บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบประเมินการสอนออนไลน์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้ศึกษาพบว่ามีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครอบคลุมในหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 ระบบฐานข้อมูลและการออกแบบฐานข้อมูล

2.2 ระบบเว็บแอพพลิเคชัน

2.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

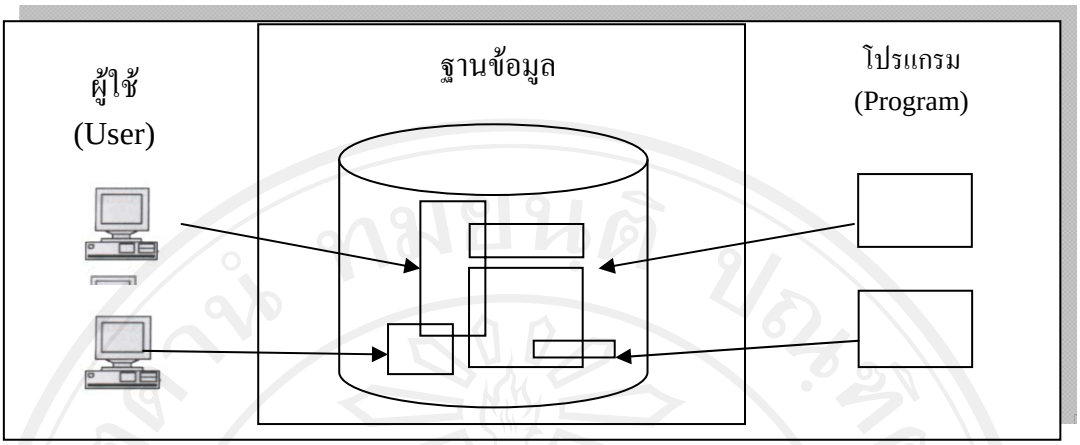
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบฐานข้อมูลและการออกแบบฐานข้อมูล

2.1.1 ความหมายของฐานข้อมูล (Database)

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และ จำลอง ครูอุตสาหะ (2544) ได้ให้คำนิยามของฐานข้อมูล ว่า การจัดเก็บข้อมูลอย่างมีระบบ และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลประกอบด้วย รายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกัน ซึ่งถูกนำมาใช้ในงานด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มข้อมูล การลบ การแก้ไข การเรียกดู ข้อมูล เช่น ด้านโรงพยาบาลจะมีฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลประวัติคนไข้ ข้อมูลแพทย์เชี่ยวชาญเฉพาะโรค หรืองานด้านธนาคาร จะมีฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเงินฝาก ข้อมูลการให้สินเชื่อ เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้จะถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อประโยชน์ในการจัดการ และเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 2.1 แสดงระบบจัดการฐานข้อมูล

2.1.2 วัตถุประสงค์ของการใช้ฐานข้อมูล

ยุพิน ไทยรัตนานนท์ (2540) รายงานว่า วัตถุประสงค์ของการใช้ฐานข้อมูล ดังนี้

1) เพิ่มความเร็วในการพัฒนาโปรแกรม โปรแกรมเมอร์ไม่ต้องสนใจเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลทางกายภาพ

2) ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาโปรแกรม ไม่มีปัญหาการแปลงผันข้อมูล เมื่อระบบขยายตัว

3) อำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้ทั่วไปที่ไม่ใช่โปรแกรมเมอร์ สามารถเรียกดูข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะมีภาษาระดับง่ายสำหรับผู้ใช้โดยเฉพาะ

4) สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ (Integration of Data) และสามารถจับกลุ่มข้อมูลได้หลายรูปแบบ

5) ควบคุมข้อมูลได้ง่ายขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านความถูกต้องของข้อมูล หรือการกำหนดขอบ เขตสิทธิของผู้ใช้ข้อมูล

2.1.3 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2546) รายงานว่า โครงสร้างแฟ้มข้อมูลประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐานที่ลำดับจากหน่วยที่เล็กที่สุดไปยังหน่วยที่ใหญ่ขึ้นตามลำดับต่อไปนี้

1) บิต (bit) จะประกอบด้วยเลขฐานสอง ที่ใช้แทนค่าหน่วยที่เล็กที่สุดของข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ โดยบิตจะมีอยู่เพียงหนึ่งในสองสถานะเท่านั้น คือ 0 หรือ 1

2) ไบต์ (byte) จะประกอบด้วยจำนวนบิตหลายๆ บิตมาเรียงต่อกัน เนื่องจากว่า บิตเพียงบิตเดียวจะสามารถใช้แทนรหัสได้เพียงหนึ่งในสองสถานะเท่านั้น คือ 0 กับ 1 ดังนั้น จึง

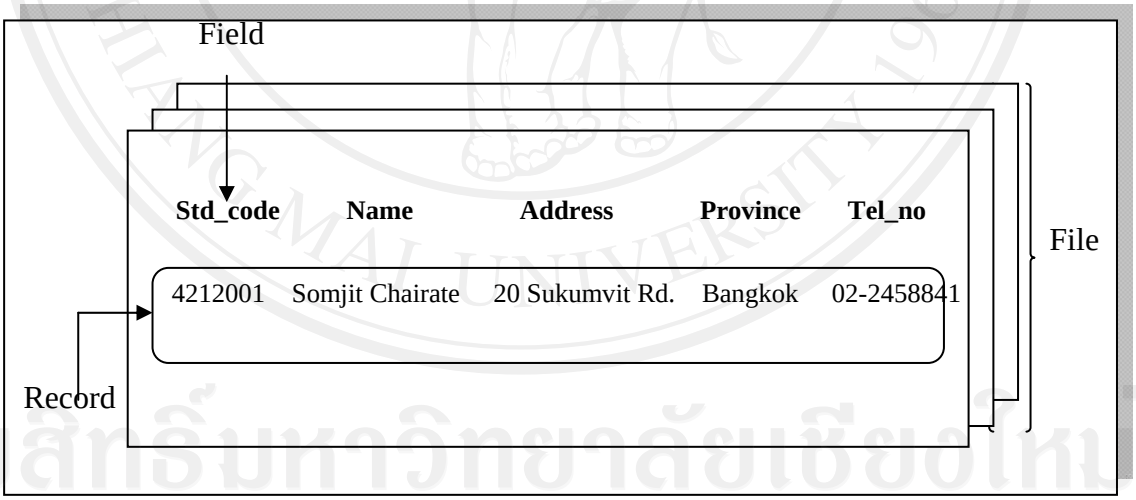
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จำเป็นต้องนำบิตหลายๆ บิตมารวมกันเป็นไบต์ ยกตัวอย่าง เช่น 1 ไบต์มี 8 บิต ก็คือ การนำเลข 0 กับ 1 มาเรียงต่อกันจนครบ 1 ไบต์ จึงทำให้สามารถสร้างรหัสแทนข้อมูลขึ้นมา เพื่อใช้สำหรับแทนตัวอักษร หรืออักขระที่แตกต่างกันได้ถึง 256 ตัวด้วยกัน

3) ฟิลด์ (field) คือ การนำตัวอักษรตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไปมารวมกัน เพื่อให้เกิดความหมาย เช่น ฟิลด์ STD_NAME เป็นฟิลด์ที่ใช้เก็บข้อมูลที่นักศึกษา, ฟิลด์ SALARY เป็นฟิลด์ที่ใช้เก็บข้อมูลเงินเดือนพนักงาน เป็นต้น

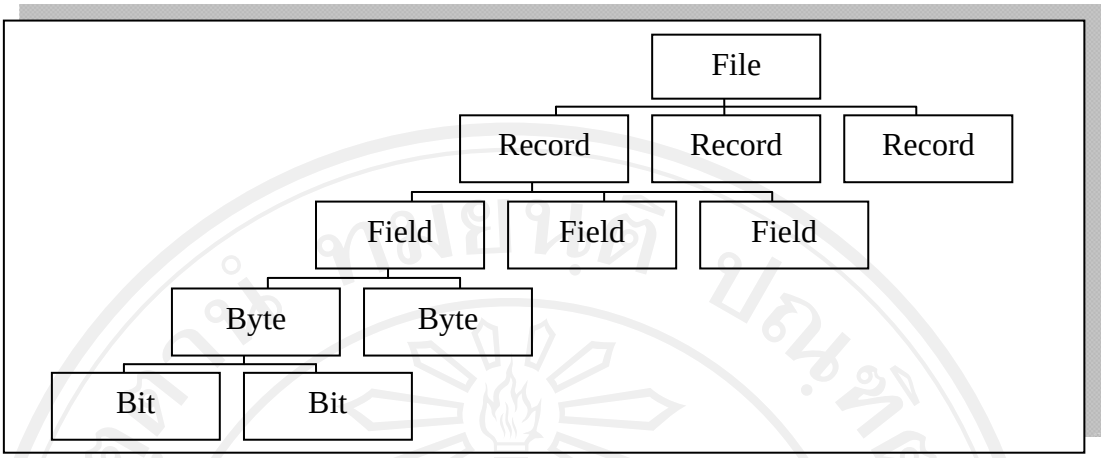
4) เรคอร์ด (record)คือ กลุ่มของฟิลด์ที่สัมพันธ์กัน เช่น ในหนึ่งเรคอร์ดประกอบด้วยฟิลด์ต่างๆ ที่เกี่ยวกันรวมกันเป็นชุด เช่น เรคอร์ดของประวัตินักศึกษา ประกอบด้วยฟิลด์ รหัสนักศึกษา, ชื่อ-สกุล, วันเกิด, ที่อยู่, จังหวัด, เบอร์โทรศัพท์, ชื่อและที่อยู่ผู้ปกครอง เป็นต้น ดังนั้นในหนึ่งเรคอร์ดก็จะต้องมีอย่างน้อยหนึ่งฟิลด์ เพื่อใช้ในการอ้างอิงข้อมูลเรคอร์ดนั้นๆ

5) ไฟล์ (file) คือ กลุ่มของเรคอร์ดที่สัมพันธ์กัน เช่น ในแฟ้มประวัตินักศึกษาจะประกอบด้วยเรคอร์ดของนักศึกษาทั้งหมดที่มีอยู่ในวิทยาลัย ดังนั้น ในหนึ่งไฟล์ก็จะต้องมีอย่างน้อยหนึ่งเรคอร์ด เพื่อใช้ในการอ่านข้อมูลขึ้นมาใช้งาน



รูป 2.2 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 2.3 โครงสร้างแฟ้มข้อมูลตามลำดับความสัมพันธ์

2.1.4 ประเภทของแฟ้มข้อมูล ประเภทของแฟ้มข้อมูล สามารถแบ่งออกเป็น 6 ประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

1) Master File เป็นไฟล์ที่จัดเก็บข้อมูลที่มักจะไม่มีรายการเปลี่ยนแปลง หรือมีสภาพค่อนข้างคงที่ เช่น แฟ้มข้อมูลประวัตินักศึกษา จะประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ เช่น รหัสนักศึกษา, ชื่อ-สกุล, ที่อยู่, คณะ, และสาขา ซึ่งการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลใน Master File เพื่อให้ทันสมัยนั้น สามารถทำได้ 3 รูปแบบด้วยกัน คือ การเพิ่ม การลบ และการแก้ไข

2) Transaction File เป็นไฟล์ที่จัดเก็บข้อมูลการดำเนินธุรกรรมประจำวันที่มักมีความเคลื่อนไหวอยู่เสมอ เช่น แฟ้มข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของนักศึกษาที่ต้องการลง ทะเบียนเรียนในทุกๆภาคการศึกษา หรือแฟ้มข้อมูลรายการฝากถอนเงินในบัญชีลูกค้าธนาคาร เป็นต้น

3) Document File เป็นไฟล์เอกสารหรือไฟล์รายงานต่างๆ ที่เคยผ่านกระบวน การพิมพ์ด้วยโปรแกรมมาก่อน และทำการจัดเก็บในรูปของไฟล์เอกสารด้วยการสำเนาเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ เมื่อต้องการใช้งานก็สามารถเรียกขึ้นมาใช้งานได้อย่างรวดเร็ว เพราะไม่ต้องผ่านโปรแกรมเพื่อประมวลเป็นรายงานอีก

4) Archival File เป็นแฟ้มข้อมูลที่บรรจุไปด้วย Master File และTransaction File ซึ่งประกอบด้วยเรคอร์ดต่างๆ ที่ถูกลบ หรือถูกเคลื่อนย้ายจากสื่ออุปกรณ์ออนไลน์ ไปจัดเก็บไว้ในสื่ออุปกรณ์ที่เป็นแบบออฟไลน์

5) Table Look-Up File หรือ Reference File เป็นไฟล์ หรือตารางที่ใช้สำหรับในการอ้างอิง เพื่อใช้งานร่วมกัน โดยข้อมูลต่างๆ ที่จัดเก็บลงในไฟล์นี้ค่อนข้างคงที่ หรือมักไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงใดๆ ตัวอย่างเช่น ตารางภาษี, ตารางรหัสไปรษณีย์ เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

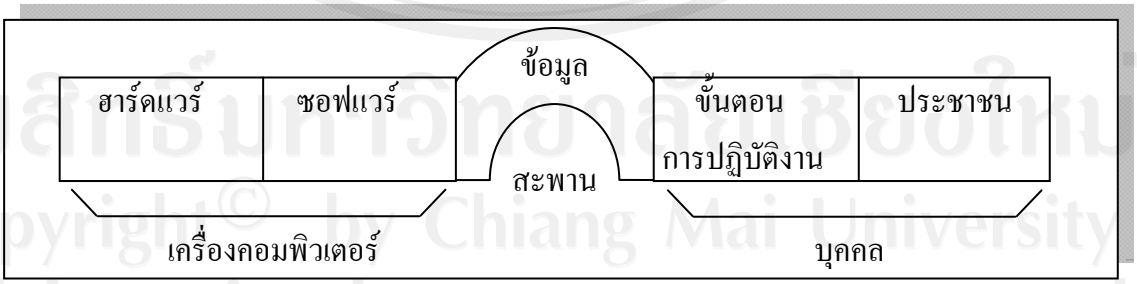
6) Audit File เป็นไฟล์พิเศษชนิดหนึ่ง ที่จัดเก็บเรคอร์ดที่ถูกอัปเดต ลงในไฟล์ ต่างๆ โดย เฉพาะอย่างยิ่ง Master File และTransaction File ซึ่งจะใช้รวมกันกับ Archival File ในการกู้คืนข้อมูลที่เสียหาย ไฟล์ประเภทนี้มักจะถูกกำหนดไว้ในระบบฐานข้อมูล เพื่อให้สามารถกู้คืนระบบในกรณีที่ข้อมูลในระบบเกิดความเสียหายในระหว่างการประมวลผล

2.1.5 ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS)

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2546) รายงานว่า ระบบการจัดการฐานข้อมูล หรือเรียกย่อๆ ว่า DBMS คือ โปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชันหน้าที่ต่างๆ ในการจัดการกับข้อมูล รวมทั้งภาษาที่ใช้ทำงานกับข้อมูล โดยมักจะใช้ภาษา SQL ในการโต้ตอบระหว่างกันกับผู้ใช้ เพื่อให้สามารถทำการกำหนดการสร้าง การเรียกดู การบำรุงรักษาฐานข้อมูล รวมทั้งการจัดการควบคุมการเข้าถึงฐานข้อมูล ซึ่งถือเป็นการป้องกันความปลอดภัยในฐานข้อมูล เพื่อป้องกันมิให้ผู้ไม่มีสิทธิการใช้งานเข้ามาละเมิดข้อมูลในฐานข้อมูลที่เป็นศูนย์กลางได้ นอกจากนี้ DBMS ยังมีหน้าที่ในการรักษาความมั่นคง และความปลอดภัยของข้อมูล การสำรองข้อมูล และการเรียกคืนข้อมูลในกรณีที่ข้อมูลเกิดความเสียหาย

2.1.6 ส่วนประกอบของสภาพแวดล้อมระบบการจัดการฐานข้อมูล (Component of the DBMS Entviroment)

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2546) รายงานว่า ระบบการจัดการฐานข้อมูลสามารถกำหนดส่วนประกอบหลักๆ ได้ 5 ส่วนด้วยกันในสภาพแวดล้อมของ DBMS ซึ่งประกอบด้วย



รูป 2.4 สภาพแวดล้อมของ DBMS

1) ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ฮาร์ดแวร์ในที่นี้ หมายถึง คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์รอบข้าง (Peripherals) โดย DBMS และแอปพลิเคชันจะเกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์ที่ใช้งานกับ DBMS นั้น สามารถเป็นได้ทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้งานคนเดียว เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ รวมทั้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันเป็นเครือข่าย ซึ่งฮาร์ดแวร์ดังกล่าวจะเป็นรูปแบบใดก็ขึ้นอยู่กับความต้องการขององค์กร หรือหน่วยงานเป็นหลัก อย่างไรก็ตาม DBMS บางตัวถูกสร้างขึ้นมาให้ใช้งานเฉพาะกับระบบปฏิบัติการ และฮาร์ดแวร์เฉพาะเท่านั้น และ DBMS บางตัวก็สามารถใช้งานกับระบบปฏิบัติการทั่วๆไป หรือบนไมโครคอมพิวเตอร์ทั่วๆไป รวมทั้งประสิทธิภาพ และความสามารถของ DBMS ก็มีความแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหน่วยงานว่า DBMS ชนิดใดเหมาะสมกับหน่วยงานของตนมากที่สุด ข้อมูลภายในหน่วยงานที่จัดเก็บนั้นมีปริมาณมากน้อยเพียงใด ต้องการความเร็วในการประมวลผลเท่าใด DBMS ที่มีประสิทธิภาพสูงก็จะมีราคา หรือต้นทุนที่สูงขึ้นด้วย รวมทั้งความต้องการทรัพยากร หรืออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ต่างๆ ก็เพิ่มขึ้นด้วย เช่น จำเป็นต้องมีหน่วยความจำขนาดใหญ่ในระบบรวมทั้งขนาดพื้นที่ว่างในดิสก์ เพื่อใช้สำหรับการประมวล ผลข้อมูล เป็นต้น

2) ซอฟต์แวร์ (Software) ซอฟต์แวร์ในที่นี้ หมายถึง ระบบปฏิบัติการ (Operating system) ซอฟต์แวร์การจัดการฐานข้อมูลรวมทั้งแอปพลิเคชันโปรแกรม และโปรแกรมยูทิลิตี้ต่างๆ ซึ่งอาจมีส่วนเพิ่มในเรื่องของระบบเครือข่าย ในกรณีต้องการ DBMS ที่ทำงานบนระบบเครือข่าย ตามปกติแล้วโปรแกรมประยุกต์อาจจะเขียนด้วยภาษายุคที่ 3 เช่น C, COBAL, FORTRAN, Ada หรือ Pascal และภาษายุคที่ 4 เช่น SQL โดย DBMS นี้จะเป็นเครื่องมือในภาษายุคที่ 4 ที่ใช้ชุดคำสั่ง SQL ในการเรียกใช้งานในรูปแบบของชุดคำสั่งแบบ Non-procedural โดยสามารถทำการสร้างรายงาน การสร้างฟอร์ม การสร้างภาพ และการสร้างแอปพลิเคชัน ซึ่งภาษายุคที่ 4 นี้เป็นแหล่งรวมเครื่องมือต่างๆ ที่ทำให้สามารถพัฒนาระบบงานได้อย่างรวดเร็ว แต่อย่างไรก็ตามภาษายุคที่ 3 ในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็น C หรือ COBAL ก็สามารถใช้ชุดคำสั่ง SQL เพื่อใช้ในการจัดการข้อมูลได้

3) ข้อมูล (Data) ในบางครั้งอาจกล่าวได้ว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดของสภาพ แวดล้อมใน DBMS โดยพิจารณาจากผู้ใช้งานที่ต้องการแสดงในสิ่งต้องการ นั่นก็คือ ข้อมูลจากรูป 2.4 แสดงถึงข้อมูลที่เปรียบเสมือนกับสะพานที่เชื่อมต่อระหว่างส่วนประกอบของเครื่องมือ และมนุษย์ ฐานข้อมูลจะบรรจุไปด้วย ส่วนของข้อมูลปฏิบัติการ และตัวอธิบายข้อมูล ซึ่งก็คือ ข้อมูลที่บรรยายคุณลักษณะของข้อมูล โดยโครงสร้างของฐานข้อมูลจะ เรียกว่า สคีมา (Schema)

4) ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Procedures) คือ ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เกี่ยว ข้องกับชุดคำสั่ง (Instruction) กฎเกณฑ์ในการออกแบบ และการใช้งานฐานข้อมูล ผู้ใช้งานจะจัด การกับฐานข้อมูลตามขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ได้กำหนดไว้ในคู่มือ หรือเอกสารว่าจะใช้งาน หรือให้ระบบทำงานได้อย่างไร ซึ่งอาจจะประกอบด้วยชุดคำสั่ง และขั้นตอนที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ดังต่อไปนี้

- การเข้า หรือการล็อกอินเข้าสู่ระบบ DBMS
- การใช้งาน DBMS หรือใช้แอปพลิเคชันโปรแกรม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- การเริ่มต้นทำงาน หรือจบการทำงานของ DBMS
- การสำรองฐานข้อมูล
- การกู้คืนฐานข้อมูลในกรณีเกิดความเสียหายในข้อมูล
- การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างตาราง การเปลี่ยนอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล การปรับปรุงประ สิทธิภาพ หรือการจัดเก็บข้อมูลไปยังแหล่งจัดเก็บข้อมูลสำรอง

5) บุคลากร (People) ส่วนประกอบท้ายสุดก็ คือ บุคลากร ซึ่งจำเป็นต้องข้องเกี่ยวกับระบบอยู่ตลอดเวลา โดยบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบนั้นจะประกอบด้วยบุคลากรที่มีหน้าที่ในการจัดการฐานข้อมูลต่างๆ เช่น

- ผู้บริหารข้อมูลและฐานข้อมูล(Data and database administrators) ฐานข้อมูล และ DBMS เป็นทรัพยากรที่ประกอบ ซึ่งจะต้องมีการจัดการเช่นเดียวกันกับทรัพยากรอื่นๆ ผู้บริหารข้อมูล (Data administrators : DA) และผู้บริหารฐานข้อมูล (Database administrator : DBA) จะต้องมีบทบาท และหน้าที่ที่จะต้องประสานการทำงานร่วมกันกับการจัดการ และควบคุมข้อมูล
- นักออกแบบฐานข้อมูล (Database designers) สำหรับโครงการออกแบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ เราสามารถแยกประเภทของนักออกแบบฐานข้อมูลเป็น 2 ประเภทด้วย กัน คือ

- นักออกแบบฐานข้อมูลในระดับลอจิคัล (Logical database designer) เป็นบุคคลที่ทำหน้าที่ในการกำหนดข้อมูล เช่น เอนทิตี้ และแอททริบิวต์ รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
- นักออกแบบฐานข้อมูลในระดับฟิสิคัล (Physical database designer) จะทำหน้าที่นำแบบจำลองข้อมูลลอจิคัลมาทำการจัดสินใจว่าต้องทำอย่างไร เพื่อให้ได้ระบบที่เป็นจริงตามที่ต้องการ

- นักเขียนโปรแกรมประยุกต์ (Application programmers) นักเขียนโปรแกรมประยุกต์จะทำงานจากข้อกำหนดที่ได้สร้างไว้โดยนักวิเคราะห์ระบบ หรือเขียนโปรแกรมตามที่นักวิเคราะห์ระบบได้ออกแบบไว้ โดยแต่ละโปรแกรมจะบรรจุด้วยชุดคำสั่งต่างๆ ที่จัดการเก็บ DBMS เพื่อปฏิบัติการในฐานข้อมูล เช่น การเรียกข้อมูล, การเพิ่มข้อมูล, การปรับปรุงข้อมูล และการลบข้อมูล ซึ่งโปรแกรมอาจจะเขียนด้วยภาษารุ่นที่ 3 หรือภาษายุคที่ 4 ก็ได้ โดยนักเขียนโปรแกรมประยุกต์นี้จะทำการพัฒนาโปรแกรม เพื่อให้ผู้ใช้งานใช้งานได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- ผู้ใช้งาน (End-users) คือ ผู้ใช้งานโปรแกรมซึ่งอาจใช้โปรแกรมที่ได้พัฒนาเรียบร้อยแล้วจากโปรแกรมเมอร์ หรือผู้ใช้ที่สามารถจัดการข้อมูลได้ระดับหนึ่ง โดยสามารถแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 2 ชนิด ด้วยกัน คือ

- ผู้ใช้งานทั่วๆไป (Naive users) คือ ผู้ใช้ปกติทั่วๆไปที่ไม่มีความรู้เกี่ยวกับ DBMS ผู้ใช้กลุ่มนี้จะทำหน้าที่ในการปฏิบัติงานจากโปรแกรมที่สร้างขึ้นผ่านเมนูต่างๆ ที่กำหนดไว้ให้เรียบร้อยแล้ว ไม่ว่าจะเป็นการกรอกข้อมูล การเรียกดูข้อมูล หรือการพิมพ์รายงานต่างๆ โดยทั้งหมดจะปฏิบัติงานผ่านเมนูโปรแกรมทั้งสิ้น
- ผู้ใช้งานสมัยใหม่ที่มีความรู้ (Sophisticated users) คือ ผู้ใช้งานที่มีความรู้ความ สามารถเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล โครงสร้างของฐานข้อมูล และ DBMS ซึ่งจะมีความรู้ที่เหนือกว่าผู้ใช้งานทั่วๆ ไป เช่น มีความสามารถใช้ชุดคำสั่ง SQL ได้เป็นต้น

2.1.7 สถาปัตยกรรมของฐานข้อมูล

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2546) รายงานว่า คำว่า “สถาปัตยกรรม” มักจะทำให้คิดถึงรูปแบบสถาปัตยกรรมการก่อสร้างอาคารต่างๆ ที่ออกแบบโดยสถาปนิกแต่สำหรับคำว่า “สถาปัตยกรรม” ในเชิงศาสตร์ทางคอมพิวเตอร์นั้น จะเป็นการศึกษาโครงสร้างองค์ประกอบหลักของระบบ และหน้าที่ในแต่ละองค์ประกอบรวมทั้งการสื่อสาร หรือการติดต่อกับส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยว ข้อง

สถาบัน American National Standards Institute (ANSI) และ Standards Planning and Requirements Committee (SPARC) หรือเรียกชื่อย่อว่า ANSI-SPARC ได้กำหนดสถาปัตย- กรรมฐานข้อมูลใหม่โดยมี 3 ระดับด้วยกันที่เรียกว่า Three-Level Architecture ซึ่งประกอบด้วย

1) ระดับภายใน (Internal level) ระดับภายในเป็นระดับที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บข้อมูลในระดับฟิสิคอล ว่ามีรูปแบบโครงสร้างข้อมูลจัดเก็บอย่างไรในฐานข้อมูล เช่น โครง สร้างข้อมูลเป็นแบบเรียงลำดับดัชนี หรือแบบ พอยน์เตอร์ เป็นต้น ซึ่งจะมีผลต่อประสิทธิภาพของความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลด้วย

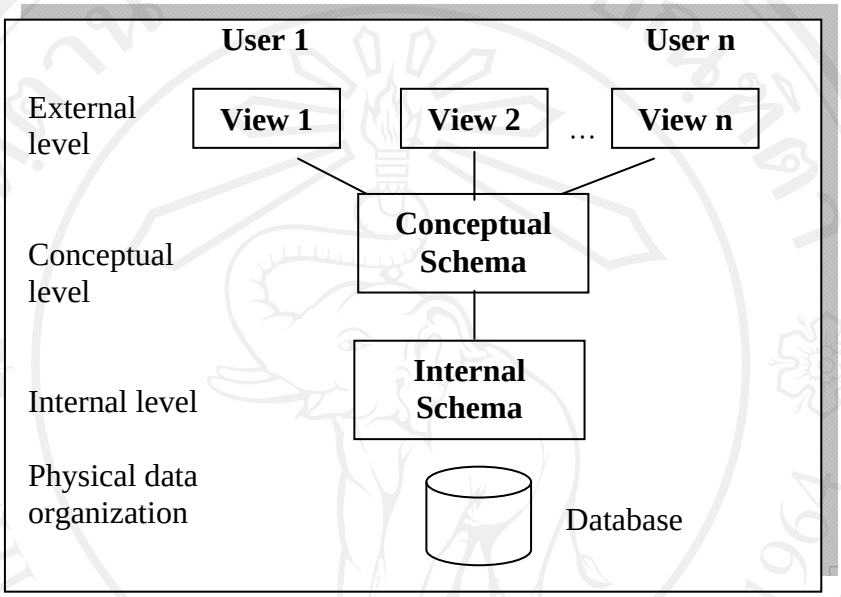
2) ระดับแนวคิด (Conceptual level) ระดับแนวคิดนี้ อาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าเป็นโครงสร้างข้อมูลระดับลอจิคัล จัดเป็นโครงสร้างหลักของระบบโดยรวมสำหรับโครงสร้างข้อ มูลในระดับนี้ โดยมุ่งเน้นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเป็นหลักสำคัญ หรือเรียกว่า แบบจำลองข้อมูล (Data model) ดังนั้น การกระทำ หรือการปฏิบัติการใดๆ ในโปรแกรมจากผู้ใช้งานจะปฏิบัติบนโครงสร้างข้อมูลในระดับนี้เท่านั้น

3) ระดับภายนอก (External level) ระดับภายนอกเป็นระดับสูงสุดที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งานมากที่สุด โดยความเป็นจริงโครง สร้างข้อมูลในระดับภายนอกนี้ก็คือ บางส่วนของข้อมูล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในฐานข้อมูลของระดับลอจิคัล หรือระดับแนวคิดนั่นเอง กล่าวคือ ในระดับแนวคิดนั้นเป็นโครงสร้างหลักของระบบโดยรวมทั้งหมด แต่ผู้ใช้ก็ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเห็นโครงสร้างทั้งหมด เพียงแต่ต้องการข้อมูลบางส่วนเท่านั้นก็เพียงพอแล้ว

ภาพแสดงสถาปัตยกรรมฐานข้อมูล 3 ระดับ แสดงดังรูป 2.5



รูป 2.5 สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล 3 ระดับ

(The ANSI-SPARC three-level architecture)

ถึงแม้ว่าโมเดล ANSI-SPARC นั้นจะไม่ใช่โมเดลมาตรฐานที่ใช้ในระบบฐานข้อมูลทั่วๆ ไป แต่โมเดล ANSI-SPARC ก็ทำให้เชื่อได้ว่า การกำหนดหน้าที่การทำงานแต่ละส่วนของระบบฐานข้อมูลนั้นเกิดความชัดเจน และเข้าใจง่ายมากขึ้น

2.1.8 แบบจำลองฐานข้อมูล (Database Model)

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2546) กล่าวว่า โครงสร้างรูปแบบการจัดการฐานข้อมูล และคลังข้อมูล มีหลายรูปแบบด้วยกัน ซึ่งแต่ละรูปแบบต่างก็มีคุณสมบัติ และโครงสร้างที่แตกต่างกัน การตัดสินใจเลือกใช้แบบจำลองข้อมูลชนิดใดเป็นสิ่งสำคัญต่อการออกแบบฐาน ข้อมูล โดยรายละเอียดการจัดการฐานข้อมูล หรือการจัดการคลังข้อมูลจะต้องสนับสนุน หรือตั้งอยู่บนพื้นฐานของแบบจำลองฐานข้อมูล 1 ใน 5 รูปแบบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1) แบบจำลองฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น (Hierarchical database model)

2) แบบจำลองฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network database model)

3) แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational database model)

4) แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-Oriented database model)

5) แบบจำลองฐานข้อมูลแบบมัลติไดเมนชัน (Multidimensional database model)

โครงงานนี้พัฒนาโปรแกรมโดยใช้รูปแบบฐานข้อมูลแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ จะกล่าวถึงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ดังนี้

2.1.9 แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational database model)

แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ถูกคิดค้นโดย อี.เอฟ.คอดด์ ของ ไอบีเอม (E.F. Codd) ซึ่งถือเป็นแบบจำลองที่มีความแพร่หลายมากที่สุดในปัจจุบัน แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นี้นำเสนอมุมมองของข้อมูลในลักษณะตารางที่สามารถสื่อสัมพันธ์กับมนุษย์ได้เข้าใจง่ายที่สุด ตารางจะประกอบด้วยแถว และคอลัมน์ ข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในตารางก็สามารถจัดเก็บข้อมูลในส่วนของตนโดยสามารถมีความสัมพันธ์กับตารางอื่นๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็นแบบ One-To-Many หรือแบบ Many-To-Many และจะใช้คีย์ในตารางอ้างอิงถึงตารางอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งคีย์ดังกล่าวยังสามารถเป็นได้ทั้งคีย์หลัก และคีย์รอง เพื่อกำหนดการเรียงลำดับดัชนีข้อมูล และเพื่อเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในปัจจุบันได้พัฒนาใช้งานกับโปรแกรมต่างๆ มากมาย รวมทั้งโปรแกรมระบบการจัดการฐานข้อมูล หรือDBMS ก็สนับสนุนการทำงานของแบบจำลองดังกล่าวด้วยการใช้ชุดคำสั่ง SQL ในการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ที่ประกอบด้วยตารางต่างๆ มาก ด้วยการใช้คีย์ในการกำหนดความสัมพันธ์

1) ข้อดีของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

- มีความเข้าใจ และสื่อสารได้เข้าใจง่าย เนื่องจากนำเสนอในลักษณะตาราง 2 มิติ
- สามารถเลือกวิวข้อมูลตามเงื่อนไขได้หลายคีย์ฟิลด์
- ความซับซ้อนในข้อมูลมีน้อยมาก
- มีระบบความปลอดภัยที่ดี
- โครงสร้างข้อมูลมีความเป็นอิสระจากโปรแกรม และเป็นแบบจำลองฐานข้อมูลที่ผู้ใช้งานนิยมใช้มากที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2) ข้อเสียของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

- จำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายในระบบค่อนข้างสูงเนื่องจากทรัพยากรทั้ง ตัวฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้ต้องมีความสามารถสูง

- เนื่องจากไม่ทราบถึงกระบวนการจัดเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลที่แท้จริงเป็นอย่างไรทำให้การแก้ไขปรับปรุงแฟ้มข้อมูลมีความยุ่งยาก

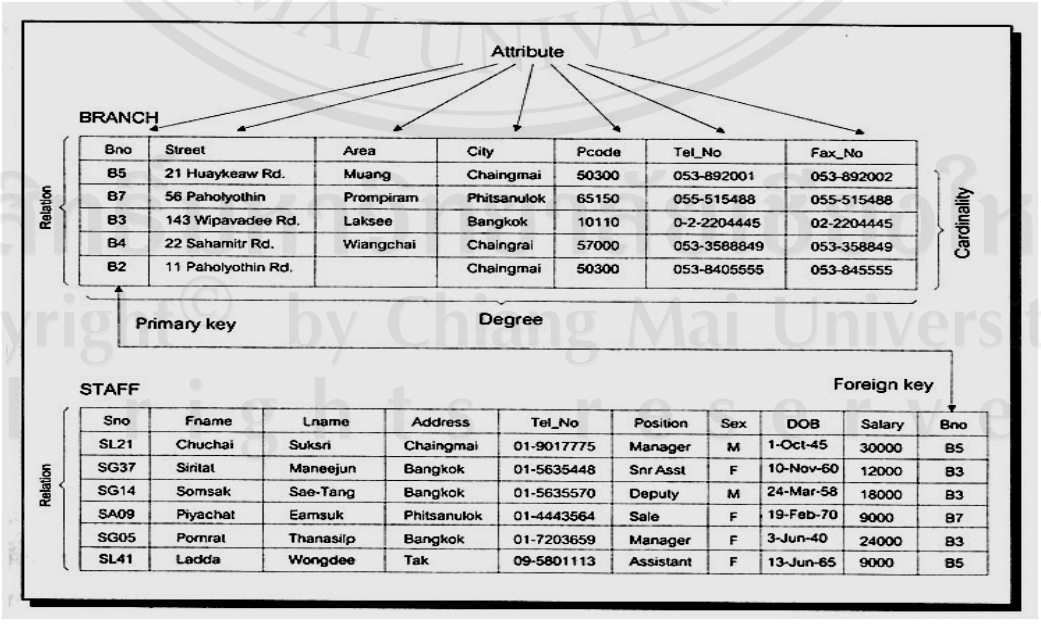
3) โครงสร้างข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Data Structure)

- รีเลชัน (Relation) เป็นตารางสองมิติ ซึ่งประกอบด้วยคอลัมน์ และแถว โดยพิจารณาจากรูป 2.6 จะมีรีเลชันอยู่ 2 รีเลชันด้วยกัน คือ รีเลชัน Branch และ รีเลชัน Staff

- แอททริบิวต์ (Attribute) เป็นคุณสมบัติ หรือรายละเอียดของรีเลชัน ซึ่งปกติแล้วรีเลชันจะประกอบด้วยคอลัมน์ และแถวเพื่อจัดเก็บข้อมูลต่างๆ ดังนั้นจะเห็นได้ว่ารีเลชันจะนำเสนอในลักษณะตารางสองมิติ โดยแต่ละแถวในตารางจะประกอบด้วยเรคอร์ดทีมีข้อมูลที่แตกต่างกันไป ในขณะที่คอลัมน์ของแต่ละแถวนั้นคือ ชื่อแอททริบิวต์ จากรูป 2.6 รีเลชัน Branch จะประกอบด้วยแอททริบิวต์ Bno, Street, Area, …, Fax_No และรีเลชัน Staff จะประกอบด้วยแอททริบิวต์ Sno, Fname, Lname, …, Bno

- ทูเพิล (Tuple) คือ แถวแต่ละแถวในรีเลชัน ซึ่งก็คือ เรคอร์ดนั่นเอง จากรูป 2.6 รีเลชัน Staff ทูเพิลลำดับที่ 3 คือ ข้อมูลของพนักงานชื่อ Somsak ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล ดังรูป 2.6

- ดีกรี (Degreee) คือ จำนวนแอททริบิวต์ที่บรรจุอยู่ในรีเลชัน จากรูป 2.6 รีเลชัน Staff จะมีจำนวนดีกรีทั้งสิ้น 10 ดีกรี ในขณะที่รีเลชัน Branch มีจำนวน 7 ดีกรี



Bno	Street	Area	City	Pcode	Tel_No	Fax_No
B5	21 Huaykeaw Rd.	Muang	Chaingmai	50300	053-892001	053-892002
B7	56 Paholyothin	Prompiram	Phitsanulok	65150	055-515488	055-515488
B3	143 Wipavadee Rd.	Laksee	Bangkok	10110	0-2-2204445	02-2204445
B4	22 Sahamitr Rd.	Wiangchai	Chaingrai	57000	053-3588849	053-358849
B2	11 Paholyothin Rd.		Chaingmai	50300	053-8405555	053-845555

Sno	Fname	Lname	Address	Tel_No	Position	Sex	DOB	Salary	Bno
SL21	Chuchai	Suksri	Chaingmai	01-9017775	Manager	M	1-Oct-45	30000	B5
SG37	Sirilat	Maneejun	Bangkok	01-5635448	Snr Asst	F	10-Nov-60	12000	B3
SG14	Somsak	Sae-Tang	Bangkok	01-5635570	Deputy	M	24-Mar-58	18000	B3
SA09	Piyachat	Eamsuk	Phitsanulok	01-4443564	Sale	F	19-Feb-70	9000	B7
SG05	Pornrat	Thanasilp	Bangkok	01-7203659	Manager	F	3-Jun-40	24000	B3
SL41	Ladda	Wongdee	Tak	09-5801113	Assistant	F	13-Jun-65	9000	B5

รูป 2.6 แบบจำลองฐานข้อมูล (Database Model)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4) คาร์ดินาลิตี้ (Cardinality) คือ จำนวนทูเพิลที่บรรจุอยู่ในรีเลชันหนึ่งที่ไปมีความสัมพันธ์ในทูเพิลของอีกรีเลชันหนึ่ง พิจารณาจากรูป 2.6 รีเลชัน Branch กับรีเลชัน Staff จะมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน คือ สาขาหนึ่งจะประกอบด้วยพนักงานหลายๆคน ดังนั้น ความ สัมพันธ์ระหว่างรีเลชันทั้งสองจะมีคาร์ดินาลิตี้เท่ากับ one-to-many หรือ (1:M)

5) ประเภทคีย์ (Keys) ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะจัดเก็บข้อมูลในลักษณะตาราง 2 มิติ ที่ประกอบด้วยจำนวนแถวและคอลัมน์ ซึ่งจำเป็นต้องมีการกำหนดคอลัมน์ หรือกลุ่มของคอลัมน์ เพื่อใช้ในการระบุแถวต่างๆ เพื่อทำให้แต่ละแถวมีความแตกต่างกัน หรือมีความเป็นเอกลักษณ์ ซึ่งเรียกว่า คีย์

- คีย์หลัก (Primary key) จะเป็นฟิลด์ที่มีค่าซ้ำกันไม่ได้เลยในแต่ละเรคอร์ดในตารางนั้น เราสามารถใช้ฟิลด์ที่เป็นคีย์หลักนี้เป็นตัวแทนของตารางได้ทันที
- คีย์รอง (Secondary Key) คีย์สำรอง คือ คีย์เดี่ยว หรือคีย์ผสม (Single or Composite key) ซึ่งเมื่อใช้การค้นหาข้อมูลจากความสัมพันธ์จะได้มากกว่าหนึ่ง เรคอร์ด ต่างจากคีย์หลักที่ทำให้ข้อมูลในตารางไม่ซ้ำกัน ดังนั้นคีย์รองจึงไม่จำเป็นจะต้องเป็นเอกลักษณ์
- คีย์คู่แข่ง (Candidate key) เป็นฟิลด์หนึ่งหรือหลายฟิลด์ที่มีคุณสมบัติเป็นคีย์หลักได้ แต่ไม่ได้เป็น เช่น ชื่อ และนามสกุล สามารถรวมกันเป็นคีย์คู่แข่งได้
- คีย์ผสม (Composite key) เป็นฟิลด์ที่ใช้รวมกับฟิลด์อื่นๆ ที่เป็นคีย์คู่แข่งเหมือนกับที่เป็นคีย์หลักของตาราง
- คีย์นอก (Foreign key) เป็นฟิลด์ในตารางหนึ่งในฝั่งที่เรคคอร์ดหลาย เรคคอร์ด ที่มีความสัมพันธ์กับฟิลด์ที่เป็นคีย์หลักในอีกตารางหนึ่ง ในฝั่งที่มีเรคคอร์ดเดียวซึ่งตารางทั้งสองมีความ สัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

6) กฎความคงสภาพในฐานข้อมูล (Data Integrity Rule)

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2546) กล่าวว่า ความคงสภาพในข้อมูล คือ การควบคุมความถูกต้องของข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลในฐานข้อมูลนั้นมีความถูกต้องตรงกัน ป้องกันมิให้เกิดความผิดพลาดในข้อมูลที่บันทึกอยู่ในฐานข้อมูล ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นอาจเกิดจากข้อผิดพลาดจากการเพิ่มข้อมูล, ข้อผิดพลาดจากการลบข้อมูล และข้อผิดพลาดจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูล กฎความคงสภาพในข้อมูลจะมีอยู่ 3 กฎเกณฑ์หลักๆ ด้วยกัน คือ

- กฎความคงสภาพของเอนทิตี้ (Entity Integrity) เป็นกฎความคงสภาพของเอนทิตี้ว่าด้วยการออกแบบ เพื่อความแน่นอนของทุกๆ รีเลชันที่มีคีย์หลักด้วยการรับประกันว่าทุกๆ แอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักจะไม่เป็นค่าว่าง (Not Null) ซึ่งถ้าหากทูเพิลใดๆ ที่มีคีย์หลักเป็นค่าว่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(Null) การอ้างอิงความเป็นเอกลักษณ์ของทูเพิลนั้นก็จะผิดกฎความคงสภาพของเอนทิตี้ โดยกฎความคงสภาพของเอนทิตี้นี้อาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Key Integrity

- กฎความคงสภาพของโดเมน (Domain Integrity) เป็นกฎเกณฑ์ที่ใช้ในการควบคุมค่าของข้อมูลที่อยู่ในช่วงที่เหมาะสม ตัวอย่างเช่น เกรดเฉลี่ยสะสม ซึ่งจะมีค่าระหว่าง 0.00 - 4.00 ซึ่งในการพัฒนาฐานข้อมูลก็จะต้องสามารถควบคุมค่าดังกล่าว โดยเกรดเฉลี่ยสะสมต้องมีค่าไม่ติดลบ และต้องมีค่าไม่เกินกว่า 4.00 แต่อย่างไรก็ตามกฎเกณฑ์ในลักษณะนี้มักเขียนด้วย แอปพลิเคชันโปรแกรมเพื่อตรวจสอบมากกว่า แต่ในปัจจุบันระบบการจัดการฐานข้อมูลส่วนใหญ่มักจะมีการผนวกความสามารถของกฎการบังคับใช้โดเมนนี้ก็ได้ ซึ่งผู้ใช้งานอาจจะเลือกใช้งานอย่างใดอย่างหนึ่งหรืออาจนำมาใช้ร่วมก็ได้

- กฎความคงสภาพของการอ้างอิง (Referential Integrity) เป็นกฎความคงสภาพของการอ้างอิงที่ว่า ถ้ารีเลชันหนึ่งซึ่งมีคีย์นอก (Foreign key) ที่มีการอ้างอิงกับคีย์หลักในอีกรีเลชันหนึ่ง

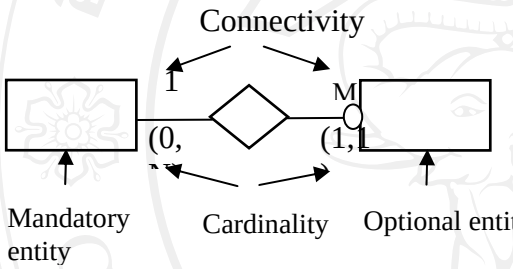
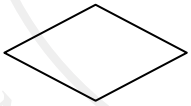
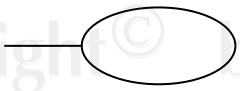
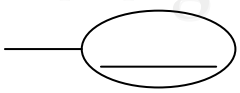
7) การออกแบบฐานข้อมูลโดยวิธี Entity-Relationship Diagram : E-R Diagram

อำไพ สินลิขิตกุล (2546) ได้รายงานว่า โมเดลที่จำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (E-R Diagram) คิดค้นโดย Dr.Peter Pin-Shan Chen ราวปี พ.ศ.2519 เพื่อช่วยออกแบบลักษณะของ E-R model เขียนแสดงเป็นแผนภาพ เรียกว่า ERD(Entity Relationship Diagram) ที่แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ เพื่อสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ อันได้แก่ เอนทิตี้ แอตทริบิวต์และความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ จุดเด่นของ E-R model คือ ช่วยให้การออกแบบได้ง่ายขึ้นด้วยการจัดระเบียบความคิดของคนที่ทำการออกแบบ ซึ่งอาจมีมากกว่าหนึ่งคนที่มีองค์ประกอบต่างๆ ให้ชัดเจนตลอดจนแผนภาพจะช่วยนำให้เกิดความคิดอย่างเป็นขั้นเป็นตอน ลดความซับซ้อนของระบบได้เป็นอย่างดี

ถึงแม้ E-R model จะถูกคิดค้นมาจากความคิดของ ดร.ปีเตอร์ เชนน์ แต่ต่อมาก็ได้มีการปรับปรุงและเพิ่มเติมรายละเอียดเพิ่มขึ้นอีกหลายครั้ง ทั้งโดย ดร.ปีเตอร์ เชนน์และคนอื่นๆ ดังนั้นสัญลักษณ์ของ E-R model จะมีรูปแบบที่แตกต่างกันไปบ้างตามแนวคิดของแต่ละคน รวมทั้งเครื่องมือที่เรียกว่า CASE tools (Computer Aided System Engineering) ก็ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้สัญลักษณ์แตกต่างกันไปหลายแบบ อย่างไรก็ตามถึงแม้สัญลักษณ์ที่ใช้จะแตกต่างกัน แต่แนวความคิดในการออกแบบแล้วยังคงเหมือนกันทั้งสิ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 2.1 สัญลักษณ์ E-R Diagram

สัญลักษณ์	ชื่อ
	เอนทิตี้
	เอนทิตี้ชนิดอ่อนแอ
	ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ (Entity Relation)
	ประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้
	เอนทิตี้คีย์ร่วม
	สัญลักษณ์ตัวเลือก
	แอททริบิวต์
	แอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 2.1 สัญลักษณ์ E-R Diagram(ต่อ)

สัญลักษณ์	ชื่อ
	ดิไวฟแอททริบิวต์
	เส้นความสัมพันธ์

8) ประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และพนิดา พานิชกุล (2546) กล่าวว่า รีเลชั่นชิพ (Relationship) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ 2 เอนทิตี้ ที่มีการเชื่อมโยงข้อมูลซึ่งกันและกัน สมาชิกของรีเลชั่นจึงเกิดการจับคู่ระหว่างสมาชิกของเอนทตี้ที่มีการร่วมกันของรีเลชั่นนั้น ซึ่งสามารถจำแนกได้ 3 ประเภท ดังนี้

- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One) สัญลักษณ์ 1:1 เป็นความสัมพันธ์อันเนื่องมาจากเรคอร์ด 1 เรคอร์ด ในตารางหนึ่งจะมีความสัมพันธ์กับ เรคอร์ดเพียงหนึ่งเรคอร์ดในอีกตารางหนึ่งเท่านั้น
- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many) สัญลักษณ์ 1:M เป็นความสัมพันธ์ที่เรคอร์ด 1 เรคอร์ด ในตารางหนึ่งจะมีความสัมพันธ์กับเรคอร์ดมากกว่า 1 เรคอร์ดในอีกตารางหนึ่ง
- ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many) สัญลักษณ์ M:N เป็นความสัมพันธ์ที่เรคอร์ดมากกว่า 1 เรคอร์ด ในตารางหนึ่งจะมีความสัมพันธ์กับเรคอร์ดมากกว่า 1 เรคอร์ดในอีกตารางหนึ่ง

9) การออกแบบฐานข้อมูลโดยการทำรีเลชั่นให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalization)

แนวคิดในการทำรีเลชั่นให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalization Process) ถูกคิดค้น โดย อี.เอฟ.คอดด์ (E.F. Codd) เป็นกระบวนการที่นำเค้าร่างของรีเลชั่นมาทำให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน (Normal Form) เพื่อให้แน่ใจว่าการออกแบบเค้าร่างของรีเลชั่น เป็นการออกแบบที่เหมาะสม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วัตถุประสงค์ของการทำให้เป็นบรรทัดฐาน คือ

- เพื่อลดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล การทำให้เป็นบรรทัดฐานเป็นการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในรีเลชั่น ซึ่งเป็นการลดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลได้

- เพื่อลดปัญหาที่ข้อมูลไม่ถูกต้อง เนื่องจากข้อมูลในรีเลชั่นหนึ่งจะมีข้อมูลไม่ซ้ำกัน เมื่อมีการปรับปรุงข้อมูลก็จะปรับปรุงทูเพิลนั้นๆ ครั้งเดียว ไม่ปรับปรุงหลายแห่งโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดในการปรับปรุงไม่ครบถ้วนก็จะไม่เกิดขึ้น

- เป็นการลดปัญหาที่เกิดจากการเพิ่ม ปรับปรุง และลบข้อมูล ช่วยแก้ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นจากการปรับปรุงข้อมูลไม่ครบ หรือข้อมูลที่หายไปจากฐานข้อมูล หรือการเพิ่มข้อมูล

รูปแบบบรรทัดฐาน (Normal Form)

- รูปแบบบรรทัดฐานที่ขั้น 1 (First Normal Form : 1NF) เป็นการกำจัดความซ้ำซ้อนที่ทำให้เกิดข้อมูลหลายชุดอยู่ในเรคอร์ดเดียวกัน รีเลชั่นหนึ่งๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 1 ก็ต่อเมื่อค่าของแอททริบิวต์หนึ่งในแต่ละทูเพิลจะมีค่าของข้อมูลเพียงค่าเดียว

- รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 2 (Second Normal Form : 2NF) รีเลชั่น หนึ่งๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 2 ก็ต่อเมื่อรีเลชั่นนั้นๆ อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 1 และมีคุณสมบัติอีกประการหนึ่ง คือ แอททริบิวต์ทุกแอททริบิวต์ที่ไม่ได้เป็นคีย์หลัก จะต้องมีความสัมพันธ์ระหว่างค่าของแอททริบิวต์แบบฟังก์ชั่นกับคีย์หลัก (Fully Functional Dependency) กล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ ค่าของแอททริบิวต์ที่ไม่ได้เป็นคีย์หลักจะสามารถระบุค่าโดยแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก หรือโดยแอททริบิวต์ทั้งหมดที่ประกอบกันเป็นคีย์หลักในกรณีที่คีย์หลักเป็นคีย์ผสม

- รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 (Third Normal Form : 3NF) รีเลชั่น หนึ่งๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 (3NF) ก็ต่อเมื่อรีเลชั่นนั้นๆ อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 2 และมีคุณสมบัติอีกประการหนึ่ง คือ แอททริบิวต์ที่ไม่ได้เป็นคีย์หลักไม่มีคุณสมบัติในการกำหนดค่าของแอททริบิวต์อื่นที่ไม่ใช่คีย์หลัก (ไม่มี Transitive Dependency เกิดขึ้น)

- รูปแบบบรรทัดฐานของบอยส์ และคอดด์ (Boyce/ Codd Normal Form : BCNF) รีเลชั่นหนึ่งๆ จะอยู่ในรูปแบบบัดฐานของบอยส์ และคอดด์ ก็ต่อเมื่อรีเลชั่นนั้นๆ อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 และไม่มีแอททริบิวต์อื่นในรีเลชั่นที่สามารถระบุค่าของแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของคีย์หลักในกรณีที่คีย์หลักเป็นคีย์ผสม

- รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 4 (Fourth NormalForm : 4NF) รีเลชั่น หนึ่งๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 4 ก็ต่อเมื่อ รีเลชั่นนั้นๆ อยู่ในรูปแบบ BCNF และเป็นรีเลชั่นที่ไม่มี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความสัมพันธ์ในการระบุค่าของแอททริบิวต์แบบหลายค่า โดยที่แอททริบิวต์ที่ถูกระบุค่าหลายค่าเหล่านี้ ไม่มีความ สัมพันธ์กัน

- รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 5 (Fifth Normal Form : 5NF) รีเลชั่น หนึ่งๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 5 หรือที่เรียกว่า Project-Join Normal Form (PJ/NF) ก็ต่อเมื่อรีเลชั่นนั้นอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 4 และมีรีเลชั่นที่มีคีย์หลักที่เป็นคีย์ผสมที่ประกอบ ด้วยแอททริบิต์ตั้งแต่สามแอททริบิวต์เป็นต้นไป หากมีการแตกรีเลชั่นออกเป็นรีเลชั่นย่อยสามรีเล- ชั่นย่อย หรือมากกว่า (Projection) ซึ่งเกิดจากการจับคู่แอททริบิวต์ แต่ละคู่ของรีเลชั่นเดิมเป็นคีย์ผสม และเมื่อทำการเชื่อมโยงรีเลชั่นย่อยทั้งหมด (Join) จะไม่ก่อให้เกิดข้อมูลใหม่ที่ไม่เหมือนรีเลชั่นเดิม

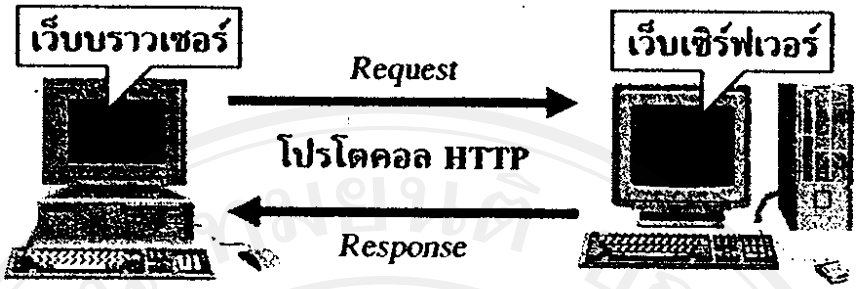
2.2 ระบบเว็บแอพพลิเคชัน

2.2.1 หลักการทำงานของ WWW

สมประสงค์ ธิตินิลนิธิ (2545) กล่าวว่า คนส่วนใหญ่เข้าใจว่า อินเทอร์เน็ต กับ WWW คือสิ่งเดียวกัน แต่แท้จริงแล้ว WWW เป็นเพียงการบริการหนึ่งของอินเทอร์เน็ตเท่านั้น อินเทอร์เน็ตยังมีบริการอื่นๆ อีกด้วย เช่น E-mail (กรณีของ Web-Based E-mail เช่น Hotmail นั้นถือได้ว่าเป็นลูกผสมระหว่างบริการ WWW และบริการ E-mail), Usenet Newsgroup และ IRC (Internet Relay Chat) เป็นต้น

การทำงานของบริการ WWW นี้จะมีลักษณะเช่นเดียวกันกับบริการอื่นๆ ของอินเทอร์เน็ต คือ อยู่ในรูปแบบไคลเอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์ (Client-server) โดยมีโปรแกรมเว็บไคลเอ็นต์ (web client) ทำหน้าที่เป็นผู้ร้องขอบริการและมีโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ (web server หรือบางครั้งก็เรียกว่า http server) ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการ โปรแกรมเว็บไคลเอ็นต์ ก็คือโปรแกรมเว็บบราวเซอร์ (web browser) ในเครื่องของผู้ใช้นั่นเอง สำหรับโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์นั้นจะถูกติดตั้งไว้ในเครื่องของผู้ให้บริการเว็บไซต์ (เรามักเรียกเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้บริการ WWW ว่า “เว็บเซิร์ฟเวอร์” เช่นเดียวกัน) การติดต่อระหว่างโปรแกรมเว็บบราวเซอร์กับโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์จะกระทำผ่านโปรโตคอล HTTP (Hypertext Transfer Protocol) ดังรูป 2.9

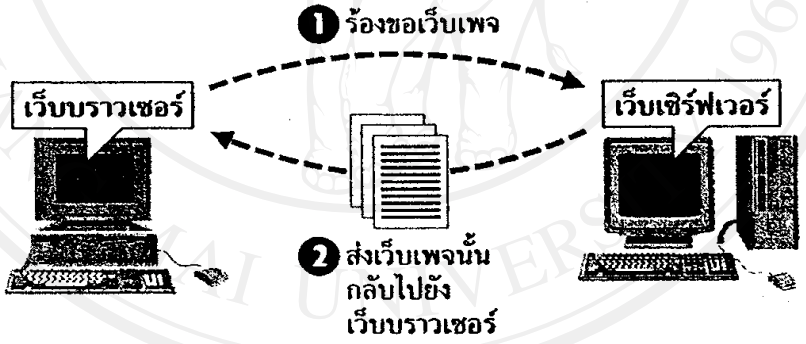
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 2.7 แสดงการติดต่อระหว่างโปรแกรมเว็บบราวเซอร์กับโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ ผ่านโปรโตคอล HTTP

2.2.2 กลไกการทำงานของเว็บเพจ

สำหรับเว็บเพจธรรมดาที่โดยปกติมีนามสกุลไฟล์เป็น html หรือ htm นั้น เมื่อเราใช้เว็บบราวเซอร์เปิดดูเว็บเพจใด เว็บเซิร์ฟเวอร์ก้จะส่งเว็บเพจนั้นกลับมายังเว็บบราวเซอร์ จากนั้นเว็บบราวเซอร์ก็จะส่งเว็บเพจนั้นกลับมายังเว็บบราวเซอร์ จากนั้นเว็บบราวเซอร์จะแสดงผลไปตามคำสั่งภาษา HTML (Hypertext Markup Language) ที่อยู่ในไฟล์

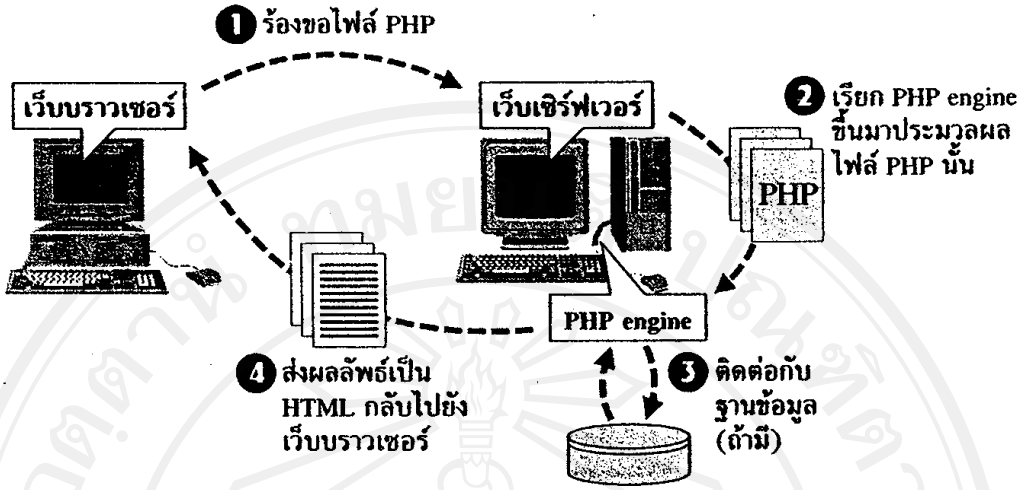


รูป 2.8 เว็บเพจที่มีลักษณะ Static

จะเห็นได้ว่าเว็บเพจดังรูป 2.8 มีลักษณะเป็นเว็บเพจที่มีลักษณะ Static กล่าวคือ ผู้ใช้จะพบกับเว็บเพจหน้าตาเดิมๆ ทุกครั้งจนกว่าผู้ดูแลเว็บจะทำการปรับปรุงเว็บเพจนั้น นี่คือข้อจำกัดอันมีต้นเหตุมาจากภาษา HTML ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้อธิบายหน้าตาของเว็บเพจ (HTML จัดเป็นภาษาในกลุ่มที่เรียกว่า page description language) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ HTML สามารถกำหนดให้เว็บเพจมีหน้าตาอย่างที่เราต้องการได้ แต่ไม่ช่วยให้เว็บเพจมีความฉลาดได้

การสร้างเว็บเพจที่มีความฉลาดสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน หนึ่งในนั้นก็คือการฝังสคริปต์หรือชุดคำสั่งที่ทำงานทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (server-side script) ไว้ในเว็บเพจ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 2.9 เว็บเพจที่มีฝังสคริปต์ภาษา PHP

จากรูป 2.9 เป็นการทำงานของเว็บเพจที่ฝังสคริปต์ภาษา PHP ไว้ (ขอเรียกว่า ไฟล์ PHP) เมื่อเว็บบราวเซอร์ร้องของไฟล์ PHP ไฟล์ใด เว็บเซิร์ฟเวอร์จะเรียก PHP engine ขึ้นมาแปล (interpret) และประมวลผลคำสั่งที่อยู่ในไฟล์ PHP นั้น โดยอาจมีการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลหรือเขียนข้อมูลลงไปยังฐานข้อมูลด้วย หลังจากนั้นผลลัพธ์ในรูปแบบ HTML (และสคริปต์ที่ทำงานทางฝั่งเว็บบราวเซอร์ เช่น client-side JavaScript) จะถูกส่งกลับไปยังเว็บบราวเซอร์ ซึ่งจะแสดงผลตามคำสั่ง HTML ที่ได้รับมา ซึ่งย่อมไม่มีคำสั่ง PHP ใดๆ หลงเหลืออยู่ เนื่องจากถูกแปลและประมวลผลโดย PHP engine ที่ฝั่งเว็บเซิร์ฟเวอร์ไปหมดแล้ว

ให้สังเกตว่าการทำงานของเว็บบราวเซอร์ในกรณีนี้ไม่แตกต่างจากกรณีของเว็บเพจธรรมดาที่ได้อธิบายไปก่อนหน้านี้เลย เพราะสิ่งที่เว็บบราวเซอร์ต้องกระทำก็คือการร้องขอไฟล์จากเว็บเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นก็รอรับผลลัพธ์กลับมาแล้วแสดงผล ความแตกต่างจริงๆ อยู่ที่การทำงานทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งกรณีหลังนี้ เว็บเพจ (ไฟล์ PHP) จะผ่านการประมวลผลก่อน แทนที่จะถูกส่งไปยังเว็บบราวเซอร์เลยทันที

การฝังสคริปต์ PHP ไว้ในเว็บเพจ ช่วยให้เราสร้างเว็บเพจแบบ dynamic ได้ ซึ่งหมายถึงเว็บเพจที่มีเนื้อหาสาระและ/หรือหน้าตาเปลี่ยนแปลงไปได้ในแต่ละครั้งที่ผู้ใช้เปิดดู โดยขึ้นอยู่กับเงื่อนไขต่างๆ เช่น ข้อมูลที่ผู้ใช้ส่งมาให้ เช่น ผ่านมาทางฟอร์มของ HTML , ข้อมูลในฐานข้อมูล ฯลฯ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2.3 ภาพรวมและการประมวลผลไฟล์ PHP

PHP เป็นภาษาสคริปต์ที่ทำงานทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (server-side scripting language) ซึ่งมีลักษณะเป็น embedded script หมายความว่าเราสามารถฝังคำสั่ง PHP ไว้ในเว็บเพจ ร่วมกับคำสั่ง (แท็ก) ของ HTML ได้

PHP engine จะแปลและประมวลผลเฉพาะคำสั่งที่อยู่ภายในแท็กของ PHP เท่านั้น การทำงานที่เกิดขึ้นคือ หลังจาก PHP engine ถูกเว็บเซิร์ฟเวอร์เรียกขึ้นมาประมวลผลไฟล์ PHP แล้ว มันจะส่งผ่าน (pass through) เนื้อหาของไฟล์ไปยังบราวเซอร์โดยไม่ทำอะไรกับเนื้อหานั้น ยกเว้นเมื่อพบกับสัญลักษณ์ (แท็ก) ที่ระบุจุดเริ่มต้นของบล็อกคำสั่ง PHP มันก็จะแปลและประมวลผลคำสั่งต่างๆ ไปตามลำดับ (ภายในบล็อค PHP นี้ การส่งผลลัพธ์ให้แก่บราวเซอร์ เราจะต้องเรียกใช้คำสั่ง/ฟังก์ชั่นของ PHP เช่น echo หรือ print เอาเอง) โดยเมื่อพบสัญลักษณ์ปิดท้ายบล็อกคำสั่ง PHP engine ก็จะหันกลับมาส่งผ่านเนื้อหาของไฟล์ต่อไปเช่นเดิม จนกว่าจะพบสัญลักษณ์ระบุจุดเริ่มต้นของบล็อกคำสั่ง PHP อีก และเป็นอย่างนี้เรื่อยไปจนจบไฟล์

2.2.4 ประวัติของ PHP

Rasmus Lerdorf สร้างภาษา PHP ขึ้นมาในปี ค.ศ.1994 เนื่องจากต้องการพัฒนาโปรแกรมเพื่อเก็บข้อมูลของผู้ใช้ที่แวะเวียนเข้ามาเยี่ยมชมโฮมเพจส่วนตัวของเขาโดยเรียกโปรแกรมนี้ว่า PHP ย่อมาจาก Personal Home Page Tools (ซึ่งในปัจจุบันกลุ่มผู้พัฒนา PHP ได้กำหนดให้ PHP ย่อมาจาก PHP : Hypertext Preprocessor ซึ่งเป็นคำย่อในลักษณะ recursive เพราะชื่อเต็มของ PHP ก็ยังคงมีตัวอักษรย่อ PHP ปรากฏอยู่)

ในเวอร์ชั่นแรกสุดนั้น PHP ยังไม่มีความสามารถอะไรมากนัก โดยประกอบด้วยกลไกการแปลภาษาอย่างง่าย และชุดคำสั่ง/แมคโครที่เป็นประโยชน์ต่อการสร้างสมุดเยี่ยม (guest book) และตัวนับจำนวนผู้เข้าชมเว็บ (counter) เท่านั้น

พอกลางปี ค.ศ.1995 เขาก็ได้พัฒนาตัวแปลภาษา PHP ขึ้นมาใหม่ โดยใช้ชื่อว่า PHP/FI เวอร์ชั่น 2 ซึ่งได้เพิ่มความสามารถในการรับข้อมูลที่ส่งมาจากฟอร์มของ HTML (จึงมีชื่อว่า FI หรือ Form Interpreter นั่นเอง) นอกจากนั้นยังเพิ่มความสามารถในการติดต่อกับฐานข้อมูล mSQL อีกด้วย จึงทำให้ผู้คนเริ่มหันมาสนใจ PHP มากขึ้น

ในปี ค.ศ.1997 มีผู้ร่วมพัฒนา PHP เพิ่มอีก 2 คน คือ Zeev Suraski และ Andi Gutmans (กลุ่มที่เรียกตัวเองว่า Zend ซึ่งย่อมาจาก Zeev และ Andi) โดยได้แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และเพิ่มเครื่องมือให้มากขึ้น กลายเป็น PHP เวอร์ชั่น 3 และพัฒนาต่อมาจนเป็นเวอร์ชั่น 4 (PHP4) ในปัจจุบัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2.5 ความสามารถของ PHP

PHP ได้รับการพัฒนาความสามารถขึ้นมาเรื่อยๆ อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เป็นเพราะมีการเปิดเผยซอร์สโค้ดของ PHP สู่สาธารณะในลักษณะของ open source ทำให้มีหน่วยงานและองค์กรต่างๆ เข้ามาช่วยกันพัฒนา ซึ่งมีความสามารถหลักของ PHP ดังนี้

1) ความสามารถในการจัดการกับตัวแปรหลายๆ ประเภท เช่น เลขจำนวนเต็ม(integer) , เลขทศนิยม (float) , สตริง (string) และอาร์เรย์ (array) เป็นต้น

2) ความสามารถในการรับข้อมูลจากฟอร์มของ HTML

3) ความสามารถในการรับ-ส่ง Cookies

4) ความสามารถเกี่ยวกับ Session (ตั้งแต่ PHP เวอร์ชั่น 4 ขึ้นไป)

5) ความสามารถทางด้าน OOP (Object Oriented Programming) ซึ่งรองรับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

6) ความสามารถในการเรียกใช้ COM component

7) ความสามารถในการติดต่อและจัดการกับฐานข้อมูล

8) ความสามารถในการสร้างภาพกราฟฟิก

2.2.6 ระบบเว็บแอพพลิเคชั่น

สมประสงค์ นิตินิลนิธิ (2544) ได้ให้ความหมายของเว็บแอพพลิเคชั่นไว้ว่า เป็นการเขียนโปรแกรมเพื่อเรียกผ่านเว็บบราวเซอร์เป็นหลัก ซึ่งในปัจจุบันมีภาษาคอมพิวเตอร์หลายภาษาที่สามารถสร้างโปรแกรมเว็บแอพพลิเคชั่นได้ เช่น คอมมอนเกตเวย์อินเตอร์เฟส หรือ ซีจีไอ (Common Gateway Interface :CGI) , เพิร์ล เอเอสพี พีเอชพี ซึ่งแม้ว่าภาษาพีเอชพีนั้นจะไม่ถือว่าเป็นภาษาใหม่แล้ว แต่ด้วยความสามารถที่ค่อนข้างเด่นชัดกว่าภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ ทั้งเรื่องความเร็วในการประมวลผล ความต้องการทรัพยากรของระบบ ความปลอดภัยและความสามารถในการใช้งานร่วมกับแอพพลิเคชั่นนั้นๆ ทั้งแบบเรียกผ่านฟังก์ชัน (Function) ของตนเองหรือติดต่อผ่านทางคอม (COM : Component Object Model) ที่มีประสิทธิภาพและมีความยืดหยุ่นมากกว่า ซึ่งจะทำให้ภาษาพีเอชพีเป็นภาษาที่อยู่คู่กับการพัฒนาเว็บแอพพลิเคชันไปอีกนาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2.7 My SQL

พรทิพย์ โล่หเลขา (2538) ได้กล่าวว่า MySQL เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลในลักษณะ Database Server ซึ่งทำงานได้ทั้งบนระบบ Telnet บน Linux Redhat หรือ Unix System และบน Win32 (Windows 95 / 98 / ME) เพื่อใช้กับ Internet & Intranet หมายความว่าคุณสามารถเรียกใช้ MySQL ได้ทั่วโลกกรณีเป็น Internet และทั่วบริเวณที่เป็น Intranet และยังสามารถเรียกใช้บนเว็บบราวเซอร์ได้ในกรณีที่ใช้ภาษาอินเทอร์เฟซเข้ามาใช้งานฐานข้อมูล เช่น PHP Perl C C++ ฯลฯ MySQL ไม่จำเป็นต้องพึ่งพาระบบใหญ่ ๆ เช่น UNIX หรือต้องวุ่นวายกับการติดตั้ง Linux ก่อนติดตั้ง MySQL ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ การนำข้อมูลจากฐานข้อมูลใน Access มาใช้ในฐานข้อมูลของ MySQL ได้ทันทีไม่ต้องเสียเวลาในการคีย์ข้อมูลใหม่ทั้งหมด ไฟล์ที่ใช้ในการติดตั้ง MySQL ทั้งบน Linuxและ Windows ส่วนประการที่สองก็คือไฟล์ที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ด้วย PHP Admin จะช่วยให้ความสะดวกในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ในรูปแบบ Windows ไม่ต้องเสียเวลาคีย์คำสั่งผ่าน DOS Prompt อีกต่อไป

เนื่องจาก MySQL มีทั้งที่ทำงานบน UNIX / Linux และที่ทำงานบน Windows สิ่งที่จะต้องมีสำหรับการติดตั้ง MySQL มีดังนี้

1) สำหรับ UNIX / Linux MySQL server มีทั้งแบบ gz และแบบ RPM (Redhat Package Manager) ในรูปแบบไฟล์ mysql – 3.xx.xx โดยที่ xx คือเวอร์ชันของโปรแกรม

2) สำหรับ Windows NT, Windows 95 / 98 / ME / 2000 จะต้องใช้โปรแกรม MySQL for Win32 ในรูปแบบไฟล์ mysql shareware – 3.xx.xx-win.zip โดยที่ xx คือเวอร์ชันของโปรแกรม ปกติ MySQL ที่ทำงานบน UNIX / Linux เป็นโปรแกรมที่แจกฟรีที่คุณสามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ www.mysql.com แต่สำหรับ MySQL ที่ทำงานบน Windows นั้นเป็นเพียงแชร์แวร์ ถ้าคุณต้องการใช้ของจริงต้องจ่ายค่าลิขสิทธิ์ค่อนข้างแพง

สงกรานต์ ทองสว่าง(2545) ได้กล่าวว่า MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS: Relational Database Management System) ที่เป็นที่นิยมกันมากในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโลกของอินเทอร์เน็ต สาเหตุก็เพราะว่า MySQL เป็นฟรีแวร์ทางด้านฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง มีความรวดเร็ว รองรับจำนวนผู้ใช้และขนาดของข้อมูลจำนวนมหาศาล การกำหนดสิทธิและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลมีความรัดกุมน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น รวมทั้งสนับสนุนการใช้งานบนระบบปฏิบัติการมากมายไม่ว่าเป็น Unix, OS/2, Mac OS หรือ Windows และยังสามารถใช้งานร่วมกับ Web Development Platform ทั้งหลายไม่ว่าจะเป็น C, C++, Java, Perl, PHP, Python, Tcl หรือ ASP ทำให้มีแนวโน้มในการได้รับความนิยมยิ่งขึ้นไปในอนาคต และ MySQL ได้รับการพัฒนาไปในแนวทางตามข้อกำหนดมาตรฐาน SQL ทำให้สามารถใช้คำสั่ง SQL ในการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทำงานกับ MySQL ได้ และในปัจจุบันมีการใช้ MySQL เป็น Database Server เพื่อการทำงานสำหรับ Web Database Application ในโลกของอินเทอร์เน็ตมากขึ้น

2.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

2.3.1 การวิเคราะห์ และออกแบบระบบ (System Analysis Design)

อนันต์ เกิดคำ (2542) กล่าวว่า การออกแบบระบบ คือ "กระบวนการของการวางแผนระบบใหม่ หรือระบบที่จะนำมาเสริมกับระบบเดิมที่มีอยู่แล้ว" จุดประสงค์ของการออกแบบระบบคือ ตัดสินว่าจะสร้างระบบอย่างไร จึงจะสอดคล้องกับเอกสารความต้องการ การออกแบบทั้งระบบจะประกอบด้วย การออกแบบจอภาพบันทึกข้อมูล การออกแบบ รายงาน และส่วนแสดงผลอื่นๆ การออกแบบแฟ้มข้อมูล และฐานข้อมูล

การออกแบบระบบถือว่าเป็นหัวใจของการพัฒนาระบบงานฐานข้อมูล ว่าจะสำเร็จหรือไม่ หากเราออกแบบระบบได้ดี จะทำให้สามารถเขียนโปรแกรม และดูแลรักษาระบบต่อไปได้อย่างง่ายดาย เปรียบเสมือนกับการสร้างบ้าน บ้านที่จะสร้างได้ดีจะต้องมีแบบแปลนที่ดีเช่นเดียวกัน หากเราออกแบบไม่ดี โครงสร้างของบ้านไม่แข็งแรงก็อาจทำให้ทรุด หรือพังทลายลงมาได้ ซึ่งการออกแบบระบบนี้จะครอบคลุมถึงการออกแบบโปรแกรม และฐานข้อมูล สำหรับการออกแบบโปร-แกรม โดยส่วนใหญ่จะอาศัยแบบแปลนที่เรียกว่า Data Flow Diagram เพื่อวิเคราะห์ Input/ Output และขั้นตอนการทำงานของระบบ

การวิเคราะห์แบบโครงสร้างยัวร์ดอน และเพื่อนร่วมคณะของเขาได้พัฒนาการ วิเคราะห์แบบโครงสร้าง และการออกแบบโครงสร้างเมื่อต้นปี ค.ศ.1970 ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางที่ชี้ให้เห็นปัญหาในวัฏจักรของการพัฒนาระบบแนวคิดของ ยัวร์ดอน ก็คือ การทำให้การวิเคราะห์ และออกแบบระบบเป็นวิชาการมากขึ้น โดยมองคล้ายๆ กับวิศวกรรม เป้าหมายหลักของการวิเคราะห์แบบโครงสร้าง คือ เอกสาร การที่จะได้เอกสารนี้มาต้องใช้เครื่องมือต่างๆ เป็นต้นว่า แผนภูมิการไหลของข้อมูล, พจนานุกรมข้อมูล, ภาษาอังกฤษแบบโครงสร้างตารางการตัดสินใจ และแผนภูมิการตัดสินใจแบบต้นไม้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3.2 วงจรการพัฒนาระบบ

สมจิตร อาจอินทร์และงามนิจ อาจอินทร์ (2541) ในการพัฒนาฐานข้อมูลเพื่อระบบสารสนเทศโดยทั่วไปนั้นจะมีวงจรในการพัฒนา ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีการทำงานเป็นลำดับตั้งแต่ต้นจนกระทั่งสามารถสร้างระบบสารสนเทศออกมาได้ และเป็นขั้นตอนที่ผู้พัฒนาระบบซึ่งอาจประกอบด้วยผู้จัดการโครงการ นักวิเคราะห์ระบบ และผู้ออกแบบฐานข้อมูลจะต้องร่วมกันศึกษา

และทำความเข้าใจในแต่ละขั้นตอน ซึ่งโดยทั่วไปแล้วขั้นตอนในการพัฒนาระบบจะมีอยู่ด้วยกัน 7 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis)

เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหาของระบบงานเดิม เมื่อผู้บริหารขององค์กรมีความต้องการที่จะสร้างระบบสารสนเทศขึ้น เนื่องจากความล้าหลังของระบบงานเดิม หรือการไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอของระบบงานเดิมที่จะตอบสนองความต้องการในปัจจุบันได้

2) การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

หลังจากที่ทราบปัญหาของระบบงานเดิมแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการศึกษาความเป็นไปได้ว่า การสร้างระบบสารสนเทศ หรือการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมมีความเป็นไปได้หรือไม่

3) การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ (Users Requirement Analysis)

หลังจากศึกษาความเป็นไปได้ของระบบ และผู้บริหารเห็นสมควรที่จะให้ดำเนินการพัฒนาต่อขั้นตอนต่อไปที่นักวิเคราะห์ระบบจะต้องทำคือการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ความต้องการในที่นี้จะหมายถึง ความต้องการข้อมูลของผู้ปฏิบัติงาน และความต้องการสารสนเทศของผู้บริหารซึ่งเป็นเจ้าของหน่วยงาน ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญเพื่อให้สามารถออกแบบระบบใหม่ได้ตรงกับความต้องการนั้นมากที่สุด ในขั้นตอนสำคัญเพื่อให้สามารถออกแบบระบบใหม่ได้ตรงกับความต้องการนั้นมากที่สุด ในขั้นตอนนี้จะเริ่มตั้งแต่การศึกษาระบบการทำงานขององค์กรซึ่งเป็นระบบงานเดิมให้เข้าใจก่อน ว่ามีลักษณะการทำงานอย่างไร และจะมีการเก็บรวบรวม ข้อมูลต่าง ๆจากผู้ใช้ รวมไปถึงเกณฑ์และข้อบังคับต่าง ๆ ด้วย สำหรับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นจะสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ ผู้ใช้ระดับบริหารและระดับพนักงานทั่วไป หรือจากรายงานต่าง ๆ ขององค์กรนั้น ๆ หลังจากที่ได้ข้อมูลมากพอสมควรก็จะนำข้อมูล เหล่านั้นมาวิเคราะห์เพื่อสรุปให้ได้รายละเอียดต่อไป

4) การออกแบบฐานข้อมูล

หลังจากที่ได้เป้าหมายของงานที่ชัดเจนแล้วว่า ในระบบใหม่จะต้องทำอะไรมีการออกรายงานอะไรและใช้ข้อมูลใดบ้าง ก็จะมาเริ่มทำการออกแบบฐานข้อมูลซึ่งได้แก่การวิเคราะห์หาเอนทิตี้หรือรีเลชัน การวิเคราะห์หาแอททริบิวต์และคีย์ของเอนทิตี้หรือรีเลชัน รวมไปถึงการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้หรือรีเลชัน

5) การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม (Implementation)

ในขั้นตอนนี้จะมีการเลือกระดับจัดการฐานข้อมูลขึ้นมาใช้ และผู้ออกแบบระบบซึ่งอาจจะเป็นนักวิเคราะห์ระบบหรือผู้ออกแบบฐานข้อมูล จะทำการออกแบบโปรแกรมว่าระบบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จะต้องประกอบด้วยโปรแกรมใดบ้าง แต่ละโปรแกรมมีหน้าที่อะไร และมีความสัมพันธ์กันอย่างไร การเชื่อมระหว่างโปรแกรมจะทำอย่างไร นอกจากนี้ยังมีการออกแบบหน้าจอการนำข้อมูลเข้ารูปแบบรายงาน และการควบคุมความคงสภาพของข้อมูล ซึ่งจะนำมาสร้างเป็นเอกสารที่เรียกว่าข้อมูลการออกแบบ โปรแกรมเพื่อเตรียมให้กับนักเขียนโปรแกรมหรือโปรแกรมเมอร์ใช้เป็นแบบในการเขียนโปรแกรมต่อไป

ในขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมโปรแกรมเมอร์จะทำการเขียน และทดสอบโปรแกรมว่าทำงานได้ถูกต้องหรือไม่โดยจะมีการทดสอบกับข้อมูลจริงที่มีอยู่ ถ้าเป็นระบบใหญ่ที่ต้องอาศัยโปรแกรมเมอร์หลายช่วงกันเขียนโปรแกรม หลังจากที่แต่ละคนทำการทดสอบโปรแกรมของตนเองเสร็จแล้ว ก็จะนำโปรแกรมเหล่านั้นมารวมกันให้เป็นระบบเดียว แล้วทำการทดสอบอีกทีซึ่งจะเรียกว่าการทดสอบระบบ

6) การทำเอกสารประกอบโปรแกรม (Documentation)

การทำเอกสารประกอบโปรแกรม คือการอธิบายในรายละเอียดของโปรแกรมว่าจุดประสงค์ของโปรแกรมคืออะไรใช้งานในด้านไหนซึ่งอาจจะเป็นการสรุปรายละเอียดของโปรแกรมและแสดงเป็นผังงาน หรือรหัสจำลองก็ได้

7) การติดตั้งและการบำรุงรักษาโปรแกรม (Program Maintenance)

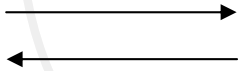
เมื่อโปรแกรมผ่านการตรวจสอบตามขั้นตอนเรียบร้อยแล้ว และถูกนำมาติดตั้งให้ผู้ใช้งานในขั้นตอนนี้จะรวมไปถึงการฝึกอบรมให้แก่ผู้ใช้ซึ่งอาจเป็นพนักงาน ที่ต้องใช้งานจริงเพื่อให้เข้าใจการทำงานและทำงานได้โดยไม่มีปัญหาซึ่งในช่วงแรกผู้ใช้อาจจะยังไม่คุ้นเคยก็อาจทำให้เกิดปัญหาขึ้นมาบ้างดังนั้นจึงต้องมีผู้คอยควบคุม ดูแลและตรวจสอบการทำงาน และเมื่อมีการใช้งานไปนาน ๆ ก็อาจจะต้องมีการ ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมให้เหมาะสมกับเหตุการณ์และความต้องการของผู้ใช้ที่เปลี่ยนแปลงได้

2.3.3 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการแสดงแผนภาพกระแสข้อมูลมีหลายชนิด แต่ในที่นี้จะแสดงให้เห็นเพียง 2 ชนิด ได้แก่ ชุดสัญลักษณ์มาตรฐานที่พัฒนาโดย Gane and Sarson (1979) และชุดสัญลักษณ์มาตรฐานที่พัฒนาโดย DeMacro and Yourdon (DeMacro,1979 ; Yourdon and Constantine,1979) โดยมีสัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 2. 2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

Gane & Sarson	ความหมาย
	การประมวลผล (Process) ขั้นตอนการทำ งานภายในระบบ
	แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store) สามารถเก็บได้ทั้งไฟล์ข้อมูลและฐานข้อมูล
	เอนทิตี้ภายนอก (External Entity) ปัจจัย หรือสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อระบบ
	กระแสข้อมูล (Data Flow) แสดงทิศทางของข้อมูลจากขั้นตอนการทำงานหนึ่งไปยังอีกขั้นตอนหนึ่ง

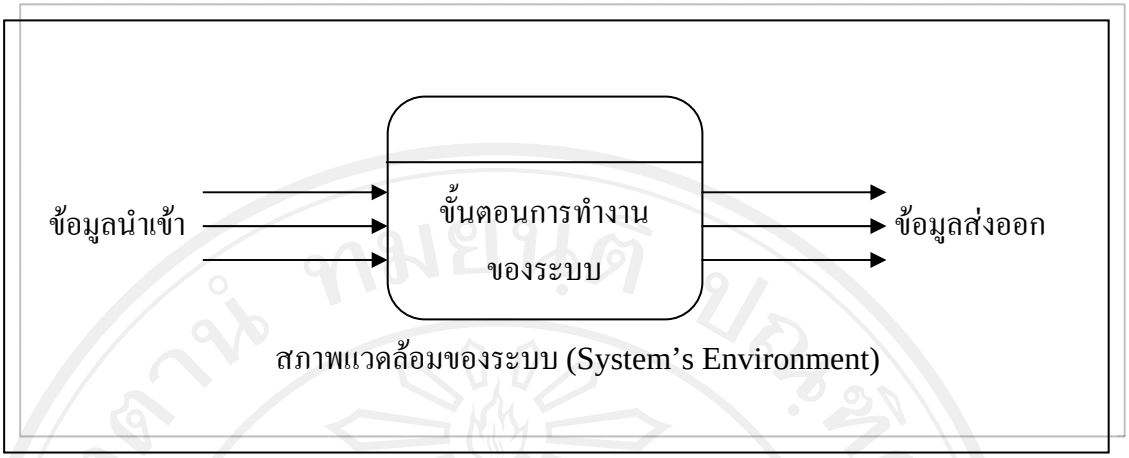
2.3.4 แนวคิดของแบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ

การสร้างแบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบโดยใช้แผนภาพกระแสข้อมูล(Data Flow Diagram) มีแนวคิดต่างๆ ดังนี้

1) ขั้นตอนการทำงานของระบบ กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และพนิดา พานิชกุล (2546) กล่าวว่า ขั้นตอนการทำงานที่เกิดขึ้นของระบบนั้น มีจุดประสงค์เพื่อเปลี่ยน แปลง หรือประมวลผลข้อมูลที่เข้าสู่ระบบให้กลายเป็นสารสนเทศที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ทันที เป็นการตอบรับ/ตอบสนองต่อการดำเนินธุรกิจที่มีเงื่อนไข และเหตุการณ์ต่างๆ เกิดขึ้นมากมาย หรือเรียกว่าเป็นการตอบรับ/ ตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในการดำเนินธุรกิจนั่นเอง ดังรูป 2.10

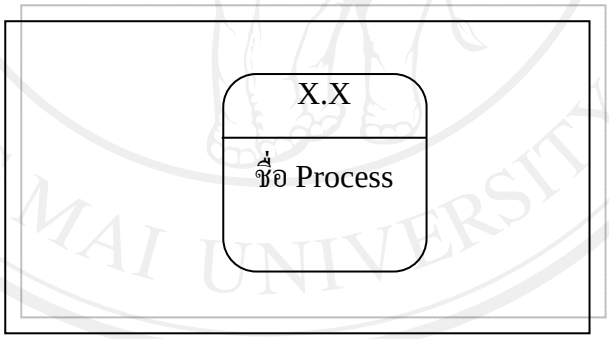
ดังนั้น ในการวิเคราะห์ระบบจึงต้องมีวิธีการที่จะอธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบที่เกิดขึ้น ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้ง่าย โดยใช้แบบจำลองเพื่ออธิบายข้อมูลนำเข้า ข้อมูลส่งออก และการทำงานของระบบ ซึ่งมีสัญลักษณ์ต่างๆ ดังรูป 2.10 โดยสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมจะเป็นตัวกำหนดขอบเขตการทำงานของระบบ และมีสภาพ แวดล้อมอยู่ภายนอกขอบเขต ระบบจะแลกเปลี่ยนข้อมูลนำเข้า และข้อมูลส่งออก กับสภาพแวดล้อมที่อยู่ภายนอก ดังนั้น หากมองระบบภาพรวมทั้งหมด ระบบงานใดๆ จะเปรียบเสมือนกับขั้นตอนการดำเนินงานขั้นตอนหนึ่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 2.10 แสดงการทำงานของระบบเพื่อตอบรับ/ สนองต่อสภาพแวดล้อมของระบบ

ขั้นตอนการดำเนินงาน คือ งานที่ดำเนินการ/ ตอบสนองข้อมูลที่รับเข้า หรือดำเนินการ/ ตอบสนองต่อเงื่อนไข/ สภาวะใดๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าขั้นตอนการดำเนินงานนั้นจะกระทำโดยบุคคล, หน่วยงาน, หุ่นยนต์, เครื่องจักร หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ก็ตาม



รูป 2.11 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงแทน Process

จากรูป 2.11 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงแทน Process ด้วยสี่เหลี่ยมมุมมน ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนบน ใช้แสดงหมายเลขของ Process เช่น 0, 0.1, 1.1 เป็นต้น ส่วนล่างจะใช้แสดงชื่อของ Process เช่น ประมวลผลข้อมูลยา, จัดการข้อมูลการชำระเงิน เป็นต้น

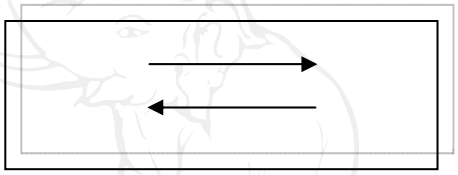
- กฎของ Process
  - ต้องไม่มีข้อมูลรับเข้าเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีการส่งข้อมูลออกจากขั้นตอนการทำงาน
  - ต้องไม่มีข้อมูลส่งออกเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีข้อมูลเข้าสู่ Process เลย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- ข้อมูลรับเข้าจะต้องเพียงพอในการสร้างข้อมูลส่งออก
- การตั้งชื่อ Process ต้องใช้คำกริยา (Verb) เช่น สั่งซื้อยา, ตรวจสอบประวัติผู้ป่วย และตรวจสอบข้อมูลโรคประจำตัวผู้ป่วย เป็นต้น

2) เส้นทางการไหลของข้อมูล เป็นการสื่อสารระหว่างขั้นตอนการทำงานต่างๆ และสภาพแวดล้อมภายนอก หรือภายในระบบ โดยแสดงถึงข้อมูลที่นำเข้าในแต่ละ Process และข้อมูลที่ส่งออกจาก Process ใช้ในการแสดงถึงการบันทึกข้อมูล การลบข้อมูล การแก้ไขข้อมูลต่างๆ ในไฟล์ หรือในฐานข้อมูล ซึ่งใน Data Flow Diagram เรียกว่า “Data Store”

สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายเส้นทางการไหลของข้อมูล คือ เส้นตรงที่ประกอบด้วยหัวลูกศรตรงปลาย เพื่อบอกทิศทางการเดินทาง หรือการไหลของข้อมูล ดังภาพ



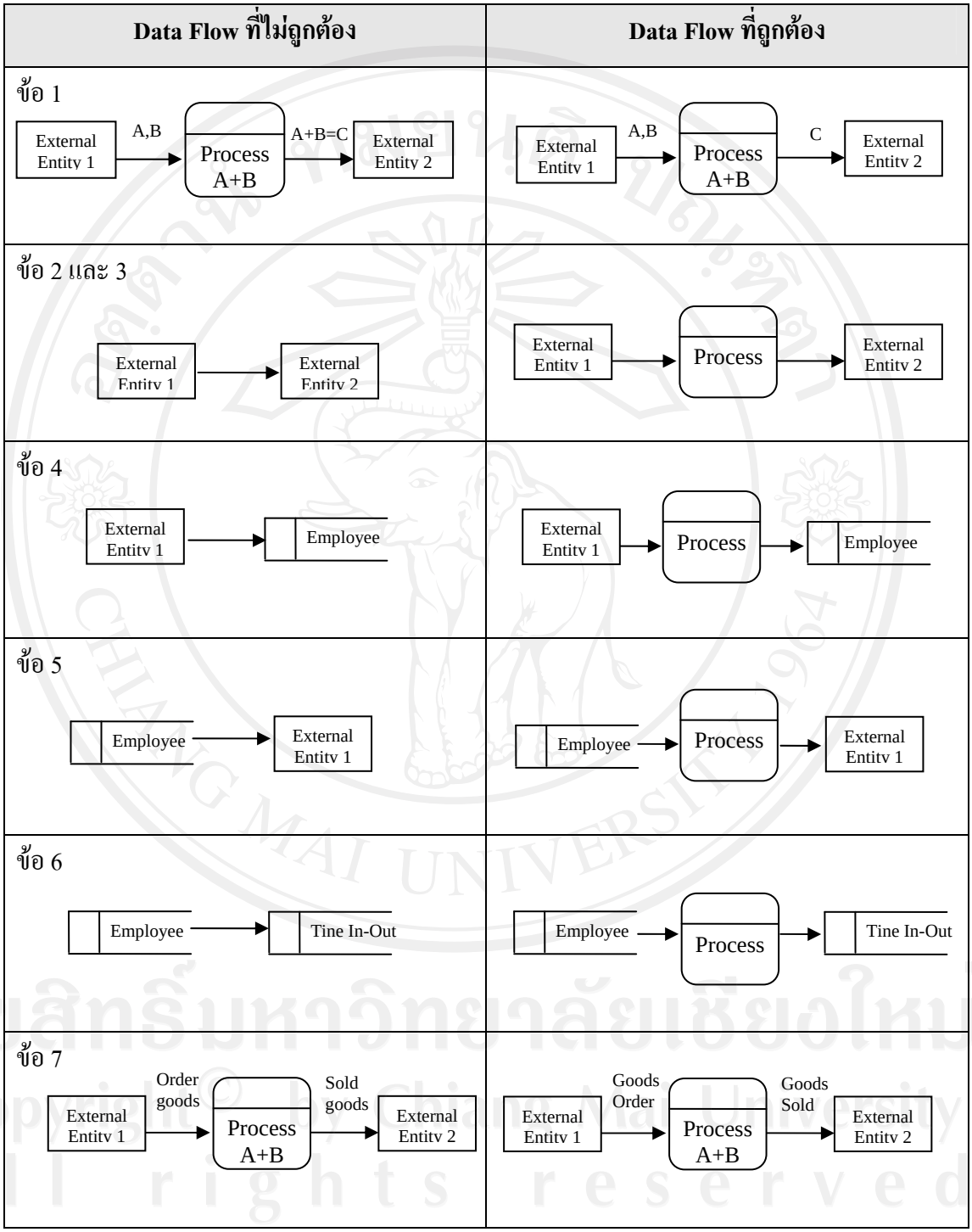
รูป 2.12 แสดงสัญลักษณ์ของ Data Flow

- กฎการเขียนผังการไหลของข้อมูล

- ชื่อของ Data Flow ควรเป็นชื่อของข้อมูลที่ส่งโดยไม่ต้องอธิบายว่าทำงานอย่างไร
- Data Flow ต้องมีจุดเริ่มต้นหรือสิ้นสุดที่ Process เพราะ Data Flow คือข้อมูลนำเข้า และข้อมูลส่งออกของ Process
- Data Flow จะเดินทางระหว่าง External Entity กับ External Entity ไม่ได้
- Data Flow จะเดินทางจาก External Entity ไป Data Store ไม่ได้
- Data Flow จะเดินทางจาก Data Store ไป External Entity ไม่ได้
- Data Flow จะเดินทางจาก Data Store ไป Data Store ไม่ได้
- การตั้งชื่อ Data Flow จะต้องใช้คำนาม (Noun)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

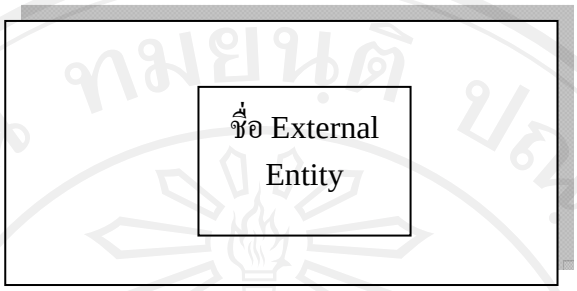
ตาราง 2.3 แสดงกฎของ DFD



3) ตัวแทนข้อมูล หมายถึง บุคคล หน่วยงานในองค์กร องค์กรอื่นๆ หรือระบบงานอื่นๆ ที่อยู่ภายนอกขอบเขตของระบบ แต่มีความสัมพันธ์กับระบบ โดยมีการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบเพื่อดำเนินงาน และรับข้อมูลที่ผ่านการดำเนินงานเรียบร้อยแล้วจากระบบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบาย คือ สี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ภายในจะต้องแสดงชื่อของ External Entity



รูป 2.13 แสดงสัญลักษณ์ของ External Entity

ในบางครั้งขอบเขตและวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบมีการเปลี่ยนแปลง External Entity อาจได้รับการเปลี่ยนแปลงได้ เช่น External Entity อาจเข้ามาอยู่ภายในขอบเขตของระบบ และเปลี่ยนเป็นขั้นตอนการทำงานหนึ่งของระบบ และเกิด External Entity ใหม่แทนที่ หรือในทางกลับกัน ถ้าขอบเขตของระบบมีขนาดเล็กลง ขั้นตอนการทำงานที่อยู่ภายในขอบเขตระบบ อาจเปลี่ยนเป็น External Entity และอยู่ภายนอกขอบเขตระบบ เป็นต้น

- กฎของ External Entity

- ข้อมูลจาก External Entity จะวิ่งไปสู่อีก External Entity หนึ่งโดยตรงไม่ได้ จะต้องผ่าน Process ก่อนเพื่อประมวลผลข้อมูลนั้น จึงได้ข้อมูลออกไปสู่อีก External Entity ได้
- การตั้งชื่อ External Entity ต้องใช้คำนาม เช่น ลูกค้า, ธนาคาร และผู้ป่วย เป็นต้น

4) แหล่งจัดเก็บข้อมูล เป็นแหล่งเก็บ/ บันทึกข้อมูล เปรียบเหมือนคลังข้อมูล (เทียบเท่ากับไฟล์ข้อมูล และฐานข้อมูล) โดยอธิบายรายละเอียด และคุณสมบัติเฉพาะตัวของสิ่งที่ต้องการเก็บ/ บันทึก

สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบาย คือ สี่เหลี่ยมเปิดหนึ่งข้าง แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ทางด้านซ้ายใช้แสดงรหัสของ Data Store อาจจะเป็นหมายเลขลำดับ หรือตัวอักษรก็ได้ เช่น D1, D2 เป็นต้น สำหรับส่วนที่ 2 ทางด้านขวา ใช้แสดงชื่อ Data Store หรือชื่อไฟล์ เช่น ลูกค้า, สมาชิก เป็นต้น ดังภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูป 2.14 แสดงสัญลักษณ์ของ Data Store

หากเปรียบ Data Store เป็นข้อมูลในสถานะที่มีการเคลื่อนไหว ดังนั้น Data Store จะเป็นข้อมูลในสถานะที่พักข้อมูล ซึ่งอยู่กับที่ไม่มีการเคลื่อนไหว

- กฎของ Data Store

- ข้อมูลจาก Data Store หนึ่งจะวิ่งไปสู่อีก Data Store หนึ่งโดยตรงไม่ได้ จะต้องผ่านการประมวลผลจาก Process ก่อน
- ข้อมูลจาก External Entity จะวิ่งไปสู่อีก External Entity หนึ่งโดยตรงไม่ได้
- การตั้งชื่อ Data Store จะต้องใช้คำนาม

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บุษยพรรณ จัดของ ,2548 ได้นำเสนองานวิจัยเรื่อง การประเมินการสอนออนไลน์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ เขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาพีเอชพี สร้างฐานข้อมูลโดยใช้ฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดว์ส เอ็กพี สำหรับเครื่องไคลเอ็นท์ และระบบปฏิบัติการลีนุกซ์ สำหรับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ มีผู้ใช้ทั้งหมด 4 ประเภท คือ นักศึกษา อาจารย์ ผู้บริหาร และผู้ดูแลระบบ นักศึกษาสามารถประเมินการสอนของอาจารย์ในรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนเรียน อาจารย์สามารถดูผลสรุปที่ได้จากการประเมินการสอนของนักศึกษา ผู้บริหารสามารถดูผลสรุปในรูปแบบต่างๆ เพื่อช่วยในการตัดสินใจและหาวิธีการพัฒนาการเรียนการสอนให้ดีขึ้น ส่วนผู้ดูแลระบบสามารถปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินการสอน ปรับเปลี่ยนช่วงวันที่ในการทำแบบประเมิน การสำรองข้อมูล นำข้อมูลเข้าสู่ระบบ ส่งอีเมล์แจ้งเตือนให้นักศึกษาทราบเมื่อถึงช่วงของการประเมินการสอน ส่งอีเมล์แจ้งเตือนให้อาจารย์ทราบเพื่อดูผลสรุปที่ได้จากการประเมินการสอน ทำการแก้ไขรหัสผ่านให้กับผู้ใช้ทุกระดับเมื่อผู้ใช้ลืมรหัสผ่าน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved