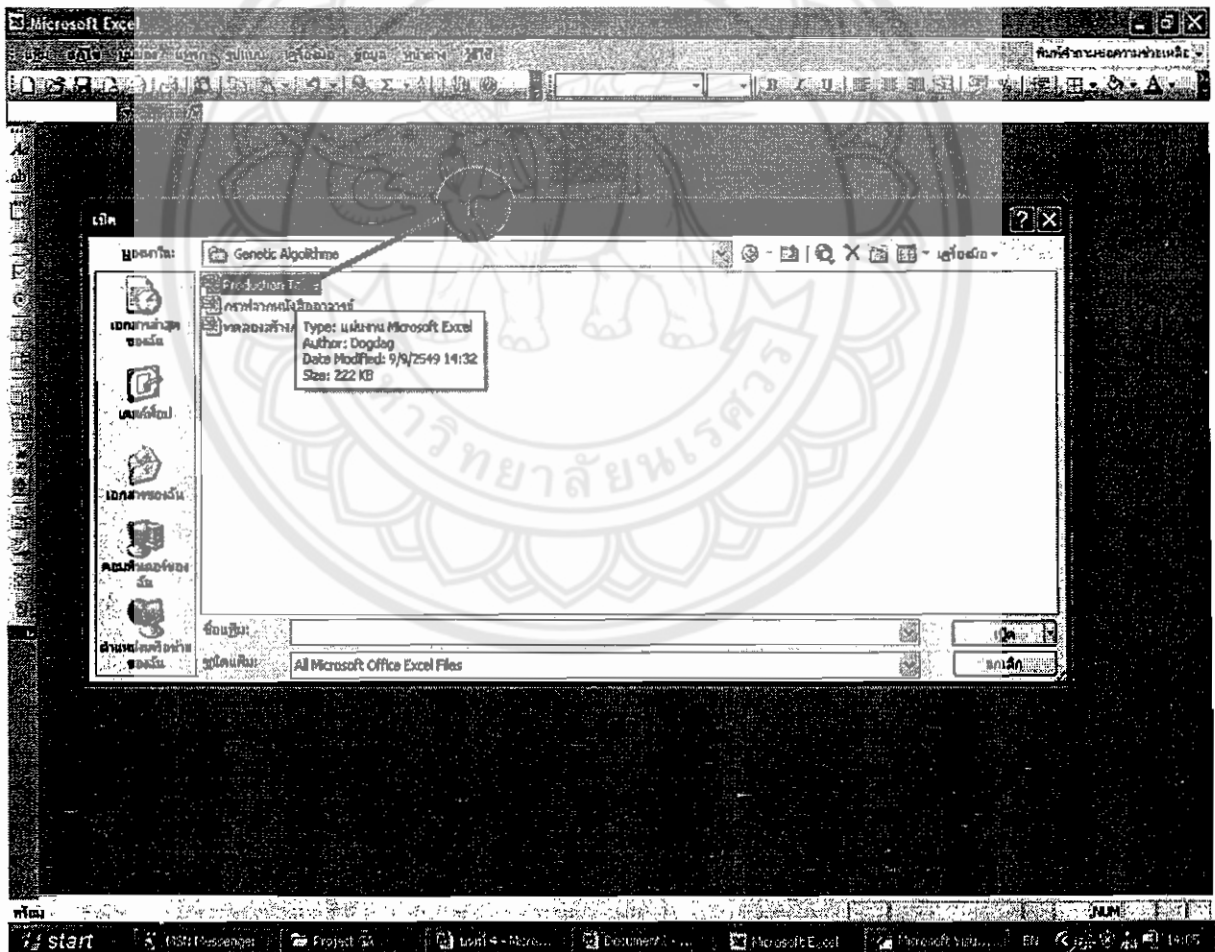
คู่มือแนะนำการใช้โปรแกรม

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงส่วนประกอบของโปรแกรมเจเนติกอัลกอริทึม ขั้นตอนและวิธีการใช้โปรแกรมว่ามีอะไรบ้าง สิ่งที่ต้องรู้ก่อนที่จะใช้โปรแกรมว่าโปรแกรมนี้มีรูปแบบการใช้อย่างไรบ้าง เรื่องแรกจะอธิบายเมื่อเริ่มเข้าสู่โปรแกรม หน้าแรกของโปรแกรมมีปุ่มอะไรและมีหน้าที่อย่างไร ส่วนต่อมาก็จะเป็นส่วนของการป้อนข้อมูลเพื่อสั่งให้โปรแกรมทำงาน โดยจะอธิบายข้อมูลที่จะต้องป้อนมีกี่อย่าง

1 แนะนำการใช้โปรแกรม

การเริ่มเข้าสู่โปรแกรมผู้ใช้ต้องเข้าโปรแกรม Microsoft Excel ก่อน จากนั้นให้เปิด File เพื่อติดต่อกับแมโครดังนี้

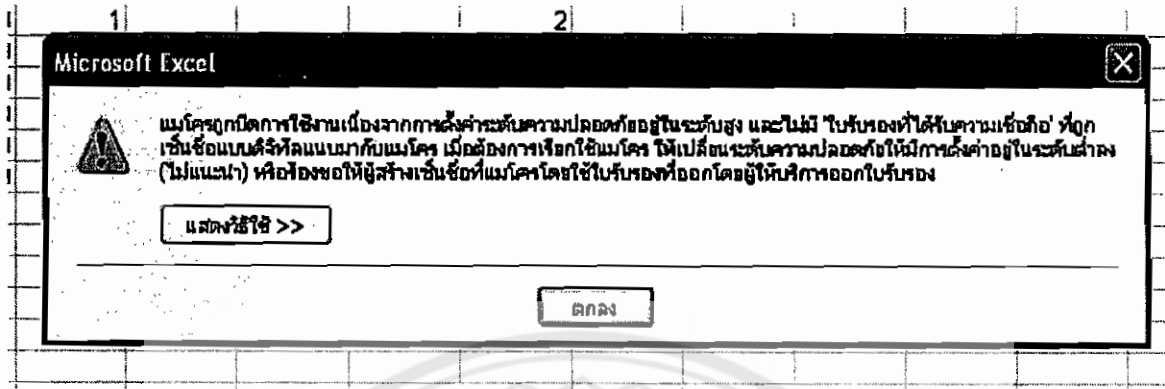
1.1 เข้าสู่โปรแกรมผู้ใช้ต้องเข้าโปรแกรม Microsoft Excel เปิด File ที่ชื่อ Production Table



รูปที่ ก.1 เริ่มเข้าสู่โปรแกรม

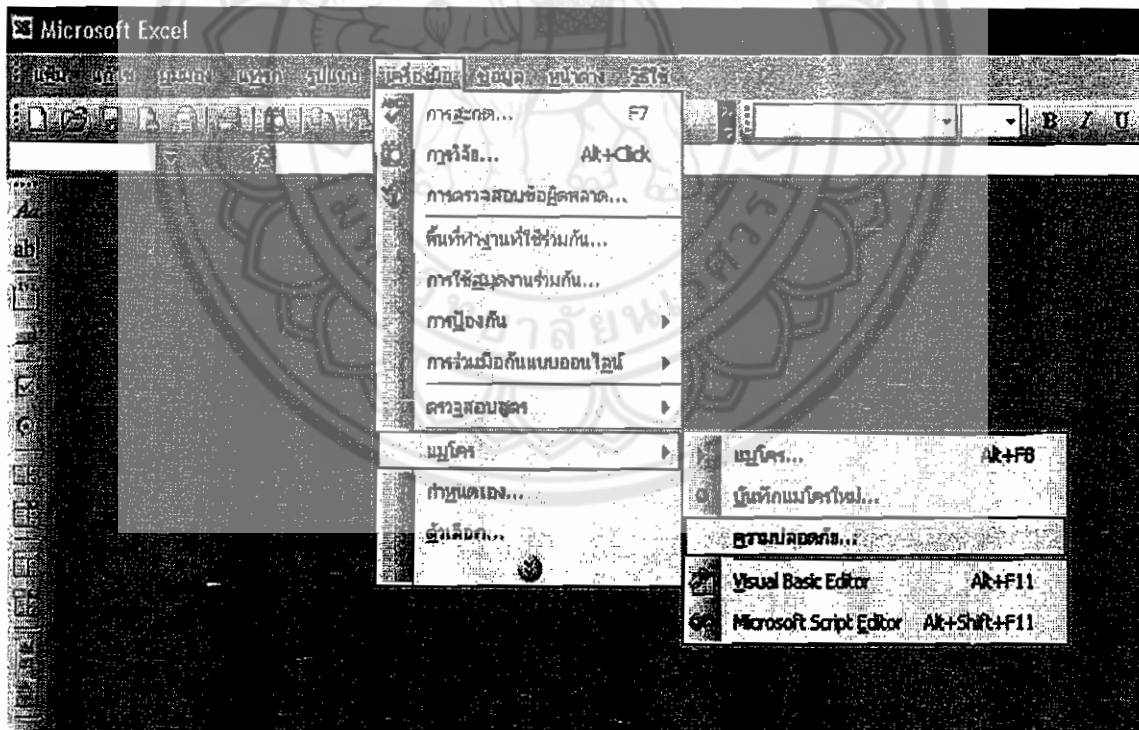
1.2 เปิดการใช้งานแมโคร

ในการเปิด File Production Table ครั้งแรกของเครื่องคอมพิวเตอร์ จะมีการรักษาความปลอดภัยของแมโคร จึงทำให้ไม่สามารถทำการเปิดการใช้งานแมโครได้ โดยจะมีกรอบตอบโต้ขึ้นมาเตือนผู้ใช้งานดังรูปที่ ก.2 นี้



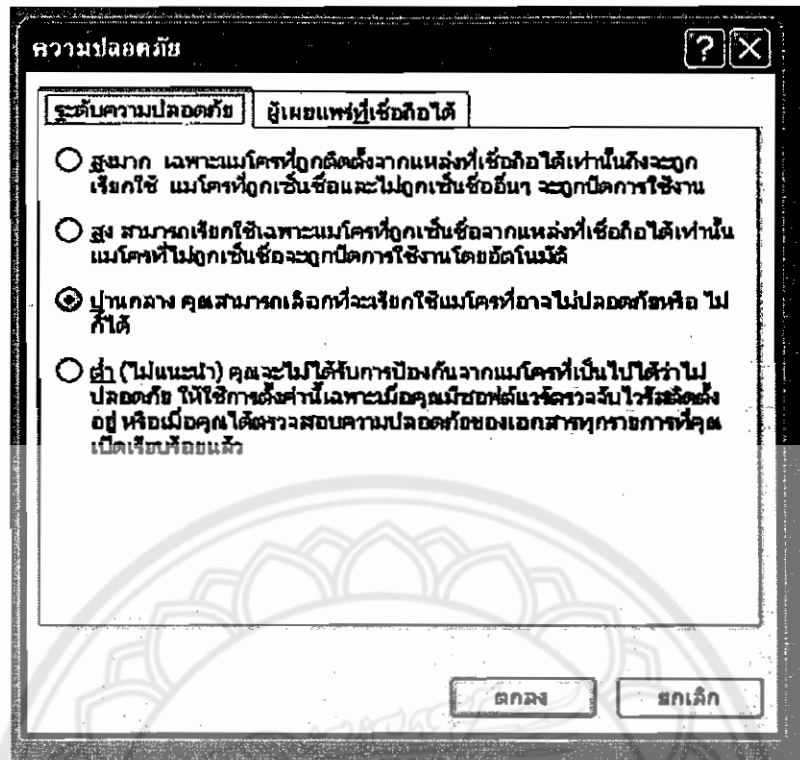
รูปที่ ก.2 กรอบตอบโต้แมโครถูกปิดใช้งาน

ให้ทำการปิด File Production Table แล้วเลือกแท็บ เครื่องมือแมโคร แล้วทำการตั้งค่าความปลอดภัยเอาไว้ดังนี้



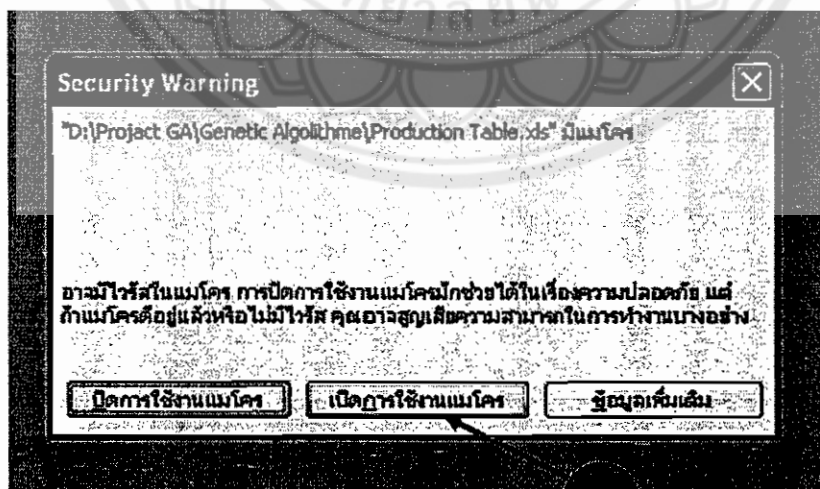
รูปที่ ก.3 การเข้าไปแก้ไขการรักษาความปลอดภัยของแมโคร

ทำการเลือกระดับความปลอดภัย ที่ระดับปานกลาง แล้วคลิกปุ่ม ตกลง ดังรูปที่ ก.4



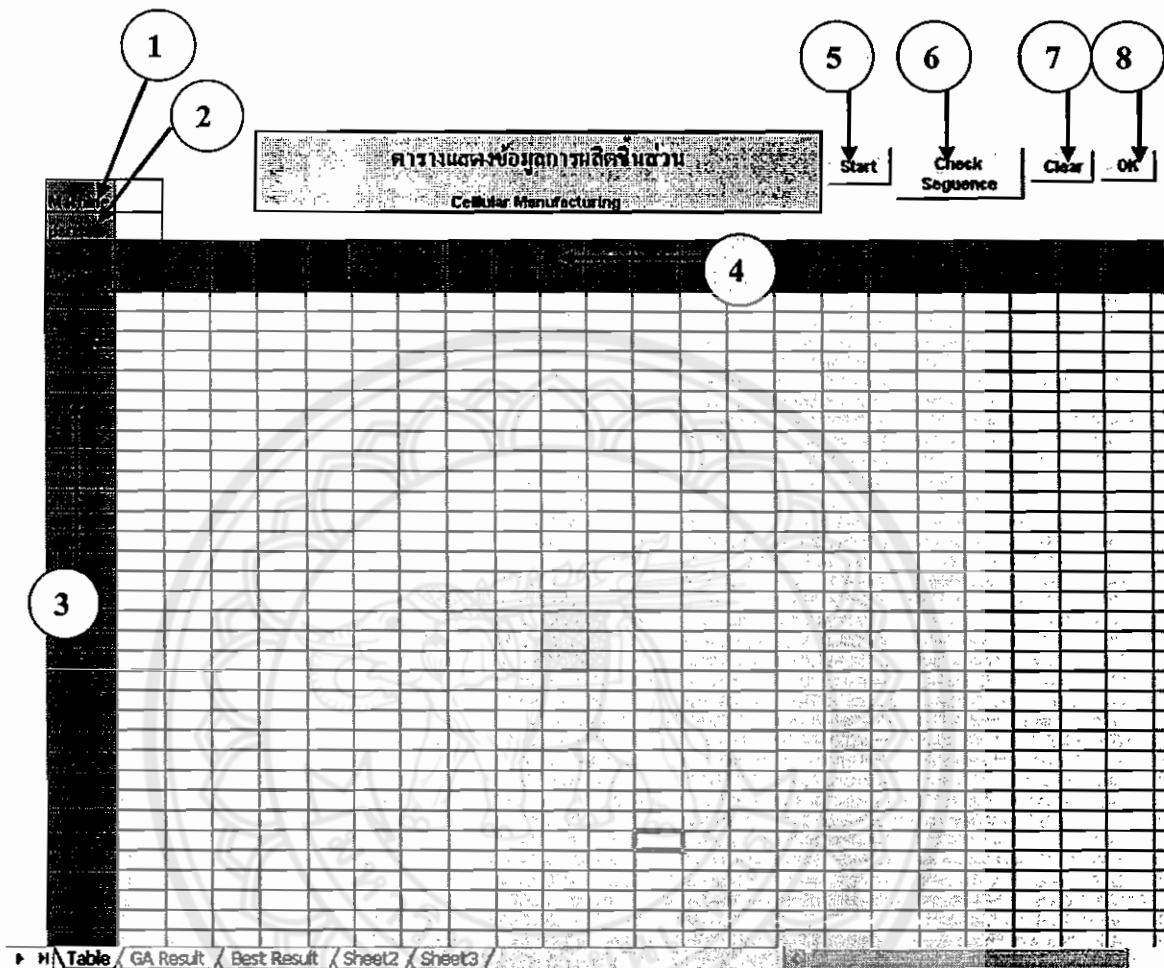
รูปที่ ก.4 กรอบตอบโต้การรักษาความปลอดภัยแมโคร

1.3 ทำการเปิด File ที่ชื่อ Production Table ใหม่อีกครั้ง จะมีข้อความแจ้งเตือนในเรื่องของการกำหนดความปลอดภัยขึ้นมาให้ทำการคลิกปุ่มเปิดการใช้งานแมโคร ดังรูปที่ ก.5



รูปที่ ก.5 กรอบตอบโต้การเปิดและปิดการใช้งานแมโคร

เมื่อเปิด การใช้งานแมโคร แล้ว ก็จะเข้าสู่ตารางข้อมูลการผลิตชิ้นส่วน ในส่วนของ Worksheet Table



รูปที่ ก.6 แสดงตารางข้อมูลการผลิตชิ้นส่วน

ข้อมูลของตารางจะแสดงตามหมายเลขต่างๆ ดังนี้

หมายเลข 1 บอกจำนวนเครื่องจักร

หมายเลข 2 บอกจำนวนชิ้นส่วน

หมายเลข 3 แสดงจำนวนเครื่องจักรทั้งหมดที่ต้องกรอกค่า

หมายเลข 4 แสดงจำนวนชิ้นส่วนทั้งหมดที่ต้องกรอกค่า

ปุ่มของเมนูหลักนี้จะมี 3 ปุ่ม ดังนี้

หมายเลข 5 ปุ่ม Start เมื่อคลิกปุ่มนี้ จะเข้าสู่โปรแกรมเจเนติกอัลกอริทึม

หมายเลข 6 ปุ่ม Check Sequence เมื่อคลิกปุ่มนี้ จะทำการตรวจสอบการกรอกข้อมูล
ลำดับขั้นตอนการผลิตของแต่ละชิ้นส่วน

หมายเลข 7 ปุ่ม Clear เมื่อคลิกปุ่มนี้ จะทำการล้างข้อมูลในตารางกรณีที่ต้องการเริ่มต้น
การกรอกข้อมูลลำดับขั้นตอนการผลิตของแต่ละชิ้นส่วนใหม่ ก่อนเข้าสู่ฟอร์มใน
การกรอกข้อมูลอีกครั้งเพื่อสั่งให้ทำการหาค่าการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ที่น้อย
ที่สุด

หมายเลข 8 ปุ่ม OK เมื่อคลิกปุ่มนี้ จะเข้าสู่ฟอร์มในการกรอกข้อมูลและแสดงผลของ
โปรแกรมอีกครั้ง เพื่อสั่งให้ทำการทดสอบโปรแกรมต่อไป

2. เข้าสู่หน้าแรกของโปรแกรม

เมื่อคลิกปุ่ม Start ก็เข้าสู่หน้าแรกของโปรแกรมจะพบหน้าเมนูหลักดังแสดงในรูปที่ ก.7

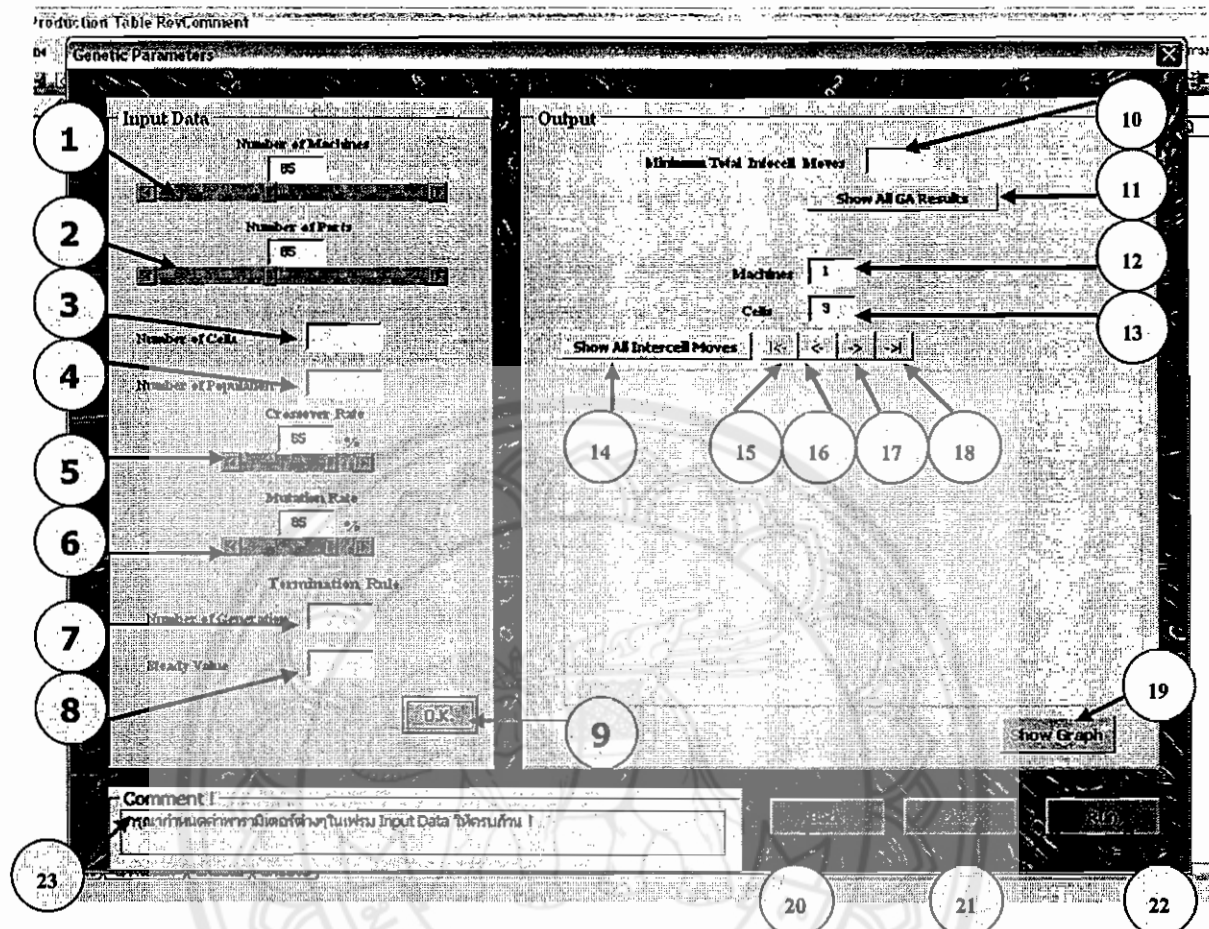


รูปที่ ก.7 หน้าแรกของโปรแกรม

ปุ่มของเมนูหน้าแรกของโปรแกรมนี้จะมี 2 ปุ่ม ดังนี้

หมายเลข 1 ปุ่ม OK เมื่อคลิกปุ่มนี้ จะเข้าสู่ฟอร์มการรับค่าและแสดงผลของโปรแกรม
เจเนติกอัลกอริทึม โดยฟอร์มจะมีชื่อว่า Genetic Parameter

หมายเลข 2 ปุ่ม Exit เมื่อคลิกปุ่มนี้ จะเป็นการออกจากโปรแกรม



รูปที่ ก.8 แสดงฟอร์มการรับค่าและแสดงผลของโปรแกรมเจเนติกอัลกอริทึม

เมื่อคลิกปุ่ม OK จากหน้าแรกแล้วก็จะปรากฏหน้าที่สองของโปรแกรม หน้านี้เป็นฟอร์มการรับค่าและแสดงผลของโปรแกรมเจเนติกอัลกอริทึม ในหน้านี้ ช่องรับข้อมูลตัวแปรต่างๆจะแบ่งเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

1. ส่วนของการรับค่าพารามิเตอร์ของโปรแกรม
2. ส่วนของการแสดงผลการทำงาน
3. ส่วนของปุ่มคำสั่งหลัก

2.1. ส่วนของการรับค่าพารามิเตอร์ของโปรแกรม

หมายเลข 1. เป็น Scrollbar Control ชื่อ ScrollbarZoom1 มีหน้าที่ กำหนดค่าของจำนวนเครื่องจักรโดยค่าของจำนวนเครื่องจักรจะถูกแสดงที่ Textbox บน ScrollbarZoom1 บน ScrollbarZoom1 และ Textbox จะมีข้อความบอกว่า Number of Machine (Gene) หมายถึงจำนวนเครื่องจักรที่ต้องการในทางเจ

เนติกอัลกอริทึมจะหมายถึงจำนวนยีนนั่นเอง ค่าในช่องรับข้อมูลตัวแปรนี้จะอยู่ในช่วง 1 ถึง 200 การใช้งานจะทำได้โดยการเลื่อนปุ่มที่อยู่ตรงกลางไปทางซ้ายหรือขวา หากผู้ใช้ทำการเลื่อนไปทางขวาค่าใน Textbox จะเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกันหากผู้ใช้ทำการเลื่อนไปทางซ้ายค่าใน Textbox จะลดลง หรือไม่ ผู้ใช้จะใช้ปุ่มลูกศรที่อยู่ทางขวาและซ้ายสุดก็ได้

- หมายเลข 2. เป็น Scrollbar Control ชื่อ ScrollbarZoom2 มีหน้าที่ กำหนดค่าของจำนวนชิ้นส่วนโดยค่าของจำนวนชิ้นส่วนจะถูกแสดงที่Textbox บน ScrollbarZoom2 ค่าในช่องรับข้อมูลตัวแปร นี้จะอยู่ในช่วง 1 ถึง 200 บน ScrollbarZoom1และ Textbox จะมีข้อความบอกว่า Number of Part หมายถึงจำนวนชิ้นส่วนที่ต้องการ ส่วนการใช้งานจะเหมือนกับ ScrollbarZoom1
- หมายเลข 3 เป็น Textbox Control ชื่อ txtCell มีหน้าที่แสดงการรับค่าจำนวนเซลล์จากผู้ใช้ การใช้งานtxtCell ทำได้โดยการพิมพ์ค่าที่ต้องการได้เลย
- หมายเลข 4 เป็น Textbox Control ชื่อ txtPopulation มีหน้าที่แสดงการรับค่าจำนวนประชากรจากผู้ใช้ โดยข้างหน้า Textbox จะมีข้อความบอกว่า Number of Population หมายถึงจำนวนประชากรในทางเจเนติกอัลกอริทึมจะหมายถึงจำนวนโครโมโซมนั่นเอง การใช้งาน txtPopulation ทำได้โดยการพิมพ์ค่าที่ต้องการได้เลย
- หมายเลข 5 เป็น Scrollbar Control ชื่อ ScrollbarZoom3 มีหน้าที่ กำหนดค่าของ ความน่าจะเป็นของการตัดสลับ (Crossover Rate หรือ Crossover probability) โดยค่าของ Crossover Rate จะถูกแสดงที่Textbox บน ScrollbarZoom3 ค่าในช่องรับข้อมูลตัวแปรนี้จะอยู่ในช่วง 1 ถึง 100 และจะแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้งานจะเหมือนกับ ScrollbarZoom1
- หมายเลข 6 เป็น Scrollbar Control ชื่อ ScrollbarZoom4 มีหน้าที่ กำหนดค่าของ ความน่าจะเป็นของการกลายพันธุ์ (Mutation Rate หรือ Mutation probability) โดยค่าของ Mutation Rate จะถูกแสดงที่Textbox บน ScrollbarZoom4 ค่าในช่องรับข้อมูลตัวแปรนี้จะอยู่ในช่วง 1 ถึง 100 และจะแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้งานจะเหมือนกับ ScrollbarZoom1
- หมายเลข 7 เป็น Textbox Control ชื่อ txtGeneration มีหน้าที่แสดงการรับค่าจำนวนรุ่นจากผู้ใช้ โดยข้างหน้า Textbox จะมีข้อความบอกว่า Number of Generation หมายถึงจำนวนรุ่นในทางเจเนติกอัลกอริทึมจะหมายถึงการกำหนดให้โปรแกรมทำงานกี่รอบในแต่ละรอบก็จะหมายถึงแต่ละรุ่นนั่นเอง การใช้งานทำ

ได้โดยการพิมพ์ค่าที่ต้องการได้เลย

- หมายเลข 8 เป็น Textbox Control ชื่อ txtSteady Value มีหน้าที่แสดงการรับค่าจำนวนค่าที่ซ้ำกันจากผู้ใช้ โดยข้างหน้าTextboxจะมีข้อความบอกว่า Steady Value หมายถึงการกำหนดให้หยุดการทำงานของโปรแกรม กรณีที่ผลลัพธ์ของการคำนวณมีค่าซ้ำกันเกิดขึ้น โดยที่จำนวนครั้งของค่าที่ซ้ำกันก็คือ Steady Value นั้นเอง ส่วนการใช้งานทำได้โดยการพิมพ์ค่าที่ต้องการได้เลย
- หมายเลข 9 เป็น Commandbutton Control ชื่อ ตกลง มีหน้าที่ เข้าไปยัง Worksheet ที่ชื่อ Table หรือตารางข้อมูลการผลิตขึ้นส่วนนั้นเอง การใช้งานทำได้โดยการคลิกไปได้เลย

2.2 ส่วนของการแสดงผลการทำงาน

- หมายเลข 10 เป็น Textbox Control ชื่อ Minimum Intercell Move มีหน้าที่แสดงผลลัพธ์ของค่าการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ที่น้อยที่สุด
- หมายเลข 11 เป็น Commandbutton Control ชื่อ Show All GA Result มีหน้าที่แสดงผลลัพธ์ของรูปแบบการจัดเซลล์ทั้งหมดของแต่ละรุ่น
- หมายเลข 12 เป็น Textbox Control ชื่อ Machine มีหน้าที่แสดงผลลัพธ์การจัดเซลล์ โดยจะบอกลำดับของเครื่องจักรที่เท่าไร
- หมายเลข 13 เป็น Textbox Control ชื่อ Cell มีหน้าที่แสดงผลลัพธ์การจัดเซลล์ โดยจะบอกชื่อของเซลล์ หมายเลข 1 และ 6 จะมีความสัมพันธ์กันคือ หมายเลข 1 บอกเครื่องจักรที่ จะอยู่ในเซลล์ที่ เท่าไรจากหมายเลข 6 นั้นเอง
- หมายเลข 14 เป็น Commandbutton Control ชื่อ Show All Intercell Move มีหน้าที่แสดงผลลัพธ์ของรูปแบบการจัดเซลล์ทั้งหมดของรุ่นที่ดีที่สุด
- หมายเลข 15 เป็น Commandbutton Control ชื่อ First มีหน้าที่แสดงผลลัพธ์การจัดเซลล์ โดยจะบอกเครื่องจักรและเซลล์ แรกสุด
- หมายเลข 16 เป็น Commandbutton Control ชื่อ Previous มีหน้าที่แสดงผลลัพธ์การจัดเซลล์ โดยจะบอกเครื่องจักรและเซลล์ ย้อนกลับมาจากค่าใดๆ 1 ค่า
- หมายเลข 17 เป็น Commandbutton Control ชื่อ Next มีหน้าที่แสดงผลลัพธ์การจัดเซลล์ โดยจะบอกเครื่องจักรและเซลล์ ถัดจากค่าใดๆ 1 ค่า
- หมายเลข 18 เป็น Commandbutton Control ชื่อ Last มีหน้าที่แสดงผลลัพธ์การจัดเซลล์ โดยจะบอกเครื่องจักรและเซลล์ สุดท้าย
- หมายเลข 19 เป็น Commandbutton Control ชื่อ Show Graph มีหน้าที่แสดงผลลัพธ์ค่า

การเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ ของแต่ละรุ่นในรูปแบบของกราฟ

2.3 ส่วนของปุ่มคำสั่งหลัก

หมายเลข 20 เป็น Commandbutton Control ชื่อ Back มีหน้าที่กลับไปยังหน้าแรกของโปรแกรม

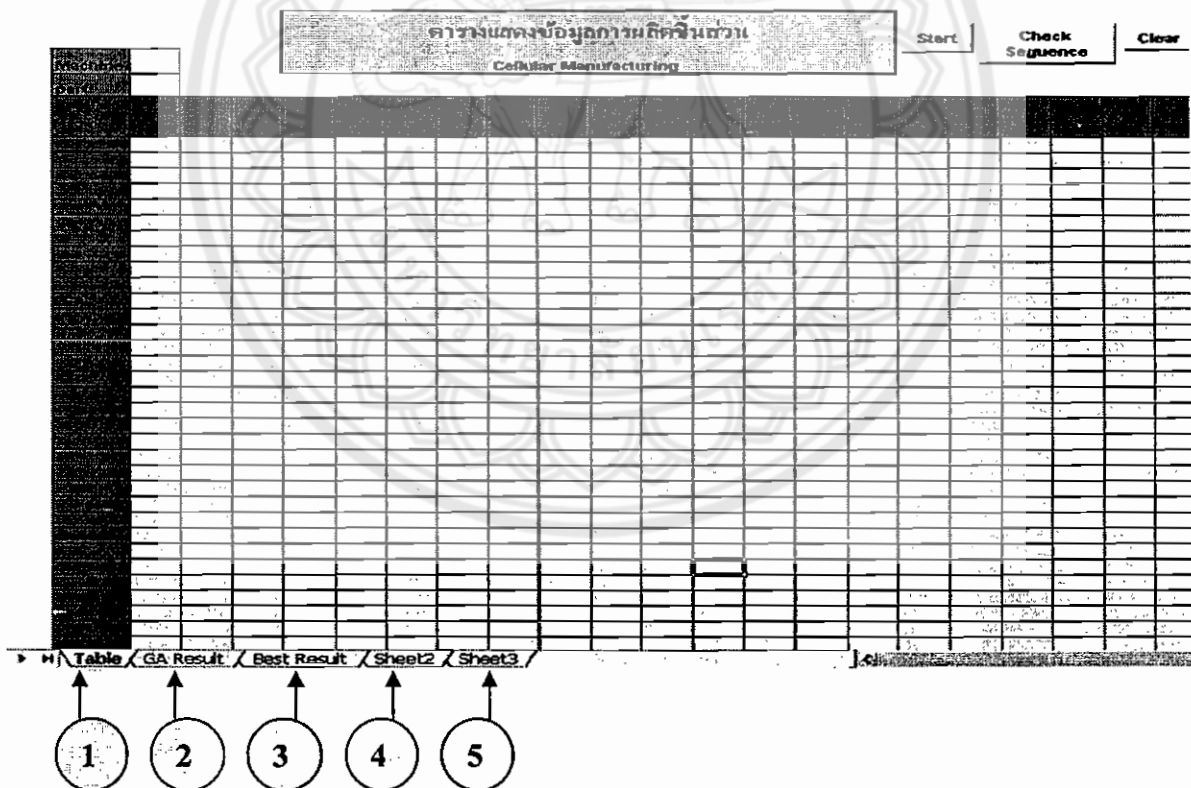
หมายเลข 21 เป็น Commandbutton Control ชื่อ Clear มีหน้าที่ลบค่าใน ช่องรับข้อมูลตัวแปรในส่วน

ของการรับค่าพารามิเตอร์ของโปรแกรม

หมายเลข 22 เป็น Commandbutton Control ชื่อ Run มีหน้าที่สั่งให้โปรแกรมทำงาน

หมายเลข 23 เป็นคำแนะนำการใช้โปรแกรมระหว่างการใช้งาน

3. ส่วนประกอบของ Worksheet ใน Microsoft Excel



รูปที่ ก.9 แสดง Worksheet ที่ใช้ในโปรแกรม

ในส่วนนี้จะเป็น Worksheet ที่ใช้ในโปรแกรม Worksheet ที่ใช้มี 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

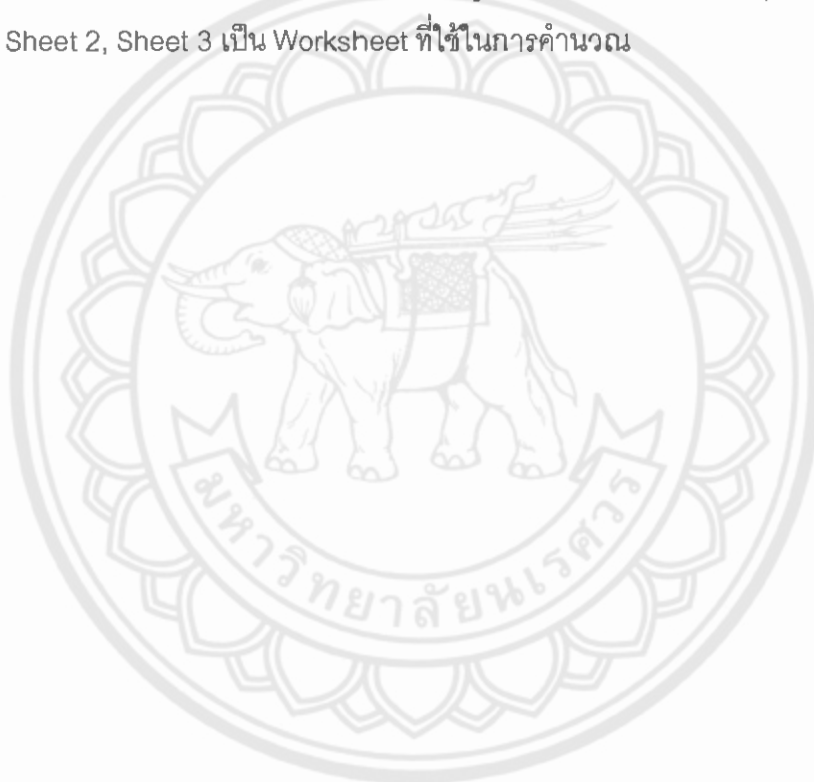
1. Table
2. GA Result
3. Best Result
4. Sheet 2, Sheet 3

3.1 Table เป็น Worksheet ที่ใช้ในการกรอกข้อมูลลำดับการผลิตของชิ้นส่วน

3.2 GA Result เป็น Worksheet ที่ใช้บันทึกรูปแบบการจัดเซลล์ทั้งหมด

3.3 Best Result เป็น Worksheet ที่ใช้บันทึกรูปแบบการจัดเซลล์ที่ดีที่สุดในกลุ่ม

3.4 Sheet 2, Sheet 3 เป็น Worksheet ที่ใช้ในการคำนวณ





ภาคผนวก ข

ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบและผลการทดสอบ

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคผนวก ข

ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบและผลการทดสอบ

ในส่วนนี้ได้มีการกล่าวถึงความจำเป็นที่ต้องศึกษาข้อมูลต่างๆเพื่อนำไปใช้เพื่อการทดสอบโปรแกรม ในการหาค่าคำตอบของค่า Total Intercell Move โดยมีค่าพารามิเตอร์ต่างๆเป็นตัวแปรในการใช้ทดสอบหาค่าที่เหมาะสม และยังมีข้อมูลอื่นๆที่จำเป็นในการทดสอบโปรแกรมเจเนติกอัลกอริทึม อีกมาก ทั้งนี้ก็เพื่อความถูกต้องในการทดสอบโปรแกรม และลดความผิดพลาดของคำตอบสุดท้ายที่ได้

1 ข้อมูลที่ต้องนำมาใช้แทนปัญหาในการวิเคราะห์

- 1.1 จำนวนเครื่องจักรทั้งหมดที่ใช้งาน
- 1.2 จำนวนชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดของปัญหาที่ต้องการวิเคราะห์
- 1.3 ลำดับขั้นตอนการผลิตของแต่ละชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์
- 1.4 จำนวนกลุ่มเซลล์ที่ต้องการแบ่งจัดกลุ่ม

2 ขอบเขตของตัวโปรแกรม

- 2.1 จำนวนเมตริกซ์ ของปัญหาไม่ควรเกิน 200×200
- 2.2 ลำดับการทำงานของเครื่องจักรไม่มีการวนกลับมาทำงานซ้ำ
- 2.3 เลขลำดับการผลิตต้องถูกต้อง ไม่มีการเว้นหรือข้าม

3 ตัวอย่างของปัญหาที่นำมาทดสอบ

ขนาดของปัญหาที่นำมาใช้ทดสอบประกอบไปด้วยขนาดต่างๆดังนี้

(6 × 6)	จำนวน	1	ปัญหา
(8×10)	จำนวน	2	ปัญหา
(10×10)	จำนวน	1	ปัญหา
(20 × 20)	จำนวน	1	ปัญหา
(24 × 40)	จำนวน	3	ปัญหา

4.4 การกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ เพื่อหาผลลัพธ์ของคำตอบ

พารามิเตอร์ที่นำมาทำการทดสอบโปรแกรม เพื่อใช้หาค่าคำตอบของการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ที่ดีที่สุด ได้มีการกำหนด Factor และ Level ของพารามิเตอร์เอาไว้ดังนี้

4.4.1 จำนวน Factor เท่ากับ 2

ก. Crossover Rate

ข. Mutation Rate

4.4.2 จำนวน Level เท่ากับ 2

ตารางที่ ข.1 ตารางแสดง Factor และ Level ของพารามิเตอร์

Factor	Level 1	Level 2
Crossover Rate	0.75	0.95
Mutation Rate	0.05	0.1

เมื่อนำค่าพารามิเตอร์ที่กำหนดทั้ง Factor และ Level มาทำการกำหนดรูปแบบของปัญหา จะให้ผลลัพธ์ ทั้งหมด 4 ผลลัพธ์ดังตารางที่ ข.1

ตารางที่ ข.2 ตารางแสดงการสร้างคำตอบจากการกำหนดค่าพารามิเตอร์

พารามิเตอร์ ชุดที่	Crossover Rate	Mutation Rate
1	0.95	0.05
2	0.75	0.05
3	0.95	0.1
4	0.75	0.1

4.5 ผลลัพธ์ของคำตอบที่ได้จากการทดสอบโปรแกรม

ตารางที่ ข.3 ผลลัพธ์ของคำตอบโดยรวม ทุกปัญหา

Name	Rate C	Rate M	Move	
A7	0.95	0.05	7	Min
	0.75	0.05	7	
	0.95	0.1	7	
	0.75	0.1	6	
A8	0.95	0.05	0	
	0.75	0.05	0	
	0.95	0.1	0	
	0.75	0.1	0	
A4	0.95	0.05	85	Min
	0.75	0.05	91	
	0.95	0.1	87	
	0.75	0.1	87	
A10	0.95	0.05	1	Min
	0.75	0.05	2	
	0.95	0.1	1	Min
	0.75	0.1	2	
C1	0.95	0.05	37	Min
	0.75	0.05	41	
	0.95	0.1	34	
	0.75	0.1	32	
A9	0.95	0.05	3	
	0.75	0.05	3	
	0.95	0.1	3	
	0.75	0.1	3	
A1	0.95	0.05	118	Min
	0.75	0.05	127	
	0.95	0.1	119	
	0.75	0.1	125	
A2	0.95	0.05	123	Min
	0.75	0.05	130	
	0.95	0.1	133	
	0.75	0.1	132	

ตารางที่ ข.4 แสดงพารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการหาค่าคำตอบการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์

พารามิเตอร์ชุดที่	Crossover Rate	Mutation Rate	จำนวนปัญหาที่พารามิเตอร์มีผล
1	0.95	0.05	4
2	0.75	0.05	0
3	0.95	0.1	1
4	0.75	0.1	2





ภาคผนวก ค

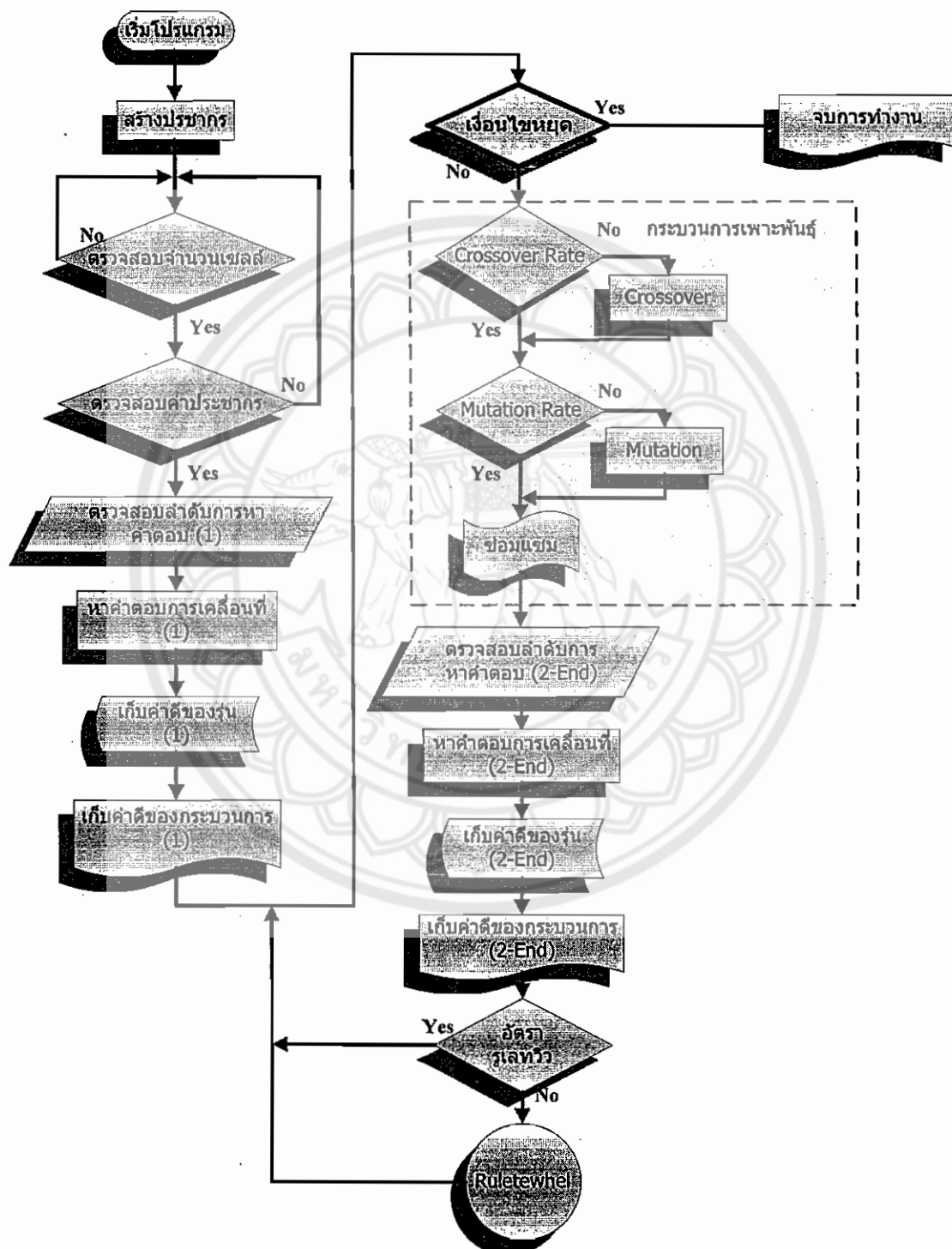
หน้าที่การทำงานของฟังก์ชันในโปรแกรม

มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

ภาคผนวก ค

หน้าที่การทำงานของฟังก์ชันในโปรแกรม

1. แผนผังแสดงการทำงานของแต่ละหน้าที่ของฟังก์ชัน



รูปที่ ค.1 แสดงฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรม

2. ชื่อฟังก์ชันของรหัสโปรแกรมทั้งหมดและหน้าที่

ตารางที่ ก.1 แสดงหน้าที่การทำงานของแต่ละฟังก์ชัน

ลำดับ	ชื่อฟังก์ชัน	คำอธิบายฟังก์ชัน
1	Twoway	เริ่มต้นของโปรแกรม
2	NewPop	สร้างเลขสุ่ม เพื่อสร้างจำนวนประชากร
3	Checkgene	ตรวจสอบจำนวนเซลล์ในประชากร
4	CheckPop	ตรวจสอบว่ามีกรเก็บค่าประชากรครบตามจำนวนกำหนดหรือไม่
5	CopyAnswerChoFirst	เลือกประชากรที่ดีที่สุด เพื่อมารอทำการคำนวณหาค่าคำตอบ ครั้งที่หนึ่ง
6	CopyAnswerCho	เลือกประชากรที่ดีที่สุด เพื่อมารอทำการคำนวณหาค่าคำตอบ ครั้งที่สอง - รุ่นที่กำหนด
7	FitnessFirst	คำนวณหาค่า การเคลื่อนที่ที่น้อยที่สุด ครั้งที่หนึ่ง
8	Fitness	คำนวณหาค่า การเคลื่อนที่ที่น้อยที่สุด ครั้งที่สอง - รุ่นที่กำหนด
9	StoreTmoveFirst	ทำการค้นหาค่าที่น้อยที่สุดในจำนวนประชากรทั้งหมด ครั้งที่หนึ่ง
10	StoreTmove	ทำการค้นหาค่าที่น้อยที่สุดในจำนวนประชากรทั้งหมด ครั้งที่สอง - รุ่นที่กำหนด
11	BestChoFirst	เปรียบเทียบค่าการเคลื่อนที่ แต่ละรุ่นแล้วทำการเก็บค่าที่น้อยที่สุด ครั้งหนึ่ง
12	BestCho	เปรียบเทียบค่าการเคลื่อนที่ แต่ละรุ่นแล้วทำการเก็บค่าที่น้อยที่สุด ครั้งที่สอง - รุ่นที่กำหนด
13	RateCross	เข็ควัดอัตราการสุ่ม เพื่อคัดเลือกประชากรเข้าสู่กระบวนการ ครอสโอเวอร์
14	Crossover	ฟังก์ชัน ครอสโอเวอร์
15	RateMutate	เข็ควัดอัตราการสุ่ม เพื่อคัดเลือกประชากรเข้าสู่กระบวนการ มิวเตชัน
16	Mutation	ฟังก์ชัน มิวเตชัน
17	RepairCho	ฟังก์ชัน ซ่อมแซมเซลล์ส่วนที่ขาดหายไป
18	Rulete	เตรียมการคำนวณในฟังก์ชัน คัดเลือกค่าประชากรสู่รุ่นต่อไป
19	Ruletewheel	คัดเลือกค่าประชากร สู่การคำนวณ ในรุ่นต่อไป
20	GAStop	เงื่อนไขการหยุดทำงานของโปรแกรม

*** หมายเหตุ *** ครั้งที่หนึ่ง หมายถึงการดำเนินการของโปรแกรมเพื่อหาค่าที่น้อยที่สุดก่อนจะ

ดำเนินการเข้าสู่กระบวนการของ เจนเนติกอัลกอริทึม

3. โค้ดโปรแกรม เจเนติกอัลกอริทึม

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงโค้ดที่ใช้สร้างโปรแกรม เจเนติกอัลกอริทึม

โค้ดกำหนดตัวแปรทั้งหมดของรหัสโปรแกรม

Option Explicit

Dim intMac As Integer

Dim intPart As Integer

Dim i As Integer

Dim J As Integer

Dim x As Integer

Dim y As Integer

Dim intCell As Integer

Dim g As Integer

Dim intCheck As Integer

Dim C As Integer

Dim P As Integer

Dim intPop As Integer

Dim MC As Integer

Dim Part As Integer

Dim SQ As Integer

Dim a As Integer

Dim V As Integer

Dim F As Integer

Dim T As Integer

Dim intGA As Integer

Dim intStoreT As Integer

Dim GA As Integer

---Dim LP As Integer

```
Dim b As Integer
Dim d As Integer
Dim intRateCross As Integer
Dim intRateMutate As Integer
Dim intRepair As Integer
Dim E As Integer
Dim TempChart As Chart
Dim CatTitles As Range
Dim SrcRange As Range, SourceData As Range
```

ได้คำสั่งให้มีการโชว์ฟอร์ม Genetic เมื่อใช้งาน

```
Sub Diaplayprogram()
    frmGenetic.Show
End Sub
```

ได้คำสั่งให้มีการโชว์ฟอร์ม Input Data เมื่อใช้งาน

```
Sub DisplayInputDataForm()
    frmInputData.Show
End Sub
```

ได้คำสั่งให้ผู้ใช้เลือกเคลียร์ตารางในแผ่นงาน Table ก่อนเริ่มทำการทดสอบปัญหาใหม่

Sub Clear()

Sheets("Table").Select

Range("C3").ClearContents

Range("C4").ClearContents

Range("C6:IV200").ClearContents

Range("C6:IV200").Borders.LineStyle = xlContinuous

Range("C6:IV200").Interior.ColorIndex = 36

Range("C5:IV5").ClearContents

Range("C5:IV5").Borders.LineStyle = xlContinuous

Range("C5:IV5").Interior.ColorIndex = 4

Range("B6:B200").ClearContents

Range("B6:B200").Borders.LineStyle = xlContinuous

Range("B6:B200").Interior.ColorIndex = 4

End Sub

ได้สร้างตารางตามเมตริกซ์ของปัญหา

Sub CreateTable()

Sheets("Sheet3").Select

Range("A1:IV65536").Clear

Sheets("Sheet2").Select

Range("A1:IV65536").Clear


```

intMac = frmInputData.txtMachine.Value
intPart = frmInputData.txtPart.Value
intCell = frmInputData.txtCell.Value
intPop = frmInputData.txtPopulation.Value
intGA = frmInputData.txtValue.Value
intStoreT = frmInputData.txtGeneration.Value
    x = frmInputData.txtCrossover.Value
intRateCross = x / 100
    y = frmInputData.txtMutation.Value
intRateMutate = y / 100

```

```

Sheets("Table").Select
Sheets("Table").Select
Range("C3").Value = intMac
Range("C3").Font.Bold = True
Sheets("Table").Select
Range("C4").Value = intPart
Range("C4").Font.Bold = True
MsgBox "จำนวนเครื่องจักรที่ต้องการ คือ " & intMac & vbCrLf & _
    "จำนวนชิ้นส่วนที่ต้องการ คือ " & intPart & ". ",
    vbOKOnly + vbInformation, "คุณแน่ใจหรือยัง"
i = intMac
For i = 1 To intMac
    Sheets("Table").Select
    Cells(5, 2).Select
    Cells(i + 5, 2).Value = i
    Cells(i + 5, 2).Font.ColorIndex = 3
    Cells(i + 5, 2).Font.Bold = True
Next i

```

```

i = intMac
    Sheets("Table").Select
    Cells(5, 2).Select
    Range(Cells(i + 6, 2), Cells(200, 200)).Clear
    Range(Cells(i + 6, 2), Cells(200, 200)).Interior.ColorIndex = 2
J = intPart
    For J = 1 To intPart
        Sheets("Table").Select
        Cells(5, 3).Select
        Cells(5, J + 2).Value = J
        Cells(5, J + 2).Font.ColorIndex = 3
        Cells(5, J + 2).Font.Bold = True
    Next J

J = intPart
    Sheets("Table").Select
    Range(Cells(5, J + 3), Cells(200, 200)).Clear
    Range(Cells(5, J + 3), Cells(200, 200)).Interior.ColorIndex = 2
frmInputData.Hide

MsgBox "กรุณากรอกข้อมูลเป็นตัวเลขและลำดับการผลิตต้องไม่ซ้ำกัน", vbOKOnly + vbInformation,
"คำเตือน"
End Sub

```

โค้ดฟังก์ชันเริ่มต้นโปรแกรม

Function Twoway()

 Call NewPop

 Sheets("Sheet3").Range("A9").Clear

Do

 Call GAStop

 Range("N2").Clear

 If Sheets("Sheet3").Range("A9") <> "Stop End" Then

 Sheets("Sheet2").Range("G4").Clear

 Call CopyAnswerCho

 Else

 End If

Loop While Sheets("Sheet3").Range("A9") <> "Stop End"

Sheets("Sheet3").Range("C3").Value = Sheets("Sheet3").Range("C1") -
 Sheets("Sheet3").Range("C2")

Sheets("Sheet3").Range("D1").Formula = "=Hour(C3)"

Sheets("Sheet3").Range("D2").Formula = "=Minute(C3)"

Sheets("Sheet3").Range("D3").Formula = "=Second(C3)"

Sheets("Sheet3").Range("D4").Formula = "=(D1*60)+D2+(D3/100)"

Sheets("GA Result").Range("A2").Value = Sheets("Sheet3").Range("D4")

Sheets("GA Result").Select

Sheets("sheet3").Select

 frmInputData.txtIntercell.Value = Range("B5").Value

Sheets("Best Result").Select

 Range("F5:G200").Clear

```
Range("F5:G200").Interior.ColorIndex = 2

Application.CutCopyMode = xlCopy
Sheets("Sheet3").Range("C11:C200").Copy
Sheets("Best Result").Cells(5, 7).PasteSpecial _
    Paste:=xlPasteValues,operation:=xlPasteSpecialOperationNone

i = intMac
    For i = 1 To intMac
        Sheets("Best Result").Select
        Cells(4, 6).Select
        Cells(i + 4, 6).Value = i
    Next i
i = intMac
    For i = 1 To intMac
        Sheets("Best Result").Select
        Cells(4, 6).Select
        Range(Cells(5, 6), Cells(i + 5, 7)).Borders.LineStyle = xlContinuous
        Range(Cells(5, 6), Cells(i + 5, 7)).Interior.ColorIndex = 5
    Next i
End Function
```

ได้สร้างจำนวนประชากร

```
Sub NewPop()
```

```
  Sheets("Sheet2").Select
```

```
  Range("A1:S65536").Clear
```

```
  Range("A10").Value = "M / C"
```

```
  i = intMac
```

```
  For i = 1 To i
```

```
    Sheets("Sheet2").Select
```

```
    Cells(11, 1).Select
```

```
    Cells(i + 10, 1).Value = i
```

```
  Next i
```

```
  Range("A1").Value = "Cell"
```

```
  Range("A2").Value = intCell
```

```
  Range("B10").Value = "Chromosome"
```

```
  Range("B11").Formula = "=ABS(ROUNDUP((RAND()*($A$2-0)+0),0))"
```

```
  i = intMac
```

```
  For i = 1 To i
```

```
    Sheets("Sheet2").Select
```

```
    Cells(11, 2).Copy Destination:=Cells(i + 10, 2)
```

```
  Next i
```

```
  Call CheckGene
```

```
End Sub
```

โค้ดตรวจสอบจำนวนเซลล์ในประชากรว่าครบตามจำนวนเซลล์ที่กำหนดเอาไว้ในเบื้องต้นหรือไม่

```

Function CheckGene()
    Sheets("Sheet2").Select
    Range("B1").Value = "Cho Check"
    Range("M10").Value = "CheckCho"
    Application.CutCopyMode = xlCopy
    Sheets("Sheet2").Range("B11:B5000").Copy
    Sheets("Sheet2").Cells(11, 13).PasteSpecial Paste:=xlPasteValues,
operation:=xlPasteSpecialOperationNone
    C = intCell
    For C = 1 To intCell
        Sheets("Sheet2").Select
        Cells(C, 3).Value = C
    Next C
    Range("D1").Formula = "=Countif(M$11:M$200,C1
Cells(1, 4).Copy Destination:=Range(Cells(2, 4), Cells(C - 1, 4))
    Range("B2").Formula = "=countif(D$1:D$200,0)"
    intCheck = Range("B2")
    If intCheck >= 1 Then
        Call CheckGene
    Else
    End If
        If Sheets("Sheet3").Range("A9") <> "Stop End" Then
            Call CheckPop
        Else
            End If
    Sheets("Sheet3").Range("A8").Clear
End Function

```

โค้ดตรวจสอบการเก็บค่าประชากร

Function CheckPop()

P = intPop

Sheets("Sheet2").Select

Range("A3").Value = "Pop"

Range("A4") = Range("A4") + 1

If Range("A4") < (P + 1) Then

Sheets("Sheet2").Select

Application.CutCopyMode = xlCopy

Sheets("Sheet2").Range("M11:M5000").Copy

Sheets("Sheet2").Cells(11, (19 + Range("A4"))).PasteSpecial _

Paste:=xlPasteValues, operation:=xlPasteSpecialOperationNone

Call CheckGene

Eise

End If

If Sheets("Sheet3").Range("A9") <> "Stop End" Then

Sheets("Sheet2").Range("G1:G5000").Clear

Cells(11, (20 + intPop)).Value = 99.99

i = intPop

For i = 1 To intPop

Sheets("Sheet2").Select

Cells(6, 20).Select

Cells(6, i + 19).Value = i

Next i

Call CopyAnswerChoFirst

Eise

End If

End Function

ได้นำส่งค่าประชากรแต่ละตัวเข้าสู่กระบวนการแปลงค่าเพื่อหาคำตอบ ครั้งที่ [1]

Function CopyAnswerChoFirst()

P = intPop

Sheets("Sheet2").Select

Range("L6:L500").Clear

Sheets("Sheet2").Select

Range("G3").Value = "Pop"

Range("G4") = Range("G4") + 1

a = Range("G4")

Sheets("Sheet2").Range("G10").Value = "Cho Select"

Application.CutCopyMode = xlCopy

Sheets("Sheet2").Select

Range(Cells(11, 19 + a), Cells(5000, 19 + a)).Copy

Sheets("Sheet2").Range("G11").PasteSpecial _

Paste:=xlPasteValues, operation:=xlPasteSpecialOperationNone

Call FitnessFirst

End Function

ได้ดกระบวนการแปลงค่าประชากรเพื่อหาค่าการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ที่น้อยที่สุด ครั้งที่ [1]

Function FitnessFirst()

MC = intMac

Part = intPart

i = Part

For i = 1 To i

Sheets("Sheet2").Select


```

Range("E7:F500").Clear
Range("H7:K500").Clear
Sheets("Table").Select
Application.CutCopyMode = xlCopy
Sheets("Table").Range(Cells(6, i + 2), Cells(6 + MC, i + 2)).Copy
Sheets("Sheet2").Cells(11, 5).PasteSpecial _
Paste:=xlPasteValues,operation:=xlPasteSpecialOperationNone
Sheets("Sheet2").Select
Range("E10").Value = "Quit"
Sheets("Sheet2").Select
Range("F10").Value = "Quit MO."
Range("F11").Formula = "=if(E11+1=1,0,E11)"
Sheets("Sheet2").Range("F11").Copy Destination:=Range(Cells(12, 6), Cells(10 +
MC, 6))
Sheets("Sheet2").Select
Range("H10").Value = "Seq. Quit"
Range("H11").Formula = "=SMALL($E$11:$E$500,A11)"
Sheets("Sheet2").Range("H11").Copy Destination:=Range(Cells(12, 8),
Cells(10 + MC, 8))
Range("H7").Value = "ลำดับทั้งหมด"
Range("H8").Formula = "=count(H11:H500)"
Sheets("Sheet2").Select
SQ = Range("H8")
Range("I10").Value = "Cho MO."
Range("I11").Formula = "=vlookup(H11,$F$11:$G$5000,2,false)"
Sheets("Sheet2").Range("I11").Copy Destination:=Range(Cells(11, 9),
Cells(SQ + 10, 9))
Range("J10").Value = "สร้างสูตร"

```

```
Range("J11").Formula = "=I12-I11"
```

```
Sheets("Sheet2").Range("J11").Copy Destination:=Range(Cells(11, 10),  
Cells(SQ + 9, 10))
```

```
Sheets("Sheet2").Select
```

```
Range("K10").Value = "ABS"
```

```
Range("K11").Formula = "=abs(J11)"
```

```
Sheets("Sheet2").Range("K11").Copy Destination:=Range(Cells(11, 11),  
Cells(SQ + 9, 11))
```

```
Range("K7").Value = "Sum ABS"
```

```
Range("K8").Formula = "=sum($K$11:$K$5000)"
```

```
Range("L10").Value = "Move Part"
```

```
Application.CutCopyMode = xlCopy
```

```
Sheets("Sheet2").Range("K8").Copy
```

```
Sheets("Sheet2").Cells(10 + i, 12).PasteSpecial _
```

```
Paste:=xlPasteValues,operation:=xlPasteSpecialOperationNone
```

```
Next i
```

```
Sheets("Sheet2").Select
```

```
Sheets("Sheet2").Range("L7").Value = "Total M."
```

```
Range("L8").Formula = "=sum($L$11:$L$5000)"
```

```
P = intPop
```

```
a = Sheets("Sheet2").Range("G4")
```

```
If Range("G4") < (P + 1) Then
```

```
Application.CutCopyMode = xlCopy
```

```
Sheets("Sheet2").Range("L8").Copy
```

```
Sheets("Sheet2").Cells(5, 19 + a).PasteSpecial _
```

```
Paste:=xlPasteValues,operation:=xlPasteSpecialOperationNone
```

```
Call CopyAnswerChoFirst
```

```

Else
    Sheets("Sheet2").Select
    Range("S1").Value = "Min"
    Range("S2").Formula = "=SMALL(H5:IV5,1)"
    Range("S3").Formula = "=MATCH(SMALL(T5:AB5,1),T5:AB5,0)"
End If

If Sheets("Sheet3").Range("A8") <> "loop" Then
    Call StoreTmoveFirst
Else
End If
End Function

```

ได้เก็บค่าที่ดีที่สุดของรุ่น ครั้งที่ [1]

```

Function StoreTmoveFirst()
    Sheets("Sheet2").Select
    V = Range("S3")
    Sheets("Sheet2").Range(Cells(11, V + 19), Cells(500, V + 19)).Copy
        Destination:=Range("S8")

    Call BestChoFirst
End Function

```

ได้เก็บค่าที่ดีที่สุดของกระบวนการ ครั้งที่ [1]

Function BestChoFirst()

```

Sheets("Sheet2").Range("S8:S500").Copy
Destination:=Sheets("Sheet3").Range("D11")
Sheets("Sheet2").Range("S2").Copy
Sheets("Sheet3").Range("D8").PasteSpecial Paste:=xlPasteValues
Sheets("Sheet2").Range("S1:S500").Clear
Sheets("Sheet3").Range("A8").Value = "loop"
Sheets("Sheet3").Range("A9").Value = "Stop End"
End Function

```

ได้นำส่งค่าประชากรแต่ละตัวเข้าสู่กระบวนการหาค่าการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์
ครั้งที่ [2-เสร็จสิ้นกระบวนการ]

Function CopyAnswerCho()

```

P = intPop
Sheets("Sheet2").Select
Range("L6:L500").Clear
    Sheets("Sheet2").Select
    Range("G3").Value = "Pop"
    Range("G4") = Range("G4") + 1
a = Range("G4")

    Sheets("Sheet2").Range("G10").Value = "Cho Select"
Application.CutCopyMode = xlCopy
Sheets("Sheet2").Select

```

```

Range(Cells(11, 19 + a), Cells(5000, 19 + a)).Copy
Sheets("Sheet2").Range("G11").PasteSpecial _
Paste:=xlPasteValues, operation:=xlPasteSpecialOperationNone
Call Fitness
End Function

```

ได้ดกระบวนกรแปลงค่าประชากรเพื่อหาค่าการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ที่น้อยที่สุด ครั้งที่ [1]

```

Function Fitness()
MC = intMac
Part = intPart
i = Part
For i = 1 To i
Sheets("Sheet2").Select
Range("E7:F500").Clear
Range("H7:K500").Clear
Sheets("Table").Select
Application.CutCopyMode = xlCopy
Sheets("Table").Range(Cells(6, i + 2), Cells(6 + MC, i + 2)).Copy
Sheets("Sheet2").Cells(11, 5).PasteSpecial _
Paste:=xlPasteValues,operation:=xlPasteSpecialOperationNone

Sheets("Sheet2").Select
Range("E10").Value = "Quit"

Sheets("Sheet2").Select
Range("F10").Value = "Quit MO."

```

Range("F11").Formula = "=if(E11+1=1,0,E11)"

Sheets("Sheet2").Range("F11").Copy Destination:=Range(Cells(12, 6), Cells(10 +
MC, 6))

Sheets("Sheet2").Select

Range("H10").Value = "Seq. Quit"

Range("H11").Formula = "=SMALL(\$E\$11:\$E\$500,A11)"

Sheets("Sheet2").Range("H11").Copy Destination:=Range(Cells(12, 8),
Cells(10 + MC, 8))

Range("H7").Value = "ลำดับทั้งหมด"

Range("H8").Formula = "=count(H11:H500)"

Sheets("Sheet2").Select

SQ = Range("H8")

Range("I10").Value = "Cho MO."

Range("I11").Formula = "=vlookup(H11,\$F\$11:\$G\$5000,2,false)"

Sheets("Sheet2").Range("I11").Copy Destination:=Range(Cells(11, 9), Cells(SQ + 10, 9))

Range("J10").Value = "สร้างสูตร"

Range("J11").Formula = "=I12-I11"

Sheets("Sheet2").Range("J11").Copy Destination:=Range(Cells(11, 10),
Cells(SQ + 9, 10))

Sheets("Sheet2").Select

Range("K10").Value = "ABS"

Range("K11").Formula = "=abs(J11)"

Sheets("Sheet2").Range("K11").Copy Destination:=Range(Cells(11, 11),
Cells(SQ + 9, 11))

Range("K7").Value = "Sum ABS"

Range("K8").Formula = "=sum(\$K\$11:\$K\$5000)"

Range("L10").Value = "Move Part"

```

Application.CutCopyMode = xlCopy
Sheets("Sheet2").Range("K8").Copy
Sheets("Sheet2").Cells(10 + i, 12).PasteSpecial _
Paste:=xlPasteValues,operation:=xlPasteSpecialOperationNone

Next i

Sheets("Sheet2").Select
Sheets("Sheet2").Range("L7").Value = "Total M."
Range("L8").Formula = "=sum($L$11:$L$5000)"
P = intPop
a = Sheets("Sheet2").Range("G4")
If Range("G4") < (P + 1) Then
    Application.CutCopyMode = xlCopy
    Sheets("Sheet2").Range("L8").Copy
    Sheets("Sheet3").Cells(5, 7 + a).PasteSpecial _
    Paste:=xlPasteValues,operation:=xlPasteSpecialOperationNone
    Call CopyAnswerCho
Else
    Sheets("Sheet3").Select
    Range("G1").Value = "Min"
    Range("G2").Formula = "=SMALL(H5:IV5,1)"
    i = intPop
    For i = 1 To intPop
        Sheets("Sheet3").Select
        Cells(6, 8).Select
        Cells(6, i + 7).Value = i
    Next i
    Application.CutCopyMode = xlCopy
    Sheets("Sheet3").Range("G2").Copy
    Sheets("Sheet3").Range("G4").PasteSpecial Paste:=xlPasteValues

```

```

End If

If Sheets("Sheet3").Range("A8") <> "loop" Then
    Call StoreTmove
Else
End If
End Function

```

โค้ดเก็บค่าที่ดีที่สุดของรุ่น ครั้งที่ [2-เสร็จสิ้นกระบวนการ]

```

Function StoreTmove()
    Sheets("Sheet3").Select
    Range("G5").Formula = "=HLOOKUP(G4,H5:IV6,2,FALSE)"
    V = Range("G5")
    Sheets("Sheet3").Range(Cells(11, V + 7), Cells(500, V + 7)).Copy
        Destination:=Range("G7")

    Call BestCho
End Function

```

โค้ดเก็บค่าที่ดีที่สุดของกระบวนการ ครั้งที่ [2-เสร็จสิ้นกระบวนการ]

```

Function BestCho()
    Sheets("Sheet3").Select
    Range("B5000").Value = 5000
    Range("A10").Value = "รุ่น"

```



```
Range("B10").Value = "Move"
```

```
Range("B4").Value = "MinTmove"
```

```
Range("C10").Value = "Best Cho"
```

```
Range("B5").Formula = "=Small(B11:B5000,1)"
```

```
Application.CutCopyMode = xlCopy
```

```
Sheets("Sheet3").Range("B5").Copy
```

```
Sheets("Sheet3").Range("B3").PasteSpecial Paste:=xlPasteValues
```

```
Range("B7").Value = "ลำดับข้อมูล T MOve"
```

```
Range("B2").Value = "Count"
```

```
Range("B1").Formula = "=Count(B11:B500)"
```

```
Range("A2").Value = "CountIf"
```

```
Range("A1").Formula = "=Countif(B11:B500,B5)"
```

```
Sheets("Sheet3").Range("A1:B1").Copy
```

```
Sheets("Sheet2").Range("A6").PasteSpecial Paste:=xlPasteValues
```

```
Sheets("Sheet3").Select
```

```
Range("B8") = Range("B8") + 1
```

```
If Range("G4") <= Range("B5") Then
```

```
Sheets("Sheet3").Range("G7:G500").Copy Destination:=Range("C11")
```

```
Sheets("Sheet3").Range("G4").Copy Destination:=Cells(10 +  
Range("B8"), 2)
```

```
Else
```

```
Sheets("Sheet3").Range("C11:C500").Copy Destination:=Range("C11")
```

```
Sheets("Sheet3").Range("B3").Copy Destination:=Cells(10 + Range("B8"), 2)
```

```
End If
```

```
Sheets("GA Result").Select
```

```
F = intStoreT
```

```
Range("B4").Value = 1
```

```
Range("B4").AutoFill Destination:=Range(Cells(4, 2), Cells(4, 1 + F)),
```

Type:=xlFillSeries

Sheets("Sheet3").Range("B5").Copy

Sheets("GA Result").Cells(6, 1 + Sheets("Sheet3").Range("B1")).PasteSpecial

Paste:=xlPasteValues

Sheets("Sheet3").Range("C11:C500").Copy Destination:=Sheets("GA

Result").Cells(8, 1 + Sheets("Sheet3").Range("B1"))

Sheets("Sheet3").Range("B1").Copy

Sheets("GA Result").Range("A1").PasteSpecial Paste:=xlPasteValues

Sheets("Sheet3").Range("A1").Copy

Sheets("GA Result").Range("A3").PasteSpecial Paste:=xlPasteValues

Application.ScreenUpdating = True

Application.ScreenUpdating = False

Sheets("Sheet3").Range("A8").Value = "loop"

If Range("A1") <> GA And Range("B1") <> LP Then

 Call Rulete

 Else

End If

End Function

ได้ดคำสั่งเงื่อนไขการหยุดโปรแกรมจากการทำงานวนลูป

Function GASTop()

 GA = intGA

 LP = intStoreT

```

Sheets("Sheet3").Select
Do
  If Range("A1") < GA And Range("B1") < LP Then
    Range("A8").Clear
    Call RateCross
  Else
    i = LP
    For i = 1 To LP
      Sheets("Sheet3").Select
      Cells(11, 1).Select
      Cells(i + 10, 1).Value = i
    Next i
    Sheets("Sheet3").Select
    Cells(11 + LP, 2).Value = "Stop End"
    Cells(11 + LP, 2).Copy Destination:=Range("A9")
  Exit Do
End If
Loop While Range("A1") < GA + 1 And Range("B1") < LP
End Function

```

ได้ตรวจสอบและคัดเลือกประชากรเข้าสู่กระบวนการครอสโอเวอร์จากการกำหนดอัตราครอสโอเวอร์

Function RateCross()

Sheets("Sheet2").Select

Range("M8").Value = "Ch RD." 'Chromosome Random

Range("M7").Formula = "=ABS(RAND())"

Do

```

Sheets("Sheet2").Range("M1") = Range("M1") + 1
    b = Range("M1")
        Sheets("Sheet2").Range("M7").Copy
        Sheets("Sheet2").Range("M9").PasteSpecialPaste:=xlPasteValues
    If Range("M9") < intRateCross Then
        Sheets("Sheet2").Range("O10").Value = "Parent"
        Application.CutCopyMode = xlCopy
        Sheets("Sheet2").Select
        Cells(6, 19 + b).Copy
        Sheets("Sheet2").Cells(6, 15 + Range("P10")).PasteSpecial _
        Paste:=xlPasteValues,operation:=xlPasteSpecialOperationNone

        Range(Cells(11, 19 + b), Cells(5000, 19 + b)).Copy
        Sheets("Sheet2").Cells(11, 15 + Range("P10")).PasteSpecial _
        Paste:=xlPasteValues,operation:=xlPasteSpecialOperationNone
        If b = intPop + 1 Then
            Range(Cells(11, 19 + b), Cells(5000, 19 + (intPop + 1))).Copy
            Sheets("Sheet2").Cells(11, 15 + Range("P10")).PasteSpecial
            _Paste:=xlPasteValues, operation:=xlPasteSpecialOperationNone
        Else
        End If
        Call Crossover
    Else
    End If

    Loop While b < intPop
Range("N11:P65536").Clear
Range("P10").Clear

```

```

If Sheets("Sheet2").Range("N2") <> "Cross" Then
    Call RateMutate
Else
End If

Range("N3").Clear
Range("M1").Clear

End Function

```

โค้ดกระบวนการครอสโอเวอร์

```

Function Crossover()
    Sheets("Sheet2").Select
    Range("O2").Value = intMac - 1
    Range("P10") = "=Count(O11:P11)"
    Range("O8").Value = "สุ่มตำแหน่ง"
    Range("O7").Formula = "=ABS(ROUNDUP((RAND()*($O$2-0)+0),0))"
    Range("O7").Copy
    Range("O9").PasteSpecial Paste:=xlPasteValues
    Range("P9").Formula = "=IF(COUNTIF(O11:P11,99.99)=1,99,00)"
    If Range("P9") <> 99 Then
        If Range("P10") = 1 Then
            Call RateCross
        Else
            Range(Cells(11 + Range("O9"), 15), Range("P5000")).Copy
            Sheets("Sheet2").Range(Cells(11 + Range("O9"), 14), Cells(11 +
                Range("O9"), 14)).PasteSpecial Paste:=xlPasteValues
            Range(Cells(11 + Range("O9"), 14), Range("N5000")).Copy

```

```

Sheets("Sheet2").Range(Cells(11 + Range("O9"), 16), Cells(11 +
    Range("O9"), 16)).PasteSpecial Paste:=xlPasteValues
Range(Cells(11, 15), Cells(5000, 15)).Copy
Sheets("Sheet2").Cells(11, 19 + Range("O6")).PasteSpecial
    Paste:=xlPasteValues
Range(Cells(11, 16), Cells(5000, 16)).Copy
Sheets("Sheet2").Cells(11, 19 + Range("P6")).PasteSpecial
    Paste:=xlPasteValues

End If
Range("N11:P65536").Clear
Range("O6:P6").Clear
Range("P10").Clear
Else
End If
End Function

```

ได้ตรวจสอบและคัดเลือกประชากรเข้าสู่กระบวนการมิวเตชันจากการกำหนดอัตรามิวเตชัน

Function RateMutate()

Sheets("Sheet2").Select

Range("M8").Value = "Ch RD." 'Chromosome Random

Range("M7").Formula = "=ABS(RAND())"

Do

Sheets("Sheet2").Range("M2") = Range("M2") + 1

d = Range("M2")

Sheets("Sheet2").Range("M7").Copy

Sheets("Sheet2").Range("M9").PasteSpecial Paste:=xlPasteValues

```

If Range("M9") < intRateMutate Then 'Rate Mutation
    Sheets("Sheet2").Range("O10").Value = "Parent"
    Application.CutCopyMode = xlCopy
    Sheets("Sheet2").Select
    Cells(6, 19 + d).Copy
    Sheets("Sheet2").Cells(6, 15 + Range("P10")).PasteSpecial _
    Paste:=xlPasteValues, operation:=xlPasteSpecialOperationNone
    Range(Cells(11, 19 + d), Cells(5000, 19 + d)).Copy
    Sheets("Sheet2").Cells(11, 15 + Range("P10")).PasteSpecial _
    Paste:=xlPasteValues, operation:=xlPasteSpecialOperationNone
    Call Mutation
Else
End If
Loop While d < intPop + 1
Range("N11:P65536").Clear
Range("P10").Clear
If Sheets("Sheet2").Range("N3") <> "Mu" Then
    Call RepairCho
Else
End If
Range("N2").Value = "Cross"
Range("M2").Clear
End Function

```

โค้ดกระบวนการมีเวตชัน

Function Mutation()

Sheets("Sheet2").Select

Range("O2").Value = intMac - 1

Range("O8").Value = "สุ่มตำแหน่ง"

Range("O7").Formula = "=ABS(ROUNDUP((RAND()*(\$O\$2-0)+0),0))"

Range("O7").Copy

Range("O9").PasteSpecial Paste:=xlPasteValues

Range("P9").Formula = "=IF(COUNTIF(O11:P11,99.99)=1,99,00)"

If Range("P9") <> 99 Then

 Range("B11").Copy

 Sheets("Sheet2").Cells(11 + Range("O9"), 15).PasteSpecial

 Paste:=xlPasteValues

 Range(Cells(11, 15), Cells(5000, 15)).Copy

 Sheets("Sheet2").Cells(11, 19 + Range("O6")).PasteSpecial

 Paste:=xlPasteValues

.. Else

End If

Range("N11:P65536").Clear

Range("O6:P6").Clear

Range("P10").Clear

End Function

ได้ซ่อมแซมประชากรส่วนที่เสียหายจากกระบวนการเพาะพันธุ์ให้มีจำนวนเซลล์ครบตามกำหนด

Function RepairCho()

Sheets("Sheet2").Select

Range("B1").Value = "Cho Check"

Range("M10").Value = "CheckCho"

i = intPop

For i = 1 To intPop

Application.CutCopyMode = xlCopy

Sheets("Sheet2").Range(Cells(11, 19 + i), Cells(500, 19 + i)).Copy

Sheets("Sheet2").Cells(11, 13).PasteSpecial _

Paste:=xlPasteValues,operation:=xlPasteSpecialOperationNone

E = intCell

For E = 1 To intCell

Sheets("Sheet2").Select

Cells(E, 3).Value = E

Next E

Range("D1").Formula = "=Countif(M\$11:M\$200,C1)"

Cells(1, 4).Copy Destination:=Range(Cells(2, 4), Cells(E - 1, 4))

Range("B2").Formula = "=countif(D\$1:D\$200,0)"

intCheck = Range("B2")

Do

If Range("B2") >= 1 Then

Range("R10").Value = "Repair"

Sheets("Sheet2").Range("C1:C500").Copy Destination:=Range("E1")

Range("R11").Formula = "=MATCH(0,D1:D500,0)"

Range("R12").Value = "ตำแหน่ง"

Sheets("Sheet2").Range("A11:A500").Copy Destination:=Range("N11")

```

Range("R13").Formula =
"=VLOOKUP(VLOOKUP(MAX(D1:D500),D1:E500,2,FALSE),M11:N500,2,FALSE)"
    Sheets("Sheet2").Range("R11").Copy
    Sheets("Sheet2").Cells(10 + Range("R13"), 13).PasteSpecial _
    Paste:=xlPasteValues, operation:=xlPasteSpecialOperationNone
Else
End If
Loop While Range("B2") >= 1
    Sheets("Sheet2").Range("M11:M5000").Copy
    Sheets("Sheet3").Cells(11, 7 + i).PasteSpecial _
    Paste:=xlPasteValues, operation:=xlPasteSpecialOperationNone
Next i
Sheets("Sheet2").Range("T1:IV65536").Clear
Sheets("Sheet3").Range("H11:IJ1000").Copy
Sheets("Sheet2").Range("T11").PasteSpecial Paste:=xlPasteValues
Sheets("Sheet2").Range("N3").Value = "Mu"
End Function

```

ได้ตรวจสอบและคัดเลือกประชากรเข้าสู่กระบวนการ ภูเล็ดตัว

Function Rulete()

Sheets("Sheet3").Select

Range("G1:G500").Clear

Range("H8").Formula = "=RANK(H5,\$H5:\$IV5,0)"

i = intPop

For i = 1 To intPop - 1

Range("H8").Copy Destination:=Range(Cells(8, 8), Cells(8, 8 + i))

```

Next i
Range("H8:IV8").Copy
    Sheets("Sheet3").Cells(3, 8).PasteSpecial _
        Paste:=xlPasteValues, operation:=xlPasteSpecialOperationNone
Range("H2").Formula = "=COUNTIF($H3:$IV3,H3)>1"
Range("H2").Copy Destination:=Range(Cells(2, 8), Cells(2, 7 + intPop))
Range("G3").Formula = "=Countif(H2:IV2,FALSE)"
Do
If Range("G3") <> intPop Then
    Range("G2").Formula = "=MATCH(TRUE,H2:IV2,0)"
    Cells(3, 7 + Range("G2")) = Cells(3, 7 + Range("G2")) + 1
Else
End If
Loop While Range("G3") <> intPop
    Range("G1:G200").Clear
    Range("H2:IV2").Clear
    Range("H1").Value = "All Move"
    Range("H2").Formula = "=Sum(H5:IV5)"
    Range("G7").Value = 0
    Range("G8").Value = 1
    Range("H6:IV6").Copy Destination:=Range("H8")
    Range("H6:IV6").Copy Destination:=Range("H4")
    Range("H7").Formula = "=LARGE($H5:$IV5,H6)/Sum($H5:$IV5)+G7"
    Range("H7").Copy Destination:=Range(Cells(7, 8), Cells(7, 7 + intPop))
    Range("G6").Formula = "=ABS(RAND())"
    Range("G1").Value = "Match"
    Range("G2").Formula = "=MATCH(G5,G7:IV7,1)"
Call RuleteWheel
End Function

```

ได้ดกระบวนกรคัตสรรประชากร เข้าสู่การคำนวณต่อไป (งเลิศตีว)

Function RuleWheel()

Sheets("Sheet3").Select

i = intPop - 1

For i = 1 To intPop - 1

Range("G6").Copy

Range("G5").PasteSpecial Paste:=xlPasteValues

Range("I1").Formula = "=MATCH(G2,\$H\$3:\$IV\$3,0)"

Sheets("Sheet3").Range(Cells(11, Range("I1") + 7), Cells(500,

Range("I1") + 7)).Copy Destination:=Sheets("Sheet2").Cells(11, 20 + i)

Next i

Sheets("Sheet3").Range("C11:C500").Copy Destination:=Sheets("Sheet2").Range("T11")

Sheets("Sheet3").Select

Range("G1:IV65536").Clear

Sheets("Sheet2").Select

Cells(11, (20 + intPop)).Value = 99.99

i = intPop

For i = 1 To intPop

Sheets("Sheet2").Select

Cells(6, 20).Select

Cells(6, i + 19).Value = i

Next i

End Function

โค้ดคำสั่งสร้างกราฟแสดงผลของคำตอบที่ดีที่สุด

Sub CreateChart()

Dim Sitchart As Chart

Sheets("sheet3").Select

Range("A1:A200").Clear

Range("C1:IV200").Clear

Range("B10").Clear

Cells(10 + intStoreT, 2).Clear

Application.ScreenUpdating = False

Set Sitchart = Charts.Add

ActiveChart.ChartType = xlLineMarkersStacked

ActiveChart.SetSourceData _

Source:=Sheets("Sheet3").Range("B11").CurrentRegion, _

PlotBy:=xlColumns

ActiveChart.PlotArea.Interior.ColorIndex = 35

ActiveChart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:="sheet3"

ActiveChart.Axes(xlValue).TickLabels.Font.Bold = False

ActiveChart.Axes(xlValue).TickLabels.NumberFormat = ""

ActiveChart.HasTitle = True

ActiveChart.ChartTitle.Characters.Text = "กราฟแสดงค่าการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ของแต่ละรุ่น"

ActiveChart.ChartTitle.Font.Name = "Angsana New"

ActiveChart.ChartTitle.Font.Bold = True

ActiveChart.ChartTitle.Font.Size = 15

ActiveChart.ChartTitle.Font.ColorIndex = 7

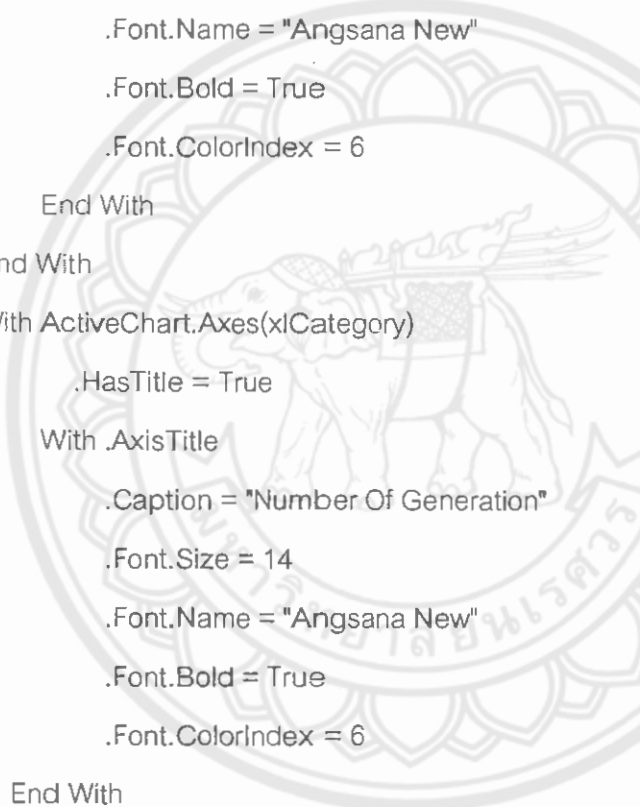
With ActiveChart.ChartArea.Fill

.Visible = True

.ForeColor.SchemeColor = 15

.BackColor.SchemeColor = 17

```
.TwoColorGradient msoGradientHorizontal, 1
End With
With ActiveChart.Axes(xlValue)
    .HasTitle = True
    With .AxisTitle
        .Caption = "Number Of InterCellMove"
        .Font.Size = 14
        .Font.Name = "Angsana New"
        .Font.Bold = True
        .Font.ColorIndex = 6
    End With
End With
With ActiveChart.Axes(xlCategory)
    .HasTitle = True
    With .AxisTitle
        .Caption = "Number Of Generation"
        .Font.Size = 14
        .Font.Name = "Angsana New"
        .Font.Bold = True
        .Font.ColorIndex = 6
    End With
End With
End Sub
```



.....