



ภาคผนวก ก
คู่มือแนะนำการใช้โปรแกรม

มหาวิทยาลัยสุรินทร์

ภาคผนวก ก

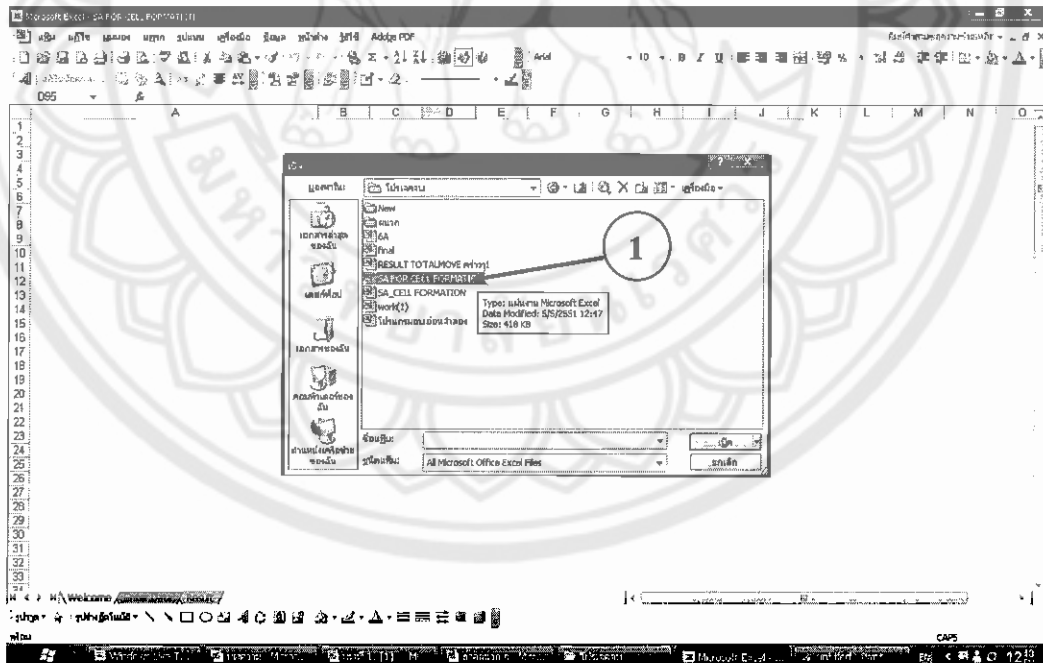
คู่มือแนะนำการใช้โปรแกรม

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงส่วนประกอบของโปรแกรม SA ขั้นตอนและวิธีการใช้โปรแกรมว่ามีอะไรบ้าง สิ่งที่เราควรรู้ก่อนจะใช้โปรแกรมนี้มีรูปแบบการใช้อย่างไรบ้าง เรื่องแรกจะอธิบายเมื่อเริ่มเข้าสู่โปรแกรม หน้าแรกของโปรแกรมมีปุ่มอะไรและมีหน้าที่อย่างไร ส่วนต่อมาสืบต่อมาจะเป็นส่วนของ การป้อนข้อมูลเพื่อส่งโปรแกรมทำงาน โดยจะอธิบายข้อมูลที่จะต้องป้อนมีกี่อย่าง

1. แนะนำการใช้โปรแกรม

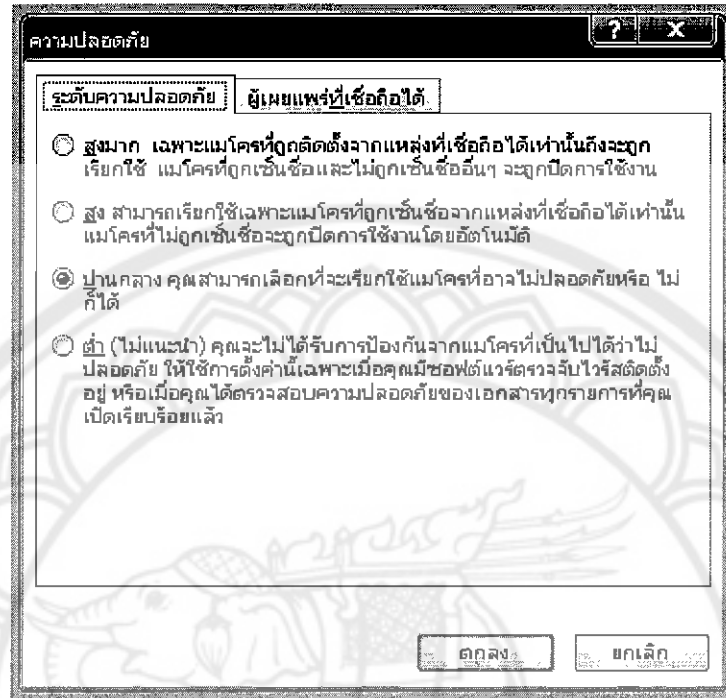
เริ่มแรกผู้ใช้ต้องเข้าสู่โปรแกรม Microsoft Excel ก่อน จากนั้นให้เปิด File เพื่อติดต่อกับโปรแกรมนี้

1.1 การเริ่มเข้าสู่โปรแกรมผู้ใช้ต้องเข้าโปรแกรม Microsoft Excel เปิด File ที่ชื่อ SA FOR CELL FORMATION



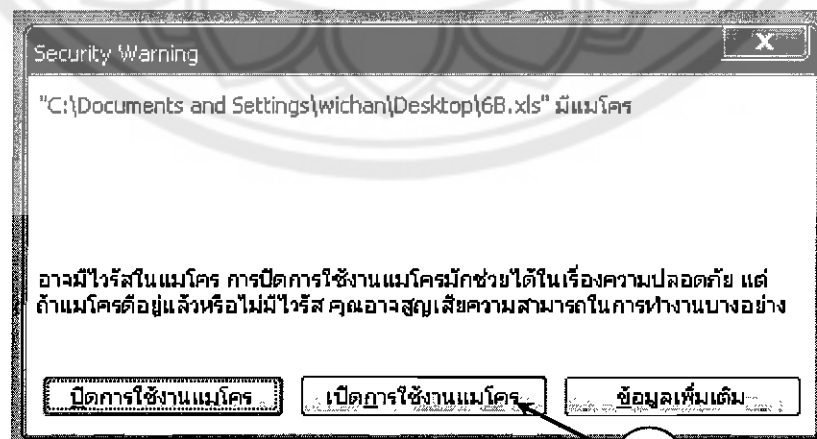
รูปที่ ก.1 เริ่มเข้าโปรแกรม

จากนั้นให้ทำการเลือกความปลอดภัยที่ระดับปานกลาง แล้วคลิกที่ปุ่มตกลงดังรูปที่ ก.4



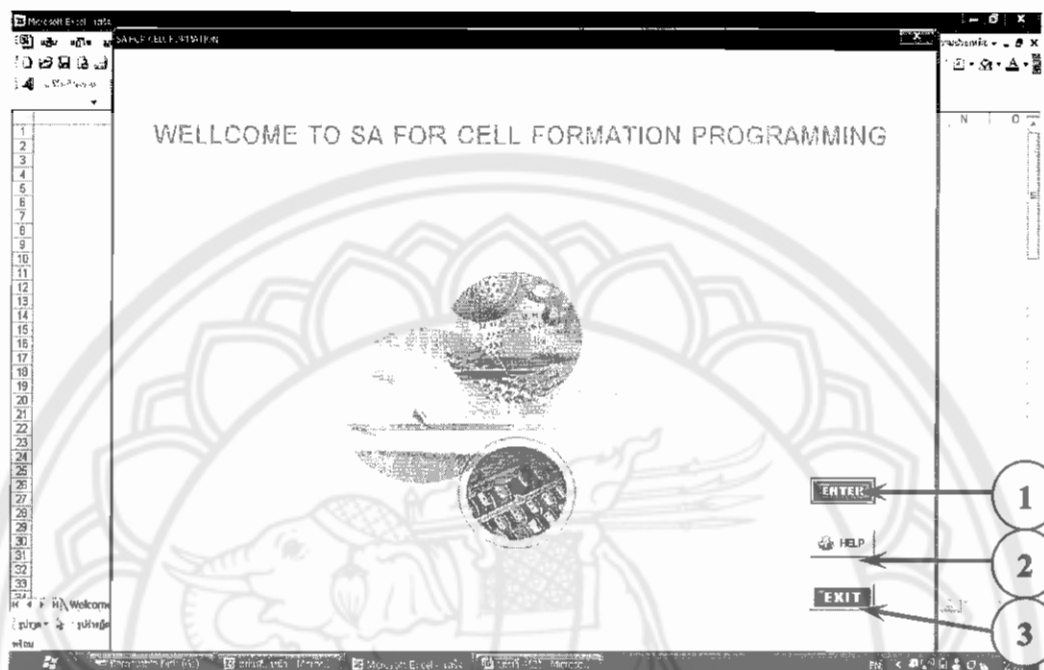
รูปที่ ก.4 กรอบตอบโต้การรักษาความปลอดภัยแมโคร

1.3 ทำการเปิด File ที่ชื่อ SA FOR CELL FORMATION ขึ้นมาใหม่อีกครั้ง จะปรากฏข้อความการแจ้งเตือนในเรื่องของการกำหนดความปลอดภัยขึ้นมา ให้ผู้ใช้คลิกที่ปุ่มเปิดการใช้งานแมโคร ดังรูปที่ ก.5



รูปที่ ก.5 กรอบตอบโต้การเปิดและปิดการใช้งานแมโคร

เมื่อเปิดการใช้งานแมโครแล้ว ก็จะเข้าสู่หน้าเมนูหลัก ดังรูปที่ ก.6



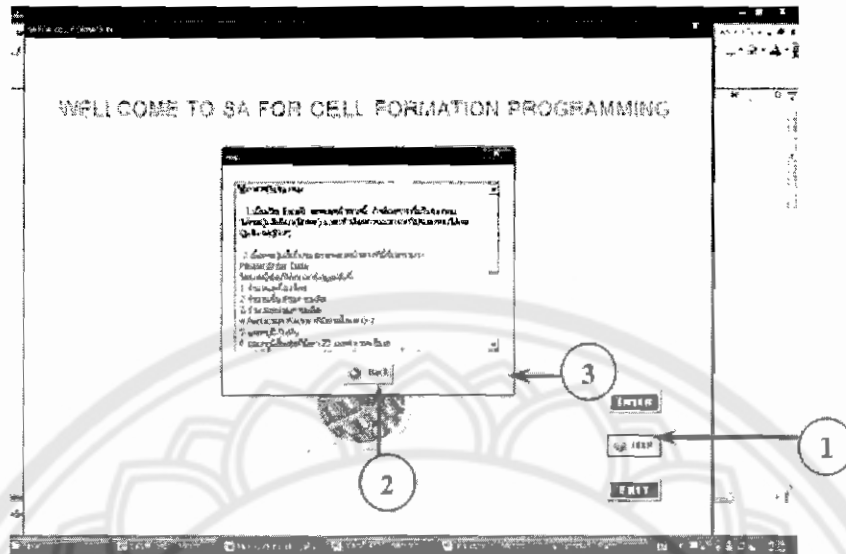
รูปที่ ก. 6 แสดงหน้าเมนูหลัก

ปุ่มของหน้าเมนูหลักจะมี 3 ปุ่ม ดังนี้



หมายเลข 1 ปุ่ม **ENTER** เมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่มนี้ จะเข้าสู่ ฟอรม SA_CELL FORMATION เพื่อให้ผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลลงไป ดังรูป ก.8

หมายเลข 2 ปุ่ม **HELP** เมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่มนี้ จะเข้าสู่ User Form มีหน้าที่ช่วยแนะนำวิธีการใช้โปรแกรม ดังรูปที่ ก.7

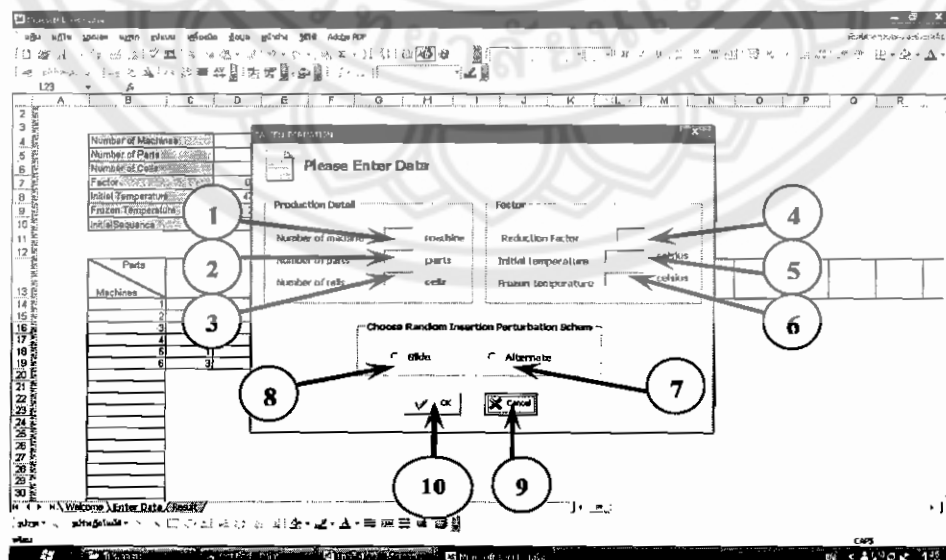
หมายเลข 3 ปุ่ม **EXIT** เมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่มนี้ เมื่อคลิกปุ่มนี้จะเป็นการออกจากโปรแกรม



รูปที่ ก.7 User Form ช่วยแนะนำวิธีการใช้โปรแกรม

จากรูปที่ ก.7 เมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม  (หมายเลข 1) จะปรากฏกรอบหมายเลข 3 ขึ้น โดยภายในกรอบหมายเลข 3 จะเป็น User Form แนะนำวิธีการใช้โปรแกรม และเมื่อผู้ใช้ต้องการออกจาก User Form ให้ผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม  (หมายเลข 2) จากนั้นจะกลับเข้าสู่หน้าจอเมนูหลัก

2. เข้าสู่โปรแกรม



รูปที่ ก.8 ฟอรั่ม SA_CELL FORMATION

2.1 ส่วนของการรับค่าพารามิเตอร์ของโปรแกรม

หน้านี้เป็น ฟอรัม SA_CELL FORMATION เพื่อให้ผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลลงไป ช่องของการรับข้อมูลจะแบ่งตามหมายเลขต่างๆ ดังนี้

หมายเลข 1 เป็น Textbox Control ชื่อ txtMachine มีหน้าที่แสดงการรับค่าจำนวนเครื่องจักรจากผู้ใช้ การใช้งาน txtMachine ทำได้โดยการพิมพ์ค่าที่ต้องการได้เลย

หมายเลข 2 เป็น Textbox Control ชื่อ txtPart มีหน้าที่แสดงการรับค่า จำนวนชิ้นส่วน (Number of Parts) จากผู้ใช้ โดยข้างหน้า Textbox จะมีข้อความบอกว่า Number of Parts หมายถึงจำนวนชิ้นส่วนการใช้งาน txtPart ทำได้โดยการพิมพ์ค่าที่ต้องการได้เลย

หมายเลข 3 เป็น Textbox Control ชื่อ txtCell มีหน้าที่รับค่า จำนวนเซลล์การผลิต (Number of Cells) สำหรับให้ผู้ใช้กรอกข้อมูล โดยข้างหน้า Textbox จะมีข้อความบอกว่า Number of Cells หมายถึงจำนวนเซลล์การผลิต การใช้งาน txtCell ทำได้โดยการพิมพ์ค่าที่ต้องการได้เลย

หมายเลข 4 เป็น Textbox Control ชื่อ txtR มีหน้าที่รับค่า Reduction Factor สำหรับให้ผู้ใช้กรอกข้อมูล โดยข้างหน้า Textbox จะมีข้อความบอกว่า Reduction Factor หมายถึงค่า Reduction Factor การใช้งาน txtR ทำได้โดยการพิมพ์ค่าที่ต้องการได้เลย ช่วงของค่าที่สามารถกรอกได้อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

หมายเลข 5 เป็น Textbox Control ชื่อ txtT มีหน้าที่รับค่าอุณหภูมิเริ่มต้น (Initial Temperature) สำหรับให้ ผู้ใช้กรอกข้อมูล โดยข้างหน้า Textbox จะมีข้อความบอกว่า Initial Temperature หมายถึงค่า อุณหภูมิเริ่มต้น การใช้งาน txtT ทำได้โดยการพิมพ์ค่าที่ต้องการได้เลย ช่วงของค่าที่สามารถกรอกได้จะต้องมากกว่าค่าที่กรอกในช่องรับข้อมูลอุณหภูมิล้นสุด (Frozen Temperature)

หมายเลข 6 เป็น Textbox Control ชื่อ txtTend มีหน้าที่รับค่าอุณหภูมิล้นสุด (Frozen Temperature) สำหรับ ให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลโดยข้างหน้า Textbox จะมีข้อความบอกว่า Frozen Temperature หมายถึงค่า อุณหภูมิล้นสุด การใช้งาน txtTend ทำได้โดยการพิมพ์ค่าที่ต้องการได้เลย ค่าที่สามารถกรอกได้ จะต้องน้อยกว่าค่าที่กรอกในช่องรับข้อมูลอุณหภูมิเริ่มต้น (Initial Temperature)

หมายเลข 7 เป็น Option Button ชื่อ Alternate มีไว้สำหรับให้ผู้ใช้เลือกวิธีการสุ่มโครงร่างแบบสลับ (Rips Alternate) ผู้ใช้สามารถเลือกวิธีการสุ่มแบบสลับโดยการใช้ เม้าส์คลิกที่ Alternate

หมายเลข 8 เป็น Option Button ชื่อ Slide มีไว้สำหรับให้ผู้ใช้เลือกวิธีการสุ่มโครงร่างแบบเลื่อน (Rips Slide) ผู้ใช้สามารถเลือกวิธีการสุ่มแบบเลื่อนโดยการใช้เมาส์คลิกที่ Slide

หมายเลข 9 เป็น Command Button ชื่อ Cancel มีหน้าที่ให้ผู้ใช้สามารถออกจากฟอร์ม SA_CELL INFORMATION โดยการใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มคำสั่ง Cancel

หมายเลข 10 เป็น Command Button ชื่อ มีหน้าที่ เข้าไปยัง Worksheet ที่ชื่อ Enter Data หรือไปยังหน้าต่างแสดงข้อมูลการผลิต การใช้งานทำได้โดยให้ผู้ใช้คลิกที่ ปุ่มคำสั่ง OK ได้เลย

2.2 ส่วนของการแสดงการทำงานของปุ่มคำสั่งต่างๆ ก่อนที่จะทำการรันโปรแกรม

เมื่อผู้ใช้กรอกข้อมูลลงใน ฟอร์ม SA_CELL FORMATION เรียบร้อยแล้ว คลิกที่ปุ่ม OK ตารางแสดงข้อมูลการผลิตจะปรากฏขึ้น เพื่อให้ผู้ใช้ทำการกรอกลำดับการผลิตขึ้นส่วนลงในตารางดังรูปที่ ก.9 จากนั้นผู้ใช้สามารถดำเนินการต่างๆ ดังหมายเลขต่อไปนี้

ตารางแสดงข้อมูลการผลิต

Number of Machines	6	Machines
Number of Parts	6	Parts
Number of Cells	2	Cells
Factor	0.9	
Initial Temperature	475	°C
Frozen Temperature	20	°C
Initial Sequence		

1 2 3 4

↓ ↓ ↓ ↓

Initial Sequence							2	1	1	2	2	1
------------------	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	---


Parts													
Machines		1	2	3	4	5	6						
1		1	1										
2						2	1						
3			2				1	3					
4		1		2									
5		2		1									
6					2								

M:\Welcome \Enter Data \Result

รูปที่ ก.9 ปุ่มคำสั่งต่างๆ ก่อนที่จะทำการรันโปรแกรม

หมายเลข 1 เป็น Command Button ชื่อ Initial Sequence มีหน้าที่ให้ผู้ผู้ใช้เปลี่ยนค่าโครงแบบใหม่ โดยการใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มคำสั่ง Initial Sequence

หมายเลข 2 เป็น Command Button ชื่อ Check Data มีหน้าที่ให้ผู้ผู้ใช้ตรวจสอบการกรอก ลำดับการผลิตชิ้นส่วนว่าถูกต้องตามข้อกำหนดหรือไม่ โดยการใช้เมาส์คลิกที่ปุ่ม คำสั่ง Check Data

หมายเลข 3 เป็น Command Button ชื่อ Run มีหน้าที่ให้ผู้ผู้ใช้ทำการรันโปรแกรมเพื่อหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดของกระบวนการ โดยการใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มคำสั่ง 

หมายเลข 4 เป็น Command Button ชื่อ Clear มีหน้าที่ให้ผู้ผู้ใช้สามารถล้างข้อมูลใน Worksheet ที่ ชื่อ Enter Data โดยการใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มคำสั่ง Clear

2.3 ส่วนของการแสดงผลการทำงานและผลลัพธ์ของกระบวนการ

Number of Machines	6	Machines
Number of Parts	6	Parts
Number of Cells	2	Cells
Factor	0.9	
Initial Temperature	475 °C	
Frozen Temperature	20 °C	

InitialSequence						
2	1	1	2	2	1	

First Totalmoves	4
Min of totalmoves	1

Number	Totalmoves	New Sequence					
1	4	2	1	1	2	2	1
2	6	2	2	1	1	2	1
3	4	2	1	1	2	2	1
4	4	2	1	1	2	2	1
5	2	1	2	1	2	2	1
6	4	2	1	1	2	2	1
7	4	2	1	1	2	2	1
8	4	2	1	1	2	2	1
9	1	1	1	1	2	2	2
10	1	1	1	1	2	2	2

Best Totalmove	1					
Sequence	1	1	1	2	2	2

รูปที่ ก.10 แสดงผลการทำงานและผลลัพธ์ของกระบวนการ

3. ส่วนประกอบของ Worksheet ใน Microsoft Excel

ตารางแสดงข้อมูลการผลิต

Number of Machines		Machines
Number of Parts		Parts
Number of Cells		Cells
Factor		
Initial Temperature		°C
Frozer Temperature		°C
Initial Sequence		

Parts	1	2	3	4	5	6
Machines						
1						
2						
3						
4						
5						
6						

1
2
3

รูปที่ ก.11 แสดง Worksheet ที่ใช้ในโปรแกรม

Worksheet ที่ใช้ในโปรแกรมจะมี 3 ส่วนดังต่อไปนี้

1. Welcome
2. Enter Data
3. Result

3.1 Welcome เป็น Worksheet ที่ใช้แสดงข้อความต้อนรับก่อนเข้าสู่ Worksheet ชื่อ Enter Data

3.2 Enter Data เป็น Worksheet ที่ใช้บันทึกข้อมูลที่ใช้กรอกจากฟอร์ม SA_CELL FORMATION และใช้กรอกข้อมูลลำดับการผลิตของชิ้นส่วน

3.3 Result เป็น Worksheet ที่ใช้ในการคำนวณและแสดงผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในการจัดเซลล์



ภาคผนวก ข
ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ

มหาวิทยาลัยพระนคร

ภาคผนวก ข

ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบและผลการทดสอบ

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงข้อมูลต่างๆที่นำไปใช้ในการทดสอบโปรแกรม ในการหาค่า Total Move โดยมีค่าพารามิเตอร์ต่างๆเป็นตัวแปรในการใช้ทดสอบเพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด ทั้งนี้เพื่อความถูกต้องในการทดสอบโปรแกรม และลดความผิดพลาดในการหาคำตอบที่ดีที่สุดของกระบวนการ

1. ข้อมูลที่ต้องนำมาใช้ในการวิเคราะห์

- 1.1 จำนวนเครื่องจักรทั้งหมดที่ใช้งาน
- 1.2 จำนวนชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ทั้งหมด
- 1.3 จำนวนเซลล์การผลิตที่ต้องการจัดกลุ่ม

2. ขอบเขตในการทดสอบปัญหา

- 2.1 ลำดับการทำงานของเครื่องจักรต้องไม่มีชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์กลับมาทำงานซ้ำที่เครื่องจักรนั้น
- 2.2 ลำดับการผลิตชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ จะต้องไม่มีการเว้นหรือข้ามลำดับ

3. ตัวอย่างของปัญหาที่นำมาทดสอบ

ขนาดของปัญหาที่นำมาใช้ในการทดสอบประกอบไปด้วยปัญหาต่างๆ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ ข.1 ขนาดของปัญหาที่นำมาใช้ในการทดสอบ

ขนาดของปัญหา	จำนวนปัญหา
(6×6)	1
(8×10)	2
(10×10)	1
(20×20)	1
(24×20)	3

3.1 Matrix ปัญหา (6×6)

A-8		Cell = 2					
		Part					
M/C		1	2	3	4	5	6
1			1		1		2
2						2	1
3			2			1	3
4		1		2			
5		2		1			
6					2	3	

3.2 Matrix ปัญหา (8×10)

A-9		Cell = 2									
		Part									
M/C		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1						1					
2		1									
3		2		1						1	
4		3		2	1					2	
5			1			1			1		1
6						2	2	1			2
7			2			3	3		2		
8			3			4	4		3		3

A-10		Cell = 2									
		Part									
M/C		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1							1	1			
2		1									
3		2		1						1	
4		3		2	1					2	
5			1			1			1		1
6						2	2	2			
7			2			3	3		2		
8			3			4	4		3		2

3.3 Matrix ปัญหา (10×10)

A-7		Cell = 3									
		Part									
MC		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		5	1				1				
2		4									
3		3					2				
4				4				2	1		
5				3					2		
6					1					4	
7					2	2				3	1
8					3	1				2	2
9		2	2	2			3	1		1	
10		1	3	1	4		4		3		

3.4 Matrix ปัญหา (20×20)

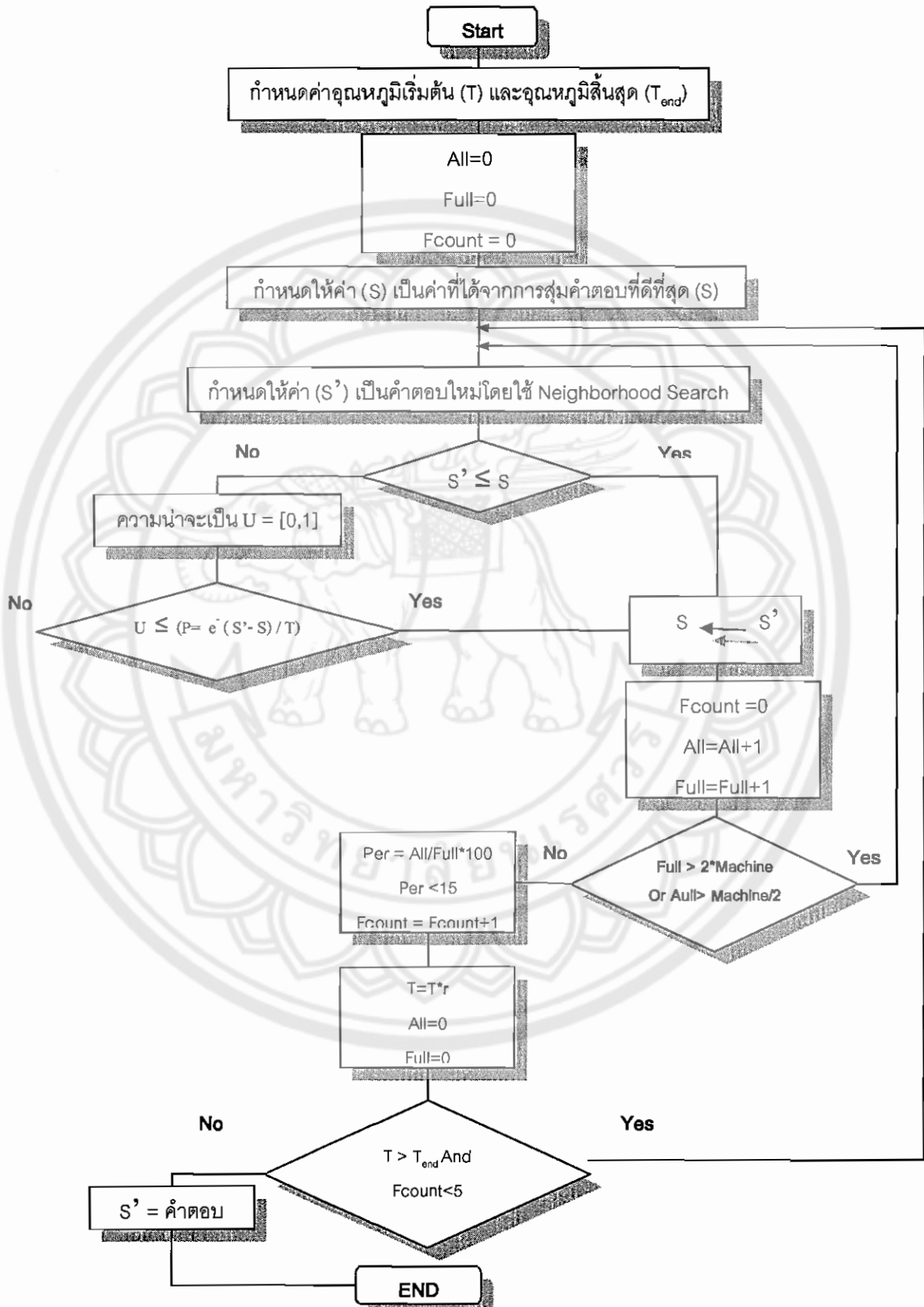
C-1		Cell = 4																			
		Part																			
MC		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1										4			5				2				3
2			3		3																2
3			2		1							3									1
4					1			5													
5						5	1						3								4
6						3							1				3				
7						4			3				2				2				
8				1						3					1				1		
9								4	2				1					1			
10					4										2				4		2
11			1		2		1			3		1								3	
12		1								5			4		3			3			4
13								2								1					
14						2					2					2					
15						2		1					3				1				
16							3	2									3				
17							4	3						4			4				
18		3							1				2								1
19		2		3							1						4		2		
20		4		2							2								3		



ภาคผนวก ค
หน้าที่การทำงานของฟังก์ชันในโปรแกรม

มหาวิทยาลัยพระนคร

1. แผนผังแสดงการทำงานของแต่ละหน้าที่ของฟังก์ชัน



รูปที่ ค.1 แสดงฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรม

2. ชื่อโพซีเตอร์ของโปรแกรมทั้งหมดและหน้าที่

ชื่อโพซีเตอร์	หน้าที่
1.Worksheet_Activate	กำหนดให้ไม่แสดง grid
2.CommandButton 1	แสดง Userform3
3. CommandButtonEnter	ให้แผ่นงาน Enter Data ทำงาน
4. CommandButtonExit	ออกจาก Userform1
5.Checknumeric	กำหนดให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลที่เป็นตัวเลขเท่านั้น
6.Userform	สร้าง User Form Help เพื่อแนะนำการใช้โปรแกรม
7.Checkmain	ตรวจสอบการกรอกลำดับการผลิต
8.CommandInitailSequence	ปุ่มใช้สร้างค่าโครงแบบเริ่มต้น
9.Totalmove of First Sequence	หาการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ของโครงแบบเริ่มต้น
10.Rips_Slide	สร้าง Rips แบบเลื่อน
11.Rips_Alternate	สร้าง Rips แบบสลับ
12.TotalmoveofRips	หาการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ของ Rips ทั้งหมด
13.MinTotalmove	หาการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ที่น้อยที่สุดจาก Rips ทั้งหมด
14.SA Rips_Slide	ทำการบออ่อนจำลองโดยใช้ Rips แบบเลื่อน
15.SA Rips_Alternate	ทำการบออ่อนจำลองโดยใช้ Rips แบบสลับ
16.C0mmandRun_Click	สร้างปุ่ม Run โปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมหาผลลัพธ์ของคำตอบ
17.UserForm 2 Show	ลบข้อมูลใน Userform2
18.CommandClear_Click	สร้างปุ่ม Clear เพื่อทำการลบข้อมูล
19.OptionButtonSlide_Click	เลือก Rips แบบเลื่อน
20.OptionButtoonAlternate_Click	เลือก Rips แบบสลับ
21.CommandButtonCancel_Click	Userform2 จะหายไป
22.CommandButtonOk_Click	หากมีช่องว่างที่ผู้ใช้ลืมกรอกข้อมูลจะปรากฏข้อความเตือน

3. โค้ดโปรแกรมการรอบก่อนจำลอง

เนื้อหาในส่วนนี้จะกล่าวถึง โค้ดที่ใช้ในการเขียน โปรแกรม

โค้ดเข้าสู่โปรแกรม ให้แสดง UserFrom2 และให้แผ่นงาน Enter Data ทำงาน
Dim Machine As Integer
Private Sub CommandButtonEnter_Click() Worksheets("Enter Data").Activate กำหนดให้แผ่นงาน Enter Data ทำงาน '.....กำหนดให้ลบข้อมูลในแผ่นงาน EnterData และ Result
If ActiveSheet.Cells(2, 4).Value <> "" Then
Call ClearResult
Call ClearEnterData
UserForm2.Show
UserForm1.Hide
Worksheets("Enter Data").Activate '.....กำหนดให้ UserForm2 แสดง พร้อมกับ UserForm1 หาย
Else: UserForm1.Hide
UserForm2.Show
Worksheets("Enter Data").Activate
End If

โค้ดสร้าง User Form Help เพื่อแนะนำการใช้โปรแกรม

```

Private Sub UserForm_Initialize()

Dim htlpText As String

totalRow = Worksheets("Welcome").Cells(65536, 1).End(xlUp).Row

For i = 90 To totalRow

helpText = helpText & Worksheets("Welcome").Cells(i, 1).Text & vbCrLf
'...helpText = ข้อความที่อยู่ใน Range A

Next i

With Label1

.Caption = helpText '.....คำบรรยายของ label1 = helpText

.AutoSize = True

End With

Frame1.ScrollHeight = Label1.Height

Frame1.ScrollTop = 0

End Sub

```

โค้ดกำหนดให้ไม่แสดง grid

```

Private Sub Worksheet_Activate()

ActiveWindow.DisplayGridlines = False

End Sub

```

โค้ดปุ่มกำหนดให้สร้างค่าโครงแบบเริ่มต้น

```

Private Sub CommandInitailSequence_Click()

    Machine = Cells(4, 4).Value

    Cell = Cells(6, 4).Value

    For Each c In Worksheets("Enter Data").Range(Cells(10, 5), Cells(10, 4 +
Machine))
        c.Value = " "
    Next c

    Randomize

    For i = 1 To Cell
        For J = 1 To 10000
            K = Int((Machine - 1 + 1) * Rnd + 1)
            If Cells(10, 4 + K) = " " Then
                Cells(10, 4 + K).Value = i
                Exit For
            End If
        Next J
    Next i

    For Each c In Worksheets("Enter Data").Range(Cells(10, 5), Cells(10, 4 + Machine))
        If c.Value = " " Then
            c.Value = Int((Cell - 1 + 1) * Rnd + 1)
        End If
    Next c

    LastDataColumn = Cells(10, 256).End(xlToLeft).Column

    Range("E10", Cells(10, LastDataColumn)).Borders.Weight = xlThin
    Range("E10", Cells(10, LastDataColumn)).Interior.ColorIndex = 20

End Sub

```

ได้หาการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ของโครงแบบเริ่มต้น

```

Sub TotalmoveofFristSequence()
Dim NumofCell() As Integer
Dim Order() As Integer
Dim Totalmove As Integer

Dim Cell As Integer
Dim Part As Integer
Dim Machine As Integer

Machine = Cells(4, 4).Value
Part = Cells(5, 4).Value
Cell = Cells(6, 4).Value

ReDim NumofCell(1 To Machine)
ReDim Order(1 To Part, 1 To Machine)

Totalmove = 0

For i = 1 To Machine
    NumofCell(i) = Cells(10, 4 + i)
Next i

For K = 1 To Part
    For i = 1 To Machine
        For J = 1 To Machine

            If Cells(13 + J, 2 + K) = i Then
                Order(K, i) = J
                Exit For '....ถ้า order (ที่ชิ้นส่วนการผลิตที่ k ,เครื่องจักรที่ i) = 1 ให้ออกจาก
การวน For
            End If
        Next J
    Next i

    If Order(K, i) = 0 Then
        Exit For
    End If
Next i

Next K

```

โค้ดสร้าง RIPS แบบเลื่อน

```
Sub Rips_Slide()
```

```
Dim Rips() As Integer
```

```
Dim k1 As Integer, k2 As Integer
```

```
Dim temp1 As Integer
```

```
Dim temp2 As Integer
```

```
Dim i As Integer, J As Integer, l As Integer, F As Integer, G As Integer
```

```
Dim TotalRips As Integer
```

```
Machine = Worksheets("Enter Data").Cells(4, 4).Value
```

```
TotalRips = 2 * (Machine - 1)
```

```
ReDim Rips(1 To TotalRips, 1 To Machine)
```

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

```
For J = 1 To Machine
```

```
Rips(i, J) = Cells(10, 4 + J).Value
```

```
Worksheets("Result").Cells(21 + i, 4 + J) = Rips(i, J) '...กำหนดให้ RIPS
```

```
ทั้งหมดมีค่าเท่ากับโครงแบบเริ่มต้นก่อน
```

```
Worksheets("Result").Cells(21 + i, 4 + J).Borders.Weight = xlThin
```

```
Worksheets("Result").Cells(21 + i, 4 + J).Interior.ColorIndex = 20
```

```
Next J
```

```
Next i
```

```
'...สร้างลำดับให้กับ RIPS
```

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

```
Worksheets("Result").Cells(21 + i, "C").Value = 0 + i
```

```
Worksheets("Result").Cells(21 + i, "C").Borders.Weight = xlThin
```

```
Worksheets("Result").Cells(21 + i, "C").Interior.ColorIndex = 37
```

```
Next i
```

```
'Make the first RIPS
F = Int((Machine - 2) * Rnd + 2)

temp1 = Rips(1, 1)
For i = 1 To F - 1
Rips(1, i) = Rips(1, i + 1)
Next i
Rips(1, F) = temp1

For J = 1 To Machine
Worksheets("Result").Cells(22, 4 + J) = Rips(1, J)
Next J

'Make the last RIPS
l = Int(((Machine - 1) - 1) * Rnd + 1)

temp2 = Rips(TotalRips, l)
For i = 1 To Machine - 1
Rips(TotalRips, i) = Rips(TotalRips, i + 1)

Next i
Rips(TotalRips, Machine) = temp2

For J = 1 To Machine

Worksheets("Result").Cells(21 + TotalRips, 4 + J) = Rips(TotalRips, J)

Next J
```



```
'Make RIPS between 2 and TotalRips-1
For J = 2 To Machine - 1

    k1 = Int(((J - 1) - 1) * Rnd + 1)
    k2 = Int((Machine - (J + 1)) * Rnd + (J + 1))

    temp1 = Rips((2 * J - 2), k1)
    For i = k1 To J - 1
        Rips((2 * J - 2), i) = Rips((2 * J - 2), i + 1)
    Next i
    Rips((2 * J - 2), J) = temp1

    temp2 = Rips((2 * J - 1), k2)
    For i = J To k2 - 1
        Rips((2 * J - 1), i) = Rips((2 * J - 1), i + 1)
    Next i
    Rips((2 * J - 1), k2) = temp2

Next J

For i = 2 To TotalRips - 1
    For l = 1 To Machine
        Worksheets("Result").Cells(21 + i, 4 + l) = Rips(1 + i, l)
    Next l
Next i

End Sub
```

โค้ดสร้าง RIPS แบบสลับ

```

Sub Rips_Alternate()
Dim Rips() As Integer
Dim k1 As Integer, k2 As Integer
Dim temp1 As Integer
Dim temp2 As Integer
Dim i As Integer, J As Integer, l As Integer
Dim TotalRips As Integer

Machine = Worksheets("Enter Data").Cells(4, 4).Value
TotalRips = 2 * (Machine - 1)

ReDim Rips(1 To TotalRips, 1 To Machine)

For i = 1 To TotalRips
  For J = 1 To Machine

Rips(i, J) = Cells(10, 4 + J).Value

  Worksheets("Result").Cells(21 + i, 4 + J) = Rips(i, J)

  Worksheets("Result").Cells(21 + i, 4 + J).Borders.Weight = xlThin
  Worksheets("Result").Cells(21 + i, 4 + J).Interior.ColorIndex = 20
  Next J
Next i

```

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

```
Worksheets("Result").Cells(21 + i, "C").Value = 0 + i
```

```
Worksheets("Result").Cells(21 + i, "C").Borders.Weight = xlThin
```

```
Worksheets("Result").Cells(21 + i, "C").Interior.ColorIndex = 37
```

```
Next i
```

```
'Make the first RIPS
```

```
F = Int((Machine - 2) * Rnd + 2)
```

```
temp1 = Rips(1, F)
```

```
Rips(1, F) = Rips(1, 1)
```

```
Rips(1, 1) = temp1
```

```
For J = 1 To Machine
```

```
Worksheets("Result").Cells(22, 4 + J) = Rips(1, J)
```

```
Next J
```

```
'Make the last RIPS
```

```
l = Int(((Machine - 1) - 1) * Rnd + 1)
```

```
temp2 = Rips(TotalRips, l)
```

```
Rips(TotalRips, l) = Rips(TotalRips, Machine)
```

```
Rips(TotalRips, Machine) = temp2
```

```
For J = 1 To Machine
```

```
Worksheets("Result").Cells(21 + TotalRips, 4 + J) = Rips(TotalRips, J)
```

```
Next J
```

```

ReDim Rips(1 To TotalRips, 1 To Machine)
ReDim Order(1 To Part, 1 To Machine)
ReDim Totalmove(1 To TotalRips)

For J = 1 To Machine
For i = 1 To TotalRips
    Rips(i, J) = Worksheets("Result").Cells(21 + i, 4 + J)

Next i
Next J

For K = 1 To Part
For i = 1 To Machine
    For J = 1 To Machine

        If Cells(13 + J, 2 + K) = i Then
            Order(K, i) = J
            Exit For
        End If
    Next J

    If Order(K, i) = 0 Then
        Exit For
    End If

    Next i
    Next K

For l = 1 To TotalRips
For K = 1 To Part
For i = 2 To Machine

If Order(K, i) <> 0 Then
    Totalmove(l) = Totalmove(l) + Abs(Rips(l, Order(K, i)) - Rips(l, Order(K, i - 1)))

    Else: Exit For

End If

Next i
Next K
Next l

```

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

```
Worksheets("Result").Cells(21 + i, 4) = Totalmove(i)
```

```
Worksheets("Result").Cells(21 + i, 4).Borders.Weight = xlThin
```

```
Worksheets("Result").Cells(21 + i, 4).Interior.ColorIndex = 19
```

```
Next i
```

```
End Sub
```

ได้หาค่าการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ที่น้อยที่สุดของ RIPS ทั้งหมด

```
Sub MinTotalmove()
```

```
Dim myRange As Variant
```

```
Dim i, J, K As Integer
```

```
Machine = Cells(4, 4).Value
```

```
TotalRips = 2 * (Machine - 1)
```

```
ReDim Preserve Totalmove(1 To TotalRips)
```

```
ReDim Snew(1 To TotalRips)
```

```
Dim BestInCol As Integer
```

```
BestInCol = Totalmove(1)
```

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

```
    If Totalmove(i) <= BestInCol Then BestInCol = Totalmove(i)
```

```
Next i
```

```
Worksheets("Result").Cells(17, 3) = BestInCol
```

```
Tsnew = Worksheets("Result").Cells(17, 3) '.....Tsnew คือค่าการเคลื่อนที่ระหว่าง
```

เซลล์ที่น้อยที่สุดตัวใหม่

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

```
    For J = 1 To Machine
```

โค้ดทำการรอบอ่อนจำลองโดยใช้ RIPS แบบเลื่อน

```

Public Sub SARips_Slide()
Dim Rips() As Integer
Dim S() As Integer
Dim Best() As Integer
Dim i, J, K As Integer
Dim TS As Integer
Dim Tbest As Integer
Dim All As Integer
Dim Full As Integer
Dim T As Single
Dim Fcount As Integer
Dim Delta As Single
Dim DeltaBest As Single
Dim Prob As Single
Dim U As Single
Dim Per As Single
Dim R As Double

Machine = Cells(4, 4).Value
R = Cells(7, 4).Value
T = Cells(8, 4).Value
Tend = Cells(9, 4).Value

ReDim S(1 To Machine)
ReDim Best(1 To Machine)

For i = 1 To Machine
    S(i) = Cells(10, 4 + i).Value '.....S(i) = โครงแบบเริ่มต้น
    Best(i) = Cells(10, 4 + i).Value '.....Best(i) = โครงแบบเริ่มต้น
Next i

```

TS = Worksheets("Result").Cells(15, 3).Value '.....TS คือค่าการเคลื่อนที่ระหว่าง
เซลล์ที่น้อยที่สุดของโครงแบบเริ่มต้น

Tbest = Worksheets("Result").Cells(15, 3).Value '.....Tbest คือค่าการเคลื่อนที่
ระหว่างเซลล์ที่น้อยที่สุดของโครงแบบเริ่มต้น

All = 0

Full = 0

Fcount = 0

TotalRips = 2 * (Machine - 1)

NumofRow = TotalRips + 10

Do

Do

Call Rips_Slide

Call TotalmovesofRips

Call MinTotalmove

'.....สร้างข้อความเตือนเมื่อการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ = 0

If TS > 0 Then

Delta = (Tsnew - TS) / TS * 100

Else

MsgBox "This is the best solution because total move = 0"

Exit Sub

End If

If Tbest > 0 Then

DeltaBest = (Tsnew - Tbest) / Tbest * 100

Else

MsgBox "This is the best solution because total move = 0"

Exit Sub

End If

Delta = (Tsnew - TS) / TS * 100

DeltaBest = (Tsnew - Tbest) / Tbest * 100

```

If DeltaBest <= 0 Then '...ถ้าค่าการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ที่น้อยที่สุดใหม่ น้อยกว่า Tbest แล้ว
  For i = 1 To Machine
    Best(i) = Snew(i) '..... โครงแบบ Best= โครงแบบใหม่
  Next i
  Tbest = Tsnew ' Totalmove best= Totalmove snew
  Fcount = 0
  For i = 1 To Machine
    S(i) = Snew(i) '..... ค่าโครงแบบใหม่เป็นค่าโครงแบบเริ่มต้น
  Next i
  TS = Tsnew
  All = All + 1 '.....All จะเพิ่มขึ้นเมื่อค่าการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ที่น้อยที่น้อยที่สุดตัวใหม่
เป็นค่าการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ที่น้อยที่สุดเริ่มต้น
Else
  Prob = Exp(-Delta / T)
  U = Rnd
  If U <= Prob Then
    For i = 1 To Machine
      S(i) = Snew(i)
    Next i
    TS = Tsnew
    All = All + 1
  End If
End If
Full = Full + 1 '.....Full จะเพิ่มขึ้นเมื่อได้ค่าการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ที่น้อยที่สุดตัวใหม่

For i = 1 To TotalRips
  For J = 1 To Machine

  If Worksheets("Result").Cells(21 + i, "D") = Tbest Then
    Snew(i) = Worksheets("Result").Cells(21 + i, 4 + J)
    Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 5 + J) = Snew(i)
  End If

  Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 3) = Tbest
  Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 5 + J).Borders.Weight = xlThin
  Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 5 + J).Interior.ColorIndex = 20

  Next J
Next i

```



```

Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 2) = "BestTotalmove"
Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 5) = "Sequence"
Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 2).Borders.Weight = xlThin
Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 2).Interior.ColorIndex = 24
Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 3).Borders.Weight = xlThin
Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 3).Interior.ColorIndex = 19
Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 5).Borders.Weight = xlThin
Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 5).Interior.ColorIndex = 37

```

Loop While Full <= (2 * Machine) And All <= (Machine / 2) '...จะวน loop ก็ต่อเมื่อ Full >สองเท่าของเครื่องจักร และ All > ครึ่งหนึ่งของเครื่องจักร

```

Per = All / Full * 100
If Per <= 15 Then
    Fcount = Fcount + 1 '..... Fcount จะเพิ่มเมื่อ Per<15
End If
T = T * R
All = 0
Full = 0

```

Loop While (Fcount < 5) And (T >= Tend) '...จะหยุดวน loop ก็ต่อเมื่อ Fcount >5 และ อุณหภูมิ = FrozenTemperature

```

End Sub

```

โค้ดทำการรอบก่อนจำลองโดยใช้ RIPS แบบสลับ

Public Sub SARips_Alternate()

Dim S() As Integer

Dim Best() As Integer

Dim i, J, K As Integer

Dim TS As Integer

Dim Tbest As Integer

Dim All As Integer

Dim Full As Integer

Dim T As Single

Dim Fcount As Integer

Dim Delta As Single

Dim DeltaBest As Single

Dim Prob As Single

Dim U As Single

Dim Per As Single

Dim R As Double

Machine = Cells(4, 4).Value

R = Cells(7, 4).Value

T = Cells(8, 4).Value

Tend = Cells(9, 4).Value

ReDim S(1 To Machine)

ReDim Best(1 To Machine)

For i = 1 To Machine

 S(i) = Cells(10, 4 + i).Value

 Best(i) = Cells(10, 4 + i).Value

Next i

TS = Worksheets("Result").Cells(15, 3).Value

Tbest = Worksheets("Result").Cells(15, 3).Value

All = 0

Full = 0

Fcount = 0

TotalRips = 2 * (Machine - 1)

NumofRow = TotalRips + 10

Do

 Do

```

For i = 1 To TotalRips
  For J = 1 To Machine

    If Worksheets("Result").Cells(21 + i, "D") = Tbest Then
      Snew(i) = Worksheets("Result").Cells(21 + i, 4 + J)
      Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 5 + J) = Snew(i)
    End If

    Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 3) = Tbest
    Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 5 + J).Borders.Weight = xlThin
    Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 5 + J).Interior.ColorIndex = 20

  Next J
Next i

Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 2) = "BestTotalmove"
Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 5) = "Sequence"
Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 2).Borders.Weight = xlThin
Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 2).Interior.ColorIndex = 24
Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 3).Borders.Weight = xlThin
Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 3).Interior.ColorIndex = 19
Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 5).Borders.Weight = xlThin
Worksheets("Result").Cells(21 + NumofRow, 5).Interior.ColorIndex = 37

Loop While Full <= (2 * Machine) And All <= (Machine / 2)

Per = All / Full * 100
If Per <= 15 Then
  Fcount = Fcount + 1
End If
T = T * R
All = 0
Full = 0

Loop While (Fcount < 5) And (T >= Tend)

End Sub

```

โค้ดสร้างปุ่ม RUN โปรแกรมเพื่อทำการหาค่าผลลัพธ์

```

Private Sub CommandRUN_Click()
Machine = Cells(2, 4).Value
Part = Cells(3, 4).Value

For i = 1 To Machine
Cells(i + 13, "B").Select
Cells(i + 13, "B").Value = 0 + i
Next i
LastDataRow = Cells(65536, "B").End(xlUp).Row

For J = 1 To Part

Cells(13, J + 2).Select
Cells(13, J + 2).Value = 0 + J
Next J

LastDataColumn = Cells(13, 256).End(xlToLeft).Column

Worksheets("Enter Data").Range("B4:D9").Copy
ActiveSheet.Paste Destination:=Worksheets("Result").Range("B4")

Worksheets("Result").Range("B4:D9").Borders.Weight = xlThin

Worksheets("Enter Data").Range("B10:D10").Copy
ActiveSheet.Paste Destination:=Worksheets("Result").Range("E11")

LastDataColumn = Cells(10, 256).End(xlToLeft).Column

Worksheets("Enter Data").Range("E10", Cells(10, LastDataColumn)).Copy
ActiveSheet.Paste Destination:=Worksheets("Result").Range("E13")

Worksheets("Result").Activate
Call TotalmoveofFristSequence

If Slide = 1 Then
Call SARips_Slide
Else: Call SARips_Alternate
End If

End Sub

```

โค้ดสร้างปุ่ม Clear เพื่อทำการลบข้อมูล

```
Private Sub CommandClear_Click()  
Call ClearResult  
Call ClearEnterData  
Call UserForm2Show  
  
End Sub
```

โค้ดกำหนดตัวแปรและการทำงานของ Userform 2

```
Dim c As Variant  
Dim Machine As Integer  
Dim Part As Integer  
Dim Cell As Integer  
Dim R As Double  
Dim T As Integer  
Dim Tend As Integer  
Dim i As Integer  
Dim J As Integer  
Dim K As Integer  
Public Slid As Integer  
  
Private Sub CommandButtoncancel_Click()  
UserForm2.Hide  
End Sub
```

```

Private Sub CommandButtonok_Click()

'.....ถ้ามีช่องที่ให้กรอกข้อมูลช่องใดว่างจะมีข้อความเตือน
If txtMachine.Value = "" Or txtPart.Value = "" Or txtCell.Value = "" Or txtR.Value
= "" Or txtT.Value = "" Or Tend.Value = "" Then
    MsgBox "Please Enter The Number", vbCritical, "Error"

Else: UserForm2.Hide      '...แต่ถ้ากรอกข้อมูลครบแล้ว UserForm2 จะหาย

'.....นำค่าที่กรอกไว้ในช่องมาไว้ในแผ่นงาน Enter Data
Worksheets("Enter Data").Range("D4").Value = UserForm2.txtMachine.Value
Worksheets("Enter Data").Range("D5").Value = UserForm2.txtPart.Value
Worksheets("Enter Data").Range("D6").Value = UserForm2.txtCell.Value
Worksheets("Enter Data").Range("D7").Value = UserForm2.txtR.Value
Worksheets("Enter Data").Range("D8").Value = UserForm2.txtT.Value
Worksheets("Enter Data").Range("D9").Value = UserForm2.txtTend.Value

Worksheets("Enter Data").Activate

'.....กำหนดค่าให้กับตัวแปร
Machine = UserForm2.txtMachine.Value
Part = UserForm2.txtPart.Value
Cell = UserForm2.txtCell.Value
R = UserForm2.txtR.Value
T = UserForm2.txtT.Value
Tend = UserForm2.txtTend.Value

'.....ให้แสดงลำดับของ Machines และ Partsnumber
For i = 1 To Machine
Cells(i + 13, "B").Select
Cells(i + 13, "B").Value = 0 + i
Next i
LastDatarow = Cells(65536, "B").End(xlUp).Row

```

```

For J = 1 To Part
  Cells(13, J + 2).Select
  Cells(13, J + 2).Value = 0 + J
Next J
LastDataColumn = Cells(13, 256).End(xlToLeft).Column

Range("C14", Cells(LastDataRow, LastDataColumn)).Borders.Weight = xlThin
'.....ใส่กรอบให้กับ Range กำหนด
Range("C14", Cells(LastDataRow, LastDataColumn)).Interior.ColorIndex = 19
'.....ใส่สีให้กับ Range กำหนด

Worksheets("Enter Data").Activate

Machine = UserForm2.txtMachine.Value
Cell = UserForm2.txtCell.Value

'.....กำหนดค่าโครงสร้างเริ่มต้น
For Each c In Worksheets("Enter Data").Range(Cells(10, 5), Cells(10, 4 + Machine))
  c.Value = " "
Next c

Randomize

For i = 1 To Cell
  For J = 1 To 10000
    K = Int((Machine - 1 + 1) * Rnd + 1) '.....K= ค่าสุ่มระหว่าง 1- Machine
    If Cells(10, 4 + K) = " " Then
      Cells(10, 4 + K).Value = i
      Exit For
    End If
  Next J
Next i

For Each c In Worksheets("Enter Data").Range(Cells(10, 5), Cells(10, 4 + Machine))
  If c.Value = " " Then
    c.Value = Int((Cell - 1 + 1) * Rnd + 1)
  End If

```

```

LastDataColumn = Cells(10, 256).End(xlToLeft).Column
Range("E10", Cells(10, LastDataColumn)).Borders.Weight = xlThin
Range("E10", Cells(10, LastDataColumn)).Interior.ColorIndex = 20

End If

'.....ถ้าใส่ค่าที่ไม่ใช่ 0-1 จะมีข้อความเตือนว่าค่าที่ใส่ได้คือ 0-1
If txtR.Value < 0 Or txtR.Value > 1 Then
    MsgBox "Please Enter number between 0-1 in Reduction factor box", vbCritical,
    "Error"
End If

'.....ถ้าไม่เลือก Rips จะมีข้อความเตือน
If OptionButtonSlide.Value = False And OptionButtonALternate.Value = False
Then
    MsgBox "Please Choose RIPS", vbCritical, "Error"
End If

'.....ถ้าใส่ค่าอุณหภูมิเริ่มต้นน้อยกว่าอุณหภูมิสิ้นสุดจะมีข้อความเตือน
If txtT.Value < txtTend.Value Then
    MsgBox "Initial temperature value > Frozen temperature value", vbCritical,
    "Error"
End If

'.....กำหนดค่าให้กับ Slide เพื่อนำไปใช้ในการเลือก RIPS
If OptionButtonSlide.Value = True Then
    Slide = 1
Else: Slide = 0
End If
End Sub

```


โค้ดกำหนดให้กรอกข้อมูลที่เป็นตัวเลขเท่านั้น

```
Private Sub txtCell_KeyPress(ByVal KeyAscii As MSForms.ReturnInteger)
```

```
    Call checkNumeric(KeyAscii)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub txtMachine_KeyPress(ByVal KeyAscii As MSForms.ReturnInteger)
```

```
    Call checkNumeric(KeyAscii)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub txtPart_KeyPress(ByVal KeyAscii As MSForms.ReturnInteger)
```

```
    Call checkNumeric(KeyAscii)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub txtR_KeyPress(ByVal KeyAscii As MSForms.ReturnInteger)
```

```
    Call checkNumeric(KeyAscii)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub txtT_KeyPress(ByVal KeyAscii As MSForms.ReturnInteger)
```

```
    Call checkNumeric(KeyAscii)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub txtTend_KeyPress(ByVal KeyAscii As MSForms.ReturnInteger)
```

```
    Call checkNumeric(KeyAscii)
```

```
End Sub
```