



เว็บแอปพลิเคชันเข้าชื่อนิยายอีบุ๊ก

Fairy tale

นางสาวกนกวรรณ ภูมิลา

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ

คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

พ.ศ. ๒๕๖๔

บทที่1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ปัจจุบันธุรกิจนิยายออนไลน์เป็นธุรกิจที่มีความโดดเด่นและเป็นที่ยอมรับ การสร้างเว็บไซต์ขึ้นมาเพื่อใช้ซื้อขายนิยายผ่านช่องทางออนไลน์ สามารถขายได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยไม่ต้องเสียค่าเช่าร้าน เป็นการลดต้นทุนในการผลิตและจัดจำหน่ายหนังสือ และยังอำนวยความสะดวกแก่ผู้บริโภคให้สามารถอ่านนิยายได้ตลอดเวลา ก็เป็นเหมือนการนำหนังสือนิยายมาวางขายให้เลือกซื้ออ่านในตลาดหนังสือออนไลน์

จากความสำคัญที่กล่าวมาในปัจจุบันมีหลายหน่วยงานที่มีการขายนิยายออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ก็มีการนำเสนอในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป ปัญหาที่ผู้พัฒนาพบได้จากการดูผ่านเว็บไซต์เหล่านี้ได้แก่

- 1.1.1 กำหนดหมวดหมู่ของนิยายไม่ชัดเจน
- 1.1.2 ข้อจำกัดในการลงนิยายเรื่องที่มี 18+
- 1.1.3 เป็นเว็บไซต์ที่มีเนื้อหาหลากหลายไม่ใช่เว็บไซต์ที่มีเฉพาะนิยายอย่างเดียวอาจทำให้ผู้ใช้สับสนยากในการเข้าถึง

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้พัฒนามีแนวคิดในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเช่าหรือซื้อนิยายอีบุ๊กให้เข้าถึงง่ายมากยิ่งขึ้น โดยการออกแบบเพื่อให้ง่ายและสะดวกสบายต่อการค้นหาและมี ตัวอย่างให้อ่านก่อนง่ายต่อการตัดสินใจเช่าหรือซื้อและสามารถแบ่งแยกหมวดหมู่อย่างชัดเจนเพื่อให้เข้าถึงง่ายมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ เว็บไซต์ที่จัดทำขึ้นนี้ได้ถูกออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเขียนรีวิวต่อนิยายเรื่องนั้นๆ รวมถึงการจัดอันดับ (Rating) นิยายอีบุ๊กที่มีการเช่าหรือซื้อจากผู้เช่าหรือซื้อนิยายอีบุ๊กและผลจัดอันดับนี้จะถูกจัดอันดับ (Rating) ที่หน้าเว็บไซต์

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อเพิ่มช่องทางการให้บริการสมาชิกมากยิ่งขึ้น
- 1.2.2 เพื่อให้สมาชิกสะดวกสบายในการเช่าซื้อนิยายอีบุ๊ก
- 1.2.3 เพื่อลดปัญหาการเดินทางของสมาชิกที่ไม่สะดวกออกไปเช่าหรือซื้อตามร้าน

1.3 ขอบเขตของโครงการ

พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) แบบ Responsive ด้วยฟิเชซฟิเฟรมเวิร์ค โดยใช้ ลาราวเอล (Laravel) โดยขอบเขตการทำงาน ส่วนหลักๆ ดังนี้

1.3.1 ขอบเขตผู้ใช้งาน

1.ผู้ใช้งานทั่วไป

- (1) สามารถสมัครสมาชิกเพื่อล็อกอินเข้าสู่ระบบได้
- (2) สามารถค้นหาข้อมูลนิยายอีบุ๊กได้เช่น
 - (2.1) ชื่อนิยาย
 - (2.2) หมวดหรือนิยาย
 - (2.3) ชื่อผู้แต่งนิยาย
- (3) สามารถดูรายละเอียดหนังสือนิยายอีบุ๊กได้เช่น
 - (3.1) ชื่อนิยายอีบุ๊ก
 - (3.2) รูปหน้าปกนิยายอีบุ๊ก
 - (3.3) ราคานิยายอีบุ๊ก
 - (3.4) จำนวนหน้า
 - (3.5) ยอดการเช่าซื้อ
 - (3.6) เรื่องย่อ
 - (3.6) ตัวอย่างหนังสืออีบุ๊ก (5 หน้า)
 - (3.7) รีวิวและเรตติ้ง

2.สมาชิก

- (1) สามารถล็อกอินเข้าสู่ระบบ และ ล็อกเอาท์ออกจากระบบได้
- (2) สามารถดูโปรไฟล์และแก้ไขข้อมูลส่วนตัวบางอย่างได้ เช่น
 - (2.1) ชื่อผู้ใช้
 - (2.2) ชื่อจริง (แก้ไขได้)
 - (2.3) นามสกุล (แก้ไขได้)
 - (2.4) เบอร์โทรศัพท์ (แก้ไขได้)
 - (2.5) รูปโปรไฟล์ (แก้ไขได้)
 - (2.6) รหัสผ่าน (แก้ไขได้)
- (3) สามารถดูประวัติการเช่าหรือซื้อนิยายอีบุ๊กได้
- (4) สามารถค้นหาข้อมูลนิยายอีบุ๊กได้เช่น
 - (4.1) ชื่อนิยาย
 - (4.2) หมวดหรูนิยาย
 - (4.3) ชื่อผู้แต่งนิยาย
- (5) สามารถดูรายละเอียดหนังสือนิยายอีบุ๊กได้เช่น
 - (5.1) ชื่อนิยายอีบุ๊ก
 - (5.2) รูปหน้าปกนิยายอีบุ๊ก
 - (5.3) ราคานิยายอีบุ๊ก
 - (5.4) จำนวนหน้า
 - (5.5) ยอดการเช่าซื้อ
 - (5.6) เรื่องย่อ
 - (5.6) ตัวอย่างหนังสืออีบุ๊ก (5 หน้า)
 - (5.7) รีวิวและเรตติ้ง
- (6) สามารถเลือกเช่าหรือซื้อนิยายอีบุ๊กได้
- (7) สามารถชำระเงินได้ 2 ช่องทางดังนี้
 - (7.1) สามารถชำระเงินผ่านช่องทาง PayPal ได้

(7.2) สามารถใช้ QR Code แสกนจ่าย และให้มีการแจ้ง
ชำระเงินโดยอัปโหลดรูปภาพ (slip)

(8) สามารถอ่านนิยายอีบุ๊กในชั้นหนังสือได้

(9) สามารถให้ดาวเพื่อเพิ่มเรตติ้งหรือเขียนรีวิวของนิยายอีบุ๊กได้
เฉพาะเรื่องที่เช่าหรือซื้อเท่านั้น

(10) สามารถแจ้งปัญหาไปยังผู้ดูแลระบบ

3.ผู้ดูแลระบบ

(1) สามารถล็อกอินเข้าสู่ระบบและล็อกเอาท์ออกจากระบบได้

(2) สามารถดูรายละเอียดหนังสือนิยายอีบุ๊กได้เช่น

(2.1) ชื่อนิยายอีบุ๊ก

(2.2) รูปหน้าปกนิยายอีบุ๊ก

(2.3) ราคา

(2.4) จำนวนหน้า

(2.6) เรื่องย่อ

(2.6) ตัวอย่างหนังสืออีบุ๊ก (5 หน้า)

(2.7) วันที่วางขาย

(3) สามารถดูการแจ้งปัญหาของสมาชิกและตอบกลับได้

(4) สามารถดูรายงานต่างๆได้ เช่น

(4.1) รายงานผลเปรียบเทียบยอดการเช่านิยายอีบุ๊กในแต่ละ
เดือนในรูปแบบกราฟ

(4.2) รายงานผลเปรียบเทียบยอดการซื้อนิยายอีบุ๊กในแต่ละ
เดือนในรูปแบบกราฟ

(4.3) รายงานผลเปรียบเทียบยอดการเช่าในแต่ละปีในรูปแบบ
กราฟ

(4.4) รายงานผลเปรียบเทียบยอดการซื้อในแต่ละปีในรูปแบบ
กราฟ

(4.5) รายงานผลการเช่านิยายอีบุ๊กของแต่ละเดือน

- (4.6) รายงานผลการชื้อนียายอีบุ๊กของแต่ละเดือน
- (4.7) รายงานผลนียายอีบุ๊กที่ยอดนิยมในแต่ละปี
- (4.8) รายงานผลการสมัครสมาชิกสมาชิกในแต่ละเดือน
- (4.9) รายงานผลการสมัครสมาชิกสมาชิกในแต่ละปี
- (5) สามารถค้นหาข้อมูลนียายอีบุ๊กได้เช่น
 - (5.1) ชื้อนียาย
 - (5.2) หมวดหมู่นียาย
 - (5.3) ชื้อผู้แตงนียาย
- (6) สามารถดูโปรไฟล์และแก้ไขข้อมูลบางอย่างของตัวเองได้เช่น
 - (6.1) ชื้อผู้ใช้
 - (6.2) ชื้อจริง (แก้ไขได้)
 - (6.3) นามสกุล (แก้ไขได้)
 - (6.4) เบอร์โทรศัพท์ (แก้ไขได้)
 - (6.5) รหัสผ่าน (แก้ไขได้)
- (7) สามารถยืนยันแจ้งการชำระเงิน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้เว็บแอปพลิเคชันเช่าชื้อนียายอีบุ๊กที่สมาชิกไม่จำเป็นต้องเดินทางไปร้านหนังสือ มีช่องทางให้บริการแบบใหม่ เพิ่มความสะดวกสบายให้สมาชิกมากยิ่งขึ้น เช่น สามารถค้นหา นียายและเช่าหรือชื้อนียายอีบุ๊กได้

1.5 เครื่องมือที่ใช้พัฒนา

1.5.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- (1) คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล CPU AMD Ryzen 7 4800H Radeon Graphics
2.90 GHz
- (2) หน่วยความจำ (RAM) 8.00 GB (7.42 GB usable)
- (3) หน่วยความจำสำรอง 2nd SSD Slot

1.5.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

- (1.) Bootstrap
- (2) Visual Studio Code
- (3) Photoshop CS6
- (4) Node.js 8.2.1
- (5) MySQL
- (6) phpMyAdmin
- (7) Laravel

1.5.3 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

- (1) HTML
- (2) CSS
- (3) JavaScript
- (4) SQL
- (5) PHP

1.6 แนวทางการดำเนินงาน

- 1.6.1 เสนอหัวข้อโครงการ
- 1.6.2 ศึกษารวบรวมข้อมูล
- 1.6.3 วิเคราะห์ และ ออกแบบระบบ
- 1.6.4 ออกแบบหน้าจอ
- 1.6.5 ออกแบบฐานข้อมูล
- 1.6.6 พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน
- 1.6.7 ทดสอบและปรับปรุงเว็บแอปพลิเคชัน
- 1.6.8 จัดทำเอกสาร

1.7 แผนการดำเนินงาน

บทที่ 2

ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ที่มาของนวนิยาย [1]

วรรณกรรมที่เข้าข่ายเป็นนวนิยายเรื่องแรกของโลกคือ ตำนานเก็นจิ ของมูราซากิ ชิกิบุ ซึ่งแต่งขึ้นในต้นคริสต์ศตวรรษที่ 11 แต่ยังเป็นที่ยกเถียงกันอยู่ ผู้ได้รับการยอมรับนับถือว่าเป็นผู้ประพันธ์นวนิยายคนแรกของอังกฤษ คือแดเนียล เดโฟ ผู้แต่งนวนิยายผจญภัยเรื่อง โรบินสัน ครูโซ นวนิยายที่ปรากฏเป็นเรื่องแรกในประเทศไทยคือเรื่อง ความพยาบาท (Vendetta) โดยมารี กอร์เนลลี

นวน มีความหมายว่า "ใหม่" นิยาย (นิยาย) เป็นภาษาเขมรมีความหมายว่า "เล่า" ซึ่งมีความหมายเดียวกับคำว่า นิทาน ของภาษาบาลี ดังนั้นคำว่านวนิยายจึงมีความหมายว่า "เรื่องเล่าหรือนิทานแบบใหม่" ซึ่งตรงกับคำว่า Novella ในภาษาอิตาลี คำนี้ถูกใช้เป็นครั้งแรกในคริสต์ศตวรรษที่ 14 กับวรรณกรรมเรื่อง ตำนานสิบราตรี ของโจวันนี บอกกัชโซ ซึ่งมีข้อแตกต่างจากนิยายที่เคยแต่งกันมาอยู่หลายประการ

2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ E-commerce [2]

e-Business นั้น คือ การดำเนินกิจกรรมทาง “ธุรกิจ” ต่างๆ ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ การใช้คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสารและอินเทอร์เน็ต เพื่อให้กระบวนการทางธุรกิจ มีประสิทธิภาพ และตอบสนองความต้องการของลูกค้า และลูกค้าให้ตรงใจ และรวดเร็วและเพื่อลดต้นทุน และขยายโอกาสทางการค้า และการบริการ

2.2.1 ประเภทของ E-commerce

(1) ผู้ประกอบการกับผู้ประกอบการ (Business to Business – B2B) คือ การค้าระหว่างผู้ค้ากับลูกค้า แต่ในที่นี้ลูกค้าจะเป็นในรูปแบบของผู้ประกอบการ ในที่นี้จะครอบคลุมถึงเรื่อง การขายส่ง การทำการสั่งซื้อสินค้าผ่านทางระบบอิเล็กทรอนิกส์ ระบบห่วงโซ่การผลิต (Supply Chain Management) เป็นต้น ซึ่งจะมีความซับซ้อนในระดับต่างๆกันไป

(2) ผู้ประกอบการกับผู้บริโภค (Business to Consumer - B2C) คือ การค้าระหว่างผู้ค้าโดยตรงถึงลูกค้าซึ่งก็คือผู้บริโภค เช่น การขายหนังสือ ขายวิดีโอ ขายซีดีเพลง เป็นต้น

(3) ผู้ประกอบการกับภาครัฐ (Business to Government – B2G) คือ การประกอบธุรกิจระหว่างภาคเอกชนกับภาครัฐ ที่ใช้กันมากก็คือเรื่องการจัดซื้อจัดจ้างของ ภาครัฐ หรือที่เรียกว่า E-Government Procurement ในประเทศที่มีความก้าวหน้าด้าน พาณิชนียอิเล็กทรอนิกส์แล้ว รัฐบาลจะทำการซื้อ/จัดจ้างผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์เป็นส่วนใหญ่ เพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย เช่น การประกาศจัดจ้างของภาครัฐในเว็บไซต์ www.mahadthai.com

(4) ผู้บริโภคกับผู้บริโภค (Consumer to Consumer - C2C) คือ การติดต่อระหว่างผู้บริโภคกับผู้บริโภคนั้น มีหลายรูปแบบและวัตถุประสงค์ เช่น เพื่อการติดต่อ แลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสาร ในกลุ่มคนที่มีการบริโภคเหมือนกัน หรืออาจจะทำการแลกเปลี่ยน สินค้ากันเอง ขายของมือสอง เป็นต้น

(5) ภาครัฐกับประชาชน (Government to Consumer -G2C) คือ การบริการของภาครัฐผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งปัจจุบันในประเทศไทยเองก็มีให้บริการแล้วหลาย หน่วยงาน เช่นการคำนวณและเสียภาษีผ่านอินเทอร์เน็ต การให้บริการข้อมูลประชาชนผ่าน อินเทอร์เน็ต เป็นต้น เช่น ข้อมูลการติดต่อการทำทะเบียนต่างๆของกระทรวงมหาดไทย ประชาชนสามารถเข้าไปตรวจสอบว่าต้องใช้หลักฐานอะไรบ้างในการทำเรื่องนั้นๆ และสามารถ ดาวน์โหลดแบบฟอร์มบางอย่างจากบนเว็บไซต์ได้ด้วย

(6) ภาครัฐกับรัฐด้วยกัน (Government to Government -G2G) เป็นการติดต่อระหว่างภาครัฐกับรัฐ ในกระทรวงหรือระหว่างกระทรวง เช่น การติดต่อเพื่อ แลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกระทรวง

ข้อดีของ E-Commerce

- ลดค่าใช้จ่ายต้นทุนต่ำ
- บริการลูกค้า 24 ชม.
- ระบบชำระสินค้าเป็นบริการผ่านบัตรเครดิตจึงเป็นส่วนที่ทำให้ลูกค้าตัดสินใจซื้อได้ทันทีและเป็นความสะดวกสบายที่มีต่อลูกค้าอีกช่องทางหนึ่ง
- จัดการข้อมูลสินค้าสินค้าภายในร้านค้าสามารถแก้ไข เพิ่ม ลบ หรือการแก้ไขข้อมูลต่างๆ ของสินค้าได้อย่างทันที
- สามารถลงโฆษณา และขายได้ทั่วโลก และสามารถเลือกเจาะกลุ่มการโฆษณาไปยังลูกค้าเป้าหมายได้ง่าย
- สามารถทำเพียงคนเดียวได้ ไม่จำเป็นต้องจ้างคน ช่วยประหยัดต้นทุนด้านแรงงาน

2.3 Laravel Framework [3]

เป็น PHP Framework ตัวหนึ่งที่ใช้การออกแบบมาเพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในรูปแบบ MVC (Model Views Controller) ทำให้การเขียน Code ดูสะอาดสามารถอ่านและแก้ไขได้ง่าย แล้วยังสามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้ฟรี ๆ โดยผู้พัฒนาคือ นาย Taylor Otwell ภายใต้ลิขสิทธิ์ของ MIT และ Source Code ได้ถูกเก็บไว้บน Host ของ Github

PHP Framework คือ การทำโค้ดของภาษา PHP มีจัดโครงสร้างให้ดูมีระเบียบ เรียบร้อย เพิ่มความปลอดภัยของระบบ และอีกทั้งให้ความสะดวกในการพัฒนาระบบอีกด้วย ซึ่งจัดวางไว้เป็นส่วนและมีอีกหลาย Framework ที่จัดวางโครงสร้างแตกต่างกัน มีทั้งข้อดีและข้อเสียที่ต่างกันไป

Laravel เป็นโครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ภาษา PHP จัดวางได้ดี และเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในกลุ่มนักพัฒนา เหมาะสำหรับนักพัฒนากลุ่มใหญ่และยังง่ายต่อการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

ข้อดีของ Laravel Framework

- โค้ดมีความเป็นระเบียบ จัดเรียงสวยงาม สำหรับคนที่เคยเขียน Framework มาแล้ว จะพบว่ามันอ่านง่ายมาก
- ทำให้ทีมของเราสามารถเข้าใจโค้ดกันได้ง่าย ไม่ว่าใครจะเขียนโค้ดได้ มีขนาดได้ อย่างน้อยเราก็สามารถรู้ชื่อ class กับ method ได้
- เมื่อมีคนใหม่มาพัฒนาต่อจากเรา จะสามารถเข้าใจโค้ดได้ง่าย ทำให้ใช้เวลาในการทำความเข้าใจโค้ดน้อยลง
- โค้ดของ Laravel มีความยืดหยุ่นสูง เพราะใช้ Service Provider กับ Facade Class ในการเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกัน
- Laravel ใช้ Composer ทำให้เราสามารถนำ PHP Library บน packagist.org มาสร้างเป็น package ใหม่ได้

2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

2.4.1 Bootstrap [4]

Bootstrap เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้สามารถพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็วและดูสวยงาม UI (User Interface) ถูกพัฒนาขึ้นด้วยนักพัฒนาจากทั่วโลก เพื่อรองรับการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือนำมาแก้ไขปัญหาต่าง ๆ Bootstrap ยังเป็น Front-end Framework หนึ่งมีส่วนที่แสดงผลเพื่อสื่อสารต่อผู้ใช้งานทั่วไป ซึ่งมาช่วยกำหนดกรอบของการทำงานให้เป็นไปในทางเดียวกัน

ข้อดีของBootstrap

- ใช้งานง่าย:ทุกคนที่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ HTML และ CSS สามารถเริ่มใช้ Bootstrap ได้
- คุณลักษณะที่ตอบสนองได้: CSS ที่ตอบสนองต่อ Bootstrap จะปรับเปลี่ยนไปกับโทรศัพท์แท็บเล็ตและเดสก์ท็อป
- แนวทาง Mobile-First ใน Bootstrap รูปแบบมือถือแรกเป็นส่วนหนึ่งของกรอบหลัก

- เข้ากันได้กับเบราว์เซอร์: Bootstrap 4 เข้ากันได้กับเบราว์เซอร์ที่ทันสมัยทั้งหมด (Chrome, Firefox , Internet Explorer 10+, Edge, Safari และ Opera)

2.4.2 Visual Studio Code [5]

โปรแกรม Visual Studio Code หรือเรียกย่อๆว่า VSCode เป็นโปรแกรม Code Editor ที่ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งโค้ด จากค่ายไมโครซอฟท์ มีการพัฒนาออกมาในรูปแบบของ OpenSource จึงสามารถนำมาใช้งานได้แบบฟรี ๆ ที่ต้องการความเป็นมืออาชีพ ซึ่ง Visual Studio Code นั้น เหมาะสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการใช้งานข้ามแพลตฟอร์ม รองรับการใช้งานทั้งบน Windows, macOS และ Linux

ข้อดีของ Visual Studio Code

- ง่ายต่อการเรียนรู้เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น ทั้งในเรื่องไวยากรณ์ของภาษาเองและเครื่องมือการใช้งาน
- การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพในด้านของตัวภาษาและความเร็วของการประมวลผล และในเรื่องของความสามารถใหม่ๆ เช่น การติดต่อกับระบบฐานข้อมูล การเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- ผู้พัฒนาสำคัญของ Visual Basic คือบริษัทไมโครซอฟท์ซึ่งจัดว่าเป็นยักษ์ใหญ่ของวงการคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน เราจึงสามารถมั่นใจได้ว่า Visual Basic จะยังมีการพัฒนา ปรับปรุงและคงอยู่ไปอีกนาน

2.4.3 Adobe Photoshop CS6 [6]

โปรแกรม Photo shop เป็นโปรแกรมในตระกูล Adobe ที่ใช้สำหรับตกแต่งภาพถ่ายและภาพกราฟิก ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นงานด้านสิ่งพิมพ์ นิตยสาร และงานด้านมัลติมีเดีย อีกทั้งยังสามารถ retouching ตกแต่งภาพและการสร้างภาพ ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมสูงมากในขณะนี้ เราสามารถใช้โปรแกรม Photoshop ในการตกแต่งภาพ การใส่ Effect ต่าง ๆ ให้กับภาพ และตัวหนังสือ การทำภาพขาวดำ การทำภาพถ่ายเป็นภาพเขียน การนำภาพมารวมกัน การ Retouch ตกแต่งภาพต่างๆ

ข้อดีของ Adobe Photoshop CS6

- มีความยืดหยุ่นของเครื่องมือในการทำงานมาก
- มีเครื่องมือ รวมถึง Filter ต่างๆ มากมายให้เลือกใช้
- มีเครื่องมือสำหรับเปิดไฟล์ RAW (Adobe RAW) ซึ่งนักถ่ายภาพมืออาชีพใช้กัน และมีรายละเอียดที่ครบถ้วน
- สามารถปรับ Profile สี ให้เข้ากันได้ด้วย รวมถึงมี Adobe RGB ที่เป็นสากลทั่วโลกใช้กัน(ก็ของค่ายเค้านี่)
- สามารถใช้งานแบบ Layer ได้
- สามารถใช้ Plug-in เสริม รวมกับ โปรแกรมอื่นได้
- สามารถใช้งานร่วมกับหลายโปรแกรมจากค่าย Adobe ได้ เช่น Premiere, Illustrator
- สามารถเปิดภาพ และเซฟไฟล์ ได้หลายนามสกุล
- สามารถ Slice ภาพ ออกเป็นภาพย่อยๆ และเซฟเป็นเว็บได้ทันที โดยไม่ต้องใช้โปรแกรมอื่นๆช่วยทำ
- รองรับ WIA จากแอสแคนเนอร์ สามารถ ส่งแอสแกน จากไดรเวอร์แอสแคนเนอร์ และ Import ภายในโปรแกรมเลย(ไม่ต้องแอสแกนแยก และ Import ทีหลัง)

2.4.4 Node.js [7]

Node.js คือ JavaScript runtime สร้างบน Chrome's V8 JavaScript engine โดย Node.js ใช้ event-driven, non-blocking I/O model ทำให้มันเบาเครื่องและมีประสิทธิภาพสูงเมื่อนำ Runtime Environment มาบวกกับ JavaScript Library ทำให้เราสามารถนำมาประยุกต์สร้าง Application ต่างๆ ได้ไม่ว่าจะเป็นระบบ Streaming, Online Chat, Web, Web Service, IOT และอื่นๆ

Node.js เป็น Cross Platform Runtime Environment สามารถนำไปรันทำงานได้ทุกระบบปฏิบัติการ ตัวอย่างเช่น OS X, Window, Linux และอื่นๆ เขียนด้วยภาษา JavaScript หมายความว่า เราเขียน Application ครั้งเดียวสามารถนำไปรันได้ทุก OS นั้นเอง แต่ OS นั้นต้องติดตั้ง Runtime Environment ของ Node.js ไว้

Node.js มี Library ที่เป็นส่วนเสริมจำนวนมาก แยกเป็น JavaScript Module ต่างๆ สำหรับทำงานเฉพาะ ในแต่ละเรื่อง สามารถติดตั้งเพิ่มเติมได้ง่ายผ่าน npm (Node Package Manager) npm (Node Package Manager) เป็นตัวจัดการ Package ของ JavaScript สามารถหา Package ที่เหมาะสมกับงานแต่ละอย่างได้ที่ <https://www.npmjs.com> และติดตั้งผ่านคำสั่งบน command line ได้เลย

ข้อดีของ Node.js

- มีการทำงานแบบ Event-Driven และ Asynchronous
- รองรับ Concurrent ได้จำนวนมาก
- เหมาะกับการทำ Web แบบ Real time
- ประหยัดทรัพยากรในการทำงาน
- มีการประมวลผลที่รวดเร็ว

2.4.5 phpMyAdmin [8]

phpMyAdmin เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL แทนการคีย์คำสั่ง เนื่องจากถ้าเราจะใช้ฐานข้อมูลที่เป็น MySQL บางครั้งจะมีความลำบากและยุ่งยากในการใช้งาน ดังนั้นจึงมีเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ขึ้นมาเพื่อให้สามารถจัดการ ตัว DBMS ที่เป็น MySQL ได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น โดย phpMyAdmin ก็ถือเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งในการจัดการนั่นเอง

phpMyAdmin เป็นส่วนต่อประสานที่สร้างโดยภาษา PHP ซึ่งใช้จัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยสามารถที่จะทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่ หรือทำการสร้าง TABLE ใหม่ๆ และยังมี function ที่ใช้สำหรับการทดสอบการ query ข้อมูลด้วยภาษา SQL พร้อมกันนั้น ยังสามารถทำการ insert delete update หรือแม้กระทั่งใช้ คำสั่งต่างๆ เหมือนกับกับการใช้ภาษา SQL ในการสร้างตารางข้อมูล

ข้อดีของ phpMyAdmin

- ใช้งานง่าย ความสามารถครอบคลุมทุกด้านทั้งด้านจัดการตัว

ฐานข้อมูล และการจัดการระบบของ MySQL server

2.4.6 MySQL

MySQL เป็นโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล ที่พัฒนาโดยบริษัท MySQL AB มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ รองรับคำสั่ง SQL เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล ที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมอื่นอย่างบูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับความต้องการของผู้ใช้ เช่นทำงานร่วมกับเครื่องบริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) เช่น ภาษา php ภาษา asp.net หรือภาษาเจเอสพี เป็นต้น หรือทำงานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษาวิซวลเบสิกดอทเน็ต ภาษาจาวา หรือภาษาซีชาร์ป เป็นต้น โปรแกรมถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และเป็นระบบฐานข้อมูลโอเพนซอร์ส (Open Source) ที่ถูกนำไปใช้งานมากที่สุด

ข้อดีของ MySQL

- สามารถเอาซอร์โค๊ดโปรแกรมมาพัฒนาต่อยอดได้
- สามารถนำไปใช้ได้กับทุกระบบทุกแพลตฟอร์ม ใช้กับ ASP, JSP ก็ได้ แต่ที่เรานิยมเอามาใช้งานร่วมกับ PHP ก็เพราะว่า MySQL กับ PHP เป็น Open Source เหมือนกัน มีความน่าเชื่อถือสูง สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างเสถียรมากที่สุด รองรับการใช้งานหลายแพลตฟอร์ม และค่าใช้จ่ายน้อย
- เนื่องจากเป็นที่นิยมจึงสามารถ หาข้อมูลการใช้งานได้ง่าย (หาง่ายกว่า Access , SQL server)
- ใช้ทรัพยากรเครื่องน้อย performance สูง
- มีผู้ให้บริการServerส่วนใหญ่ รองรับฐานข้อมูล MySQL มากกว่า ฐานข้อมูลแบบอื่น

2.5 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

HTML [9] ย่อมาจาก Hypertext Markup Language เป็นภาษาคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ที่มีโครงสร้างการเขียนโดยอาศัยตัวกำกับ (Tag) ควบคุมการแสดงผลข้อความ รูปภาพ หรือวัตถุ อื่น ๆ ผ่านโปรแกรมเบราว์เซอร์ แต่ละ Tag อาจจะมีส่วนขยาย เรียกว่า Attribute สำหรับระบุ หรือควบคุมการแสดงผล ของเว็บได้ด้วย HTML เป็นภาษาที่ถูกพัฒนาโดย World Wide Web Consortium (W3C) จากแม่แบบของภาษา SGML (Standard Generalized Markup Language) โดยตัดความสามารถบางส่วนออกไป เพื่อให้สามารถทำความเข้าใจและเรียนรู้ได้ง่าย และด้วยประเด็นดังกล่าว ทำให้บริการ www เติบโตขยายตัวอย่างกว้างขวาง

CSS [10] คือ ภาษาที่ใช้สำหรับตกแต่งเอกสาร HTML/XHTML ให้มีหน้าตา สีสัน ระยะห่าง พื้นหลัง เส้นขอบและอื่นๆ ตามที่ต้องการ CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheets มีลักษณะเป็นภาษาที่มีรูปแบบในการเขียน Syntax แบบเฉพาะและได้ถูกกำหนดมาตรฐานโดย W3C เป็นภาษาหนึ่งในการตกแต่งเว็บไซต์ ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย

JavaScript [11] เป็นภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบ อินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ สามารถใช้ร่วมกับภาษา HTML เพื่อการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ ทำให้เว็บไซต์มีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะการแปลความและดำเนินงานไปที่ละคำสั่ง เรียกว่า (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต

SQL [12] ย่อมาจาก structured query language คือภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เพื่อจัดการกับฐานข้อมูลโดยเฉพาะ เป็นภาษามาตรฐานบนระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และเป็นระบบเปิด (open system) หมายถึงเราสามารถใส่คำสั่ง sql กับฐานข้อมูลชนิดใดก็ได้ และ คำสั่งงานเดียวกันเมื่อส่งงานผ่าน ระบบฐานข้อมูลที่แตกต่างกันจะได้ ผลลัพธ์เหมือนกัน ทำให้เราสามารถเลือกใช้ฐานข้อมูล ชนิดใดก็ได้โดยไม่ติดขัดกับฐานข้อมูลใดฐานข้อมูลหนึ่ง นอกจากนี้แล้ว SQL ยังเป็นชื่อโปรแกรมฐานข้อมูล ซึ่งโปรแกรม SQL เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างของภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน มีประสิทธิภาพการทำงานสูง สามารถทำงานที่ซับซ้อนได้โดยใช้คำสั่งเพียงไม่กี่คำสั่ง โปรแกรม SQL จึงเหมาะที่จะใช้กับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และเป็นภาษาหนึ่ง

ประเภทของคำสั่งของภาษาเอสคิวแอล ภาษาเอสคิวแอลเป็นภาษาที่ใช้งานได้ตั้งแต่ระดับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลพีซีไปจนถึงระดับเมนเฟรม ประเภทของคำสั่งในภาษาเอสคิวแอล (The subdivision of sql) แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

(1) ภาษาสำหรับนิยามข้อมูล (Data Definition Language : DDL) ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดโครงสร้างข้อมูลว่ามีคอลัมน์อะไร แต่ละคอลัมน์เก็บข้อมูลประเภทใดรวมถึงการเพิ่ม คอลัมน์ การกำหนดดัชนี การกำหนดวิวของผู้ใช้ เป็นต้น

(2) ภาษาสำหรับการจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language : DML) ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้ในการเรียกใช้ข้อมูล การเปลี่ยนแปลงข้อมูล การเพิ่มหรือลบข้อมูล เป็นต้น

(3) ภาษาที่ใช้ในการควบคุมข้อมูล (Data Control Language : DCL) ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้ในการควบคุม หรือป้องกันการเกิดเหตุการณ์ที่ผู้ใช้หลายคนเรียกใช้ข้อมูลพร้อมกัน โดยที่ ข้อมูลนั้น ๆ อยู่ในระหว่างการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งเป็นเวลาเดียวกับที่ผู้ใช้คนอื่นหนึ่งก็เรียกใช้ข้อมูลนี้ ทำให้ข้อมูลของผู้ใช้คนที่สองได้ไปเป็นค่าเก่าที่ไม่ถูกต้อง ทั้งนี้เพราะผู้ใช้คนแรกยังปรับปรุงแก้ไขข้อมูลไม่เสร็จ นอกจากนี้ ยังประกอบด้วยคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมความปลอดภัยของข้อมูลด้วยการให้สิทธิ์ผู้ใช้ที่ แตกต่างกัน ประโยชน์ของเอสคิวแอล (Structured Query Language : SQL) เอสคิวแอล(SQL) เป็นภาษาเกี่ยวกับการจัดการฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของการนิยามข้อมูลการเรียกใช้การควบคุมการใช้คำสั่งเหล่านี้ที่มีในระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) จะช่วยประหยัดเวลาในการพัฒนาระบบงาน หรือนำไปใช้ในส่วนของการสร้างฟอร์ม (Form) การทำงาน (Doing Work) ของระบบงานต่าง ๆ ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

PHP [13] ย่อมาจาก PHP Hypertext Preprocessor เป็นภาษาสคริปต์ เป็นภาษาสคริปต์(Scripting Language) มีการทำงานแบบ Sever-Side Script ซึ่งใช้ในการจัดทำเว็บไซต์และสามารถประมวลผลออกมาในรูปแบบ HTML โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจาก ภาษา ภาษาซี ภาษาจาวา และ ภาษาเพิร์ล เป้าหมายหลักของภาษาPHP คือให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียนเว็บเพจ ที่มีความตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว

2.6 Responsive [14]

Responsive Web Design เป็นเทคนิคการออกแบบเว็บไซต์แบบใหม่ ซึ่งจะมีการปรับเปลี่ยนขนาดของเว็บไซต์ให้เหมาะสมกับการแสดงผลบนหน้าจอขนาดต่างๆ และความ

ละเอียดของหน้าจอในอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน เช่น คอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต เป็นต้น

ข้อดีของ Responsive

- แสดงผลหน้าตาเว็บไซต์ได้สวยงาม ในหน้าจอทุกอุปกรณ์
- ออกแบบเว็บไซต์เพียงครั้งเดียว ไม่ต้องทำหลายเว็บไซต์เพื่อรองรับอุปกรณ์ที่แตกต่าง
- ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย ได้มากกว่าทำหลายๆเว็บไซต์เพื่อให้รองรับอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน

2.7 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ [15]

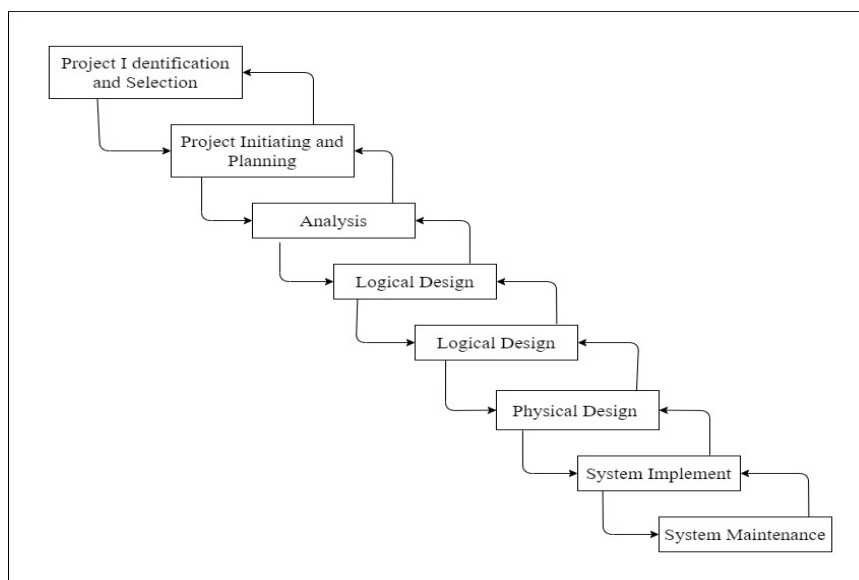
การวิเคราะห์ระบบ (system analysis) คือ การศึกษาวิธีการดำเนินงานของระบบเพื่อความเข้าใจและตระหนักถึงปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาระบบนั้น ๆ ดังนั้นการวิเคราะห์ระบบ คือ การศึกษาวิถีทางการดำเนินงานเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ หรืออาจจะหมายถึงการวิเคราะห์ระบบช่วยในการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น

การวิเคราะห์ระบบ เป็นการศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานปัจจุบัน เพื่อออกแบบระบบการทำงานใหม่ การวิเคราะห์ระบบต้องการปรับปรุงและแก้ไขระบบงานเดิมให้มีทิศทางที่ดีขึ้น ระบบงานที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันเรียกว่า “ระบบปัจจุบัน” แต่หากต่อมาได้มีการพัฒนาระบบใหม่และมีการนำมาใช้งานทดแทนระบบงานเดิม จะเรียกระบบปัจจุบันที่เคยใช้นั้นว่า “ระบบเก่า”

สรุปการวิเคราะห์ระบบ เป็นการศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานปัจจุบัน (Current System) เพื่อออกแบบระบบใหม่ (New System) เป้าหมายยังรวมถึงการปรับปรุงและแก้ไขระบบงานเดิมให้ดีขึ้น ในการวิเคราะห์ระบบเพื่อพัฒนาระบบใหม่ทดแทนระบบงานเดิมจะประกอบด้วยเหตุผลดังนี้ เพื่อปรับปรุงบริการ เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน เพิ่มกระบวนการควบคุมการทำงาน ลดต้นทุนการดำเนินงาน และสำหรับความต้องการสารสนเทศที่มากขึ้น

2.7.1 วงจรการพัฒนาารบบ

กระบวนการทางความคิด (Logical Process) ใน การพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อแก้ปัญหาทางธุรกิจและตอบสนองความต้องการของผู้ ใช้ได้ โดยระบบที่จะพัฒนานั้น อาจ เริ่มด้วยการพัฒนาระบบใหม่เลยหรือนำระบบเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับเปลี่ยน ให้ดียิ่งขึ้น ภายใน วงจรนี้จะแบ่งกระบวนการพัฒนาออกเป็นระยะ (Phases) ได้แก่ ระยะการวางแผน (Planning Phase) ระยะการวิเคราะห์ (Analysis Phase) ระยะการออกแบบ (Design Phase) และระยะ การสร้างและพัฒนา (Implementation Phase) โดยแต่ละระยะจะประกอบไปด้วยขั้นตอน (Steps) ต่าง ๆ แตกต่างกันไปตาม Methodology ที่นักวิเคราะห์นำมาใช้ เพื่อให้เหมาะสมกับ สถานะทางการเงินและความพร้อมขององค์กรในขณะนั้น ขั้นตอนในวงจรพัฒนาระบบ ช่วยให้ นักวิเคราะห์ระบบสามารถดำเนินการได้อย่างมีแนวทางและเป็นขั้นตอน ทำให้สามารถควบคุม ระยะเวลาและงบประมาณในการปฏิบัติงานของโครงการพัฒนาระบบ ได้ ขั้นตอนต่าง ๆ นั้นมี ลักษณะคล้ายกับการตัดสินใจแก้ปัญหาตามแนวทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Management) อัน ได้แก่ การค้นหาปัญหา การค้นหาแนวทางแก้ไขปัญหา การประเมินผลแนวทางแก้ไขปัญหาที่ ค้นพบ เลือกแนวทางที่ดีที่สุด และพัฒนาทางเลือกนั้นให้ใช้งานได้ สำหรับวงจรการพัฒนาารบบ ในหนังสือเล่มนี้ จะแบ่งเป็น 7 ขั้นตอน ดังภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 วงจรการพัฒนาารบบ (SDLC)

(1) การค้นหาและเลือกสรรโครงการ (Project Identification and Selection) เป็นขั้นตอน ในการค้นหาโครงการพัฒนาระบบ ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบันของบริษัท สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และให้ผลประโยชน์กับบริษัทมากที่สุด โดยใช้ตารางเมตริก (Matrix Table) เป็นเครื่องมือประกอบการพิจารณา ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ได้ดำเนินการผ่านไปแล้วในเบื้องต้น

(2) การเริ่มต้นและวางแผนโครงการ (Project Initiating and Planning System Development) เป็นขั้นตอนในการเริ่มต้นจัดทำโครงการด้วยการจัดตั้งทีมงาน กำหนดตำแหน่งหน้าที่ให้กับทีมงานแต่ละคนอย่างชัดเจน เพื่อร่วมกันสร้างแนวทางเลือกในการนาระบบใหม่มาใช้งาน และเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด จากนั้นจะร่วมกันวางแผนจัดทำโครงการกำหนดระยะเวลาในการดำเนินโครงการ ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ และประมาณการต้นทุน และกำไรที่จะได้รับจากการลงทุนในโครงการพัฒนาระบบ เพื่อนำเสนอต่อผู้จัดการ เพื่อพิจารณาอนุมัติดำเนินการในขั้นตอนต่อไป โดยในขณะที่นำเสนอ โครงการอยู่นี้ถือเป็นการดำเนินงานในขั้นตอนที่ 2 ซึ่งใช้เทคนิคในการเก็บรวบรวมข้อเท็จจริงด้วยการสัมภาษณ์ (Interviewing) การออกแบบสอบถาม (Questionnaires) รวมทั้งพิจารณาจากเอกสารการทำงาน รายงานและแบบฟอร์มต่าง ๆ

(3) การวิเคราะห์ (System Analysis) เป็นขั้นตอนในการศึกษาและวิเคราะห์ถึงขั้นตอนการดำเนินงานของระบบเดิม ซึ่งการที่จะสามารถดำเนินการในขั้นตอนนี้ ได้จะต้องผ่านการอนุมัติในขั้นตอนที่ 2 ใน การนำเสนอโครงการหลังจากนั้นจะรวบรวมความต้องการในระบบใหม่ จากผู้ใช้งานแล้วนำมาศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการเหล่านั้นด้วย การใช้เครื่องมือชนิดต่าง ๆ ได้แก่ แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Modeling) โดยใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) และแบบจำลองข้อมูล (Data Modeling) โดยใช้แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ข้อมูล (Entity Relationship Diagram: E-R Diagram)

(4) การออกแบบเชิงตรรกะ (Logical Design) เป็นขั้นตอนในการออกแบบลักษณะการทำงานของระบบตามทางเลือกที่ได้จากการเลือกไว้จากขั้นตอน การวิเคราะห์ระบบ โดยการออกแบบในเชิงตรรกะนี้ยังไม่ได้มีการระบุถึงคุณลักษณะ ของอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้

เพียแต่กำหนดถึงลักษณะของรูปแบบรายงานที่เกิดจากการทำงานของระบบ ลักษณะของการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ และผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ ซึ่งจะเลือกใช้การนำเสนอรูปแบบของรายงาน และลักษณะของจอภาพของระบบ จะทำให้สามารถเข้าใจขั้นตอนการทำงาน of ระบบได้ชัดเจนขึ้น

(5) การออกแบบเชิงกายภาพ (Physical Design) เป็นขั้นตอนที่ระบุถึงลักษณะการทำงานของระบบทางกายภาพหรือทางเทคนิค โดยระบุถึงคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ เทคโนโลยีโปรแกรมภาษาที่จะนำมาทำการเขียนโปรแกรม ฐานข้อมูลของการออกแบบเครือข่ายที่เหมาะสมกับระบบ สิ่งที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบทางกายภาพนี้จะเป็นข้อมูลของการออกแบบ เพื่อส่งมอบให้กับโปรแกรมเมอร์ เพื่อใช้เขียนโปรแกรมตามลักษณะการทำงานของระบบที่ได้ออกแบบและกำหนดไว้

(6) การพัฒนาและติดตั้งระบบ (System Implementation) เป็นขั้นตอนในการนำข้อมูลเฉพาะ ของการออกแบบมาทำการเขียนโปรแกรมเพื่อให้เป็นไปตามคุณลักษณะและรูปแบบ ต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ หลังจากเขียนโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการทดสอบโปรแกรม ตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา และสุดท้ายคือการติดตั้งระบบ โดยทำการติดตั้งตัวโปรแกรม ติดตั้งอุปกรณ์ พร้อมทั้งจัดทำคู่มือและจัดเตรียมหลักสูตรฝึกอบรมผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ระบบใหม่สามารถใช้งานได้

(7) การซ่อมบำรุงระบบ (System Maintenance) หลังจากระบบงานที่พัฒนาขึ้นใหม่ได้ถูกนำไปใช้งานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนการบำรุงรักษาจึงเกิดขึ้น ทั้งนี้ข้อบกพร่องในด้านการทำงานของโปรแกรมอาจพบบ่อยได้ ซึ่งจะต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องรวมถึงกรณีที่ข้อมูลที่จัดเก็บมีปริมาณที่มากขึ้นต้องวางแผนการรองรับเหตุการณ์นี้ด้วย นอกจากนี้งานบำรุงรักษาที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมกรณีที่ผู้ใช้มีความต้องการเพิ่มขึ้น

2.7.2 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram)







แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) เป็นเครื่องมือเชิงโครงสร้างที่ใช้บรรยายภาพรวมของระบบโดยแสดงขั้นตอนการทำงาน of ระบบหรือโพรเซส (process) ระบุแหล่งกำเนิดของข้อมูล การไหลของข้อมูล ปลายทางข้อมูล การเก็บข้อมูลและการประมวลผลข้อมูล กล่าวง่าย ๆ คือดีเอฟดีจะช่วยแสดงแผนภาพ ว่าข้อมูลมาจากไหน จะไป

ไหน เก็บข้อมูลไว้ที่ไหน มีอะไรเกิดขึ้นกับข้อมูลระหว่างทางเรียกว่าแผนภาพกระแสข้อมูลหรือแผนภาพแสดงความเคลื่อนไหวของข้อมูลโดยดีเอฟดี

(1) วัตถุประสงค์ของการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูล

- บินแผนภาพที่สรุปรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์ในลักษณะของรูปแบบที่เป็นโครงสร้าง
- เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างนักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้งาน
- เป็นแผนภาพที่ใช้ในการพัฒนาต่อในขั้นตอนของการออกแบบระบบ
- เป็นแผนภาพที่ใช้ในการอ้างอิง หรือเพื่อใช้ในการพัฒนาต่อในอนาคต
- ทราบที่มาที่ไปของข้อมูลที่ไหลไปในกระบวนการต่าง ๆ (Data and Process)

(2) สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

Gane & Sarson	ความหมาย
	Process: ขั้นตอนการทำงานภายในระบบ
	Data Store: แหล่งข้อมูลสามารถเป็นได้ทั้งไฟล์ข้อมูลและฐานข้อมูล (File or Database)
	External Agent: บั๊กจี้หรือสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อบบบ
	Data flow: เส้นทางการไหลของข้อมูลแสดงทิศทางข้อมูลจากขั้นตอนการทำงานหนึ่งไป ยังอีกขั้นตอนหนึ่ง
	External Agent: กรณีการใช้ External Agent เข้ากัน
	Data Store: กรณีมีการใช้ Data Store เข้ากัน

ตารางที่ 2-2 สัญลักษณ์ของแผนภาพกระแสข้อมูลรูปแบบของ Gane&Sarson

2.7.3 ความหมายของสัญลักษณ์แผนภาพกระแสข้อมูล

(1) โพรเซส (Process)

หรือ ขั้นตอนการดำเนินงาน คือ งานที่ดำเนินการ/ตอบสนองข้อมูลที่รับเข้า หรือดำเนินการ/ตอบสนองต่อเงื่อนไข/ สภาวะใด ๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าขั้นตอนการดำเนินงานนั้นจะกระทำโดยบุคคล หน่วยงาน หน่วยงาน เครื่องจักร หรือ เครื่องคอมพิวเตอร์ก็ตาม โดยจะเป็นกริยา (Verb)

(2) กระแสข้อมูล (Data Flow)

เป็นการสื่อสารระหว่างขั้นตอนการทำงาน (Process) ต่าง ๆ และสภาพแวดล้อมภายนอกหรือภายในระบบ โดยแสดงถึงข้อมูลที่นำเข้าไปในแต่ละ Process และข้อมูลที่ส่งออกจาก Process ใช้ในการแสดงถึงการบันทึกข้อมูล การลบข้อมูล การแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายเส้นทางการไหลของข้อมูลคือ เส้นตรงที่ประกอบด้วยหัวลูกศรตรงปลาย เพื่อบอกทิศทางการเดินทางหรือการไหลของข้อมูล

(3) ตัวแทนข้อมูล (External Agents)

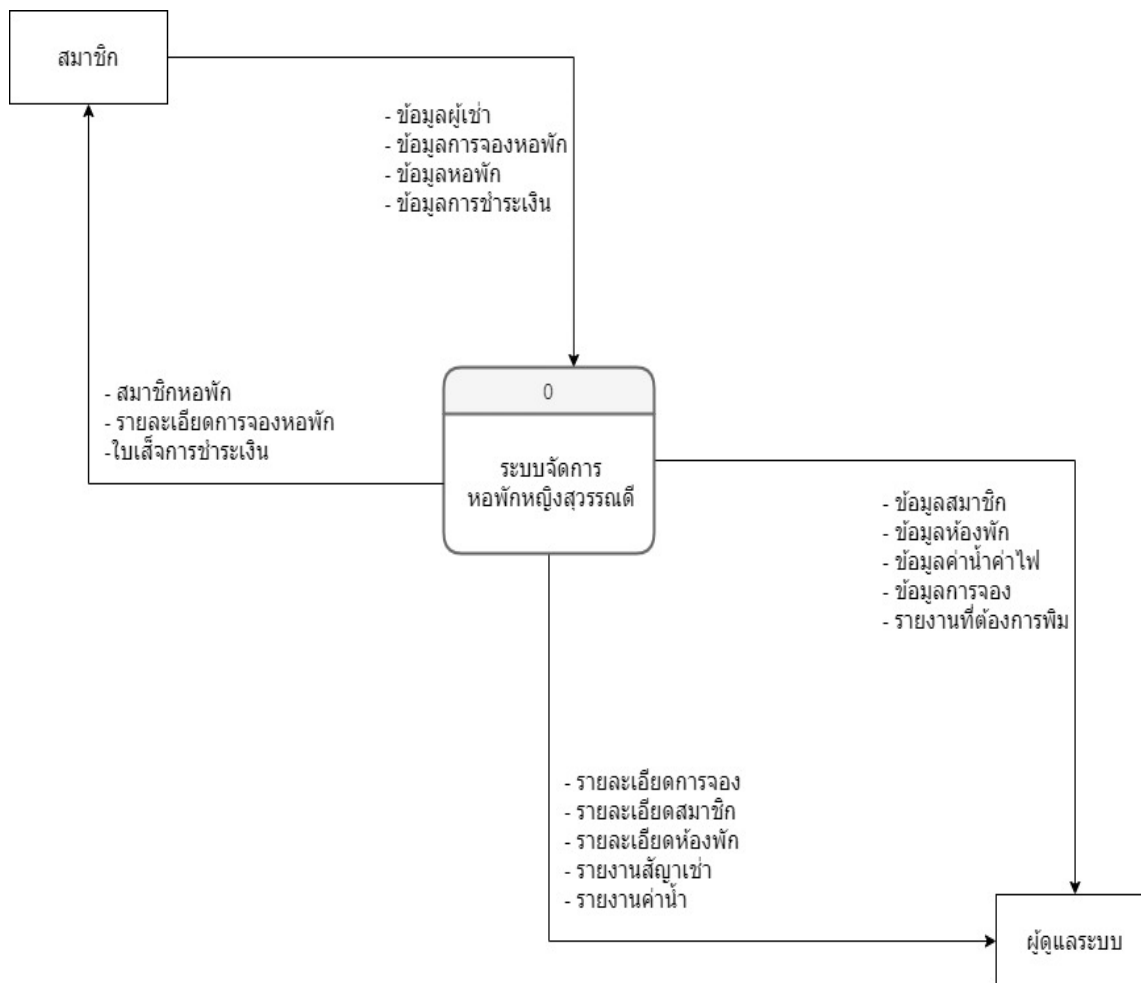
หมายถึง บุคคล หน่วยงานในองค์กร องค์กรอื่น ๆ หรือระบบงานอื่น ๆ ภายนอกขอบเขตของระบบ แต่มีความสัมพันธ์กับระบบ โดยมีการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบเพื่อดำเนินงาน และรับข้อมูลที่ผ่านการดำเนินงานเรียบร้อยแล้วจากระบบ สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบาย คือ สี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ภายในจะต้องแสดงชื่อของ External Agent โดยสามารถทำการซ้ำ (Duplicate) ได้ด้วยการใช้เครื่องหมาย \ (back slash) ตรงมุมล่างซ้าย

(4) แหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store)

เป็นแหล่งเก็บ/บันทึกข้อมูล เปรียบเสมือนคลังข้อมูล (เทียบเท่ากับไฟล์ข้อมูล และฐานข้อมูล) โดยอธิบายรายละเอียดและคุณสมบัติเฉพาะตัวของสิ่งที่ต้องการเก็บ/บันทึก สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายคือสี่เหลี่ยมเปิดหนึ่งข้าง แบ่งออกเป็นสองส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ทางด้านซ้ายใช้แสดงรหัสของ Data Store อาจจะเป็นหมายเลขลำดับหรือตัวอักษรได้เช่น D1, D2 เป็นต้น สำหรับส่วนที่ 2 ทางด้านขวา ใช้แสดงชื่อ Data Store หรือชื่อไฟล์

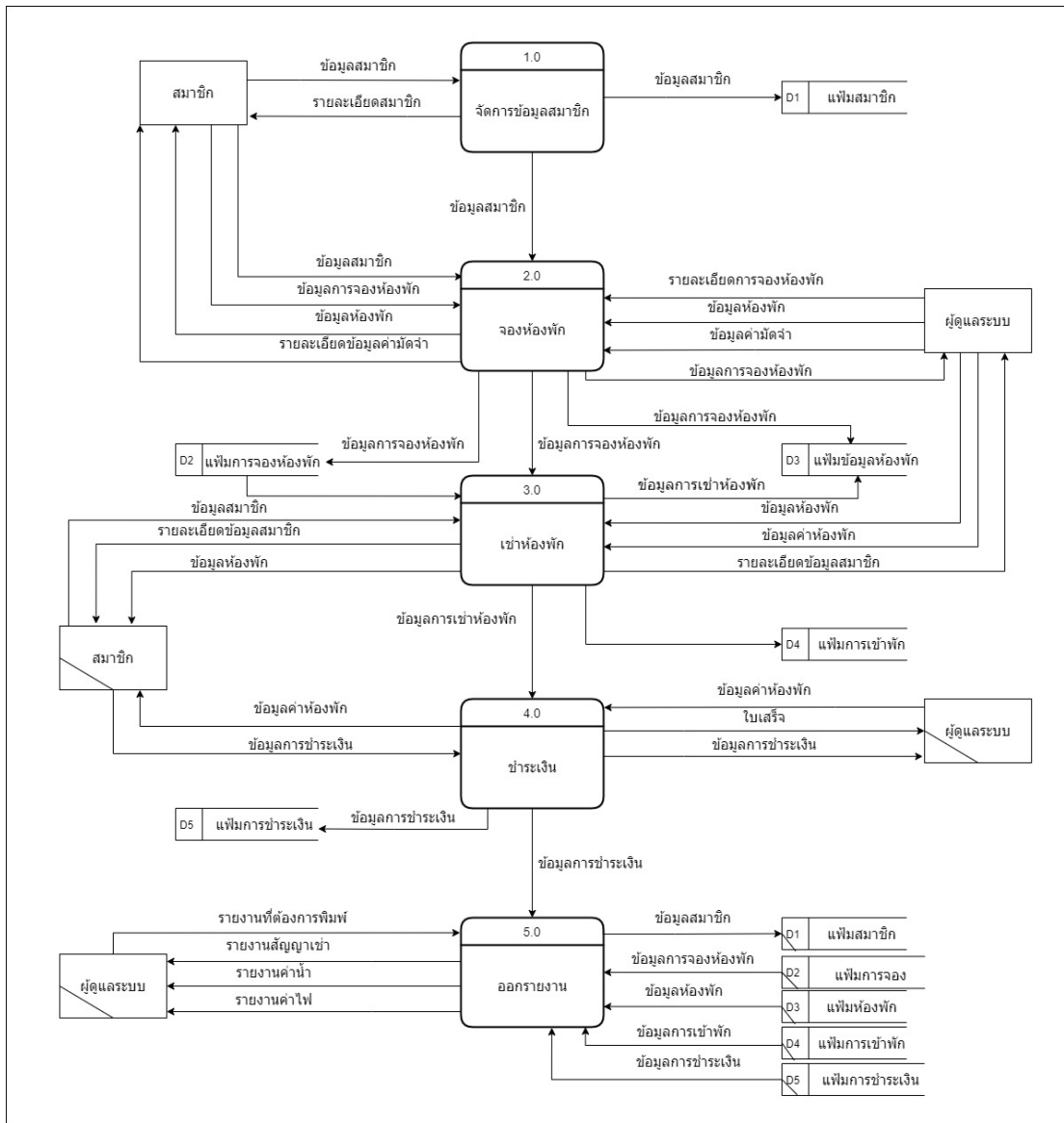
(5) แผนภาพบริบท (Context Diagram)

แผนภาพบริบท (Context Diagram) คือ แผนภาพกระแสข้อมูลระดับบนสุดที่แสดงภาพรวมการทำงานของระบบที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมภายนอก



ภาพที่ 2-3 แผนภาพบริบท (Context Diagram)

- แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 0 (Level-0 Diagram) เป็นการแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดของ Process การทำงานหลักๆ ที่มีอยู่ภายในภาพรวมของระบบ (Context Diagram) ว่ามีขั้นตอนใดบ้าง โดยแต่ละ Process จะมีหมายเลขกำกับอยู่ด้านบนของสัญลักษณ์ ตั้งแต่ 1 เป็นต้นไป



ภาพที่ 2-4 แผนภาพกระแสข้อมูล DFD Level-0

- แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (Level-1 Diagram) คือ แผนภาพกระแสข้อมูลในระดับที่แสดงกระบวนการทำงาน โดยจะแสดงรายละเอียดของกระบวนการทำงานต่างๆ ในแผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 0 หากมีรายละเอียดของการทำงานย่อยจากกระบวนการนี้ อีก ก็ให้แตกรายละเอียด ลงไปจนกระทั่งสิ้นสุด ส่วนชื่อของระดับก็จะเป็น Level-2 diagram , Level-3 diagram ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งหมด

2.8 ระบบฐานข้อมูล [16]

ระบบฐานข้อมูลคือกลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องเป็นเรื่องเดียวกันเช่น กลุ่มข้อมูลเกี่ยวข้องกับพนักงานบริษัท ประกอบด้วย รหัส ชื่อ นามสกุล เบอร์โทรศัพท์ และกลุ่มข้อมูลดังกล่าวถูกจัดเก็บอยู่รวมกันหลายๆ กลุ่มซึ่งอาจจะเก็บอยู่ในแฟ้มเอกสารหรืออยู่ในคอมพิวเตอร์

2.8.1 ระบบจัดการฐานข้อมูล

ซอฟต์แวร์สำหรับการจัดฐานข้อมูลนั้น โดยทั่วไปเรียกว่าระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ ดีบีเอ็มเอส (DBMS : Database Management System) สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ของ ดีบีเอ็มเอส อาจมีหลายแบบ เช่น สำหรับฐานข้อมูลระดับเล็กที่มีผู้ใช้คนเดียว บ่อยครั้งที่หน้าที่นั้นปกติจะประกอบด้วยโปรแกรมหลายโปรแกรมด้วยกัน และโดยทั่วไปส่วนใหญ่จะใช้สถาปัตยกรรมแบบรับ – ให้บริการ (Client – server) โปรแกรมส่วนหน้า (Front – end) ของดีบีเอ็มเอส ได้แก่ โปรแกรมรับบริการ จะเกี่ยวข้องเฉพาะการนำเข้าข้อมูล การตรวจสอบ และการรายงานผลเป็นสำคัญ ในขณะที่ โปรแกรมส่วนหลัง (Back – end) ซึ่งได้แก่ โปรแกรมให้บริการ จะเป็นชุดโปรแกรมที่ดำเนินการเกี่ยวกับการควบคุม การเก็บข้อมูล และการตอบสนองการร้องขอจากโปรแกรมส่วนหน้า โดยปกติแล้วการค้นหา และการเรียงลำดับ จะดำเนินการโดยโปรแกรมให้บริการ รูปแบบของระบบฐานข้อมูลมีหลากหลายรูปแบบด้วยกัน นับตั้งแต่การใช้ตารางอย่างง่าย ที่เก็บในแฟ้มข้อมูลแฟ้มเดียว ไปจนถึงกระทั่งฐานข้อมูลขนาดใหญ่มาก ที่มีระเบียบหลายล้านระเบียบ ซึ่งเก็บในห้องที่เต็มไปด้วยดิสก์ไดรฟ์ (Disk drive) หรืออุปกรณ์หน่วยเก็บข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์รอบข้าง (peripheral) อื่นๆ

2.8.2 การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูล (Designing Databases) มีความสำคัญต่อการจัดการระบบฐานข้อมูล ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลที่มีอยู่ภายในฐานข้อมูลจะต้องศึกษาถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลโครงสร้างของข้อมูลการเข้าถึงข้อมูลและกระบวนการที่โปรแกรมประยุกต์จัดเรียกใช้ฐานข้อมูล ดังนั้นจึงสามารถสร้างฐานข้อมูลได้ 8 ขั้นตอนดังนี้

(1) การสร้าง ER Diagram

ER MODEL (Entity Relationship Model)

- เป็นแบบจำลองเชิงแนวคิด (Conceptual Data Model)
- ใช้อธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลโดยนำเสนอในรูปแบบแผนภาพหรือ

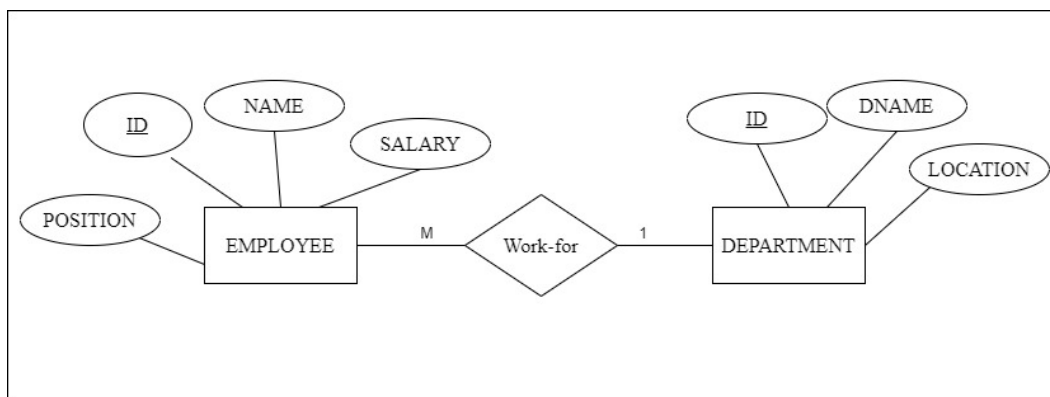
ไดอะแกรมที่เรียกว่า แผนภาพ ER หรือ ER Diagram

- ใช้สื่อสารกับผู้ใช้ให้เกิดความเข้าใจตรงกันในเรื่องของข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ

- ทำให้มองเห็นภาพระบบได้ง่ายขึ้น


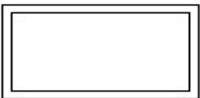
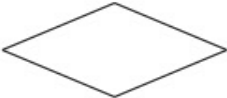





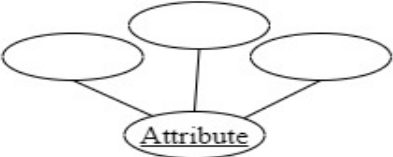
ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล

- รวบรวมความต้องการของผู้ใช้
- วิเคราะห์ข้อมูล
- สร้าง ER Model
- เปลี่ยน ER Diagram เป็นโครงสร้างแบบ Relation (Table)
- ทำการ Normalization



ภาพที่ 2-5 ภาพตัวอย่าง ER Model

สัญลักษณ์ในการใช้เขียน ER Model

Chen Model	ความหมาย
	ใช้แสดงเอนทิตี (Entity)
	Weak Entity คือ Entity ที่ไม่สามารถบ่งบอกเอกลักษณ์ของแต่ละสมาชิกได้
	Relationship ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity
	Identifying Relationship ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity ที่มีหลายค่า
	Attribute ใช้แสดง Attribute ของ Entity
	Attribute ที่มีหลายค่า
	Attribute ที่ใช้แสดงคีย์หลัก
	Relationship line เส้นเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่าง Entity
	Attribute ที่ประกอบด้วย Attribute หลายตัว จึงทำให้ได้ความหมายที่ชัดเจน

ภาพที่ 2-6 ภาพสัญลักษณ์ในการใช้เขียน ER Model

ส่วนประกอบหลักของ ER Diagram

1. เอนทิตี (Entity)

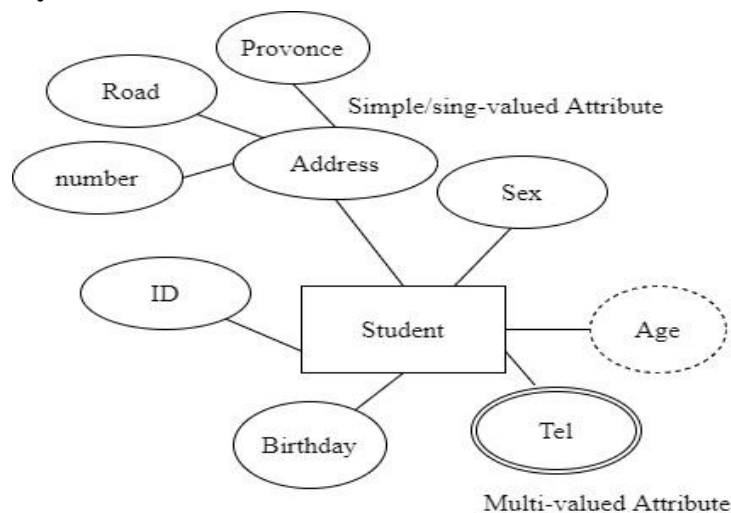
Entity หมายถึง สิ่งของหรือวัตถุที่เราสนใจ ซึ่งอาจจับต้องได้และเป็นที่ตั้งนามธรรม โดยทั่วไปเอนทิตีจะมีลักษณะที่แยกออกจากกันไป เช่น เอนทิตีพนักงาน จะแยกออกเป็นของพนักงานเลย เอนทิตีเงินเดือนของพนักงานคนหนึ่งก็อาจเป็นเอนทิตีหนึ่งในระบบของโรงงานโดยทั่วไปแล้ว เอนทิตีจะมีกลุ่มที่บอกคุณสมบัติที่บอกลักษณะของเอนทิตี เช่น พนักงานมีรหัส ชื่อ นามสกุลและแผนก โดยจะมีค่าของคุณสมบัติบางกลุ่มที่ทำให้สามารถแยกเอนทิตีออกจากเอนทิตีอื่นได้

ประเภทของ Entity

- Strong Entity เป็น Entity ที่อยู่ได้โดยไม่ต้องอาศัย Entity อื่นในการคงอยู่ ไม่ต้องพึ่งหรือขึ้นอยู่กับ Entity อื่น
- Weak Entity เป็น Entity ที่อยู่ได้โดยต้องอาศัย Entity อื่นในการคงอยู่

2. แอททริบิวต์ (Attribute)

Attribute คือ คุณสมบัติของวัตถุหรือสิ่งของที่เราสนใจ โดยอธิบายรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของเอนทิตี โดยคุณสมบัตินี้มีอยู่ในทุกเอนทิตี เช่น ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ แผนก เป็น Attribute ของเอนทิตี พนักงานโดยทั่วไปแล้วโมเดลข้อมูล เรามักจะพบว่า Attribute มีลักษณะข้อมูลพื้นฐานอยู่โดยที่ไม่ต้องมีคำอธิบายมากมาย และ Attribute ก็ไม่สามารถอยู่แบบโดด ๆ ได้โดยที่ไม่มีเอนทิตีหรือความสัมพันธ์



ภาพที่ 2-7 ภาพ Attribute 27

ประเภทของแอททริบิวต์ (Attribute) / (Property)

- Simple Attribute คือ Attributes ที่ไม่สามารถแบ่งแยกย่อยได้อีก เช่น รหัสพนักงาน เพศ
- Composite Attributes คือ มีลักษณะตรงข้ามกับแบบ Simple ที่สามารถแบ่งแยกย่อยลงไปได้อีก เช่น ชื่อพนักงาน ที่สามารถแบ่งออกได้เป็น Attributes ชื่อ และ สกุล
- Key Attributes แอททริบิวต์ที่เป็นตัวชี้เฉพาะ เป็น Attributes ที่สามารถบ่งบอกถึงเอกลักษณ์ของ Entity นั้นได้ (มีค่าไม่ซ้ำกัน) เวลาเขียน ER Diagram ต้องขีดเส้นใต้ Attributes ที่เป็น Key ด้วย
- Single – Valued Attributes หมายถึง แอททริบิวต์หนึ่ง ๆ ของเอนติตี้ใด ๆ ที่มีค่าข้อมูลเพียงค่าเดียว เช่น พนักงานคนหนึ่ง ๆ ซึ่งเป็นสมาชิกของเอนติตี้พนักงาน จะประกอบด้วยแอททริบิวต์ รหัสพนักงาน ชื่อพนักงาน ตำแหน่ง และที่อยู่ ที่มีค่าเดียว ไม่มีพนักงานที่มีชื่อได้สองชื่อ หรือ Attributes เพศ ที่ระบุได้เพียง ชาย หรือ หญิง เท่านั้น เพราะมนุษย์มีเพียงเพศเดียว วิธีเขียนเหมือน Simple Attribute
- Multi – Valued Attributes มีลักษณะตรงข้ามกับแบบ Single ที่สามารถมีค่าของข้อมูลได้หลายค่า เช่น วุฒិการศึกษา ปริญญาตรี โท เอก หรือ เบอร์โทรที่ประกอบด้วยเบอร์มือถือ เบอร์โทรบ้าน ใช้สัญลักษณ์เป็นวงรีสองเส้น
- Derived Attributes เป็น Attribute ที่ได้มาจากการคำนวณ โดยอาศัยค่าใน Attribute อื่น ๆ เช่น ค่าของอายุ ที่ได้มาจาก Attribute วันเกิด สัญลักษณ์เป็นวงรีเส้นประ

3. ความสัมพันธ์ (Relationship)

เอนติตี้แต่ละตัวจะต้องมีความสัมพันธ์ร่วมกัน โดยจะมีชื่อแสดงความสัมพันธ์ร่วมกันซึ่งจะใช้รูปภาพสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมรูปาวแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ และระบุชื่อความสัมพันธ์ลงในสี่เหลี่ยม



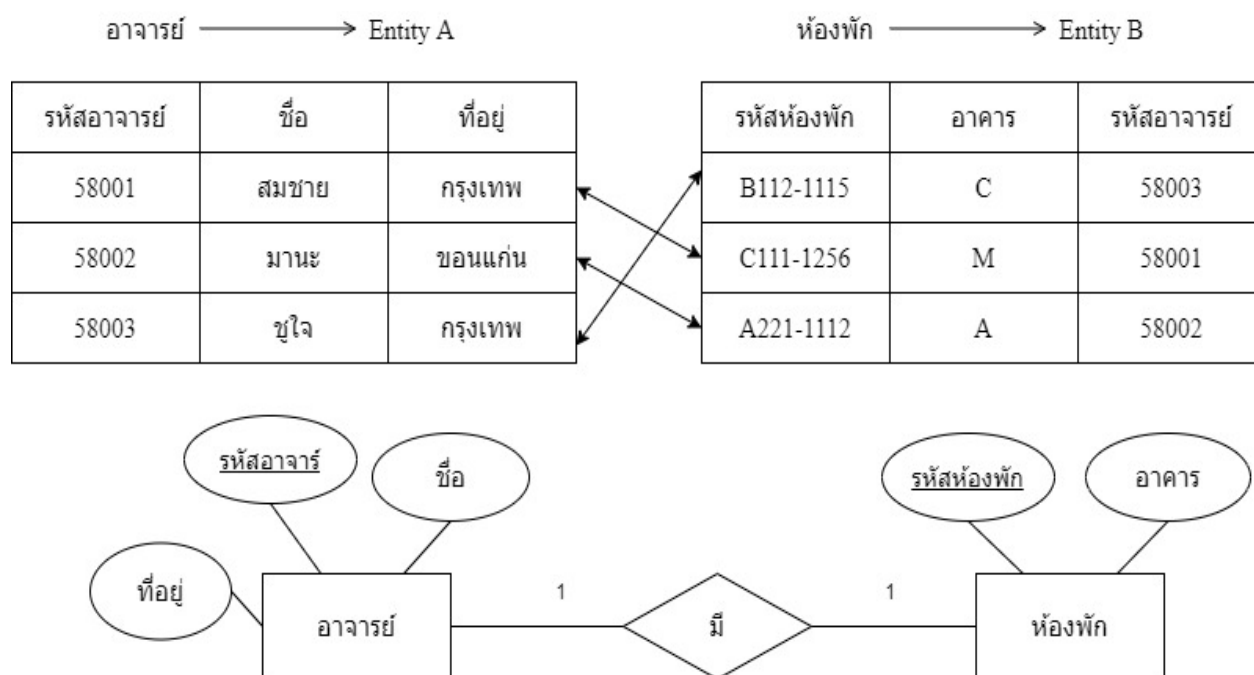
ภาพที่ 2-8 ภาพ Relationship

ประเภทความสัมพันธ์

1. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one-to-one relationship) :

เป็นความสัมพันธ์ระหว่างentityหนึ่งไปมีความสัมพันธ์กับอีกentityหนึ่งเพียงหนึ่งรายการเท่านั้น เช่น พนักงาน(Staff) หนึ่งคนจะดูแลหนึ่งร้านค้า ในขณะที่ร้านค้าจะมีพนักงานดูแลได้เพียงหนึ่งคน

ตัวอย่าง ความสัมพันธ์ที่ระเบียนเพียง 1 ระเบียนในเอนทิตี A มีความสัมพันธ์กับระเบียนเพียง 1 ระเบียนในเอนทิตี B และในทางกลับกันระเบียนเพียง 1 ระเบียนในเอนทิตี B ก็จะมีความสัมพันธ์กับระเบียนเพียง 1 ระเบียนในเอนทิตี A

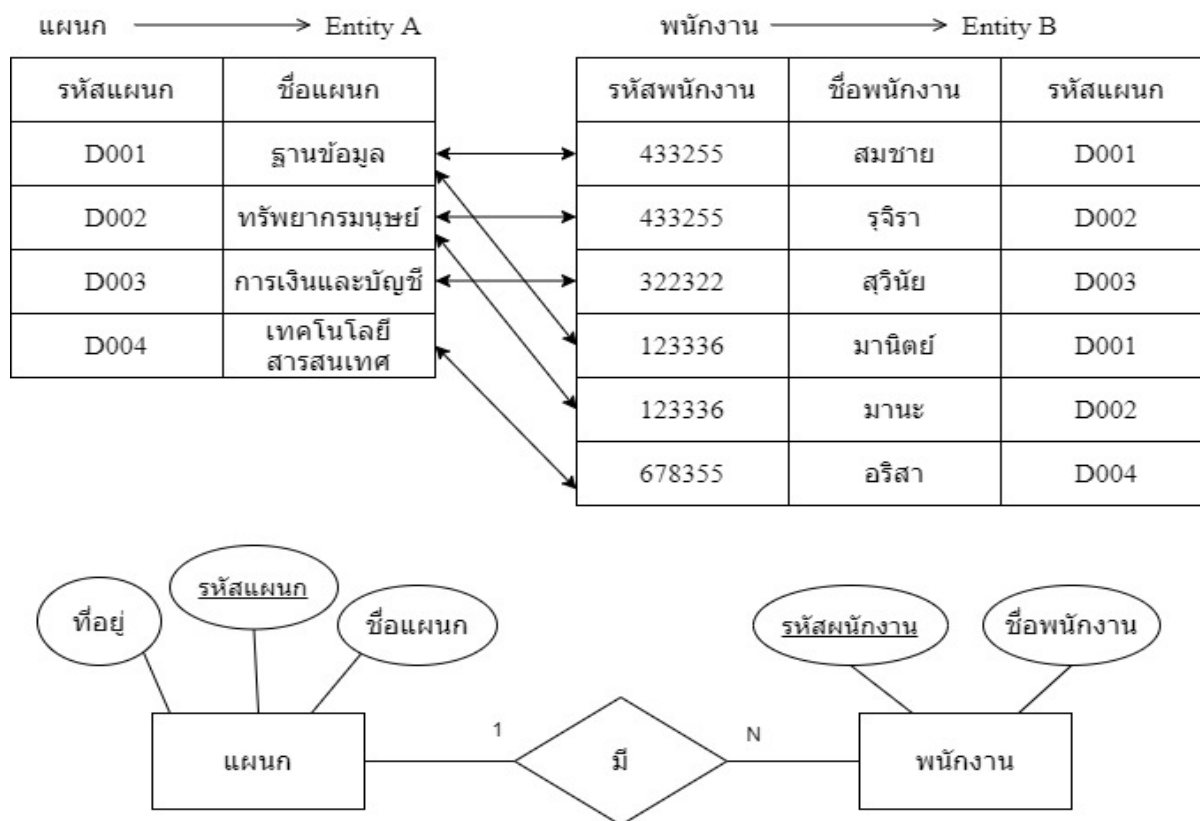


ภาพที่ 2-9 ภาพความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

2. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (one-to-many relationship) :

เป็นความสัมพันธ์ระหว่างพนักงานอยู่หลายคน โดยที่พนักงานหลาย ๆ คนจะสังกัดอยู่หนึ่งร้านค้า

ตัวอย่าง ความสัมพันธ์ที่ระเบียนเพียง 1 ระเบียนในเอนทิตี A มีความสัมพันธ์กับระเบียนหลายระเบียนในเอนทิตี B และในทางกลับกันระเบียนหลายระเบียนในเอนทิตี B ก็จะมีความสัมพันธ์กับระเบียนเพียง 1 ระเบียนในเอนทิตี A

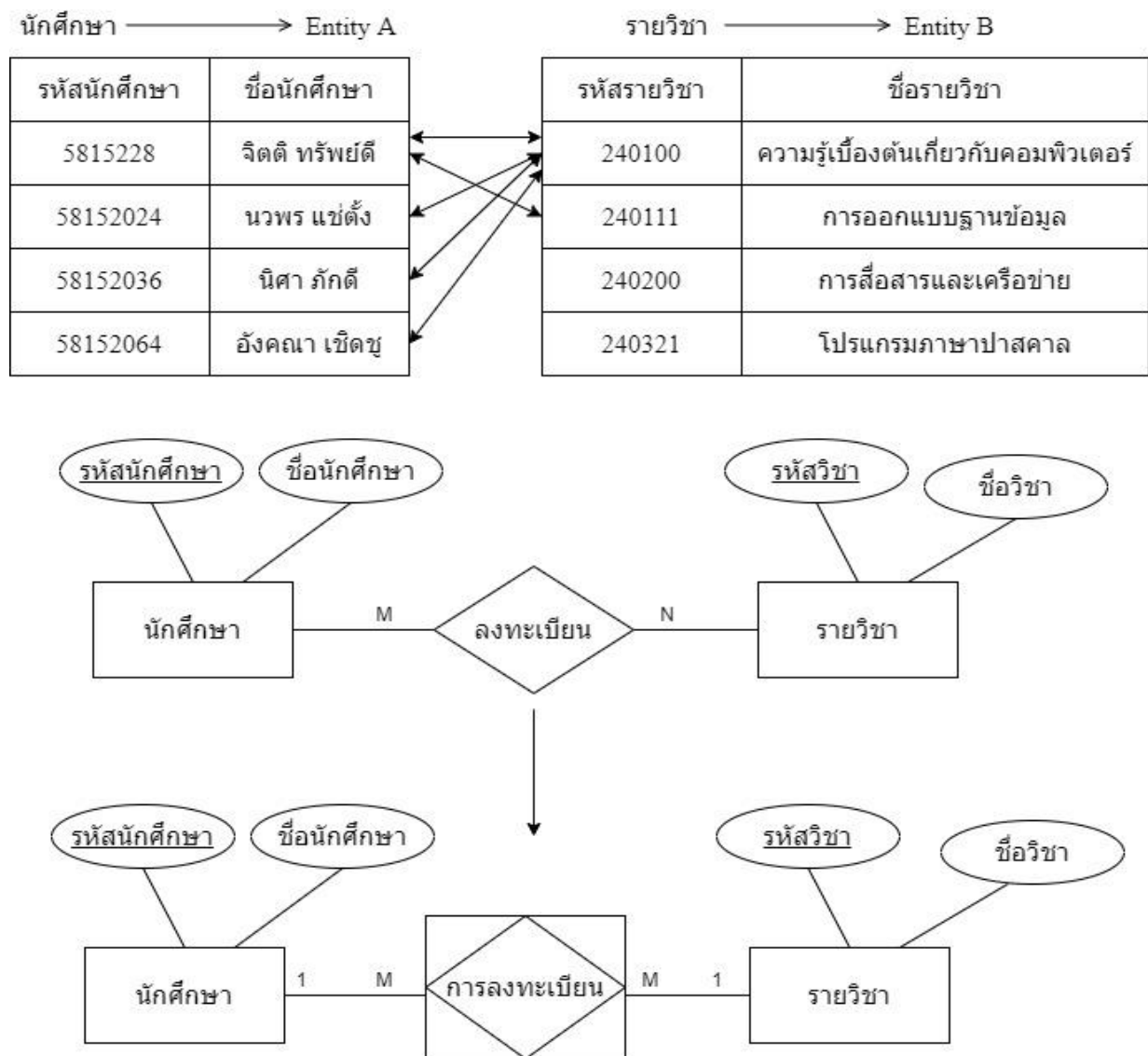


ภาพที่ 2-10 ภาพความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

3. ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม(many-to-many relationship) :

เป็นความสัมพันธ์แบบหลายรายการระหว่างentityทั้งสอง เช่น ร้านค้าหลาย ๆ ร้านสามารถประกาศโฆษณาลงในหนังสือพิมพ์หลาย ๆ ฉบับได้ ในขณะที่หนังสือพิมพ์หลายฉบับก็สามารถลงโฆษณาร้านค้าได้หลายร้านเช่นกัน

ตัวอย่าง ความสัมพันธ์ที่แต่ละระเบียบในเอนิตตี้ A จะมีความสัมพันธ์กับระเบียบหลายระเบียบในเอนิตตี้ B และในทางกลับกันระเบียบหลายระเบียบในเอนิตตี้ B ก็จะมี ความสัมพันธ์กับระเบียบหลายระเบียบในเอนิตตี้ A



ภาพที่ 2-11 ภาพความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

การออกแบบฐานข้อมูล ด้วย E-R Model

1. ศึกษารายละเอียดและลักษณะหน้าทำงานของระบบ

- ลักษณะการทำงานของระบบ
- ขั้นตอนการทำงาน
- เอกสารรายงานต่างๆ

2. กำหนด Entity ที่ควรมีในระบบฐานข้อมูล

โดยคำนึงถึงข้อมูลทั้งหมดที่จะจัดเก็บลงไปในฐานข้อมูล ว่าสามารถได้

แบ่งออกเป็นกี่ Entity ภายในฐานข้อมูลหนึ่ง ๆ อาจจะมีจำนวน Entity เป็นจำนวนมาก ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับผู้ใช้งานที่ต้องการจัดเก็บข้อมูลมากเพียงใดโดยการกำหนด Entity จะต้องคำนึงถึง Entity ทั้งแบบอ่อนแอและแบบแข็งแรง

3. การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่าง Entity

โดยแต่ละ Entity ที่มีความสัมพันธ์กันนั้น จะสัมพันธ์กันด้วยเงื่อนไขใด

และชนิดความสัมพันธ์เป็นอย่างไร เช่น One to One Relationship , One to Many

Relationship และ Many to Many Relationship

4. การกำหนดคุณลักษณะของ Entity

เป็นการกำหนดคุณสมบัติ (Attributes) ให้กับ Entity ว่าควรจะ

ประกอบด้วย Attributes ไต่บ้างพร้อมทั้งพิจารณาด้วยว่า Attributes นั้นว่าเป็นชนิดใด (ปกติอ่อนแอ แข็งความสัมพันธ์) การกำหนด key attribute ของแต่ละ Entity เป็นการกำหนดให้ Entity แต่ละ Entity มีเอกลักษณ์เฉพาะที่สามารถอ้างอิงได้อย่างไม่ซ้ำซ้อนโดย แอททริบิวต์ที่เป็น Key Attribute จะต้องขีดเส้นใต้ที่ชื่อของ แอททริบิวต์

(2) การ Mapping ER Diagram เป็น Table

สัญลักษณ์การ Mapping ER Diagram

PK = Primary Keys , FK = Foreign Keys , PK/FK = Primary Keys and

Foreign Keys

การแปลง E-R Diagram ไปเป็นตารางเก็บข้อมูล (Mapping ER Diagram) มีทั้งหมด 7 Step ดังนี้

1. Step 1

สำหรับแต่ละ strong entity type E ให้ทำการสร้าง relation R และ ใส่เฉพาะ simple attribute ด้วย

2. Step 2

simple attribute ของ weak entity type ด้วย

ส่วน PK ของ weak entity เกิดจากการรวมกันของ PK ของ entity type ที่เป็น entity หลัก ของ weak entity และ key ของ weak entity

3. Step 3

สำหรับแต่ละ 1:1 relationship

3.1 ถ้าเป็นเส้นเดี่ยวทั้งคู่ (partial) หรือเส้นคู่ทั้งคู่ (total) ให้เลือก PK ของ entity หนึ่งไปเป็น FK ของอีก entity หนึ่ง และนำ attribute ที่อยู่ตรง relationship ไปรวมด้วย

3.2 เป็นเส้นเดี่ยว และเส้นคู่ ให้เลือก PK ของ entity ฝั่งเส้นคู่ และนำ attribute ที่อยู่ตรง relationship ไปรวมด้วย กับ Entity ฝั่งเส้นเดี่ยว

4. Step 4

สำหรับแต่ละ 1:N relationship ที่เป็นของ strong entity ให้นำ PK ฝั่ง 1 relationship ไปเป็น FK ฝั่ง N relationship

5. Step 5

สำหรับแต่ละ M:N relationship ให้สร้างเป็นอีก 1 relationship และให้รวม PK ของทั้งสอง entity มาเป็น FK ด้วย และนำ attribute ที่อยู่ตรง relationship ไปรวมด้วย ส่วน PK ของ relationship เกิดจากการรวมกันของ PK ทั้งสอง entity type แต่ถ้ายังไม่ unique ให้ รวม attribute ที่เกิดที่ relationship เป็น PK ด้วย

6. Step 6

สำหรับ attribute ที่เป็นแบบ multivalued attribute ให้ทำการสร้างเป็นอีก 1 relation โดยมี คือ attribute ของ multivalued attribute และ PK ของ entity type ที่ attribute นี้อยู่มาเป็น FK ด้วย ส่วน PK ของรีเลชันใหม่คือ attribute ทั้งหมด ในรีเลชัน

7. Step 7

สำหรับ n-ary relationship ให้ทำการสร้างเป็นอีก 1 relation และให้รวม attribute ที่เป็น PK จาก ทุก ๆ entity type มาเป็น FK และ PK ด้วย

(3) การหา Functional Dependency (FDs)

- FDs เป็นเงื่อนไขความสัมพันธ์ระหว่าง attribute
- FDs และ Keys ถูกใช้เพื่อกำหนด normal form สำหรับ relation
- FDs หาได้จาก requirement เพราะ requirement บอกว่า

attribute สัมพันธ์กันอย่างไร

- $X \rightarrow Y$ เป็นความสัมพันธ์ระหว่าง attribute X กับ Y ถ้า ทราบค่า X 1 ค่า ได้ค่า Y 1 ค่าเสมอ อ่านว่า X determine Y หรือ X functionally Y

- FDs สามารถทำการตรวจสอบระหว่าง ER ได้ว่าถูกหรือผิด
- FD constraint เช่น {Ssn} \rightarrow {Ename} {Pnumber} \rightarrow

{PName,PLocation} {SSN,Pnumber} \rightarrow {Hours}

- FD จะต้องเป็นจริงตลอด ในทุกๆ relation ใน database
- ถ้า K คือ key ของ R ดังนั้น K functionally determine attribute ทั้งหมดใน R

- FD สามารถหา Key ของ Relation ได้และจะทำให้ไม่เกิดปัญหา

Update anomalies

- บาง relation อาจจะมีหรือไม่มี FD ก็ได้ถ้ามีอาจจะมีแค่ 1 FD หรือ มากกว่า 1 FD ก็ได้

กฎการแปลง FD ไปหา FD อื่น

- A1 (Reflexive) ถ้า Y subset-of X แล้ว $X \rightarrow Y$ ได้เช่น {A} {A,B} ดังนั้น $\{A,B\} \rightarrow \{A\}$ และ $\{A,B\} \rightarrow \{B\}$

- A2 (Augmentation) ถ้า $X \rightarrow Y$ แล้ว $XZ \rightarrow YZ$ (ทำการเติม attribute Z เข้าไปทั้งสองข้าง)

- A3 (Transitive) ถ้า $X \rightarrow Y$ และ $Y \rightarrow Z$ แล้ว $X \rightarrow Z$

- Decomposition ถ้า $X \rightarrow YZ$ แล้ว $X \rightarrow Y$ และ $X \rightarrow Z$

- Union ถ้า $X \rightarrow Y$ และ $X \rightarrow Z$ แล้ว $X \rightarrow YZ$

- Psuedotransitivity ถ้า $X \rightarrow Y$ และ $WY \rightarrow Z$ แล้ว $WX \rightarrow Z$

(4) Map FD เข้ากับแต่ละ Table โดยที่ 1 FD สามารถ map ได้หลายตาราง



ภาพที่ 2-12 ภาพการ Mapping FD

(5) หา closure

1. คุณสมบัติปิดของ FD (Closure of FDs)

- Closure ของ set F ของ FDs เขียนโดย F^+ member

Closure คือ FD ทั้งหมดที่หาได้จาก F (ไม่ได้ใช้ในการทำ Normalization)

- Closure ของ set ของ Attribute X เขียนโดย X^+ คือ

Attribute ทั้งหมดที่ X สามารถ Determine ได้น่ากว่าของ

Armstrong มาใช้ด้วยโดยเฉพาะ A3 หา Closure เพื่อหา key ของ Relation

2. Closure of set of Attribute

ถ้ามี FDs ดังนี้

FD1: {SSN} \rightarrow {ENAME}

FD2: {PNumber} \rightarrow {PName, PLocation}

FD3: {SSN, PNumber} \rightarrow {Hours}

ทำการหา Closure ได้ดังนี้

$\{SSN\}^+ = \{SSN, ENAME\}$

$\{PNumber\}^+ = \{PNumber, PName, PLocation\}$

$\{SSN, PNumber\}^+ = \{SSN, PNumber, Hours, EName, PName, PLocation\}$

(6) การหา key ว่าตรงกับ key ที่ได้จาก ER หรือไม่

คุณสมบัติของ keys

- Super key คือ set ของ attribute ที่ unique
- Key คือ minimum ของ Super key คือ จำนวน attribute ที่น้อยที่สุดที่ยัง unique อยู่
- ใน 1 relation อาจจะมี key มากกว่า 1 ชุด เรียกว่า Candidate key (CK) ดังนั้นต้องเลือกขึ้นมาชุดเป็น Primary key (PK) ส่วนที่เหลือเรียกว่า Secondary key หรือ Alternate key
- Prime attribute คือ attribute ที่เป็นสมาชิกของ Candidate key
- Nonprime attribute คือ attribute ที่เหลือของรีเลชันที่ไม่ใช่ Prime attribute
- CK คือ attribute ที่มี closure คือ attribute ทั้งหมด ของ relation
- หา closure ก่อนเพื่อดูว่า attribute ตัวใดจะเป็น CK ของ relation เช่น $R(A, B, C, D)$ มี FD คือ

$FD1 : \{A\} \rightarrow \{B, C\}$

$FD2 : \{C\} \rightarrow \{A, D\}$

- $\{A\}^+ = \{A, B, C, D\}$, $\{C\}^+ = \{C, A, D, B\}$
- candidate key คือ $\{A\}, \{C\}$
- เลือก PK คือ $\{A\}$ ดังนั้น $\{C\}$ เป็น secondary key
- prime attribute คือ $\{A, C\}$
- ส่วน nonprime attribute คือ $\{B, D\}$

(7) Normalization คือ วิธีการหนึ่งที่จะช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลจาก

Database ซึ่งเป็นวิธีการกำหนดแอตทริบิวให้กับแต่ละเอนทิตี เพื่อให้ได้

โครงสร้างของตารางที่ดี สามารถควบคุมความซ้ำซ้อนของข้อมูลและหลีกเลี่ยงความผิดปกติของข้อมูล ซึ่งการทำนอร์มัลไลเซชันจะทำให้จำนวนข้อมูลนั้นลดน้อยลง แต่จำนวนตารางนั้นจะเพิ่มมากขึ้น

การทำ Normalization จะประกอบไปด้วย Normal Form แบบต่างๆ ที่มีเงื่อนไขการทำให้อยู่ในรูปแบบ Normal Form ที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบฐานข้อมูลว่าต้องการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลให้อยู่ในระดับใด ซึ่งนอร์มัลฟอร์มมีรูปแบบต่างๆ คือ 1NF, 2NF, 3NF, BCNF, 4NF และ 5NF 38

แนวปฏิบัติการทำให้อยู่ในรูปแบบ Normal Forms

- ไม่จำเป็นต้องทำให้อยู่ในชั้นสูงสุด เพราะ relation ยิ่งเล็กลงๆ จะมีผลต่องานดึงข้อมูลออกมาแสดงผลต้องทำการ join หลาย relation ดังนั้นถึง 3NF หรือ BCNF ก็ได้
- Denormalization เป็นการทำ Tuning ก็คือการยุบ table ลงให้อยู่ใน Normal form ที่ต่ำลงมา เพื่อปรับปรุง Performance ของการออกรายงานให้ดีขึ้น

First Normal Form : 1NF

เงื่อนไขคือ Relation จะต้องไม่มี Composite Attribute , Multivalued Attribute และ Nested Relation หรือการทำ Map Table จาก ER ทุกๆ Relation ที่ได้จะอยู่ใน 1NF แล้ว

Second Normal Form : 2NF

เงื่อนไขคือ Relation อยู่ใน 1NF และ ทุกๆ Non-Prime Attribute A ใน R ขึ้นกับ CK/PK แบบ Full FD ถ้าไม่เป็นตามเงื่อนไขก็ให้แตกเป็น Relation ใหม่ ตาม FD ที่มีปัญหา

ขั้นตอนการทำ Normal Form : 2NF

1. หา FD
2. หา Closure ของแต่ละ FD เพื่อหา CK, PK, Prime Attribute และ Nonprime attribute
3. วาด FD
4. ตรวจสอบแต่ละ ตารางว่าเป็นไปตามนิยาม 2NF โดยดูจากแต่ละ FD
5. ถ้า FD ใด เกิดปัญหา แสดงว่าตารางนี้ไม่อยู่ใน 2NF ให้ทำการแตกเป็น ตารางย่อย ตาม FD ที่ทำให้เกิดปัญหา

Third Normal Form : 3NF

เงื่อนไขคือ Relation อยู่ใน 2NF และ Non-Prime Attribute ทุกตัวขึ้นกับ CK/PK แบบ Non-Transitive หรือ อีกความหมายคือ Attribute ด้านซ้ายของแต่ละ FD จะต้องไม่ใช่ Nonprime Attribute

ขั้นตอนการทำ Normal Form : 3NF

1. หา FD
2. หา Closure ของแต่ละ FD เพื่อหา CK, PK, Prime Attribute และ Nonprime attribute
3. วาด FD
4. ตรวจสอบแต่ละ ตารางว่าเป็นไปตามนิยาม 3NF โดยดูจากแต่ละ FD
5. ถ้า FD ใด เกิดปัญหา แสดงว่าตารางนี้ไม่อยู่ใน 3NF ให้ทำการแตกเป็น ตารางย่อย ตาม FD ที่ทำให้เกิดปัญหา

BCNF (Boyce-Codd Normal Form)

เงื่อนไขคือ Relation R จะอยู่ในรูป BCNF ถ้ามี FD $X \rightarrow A$ แล้ว X เป็น Superkey เท่านั้น และต้องอยู่ใน 1NF 2NF และ 3NF แล้ว โดย 3NF ไม่จำเป็นต้องอยู่ใน BCNF

(8) สร้างพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ซึ่งเป็นสิ่งที่ใช้แสดง รายละเอียดต่างๆ ในฐานข้อมูล หรือ Database เช่น Relation Name, รายละเอียดข้างในตัว ข้อมูล หรือ Data Description, ประเภทของข้อมูล, ขนาดของข้อมูล หรือแม้กระทั่งตัวอย่างของ ข้อมูลนั้นๆ

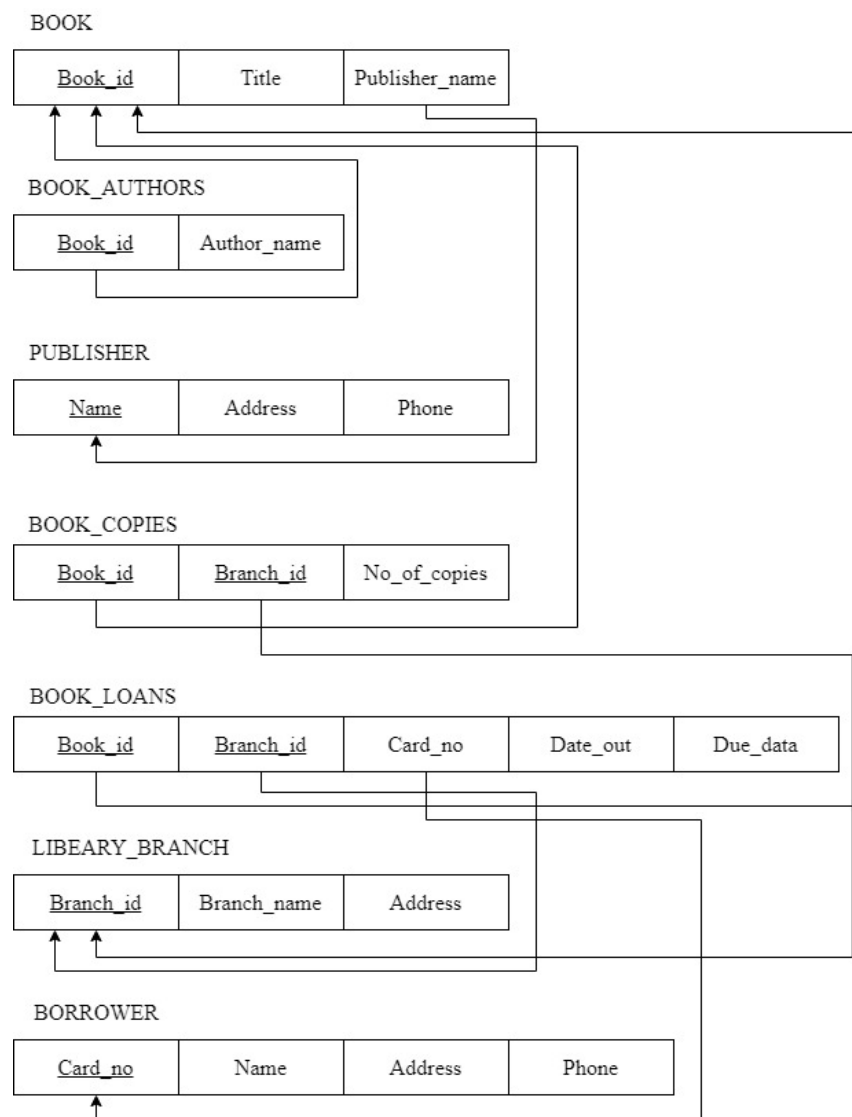
LOST(Property_ID#,County_name,Lot#,Area)



ลำดับ ที่	ชื่อ Attribute	ชนิดข้อมูล	ความยาว	Null/Not Null	PK/FK	ตาราง อ้างอิง	คำอธิบาย
1	Property_ID	Varchar2	10	Not Null	PK	-	รหัสสมบัติ
2	County_name	Varchar2	3	Not Null	-	-	ชื่อประเทศ
3	Lost#	Number	3	Null	FK	Lost1	หมายเลข Lot
4	Area	Number	1	Null	-	-	พื้นที่

ภาพที่ 2-12 ภาพตัวอย่าง Data Dictionary

- การเขียน relational database schema และเงื่อนไข
- แต่ละ relation schema สามารถแสดงเป็น แถวของชื่อ attribute
 - ชื่อของ relation เขียนไว้ด้านบนของชื่อ attribute
 - attribute ที่เป็น PK จะต้องขีดเส้นใต้
 - attribute ที่เป็น FK จะแสดงโดยการใช้เส้นตรงที่หัวลูกศร ชี้ไปยัง Relation ที่ถูกอ้างอิง (Referenced relation) หรือ สามารถทำให้เป็นตัวอักษรแบบเอียง ก็ได้



ภาพที่ 2-13 ตัวอย่างการเขียน relation database schema

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.9.1 ระบบขายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) [17]

ระบบขายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) โดย นางสาวจินตนา พิมพ์าเรียน และ นางสาวอัจฉริยาภรณ์ ศรีคุณ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ผู้วิจัยมีจุดประสงค์ดังนี้ ข้อ 1. เพื่อการวิเคราะห์และออกแบบระบบขายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) โดยการสร้างเว็บไซต์ระบบขายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) ครั้งนี้ได้พัฒนาขึ้นมาจากโปรแกรมสำเร็จรูป Wordpress ใช้ภาษา PHP ในการควบคุมระบบ, โปรแกรม PHP MyAdmin ใช้ในการสร้างฐานข้อมูล, โปรแกรม xampp ใช้งานจริงบน Server ระหว่างพัฒนาโปรแกรม, โปรแกรม Adobe PhotoshopCs6 ในการสร้างภาพพื้นหลังของหน้าเว็บไซต์ เนื้อหาบนเว็บไซต์ระบบขายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) มีดังนี้ หน้าหลัก หน้าหมวดหมู่หนังสือ ตะกร้าหนังสือ สั่งซื้อหนังสือและแจ้งชำระเงิน เป็นต้น และวัตถุประสงค์ข้อ 2. ศึกษาการประเมินความพึงพอใจการสร้างเว็บไซต์ระบบขายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) ที่ใช้งานคอมพิวเตอร์และเข้าใช้งานเว็บไซต์ จ จำนวน 100 คน โดยจะมาประเมินความพึงพอใจของเว็บไซต์ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคือ แบบประเมินความพึงพอใจของเว็บไซต์ สรุปได้ว่าผู้ตอบแบบส รววจ ทั้งหมดเป็นผู้ที่มีความสนใจเว็บไซต์ระบบขายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) จ จำนวน 100 ผลการประเมินความพึงพอใจของเว็บไซต์จากกลุ่มเป้าหมาย จ จำนวน 100 คน พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับ มากหนังสือสั่งซื้อหนังสือและแจ้งชำระเงิน เป็นต้น และวัตถุประสงค์ข้อ 2. ศึกษาการประเมินความพึงพอใจการสร้างเว็บไซต์ระบบขายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) ที่ใช้งานคอมพิวเตอร์และเข้าใช้งานเว็บไซต์ จ จำนวน 100 คน โดยจะมาประเมินความพึงพอใจของเว็บไซต์ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน คือ แบบประเมินความพึงพอใจของเว็บไซต์ สรุปได้ว่าผู้ตอบแบบส รววจ ทั้งหมดเป็นผู้ที่มีความสนใจ เว็บไซต์ระบบขายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) จ จำนวน 100 ผลการประเมินความพึงพอใจของ เว็บไซต์จากกลุ่มเป้าหมายจำนวน 100 คน พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

2.9.2 ระบบออนไลน์สำหรับบริหารจัดการร้านเช่าหนังสือและโปรโมชั่น [18]

ระบบออนไลน์สำหรับบริหารจัดการร้านเช่าหนังสือและโปรโมชั่น โดย นัฐชภัทร์ อินทราประสิทธิ์ สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ผู้วิจัยมีจุดประสงค์ดังนี้ 1. เพื่อออกแบบระบบออนไลน์สำหรับบริหาร

จัดการร้านเช่าหนังสือและโปรโมชั่น 2. เพื่อพัฒนาระบบออนไลน์สำหรับบริหารจัดการร้านเช่าหนังสือและโปรโมชั่น การคำนวณวันหยุด การคำนวณค่าเช่า และ ค่าปรับได้

ระบบออนไลน์สำหรับบริหารจัดการร้านเช่าหนังสือและโปรโมชั่น มีประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการการเช่าและคืนหนังสือ โดยในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้ร้านต้นใจบุ๊กเป็นกรณีศึกษา ฟังก์ชันงานที่สำคัญของระบบคือ การคำนวณค่าเช่า ค่าปรับที่สามารถรองรับวันหยุด และโปรโมชั่นต่างๆ เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานในธุรกิจ ระบบนี้เป็นระบบที่ทำงานบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาคือ โปรแกรมภาษา พี เอช พี ซึ่งทำงานร่วมกับระบบ จัดการฐานข้อมูล มายเอสคิวแอล โดยแบ่งส่วนการทำงานของระบบออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนของทางร้านและส่วนของสมาชิก ในส่วนของทางร้านระบบจะประกอบด้วย ฟังก์ชันการ จัดการข้อมูลพนักงาน ข้อมูลโปรโมชั่น ข้อมูลวันหยุด ข้อมูลการเช่า ข้อมูลการคืนหนังสือ ข้อมูล สมาชิก ข้อมูลหนังสือ ข้อมูลผู้แต่ง ข้อมูลสำนักพิมพ์ ข้อมูลที่จัดวางหนังสือ และ รายงานต่างๆ เช่น รายงานรายได้รายงานหนังสือค้างการส่งคืน และรายงานหนังสือยอดนิยมประจำเดือน ในส่วนของ สมาชิกประกอบด้วยฟังก์ชันข้อมูลหนังสือภายในร้าน หนังสือยอดนิยมรายเดือน หนังสือมาใหม่ ประวัติข้อมูลส่วนตัวสมาชิก และประวัติการเช่าของสมาชิก เป็นต้น

จากการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านความสามารถในการทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชัน ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ และด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ พบว่า ผู้ใช้งานมีระดับความพึงพอใจต่อระบบในด้านต่างๆเฉลี่ย 4.45 จากคะแนนเต็ม 5.00 ซึ่งถือว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า ระบบออนไลน์สำหรับบริหารจัดการร้านเช่าหนังสือและโปรโมชั่น เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพ

2.9.3 เว็บไซต์ร้านขายหนังสือนิตยสารการ์ตูนออนไลน์ [19]

เว็บไซต์ ร้านขายหนังสือนิตยสารการ์ตูนออนไลน์ โดย นายอรรคพงศ์ คุรุตนะ และ นายโรตม์ กรกุ่ม สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนิกขการ จุดประสงค์ ในการทำโครงการ E-Commerce ร้านขายหนังสือนิตยสารการ์ตูนออนไลน์ เพื่อให้ผู้ที่สนใจ สินค้าเข้ามาชมสินค้าและเลือกซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์มีการออกแบบระบบการทำงานให้Admin สามารถเข้าไปเพิ่มสินค้าลบสินค้าได้ในเว็บไซต์มีการสมัครสมาชิกเพื่อ Login เข้าเว็บไซต์ เว็บไซต์โครงการ E-Commerceร้านขายหนังสือนิตยสารการ์ตูนออนไลน์ ที่เราได้จัดทำขึ้นมาจะเป็น การนำสินค้าจากค่ายหนังสือนิตยสารทั้งหมด 6 ค่าย คือ A-Plus , Dexpress , First page pro , Luckpim , Phoenix , Zenshu เพื่อผู้ใช้มีตัวเลือกในการซื้อสินค้าของค่ายที่

ต้องการโดยใช้โปรแกรมAdobe Dreamweaver CS6 ในการออกแบบเว็บไซต์มีการสร้างปุ่มเพื่อเชื่อมโยงได้ง่ายและสะดวก มีการ ออกแบบหน้าจอเว็บไซต์ , Logo , Benner เพื่อให้เว็บไซต์ออกมาดูน่าสนใจและมีการจัดทำฐานข้อมูลของเว็บไซต์โดยใช้ Appservs เพื่อเก็บข้อมูลสินค้าและของผู้ใช้งานที่ต้องการซื้อสินค้าจากการค้นคว้าและจัดทำเว็บไซต์โครงการ E-Commerce ร้านขายหนังสือนิตยสารการ์ตูนออนไลน์ เพื่อให้ผู้ที่สนใจเข้ามาชมเว็บไซต์และเลือกซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ที่มาของนวนิยายม, สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2564. จาก<https://bit.ly/2MrGqPh>
- [2] ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ E-commerce, สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2564. จาก <https://bit.ly/2Yg9LP8>
- [3] KimJaeHa. (2018). Laravel Framework, สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2564. จาก <https://bit.ly/36hygio>
- [4] บริษัท ซอฟท์เมลท์ จำกัด. (2011). Bootstap, สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2564. จาก <https://www.softmelt.com/article.php?id=511>
- [5] Visual Studio Code, สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2564. จาก<https://bit.ly/3t1yepx>
- [6] Adobe Photoshop CS6 สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2564. จาก <https://sites.google.com/site/pearrrw/khwam-ru-beux-ng-tn-porkaerm-adobe-photoshop-cs6>
- [7] OlanLab Co.Ltd. (2017).Node.js คืออะไร, สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2564. จาก <http://share.olanlab.com/th/it/blog/view/271>
- [8] Arosoft.(2018).phpMyAdmin, สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2564. จาก <https://bit.ly/2M1pcbG>
- [9] Somyong Khammuest-ae.(2017).HTML, สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2564. จาก <https://bit.ly/2Mp8Qcx>
- [10] Kipakapron.(2018).CSS, สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2564. จาก <https://bit.ly/3pjoxR7>
- [11] JavaScript, สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2564. จาก http://www.elfhs.ssru.ac.th/wipada_ch/pluginfile.php/868/course/summary/Chapter7-JavaScript.pdf
- [12] นางสาวสุพัตรา สุวรรณศิริ.SQL, สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2564. จาก <https://sites.google.com/site/supatrasuwannasiri25/sql-khux-xari>

- [13] นายวิฑูรย์ งามขำ.PHP, สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2564. จาก <https://sites.google.com/a/chaiwit.ac.th/php/unit1/bi-khwam-ru-thi-1>
- [14] บริษัท อาอูน ไทย. (2021). Responsive, สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2564. จาก <https://bit.ly/3chFFmM>
- [15] นางสาว นาปีชะห์ ปาโอะ.การวิเคราะห์และออกแบบระบบ, สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2564. จาก <https://sites.google.com/site/napeesah2222/bth-thi1>
- [16] สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข.(2012).ระบบฐานข้อมูล, สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2564. จาก<https://bit.ly/3pkHbli>
- [17] จินตนา พิมพาเรียน,อัจฉริยากรณ์ ศรีคุณ.ระบบขายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) , สืบค้นเมื่อ 25 มกราคม 2564. จาก<https://bit.ly/3qXPPwG>
- [18] นัฐชภัทร์ อินทรประสิทธิ์. (2012). ระบบออนไลน์สำหรับบริหารจัดการร้านเช่าหนังสือและโปรโมชั่น, สืบค้นเมื่อ 25 มกราคม 2564. จาก <https://bit.ly/2Yw1lTT>
- [19] นายอรรถพงศ์ คุรืตนะ,นายวโรตม์ กรกุ่ม. (2018). เว็บไซต์ร้านขายหนังสือนียายการตูนออนไลน์ สืบค้นเมื่อ 25 มกราคม 2564. จาก <https://bit.ly/3oxK7jz>