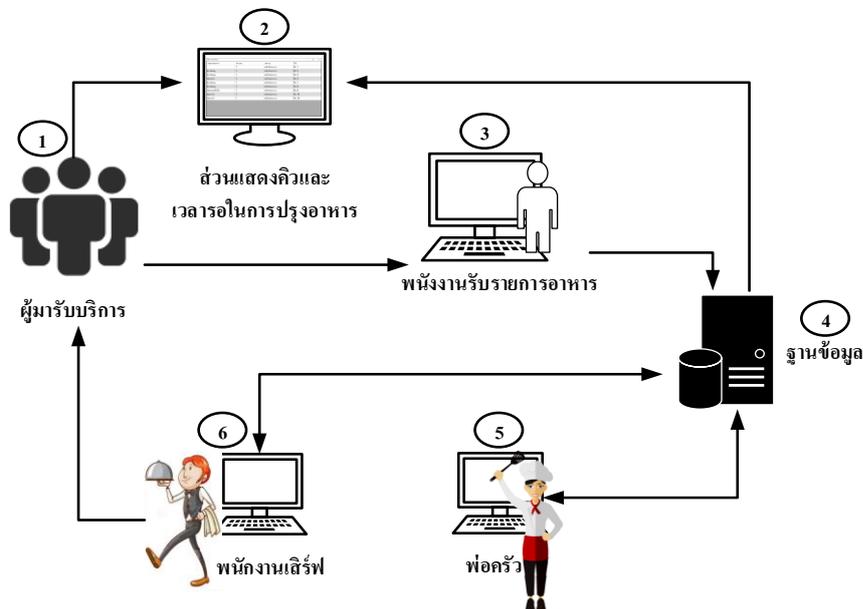


บทที่ 3

วิธีดำเนินงานและขั้นตอนการทดลอง

ในบทนี้จะนำเสนอให้ทราบถึงวิธีการดำเนินงานของการประยุกต์แบบจำลองแถวคอย สำหรับช่วยในการตัดสินใจ กรณีศึกษาร้านอาหาร ทั้งด้านการวางแผนการออกแบบระบบการทำงาน แผนการทำงานของระบบ หลักการทำงานของการประยุกต์แบบจำลองแถวคอย วิธีการทดลอง และขั้นตอนในการทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม สามารถทำงานได้จริง และมีประสิทธิภาพ หากมีข้อผิดพลาดก็กลับไปแก้ไขใหม่จนกว่าโปรแกรมนั้นจะสามารถทำงานได้จริง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้มีการวางแผนการทำงานการออกแบบการดำเนินการเพื่อให้เสร็จตามระยะเวลาตามที่กำหนด ซึ่งได้มีการทำงานของการประยุกต์แบบจำลองแถวคอยดังต่อไปนี้

การทำงานของระบบการประยุกต์แบบจำลองแถวคอยสำหรับช่วยในการตัดสินใจ กรณีศึกษาร้านอาหาร



ภาพที่ 3.1 การทำงานระบบของการประยุกต์แบบจำลองแถวคอยสำหรับช่วยในการตัดสินใจในกรณีศึกษาร้านอาหาร

จากภาพที่ 3.1 แสดงการทำงานของกรประยุกต์แบบจำลองแถวคอยสำหรับช่วยในการตัดสินใจในกรณีศึกษาร้านอาหาร ส่วนที่ 1 เมื่อมีผู้รับบริการเข้ามาในร้านอาหาร ส่วนที่ 2 ร้านอาหารจะมีส่วนแสดงรายการอาหารที่รอการเรียกเข้าทำโดยจะแสดงเวลาในการรอให้กับผู้ให้บริการได้เห็น แสดงเมนูอาหารยอดนิยม และเมนูแนะนำให้กับผู้มาใช้บริการช่วยเพื่อให้ผู้มาใช้บริการตัดสินใจในการเลือกรับประทานอาหาร ส่วนที่ 3 เมื่อผู้รับบริการตัดสินใจเลือกรายการอาหารได้ แจ้งรายการอาหารให้กับพนักงานรับรายการอาหาร พนักงานทำการเลือกโต๊ะที่ว่างให้กับผู้มารับบริการ พนักงานจะทำการแจ้งหมายเลขโต๊ะให้กับผู้มารับบริการ ส่วนที่ 4 เมื่อพนักงานทำการส่งรายการอาหารเข้าไปในฐานข้อมูลการสั่งอาหาร ส่วนที่ 5 พ่อครัวก็จะทำการกดปุ่มเพื่อรับรายการอาหารมาปรุงอาหารตามลำดับการสั่งอาหารและภายในเวลาที่ระบบกำหนดให้ เมื่อพ่อครัวทำการปรุงอาหารเสร็จจะทำการ กดปุ่มล้างรายการอาหารที่ปรุงเสร็จ เพื่อส่งรายการอาหารที่ปรุงเสร็จไปในรายการรอเสิร์ฟของพนักงานเสิร์ฟ และส่วนที่ 6 พนักงานจะทำการนำอาหารไปเสิร์ฟที่โต๊ะของผู้มารับบริการตามรายการที่แสดงบนจอแสดงผลและทำการกดปุ่มล้างรายการอาหารที่นำไปเสิร์ฟแล้ว เพื่อให้สถานะของรายการอาหารเปลี่ยน

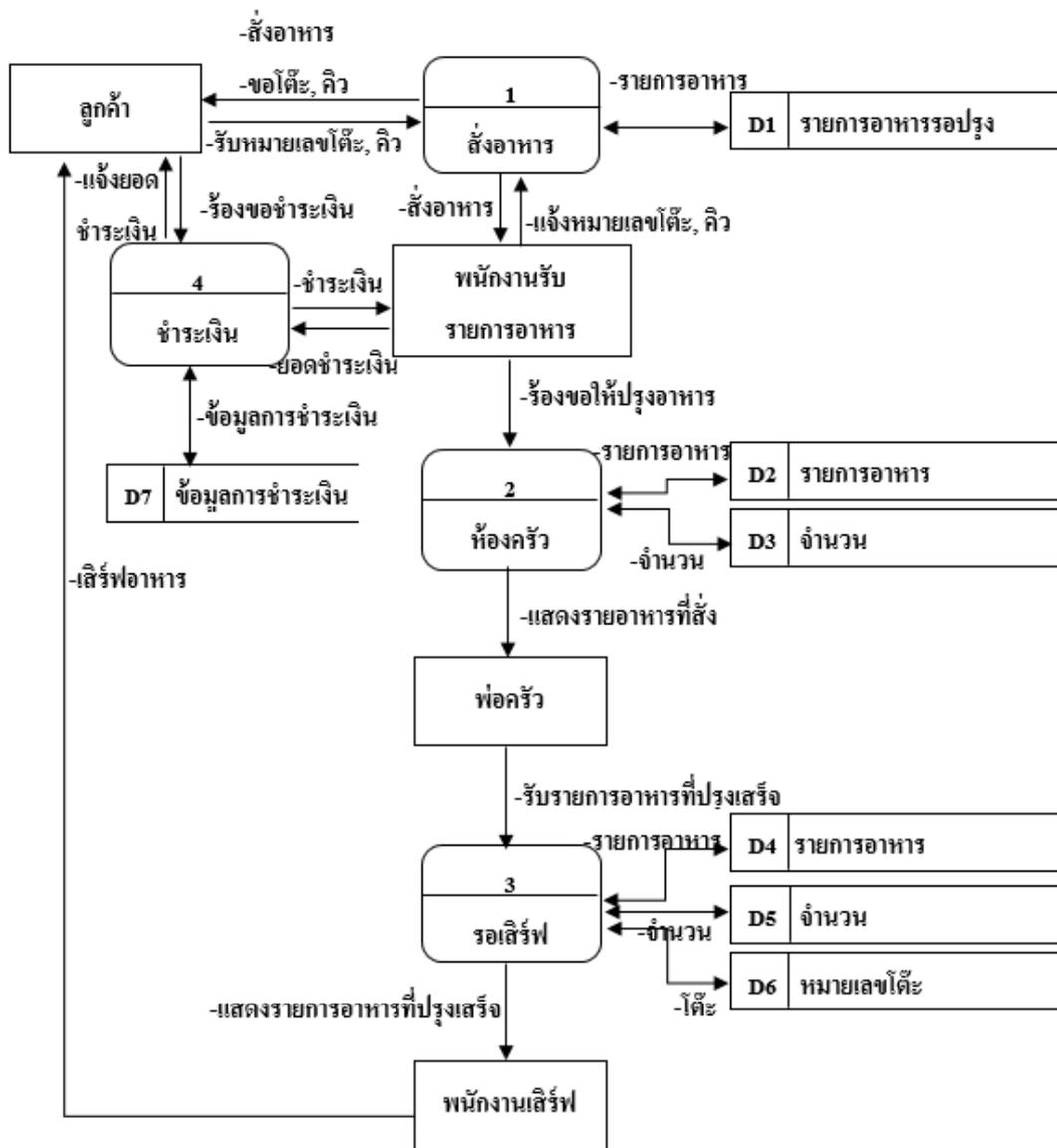
ตัวแบบที่ใช้ในการวิเคราะห์แถวคอย

ตัวแบบที่ใช้ในการวิเคราะห์ระบบเป็นแบบการให้บริการแบบลูกค้าที่มีความจำเป็นมากกว่า ลักษณะของโครงสร้างแบบคิวจะเหมือนกับการเข้าแถวรอคอย คุณสมบัติที่เด่นชัดของการทำงานของโครงสร้างข้อมูลแบบคิว คือสิ่งใดมีความจำเป็นมากกว่าจะได้รับการทำงานก่อน ซึ่งในระบบคิวร้านอาหารการที่พ่อครัวจะทำการปรุงอาหาร สามารถที่จะปรุงอาหารมากกว่า 1 งานในครั้งเดียวได้ ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการปรุงอาหาร ในกรณีที่มีการสั่งอาหารซ้ำกัน ทางร้านจะทำการจัดกลุ่มในการปรุงอาหาร เพื่อช่วยลดเวลาในการรอของผู้มาใช้บริการ ต่างจากในการทำงานในรูปแบบเดิมที่มีการให้บริการลูกค้าที่มาก่อนได้รับบริการก่อน ในการให้บริการก็จะทำการปรุงอาหารครั้งละ 1 งาน

แผนผังการทำงานของระบบ

แผนผังการทำงานของระบบการให้บริการในร้านอาหาร แสดงการทำงานของระบบเมื่อมีผู้มาใช้บริการ ผู้มาใช้บริการต้องแจ้งโต๊ะและเมนูอาหารที่เลือกให้กับพนักงานแคชเชียร์ แคชเชียร์จะทำการตรวจสอบว่าโต๊ะที่ผู้มาใช้บริการต้องการ เมื่อโต๊ะว่างจะทำการบันทึกรายการอาหารและโต๊ะลงในระบบรับรายการอาหาร พนักงานแจ้งรายการอาหารและหมายเลขโต๊ะ ให้ผู้มาใช้บริการทราบ เพื่อให้ผู้มาใช้บริการเข้าไปนั่งตามหมายเลขโต๊ะ และเมื่อรายการอาหารเข้าไปในระบบจะทำการจัดกลุ่มรายการอาหารที่เหมือนกันตามลำดับรายการอาหารที่เข้ามาให้กับพ่อครัว เพื่อให้พ่อครัวได้ปรุงอาหารตามกลุ่มลำดับรายการอาหารที่แสดง เมื่อรายการอาหารในจอแสดงกลุ่มรายการอาหาร พ่อครัวจะทำการปรุงรายการอาหารตามที่แสดงตามลำดับกลุ่มรายการอาหาร เมื่อพ่อครัวปรุงอาหารเสร็จ จะทำการกดปุ่มล้างรายการอาหารที่ปรุงเสร็จ เพื่อเปลี่ยนสถานะของอาหารไปยังระบบ ระบบจะทำการเปลี่ยนสถานะก็จะนำรายการอาหารที่ปรุงเสร็จ แสดงบนจอแสดงผลสำหรับพนักงานเสิร์ฟ เมื่อรายการอาหารที่ปรุงเสร็จ แสดงบนจอแสดงผลพนักงานเสิร์ฟนำอาหารเสิร์ฟยังโต๊ะที่แสดงตามรายการอาหาร เมื่อผู้มาใช้บริการรับประทานอาหารเสร็จจะต้องเดินมาชำระค่าบริการที่หน่วยบริการรับรายการอาหาร ผู้ใช้บริการต้องแจ้งหมายเลขโต๊ะให้กับพนักงานแคชเชียร์ พนักงานแคชเชียร์จะทำการเช็ครายการอาหารและคำนวณค่าอาหาร แจ้งให้กับผู้มาใช้บริการ ผู้มาใช้บริการชำระเงินค่าอาหาร พนักงานก็จะทำการเก็บทำความสะอาดโต๊ะและเปลี่ยนสถานะของโต๊ะเพื่อรอผู้มาใช้บริการคนต่อไป

แผนภาพรวมการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagrams)



ภาพที่ 3.2 แผนภาพการไหลของข้อมูล Data Flow Diagrams

จากภาพที่ 3.2 เป็นแผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagrams) ที่อยู่ระบบคิวในร้านอาหารโดยใช้ตัวแบบแถวคอย ได้มีการออกแบบเป็น 4 ระบบหลัก คือ (1) ระบบสั่งอาหาร มีจอแสดงรายการอาหารและเวลาในการทำในแต่ละรายการให้กับผู้ใช้บริการเลือกรายการอาหาร (2) ระบบห้องครัว เมื่อมีรายการอาหารเข้ามาในคิวเพื่อรอในการปรุงอาหาร (3) ระบบรอเสิร์ฟ แสดงรายการอาหารที่รอเสิร์ฟ หมายเลขโต๊ะ และจำนวนอาหารตามที่ใช้บริการสั่ง (4) ระบบการชำระเงิน ผู้มาใช้บริการแจ้งหมายเลขโต๊ะให้กับพนักงานรับรายการอาหาร แล้วพนักงานจะแจ้งยอดชำระให้กับผู้มาใช้บริการ

หลักการทำงานของการประยุกต์แบบจำลองแถวคอยสำหรับช่วยในการตัดสินใจ

การทำงานของประยุกต์แบบจำลองแถวคอยสำหรับช่วยในการตัดสินใจในกรณีศึกษาร้านอาหาร ได้มีการทำงานในรูปแบบหน่วยให้บริการหน่วยเดียว การให้บริการเป็นแบบลูกค้าที่มีความจำเป็นมากกว่าจะได้รับบริการก่อน ความยาวของแถวคอยไม่จำกัด และหน่วยบริการให้อัตราคงที่การให้บริการแบบคงที่ โดยที่เมื่อมีรายการอาหารเข้ามาในระบบตามลำดับการเข้ามาของผู้มาใช้บริการ ระบบจะทำการตรวจสอบและจัดกลุ่มรายการอาหารที่เหมือนกัน โดยที่จะจัดกลุ่มรายการอาหารตามเกณฑ์จำนวนที่พ่อครัวสามารถปรุงได้ ในหนึ่งครั้ง เวลาในการรอของผู้มาใช้บริการจะลดลง

	Menu		Queue		Group		Unit
0	กระเพราไก่	0	ราดหน้า	0	ราดหน้า	0	2
1	ราดหน้า	1	กระเพราไก่	1	กระเพราไก่	1	1
2	ข้าวผัด	2	ข้าวผัด	2	ข้าวผัด	2	1
3	สุกี้	3	ราดหน้า	3	0	3	0
4		4		4	0	4	0
5		5		5	0	5	0
6		6		6	0	6	0
7		7		7	0	7	0

ภาพที่ 3.3 การจัดกลุ่มรายการอาหาร ตาม Algorithm 1

จากภาพที่ 3.3 การจัดกลุ่มรายการอาหาร จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีผู้เข้ามาใช้บริการในหน่วยบริการในช่วงเวลาหนึ่งที่มีผู้เข้ามาใช้บริการพร้อมกันจำนวนหลายคนและได้มีการสั่งรายการอาหาร เมื่อผู้เข้ามาใช้บริการสั่งรายการอาหารพนักงานจะทำการบันทึกรายการอาหารที่ผู้มาใช้บริการต้องการ เมื่อมีรายการอาหารเข้ามาในระบบ ระบบทำการตรวจสอบรายการอาหารที่เข้ามาในระบบ กรณีในการจัดกลุ่มรายการอาหาร จะจัดกลุ่มละไม่เกิน 3 รายการ ตามที่พ่อครัวระบุไว้ โดยจะเปรียบเทียบรายการอาหารที่เข้ามาเข้ากับกลุ่มรายการอาหารที่จัดกลุ่มไว้ เมื่อมีรายการอาหารที่เกินก็ต้องรอตามลำดับคิวที่ส่งไป เมื่อมีการจัดกลุ่มรายการอาหารเสร็จ ระบบด้านห้องครัวเรียกไปทำการปรุงอาหารเป็นขั้นตอนต่อไป สามารถเขียนเป็นอัลกอริทึมในการจัดกลุ่มอาหาร ได้ดังนี้

Algorithm 1: การจัดกลุ่มอาหาร

```

1:  int size = 3;
2:  int Group[100];
3:  for ( int i = 0; i < Queue.length; i++ )
4:  {
5:      for ( int g = 0; g < Group.length; g++ )
6:      {
7:          if ( Group [ g ] == 0 )
8:          {
9:              Unit [ g ] = Unit [ g ] + 1;
10:             Group [ g ] = Queue [ i ];
11:             break;
12:         }else{
13:             if ( Queue [ i ] == Group [ g ] )
14:             {
15:                 if ( Unit [ g ] <= size )
16:                     Unit [ g ] = Unit [ g ] + 1;
17:                 else
18:                     break;

```

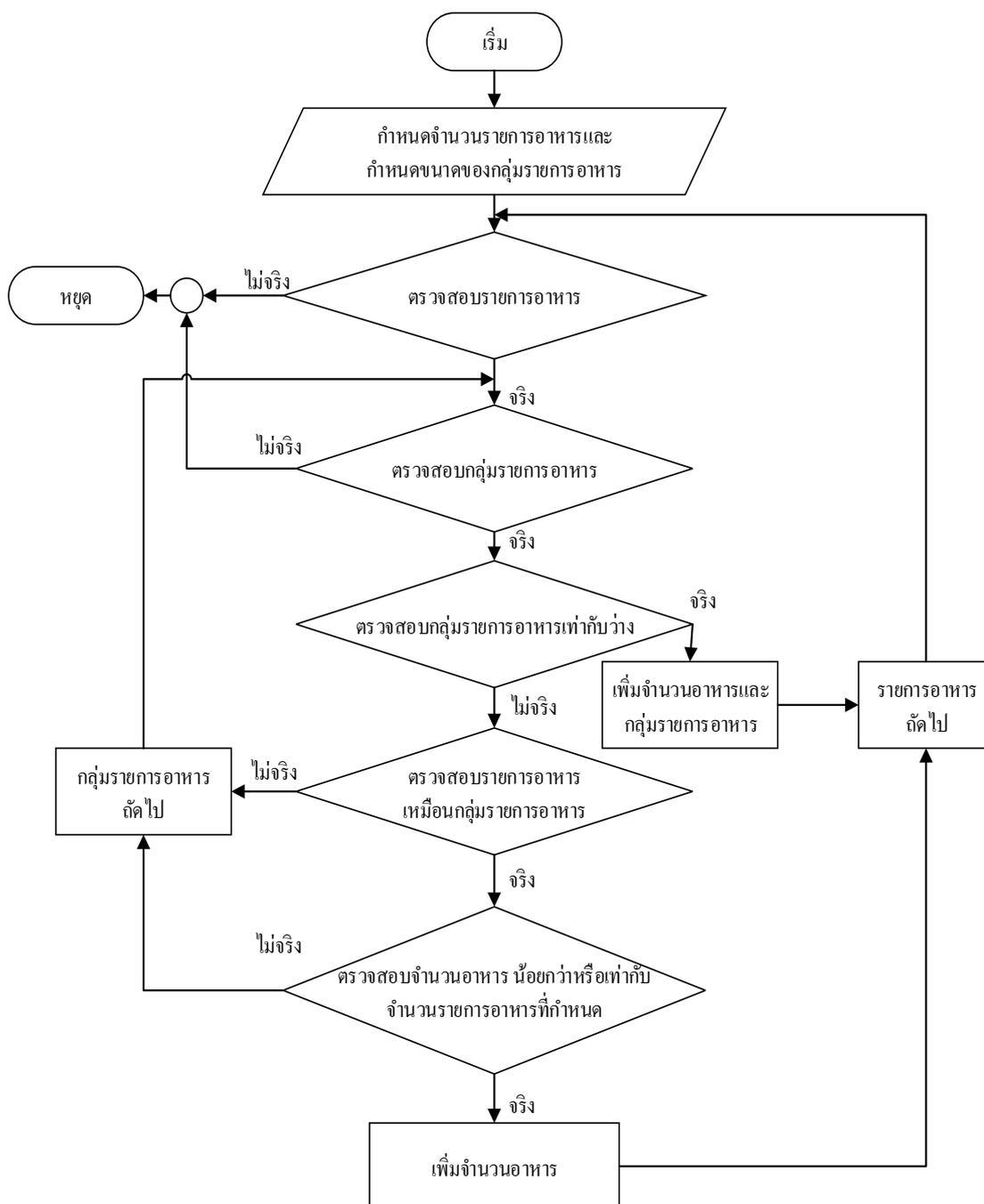
```

19:         }
20:     }
21: }
22: }

```

ขั้นตอนในการจัดกลุ่มรายการอาหาร (Grouping) มีขั้นตอนใน Algorithm 1 เมื่อมีรายการอาหารเข้ามาในระบบ (Queue) ในบรรทัดที่ 1: กำหนดขนาด (size) จำนวนของรายการอาหารที่สามารถจัดกลุ่มได้ ในบรรทัดที่ 2: กำหนดขนาดของการเก็บข้อมูลการจัดกลุ่ม บรรทัดที่ 3: ทำการตรวจสอบจำนวนรายการอาหารที่เข้ามาในระบบ (Queue) เมื่อ i คือ ตำแหน่งรายการอาหารที่เข้ามาในระบบ บรรทัดที่ 5: ทำการตรวจสอบจำนวนกลุ่มรายการอาหาร (Group) เมื่อ g คือ ตำแหน่งของกลุ่มรายการอาหาร ในบรรทัดที่ 7: ตรวจสอบกลุ่มรายการอาหารว่าตำแหน่งของกลุ่มรายการอาหาร มีกลุ่มรายการอยู่ในระบบ และบรรทัดที่ 9: ถ้าตำแหน่งกลุ่มรายการอาหารยังไม่มีกลุ่มรายการอาหารให้จำนวนของอาหาร (Unit) ในตำแหน่งของกลุ่มรายการอาหารเพิ่มจำนวนรายการอาหารเข้าไป บรรทัดที่ 10: แล้วให้กลุ่มรายการอาหาร (Group) ในตำแหน่งของกลุ่มรายการอาหาร (g) เก็บตำแหน่งรายการอาหารที่เข้ามา บรรทัดที่ 11: เมื่อเก็บตำแหน่งรายการอาหารเสร็จแล้วก็ทำการหยุดแล้วกลับไปทำการตรวจสอบรายการอาหารที่เข้ามาในระบบอีกครั้ง บรรทัดที่ 12: ในกรณีที่กลุ่มรายการอาหาร (Group) มีกลุ่มรายการอาหารแล้ว ในบรรทัดที่ 13: ตรวจสอบกรณีที่รายการอาหารที่เข้ามา (Queue) ในตำแหน่งรายการอาหาร (i) เท่ากับ รายการอาหารในตำแหน่งกลุ่มรายการอาหาร (g) บรรทัดที่ 15: ตรวจสอบจำนวนของอาหารในตำแหน่งของกลุ่มรายการอาหาร (g) น้อยกว่าหรือเท่ากับจำนวนของเกณฑ์กำหนด (size) บรรทัดที่ 16: ให้จำนวนของอาหารในตำแหน่งของกลุ่มรายการอาหาร เพิ่มจำนวนอาหารเข้าไป บรรทัดที่ 17: ในกรณีที่รายการอาหารที่เข้ามาไม่เท่ากับกลุ่มรายการอาหารในตำแหน่งของกลุ่มรายการอาหาร (g) และในบรรทัดที่ 18: ให้ทำการหยุดและกลับไปตรวจสอบรายการอาหารที่เข้ามาในระบบอีกครั้ง

การทำงานในส่วนของการประมวลผลเพื่อทำการจัดกลุ่มรายการอาหารมีขั้นตอนในการประมวลผลในหลายขั้นตอนดัง Algorithm 1 สามารถเขียนเป็นแผนผังได้ดังแสดงในภาพที่ 3.4

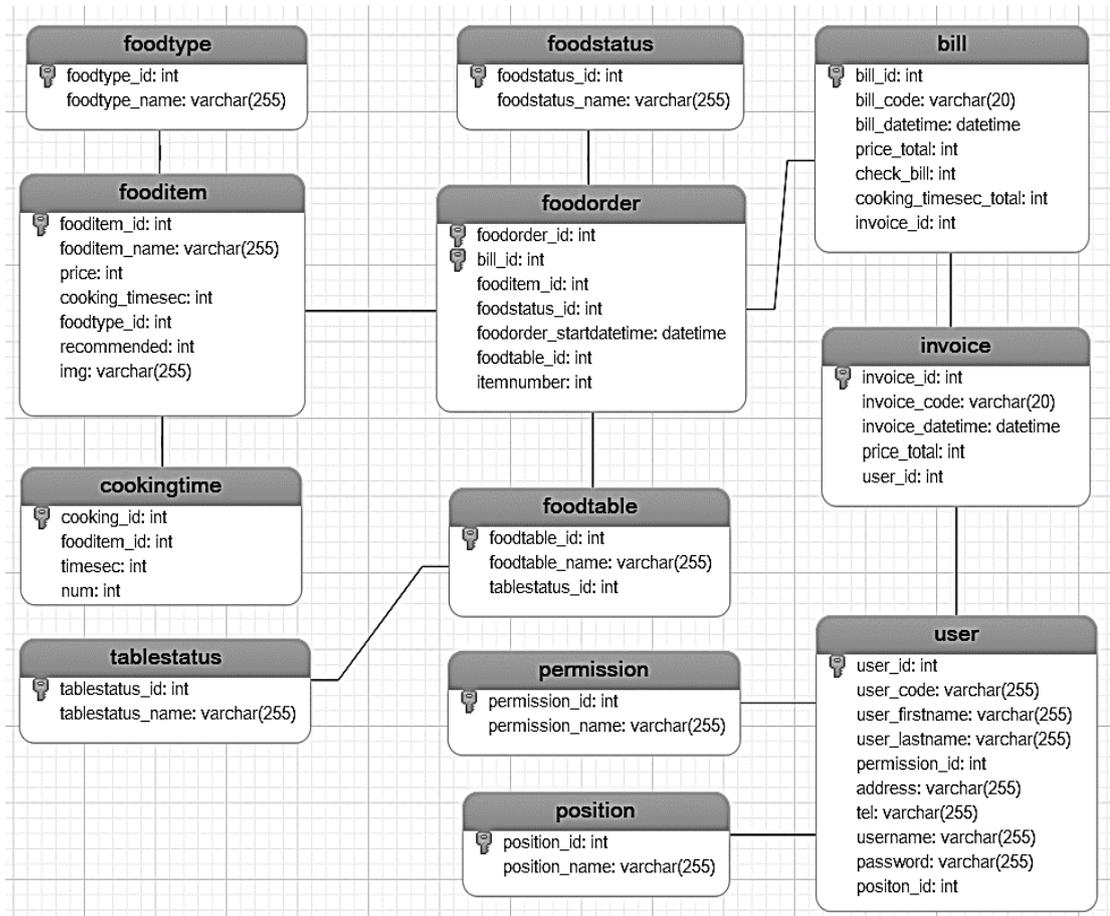


ภาพที่ 3.4 แผนผังการทำงานของการจัดกลุ่มรายการอาหาร

การออกแบบฐานข้อมูลของระบบ

ในส่วนนี้เป็นการออกแบบฐานข้อมูลของการประยุกต์แบบจำลองแถวคอยสำหรับช่วยในการตัดสินใจ กรณีศึกษาร้านอาหาร ที่ใช้บันทึกข้อมูลพื้นฐานของพนักงาน ข้อมูลของอาหาร และ

บันทึกรายการการสั่งอาหารของผู้มาใช้บริการ เพื่อให้ง่ายต่อการคิดเงินเมื่อลูกค้ามาใช้บริการ และสามารถดูยอดรวมการขายของรายวัน รายเดือนและรายปีได้ โดยข้อมูลทั้งหมดจะจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลเพื่อจะนำมาแสดงผลเมื่อต้องการเรียกใช้งาน ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 การออกแบบฐานข้อมูลของระบบ

ตารางที่ 3.1 ฐานข้อมูลตารางประเภทอาหาร (foodtype)

Nane	Type	Description
foodtype_id	int	รหัสประเภทอาหาร
foodtype_name	varchar	ประเภทอาหาร

ตารางที่ 3.2 ฐานข้อมูลตารางข้อมูลอาหาร (fooditem)

Name	Type	Description
fooditem_id	int	รหัสอาหาร
fooditem_name	varchar	ชื่ออาหาร
price	int	ราคา
cooking_timesec	int	เวลาทำ
foodtype_id	int	ประเภทอาหาร

ตารางที่ 3.3 ฐานข้อมูลตารางสถานะอาหาร (foodstatus)

Name	Type	Description
foodstatus_id	int	รหัสสถานะของอาหาร
foodstatus_name	varchar	ชื่อสถานะของอาหาร

ตารางที่ 3.4 ฐานข้อมูลตารางสถานะโต๊ะอาหาร (tablestatus)

Name	type	Description
tablestatus_id	int	รหัสสถานะโต๊ะ
tablestatus_name	varchar	ชื่อสถานะโต๊ะ

ตารางที่ 3.5 ฐานข้อมูลตารางโต๊ะอาหาร (foodtable)

Name	Type	Description
foodtable_id	int	รหัสโต๊ะ
foodtable_name	varchar	ชื่อโต๊ะ
tablestatus_id	int	สถานะโต๊ะ

ตารางที่ 3.6 ฐานข้อมูลตารางสิทธิ์ (permission)

Name	type	Description
permission_id	int	รหัสสิทธิ์
permission_name	varchar	ชื่อสิทธิ์

ตารางที่ 3.7 ฐานข้อมูลตารางตำแหน่งของพนักงาน (position)

Name	Type	Description
position_id	int	รหัสตำแหน่งพนักงาน
position_name	varchar	ชื่อตำแหน่งพนักงาน

ตารางที่ 3.8 ฐานข้อมูลตารางชำระเงิน (invoice)

Name	Type	Description
invoice_id	int	รหัสชำระเงิน
invoice_code	varchar	เลขชำระเงิน
invoice_datetime	datetime	วันที่เวลาออกใบเสร็จ
price_total	int	ราคารวมทั้งหมด
user_id	int	ผู้ใช้

ตารางที่ 3.9 ฐานข้อมูลตารางรายชื่อพนักงาน (user)

Name	Type	Description
user_id	int	รหัสผู้ใช้
user_code	varchar	รหัสพนักงาน
user_firstname	varchar	ชื่อจริงผู้ใช้
user_lastname	varchar	นามสกุลผู้ใช้
permission_id	int	สิทธิ์ผู้ใช้
address	varchar	ที่อยู่

ตารางที่ 3.9 ฐานข้อมูลตารางรายชื่อพนักงาน (user) (ต่อ)

Name	Type	Description
tel	Varchar	เบอร์โทร
username	varchar	ชื่อผู้ใช้
password	varchar	รหัสผ่าน
position_id	int	รหัสตำแหน่ง

ตารางที่ 3.10 ฐานข้อมูลตารางใบเสร็จ (bill)

Name	type	Description
bill_id	int	รหัสบิล
blii_code	varchar	หมายเลขบิล
bill_datetime	datetime	วันที่เวลาออกบิล
price_total	int	ยอดรวมทั้งหมด
check_bill	int	สถานะคิดเงิน
cooking_timesec_total	int	เวลาทำทั้งหมด
invoice_id	int	รหัสชำระเงิน

ตาราง 3.11 ฐานข้อมูลตารางสั่งอาหารอาหาร (foodorder)

Name	Type	Description
foodorder_id	int	รหัสอาหาร
bill_id	int	รหัสบิล
fooditem_id	int	รหัสรายการอาหาร
foodstatus_id	int	สถานะอาหาร
foodorder_startdatetime	datetime	วันที่เวลาที่สั่งรายการอาหาร
foodtable_id	int	รหัสโต๊ะ
itemnumber	int	จำนวนที่สั่งอาหาร

ตารางที่ 3.12 ฐานข้อมูลตารางเวลาในการปรุงอาหาร (cookingtime)

Name	Type	Description
cooking_id	int	รหัสเวลาปรุงอาหาร
fooditem_id	int	รหัสอาหาร
timesec	int	เวลาที่ทำ
num	int	จำนวน

ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

การปรับปรุงระบบการให้บริการ โดยใช้ตัวแบบแถวคอย กรณีศึกษาร้านอาหาร โดยเก็บข้อมูลการทดลองจากร้านอาหารที่สนใจ เป็นช่วงเวลาระยะหนึ่งและนำรายการอาหารตัวอย่างนำมาทำทดลอง มีเวลาในการปรุงอาหารตามที่ได้ไปเก็บการทดลอง ดังตารางที่ 3.13

ตารางที่ 3.13 ตัวอย่างเวลาในการปรุงอาหาร

ลำดับ	รายการอาหาร	เวลาในการปรุง(นาที)		
		1 จาน	2 จาน	3 จาน
1	ผัดซีอิ้วหมูหมัก	5:32	6:30	8:39
2	ผัดกะเพราหมู	4:42	5:20	6:34
3	ผัดผงกะหรี่หมู	4:49	6:42	7:23
4	ข้าวผัดหมู	4:48	6:35	7:39
5	คะน้าหมู	5:03	6:29	7:05
6	ผัดพริกแกงหมู	4:41	5:40	6:42
7	ผัดพริกสดหมู	4:09	5:12	5:45
8	ผัดผักรวม	5:57	7:02	8:05
9	หมูกระเทียม	4:28	4:50	5:22
10	สุกี้หมู	4:53	6:44	7:28

โดยการหาค่าประสิทธิภาพของการให้บริการของหน่วยบริการสามารถหาได้จากสูตร

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \quad (3)$$

ρ คือ ประสิทธิภาพในการให้บริการ

λ คือ อัตราการเข้ามารับบริการ (หน่วย: จำนวนลูกค้าโดยเฉลี่ยต่อนาที)

μ คือ อัตราการให้บริการ (หน่วย: จำนวนลูกค้าโดยเฉลี่ยต่อนาที)

อุปกรณ์

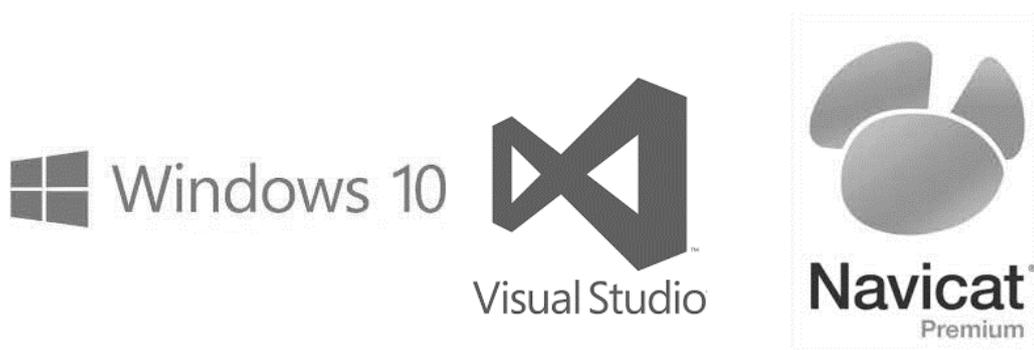
อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนา

1. ส่วนของการแสดงผล 3 ส่วน
2. คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

องค์ประกอบด้านซอฟต์แวร์

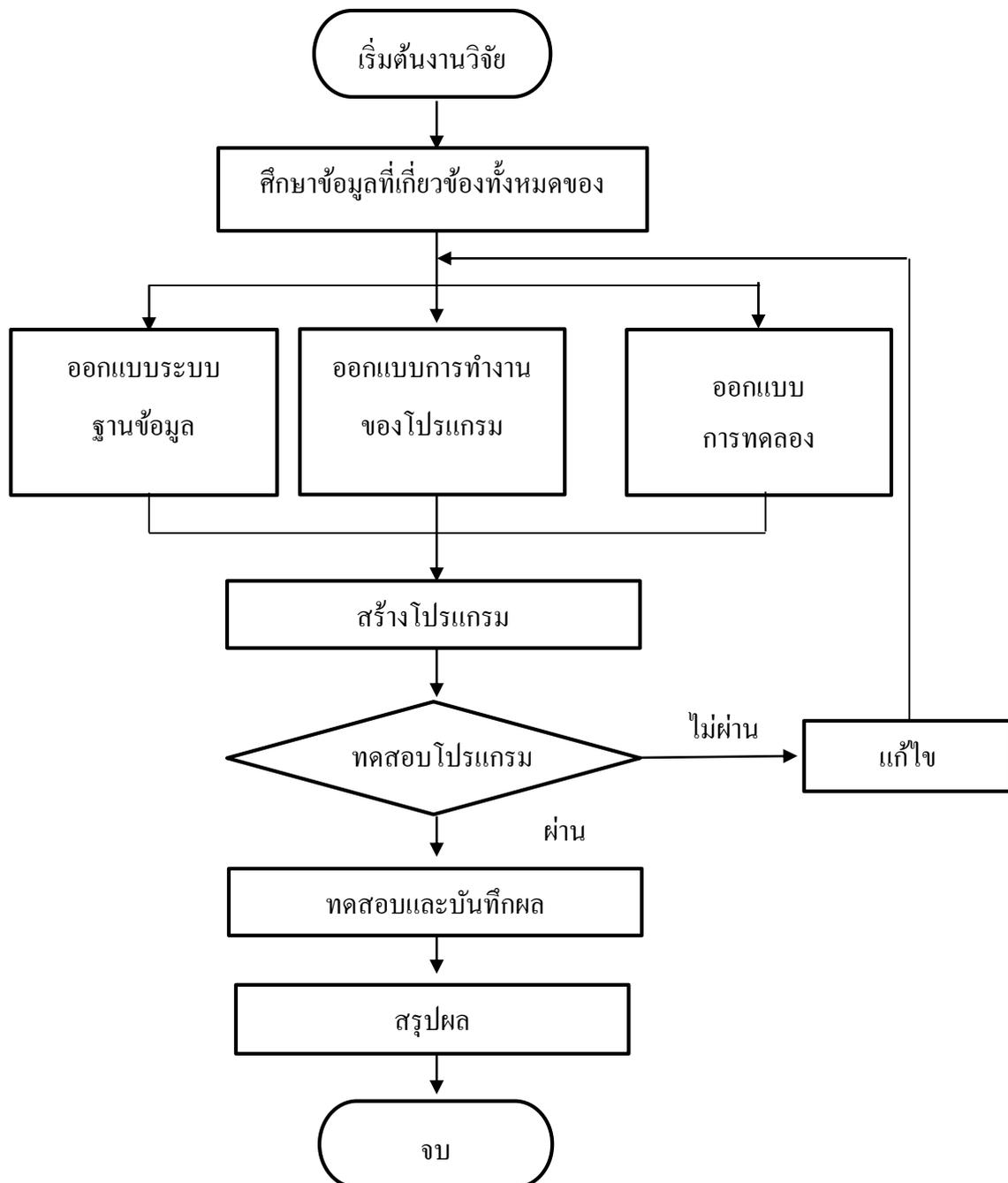
องค์ประกอบด้านซอฟต์แวร์ที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย

1. Microsoft Windows 10 (64 bit)
2. Microsoft visual studio 2015
3. Navicat Premium v10.0.6



ภาพที่ 3.6 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย



ภาพที่ 3.7 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย การประยุกต์แบบจำลองแถวคอยสำหรับช่วยในการตัดสินใจ
กรณีศึกษาร้านอาหาร

จากภาพที่ 3.6 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยประกอบด้วยศึกษาข้อมูลรายละเอียดของงานวิจัย และศึกษาการทำงานของระบบคิว เมื่อศึกษาพอเข้าใจและก็ทำการออกแบบการทำงานของ การประยุกต์แบบจำลองแถวคอยสำหรับช่วยในการตัดสินใจ กรณีศึกษาร้านอาหาร จากนั้นก็ทำการ ออกแบบการทดลองโดยใช้กลุ่มตัวอย่างรายการอาหารจำนวน 10 รายการ เพื่อทำการทดสอบว่า ระบบนั้นสามารถใช้งานได้จริง โดยจากการทดลองการจัดกลุ่มรายการอาหารแล้วทำการคำนวณ เวลาในการทำอาหารของพ่อครัว เมื่อระบบยังไม่สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ทำการแก้ไขและทดลอง ใหม่ เมื่อเสร็จแล้วก็ทำการบันทึกผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง ทำรูปเล่มวิจัยเพื่อเสนอ คณะกรรมการวิจัยต่อไป

แผนการดำเนินงานวิจัย

แผนการดำเนินงานวิจัยเป็นส่วนหนึ่งที่แสดงรายละเอียดของการทำงานในแต่ละขั้นตอน และแสดงระยะเวลาในการดำเนินงาน ตั้งแต่เริ่มการจัดทำงานวิจัยจนถึงสิ้นสุดการทำวิจัย ดังตาราง ที่ 3.14

ตารางที่ 3.14 แผนการดำเนินงานวิจัยการประยุกต์แบบจำลองแถวคอยสำหรับช่วยในการตัดสินใจ กรณีศึกษาร้านอาหาร

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินการ									
	พ.ศ. 2559				พ.ศ. 2560					
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
1. ศึกษาข้อมูล และรายละเอียดของงานวิจัย	↔									
2. ศึกษาการทำงานของระบบคิว		↔								
3. เขียนโครงร่างของงานวิจัย			↔							

ตารางที่ 3.14 แผนการดำเนินงานวิจัยการประยุกต์แบบจำลองแถวคอยสำหรับช่วยในการตัดสินใจ
กรณีศึกษาร้านอาหาร (ต่อ)

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินการ									
	พ.ศ. 2559					พ.ศ. 2560				
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
4. ออกแบบการทำงาน ของระบบ				←→						
5. สร้างระบบ การปรับปรุงการ ให้บริการ						←→				
6. ทดสอบและ แก้ไขการทำงาน ของระบบ							←→			
7. สรุปผลและ นำเสนองานวิจัย									←→	

จากตารางที่ 3.14 แผนการดำเนินงานวิจัยการประยุกต์แบบจำลองแถวคอยสำหรับช่วยในการตัดสินใจ กรณีศึกษาร้านอาหาร ในเดือนกันยายน และตุลาคม พ.ศ. 2559 ผู้วิจัยได้ศึกษาและรายละเอียดของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและศึกษาการทำงานของระบบคิว ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2559 ได้ทำการเขียนโครงร่างของงานวิจัย ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 และมกราคม พ.ศ. 2560 ออกแบบการทำงานของระบบคิวและระบบฐานข้อมูล เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 ผู้วิจัยได้ทำการเขียนโปรแกรมการทำงานของระบบเพื่อควบคุมการทำงานและเขียนโปรแกรมแอปพลิเคชันแสดงเมนูอาหารของร้านอาหาร แล้วในเดือนมีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2560 ทดสอบและแก้ไขการทำงานของระบบ จากนั้นในช่วงเดือนพฤษภาคม และมิถุนายน พ.ศ. 2560 ก็ทำการบันทึกผลการทดลองสรุปผลการทดลองเพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการวิจัย