

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ระบบจัดการทรัพย์สิน จะพิจารณาถึงวัตถุประสงค์หลักของการจัดการทรัพย์สิน และนำเอาวิธีการทางคอมพิวเตอร์ได้แก่ ตัวแบบวอเตอร์ฟอล มาใช้ในการกำหนดขั้นตอนการพัฒนา รวมทั้งใช้ตัวแบบเชิงสัมพันธ์และการออกแบบข้อมูลเชิงตรรกะ สำหรับประกอบการออกแบบฐานข้อมูล

2.1 การจัดการทรัพย์สิน

การจัดการทรัพย์สิน เป็นการจัดการที่มีจุดมุ่งหมายให้การดำเนินการจัดประโยชน์จากสินทรัพย์มีผลกำไรสุทธิสูงสุด และรักษาหรือเพิ่มคุณค่าของสินทรัพย์นั้น ด้วยการเพิ่มรายได้ ลดค่าใช้จ่าย และบำรุงรักษาสินทรัพย์ การจัดการนี้ประกอบด้วย การให้เช่าทรัพย์สิน การบริหารผู้เช่า และการบำรุงรักษาสินทรัพย์

2.1.1 การให้เช่าทรัพย์สิน

การจัดประโยชน์จากทรัพย์สิน สามารถทำในลักษณะของการให้เช่าสินทรัพย์ (Lease) โดยมีการจัดทำสัญญาเช่า¹ เป็นสัญญาที่ผู้ให้เช่ายินยอมให้ผู้เช่ามีสิทธิใช้สินทรัพย์ที่เช่าได้ในกำหนดเวลาที่ระบุไว้โดยได้รับค่าเช่าเป็นการตอบแทน ซึ่งโดยปกติแล้วค่าเช่าจะกำหนดให้จ่ายเป็นเงินสดเป็นงวดๆ เนื่องจากสัญญาเช่าเป็นสัญญาระหว่างบุคคล 2 ฝ่าย คือผู้ให้เช่าและผู้เช่า เงื่อนไขในสัญญาเช่าอาจแตกต่างกันไปได้สุดแล้วแต่คู่สัญญาจะตกลงกัน โดยทั่วไปในสัญญาเช่าสินทรัพย์จะมีการระบุถึง

ชื่อของผู้เช่าและผู้ให้เช่าสินทรัพย์

คำอธิบายสินทรัพย์ โดยอาจใช้ตำแหน่งที่ตั้งของสินทรัพย์ หรือแผนภาพแสดงโครงร่างของสินทรัพย์นั้น

ช่วงระยะเวลาของการเช่า โดยกำหนดวันที่เริ่มต้นและวันที่สิ้นสุดในการให้สิทธิผู้เช่าในการใช้สินทรัพย์

อัตราค่าตอบแทน กำหนดวันที่และสถานที่ชำระค่าตอบแทนในแต่ละงวด

วัตถุประสงค์ของการใช้สินทรัพย์ที่เช่า

หลังจากที่ผู้ให้เช่าส่งมอบทรัพย์สินซึ่งให้เช่านั้นในสภาพอันพร้อมและใช้ได้แก่ผู้เช่า ในระหว่างช่วงระยะเวลาการเช่าผู้เช่าจะต้องปฏิบัติตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ที่ได้มีการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ให้เช่าและผู้เช่าไว้ ได้แก่

¹ พะยอม สิงห์แสน, การบัญชีทรัพย์สิน (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์), 2540, หน้า 17-1

ผู้เช่าจะต้องรับผิดชอบในความสูญหายหรือความเสียหาย ที่เกิดขึ้นกับทรัพย์สินที่เช่า เพราะความผิดของผู้เช่า

ผู้เช่าจะต้องใช้ทรัพย์สินที่เช่าตามที่ระบุไว้ในสัญญาเช่า

ผู้เช่าต้องยอมให้ผู้ให้เช่าหรือตัวแทนของผู้ให้เช่าเข้าตรวจดูทรัพย์สินที่เช่า เป็นครั้งคราวในเวลาและระยะเวลาอันสมควร

การดัดแปลงหรือต่อเติมทรัพย์สินที่เช่านั้น จะกระทำไม่ได้โดยได้รับอนุญาตจากผู้ให้เช่าก่อนเท่านั้น กรณีที่กระทำไปโดยไม่ได้รับอนุญาต เมื่อผู้ให้เช่าเรียกร้อง ผู้เช่าจะต้องทำให้ทรัพย์สินนั้นกลับคืนคงสภาพเดิม ทั้งจะต้องรับผิดชอบผู้ให้เช่าในความสูญหายหรือบุบสลายอย่างใด ๆ อันเกิดแต่การดัดแปลงต่อเติมนั้นด้วย

ถ้าผู้เช่าไม่ชำระค่าเช่า ผู้ให้เช่าสามารถบอกเลิกสัญญาได้ ในกรณีที่ค่าเช่าส่งเป็นรายเดือนหรือส่งเป็นระยะเวลายาวกว่ารายเดือนขึ้นไป ผู้ให้เช่าจะต้องบอกกล่าวแก่ผู้เช่าล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 15 วันว่าจะให้ชำระค่าเช่าภายในเวลาใด

ค่าตอบแทนในการเช่าทรัพย์สินที่ระบุในสัญญาเช่า สามารถระบุได้ในลักษณะของค่าตอบแทนที่รายเดือน หรือระบุเป็นค่าตอบแทนที่มีการนำค่าใช้จ่ายหรือผลประโยชน์มารวมคิดรวม ซึ่งมีผลให้ค่าตอบแทนในแต่ละเดือนมีค่าแปรผัน ได้แก่

การระบุค่าตอบแทนคงที่รายเดือน ผู้เช่าจะต้องเสียค่าตอบแทนให้แก่ผู้ให้เช่าเป็นรายเดือนในอัตราที่เท่ากันทุกเดือน โดยรวมค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ภาษี ค่าบำรุงรักษา เรียบร้อยแล้ว ผู้เช่าไม่ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายอื่นๆ เพิ่มเติม การระบุค่าตอบแทนประเภทนี้มักใช้สำหรับการเช่าที่อยู่อาศัย หรือเช่าทรัพย์สินในช่วงเวลาสั้น

การระบุค่าตอบแทนขั้นต่ำรายเดือน และให้ผู้เช่าเป็นผู้รับผิดชอบในการชำระค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ภาษี ประกันภัย และค่าบำรุงรักษา การระบุค่าตอบแทนประเภทนี้มักใช้กับการเช่าทรัพย์สินเพื่อทำกิจกรรมในเชิงพาณิชย์ ไม่ใช้กับการเช่าที่อยู่อาศัย

การระบุค่าตอบแทนผันแปรตามรายได้ ผู้เช่าจะเสียค่าตอบแทนรายเดือนโดยคิดจากอัตราร้อยละของยอดขายหรือผลประโยชน์ในแต่ละเดือน และมีการระบุค่าตอบแทนขั้นต่ำรายเดือนสำหรับในเดือนที่ยอดขายต่ำมาก จนกระทั่งเมื่อนำมาคิดค่าตอบแทนแล้วต่ำกว่าค่าตอบแทนขั้นต่ำ ผู้เช่าจะต้องเสียค่าตอบแทนขั้นต่ำแทน การระบุค่าตอบแทนประเภทนี้มักใช้กับการเช่าในศูนย์การค้า หรือการเช่าเพื่อดำเนินกิจกรรมเชิงพาณิชย์

การระบุค่าตอบแทนแบบอัตราเร่ง ผู้เช่าจะต้องเสียค่าตอบแทนในอัตราเพิ่มขึ้นหลังจากที่ผ่านช่วงระยะเวลาหนึ่งตามที่ระบุในสัญญา การระบุค่าตอบแทนประเภทนี้มักใช้กับการเช่าเพื่อดำเนินกิจกรรมเชิงพาณิชย์ที่มีการลงทุนสูงในระยะแรก หรือศักยภาพทางการเงินของผู้เช่ายังไม่มั่นคง แต่มีแนวโน้มที่จะดีขึ้นในระยะยาว

ในการเช่าทรัพย์สินที่เป็นอาคาร หรือพื้นที่ภายในอาคาร นอกจากค่าตอบแทนในการเช่าทรัพย์สินแล้ว ผู้ให้เช่าสามารถกำหนดค่าบำรุงสวนกลาง ภาษี ค่าประกันภัย จากการใช้พื้นที่ หรือสาธารณูปโภคร่วมกัน

2.1.2 การบริหารผู้เช่า

ผู้เช่า เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้การจัดการทรัพย์สินมีรายได้ การบริหารผู้เช่าที่ดีจะทำให้ได้ผู้เช่าที่ปฏิบัติตามเงื่อนไขของการเช่า ชำระค่าเช่าตรงเวลา ไม่มีปัญหากับผู้เช่ารายอื่น ซึ่งจะมีผลให้ผู้เช่าไม่เลิกเช่าก่อนสิ้นสุดอายุสัญญา มีการเช่าต่อเนื่องเมื่อสิ้นสุดสัญญา ลดค่าใช้จ่ายในการติดตามหนี้สิน และสร้างความพึงพอใจแก่ผู้เช่าอื่นที่อยู่ร่วมกัน

2.1.2.1 การเลือกผู้เช่า

โดยปกติผู้ให้เช่าต้องการให้ผู้ที่จะเช่าทรัพย์สิน ต้องมีความรับผิดชอบและมีคุณสมบัติเหมาะสมกับการเช่าทรัพย์สินนั้น ได้แก่

ความเชื่อถือได้ทางการเงิน เพื่อให้เป็นที่แน่ใจว่าผู้เช่าจะสามารถชำระค่าเช่าในอัตราที่กำหนดได้ตรงเวลา

ความเข้ากันได้กับผู้เช่ารายอื่น โดยลักษณะของการใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินจะต้องมีความเข้ากันได้กับผู้เช่าอื่นที่เช่าอยู่ก่อนแล้ว

2.1.2.2 ความสัมพันธ์กับผู้เช่า

ผู้ให้เช่าจำเป็นต้องมีความสัมพันธ์อันดีกับผู้เช่า โดยจัดให้มีจุดบริการรับคำร้องคำแนะนำในการปรับปรุง หรือเรื่องราวร้องทุกข์ต่างๆ และจะต้องนำคำร้องต่างๆ ไปพิจารณาและดำเนินการในทันทีที่สามารถทำได้ เพื่อให้ผู้เช่ารับรู้ถึงความเอาใจใส่ของผู้ให้เช่า และเกิดความรู้สึกที่ดีในการเช่า ซึ่งจะมีผลให้ผู้เช่าไม่เลิกเช่าก่อนกำหนด หรือมีความพึงพอใจที่จะขอต่ออายุสัญญาเช่าเมื่อถึงกำหนดสิ้นสุดสัญญาเช่า

2.1.2.3 การเรียกเก็บค่าตอบแทน

การเรียกเก็บค่าตอบแทน จำเป็นต้องมีการส่งใบแจ้งหนี้ล่วงหน้าไปยังผู้เช่า ให้มาชำระค่าตอบแทนภายในวันที่ระบุไว้ในใบแจ้งหนี้ ในกรณีที่ผู้เช่าไม่ดำเนินการชำระภายในวันที่กำหนด ผู้ให้เช่าจะต้องออกหนังสือเตือนให้ผู้เช่ามาดำเนินการชำระให้เรียบร้อย และถ้าผู้เช่าไม่มาดำเนินการชำระค่าตอบแทนหลังจากการออกหนังสือเตือนไปยังผู้เช่าหลายครั้งแล้ว ผู้ให้เช่าอาจดำเนินการในขั้นตอนของกฎหมายต่อไป ผู้ให้เช่าควรจัดทำประวัติของการชำระค่าเช่าล่าช้าของผู้เช่า เพื่อให้เป็นข้อมูลในการพิจารณาความเชื่อถือได้ด้านการเงิน ในการต่ออายุสัญญาเช่าต่อไป

2.1.3 การบำรุงรักษาทรัพย์สิน

การบำรุงรักษาเป็นส่วนที่สำคัญส่วนหนึ่งของการจัดการทรัพย์สิน การบำรุงรักษาทรัพย์สินให้อยู่ในสภาพที่ดีอยู่เสมอจะทำให้ผู้เช่ามีความพึงพอใจ และการวางแผนในการบำรุงรักษาที่ดีจะช่วยลดค่าใช้จ่ายเนื่องจากการจัดหาเพื่อเปลี่ยนทดแทน การบำรุงรักษาสามารถแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะ คือ

การบำรุงรักษาในลักษณะการให้บริการ เป็นการบำรุงรักษาเมื่อมีผู้พบความเสียหาย หรือเมื่อมีความเสียหายเกิดขึ้นและต้องการการซ่อมแซมอย่างเร่งด่วน เช่น ประตุน้ำประปาไม่ไหล ไฟฟ้าขัดข้อง

การบำรุงรักษาในลักษณะงานประจำ ได้แก่การบำรุงรักษาพื้นที่ร่วม การรักษาความสะอาด เพื่อให้ทรัพย์สินอยู่ในสภาพที่ผู้เช่าพึงพอใจ

การบำรุงรักษาในลักษณะการป้องกัน เป็นการบำรุงรักษาก่อนที่จะเกิดความเสียหายขึ้น โดยกำหนดตามอายุการใช้งาน การบำรุงรักษาในลักษณะนี้มีค่านำรุงรักษาน้อยกว่าการบำรุงรักษาในลักษณะการให้บริการ แต่ถ้ามีการดำเนินการก่อนเกิดความเสียหายมาก ก็น่าจะทำให้การใช้ประโยชน์ทรัพย์สินนั้นไม่คุ้มค่าเท่าที่ควรจำเป็น

การบำรุงรักษาพิเศษ เป็นการซ่อมบำรุงในลักษณะการฟื้นฟู เพื่อให้ภาพลักษณ์ของทรัพย์สินมีความสวยงาม ได้แก่การทาสี ตกแต่งใหม่ การเปลี่ยนกระเบื้องปูพื้นหรือกระเบื้องผนังหลังคา

2.2 ตัวแบบวอเตอร์พอล

ตัวแบบวอเตอร์พอล เป็นตัวแบบพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาระบบงานคอมพิวเตอร์ อย่างมีลำดับและเป็นระเบียบ ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ คือ

การศึกษาความเป็นไปได้ เป็นการรวบรวมข้อมูลของระบบงานที่เข้าไปศึกษา และพิจารณาโอกาสความสำเร็จในการนำระบบงานคอมพิวเตอร์เข้าไปช่วยในการดำเนินงาน

การวิเคราะห์ความต้องการของระบบงาน เป็นการนำผลที่ได้จากการศึกษาระบบงานปัจจุบันมาทำการวิเคราะห์ และระบุสิ่งที่จำเป็นสำหรับระบบงาน

การออกแบบเชิงสถาปัตยกรรม เป็นการออกแบบฟังก์ชันหลักของระบบงาน โดยปรับจากผลที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการของระบบงาน ซึ่งจะได้เป็นฟังก์ชันหลักของระบบงานคอมพิวเตอร์ที่จะพัฒนาขึ้น

การออกแบบรายละเอียด เป็นการออกแบบลักษณะของโครงสร้างข้อมูล ความสัมพันธ์ของข้อมูล จอภาพ รายงาน รวมทั้งเงื่อนไขและข้อกำหนดรายละเอียดของโปรแกรม

การพัฒนาโปรแกรม เป็นการนำเอารายละเอียดและเงื่อนไขที่ระบุในขั้นตอนของการออกแบบรายละเอียด มาทำการเขียนโปรแกรมให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้

การทดสอบแต่ละหน่วย เป็นการตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมในแต่ละส่วน จำเพาะที่เขียนขึ้น เพื่อหาข้อผิดพลาดและแก้ไขให้ถูกต้อง

การทดสอบเบ็ดเสร็จ เป็นการทดสอบความถูกต้องของโปรแกรมทั้งหมดเมื่อทำการเชื่อมโยงแต่ละส่วนจำเพาะเข้าด้วยกันแล้ว

การดำเนินงานและบำรุงรักษา เป็นการเริ่มนำโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นไปใช้งานจริง และตรวจสอบแก้ไขโปรแกรมในกรณีที่เกิดข้อผิดพลาดที่ไม่คาดคิดขึ้น หลังจากใช้งานโปรแกรมแล้ว สาเหตุที่ต้องแก้ไขโปรแกรมเนื่องมาจากมีปัญหาในโปรแกรม และธุรกิจเปลี่ยนไป เช่น ต้องการรายงานเพิ่มเมื่อธุรกิจขยายตัวมากขึ้น

2.3 การออกแบบข้อมูลเชิงตรรกะ

การออกแบบข้อมูลเชิงตรรกะ เป็นเทคนิคที่ใช้ในการแทนโครงสร้างสารสนเทศและกฎเกณฑ์ทางธุรกิจเพื่อให้สามารถเข้าใจความต้องการสารสนเทศทางธุรกิจและนำไปใช้เป็นข้อมูลในขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบข้อมูลเชิงตรรกะนี้มีส่วนประกอบคือ

เอนทิตี หมายถึง บุคคล สถานที่ สิ่งของ หรือแนวความคิดที่มีความสำคัญกับการดำเนินธุรกิจ

ความสัมพันธ์ หมายถึง ความจริงที่เกี่ยวข้องหรือมีความสัมพันธ์กันระหว่าง 2 เอนทิตี
แอททริบิวต์ หมายถึง ข้อมูลที่ใช้ในการอธิบายลักษณะและคุณสมบัติของเอนทิตี
คีย์หลัก หมายถึง แอททริบิวต์ตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไปที่ใช้ในการระบุเหตุการณ์ของเอนทิตี
คีย์นอก หมายถึง แอททริบิวต์ตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไปที่ใช้ในการระบุเอนทิตีด้วยเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์กัน

กฎทางธุรกิจ หมายถึง คุณลักษณะเฉพาะสำหรับรักษาบูรณาภาพของตัวแบบข้อมูลเชิงตรรกะ ด้วยการควบคุมค่าที่เป็นไปได้ของแอททริบิวต์

สำหรับในส่วนของการออกแบบมี 12 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 ระบุเอนทิตีหลัก หรือสิ่งที่สำคัญในระบบธุรกิจ

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีต่างๆ โดยอาจอยู่ในรูปหนึ่งต่อหนึ่งหนึ่งต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่ม

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดคีย์หลักและคีย์สำรอง เพื่อใช้ในการระบุคุณสมบัติของเอนทิตี

ขั้นตอนที่ 4 กำหนดคีย์นอก เพื่อใช้ในการระบุคุณสมบัติของความสัมพันธ์ของเอนทิตี

ขั้นตอนที่ 5 ระบุกฎทางธุรกิจ เพื่อใช้ในการควบคุมผลกระทบจากการเพิ่ม ลบ หรือการแก้ไขที่จะมีต่อความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

ขั้นตอนที่ 6 เพิ่มแอททริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์ที่เหลือทั้งหมด โดยแอททริบิวต์เหล่านี้สามารถใช้คีย์หลักในการระบุได้

ขั้นตอนที่ 7 ตรวจสอบความถูกต้องตามกฎการนอร์มัลไลซ์

ขั้นตอนที่ 8 กำหนดข้อจำกัด หรือขอบเขตของข้อมูลสำหรับแอททริบิวต์ เพื่อใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

ขั้นตอนที่ 9 กำหนดกฎเกณฑ์ที่ใช้ในการควบคุมผลกระทบที่จะเกิดขึ้น จากการเพิ่ม
ลบ แก้ไขเอนทิตีอื่น หรือแม้แต่แอททริบิวต์ในเอนทิตีเดียวกัน

ขั้นตอนที่ 10 รวมวิวของผู้ใช้เข้าด้วยกัน

ขั้นตอนที่ 11 เชื่อมโยงตัวแบบข้อมูลที่มีอยู่เดิม

ขั้นตอนที่ 12 วิเคราะห์เสถียรภาพและการเติบโต

2.4 ตัวแบบเชิงสัมพันธ์

ตัวแบบเชิงสัมพันธ์ เป็นตัวแบบที่แทนฐานข้อมูลด้วยกลุ่มตาราง โดยใช้แนวความคิดเรื่อง
ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตาราง ทำให้ภาพของข้อมูลในแง่การมอง
ของผู้ใช้ไม่มีความซับซ้อน สามารถใช้ภาษาสอบถามเพื่อทำการสอบถาม ลบ เพิ่ม และแก้ไขข้อมูลในตาราง
เหล่านี้ได้เนื่องจากผลลัพธ์ของความสัมพันธ์ระหว่างตารางสามารถแทนได้ด้วยตารางเช่นเดียวกัน ตัวแบบ
เชิงสัมพันธ์นี้ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ

โครงสร้างข้อมูล เป็นการจัดเก็บข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ให้อยู่ในรูปของตาราง 2 มิติ
ที่เรียกว่า ตารางเชิงสัมพันธ์ (Relational Table) โดยตารางเชิงสัมพันธ์นี้มีคุณสมบัติ คือ

แต่ละช่องของตารางจะบรรจุข้อมูลเพียงค่าเดียว โดยไม่สามารถบรรจุข้อมูล
มากกว่า 1 ค่าได้ในขณะเดียวกัน เช่น ตารางที่มีสดมภ์ที่เก็บข้อมูลชื่อจังหวัด ที่ซึ่งสดมภ์จังหวัดของแถว
หนึ่งจะเก็บค่า "เชียงใหม่" โดยไม่สามารถเก็บค่า "เชียงใหม่" และ "ลำปาง" ได้ในขณะเดียวกัน

ชื่อหัวข้อในแต่ละสดมภ์ หรือชื่อแอททริบิวต์มีความแตกต่างกัน เช่นในตาราง
เชิงสัมพันธ์สามารถมีสดมภ์ชื่อ "PROVINCE" ได้เพียง 1 สดมภ์เท่านั้น

ค่าข้อมูลที่อยู่ในแต่ละสดมภ์ เป็นชนิดเดียวกัน เช่น สดมภ์ที่เก็บข้อมูล "รายได้
ต่อปี" จะสามารถเก็บค่ารายได้ต่อปีเท่านั้น ไม่สามารถเก็บข้อมูล "ที่อยู่" หรือ "สถานะการดำเนินงาน" ได้

การเรียงลำดับสดมภ์ไม่ถือว่ามีผลสำคัญ ผู้ออกแบบสามารถกำหนดลำดับ
ของสดมภ์ในตารางเชิงสัมพันธ์ได้อิสระโดยไม่มีผลต่อความหมายของข้อมูล เช่น ในตารางเชิงสัมพันธ์ที่มี
สดมภ์ชื่อ "NAME" และ "LOCATION" การกำหนดให้สดมภ์ "NAME" อยู่ก่อนหรือหลังสดมภ์
"LOCATION" ไม่มีผลต่อการเก็บหรือสอบถามข้อมูล

ข้อมูลแต่ละแถวจะต้องแตกต่างกัน คืออย่างน้อยจะต้องมีค่าในสดมภ์ หรือ
กลุ่มของสดมภ์ที่สามารถแยกความแตกต่างของข้อมูลในแต่ละแถวได้

การเรียงลำดับแถวไม่ถือว่ามีผลสำคัญ ผู้ใช้สามารถค้นคืนแถวต่างๆ ของ
ตารางเชิงสัมพันธ์ด้วยลำดับใดๆ และในกรณีที่มีการร่วมใช้ตารางเชิงสัมพันธ์เดียวกัน ผู้ใช้แต่ละคนสามารถ
มองข้อมูลด้วยลำดับของแถวที่แตกต่างกันได้

การจัดดำเนินการข้อมูล เป็นการดำเนินการที่ผู้ใช้สามารถกระทำกับตารางเชิงสัมพันธ์
ได้ ตัวดำเนินการต่างๆ เหล่านี้ ได้แก่

ซีเล็ก (Select) ให้ผลลัพธ์เป็นกลุ่มแถวที่ต้องการจากตารางเชิงสัมพันธ์ โดยตรวจสอบจากค่าที่อยู่ในคอลัมน์ใดคอลัมน์หนึ่ง หรือหลายคอลัมน์รวมกัน

โปรเจ็ค (Project) ให้ผลลัพธ์เป็นกลุ่มคอลัมน์ที่ต้องการจากตารางเชิงสัมพันธ์ โดยขจัดแถวที่ซ้ำกันออกจากผลลัพธ์ที่ได้

โปรดัก (Product) ให้ผลลัพธ์เป็นกลุ่มแถวที่เกิดจากการรวมแถวของตารางเชิงสัมพันธ์หนึ่งกับ แถวของตารางเชิงสัมพันธ์อีกตารางหนึ่ง หรือตารางเดียวกัน

จอย (Join) ให้ผลลัพธ์เป็นการเชื่อมกลุ่มแถวในตารางเชิงสัมพันธ์หนึ่ง กับกลุ่มแถวจากตารางเชิงสัมพันธ์อีกตารางหนึ่งหรือตารางเดียวกัน โดยมีเงื่อนไขในคอลัมน์ที่มีความสัมพันธ์กันตรงกัน และการเชื่อมนี้จะนำคอลัมน์มาต่อกัน

ยูเนียน (Union) ให้ผลลัพธ์เป็นการเชื่อมกลุ่มแถวในตารางเชิงสัมพันธ์หนึ่ง กับกลุ่มแถวจากตารางเชิงสัมพันธ์อีกตารางหนึ่งหรือตารางเดียวกัน โดยนำกลุ่มแถวมาต่อกันในแนวตั้งและขจัดแถวที่ซ้ำกันออก

อินเตอร์เซ็คชัน (Intersection) ให้ผลลัพธ์เป็นกลุ่มแถวจากตารางเชิงสัมพันธ์ตั้งแต่ 2 ตารางขึ้นไปที่มีค่าตรงกัน

ดิฟเฟอเรนซ์ (Difference) ให้ผลลัพธ์เป็นกลุ่มแถวที่มีอยู่ในตารางเชิงสัมพันธ์หนึ่ง แต่ไม่มีอยู่ในตารางเชิงสัมพันธ์อีกตารางหนึ่ง

ดิวิชัน (Division) ให้ผลลัพธ์เป็นค่าของคอลัมน์ที่มีอยู่ในตารางเชิงสัมพันธ์ซึ่งสามารถเข้าคู่กับค่าในคอลัมน์ที่ตรงกันทุกแถวของอีกตารางหนึ่ง

บูรณาภาพของข้อมูล เป็นกลุ่มของกฎทางธุรกิจ ที่ควบคุมการกระทำกับค่าของข้อมูล เมื่อมีการกระทำกับข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน กฎทางบูรณาภาพของข้อมูลที่ใช้ในตัวแบบเชิงสัมพันธ์ประกอบด้วย

กฎบูรณาภาพของเอนทิตี (Entity Integrity Rule) ระบุไว้ว่า แอททริบิวต์ทุกตัวที่เป็นส่วนของคีย์หลักจะไม่อนุญาตให้มีค่าว่าง เนื่องจากคีย์หลักเป็นส่วนที่ใช้ระบุแถวในตารางเชิงสัมพันธ์ ถ้าคีย์หลักมีค่าว่างแล้วจะไม่สามารถระบุหรืออ้างอิงแถวในตารางเชิงสัมพันธ์ได้

กฎบูรณาภาพสำหรับอ้างอิง (Referential Integrity Rule) ระบุไว้ว่า ถ้าตารางเชิงสัมพันธ์มีคีย์นอกที่อ้างอิงความสัมพันธ์กับคีย์หลักของตารางเชิงสัมพันธ์อีกตารางหนึ่งแล้ว ค่าของคีย์นอกจะต้องเป็นค่าว่าง หรือตรงกับค่าของคีย์หลักในตารางเชิงสัมพันธ์ที่อ้างอิง

บูรณาภาพของโดเมน (Domain Integrity) เป็นกฎบูรณาภาพสำหรับทุกคอลัมน์ในตารางเชิงสัมพันธ์ ทั้งที่เป็นคีย์หลัก คีย์นอก และไม่ใช้คีย์ โดยจะเป็นการตรวจสอบค่าที่เป็นไปได้ของคอลัมน์นั้นได้แก่ ชนิดของข้อมูล ความกว้าง ขอบเขต ค่าปริยาย รวมทั้งการอนุญาตให้เป็นค่าว่าง

2.5 ภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง (Structure Query Language or SQL)

ภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง² เป็นภาษามาตรฐานสำหรับจัดการข้อมูล (Data Manipulate Language) และนิยามข้อมูล (Data Definition Language) ที่เป็นที่ยอมรับสำหรับโมเดลเชิงสัมพันธ์ สามารถใช้สำหรับเรียกดูข้อมูล จัดการข้อมูลโดยการเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมและลบข้อมูลออกจากระบบ รวมทั้งใช้ในการนิยามข้อมูลเพื่อสร้างระบบฐานข้อมูลได้

2.5.1 คำสั่งสำหรับเรียกดูข้อมูล ใช้ประโยคคำสั่ง SELECT สำหรับเรียกดูข้อมูลจากตารางรูปแบบ

```
SELECT ชื่อสดมภ์ FROM ชื่อตาราง  
WHERE เงื่อนไข ORDER BY ชื่อสดมภ์ที่ต้องการให้เรียงลำดับ
```

ตัวอย่าง

```
SELECT bldno, blddesc FROM bldcode  
WHERE portno = '1' ORDER BY blddesc
```

เป็นการใช้คำสั่ง SELECT ในการเรียกดูข้อมูลรหัสอาคาร (bldno) และชื่ออาคาร (blddesc) ทั้งหมดที่อยู่ในท่าอากาศยานกรุงเทพ (portno = '1') จากตารางข้อมูลอาคาร (bldcode) และให้การแสดงผลเรียงลำดับตามชื่ออาคาร

2.5.2 คำสั่งสำหรับจัดการข้อมูล ประกอบด้วยการเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูล

1) คำสั่งการเพิ่มข้อมูลลงในตาราง จะใช้คำสั่ง INSERT ซึ่งมีรูปแบบคำสั่งดังนี้
รูปแบบ

```
INSERT INTO ชื่อตาราง (ชื่อสดมภ์) VALUES (ค่าข้อมูลในสดมภ์ต่างๆ)  
หรือ  
INSERT INTO ชื่อตาราง SELECT ...
```

ตัวอย่าง

```
INSERT INTO bldcode (bldnc, blddesc, portnc)  
VALUES ('1001', 'อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ', '1')
```

เป็นการเพิ่มข้อมูลอาคารลงในตารางข้อมูลอาคาร (bldcode) โดยมีชื่ออาคาร (blddesc) คือ 'อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ' รหัสอาคาร (bldno) คือ '1001' และอยู่ในท่าอากาศยานกรุงเทพ (portno = '1')

2) คำสั่งการแก้ไขข้อมูลในตาราง จะใช้คำสั่ง UPDATE ซึ่งมีรูปแบบดังนี้
รูปแบบ

```
UPDATE ชื่อตาราง
```

² Candace C. Flemming and Barbara von Halle, Handbook of Relational Database Design (Addison-Wesley Publishing Company, 1989) pp. 51-65.


```
SET ชื่อสดมภ์ 1 = ค่าข้อมูล,  
ชื่อสดมภ์ 2 = ค่าข้อมูล  
WHERE เงื่อนไข
```

ตัวอย่าง

```
UPDATE bldcode  
SET blddesc = 'อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ อาคาร 1'  
WHERE bldno = '1001'
```

เป็นการแก้ไขข้อมูลอาคารในตารางข้อมูลอาคาร (bldcode) โดยแก้ไขรายการที่มีรหัสอาคาร (bldno) '1001' ให้มีชื่ออาคาร (blldesc) เป็น 'อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ อาคาร 1'

- 3) คำสั่งการลบข้อมูลออกจากตาราง จะใช้คำสั่ง DELETE ซึ่งมีรูปแบบดังนี้
รูปแบบ

```
DELETE FROM ชื่อตาราง WHERE เงื่อนไข
```

ตัวอย่าง

```
DELETE FROM bldcode WHERE bldno = '1001'
```

เป็นการลบข้อมูลในตารางข้อมูลอาคาร (bldcode) ที่มีรหัสอาคาร (bldno) เป็น '1001'

2.5.3 คำสั่งสำหรับกรณียามข้อมูล เป็นคำสั่งที่ใช้ในการสร้าง หรือลบตาราง ดัชนี และวิว ออกจากระบบ โดยคำสั่งในการนิยามตารางจะเป็นคำสั่งแรกก่อนที่จะจัดเก็บ หรือดำเนินการกับข้อมูลใน ตารางนั้น

- 1) คำสั่งการนิยามตาราง จะใช้คำสั่ง CREATE TABLE ซึ่งมีรูปแบบดังนี้
รูปแบบ

```
CREATE TABLE ชื่อตาราง  
(ชื่อสดมภ์ ชนิดของข้อมูลและขนาดข้อมูล)
```

ตัวอย่าง

```
CREATE TABLE bldcode  
(bldno CHAR(4),  
portno CHAR(1),  
blldesc VARCHAR2(35),  
userid VARCHAR2(8))
```

จากตัวอย่าง เป็นการสร้างตารางข้อมูลอาคาร (bldcode) ซึ่งประกอบด้วยเขตข้อมูลต่างๆ คือ รหัสอาคาร (bldno) รหัสท่าอากาศยาน (portno) ชื่ออาคาร (blldesc) และรหัสผู้บันทึก (userid) ตามที่กำหนด

- 2) คำสั่งการลบตาราง จะใช้คำสั่ง DROP TABLE ซึ่งมีรูปแบบดังนี้
รูปแบบ

DROP TABLE ชื่อตาราง

ตัวอย่าง

DROP TABLE bldcode

เป็นการลบตารางข้อมูลอาคาร (bldcode) ออกจากฐานข้อมูล

- 3) คำสั่งการนิยามวิวของผู้ใช้ จะใช้คำสั่ง CREATE VIEW ซึ่งมีรูปแบบดังนี้
รูปแบบ

CREATE VIEW ชื่อวิว

(ชื่อสคตมภ์)

AS SELECT ...

ตัวอย่าง

CREATE VIEW bldbia

(bldno, blddesc)

AS SELECT bldno, blddesc FROM bldcode WHERE portno = '1'

เป็นการสร้างวิวชื่อ bldbia ซึ่งเป็นข้อมูลอาคารที่อยู่ในท่าอากาศยานกรุงเทพ (portno = '1') จากตารางข้อมูลอาคาร (bldcode) ประกอบด้วยเขตข้อมูล รหัสอาคาร (bldno) และชื่ออาคาร (blddesc)

- 4) คำสั่งการลบวิวของผู้ใช้ จะใช้คำสั่ง DROP VIEW ซึ่งมีรูปแบบดังนี้
รูปแบบ

DROP VIEW ชื่อวิว

ตัวอย่าง

DROP VIEW bldbia

เป็นการลบวิวชื่อ bldbia ซึ่งเป็นข้อมูลอาคารที่อยู่ในท่าอากาศยานกรุงเทพ

ออกจากฐานข้อมูล

- 5) คำสั่งการแก้ไขโครงสร้างตาราง จะใช้คำสั่ง ALTER TAELE ซึ่งมีรูปแบบดังนี้
รูปแบบ

ALTER TABLE ชื่อตาราง

ADD / MODIFY (ชื่อสคตมภ์ ชนิดข้อมูลและขนาดข้อมูล)

ตัวอย่าง

ALTER TABLE bldcode

ADD (chgdate DATE)

เป็นการเพิ่มเขตข้อมูลวันที่แก้ไขข้อมูล (chgdate) ซึ่งมีชนิดของข้อมูลเป็น วันที่ (DATE) ลงในตารางข้อมูลอาคาร (bldcode)

- 6) คำสั่งการสร้างดัชนี จะใช้คำสั่ง CREATE INDEX ซึ่งมีรูปแบบดังนี้
รูปแบบ

```
CREATE INDEX ชื่อดัชนี  
ON ชื่อตาราง (ชื่อสดมภ์ 1, ชื่อสดมภ์ 2, ...)
```

ตัวอย่าง

```
CREATE INDEX blddesc_index  
ON bldcode (blddesc)
```

เป็นการสร้างดัชนีชื่อ blddesc_index สำหรับเขตข้อมูลชื่ออาคาร (blddesc) ในตารางข้อมูลอาคาร (bldcode)

- 7) คำสั่งการลบดัชนี จะใช้คำสั่ง DROP INDEX ซึ่งมีรูปแบบดังนี้
รูปแบบ

```
DROP INDEX ชื่อดัชนี
```

ตัวอย่าง

```
DROP INDEX blddesc_index
```

เป็นการลบดัชนีชื่อ blddesc_index สำหรับเขตข้อมูลชื่ออาคาร (blddesc) ในตารางข้อมูลอาคาร (bldcode) ออกจากฐานข้อมูล

2.6 ระบบรับ-ให้บริการ

ระบบรับ-ให้บริการ³ เป็นระบบที่เครื่องรับบริการเข้าถึงข้อมูลที่อยู่เครื่องให้บริการ โดยทางเครื่องรับบริการจะส่งการร้องขอข้อมูลเป็นคำสั่งภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างไปยังเครื่องให้บริการ เพื่อให้ทางเครื่องให้บริการซึ่งทำหน้าที่เป็นเครื่องให้บริการฐานข้อมูลและมีระบบบริหารฐานข้อมูล ทำการประมวลผลคำสั่งภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างแต่ละคำสั่ง และจัดส่งข้อมูลผลลัพธ์กลับมาให้ การกระทำเช่นนี้จะช่วยให้การทำงานไม่ขึ้นอยู่กับฮาร์ดแวร์ และระบบปฏิบัติการมากนัก และยังช่วยให้ความเร็วในการสื่อสารเพิ่มขึ้น เพราะข้อมูลที่ใช้สื่อสารกันลดลง เนื่องจากเครื่องให้บริการไม่จำเป็นต้องส่งข้อมูลทั้งหมดไปให้เครื่องรับบริการจัดการ แต่จะจัดการกับข้อมูลด้วยตัวเครื่องให้บริการเอง แล้วส่งไปเฉพาะผลลัพธ์เท่านั้น

2.6.1 ประเภทของเครื่องให้บริการ

เครื่องให้บริการแฟ้มข้อมูล (File Server) เป็นเครื่องให้บริการที่มีรูปแบบที่ง่ายที่สุด โดยเครื่องรับบริการจะร้องขอแฟ้มข้อมูลร่วมไปยังเครื่องให้บริการให้จัดส่งไปให้ รูปแบบของการบริการนี้

³ Steve Teixeira and Xavier Pacheco, Borland Delphi 4 Developer's Guide (Sams Publishing, 1998), p. 851.

ต้องการแบนด์วิดท์มาก และทำให้การสื่อสารในเครือข่ายช้าลง มักใช้ในระบบแลนซึ่งยอมให้ผู้ใช้สามารถใช้ทรัพยากรร่วมกัน เช่น แฟ้มข้อมูล และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ

เครื่องให้บริการฐานข้อมูล (Database Server) จะรับเมสเสจจากเครื่องรับบริการซึ่งส่งมาเป็นภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง และทำการประมวลผลเพื่อสืบค้นหรือจัดการข้อมูลด้วยความสามารถของเครื่องให้บริการ และส่งผลลัพธ์หรือข้อมูลเฉพาะส่วนที่ต้องการกลับไปยังเครื่องรับบริการ แทนที่จะส่งข้อมูลทั้งหมดกลับไปให้เครื่องรับบริการทำการประมวลผลหรือค้นหาข้อมูลที่ต้องการเองเช่นในกรณีของเครื่องให้บริการแฟ้มข้อมูล

2.6.2 สถาปัตยกรรมของระบบรับ-ให้บริการ

2.6.2.1 สถาปัตยกรรมแบบทูไท (Two Tier Architectures)

เป็นการติดตั้งระบบติดต่อกับผู้ใช้ไว้ที่เครื่องรับบริการ และติดตั้งส่วนของการให้บริการด้านการจัดการฐานข้อมูลไว้ที่เครื่องให้บริการซึ่งเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง และสามารถให้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์รับบริการได้หลายเครื่อง การประมวลผลจะแยกกันระหว่างส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้ที่เครื่องรับบริการ และส่วนของการจัดการฐานข้อมูลที่เครื่องให้บริการ สถาปัตยกรรมนี้ใช้กับระบบเครือข่ายที่มีเครื่องให้บริการจำนวนน้อย และผู้ใช้มีความต้องการเข้าถึงฐานข้อมูลพร้อมๆ กันไม่เกิน 100 ราย

2.6.2.2 สถาปัตยกรรมแบบมัลติไท (Multi Tier Architectures)

เป็นสถาปัตยกรรมที่มีการเพิ่มเครื่องให้บริการ เพื่อทำหน้าที่เป็นตัวกลาง (Middle Tier) ในการติดต่อระหว่างระบบติดต่อกับผู้ใช้ที่เครื่องรับบริการ และระบบจัดการฐานข้อมูลที่เครื่องให้บริการ ในระบบเครือข่ายที่มีเครื่องให้บริการเป็นจำนวนมาก และมีผู้ใช้ต้องการเข้าถึงฐานข้อมูลพร้อมๆ กันมากกว่า 100 ราย โดยเครื่องบริการที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางนี้จะคอยตรวจสอบการขอใช้บริการจากเครื่องรับบริการที่มีต่อเครื่องให้บริการต่างๆ จากนั้นจึงจะขอบริการไปยังเครื่องให้บริการ เมื่อได้รับผลลัพธ์จากเครื่องให้บริการแล้ว จึงส่งผลลัพธ์ที่ได้นั้นกลับไปยังเครื่องรับบริการที่ร้องขอต่อไป สถาปัตยกรรมนี้สามารถรองรับผู้ใช้ได้พร้อมกันมากกว่า 1,000 ราย

2.6.3 โปรเซสที่เครื่องรับบริการ

โปรแกรมที่เครื่องรับบริการจะส่งเมสเสจไปยังเครื่องให้บริการ เพื่อร้องขอให้เครื่องให้บริการดำเนินการหรือให้บริการอย่างใดอย่างหนึ่ง โปรแกรมที่เครื่องรับบริการจะจัดการเกี่ยวกับส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์ ตรวจสอบความถูกต้องในการป้อนข้อมูลของผู้ใช้ ส่งการร้องขอไปยังเครื่องให้บริการ รวมทั้งทำการประมวลผลกฎเกณฑ์ทางธุรกิจในบางกรณี โปรเซสหลักที่เครื่องคอมพิวเตอร์รับบริการจะเกี่ยวข้องกับส่วนเสริมหน้าของโปรแกรมประยุกต์ที่ผู้ใช้จะต้องติดต่อกับ รวมทั้งทรัพยากรของเครื่องได้แก่ มอนิเตอร์ คีย์บอร์ด หน่วยประมวลผลกลาง และอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆ

2.6.4 โปรเซสที่เครื่องให้บริการ

โปรแกรมที่เครื่องให้บริการจะดำเนินการตามที่เครื่องรับบริการร้องขอ โดยหลังจากรับการร้องขอบริการจากเครื่องรับบริการแล้ว จะทำการสืบค้นหรือแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูล จัดการเกี่ยวกับ

บูรณาภาพของข้อมูล และส่งผลลัพธ์ที่ได้กลับไปยังเครื่องรับบริการที่ร้องขอ นอกจากนี้เครื่องให้บริการจะจัดการเกี่ยวกับทรัพยากรร่วม ได้แก่ ฐานข้อมูล เครื่องพิมพ์ รวมทั้งแฟ้มข้อมูลร่วมต่างๆ


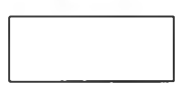

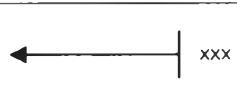




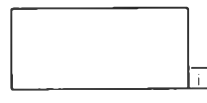
2.7 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน

เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน ประกอบด้วยแผนภาพต่างๆ ซึ่งจะนำไปใช้ในการเขียนภาพแสดงระบบงานเดิม และระบบงานที่ได้จากการวิเคราะห์

2.7.1 ภาพทางเดินเอกสาร (Document Flow Diagram)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนภาพแสดงขั้นตอนการทำงาน และทางเดินเอกสารของระบบงานเดิม โดยใช้สัญลักษณ์ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในภาพทางเดินเอกสาร

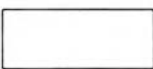
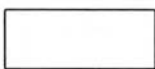
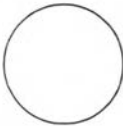



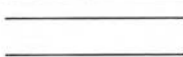
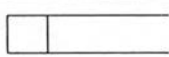
สัญลักษณ์	ความหมาย
	จุดเริ่มต้นของงาน กรณีที่มีตัวเลขระบุหมายถึงลำดับที่ของงานนั้นๆ
	เอกสาร (กรณีที่มีสำเนาจะแสดงตัวเลขหรือข้อความกำกับที่มุมบนขวา)
	แฟ้มเอกสาร
	xxx หมายถึงแหล่งที่มาของเอกสาร
	xxx หมายถึงแหล่งที่ใช้เอกสาร
	การแนบเอกสารเข้าด้วยกัน
	เส้นทางเดินของเอกสาร
	เอกสารที่ได้รับการลงนามอนุมัติ
	เอกสารที่ได้รับการลงนามรับทราบ

2.7.2 ภาพการไหลของข้อมูล⁴ (Data Flow Diagram)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนภาพที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบงานใหม่ ซึ่งจะแสดงการไหลของข้อมูลในระบบ โดยไม่ระบุถึงฮาร์ดแวร์ และจะอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล การไหลของข้อมูล หน่วยเก็บข้อมูล และเอนทิตี

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงภาพการไหลของข้อมูลมี 2 รูปแบบ คือ สัญลักษณ์ของเดอมาโคและยิวดอน (DeMarco & Yourdon) และสัญลักษณ์ของเจนและซาร์สัน (Zane & Sarson) ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในภาพการไหลของข้อมูล

สัญลักษณ์ของเดอมาโคและยิวดอน	สัญลักษณ์ของเจนและซาร์สัน	ความหมาย
		เอนทิตี
		กระบวนการ หรือการประมวลผล
		กระแสข้อมูล โดยมีทิศทางจากปลายลูกศรไปยังหัวลูกศร
		หน่วยเก็บข้อมูล




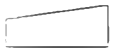



2.7.3 ผังงาน (Flowchart)⁵

เป็นภาพที่ใช้แสดงการดำเนินการที่เกิดขึ้นระหว่างการประมวลผลข้อมูล รูปแบบของผังงานที่ใช้ทั่วไปคือ ผังงานระบบ (System Flowchart) ซึ่งใช้ในการเขียนภาพแสดงถึงชื่อของข้อมูลหรืออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ และลำดับขั้นตอนของการประมวลผลในระบบข้อมูลทั้งหมด และผังงานโปรแกรม (Program Flowchart) ซึ่งแสดงถึงกระบวนการที่เกิดขึ้นในแต่ละโปรแกรมของระบบงาน และลำดับของการประมวลผล สัญลักษณ์ที่ใช้ในผังงานระบบและผังงานโปรแกรมสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2.3 และ 2.4 ตามลำดับ




⁴ James A. O'Brien, Introduction to Information Systems (Richard D. Irwin, Inc., 1994), p. 391.

⁵ Lawrence S. Orilia, Introduction to Business Data Processing (McGraw-Hill Book Company), p. 180.

ตารางที่ 2.3 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในผังงานระบบ

สัญลักษณ์	ความหมาย
	การประมวลผล
	เพิ่มข้อมูล
	ทิศทางการประมวลผลจากปลายลูกศรไปยังหัวลูกศร
	การนำข้อมูลเข้าผ่านคีย์บอร์ด
	การแสดงผลทางจอภาพ
	การดำเนินการด้วยมือ
	เอกสาร หรือรายงาน




ตารางที่ 2.4 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในผังงานโปรแกรม

สัญลักษณ์	ความหมาย
	การประมวลผล
	การรับข้อมูลหรือแสดงข้อมูลผลลัพธ์
	ทิศทางการประมวลผลจากปลายลูกศรไปยังหัวลูกศร
	การเปรียบเทียบ หรือการตัดสินใจ
	การกำหนดค่าล่วงหน้า สำหรับการทำงานภายในช่วงหนึ่งที่ซ้ำๆ กัน
	โปรแกรมย่อย
	จุดเริ่มต้นหรือจุดสิ้นสุดของโปรแกรม
	จุดต่อเนืองที่อยู่ในหน้าเดียวกัน
	จุดต่อเนืองที่อยู่คนละหน้า

2.7.4 ผังความสัมพันธ์ (Relationship Diagram)⁶

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนภาพแสดงตัวแบบข้อมูลเชิงตรรกะ ซึ่งเป็นผลที่ได้จาก ออกแบบความสัมพันธ์ของตารางข้อมูล โดยใช้สัญลักษณ์ดังแสดงในตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงผังความสัมพันธ์

สัญลักษณ์	ความหมาย
	ตารางข้อมูล
	ความสัมพันธ์ชนิดหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Relationship)
	ความสัมพันธ์ชนิดหนึ่งต่อกลุ่ม (One to Many Relationship)
PK	กุญแจหลัก (Primary Key)
FK	กุญแจนอก (Foreign Key)

⁶ Graeme Simsion, Data Modeling Essentials Analysis, Design, and Innovation (Van Nostrand Reinhold), p. 65.