บทที่2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและการสืบค้นระยะไกลทางโทรศัพท์อัตโนมัติเพื่องานซ่อมบำรุงระบบโทรศัพท์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีแนวความคิดและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งทางด้านเกี่ยวกับแนวความคิดเบื้องต้นในการจัดการฐานข้อมูล การเขียนโปรแกรมและ การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีรายละเอียดของแนวคิดและทฤษฎี ดังต่อไปนี้

2.1 แนวความคิดและทฤษฎีเทคโนโลยีสารสนเทศและการพัฒนาระบบสารสนเทศ

2.2 แนวความคิดและทฤษฎีระบบฐานข้อมูล

2.3 แนวความคิดและทฤษฎีระบบโทรศัพท์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง

2.4 แนวความคิดและทฤษฎีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกกับคอมพิวเตอร์

2.5 แนวความคิดและทฤษฎีระบบเครือข่ายและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง

สาระสำคัญของงานที่เกี่ยวข้องทั้ง 5 ส่วน สามารถอธิบายได้ดังนี้ คือ

2.1 แนวความคิดและทฤษฎีเทคโนโลยีสารสนเทศและการพัฒนาระบบสารสนเทศ

2.1.1 ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศ

ปัญจราศี ศรไทย (2531 : 134) กล่าวว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology – IT) เป็นเทคโนโลยีกลุ่มหนึ่งที่มีความสามารถในการประมวลผลและส่งผ่านสารสนเทศ รวมทั้งสามารถจัดเก็บสารสนเทศได้อย่างมีระบบ และมีประสิทธิภาพสำหรับการเรียกใช้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2533 :8) เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการจัดหา จัดการ ประมวล จัดเก็บ เรียกใช้ แลกเปลี่ยน หรือเผยแพร่สารสนเทศด้วยเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ หรือการนำสารสนเทศและข้อมูลไปปฏิบัติตามเนื้อหาของข้อมูลนั้น ๆ เพื่อบรรลุเป้าหมายของผู้ใช้ และครอบคลุมถึงหลาย ๆ เทคโนโลยีหลัก อันได้แก่ เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ ทั้งฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และฐานข้อมูล เทคโนโลยีโทรคมนาคม และเทคโนโลยีด้านอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆอีกหลายชนิด

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2536 : 116) กล่าวถึง เทคโนโลยีสารสนเทศ ว่าหมายถึง เทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการนำระบบคอมพิวเตอร์ ระบบสื่อสารโทรคมนาคม และความรู้อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ให้

เป็นประโยชน์ทางด้านการจัดการองค์การ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการดำเนินงาน

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2540 : 77) ระบุว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ คือ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บ ประมวลผล และเผยแพร่สารสนเทศ ซึ่งรวมแล้วก็คือเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคม หรือ Computer and Communications ที่นิยมเรียกย่อ ๆ ว่า C&C

ชุมพล ศฤงคารศิริ (2540 : 167) อธิบายว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญที่ช่วยให้นักวิเคราะห์ระบบสามารถสร้างระบบสารสนเทศที่ทันสมัยและมีความสลับซับซ้อนได้

2.1.2 พื้นฐานของเทคโนโลยีสารสนเทศ

ประสงค์ ปราณีตพลกรัง และคณะ (2541 :21-22) กล่าวว่า พื้นฐานของเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information technology fundamentals) ประกอบด้วย

1. ส่วนประกอบของระบบสารสนเทศบนพื้นฐานของคอมพิวเตอร์
2. ผู้เขียนโปรแกรม ผู้ใช้ และผู้วิเคราะห์ระบบ
3. การดำเนินงานด้านเทคนิคของระบบสารสนเทศบนพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ (Technical operation of a Computer-Based Information System – CBIS)
4. การจัดข้อมูลของระบบสารสนเทศบนพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ (Organizing data on computer-based information system)
5. รูปแบบการประมวลผล

2.1.3 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2540 : 30-31) ให้รายละเอียดว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นเครื่องมือราคาแพง และส่วนมากไม่อาจนำมาใช้ได้ทันที ต้องพัฒนาความรู้ความเข้าใจให้ผู้ใช้ จึงจะใช้ได้ถูกต้องและมีประสิทธิผล ต้องมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขการดำเนินงานประจำที่คุ้นเคยมาเป็นเวลานาน หรือแม้แต่อาจจะต้องเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิต ความคิด และวัฒนธรรมองค์กรด้วย ดังนั้นการนำเทคโนโลยีมาใช้จึงเป็นเรื่องใหญ่ และต้องเตรียมการโดยรอบคอบ บางองค์กรยังขาดองค์ประกอบในการเตรียมคน เตรียมความคิดและเตรียมกระบวนการทำงานให้สอดคล้องกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำคัญที่น่าจะมีบทบาทมากต่อการพัฒนา คือ

1. เทคโนโลยีสำนักงานอัตโนมัติ
2. เทคโนโลยีฐานข้อมูล
3. เทคโนโลยีระบบสารสนเทศ

4. เทคโนโลยีระบบเครือข่าย

2.1.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบงานสารสนเทศ

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และ จำลอง ครูอุตสาหะ (2541 : 5) ได้กล่าวถึงการพัฒนาระบบงานสารสนเทศว่า การพัฒนาระบบงานสารสนเทศ โดยทั่วไป จะดำเนินตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในวงจรการพัฒนาระบบ(System Development Life Cycle : SDLC) แต่เนื่องจาก SDLC มีอยู่ด้วยกันหลายแนวทาง ดังนั้นจำนวนและรายละเอียดของขั้นตอนต่าง ๆ จึงแตกต่างกันไปตามแนวทางของSDLC ที่นักพัฒนาระบบงานสารสนเทศเลือกใช้ อย่างไรก็ตามขั้นตอนต่าง ๆ จะยึดแนวทางในการแก้ไขปัญหาของเฟรเดอริค เทย์เลอร์(Federick Taylor) ที่เรียกว่า การจัดการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Management) เป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) เป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการประเมินต้นทุนของทางเลือกต่างๆ ในการพัฒนาระบบงานสารสนเทศ เพื่อพิจารณาเลือกทางเลือกในการพัฒนาระบบงานสารสนเทศให้คุ้มค่ามากที่สุด

2. การรวบรวมและวิเคราะห์ตามความต้องการ (Requirement Collection and Analysis) นักพัฒนาระบบสารสนเทศจะเก็บรวบรวมข้อมูลตามความต้องการต่างๆจากผู้ใช้(User requirement) มาวิเคราะห์เพื่อจำแนกปัญหาและความต้องการออกเป็นกลุ่ม เพื่อกำหนดขอบเขตให้กับระบบงานสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้น

3. การออกแบบ (Design) นักพัฒนาระบบงานสารสนเทศจะนำปัญหาและความต้องการผู้ใช้มาใช้ในการออกแบบระบบงานสารสนเทศซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ การออกแบบการใช้โปรแกรม (Application Design) และการออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) โดยที่การออกแบบทั้งสองส่วนนี้ ควรกระทำไปพร้อม ๆ กัน

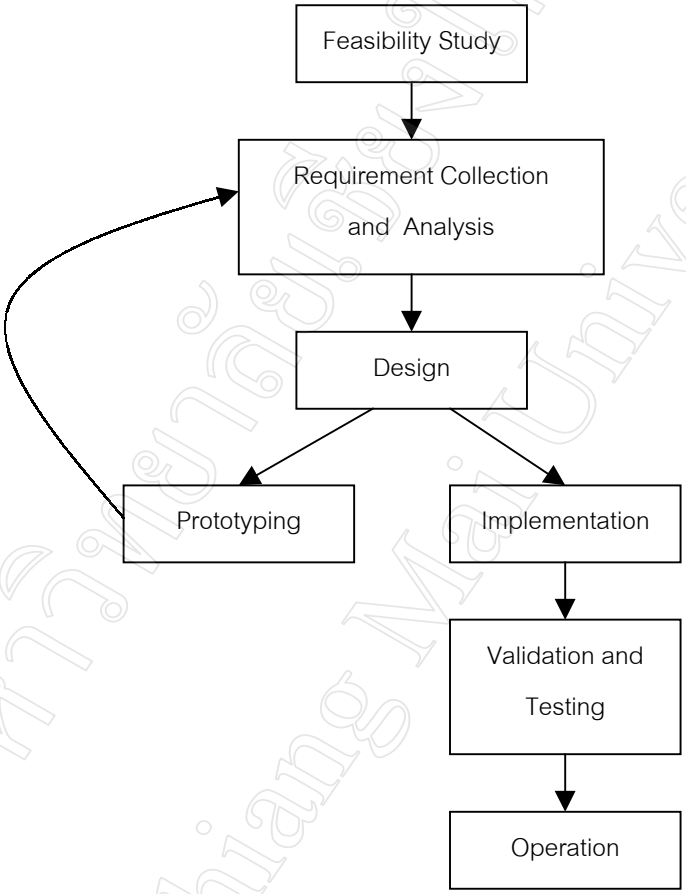
4. การทำต้นแบบ (Prototyping) ขั้นตอนนี้ ส่วนต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบไว้จะนำมาพัฒนาต้นแบบของระบบงาน ซึ่งปัจจุบันมีเครื่องมือจำนวนมากที่ช่วยในการพัฒนา เพื่อนำต้นแบบนี้ไปใช้ตรวจสอบความถูกต้องของระบบงานก่อนนำไปใช้จริง ซึ่งถ้าข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ก็สามารถนำไปเป็นข้อมูลสำหรับขั้นตอน Requirement Collection and Analysis ได้ใหม่

5. การทดลองใช้ (Implementation) เป็นขั้นตอนที่นำเอาระบบงานสารสนเทศที่พัฒนา

เสร็จเรียบร้อยไปทดลองใช้งาน

6. การทดสอบและตรวจสอบความถูกต้อง (Validation and Testing) เป็นขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของระบบงานสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น

7. การปฏิบัติการ (Operation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายซึ่งแน่ใจแล้วว่าระบบงานสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องจึงเริ่มนำข้อมูลต่างๆ มาใช้ในการปฏิบัติงานจริง



รูป 2.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาระบบงานสารสนเทศ

2.2 แนวความคิดและทฤษฎีฐานข้อมูล

ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านด้วยกัน ยกตัวอย่างเช่น พิชัย จันทร์จรัสทอง (2542 : 2) ได้กล่าวว่า ฐานข้อมูล คือ การรวบรวมข้อมูลที่มีประโยชน์อย่างมีระบบระเบียบในที่จัดเก็บเพื่อนำมาใช้ต่อไปในอนาคต ข้อมูลอะไรที่เก็บแล้วนำมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ไม่ถือเป็นฐานข้อมูล

สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2543 : 1) ได้กล่าวว่า ฐานข้อมูล คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกันไว้ เช่น ฐานข้อมูลนักศึกษา ฐานข้อมูลพนักงาน ฐานข้อมูลการซื้อขายสินค้า ซึ่งอาจจะเก็บไว้ในตู้เอกสารหรือในคอมพิวเตอร์ก็ได้

กฤษณา สมกัน (2544) ได้กล่าวว่าฐานข้อมูล คือ แหล่งรวมของข้อมูลหรือไฟล์ต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันเก็บอยู่ในที่เดียวกันเพื่อประยุกต์ใช้งาน หลายๆ งานที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลร่วมกันในระบบไฟล์ของแต่ละโปรแกรมจะต้องมีไฟล์ข้อมูลแยกเก็บเป็นของตนเองซึ่งอาจมีความซ้ำซ้อนกันของไฟล์ข้อมูลในแต่ละโปรแกรม จากปัญหาความซ้ำซ้อนของข้อมูลนี้ จะทำให้เกิดปัญหาตามมาคือ เกิดความขัดแย้งของข้อมูล (Data Inconsistency) ขึ้นในระบบฐานข้อมูล แต่จะมีเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการฐานข้อมูลเรียกว่า DBMS (DataBase Management System) ซึ่งเป็นซอฟท์แวร์ที่ทำหน้าที่สร้างและปรับปรุงไฟล์

2.2.1 **องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล**

วุฒิพงศ์ พงศ์สุวรรณ ร.น. และ วลัยพร จรนิเทศ (2543 : 8-11) กล่าวว่า องค์ประกอบที่สำคัญของระบบฐานข้อมูลมี 4 ประการ คือ

ข้อมูล (Data) ข้อมูลเป็นสิ่งที่จำเป็นมากในระบบฐานข้อมูล ในความเป็นจริงนั้น ทางกายภาพ (Physical) จะเป็นการมองแบบตัวเลขดิจิตอล หรือ เลข 0 กับ 1 เป็นหลัก และการเก็บข้อมูลทางกายภาพจะใช้การอ้างอิง กับพิกัดบนดิสก์ เป็นหลัก ซึ่งยากในการบริหาร และการแก้ไขข้อมูลเช่น การเพิ่มข้อมูลแทรกลงไป หรือการลบข้อมูล จะต้องใช้การเขียนโปรแกรมจำนวนมาก ดังนั้น การนำระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งจะทำให้เรามองเห็นภาพของข้อมูลอยู่ในลักษณะของมุมมองตรรกะซึ่งง่ายในความเข้าใจมากกว่านั้น

ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หน่วยเก็บความจำสำรอง (Secondary Storage) เป็นที่เก็บข้อมูลโดยปกติอยู่ในรูปของจานแม่เหล็ก และหัวอ่านที่สามารถอ่านข้อมูลควรมีความเร็วในการอ่านสูง นอกจากนั้นต้องมีอุปกรณ์พิเศษ เช่น การ์ดควบคุมตัวขับดิสก์เพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการทำงานของซอฟท์แวร์เพื่อให้ดำเนินการตามที่ต้องการได้

หน่วยประมวลผล (Processor) และหน่วยความจำหลัก (Memory) เป็นตัวช่วยในการทำงานของซอฟท์แวร์ เพื่อให้ดำเนินการตามที่ต้องการได้

อุปกรณ์อื่นๆ เช่น อุปกรณ์การเข้ารหัส อุปกรณ์การเชื่อมต่อในระบบสื่อสารเพื่อช่วยให้งานมีความปลอดภัย และความสามารถในการทำงานจากระยะไกลได้

1. ซอฟท์แวร์ (Software)

   เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการจัดการระบบฐานข้อมูล หรือ DBMS (Database Management System) ซึ่งเป็นการดำเนินการที่ทำให้ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลได้โดยไม่ต้องคำนึงถึง

ลักษณะทางกายภาพที่เก็บอยู่จริงบนจานแม่เหล็กที่เก็บอยู่จริง นอกจากนั้นยังดำเนินการจัดสรรทรัพยากรข้อมูล และแก้ไขปัญหาการเกิดล็อคค้าง (Dead Lock) ตลอดจนเป็นตัวกลางในการดำเนินการเชื่อมระหว่างผู้ใช้ระบบฐานข้อมูลกับข้อมูลด้วยชุดคำสั่ง หรือ ภาษา SQL (Structured Query Language) อีกด้วย

2. ผู้ใช้ระบบฐานข้อมูล (User)

ผู้ใช้ระบบจะสามารถแบ่งได้เป็นระดับต่างๆ ดังนี้

2.1 โปรแกรมเมอร์ (Programmer) เป็นผู้เขียนโปรแกรมพัฒนาระบบงานโดยใช้ภาษาโปรแกรมต่างๆ

2.2 ผู้ใช้บริการระบบ (End users) เป็นบุคคลที่ดำเนินการโต้ตอบกับระบบฐานข้อมูล ในลักษณะของการ On-Line ผู้ใช้บริการระบบนั้น

2.3 ผู้ปฏิบัติการระบบ (Database Operator) เป็นผู้ที่ดำเนินการปฏิบัติงานที่เกี่ยวเนื่องกับการดำเนินการให้บริการฐานข้อมูล เช่น ประมวลผลข้อมูลหรือโปรแกรมตรวจสอบการเข้าถึงข้อมูลว่าดำเนินการตามปกติหรือไม่

2.4 ผู้บริหารระบบฐานข้อมูล (Database Administrator หรือ DBA) เป็นผู้บริหารระบบจัดการฐานข้อมูล ทำหน้าที่จัดตั้ง รวบรวมข้อมูล จัดสรรข้อมูล และสิทธิต่างๆ ตลอดจนเวลาและมุมมอง (View) ของผู้ที่เกี่ยวข้อง ทำหน้าที่เสมือนเป็นนายทะเบียนของระบบนั่นเอง นอกจากนั้นบุคคลนี้ยังทำหน้าที่เป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงต่อระบบฐานข้อมูลองค์กร

2.2.2 การออกแบบฐานข้อมูล

พรรณิภา ไพบูลย์นิมิตร (2544) กล่าวไว้ว่า การออกแบบฐานข้อมูล หมายถึง การวิเคราะห์หาเอ็นทิตี หรือรีเลชัน(Relation : Table) การวิเคราะห์หาแอททิบิวต์และคีย์ของเอ็นทิตีหรือรีเลชัน รวมไปถึงการออกแบบความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตีหรือรีเลชัน การออกแบฐานข้อมูลจะเกิดขึ้นหลังจากที่ทราบแล้วว่าระบบงานใหม่นั้นต้องการอะไร มีการออกรายงานอย่างไรบ้าง การใช้ข้อมูลอะไรบ้าง แหล่งข้อมูลมาจากที่ใด การออกแบบฐานข้อมูลในที่นี้ แบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ

1. การออกแบบฐานข้อมูลในระดับความคิด (Conceptual Database Design)

เป็นการออกแบบฐานข้อมูลในลักษณะของแผนภาพ เช่นการใช้ โมเดลแบบ E-R (Entity Relation Diagram) ซึ่งเป็นการแสดงเอ็นทิตีทั้งหมดที่มีอยู่ในฐานข้อมูล การแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง

เอ็นทิตีออกมาในรูปแบบของแผนภาพ ทำให้เราสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของระบบได้โดยง่าย นอกจากนี้ แผนภาพนี้ยังแยกออกจาก ระบบการจัดการฐานข้อมูล(DBMS) อย่างชัดเจน โดยไม่สนใจว่า DBMS ที่จะนำมาใช้นั้นมีระบบการทำงานเป็นอย่างไร รวมทั้งยังไม่ขึ้นกับอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ด้วย เพราะเป็นเพียงการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตีเท่านั้น

การออกแบบฐานข้อมูลในขั้นตอนนี้ยังไม่สามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง เรายังต้องนำแผนภาพที่ได้ไปแปลงเป็นแผนภาพในรูปแบบอื่นที่ ระบบการจัดการฐานข้อมูล เลือกใช้ เช่น ถ้าระบบการจัดการฐานข้อมูล เลือกใช้ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ก็ต้องแปลงแผนภาพที่ได้เป็น รูปแบบของรีเลชันที่นอร์มอลไลซ์ (Normalization)

2. การออกแบบฐานข้อมูลในระดับตรรกะ (Logical Database Design)

การออกแบบในระดับนี้ไม่จำเป็นต้องมีการเขียนแผนภาพ E-R สามารถออกแบบฐานข้อมูลในระดับตรรกะนี้ได้ทันที หลังจากที่วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ เรียบร้อยแล้ว โดยการใช้โมเดลฐานข้อมูลที่ สอดคล้องกับระบบการจัดการจัดการฐานข้อมูล(DBMS) ซึ่งจะเห็นว่าการออกแบบในระดับนี้ไม่จำเป็นต้องออกแบบในระดับความคิด ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากพอสมควรเหมาะสำหรับระบบงานขนาดเล็ก แต่ทั้งนี้ต้องทราบกระบวนการในการออกแบบเป็นอย่างดี จึงจะสามารถออกแบบได้อย่างสมบูรณ์แบบมากที่สุด

3. การออกแบบข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical Database Design)

เป็นการออกแบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสื่อบันทึกข้อมูลมากที่สุด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูล เช่นการเลือกใช้สื่อบันทึกข้อมูล การเลือกวิธีการประมวลผลข้อมูล การเลือกวิธีการหาตำแหน่งจัดเก็บข้อมูล การรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในสื่อบันทึกข้อมูลอันเดียวกัน รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการปะมวลผลข้อมูล เป็นต้น

การออกแบบฐานข้อมูลทั้ง 3 ระดับที่กล่าวมาแล้ว การออกแบบฐานข้อมูลข้อมูลในระดับกายภาพ เป็นการออกแบบฐานข้อมูลที่ขาดเสียมิได้เพราะการพิจารณาถึงสื่อบันทึกข้อมูลเป็นปัจจัยสำคัญของการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ สำรับการออกแบบฐานข้อมูลในระดับความคิดนั้นอาจจะไม่จำเป็นก็ได้โดยใช้การออกแบบฐานข้อมูลในระดับตรรกะแทน แต่ในระบบงานขนาดใหญ่แล้วการออกแบบฐานข้อมูลในระดับความคิดนั้นจะช่วยให้การมองระบบฐานข้อมูลได้ชัดเจนยิ่งขึ้นรวมทั้งการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกระทำได้รวดเร็วกว่า

2.2.3 วิธีการออกแบบฐานข้อมูล

วิธีการออกแบบฐานข้อมูลมีวิธีการออกแบบ 2 วิธีการด้วยกันคือ

1. การออกแบบจากล่างขึ้นบน (Bottom-Up Database Design) เป็นวิธีการนำเอาระบบงานเดิมที่มีอยู่แล้วมารวบรวมกันเข้าเป็นระบบงานใหม่ที่สมบูรณ์กว่าเดิม ข้อมูลและโปรแกรมเดิมที่นำมารวมกันเข้านั้นเป็นข้อมูลและโปรแกรมที่ดี ของระบบงานแต่ละส่วน การรวบรวมงานเดิมเหล่านี้เข้าด้วยกันเป็นงานที่ยุ่งยากมากพอสมควร และเสียเวลามากในการที่จะออกแบบระบบและสร้างระบบฐานข้อมูลที่สมบูรณ์ได้

2. การออกแบบจากบนลงล่าง (Top-Down Database Design) เป็นวิธีการที่นิยมใช้กันในการออกแบบระบบ มีขั้นตอนคือ เลือกเอาผู้ที่เข้าใจระบบที่สุด อาจจะเป็นหนึ่งคนหรือหลายคนก็ได้ มาศึกษาถึงความต้องการขององค์กร แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้นั้นมาออกแบบเป็นโครงสร้างทั้งหมดของระบบฐานข้อมูลในองค์กร วิธีนี้จัดได้ว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับองค์ขนาดใหญ่ที่มีความซับซ้อนของข้อมูล เนื่องจากมีความหลากหลายของข้อมูลแต่ละฝ่าย ข้อเสียของการออกแบบวิธีนี้ คือจำเป็นที่จะต้องอาศัยผู้ที่ศึกษาและเข้าใจระบบจริงๆ จึงจะสามารถออกแบบระบบฐานข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์

2.2.4 หลักการพิจารณาการออกแบบฐานข้อมูล

หลักการพิจารณาการออกแบบฐานข้อมูล หมายถึง การเลือกใช้รูปแบบข้อมูลที่เกี่ยวข้องในฐานข้อมูล เช่น การกำหนดเอ็นทิตี การกำหนดแอททริบิวต์ การกำหนดคีย์หลัก คีย์รอง หรือการกำหนดคีย์นอกรวมทั้งการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตีโดยสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. การกำหนดเอ็นทิตีที่เกี่ยวข้อง หมายถึงการสร้างแฟ้มข้อมูลที่เกี่ยวข้องในฐานข้อมูล ว่าจะทำการสร้างแฟ้มข้อมูลอะไรบ้างในฐานข้อมูลนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดในการประมวลผลข้อมูลในระบบฐานข้อมูล

2. การกำหนดชื่อเอ็นทิตีต่างๆ นั้นจะต้องมีความสัมพันธ์กับค่าของข้อมูลที่จะใส่เข้าไปในเอ็นทิตีนั้นๆ คำอธิบายสำหรับแต่ละเอ็นทิตีนั้นจะต้องชัดเจน และบ่งบอกถึงจุดประสงค์โดยละเอียดของเอ็นทิตี

3. การกำหนดแอททริบิวต์ หมายถึงการกำหนดฟิลด์ต่างๆ ในแฟ้มข้อมูล ซึ่งจะเป็นตัวให้รายละเอียดของข้อมูลได้ชัดเจนมากน้อยเพียงใด แอททริบิวต์ที่กำหนดไว้ในเอ็นทิตีเดียวกันนั้นจะต้องมีความถี่ในการใช้งานใกล้เคียงกัน เพื่อลดเวลาการเข้าถึงและขนาดของเอ็นทิตี สิ่งต่างๆที่ต้องพิจารณาในการกำหนดแอททริบิวต์มีดังนี้

ก) ชื่อและความหมายของแอททริบิวต์(Name & Description)

ข) ชนิดของข้อมูล(Data Type) เช่น Character, Date, Numeric เป็นต้น

ค) หน่วยวัดของแอททริบิวต์(Unit of Measurement) เช่น ปี เมตร บาท อัน ชิ้น เป็นต้น

ง) ขนาดและรูปแบบของข้อมูล(Size and Format) เช่น Name ขนาด 30 ตัวอักษรเป็นต้น

จ) การกำหนดรหัสของข้อมูล(value Set) เช่น M = Male , F = Female เป็นต้น

ฉ) การตั้งโค้ด(Data Code) การให้รหัสข้อมูล แทนข้อมูลหลายๆอย่าง เช่น ค่าของปีการศึกษาที่เริ่มศึกษาของทะเบียนนักศึกษา อาจจะรวมไว้ในรหัสประจำตัวนักศึกษา เช่น 4002244110 หรือรหัสวิชาที่แสดงโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ เช่น 4122502

ช) แอททริบิวต์ ใดๆ จะมีค่าว่างได้หรือไม่(Null / Not Null)

ซ) แอททริบิวต์ใดๆ มีค่าโดยปริยายหรือไม่(Default Value)

4. การกำหนดคีย์หลัก คีย์รอง จะต้องกำหนดอย่างชัดเจน แอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก(Primary key)จะต้องเป็นแอททริบิวต์ ที่ข้อมูลไม่ซ้ำกันเลยในเอ็นทิตี(Unique Key) ในกรณีที่ในเอ็นทิตีมีแอททริบิวต์ที่มีคุณสมบัติเป็นคีย์หลักมากกว่า หนึ่งแอททริบิวต์ ให้เลือกใช้เพียง หนึ่งแอททริบิวต์ ก็พอ ส่วนที่เหลือให้ใช้เป็นคีย์สำรอง(Alternate Key) การพิจารณาค่าค่าคีย์หลัก ในฐานข้อมูลมีหลักการทั่วๆ ไปดังนี้

ก) ต้องเป็นค่าที่ไม่ซ้ำกันเลยหรือเป็นค่าเอกลักษณ์(Unique Key)

ข) หากคีย์ประกอบด้วยแอททริบิวต์หลายๆ แอททริบิวต์ แอททริบิวต์เหล่านั้นไม่จำเป็นต้องเป็นค่าที่ไม่ซ้ำกัน แต่เมื่อมารวมกันแล้วต้องเป็นค่าที่ไม่ซ้ำกันเลย

ค) แอททริบิวที่เป็นคีย์หลักหรือแอททริบิวต์ที่เป็นส่วนประกอบของคีย์หลักจะเป็นค่าว่างไม่ได้ (Not Null)

ง) คีย์หลัก อาจเป็นค่าโดยปริยายที่กำหนดขึ้นได้(Default Value) แต่จะต้องเป็นค่าที่ไม่ซ้ำกันเลย

5. การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตี เพื่อเป็นการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่กระจายอยู่ตามเอ็นทิตีต่างๆ ให้สามารถใช้ข้อมูลเดียวกันได้ เช่น ชื่อนักศึกษาถูกจัดเก็บไว้ที่เดียวในเอ็นทิตีประวัตินักศึกษา ในเอ็นทิตีการลงทะเบียนเรียนให้เก็บเฉพาะ รหัสนักศึกษาก็พอ ถ้าต้องการชื่อนักศึกษาให้มาอ่านจากเอ็นทิตีประวัตินักศึกษาอีกทีหนึ่ง การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตีนี้จะต้องระบุให้ชัดเจนว่าใช้แอททริบิวต์อะไร มีหนึ่งแอททริบิวต์หรือมากกว่า สำหรับการกำหนดให้เป็นคีย์นอก(Foreign Key) ที่สามารถอ้างไปถึงแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักในอีกหนึ่งเอ็นทิตีได้ รวมทั้งเงื่อนไขในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลของคีย์หลักในอีกเอ็นทิตีหนึ่งที่ถูกอ้างอิงนั้นจะต้องพิจารณาอย่างถี่ถ้วน หลักการทั่วไปสำหรับการพิจารณาคีย์นอกมีดังนี้

ก) ชนิดของข้อมูล ขนาดของข้อมูล รูปแบบของข้อมูล ของคีย์นอกจะต้อง เหมือนกับคีย์หลักที่ถูกอ้างอิงในอีกเอ็นทิตีหนึ่งเสมอ

ข) การเพิ่มเติม แก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงค่าของคีย์นอก จะเป็นไปตามกฎที่กำหนดไว้ในโครง

ส ร ้ า ง

ค) ถ้าค่าข้อมูลของแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์นอกในเอ็นทิตีหนึ่ง เป็นค่าคีย์หลัก ของอีกเอ็นทิตีหนึ่ง นั่นแสดงว่าทั้งสองเอ็นทิตีมความสัมพันธ์กันแบบ หนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) แต่ถ้าค่าข้อมูลของคีย์นอกมีโอกาสซ้ำกันได้ในอีกเอ็นทิตีหนึ่ง แสดงว่าทั้งสองมีความสัมพันธ์กันแบบ หนึ่งต่อกลุ่ม(1:M)

2.2.5 การเลือกใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูล(Database Management System : DBMS)

ระบบการจัดการฐานข้อมูลได้ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยในการทำงานในระบบฐานข้อมูลโดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์มากนักก็สามารถในระบบฐานข้อมูลได้ การนำระบบการจัดการฐานข้อมูลเข้ามาใช้งานนั้นมีปัจจัยที่ต้องพิจารณากันหลายด้าน เช่น ปัจจัยทางด้านจุดคุ้มทุน ปัจจัยทางด้านเทคนิค ปัจจัยทางด้านบุคลากร รวมทั้งระบบการจัดการฐานข้อมูลนั้นสามรถเข้ากันได้กับระบบฐานข้อมูลที่เราออกแบบไว้มากน้อยเพียงใด ปัจจัยพื้นฐานสำหรับประกอบการพิจารณาระบบการจัดการฐานข้อมูลสามารุแยกเป็นข้อๆได้ดังนี้

ก) ระบบการจัดการฐานข้อมูลนั้น สามารถใช้กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่เรามีอยู่ได้มากน้อยเพียงใด เพื่อพิจารณาถึง ต้นทุนของฮาร์ดแวร์ ที่จะต้องจัดหามาเพิ่มเติม เพราะระบบการจัดการฐานข้อมูลโดยส่วนใหญ่จะอิงกับฮาร์ดแวร์ เช่น ใช้ได้กับเครื่องเมนเฟรมคอมพิวเตอร์เท่านั้น หรือ ใช้ได้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เท่านั้น ดังนั้นการเลือกใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูลน่าจะเลือกใช้ระบบที่สามารถเข้ากันได้กับฮาร์ดแวร์ที่เรามีอยู่

ข) ความเร็วในการประมวลของระบบการจัดการฐานข้อมูลนั้นๆ เพราะว่าระบบการจัดการฐานข้อมูลแต่ละระบบมีความเร็วในการประมวลผลข้อมูลที่แตกต่างกันไปตามอัลกอริทึมของแต่ละระบบ รวมทั้งการพิจารณาความเร็วของระบบนั้นๆเหมาะสมกับระบบงานเราหรือไม่

ค) จำนวนของผู้ใช้งานได้ในเวลาเดียวกันของระบบการจัดการฐานข้อมูล การเข้าถึงข้อมูลได้พร้อมกันในระบบฐานข้อมูลถือได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญของระบบ ระบบการจัดการฐานข้อมูลที่เราเลือกใช้นั้นสามารถใช้งานร่วมกันได้ในหนึ่งหน่วยเวลาได้ กี่คน เช่น 5 คน, 10 คน หรือ 1000 คน เป็นต้น การเลือกใช้นี้จะต้องให้เหมาะสมกับระบบงานของเราด้วย

ง) จำนวนแฟ้มข้อมูลที่เปิดใช้พร้อมกันในเวลาเดียวกันได้เท่าใด การเปิดแฟ้มข้อมูลเพื่อทำการเข้าถึงแฟ้มข้อมูลนั้นถ้าสามารถเปิดแฟ้มข้อมูลได้มากย่อมจะช่วยลดเวลาในการประมวลผลข้อมูลได้มากเช่น 20 แฟ้มข้อมูลพร้อมกัน หรือ 50 แฟ้มข้อมูลพร้อมกัน เป็นต้น รวมทั้งจำนวนระเบียนที่เป็นไปได้สำหรับการบันทึกใน หนึ่ง แฟ้มข้อมูล

จ) ระบบรักษาความปลอดภัยของระบบการจัดการฐานข้อมูลนั้น มั่นใจได้มากน้อยเพียงใด การเข้าใช้ระบบมีการตรวจสอบรหัสผ่านหรือไม่ การจัดเก็บข้อมูลมีการเข้ารหัสหรือไม่ มีการกำหนดสิทธิการเข้าใช้ฐานข้อมูลหรือไม่ และมีการแบ่งระดับการใช้งานเป็นกี่ระดับ เป็นต้น ระบบรักษาความปลอด

ภัยนี้จัดได้ว่าเป็นส่วนสำคัญที่ไม่น้อยทีเดียวสำหรับระบบการจัดการฐาน ข้อมูลใดๆ

ฉ) ระบบสำรองข้อมูลของ ระบบการจัดการฐานข้อมูลนั้นมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด การป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับฐานข้อมล จะต้องสามารถป้องกันได้ในระดับของระบบการจัดการฐานข้อมูลด้วย

2.2.6 ประโยชน์ของการจัดการฐานข้อมูล

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2539 : 140-141) กล่าวว่า การจัดการฐานข้อมูลได้รับความนิยมแพร่หลายในองค์การต่างๆ และถือเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาองค์การ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าการจัดการฐานข้อมูลนั้นเกิดขึ้นในระยะหลังทำให้สามารถแก้ไขปัญหาจากการจัดการแฟ้มข้อมูลในด้านต่างๆ ก่อให้เกิดประโยชน์ต่างๆ ดังนี้

1. ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ระบบฐานข้อมูลจัดรวมข้อมูลไว้ด้วยกันแต่เพียงแหล่งเดียวเป็นการใช้สื่อที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ในขณะที่ระบบแฟ้มข้อมูลเก็บข้อมูลแยกไว้ตามแฟ้มต่างๆ ทำให้ข้อมูลเดียวกันจัดเก็บซ้ำซ้อน และเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ

2. ทำให้ข้อมูลมีความสม่ำเสมอ การจัดการแฟ้มข้อมูลที่มีการจัดเก็บข้อมูลกระจัดกระจายอยู่ตามแฟ้มต่างๆ ทำให้การแก้ไขเพิ่มเติมข้อมูลหนึ่งๆ จะต้องกระทำหลายครั้ง เพราะต้องไปแก้ไขตามแฟ้มข้อมูลทั้งหมด หากแก้ไขไม่ครบถ้วนอาจทำให้เกิดความผิดพลาดในการประมวลผลเพราะข้อมูลบางส่วนยังไม่ได้รับการแก้ไขให้ถูกต้อง ก่อให้เกิดผลที่ขัดแย้งกัน แต่ในระบบฐานข้อมูลสามารถแก้ไขข้อมูลเพียงทีเดียวและครั้งเดียว จะมีผลทำให้ข้อมูลที่เรียกใช้หลังจากนั้นมีความทันสมัยหรือได้แก้ไขเรียบร้อยแล้ว สามารถขจัดปัญหาข้อมูลขาดความสม่ำเสมอ

3. เกิดความคงสภาพของข้อมูล การจัดการแฟ้มข้อมูลนั้นมีข้อมูลหลายประเภทแตกต่างกันไป การจัดการข้อมูลที่ดีจะต้องคำนึงถึงวิธีที่จะช่วยตรวจสอบข้อมูลที่นำเข้าและจัดเก็บให้อย่างมีประสิทธิภาพและทุ่นเวลาผู้ปฏิบัติงาน เช่น การออกใบส่งสินค้า ซึ่งจะต้องมีการอ้างถึงหมายเลขใบสั่งสินค้าเพื่อความคล่องตัวในการติดตามการบริการลูกค้าและการนำสินค้าออกจากคลังสินค้า ผู้ออกใบส่งสินค้าจะต้องพิมพ์วันที่ที่ออกใบส่งสินค้า ระบบฐานข้อมูลจะมีการตรวจสอบความคงสภาพของข้อมูลด้วยการเปรียบเทียบวันที่ที่ออกสินค้าว่าจะต้องออกหลังจากวันที่ได้รับใบสั่งสินค้า หากมีความผิดพลาดจะสามารถแจ้งให้ผู้ใช้ทราบไม่จำเป็นต้องค้นคืนใบสั่งสินค้ามาตรวจสอบด้วยตนเอง ระบบฐานข้อมูลที่มีการจัดเก็บข้อมูลไว้ด้วยกันสามารถตรวจสอบความคงสภาพของข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

4.ง่ายต่อการปรับข้อมูล ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าในระบบแฟ้มข้อมูล จะต้องมีการปรับข้อมูลตามแฟ้มต่างๆ ให้ครบถ้วน โดยเฉพาะหากเป็นข้อมูลสำคัญที่อยู่ซ้ำซ้อนตามแฟ้มอยู่หลายแฟ้ม จะต้องปรับข้อมูลอยู่หลายครั้งและเป็นเรื่องยุ่งยาก ระบบฐานข้อมูลนั้นทำให้ปรับข้อมูลได้อย่างง่ายดาย เพราะสามารถปรับข้อมูลเพียงครั้งเดียวก็จะมีผลต่อข้อมูลที่จะถูกเรียกมาใช้ต่อไป (global update)

5. เอื้อต่อการใช้ข้อมูลและทรัพยากรร่วมกัน ระบบฐานข้อมูลทำให้หน่วยต่างๆ สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้อย่างสะดวก เพราะข้อมูลจัดเก็บไว้อยู่ที่เดียวกัน ทำให้ทุกหน่วยสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้แทนที่จะต้องแยกข้อมูลไปไว้ตามแฟ้มต่างๆ ประจำหน่วยงานของตน นอกจากนั้นการจัดเก็บข้อมูลไว้ด้วยกันโดยไม่แยกไว้ตามหน่วยงานต่างๆ นี้เป็นการลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูล ทำให้ประหยัดทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง เช่น สื่อที่ใช้ในการจัดเก็บ แรงงานที่ใช้ในการปรับปรุงข้อมูล เป็นต้น

6. ทำให้ข้อมูลมีความเป็นอิสระ ระบบฐานข้อมูลมีการแยกข้อมูลจากโปรแกรมการใช้งานออกจากกัน ทำให้โปรแกรมการใช้งานไม่มีผลต่อการจัดเรียงข้อมูลหรือประเภทของข้อมูล ดังนั้นหากมีข้อมูลประเภทใหม่มาเพิ่มเติม จึงไม่จำเป็นต้องมีการแก้ไขโปรแกรมการใช้งาน ซึ่งต่างจากการจัดการแฟ้มข้อมูลที่จำเป็นจะต้องมีการแก้ไขโปรแกรมการใช้งานเมื่อมีข้อมูลใหม่ที่เกี่ยวข้อง หรือมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของข้อมูล

7. ควบคุมมาตรฐานการบริหารข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการที่ฐานข้อมูลจัดเก็บไว้ด้วยกันและมีผู้ดูแลรักษาฐานข้อมูลทำให้สามารถควบคุมดูแลข้อมูลให้เป็นไปตามมาตรฐานได้อย่างสะดวก โดยเฉพาะการเข้าถึงและการดูแลรักษาข้อมูล เช่น ผู้มีสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลประเภทต่างๆ รูปแบบโครงสร้างข้อมูล ขั้นตอนที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลที่สำคัญโดยอาจให้มีการแสดงตนด้วยรหัสเฉพาะ เป็นต้น

2.3 แนวความคิดและทฤษฎีระบบโทรศัพท์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง

การถอดรหัสความถี่โทรศัพท์โดยใช้ MT8870 Integrated Circuit DTMF encoder

การถอดรหัสความถี่โทรศัพท์หมายถึง การแปลงสัญญาณความถี่ซึ่งเกิดจากการกดปุ่มตัวเลขของโทรศัพท์ชนิดกดปุ่ม (ชนิด Tone หรือ DTMF) ให้เป็นระบบตัวเลขทางดิจิตอลซึ่ง I.C MT8870 ใช้แปลงความถี่โทรศัพท์ให้เป็นเลขฐานสองขนาด 4 บิต

ในยุคก่อนการออกแบบวงจรถอดรหัสความถี่ของโทรศัพท์ จะใช้ไอซีจำพวกเฟสล๊อกลูปซึ่งสร้างปัญหาในการออกแบบวงจรเป็นอย่างสูงในเรื่องของความถี่ที่เปลี่ยนแปลงไปหรือแม้กระทั่งการปรับแต่งวงจร ขนาดของวงจรที่ใหญ่ เพราะต้องใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นจำนวนมากข้อมูลเฉพาะของ MT8870 แบ่งเป็น

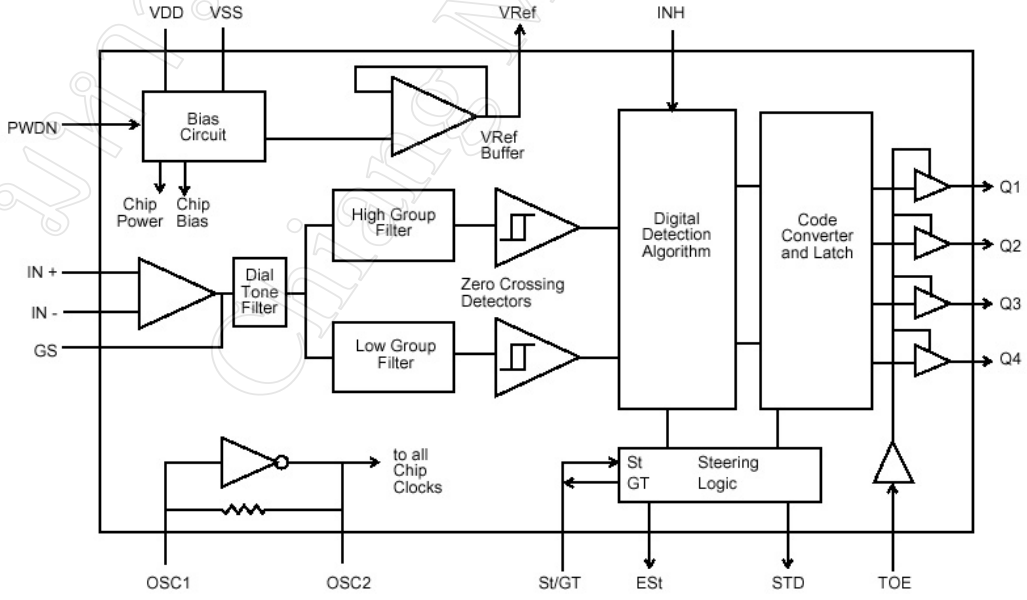
1. คุณสมบัติของ MT8870
   - เป็นตัวรับและถอดรหัสความถี่ (DTMF receiver and encoder)
   - ใช้กระแสไฟต่ำโดยอยู่ในระดับเดียวกับ TTL
   - สามารถตั้งอัตราการขยายภายในตัวไอซีได้
   - สามารถปรับตั้งการ์ดไทม์ (Guard time)ได้
   - เป็นไอซีคุณภาพสูง ง่ายแก่การออกแบบวงจร

2. การประยุกต์ใช้งาน MT8870

- นำไปใช้งานในด้านรีโมทคอนโทรล
- เครื่องป้องกันโทรศัพท์ทางไกล
- ใช้งานเกี่ยวกับเครดิตการ์ด
- ใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์
- ใช้ในระบบชุมสายขนาดย่อยหรือ PABX
- เครื่องกันขโมย
- การควบคุมอุปกรณ์ระยะไกลทางโทรศัพท์
- ใช้ทำเครื่องสอบถามทางโทรศัพท์

3. โครงสร้างของ MT8870

โครงสร้างภายในของ MT8870 ประกอบด้วยวงจรกรองความถี่และวงจรถอดรหัสฟังก์ชั่นทางดิจิตอล เป็นไอซีที่สร้างโดยเทคโนโลยี ISO-CMOS ในส่วนวงจรกรองความถี่ใช้เทคนิคของสวิตช์คาปาซิเตอร์ฟิลเตอร์ สำหรับกรองความถี่สูงและต่ำ ส่วนวงจรถอดรหัสใช้เทคนิคการนับทางดิจิตอลเพื่อตรวจจับและถอดรหัสทั้ง 16 ความถี่ออกเป็นเลขฐานสองขนาด 4 บิต และเช็คช่วงเวลาที่สัญญาณเข้ามา ส่วนภาคอินพุตเป็นออปแอมป์ ซึ่งสามารถปรับอัตราการขยายได้โดยต่ออุปกรณ์ภายนอกเอาท์พุตเป็นวงจรแลตช์ 3 สถานะ



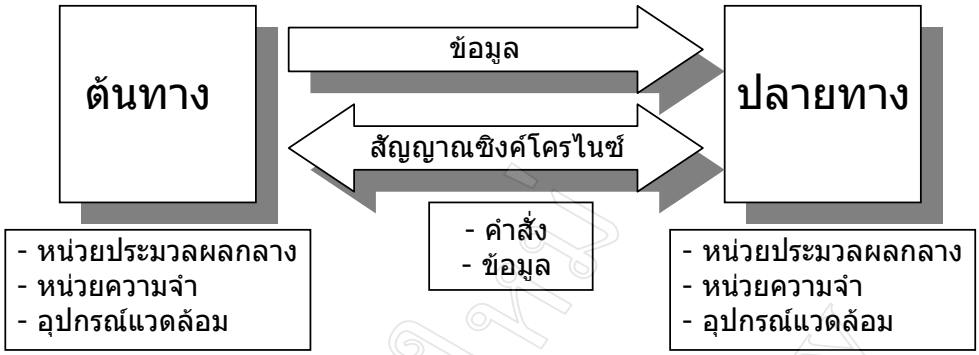
รูปที่ 2.2 โครงสร้างภายในของ I.C MT8870

หมายเลขของปุ่ม	ความถี่ช่วงต่ำ	ความถี่ช่วงสูง	เลขฐานสองที่ถอดรหัสได้			
			Q4	Q3	Q2	Q1
1	697	1209	0	0	0	1
2	679	1336	0	0	0	0
3	679	1477	0	0	1	1
4	770	1209	0	0	1	0
5	770	1336	0	1	0	1
6	770	1477	0	1	0	0
7	852	1209	0	1	1	1
8	852	1336	0	1	1	0
9	852	1477	1	0	0	1
0	941	1336	1	0	0	0
*	941	1209	1	0	1	1
#	941	1477	1	0	1	0
A	697	1633	1	1	0	1
B	770	1633	1	1	0	0
C	852	1633	1	1	1	1
D	941	1633	0	0	0	0

ตารางที่ 2.1 แสดงค่าเลขฐานสองที่ถอดรหัสได้จากการกดปุ่มโทรศัพท์

2.4 แนวความคิดและทฤษฎีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกกับคอมพิวเตอร์

กระบวนการทางคณิตศาสตร์และลอจิกของระบบคอมพิวเตอร์เกิดขึ้นจากการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง ซึ่งเป็นวงจรรวม(Integated Circuit:IC)โดยICตัวนี้จะติดตั้งอยู่บนแผ่นวงจรร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆเช่น หน่วยความจำROM(Read Only Memory),RAM(Random Access Memory) และอุปกรณ์อื่นๆดังนั้นการอินเตอร์เฟสไมโครโปรเซสเซอร์ก็คือ การทำงานติดต่อร่วมกันระหว่างหน่วยประมวลผลกลางกับอุปกรณ์อื่นๆ รวมถึงการโอนถ่ายข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งนอกเหนือจากที่หน่วยประมวลผลกลางจะต้องทำงานติดต่อกับ RAM,ROM แล้วยังต้องมีการติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกที่มีการส่งข้อมูลอินพุท,เอาท์พุทต่างๆอีกด้วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้ระบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ในกระบวนการต่างๆ ของการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จะต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่ ดังเช่น การส่งรับ



รูปที่ 2.3 ลักษณะการรับส่งส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์

ข้อมูลจากหน่วยประมวลผลกลางไปยังส่วนอื่นๆ เป็นต้น

ข้อมูลที่จะโอนย้ายทุกตัวนั้นจะต้องมีแหล่งส่งข้อมูลและแหล่งรับข้อมูลเสมอ ซึ่งในกระบวนการต่างๆจะมีหลักสำคัญ อยู่ว่าข้อมูลนั้นเป็น แอดเดรสหรือว่าเป็นชุดข้อมูล และจะส่งไปยังจุดไหน ตัวอย่างเช่น ส่งไปยังหน่วยความจำ หรืออุปกรณ์อินพุท/เอาท์พุท และจะส่งเมื่อไร

การทำงานเหล่านี้โดยทั่วๆไป จะต้องมีสัญญาณ ในการตรวจสอบอุปกรณ์ว่าพร้อมที่จะส่งหรือรับข้อมูล หรือยังก่อนเสมอ ซึ่งจุดส่งข้อมูลและจุดรับข้อมูล จะต้องมีสัญญาณตรวจสอบความพร้อมเสมอเพื่อที่จะให้ข้อมูลที่เราใช้งานนั้นๆ เป็นระเบียบ ตัวอย่างเช่น ส่งข้อมูลจากซีพียูไปที่อุปกรณ์รอบข้าง เป็นต้น ซึ่งจุดรับส่งคู่หนึ่งๆ อาจจะเป็นระหว่างซีพียูด้วยกัน หรือ ซีพียูกับหน่วยความจำ หรือ ซีพียูกับอุปกรณ์รอบข้าง หรือ ระหว่างอุปกรณ์รอบข้างด้วยกัน หรือ ระหว่างหน่วยความจำกับอุปกรณ์รอบข้าง ก็ได้ สำหรับข้อมูลที่โอนย้ายไปมานั้นจะอยู่ในลักษณะของเลขฐานสอง ตัวอย่างเช่น 01101100_2 ซึ่งเลขแต่ละตัวจะแทนด้วย 1 bit อาจเป็น 8 bit หรือ 16 bit ก็ขึ้นอยู่กับของระบบนั้นๆ ถ้าหากเป็นการต่อจากพอร์ตของคอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะเป็น Serial หรือ Parallel ในสัญญาณที่ส่งมาจะมีระบบแรงดันไฟฟ้า ดังนี้คือ

- Serial port(RS-232) --> ~+-3 ถึง +-25 Vdc
- Parallel port(Printer port) --> ~5 Vdc(TTL) ต่อ 1 bit

ระดับสัญญาณแรงดันไฟฟ้านี้ สามารถที่จะควบคุมและนำมาใช้กับอุปกรณ์รอบข้างหรืออุปกรณ์ภายนอกได้ ตัวอย่าง เช่น Parallel(Printer port) ระดับแรงดันไฟฟ้า ~5 Vdc สามารถนำ มาใช้ในการขับรีเลย์,ทรานซิเตอร์,หลอดไฟ ~5 Vdc หรือ LED ให้ทำงานได้ โดยการเขียนโปรแกรคอมพิวเตอร์ไปควบคุมที่พอร์ตPrinterเป็นต้น

การที่จะนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้งานให้เกิดประสิทธิผลกับชีวิตประจำวันนั้นเป็นไปได้หลายวิธี อีกทั้งฮาร์ดแวร์ต่างๆของพีซีที่มีอยู่กับเครื่องสามารถใช้ ให้เกิดประโยชน์ได้ในหลายๆด้าน สิ่งที่ต้องทราบในการใช้พีซีติดต่ออุปกรณ์(PC Interface Hardware) ก็คือการเชื่อมต่ออุปกรณ์กับพอร์ตต่อพ่วงของพีซีชนิดต่างๆและระบบของการติดต่อสื่อสารของคอมพิวเตอร์

2.5 แนวความคิดและทฤษฎีระบบเครือข่ายและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 แนวคิดและทฤษฎีระบบเครือข่าย

แนวคิดหลักของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์คือ การเชื่อมโยงอุปกรณ์เข้าด้วยกันไม่ว่าจะเป็นเครื่องServerที่ให้บริการ และอุปกรณ์ในเครือข่ายอื่นๆ Router เครื่องพิมพ์ เพื่อให้สามารถแชร์การใช้อุปกรณ์ร่วมกันได้ หรือสามารถส่งผ่านข้อมูลไปมาระหว่างกันได้อย่างถูกต้อง เมื่อมีการเชื่อมโยงกันแล้วก็จำเป็นต้องมีการกำหนดหรือระบุเลขหมายของอุปกรณ์ทุกชิ้นทุกชนิดในเครือข่าย เพื่อให้อ้างอิงได้โดยไม่ซ้ำกันเพราะถ้าซ้ำกันแล้วระบบการรับส่งข้อมูลอาจจะไม่ถึงผู้รับปลายทางได้อย่างถูกต้อง เลขหมายดังกล่าวเรียกว่า แอดเดรส(Address) หรือเลขหมายประจำตัวที่มีข้อกำหนดเป็นมาตราฐานซึ่งในการใช้งาน โปรโตคอล TCP/IP ที่เชื่อมโยงเครือข่ายอินเตอร์เน็ทนี้ เลขหมายที่ใช้อ้างถึงกันจะใช้เป็นตัวเลขที่เรียกว่า IP Address (Internet Protocal Address)

IP Address ถูกกำหนดขึ้นมาเพื่อให้เป็นหมายเลขอ้างอิงประจำตัวของอุปกรณ์ต่างๆที่เชื่อมต่ออยู่ในเครือข่ายอินเตอร์เน็ท โดยการกำหนด IP address ให้แต่ละเครื่องหรืออุปกรณ์นี้จะต้องไม่ซ้ำกัน ซึ่ง IP Address นี้จะไม่ผูกติดกับตัวฮาร์ดแวร์แต่อย่างใด จึงสามารถกำหนดใหม่หรือเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงตัวฮาร์ดแวร์ ทั้งนี้เนื่องจากเป็นการกำหนดด้วยซอร์ฟแวร์

2.5.2 แนวความคิดเกี่ยวกับโปรแกรมไมโครซอฟท์วิชวลเบสิก

หลักการทำงานของโปรแกรมไมโครซอฟท์วิชวลเบสิก ได้มีผู้กล่าวไว้หลายท่านด้วยกัน ยกตัวอย่างเช่น

ปิยะพงษ์ หลักคำ (2541 : 1) กล่าวว่า ในการทำงานด้านโปรแกรมมิ่งนั้น นับตั้งแต่เริ่มต้นในการพัฒนาโปรแกรมต่างๆ นั้นจะมีโปรแกรมภาษาต่างๆ มากมายที่ใช้ในการพัฒนางานหรือสร้างเป็นโปรแกรมประยุกต์ขึ้นมาใช้งานสำหรับการททำงานในองค์กรหรือการพัฒนาขึ้นมาใช้งานส่วนตัว แต่โดยส่วนใหญ่แล้วโปรแกรมเหล่านั้นจะเป็นโปรแกรมที่ต้องใช้ความจำเป็นที่เป็นเลิศเกือบทั้งสิ้น เนื่องจากโปรแกรมเหล่านั้นโดยส่วนใหญ่จะเป็นโปรแกรมประเภทการเขียนโดยการใช้คำสั่งเฉพาะต่างๆ ในการสร้างหรือควบคุมการทำงานของส่วนต่างๆ ที่เราต้องการ โดยเราจะเรียกการใช้งานโปรแกรมเหล่านี้ว่า “การโค็ดดิ้ง” ซึ่งนั่นก็เป็นที่มาของคำพูดที่ว่า “การเขียนโปรแกรม” นั่นเอง

แต่สำหรับโปรแกรม Visual Basic 6.0 นั้นโปรแกรมพัฒนาที่มีการผสมผสานกันระหว่างการโค็ดดิ้งและการจับวาง (แดรกแอนด์ดรอป) นั่นก็คือ ในการทำงานนั้นเราสามารถที่จะกำหนดหรือสร้าง Object ต่างๆ โดยการใช้เครื่องมือต่างๆ ที่ตัวโปรแกรมมีมาให้โดยไม่ต้องเขียนคำสั่งเพื่อสร้าง Object ต่างๆ เหล่านั้นขึ้นมาใช้งาน และยังสามารถที่จะเขียนคำสั่งเพื่อใช้ในการสร้างเงื่อนไขพิเศษอื่นที่ใช้ในการทำงานได้อีกด้วย

นิศาชล โตอดิเทพย์ (2544) กล่าวถึง การใช้วิชวลเบสิก ว่าวิชวลเบสิก (Visual Basic) เป็นภาษาที่ใช้พัฒนาแอพพลิเคชันได้ในแนวทางที่ต่างจากเดิมที่เริ่มต้นด้วยการเขียนโค้ดโปรแกรม วิชวลเบสิกจะเริ่มด้วยการออกแบบการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับโปรแกรม (แอพพลิเคชันที่สร้าง) ก่อน หลังจากนั้นจึงจะเขียนโค้ด ซึ่งการติดต่อนั้นประกอบด้วยฟอร์ม คอนโทรลมีปุ่ม เมนู ลิสต์ ออปชัน เป็นต้น แอพพลิเคชันหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยอย่างน้อย 1 ฟอร์ม ในการเขียนโค้ดต้องใช้ความรู้พื้นฐานของการเขียนโปรแกรม ที่ต้องรู้และเข้าใจถึง คำสั่ง แปรและประเภทของตัวแปร และโปรซีเจอร์ เป็นต้น และเมื่อต้องการสร้างแอพพลิเคชันในวิชวลเบสิก ต้องทำความรู้จักและทำความเข้าใจในฟอร์มและคอนโทรลต่าง ๆ

อภินันท์ จันคอน (2543) กล่าวว่า กล่าวว่าVisual Basic เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ได้รับความนิยมในการนำมาใช้งานพัฒนาโปรแกรมบนระบบ Windows เนื่องจาก เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้เทคโนโลยีในลักษณะ Visualize นั่นก็คือจะสะดวกในการหยิบเครื่องไม้เครื่องมือที่โปรแกรมได้จัดเตรียมไว้ให้สำหรับออกแบบหน้าจอและสิ่งต่าง ๆ สำหรับในการเขียนโปรแกรมให้เรียบร้อย ซึ่งแตกต่างจากสมัยก่อนเวลาจะออกแบบหน้าจอก็ยังคงต้องมานั่งเขียน Source Code ให้ลำบาก

Visual Basic เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมขึ้นใช้งาน ที่ใช้ได้ตั้งแต่ระดับต้น เพื่อใช้สร้างโปรแกรมง่าย ๆ บน Windows หรือโปรแกรมเมอร์ระดับกลาง ที่จะเรียกใช้ฟังก์ชั่นต่าง ๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนโปรแกรมเมอร์ระดับมืออาชีพ ที่จะพัฒนาโปรแกรมในระดับสูง

ชัยวัฒน์ นันทศรี (2543) กล่าวว่าขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรม Visual Basic 6.0 นั้นประกอบด้วย 2 ขั้นตอนหลัก ดังต่อไปนี้คือ

ขั้นตอนที่ 1 สร้างจอภาพของโปรแกรม

ในขั้นตอนนี้ จะนำฟอร์มมาออกแบบเพื่อใช้ติดต่อกับผู้ใช้ หรือที่เรียกว่า การออกแบบ “User Interface” ในการพัฒนาแบบเดิมขั้นตอนนี้จะใช้เวลาและค่าใช้จ่ายสูง เนื่องจากจะต้องเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างจอภาพต่างๆ จากนั้นต้อง compile โปรแกรมนั้นแล้ว run จึงจะเห็นภาพที่จัดทำขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 เขียนโปรแกรม

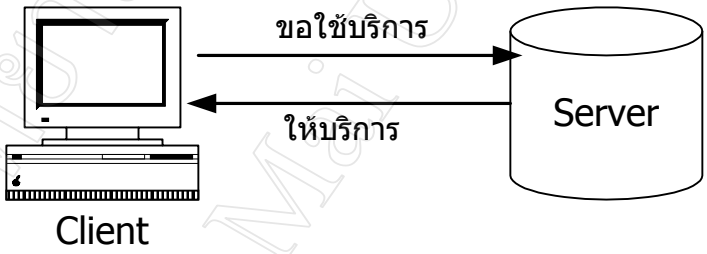
เมื่อวาง control ต่างๆ ลงบนฟอร์ม เป็นที่เรียบร้อยแล้ว (control ต่างๆ เมื่อนำมาวางไว้บนฟอร์มจะเรียกว่า “object”) ขั้นตอนต่อมาได้แก่ การเขียนโปรแกรมเพื่อกำหนดการทำงานให้แต่ละ object ภายใต้เหตุการณ์ต่างๆ (Event) ที่จะเกิดขึ้นกับจอภาพนั้นๆ ออก

2.5.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม MySQL

MySQLเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS:Relational Database Management System)ตัวหนึ่งซึ่งจัดเป็นโปรแกรมประเภท ฟรีแวร์ทางด้านฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งมีความสามารถในการประมวลผลที่รวดเร็ว การรองรับจำนวนผู้ใช้จำนวนมากได้และขนาดของข้อมูลจำนวนมหาศาลทั้งยังสนับสนุนการใช้งานบนระบบปฏิบัติการอื่นๆได้มากมายไม่ว่าจะเป็น Unix,OS/2,Mac OSหรือ Window ก็ตามนอกจากนี้ MySQL ยังสามารถงานร่วมกับ Web Development Platform ทั้งหลายไม่ว่าจะเป็น C,C++,Java,Perl,PHP,Python หรือ ASP ก็ตามที

2.5.4 สถาปัตยกรรมของ MySQL

สถาปัตยกรรมหรือโครงสร้างภายในของ MySQL ก็คือการออกแบบการทำงานในลักษณะของ Client/Server นั่นเอง ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนหลักๆ 2 ส่วนคือ ส่วนของผู้ให้บริการ(Server)และส่วนของผู้ใช้บริการ(Client) โดยในแต่ละส่วนก็จะมีโปรแกรมสำหรับการทำงานตามหน้าที่ของตน



รูปที่2.4 ลักษณะของ Client/Server

ส่วนของผู้ให้บริการหรือ Server จะเป็นส่วนที่ทำหน้าที่บริหารจัดการระบบฐานข้อมูลในที่นี้หมายถึงตัว MySQL Server นั่นเอง และเป็นที่จัดเก็บข้อมูลทั้งหมด ข้อมูลที่เก็บไว้นี้มีทั้งข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการทำงานกับระบบฐานข้อมูลและข้อมูลที่เกิดจากการที่ผู้ใช้แต่ละคนสร้างขึ้นมา

ส่วนของผู้ใช้บริการหรือ Client ก็คือผู้ใช้นั่นเองโดยโปรแกรมสำหรับใช้งานในส่วนนี้ได้แก่ MySQL Client,Access,Web Development Platform ต่างๆ

หลักการทำงานในลักษณะ Client/Server มีดังนี้

1. ที่ฝั่งของ Server จะมีโปรแกรมหรือระบบสำหรับจัดการฐานข้อมูลทำงานรออยู่เพื่อเตรียมหรือรอคอยการร้องขอการใช้บริการจาก Client
2. เมื่อมีการร้องขอการใช้บริการเข้ามา Server จะทำการตรวจสอบตามวิธีของตน เช่น อาจจะมีการให้ผู้ใช้บริการระบุชื่อและรหัสผ่าน และสามารถกำหนดได้ว่าจะอนุญาติหรือ ปฏิเสธ Client ใดๆ ในระบบที่จะเข้ามาใช้บริการอีกด้วย

3. ถ้าผ่านการตรวจสอบ Server ก็จะอนุมัติการให้บริการแก่ Client ที่ร้องขอการใช้บริการนั้นๆต่อไป และถ้าในกรณีที่ไม่ได้รับอนุมัติ Server ก็จะส่งข่าวสารความผิดพลาดแจ้งกลับไปที่ Client ที่ร้องขอการใช้บริการนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Client หรือ Server อาจจะอยู่บนเครื่องเดียวกันหรือแยกเครื่องกันก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะการทำงานหรือการกำหนดของผู้บริหารระบบ ตามปกติถ้าเป็นการทำงานในลักษณะ Webbase มีการใช้ฐานข้อมูลขนาดไม่ใหญ่นัก ตัว MySQL และ Client มักจะอยู่บนเครื่องเดียวกัน โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าวจะต้องมีทรัพยากรเพื่อการทำงานเช่นหน่วยความจำมากพอสมควร

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University