

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่องระบบทะเบียนสัญญาเช่า กรณีศึกษา บริษัท ฮิตาชิ เอลลิเวเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารต่าง ๆ ตลอดจนได้เก็บรวบรวมข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยศึกษาในหัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1 ทฤษฎีที่ใช้ในการระบบทะเบียนสัญญาเช่า
- 2.2 ซอฟต์แวร์เกี่ยวกับการออกแบบและตกแต่งโปรแกรม
- 2.3 ซอฟต์แวร์เกี่ยวกับการจัดทำเอกสาร
- 2.4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ
- 2.5 ระบบฐานข้อมูล (Database System)
- 2.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่ใช้ในการระบบทะเบียนสัญญาเช่า

RDBMS เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้ในการสร้างปรับปรุงและบริหารฐานข้อมูลโดย RDBMS ใช้คำสั่งของภาษา SQL ที่ป้อนโดยผู้ใช้หรือเก็บโปรแกรมประยุกต์และสร้างปรับปรุงการเข้าถึงฐานข้อมูลประเภท RDBMS ที่รู้จักดีได้แก่ Microsoft Access Oracle 7 และ CA-Open Ingres ของ Computer Associate

บริษัทส่วนใหญ่ ธุรกิจขนาดเล็ก และฐานข้อมูลส่วนบุคคลกำลังสร้าง สำหรับการใช้งานแบบ RDBMS ตามแบบจำลองฐานข้อมูลแบบใหม่ ประเภท Object - Orientation (ODBMS) กำลังเพิ่มสำคัญและเป็นคู่แข่งกับ RDBMS ในฐานระบบบริหารฐานข้อมูลในอนาคตที่เอามาใช้ในการ จัดเก็บและแบ่งเป็นหมวดหมู่เพื่อความสะดวกต่อการดำเนินงาน

RDBMS ที่นำมาใช้ในระบบ คือ ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล จัดเก็บข้อมูลและแบ่งเป็นหมวดหมู่

phpMyAdmin เป็นโปรแกรมหนึ่งที่ติดมากับ AppServ เพื่อใช้สำหรับจัดการฐานข้อมูลเช่น สร้าง/ลบฐานข้อมูล สร้าง/ลบตาราง จัดการ (ฟิลด์) ต่าง ๆ ของข้อมูล รวมทั้งการประมวลผลคำสั่ง SQL เป็นต้น ซึ่งพัฒนามาจากสคริปต์ภาษา PHP ใช้บริหารฐานข้อมูลออนไลน์ผ่านทางหน้าเว็บไซต์ มีเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการที่ง่ายและคล่องตัวใช้สำหรับจัดการฐานข้อมูล สร้าง/ลบฐานข้อมูล สร้างและจัดการ Table เช่น เพิ่ม Record ลบ Record แก้ไข Record หรือ ลบ Tableเพิ่มหรือแก้ไข Field ต่าง ๆ ของข้อมูล รวมทั้งการประมวลผลคำสั่ง SQL

phpMyAdmin Database Manager ที่ได้นำมาใช้ในระบบ คือ การบริหารฐานข้อมูลออนไลน์ผ่านทางหน้าเว็บไซต์ มีเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการที่ง่ายและคล่องตัวใช้สำหรับจัดการฐานข้อมูล สร้าง/ลบฐานข้อมูล

สร้างและจัดการตาราง เช่น เพิ่มแถบข้อมูล ลบแถบข้อมูล แก้ไขแถบข้อมูลหรือลบตารางเพิ่มหรือแก้ไขฟิลด์ (Field) ต่าง ๆ ของข้อมูลรวมทั้งการประมวลผล คำสั่ง SQ

ER Diagram คือ แบบจำลองที่ใช้อธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลซึ่งเขียนออกมาในลักษณะของรูปภาพ การอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูล (Relationship) ประกอบด้วย

- เอนทิตี (Entity) เป็นวัตถุ หรือสิ่งของที่เราสงเกตในระบบงานนั้น ๆ
- แอททริบิวต์ (Attribute) เป็นคุณสมบัติของวัตถุที่เราสงเกต
- ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

ER Diagram มีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบงานฐานข้อมูล Application ต่าง ๆ ที่ต้องการการเก็บข้อมูลอย่างมีระบบ มีโครงสร้าง ดังนั้น ER Diagram จึงใช้เพื่อเป็นเอกสารในการสื่อสารระหว่าง นักออกแบบระบบ และนักพัฒนาระบบ เพื่อให้สื่อสารอย่างตรงกันและเป็นสากล

ER Diagram ที่นำมาใช้ในระบบ คือ อธิบายโครงสร้างของระบบว่ามีอะไรบ้างและมีความสัมพันธ์ของข้อมูล Context Diagram เป็น Data flow diagram ในระดับที่แสดงถึงขอบเขตของงานในระบบว่าระบบงานนั้นมีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลอะไรและหน่วยงานหรือที่ให้ข้อมูลนั้น โดยในระดับของ Context Diagram จะปรากฏโปรเซส ซึ่งเป็นงานของระบบใหญ่ Data Flow Source/Sink

- มีการแสดงโปรเซส (Process) เพียง 1 Process เท่านั้น ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวแทนของระบบทั้งหมด และมีการเขียนเลข 0 กำกับที่ process นั้นด้วย

- แสดงซอร์ซ/ซิงค์ (Source/Sink) ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องในระบบ
- ไม่มีการเขียน Data Store ในระดับของ Context Diagram

Data Flow Diagram แผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอกเข้าในระบบ เพื่อแสดงวิธีการไหลของข้อมูลจากกระบวนการหนึ่งไปอีกกระบวนการหนึ่ง ซึ่งมีสัญลักษณ์ 4 แบบคือ สีเหลี่ยมมุมมน ลูกศร และสีเหลี่ยมปลายเปิดข้างหนึ่ง

Data Flow Diagram ที่นำมาใช้ในระบบ คือ อธิบายการไหลของข้อมูลว่ามีข้อมูลอะไรบ้างมีบุคคลใดเกี่ยวข้องกับระบบ

<https://shorturl.asia/w93BI> (สืบค้นเมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม 2566)

2.2 ซอฟต์แวร์เกี่ยวกับการออกแบบและตกแต่งโปรแกรม

2.2.1 โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS5

เป็นโปรแกรมสร้างเว็บเพจแบบเสมือนจริงที่มีเครื่องมือช่วยให้การสร้างเว็บไซต์เป็นไปด้วยความสะดวกรวดเร็ว และช่วยในการออกแบบตกแต่งหน้าเว็บเพจต่าง ๆ ให้แสดงผลออกมาอย่างสวยงามและตรงตาม

ความต้องการของผู้ใช้และช่วยลดภาระการเขียนสคริปต์ให้น้อยลงด้วยใช้สร้างเอกสารเว็บที่ทำงานในลักษณะ HTML จัดวางข้อความ รูปภาพ ตาราง ฟอนต์ต่าง ๆ ภายในเว็บ

Adobe Dreamweaver CS5 ที่นำมาใช้ในระบบ คือ ช่วยในการสร้างเว็บไซต์เป็นไปด้วยความสะดวก รวดเร็วและช่วยในการออกแบบตกแต่งหน้าเว็บเพจต่าง ๆ ให้แสดงผลออกมาอย่างสวยงามและตรงความต้องการของผู้ใช้

Adobe Photoshop CS5 โปรแกรมสร้างและแก้ไขรูปภาพอย่างมืออาชีพ โดยเฉพาะนักออกแบบในทุกวงการย่อมรู้จักโปรแกรมตัวนี้ดี โปรแกรม Photoshop เป็นโปรแกรมที่มีเครื่องมือมากมายเพื่อสนับสนุนการสร้างงานประเภทสิ่งพิมพ์ งานวิทัศน์ งานนำเสนอ งานมัลติมีเดีย

<https://shorturl.asia/JMZgl> (สืบค้นเมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม 2566)

2.3 ซอฟต์แวร์เกี่ยวกับการจัดทำเอกสาร

โปรแกรม Microsoft Office Word โปรแกรมประมวลผล คำที่นิยมใช้กันมากอยู่ ในปัจจุบันนี้เพราะมีคุณลักษณะที่ดี เช่น การจัดรูปแบบสะดวกรวดเร็ว ฯลฯ และมีประโยชน์ต่อการจัดเก็บเอกสารและการปรับแก้ไข พื้นฐานการใช้โปรแกรมตั้งแต่การ เปิด ส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น แท็บเมนู แท็บเครื่องมือ มุมมอง ฯลฯ และการจัดการไฟล์เอกสาร เช่น การเปิด การปิด การบันทึกและการออกจากโปรแกรม ฯลฯ อีกทั้งยังรองรับภาษาไทยได้ด้วย ใช้ในการจัดทำเอกสารรายงานต่าง ๆ ในการศึกษาข้อมูล วิเคราะห์และออกแบบระบบ กับความคิดในการเขียนโปรแกรม เป็นวิธีที่นิยมใช้เพราะทำให้เข้าใจง่ายและหากมีข้อผิดพลาดสามารถแก้ไขหรือปรับปรุงโปรแกรมได้ง่ายขึ้น

2.4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ระบบ คือ กลุ่มขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่ทำงานร่วมกันเพื่อจุดประสงค์อันเดียวกัน ระบบอาจจะประกอบด้วย บุคลากร เครื่องมือ เครื่องใช้ วัสดุ วิธีการ ซึ่งทั้งหมดนี้จะต้องมีระบบจัดการอย่างหนึ่ง เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์อย่างเดียวกัน เช่น ระบบการเรียนการสอน มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอน

การวิเคราะห์ระบบและการออกแบบ (System Analysis and Design) การวิเคราะห์และออกแบบระบบคือ วิธีการที่ใช้ในการสร้างระบบสารสนเทศขึ้นมาใหม่ในธุรกิจใดธุรกิจหนึ่งหรือระบบย่อยของธุรกิจ นอกจากการสร้างระบบสารสนเทศใหม่แล้ว การวิเคราะห์ระบบ ช่วยในการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น ด้วยการวิเคราะห์ระบบก็คือการหาความต้องการ (Requirements) ของระบบสารสนเทศว่าคืออะไร หรือต้องการเพิ่มเติมอะไรเข้ามาในระบบ และการออกแบบก็คือ การนำเอาความต้องการของระบบมาเป็นแบบแผน หรือเรียกว่าพิมพ์เขียวในการสร้างระบบสารสนเทศนั้นให้ใช้งานได้จริง ตัวอย่างระบบสารสนเทศ เช่น ระบบการขาย

ความต้องการของระบบก็คือ สามารถติดตามยอดขายได้เป็นระยะ เพื่อฝ่ายบริหารสามารถปรับปรุงการขายได้ทันทั่วทั้ง

นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst หรือ SA) นักวิเคราะห์ระบบคือ บุคคลที่มีหน้าที่วิเคราะห์และออกแบบระบบ ซึ่งปกตินักวิเคราะห์ระบบควรจะอยู่ในทีมระบบสารสนเทศขององค์กรหรือธุรกิจ การที่มีนักวิเคราะห์ระบบในองค์กรนั้นเป็นการได้เปรียบ เพราะจะรู้โดยละเอียดว่า การทำงานในระบบนั้นและอะไรคือความต้องการของระบบ ในกรณีที่นักวิเคราะห์ระบบไม่ได้อยู่ในองค์กร ก็สามารถวิเคราะห์ระบบได้เช่นกัน โดยการศึกษาสอบถามผู้ใช้และวิธีการอื่น ๆ ซึ่งจะกล่าวในภายหลัง ผู้ใช้ในที่นี้ก็คือเจ้าของและผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบสารสนเทศ ผู้ใช้อาจจะเป็นคนเดียวหรือหลายคน เพื่อให้ให้นักวิเคราะห์ระบบทำงานได้อย่างคล่องตัวมีลำดับขั้นและเป้าหมายที่แน่นอน นักวิเคราะห์ระบบ

2.4.1 การจัดการข้อมูลวงจรการพัฒนากระบวน (System Development Life Cycle-SDLC) กระบวนสารสนเทศทั้งหลายมีวงจรชีวิตที่เหมือนกัน ตั้งแต่เกิดจนตาย วงจรนี้จะเป็นขั้นตอนที่เป็นลำดับตั้งแต่ต้นจนเสร็จเรียบร้อยเป็นระบบที่ใช้งานได้ ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบ ต้องทำความเข้าใจในแต่ละขั้นตอนการพัฒนากระบวนมีอยู่ด้วยกัน 7 ขั้นตอนคือ

1. เข้าใจปัญหา (Problem Recognition)
2. ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)
3. วิเคราะห์ (Analysis)
4. ออกแบบ (Design)
5. สร้าง หรือพัฒนากระบวน (Construction)
6. การปรับเปลี่ยน (Conversion)
7. บำรุงรักษา (Maintenance)

2.4.2 การวิเคราะห์ระบบในวงจรการพัฒนากระบวน เริ่มต้นจากการศึกษาระบบเดิม แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาหาความต้องการ (Requirements) หรือสิ่งที่จะต้องปรับปรุงในระบบ หรืออีกอย่างหนึ่งคือวิธีแก้ปัญหาระบบ การวิเคราะห์จะเริ่มหลังจากที่ทราบปัญหาและผ่านขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้

รวบรวมข้อมูล การศึกษาระบบเดิมนั้น นักวิเคราะห์ระบบ เริ่มต้นจากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ เช่น คู่มือต่าง ๆ จากนั้นเป็นการรวบรวมแบบฟอร์มและรายงานต่าง ๆ เช่น ในระบบบัญชีเจ้าหนี้จะมีแบบฟอร์มใบบรรจุมูลภัณฑ์ ใบทวงหนี้ รายงานเพื่อเตรียมเงินสด เป็นต้น นอกจากนั้น จะต้องคอยสังเกตดูการทำงานของคนที่เกี่ยวข้องในระบบที่ศึกษา ท้ายที่สุดอาจจะต้องมีการสัมภาษณ์ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบงานที่เกี่ยวข้องในระบบหรือ

บางกรณีอาจจะต้องใช้แบบสอบถามมาเก็บข้อมูล วิธีการทั้งหมดเรียกว่า เทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูล (Fact Gathering Techniques)

คำอธิบายข้อมูล (Data Description) เมื่อนักวิเคราะห์ระบบศึกษาระบบมากเข้า จะพบว่า มีข้อมูลมากมายที่ต้องจัดให้เป็นหมวดหมู่ เช่น ข้อมูลของลูกค้าคนหนึ่งจะรวมข้อมูลรายละเอียดอื่น ๆ เช่น เลขที่ลูกค้า ชื่อที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ การจ่ายเงิน การซื้อสินค้า เป็นต้น ทั้งหมดเป็นเพียงไฟล์เดียวเท่านั้น ในกรณีหลาย ๆ ไฟล์จะต้องมีวิธีเก็บเพื่อความเป็นระเบียบในการติดตาม นิยามของข้อมูลเครื่องมือที่ช่วยเก็บคำอธิบายข้อมูลก็คือ พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

คำอธิบายวิธีการ (Procedure Description) กรรมวิธีที่ติดตามการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลจะต้องรู้ว่าข้อมูลผ่านการประมวลผลอย่างไรบ้าง คือทราบ ว่า "ทำอะไร" บ้างในระบบ และมีวิธีการอย่างไร เช่น การจ่ายเงิน เจ้าหนี้ มีกฎเกณฑ์หรือวิธีการอย่างไรบ้างในการตัดสินใจว่าจะจ่ายให้ใครก่อนหลัง ซึ่งวิธีการบางอย่างมีรายละเอียดไม่มากนัก เช่น ลูกค้าสั่งซื้อของ เพียงแต่เช็คว่ามีของในสต็อกเพียงพอกับจำนวนที่ลูกค้าสั่งหรือไม่ ซึ่งจำได้ทันทีว่าจะต้องทำอะไร แต่กรณีที่วิธีการตัดสินใจมีรายละเอียดเพิ่มมากขึ้นตัวอย่าง เช่น การจ่ายเงินเจ้าหนี้จะมีหลายขั้นตอนได้แก่ จำนวนเงินมากน้อยเพียงใด ถ้ามากเกินไปต้องรออนุมัติจากผู้บริหาร ถ้าไม่เกินจำนวนกำหนดสามารถมาใช้ควมมีส่วนลดหรือไม่ หรือจำนวนวันที่ค้างจ่ายยาวนานเพียงใด เป็นต้น ซึ่งการตัดสินใจมีหลายขั้นตอนและรายละเอียดมากเกินกว่าที่จะจำได้

รายละเอียดของวิธีการต่าง ๆ เหล่านี้ อาจจะเขียนเป็นเรียงความเรื่องหนึ่ง แต่ก็มีปัญหาว่าเก็บรายละเอียดไม่ได้ครบถ้วน ลองเปรียบเทียบกับสถาปนิกออกแบบบ้านโดยอธิบายรายละเอียดได้ครบถ้วนและเห็นภาพลักษณ์อย่างชัดเจน สำหรับนักวิเคราะห์ก็ใช้วิธีเขียนแบบเข้ามา การเขียนแบบเพื่ออธิบายวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบ ช่วยในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลเรียกว่า แผนภาพแสดงกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram)

2.4.3 การจัดการข้อมูล คำอธิบายการประมวลผล (Process Description) ต้องมีเพราะถึงแม้แผนภาพแสดงกระแสข้อมูล (DFD) เป็นเครื่องมือพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ว่าต้องทำอะไร หรือจะต้องประมวลผลอย่างไรบ้าง ในแต่ละขั้นตอนถึงแม้จะแยกย่อยลงมาแล้วยังมีรายละเอียดที่ลืกลงไปอีก การประมวลผลที่ลืกลงไปใน DFD อธิบายรายละเอียดด้วย "คำอธิบายการประมวลผล" (Process Description) คำอธิบายนี้บอกอย่างแน่ชัดว่า อินพุตถูกเปลี่ยนเป็นเอาต์พุตอย่างไร ตัวอย่างการเปลี่ยนยางรถยนต์ในขั้นตอนขยับรถยนต์ขึ้นจะเขียนเป็นคำอธิบายการประมวลผลเป็นประโยคโครงสร้างได้ดังนี้

- จอดรถหลบข้างทาง
- คลายสกรูยึดล้อ
- นำแม่แรงออกยกรถ

- ถอดล้อออก นำยางอะไหล่มาเปลี่ยน
- ขึ้นสกรูเข้า เก็บบางที่ชำรุดเพื่อไปซ่อม
- คลายแม่แรง เก็บบแม่แรง

การสร้างแบบข้อมูล (Data Modeling) คือ การออกแบบฐานข้อมูล ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบต้องออกแบบการเก็บข้อมูลอย่างไร และการดึงข้อมูลมาใช้จะใช้วิธีอะไร การจะออกแบบฐานข้อมูลนั้น นักวิเคราะห์ระบบต้องรู้แน่ชัดว่าข้อมูลที่ให้ทั้งหมดมีอะไรบ้าง ตัวอย่าง เช่นระบบฐานข้อมูลแบบตารางธรรมดา (Relational Database) และการดึงข้อมูลมาใช้นั้นจะอ้างอิง โดยมีคีย์หลักเป็นตัวใช้ค้นหาเป็นแบบอินเด็กซ์ไฟล์ (Index File) เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันส่วนใหญ่ระบบฐานข้อมูลที่ใช้จะเป็นแบบตารางเนื่องจากมีความง่ายต่อการทำความเข้าใจ

การสร้างแบบจำลองระบบ (System Modeling) คือ นำทุกอย่างที่ได้จากพจนานุกรมข้อมูล แผนภาพแสดงกระแสข้อมูล ฐานข้อมูล มารวมกันเป็นระบบใหม่ และที่สำคัญคือ ความต้องการใหม่ของระบบจะถูกเพิ่มเติมเข้ามาในระบบใหม่นี้ ซึ่งระบบใหม่นี้จะเป็นระบบที่ต้องการ นอกจากนี้ ต้องประมาณต้องใช้บุคลากร อุปกรณ์ และพัสดุ และใช้เป็นจำนวนเท่าไร

ข้อมูลเฉพาะของปัญหา (Problem Specification) นักวิเคราะห์จะรวบรวมสิ่งที่ทำมาทั้งหมดเขียนเป็นรายงานฉบับหนึ่ง เรียกว่า ข้อมูลเฉพาะของปัญหา ซึ่งประกอบด้วยพจนานุกรมข้อมูล แผนภาพแสดงกระแสข้อมูล ข้อมูลเฉพาะการประมวลผล ฐานข้อมูล และแบบระบบใหม่ รายงานนี้จะถูกใช้อ้างอิงตลอดโครงการพัฒนาระบบ ถ้าเอกสารนี้ถูกต้องและละเอียดเพียงพอจะง่ายต่อการออกแบบ หากตรงกันข้ามเอกสารมีรายละเอียดไม่เพียงพอ เชื่อได้ว่าระบบที่ทำสำเร็จแล้วจะต้องมีปัญหาแน่นอน

การจัดการโครงการ (Project Management) เนื่องจากการทำหน้าที่เป็นของนักวิเคราะห์ระบบ จะเห็นว่ามิจานที่ต้องทำมากพอสมควร ดังนั้นการควบคุมการทำงานเพื่อไม่ให้เกินเวลาที่วางแผนเอาไว้ตลอดโครงการเป็นเรื่องที่จำเป็นมาก เพราะหากใช้เวลาเกินกว่าที่วางแผนไว้ก็หมายความว่าค่าใช้จ่ายจะเกินงบประมาณที่ตั้งไว้ การวางแผนและควบคุมโครงการได้ดี ก็โดยการวางแผนตารางเวลาสำหรับงานย่อย ๆ เครื่องมือที่ช่วยในการวางแผนและติดตามควบคุมโครงการได้แก่ แกนต์ชาร์ต (Gantt Chart) แผนภาพแกนต์ชาร์ตจะมีรายละเอียดของงานที่จะทำและเวลา

ผังงานระบบ (System Flowchart) เป็นการใช้แผนภาพที่แสดงอินพุต เอาต์พุต และการประมวลผล (Process) ของระบบ ในบางกรณี เราใช้ผังงานระบบแทนแผนภาพแสดงกระแสข้อมูล ในบางกรณีก็ใช้ด้วยกัน ตัวอย่าง ผังงานระบบสำหรับแก้ไขข้อมูลในจานแม่เหล็ก

2.4.4 อินเทอร์เน็ต

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่สุดของโลก โดยจะเป็นการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องจากทั่วโลกมาเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน ซึ่งช่วยให้สามารถติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ทั่วโลก ในการติดต่อกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ จำเป็นต้องมีการระบุว่าจะส่งมาจากไหน ส่งไปให้ใครซึ่งต้องมีการระบุชื่อเครื่อง (คล้ายกับเลขที่บ้าน) ในอินเทอร์เน็ตใช้ข้อตกลงในการติดต่อที่เรียกว่า TCP/IP (ข้อตกลงที่ทำให้คอมพิวเตอร์ติดต่อกันได้) ซึ่งจะใช้สิ่งที่เรียกว่า “ไอพี-แอดเดรส” (IP-Address) ในการระบุชื่อเครื่องจะไม่มีเบอร์ที่ซ้ำกันได้

อินเทอร์เน็ตกำเนิดขึ้นครั้งแรกในประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อ พ.ศ. 2512 โดยองค์กรทางทหาร ของสหรัฐอเมริกา ชื่อว่า ยู.เอส.ดีเฟนซ์ ดีพาร์ทเมนต์ เป็นผู้คิดค้นระบบขึ้นมา มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อให้มีระบบเครือข่ายที่ไม่มีวันตายแม้จะมีสงคราม ระบบการสื่อสารถูกทำลาย หรือตัดขาด แต่ระบบเครือข่ายแบบนี้ยังทำงานได้ซึ่งระบบดังกล่าวจะใช้วิธีการส่งข้อมูลในรูปของคลื่นไมโครเวฟ ฝ่ายวิจัยขององค์กรจึงได้จัดตั้งระบบเน็ตเวิร์กขึ้นมา เรียกว่า ARPAnet ย่อมาจากคำว่า Advance Research Project Agency net ซึ่งประสบความสำเร็จและได้รับความนิยมในหมู่ของหน่วยงานทหาร องค์กร รัฐบาล และสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เป็นอย่างมากการเชื่อมต่อในภาพแรกแบบเดิม ถ้าระบบเครือข่ายถูกตัดขาด ระบบก็จะเสียหายและทำให้การเชื่อมต่อขาดออกจากกัน แต่ในเครือข่ายแบบใหม่ แม้ว่าระบบเครือข่ายหนึ่งถูกตัดขาด เครือข่ายก็ยังดำเนินไปได้ไม่เสียหาย เพราะโดยตัวระบบก็หาช่องทางอื่นเชื่อมโยงกันจนได้ในระยะแรก เมื่อ ARPAnet ประสบความสำเร็จ ก็ม้องค์กรมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ให้ความสนใจเข้าร่วมในโครงการมากขึ้น โดยเน้นการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail) ระหว่างกันเป็นหลักต่อมาก็ได้ขยายการบริการไปถึงการส่งแฟ้มข้อมูลข่าวสารและส่งข่าวสารความรู้ทั่วไป แต่ไม่ได้ใช้ในเชิงพาณิชย์ เน้นการให้บริการด้านวิชาการเป็นหลัก

<https://shorturl.asia/3Xz8t> (สืบค้นเมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม 2566)

2.4.5 ระบบฐานข้อมูล

2.4.5.1 ความหมายของระบบฐานข้อมูล (Significance of Database System)

ฐานข้อมูล (Database) ว่าเป็นการจัดเก็บข้อมูลที่แตกต่างจากการจัดเก็บข้อมูลแบบแฟ้มข้อมูล เนื่องจากฐานข้อมูลเป็นการนำเอาข้อมูลต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งแต่เดิมจัดเก็บอยู่ในแต่ละแฟ้มข้อมูลมาจัดเก็บไว้ในที่เดียวกัน เช่น ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลสินค้าคงคลัง ข้อมูลพนักงานขาย และข้อมูลลูกค้า เดิมอยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลของฝ่ายต่าง ๆ ได้ถูกนำมาจัดเก็บรวมกันไว้ในฐานข้อมูลเดียว ซึ่งเป็นฐานข้อมูลรวมของบริษัท ส่งผลทำให้แต่ละฝ่ายสามารถใช้ข้อมูลร่วมกัน และสามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ

ข้อมูลต่าง ๆ ที่ถูกจัดเก็บฐานข้อมูล นอกจากจะต้องเป็นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันแล้ว ยังจะต้องเป็นข้อมูลที่ใช้สนับสนุนการดำเนินงานอย่างน้อยอย่างใดอย่างหนึ่งขององค์กร ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าแต่ละฐานข้อมูลจะเทียบเท่ากับระบบแฟ้มข้อมูล 1 ระบบ และจะเรียกฐานข้อมูลที่จัดทำขึ้นเพื่อสนับสนุนกิจกรรมการดำเนินงานอย่างใดอย่างหนึ่งว่า “ระบบฐานข้อมูล” (Database System) เช่น ระบบฐานข้อมูลเงินเดือน ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่สนับสนุนการคำนวณเงินเดือน หรือระบบฐานข้อมูลประชากร ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่สนับสนุนการจัดทำสำมะโนประชากร เป็นต้น

ระบบแฟ้มข้อมูลได้มีการใช้งานได้จนถึงระดับหนึ่งทำให้ทราบถึงปัญหาต่าง ๆ ตามมามากมาย ในด้านของความยืดหยุ่นและความไม่คล่องตัวในหลาย ๆ ด้าน วิวัฒนาการของเทคโนโลยีการจัดระบบข้อมูลก็เกิดขึ้นใหม่ โดยมีแนวความคิดที่จัดการข้อมูลแบบใหม่ที่มีประสิทธิภาพโดยรวมที่ดีกว่า รวมทั้งมีความยืดหยุ่นและความคล่องตัวสูงขึ้น นั่นก็คือแนวคิดของระบบฐานข้อมูล

2.4.5.2 หน้าที่ของระบบการจัดการฐานข้อมูล (Functions of the DBMS) วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์ (2560) ได้กล่าวถึงหน้าที่ของโปรแกรมระบบการจัดการฐานข้อมูลไว้ดังนี้

- ทำหน้าที่แปลงคำสั่งที่ใช้ในการจัดการกับข้อมูลภายในฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ฐานข้อมูลเข้าใจ
- ทำหน้าที่ในการนำคำสั่งต่าง ๆ ซึ่งได้รับการแปลแล้ว ไปสั่งให้ฐาน ข้อมูลทำงาน เช่น การเรียกใช้ข้อมูล (Retrieve) การจัดเก็บข้อมูล (Update) การลบข้อมูล (Delete) การเพิ่มข้อมูล (Add) เป็นต้น
- ทำหน้าที่ป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล โดยจะคอยตรวจสอบว่าคำสั่งใดที่สามารถทำงานได้ และคำสั่งใดที่ไม่สามารถทำงานได้
- ทำหน้าที่รักษาความสัมพันธ์ของข้อมูลภายในฐานข้อมูลให้มีความถูกต้องอยู่เสมอ
- ทำหน้าที่เก็บรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภายในฐานข้อมูลไว้ใน Data Dictionary ซึ่งรายละเอียดเหล่านี้จึงมักจะถูกเรียกว่า “ข้อมูลของข้อมูล”
- ทำหน้าที่ควบคุมให้ฐานข้อมูลทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

2.4.5.3 แบบจำลองฐานข้อมูล (Database Model)

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2558) ได้กล่าวถึงแบบจำลองฐานข้อมูลไว้ว่าโครงสร้างรูปแบบการจัดการฐานข้อมูลและคลังข้อมูลมีหลายรูปแบบด้วยกัน ซึ่งแต่ละรูปแบบต่างก็มีคุณสมบัติและโครงสร้างที่แตกต่างกัน การจัดสนใจเลือกใช้แบบจำลองฐานข้อมูลชนิดใดเป็นสิ่งสำคัญต่อการออกแบบฐานข้อมูล โดยรายละเอียดของการจัดการฐานข้อมูลหรือการจัดการคลังข้อมูลจะต้องสนับสนุนหรืออยู่บนพื้นฐานของแบบจำลองฐานข้อมูล 1 ใน 5 รูปแบบที่จะกล่าวถึงในรายละเอียดต่อไป

1) แบบจำลองฐานข้อมูลลำดับชั้น (Hierarchical Database Model) ซึ่งแบบจำลองชนิดนี้ไฟล์จะถูกจัดไว้เป็นโครงสร้างแบบบนลงล่าง ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับโครงสร้างต้นไม้ (Tree Structure) เป็นลำดับชั้นข้อมูลจะมีความสัมพันธ์ในลักษณะ one-to-many ไฟล์ในระดับสูงสุดจะเรียกว่า Root และในระดับล่างสุดจะเรียกว่า Leaves ไฟล์ต่าง ๆ จะมีเพียงพ่อเดียว (One Parent) เท่านั้น และสามารถแตกสาขาออกเป็นหลาย ๆ ไฟล์ซึ่งเรียกว่า ไฟล์ลูก (Children Files) แบบจำลองฐานข้อมูลลำดับชั้นนี้เป็นสถาปัตยกรรมฐานข้อมูลที่เก่าแก่ที่สุดและเนื่องจากมีความสัมพันธ์แบบพ่อ/ลูก (Parent/Children) ดังนั้นความถูกต้องในข้อมูลย่อมมีความคงสภาพแต่ในปัจจุบันไม่นิยมใช้กันแล้ว

2) แบบจำลองฐานข้อมูลเครือข่าย (Network Database Model) ซึ่งแบบจำลองชนิดนี้มีลักษณะโครงสร้างที่คล้ายกับโครงสร้างแบบลำดับชั้น แต่จะมีความแตกต่างกันตรงที่ไฟล์แต่ละไฟล์สามารถที่จะมีความสัมพันธ์กันได้หลาย ๆ ไฟล์ ซึ่งมีความยืดหยุ่นที่สูงกว่าแบบจำลองฐานข้อมูลลำดับชั้นที่มีได้เพียงพ่อเดียวเท่านั้น แบบจำลองฐานข้อมูลเครือข่ายจะได้พอยน์เตอร์(Pointer) เป็นตัวโยงความสัมพันธ์ระหว่างเรคคอร์ดในไฟล์ต่าง ๆ รวมทั้งสนับสนุนความสัมพันธ์ทั้งแบบ one-to-many และแบบ many-to-many นอกจากนี้แบบจำลองฐานข้อมูลเครือข่ายยังสามารถนำอัลกอริทึมการแฮชชิง (Hashing) มาค้นหาเรคคอร์ดที่เกี่ยวข้องได้ ซึ่งการแฮชชิงเป็นฟังก์ชันความสัมพันธ์ระหว่างคีย์ของข้อมูลกับตำแหน่งที่อยู่ในสื่อบันทึกข้อมูล โดยสมมติว่าในเรคคอร์ดของนักศึกษาที่มีแอตทริบิวต์ซึ่งประกอบด้วย รหัสนักศึกษา ชื่อ สกุล ที่อยู่ ซึ่งอาจารย์ให้นักศึกษามาเป็นคีย์จากนั้นก็นำคีย์ดังกล่าวไปผ่านกระบวนการแฮชชิงฟังก์ชัน เพื่อจะได้แอตเตรสของข้อมูลตัวอย่างภาษาที่นำฟังก์ชันแฮชชิงมาใช้งาน เช่น ภาษา COBOL

3) แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Model) ซึ่งแบบจำลองชนิดนี้ถือเป็นแบบจำลองที่มีความแพร่หลายมากที่สุดในปัจจุบัน สาเหตุที่เป็นเช่นนั้นก็เพราะว่าแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นี้ นำเสนอมุมมองของข้อมูลในลักษณะตารางที่สามารถสื่อสัมพันธ์กับมนุษย์ได้เข้าใจง่ายที่สุด ตารางจะประกอบด้วยแถวและคอลัมน์ ข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในตารางที่สามารถจัดเก็บข้อมูลในส่วนของตน โดยสามารถมีความสัมพันธ์กับตารางอื่น ๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็นแบบ One-to-many หรือแบบ many-to-many และจะใช้คีย์ในการอ้างอิงถึงตารางอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งคีย์ดังกล่าวยังสามารถเป็นได้ทั้งคีย์หลัก (Primary Key) และคีย์รอง (Secondary Key) เพื่อกำหนดการเรียงลำดับดัชนีเพื่อเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในปัจจุบันได้พัฒนาใช้งานกับโปรแกรมต่าง ๆ มากมาย รวมทั้งโปรแกรมระบบฐานการจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS ก็สนับสนุนการทำงานของแบบจำลองดังกล่าวด้วยการใช้ชุดคำสั่ง SQL

4) แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-Oriented Database Model) ซึ่งแบบจำลองชนิดนี้ถือเป็นเทคโนโลยีใหม่ของการจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุ ซึ่งเกิดจากแนวคิดการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented

Program: OOP) ให้ความสนใจด้วยการมองทุกสิ่งเป็นวัตถุ โดยวัตถุแต่ละวัตถุจะเป็นแหล่งรวมของข้อมูลและการปฏิบัติงาน (Data and Operation) มีคลาสเป็นตัวกำหนดคุณสมบัติหรือรายละเอียดของวัตถุ รวมทั้งคุณสมบัติการปกปิดความลับของวัตถุ (Encapsulation) กล่าวคือ การเข้าถึงข้อมูลจะต้องมีการตอบรับจากเมธอดในวัตถุ นั้นว่าจะอนุญาตหรือไม่ที่จะให้วัตถุที่ส่งมาส่ง (Message) ร้องขอเพื่อเข้าข้อมูลตน ข้อดีของแบบ จำลองฐานข้อมูลเชิงวัตถุนี้ก็คือ สามารถจัดการกับข้อมูลชนิดต่าง ๆ ที่มีความสลับซับซ้อนได้เป็นอย่างดีไม่ว่าจะเป็น ภาพกราฟิก วิดีโอ และเสียง นอกจากนี้ยังสนับสนุนคุณสมบัติของการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reusable) แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงวัตถุนี้ถือเป็นเทคโนโลยีใหม่ของ DBMS ซึ่งมักจะนำไปใช้กับหน่วยงานขนาดใหญ่ที่จำเป็นต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ในการจัดการกับข้อมูลที่มีความสลับซับซ้อน

5) แบบจำลองฐานข้อมูลมัลติไดเมนชัน (Multidimensional Database Model) แบบจำลองชนิดนี้ใช้งานกับคลังข้อมูล (Data Warehouse) โดยจะนำเสนอข้อมูลในลักษณะของไดเมนชัน ทำให้วิข้อมูลได้สองทางเพื่อให้สามารถมองเห็นปัญหาในธุรกิจและสร้างวิธีการแก้ไขปัญหาได้ดียิ่งขึ้น กล่าวคือ แบบจำลองฐานข้อมูลมัลติไดเมนชันนี้จะมีการนำกระบวนการทำงานทางธุรกิจมาจัดการให้อยู่ในรูปของมิติ เช่น การนำข้อมูลผลิตภัณฑ์สินค้า (Product) กับข้อมูลพื้นที่การขาย (Market) มาประมวลเป็นตารางในรูปแบบของมัลติไดเมนชัน ทำให้ผู้ใช้สามารถตัดขวางหรือแบ่งข้อมูลออกเป็น ส่วน ๆ (Slicing a data cube) มาวิเคราะห์ใช้งานได้ตามต้องการ

2.4.6 ภาษาและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

2.4.6.1 โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ Apache

สงกรานต์ ทองสว่าง (2558) ได้กล่าวถึงโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ Apache ไว้ดังนี้ Apache Web Server เป็นโปรแกรมที่ใช้รองรับการให้บริการที่เรียกว่า World Wide Web (WWW) ซึ่งผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ต โดยทั่วไปรู้จักคุ้นเคยกันเป็นอย่างดี ทั้งยังเป็นบริการหนึ่งที่มีผู้ใช้งานสูงสุดบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้ทั่วไปนิยมใช้บริการ WWW นี้เพื่อค้นหาหรือเลือกดูข้อมูลที่สนใจและดึงเอาข้อมูลที่ต้องการมาใช้งาน ส่วนองค์กรต่าง ๆ นิยมใช้เพื่อการประชาสัมพันธ์ข้อมูลหรือใช้เป็นช่องทางการติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้งานอีกทางหนึ่ง ให้ประโยชน์ในการส่งผ่านข้อมูลทั่วไปหรือใช้ในการทำธุรกรรมพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้เนื่องมาจากการติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์ขึ้นมาเพื่อใช้งานนั้นสามารถทำได้โดยไม่ยุ่งยาก และเสียค่าใช้จ่ายไม่มากนัก

2.4.6.2 ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL

สงกรานต์ ทองสว่าง (2556) ได้กล่าวถึงระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ไว้ดังนี้ ระบบจัดการฐานข้อมูลของ MySQL เป็นฐานข้อมูลซึ่งประกอบด้วยระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงเดี่ยวและระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ภาษา SQL ซึ่งเป็นภาษาจัดกำเนิดของ MySQL เป็นหัวใจสำคัญของระบบจัดการฐานข้อมูลใน

ปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็น Microsoft Access, Oracles หรือ Lotus Note ฐานข้อมูล MySQL มีจุดเด่นที่ความเร็วในการจัดการ มีความน่าเชื่อถือและใช้งานง่าย และยังเป็นระบบเครือข่ายแบบ Client/Server Side ซึ่งประกอบด้วย Server และ Client หลายเครื่อง โดย Server มีหน้าที่สนับสนุนการจัดเก็บข้อมูล สามารถเชื่อมโยงฐานข้อมูลเข้ากับโปรแกรมประยุกต์อื่นได้ง่ายและรวดเร็ว คุณลักษณะเด่นของระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL มีดังนี้

1) เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่ไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าระบบจัดการฐานข้อมูลชนิดอื่น ๆ รวมทั้งสามารถสร้างและจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้รวดเร็ว โดยมีระบบสืบค้นข้อมูลที่รวดเร็วและแม่นยำ สามารถใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ระบบ Stand-Alone และ Network รวมทั้งทำงานร่วมกับ Application ได้หลายชนิด

2) เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์มีความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง จัดเก็บข้อมูลได้จำนวนมาก สะดวก และค้นหาง่าย ซึ่งเป็นคุณลักษณะปกติของโปรแกรม

3) เป็นซอฟต์แวร์แบบฟรีแวร์และเป็น Open Source ทำให้ผู้ใช้สามารถพัฒนาโปรแกรมต่อเนื่องได้อย่างอิสระและทุกคนมีสิทธิ์ที่จะ Download ระบบจัดการฐานข้อมูลนี้ผ่านทาง Internet หรือสำเนาได้ แต่โปรแกรม MySQL มีการจดลิขสิทธิ์บางประการ เช่น การจัดจำหน่ายซอฟต์แวร์ ซึ่งจะพัฒนามาจาก MySQL หรือการจำหน่ายซอฟต์แวร์เสริมการทำงานของ MySQL จะถูกสงวนไว้โดยบริษัทผู้ผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษา PHP

2.4.6.3 PHP (Professional Home Page)

กอบเกียรติ สระอุบล (2561) ได้อธิบายความหมายของ PHP ไว้ว่าเป็นภาษาสคริปต์อย่างหนึ่งที่ใช้ในการควบคุมการทำงานระหว่างเว็บไซต์กับฐานข้อมูล โดยเป็นภาษาที่ถูกประมวลผลทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งนับเป็นหนึ่งในเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างเว็บไซต์

ในช่วงแรกภาษาที่เป็นที่นิยมใช้ในการทำงานบนระบบเครือข่ายคือ HTML (Hypertext Markup Language) แต่ภาษา HTML เป็น Static Language (คือภาษาที่ใช้สร้างข้อมูลประเภทตัวอักษร ภาพ หรือออกเจ็ทอื่น ๆ ที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ด้วยตัวเองหรือข้อมูลที่คงที่นั่นเอง) ต่อมาได้มีการพัฒนาภาษาที่เป็น Dynamic Language (คือภาษาที่ข้อมูลจะถูกเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ผู้เขียนกำหนดไว้) ขึ้นมามากมาย โดยเฉพาะภาษาประเภทสคริปต์ (Script) ที่สามารถติดต่อ (Interaction) กับผู้ใช้ได้ และหนึ่งในภาษาสคริปต์เหล่านี้คือภาษา PHP ซึ่งเป็นภาษาหนึ่งที่ได้รับคามนิยมอย่างมากในปัจจุบัน

ภาษาสคริปต์ PHP สร้างขึ้นเมื่อในปี ค.ศ. 1994 โดย Rasmus Lerdorf โปรแกรมเมอร์ชาวสหรัฐอเมริกาได้คิดค้นสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาเว็บส่วนตัวของเขา โดยใช้ข้อดีของภาษา C และ Perl เรียกว่า Personal Home Page และได้สร้างส่วนติดต่อกับฐานข้อมูลชื่อว่า From Interpreter (FI) รวมทั้งสองส่วนเรียกว่า PHP/FI ต่อมาจึงมีคนให้ความสนใจเป็นจำนวนมากจึงชมเว็บไซต์ของ Rasmus Lerdorf แล้วขอจึง

ติดต่อขอเอาโค้ดไปใช้และนำไปพัฒนาต่อในลักษณะของ Open Source ภายหลังมีความนิยมขึ้นมาเป็นอย่างมาก ภายใน 3 ปี มีเว็บไซต์ที่ใช้ PHP/FI ในารติดต่อฐานข้อมูลและแสดงผลแบบไดนามิกและอื่น ๆ มากกว่า 500000 เว็บไซต์

PHP เป็นภาษาสคริปต์ที่ประมวลผลที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ แล้วส่งผลลัพธ์ไปแสดงผลที่ฝั่งไคลเอนต์ผ่านบราวเซอร์เช่นเดียวกับ CGI และ ASP ต่อมาเมื่อมีผู้ใช้งานมากขึ้นจึงมีการร้องขอให้มีการพัฒนาประสิทธิภาพของ PHP/FI ให้สูงขึ้น Rasmus Lerdorf จึงได้ผู้ที่มาช่วยพัฒนาอีก 2 คนคือ Zeev Suraski และ Andi Gutmans ชาวอิสราเอล ซึ่งปรับปรุงโค้ดของ Lerdorf ใหม่โดยใช้ C++ ต่อมาก็มีเพิ่มเข้ามาอีก 3 คน คือ Stig Bakken รับผิดชอบความสามารถในการติดต่อ Oracle shane Caraveo รับผิดชอบ PHP บน Window 9x/NT และ Jim Winstead รับผิดชอบการตรวจความบกพร่องต่าง ๆ และได้เปลี่ยนชื่อเป็น Professional Home Page

2.4.6.4 Adobe Dreamweaver

Adobe Dreamweaver คือโปรแกรมทำเว็บ แก่ไข HTML สำหรับการออกแบบเว็บไซต์ในรูปแบบ WYSIWYG กับการควบคุมของส่วนแก้ไขรหัส HTML ในการพัฒนาโปรแกรมที่มีการรวมทั้งสองแบบเข้าด้วยกันแบบนี้ ทำให้ ดรีมวีฟเวอร์เป็นโปรแกรมที่แตกต่างจากโปรแกรมอื่น ๆ ในประเภทเดียวกัน Dreamweaver สามารถทำงานกับภาษาคอมพิวเตอร์ในการเขียนเว็บไซต์แบบไดนามิก ซึ่งมีการใช้ HTML เป็นตัวแสดงผลของเอกสาร เช่น ASP, ASP.NET, PHP, JSP และ ColdFusion รวมถึงการจัดการฐานข้อมูลต่าง ๆ อีกด้วย

ความสามารถของโปรแกรม Dreamweaver ในการเขียนเว็บเพจ จะมีลักษณะคล้ายกับการพิมพ์งานในโปรแกรม Text Editor ทั่วไป คือว่ามันจะเรียงขีดซ้ายบนตลอดเวลา ไม่สามารถย้าย หรือนำไปวางตำแหน่งที่ต้องการได้ทันทีเหมือนโปรแกรมกราฟิก เพราะฉะนั้นหากต้องการจัดวางรูปแบบตามที่ต้องการก็ใช้ตาราง Table เข้ามาช่วยจัดตำแหน่ง ซึ่งเมื่อมีการจัดวางรูปแบบที่ซับซ้อนมากขึ้น จากการเขียนภาษา HTML ก็ซับซ้อนยิ่งขึ้นเช่นกัน โปรแกรม Dreamweaver อาจจะไม่สามารถเขียนเว็บได้ตามที่ต้องการทั้งหมด วิธีการแก้ไขปัญหาคือที่ดีที่สุดคือ ควรจะเรียนรู้หลักการของภาษา HTML ไปด้วย ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นมากสำหรับผู้ที่ต้องการประกอบอาชีพ Webmaster อาจจะไม่ต้องถึงกับท่องจำ Tag ต่าง ๆ ได้ทั้งหมด ให้รู้เข้าใจหลักการเพราะหลาย ๆ ครั้งที่เขียนเว็บใน Dreamweaver แล้วกลับได้ผลผิดเพี้ยนไป ไม่ตรงตามที่ต้องการ ก็ต้องมาแก้ไข Code HTML และความสามารถของ Dreamweaver สรุปได้ดังนี้

1) สนับสนุนการทำงานแบบ WYSIWYG (What You See Is What You Get) หมายความว่า เว็บไซต์ที่เขียนหน้าจอ Dreamweaver จะแสดงแบบเดียวกับเว็บเพจจริง ๆ ช่วยให้เขียนเว็บเพจง่ายขึ้น ไม่ต้องเขียน Code HTML เอง

2) มีเครื่องมือในการช่วยสร้างเว็บเพจ ที่มีความยืดหยุ่นสูง

- 3) สนับสนุนภาษาสคริปต์ต่าง ๆ ทั้งฝั่ง Client และ Server เช่น Java ASP PHP CGI VBScript
- 4) มีเครื่องมือในการ Upload หน้าเว็บเพจไปที่เครื่อง Server เพื่อ ทำการเผยแพร่งานที่สร้างในอินเทอร์เน็ต โดยการส่งผ่าน FTP หรือ โดยการใช้โปรแกรม FTP ภายนอกช่วย เช่น WS FTP
- 5) รองรับมัลติมีเดีย เช่น การใส่เสียง การแทรกไฟล์วิดีโอ การใช้งานร่วมกับโปรแกรม Flash Fireworks

2.4.6.5 โปรแกรมสร้างและตกแต่งภาพ Adobe Photoshop

ปิยะ นาคสงค์ (2559) โปรแกรม Adobe Photoshop เป็นโปรแกรมตกแต่งภาพที่เรียกว่า Photo Retouching ที่ขึ้นชื่อว่าใช้งานยากและซับซ้อนที่สุด ได้รับการยอมรับว่าเป็นโปรแกรมมาตรฐานสำหรับการตกแต่งภาพที่มีความสามารถยอดเยี่ยมที่สุด สร้างภาพที่มีความซับซ้อนได้อย่างดีเยี่ยม จัดเป็นโปรแกรมที่มีผู้นำมาใช้งานมากที่สุด เพราะมีให้เลือกใช้ได้ทั้งรุ่นที่ทำงานบนเครื่องพีซีและแมคอินทอช Photoshop เป็นโปรแกรมที่ใช้ทรัพยากรเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างมากที่สุดโปรแกรมหนึ่งซึ่งเครื่องที่ใช้จึงควรมีประสิทธิภาพและความเร็วสูงใช้หน่วยความจำมากกว่าการใช้โปรแกรมอื่นมากเพราะต้องใช้หน่วยความจำสำหรับการสวอปไฟล์ (Swap File) ไม่น้อยกว่า 16 MB แต่ควรเป็น 32 หรือ 64 MB ยิ่งมากยิ่งดี และควรมีพื้นที่ความจุของฮาร์ดดิสก์เหลือไม่น้อยกว่า 5 เท่าของขนาดไฟล์ที่สร้างขึ้นเพราะช่วยให้สร้างสรรค์ไฟล์งานได้อย่างไม่ติดขัด

จุดเด่นที่สำคัญประการหนึ่งของโปรแกรม Photoshop คือมีจำนวนฟิลเตอร์สำหรับการปรับแต่งมากมาย โดยเฉพาะในเวอร์ชันล่าสุดนี้มีฟิลเตอร์สำหรับการตกแต่งภาพที่มีความสามารถสูงยิ่งกว่ารุ่นก่อน ๆ มาก สามารถสร้างซอฟต์แวร์ประเภท 3 พาร์ตี้ขึ้น สร้างขึ้นมาเพื่อสนับสนุนโปรแกรมนี้จำนวนมาก ช่วยทำให้โปรแกรมนี้มีความสามารถยอดเยี่ยมยิ่งขึ้นไปอีก

2.5 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

2.5.1 ความหมายของฐานข้อมูล

พลชัย พิทักษานนท์กุล (2560) ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันนำมาเก็บรวบรวมเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบและข้อมูลที่ประกอบกันเป็นฐานข้อมูลนั้น ต้องตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งานขององค์กร เช่น ในสำนักงานก็รวบรวมข้อมูล ตั้งแต่หมายเลขโทรศัพท์ของผู้ที่มาติดต่อจนถึงการเก็บเอกสารทุกอย่างของสำนักงาน ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะมีส่วนที่สัมพันธ์กันและเป็นที่ต้องการนำออกมาใช้ประโยชน์ต่อไปภายหลัง

2.5.2 องค์ประกอบของฐานข้อมูล

2.5.2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ในระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพควรมีฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ ที่พร้อมจะอำนวยความสะดวกในการบริหารระบบงานฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นขนาดของหน่วยความจำ ความเร็วของหน่วยประมวลผลกลาง อุปกรณ์นำเข้าและออกรายงาน รวมถึงหน่วยความจำสำรองที่รองรับการประมวลผลข้อมูลในระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5.2.2 โปรแกรม (Program) ในการประมวลผลฐานข้อมูลอาจใช้โปรแกรมที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ว่าเป็นแบบใด โปรแกรมที่ทำหน้าที่การสร้าง การเรียกใช้ข้อมูล การจัดทำรายงานการปรับเปลี่ยนแก้ไขโครงสร้าง การควบคุม หรือกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) คือโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์

2.5.2.3 ข้อมูล (Data) ฐานข้อมูลเป็นการจัดเก็บรวบรวมให้เป็นศูนย์กลางข้อมูล อย่างเป็นระบบ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถใช้ร่วมกันได้ ผู้ใช้ข้อมูลในระบบฐานข้อมูล จะมองภาพข้อมูลในลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น ผู้ใช้บางคนมองภาพของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้ในสื่อเก็บข้อมูลจริง (Physical Level) ในขณะที่ผู้ใช้บางคนมองภาพข้อมูลจากการใช้งานของผู้ใช้ (External Level)

2.5.2.4 บุคลากร (People)

ผู้ใช้ทั่วไป เป็นบุคลากรที่ใช้ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงได้ เช่น ในระบบข้อมูล การจองตั๋วเครื่องบิน ผู้ใช้ทั่วไป คือ พนักงานจองตั๋ว

พนักงานปฏิบัติงาน (Operating) เป็นผู้ปฏิบัติการด้านการประมวลผลการป้อนข้อมูลลงเครื่องคอมพิวเตอร์

นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analyst) บุคลากรที่ทำหน้าที่วิเคราะห์ระบบฐานข้อมูล และออกแบบระบบงานที่จะนำมาใช้

ผู้เขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้งาน (Programmer) เป็นผู้ทำหน้าที่เขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ เพื่อให้การจัดเก็บการเรียกใช้ข้อมูลเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้

ผู้บริหารงานฐานข้อมูล (Database Administrator : DBA) เป็นบุคคลที่ทำหน้าที่บริหารและควบคุมการบริหารงานของระบบฐานข้อมูลทั้งหมด เป็นผู้ที่จะต้องตัดสินใจว่าจะรวบรวมข้อมูลอะไรเข้าสู่ระบบ จัดเก็บโดยวิธีใด เทคนิคการเรียกใช้ข้อมูล กำหนดระบบการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล การสร้างระบบข้อมูลสำรอง การกู้ และประสานงานกับผู้ใช้ว่าต้องการใช้ข้อมูลอย่างไร รวมถึงนักวิเคราะห์และออกแบบระบบและโปรแกรมเมอร์ประยุกต์ใช้งาน เพื่อให้การบริหารการใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.5.3 ระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS (Database Management System) DBMS คือ ระบบการจัดการฐานข้อมูล หรือซอฟต์แวร์ที่ดูแลจัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูล โดยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ทั้งในด้านการ

สร้าง การปรับปรุงแก้ไข การเข้าถึงข้อมูล และการจัดการเกี่ยวกับระบบแฟ้มข้อมูลทางกายภาพ ภายในฐานข้อมูล ซึ่งต่างไปจากระบบแฟ้มข้อมูลคือ หน้าที่เหล่านี้จะเป็นของโปรแกรมเมอร์ ในการติดต่อฐานข้อมูลไม่ว่าการใช้คำสั่งในกลุ่ม DML หรือ DDL หรือ จะด้วยโปรแกรมต่าง ๆ ทุกคำสั่งที่ใช้กระทำกับฐานข้อมูลจะถูกโปรแกรม DBMS นำมาแปล (Compile) เป็นการกระทำต่าง ๆ ภายใต้คำสั่งนั้น ๆ เพื่อนำไปกระทำกับตัวข้อมูลใน ฐานข้อมูลต่อไป DBMS ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาด้าน Data Independence ที่ไม่มีในระบบแฟ้มข้อมูล ทำให้มีความเป็นอิสระจากทั้งส่วนของฮาร์ดแวร์และข้อมูลภายในฐานข้อมูลกล่าวคือโปรแกรม DBMS นี้จะมีความทำงานที่ไม่ขึ้นอยู่กับรูปแบบ (Platform) ของตัวฮาร์ดแวร์ ที่นำมาใช้กับระบบฐานข้อมูลรวมทั้งมีรูปแบบในการอ้างถึงข้อมูลที่ไม่ขึ้นอยู่กับโครงสร้างทางกายภาพของข้อมูลด้วยการใช้ Query Language ในการติดต่อกับข้อมูลในฐานข้อมูลแทนคำสั่งภาษาคอมพิวเตอร์ในยุคที่ 3 ส่งผลให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลได้โดยไม่ต้องทราบถึงประเภทหรือขนาดของข้อมูลนั้นหรือสามารถกำหนดลำดับที่ของฟิลด์ ในการกำหนดการแสดงผลได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงลำดับที่จริงของฟิลด์นั้น

2.5.4 หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล

ทวิรัตน์ นวลช่วย (2559) ขอพต์แวร์ระบบฐานการจัดการฐานข้อมูลที่ดียังต้อง

ทำหน้าที่แก้ปัญหาความไม่สมบูรณ์ ไม่คงเส้นคงวาของข้อมูลและทำให้ข้อมูลมีความถูกต้องไม่ขัดแย้งกันได้ จึงต้องมีหน้าที่ให้ครอบคลุมหลาย ๆ ด้าน

2.5.4.1 แปลงคำสั่งที่ใช้จัดการกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล ให้อยู่ในรูปแบบที่ฐานข้อมูลเข้าใจ

2.5.4.2 นำคำสั่งต่าง ๆ ซึ่งได้รับการแปลแล้ว ไปสั่งให้ฐานข้อมูลทำงาน เช่น การเรียกใช้ (Retrieve) จัดเก็บ (Update) ลบ (Delete) เพิ่มข้อมูล (Add)

2.5.4.3 ป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล โดยจะคอยตรวจสอบคำสั่งใดที่สามารถทำงานได้และคำสั่งใดที่ไม่สามารถทำงานได้

2.5.4.4 รักษาความสัมพันธ์ของข้อมูลภายในฐานข้อมูลให้มีความถูกต้องอยู่เสมอ

2.5.4.5 เก็บรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภายในฐานข้อมูลไว้ในพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) รายละเอียดเหล่านี้มักจะถูกเรียกว่า เมทาดาตา (MetaData) ซึ่งหมายถึง "ข้อมูลของข้อมูล"

2.5.4.6 ควบคุมให้ฐานข้อมูลทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

2.5.4.7 ควบคุมสถานะภาพของคอมพิวเตอร์ในการแปลสภาพฐานข้อมูล

2.5.5 ข้อดีของการประมวลผลข้อมูลในฐานข้อมูล

2.5.5.1 ลดงานดูแลเอกสาร ซึ่งเป็นงานประจำที่ทำให้ผู้ดูแลรู้สึกเบื่อหน่ายและขาดแรงจูงใจ แต่เราสามารถให้คอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงานนี้แทนมนุษย์ได้โดยผ่านโปรแกรมสำหรับการจัดการฐานข้อมูล

2.5.5.2 ข้อมูลที่จัดเก็บมีความทันสมัย เมื่อข้อมูลในระบบฐานข้อมูลได้รับการดูแลปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ทำให้ข้อมูลที่จัดเก็บเป็นข้อมูลที่มีความทันสมัย ตรงกับเหตุการณ์ในปัจจุบัน และตรงกับการต้องการอยู่เสมอ

2.5.5.3 ลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูล เนื่องจากการจัดทำฐานข้อมูลจะมีการรวบรวมข้อมูลประเภทต่าง ๆ เข้ามาจัดเก็บไว้ในระบบและเก็บข้อมูลเพียงชุดเดียว ซึ่งทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องจะ 16 สามารถเรียกใช้ข้อมูลที่ต้องการได้ เป็นการประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ และทำให้เกิดความรวดเร็วในการค้นหาและจัดเก็บข้อมูลด้วย

2.5.5.4 หลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้เมื่อข้อมูลถูกจัดเก็บในระบบฐานข้อมูล จะทำให้ข้อมูลลดความซ้ำซ้อนลง คือ มีข้อมูลแต่ละประเภทเพียงหนึ่งชุดในระบบ ทำให้ข้อมูลที่เก็บได้ไม่ขัดแย้งกันเอง ในกรณีที่ต้องเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกัน เพื่อสาเหตุบางประการ เช่น เพื่อความรวดเร็วในการประมวลผลข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลจะเป็นผู้ดูแลข้อมูลที่ซ้ำกันให้มีความถูกต้องตรงกัน

2.5.5.5 ใช้ข้อมูลร่วมกันได้เนื่องจากระบบการจัดการฐานข้อมูลสามารถจัดให้ผู้ใช้แต่ละคนเข้าใช้ข้อมูลในแฟ้มที่มีข้อมูลเดียวกันได้ในเวลาเดียวกัน เช่น ฝ่ายบุคคลและฝ่ายการเงิน สามารถที่จะใช้ข้อมูลจากแฟ้มประวัติพนักงานในระบบฐานข้อมูลได้พร้อมกัน

2.5.5.6 ควบคุมมาตรฐานของข้อมูลได้เมื่อข้อมูลต่าง ๆ ในหน่วยงานถูกรวบรวมเข้ามาผู้บริหารระบบฐานข้อมูลสามารถที่จะวางมาตรฐานในการรับข้อมูล แสดงผลข้อมูล ตลอดจนการจัดเก็บข้อมูลได้ เช่น การกำหนดรูปแบบของตัวเลขให้มีทศนิยม 2 ตำแหน่ง สำหรับค่าที่เป็นตัวเงิน การกำหนดรูปแบบของการรับ และแสดงผลสำหรับข้อมูลที่เป็นวันที่ นอกจากนี้การที่ข้อมูลมีมาตรฐานเดียวกัน ทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบได้อย่างสะดวก

2.5.5.7 จัดทำระบบการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลได้ผู้บริหารระบบฐานข้อมูลสามารถกำหนดรหัสผ่านเข้าใช้งานข้อมูลของผู้ใช้แต่ละราย โดยระบบการจัดการฐานข้อมูลจะทำการตรวจสอบสิทธิ์ในการทำงานกับข้อมูลทุกครั้ง เช่น การตรวจสอบสิทธิ์ในการเรียกดูข้อมูล การลบข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล และการเพิ่มข้อมูลในแต่ละแฟ้มข้อมูล

2.5.5.8 ควบคุมความถูกต้องของข้อมูลได้ ปัญหาเรื่องความขัดแย้งกันของข้อมูลที่มีความซับซ้อน เป็นปัญหาหนึ่งในเรื่องความถูกต้องของข้อมูล ซึ่งเมื่อได้มีการกำจัดความซับซ้อนของข้อมูลออกปัญหาเรื่องความถูกต้องของข้อมูลก็อาจเกิดขึ้นได้ เช่น อายุโดยปกติของคนงาน ควรอยู่ระหว่าง 18 – 60 ปีถ้าหากในระบบฐานข้อมูล ปรากฏมีพนักงานที่มีอายุ 150 ปีซึ่งเป็นไปไม่ได้ในทางปฏิบัติที่หน่วยงานจะมีการว่าจ้างคนงานที่มีอายุเกิน 60 ปีและอายุของคนในปัจจุบันไม่ควรเกิน 100 ปีผู้บริหารระบบฐานข้อมูลสามารถกำหนดกฎเกณฑ์ในการ

นำเข้าข้อมูล และระบบจัดการฐานข้อมูลจะคอยควบคุมให้มีการนำเข้าข้อมูล เป็นไปตามกฎเกณฑ์ให้มีความถูกต้อง

2.5.6 ข้อเสียของการประมวลผลข้อมูลในฐานข้อมูล

2.5.6.1 เสียค่าใช้จ่ายสูง เนื่องจากราคาของโปรแกรมที่ใช้ในระบบการจัดการฐานข้อมูลจะมีราคาค่อนข้างแพง รวมทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง คือ ต้องมีความเร็วสูง มีขนาดหน่วยความจำและหน่วยเก็บข้อมูลสำรองที่มีความจุมาก ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงในการจัดทำระบบการจัดการฐานข้อมูล

2.5.6.2 เกิดการสูญเสียข้อมูลได้เนื่องจากข้อมูลต่าง ๆ ภายในฐานข้อมูลจะถูกจัดเก็บอยู่ในที่เดียวกัน ดังนั้นถ้าที่เก็บข้อมูลเกิดมีปัญหา อาจทำให้ต้องสูญเสียข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูลได้ ดังนั้นการจัดทำฐานข้อมูลที่ดีจึงต้องมีการสำรองข้อมูลไว้เสมอ

2.5.7 คำศัพท์ที่ใช้ในระบบฐานข้อมูล

2.5.7.1 เอนทิตี (Entity) หมายถึง สิ่งที่ต้องการในฐานข้อมูลที่เป็นที่รวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน มีข้อมูลที่บ่งชี้เอกลักษณ์เฉพาะตัวได้ เช่น เอนทิตีของระบบงานจำหน่ายสินค้าซึ่งประกอบด้วย เอนทิตีที่มีความสัมพันธ์กัน ได้แก่ เอนทิตีสินค้า เอนทิตีลูกค้า เอนทิตีใบสั่งซื้อ

2.5.7.2 แอททริบิวต์ (Attribute) หมายถึง ข้อมูลที่แสดงถึงคุณสมบัติของเอนทิตี เช่น เอนทิตีสินค้า ประกอบด้วยแอททริบิวต์ รหัสสินค้า ชื่อสินค้า ราคาสินค้า และสินค้าคงเหลือ เอนทิตีลูกค้าประกอบด้วยแอททริบิวต์รหัสลูกค้า ชื่อลูกค้า และที่อยู่ เอนทิตี ใบสั่งซื้อประกอบด้วย แอททริบิวต์ รหัสใบสั่งซื้อ รหัสสินค้า รหัสลูกค้า และจำนวน

2.5.7.3 ความสัมพันธ์ (Relationship) หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีในระบบฐานข้อมูล เช่น เอนทิตีใบสั่งซื้อมีความสัมพันธ์กับเอนทิตีสินค้า และ เอนทิตีลูกค้า

2.5.8 ประเภทความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

2.5.8.1 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (ONE-TO ONE RELATIONSHIPS) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลใน เอนทิตีหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลในอีก เอนทิตีหนึ่ง ในลักษณะหนึ่งต่อหนึ่ง

2.5.8.2 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (ONE-TO-MANY RELATIONSHIPS) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในเอนทิตีหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับหลาย ๆ ข้อมูลในอีกเอนทิตีหนึ่ง

2.5.8.3 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (MANY-TO-MANY RELATIONSHIPS) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลสองเอนทิตีในลักษณะกลุ่มต่อกลุ่ม

E-R Model แบ่งเอนทิตีออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1. Regular Entity (หรือ strong entity) คือ entity ที่มี attribute ของ entity นั้นเองกำหนดเป็น Key (หรือ identity) ได้

2. Weak Entity คือ entity ที่ต้องใช้ attribute จาก Entity อื่น ร่วมด้วย เพื่อกำหนดเป็น key ให้กับ entity นี้ เช่น “Weak Entity” คือ การเก็บเวลา เข้า-ออก ของพนักงาน เนื่องจาก เป็นไปได้ที่พนักงานเข้าและเลิกงาน พร้อมกัน ได้ ดังนั้นการจะระบุถึงเวลาเข้า-ออกต้องอ้างถึงตัวพนักงานด้วย ว่าเป็นเวลาเข้า-ออก ของพนักงานคนไหน

2.5.9 โมเดลเชิงสัมพันธ์

โมเดลเชิงสัมพันธ์เป็นโมเดลที่ง่ายต่อการใช้งาน ผู้ใช้ธรรมดาทั่วไปก็สามารถใช้ฐานข้อมูลที่มีโมเดลแบบนี้ได้ เนื่องจากผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบเกี่ยวกับวิธีการจัดเก็บข้อมูลในระดับกายภาพเช่น ไม่ต้องการทราบว่าข้อมูลถูกจัดเก็บอยู่ ณ ตำแหน่งใด ในดิสก์หรือวิธีการเข้าถึง ข้อมูลเป็นแบบใดนอกจากนี้การแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างแฟ้มข้อมูล จะสามารถมองเห็นได้จากตัวข้อมูลที่ถูกเก็บอยู่ในแฟ้มข้อมูล โมเดลแบบนี้จึงเป็นโมเดลที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน

2.5.10 คำศัพท์พื้นฐานเกี่ยวกับโมเดลเชิงสัมพันธ์

2.5.10.1 รีเลชัน (Relation) หมายถึง ตารางลักษณะสองมิติที่ประกอบด้วย แอททริบิวต์ (Attributes) หรือ คอลัมน์ (Column) และทูเพิล (Tuple) หรือแถว (Row) จะมองเห็นฐานข้อมูลในลักษณะของตารางสองมิติหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Table

2.5.10.2 ทูเพิล (Tuple) หมายถึง ข้อมูลในแต่ละแถวของรีเลชัน ค่าของข้อมูลในแต่ละแถวของรีเลชันหนึ่ง อาจมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่เกิดจากการลบ เพิ่ม หรือปรับปรุงข้อมูล

2.5.10.3 โดเมน (Domain) เป็นการนิยามขอบเขตของค่าที่เป็นไปได้ให้กับข้อมูลในแต่ละ Attribute เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการป้อนข้อมูลที่เกินขอบเขตที่กำหนด เช่น การกำหนดให้ค่าของเงินเดือนของพนักงานจะต้องมีค่ามากกว่า 0 เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ป้อนจำนวนเงินที่เป็น 0 หรือมีค่าติดลบให้กับข้อมูลในส่วนของเงินเดือนของพนักงาน หรือการกำหนดเพศของพนักงานแต่ละคนจะต้องมีค่าเป็น ชาย (M) หรือหญิง (F) เท่านั้น

2.5.10.4 คีย์หลัก (Primary Key) คือคีย์คู่แข่งซึ่งได้เลือกมาเพื่อใช้กำหนดให้เป็นค่าคีย์ หลักของ รีเลชัน ซึ่งข้อมูลที่เป็นคีย์หลักนั้นจะต้องมีข้อมูลที่ไมซ้ำกัน และมักจะเลือกคีย์คู่แข่ง ที่มีขนาดเล็กมาเป็นคีย์หลัก ตัวอย่างเช่น การเลือกแอททริบิวต์รหัสนักศึกษา มาเป็นค่าคีย์หลัก เนื่องจาก มีขนาดเล็กกว่าแอททริบิวต์ ชื่อ รวมกับ นามสกุล ซึ่งจะทำให้การทำงานเร็วกว่า เนื่องจากมีขนาดเล็ก

2.5.10.5 คีย์นอก (Foreign Key) เป็น Attribute ของอีกตารางหนึ่ง ที่ใช้ในการเชื่อมโยงกับ Attribute เดียวกันนี้ที่เป็นคีย์หลักของอีก Relation เช่น Relation “Employee” มี Attribute “Depno” เป็นคีย์นอกเพื่อเชื่อมโยงกับ Attribute “Depno” ที่เป็นคีย์หลักของ Relation “Department”

2.5.10.6 คาร์ดินัลลิตี้ (Cardinality) จำนวนแถวในรีเลชัน (Number of rows)

2.5.10.7 ดีกรี (Degree) จำนวนแอททริบิวต์ในรีเลชัน (Number of attribute)

2.5.10.8 คีย์นอก (Foreign Key) เป็นคีย์ที่ใช้เชื่อมความสัมพันธ์ของรีเลชัน Student มีคีย์หลักคือ SID ซึ่งเป็นรหัสนักศึกษา โดยข้อมูลของรหัสนักศึกษาจะต้องมีข้อมูลที่ไม่ซ้ำกัน และมีคีย์นอกของตารางคือ Attribute Major ซึ่งเชื่อมโยงความสัมพันธ์ไปยัง Attribute Major ของรีเลชัน Major ซึ่งข้อมูลทุกตัวของแอททริบิวต์ Major ในรีเลชัน Student จะต้องมียู่ใน Attribute Major ของรีเลชัน Major ส่วนตาราง Major มีคีย์หลักคือ Attribute Major

2.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(ัชกร, พันปี ค.ศ. 2018) การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาส่วนประสมทางการตลาดที่ผู้ประกอบการใช้ตัดสินใจ เลือกซื้อลิฟต์โดยสารของอาคารประเภทคอนโดมิเนียมในเมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี 2) เพื่อเปรียบเทียบส่วนประสม การตลาดที่ผู้ประกอบการใช้ตัดสินใจเลือกซื้อลิฟต์โดยสารของอาคารประเภทคอนโดมิเนียมจำแนกตามข้อมูล องค์กรและประสบการณ์ การทำงานในธุรกิจอาคารประเภทคอนโดมิเนียม กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ประกอบการธุรกิจ อาคารประเภทคอนโดมิเนียมในเมืองพัทยาลชลบุรี จำนวน 132 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็น แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และการ วิเคราะห์ความแปรปรวน ผลการวิจัยพบว่า 1) ส่วนประสมทางการตลาดที่ผู้ประกอบการใช้ตัดสินใจเลือกซื้อลิฟต์โดยสาร ในเมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี ในภาพรวมทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าอยู่ในระดับมาก ทุกด้าน เรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านการจัดจำหน่าย ด้านผลิตภัณฑ์ และด้าน ราคา 2) ผลการเปรียบเทียบส่วนประสมทางการตลาดที่ผู้ประกอบการใช้ตัดสินใจเลือกซื้อลิฟต์โดยสารที่มีข้อมูล องค์กรและประสบการณ์การทำงานในธุรกิจอาคารประเภทคอนโดมิเนียมที่แตกต่างกันพบว่า องค์กรที่มี ทุนจดทะเบียนและปลูกสร้างอาคารคอนโดมิเนียมที่มีระดับความสูงแตกต่างกันใช้ส่วนประสมทางการตลาดในการ ตัดสินใจเลือกซื้อลิฟต์โดยสารในภาพรวมทั้ง 4 ด้าน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อ พิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า องค์กรที่มีรูปแบบการจัดทะเบียนธุรกิจที่แตกต่างกันใช้ส่วนประสมทางการตลาดใน การตัดสินใจเลือกซื้อลิฟต์โดยสารด้านผลิตภัณฑ์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และองค์กรที่ มีทุนจดทะเบียนที่แตกต่างกันใช้ส่วนประสมทางการตลาดในการตัดสินใจเลือกซื้อลิฟต์โดยสาร ด้านการส่งเสริม การตลาด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ 0.05 และองค์กรที่ปลูกสร้างอาคารคอนโดมิเนียมที่มีระดับ ความสูงแตกต่างกันใช้ส่วนประสมทางการตลาด ในการตัดสินใจเลือกซื้อลิฟต์โดยสาร ด้านราคา ด้านการจัด จำหน่าย และด้านการส่งเสริมการตลาด แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

(ศรัณย์ พิมพ์งาม ค.ศ. 2019) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสัญญาซื้อขายและการโอนกรรมสิทธิ์ในสังหาริมทรัพย์เป็นหนึ่งในกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับธุรกรรมอันเป็นพลวัตรขับเคลื่อนเศรษฐกิจ ซึ่งบทความนี้จะทำการศึกษาลักษณะกฎหมายเกี่ยวกับการโอนกรรมสิทธิ์ของสังหาริมทรัพย์โดยสัญญาซื้อขายในระบบกฎหมายจีน และเปรียบเทียบกับหลักกฎหมายเรื่องเดียวกันในระบบกฎหมายไทย ทั้งกรณีของสังหาริมทรัพย์ทั่วไปและสังหาริมทรัพย์ชนิดพิเศษ โดยผลการศึกษาพบว่า การโอนกรรมสิทธิ์ในสังหาริมทรัพย์โดยสัญญาซื้อขายในระบบกฎหมายไทยถือหลักการที่ว่ากรรมสิทธิ์ในสังหาริมทรัพย์โอนไปยังผู้ซื้อในขณะทำสัญญา กรรมสิทธิ์ในทรัพย์สินที่ขายโอนไปยังผู้ซื้อตั้งแต่ขณะเมื่อได้ทำสัญญาซื้อขาย เว้นแต่จะสร้างข้อยกเว้นเป็นอื่น โดยไม่จำเป็นว่าผู้รับโอนหรือผู้ซื้อจะต้องได้ตัวทรัพย์สินมาไว้ในครอบครองแต่อย่างใด การส่งมอบเป็นเพียงหน้าที่ในการชำระหนี้ของผู้ขาย ไม่เกี่ยวข้องกับผลของการโอนกรรมสิทธิ์หรือทรัพย์สินสิทธิ ในทางตรงกันข้าม การโอนกรรมสิทธิ์ในสังหาริมทรัพย์ด้วยสัญญาซื้อขายในระบบกฎหมายจีนจะต้องมีการตกลงทำสัญญาซื้อขายสังหาริมทรัพย์ตามกฎหมายและต้องมีการส่งมอบสังหาริมทรัพย์ด้วย เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทรัพย์สินสิทธิในสังหาริมทรัพย์จะใช้หลักการแสดงออกซึ่งทรัพย์สินถือว่าด้วยการเปิดเผยด้วยวิธีส่งมอบ กรรมสิทธิ์ในสังหาริมทรัพย์ตามสัญญาซื้อขายย่อมโอนเมื่อมีการส่งมอบสังหาริมทรัพย์ดังกล่าว เว้นแต่จะมีกฎหมายอื่นกำหนดไว้หรือคู่กรณีได้ทำการตกลงเป็นอย่างอื่น

ส่วนกรณีของสังหาริมทรัพย์ชนิดพิเศษ ชนิดของสังหาริมทรัพย์พิเศษในระบบกฎหมายจีนและกฎหมายไทยมีความแตกต่างกัน สังหาริมทรัพย์ชนิดพิเศษตามกฎหมายทรัพย์สินสิทธิแห่งสาธารณรัฐประชาชนจีนประกอบไปด้วยเรือ เครื่องบิน และยานยนต์ ในขณะที่สังหาริมทรัพย์ชนิดพิเศษในระบบกฎหมายไทย คือ เรือมีระวางตั้งแต่ห้าตันขึ้นไป แพ และสัตว์พาหนะ นอกจากนั้นสัญญาซื้อขายสังหาริมทรัพย์ชนิดพิเศษตามระบบกฎหมายจีนใช้หลักการโอนกรรมสิทธิ์แบบเดียวกับสังหาริมทรัพย์ทั่วไป กรรมสิทธิ์ในสังหาริมทรัพย์จะโอนไปยังผู้ซื้อเมื่อผู้ขายได้ทำการส่งมอบสังหาริมทรัพย์ดังกล่าวแก่ผู้ซื้อ เว้นแต่จะมีกฎหมายกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ทว่า การโอนกรรมสิทธิ์ของเรือ เครื่องบิน และยานยนต์ ถ้ามิได้ทำการจดทะเบียน จะไม่สามารถยกขึ้นเป็นข้อต่อสู้หรือยันกับบุคคลภายนอกผู้สุจริต ซึ่งแตกต่างกับกฎหมายไทยเพราะการทำสัญญาซื้อขายสังหาริมทรัพย์ชนิดพิเศษตามกฎหมายไทย หากไม่ทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนกับเจ้าพนักงานผู้มีอำนาจแล้ว สัญญาซื้อขายดังกล่าวจะตกเป็นโมฆะ ไม่เกิดผลในทางกฎหมาย และกรรมสิทธิ์จะไม่มี การโอนไปยังผู้ซื้อแต่อย่างใด

(กศรานุชิต พุมจันทร์ พ.ศ. 2562) ระบบการจัดเก็บสัญญาเช่าเซ็นทรัลปิ่นเกล้าด้วยระบบ Excel เนื่องจากในปัจจุบันบริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน) ได้มีการจัดเก็บสัญญาเช่าในรูปแบบบันทึกด้วยมือ ทำให้ในการค้นหาสัญญาเกิดความล่าช้า ดังนั้น จึงนำเสนอการนำระบบจัดเก็บสัญญาเช่าด้วยระบบ Excel มาใช้กับบริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน) โดยมีจุดประสงค์ 1. เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการเก็บข้อมูลและการค้นหา 2. เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหาย และมีขั้นตอนการทำงานดังนี้ 1. จัดทำตาราง Excel แล้วกำหนดหัวข้อ 2. บันทึกสัญญาเช่าของลูกค้า 3. สร้าง Folder ไวแยกประเภทของสัญญาเช่า 4. บันทึกข้อมูลทั้งหมดของสัญญาเช่าด้วยระบบ Excel โดยระบบ Excel สามารถแยกประเภทของสัญญาเช่าได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพในเรื่องความแม่นยำ พร้อมกับช่วยลดปัญหาในเรื่องการสืบค้นข้อมูล ลดขั้นตอนการทำงานจากการทำโครงการจัดเก็บสัญญาเช่าเซ็นทรัลปิ่นเกล้าด้วยระบบ Excel ข้าพเจ้ามีข้อเสนอแนะก่อนจะทำการจัดเก็บสัญญาต้องรวบรวมให้เป็นหมวดหมู่และนำมาเรียงตามชั้นเพื่อที่จะทำการบันทึกสัญญา

(Krit Sintusiri ค.ศ. 2021) Presently, since the technology is modern, the purchasing goes faster which causes the various and complicated the contracts of purchasing. This causes the problems of the contracts forms. Therefore, the Thailand Civil and Commercial Code could not response to that changing which caused the uncertain right of the parties. Moreover, this affected to the parties' intention which is deeply significant. Since the intention and right are the main rules of the purchasing contract. The contract offers the advantages for both sides of the seller and the buyer hence there will involve conveyance, purposes of purchasing, property, and payments. Therefore, the contract should include the causes and the intention of purchasing. Nowadays, there is the Electronic Transactions Act B.E. 2544 (2001) supporting the former Act. to show the intention in the field of electronic. This Act is legislative except with family transaction and heritage transaction. In contrary, there are some problems from the purchasing contract even there is the Electronic Transaction Act. There are some limitations of making contract; the format of the contract, regulation, and the mistake of the offer and the answer. Consequently, Thailand should prove these all problems which using the undifferentiation with the Knock Out Rule. Besides that, the format and the evidence of the contract should be freedom. Moreover, the format of the contract should be changed from the former format, the paper one should be electronic form, the license should be approval through

the electronic system. Consequently, there should be the law which serve with the period of time.

(thanapol tantisattayakul ค.ศ. 2020) This research analyzed and compared economic feasibility of installation options of solar rooftop systems between being system owner and private power purchase agreement (Private PPA) by using Thammasat University, Rangsit Centre as a case study. The indicators used were levelized cost of electricity (LCOE) and net present value (NPV). In addition, the risk assessment of the project was performed by sensitivity analysis and scenario analysis considering the variables (1) system cost (2) the rate of increase in the electricity tariff and (3) the amount of electricity that can be produced from the solar rooftop. The results showed that under the base case assumption, the system owner option was more cost effective with lower LCOE and higher NPV than Private PPA option. The sensitivity analysis and scenario analysis results showed that the system owner option tended to be more attractive than the private PPA option under the situations of low system costs and high escalation rates of electricity tariff. On the other hand, under situations of high system costs and low escalation rates of electricity tariff, the private PPA will likely be more attractive than the system owner option. Moreover, if the amount of electricity produced from the solar rooftop reduces, the chance that the private PPA option will be more attractive. In addition, while the system owner option may have negative NPV in some situation, the advantage of the private PPA option is that the NPV will always be positive since there is no investment and expenses. The results of this study will be useful for decision makers to select the suitable installation option for themselves.