



บทที่ 3

แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ของศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่นำเสนอ

งานวิจัยฉบับนี้นำเสนอแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ของศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่พิจารณาถึง ส่วนของผู้ใช้งานที่เรียกเข้าซ้ำ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลอง โดยแบบจำลองที่นำเสนอเมื่อนำมาใช้ร่วมกับข้อมูลที่ได้จากศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่นำมาใช้ทดสอบในประเทศไทย สามารถพิจารณาได้ดังนี้

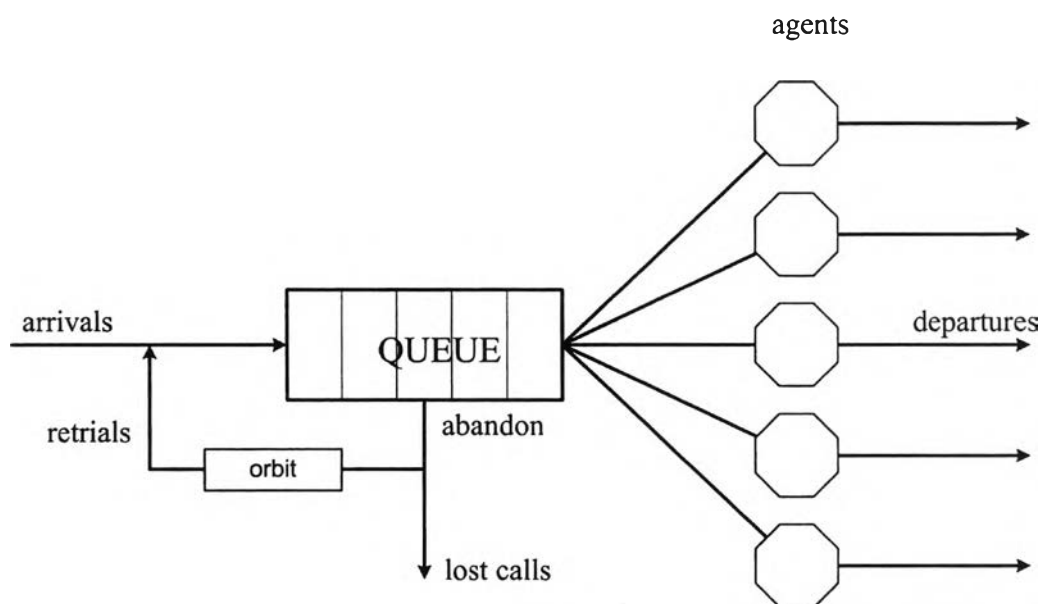
3.1 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

แบบจำลองศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ในรูปที่ 1.1 ซึ่งใช้อ้างอิงในการศึกษาพฤติกรรมการทำงานของศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่นำมาใช้ทดสอบ ประกอบด้วยกราฟฟิกจากการเรียกเข้าซ้ำใน 2 ส่วน ซึ่งได้แก่ ส่วนแรก คือ ส่วนที่เกิดจากระบบไม่สามารถให้บริการได้เนื่องจากทรัพยากรในระบบถูกใช้งานจนหมด ทำให้ไม่มีทรัพยากรเหลือพอที่จะรองรับปริมาณการเรียกเข้าได้ ส่งผลให้การเรียกเข้ามายังระบบถูกบล็อกออกจากระบบไป แต่เนื่องจากการเรียกที่ถูกบล็อกออกไปนั้น ยังต้องการใช้งานทรัพยากรระบบอยู่ จึงเรียกซ้ำกลับมาใหม่ สำหรับการเรียกเข้าซ้ำอีกส่วน คือ ส่วนที่เกิดจากการที่ผู้ใช้บริการออกจากแถวคอยเนื่องจากไม่สามารถทนรอเพื่อให้ได้รับบริการได้ แล้วยังคงต้องการกลับมาใช้งานในระบบอีกครั้งหนึ่ง

เนื่องจากศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่พิจารณานำข้อมูลมาใช้สำหรับแบบจำลอง และศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ส่วนใหญ่ในประเทศไทย มีจำนวนแถวคอยปริมาณมากพอที่สามารถรองรับกราฟฟิกที่เรียกเข้าได้ทั้งหมด ทำให้กราฟฟิกที่เกิดขึ้นจากการเรียกเข้าซ้ำในส่วนแรกไม่เกิดขึ้น และเนื่องจากแถวคอยสำหรับกลุ่มผู้ให้บริการในแต่ละประเภทแยกกลุ่มชนิดการให้บริการกันโดยสิ้นเชิง แบบจำลองที่พิจารณาจึงพิจารณาเฉพาะกราฟฟิกที่เกิดจากการเรียกเข้าซ้ำในส่วนที่เหลือ และพิจารณาแถวคอยเป็นแบบแถวคอยเดี่ยว ดังรูปที่ 3.1

3.2 การจำลองลักษณะการทำงาน ของแบบจำลองศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่มีการเรียกซ้ำของ ผู้ใช้บริการที่นำเสนอ

ในการจำลองการทำงานสำหรับแบบจำลองที่นำเสนอ นอกจากจะใช้ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากส่วนตรวจสอบลักษณะ กราฟฟิก ของ ข้อมูล ที่นำมาใช้ทดสอบเป็น อินพุท ในการ พิจารณา สมรรถนะ ของ ตัว



รูปที่ 3.1 แบบจำลองระบบแถวคอยของศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่นำมาใช้ทดสอบ

จำลองแบบ ต้องเพิ่มเติมพิจารณาในส่วนขั้นตอนการทำงานของศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่นำมาใช้ทดสอบ ซึ่งได้แก่ จำนวนผู้ให้บริการ ที่สามารถให้บริการได้ แบบแผนในการเลือกให้บริการ สำหรับผู้ขอใช้บริการที่เรียกเข้า โดยสามารถเปรียบเทียบสมรรถนะแบบจำลองที่นำเสนอได้จาก อัตราส่วนร้อยละที่ผู้ขอใช้บริการจะได้รับบริการ

หลักการทำงานของแบบจำลองระบบที่นำเสนอในรูปที่ 3.1 คือ เมื่อมีการเรียกเข้ามาในระบบ การเรียกเข้านั้นจะไปรออยู่ในแถวคอย โดยแถวคอยที่พิจารณามีลักษณะเป็นแบบเข้าก่อนได้รับบริการก่อน (first-come-first-served: FCFS) จนกระทั่งมีผู้ให้บริการพร้อมให้บริการจึงส่งการเรียกเข้าไปรับบริการ โดยการส่งขึ้นอยู่กับ ค่าอินพุตพารามิเตอร์ที่ใช้สำหรับการจำลองแบบ ซึ่งแยกพิจารณาดังนี้

3.2.1 รูปแบบแถวคอย ช่วงเวลาการใช้งาน และ รูปแบบการส่งการเรียกเข้าไปยังผู้ให้บริการ

ตัวอย่างของแบบจำลองที่ใช้ เป็นข้อมูลบางส่วนที่ได้จากระบบศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ของสถาบันการเงินแห่งหนึ่งในประเทศไทย ซึ่งการทำงานของศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์แห่งนีทำงานทุกวัน ตลอด 24 ชั่วโมงในหนึ่งวัน ซึ่งแถวคอยสำหรับศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่พิจารณามี 2 ส่วน ได้แก่ส่วนที่เป็นแถวคอยสำหรับการเรียกเข้า และส่วนที่เป็นแถวคอยสำหรับการเรียกออก แต่ในงานวิจัยนี้จะพิจารณาเฉพาะแถวคอยสำหรับการเรียกเข้า เนื่องจากต้องการดูพฤติกรรมการเรียกเข้าซ้ำของผู้ใช้บริการ และเป็นแถวคอยเดี่ยว พื้นฐานแนวคิดการส่งการเรียกเข้าไปยังผู้ให้บริการ พิจารณาเป็น

แบบแผน 2 กรณี ซึ่งจะกล่าวต่อไปในบทที่ 4

3.2.2 การทำนายการเรียกเข้า

เป็นการผสมผสานระหว่างข้อมูลในอดีต ช่วงเวลาที่ใช้ในแบบจำลอง และการทำนายชนิดของการเรียกเข้า ในที่นี้ได้แก่ ปริมาณการเรียกเข้าทั้งหมด และค่าเฉลี่ยเวลารอคอย

ในอดีตที่ผ่านมาอุตสาหกรรมของระบบสื่อสารทางไกลและระบบศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ใช้สูตรแถวคอยแบบสถานะคงที่ (steady state M/M/n queue) ในการหาจำนวนผู้ให้บริการที่ต้องการสำหรับแต่ละช่วงเวลา ซึ่งสูตรนี้ใช้ประมาณปริมาณการเรียกเข้าเป็นค่า λ สำหรับการเรียกเข้าที่มีการแจกแจงเป็นแบบปัวส์ซง (Poisson distribution) และประมาณค่าเฉลี่ยเวลาให้บริการเป็นค่า $\frac{1}{\mu}$ ที่มีการแจกแจงเป็นแบบเอกซ์โพเนนเชียล (exponential distribution) โดยที่การประมาณค่าที่ใช้สำหรับตัวจำลองแบบที่นำเสนอ มักเปลี่ยนแปลงค่าไปตามแต่ละช่วงเวลาการเรียกเข้า ขึ้นกับข้อมูลที่นำมาใช้ทดสอบ

เป้าหมายในการประมาณค่าที่ใช้สำหรับศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ส่วนใหญ่ เพื่อถ่วงน้ำหนักค่าเฉลี่ยให้กับข้อมูลในอดีตสำหรับช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง เช่น ในการประมาณค่าเบื้องต้นสำหรับปริมาณการเรียกเข้าในช่วง 8.00 น.- 8.30 น. ของวันอังคารข้างหน้า อาจหาได้จากค่าเฉลี่ยปริมาณการเรียกเข้าในช่วง 8.00 น.- 8.30 น. ของวันอังคารที่ผ่านมา

ในงานวิจัยนี้ ใช้วิธีวัดการแจกแจงข้อมูลในแต่ละช่วงจากข้อมูลที่นำมาใช้ทดสอบและแยกแยะว่าในแต่ละช่วงเวลาใน 1 วัน มีการแจกแจงข้อมูลที่นำมาใช้ทดสอบเป็นชนิดใด แล้วนำค่าพารามิเตอร์ที่ได้ของการแจกแจงในแต่ละช่วงเวลาของ 1 วัน เป็นค่าอินพุตให้กับแบบแผนการจำลองแบบที่นำเสนอ

3.2.3 อัตราการเรียกเข้าซ้ำเมื่อการเรียกที่เข้ามาละทิ้งแถวคอย

ในอดีตการละทิ้งแถวคอยเป็นหัวข้อที่น่าสนใจในด้านการทำวิจัยและการจัดการศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ โดยที่การละทิ้งแถวคอยเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดการเรียกเข้าซ้ำของผู้ใช้บริการในงานวิจัยฉบับนี้ สำหรับแบบจำลองศูนย์บริการตอบรับโทรศัพท์ทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอ พิจารณาถึงการปรับค่าพารามิเตอร์ให้กับแบบจำลองอย่างเหมาะสม สำหรับพฤติกรรมการละทิ้งแถวคอยที่เกิดขึ้นในศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่นำมาใช้ทดสอบ การพิจารณาพฤติกรรมการเรียกเข้าซ้ำ เป็นปัญหาสำคัญอันเนื่องมาจากการละทิ้งแถวคอยออกไปแล้วกลับเข้ามาใหม่ของผู้ขอใช้บริการ คำถามที่น่าสนใจได้แก่

- สาเหตุใดผู้ใช้บริการจึงสามารถโทรในแถวคอยได้ โทรออกได้นานเท่าไร และจนถึงจุดไหนที่โทรไม่ไหว แล้วละทิ้งแถวคอยออกไปจากระบบ

- เมื่อละทิ้งแถวคอยไปแล้วความน่าจะเป็นในการเรียกซ้ำกลับเข้ามาในระบบอีกครั้งเป็นเท่าไร โดยลูกค้าจะพยายามโทรกลับเข้ามาใหม่ หลังจากการเรียกเข้าครั้งล่าสุด โดยทิ้งระยะเวลาสั้นเท่าใด

ในอดีตมีนักวิจัยหลายท่าน เช่น [13], [25] ได้ตรวจสอบความท้าทายในการจำลองแบบสำหรับปัญหาที่เกิดขึ้นเหล่านี้จากการทดสอบทางทฤษฎีและปฏิบัติ ซึ่งงานวิจัยนี้ ต้องการคำตอบสำหรับปัญหาทั้ง 2 ข้อ และด้วยความยุ่งยากซับซ้อนของระบบที่พิจารณา ทำให้การทดสอบทางทฤษฎีไม่ถูกนำมาใช้ในการทำงานวิจัยนี้ โดยพิจารณาระบบด้วยการจำลองแบบทางคอมพิวเตอร์แทน

3.2.4 เวลาในการให้บริการ

จากสมมติฐานเดิมเกี่ยวกับระบบแถวคอย ช่วงการใช้เวลาในการให้บริการถูกสมมติให้มีการแจกแจงเป็นแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential) แต่เนื่องจากสมมติฐานเดิมพิจารณากราฟฟิกที่เข้ามาทั้งหมดโดยไม่แยกพิจารณาส่วนที่เป็นการเรียกซ้ำๆ ดังนั้นในงานวิจัยนี้ จึงพิจารณาส่วนที่เรียกซ้ำๆ ด้วยการแจกแจงเวลาในการให้บริการเป็นแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล