บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ระบบแถวคอยประกอบด้วย ผู้รับบริการหรือลูกค้า (Customer) และผู้ให้บริการ (Server) ในกรณีที่อัตราการเข้ารับบริการโดยเฉลี่ยน้อยกว่าอัตราการให้บริการโดยเฉลี่ย แถวคอยอาจเกิดขึ้นได้ เนื่องจากความไม่แน่นอนของเวลาในการเข้ามารับบริการของลูกค้าแต่ละคน และเวลาในการให้บริการของลูกค้าแต่ละคน ซึ่งรูปแบบของการให้บริการในปัจจุบันนั้นมีทั้งกรณีที่มีผู้ให้บริการเพียง 1 หน่วย และกรณีที่มีผู้ให้บริการมากกว่า 1 หน่วย ตัวอย่างเช่น การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิคส์ (email) และระบบการเดินรถขององค์การขนส่งมวลชน เป็นต้น นอกจากนี้ในบางครั้งอาจจะเกิดกรณีที่ลูกค้ากลับมารับบริการซ้ำ (การป้อนกลับ) อีกครั้งยังหน่วยให้บริการ ดังนั้นเพื่อการให้บริการมีประสิทธิภาพอาจจะเกิดจากองค์ประกอบที่หลากหลาย สิ่งหนึ่งที่เราควรพิจารณาคือการกำหนดนโยบายในการให้บริการ ซึ่งการตัดสินใจเลือกนโยบายการให้บริการที่เหมาะสมย่อมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการบริการให้มากขึ้นได้

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารประกอบการทำวิจัยเกี่ยวกับการให้บริการแบบป้อนกลับในระบบคิว ซึ่งเป็นกรณีที่มีหน่วยให้บริการเพียง 1 หน่วย โดยมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

ในปีการศึกษา พ.ศ. 2547 โสภณ บัญชาบุษบง ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบนโยบายการให้บริการซ้ำสำหรับร้านอาหารด้วยตัวแบบแถวคอย (A COMPARISON ON REPEATED SERVICE POLICIES FOR RESTAURANT OPERATIONS USING QUEUEING MODELS) ซึ่งเป็นการจำลองตัวแบบแถวคอยในธุรกิจร้านอาหาร เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการให้บริการอันได้แก่ เวลารอคอยโดยเฉลี่ย หรืออัตราการออกจากระบบโดยไม่ได้รับบริการโดยเฉลี่ย ของนโยบายการให้บริการซ้ำที่แตกต่างกัน ระหว่างนโยบายการให้บริการแบบไม่กำหนดความสำคัญการให้บริการก่อน (FIFO) และนโยบายการให้บริการแบบกำหนดความสำคัญการให้บริการก่อน (Priority) ซึ่งผลการศึกษาวิจัยเป็นดังนี้

1. เมื่อเวลาระหว่างการเข้ามารับบริการโดยเฉลี่ยมากกว่าเวลาในการให้บริการโดยเฉลี่ยไม่มากนัก นโยบายการให้บริการแบบ FIFO จะมีประสิทธิภาพในการให้บริการน้อยกว่า นโยบายการให้บริการแบบ Priority

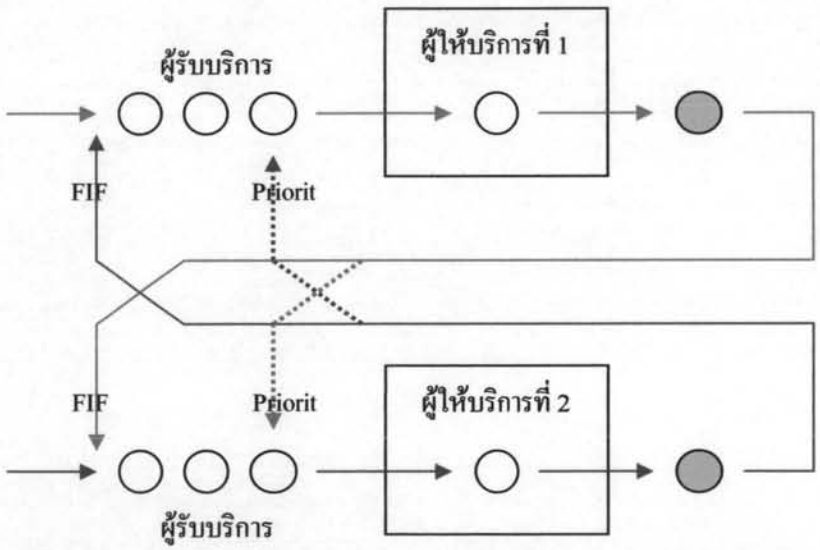
2. เมื่อเวลาระหว่างการเข้ามารับบริการโดยเฉลี่ยมากกว่าเวลาในการให้บริการโดยเฉลี่ยค่อนข้างมาก นโยบายการให้บริการแบบ FIFO จะมีประสิทธิภาพในการให้บริการไม่แตกต่างกับนโยบายการให้บริการแบบ Priority

3. นโยบายการให้บริการแบบ FIFO จะมีประสิทธิภาพในการให้บริการไม่แตกต่างกับนโยบายการให้บริการแบบ Priority เมื่อเวลาระหว่างการเข้ามารับบริการโดยเฉลี่ยน้อยกว่าเวลาในการให้บริการโดยเฉลี่ย ในกรณีที่แถวคอยสามารถรับลูกค้าได้จำกัด และลูกค้าจะออกจากระบบโดยไม่ได้รับบริการ เมื่อแถวคอยรับลูกค้าเต็มความสามารถ

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจทำการศึกษาและเปรียบเทียบนโยบายการให้บริการ 2 แบบ คือ

1. แบบไม่กำหนดความสำคัญในการให้บริการก่อน (First In First Out (FIFO))
2. แบบกำหนดความสำคัญในการให้บริการก่อน (Priority)

ในกรณีที่มีหน่วยให้บริการ 2 หน่วย* และมีการให้บริการแบบป้อนกลับ



รูปที่ 1.1 แสดงโครงสร้างของระบบแถวคอยที่มีการวนซ้ำ เมื่อมีผู้ให้บริการ 2 หน่วย

---

* กรณีที่มีผู้ให้บริการ 2 หน่วยนี้ การป้อนกลับจะหมายถึงการที่ลูกค้าได้รับบริการจากหน่วยใดหน่วยหนึ่งแล้ว ต้องเข้ารับบริการยังอีกหน่วยบริการนั่นเอง

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

เปรียบเทียบพฤติกรรมการให้บริการแบบป้อนกลับของระบบแถวคอย (Feedback queuing system) เมื่อมีหน่วยให้บริการ 2 หน่วย ตามนโยบายการให้บริการแถวคอย ดังนี้

1. ไม่กำหนดความสำคัญในการให้บริการก่อน (FIFO)
2. กำหนดความสำคัญในการให้บริการก่อน (Priority)

โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการให้บริการคือ เวลาคอยโดยเฉลี่ยในระบบของลูกค้าที่เข้ามารับบริการแต่ละคน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

การให้บริการแบบป้อนกลับ เมื่อนโยบายการให้บริการแถวคอยเป็นแบบกำหนดความสำคัญในการให้บริการก่อน (Priority) จะมีประสิทธิภาพในการให้บริการมากกว่า เมื่อนโยบายการให้บริการแถวคอยเป็นแบบไม่กำหนดความสำคัญในการให้บริการก่อน (FIFO)

1.4 ขอบเขตการวิจัย

ใช้ทฤษฎีแถวคอย และโปรแกรมการจำลองระบบเชิงพาณิชย์ ARENA เพื่อศึกษาและออกแบบตัวแบบแถวคอยสำหรับข่ายงานที่มีการให้บริการแบบป้อนกลับ เมื่อนโยบายการให้บริการแถวคอยเป็นแบบไม่กำหนดความสำคัญในการให้บริการก่อน (FIFO) และแบบกำหนดความสำคัญในการให้บริการก่อน (Priority) ที่มีหน่วยบริการ 2 หน่วย โดยกำหนดคุณสมบัติของระบบการให้บริการดังต่อไปนี้

1. การให้บริการแบบป้อนกลับได้ไม่เกิน 1 ครั้ง ด้วยความน่าจะเป็นของการป้อนกลับ (p) คือ 20% 40% 60% และ 80% ตามลำดับ
2. การให้บริการแบบป้อนกลับได้ไม่เกิน 2 ครั้ง ด้วยความน่าจะเป็นของการป้อนกลับ (p) คือ 20% 40% 60% และ 80% ตามลำดับ
3. การให้บริการแบบป้อนกลับได้ไม่จำกัดครั้ง ด้วยความน่าจะเป็นของการป้อนกลับ (p) คือ 20% 40% 60% และ 80% ตามลำดับ
4. กำหนดอัตราการให้บริการต่อลูกค้าแต่ละคน (μ) คือ 5 นาทีและ 10 นาที ตามลำดับ
5. กำหนดอัตราการเข้ารับบริการของลูกค้าโดยเฉลี่ยคงที่เท่ากับ 1 นาที

1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

1.5.1 ตัวแบบแถวคอยที่มีการให้บริการแบบป้อนกลับ (Feedback queuing system) ได้ไม่เกิน 1 ครั้ง

1.5.1.1 ศึกษาลักษณะของตัวแบบแถวคอยที่มีการให้บริการแบบป้อนกลับ ตามนโยบายการให้บริการที่แตกต่างกัน

1.5.1.2 สร้างตัวแบบจำลองแถวคอยที่มีการให้บริการแบบป้อนกลับ ตามนโยบายการให้บริการที่แตกต่างกัน ด้วยโปรแกรมการจำลองระบบเชิงพาณิชย์ ARENA และหยุดการจำลองในสถานการณ์ต่าง ๆ นั้น เมื่อขนาดของครึ่งช่วงความเชื่อมั่นของเวลาคอยเฉลี่ยในระบบ (Confidence interval half width) น้อยกว่า 0.001 ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$ และ $\alpha = 0.05$ โดยใช้หลักการหาค่าเฉลี่ยแบบจับกลุ่ม (method of batch mean)

1.5.1.3 ศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงของค่าที่ใช้วัดประสิทธิภาพการดำเนินงานในการจำลองระบบแถวคอย ในสถานการณ์ต่าง ๆ กัน

1.5.1.4 เปรียบเทียบค่าที่ใช้วัดประสิทธิภาพการดำเนินงานจากการจำลองระหว่างนโยบายการให้บริการที่แตกต่างกันด้วยการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองนโยบายดังกล่าว

1.5.2 ตัวแบบแถวคอยที่มีการให้บริการแบบป้อนกลับ (Feedback queuing system) ได้ไม่เกิน 2 ครั้ง

1.5.2.1 ศึกษาลักษณะของตัวแบบแถวคอยที่มีการให้บริการแบบป้อนกลับ ตามนโยบายการให้บริการที่แตกต่างกัน

1.5.2.2 สร้างตัวแบบจำลองแถวคอยที่มีการให้บริการแบบป้อนกลับ ตามนโยบายการให้บริการที่แตกต่างกัน ด้วยโปรแกรมการจำลองระบบเชิงพาณิชย์ ARENA และหยุดการจำลองในสถานการณ์ต่าง ๆ นั้น เมื่อขนาดของครึ่งช่วงความเชื่อมั่นของเวลาคอยเฉลี่ยในระบบ (Confidence interval half width) น้อยกว่า 0.001 ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$ และ $\alpha = 0.05$ โดยใช้หลักการหาค่าเฉลี่ยแบบจับกลุ่ม (method of batch mean)

1.5.2.3 ศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงของค่าที่ใช้วัดประสิทธิภาพการดำเนินงานในการจำลองระบบแถวคอย ในสถานการณ์ต่าง ๆ กัน

1.5.2.4 เปรียบเทียบค่าที่ใช้วัดประสิทธิภาพการดำเนินงานจากการจำลองระหว่างนโยบายการให้บริการที่แตกต่างกันด้วยการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองนโยบายดังกล่าว

1.5.3 ตัวแบบแถวคอยที่มีการให้บริการแบบป้อนกลับ (Feedback queuing system) ได้ไม่จำกัดจำนวนครั้ง

1.5.3.1 ศึกษาลักษณะของตัวแบบแถวคอยที่มีการให้บริการแบบป้อนกลับ ตามนโยบายการให้บริการที่แตกต่างกัน

1.5.3.2 สร้างตัวแบบจำลองแถวคอยที่มีการให้บริการแบบป้อนกลับตามนโยบายการให้บริการที่แตกต่างกัน ด้วยโปรแกรมการจำลองระบบเชิงพาณิชย์ ARENA และหยุดการจำลองในสถานการณ์ต่าง ๆ นั้น เมื่อขนาดของครึ่งช่วงความเชื่อมั่นของเวลาคอยเฉลี่ยในระบบ (Confidence interval half width) น้อยกว่า 0.001 ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$ และ $\alpha = 0.05$ โดยใช้หลักการหาค่าเฉลี่ยแบบจับกลุ่ม (method of batch mean)

1.5.3.3 ศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงของค่าที่ใช้วัดประสิทธิภาพการดำเนินงานในการจำลองระบบแถวคอย ในสถานการณ์ต่าง ๆ กัน

1.5.3.4 เปรียบเทียบค่าที่ใช้วัดประสิทธิภาพการดำเนินงานจากการจำลองระหว่างนโยบายการให้บริการที่แตกต่างกันด้วยการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองนโยบายดังกล่าว

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อเป็นการเสริมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีแถวคอย นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการพัฒนา และปรับปรุงการให้บริการในอุตสาหกรรมการบริการ และอุตสาหกรรมการผลิตอื่น ๆ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น