



บทที่ 2

ทฤษฎีพื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากความสำคัญของปัญหาที่กำลังพิจารณาในงานวิจัย ดังนั้นจึงต้องทำความเข้าใจกับคำจำกัดความ และการทำงานของศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ รวมถึงทั้งผลกระทบของการเรียกเข้าซ้ำ

2.1 ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์

ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ หรือ ศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ ส่วนใหญ่ ถูกจัดตั้งขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการลูกค้าผ่านทางโทรศัพท์ ซึ่งเน้นการพัฒนาปรับปรุงวิธีการในการให้บริการลูกค้า โดยใช้ความรู้ความสามารถของทรัพยากรบุคคลที่เลือกสรรภายในบริษัทควบคู่ไปกับการใช้ฐานข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ และพร้อมกันนั้นควรคำนึงถึงการให้บริการลูกค้าได้ตลอด 24 ชั่วโมง ตลอดทั้ง 7 วัน รวมไปถึงเพื่อมุ่งเน้นในการลดค่าใช้จ่าย และเสริมสร้างรายได้จากการให้บริการทั้งทางตรง และทางอ้อม โดยมุ่งหวังให้ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์เป็นจุดบริการหลักที่สามารถดำเนินตามความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ซึ่งจากที่กล่าวไปผู้ให้บริการรับสายโทรศัพท์เท่านั้นที่จะติดต่อกับลูกค้าโดยตรง โดยพนักงานรับสายโทรศัพท์ในศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์อาจมีตั้งแต่ 1 คนขึ้นไป จนกระทั่งถึงหลายร้อยคน ทำหน้าที่ในการตอบรับการขอเข้าใช้บริการของลูกค้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ข้อมูลด้านสินค้าและบริการ รับคำสั่งซื้อสินค้า สนับสนุนการให้บริการช่วยเหลือทางด้านเทคนิค รับดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องร้องเรียนของลูกค้าหรือกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวกับธุรกิจอย่างครบวงจรแก่ลูกค้า

ภาพ ของ ศูนย์ บริการ ตอบรับ ทาง โทรศัพท์ ที่มี ขนาด ใหญ่ ใน ระดับ ที่ เรียก ว่า สถานประกอบการ (enterprise) นั้น จะต้องอยู่ในห้องที่มีเนื้อที่ค่อนข้างกว้างใหญ่ และอยู่ในตัวอาคารที่มีสถานงาน (workstation) ติดตั้งอยู่ด้วย ซึ่งรวมถึงระบบตู้สาขาโทรศัพท์ (private branch exchange: PBX) ระบบกระจายสายเรียกเข้า (automatic call distributor: ACD) และมีหัวหน้างานคอยควบคุมดูแล ซึ่ง การติดตั้งระบบศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ สามารถถูกติดตั้งได้ในลักษณะแบบตั้งอยู่เดี่ยว (stand alone) หรืออาจมีการเชื่อมโยงกับศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์อื่นที่มีอยู่แล้วได้ การเชื่อมโยงข้อมูลของศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์สามารถที่จะเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ ได้จากทั้งระบบไมโครคอมพิวเตอร์ เมนเฟรม (mainframe microcomputer) และเชื่อมต่อกับชุมสายท้องถิ่น (local area network: LAN)

ดังนั้นศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ จึงเป็นหน่วยงานที่รวมงานทางด้านการติดต่อสื่อสารงานด้าน ฐานข้อมูล การให้บริการ และการบริหารงานเข้าไว้ด้วยกัน ในปัจจุบันมีหลายองค์กรเล็งเห็นบทบาท และความสำคัญของศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ จึงนำเอาเทคโนโลยีรูปแบบใหม่ๆ เข้ามามีบทบาทใน การจัดการศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ ตัวอย่างเช่น การใช้คอมพิวเตอร์เชื่อมโยงกับเครือข่ายเพื่อให้ บริการลูกค้า ซึ่งถือเป็นอีกหนึ่งกลยุทธ์ในการดำเนินธุรกิจเช่นเดียวกัน โดยทั่วไปศูนย์บริการตอบรับทาง โทรศัพท์ชั้นพื้นฐานมีลักษณะดังนี้

การวางรูปแบบและการทำงานของระบบ ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ ตามขนาดของธุรกิจโดย ทั่วไป

2.1.1 ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่ใช้เฉพาะพนักงานรับสายโทรศัพท์

ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่ระบบมีการติดตั้งตู้สาขาและระบบ ACD เพียงเท่านั้น ส่วนใหญ่จะ มุ่งเน้นไปที่ให้พนักงานเป็นผู้ให้บริการแก่ลูกค้าหรือผู้ขอรับบริการโดยตรง โดยที่ตู้สาขา (PBX) จะจัด สายไปยังพนักงานผู้ให้บริการแต่ละคน ด้วยฟังก์ชัน ACD ซึ่งเป็นระบบที่เกี่ยวกับการกระจายสายเรียก เข้าของลูกค้าที่ติดต่อเข้ามายังศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ และมีพนักงานเป็นผู้ดำเนินการสนทนากับ ลูกค้า และค้นหาข้อมูลจากจอคอมพิวเตอร์ตามความต้องการของลูกค้า โดยระบบโทรศัพท์จะยังไม่มีการ เชื่อมโยงกับระบบฐานข้อมูลแต่อย่างใด

ฟังก์ชันพิเศษ หรือ คุณสมบัติทางด้านเทคนิคของตู้สาขาโทรศัพท์โดยทั่วไป ตู้สาขาโทรศัพท์แบบ Dig- ital นิยมนำมาใช้ในปัจจุบันเป็นอย่างมาก เพราะมีความสะดวก รวดเร็ว และมีฟังก์ชันพิเศษโดยไม่ต้องเพิ่ม อุปกรณ์ทางด้าน Hardware เพียงแต่เพิ่ม Program ทางด้าน Software ที่ต้องการเข้าไปเท่านั้น โดย ทั่วไปแล้วฟังก์ชันพิเศษของตู้สาขาของแต่ละยี่ห้อจะมีลักษณะที่คล้าย ๆ กัน แต่ก็อาจจะมีชื่อเรียกที่แตกต่าง กันออกไป และสิ่งที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ ผู้ใช้โทรศัพท์จะใช้ฟังก์ชันพิเศษได้ก็ต่อเมื่อได้ทำการโปรแกรม ที่ตู้สาขาแล้วเท่านั้น ฟังก์ชันพิเศษต่าง ๆ เหล่านี้ได้แก่

- Night Service ความสามารถในการกำหนดให้เลขหมายใดเลขหมายหนึ่งหรือหลายเลขหมายรับ การเรียกจากเลขหมายภายนอกแทนพนักงานรับสายได้
- Hold For Inquiry ในขณะที่พนักงานคนหนึ่งกำลังสนทนากับพนักงานที่อยู่ภายในบริษัท ด้วย กันเองหรือสนทนากับลูกค้าภายนอกอยู่ก็ตาม ก็สามารถให้คู่สนทนานั้นพักรอสายไว้ก่อนได้เพื่อ ทำการติดต่อกับเลขหมายภายในอื่น ๆ และเมื่อเสร็จแล้วก็สามารถกลับมาสนทนากับเลขหมายเดิม ที่รออยู่แล้วนั้นได้

- Call Transfer ความสามารถในการโอนสายผู้ที่ลูกค้าต้องการติดต่อให้ไปสนทนากับเลขหมายอื่น ๆ ได้ โดยระบบจะเป็นผู้โอนเองหรือให้พนักงานรับสายโทรศัพท์เป็นผู้โอนให้ก็ได้
- Call Conference ความสามารถในการต่อสายให้เลขหมายต่าง ๆ เข้ามาร่วมการสนทนาในขณะเดียวกันได้ 3 เลขหมายหรือมากกว่า ซึ่งเรียกว่าเป็นการประชุมร่วมกันทางโทรศัพท์
- Automatic Call Back เมื่อผู้โทรเข้าทำการเรียกไปยังเลขหมายภายในใด ๆ และเลขหมายนั้นไม่ว่างหรือไม่มีผู้ตอบรับการเรียกก็ให้มีการเรียกกลับไปยังผู้ที่โทรเข้าโดยอัตโนมัติทันทีที่เลขหมายนั้นว่างลง
- Call Waiting เมื่อผู้โทรเข้าทำการเรียกไปยังเลขหมายภายในใด ๆ และเลขหมายนั้นไม่ว่างผู้โทรเข้าก็สามารถส่งสัญญาณเตือน (Waiting Tone) ให้เลขหมายที่ไม่ว่างนั้นได้ยิน และเมื่อเลขหมายนั้นว่างลง ก็จะได้ยินสัญญาณเรียกทันที
- Call Division โทรศัพท์เลขหมายภายในใด ๆ ที่มีการถูกเรียกและไม่มีผู้ตอบรับการเรียกในระยะเวลาที่กำหนด (เช่น 10 วินาที) ก็ให้ทำการโอนสายไปที่พนักงานรับสายเพื่อให้พนักงานรับสายเป็นผู้ตอบรับแทน หรือทำการส่งไปที่เลขหมายอื่น ๆ ที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้าให้เป็นผู้ตอบรับการเรียกแทน
- Direct Division โทรศัพท์เลขหมายภายในใด ๆ ที่ไม่มีความประสงค์จะตอบรับการเรียก หากมีการถูกเรียก ก็ให้ทำการส่งไปที่เลขหมายอื่น ๆ ที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้าแล้วนั้นเป็นผู้ตอบรับการเรียกแทน
- Group Hunting การจัดกลุ่มโทรศัพท์หลาย ๆ เลขหมายให้เป็นกลุ่มพิเศษ เมื่อมีการเรียกเข้ามายังเลขหมายใดเลขหมายหนึ่งในกลุ่มพิเศษนี้และเลขหมายนั้นไม่ว่างก็ให้ทำการส่งไปยังเลขหมายอื่น ๆ ในกลุ่มเดียวกันได้โดยอัตโนมัติ
- Abbreviated Dialling การทำให้เลขหมายภายในหรือเลขหมายภายนอกใด ๆ ซึ่งเป็นเลขหมายหลายตัว ย่อให้เหลือเพียง 2 ตัวหรือ 3 ตัวได้
- Call Pick Up เมื่อมีสัญญาณเรียกเข้ามาที่เครื่องโทรศัพท์เครื่องหนึ่งคุณก็สามารถใช้เครื่องโทรศัพท์เลขหมายอื่น ๆ รับการเรียกนั้นแทนได้
- Direct Inward Dialling (DID) ความสามารถในการทำให้เลขหมายภายนอกสามารถเรียกเข้ามายังเลขหมายภายในได้โดยผ่านหรือไม่ผ่าน Operator ก็ได้

PC/PBX ปัจจุบันตู้สาขาโทรศัพท์มีการเปลี่ยนแปลงมากขึ้นจากระบบตู้สาขาโทรศัพท์ที่มีขนาดใหญ่ ก็ถูกพัฒนาให้มีขนาดเล็กลง พื้นที่ในการติดตั้งระบบจึงใช้ไม่มากเหมือนเมื่อก่อน ประกอบกับการพัฒนาทางด้านสื่อสารและการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์มีมากขึ้น ความต้องการชื่อของผู้บริโภค ก็เป็นส่วนที่ทำให้มีการพัฒนาขีดความสามารถของระบบตู้สาขาโทรศัพท์แตกต่างจากระบบเดิมขึ้นเรื่อย ๆ จากระบบปิด ก็เปิดกว้างมากขึ้น ซึ่งเห็นได้จากบริษัทผู้ผลิตตู้สาขาขายใหญ่ ๆ เกือบทุกบริษัทได้ผลิตรุ่นใหม่ ๆ มีการนำเสนอตู้สาขาที่มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น รองรับการเชื่อมต่อได้กว้างขึ้น มีการผสมผสานเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้าด้วยกันทำให้เกิดทางเลือกใหม่ และบางบริษัทได้นำเสนอ PC/PBX ออกสู่ตลาดโดยนำเอาความสามารถในการทำงานของระบบโทรศัพท์ และคอมพิวเตอร์มารวมกัน ทำให้ธุรกิจหลาย ๆ แห่งสามารถใช้โทรศัพท์บนพื้นฐานการทำงานจากระบบคอมพิวเตอร์ และมีการต่อเชื่อม Database เพื่อนำมาใช้งานได้ง่ายขึ้น สะดวกต่อการเพิ่มขยาย เชื่อมต่อใช้งานกับระบบอื่น ๆ และช่วยลดต้นทุนสำหรับบริษัทที่จะนำศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์มาให้บริการ

Automatic Call Distribution บางที่เรียกว่า Automatic Call Distributor เรียกย่อ ๆ ว่า ACD เป็นระบบการจัดการและบริหารงานกับระบบโทรศัพท์ เพื่อให้เหมาะสมกับพนักงานผู้ให้บริการรับสาย โดยระบบ ACD จะทำการโอนสายผู้ที่โทรเข้ามาไปยังพนักงานรับสายโดยอัตโนมัติ ด้วยปริมาณเฉลี่ยเท่า ๆ กันหรือใกล้เคียงกัน

ในการปฏิบัติงานของพนักงานรับสาย จะต้องมีการใส่รหัสประจำตัว หรือ ID Code ก่อนจึงเข้าสู่ระบบและระบบจะทำการบันทึกรายชื่อของพนักงานรับสายเพื่อรวบรวมผลการปฏิบัติงานของพนักงานเป็นรายบุคคล ทำให้สามารถตรวจหารายชื่อพนักงานที่ปฏิบัติงานว่าแต่ละคนอยู่ตำแหน่งใด ใช้เครื่องหมายเลขใด เพื่อเป็นประโยชน์ในการติดตามงานรวมถึงคุณภาพการให้บริการ

โดยปกติระบบ ACD จะจัดให้ผู้โทรเข้ามารอสายอยู่ในแถวคอย และทันทีที่สายของพนักงานผู้ใดผู้หนึ่งว่าง ระบบจะโอนสายผู้โทรไปให้พนักงานรับสายผู้นั้นทันที โดยผู้โทรที่โทรเข้ามาก่อนจะได้รับบริการก่อนเสมอ (First Com-First Serve)

แต่ความสามารถพิเศษของระบบ ACD ในการจัดการ คือ สามารถกำหนดความสำคัญของผู้โทรเข้า เพื่อรับการบริการก่อนหรือหลังผู้โทรรายอื่นได้ โดยระบบจะทำการตรวจสอบจากหมายเลขโทรศัพท์หรือรหัสลูกค้า และให้ความสำคัญของผู้โทรเข้าที่มีความสำคัญมากที่สุดเป็นสายแรกในการรอรับบริการ (Queue Priority)

Function ของระบบ ACD (ระบบกระจายสายการเรียกเข้า)

- สามารถกำหนดกลุ่มของ ACD ได้

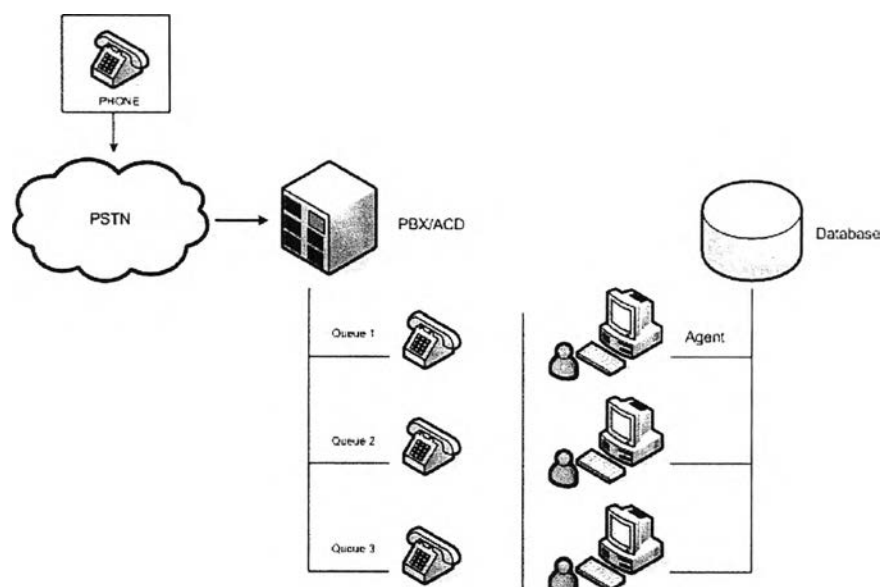
- สามารถกำหนดวิธีการโอนสายให้กับแต่ละกลุ่มได้ เช่น เมื่อมีผู้โทรเข้ามาคาดหมายเลขกลุ่มหรือแผนกที่ตั้งไว้ ระบบ ACD สามารถค้นหาและโอนไปยังหมายเลขภายในที่วางในกลุ่มนั้น ๆ โดยอัตโนมัติ
- เมื่อไม่มีเจ้าหน้าที่ในกลุ่มนั้นสามารถรับสายได้ในขณะนั้น หากหมายเลขภายในทั้งหมดไม่ว่าระบบ ACD สามารถบอกคิวในการรอสาย สามารถลำดับตามความสำคัญก่อน-หลังของหมายเลขภายในกลุ่ม ACD และสามารถเลือกรูปแบบการประกาศลำดับคิวให้ผู้โทรเข้ามาถือสายรอได้แตกต่างกัน
- เมื่อมีพนักงานพร้อมจะรับสายได้แล้ว ก็จะตรวจสอบว่าพนักงานรับสายคนใดรับสายน้อยกว่าคนอื่นก็จะได้รับสายก่อน (Load Balance)
- สามารถกำหนดให้ทำงานร่วมกับระบบการโอนสายไปยังบุคคลอื่น (Call Divert) หรือระบบฝากข้อความอัตโนมัติ (Voice Mail) เป็นต้น เช่น เมื่อมีการพัก (Break) ของพนักงานรับสายก็สามารถ Log-On และ Log-Off เพื่อกระจายสายที่โทรเข้ามาไปยังตำแหน่งที่มีพนักงานรับสายปฏิบัติงานอยู่ (Log-On) และข้ามไปในกรณีที่พนักงานไม่อยู่ (Log-Off) แทนได้
- มีระบบบันทึกเวลาเริ่มต้นทำงาน เวลาพัก และเวลาสิ้นสุดการทำงาน
- สามารถกำหนดให้แต่ละกลุ่มทำงานในแต่ละช่วงเวลาได้
- เมื่อมีการโอนสายไปยังพนักงานรับสาย ระบบ ACD สามารถทำงานร่วมกับการเชื่อมข้อมูลจากระบบโทรศัพท์ไปยังโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และ CTI เพื่อแสดงผลได้ทันทีบนหน้าจอ Terminal (Screen Pop-up)
- มีระบบรายงานข้อมูลเกี่ยวกับการรับสาย เช่น จำนวนสายเข้า จำนวนสายออก จำนวน Voice Mail เป็นต้น
- สามารถแสดงข้อมูลบนหน้าจอได้ก่อนที่พนักงานรับสายจะรับสายว่า ผู้ที่โทรเข้ามาเป็นใคร
- สามารถกำหนดการโอนสายไปยังกลุ่มพนักงานรับสายตามหน้าที่ความรับผิดชอบ หรือ ตามความรู้ ความชำนาญ ของเจ้าของหมายเลข (Skill Base Transfer) เช่น กลุ่มพนักงานรับสายที่มีความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษกับกลุ่มพนักงานรับสายทั่วไป กลุ่มพนักงานรับสายหมายเลข 123 แผนกบริการลูกค้ามีความชำนาญในการสนทนาภาษาอังกฤษ ระบบก็จะทำการโอนสายลูกค้าที่ต้องการบริการภาษาอังกฤษไปยังพนักงานผู้นั้นได้ทันที

- ระบบสามารถแจ้งเตือนให้ Supervisor ทราบ เมื่อการปฏิบัติงานของพนักงานรับสายต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ เช่น เมื่อวางเป้าหมายไว้ว่าจะให้ลูกค้ารอสายนานไม่เกิน 30 วินาที แต่เมื่อใดก็ตามที่ปรากฏว่ามีลูกค้ารอสายนานกว่านี้เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 10 ของสายที่โทรเข้ามาทั้งหมดแล้ว ระบบจะแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบในทันที และหากตัวเลขนี้ขึ้นไปถึงร้อยละ 30 ระบบจะแจ้งให้ Supervisor ทราบอีกครั้ง เพื่อให้ Supervisor เข้าไปแก้ไขสถานการณ์ในขณะนั้นได้ทันที ซึ่งตัวเลขเกณฑ์มาตรฐานและจำนวนเปอร์เซ็นต์ข้างต้น ผู้ควบคุมดูแลระบบสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามต้องการ
- สามารถตรวจสอบเพื่อดูสถานภาพการทำงาน of พนักงานรับสายได้ โดยระบบสามารถรายงานสถานภาพให้ผู้ควบคุมงาน (Supervisor) ทราบได้ว่า ในแต่ละช่วงเวลามีพนักงานผู้ใดปฏิบัติงานบ้าง โดยจะแสดงรายชื่อพร้อมสถานภาพการปฏิบัติงานในขณะนั้น และเวลาที่ใช้ไปในขั้นตอนนี้ๆ เช่น กำลังว่างกำลังปฏิบัติงานหรืออยู่ในช่วงเวลาพักการทำงาน เป็นต้น
- ระบบสามารถแสดงข้อมูลปริมาณสายที่กำลังรออยู่ในคิว และเวลาที่สายแรกได้ใช้ไปในการรอคิว เพื่อให้ผู้ควบคุมงาน (Supervisor) และพนักงานรับสายได้ทราบตลอดเวลา
- ระบบ ACD จะสามารถเก็บรวบรวมสถิติต่าง ๆ อาทิเช่น ปริมาณสายโทรเข้า ปริมาณสายที่ผู้ใช้บริการวางสายไปก่อน เวลาที่รอโดยเฉลี่ยก่อนที่จะได้รับบริการจากพนักงานรวมทั้งผลการปฏิบัติงานของพนักงานรับสายรายบุคคลและโดยรวม เป็นต้น เพื่อประโยชน์ในการประเมินผลการดำเนินงานและวางแผนปรับปรุงแก้ไขการให้บริการ
- สามารถเลือกพิมพ์สถิติหรือรายงานต่าง ๆ ของระบบ โดยอัตโนมัติเมื่อถึงเวลาที่กำหนดและให้พิมพ์เป็นประจำทุกชั่วโมง ทุกวัน ทุกสัปดาห์ หรือทุกเดือน ได้ตามต้องการ

การติดตั้งระบบศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์แต่เพียงเท่านั้น ลูกค้าจะไม่สามารถติดต่อองค์กรได้ตลอด 24 ชั่วโมง เนื่องจากพนักงานจะให้บริการได้เฉพาะในเวลาทำการเท่านั้น (Working Hour) แต่หากจะให้บริการตลอดทั้ง 24 ชั่วโมง จำเป็นต้องหาพนักงานมาประจำการนอกเวลาทำการปกติด้วย

2.1.2 ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่ใช้ระบบเสียงตอบรับอัตโนมัติ

ติดตั้งตู้สาขาติดตั้งระบบ ACD และติดตั้งระบบ IVR : เมื่อธุรกิจของคุณมีข้อมูลที่ต้องให้บริการแก่ลูกค้ามากขึ้นและต้องการทำให้การบริการมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จากรูปแบบที่ 1 คุณต้องติดตั้งระบบ IVR ซึ่งเป็นระบบตอบรับโทรศัพท์อัตโนมัติเพิ่มเติมและมีการเชื่อมโยงกับระบบฐานข้อมูล (Database)



รูปที่ 2.1 ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่ใช้เฉพาะพนักงานรับสายโทรศัพท์

ซึ่งเมื่อลูกค้าโทรเข้ามายังศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ ก็จะเข้าสู่ระบบ IVR โดยลูกค้าสามารถเลือกบริการที่ต้องการได้จากเมนูหลักของระบบตอบรับโทรศัพท์อัตโนมัติ เมื่อลูกค้ากดหมายเลขเพื่อเลือกบริการที่ต้องการแล้ว ระบบ ACD ซึ่งเป็นระบบที่เกี่ยวกับการกระจายสายของลูกค้าที่โทรศัพท์ติดต่อเข้ามายังศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ จะทำการโอนสายลูกค้าไปยังพนักงานผู้ให้บริการที่ว่างอยู่ให้โดยอัตโนมัติ

Interactive Voice Response เรียกย่อ ๆ ว่า IVR หมายถึง ระบบตอบรับโทรศัพท์อัตโนมัติ เป็นระบบที่นำมาใช้งานเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการที่โทรเข้ามา โดยมีเสียงแนะนำ Menu ต่าง ๆ ให้ทราบ เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถเลือกใช้บริการได้ โดยการกดหมายเลขต่าง ๆ บนแป้นโทรศัพท์ และระบบจะทำการแปลงสัญญาณที่ผู้ใช้บริการทำรายการจากปุ่มโทรศัพท์นั้นไปค้นในฐานข้อมูล เพื่อเรียกข้อมูลเสียงสำหรับการตอบรับ การทักทาย การขอข้อมูล การรับข้อมูล การแจ้งข้อมูลข่าวสาร ให้แก่ผู้ใช้บริการฟัง โดยระบบจะนำการทำรายการต่าง ๆ ของผู้ใช้บริการไป Update พร้อมกับจัดเก็บลงในฐานข้อมูล และผู้ใช้บริการสามารถขอเอกสารแบบอัตโนมัติผ่านทางเครื่องโทรสารได้อีกด้วย

ธุรกิจส่วนใหญ่ในระบบ IVR มาใช้เพื่อให้บริการในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ระบบสอบถามยอดเงินคงเหลือในบัญชี ระบบโอนเงินแบบอัตโนมัติ ระบบขายผลการแข่งขันกีฬา ระบบจองบัตรชมภาพยนตร์ ระบบสั่งซื้อสินค้าอัตโนมัติ ระบบการตรวจสอบสินค้าคงคลัง ระบบปรึกษาและให้คำแนะนำทางสุขภาพ ระบบสอบถามผลการสอบเข้าสถาบันศึกษา ระบบสอบถามผลการสอบประจำภาคเรียน ระบบลงทะเบียนเรียนทางโทรศัพท์ เป็นต้น

ประโยชน์หลักในการนำระบบ IVR มาใช้งาน

1. เพื่อตอบคำถามซ้ำ ๆ แก่ลูกค้า
2. เพื่อลดปริมาณงานและจำนวน Agent
3. เพื่อตัดลดค่าใช้จ่ายภาระของอุปกรณ์สำนักงาน ลดการใช้พื้นที่ของศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์
4. เพื่อให้รายละเอียดข้อมูล รายการส่งเสริมการขายแก่ลูกค้าทางโทรศัพท์โดยอัตโนมัติ
5. เพื่อให้การบริการเป็นไปอย่างรวดเร็ว
6. เพื่อให้การให้บริการแก่ลูกค้าได้ตลอด 24 ชั่วโมง
7. ลูกค้าสามารถติดต่อเพื่อทำรายการต่าง ๆ กับบริษัทได้มากขึ้น
8. ลูกค้าได้รับการบริการที่ประทับใจ

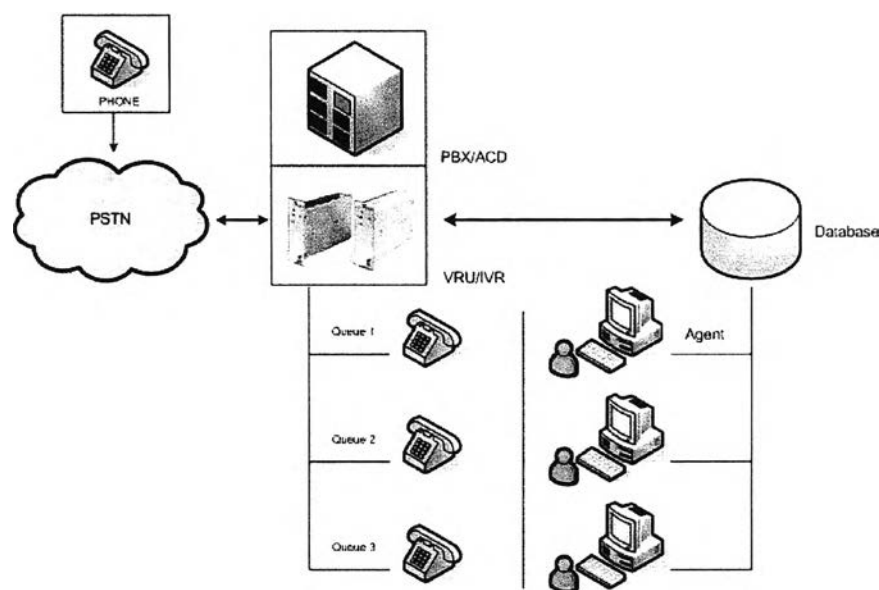
ส่วนประกอบของระบบ IVR มีอยู่ 2 ส่วนได้แก่

1. ทางด้าน **Hardware** จะประกอบไปด้วย ชนิดของตู้สาขาที่มีอยู่ และชนิดของสายที่ต่อไปยังชุมสายโทรศัพท์ซึ่งสายที่ใช้ อาจจะเป็น Analog หรือ Digital และการ์ดโทรศัพท์ (Voice-Processing Board) ตามจำนวน Port ที่สามารถรองรับการให้บริการ และเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างโปรแกรม (Software Application Generator)
2. ทางด้าน **Software** จะประกอบไปด้วยโปรแกรม IVR ที่สามารถสั่งงานอุปกรณ์ Telephone Card เพื่อควบคุมการทำงานของตู้สาขาโทรศัพท์ เช่น การรับสาย การโทรออก การโอนสาย และการประชุมทางโทรศัพท์ อีกทั้งยังสามารถสั่งงานอุปกรณ์ Fax Card เพื่อรับส่งโทรสารรวมทั้งสามารถสั่งงานอุปกรณ์ Digital Interface Card ตัวอย่างเช่น สายสัญญาณเสียงที่ผ่านระบบ ISDN และ E-1

โปรแกรม IVR จะมีความสามารถในการเชื่อมโยงกับระบบฐานข้อมูล เนื่องจากใช้การติดต่อแบบ ODBC (Open Database Connectivity) จากระบบฐานข้อมูล เช่น Dbase, FoxPro, Microsoft Access, Paradox, Sybase, Informix และ Oracle เป็นต้น สามารถดึงข้อมูลในฐานข้อมูลจาก Host Computer และนำมาแปลงเป็นข้อมูลทางเสียง เพื่อประกาศให้ผู้โทรเข้ามาสามารถรับฟังเสียงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข วันที่ เวลา จำนวนเงิน หรือ คำพูดที่มีดัชนีในการค้นหาต่าง ๆ

คุณสมบัติพิเศษของโปรแกรม IVR ที่สามารถทำได้ เช่น

- การกระจายสายอัตโนมัติ (ACD)
- การเลือกผู้รับสายให้เหมาะสมกับผู้โทรเข้า (Intelligent Routing)
- การแสดงข้อมูลลูกค้าบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ (Screen Pop-up)
- การโทรออกอัตโนมัติเพื่อแจ้งข้อมูล (Outbound Telemarketing)



รูปที่ 2.2 ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่ใช้ระบบเสียงตอบรับอัตโนมัติ

การติดตั้งระบบศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ในลักษณะนี้ ลูกค้าก็สามารถโทรศัพท์ติดต่อกับองค์กรได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยไม่จำเป็นต้องมีพนักงานมาประจำการนอกเวลาทำการปกติ

2.1.3 ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่แจ้งประวัติการใช้งานลูกค้าเรียกเข้า

การนำระบบศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่แจ้งประวัติการใช้งานลูกค้าเรียกเข้า (computer telephony integrated :CTI) เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างอุปกรณ์ระบบโทรศัพท์เชื่อมโยงเข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยทำการสื่อสารข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์และระบบ IVR

การนำระบบศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่แจ้งประวัติการใช้งานลูกค้าเรียกเข้ามาใช้ จะช่วยให้พนักงานให้บริการ สามารถให้บริการดูแลลูกค้าได้ดียิ่งขึ้น ระบบจะรู้ได้ในทันทีจากฐานข้อมูลว่าลูกค้า

ที่โทรติดต่อเข้ามา นั้น มีประวัติอย่างไร โทรมาบ่อยแค่ไหน สถานะระดับของการให้บริการเป็นเท่าใด (VIP : ต้องการความเอาใจใส่ ดูแลเป็นพิเศษ, Normal : ลูกค้าทั่วไป)

เมื่อลูกค้าโทรเข้ามายังศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ ก็จะเข้าสู่ระบบ IVR โดยให้ลูกค้าเลือกบริการที่ต้องการจากเมนูหลักของระบบตอบรับโทรศัพท์อัตโนมัติ เมื่อลูกค้ากดหมายเลขเพื่อเลือกบริการที่ต้องการแล้ว ระบบ ACD จะทำการโอนสายลูกค้าไปยังพนักงานให้บริการที่ว่างอยู่โดยอัตโนมัติ ซึ่งระบบ CTI จะทำการควบคุมการโอนสายของลูกค้า และนำข้อมูลที่อยู่ในระบบฐานข้อมูลพร้อมทั้งเรื่องที่ลูกค้าต้องการทราบมาแสดงรายละเอียดบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ของพนักงานผู้ให้บริการที่รับสายในทันที (Screen Pop-up)

ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่มีประสิทธิภาพจะมีการใช้ Knowledge Management เข้ามามีส่วนร่วม โดยพนักงานผู้ให้บริการจะทำการเรียกดูข้อมูลที่มีอยู่ใน Knowledge Base มาใช้เพื่อตอบคำถามให้แก่ลูกค้า ทำให้การบริการของศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งหมด

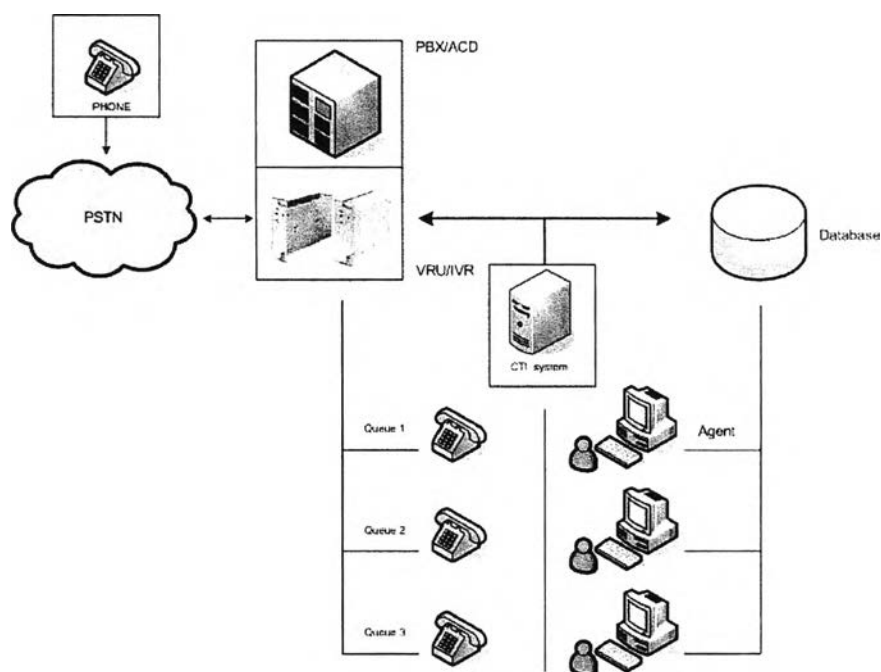
การใช้ CTI ใน ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์

พนักงานรับสาย (Agent) จะสามารถทราบหมายเลขโทรศัพท์ของลูกค้าที่โทรเข้า ชื่อของลูกค้าผู้เป็นเจ้าของหมายเลขรายการที่ลูกค้าที่โทรเข้าเลือก ความต้องการของลูกค้าได้ก่อนที่รับสาย เมื่อเวลาที่โอนสายไปยังพนักงานรับสายแล้ว พนักงานจะสามารถทราบได้ก่อนว่าลูกค้าต้องการจะติดต่อกับบริษัทเรื่องใด

การทำงานของ CTI

- Screen Pop-up (ระบบการเชื่อมข้อมูลจากระบบโทรศัพท์ไปยังโปรแกรมคอมพิวเตอร์)
- ความสามารถของ CTI ก็คือ สามารถแสดงข้อมูลจาก Database (งานทางด้าน Data Processing) ที่มีอยู่ได้ โดยการโทรเข้ามาของผู้ใช้บริการ (งานทางด้าน Call Processing) จากระบบโทรศัพท์กล่าวคือ เมื่อลูกค้าโทรเข้ามาที่ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ โดยมีระบบ IVR แนะนำให้ลูกค้าทำรายการจากเมนูที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ต่อมาเมื่อมีการโอนสายเข้าสู่พนักงานรับสาย ระบบ CTI จะนำข้อมูลหรือสัญญาณจากระบบโทรศัพท์ที่ลูกค้ากดเข้ามาไปที่ Database เพื่อทำการค้นหาและตรวจสอบกับข้อมูลที่มีการบันทึกไว้ใน Database และนำข้อมูลของผู้โทรไปแสดงผลที่จอคอมพิวเตอร์ของพนักงานรับสายคนนั้นทันที (Screen Pop-Up)
- ระบบการตรวจสอบการทำงานของพนักงานผู้ให้บริการ
- ระบบมีกลไกในการติดตามผลการทำงานของเจ้าหน้าที่ โดยจะกำหนดเวลาในการทำงานแต่ละอย่างไว้ เช่น ถ้ากำหนดว่าพนักงานผู้ให้บริการจะต้องตอบคำถามกลับไปหาลูกค้าภายในเวลา 3

ชั่วโมง แต่ถ้าเกินเวลาที่กำหนดและเจ้าหน้าที่ยังไม่ได้ดำเนินการ ระบบจะทำการเตือนผ่านทางหน้าจอ เพื่อให้พนักงานผู้ให้บริการติดต่อกลับไปหาลูกค้า หากพนักงานผู้ให้บริการยังไม่ติดต่อกลับ ระบบจะทำการแจ้งเตือนไปยังหัวหน้าผู้ควบคุมเพื่อตรวจสอบและประเมินผลในการทำงานของพนักงานผู้ให้บริการได้



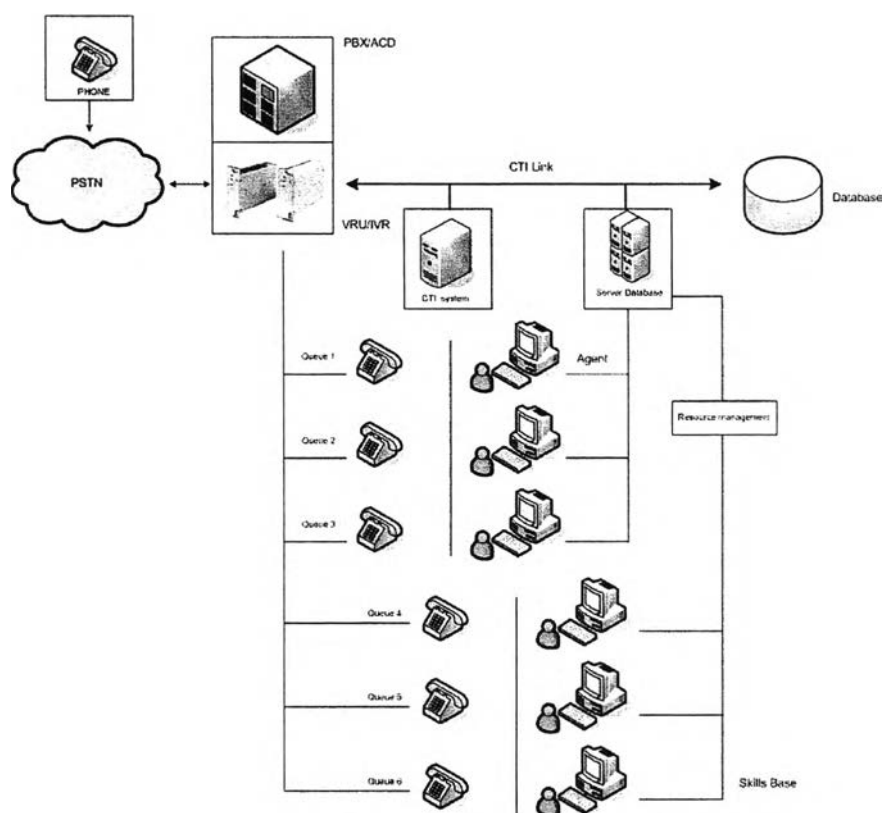
รูปที่ 2.3 ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่แจ้งประวัติการใช้งานลูกค้าเรียกเข้า

2.1.4 ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่ส่งการเรียกเข้าไปยังพนักงานตามทักษะ

จะพัฒนาการทำงานของระบบ มาจากรูปแบบที่ 3 เมื่อลูกค้าโทรเข้ามายังศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ ก็จะเข้าสู่ระบบ IVR โดยให้ลูกค้าเลือกบริการที่ต้องการจากเมนูหลักของระบบตอบรับโทรศัพท์อัตโนมัติ เมื่อลูกค้ากดหมายเลขเพื่อเลือกบริการที่ต้องการแล้ว ระบบ ACD จะทำการโอนสายลูกค้าไปยังพนักงานผู้ให้บริการที่ว่างอยู่โดยอัตโนมัติ โดยจะโอนสายของลูกค้าไปยังพนักงานที่มีความรู้ความชำนาญตามที่ลูกค้าได้ทำรายการจากเมนูหรือระบบจะโอนสายของลูกค้าไปยังพนักงานโดยรู้ได้จากหมายเลขเครื่องโทรศัพท์ประจำตัวที่ลูกค้าใช้โทรเข้ามายัง ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ เช่นเดียวกับการตรวจสอบข้อมูลของ Automatic Number Identification (ANI) และระบบ CTI จะนำข้อมูลที่อยู่ในระบบฐานข้อมูลพร้อมทั้งเรื่องที่ลูกค้าต้องการทราบ มาแสดงรายละเอียดบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ของพนักงานผู้ให้บริการที่รับสายในทันที

การแบ่งกลุ่มและการจัดพนักงานรับสายตามความสามารถเพื่อรองรับลูกค้าโดยเฉพาะ จะช่วยส่งเสริมการขายและทำให้การติดต่อสื่อสารผ่านระบบโทรศัพท์มีความสมบูรณ์แบบยิ่งยั้งการรองรับลูกค้าพิเศษที่โทรเข้ามาผ่านระบบศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ อาจใช้หลักเกณฑ์ดังนี้

- ภาษา
- สินค้า
- ลักษณะความต้องการของลูกค้า



รูปที่ 2.4 ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่ส่งการเรียกเข้าไปยังพนักงานตามทักษะ

2.1.5 ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์เสมือน

การให้บริการของพนักงานผู้ให้บริการหรือผู้ที่ลูกค้าต้องการติดต่อด้วยอาจจะไม่จำเป็นต้องนั่งให้บริการอยู่ที่ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ก็ได้ โดยพนักงานที่ให้บริการ เจ้าหน้าที่ฝ่ายขาย พนักงาน

ซ่อมบำรุง (Technical Support) หรือผู้ที่ลูกค้าต้องการติดต่อด้วยอาจจะกำลังอยู่ที่ใดก็ได้ภายนอกศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์

ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์เสมือน หมายถึง กลุ่มของพนักงานรับสายโทรศัพท์ (Agents) ที่ปฏิบัติงานอยู่ภายนอกศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ แต่ปฏิบัติงานเสมือนอยู่ในศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ ภายใต้หลักการปฏิบัติงานและวัตถุประสงค์บริหารงานตามตารางเวลาการทำงานที่กำหนด

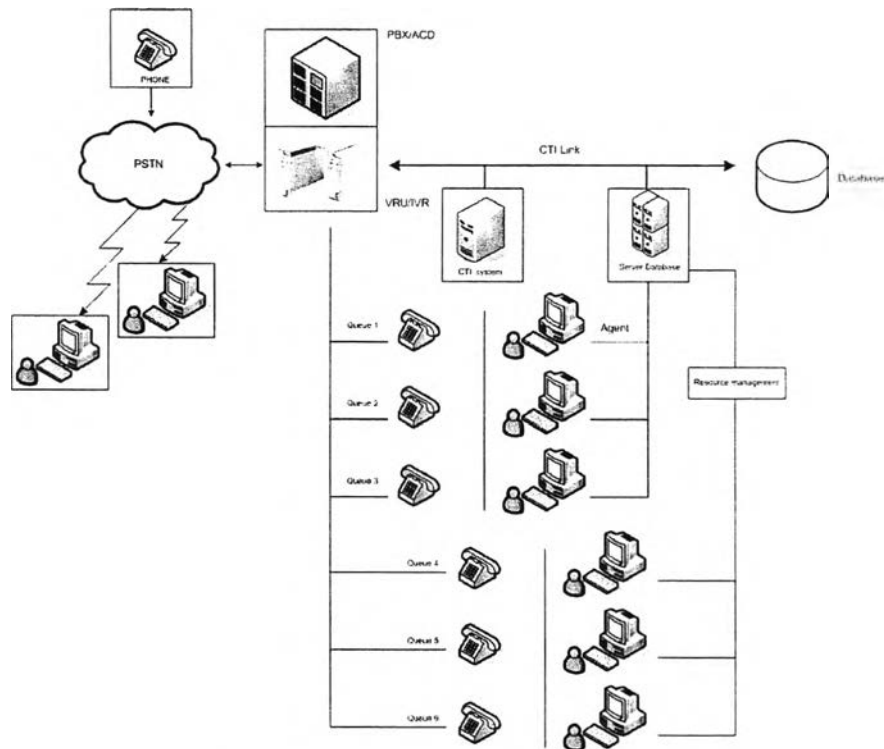
ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์เสมือน สามารถใช้สถานที่ใดก็ได้ในการทำแม้กระทั่งใช้บ้าน โดยการเชื่อมโยงฐานข้อมูลและทำการส่งการเรียกเข้าจากศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์จากสำนักงานใหญ่มายังที่บ้าน หรือให้เข้าไปที่โทรศัพท์มือถือของ Agent

ข้อดีของการใช้ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์เสมือน คือ จะเป็นการสร้างศูนย์บริการย่อย โดยที่พนักงานสามารถจะทำงานที่ใดก็ได้ ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในเรื่องของการเช่าสถานที่ หากต้องมีการเช่าสถานที่ในการติดตั้ง และลดอัตราการจ้างพนักงาน ซึ่งสามารถทำการส่งการเรียกเข้าไปยังศูนย์บริการตอบรับโทรศัพท์ย่อยอื่นโดยอัตโนมัติ จากศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่เป็นสำนักงานใหญ่ รวมถึงยังสามารถให้บริการแก่ลูกค้าโดยตรงได้อย่างรวดเร็วในบริการพิเศษบางประเภทเช่น พนักงานซ่อมบำรุง แต่สิ่งที่จำเป็นมากที่สุดทางด้านเทคนิคที่พิจารณาด้วย คือ ความจุในการส่งสัญญาณ (Bandwidth) ที่ใช้จะต้องสูงพอและมีความรวดเร็วสำหรับการรับส่งข้อมูล

2.1.6 กระบวนการเรียกเข้าทางโทรศัพท์

ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์พื้นฐาน ในกรณีที่มีพนักงานรับสายโทรศัพท์น้อยกว่า 10 คน มีการกระจายสายเรียกเข้าไม่ซับซ้อน ซึ่งพนักงานรับสายโทรศัพท์ทุกคนได้รับการฝึกหัดและมีความสามารถเหมือนกันหมดในการให้บริการลูกค้าด้วยบริการที่เหมือนกัน สามารถแบ่งการดำเนินงานตามขั้นตอนของศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ออกเป็น 2 ระยะ คือ

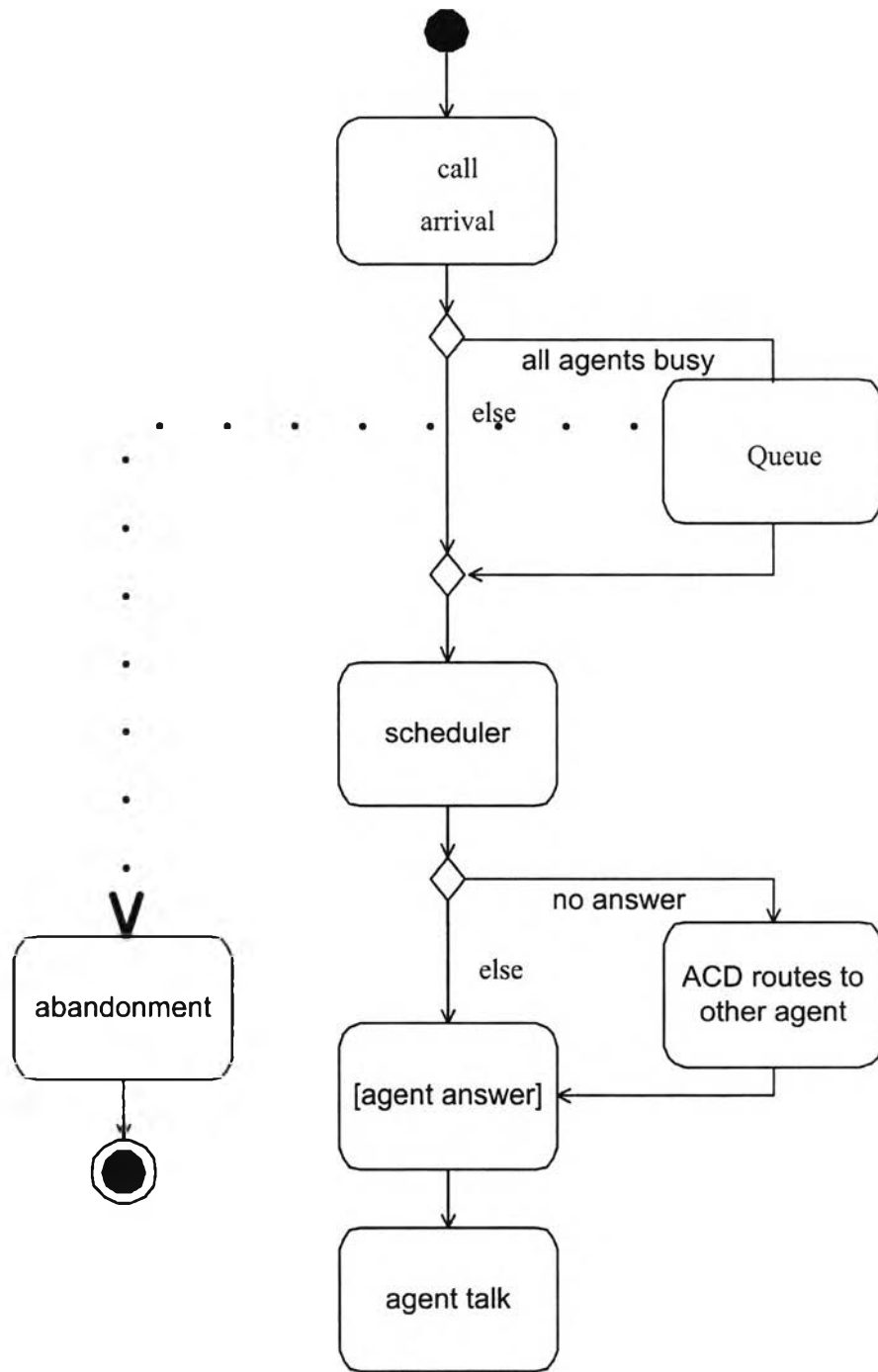
กระบวนการระยะที่ 1 ในการเข้าใช้บริการศูนย์ตอบรับทางโทรศัพท์ แสดงให้เห็นได้ดังรูปที่ 2.6 เริ่มจากการเชื่อมต่อ เมื่อลูกค้าขอเข้าใช้บริการและถูกเชื่อมต่อมายังศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ โดยลูกค้าสามารถละทิ้ง (abandon) จากระบบได้ทุกเวลาที่ต้องการ แต่เพื่อให้เข้าใจรูปแบบการทำงานได้ดีขึ้น รูป 2.6 จะละทิ้งสถานะของการออกไปไว้ ถ้าพนักงานรับสายทั้งหมดไม่ว่าง ณ เวลานั้นๆ ที่มีการเรียกเข้ามา



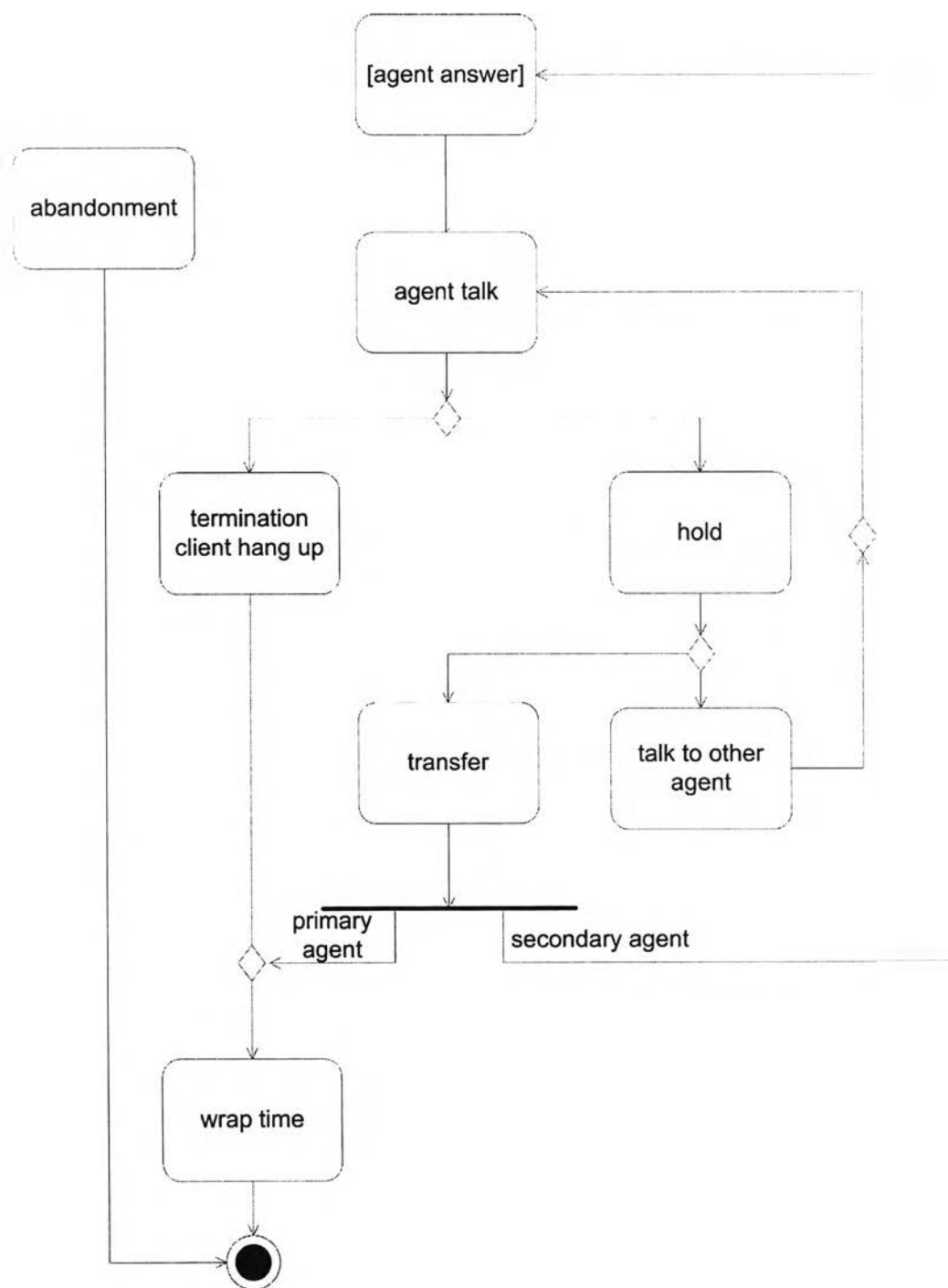
รูปที่ 2.5 ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์เสมือน

การเรียกที่เข้ามาจะไปรออยู่ในคิว จนกระทั่งพนักงานรับสายสามารถใช้งานได้ ระบบกระจายสายเรียกเข้าจะส่งสายที่โทรเข้ามาไปยังพนักงานรับสายที่ว่างอยู่ ในกรณีนี้พนักงานรับสายควรตอบกลับการขอเข้าใช้บริการที่เรียกเข้ามา แต่ถ้าหากไม่ตอบกลับ ระบบกระจายสายเรียกเข้าจะส่งสายที่โทรเข้ามาไปยังพนักงานรับสายคนอื่นต่อไป ซึ่งในการจัดการศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่ดี ไม่ควรเกิดสถานการณ์นี้ขึ้น แล้วหลังจากพนักงานรับสายตอบรับการขอเข้าใช้บริการนี้แล้ว การดำเนินงานจะเข้าสู่ระยะที่ 2

ในระยะที่ 2 นี้ การสนทนาได้เริ่มขึ้น และเมื่อการขอเข้าใช้บริการสิ้นสุดตามขั้นตอนในระยะที่ 2 นี้ ระบบจะทำการสรุป (wrap up) เวลาทั้งจากสายเรียกเข้าที่ออกไปจากระบบก่อนจะได้รับบริการ และจากสายเรียกเข้าที่ได้รับบริการเรียบร้อยแล้ว จากรูปที่ 2.6 เมื่อมีการสนทนาเกิดขึ้น จะมี 2 สถานการณ์ที่เป็นไปได้ตามมา คือ สิ้นสุดการสนทนา (termination) ถ้าลูกค้าพึงพอใจกับบริการที่ได้รับ หรือถือสายรอ (hold) ในช่วงที่ลูกค้าถือสายรอพนักงานรับสายสามารถค้นหาข้อมูลอย่างรวดเร็ว ซึ่งในกรณีนี้หลังจากที่ถือสายรอครู่หนึ่งพนักงานรับสายอาจให้บริการลูกค้าต่อ หรืออาจปรึกษาพนักงานรับสายคนอื่นในเวลาอันรวดเร็ว ด้วยการใช้สายภายใน เมื่อพนักงานรับสายรู้เกี่ยวกับข้อมูลที่ลูกค้าต้องการรับทราบมากพอ จึงค่อยวางสายภายในแล้วให้บริการลูกค้าต่อ แต่เมื่อปัญหาที่ลูกค้าต้องการรับทราบข้อมูลยากเกินกว่าที่พนักงานรับสายสามารถจัดการได้ พนักงานรับสายถึงจะเลือกส่งผ่านสายของลูกค้ารายนั้นไปยังพนักงาน



รูปที่ 2.6 ขั้นตอนการดำเนินงานในระยะแรกของการเรียกที่เข้ามาซึ่งศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์พื้นฐาน



รูปที่ 2.7 ขั้นตอนการดำเนินงานในระยะที่ 2 ของการเรียกที่เข้ามายังศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์
พื้นฐาน

รับสายคนอื่น ต่อไป โดยพนักงานรับสายเบื้องต้นจะสรุปเวลาทั้งหมดของสายที่เรียกเข้ามา ซึ่งเป็นการสิ้นสุดการเรียกเข้าสำหรับพนักงานรับสาย เมื่อพนักงานรับสายคนต่อไปให้ข้อมูลลูกค้าที่เรียกเข้ามา การดำเนินงานก็จะเป็นเช่นเดิมตั้งแต่ต้นจนจบ แต่ข้อมูลที่สรุปจะเป็นของพนักงานรับสายคนที่ 2

2.1.7 การจัดสรรพนักงานผู้ให้บริการตอบรับทางโทรศัพท์

ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์พื้นฐานเป็นเพียงแนวความคิดที่ใช้บรรยายถึงความท้าทายในการจัดการศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่กำลังเผชิญหน้าอยู่ได้ ผู้จัดการดูแลศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ไม่ได้มีอิทธิพลต่อจำนวนการเรียกเข้าที่ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ติดต่อกับอยู่ แต่ด้วยการฝึกหัดพนักงาน อาจสามารถมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยเวลาให้บริการของแต่ละสายเรียกเข้าได้ โดยกำหนดให้เป็นเวลาทั้งหมดที่พนักงานรับสายใช้ไปกับสายเรียกเข้า (เวลาคุย + เวลารอสาย) ดังนั้นมีสิ่งเดียวที่จัดการได้คือ จำนวนการจ้างงานพนักงานรับสายทั้งหมด ถ้าจำนวนการจ้างน้อยกว่าจำนวนพนักงานที่ต้องใช้ พนักงานอาจได้ค่าจ้างสูง แต่บริษัทอาจต้องเสี่ยงกับการที่ลูกค้าจะพบว่าพนักงานรับสายไม่ว่างตลอดเวลา ผลคือ ทำให้ค่าเฉลี่ยเวลารอคอยนานขึ้น และ ระดับการให้บริการลูกค้าต่ำลง

ในทางกลับกัน เมื่อจำนวนการจ้างพนักงานรับสายน้อย ปริมาณงานที่พนักงานแต่ละคนทำได้ย่อมมีค่าสูงมากกว่าการจ้างพนักงานมาก แต่ถ้าปริมาณการจ้างพนักงานมากขึ้น ก็จะมีพนักงานที่สามารถใช้งานได้มากขึ้นในการรอคอยการโทรเรียกเข้า ซึ่งมีอยู่ 3 สถานะที่เกิดขึ้นกับพนักงานคือ ใช้งานได้ ไม่ว่าง หรือไม่ได้ใช้งาน (idle) โดยมีความหมายดังนี้ เมื่อพนักงานรับสายกำลังสนทนาหรือถือสายอยู่ หมายถึงพนักงานรับสายไม่ว่าง แต่เมื่อพนักงานรับสายพักอยู่หรือพบปะสังสรรค์หรือทำงานอื่นอยู่ เรียกว่าไม่ได้ใช้งาน ซึ่งสถานะที่พนักงานรับสายไม่ได้ใช้งานไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ในหลายๆสถานการณ์ ดังนั้นปริมาณงานที่ได้ สามารถกำหนดได้เป็น

$$\frac{\text{busytime}}{\text{busytime} + \text{availabletime}}$$

โดยที่ในการจัดการศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ คือเพื่อให้ได้ระดับการให้บริการตามที่ต้องการ ด้วยทรัพยากรที่มีอยู่ ซึ่งเป็นการทำให้พอเหมาะระหว่างระดับการให้บริการกับประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน โดยที่พารามิเตอร์ที่ต้องคำนึงถึงในการจำลองศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์เพื่อให้ได้ระดับการให้บริการที่น่าพึงพอใจซึ่งกล่าวถึงในบทถัดไป

2.1.8 การแบ่งกลุ่มตามทักษะ

เมื่อศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น จึงเป็นเรื่องยากที่จะจัดให้พนักงานรับสายทุกคน มีทักษะและความรู้ความสามารถเหมือนกันหมด โดยเฉพาะศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่มีขนาดใหญ่ มีการจัดการลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการด้วยบริการที่แตกต่างกัน ดังนั้นพนักงานรับสายแต่ละคนจึงต้องมีประสบการณ์ในส่วนงานที่แตกต่างกันเท่านั้น ซึ่งวิธีการฝึกหัดพนักงานรับสายเป็นการจัดการโดยกำหนดแบ่งกลุ่มพนักงานตามทักษะ

ตัวอย่างเช่น เมื่อพิจารณาศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ซึ่งให้บริการลูกค้าทั้งจากประเทศไทยและสหรัฐอเมริกา ลูกค้าบางรายสนทนาภาษาไทย บางรายสนทนาภาษาอังกฤษ ขณะที่บางรายขอใช้บริการพนักงานรับสายที่สามารถสนทนาได้ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์จึงควรแบ่งพนักงานออกเป็น 2 กลุ่มตามทักษะ คือ สนทนาภาษาไทย และสนทนาภาษาอังกฤษ และจัดให้พนักงานบางคนที่สามารถสนทนาได้ทั้งสองภาษาถูกจัดให้อยู่ในทั้งสองกลุ่ม

ปัญหาที่เกิดขึ้นเบื้องต้นคือ จะทราบได้อย่างไรว่าลูกค้าแต่ละรายต้องการใช้พนักงานรับสายแบบใด ซึ่งในที่นี้จะขอก้าวไว้ 4 วิธี ในการหาว่าบริการแบบใดที่ลูกค้าต้องการ ดังเอกสารอ้างอิง [3]

- ด้วยการจ้างกลุ่มพนักงานรับสายไว้เป็นสายแรก เพื่อตัดสินใจว่าลูกค้าต้องการรับบริการแบบไหน แล้วจึงส่งสายของลูกค้าไปยังพนักงานรับบริการกลุ่มนั้น
- ด้วยการแจ้งเลขหมายของลูกค้าที่เรียกเข้าจากระบบแจ้งเลขหมายอัตโนมัติ (automatic number identification: ANI)
- ด้วยการแจ้งเลขหมายของลูกค้าที่เรียกเข้ามาด้วยบริการแจ้งเลขหมายเรียกเข้าอัตโนมัติ (dialed number identification service: DNIS)
- ด้วยการให้ลูกค้าเลือกจากเมนูระบบตอบรับอัตโนมัติ (interactive voice response system: IVR)

ซึ่งจากตัวอย่างที่ผ่านมา การจ้างกลุ่มพนักงานรับสายไว้เป็นสายแรก อาจเป็นวิธีที่ไม่สมควรนำมาใช้กับการจัดการศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่มีขนาดใหญ่ แต่ถ้าในกรณีอื่นๆอาจมีประโยชน์

การแจ้งข้อมูลลูกค้าด้วยระบบแจ้งเลขหมายอัตโนมัติ ใช้งานได้ดีในศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์แบบนานาชาติ เมื่อแต่ละประเทศใช้รหัสในการติดต่อระหว่างประเทศแตกต่างกัน แต่ถ้าใช้ในกรณีอื่น เช่น ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ของธนาคาร วิธีนี้อาจไม่เหมาะสม เนื่องจากธนาคารไม่ทราบถึงเลขหมาย

ทางโทรศัพท์ของผู้ที่เรียกสายเข้ามาครั้งแรก โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าลูกค้าเรียกสายเข้ามาจากโทรศัพท์ภายในหรือจากที่ทำงาน เลขหมายที่เรียกเข้ามานั้นจะไม่ได้รับการบันทึกไว้

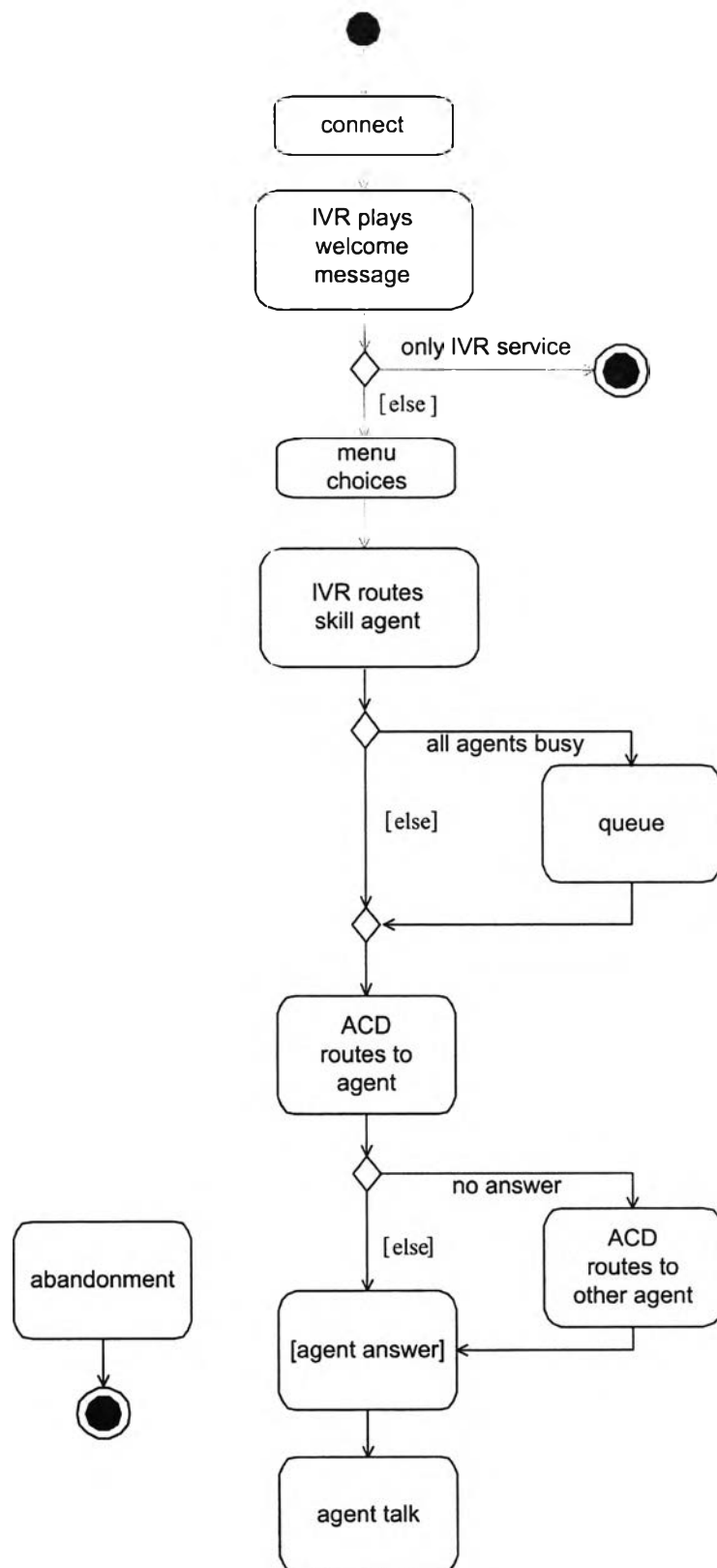
การแจ้งข้อมูลลูกค้าด้วยบริการแจ้งเลขหมายเรียกเข้าอัตโนมัติ ซึ่งเป็นแนวความคิดที่เหมาะสมอย่างมากในการใช้งานในทางปฏิบัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการใช้งานศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่มีหลายภาษา (multi-lingual call center) ลูกค้าสามารถหมุนโทรศัพท์เข้ามาด้วยเลขหมายที่แตกต่างกันสำหรับบริการแต่ละแบบที่ต้องการ แต่เมื่อเลขหมายที่ให้บริการเริ่มมีขนาดใหญ่ขึ้น การใช้วิธีนี้อาจทำให้ยุ่งยากมากขึ้น เนื่องจากบริษัทไม่สามารถคาดเดาได้ว่าลูกค้าที่จะเข้ามาใช้บริการสามารถเรียนรู้และใช้งานเลขหมายที่แตกต่างกันได้ดีขนาดไหน

ดังนั้นในสถานการณ์ส่วนใหญ่ในทางปฏิบัติจึงใช้งานระบบตอบรับอัตโนมัติ โดยลูกค้าสามารถเลือกจากตัวเลือกหมายเลขเมนู (เช่น กด 2 ฟังข้อมูลข่าวสาร, กด 0 ติดต่อพนักงานรับสาย) โดยสามารถใช้ตัวเลือกเมนูติดต่อกันหลายหนได้ ยิ่งกว่านั้น ระบบตอบรับอัตโนมัติสามารถยังสามารถใช้พนักงานรับสายได้หลายครั้ง เช่นตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 2.8 กรณีการใช้งานระบบตอบรับอัตโนมัติทำให้ขั้นตอนการดำเนินงานของการเรียกเข้าเปลี่ยนไป

จากรูป 2.8 หลังจากลูกค้าต่อสายสำเร็จ ระบบตอบรับอัตโนมัติจะประกาศข้อความต้อนรับและแจ้งเมนูกลุ่มแรกให้ทราบ เมื่อลูกค้าเลือกขึ้นมา 1 เมนูจากทั้งหมดแล้ว ลูกค้าสามารถเลือกใช้เมนูได้หลายครั้งติดต่อกัน แสดงให้เห็นด้วยสัญลักษณ์ดอกจัน ในกรณีที่ลูกค้าต้องการรับบริการจากระบบตอบรับอัตโนมัติเท่านั้น โดยไม่มีการสนทนากับพนักงานรับสาย แต่ถ้าลูกค้าต้องการสนทนากับพนักงานรับสาย ระบบตอบรับอัตโนมัติจะจัดส่งการเรียกที่เข้ามาไปยังพนักงานตามทักษะของกลุ่มโดยขึ้นอยู่กับเมนูที่เลือก ซึ่งตรงนี้อาจใช้ระบบกระจายสายเรียกเข้าเป็นตัวจัดการ โดยขึ้นอยู่กับโครงสร้างทางเทคนิคของศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์นั้นๆ ซึ่งถ้าพนักงานรับสายทั้งหมดในกลุ่มที่เลือกไม่ว่าง การเรียกที่เข้ามาจะไปรอในคิวเพื่อรอใช้งานพนักงานรับสายต่อไป และขั้นตอนการดำเนินงานจากจุดนี้ไปยังจุดต่อไปข้างหน้าจะเหมือนกับที่กล่าวมาในการดำเนินงานระยะที่ 2

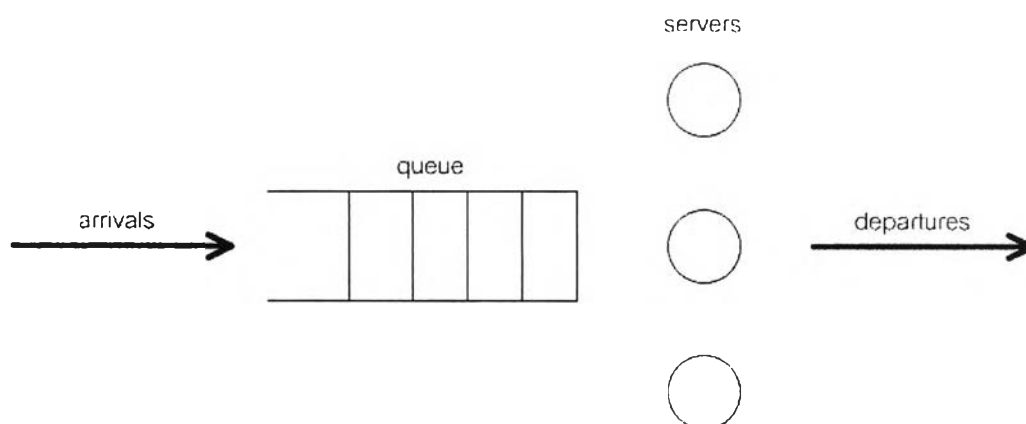
2.2 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

แบบจำลองที่นำเสนอในส่วนี้จะแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ขั้นตอนการดำเนินงานเกิดประโยชน์มากที่สุด สามารถใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการจัดการศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ได้ ตัวอย่างเช่น ในการกำหนดจำนวนของพนักงานรับสายที่เหมาะสม



รูปที่ 2.8 ขั้นตอนการดำเนินงานในระยะแรกของศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่ใช้การแบ่งกลุ่มตามทักษะ

ที่สุด สามารถทำได้โดยการพิจารณาศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ให้เหมือนระบบคิว ซึ่งตัวอย่างแบบจำลองระบบคิวแสดงให้เห็นดังรูปที่ 2.9



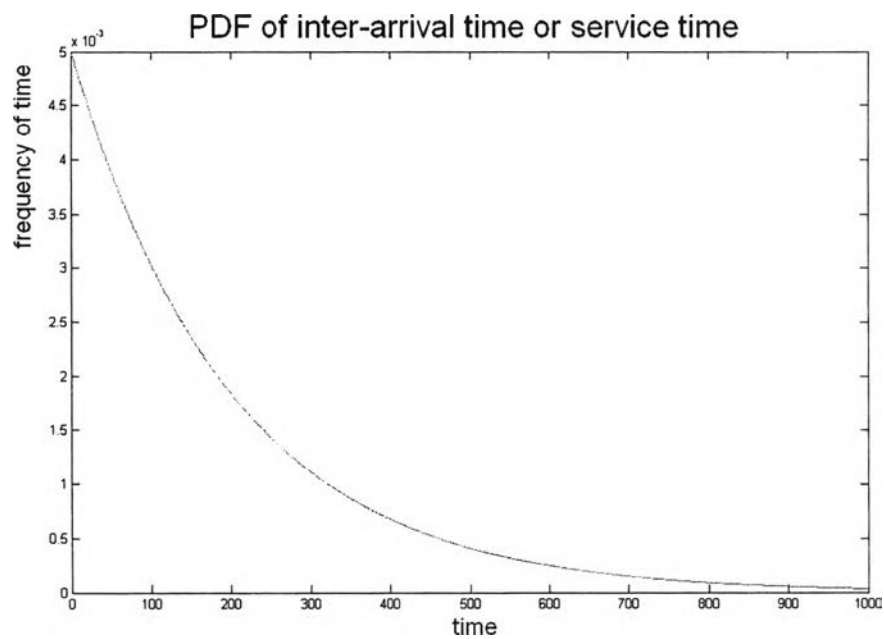
รูปที่ 2.9 แบบจำลองระบบแถวคอย

ในแบบจำลองระบบคิว มีพารามิเตอร์ที่พิจารณาคือ อัตราการเข้ามาในระบบ ขนาดของคิว จำนวนของผู้ให้บริการ และอัตราการออกไปจากระบบ สำหรับการเรียกเข้า (arrival) พิจารณาลูกค้าทุกคนที่เข้ามาในระบบในหนึ่งช่วงเวลาที่จะพิจารณา ถ้าพนักงานทุกคนไม่ว่าง การเรียกที่เข้ามาจะเข้าไปรอในคิวเพื่อรอรับบริการต่อไป โดยผู้ที่ให้บริการอาจมีเพียงหนึ่งหรือมากกว่านั้นก็ได้ เมื่อลูกค้าได้รับบริการขนาดของคิวจะลดลงทีละหนึ่งหน่วย และหลังจากได้รับบริการเสร็จสิ้นแล้ว ลูกค้าจะวางสายและออกไปจากระบบอย่างถาวร

ในการประยุกต์ใช้งานแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กับระบบคิวดังรูปที่แสดง สิ่งที่น่าสนใจคือปริมาณต่างๆ ตัวอย่างเช่น จำนวนผู้ที่เรียกเข้ามาในระบบมีค่าเท่าใด เวลาในการให้บริการ (service time) ยาวนานแค่ไหน และจำนวนของผู้ให้บริการที่ต้องการใช้มีเท่าใด โดยที่ในระบบจะวัดปริมาณการเข้ามาในระบบเป็นอัตราการเข้ามาหรือความหนาแน่นของลูกค้า สำหรับอัตราในการเข้ามาในระบบแทนด้วยสัญลักษณ์ λ ซึ่งแสดงถึงจำนวนการเข้ามาของลูกค้าต่อหนึ่งหน่วยเวลา (อาจเป็นวินาที, นาที, หรือหนึ่งวัน) จากแบบจำลองระบบคิวที่มีใช้งานอยู่ในปัจจุบัน λ สามารถคำนวณได้จากการวัดจำนวนลูกค้าที่เข้ามาในระหว่างทุกๆ ช่วงเวลา ซึ่งเป็นเวลาระหว่างการเรียกเข้า (inter-arrival time) สองเหตุการณ์ ดังนั้น
$$\lambda = \frac{1}{\text{mean interarrival time}}$$

ซึ่งถ้าหากวาดกราฟแสดงความถี่ของค่าเฉลี่ยระยะเวลาระหว่างการเรียกเข้าใดๆ ที่เกิดโดยการแบ่งช่วงทีละเล็กละน้อย จะได้การแจกแจงข้อมูลของค่าเฉลี่ยเวลาระหว่างสองเหตุการณ์ ที่มีฟังก์ชันการแจกแจง

ความน่าจะเป็นในทางคณิตศาสตร์เป็นแบบเอกโพเนนเชียล (exponential distribution) และเนื่องด้วยคุณสมบัติในทางปฏิบัติที่เป็นแบบไร้ความจำ (memoryless) ที่ลูกค้าแต่ละคนไม่รู้จักกัน ทำให้เวลาระหว่างการเรียกเข้าของลูกค้าแต่ละคนเป็นอิสระต่อกัน โดยที่การแจกแจงเวลาระหว่างการเรียกเข้าแสดงได้ดังรูปที่ 2.10 และเนื่องจากเวลาระหว่างการเรียกเข้ามีฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเอกโพเนนเชียล ด้วยคุณสมบัติแบบไร้ความจำ ทำให้กระบวนการของอัตราการเข้ามาถูกเรียกว่าเป็นกระบวนการแบบปัวส์ซง



รูปที่ 2.10 ฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเอกโพเนนเชียล

สำหรับการวัดเวลาในการให้บริการ ปริมาณที่ใช้วัดเวลาในการให้บริการหาได้จากการคำนวณค่าเฉลี่ยเวลาในการให้บริการจากเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการให้บริการ แทนด้วยสัญลักษณ์ S ซึ่งโดยปกติในการคำนวณมักนิยมใช้ค่าที่เป็นอัตราเฉลี่ย ดังนั้นอัตราการให้บริการสามารถแสดงได้เป็น $\mu = \frac{1}{S}$ และด้วยเหตุผลเดียวกันกับเวลาระหว่างการเรียกเข้า ที่มีฟังก์ชันการแจกแจงแบบเอกโพเนนเชียล ดังนั้นฟังก์ชันการแจกแจงของเวลาระหว่างการเรียกเข้าจึงเทียบเคียงได้กับฟังก์ชันการแจกแจงแบบเอกโพเนนเชียล

จากที่กล่าวมาทั้งหมด เมื่อจำลองระบบคิวที่มีเวลาระหว่างการเรียกเข้าและเวลาในการให้บริการด้วยฟังก์ชันการแจกแจงเป็นแบบเอกโพเนนเชียล สามารถจำลองระบบได้ด้วยแบบจำลอง M/M/k (ซึ่งมีการกล่าวอ้างไว้ในทฤษฎีระบบคิวพื้นฐาน[12] ว่าเป็นแบบจำลองเออร์แลงซี (Erlang C)) ที่ประกอบด้วยพารามิเตอร์ของระบบคือ λ ตัวแรก (ย่อมาจาก Markovian) กล่าวถึงกระบวนการเรียกเข้าที่เป็นแบบ

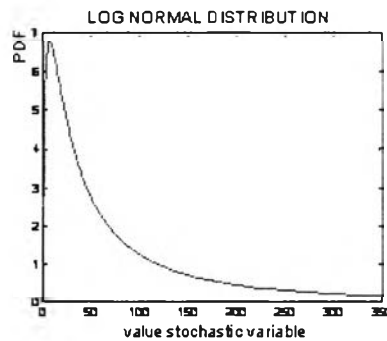
ปัวส์ซงด้วยพารามิเตอร์ λ ส่วน M ตัวที่สอง (ซึ่งย่อมาจาก Markovian อีกเช่นเดียวกัน) ได้กล่าวถึงเวลาในการให้บริการที่มีฟังก์ชันการแจกแจงเป็นแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลด้วยพารามิเตอร์ μ ส่วนพารามิเตอร์ที่เหลือนอกเหนือจากที่กล่าวไปแล้วคือ k แสดงถึงจำนวนผู้ให้บริการในระบบ

จากการใช้แบบจำลองเออร์แลงก์ซี ด้วยการปรับเปลี่ยนขนาดของ k ให้มากเท่ากับจำนวนที่ต้องการใช้ เกี่ยวเนื่องกับในระบบการใช้งานจริง ที่จำนวนสายโทรศัพท์ที่ใช้งานขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงานที่มีในระบบ เช่น ถ้าในระบบศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่ใช้งานอยู่มีสายเข้าใช้งาน 100 สาย การจ้างพนักงานรับสายถึง 120 ย่อมไม่เกิดประโยชน์ เนื่องจากศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์สามารถรับสายลูกค้าเรียกเข้าได้เพียง 100 สายเท่านั้นในหนึ่งช่วงเวลา จากที่อ้างถึงแบบจำลองเออร์แลงก์ซี ด้วยสมมติฐานที่ว่าความจุของระบบคิวไม่จำกัดจึงไม่สามารถใช้ได้กับกรณีนี้ เนื่องจากในกรณีนี้ต้องการความจุในระบบคิวหรือจำนวนสายเข้าใช้งานเพียง K จำนวนเท่านั้น ซึ่งในกรณีนี้การใช้แบบจำลองที่เป็นแบบ $M/M/k/K$ (ซึ่งมีการกล่าวอ้างไว้ในทฤษฎีระบบคิวพื้นฐาน [12] ว่าเป็นแบบจำลองเออร์แลงก์บี (Erlang B) ย่อมมีความเหมาะสมกว่าสำหรับการใช้งานในระบบจริง และถ้าหากจำนวนการใช้งานของลูกค้าในระบบทั้งหมดมีค่าเข้าใกล้ K จะทำให้สายเรียกเข้าที่กำลังเข้ามาถูกบล็อกจนกว่าจะมีลูกค้าออกไปจากระบบ [13] อย่างไรก็ตามศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ส่วนใหญ่มักจัดให้มีจำนวนสายเข้ามากเพียงพอ กับความต้องการใช้งานของลูกค้า และปัญหาหลักๆในงานวิจัยฉบับนี้ไม่ได้พิจารณาเพียงแต่สายที่เรียกเข้าถูกบล็อกหรือไม่ แต่ยังพิจารณาถึงพารามิเตอร์ส่วนอื่นในระบบด้วย

ข้อบกพร่องอีกประการหนึ่งของแบบจำลองเออร์แลงก์ซี คือไม่ได้พิจารณาผู้ใช้ในระบบที่ออกไปจากระบบก่อนได้รับบริการ ซึ่งเป็นผลมาจากสมมติฐานที่ว่า ความอดทนรอคอยของผู้ใช้บริการมีไม่จำกัด ซึ่งในความเป็นจริงแล้วลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการมีความอดทนในการรอคอยเพื่อรับบริการจำกัด ซึ่งมีงานวิจัยที่ได้แสดงให้เห็นว่าความอดทนรอคอยของผู้ใช้บริการสามารถวิเคราะห์ได้ในทอแมโดยทั่วไป ดังแสดงในเอกสารอ้างอิง [14] ดังนั้นแบบจำลอง $M/M/k+M$ จึงถูกนำมาใช้ในกรณีดังกล่าว โดยได้ถูกอ้างอิงว่าเป็นแบบจำลองเออร์แลงเอ (Erlang A) เมื่อ $+M$ แสดงถึงจำนวนลูกค้าที่รอคอยในระบบมีลักษณะที่เป็น Markovian ด้วยฟังก์ชันการแจกแจงแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล

จากแบบจำลองทั้ง 3 แบบ ที่กล่าวมาสามารถอธิบายได้ด้วยสมมติฐานที่ให้ทุกๆ ช่วงเวลาในการพิจารณามีการแจกแจงเป็นเอ็กซ์โพเนนเชียล แต่เนื่องด้วยแบบจำลองที่กล่าวไปแล้ว ไม่สามารถทำให้เป็นแบบจำลองในทางปฏิบัติได้ในหลายๆกรณี เมื่อการแจกแจงของเวลาระยะเวลาระหว่างการเรียกเข้า และเวลาในการให้บริการไม่เป็นแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล ดังนั้นในหลายๆกรณีด้วยกัน จึงมีการแทน M ด้วย G ดังเช่นตัวอย่างในรูปที่ 2.11 ซึ่งแสดงเวลาในการให้บริการมีการแจกแจงเป็นแบบลอกลอนอร์มอล (lognormal) โดยใช้การจำลองแบบนี้สามารถอธิบายได้ถึงระบบที่เป็นจริงได้ดีกว่า[15] ดังนั้นบ่อยครั้ง

ที่การจำลองแบบนี้ถูกนำไปใช้ในการจำลองด้วยการใช้แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์



รูปที่ 2.11 ฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบลอกลอนอร์มอล

2.3 แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์

แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์เกิดขึ้นด้วยเหตุผลที่ต้องการจัดสมมติฐานและความซับซ้อนบางอย่างของศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ในปัจจุบัน ซึ่งในหัวข้อที่แล้วได้กล่าวถึงแบบจำลองทางทฤษฎี ซึ่งไม่สามารถใช้วิเคราะห์แบบจำลองในทางปฏิบัติที่มีอยู่จริงได้ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Erlang C เป็นแบบจำลองพื้นฐานที่มีแนวโน้มว่าไม่สามารถใช้จัดการกับศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่สมมติฐานไม่เป็นไปตามเงื่อนไขได้ ด้วยการที่ใช้แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ที่เกิดเหตุการณ์เป็นแบบไม่ต่อเนื่อง สามารถใช้เป็นเครื่องมือสำหรับออกแบบและทำให้ศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันมีประสิทธิภาพในการใช้งานสูงสุดได้

ข้อได้เปรียบในการใช้แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ที่มากกว่าการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ คือสามารถทดลองโดยกำหนดเงื่อนไขตามเหตุการณ์ต่างๆได้ สามารถระบุได้ว่าขั้นตอนการทำงานตรงจุดไหนเกิดความคับคั่งของข้อมูลขึ้น และสามารถพลิกแพลงให้ใช้งานกับระบบที่มีความซับซ้อนได้เป็นอย่างดี ในขณะที่แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ไม่สามารถทำได้

โดย มี รายงาน การ ใช้ แบบจำลอง ทาง คณิตศาสตร์ กับ ศูนย์ บริการ ตอบรับ ทาง โทรศัพท์ จากสถานประกอบการหลายแห่ง ดังเอกสารอ้างอิง [1] ซึ่งรายงานเหล่านี้เห็นพ้องเป็นเอกฉันท์ว่าการใช้แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์สามารถสร้างประโยชน์ในการดำเนินการศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ได้มากที่สุด และผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์มีความถูกต้องและให้รายละเอียดมากกว่าการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังเช่น เมื่อบริษัท AT&T ซึ่งเป็นผู้ขายอุปกรณ์ของศูนย์

บริการตอบรับทางโทรศัพท์ ใช้เครื่องมือที่เป็นแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ที่มีชื่อว่า CAPS ในการจำลองสถานการณ์เฉพาะของลูกค้าแต่ละรายซึ่งเป็นบริษัทที่ต้องการติดตั้งศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ โดยผลลัพธ์ที่ได้คือสามารถสร้างความประทับใจให้กับลูกค้าเป็นอย่างมาก

2.4 การเรียกเข้าซ้ำ

เป็นที่รู้กันโดยทั่วไปในกลุ่มผู้ใช้บริการโทรศัพท์ ถ้าผู้ใช้บริการได้รับสัญญาณสายไม่ว่างจากการเชื่อมต่อสัญญาณ มักจะเรียกซ้ำจนกว่าจะสามารถเชื่อมต่อสัญญาณได้ ซึ่งจากผลที่เกิดขึ้นทำให้รูปแบบของกราฟฟิคที่เกิดขึ้นในเครือข่ายโทรศัพท์แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

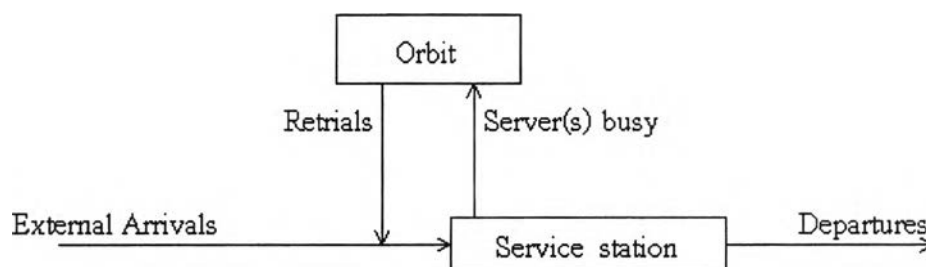
1. กลุ่มของกราฟฟิคเบื้องต้น ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปริมาณกราฟฟิคที่ผู้ใช้บริการโทรศัพท์ใช้งานจริง และ
2. กลุ่มของกราฟฟิคที่เกิดจากการเรียกเข้าซ้ำ ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ไม่ประสบผลสำเร็จจากการเรียกเข้าใช้งานในครั้งก่อนหน้า

แบบจำลองมาตรฐานสำหรับระบบโทรศัพท์ที่ใช้อยู่ทั่วไป ได้แก่ระบบแถวคอย (queueing system) ไม่สามารถใช้พิจารณาได้ถึงการทำโครงสร้างของกราฟฟิคที่เกิดขึ้นจริง ดังนั้น แบบจำลองนี้จึงไม่สามารถใช้ในแก้ปัญหาสำคัญบางอย่างที่เกิดขึ้นจริงในทางปฏิบัติ อย่างการเรียกเข้าซ้ำได้

รูปแบบใหม่ของระบบแถวคอย คือระบบที่รวมกราฟฟิคที่เกิดจากการเรียกเข้าซ้ำ (หรือเรียกว่า แถวคอยที่มีลูกค้าที่พยายามกลับเข้ามา) โดยเกิดขึ้นจากผู้ใช้บริการเข้ามาในระบบขณะที่กลุ่มผู้ให้บริการที่สามารถให้บริการลูกค้ารายนั้นได้ไม่ว่างได้ออกจากระบบไป แต่หลังจากเวลาผ่านไปขณะหนึ่งผู้ใช้บริการรายดังกล่าวกลับเข้ามาในระบบเพื่อขอรับบริการอีก ซึ่งการศึกษาถึงระบบแถวคอยที่พิจารณาพฤติกรรม การเรียกเข้าซ้ำได้เข้ามามีบทบาทในการพัฒนาเทคโนโลยีสมัยใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในคอมพิวเตอร์และวงจรข่ายสื่อสาร และยังถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในการจำลองสถานการณ์ในหลายๆปัญหาเกี่ยวกับระบบจัดช่องทางสื่อสารทางโทรศัพท์ ซึ่งรวมถึง การสื่อสารทางไกลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์อีกด้วย ตัวอย่างการใช้งานที่เกิดขึ้นได้แก่ การรอเพื่อลงจอดของเครื่องบินพาณิชย์ และแถวคอยผู้ซื้อของในร้านค้าขายปลีก ที่อาจออกจากแถวไปกรณีรอคอยมานาน จึงเห็นได้ว่าความเป็นไปได้ในการเกิดพฤติกรรม การเรียกเข้าซ้ำครอบคลุมการใช้งานในหลากหลายระบบ [10], [12], [21], [22] และ [23] ดังรายการอ้างอิง เป็นหนังสือและงานวิจัยที่สำรวจเกี่ยวกับการเรียกเข้าซ้ำที่เกิดขึ้นเนื่องจากระบบแถวคอย

สำหรับทางเลือกที่ระบบมิให้ในกรณีลูกค้าต้องการเรียกกลับมาใหม่หลังจากเวลาผ่านไประยะหนึ่ง โดยในระหว่างความพยายามเรียกเข้าซ้ำ ลูกค้าจะอยู่ในทางโคจร (orbit) สำหรับระบบจะถูกเรียกว่า ระบบ

แถวคอยที่มีการเรียกเข้าซ้ำ (Retrial queueing system) ดังแสดงในรูปที่ 2.12 [24]



รูปที่ 2.12 แผนภาพของระบบแถวคอยที่มีการเรียกเข้าซ้ำ

จากรูป แสดงให้เห็นระบบแถวคอยที่มีการเรียกเข้าซ้ำ ซึ่งประกอบด้วยส่วนในการให้บริการและทางโคจร โดยที่ลูกค้าสามารถเข้ามาในส่วนให้บริการทั้งจากภายนอกระบบและจากทางโคจร ถ้าลูกค้าที่กำลังเข้ามาในระบบพบผู้ให้บริการว่างอยู่ ก็จะได้รับบริการในทันที และออกไปจากระบบหลังการรับบริการเสร็จสิ้น ในทำนองตรงกันข้าม ถ้าลูกค้าไม่ได้รับสัญญาณให้สามารถเข้าใช้งานส่วนให้บริการได้ ลูกค้าก็อาจตัดสินใจเข้าไปรอในทางโคจรและพยายามเข้ารับบริการอีกครั้งหลังจากหน่วงเวลาไประยะหนึ่ง และอาจพยายามทำอย่างนี้ต่อไปเรื่อยๆจนสามารถเข้าใช้บริการได้ ซึ่งในกรณีที่มีการเรียกเข้าซ้ำ ลูกค้าที่มาจากทางโคจรจะถูกปฏิบัติเสมือนลูกค้ารายใหม่ที่เพิ่งเข้ามาในระบบ

ข้อเสียที่เป็นปัญหาหลักของแบบจำลองที่ละเลยส่วนที่เป็นการเรียกเข้าซ้ำคือ ทำให้เกิดการบิดเบือนหรือผิดพลาดไปของข้อมูล ซึ่งมีความสำคัญในการจัดเตรียมไว้สำหรับผู้ดูแลจัดการศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ ในการจัดการศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์ที่มีขนาดใหญ่และต้องรองรับปริมาณการใช้งานศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์อย่างคับคั่ง หนึ่งในส่วนที่ต้องพิจารณาบนระดับของการให้บริการ คือผลกระทบของลูกค้าที่มีการเรียกเข้าซ้ำ สำหรับการพิจารณาเพียงแค่เวลารอคอยในแถวคอยหรือผู้ให้บริการไม่สามารถให้บริการได้ในขณะนั้นๆ อาจไม่เพียงพอสำหรับการวัดระดับการให้บริการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสถิติทางกราฟฟิกของลูกค้าที่มีการเรียกเข้าซ้ำเป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของข้อมูลที่ได้จากศูนย์บริการตอบรับทางโทรศัพท์