การพัฒนาต้นแบบเอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่

กิตตินันต์ ปรีชาวิทย์

DPU

งานค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
พ.ศ. 2552

Development of M-Commerce Application Prototype for Mobile Phone Shop

Kittinan Preechavit

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science (Computer and Communication Technology)

Department of Computer and Communication Technology Graduate School,

Dhurakij Pundit University

2009

DPU

เลขทะเบียน 0207344
- 1 ก.พ. 2553
เลขเรียกหนังสือ 621.38456
ก 673ก
[2552]
ฉ2

ใบรับรองงานค้นคว้าอิสระ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้องานค้นคว้าอิสระ การพัฒนาต้นแบบเอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่

เสนอโดย กิตตินันต์ ปรีชาวิทย์

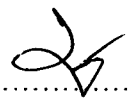
สาขาวิชา เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร

อาจารย์ที่ปรึกษางานค้นคว้าอิสระ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประณต บุญไชยอภิสิทธิ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบงานค้นคว้าอิสระแล้ว

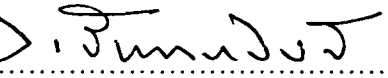
.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์)



..... .อาจารย์ที่ปรึกษางานค้นคว้าอิสระ

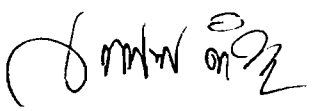
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประณต บุญไชยอภิสิทธิ์)



.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ประศาสน์ จันทราทิพย์)

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว



.... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ดำริชอบ)

วันที่ 21 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2552

กิตติกรรมประกาศ

งานค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีได้นั้น ต้องขอขอบคุณ อาจารย์ที่ปรึกษางานค้นคว้าอิสระ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประณต บุญไชยอภิสิทธิ์ ที่ท่านได้เสียสละเวลาอันมีค่าให้ความอนุเคราะห์ แนะนำ ดูแล และให้คำปรึกษาเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณบิดามารดาและพี่น้องที่คอยช่วยให้ความสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้การศึกษาในครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานค้นคว้าอิสระฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์กับนักศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตทุกสาขา โดยเฉพาะสาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ หรือผู้ที่สนใจทั่วไปบ้างไม่มากก็น้อย หากมีข้อผิดพลาดใดในงานค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ต้องขออภัยเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

กิตตินันต์ ปรีชาวิทย์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ฆ

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ญ

บทที่

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3 ขอบเขตของการวิจัย 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

2. แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 M-Commerce 4

2.2 Wireless Application Protocol 12

2.3 ภาษา Wireless Markup Language 17

2.4 สถาปัตยกรรมเว็บ 21

2.5 ฐานข้อมูล 26

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 35

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 38

3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 38

3.3 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย 39

3.4 สรุป 40

DPU

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4. ผลการวิเคราะห์และการออกแบบระบบ
4.1 การศึกษาระบบงาน 41
4.2 การวิเคราะห์ระบบ 46
4.3 การออกแบบฐานข้อมูล 51
4.4 การออกแบบ User Interface 62
5. ผลการจัดทำและการทดสอบระบบ
5.1 การจัดทำระบบ 63
5.2 การทดสอบระบบ 79
6. สรุปผลการวิจัย
6.1 สรุปผลการวิจัย 92
6.2 อภิปรายผลการศึกษา 93
6.3 ข้อเสนอแนะ 93
บรรณานุกรม 94
ประวัติผู้เขียน 100

DPU

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย	40
4.1	โครงสร้างของตารางรายละเอียดที่อยู่ของลูกค้า	51
4.2	โครงสร้างของตารางแคตตาล็อก	52
4.3	โครงสร้างของตารางรายละเอียดแคตตาล็อก	52
4.4	โครงสร้างของตารางลูกค้า	53
4.5	โครงสร้างของตารางใบสั่งซื้อสินค้า	54
4.6	โครงสร้างของตารางรายละเอียดการสั่งสินค้า	56
4.7	โครงสร้างของตารางรายละเอียดรูปแบบใบสั่งสินค้า	56
4.8	โครงสร้างของตารางรายละเอียดประวัติใบสั่งสินค้า	57
4.9	โครงสร้างของตารางรายละเอียดสินค้าในใบสั่งสินค้า	57
4.10	โครงสร้างของตารางรายละเอียดโทรศัพท์เคลื่อนที่	58
4.11	โครงสร้างของตารางรายละเอียดสินค้าในใบสั่งสินค้า	59
4.12	โครงสร้างของตารางรายละเอียดสินค้าในแคตตาล็อค	60
4.13	โครงสร้างของตารางรูปแบบสินค้า	60
4.14	โครงสร้างตารางรายละเอียดบริษัทบำรุงรักษา	64
4.15	โครงสร้างตารางรายละเอียดรหัสเข้าใช้ระบบ	65
4.16	โครงสร้างตารางรายละเอียดรหัสเข้าใช้ระบบ	65

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	สถาปัตยกรรมของ WAP	14
2.2	แสดงโครงสร้างการทำงานของ WAP แบบพื้นฐาน	16
2.3	การทำธุรกรรมของไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์	22
2.4	รูปแบบสถาปัตยกรรมแบบ Three – Tier Architecture	25
2.5	แสดงโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ	30
2.6	แสดงโครงสร้างของแฟ้มสุ่ม	31
2.7	เอนติตี้นักศึกษา	33
2.8	Property ของเอนติตี้นักศึกษา	33
2.9	ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้นักศึกษาและเอนติตี้	34
2.10	Subtype และ Supertype	34
4.1	การเพิ่มหมวดสินค้า	42
4.2	ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่จะปรากฏในใบสรุปการสั่งซื้อของลูกค้า	43
4.3	ตัวจัดการจดหมายข่าว	45
4.4	Use Cases Diagram ระบบเอ็มคอมเมิร์ชสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่	46
4.5	Use Cases Diagram ค้นหาข้อมูลโทรศัพท์เคลื่อนที่	47
4.6	Use Cases Diagram เปรียบเทียบราคาโทรศัพท์เคลื่อนที่	48
4.7	Use Cases Diagram สั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่	49
4.8	Use Cases Diagram ติดตามสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่	50
4.9	Class Diagram ระบบเอ็มคอมเมิร์ชสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่	61
5.1	หน้าหลักของ WAP แอพพลิเคชั่นเอ็มคอมเมิร์ชสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่	80
5.2	หน้าการตรวจสอบข้อมูลเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ลูกค้า	80
5.3	หน้ายืนยันเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ลูกค้า	81
5.4	หน้าการเลือกประเภทโทรศัพท์เคลื่อนที่	82
5.5	หน้าการตรวจสอบข้อมูลเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ลูกค้า	82
5.6	หน้าการเลือกรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ (รุ่น O2 Cocoon)	83
5.7	หน้าการเลือกประเภทโทรศัพท์เคลื่อนที่	84

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

5.8 หน้าแสดงรายละเอียดรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ (รุ่น O2 Cocoon) 84

5.9 หน้าแสดงรายละเอียดรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ (ภาพเต็ม รุ่น O2 Cocoon) 85

5.10 หน้าการเลือกประเภทโทรศัพท์เคลื่อนที่ 86

5.11 หน้าการเลือกรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ (รุ่น Asus P535) 87

5.12 หน้าแสดงรายละเอียดรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ (รุ่น Asus P535) 87

5.13 หน้าแสดงรายละเอียดรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ (ภาพเต็ม รุ่น Asus P535) 88

5.14 หน้าระบุจำนวนในการสั่งซื้อโทรศัพท์เคลื่อนที่ 89

5.15 หน้าหลักเอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ 90

5.16 หน้าแจ้งรายละเอียดลูกค้าในการสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่ 90

5.17 หน้าการติดตามการสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่ 91

หัวข้องานค้นคว้าอิสระ การพัฒนาต้นแบบเอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่

ชื่อผู้เขียน กิตตินันต์ ปรีชาวิทย์

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประณต บุญไชยอภิสิทธิ์

สาขาวิชา เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร

ปีการศึกษา 2551

บทคัดย่อ

การพัฒนาต้นแบบเอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นการพัฒนาโดยใช้หลักการเชิงวัตถุ และ WAP เทคโนโลยี โดยผู้ใช้แอพลิเคชั่นสามารถเรียกดูข้อมูลของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้แก่ คุณสมบัติ ราคาและรูปภาพของโทรศัพท์คลื่อนที่ สามารถเปรียบเทียบข้อมูลโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถสั่งจองและติดตามการสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่ การทำงานของเอ็มคอมเมิร์ชแอพลิเคชั่นเป็นการประยุกต์ใช้โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ร่วมกับภาษา WML ภาษาสคริปท์ WML และ ภาษา PHP

ผลการการทดสอบแอพลิเคชั่นพบว่า สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ มีความยืดหยุ่นเพราะใช้สถาปัตยกรรมแบบ 3-Tiers ไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ การใช้งานเป็นไปอย่างสะดวกเพียงแต่ผู้ใช้บริการมีโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สนับสนุนการใช้งานกับ WAP เทคโนโลยี ผู้ใช้บริการสามารถใช้บริการได้ตลอดเวลา (7วัน 24ชั่วโมง) ซึ่งเป็นข้อดีของการทำธุรกิจเอ็มคอมเมิร์ช

Independent Study Title	Development of M-Commerce Application Prototype for Mobile Phone Shop
Author	Kittinan Preechavit
Independent Study Advisor	Assistant Professor Dr. Pranot Boonchai-Apisit
Department	Computer and Communication Technology
Academic Year	2008

ABSTRACT

This research, Development of M-Commerce Application Prototype for Mobile Phone Shop, is based on object orientation and WAP technology. Customers can use this application to ask for mobile phone data, such as, specialization, price, and image. Customer can also make orders and track the orders. The implementation or the prototype id based on WML, WML Script, PHP, and MySQL DBMS.

The testing of application gives an expecting result and work out perfectly. The flexibility of 3-tiers client / server structure makes using at case. With only mobile phone devices that support a WAP technology users can access the service 24 hours a day 7 days a week that is the advantage of M-Commerce business.

DPU

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายได้รับความนิยมอย่างมากมีการพัฒนาระบบการสื่อสารแบบไร้สายความเร็วสูง เพื่อให้สามารถทำการรับส่งข้อมูลมัลติมีเดีย ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง กล่าวคือ สามารถส่งข้อมูลได้หลายรูปแบบ ทั้งข้อมูล ภาพ เสียง และ ภาพวีดีทัศน์ จากเหตุผลข้างต้นทำให้เกิดเทคโนโลยีชนิดใหม่ที่เรียกว่า Wireless Application Protocol หรือ WAP ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้อุปกรณ์สื่อสารไร้สายสามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายขององค์กรได้ ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้ทุกเวลา และทุกสถานที่อย่างรวดเร็ว

WAP (Wireless Application Protocol) เป็นจุดเริ่มต้นของแนวคิดในการรวมการสื่อสารโทรคมนาคมแบบไร้สาย (Wireless Telecommunications) กับการสื่อสารข้อมูล (Data Communication) ให้เป็นแพลทฟอร์ม (Platform) เดียวกัน โดยเป็นแพลทฟอร์มสำหรับการใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ ไม่ว่าจะเป็นการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wireless Internet) หรือการสื่อสารโทรคมนาคม (Air-Link Bearer) ที่อยู่ในชั้นต่ำกว่าด้วย บริษัทอีริคสันเป็นผู้เริ่มพัฒนา WAP ร่วมกับบริษัทโมโตโรล่า บริษัทโนเกีย และบริษัทอันไวรด์ พลาเนท (ปัจจุบันเป็นโฟนดอทคอม) ทั้ง 4 บริษัทได้กำหนดมาตรฐาน WAP ขึ้นมา ระบบ WAP สามารถใช้งานในรูปแบบการแสดงผลข้อมูลเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเหมาะสมกับการแสดงผลผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่มีข้อจำกัดทำให้สะดวกในการติดตามข่าวสารได้มากขึ้นโดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพาคอมพิวเตอร์ในการเชื่อมโยงข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตต่อไป และทำให้เกิดระบบธุรกิจรูปแบบใหม่ที่เรียกว่าเอ็มคอมเมิร์ชขึ้นมา

เอ็มคอมเมิร์ช คือ การดำเนินกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับธุรกรรมหรือการเงินโดยผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบการค้าเอ็มคอมเมิร์ชใช้อุปกรณ์พกพาไร้สายเป็นเครื่องมือในการสั่งซื้อ และขายสินค้า ต่างๆ ทั้งที่เป็นรูปธรรม หรือนามธรรม รวมทั้งการรับ-ส่งอีเมล์ สิ่งที่น่าสนใจศึกษา คือ โทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถพกพาไปได้ทุกที่ไม่จำกัด ทำให้ตลาดการค้าออนไลน์ หรือการทำธุรกรรมเชิงพาณิชย์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นตลาดที่มีศักยภาพสูงเพราะมีความสะดวกสบายไม่มีข้อจำกัดในการทำธุรกรรม อย่างไรก็ตาม การพัฒนาเอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่น ยังไม่มีรูปแบบที่แน่นอน อาศัยการเรียนรู้และการทดลอง จึงเป็นสาเหตุที่ ผู้วิจัยสนใจทำการศึกษา

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาหลักการของเอ็มคอมเมิร์ช
2. เพื่อวิเคราะห์และออกแบบเอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านขายโทรศัพท์เคลื่อนที่
3. เพื่อจัดทำต้นแบบเอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านขายโทรศัพท์เคลื่อนที่

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. การวิจัยครั้งนี้ เป็นการจัดทำต้นแบบเอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านขายโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยมีพื้นฐานการทำงานบน WAP โปรโตคอล
2. ต้นแบบเอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นร้านขายโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถดูรายละเอียดของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ราคา และ รูปภาพของโทรศัพท์คลื่อนที่ สามารถเปรียบเทียบราคาโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถสั่งจองและติดตามผลการสั่งจองโทรศัพท์คลื่อนที่
3. เป็นการประยุกต์ใช้โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ร่วมกับภาษา WML ภาษาสคริปท์ WML และ ภาษา PHP เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชั่น
4. ต้นแบบเอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านขายโทรศัพท์เคลื่อนที่ มีข้อจำกัดที่ไม่สามารถชำระเงินผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากข้อจำกัดของความปลอดภัย

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ มีดังต่อไปนี้

1. ผู้ใช้สามารถดูภาพของโทรศัพท์เคลื่อนที่แต่ละแบบและสามารถรับทราบข้อมูลรายละเอียดของโทรศัพท์เคลื่อนที่และตรวจสอบราคาโทรศัพท์เคลื่อนที่พร้อมทั้งยังทำการสั่งซื้อโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ทุกที่ ทุกเวลา
2. เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบเอ็มคอมเมิร์ชร้านขายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สมบูรณ์ต่อไป
3. เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบเอ็มคอมเมิร์ชสำหรับสินค้าประเภทอื่นๆต่อไป
4. เป็นการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอย่างคุ้มค่า

DPU

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาของบทนี้กล่าวถึง เอ็มคอมเมิร์ชสถาปัตยกรรมของ Wireless Application Poctocal (WAP) ภาษา Wireless Markup Language (WML) สถาปัตยกรรมเว็บ ฐานข้อมูล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 M-Commerce

นภาพรรณ อุ๊ กาญจนพานิช (2551) กล่าวถึงความหมายของเอ็มคอมเมิร์ชคือ การดำเนินกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับธุรกรรม หรือการเงิน โดยผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือการค้าขายตามระบบแนวความคิดของระบบการค้าเอ็มคอมเมิร์ชที่ใช้อุปกรณ์พกพาไร้สายเป็นเครื่องมือในการสั่งซื้อ และขายสินค้า ต่างๆ ทั้งการสั่งซื้อสินค้าที่เป็นรูปธรรม หรือนามธรรม รวมทั้งการรับ-ส่งอีเมล์ สิ่งที่น่าสนใจ และเป็นจุดที่น่าศึกษา คือ โทรศัพท์เคลื่อนสามารถพกพาไปได้ทุกที่ไม่จำกัด ทำให้ตลาดการค้าออนไลน์ หรือการทำธุรกรรมเชิงพาณิชย์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นตลาดที่น่าสนใจที่สุด เพราะสะดวกสบายไม่มี ข้อจำกัดในการจับจ่าย และคนในสังคมไทยมีความคุ้นเคยกับการ ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่อยู่แล้ว โดยเอ็มคอมเมิร์ชเป็นการแตกแขนงของเทคโนโลยีที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการขยายตัวของธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ โดยเอ็มคอมเมิร์ชจะช่วยเร่งอัตราการเติบโตให้กับการดำเนินธุรกรรม ผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ได้เร็วกว่าการใช้เทคโนโลยีเอ็มคอมเมิร์ชขอบเขตของเอ็มคอมเมิร์ชครอบคลุมทั้งการดำเนินธุรกรรมระหว่างผู้ดำเนินธุรกิจ กับผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Business to Customer หรือ B2C) และระหว่างผู้ดำเนินธุรกิจด้วยกันเอง (Business to Business หรือ B2B)

ตัวอย่างของเอ็มคอมเมิร์ชเช่น การส่ง SMS จากผู้ใช้บริการไปยังศูนย์ให้บริการต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการส่งข้อความทายผลฟุตบอล การส่งข้อความตอบคำถามรายการทางโทรทัศน์ ฯลฯ ซึ่งมีการเก็บค่าบริการในอัตราพิเศษ และมีการกำหนดรางวัลล่อใจในรูปแบบของการชิงโชค ลักษณะนี้เป็นกิจกรรมในเชิงของเอ็มคอมเมิร์ช

2.1.1 ภาพรวมของเอ็มคอมเมิร์ซ

สุวรรณี สถาพรสถิตย์สุข (2548) กล่าวถึงความหมายของ เนื่องจากการขยายตัว ด้านโทรศัพท์เคลื่อนที่ นวัตกรรมด้านระบบการสื่อสารไร้สาย และความแพร่หลายของการดำเนินธุรกิจในรูปแบบของอีคอมเมิร์ซ มีส่วนสำคัญในการผลักดันให้เกิดการดำเนินธุรกิจในรูปแบบใหม่เพื่อให้เข้าถึงกลุ่มลูกค้ามากที่สุด เป็นผลให้ระบบการค้ารูปแบบใหม่ที่เรียกว่า ระบบการค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือเอ็มคอมเมิร์ซถือกำเนิดขึ้น ภายใต้ Concept ที่ว่า การค้าสามารถเกิดขึ้นได้ในทุกสถานที่ ทุกเวลา และทุกโอกาส การดำเนินธุรกิจในรูปแบบนี้ เป็นกระบวนการในการสร้างรายการทางการค้า (Commercial Transactions) ผ่านเครือข่ายโทรคมนาคมเคลื่อนที่ (Mobile Telecommunications networks) โดยอาศัยการสื่อสาร ข้อมูล และอุปกรณ์เคลื่อนที่อย่างโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือ PDA หากพิจารณารูปแบบของเอ็มคอมเมิร์ซนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ยุคด้วยกันคือ ยุคที่เริ่มมีการใช้ SMS (Short Messages Services) ซึ่งนับได้ว่าเป็นยุคแรก สำหรับยุคที่สองนั้นเป็นยุคที่มีการนำเอา WAP มาใช้เพื่อการติดต่อผ่านเว็บ ในขณะที่ยุคที่สามเป็นการก้าวเข้าสู่เรื่องของบรอดแบนด์ ซึ่งผู้ใช้มีความต้องการความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลที่สูงขึ้น ในขณะที่การส่งข้อมูลจะเป็นการเน้นในเรื่องของการรับ-ส่งภาพ (Image) และภาพเคลื่อนไหว (Video Clip) นอกเหนือจากเรื่องของเสียง และข้อความอย่างที่ผ่านมาและการใช้เทคโนโลยี "Always on" เพื่อการเชื่อมต่อตลอดเวลา

SMS เป็นจุดเริ่มที่สำคัญในการดำเนินการค้าในลักษณะของเอ็มคอมเมิร์ซและมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการผลักดันให้เกิดนวัตกรรมใหม่ๆ ทางด้านสังคม โดย SMS จะเป็นการส่งข้อมูลสั้นๆ (มีความยาวไม่เกิน 160 ตัวอักษร) ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งในระยะเริ่มแรกนั้น การใช้ SMS จะมีวัตถุประสงค์ในการแจ้งเตือนเจ้าของโทรศัพท์มากกว่าจะเป็นการนำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นและมีการนำมาใช้อย่างกว้างขวางเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในต่างประเทศ อย่างเช่น ในระหว่างปี ค.ศ. 2000 ทวีปยุโรปมีการใช้งาน SMS มากถึง 2 พันล้านข้อความต่อเดือน

แม้ว่าการสื่อสารในลักษณะของ SMS จะเป็นที่แพร่หลาย และถูกนำมาใช้ในการติดต่อสื่อสาร แต่ในยุคที่ผู้คนต่างก็มีความจำเป็นในการค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต และการเข้าถึงบริการต่าง ๆ จากเว็บไซท์ ทำให้ WAP ได้รับการพัฒนาขึ้นมา เพื่อตอบสนองต่อความต้องการในช่วงปลาย ค.ศ. 1999 ถึงต้นปี ค.ศ. 2000 ทำให้ผู้ที่ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถที่จะใช้บริการ หรือโต้ตอบผ่านเว็บไซท์ต่างๆได้ รูปแบบของการใช้ WAP จึงเป็นการเข้าใกล้รูปแบบการค้าในลักษณะที่เป็นเอ็มคอมเมิร์ซมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะเมื่อธุรกิจที่ดำเนินการค้าอยู่ในปัจจุบันมีการพัฒนาระบบที่เกี่ยวข้องกับการขาย และการให้บริการผ่านเว็บไซท์ทั้งสิ้น รวมทั้งการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านอุปกรณ์สื่อสาร ได้แก่ โทรศัพท์เคลื่อนที่ PDA และอุปกรณ์ด้านคอนซูมเมอร์อื่นๆ อันได้แก่

Walkman กล้องดิจิตอล ฯลฯ จึงทำให้เกิดรูปแบบการดำเนินธุรกิจ และบริการใหม่ๆ ในลักษณะของเอ็มคอมเมิร์ชเกิดขึ้นมากมาย โดย I-Mode เป็นตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จ คือ มีจำนวนหน้าของผู้เข้ามาใช้บริการถึง 40 ล้าน Hits ต่อวัน (ผู้ใช้สามารถเข้าถึงเว็บได้มากถึง 6 พันเว็บ) และ Yahoo ที่ประเทศญี่ปุ่นมีมากถึง 80 ล้าน Hits ต่อวัน

สำหรับประเทศไทยแล้ว กำลังเริ่มเข้าสู่ยุคที่สาม นั่นคือ การที่เครือข่ายไร้สายกำลังอยู่ในขั้นที่สามารถช่วยให้การรับ-ส่งข้อมูลมีความเร็วที่สูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของ GPRS (General Package Radio Service) หรือ การให้บริการของผู้ให้บริการรายใหม่ โดยอาศัยเทคโนโลยีของ CDMA (Code Division Multiple Access) การรับ-ส่งข้อมูลในรูปแบบของเสียงและข้อมูลจะเปลี่ยนไปสู่มัลติมีเดีย อย่างไรก็ตาม บริการ SMS ยังเป็นบริการที่กำลังสร้างรายได้ให้กับผู้ให้บริการ แม้ว่าความแพร่หลายจะล่าช้า

2.1.2 ลักษณะของเอ็มคอมเมิร์ช

เนื่องจากความสำเร็จของการทำธุรกรรมทางการค้าหรือพาณิชยกรรมOnline (เอ็มคอมเมิร์ช) ที่ปฏิวัติระบบการค้าจากรูปแบบเดิมสู่การค้าไร้พรมแดนในรูปแบบดิจิตอล ประกอบกับการดำเนินธุรกิจย่อมมีการเปลี่ยนแปลงสู่รูปแบบใหม่ตลอดเวลา ดังนั้นกลยุทธ์ใหม่ที่ถูกเลือกจึงเป็นการนำเอ็มคอมเมิร์ชมาใช้ซึ่งเป็นการค้าอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กลยุทธ์การนำเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือคอมพิวเตอร์พกพา เป็นอุปกรณ์ปลายทางสำหรับใช้สื่อสารกับผู้ใช้ทั่วไป ในปัจจุบันการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่มีมากกว่าการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์หลายเท่าตัว เนื่องจากมีราคาถูกกว่า สะดวก และคล่องตัวในการพกพา ทำให้เป็นที่น่าสังเกตว่าการทำธุรกรรมทางเอ็มคอมเมิร์ชเป็นเรื่องที่น่าสนใจมาก สาเหตุอีกประการที่เอ็มคอมเมิร์ชเป็นเรื่องที่ น่าสนใจคือ อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวบรวมร้านค้า สินค้า ความรู้และอื่น ๆ อีกมาก มีจำนวนเว็บไซท์ที่เกิดขึ้นทุก ๆ วันเป็นจำนวนมาก แต่การที่จะต้องนั่งเล่นคอมพิวเตอร์ตลอดเวลาก็ไม่ใช่สิ่งที่มนุษย์ทั่วไปควรทำ คนเราต้องมีการทำกิจกรรมอื่นควบคู่ไปด้วยไม่ใช่นั่งแต่หน้าจออย่างเดียว ดังนั้นจึงมีแนวคิดว่าทำอย่างไรให้คนสามารถเข้าอินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลาที่ต้องการ เป็นการนำรูปแบบอีคอมเมิร์ชมาประยุกต์ใช้ให้มีความสะดวก และง่ายต่อการเข้าถึง และง่ายต่อผู้ใช้งาน แต่ลำพังโทรศัพท์เคลื่อนที่อย่างเดียวยังไม่สามารถเป็นเอ็มคอมเมิร์ชที่สมบูรณ์แบบได้ ยังต้องมีองค์ประกอบอื่นคือเทคโนโลยี WAP และ Bluetooth ที่ทำให้ระบบการค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่มีความสมบูรณ์มากขึ้น

เนื่องจากจำนวนผู้ใช้อุปกรณ์สื่อสารไร้สายที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (Internet access) มีแนวโน้มที่จะลดลงอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดแรงขับดันในการทำธุรกรรมแบบไร้สายซึ่งมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. ความสามารถเคลื่อนย้าย (Mobility) เป็นจุดดึงดูดที่น่าสนใจ เนื่องจากระบบไร้สายได้สนองตอบผู้บริโภคด้านสารสนเทศจากแหล่งต่าง ๆ ที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถเข้าถึง ทำให้ลูกค้าสามารถเลือกซื้อสินค้าได้ทุกหนทุกแห่ง โดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่พกพาไปกับผู้ใช้งาน

2. ความสามารถเข้าถึง (Reach ability) หมายถึง บุคคลสามารถติดต่อ ณ เวลาใด ๆ (At any time) ที่กำหนดได้

เนื่องจากลักษณะของเอ็มคอมเมิร์ชในเรื่องของความสามารถในการเคลื่อนย้าย และการเข้าถึง ทำให้ข้อจำกัดทางภูมิศาสตร์ และเวลาลดลง ส่งผลให้เอ็มคอมเมิร์ชมีจุดเด่นในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ความแพร่หลายของเครื่องลูกข่าย หรือโทรศัพท์เคลื่อนที่หาซื้อได้ง่าย และในปัจจุบันมีความแพร่หลายมากขึ้น ด้วยผลจากการแข่งขันระหว่างผู้ให้บริการเครือข่าย รวมถึงแรงผลักดันของโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบพร้อมใช้ (เติมเงินได้) ทำให้การซื้อหาโทรศัพท์เคลื่อนที่ทำได้ง่าย

2. ความสามารถในการติดตามตัวได้เสมอ ตราบใดที่ผู้ใช้บริการเปิดเครื่องและอยู่ในบริเวณที่มีสัญญาณ การติดต่อสื่อสารจากเครือข่ายไปสู่เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่จะทำได้เสมอ ทั้งนี้ผู้ใช้บริการมีสิทธิ์ที่จะระงับการติดตามตัวได้ในเวลาที่ต้องการ เช่น ระงับการโทรเข้า ให้โทรศัพท์เคลื่อนที่ทำได้เฉพาะการโทรออกเท่านั้น

3. กระบวนการรักษาความปลอดภัย โทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบันมี SIM การ์ด ซึ่งใช้เก็บข้อมูลส่วนตัวที่สำคัญของผู้ใช้บริการพร้อมกับการเข้ารหัสข้อมูลไว้หากต้องมีการรับ-ส่งข้อมูลกับระบบเครือข่าย ตัวเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่จะมีความสามารถในการเข้ารหัสข้อมูลต่าง ๆ ที่มีการใช้งานด้วยรหัสที่ไม่สามารถถอดออกโดยบุคคลที่ 3 ได้ ตัวอย่างเช่น เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สนับสนุนเทคโนโลยี WAP เป็นต้น

4. ความสะดวกในการใช้งาน เนื่องจากการออกแบบโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นใหม่ ๆ ให้มีความสวยงาม และใช้งานง่ายมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นในส่วนของหน้าจอ การแสดงผล และการป้อนข้อมูล รวมทั้งการเพิ่มหน่วยความจำภายในตัวเครื่องให้มากขึ้น ทำให้สามารถใช้บันทึกข้อมูลต่าง ๆ เช่น สมุดโทรศัพท์ รายการนัดหมาย หรือรหัสลับส่วนตัวต่าง ๆ ได้มากขึ้น

นอกจากลักษณะ และจุดเด่นของเอ็มคอมเมิร์ชที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการผลักดันให้การดำเนินธุรกรรมเชิงพาณิชย์ในรูปแบบของเอ็มคอมเมิร์ชเกิดขึ้นได้แล้ว ความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคมที่ช่วยให้โทรศัพท์เคลื่อนที่ในอนาคตอันใกล้มีขีด

ความสามารถเพิ่มเติมมากขึ้น จึงถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้เอ็มคอมเมิร์ชก้าวผ่านอุปสรรคที่ขัดขวางการเติบโตของกิจกรรมเอ็มคอมเมิร์ชซึ่งสามารถสรุปได้เป็น 3 ประการดังนี้

1. การใช้ประโยชน์ จากข้อมูล ตำแหน่งท้องถิ่น เทคโนโลยี Location Based Service ซึ่งเป็นความก้าวหน้าอีกขั้นหนึ่งของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะทำให้เครือข่ายทราบได้ว่าผู้ใช้บริการแต่ละรายอยู่ ณ ที่แห่งใดได้ตลอดเวลา ทำให้สามารถสร้างบริการเอ็มคอมเมิร์ชที่สัมพันธ์กับตำแหน่งที่อยู่ของผู้ใช้บริการได้อย่างอัตโนมัติ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ไม่อาจเกิดขึ้นได้กับการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อทำธุรกรรมแบบเอ็มคอมเมิร์ช

2. สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่าย เพื่อติดต่อสื่อสารได้ในทันที ด้วยความพร้อมของเทคโนโลยีการรับส่งข้อมูลแบบใหม่ ๆ ในปัจจุบัน เช่น GPRS (Generic Packet Radio Service) ในเครือข่าย GSM ร่วมกับเทคโนโลยี WAP ทำให้ผู้ใช้บริการสามารถติดต่อกับแหล่งให้บริการ เอ็มคอมเมิร์ชหรือบริการอินเทอร์เน็ตต่าง ๆ ได้ทันทีที่ต้องการ โดยไม่ต้องเสียเวลารอการเชื่อมต่อวงจรให้เรียบร้อยก่อนที่จะทำการสื่อสารได้ เหมือนดังในกรณีของการพึ่งพาเทคโนโลยี WAP บนเครือข่าย GSM หรือการใช้คอมพิวเตอร์ทำธุรกรรมแบบเอ็มคอมเมิร์ชซึ่งความสามารถแบบใหม่ของโทรศัพท์เคลื่อนที่นี้เอง ที่น่าจะตรงกับพฤติกรรมการใช้งานของมนุษย์ที่สุด และน่าจะเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ผลักดันให้เกิดการเจริญเติบโตของกิจกรรมเอ็มคอมเมิร์ช

3. การจัดการฐานข้อมูลส่วนบุคคล แม้ในปัจจุบันเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่บางรุ่นจะมีความสามารถในการบันทึกข้อมูลบางอย่างของผู้ใช้บริการบ้างแล้ว แต่โทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นใหม่ ๆ ที่มีหน่วยความจำมาก และมีการใช้เทคโนโลยีการพัฒนาโปรแกรมพิเศษ เช่น การใช้โปรแกรมแบบ Java2ME น่าจะเป็นจุดหักเหที่สำคัญสำหรับการเติบโตของกิจกรรมเอ็มคอมเมิร์ช ตัวอย่างของข้อมูลที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลส่วนบุคคลก็อาจจะเป็น ความชอบส่วนตัว เลขที่บัตรประจำตัวที่สำคัญต่าง ๆ กีฬาที่ชอบ ฯลฯ ซึ่งหากผู้ใช้บริการอนุญาตให้มีการเปิดเผยกับแหล่งให้บริการข้อมูลเอ็มคอมเมิร์ชก็จะทำให้เกิดบริการรูปแบบใหม่ ๆ ที่น่าสนใจขึ้นอีกมากมาย

2.1.3 รูปแบบการใช้งานของเอ็มคอมเมิร์ช

การใช้งานเอ็มคอมเมิร์ชมีรูปแบบต่างๆดังต่อไปนี้

1. การซื้อขายหุ้นแบบออนไลน์ (Online stock trading) ที่ดำเนินการซื้อขายกันทั่วโลกอย่าง I-MODE ในญี่ปุ่น และดำเนินการธุรกรรม (E-Trade) กับประเทศต่าง ๆ ส่วน Dagens Industri ของสวีเดนได้ให้ลูกค้าซื้อขายหุ้นในตลาด Stockholm Exchange และรับข้อมูลทางการเงินด้วย PDA ทำให้สามารถซื้อขายหุ้นจากที่ต่าง ๆ

2. ธนาคารออนไลน์ (Online Banking) หรือ Mobile Banking ได้มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว เช่น ธนาคารซิตี้แบงก์ได้มีบริการ Mobile banking ในสิงคโปร์ ฮ่องกง และอีกหลายประเทศ

3. การใช้จ่ายย่อย (Micropayment) สำหรับผู้บริโภคในญี่ปุ่นได้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ใช้จ่ายผ่าน Vending machine ส่วนลูกค้าในกลุ่มประเทศสแกนดิเนเวีย สามารถจ่ายค่าจอดรถ ค่าล้างรถ น้ำมันรถ และการจ่ายค่าเครื่องดื่มจาก Vending machine ในประเทศเยอรมันลูกค้าสามารถจ่าย ค่าโดยสารและค่าแท็กซี่ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

4. การพนันทางออนไลน์ (Online Gambling) สำหรับในฮ่องกง ได้มีการใช้ Cell Phone เพื่อการพนันแข่งม้า

5. การสั่งซื้อและบริการ (Ordering and service) บริษัท Barnes & Noble ให้บริการลูกค้าสำหรับการดาวน์โหลดเพลงผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่และ PDA

6. การประมูลทางออนไลน์ (Online auctions) อย่าง QWL.com ประเทศอังกฤษ ได้ให้ลูกค้าเปิดผ่านเว็บไซท์ และเปิดประมูลโดยผ่าน Cell Phone รวมทั้ง e-Bay ก็ได้ดำเนินธุรกิจการประมูลทางออนไลน์ผ่าน Cell phone เช่นกัน

7. ระบบข้อความ (Messaging system) การส่งอีเมล์ผ่านทาง Mobile Internet หรือที่เรียกว่า Short Messaging Service (SMS) ในเดือนสิงหาคมปี ค.ศ.2000 ได้มีการส่งและรับข้อความทั่วโลกประมาณหนึ่งหมื่นล้านข้อความ และเพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัวในต้นปี ค.ศ. 2001

8. การประยุกต์ใช้งานทาง B2B (B2B applications) ด้วยการนำเอ็มคอมเมิร์ชสำหรับการเก็บและประเมินผลข้อมูลเพื่อใช้สำหรับตัดสินใจ โดยพนักงานที่อยู่ห่างไกล (Remote employees) สามารถดำเนินธุรกรรมได้ เช่น การตรวจสอบระดับสินค้าคงคลัง หรือดำเนินการสั่งซื้อขณะที่กำลังปฏิบัติงานในภาคสนาม

9. การทำธุรกรรมผ่านอิเล็กทรอนิกส์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ส่วนมากเป็นการซื้อขายสินค้าการชำระค่าบริการ หรือว่าการทำธุรกรรมผ่านธนาคาร ธุรกิจข่าวสารที่รายงานข่าวทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ ธุรกิจบันเทิง การจองตั๋วหนัง การโหวตคะแนนให้กับศิลปินที่ชื่นชอบ ธุรกิจท่องเที่ยวและโรงแรม การจองตั๋วที่พักโรงแรมและรีสอร์ต การดูข้อมูลท่องเที่ยวระหว่างเดินทางหรือการค้าหาร้านอาหารอร่อยในที่ต่างๆ ธุรกิจที่ได้กล่าวมานั้นน่าจะเป็นประโยชน์จากการทำเอ็มคอมเมิร์ชมากที่สุด เนื่องจากคนไทยมีความนิยมใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่

2.1.4 ปัญหาและอุปสรรคของเอ็มคอมเมิร์ช

เนื่องจากคนส่วนใหญ่ยังมีความคิดเห็นขัดแย้งในเรื่องความสำเร็จทางธุรกิจของเอ็มคอมเมิร์ชว่าน่าจะยังอยู่อีกไกล เมื่อพิจารณาถึงข้อจำกัดต่าง ๆ ของเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ เนื่องจากความเร็วในการรับส่งข้อมูลไม่ใช่ประเด็นสำคัญของการทำธุรกรรมผ่านเครือข่ายสื่อสารไร้สาย เพราะแอพพลิเคชั่นส่วนใหญ่ที่เกี่ยวกับการดำเนินธุรกรรม อาจต้องการเพียงวงจรสื่อสารสำหรับโต้ตอบการร้องขอ และยืนยันการทำรายการธุรกรรมต่าง ๆ เท่านั้น แต่เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างในแง่ของความละเอียดในการแสดงผล ความสะดวกในการป้อนข้อมูล และประสิทธิภาพในการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งแบบตั้งโต๊ะ และแบบโน๊ตบุ๊ค กับโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีขีดจำกัดต่าง ๆ หลายประการ ไม่ว่าจะเป็นหน้าจอแสดงผลที่ส่วนใหญ่ไม่ใช่จอสี อีกทั้งยังมีความละเอียดต่ำ น้อยรุ่นที่สามารถแสดงผลแบบกราฟฟิคได้ การป้อนข้อมูล ซึ่งถูกจำกัดอยู่ที่ปุ่มกดที่มีอยู่เพียง 12 ปุ่ม (0-9, * และ #) อีกทั้งหน่วยประมวลผล หรือซีพียู (CPU : Central Processing Unit) และระบบปฏิบัติการ (OS : Operating System) ที่ถูกออกแบบมาให้เพียงพอกับการทำงานเฉพาะที่เป็โทรศัพท์เคลื่อนที่ทั่วไปเท่านั้น ซึ่งขึ้นอยู่กับความพึงพอใจ และการตัดสินใจของผู้บริโภคโดยทั่วไปในการยอมรับการทำธุรกรรมในรูปแบบของเอ็มคอมเมิร์ช

ผู้ที่มีหน้าที่ผลักดันให้เกิดกิจกรรมเอ็มคอมเมิร์ชเป็นอันดับต้น ๆ ได้แก่ บริษัทที่ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งปัจจุบันกำลังประสบกับปัญหารายได้เฉลี่ยที่ได้จากการใช้บริการโทรศัพท์เพื่อสนทนาของผู้ใช้บริการแต่ละราย (Average Revenue Per User หรือ ARPU) กำลังลดต่ำลง จนในไม่ช้าจะเกิดปัญหาต่อความคล่องตัวทางการเงินของบริษัทเหล่านี้ ซึ่งต้องมีการลงทุนสร้างและบำรุงรักษาเครือข่ายอย่างต่อเนื่อง แม้จำนวนลูกค้าผู้ใช้บริการจะเพิ่มมากขึ้น แต่รายได้ต่อหัวลดลงเรื่อย ๆ วันใดที่รายได้รวมเริ่มต่ำกว่าค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เหล่านี้ ก็คงจะเป็น สัญญาณบอกเหตุต่อเสถียรภาพของผู้ประกอบการให้บริการเหล่านี้

เทคโนโลยีได้ช่วยผลักดัน ให้การสื่อสารข้อมูลผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นไปได้โดยสะดวกมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นวิวัฒนาการของมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่จากยุค 2G ซึ่งได้แก่ เครือข่าย GSM และ CDMA ไปเป็นเครือข่าย 2.5G เช่น GPRS หรือ EDGE รวมถึงน้องใหม่ไฟแรงอย่าง i-mode ในประเทศญี่ปุ่น สู่อนาคตที่อยู่ไม่ไกลกับเทคโนโลยี 3G เทคโนโลยีเสริมต่าง ๆ ทั้งที่อยู่ในเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่และที่เครื่องลูกข่าย ต่างกลายเป็นเงื่อนไขสำคัญ ที่ทำหน้าที่ช่วยเร่งความพร้อมสำหรับการให้บริการเอ็มคอมเมิร์ชซึ่งในขณะนี้ประเทศไทยสามารถเปิดให้บริการเอ็มคอมเมิร์ชได้ในระดับหนึ่งแล้ว หากจะต้องรอให้การเติบโตของเอ็มคอมเมิร์ชเป็นไปอย่างแพร่หลายและกว้างขวางน่าจะเป็นเรื่องของการเพิ่มจำนวนของเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นใหม่ ๆ ให้แพร่หลายไปทั่วโลก เฉกเช่นเดียวกับการแพร่หลายของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่เกิดขึ้นเมื่อหลายปีที่แล้ว

2.1.5 ทิศทางและแนวโน้มของเอ็มคอมเมิร์ช

นักวิเคราะห์ทางด้านธุรกิจศึกษาพฤติกรรม และแนวโน้มของผู้ใช้เทคโนโลยีในปัจจุบันพบว่า ภายในปี พ.ศ. 2546 การเรียกเข้าสู่รายการย่อยของการดำเนินการทางธุรกิจต่าง ๆ ที่มีการรับส่งกันบนเครือข่ายจะมีการเรียกผ่านระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ถึงกว่าร้อยละ 40 และจะมีอัตราเพิ่มขึ้นอีกโดยเหตุผลที่สำคัญคือ ราคา ต่อการใช้งานจะถูกลง และมีการใช้งานที่คล่องตัวสะดวกกว่าการเรียกผ่านคอมพิวเตอร์เอ็มคอมเมิร์ชซึ่งเป็นแนวโน้มที่สำคัญและทำให้การเรียกเข้าหา หรือทำธุรกิจบนเอ็มคอมเมิร์ชหันมาใช้อุปกรณ์พกพาติดตามตัวประเภทโทรศัพท์เคลื่อนที่ PDA หรืออื่น ๆ เพิ่มมากขึ้น

อภิญญา แจ่มวิถีเลิศ (2548) กล่าวถึงความหมายของ สำหรับในสหรัฐอเมริกาเองได้พัฒนาต้นแบบ E911 ซึ่งเป็นต้นแบบของการให้บริการข่าวสาร และการติดต่อ ผ่านระบบไร้สายโดยมีพื้นที่การให้บริการรัศมี 100 เมตร นั่นหมายถึง เมื่อเราเดินทางเข้ามาในกรอบ พื้นที่บริการอุปกรณ์มือถือเราจะติดต่อกับสถานีบริการนี้ได้ ดังนั้น ธนาคาร สถานที่ราชการ ห้างร้าน ตลอดจนหน่วยงานต่าง ๆ สามารถตั้งสถานีฐานครอบคลุมพื้นที่บริการของตนเองภายในรัศมี 100 เมตร ลูกค้าที่เข้ามาในบริเวณสามารถติดต่อเชื่อมโยงได้ E911 จึงเป็นหนทางที่จะทำให้การบริการระบบไร้สาย มีฐานการให้บริการได้อีกมาก อนาคตกรอบการใช้งานระบบไร้สายจึงเป็นภาพที่ทำให้บริการอีกมากมายเกิดขึ้นได้ และไม่ว่าจะอยู่ที่ใดบนพื้นโลกก็จะเข้าถึงแหล่งข้อมูลข่าวสารได้ไม่น้อยกว่าที่นั่งอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน

มีการประเมินสถานการณ์ของธุรกิจเอ็มคอมเมิร์ชจากนักวิเคราะห์ทั่วโลก ว่าการเร่งผลักดันจากบริษัทผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตั้งแต่เมื่อ 4 ปีที่แล้ว มีผลทำให้ผู้ใช้บริการทั่วโลกเกิดความผิดหวังและมองภาพของเอ็มคอมเมิร์ชว่าเป็นเรื่องยุ่งยากและไม่น่าสนใจ เมื่อคิดทบทวนดูแล้วจะเห็นว่า กระแสความคลั่งไคล้ WAP ที่มีขึ้นอย่างรุนแรง แม้กระทั่งในประเทศไทยเมื่อ 2 ปีก่อน ทั้ง ๆ ที่ยังขาดความพร้อมของเครื่องลูกข่าย ทั้งจำนวนและขีดความสามารถในการให้บริการ ทำให้ WAP และกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเอ็มคอมเมิร์ชกลายเป็นเรื่องชวนหัวและไม่มีใครอยากพูดถึงหลังจากนั้น ทั้งนี้เพราะผลที่ได้ทำให้ผู้ใช้บริการ และพันธมิตรที่จะเข้ามาร่วมกิจกรรมเอ็มคอมเมิร์ชเกิดความลังเล และหยุดรอดูความพร้อมของเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่อีกระยะหนึ่ง จวบจนถึงปัจจุบัน ซึ่งเทคโนโลยีต่าง ๆ เริ่มปักรากฐานแห่งความมั่นคงมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นความพร้อมของเครือข่าย 2.5G ความล้ำหน้าของการออกแบบเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นใหม่ ๆ และเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกรรมแบบเอ็มคอมเมิร์ชความร่วมมือระหว่างบริษัทผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่กับพันธมิตรรายต่างๆ ที่จะผลักดันให้

เอ็มคอมเมิร์ชกลายเป็นความจริงจึงเริ่มต้นขึ้นอีกครั้งหนึ่ง อย่างมั่นคงและมีความหวังมากกว่าในครั้งแรก

สำหรับประเทศไทยแล้ว กำลังเริ่มเข้าสู่ยุคที่สาม นั่นคือการที่เครือข่ายไร้สายกำลังอยู่ในขั้นที่สามารถอำนวยให้การรับส่งข้อมูลมีความเร็วที่สูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของ GPRS หรือ แม้กระทั่งการให้บริการของผู้ให้บริการรายใหม่โดยอาศัยเทคโนโลยีของ CDMA การรับส่งข้อมูลในรูปแบบของเสียง และข้อมูลจะเปลี่ยนไปสู่มัลติมีเดีย อย่างไรก็ตามบริการเอสเอ็มเอสก็ยังเป็นบริการที่กำลังสร้างรายได้ให้กับผู้ให้บริการ แม้ว่าความแพร่หลายจะช้าไปบ้างก็ตาม ไม่นานนักน่าจะมีโอกาสเห็นองค์กรธุรกิจจำนวนมากที่ใช้อุปกรณ์จำพวก PDA สำหรับพนักงานขายจะพัฒนาระบบเข้าสู่เอ็มคอมเมิร์ชที่มีประสิทธิภาพในที่สุด

ด้วยการเติบโตของผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่และการพัฒนาเทคโนโลยีของอุปกรณ์ไร้สายในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ได้ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้งาน และสร้างโอกาสในการทำธุรกรรมให้สามารถดำเนินการผ่านระบบออนไลน์ได้อย่างคล่องตัว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นเอ็มคอมเมิร์ชจึงเป็นการจัดการธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต และทำธุรกรรมในทุกแห่งอย่างไร้ข้อจำกัด ทั้งทางด้านภูมิศาสตร์หรือความสะดวกในการใช้งาน ส่งผลให้เอ็มคอมเมิร์ชเป็นทั้งนวัตกรรมทางเทคโนโลยี และเป็นปัจจัยแห่งความสำเร็จของธุรกิจในอนาคตด้วย ทั้งนี้ ความสำเร็จของเอ็มคอมเมิร์ชจะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อได้รับการยอมรับจากผู้ประกอบธุรกิจ ผู้บริโภค และหน่วยธุรกิจที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ ความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่มีอย่างรวดเร็ว และต่อเนื่องยังเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งในการกำหนดทิศทางการดำเนินธุรกิจในรูปแบบของเอ็มคอมเมิร์ชอีกด้วย ดังนั้น อัตราการเติบโตของธุรกิจเอ็มคอมเมิร์ชจึงเป็นเรื่องที่ต้องติดตามกันต่อไป

2.2 Wireless Application Protocol

สราวุธ อ้อยศรีสกุล (2544) กล่าวถึงความหมายของ Wireless Application Protocol หรือ WAP เป็นเทคโนโลยีในการทำให้อุปกรณ์พกพาไร้สายสามารถทำการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต และเครือข่ายขององค์กรได้ ซึ่งทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างไม่จำกัดเวลาและสถานที่

WAP เป็นมาตรฐานเปิด (De-Facto) ที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลระบบเครือข่ายโทรศัพท์เครือข่ายและอุปกรณ์พกพาแบบไร้สาย เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ เครื่องปาล์ม และเพจเจอร์ ด้วยเหตุที่ว่า WAP เป็นมาตรฐานเปิดจึงทำให้อุปกรณ์ทุกชนิดที่ผลิตขึ้นมาตามฐานของ WAP สามารถสื่อสารอุปกรณ์หรือเครือข่ายที่ใช้โปรโตคอลต่างกันได้ นอกจากนั้นแล้ว WAP ยังสามารถทำงานบนระบบได้หลายระบบ เช่น ระบบจีเอสเอ็ม (GSM) ทำให้เห็นว่าไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ไร้สาย

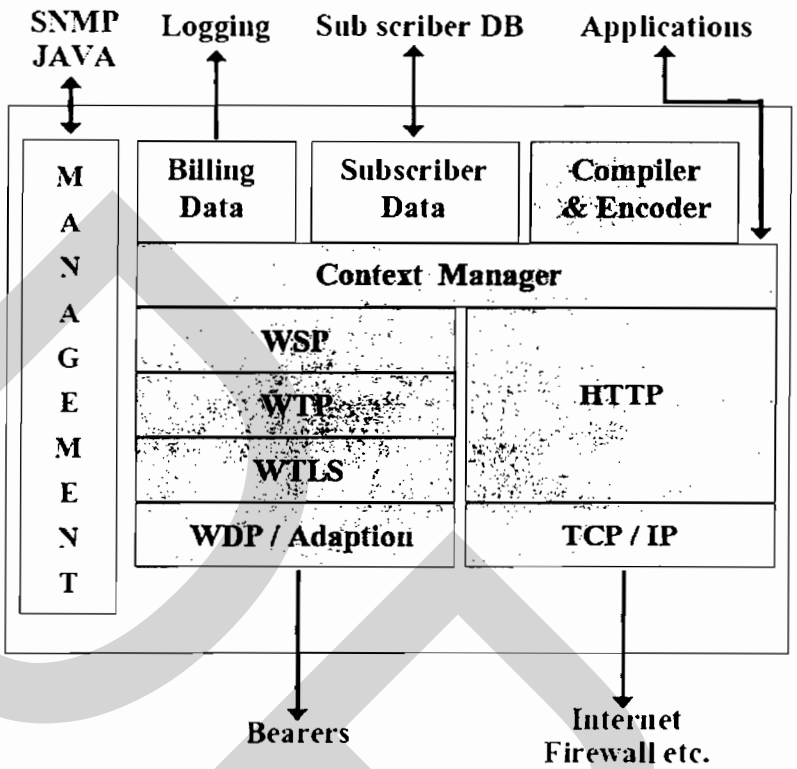
ประเภทใดก็ตาม หรือระบบใดก็ตาม ซึ่งสามารถใช้ WAP เพื่อติดต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ตและเอ็กซ์ทราเน็ต หรือเครือข่ายอื่นๆ ได้จากทุกเวลาและทุกสถานที่

2.2.1 สถาปัตยกรรมของ WAP

สถาปัตยกรรมของ WAP มีพื้นฐานที่สำคัญมาจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยเป็นการใช้เทคโนโลยีมาตรฐานที่มีอยู่เดิมแล้วให้มากที่สุด เพื่อให้นักพัฒนาที่มีความรู้ในด้านอินเทอร์เน็ตสามารถทำความเข้าใจกับเทคโนโลยี WAP ได้ง่ายยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงใช้ แบบจำลอง Open System Interconnection (OSI model) ซึ่งเป็นมาตรฐานเปิด เป็นพื้นฐานในการพัฒนาเทคโนโลยี WAP โดยแบ่งออกเป็น 5 ชั้นดังภาพที่ 2.1 โดยในแต่ละระดับชั้นได้ถูกกำหนดให้ติดต่อกับระดับขั้นที่อยู่ต่ำกว่าหรือสูงกว่าถัดไปเพียงระดับเดียวเท่านั้น อย่างไรก็ตามชั้น WSP ชั้นWTP ชั้นWTLS และชั้นWDP จะสามารถติดต่อกับโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ หรือบริการอื่นๆ ที่ไม่ใช่ WAP ได้ จึงทำให้ WAP Protocol Stack มีความยืดหยุ่นสูง อนึ่งสำหรับ Bearer คือตัวกลางหรือวิธีการที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ใช้ในการติดต่อกับเครือข่ายไร้สาย เพื่อติดต่อสื่อสารข้อมูล ซึ่ง Bearer จะอยู่ในระดับชั้นของเน็ตเวิร์ค ซึ่งแสดงว่า Bearer ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของ WAP Protocol Stack ดังนั้น Bearer จึงเป็นอะไรก็ได้เช่น Short Message Service (SMS) บนเครือข่าย GSM เป็นต้น สำหรับรายละเอียดของแต่ละชั้นมีดังต่อไปนี้

WAP Application Environment (WAE)

จุดประสงค์ของระดับชั้นของ WAP Application Environment (WAE) คือ การทำโปรแกรมประยุกต์ WAP สามารถที่จะนำมาใช้งานกับอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้หลากหลายชนิดอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งได้กำหนดลักษณะ และกำหนดรูปแบบของข้อมูลต่างๆ ของโปรแกรมประยุกต์ที่จะใช้บนเครือข่าย WAP โดยประกอบด้วยส่วนต่างๆดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.1 สถาปัตยกรรมของ WAP

- Wireless Markup Language (WML) เป็นรูปแบบภาษาที่คล้ายคลึงกันกับภาษา HTML เพียงแต่ถูกลดขนาดและความซับซ้อนลงเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่

- WMLScript เป็นข้อกำหนดในการเขียนสคริปต์สำหรับโปรแกรมซึ่งจะมีลักษณะคล้ายคลึงกันกับจาวาสคริปต์ (Java Script)

- Universal Resource Locators (URL) ใช้สำหรับในการเข้าไปยัง Content เซิร์ฟเวอร์ส่วนการเข้าไปยัง WTA เซิร์ฟเวอร์ จะใช้ Universal Resource Identifiers (URI) ซึ่งเป็นการเข้าไปสู่ส่วนที่เป็นมาตรฐานของโทรศัพท์เคลื่อนที่

- WML User Agent (WMLUA) เป็นส่วนที่ใช้ในการติดต่อกับผู้ใช้ และแสดงข้อมูลต่างๆ บนหน้าจอของอุปกรณ์ WAP หรือก็คือ WAP Browser นั่นเอง

- Wireless Telephony Applications (WTA) เป็นจุดเชื่อมต่อในการเขียนโปรแกรมและการเรียกใช้บริการในรูปแบบของการเชื่อมต่อโทรศัพท์เคลื่อนที่

- WTA User Agent (WTA UA) หรืออาจกล่าวโดยสรุปคือ WTA Browser ซึ่งจะให้บริการในรูปแบบของการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น เป็นสมุดโทรศัพท์ เรียกหมายเลขเดิมซ้ำ ตอบรับข้อความอัตโนมัติ

Wireless Session Protocol (WSP)

หน้าที่หลักของระดับชั้น Wireless Session Protocol (WSP) คือ กำหนดกฎเกณฑ์ต่างๆที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องเซิร์ฟเวอร์กับเครื่องไคลเอนต์ (Server-Client) เพื่อให้ฟังก์ชันต่างๆ บนโปรแกรมประยุกต์ WAP สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ซึ่งนั่นก็คือโปรโตคอล HTTP ที่ถูกดัดแปลงให้เป็นไบนารี เพื่อนำมาใช้กับเครือข่ายที่มีช่วงความถี่สัญญาณต่ำอย่างเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

Wireless Transaction Protocol (WTP)

หน้าที่ของระดับชั้น Wireless Transaction Protocol (WTP) คือ ควบคุมการส่งข้อมูลบน WAP Protocol Stack โดย WTP จะเป็นตัวสร้างความน่าเชื่อถือในการสื่อสาร หากข้อมูลเกิดการสูญหายระหว่างทำการส่งระดับชั้น WTP จะจัดส่งข้อมูลให้ใหม่ และช่วยยืนยันความสมบรูณ์ของการรับส่งเพื่อป้องกันการส่งข้อมูลซ้ำซ้อน

Wireless Transport Layer Security (WTLS)

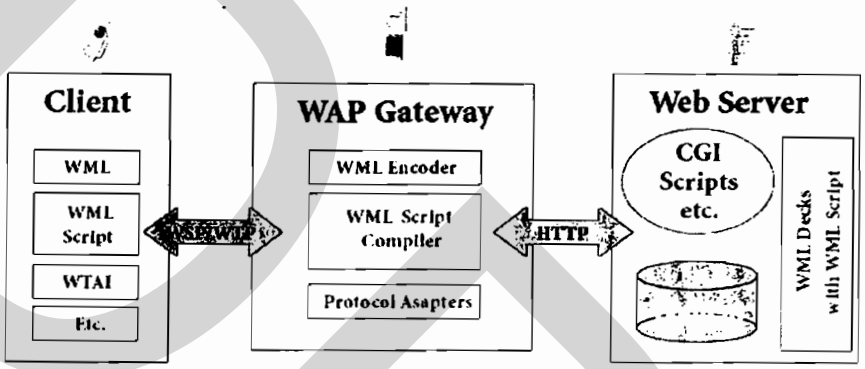
ระดับชั้น Wireless Transport Layer Security (WTLS) เป็นระดับที่ใช้เพิ่มความปลอดภัยให้กับโปรแกรมประยุกต์ WAP โดยถูกพัฒนามาจาก Transport Layer Security (TLS) หรือ Secure Sockets Layer (SSL) นั่นเอง โดยที่ WTLS เป็นเพียงออปชั่นที่นำมาใช้เพิ่มบน WAP เพื่อทำให้ความปลอดภัยสูงขึ้น ซึ่งจะใช้หรือไม่ก็ได้ อย่างไรก็ตาม WTLS จะให้ความปลอดภัยจากเครื่องไคลเอนต์ไปจนถึง WAP เกตเวย์เท่านั้น ซึ่งจะไม่ครอบคลุมถึงเว็บเซิร์ฟเวอร์หรือ Content เซิร์ฟเวอร์ ดังนั้น SSL จะถูกนำมาใช้ควบคู่กันไป โดยให้ความปลอดภัยจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์จนถึง WAP เกตเวย์

Wireless Datagram Protocol (WDP)

ระดับชั้น Wireless Datagram Protocol (WDP) ทำหน้าที่ช่วยทำให้โปรแกรมประยุกต์ WAP สามารถทำงานบนเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่มีมาตรฐานต่างกัน โดย WDP จะปรับตัวเองให้เข้ากับ Bearer ถ้า Bearer รองรับ TCP/IP ได้จะใช้ UDP ซึ่งก็คือ UDP/IP แต่ถ้า Bearer ไม่สามารถรองรับ TCP/IP ได้จะใช้ WDP แทน และเมื่อตัว Bearer ขาดฟังก์ชันใดที่จำเป็นในการทำงานบน WAP ก็จะเป็นทำหน้าที่ของ WDP

2.2.2 เครือข่ายและหลักการทำงานของ WAP

WAP มีหลักทำงานในลักษณะเดียวกันกับเว็บ คือ เป็นแบบไคลเอนต์ และเซิร์ฟเวอร์ (Client-Server) แต่ WAP นั้นจะมีเครื่องมือพิเศษเข้ามาทำงานเป็นตัวกลางเชื่อมต่อระหว่างโปรโตคอล WAP และ HTTP เรียกว่า WAP เกตเวย์ ดังภาพที่ 2.2 แสดงโครงสร้างการทำงานของ WAP แบบพื้นฐาน



ภาพที่ 2.2 แสดงโครงสร้างการทำงานของ WAP แบบพื้นฐาน

สำหรับขั้นตอนการทำงานของ WAP บนโทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถอธิบายเป็นขั้นตอนย่อยๆ ได้ดังนี้

1. เมื่อผู้ใช้ต้องการเปิด WAP ไซท์ที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตขึ้นมาชมในโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้ใช้จำเป็นต้องใส่ค่า URL (Uniform Resource Locator) ที่ต้องการลงไป เช่น http://www.thaiwarp.com
2. เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่จะทำหน้าที่แปลงข้อมูลของ URL พร้อมทั้งบีบอัดไฟล์ให้เป็นเลขฐานสอง หรือ ไบนารีไฟล์ เช่น http://www.thaiwarp.com 0011010111 ซึ่งจะช่วยในการประหยัดแบนด์วิธ
3. เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ส่งไบนารีไฟล์นั้นไปยัง WAP เกตเวย์ และเกตเวย์เปลี่ยนคำร้องขอของข้อมูล (Request) ของ WSP เป็น HTTP
4. จากนั้นเกตเวย์จึงจะส่ง HTTP Request ไปในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
5. ทางด้านฝั่งผู้ให้บริการ WAP ก็จะมีเซิร์ฟเวอร์ที่มี WAP Page เขียนด้วย WML เมื่อเซิร์ฟเวอร์ของ http://www.thaiwarp.com ได้รับคำร้องขอ หรือ HTTP Request จากเกตเวย์ก็ทำการส่งไฟล์ WML กลับไป

6. เมื่อเกตเวย์ได้รับไฟล์ WML กลับมาจากเซิร์ฟเวอร์ ก็จะทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเป็นไบนารีไฟล์ เพื่อเตรียมส่งข้อมูลกลับไปหาเครื่องมือถือนั้นโดยใช้โปรโตคอล WAP
7. เมื่อเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่รับไบนารีไฟล์นั้นแล้ว ก็ทำการแปลงข้อมูลไบนารีเป็นข้อมูลภาษา WML ที่ WAP บราวเซอร์ในเครื่องสามารถอ่านและประมวลผลได้

2.3 ภาษา Wireless Markup Language

2.3.1 ภาพรวมของภาษา Wireless Markup Language

สราวุธ อ้อยศรีสกุล (2544) กล่าวถึง WAP จะใช้ภาษา Wireless Markup Language (WML) ในการกำหนดรูปแบบของข้อมูลและใช้ในการสร้างตัวแสดงผลโต้ตอบกับผู้ใช้ ซึ่งภาษา WML นี้ถูกสร้างขึ้นมาโดยยึดเอาข้อจำกัดของอุปกรณ์ WAP และเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้งหมดมาเป็นหลัก ซึ่งข้อจำกัดเหล่านี้คือ

1. พื้นที่ในการแสดงผลมีขนาดจำกัด เนื่องมาจากอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ส่วนใหญ่ได้ถูกออกแบบให้มีขนาดเล็ก จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงข้อมูลที่ต้องการนำเสนอว่าไม่ควรจะมีมากเกินไป หรือไม่ควรใส่รูปภาพที่มีขนาดใหญ่เกินไปลงใน WAP
2. หน่วยความจำ (Cache) ของเครื่องจำกัด ดังนั้นการที่จะใช้ตัวแปรจำนวนมากเพื่อเก็บข้อมูลระหว่าง Card หรือการใช้ Script อาจจะทำให้เครื่องของผู้ใช้หยุดการทำงาน เนื่องมาจากเครื่องมีหน่วยความจำที่ไม่เพียงพอที่จะทำงาน (Out of Memory) หรือเครื่องอาจจะไม่สามารถทำงานตามวัตถุประสงค์ของโปรแกรม WAP ได้
3. อุปกรณ์ในการป้อนข้อมูล เนื่องจากอุปกรณ์ WAP ไม่มีคีย์บอร์ดและเมาส์ทำให้การใช้งานไม่สะดวกสบาย ดังนั้นจึงต้องออกแบบให้โปรแกรม WAP ทำงานได้ง่ายที่สุด โดยใช้ปุ่มที่มีอยู่บนโทรศัพท์เคลื่อนที่
4. การแสดงผลของ WAP บนเครื่องที่แตกต่างกันอาจให้ผลที่ไม่เหมือนกันได้ ดังนั้นในการเขียน WAP เพจจำเป็นต้องได้รับการทดสอบจากเครื่องมือ (Tools) จากหลายๆ บริษัท อาทิเช่น โนเกีย อิริคสัน โมโตโรล่า ซีเม็นต์และอื่นๆ

ภาษา WML จะทำงานโดยอาศัยแนวคิดเหมือนกับสำรับไพ่ ซึ่งไพ่แต่ละใบ (card) จะทำหน้าที่เป็นตัวโต้ตอบกับผู้ใช้บนจอของอุปกรณ์ WAP โดยผู้ใช้บริการจะอ่านข้อมูลที่มีอยู่บนไพ่แล้วอาจจะทำการลิงค์ (Link) ไปยังไพ่ใบอื่นๆ ได้ด้วย ดังนั้นสิ่งที่อยู่บนไพ่แต่ละใบคือภาษา WML เมื่อนำไพ่หลายๆ ใบมารวมกันจะเรียกว่า สำรับ หรือ Deck ซึ่งจะหมายถึงตัวโปรแกรมประยุกต์ WAP ภาษา WML มีลักษณะที่คล้ายคลึงกับภาษา XML และภาษา HTML เนื่องจากภาษา WML เป็นภาษาที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดยภาษา XML ซึ่งมีลักษณะโดยสรุปดังนี้

1. สามารถรองรับรูปแบบตัวอักษรชนิดต่างๆ ได้เช่น Bold, Italic, Big เป็นต้น
2. สามารถรองรับการใช้งานรูปได้โดยจะทำการจัดเก็บเป็นแบบ Wireless Bitmap (WBMP)
3. สามารถทำ User Input ได้เช่น การเว้นช่องว่างให้เติม การใช้เมนูเลือก หรือ Selection List
4. สามารถทำการเก็บ History ได้เหมือนในอินเทอร์เน็ตบราวเซอร์
5. สามารถรองรับ Navigation ต่างๆ ได้เช่น ไฮเปอร์ลิงค์ Selection List และการติดต่อระหว่างกับสำรับไพ่
6. สามารถกำหนดตัวแปรได้ เพื่อใช้ในการพัฒนาการโปรแกรม
7. สามารถเข้ารหัส (Encode) ข้อมูลได้ ทำให้ข้อมูลมีขนาดเล็กลงเพื่อทำการรับส่งได้เร็วขึ้น
8. รองรับตัวอักษรแบบยูนิโค้ดได้

2.3.2 ไวยากรณ์ของภาษา WML

เนื่องจากภาษา WML เป็นภาษาที่ได้รับการพัฒนามาจากภาษา XML ดังนั้นไวยากรณ์ของภาษาจึงเหมือนกัน โดยไวยากรณ์หลักๆ ของภาษา WML มีดังต่อไปนี้

1. Tag (แท็ก) : จะเป็นตัวบอกให้บราวเซอร์ทราบว่าต้องทำอะไรกับข้อมูลที่อยู่ภายในแท็กนั้นๆ โดยที่แท็กจะถูกใส่ไว้ในเครื่องหมาย "< >" เสมอ เช่น <go> <p> แท็กเดี่ยว คือ แท็กที่ไม่มีแท็กเริ่มต้น แท็กประเภทนี้จะมีลักษณะเป็นแท็กสิ้นสุดอย่างเดียว เช่น <br/>, <pre/> แท็กย่อย จะทำการแท็กเริ่มต้นและแท็กสิ้นสุด เช่น แท็กการ์ด จะมี <card> เป็นแท็กเริ่มต้น และ </card> เป็นแท็กสิ้นสุด แท็กเดี่ยว จะมีเฉพาะแท็กสิ้นสุดเพียงแท็กเดียว เช่น <tag/>,
2. Elements : เป็นตัวกำหนดข้อมูล Markup และโครงสร้างของ Deck โดยที่ Element จะมีอยู่สองลักษณะคือ แท็กย่อย และแท็กเดี่ยว

3. Attribute : เป็นตัวกำหนดข้อมูลหรือคุณลักษณะเพิ่มเติมที่เกี่ยวกับ Element เช่น <card id="mycard" title="mytitle"> เพื่อใช้ Attribute ในการตั้งชื่อ card โดยที่ Attribute จะต้องอยู่ในเครื่องหมาย "..."

4. Comments : จะเป็นส่วนที่ไม่ถูกโปรแกรมนำไปคิดคำนวณโดยสามารถใช้ได้ดังนี้ <!- comment -!>

5. Variables : ใช้ในการกำหนดค่าต่าง ๆของ Card และ Deck โดยสิ่งที่ตามหลัง $ จะเป็นชื่อ Variable

6. Case Sensitive : WML เป็นภาษาที่ตัวอักษร (ตัวเล็ก-ตัวใหญ่) มีผลต่อการประมวลผลที่ต่างกัน

7. WML Structure : จะต้องระบุเพื่อให้บราวเซอร์ทราบว่าเอกสารนี้มีข้อมูลเบื้องต้นคืออะไรบ้าง

2.3.3 การออกแบบหน้า WAP Page

เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น จอภาพที่มีขนาดเล็ก การคีย์ข้อมูลที่ยากลำบาก หน่วยความจำของเครื่องที่มีอยู่น้อย ความสามารถในการประมวลผลที่ต่ำ และพลังงานของแบตเตอรี่ที่มีอย่างจำกัด ดังนั้นจึงควรออกแบบหน้า WAP Page ให้ตรงตามจุดประสงค์และความสามารถใช้งานได้อย่างราบรื่น ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ข้อมูลต้องตรงประเด็น บริการ WAP ไม่ควรแสดงผลของข้อมูลเกินความจำเป็นแก่ผู้ใช้เนื่องมาจากข้อจำกัดของอุปกรณ์สื่อสารข้างต้นที่ได้กล่าวมา

2. การใช้งานต่างๆ ของหน้า WAP ควรออกแบบให้มีลักษณะที่ง่ายต่อการใช้งาน ควรสร้างปุ่มซอฟต์คีย์ให้ผู้ใช้กดเดินหน้าหรือถอยหลัง (Forward และ Backward) ไปมาระหว่าง Card ต่างๆ ในหน้า WAP

3. ลำดับของ Card ไม่ควรมีมากเกินไป เพราะผู้ใช้อาจหลงทางและไม่ทราบว่ากำลังดูหน้าไหนอยู่ หรือหาหนทางกลับจุดเริ่มต้นไม่ได้ ซึ่งทำให้ผู้ชม WAP เสียเวลาย้อนกลับไปเพื่อเริ่มต้นใหม่

4. ใน WAP Page แต่ละหน้าควรมีชื่อกำกับ โดยสามารถกำหนดได้ในแอตทริบิวต์ title ในแท็ก <Card> เพราะการบอกชื่อของ Card จะช่วยทำให้ผู้ใช้ทราบว่า ณ เวลานั้นกำลังดูหน้าอะไรอยู่ โดยควรตั้งชื่อให้มีขนาดสั้นและสื่อความหมายเกี่ยวกับเนื้อหาที่แสดงบนหน้านั้น

5. ชื่อของ Card และลิงค์ ควรมีความต่อเนื่องกัน การที่ใช้ลิงค์เชื่อมโยงระหว่าง Card เป็นสิ่งที่ดีอย่างหนึ่ง เพราะจะทำให้เนื้อหาของแต่ละ WAP Page ไม่มีมากจนเกินไป ส่วนการตั้งชื่อลิงค์นั้น ควรตั้งชื่อให้เหมือนกับชื่อของ Card ที่เชื่อมโดยตรงไปถึง

6. ข้อความหรือคำพูดต่างๆ ไม่ควรมีความยาวมากนัก เนื่องจากข้อจำกัดของหน้าต่างแสดงผลนั่นเอง เนื้อหาของแต่ละย่อหน้าไม่ควรมีเกิน 3 หรือ 4 บรรทัด เพราะจะทำให้ผู้ใช้ต้องกดปุ่มเลื่อนขึ้นหรือลง (Scroll up or down) เพื่ออ่านข้อมูลทั้งหมด และมีโอกาสที่ผู้ใช้จะพลาดข้อมูลสำคัญที่สำคัญบางส่วนได้

7. รูปที่ใช้ใน WAP ไม่ควรมีขนาดที่ใหญ่จนเกินไป เพราะการที่ไฟล์รูปขนาดใหญ่เกินไปจะเป็นการลดความเร็วในการโหลดหน้า WAP ให้ลดลง

8. ควรมีการทดสอบการใช้งานจริง หลังจากที่สร้างหน้า WAP Page เรียบร้อยแล้ว เนื่องจากอาจมีข้อบกพร่องในการแสดงผล หรือส่วนของโปรแกรมที่เรียกว่า บั๊ก (bug) เพื่อให้การใช้งานจริงเป็นไปได้อย่างราบรื่น

2.3.4 การกำหนดค่าให้ File .wml ในรูปแบบ PHP ให้รองรับ เว็บเซิร์ฟเวอร์

เนื่องจากการเขียน WAP เพื่อที่จะได้นำข้อมูลในเว็บไซท์ของตัวเองไปแสดงที่หน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่ อาจจะติดปัญหาที่ Hosting ที่เช่าอยู่ ไม่รองรับให้มีการใช้งาน WAP เพราะว่าการจะทำแวปไซท์ขึ้นมานั้นเว็บเซิร์ฟเวอร์จะต้องรองรับให้มีการเรียกใช้งานไฟล์ที่มีนามสกุล .wml ด้วย ซึ่งหากจะทำแวปไซท์เพื่อเป็นทางเลือกในการเข้าถึงข้อมูลในเว็บไซท์ ของตัวเองผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่

ในการเปิดดูแวปไซท์จากโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้น โทรศัพท์เคลื่อนที่จะทำการส่งคำร้องขอไปที่เว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อขอเปิดดูข้อมูลใน file.wml จากนั้น เว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะทำการส่งข้อมูลของหน้าที่ต้องการนั้น กลับมาที่โทรศัพท์เคลื่อนที่โดยมี Content-type เป็นดังนี้ Content-type = text/vnd.wap.wml ซึ่งเมื่อโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้รับ Content-type เป็น text/vnd.wap.wml ก็จะสามารถใช้บราวเซอร์ ที่อยู่ในโทรศัพท์เคลื่อนที่แสดงข้อมูล ที่ถูกส่งมาจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ในหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้

ตัวอย่างต่อไปนี้แสดงการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา WML ให้รองรับ เว็บเซิร์ฟเวอร์

บรรทัดที่	เอกสาร WML
1	<?php
2	header("Content-type: text/vnd.wap.wml");
3	print "<?xml version=\"1.0\"?>\n";
4	?>
5	<?xml version = "1.0"?>
6	<!DOCTYPE wml PUBLUC " -//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
7	"http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.wml>
8	<wml>
9	<card>
10	<!- Write Sawasdee WML to screen- - >
11	HelloWorld WML
12	</card>
13	</wml>

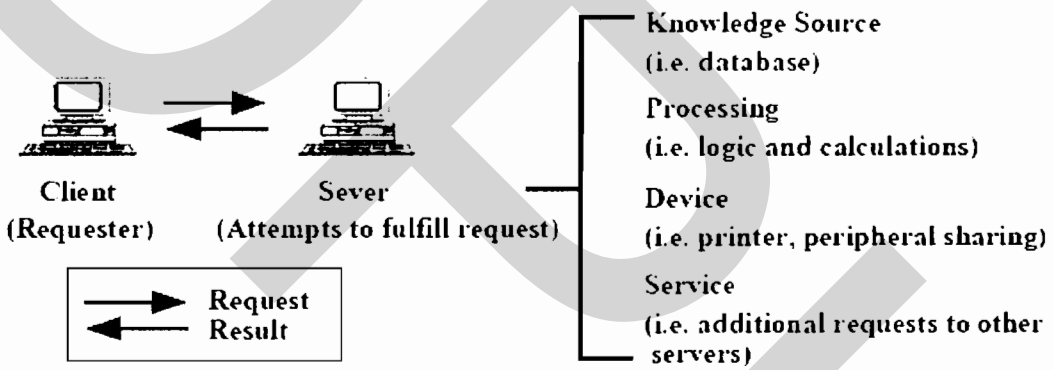
จะเห็นว่าบรรทัดที่ 1 ถึง 4 เป็นส่วนที่เรียกว่า เฮดเดอร์ (Header) ซึ่งเป็นส่วนที่บอกบราวเซอร์ให้ทราบว่าเอกสารนี้สามารถที่จะอ่านไฟล์ที่มีนามสกุล .wap และ .wml ได้

2.4 สถาปัตยกรรมเว็บ

บุญฑริกา จันอ้น (2550) กล่าวถึง เอกสารที่เกี่ยวกับ ไคลเอนต์ เซิร์ฟเวอร์ มักระบุความหมายของ ไคลเอนต์ เซิร์ฟเวอร์ อย่างสับสนความหมายที่แท้จริงของ ไคลเอนต์ เซิร์ฟเวอร์ นั้นคืออะไร ที่จริงแล้ว ไคลเอนต์ เซิร์ฟเวอร์ เป็นตัวซอฟต์แวร์ ไม่มีอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์มาเกี่ยวข้องรูปแบบขั้นพื้นฐานของ ไคลเอนต์ เซิร์ฟเวอร์ จะเกี่ยวข้องกับโปรแกรมการร้องขอซึ่งตัว ไคลเอนต์จะส่งออกไปเมื่อตัวเซิร์ฟเวอร์ได้รับคำร้องขอนั้นตัว เซิร์ฟเวอร์ จะพยายามตอบรับการร้องขอนั้นและจะส่งโปรแกรมการตอบรับจะบอกถึงกระบวนการแลกเปลี่ยนโปรแกรมระหว่าง ไคลเอนต์ เซิร์ฟเวอร์ กระบวนการของตัว ไคลเอนต์จะส่งคำร้องขอไปยัง เซิร์ฟเวอร์ ซึ่ง เซิร์ฟเวอร์ จะทำการแปลข้อความและพยายามทำตามคำร้องขอนั้นซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล การประมวลผลข้อมูลการควบคุมอุปกรณ์ภายนอก หรือการส่งคำร้องขอเพิ่มเติมไปยัง เซิร์ฟเวอร์ ตัวอื่น ตามลักษณะโครงสร้างแล้ว ไคลเอนต์หนึ่งตัวสามารถส่งคำร้องขอไปยัง เซิร์ฟเวอร์ ได้หลายตัวและเซิร์ฟเวอร์ หนึ่งตัวก็สามารถให้บริการแก่ ไคลเอนต์ได้หลายตัวเช่นกัน

2.4.1 Two-Tier Architecture

ภาพที่ 2.3 แสดงการทำธุรกรรมของไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ โดยไคลเอนต์เป็นตัวเริ่มต้นในการติดต่อกัน และ เซิร์ฟเวอร์ เป็นตัวตอบรับ เซิร์ฟเวอร์ ไม่สามารถเป็นตัวเริ่มต้นการติดต่อไคลเอนต์และ เซิร์ฟเวอร์ เป็นซอฟต์แวร์ซึ่งติดตั้งอยู่บนฮาร์ดแวร์ที่เหมาะสมกระบวนการของไคลเอนต์จะอยู่บนฮาร์ดแวร์และขอข้อมูลจากกระบวนการของเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งทำงานอยู่บนฮาร์ดแวร์อีกตัว หนึ่งหรืออยู่บนฮาร์ดแวร์ตัวเดียวกัน ความจริงแล้วในขั้นตอนของการทำตัวต้นแบบ ผู้พัฒนาอาจจะเลือกที่จะมีทั้ง ไคลเอนต์ที่ใช้แสดงผลและ เซิร์ฟเวอร์ ฐานข้อมูลอยู่บนเครื่องฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ เดียวกันก่อนเพราะ เซิร์ฟเวอร์ สามารถที่จะแยกอิสระไปเป็นระบบที่ใหญ่ขึ้นสำหรับทดสอบก่อนที่จะสร้างเป็นผลิตภัณฑ์หลังจากการพัฒนาโครงสร้างข้อมูลและโปรแกรมประยุกต์ขนาดใหญ่ได้เสร็จสมบูรณ์แล้ว



ภาพที่ 2.3 การทำธุรกรรมของไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์

โดยทั่วไปเว็บแอพลิเคชั่นจะประกอบด้วย ส่วนแสดงผล ส่วนประมวลผล และส่วนของข้อมูล ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น2 แบบ คือ ส่วนของรหัสไคลเอนต์ และส่วนของฐานข้อมูลเว็บเซิร์ฟเวอร์ ส่วนของการแสดงผลถูกควบคุมโดย ไคลเอนต์ ส่วนการประมวลผล (Business Logic ต่างๆ การกระทำกับข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์) นั้นจะแบ่งระหว่าง ไคลเอนต์และ เซิร์ฟเวอร์ (อาจอยู่บนตัว เซิร์ฟเวอร์ อย่างเดียว หรือ ไคลเอนต์อย่างเดียว หรือ อยู่ทั้งสองฝั่งก็ได้ ส่วนใหญ่ตัว business logic จะอยู่ทางฝั่งไคลเอนต์) และส่วนของข้อมูลนั้นจะถูกเก็บ และจัดการผ่าน เซิร์ฟเวอร์ ในการร้องขอข้อมูลจะอยู่ในรูปฟอร์มต่างๆกันไปตามแต่ละประเภท เช่น ถ้าจะส่งคำร้องไปยังเซิร์ฟเวอร์ ที่เป็นฐานข้อมูล ก็จะส่งไปในรูปแบบ SQL และ เซิร์ฟเวอร์ ก็จะส่งผลลัพธ์ ที่เป็นข้อมูลกลับมา เป็นต้น จาก ไคลเอนต์ถึง เซิร์ฟเวอร์ ต้องการการเชื่อมต่อที่ค่อนข้างแน่นอนระหว่างทั้งสองชั้น ไคลเอนต์จะต้องรู้ถึงการแปลงรูปแบบผ่าน API (Application Program Interface) และ

จะต้องรู้ว่า เซิร์ฟเวอร์ ว่าตั้งอยู่ที่ใดและข้อมูลจะถูกจัดการอย่างไรและข้อมูลถูกกำหนดอย่างไรการร้องขอจะถูกเก็บและประมวลผลบนเครื่อง เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งเป็นศูนย์รวมของงานทั้งหมดเช่นการเช็คความถูกต้องของข้อมูลการรวบรวมข้อมูลและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลข้อมูลจะถูกส่งคืนไปยัง ไคลเอนต์และถูกจัดการในระดับของไคลเอนต์ แล้วแสดงผลออกมาเป็นต้น

โครงสร้างแบบ Two tier สามารถทำงานได้ดีในสภาวะแวดล้อมที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เหมาะกับงานที่มีขนาดเล็ก โครงสร้างนี้จะไม่เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว เพราะเป็นระบบที่ค่อนข้างจะยืดหยุ่นน้อย เพราะมี business logic ไปฝังอยู่ที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของ ไคลเอนต์หรือ เซิร์ฟเวอร์ ถ้าสมมุติมีการเปลี่ยน วิธีการทำงานบางอย่างต้องทำการ replicate ไคลเอนต์ program ใหม่ทั้งหมด ซึ่งการเปลี่ยนวิธีการทำงานบางอย่าง เช่น โปรแกรมให้มีการคำนวณ ภาษี แต่ฝัง code ส่วนนี้ไว้ที่ ไคลเอนต์สมมุติว่าเดิม vat 7% แต่เกิดมีการเปลี่ยนแปลงเป็น 10 % การคำนวณโดยใช้ business logic เดิมก็ผิดจะต้องทำการลงโปรแกรมใหม่ทั้งหมด (ถ้า business logic อยู่บนส่วนไหน เช่นถ้าอยู่บนไคลเอนต์ก็ต้องทำการลงโปรแกรมทั้งส่วนที่เป็นไคลเอนต์นั้นใหม่ทั้งหมด)

เพราะว่าโปรแกรมขนาดใหญ่ที่มีอยู่บนเครื่องไคลเอนต์ ทำให้โครงสร้างแบบ Two tier มีปัญหาของการควบคุม และ ปัญหาของการ re-distribution การเปลี่ยนกฎเกณฑ์ในแต่ละครั้ง จะต้องเปลี่ยนที่ ไคลเอนต์แต่ละตัว แต่ละโปรแกรมประยุกต์ การเปลี่ยนแปลง ไคลเอนต์ผ่านเครือข่ายเป็นงานที่ยาก เนื่องจากขาดการควบคุมการปรับปรุงรุ่นของโปรแกรมในเครื่อง ดังนั้น การปรับเปลี่ยน หรือปรับปรุงโปรแกรมจึงต้องทำกับ ไคลเอนต์ทุกเครื่อง

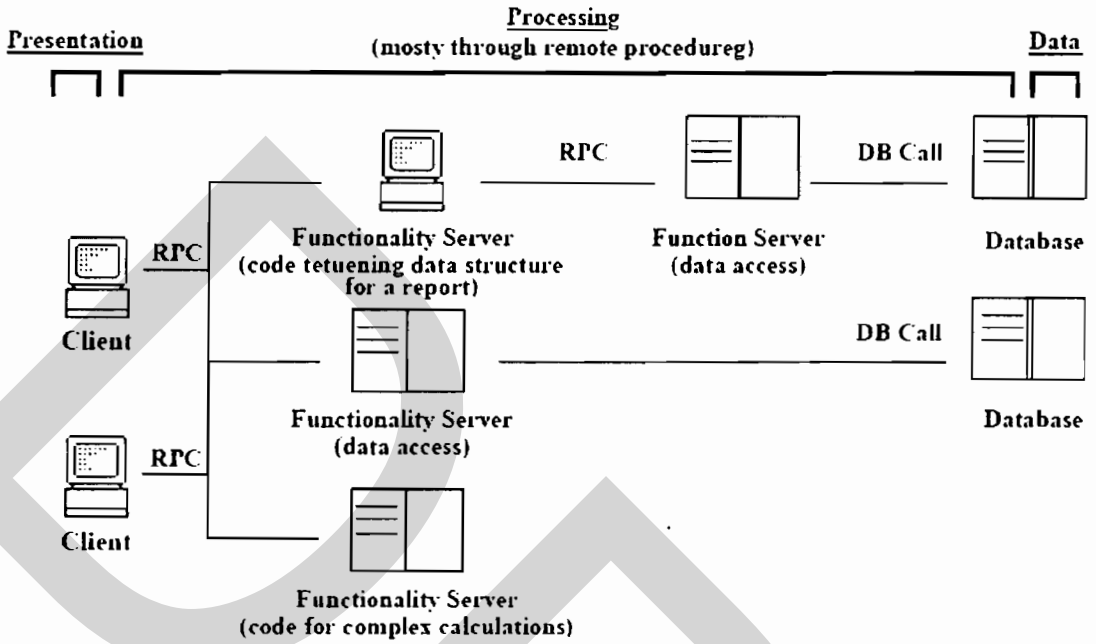
โครงสร้างแบบ Two tier นั้นอาจมีปัญหาเรื่อง security ได้อีก เพราะว่า ถ้า code ส่วนของการทำงานไปอยู่ที่ฝั่งไคลเอนต์ ถ้ามี hacker ทำการ copy file ที่มีนามสกุลเป็น exe ไปดูแล้วแก้ไขอะไรบางอย่างใน ตัวโปรแกรมที่เป็นข้อมูลต่างๆ ก็จะเปลี่ยนแปลงได้ เช่นถ้า ระบบธนาคารใช้โครงสร้างแบบ Two tier และทำการ ฝัง username และ password ของฐานข้อมูลไว้ที่ไคลเอนต์เลย (ถ้าไปฝังฝั่งฐานข้อมูลก็จะทำการติดต่อจาก ไคลเอนต์ไม่ได้ เพราะระบบต้องเริ่มจากไคลเอนต์ก่อน) เวลา มีคนมาแอบ copy ไป ก็ใช้ user name และ password เข้าถึงฐานข้อมูลตามใจชอบ เพิ่มเงินในบัญชีตัวเอง ลดเงินในบัญชีคนอื่นได้ เป็นต้น ตัวอย่างการทำงานแบบ Two tier ก็ เช่น การ Telnet ไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ftp หรือ secure shell เป็นต้น การทำงานก็จะเป็นการติดต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์โดยตรง

2.4.2 Three – Tier Architecture

โครงสร้างแบบ Three tier ถูกใช้เพื่อกำจัดข้อจำกัดของโครงสร้างแบบ two tier โดยแบ่งส่วนการแสดงผลการประมวลผล และ ฐานข้อมูล แยกออกจากกัน เป็น 3 ส่วน โดยใช้แสดงผลได้เหมือนกันกับในระบบของ Two tier อย่างไรก็ตามเครื่องมือเหล่านี้ถูกใช้สำหรับการควบคุมการแสดงผล ส่วนเมื่อมีการคำนวณ หรือประมวลข้อมูลในโครงสร้างแบบ Two tier ถูกใช้โดยหน่วยแสดงผลของ ไคลเอนต์ การใช้การประมวลผลในแบบ Three tier จะถูกสร้างเป็น เซิร์ฟเวอร์ตัวกลาง ในชั้นนี้สามารถทำการคำนวณ หรือ สร้างการร้องขอเหมือนไคลเอนต์เพื่อส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ได้เซิร์ฟเวอร์ตัวกลางสามารถเข้ารหัส เป็นภาษาที่ใช้กันทั่วไปได้ เช่น ภาษา C ฟังก์ชันที่ใช้ในเซิร์ฟเวอร์ชั้นกลางนี้อาจจะใช้ Multi-threaded และสามารถประมวลผลให้กับไคลเอนต์หลายๆตัวพร้อมกัน แม้ว่าจะใช้โปรแกรมประยุกต์ต่างกัน

ระบบ Three tier จะใช้เทคโนโลยีที่หลากหลาย โดยการเรียกใช้ ไคลเอนต์ถึงตัวเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งระบบจะไปเรียกโปรแกรมย่อย หรือ ที่เรียกว่า RPC (Remote Procedure Call) โดย RPC ถูกเรียกจากหน่วยแสดงผล ถึง เซิร์ฟเวอร์ ชั้นกลาง ซึ่งการใช้ RPC จะยืดหยุ่นกว่า การเรียกจาก ไคลเอนต์ถึง เซิร์ฟเวอร์แบบโครงสร้าง Two tier

RPC จะเกิดจากการร้องขอของ ไคลเอนต์ซึ่งไคลเอนต์จะส่งผ่านค่าตัวแปร สำหรับการร้องขอ และระบุถึงโครงสร้างข้อมูลซึ่ง RPC ทำหน้าที่เรียกฟังก์ชันที่จะต้องทำงานแทน แทนที่จะประมวลผลบนเครื่องตัวเอง (เครื่องไคลเอนต์) ก็ประมวลผลที่เซิร์ฟเวอร์ application แทนและไคลเอนต์ก็จะรับค่าที่ส่งกลับมาในการแสดงผลของ Three tier นั้น โดยที่ไคลเอนต์ไม่ต้องการที่จะใช้การประมวลผลอีกต่อไปทำให้การทำงานของไคลเอนต์ง่ายมากขึ้น ดังภาพที่ 2.4 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.4 รูปแบบสถาปัตยกรรมแบบ Three – Tier Architecture

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของโปรแกรมสามารถแก้ไขที่ตัวเซิร์ฟเวอร์กลางเพียงแค่ครั้งเดียวไม่จำเป็นที่จะต้องไปแก้ไขในส่วนโปรแกรมที่เป็นไคลเอนต์ทั้งหมดของระบบทำให้ลดความยุ่งยากในการตามแก้ไขไคลเอนต์ทั้งระบบ นอกจากนี้ยังทำให้ความแออัดของข้อมูลในเครือข่ายลดลงด้วย

ส่วนเรื่องระบบความปลอดภัยจากตัวอย่างธนาคารถ้าในระบบ Two tier ก็จะต้องฝัง username และ password ของฐานข้อมูลไว้ที่ ไคลเอนต์เลย เพื่อทำการติดต่อกับฐานข้อมูลทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยของข้อมูล แต่ถ้าเป็นโครงสร้างแบบ Three tier จะนำส่วนที่เป็น username และ password ของฐานข้อมูลไว้ในส่วนที่เป็น Application เซิร์ฟเวอร์เพื่อให้ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขในส่วนนี้ได้เวลาไคลเอนต์ต้องการติดต่อกับฐานข้อมูลก็ทำการติดต่อผ่าน Application เซิร์ฟเวอร์

ตัวอย่างการทำงานแบบ Three tier เช่น การดำเนินงานของระบบธนาคารคือ ระบบของธนาคารจะมีลักษณะที่มีไคลเอนต์คือส่วนที่ติดต่ออยู่กับผู้ใช้งานมีส่วนของ business logic เป็น

ส่วนของการประมวลผลการคำนวณยอดเงินต่างๆ และติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ และมีส่วนเซิร์ฟเวอร์ ที่ใช้ในการเป็นตัวฐานข้อมูล

หรือไม่ว่าจะเป็นระบบการทำงานบนเว็บ ก็เป็นแบบ Three tier เช่นกัน คือมีผู้ใช้จะทำการติดต่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยใช้ ตัวเว็บบราวเซอร์ ในที่นี้ เว็บบราวเซอร์ก็จะเป็นส่วนของไคลเอนต์ เพราะเป็นส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้และใช้ในการแสดงผลจะเห็นว่าเมื่อเว็บมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนตัวเว็บบราวเซอร์ที่ใช้งานอยู่ เป็นต้น

2.5 ฐานข้อมูล

2.5.1 ภาพรวมของฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลเป็นกลุ่มของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ โดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยไม่ได้บังคับว่าข้อมูลทั้งหมดนี้จะต้องเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บหลาย ๆ แฟ้มข้อมูล นั่นก็คือการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลนั้นเราอาจจะเก็บทั้งฐานข้อมูล โดยใช้แฟ้มข้อมูลเพียงแฟ้มข้อมูลเดียวกันได้ หรือจะเก็บไว้ในหลาย ๆ แฟ้มข้อมูล ที่สำคัญคือจะต้องสร้างความสัมพันธ์ระหว่างระเบียนและเรียกใช้ความสัมพันธ์นั้นได้ มีการกำจัดความซ้ำซ้อนของข้อมูลออกและเก็บแฟ้มข้อมูลเหล่านี้ไว้ที่ศูนย์กลาง เพื่อที่จะนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ร่วมกัน ควบคุมดูแลรักษาเมื่อผู้ต้องการใช้งานและผู้มีสิทธิ์จะใช้ข้อมูลนั้นสามารถดึงข้อมูลที่ต้องการออกไปใช้ได้ ข้อมูลบางส่วนอาจใช้ร่วมกับผู้อื่นได้ แต่บางส่วนผู้มีสิทธิ์เท่านั้นจึงจะสามารถใช้ได้

โดยทั่วไปองค์กรต่าง ๆ จะสร้างฐานข้อมูลไว้ เพื่อเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของตัวองค์กร โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลในเชิงธุรกิจ เช่น ข้อมูลของลูกค้า ข้อมูลของสินค้า ข้อมูลของลูกจ้าง และการจ้างงาน การควบคุมดูแลการใช้ฐานข้อมูลนั้น เป็นเรื่องที่ยุ่งยากกว่าการใช้แฟ้มข้อมูลมาก เพราะจะต้องตัดสินใจว่าโครงสร้างในการจัดเก็บข้อมูลควรจะเป็นเช่นไร การเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างและเรียกใช้ข้อมูลจากโครงสร้างเหล่านี้ ถ้าโปรแกรมเหล่านี้เกิดทำงานผิดพลาดขึ้นมา ก็จะเกิดความเสียหายต่อโครงสร้างของข้อมูลทั้งหมดได้ เพื่อเป็นการลดภาวะการทำงานของผู้ใช้ จึงได้มีส่วนของฮาร์ดแวร์และโปรแกรมต่าง ๆ ที่สามารถเข้าถึงและจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลนั้น เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (data base management system)

ระบบจัดการฐานข้อมูล คือ ซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล ซึ่งมีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวกและมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล หรือการตั้งคำถามเพื่อให้ข้อมูลมา โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างของฐานข้อมูล เปรียบเสมือนเป็นสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้

ฐานข้อมูลการจัดข้อมูลให้เป็นระบบฐานข้อมูลทำให้ข้อมูลมีส่วนดีกว่าการเก็บข้อมูลในรูปของแฟ้มข้อมูล เพราะการจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูล จะมีส่วนที่สำคัญกว่าการจัดเก็บข้อมูลในรูปของแฟ้มข้อมูลดังนี้

1. ลดการเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อน ข้อมูลบางชุดที่อยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลอาจมีปรากฏอยู่หลาย ๆ แห่ง เพราะมีผู้ใช้ข้อมูลชุดนี้หลายคน เมื่อใช้ระบบฐานข้อมูลแล้วจะช่วยให้ความซ้ำซ้อนของข้อมูลลดน้อยลง เช่น ข้อมูลอยู่ในแฟ้มข้อมูลของผู้ใช้หลายคน ผู้ใช้แต่ละคนจะมีแฟ้มข้อมูลเป็นของตนเอง ระบบฐานข้อมูลจะลดการซ้ำซ้อนของข้อมูลเหล่านี้ให้มากที่สุด โดยจัดเก็บในฐานข้อมูลไว้ที่เดียวกัน ผู้ใช้ทุกคนที่ต้องการใช้ข้อมูลชุดนี้จะใช้โดยผ่านระบบฐานข้อมูล ทำให้ไม่เปลืองเนื้อที่ในการเก็บข้อมูลและลดความซ้ำซ้อนลงได้

2. รักษาความถูกต้องของข้อมูล เนื่องจากฐานข้อมูลมีเพียงฐานข้อมูลเดียว ในกรณีที่มีข้อมูลชุดเดียวกันปรากฏอยู่หลายแห่งในฐานข้อมูล ข้อมูลเหล่านี้จะต้องตรงกัน ถ้ามีการแก้ไขข้อมูลนี้ทุก ๆ แห่งที่ข้อมูลปรากฏอยู่จะแก้ไขให้ถูกต้องตามกันหมดโดยอัตโนมัติด้วยระบบจัดการฐานข้อมูล

3. การป้องกันและรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูลทำได้อย่างสะดวก การป้องกันและรักษาความปลอดภัยกับข้อมูลระบบฐานข้อมูลจะให้เฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นจึงจะมีสิทธิ์เข้าไปใช้ฐานข้อมูลได้เรียกว่ามีสิทธิส่วนบุคคล (privacy) ซึ่งก่อให้เกิดความปลอดภัย (security) ของข้อมูลด้วย ฉะนั้นผู้ใดจะมีสิทธิ์ที่จะเข้าถึงข้อมูลได้จะต้องมีการกำหนดสิทธิ์กันไว้ก่อนและเมื่อเข้าไปใช้ข้อมูลนั้น ๆ ผู้ใช้จะเห็นข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลในรูปแบบที่ผู้ใช้ออกแบบไว้ ตัวอย่าง เช่น ผู้ใช้สร้างตารางข้อมูลขึ้นมาและเก็บลงในระบบฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลจะเก็บข้อมูลเหล่านี้ลงในอุปกรณ์เก็บข้อมูลในรูปแบบของระบบจัดการฐานข้อมูลซึ่งอาจเก็บข้อมูลเหล่านี้ลงในแผ่นจานบันทึกแม่เหล็กเป็นระเบียน บล็อกหรืออื่น ๆ ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้ว่าโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลนั้นเป็นอย่างไร ปล่อยให้เป็นหน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล ดังนั้นถ้าผู้ใช้เปลี่ยนแปลงลักษณะการเก็บข้อมูล เช่น เปลี่ยนแปลงรูปแบบของตารางเสียใหม่ ผู้ใช้ก็ไม่ต้องกังวลว่าข้อมูลของเขาจะถูกเก็บลงในแผ่นจานบันทึกแม่เหล็กในลักษณะใด ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะจัดการให้ทั้งหมด ในทำนองเดียวกันถ้าผู้ออกแบบระบบฐานข้อมูลเปลี่ยนวิธีการเก็บข้อมูลลงบนอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล ผู้ใช้ก็ไม่ต้องแก้ไขฐานข้อมูลที่เขาออกแบบไว้แล้ว ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะจัดการให้ ลักษณะเช่นนี้เรียกว่า ความไม่เกี่ยวข้องกันของข้อมูล (data independent)

4. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ เนื่องจากในระบบฐานข้อมูลจะเป็นที่เก็บรวบรวมข้อมูลทุกอย่างไว้ ทำให้ผู้ใช้แต่ละคนสามารถที่จะใช้ข้อมูลในระบบร่วมกันได้ทุกข้อมูล ซึ่งถ้าระบบฐานข้อมูลไม่ได้ถูกเชื่อมโยงข้อมูลแล้ว ผู้ใช้ก็จะใช้ได้เพียงข้อมูลของตนเองเท่านั้น เช่น

ข้อมูลของระบบเงินเดือนและระบบงานบุคคลทำการจัดเก็บข้อมูลไว้ในระบบแฟ้มข้อมูล 2 แฟ้ม ทำให้ผู้ใช้ที่ใช้ข้อมูลระบบเงินเดือนจะใช้ข้อมูลระบบเงินเดือนได้ระบบเดียว แต่ถ้าข้อมูลทั้ง 2 ถูกเก็บไว้เป็นฐานข้อมูลซึ่งถูกเก็บไว้ในที่ที่เดียวกัน ผู้ใช้ทั้ง 2 ระบบก็จะสามารถเรียกใช้ฐานข้อมูลเดียวกันได้ไม่เพียงแต่ข้อมูลเท่านั้นสำหรับโปรแกรมต่าง ๆ ถ้าเก็บไว้ในฐานข้อมูลก็จะสามารถใช้ร่วมกันได้

5. มีความเป็นอิสระของข้อมูล เมื่อผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนแปลงข้อมูลหรือนำข้อมูลมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับโปรแกรมที่เขียนขึ้นมา จะสามารถสร้างข้อมูลนั้นขึ้นมาใช้ใหม่ได้ โดยไม่มีผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูล เพราะข้อมูลที่ผู้ใช้นำมาประยุกต์ใช้ใหม่นั้นจะไม่กระทบต่อโครงสร้างที่แท้จริงของการจัดเก็บข้อมูล นั่นคือ การใช้ระบบฐานข้อมูลจะทำให้เกิดความเป็นอิสระระหว่างการจัดเก็บข้อมูลและการประยุกต์ใช้

6. สามารถขยายงานได้ง่าย เมื่อต้องการจัดเพิ่มเติมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจะสามารถเพิ่มได้อย่างง่ายไม่ซับซ้อน เนื่องจากมีความเป็นอิสระของข้อมูล จึงไม่มีผลกระทบต่อข้อมูลเดิมที่มีอยู่

7. ทำให้ข้อมูลสมบูรณ์กลับสู่สภาพปกติได้เร็วและมีมาตรฐาน เนื่องจากการจัดพิมพ์ข้อมูลในระบบที่ไม่ได้ใช้ฐานข้อมูล ผู้เขียนโปรแกรมแต่ละคนมีแฟ้มข้อมูลของตนเองเฉพาะฉะนั้นแต่ละคนจึงต่างก็สร้างระบบการแก้ไขข้อมูลให้กลับสู่สภาพปกติในกรณีที่ข้อมูลเสียหายด้วยตนเองและด้วยวิธีการของตนเอง จึงขาดประสิทธิภาพและมาตรฐาน แต่เมื่อมาเป็นระบบฐานข้อมูลแล้ว การแก้ไขข้อมูลให้กลับคืนสู่สภาพปกติจะมีโปรแกรมชุดเดียวและมีผู้ดูแลเพียงคนเดียวที่ดูแลทั้งระบบ ซึ่งย่อมต้องมีประสิทธิภาพและเป็นมาตรฐานเดียวกันแน่นอน

2.5.2 โครงสร้างฐานข้อมูล

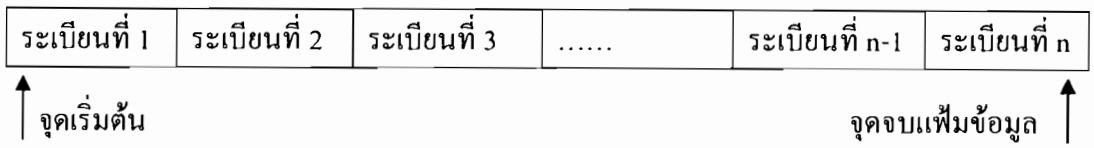
การจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลในหน่วยเก็บข้อมูลสำรองจริงๆนั้นอยู่ในระดับภายในซึ่งเก็บอยู่ในลักษณะที่เป็นแฟ้มข้อมูลที่ประกอบไปด้วยเขตข้อมูล (field) ระเบียน (record) เมื่อเปรียบเทียบโครงสร้างของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในส่วนที่เป็นเอ็นติตี้ก็จะเทียบได้กับระเบียนในโครงสร้างแฟ้มข้อูล แอททริบิวท์ก็จะเทียบได้กับเขตข้อมูลในโครงสร้างแฟ้มข้อมูล ดังนั้นจะขอกล่าวถึงการจัดเก็บข้อมูลในแฟ้มข้อมูลเชิงกายภาพซึ่งไม่แตกต่างการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลในระดับภายในแฟ้มข้อมูลที่เก็บไว้ในระบบคอมพิวเตอร์นั้นแบ่งออกได้เป็นหลายประเภท แต่โดยทั่วไปมักจะนิยมเลือกเก็บข้อมูลบางรายการที่เป็นเรื่องเดียวกันไว้เป็นแฟ้มเดียวกัน อาทิ แฟ้มบุคลากรที่เคยเก็บแยกกันเป็นรายคนก็จะนำรายละเอียดที่ค่อนข้างคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงบ่อยเช่น หมายเลขประจำตัวพนักงาน ชื่อ นามสกุล เพศ วันเกิด ที่อยู่ ประวัติการศึกษา มาจัดเก็บไว้เป็นแฟ้มเดียวกัน โดยแฟ้มนี้จะมีรายละเอียดของพนักงานทุกคนบรรจุแยกกันเป็นเรดคอร์ดหรือระเบียน (ซึ่งในที่นี้จะใช้คำว่าระเบียน) และแต่ละเรดคอร์ดมีรายการข้อมูลเหมือนกัน

ในกรณีของงานด้านธุรกิจก็อาจจะจัดทำแฟ้มข้อมูลลูกค้าที่เก็บรายละเอียดของลูกค้าทั้งหมดเอาไว้เป็นเรดคอร์ด แต่ละเรดคอร์ดมีรายการข้อมูลลูกค้าที่ค่อนข้างคงที่เก็บไว้ด้วยกัน เช่น หมายเลขลูกค้า ชื่อบริษัท ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร ชื่อผู้ติดต่อ หมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น แฟ้มข้อมูลนี้ยังไม่เพียงพอที่จะจัดเก็บรายละเอียดของการทำธุรกิจกันได้ครบถ้วน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องจัดทำแฟ้มข้อมูลอื่นๆ ประกอบขึ้นอีก เช่นแฟ้มข้อมูลการสั่งสินค้าจะบันทึกรายละเอียดการสั่งสินค้าของลูกค้าทุกรายเอาไว้ด้วยกันจากที่อธิบายมาข้างต้นนี้อาจสรุปได้ว่าแฟ้มข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์มีลักษณะแตกต่างไปจากแฟ้มกระดาษที่เคยจัดเก็บในสำนักงานทั่วไป กล่าวคือ แฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์จะจัดเก็บข้อมูลเรื่องเดียวกันทั้งหมดไว้ด้วยกัน แฟ้มข้อมูลแต่ละแฟ้มแบ่งเป็นเรดคอร์ดจำนวนมาก แต่ละเรดคอร์ดประกอบด้วย ฟิลด์ หรือ เขตข้อมูล จำนวนหนึ่ง ฟิลด์ประกอบขึ้นจากกลุ่มของอักขระ และตัวเลข ซึ่งเรียกโดยรวมว่าไบต์ และบิตในทางปฏิบัติแฟ้มข้อมูลอาจจะมีได้สองลักษณะ คือ

1. เรดคอร์ดที่มีความยาวคงที่ (fixed length record) คือทุกเรดคอร์ดมีจำนวนฟิลด์ตรงกัน และ ฟิลด์เดียวกันก็มีความยาวเท่ากันหมดไม่ว่าจะอยู่ในเรดคอร์ดใด ๆ ของแฟ้มนี้ เช่นในกรณีของแฟ้มนักศึกษาข้างต้น ฟิลด์หมายเลขประจำตัวนักศึกษาในทุกเรดคอร์ดมีความยาวเท่ากัน ฟิลด์ชื่อนักศึกษาในทุกเรดคอร์ดจะมีความยาวเท่ากันหมด แม้ว่าชื่อของนักศึกษาจะมีความยาวไม่เท่ากัน

2. เรดคอร์ดที่มีความยาวแปรได้ (variable length record) คือทุกเรดคอร์ดอาจจะมีจำนวนฟิลด์ต่างกัน และแต่ละฟิลด์ก็อาจจะมีความยาวต่างกันได้ แฟ้มข้อมูลประเภทนี้มีลักษณะโครงสร้างแบบพิเศษที่ช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถบอกได้ว่าแต่ละเรดคอร์ดมีความยาวเท่าใด และแต่ละฟิลด์เริ่มต้นตรงไหนและจบตรงไหน ตัวอย่างของแฟ้มประเภทนี้ได้แก่ แฟ้มบันทึกรายการใบสั่งซื้อสินค้า แต่ละเรดคอร์ดจะแทนใบสั่งสินค้าหนึ่งใบ และใบสั่งสินค้าแต่ละใบอาจจะมีรายการสินค้าที่สั่งซื้อไม่เท่ากัน การจัดเรดคอร์ดต่างๆ ในแฟ้มข้อมูลแต่ละแฟ้มนั้น เราเรียกว่าเป็นการจัดองค์กรแฟ้ม (file organization) แฟ้มข้อมูลต่างๆ อาจจัดองค์กรหรือจัดเรียงเรดคอร์ดเอาไว้ต่างกันได้หลายแบบ

แฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับเป็นระบบแฟ้มที่เป็นที่รู้จักกันดีและใช้กันมากที่สุด โดยจัดเก็บระเบียนเรียงตามลำดับของสื่อเก็บข้อมูล เมื่อแรกสร้างข้อมูล การเข้าถึงจะต้องเข้าถึงตามลำดับของการเก็บด้วย เช่นการเข้าถึงระเบียนที่ n ของแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับจะต้องผ่านการอ่านระเบียนเริ่มต้นมาแล้ว n-1 เรดคอร์ด ดังภาพที่ 2.5 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

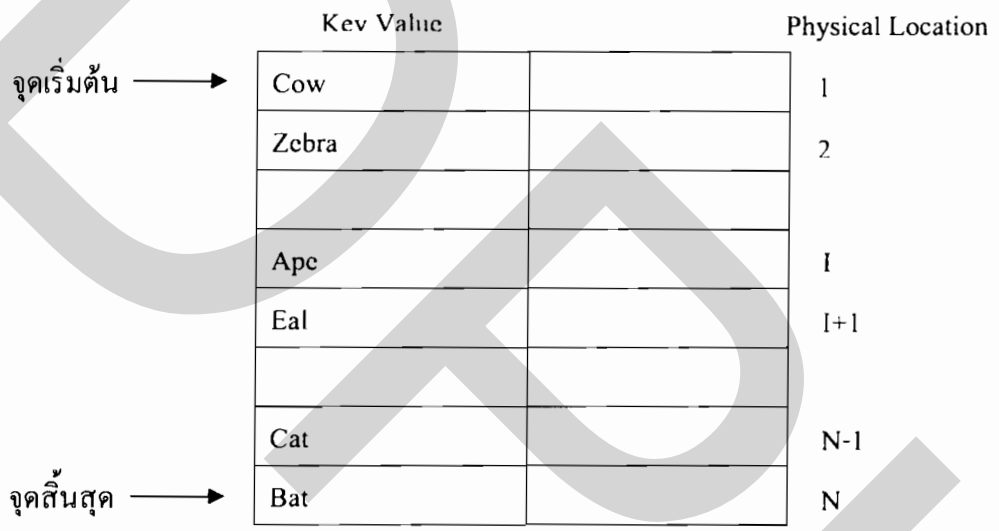


ภาพที่ 2.5 แสดงโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ

ตัวอย่างแฟ้มบุคลากรอาจจัดให้เป็นแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับตามหมายเลขประจำตัวพนักงานตั้งแต่น้อยไปหามาก อีกตัวอย่างหนึ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวันบ่อยครั้งก็คือสมุดโทรศัพท์ ซึ่งพิมพ์รายชื่อผู้เช่าโทรศัพท์โดยจัดเรียงชื่อตามลำดับอักษร แฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับอาจมีเขตกุญแจหรือที่เรียกว่าคีย์ (key) หรือไม่มีก็ได้ สำหรับแฟ้มที่มีคีย์จะมีเขตข้อมูลหนึ่งในระเบียนทำหน้าที่เป็นคีย์หลัก (primary key) สำหรับจัดลำดับของระเบียน ดังนั้นระเบียนที่ i จะมาก่อนระเบียนที่ j ถ้าหากว่าคีย์ของระเบียนที่ i มีค่าน้อยกว่าคีย์ของระเบียนที่ j ส่วนแฟ้มลำดับที่ไม่มีคีย์ ระเบียนต่างๆถูกจัดเก็บเรียงตามตำแหน่งทางกายภาพสื่อข้อมูล นั่นคือบันทึกระเบียนตามลำดับก่อนหลังของการบันทึกระเบียนนั้นๆ และระเบียนที่มาใหม่จะต้องอยู่ต่อท้ายของแฟ้มข้อมูลเสมอ การเข้าถึงระเบียนถัดไปจะทำได้รวดเร็ว ถ้ากลไกการอ่านบันทึกอยู่ในตำแหน่งที่เรียกใช้ระเบียนหนึ่งโดยเฉพาะได้แล้ว

ข้อได้เปรียบที่สามารถเข้าถึงระเบียนถัดไปได้รวดเร็วนี้อาจเป็นข้อเสียเปรียบในกรณีที่เราต้องการหาระเบียนหนึ่งระเบียนใดในแฟ้มข้อมูลที่ไม่ใช่ระเบียนถัดไป การเรียกใช้ระเบียนในแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับนั้น ระเบียนต่างๆจะถูกเรียกใช้ตามลำดับทางกายภาพของการบันทึกในช่วงสร้างแฟ้มข้อมูล โดยปกติแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับเหมาะสำหรับงานแบบออกรายงาน (report generation) และจะมีประสิทธิภาพมากกว่างานแบบสอบถาม (inquiry) เพราะได้เข้าถึงทุกๆระเบียนตามลำดับ แฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับยังเหมาะสำหรับงานที่มีการเรียง (sorting) จำนวนมาก แต่เดิมนั้นการใช้แฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับมักเก็บอยู่ในเทปแม่เหล็ก เพราะสภาพทางธรรมชาติของเทปแม่เหล็กเป็นแถบยาวต่อเนื่อง แต่ปัจจุบันนิยมเก็บแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับไว้ในอุปกรณ์ที่เข้าถึงแบบสุ่มเช่น จานแม่เหล็ก แฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับที่เก็บในจานแม่เหล็กจะบันทึกในแทรคที่ต่อเนื่องกันตาม cylinder

แฟ้มข้อมูลแบบเข้าถึงโดยตรงเป็นการจัดระบบข้อมูลให้สามารถเข้าถึงระเบียนหนึ่งระเบียนใดโดยตรงโดยไม่ต้องอ่านข้อมูลตั้งแต่ต้นอย่างเช่นแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ แฟ้มข้อมูลแบบเข้าถึงโดยตรงถูกเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าระบบแฟ้มสุ่ม ในแฟ้มสุ่ม สามารถคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างค่าของคีย์หลัก (primary key) กับตำแหน่งที่เก็บระเบียนนั้นๆในแฟ้มข้อมูล อย่างไรก็ตามระเบียนต่างๆในแฟ้มชนิดนี้ไม่จำเป็นต้องเก็บเรียงตามลำดับของคีย์ ดังภาพที่ 2.6 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.6 แสดงโครงสร้างของแฟ้มสุ่ม

การคำนวณตำแหน่งของระเบียนโดยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างค่าของคีย์กับตำแหน่งทางกายภาพสามารถเขียนเป็นฟังก์ชั่นได้ดังนี้ R(Key Value) x address ทุกครั้งที่จะบันทึกระเบียนไว้ในแฟ้มจะต้องนำค่าคีย์ map ผ่านฟังก์ชั่น R เพื่อเปลี่ยนค่าคีย์ให้เป็น address ซึ่งเป็นตำแหน่งสำหรับบันทึกระเบียนนั้น และหากต้องการเรียกใช้ระเบียนหนึ่งระเบียนใดก็สามารถทำได้โดยการผ่านฟังก์ชั่น R เดียวกันนี้ ซึ่งจะเปลี่ยนค่าคีย์ให้กลายเป็น address และจะพบระเบียนที่ต้องการในตำแหน่งนั้น ตรงข้ามกับแฟ้มลำดับการเข้าถึงระเบียนในแฟ้มสุ่มนั้นไม่จำเป็นต้องเข้าถึงแบบลำดับสามารถเข้าถึงระเบียนที่ต้องการได้โดยตรง ดังนั้นแฟ้มสุ่มจะต้องเก็บอยู่ในอุปกรณ์ชนิดที่เข้าถึงได้โดยตรงหรือแบบสุ่ม (Direct Access Storage Device) เช่น จานแม่เหล็ก ดรัมแม่เหล็ก การเข้าถึงแฟ้มสุ่มตามลำดับทางกายภาพนั้นทำได้แต่ข้อมูลที่ได้อาจไม่ได้เรียงตามลำดับของคีย์ เช่นข้อมูลในภาพ 2.6 จะได้ข้อมูลดังนี้ Cow, Zebra, ---, Ape, Eel, Cat, Bat

เนื่องจากการเข้าถึงระเบียนในแฟ้มสุ่มสามารถเข้าถึงโดยตรงได้รวดเร็ว ดังนั้นแฟ้มสุ่มจึงเหมาะสมกับลักษณะสำหรับงานประเภทดังนี้

1. Interactive processing เช่น ระบบการสำรองที่นั่งของสายการบิน ระบบออนไลน์ของธนาคาร มีพนักงานธนาคารนั่งอยู่ประจำที่เครื่องเทอร์มินัลสามารถเข้าถึงระเบียนลูกค้าโดยตรงได้
2. งานที่ต้องการปรับปรุงแฟ้มข้อมูลหลายๆชุดพร้อมกัน
3. มีอัตราการเปลี่ยนแปลงต่ำ รายการปรับปรุงในแต่ละรอบมีน้อย
4. ต้องการคำตอบรวดเร็ว

ข้อได้เปรียบของแฟ้มสุ่มคือความสามารถในการเข้าถึงระเบียนใดๆโดยตรงไปยังระเบียนที่ต้องการและสามารถเรียกใช้ปรับปรุงระเบียนที่ต้องการโดยไม่กระทบต่อระเบียนอื่นๆในแฟ้มข้อมูลระเบียนของแฟ้มสุ่มสามารถถูกเรียกใช้ ปรับปรุงค่าแล้วบันทึกกลับเข้าที่เดิมได้

2.5.3 การออกแบบฐานข้อมูลด้วยอี-อาร์โมเดล

อี-อาร์โมเดล (E-R Model) คือ โมเดล เป็นแบบจำลองข้อมูลที่ได้รับการประยุกต์มาจาก แนวคิดของ Semantic โมเดล และได้รับความนิยมอย่างมากสำหรับนำมาใช้เพื่อการออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด โดยอี-อาร์โมเดลเป็นผลงานการพัฒนาของ Peter Pin Shan Chen จาก Massachusetts Institute of Technology ในปี ค.ศ.1976 อี-อาร์โมเดล เป็นแบบจำลองข้อมูลซึ่งแสดงถึงโครงสร้างของฐานข้อมูลที่เป็นอิสระจากซอฟต์แวร์ที่จะใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูล รวมทั้งรายละเอียดและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในระบบในลักษณะที่เป็นภาพรวม ทำให้เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการรวบรวมและวิเคราะห์รายละเอียด ตลอดจนความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ โดยอี-อาร์โมเดลมีการใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ที่เรียกว่า Entity Relationship Diagram หรือ อี-อาร์ไดอะแกรม แทนรูปแบบของข้อมูลเชิงตรรกะขององค์กร จึงทำให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลสามารถเข้าใจลักษณะของข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้ง่ายและถูกต้องตรงกัน ระบบที่ได้รับ การออกแบบจึงมีความถูกต้องและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ อี-อาร์โมเดลประกอบด้วย 4 ส่วน คือ เอนติตี้ Property ความสัมพันธ์ Subtype และ Supertype

2.5.3.1 เอนติตี้

เอนติตี้ หมายถึง สิ่งที่สนใจสามารถระบุได้ในความเป็นจริง และต้องการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ เกี่ยวข้องด้วยไว้ในฐานข้อมูล โดยตัวอย่างของเอนติตี้ประเภทต่าง ๆ เช่น บุคคล สถานที่ สิ่งของ หรือ เหตุการณ์ มีดังนี้

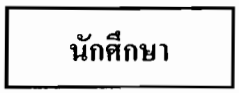
- บุคคล ได้แก่ พนักงาน ผู้ป่วย และ นักศึกษา เป็นต้น
- สถานที่ ได้แก่ เขต จังหวัด และ ภาค เป็นต้น

0207344

- วัตถุ ได้แก่ รถยนต์ อาคาร และ เครื่องจักร เป็นต้น

- เหตุการณ์ ได้แก่ การลงทะเบียนเรียน ความชำนาญ เป็นต้น

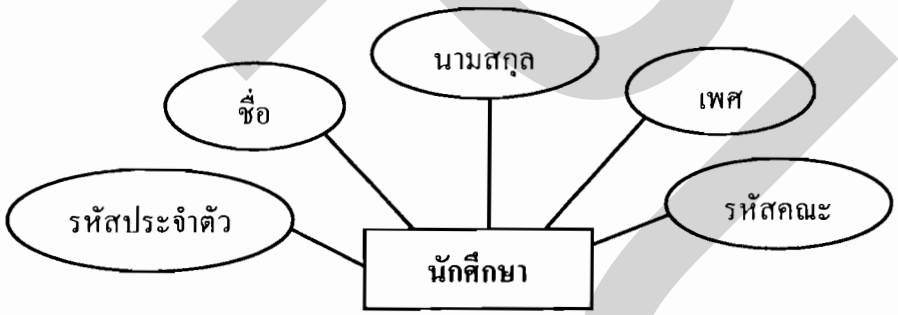
ในอี-อาร์ไดอะแกรม ใช้สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (rectangle) แทนหนึ่งเอนติตี้ โดยมีชื่อของ เอนติตี้นั้น ๆ กำกับอยู่ภายในดังภาพที่ 2.7 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.7 เอนติตี้นักศึกษา

2.5.3.2 Property

Property หมายถึง ข้อมูลที่แสดงคุณสมบัติหรือคุณลักษณะของเอนติตี้หรือความสัมพันธ์ (มีความหมายเช่นเดียวกับแอททริบิวต์ในแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์) เช่น Property ของเอนติตี้นักศึกษาประกอบด้วย รหัสประจำตัว ชื่อ-สกุล เพศ รหัสคณะ เป็นต้นดังภาพที่ 2.8 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.8 Property ของเอนติตี้นักศึกษา

ในอี-อาร์ไดอะแกรมใช้สัญลักษณ์รูปวงรี (ellipse) ที่มีชื่อของ Property นั้นกำกับอยู่ภายในแทนหนึ่ง Property และเชื่อมต่อกับเอนติตี้ที่มี Property นั้นด้วยเส้นตรง

2.5.3.3 ความสัมพันธ์

ความสัมพันธ์ หมายถึง เอนติตี้ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสองเอนติตี้ขึ้นไป ซึ่งโดยทั่วไป เป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ที่มี Property ร่วมกัน โดยแต่ละความสัมพันธ์จะถูกระบุด้วยชื่อที่อธิบายถึงความสัมพันธ์นั้น ๆ เช่น ความสัมพันธ์สังกัดแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง

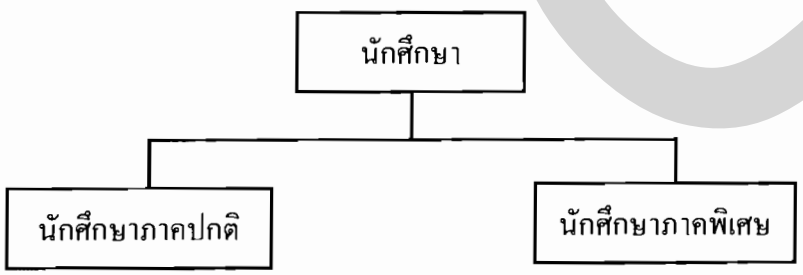
มหาวิทยาลัยธรกิจบัณฑิตย์

เอนติตี้นักศึกษาและเอนติตี้ค ในอี-อาร์ไดอะแกรม ใช้สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด (diamond) ที่มีชื่อของความสัมพันธ์นั้นกำกับอยู่ภายในแทนหนึ่งความสัมพันธ์ และเชื่อมต่อกับเอนติตี้ที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์นั้นด้วยเส้นตรงดังภาพที่ 2.9 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ภาพที่ 2.9 ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้นักศึกษาและเอนติตี้

2.5.3.4 Subtype และ Supertype

หากเอนติตี้ใดสามารถจำแนกออกเป็นเอนติตี้ย่อย ๆ ได้ โดยแต่ละสมาชิกในเอนติตี้ย่อยนั้นสามารถมีคุณสมบัติ Identity ได้ด้วยตัวเอง เอนติตี้หลักที่ถูกนำมาจำแนกจะเรียกว่า Supertype ส่วนเอนติตี้ย่อยที่จำแนกออกมาจะเรียกว่า Subtype หรืออีกนัยหนึ่งอาจกล่าวได้ว่าเอนติตี้หนึ่งจะเป็น Subtype ของอีกเอนติตี้หนึ่งที่เป็น Supertype ก็ต่อเมื่อ Subtype ประกอบด้วยทุก Property ที่มีใน Supertype โดย Subtype สามารถมี Property เพิ่มเติมจาก Supertype ตัวอย่างเช่น เอนติตี้นักศึกษาประกอบด้วย 4 Property คือ รหัสประจำตัว ชื่อ-สกุล เพศ และรหัสคณะ โดยมี Property รหัสประจำตัวเป็น Identity ส่วนเอนติตี้นักศึกษาภาคปกติซึ่งเป็น Subtype ของ Supertype เอนติตี้นักศึกษาอาจประกอบด้วย 6 Property คือ รหัสประจำตัว ชื่อ-สกุล เพศ รหัสคณะ ผู้สนับสนุนการศึกษา และจำนวนเงินที่ได้รับต่อเดือน โดยมี Property รหัสประจำตัวเป็น Identity และเอนติตี้นักศึกษาภาคพิเศษซึ่งเป็น Subtype ของ Supertype เอนติตี้นักศึกษาอาจประกอบด้วย 7 Property คือ รหัสประจำตัว ชื่อ-สกุล เพศ รหัสคณะ ตำแหน่งงาน สถานที่ทำงาน และเงินเดือน โดยมี Property รหัส ประจำตัวเป็น Identity ดังภาพที่ 2.10 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.10 Subtype และ Supertype

การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้เป็นการกำหนดประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ มีแนวทางในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. การกำหนดคุณลักษณะของเอนติตี้เป็นการกำหนดว่าแต่ละเอนติตี้ควรประกอบด้วย Property ใดบ้าง Property ใดที่มีคุณสมบัติเป็น Key Property หรือ Composite Property หรือ Derived Property

2. การกำหนดคีย์หลักของแต่ละเอนติตี้เป็นการกำหนด Key Property ของแต่ละเอนติตี้เพื่อให้แต่ละสมาชิกในเอนติตี้สามารถมีคุณสมบัติเป็นเอกลักษณ์เฉพาะได้

3. การนำสัญลักษณ์ที่ใช้ในอี-อาร์โมเดลมาอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล การนำสัญลักษณ์ที่ใช้ในอี-อาร์โมเดลมาอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเป็นการนำรายละเอียดในขั้นตอนต่าง ๆ มาพิจารณาทบทวนเพื่อเพิ่มหรือลดเอนติตี้ Property และความสัมพันธ์ต่าง ๆ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนทั้งหมดมาเขียนเป็นแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ หรืออี-อาร์ไดอะแกรม ดังนั้น แบบจำลองข้อมูลที่เกิดขึ้นจึงมีความชัดเจน สอดคล้อง ถูกต้องและเหมาะสมกับองค์ประกอบของงานที่กำลังศึกษาทำให้เป็นที่ยอมรับของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มนัส สันดำ (2543) ศึกษาเรื่อง ระบบแจ้งเกรดผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยใช้ WAP (Grade online by wap) วิทยานิพนธ์นี้เป็นการพัฒนาระบบแจ้งเกรดผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยใช้ WAP (Wireless Application Protocol) จัดทำขึ้นเพื่อให้นักศึกษาใช้ในการสืบค้นข้อมูลเกรดของแต่ละบุคคล ผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีระบบ WAP โดยประกอบด้วยการแสดง ข้อมูลจากการสืบค้นโดยใช้รหัสประจำตัวนักศึกษา เพื่อแสดงรหัสวิชาของนักศึกษาที่ทำการลงทะเบียนเรียนตลอดจนแสดงเกรดที่ได้และ แสดงเกรดเฉลี่ยของภาคเรียนนั้น ทั้งยังสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้ โดยมีกระดานข่าวที่สามารถแลกเปลี่ยนความรู้ ทั้งยังมีหัวข้อข่าวต่าง ๆ ที่สามารถเพิ่มเติมได้ตามความต้องการ โดยสามารถที่จะปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดทั้งหมดได้ผ่านทางโฮมเพจที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการปรับปรุงแก้ไข ทั้งยังสามารถให้นักศึกษาหรือบุคคลที่เกี่ยวข้องที่ไม่สามารถเลือกดูผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถเลือกดูได้ทางโฮมเพจ โครงงานดังกล่าวได้ถูกพัฒนาด้วยโปรแกรม ASP (Active Server Pages) เวอร์ชั่น 3.0 และ WML (Wireless Markup Language) เวอร์ชั่น 1.1 ให้สามารถทำงานได้ตามที่ต้องการ

มณฑาสินี หอมหวาน (2543) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบค้นหาที่จอดรถตามเวลาจริงผ่านบริการ WAP บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งกลายเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งของมนุษย์ในการ

ดำเนินชีวิต และเพื่อรองรับเทคโนโลยีของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบันจึงได้พัฒนาให้ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการค้นหาที่จอดรถในอาคารจอดรถหรือบริเวณศูนย์การค้าที่มีพื้นที่กว้างด้วยการทำเครือข่ายจำลองบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ในระบบอินเตอร์เน็ตให้แสดงภาพที่จอดรถบนหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ใช้งาน โดยการนำเซนเซอร์อิเล็กทรอนิกส์ทางแสงมาใช้ในการตรวจจับรถยนต์ ณ บริเวณลานจอดรถ แล้วส่งข้อมูลดิจิตอลผ่านการ์ด ET-PC 8255 เข้าสู่ระบบฐานข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์สาธารณะ ด้วยโปรแกรม Visual C++ เพื่อนำข้อมูลดิจิตอลส่งไปปรับตามเวลาจริงบน WAP Site ด้วยการพัฒนาโปรแกรม Nokia WAP Toolkit โปรแกรม Profession Home Page เพื่อแสดงภาพที่จอดรถบนหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่

ชินวร ชาตตระกูล (2547) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ ผ่านโพรโทคอลเอชทีทีพีและ WAP เป็นพัฒนาระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องผ่านอินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผ่านโพรโทคอลเอชทีทีพีและแวบ เพื่อรองรับการแจ้งเหตุขัดข้องของลูกค้าที่ใช้บริการโทรศัพท์ประจำที่ของบริษัท ทศท.คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) และสนับสนุนการตรวจแก้เหตุขัดข้องของพนักงานตรวจแก้คู่สายโทรศัพท์ วิทยานิพนธ์นี้ใช้ภาษาจาวาในชุด จาวาระดับองค์กร เอ็กซ์เอ็มแอล โดยทำงานให้บริการผ่านโพรโทคอลเอชทีทีพีและแวบ หลังจากพัฒนาและทดสอบระบบฯ แล้วสามารถช่วยงานรับแจ้งเหตุขัดข้อง สำหรับการใช้งานโทรศัพท์ประจำที่และลดเวลาในการตรวจแก้ลงได้ นอกจากนี้ยังเพิ่มช่องทางในการแจ้งเหตุขัดข้อง จากลูกค้าที่ใช้บริการโทรศัพท์ประจำที่ของบริษัท ทศท. คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) ได้ สุดท้ายนี้วิทยานิพนธ์นี้ยังแสดงถึงวิธีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ประยุกต์ใช้กับระบบฐานข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้วเป็นผลให้ลดเวลาในการทำงานผู้ปฏิบัติงาน และสามารถจัดทำรายงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปุณย์สิรี ฉัตรจินดา (2548) ศึกษาเรื่อง ธุรกิจให้บริการข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ในสังคมไทย โดยมีแนวคิดในการจัดการภายใต้กฎหมายไทยและกฎหมายระหว่างประเทศ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะทำการศึกษาถึงสภาพปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นในสังคมสมัยใหม่นี้นั่นคือธุรกิจให้บริการข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile phone or Cell phone) หรือที่เรียกกันว่าโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของคนในสังคมเมืองของไทยอย่างมาก และด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่สามารถผนวกเอาอินเทอร์เน็ตมารวมไว้ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำให้สามารถใช้บริการข้อมูลทั้งหลายที่มีอยู่บนอินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ ซึ่งกำลังจะได้รับความนิยมมากขึ้นไปตามเทคโนโลยีของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สูงขึ้นในขณะที่ราคาถูกลง ทำให้เกิดธุรกิจในรูปแบบใหม่ที่เข้ามาตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

อภิชาติ คงแป้น (2548) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบระบุตำแหน่งยานพาหนะแบบอัตโนมัติ โดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ซีดีเอ็มเอและเทคโนโลยีเอจีพีเอส เป็นการพัฒนาระบบระบุตำแหนงยานพาหนะแบบอัตโนมัติ เพื่อให้พนักงานประจำสถานีศูนย์กลาง สามารถระบุตำแหน่งของรถยนต์ผ่านสถานีศูนย์กลางได้อย่างถูกต้อง ซึ่งได้จัดทำระบบสำหรับกลุ่มรถแท็กซี่เป็นกรณีศึกษา มีอุปกรณ์ที่ติดตั้งบนถนยนต์เป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สนับสนุนเทคโนโลยีจีพีเอส และอุปกรณ์ชาร์จแบตเตอรี่บนรถยนต์ โดยโปรแกรมที่ติดตั้งบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ พัฒนาด้วยบลู (Brew)ที่เป็นแพล็ตฟอร์มบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ซีดีเอ็มเอ ในส่วนของโปรแกรมสำหรับสถานีศูนย์กลางพัฒนาด้วยภาษาโปรแกรมพีเอชพี และโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล ให้พนักงานประจำศูนย์วิทยุสามารถทำงานผ่านโปรแกรมค้นดูเว็บได้ นอกจากนี้ได้มีการทดสอบและการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ และคุณสมบัติระหว่างระบบที่พัฒนาขึ้นกับระบบระบุตำแหน่งยานพาหนะแบบอัตโนมัติ ที่ใช้เครื่องรับสัญญาณจีพีเอสเป็นเครื่องระบุตำแหน่ง และสื่อสารข้อมูลผ่านโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่จีเอสเอ็มโครงข่ายจีพีเอสที่มีการใช้งานในปัจจุบัน ผลการวิจัยสรุปว่าโทรศัพท์เคลื่อนที่มีความสามารถในการระบุตำแหน่งได้ และมีความละเอียดถูกต้องของค่าตำแหน่งเฉลี่ยดีกว่าเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส ในบริเวณที่มีการบดบังสัญญาณจีพีเอสจากดาวเทียมจากสิ่งปลูกสร้าง แต่ในบริเวณพื้นที่โล่ง ผู้วิจัยพบว่าอุปกรณ์ทั้งสองชนิดมีความสามารถในการระบุพิกัดตำแหน่งได้ใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตามการกระจายของข้อมูลค่าพิกัดตำแหน่งที่คำนวณได้จากโทรศัพท์เคลื่อนที่ มีค่าสูงกว่าจากเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส สำหรับโปรแกรมบนสถานีศูนย์กลางผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรม ให้มีความสามารถใกล้เคียงกับระบบที่มีการใช้งานในเชิงพาณิชย์ในปัจจุบัน ระบบที่จัดทำขึ้นมีหน้าที่การทำงานหลัก 2 รูปแบบคือ คนขับรถแท็กซี่สามารถเรียกใช้บริการต่างๆ จากเครื่องบริการเว็บโดยใช้พิกัดตำแหน่งของตนเองเป็นข้อมูลได้ และพนักงานประจำสถานีศูนย์กลางหรือพนักงานประจำศูนย์วิทยุสำหรับแท็กซี่สามารถค้นหาพิกัดตำแหน่งของลูกข่ายใดๆ แล้วแสดงตำแหน่งของรถแท็กซี่บนแผนที่ผ่านทางโปรแกรมค้นดูเว็บ การทดสอบการทำงานพบว่า ระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องตามที่กำหนดไว้

บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

เนื้อหาของบทนี้กล่าวถึง ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย และบทสรุป โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักการของเอ็มคอมเมิร์ช
2. วิเคราะห์และออกแบบเอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านขายโทรศัพท์เคลื่อนที่
3. จัดทำฐานข้อมูลร้านขายโทรศัพท์เคลื่อนที่
4. เขียนและทดสอบโปรแกรม
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่จะนำมาใช้

1. เครื่องเซิร์ฟเวอร์
   - หน่วยประมวลผล Intel Centrino Duo
   - หน่วยความจำ (RAM) อย่างน้อย 256 เมกะไบต์ ขึ้นไป
   - ความจุของฮาร์ดดิสก์อย่างน้อย 80 กิ๊กกะไบต์
   - จอภาพขนาด 15 นิ้ว
   - เม้าส์ และแป้นพิมพ์
2. เครื่องไคลเอนต์
   - เครื่องคอมพิวเตอร์ ระดับ Pentium III
   - หน่วยความจำ (RAM) อย่างน้อย 128 เมกะไบต์ ขึ้นไป
   - ความจุของฮาร์ดดิสก์อย่างน้อย 20 กิ๊กกะไบต์
   - จอภาพขนาด 15 นิ้ว
   - เม้าส์ และแป้นพิมพ์

3. โทรศัพท์เคลื่อนที่

- ระบบ Quadband (GSM 850/900/1800/1900 MHz)
- จอแสดงผล TFT-LCD 256K สี - 176 x 220 พิกเซล (2.2")
- หน่วยความจำ 60 เมกะไบต์ (ตัวเครื่อง)
- ใช้งานอินเตอร์เน็ต xHTML, HTML, WAP 2.0 Browser
- รองรับ จาวาแอพลิเคชั่น - Java MIDP 2.0

3.2.2 ซอฟต์แวร์ที่จะนำมาใช้

1. เครื่องเซิร์ฟเวอร์
   - ระบบปฏิบัติการ Windows NT Server
   - เว็บเซิร์ฟเวอร์ Appserv หรือ Apache สำหรับการเขียน PHP
   - ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL สำหรับการทำฐานข้อมูล
   - โปรแกรมสำเร็จรูป Oscommerce
2. เครื่องไคลเอนต์
   - ระบบปฏิบัติการ Windows XP
   - เว็บบราวเซอร์ Internet Explorer 6.0
3. โทรศัพท์เคลื่อนที่
   - ระบบปฏิบัติการ Windows Mobile (S60)
   - เว็บบราวเซอร์ Internet Explorer Mobile
   - โปรแกรม Mobile Flash

3.3 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย สรุปได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

ระยะเวลาดำเนินงาน (เดือน)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.ศึกษาหลักการของเอ็มคอมเมิร์ช												
2. วิเคราะห์และออกแบบเอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านขายโทรศัพท์เคลื่อนที่												
3. จัดทำฐานข้อมูลร้านขายโทรศัพท์เคลื่อนที่												
4. เขียนและทดสอบโปรแกรม												
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ												
6. เรียบเรียงงานค้นคว้าอิสระ												

3.4 สรุป

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการศึกษาหลักการของเอ็มคอมเมิร์ชขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบเอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านขายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ขั้นตอนการจัดทำฐานข้อมูลร้านขายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ขั้นตอนการเขียนและทดสอบโปรแกรม และขั้นตอนการสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์และการออกแบบระบบ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาระบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented System Development) ในส่วนของขั้นตอนการวิเคราะห์และการออกแบบระบบ แบ่งการนำเสนอออกเป็นการศึกษาระบบงาน การวิเคราะห์ระบบงานเพื่อหาความต้องการของผู้ใช้งาน และแนวทางการนำข้อมูลเดิมไปทำระบบฐานข้อมูล และ การออกแบบ WAP แอปพลิเคชั่นสำหรับใช้กับโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

4.1 การศึกษาระบบงาน

Oscommerce (Open Source Commerce) เป็นแอปพลิเคชั่นหรือเว็บไซท์ร้านค้าสำเร็จรูป เป็นซอฟท์แวร์โอเพนซอร์ส Oscommerce มีความสามารถพื้นฐานเหมือนโปรแกรมสร้างเว็บร้านค้าอื่นๆเช่นโปรแกรม Dreamweaver โปรแกรม Frontpage หรือโปรแกรมอื่นๆ ได้แก่

ความต้องการของระบบสำหรับ Oscommerce ได้แก่

1. สามารถติดตั้งได้บนระบบปฏิบัติการ Linux, Unix, BSD, Mac OS X หรือ Windows

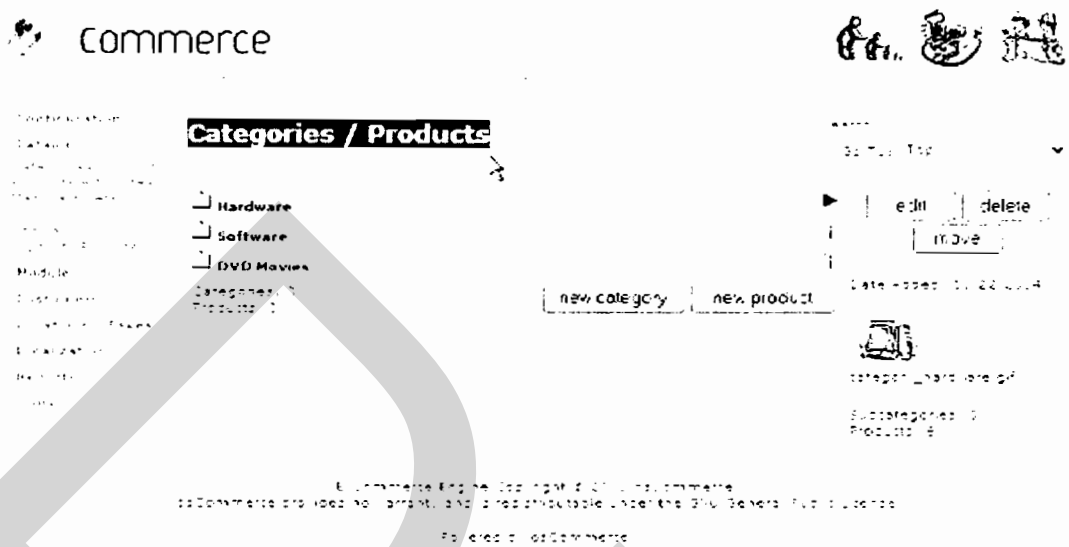
2. พัฒนาด้วยภาษา PHP ซึ่งเป็นภาษาที่เรียกว่า server-side หรือ HTML-embedded scripting language

3. ใช้ระบบฐานข้อมูล MySQL

ความสามารถการบริหารจัดการสินค้าและหมวดสินค้า ได้แก่

1. การเพิ่มหมวดสินค้า คือ การเพิ่มสินค้าตามหมวด ทำให้เราได้สินค้าหลายประเภท รวมถึงเราสามารถใส่รูปภาพตามหมวดได้ และเรียงลำดับรายการหมวดหมู่ได้

2. เพิ่มสินค้า คือ การเพิ่มสินค้าตามหมวดสินค้าที่เรากำหนดไว้ ซึ่งการเพิ่มสินค้านั้นสามารถใส่ข้อมูลที่สำคัญ เพื่อให้สินค้านั้นมีความสมบูรณ์มากขึ้น รวมถึงสามารถบอกให้ลูกค้าว่าสินค้าเป็นอย่างไร เช่น สถานะสินค้า วันที่สินค้ามาถึง ผู้ผลิตสินค้า ราคาสินค้า จำนวนสินค้า เป็นต้น ภาพที่ 4.1 แสดงการเพิ่มหมวดของสินค้าของ Oscommerce โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.1 การเพิ่มหมวดสินค้า

การกำหนดคุณสมบัติของสินค้า (Product Attributes)

เป็นการกำหนดคำเรียกใช้ เช่น ปากกา 3 แท่ง โต๊ะ 5 ตัว ซึ่งจะเป็นการระบุชนิดของสินค้าว่าเรียกใช้แบบใด และแต่ละกลุ่มที่เรียก บางครั้งอาจจะกำหนดคุณสมบัติมากกว่า 1 ชนิดได้ เช่น ปากกา สีหมึกดำ 3 แท่ง ซึ่งกำหนดได้หลากหลายมากขึ้น เพื่อให้มีการจัดการร้านค้าที่ง่ายขึ้น

การกำหนดผู้ผลิต (Manufactures)

สามารถใส่ชื่อผู้ผลิตสินค้านั้นๆได้ เพื่อบอกให้ลูกค้าทราบว่าได้นำสินค้าจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทอะไร

การใส่คำวิจารณ์ (Reviews)

เป็นการใส่ข้อคิดเห็น หรือข้อวิจารณ์ในตัวสินค้าว่าดีอย่างไร ใช้แล้วเป็นอย่างไร ใช้แล้วรู้สึกอย่างไร ก็สามารถบอกกล่าวด้วยวิธีนี้

การกำหนดสินค้าราคาพิเศษ (Specials)

เพื่อให้ร้านค้าเรามีความน่าสนใจมากขึ้น เพื่อเป็นการกระตุ้นตลาด ทำให้ยอดขายสูงขึ้น รวมถึงเป็นการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า ด้วยเครื่องมือพิเศษนี้ จึงออกแบบมาเพื่อรองรับกับตลาดที่มีการแข่งขันกันสูงในเรื่องของราคา ทำให้มีเครื่องมือพิเศษที่สำคัญ คือ สินค้าราคาพิเศษ เพื่อรองรับกับตลาดที่มีการแข่งขัน

สินค้าที่คาดว่าจะมาถึง (Products Expected)

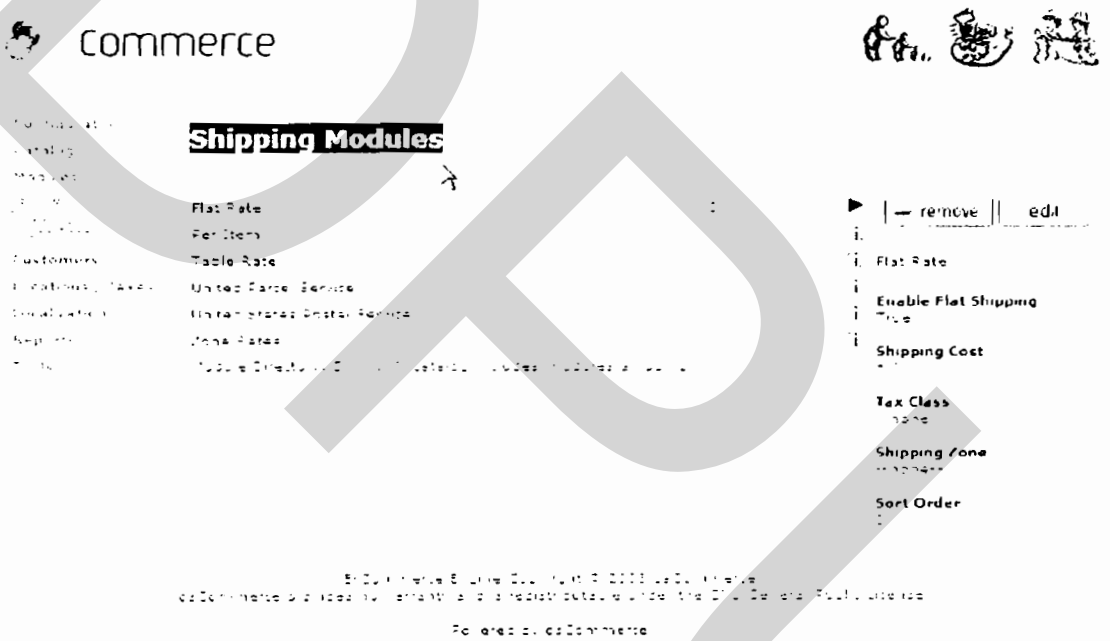
เป็นการกำหนดว่าสินค้าที่จำหน่ายอยู่ที่ยังไม่มา จะมาถึงสต๊อกสินค้าเมื่อไร

การชำระเงิน (Payment)

เครื่องมือที่ช่วยให้การซื้อขายชำระเงิน ซึ่งโมดูลเหล่านี้สามารถติดต่อสู่บริษัทที่เกี่ยวข้อง เช่น บริษัทเครดิตการ์ด เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีวิธีการอื่น ๆ ที่อำนวยความสะดวกให้ลูกค้าได้ตามความต้องการ ไม่ว่าลูกค้าจะเลือกใช้วิธีการ online หรือ offline ก็ตาม

ผลรวมคำสั่งซื้อ (Total Order)

เป็นการระบุถึงค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่จะปรากฏในใบสรุปการสั่งซื้อของลูกค้า รวมถึงลำดับการจัดเรียงที่จะเกิดขึ้น ดังภาพที่ 4.2 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.2 ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่จะปรากฏในใบสรุปการสั่งซื้อของลูกค้า

การส่งสินค้า (Shipping)

วิธีการต่าง ๆ ซึ่งใช้เป็นทางเลือกในการส่งสินค้า เพื่อให้เหมาะสม กับการขนส่งในพื้นที่นั้น ๆ ซึ่งมีผลต่อการคำนวณจำนวนเงินที่ใช้ในการขนส่งรวมถึงการค่าใช้จ่ายในการบรรจุหีบห่อในคำสั่งซื้อของลูกค้าแต่ละครั้ง

ลูกค้า (Customers)

ในส่วนนี้เป็นการแสดงชื่อลูกค้า รายละเอียด รวมถึงคำสั่งซื้อที่เกิดขึ้น ทันทีที่ลูกค้าได้สมัครเป็นสมาชิกหรือมีการสั่งซื้อ ซึ่ง Admin สามารถทำการแก้ไข หรือลบ ลูกค้า และ

คำสั่งซื้อนั้นได้ แต่ไม่มีสิทธิเพิ่มลูกค้า นอกจากนี้ยังสามารถส่งอีเมล์ไปยังลูกค้าจากส่วนนี้ได้อีกด้วย

คำสั่งซื้อ (Orders)

ในส่วนนี้ Admin สามารถเรียกดูคำสั่งซื้อของลูกค้าทั้งหมดได้ สามารถแก้ไขสถานะของคำสั่งซื้อ ลบ หรือเรียกดูใบแจ้งหนี้ ใบหีบห่อได้

ในส่วนนี้สามารถแก้ไขสถานะของคำสั่งซื้อได้ 3 สถานะ คือ รอดำเนินการ (Pending) อยู่ระหว่างการดำเนินการ (Processing) จัดส่งเรียบร้อย (Delivered)

การตั้งค่าท้องถิ่นจะประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ

1. สกุลเงิน (Currencies)

2. ภาษา (Language) เป็นส่วนที่สามารถกำหนดภาษาในการใช้งาน โดยสามารถทำให้หน้าเว็บไซท์ของเราเป็นภาษาที่ต้องการได้

3. สถานะของคำสั่งซื้อ (Order Status) เป็นการกำหนดค่าของสถานะคำสั่งซื้อตามที่กำหนด

รายงาน (Report)

1. สินค้าที่มีคนสนใจ (Product Viewed) เป็นส่วนที่สามารถตรวจสอบได้ว่าสินค้าตัวไหนถูกเรียกชมจากลูกค้ามากที่สุด โดยจะเรียงจากสินค้าที่ถูกแสดงมากที่สุดไปยังน้อยที่สุด

2. สินค้าที่มีผู้ซื้อ (Product Purchased) เป็นส่วนที่ทำให้ทราบว่ามีผู้ซื้อมากซื้อน้อยแค่ไหน ทำให้สามารถรู้ว่าสินค้าชนิดใดมีคนซื้อมากก็ได้วางแผนการขายที่ถูกต้อง ซึ่งการแสดงผลจะแสดงสินค้าที่ถูกซื้อมากที่สุดก่อน

3. ผลรวมของคำสั่งซื้อลูกค้าแต่ละคน (Customer Order-Total) เป็นส่วนที่สามารถรู้ว่าคนที่มาซื้อสินค้าเราเป็นใคร ซื้อด้วยจำนวนเท่าใด ซื้อมากซื้อน้อย ความถี่ในการซื้อสินค้า

การทำสำรองฐานข้อมูล (Database Backup)

เครื่องมือ database backup อนุญาตให้เจ้าของร้านค้าทำการ backup ฐานข้อมูลของร้านค้า รวมถึงข้อมูลทั้งหมดของลูกค้าและข้อมูลการสั่งซื้อ แนะนำให้ทำการ backup อย่างสม่ำเสมอเพื่อกันกรณีที่เกิดปัญหากับร้านค้า เพราะไม่มีเครื่องมือในส่วนที่เกี่ยวกับการจัดการที่จะทำการ backup อย่างอัตโนมัติโดยควรสร้างไดเรกเทอรีขึ้นมาอีกไฟล์เพื่อไว้เก็บไฟล์สำรองไว้

ตัวจัดการป้ายโฆษณา (Banner Manager)

Banner manager เป็นการจัดการแบนเนอร์อย่างง่ายเพื่อแสดงรูปภาพหรือแบนเนอร์โดยแบนเนอร์แต่ละอันจะถูกกำหนดกลุ่มซึ่งจะถูกใช้เพื่อสุ่มในการแสดงในกลุ่มที่ได้เซ็ทไว้และเมื่อคลิกบนแบนเนอร์นั้นก็จะเชื่อมโยงไปหน้าเว็บของอันนั้นด้วย อีกทั้งยังสามารถกำหนดเวลาที่จะให้แบนเนอร์แสดงและหยุดแสดงแสดงได้โดยอัตโนมัติ

ตัวจัดการแฟ้มข้อมูล (File Manager)

เป็นระบบการบริหารจัดการไฟล์ข้อมูลต่างๆที่อยู่บน server โดยผู้ใช้งานสามารถแก้ไขไฟล์ต่างๆแบบออนไลน์ โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือ หรือ Editors อื่นๆเลย ซึ่งสามารถเข้าไปเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขไฟล์ต่างๆได้ อีกทั้งยังสามารถ upload ไฟล์หรือรูปภาพ

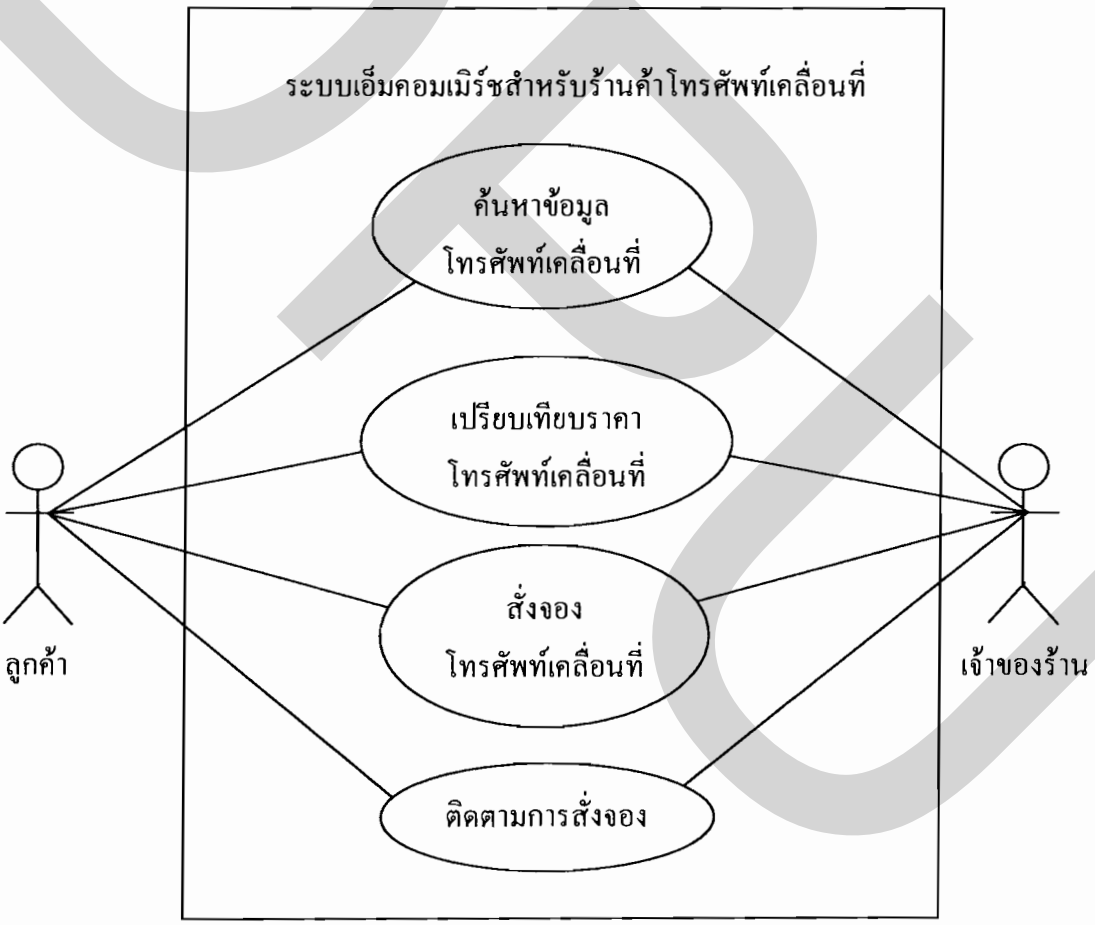
ตัวจัดการจดหมายข่าว (Newsletter Manager)

Newsletter Manager คือระบบการจัดการจดหมายข่าวที่ส่งอีเมล์ไปยังกลุ่มเป้าหมาย กล่าวคือจะมีการสร้างบัญชีลูกค้า 2โมดูลของ newsletter ซึ่งถูกติดตั้งโดยอัตโนมัติอันหนึ่งถูกใช้สำหรับส่งอีเมล์ไปยังลูกค้าที่จะรับจดหมายข่าวเมื่อลูกค้าได้สร้างบัญชีผู้ใช้งาน และอีกอันหนึ่งสำหรับส่งอีเมล์ไปยังลูกค้าที่ได้เลือกการแจ้งอัพเดทของสินค้า เช่นเดียวกันกับการส่งอีเมล์ทั่วไปไปยังลูกค้า ดังภาพที่ 4.3

ภาพที่ 4.3 ตัวจัดการจดหมายข่าว

4.2 การวิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบการทำงานของระบบร้านค้าสำเร็จรูป Oscommerce เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบระบบ โดยทำการวิเคราะห์การทำงานของระบบร้านค้าสำเร็จรูป Oscommerce ว่ามีความต้องการให้ระบบทำงานอย่างไร มีความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เรียกใช้อย่างไร ข้อมูลใดบ้างที่นำมาใช้ในการสร้างระบบบริหารจัดการระบบร้านค้าสำเร็จรูป Oscommerce จากการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน ที่ต้องการทราบรายละเอียดของสินค้า มาใช้กำหนดขอบเขต โดยผู้ใช้งานต้องการให้ระบบแสดงรายละเอียดของสินค้า เปรียบเทียบราคา สั่งจองสินค้าและสามารถติดตามสินค้าได้ ดังภาพที่ 4.4 แสดงระบบเอ็มคอมเมิร์ชสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยมีรายละเอียด ภาพที่ 4.5 ถึงภาพที่ 4.8 ดังต่อไปนี้

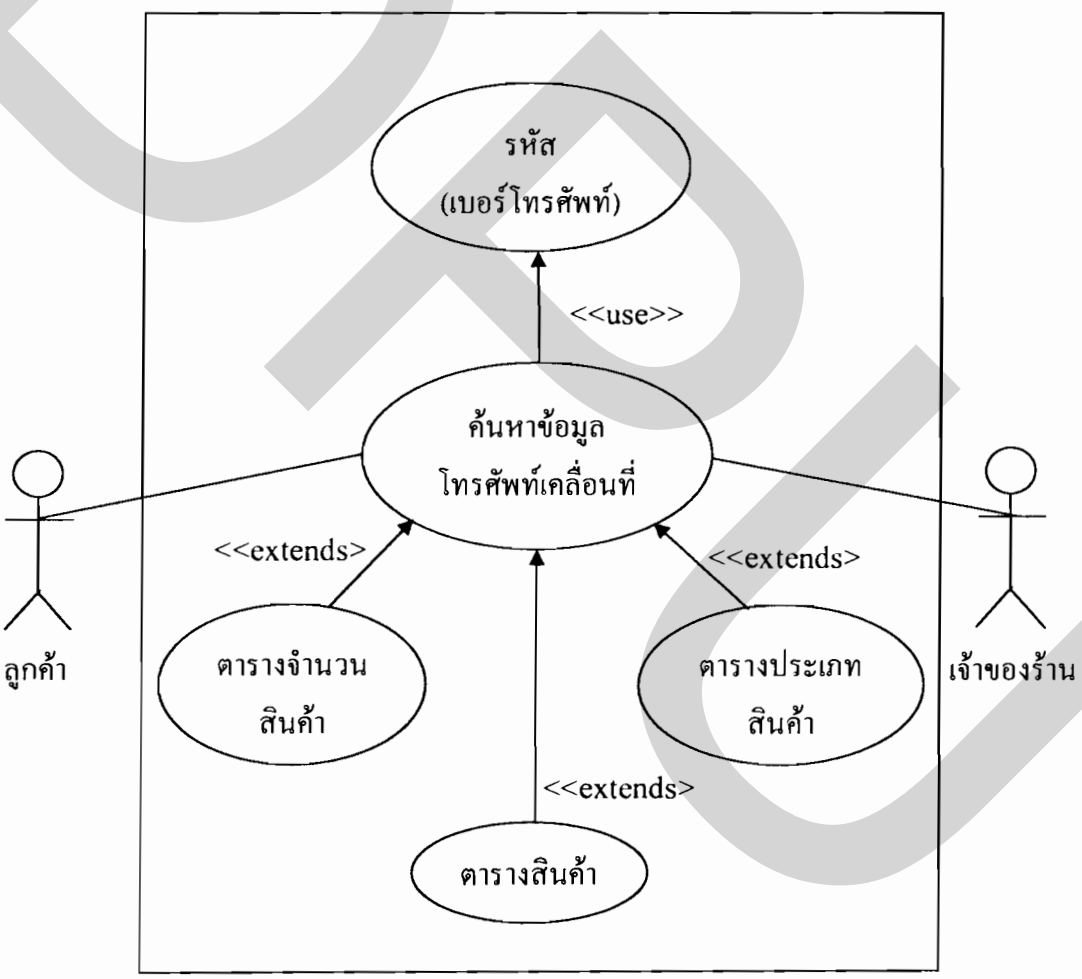


ภาพที่ 4.4 Use Cases Diagram ระบบเอ็มคอมเมิร์ชสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่

ภาพที่ 4.5 แสดงการค้นหาข้อมูลโทรศัพท์เคลื่อนที่ เจ้าของร้านหรือผู้ดูแลระบบ และลูกค้าซึ่งมี 2 ประเภท ได้แก่ ลูกค้าที่ชั้งานทั่วไปสามารถทำการค้นหาข้อมูลค้นหาข้อมูลโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ โดยจำเป็นจะต้องระบุเบอร์โทรศัทพ์ของผู้ใช้งานก่อน จึงจะสามารถใช้งานระบบได้ สำหรับการค้นหาจะแบ่งออกเป็น 2 กรณี

1. กรณีต้องการค้นหาข้อมูลของโทรศัพท์เคลื่อนที่แต่ละชนิด ระบบจะทำการเช็คข้อมูลชื่อเหมือนกันของโทรศัพท์เคลื่อนที่จากตารางสินค้า

2. กรณีต้องการค้นหารายละเอียดของโทรศัพท์เคลื่อนที่แต่ละรุ่น ระบบจะทำการเช็คข้อมูลชื่อเหมือนกันของโทรศัพท์เคลื่อนที่จากตารางสินค้า

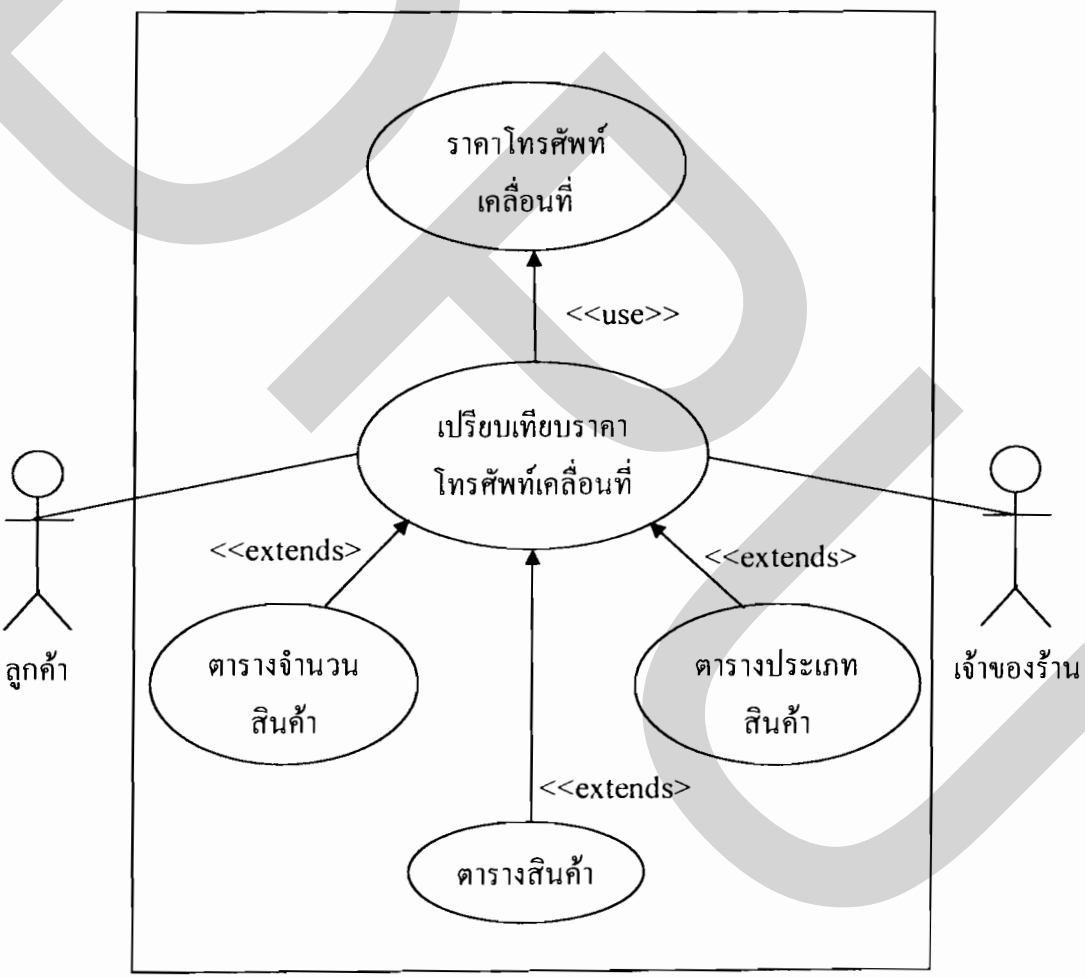


ภาพที่ 4.5 Usc Cases Diagram ค้นหาข้อมูลโทรศัพท์เคลื่อนที่

นอกจากนั้นผู้ใช้งาน ยังสามารถทำการเปรียบเทียบราคาของโทรศัพท์เคลื่อนที่ในแต่ละรุ่นได้ดังภาพที่ 4.6 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ทำการเลือกประเภทของโทรศัพท์เคลื่อนที่แต่ละชนิด ระบบจะทำการดึงข้อมูลโทรศัพท์เคลื่อนที่จากตารางประเภทสินค้า

2. ทำการเลือกรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อดูรายละเอียดของโทรศัพท์เคลื่อนที่ แต่ละชนิดเพื่อทำการเปรียบเทียบราคาโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบจะทำการดึงข้อมูลโทรศัพท์เคลื่อนที่จากตารางสินค้า

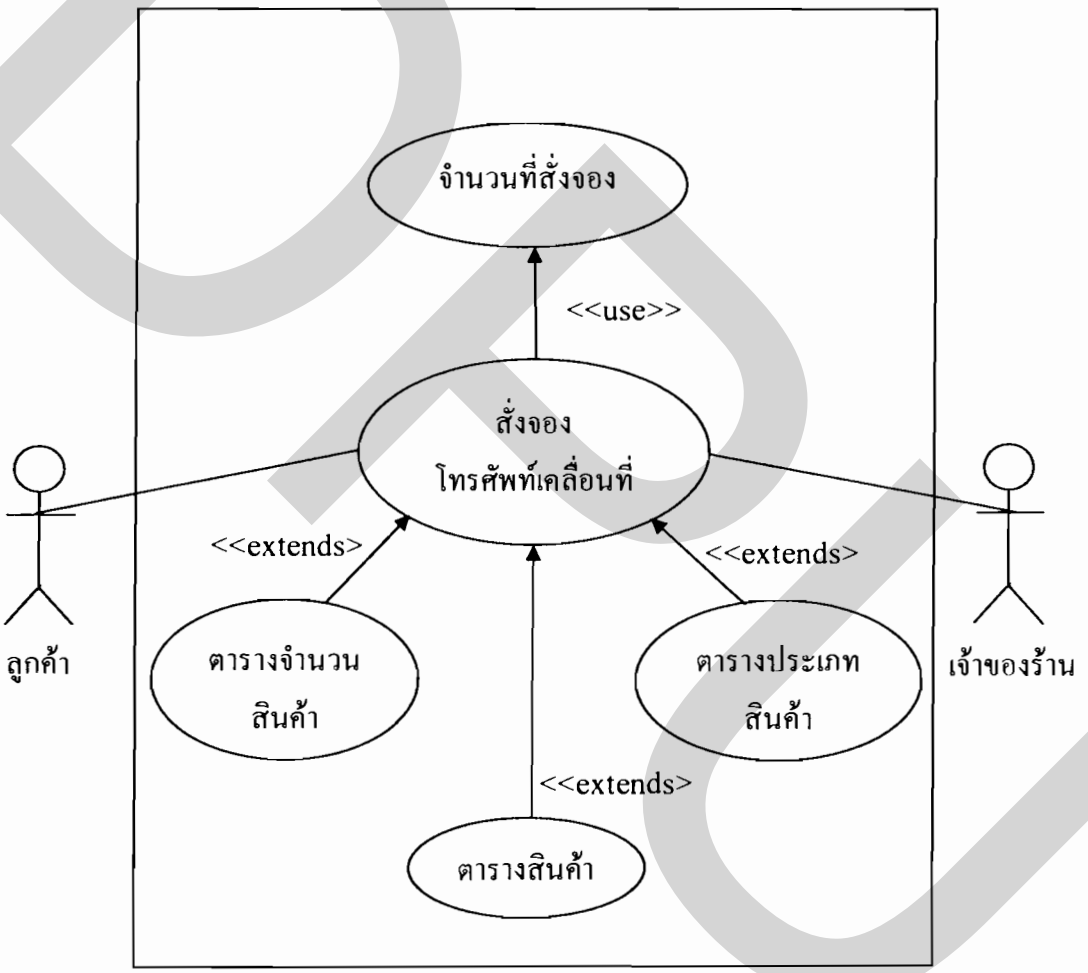


ภาพที่ 4.6 Use Cases Diagram เปรียบเทียบราคาโทรศัพท์เคลื่อนที่

หากผู้ใช้งาน ต้องการที่จะสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็สามารถที่จะสั่งจองได้ดังภาพที่ 4.7 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

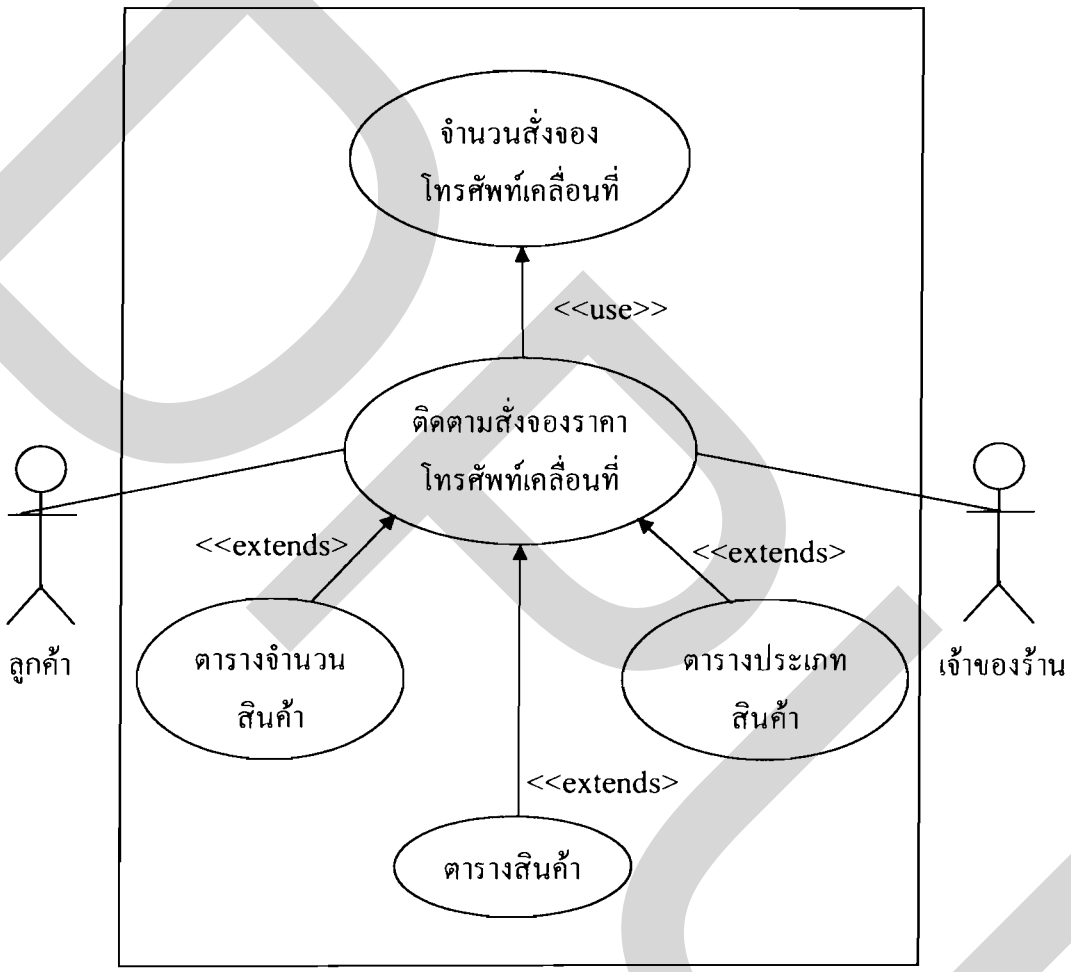
1. กรณีต้องการดูรายละเอียดเพื่อสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบจะทำการดึงข้อมูลโทรศัพท์เคลื่อนจากตารางสินค้า ขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้งานทราบรายละเอียดข้อมูลของโทรศัพท์เคลื่อน

2. กรณีต้องการสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบจะทำการดึงข้อมูลจากตารางจำนวนสินค้า ขึ้นมาเพื่อบันทึกจำนวนเครื่องที่สั่งซื้อลงไปในตารางจำนวนสินค้า



ภาพที่ 4.7 Use Cases Diagram สั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่

เมื่อผู้ใช้ทำการสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นที่เรียบร้อยแล้วและต้องการที่จะติดตามผลการสั่งจองสินค้า สามารถทำได้ดังภาพที่ 4.8 โดยระบบจะทำการดึงข้อมูลการสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่จากตารางใบสั่งสินค้า ขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้งานทราบรายละเอียดการสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่



ภาพที่ 4.8 Use Cases Diagram ติดตามการสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่

4.3 การออกแบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลระบบเอ็มคอมเมิร์ชสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือส่วนที่เกี่ยวข้องกับเครื่องเซิร์ฟเวอร์การสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่และรายละเอียดข้อมูลโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลของโทรศัพท์เคลื่อนที่แต่ละชนิด รุ่นของโทรศัพท์เคลื่อนที่ รูปของโทรศัพท์เคลื่อนที่ รายละเอียดของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ราคาของโทรศัพท์เคลื่อนที่ จากการศึกษาฐานข้อมูลโทรศัพท์เคลื่อนที่ อันเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่ใช้จัดเก็บรายละเอียดข้อมูลโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้น ฐานข้อมูลโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะประกอบด้วยตารางจำนวน 13 ตาราง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ตารางที่อยู่ลูกค้า เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดที่อยู่ของลูกค้า ประกอบด้วย เพศ ชื่อ-นามสกุล ที่อยู่ เมือง จังหวัด ประเทศ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 โครงสร้างของตารางรายละเอียดที่อยู่ของลูกค้า

ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ความกว้าง	หมายเหตุ
1	address_book_id	int(11)	11	รหัส address book
2	customer_id	int(11)	11	รหัสลูกค้า
3	entry_gender	char(1)	1	เพศ ชาย / หญิง
4	entry_company	varchar(32)	32	ชื่อบริษัท
5	entry_firstname	varchar(32)	32	ชื่อ
6	entry_lastname	varchar(32)	32	นามสกุล
7	entry_street_address	varchar(64)	64	ถนน
8	entry_suburb	varchar(32)	32	รายละเอียดเพิ่มเติม
9	entry_postcode	varchar(10)	10	รหัสไปรษณีย์
10	entry_city	varchar(32)	32	เมือง
11	entry_state	int(11)	11	จังหวัด
12	entry_country_id	int(11)	11	ประเทศ
13	entry_zone_id	int(11)	11	รหัส zone

2. ตารางแคตตาล็อกเป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลของแคตตาล็อก ประกอบด้วย รหัสแคตตาล็อก แคตตาล็อกรูปภาพ รหัสพาเร็นต์ จัดเรียงออร์เดอร์ ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 โครงสร้างของตารางแคตตาล็อก

ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ความกว้าง	หมายเหตุ
1	categories_id	int(11)	11	รหัสแคตตาล็อก
2	categories_image	varchar(64)	64	แคตตาล็อครูปภาพ
3	parent_id	int(11)	11	รหัสพาเร็นต์
4	sort_order	int(3)	3	จัดเรียงออร์เดอร์
5	date_added	datetime		เพิ่มวัน
6	last_modified	datetime		วันที่แก้ไขล่าสุด

3. ตารางรายละเอียดแคตตาล็อก เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดของแคตตาล็อก ประกอบด้วย รหัสแคตตาล็อก รหัสภาษา ชื่อแคตตาล็อก ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 โครงสร้างของตารางรายละเอียดแคตตาล็อก

ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ความกว้าง	หมายเหตุ
1	categories_id	int(11)	11	รหัสแคตตาล็อก
2	language_id	int(11)	11	รหัสภาษา
3	Categorie_name	varchar(32)	32	ชื่อแคตตาล็อก

4. ตารางลูกค้า เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดของลูกค้า ประกอบด้วย รหัสลูกค้า เพศ ชื่อ-นามสกุล ปี/เดือน/วันเกิด อีเมล์ รหัสที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ เบอร์แฟกซ์ พาสเวิร์ด ข่าวสาร ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 โครงสร้างของตารางลูกค้า

ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ความกว้าง	หมายเหตุ
1	customers_id	int(11)	11	รหัสลูกค้า
2	customers_gender	char(1)	1	เพศ ชาย / หญิง
3	customers_firstname	varchar(32)	32	ชื่อลูกค้า
4	customers_lastname	varchar(32)	32	นามสกุลลูกค้า
5	customers_dob	datetime		ป/ด/ว วันเกิดลูกค้า
6	customers_email_address	varchar(96)	96	อีเมล์ลูกค้า
7	customers_default_address_id	int(11)	11	รหัสที่อยู่ลูกค้า
8	customers_telephone	varchar(32)	32	เบอร์โทรศัพท์ลูกค้า
9	customers_fax	varchar(10)	10	เบอร์แฟกซ์ลูกค้า
10	customers_password	varchar(40)	40	พาสเวิร์ดลูกค้า
11	customers_newsletter	char(1)	1	ข่าวสารลูกค้า

5. ตารางใบสั่งซื้อสินค้า เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดของรหัสใบสั่งสินค้า รหัสลูกค้า ชื่อลูกค้า ชื่อบริษัทลูกค้า ชื่อถนน (ลูกค้า) ชื่อตำบล (ลูกค้า) ชื่อเมือง (ลูกค้า) รหัสไปรษณีย์ (ลูกค้า) จังหวัด (ลูกค้า) ประเทศ (ลูกค้า) เบอร์โทรศัพท์ (ลูกค้า) Email Address (ลูกค้า) รหัสที่อยู่ลกูค้า ชื่อ (จัดส่งสินค้า) ชื่อบริษัท (จัดส่งสินค้า) ชื่อถนน (จัดส่งสินค้า) ชื่อตำบล (จัดส่งสินค้า) ชื่อเมือง(จัดส่งสินค้า) รหัสไปรษณีย์ (จัดส่งสินค้า) จังหวัด (จัดส่งสินค้า) ประเทศ (จัดส่งสินค้า) รหัสที่อยู่จัดส่งสินค้า ชื่อ (ใบเสร็จ) ชื่อบริษัท (ใบเสร็จ) ชื่อถนน (ใบเสร็จ) ชื่อตำบล (ใบเสร็จ) ชื่อเมือง(ใบเสร็จ) รหัสไปรษณีย์ (ใบเสร็จ) จังหวัด (ใบเสร็จ) ประเทศ (ใบเสร็จ) รหัสที่อยู่ใบเสร็จ วิธีการชำระค่าสินค้า วิธีการ (ส่งสินค้า) ชื่อผู้รับ (ส่งสินค้า)

จำนวน (ส่งสินค้า) กำหนด (ส่งสินค้า) รูปแบบการจัดส่ง (ส่งสินค้า) ค่าจัดส่ง (ส่งสินค้า) จังหวัด (ส่งสินค้า) วันที่สินค้าส่งถึง (ส่งสินค้า) สกุลเงิน จำนวนเงิน ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 โครงสร้างของตารางใบสั่งซื้อสินค้า

ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ความกว้าง	หมายเหตุ
1	orders_id	int(11)	11	รหัสใบสั่งสินค้า
2	customers_id	int(11)	11	รหัสลูกค้า
3	customers_name	.varchar(64)	64	ชื่อลูกค้า
4	customers_ company	varchar(32)	32	ชื่อบริษัทลูกค้า
5	customers_street_address	varchar(64)	64	ชื่อถนน (ลูกค้า)
6	customers_suburb	varchar(32)	32	ชื่อตำบล (ลูกค้า)
7	customers_city	varchar(32)	32	ชื่อเมือง (ลูกค้า)
8	customers_postcode	varchar(10)	10	รหัสไปรษณีย์ (ลูกค้า)
9	customers_state	varchar(32)	32	จังหวัด (ลูกค้า)
10	customers_country	varchar(32)	32	ประเทศ (ลูกค้า)
11	customers_telephone	varchar(32)	32	เบอร์โทรศัพท์ (ลูกค้า)
12	customers_email_address	varchar(96)	96	อีเมล์ที่อยู่ (ลูกค้า)
13	customers_address_format_id	int(5)	5	รหัสรูปแบบที่อยู่ลูกค้า
14	delivery_name	varchar(64)	64	ชื่อ (จัดส่งสินค้า)
15	delivery_company	varchar(32)	32	ชื่อบริษัท (จัดส่งสินค้า)
16	delivery_street_address	varchar(64)	64	ชื่อถนน (จัดส่งสินค้า)
17	delivery_suburb	varchar(32)	32	ชื่อตำบล (จัดส่งสินค้า)
18	delivery_city	varchar(32)	32	ชื่อเมือง (จัดส่งสินค้า)
19	delivery_postcode	varchar(10)	10	รหัสไปรษณีย์ (จัดส่งสินค้า)

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

20	delivery_state	varchar(32)	32	จังหวัด (จัดส่งสินค้า)
21	delivery_country	varchar(32)	32	ประเทศ (จัดส่งสินค้า)
22	delivery_address_format_id	int(5)	5	รหัสรูปแบบที่อยู่จัดส่งสินค้า
23	billing_name	varchar(64)	64	ชื่อ (ใบเสร็จ)
24	billing_company	varchar(32)	32	ชื่อบริษัท (ใบเสร็จ)
25	billing_street_address	varchar(64)	64	ถนน (ใบเสร็จ)
26	billing_suburb	varchar(32)	32	ตำบล (ใบเสร็จ)
27	billing_city	varchar(32)	32	เมือง (ใบเสร็จ)
28	billing_postcode	varchar(10)	10	รหัสไปรษณีย์ (ใบเสร็จ)
29	billing_state	varchar(32)	32	จังหวัด (ใบเสร็จ)
30	billing_country	varchar(32)	32	ประเทศ (ใบเสร็จ)
31	billing_address_format_id	int(5)	5	รหัสรูปแบบที่อยู่ใบเสร็จ
32	payment_method	varchar(32)	32	วิธีการชำระค่าสินค้า
33	cc_type	varchar(20)	20	วิธีการ (ส่งสินค้า)
34	cc_owner	varchar(64)	64	ชื่อผู้รับ (ส่งสินค้า)
35	cc_number	varchar(32)	32	จำนวน (ส่งสินค้า)
36	cc_expires	varchar(4)	4	กำหนด (ส่งสินค้า)
37	cc_modified	datetime		รูปแบบการจัดส่ง (ส่งสินค้า)
38	cc_purchased	datetime		ค่าจัดส่ง (ส่งสินค้า)
39	cc_status	int(5)	5	จังหวัด (ส่งสินค้า)
40	cc_date_finished	datetime		วันที่สินค้าส่งถึง (ส่งสินค้า)
41	currency	char(3)	3	สกุลเงิน
42	currency _value	decimal(14,6)	14,6	จำนวนเงิน

6. ตารางรายละเอียดการสั่งสินค้า เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดสินค้าที่ทำการสั่งจองประกอบ ด้วย รหัสใบสั่งจองสินค้า รหัสใบจองสินค้า รหัสสินค้า ชนิดสินค้าที่สั่ง ชื่อสินค้าที่สั่ง ราคาสินค้าที่สั่ง ราคารวมสินค้าที่สั่ง ราคาสินค้ารวมภาษี จำนวนสินค้าที่สั่งทั้งหมด ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 โครงสร้างของตารางรายละเอียดการสั่งสินค้า

ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ความกว้าง	หมายเหตุ
1	order_product_id	int(11)	1	รหัสใบสั่งจองสินค้า
2	orders_id	int(11)	11	รหัสใบจองสินค้า
3	. products_id	int(11)	11	รหัสสินค้า
4	products_model	varchar(12)	12	ชนิดสินค้าที่สั่ง
5	products_name	varchar(64)	64	ชื่อสินค้าที่สั่ง
6	products_price	decimal(15,4)	15,4	ราคาสินค้าที่สั่ง
7	final_price	decimal(15,4)	15,4	ราคารวมสินค้าที่สั่ง
8	products_tax	decimal(7,4)	7,4	ราคาสินค้ารวมภาษี
9	products_quantity	int(2)	2	จำนวนสินค้าที่สั่งทั้งหมด

7. ตารางรายละเอียดสรูปแบบใบสั่งสินค้า เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดของลำดับที่ของใบสั่งสินค้า รหัสภาษาของใบสั่งสินค้า สถานะของสินค้า ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 โครงสร้างของตารางรายละเอียดรูปแบบใบสั่งสินค้า

ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ความกว้าง	หมายเหตุ
1	orders_status_id	int(11)	11	ลำดับที่ของใบสั่งสินค้า
2	language_id	int(11)	11	รหัสภาษาของใบสั่งสินค้า
3	ordr_status_name	varchar(3)	3	สถานะของสินค้า

8. ตารางรายละเอียดประวัติใบสั่งสินค้าา เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดของรหัสประวัติใบสั่งสินค้า รหัสใบสั่งสินค้า ลำดับที่ของใบสั่งสินค้า วัน/เดือน/ปี ประกาศแจ้งเตือน หมายเหตุ ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 โครงสร้างของตารางรายละเอียดประวัติใบสั่งสินค้า

ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ความกว้าง	หมายเหตุ
1	orders_status_history_id	int(11)	11	รหัสประวัติใบสั่งสินค้า
2	orders_id	int(11)	11	รหัสใบสั่งสินค้า
3	orders_status_id	int(5)	5	ลำดับที่ของใบสั่งสินค้า
4	date_added	datetime		วัน/เดือน/ปี
5	customer_notified	int(1)	1	ประกาศแจ้งเตือน
6	comments	text		หมายเหตุ

9. ตารางรายละเอียดสินค้าในใบสั่งสินค้า เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดของรหัสรายละเอียดใบสั่งสินค้าทั้งหมด รหัสใบสั่งสินค้า ชื่อ ข้อความ จำนวนรูปแบบสินค้า จัดเรียงใบสั่งสินค้า ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 โครงสร้างของตารางรายละเอียดสินค้าในใบสั่งสินค้า

ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ความกว้าง	หมายเหตุ
1	orders_total_id	int(11)	11	รหัสรายละเอียดใบสั่งสินค้าทั้งหมด
2	orders_id	int(11)	11	รหัสใบสั่งสินค้า
3	title	varchar(255)	11	ชื่อ
4	text	varchar(255)	11	ข้อความ
5	value	decimal(15,4)	15,4	จำนวน

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

6	class	varchar(32)	32	รูปแบบสินค้า
7	sort_order	int(11)	11	จัดเรียงใบสั่งสินค้า

10. ตารางรายละเอียดโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดของรหัสโทรศัพท์เคลื่อนที่ จำนวนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่มีใน Stock รุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ รูปโทรศัพท์เคลื่อนที่ราคาโทรศัพท์เคลื่อนที่ วันที่ลงรายละเอียดโทรศัพท์เคลื่อนที่ วันที่แก้ไขรายละเอียดโทรศัพท์เคลื่อนที่ครั้งล่าสุด วันที่ผลิตโทรศัพท์เคลื่อนที่ น้ำหนักโทรศัพท์เคลื่อนที่ รายละเอียดโทรศัพท์เคลื่อนที่ คิดภาษีโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัทที่ผลิตโทรศัพท์เคลื่อนที่ รายละเอียดสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่ ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 โครงสร้างของตารางรายละเอียดโทรศัพท์เคลื่อนที่

ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ความกว้าง	หมายเหตุ
1	products_id	int(11)	11	รหัสโทรศัพท์เคลื่อนที่
2	products_quantity	int(4)	4	จำนวนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีใน Stock
3	products_model	varchar(12)	12	รุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่
4	products_image	varchar(64)	64	รูปโทรศัพท์เคลื่อนที่
5	products_price	decimal(15,4)	15,4	ราคาโทรศัพท์เคลื่อนที่
6	products_date_added	datetime		วันที่ลงรายละเอียดโทรศัพท์เคลื่อนที่
7	products_last_modified	datetime		วันที่แก้ไขรายละเอียดโทรศัพท์เคลื่อนที่ครั้งล่าสุด
8	products_date_available	datetime		วันที่ผลิตโทรศัพท์เคลื่อนที่
9	products_weight	decimal(5,2)	5,2	น้ำหนักโทรศัพท์เคลื่อนที่
10	products_status	int(1)	1	รายละอียดโทรศัพท์เคลื่อนที่
11	products_tax_class_id	int(11)	11	คิดภาษีโทรศัพท์เคลื่อนที่

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

12	manufacturers_id	int(11)	11	บริษัทที่ผลิตโทรศัพท์เคลื่อนที่
13	products_ordered	int(11)	11	รายละอียดสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่

11. ตารางรายละเอียดสินค้าในใบสั่งสินค้า เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดของสินค้า ประกอบด้วย รหัสโทรศัพท์เคลื่อนที่ รหัสภาษา ชื่อสินค้า รายละเอียดสินค้า URL สินค้า รูปแบบสินค้า ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 โครงสร้างของตารางรายละเอียดสินค้าในใบสั่งสินค้า

ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ความกว้าง	หมายเหตุ
1	products_id	int(11)	11	รหัสโทรศัพท์มือถือ
2	language_id	int(11)	11	รหัสภาษา
3	products_name	varchar(64)	64	ชื่อสินค้า
4	products_description	text		รายละเอียดสินค้า
5	products_url	varchar(255)	255	url สินค้า
6	products_viewed	int(5)	5	รูปแบบสินค้า

12. ตารางรายละเอียดสินค้าในแคตตาล็อค เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดของรหัสสินค้า รหัสแคตตาล็อค ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 โครงสร้างของตารางรายละเอียดสินค้าในแคตตาล็อค

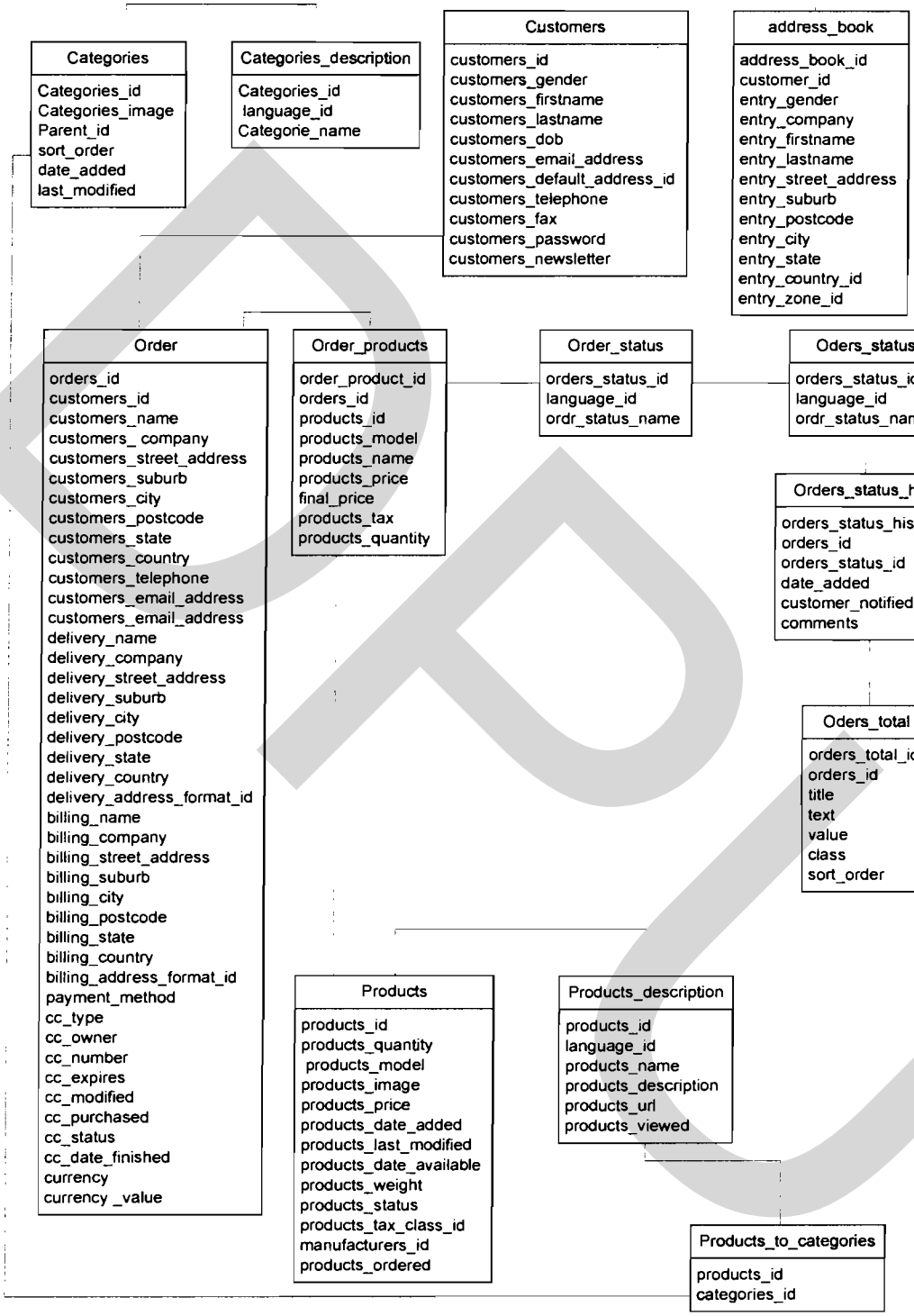
ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ความกว้าง	หมายเหตุ
1	products_id	int(11)	11	รหัสสินค้า
2	categories_id	int(11)	11	รหัสแคตตาล็อค

13. ตารางรูปแบบสินค้า เป็นตารางที่ใช้รูปแบบของใบสั่งสินค้า ประกอบด้วย รหัสอัตราภาษี รหัสเขตภาษี รหัสชั้นภาษี อัตราภาษี ข้อมูลอัตราภาษี วันที่แก้ไขล่าสุด วันที่เพิ่มเติมข้อมูล ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 โครงสร้างของตารางรูปแบบสินค้า

ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ความกว้าง	หมายเหตุ
1	tax_rates_id	int(11)	11	รหัสอัตราภาษี
2	tax_zone_id	int(11)	11	รหัสเขตภาษี
3	tax_class_id	int(11)	11	รหัสชั้นภาษี
4	tax_priority	int(5)	5	รหัสลำดับภาษา
5	tax_rate	decimal(7,4)	7,4	อัตราภาษี
5	tax_description	varchar(255)	255	ข้อมูลอัตราภาษี
6	last_modified	datetime		วันที่แก้ไขล่าสุด
7	date_added	datetime		วันที่เพิ่มเติมข้อมูล

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างตารางทั้ง 13 ตาราง สามารถแสดงได้ดัง Class Diagram ดังภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 Class Diagram ระบบเอ็มคอมเมิร์ชร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่

4.4 การออกแบบ User Interface

ในส่วนของการออกแบบ Web-based เป็นการนำระบบของ Oscommerce มาใช้เพื่อให้เหมาะสมสำหรับผู้ใช้งาน ให้ผู้ใช้งานได้รับทั้งความสะดวก สบายในการค้นหา บันทึกหรือแก้ไขข้อมูล โดยผู้ใช้งานไม่รู้สึกเลยว่ากำลังใช้งานระบบฐานข้อมูลอยู่ ด้วยการผสมผสานกันเป็นอย่างดีของการทำงาน PHP กับ MySQL และรูปแบบที่สวยงามของโปรแกรม Oscommerce

ด้านข้อมูล มีการนำเสนอข้อมูลเป็นสัดส่วน โดยนำเสนอผ่านตารางแบ่งตามคอลัมน์เพื่อให้ง่ายต่อการอ่านและคัดลอกข้อมูลเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป การบันทึกข้อมูลออกแบบ User Interface ในลักษณะผ่านฟอร์ม มีช่องว่างให้กรอกข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการลงไป เมื่อทำการบันทึกจะมีการตรวจสอบก่อนการบันทึก เพื่อป้องกันการผิดพลาดในการกรอกข้อมูล การแก้ไขข้อมูลการเช่นกัน เมื่อเรียกข้อมูลที่ต้องการแก้ไขออกมา ข้อมูลดังกล่าวจะอยู่ในช่องฟอร์มสำหรับแก้ไข หรือลบทิ้ง ด้วยการเขียน Code ภาษา PHP ภาษา SQL และ HTML แบ่งเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ส่วนสำหรับการบันทึกข้อมูล ซึ่งต้องมีการตรวจสอบการบันทึกทุกครั้ง โดยให้แสดงผลการบันทึกทางจอภาพด้วย

2. ส่วนสำหรับการค้นหาข้อมูล มีการค้นหาที่หลากหลายรูปแบบเพื่อให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน สามารถเลือกผลการค้นหาที่ต้องการให้แสดงทางจอภาพได้

3. ส่วนสำหรับการแก้ไข การแก้ไขนั้นจะทำได้ก็ต่อเมื่อมีข้อมูลนั้นๆ อยู่ในฐานข้อมูล คือต้องผ่านกระบวนการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ เพื่อดึงข้อมูลนั้นขึ้นมา แล้วจึงสามารถแก้ไขได้

ทั้ง 3 ส่วน จะต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบทุกครั้งว่าผู้ใช้ได้รับอนุญาตให้ใช้หรือไม่ โดยการใช้ระบบด้วยรหัสผ่านที่กำหนด ซึ่งผู้ใช้จะได้รับสิทธิ์ให้ใช้ไม่เท่ากัน ผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องจะสามารถแก้ไข และบันทึกข้อมูลได้ ส่วนผู้ใช้ทั่วไปมีสิทธิเพียงการค้นหาข้อมูลเท่านั้น

บทที่ 5

ผลการจัดทำและการทดสอบระบบ

เนื้อหาของบทนี้กล่าวถึง การจัดทำและการทดสอบระบบเอ็มคอมเมิร์ชสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 การจัดทำระบบ

5.1.1 โครงสร้างเอ็มคอมเมิร์ชแอพลิเคชั่น

เมื่อทำการออกแบบโครงสร้างโปรแกรมเอ็มคอมเมิร์ชสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่เสร็จแล้ว จึงนำการออกแบบที่ได้มาสร้างเป็นโปรแกรม บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ด้วยคำสั่งที่ใช้ภาษา WML ภาษาสคริป WML และ ภาษา PHP ในการเขียนโปรแกรมโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

หน้าหลักของ WAP เอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่

บรรทัดที่ เอกสาร WML

```
1  <?php
2  header("Content-type: text/vnd.wap.wml");
3  print "<?xml version=\"1.0\" encoding=\"tis-620\"?>\n";
4  ?>
5  <!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML
   1.1//EN"
6  "http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
7  <wml>
8  <p align="center">
9  <img src="shop.gif" alt="japan"/><br />
10 <b>ยินดีต้อนรับ </b><br />
11 <b>เข้าสู่</b><br/>
12 <b>ร้านขายมือถือ</b><br/>
13 <b>ระบบ Wap</b><br/>
14 </p>
```

```
15                  <p align="center">
16                  <do type="accept" label="Select">
17                  <go href="login.php"/>
18                  </do>
19                  </p>
20                  </wml>
```

หน้าการตรวจสอบข้อมูลเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ลูกค้า

บรรทัดที่	เอกสาร WML
1	<?php
2	header("Content-type: text/vnd.wap.wml");
3	print "<?xml version=\"1.0\" encoding=\"tis-620\"?>\n";
4	?>
5	<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
6	"http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
7	<wml>
8	<card id="card" value="Login Page">
9	<?echo "รายล่ะเอียดลูกค้า"?>
10	<?echo "กรุณากรอกเบอร์โทรศัพท์"?>
11	<input name="tel" type="text" value="" />
12	<anchor>
13	<go method="get" href="validate_pass.php">
14	<postfield name="ex_tel" value="$(tel)" />
15	</go>
16	<?echo "ยืนยันข้อมูล"?>
17	</anchor>
18	</card>
19	</wml>

หน้ายืนยันเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่

บรรทัดที่	เอกสาร WML
1	<?php
2	header("Content-type: text/vnd.wap.wml");
3	print "<?xml version=\"1.0\" encoding=\"tis-620\"?>\n";
4	?>
5	<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
6	"http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
7	<wml>
8	<card id="card" value="Verify Page">
9	<?php
10	$InTel = $_GET["ex_tel"];
11	$connection = mysql_connect("61.47.31.66", "mysqllog","galaxy");
12	$db = mysql_select_db("mobile",$connection);
13	$cmdSelect = "SELECT customers_telephone FROM customers WHERE customers_telephone='$InTel' ";
14	$result = mysql_query($cmdSelect);
15	$row = mysql_fetch_array($result);
16	if($InTel != $row[0])
17	{
18	echo "Invalide Telephone number ";
19	echo "<do type='prev' lable='back'><prev />" .
20	"</do>";
21	}
22	else
23	{
24	echo "<anchor>" .
25	"<go method='get' href='select_categories.php'>" .

```
26                  "<postfield name='cus_tel' value='$row[0]' />" .
27                  "</go>" .
28                  "Goto SelectProduct" .
29                  "</anchor>";
30                  }
31                  echo "<br />";
32                  ?>
33                  </card>
34                  </wml>
```

หน้าการเลือกประเภทโทรศัพท์เคลื่อนที่

บรรทัดที่	เอกสาร WML
1	<?php
2	header("Content-type: text/vnd.wap.wml");
3	print "<?xml version=\"1.0\" encoding=\"tis-620\"?>\n";
4	?>
5	<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
6	"http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
7	<wml>
8	<card id="card" title="Select Category">
9	<p>
10	
11	Please choose mobile Category.
12	
13	<?php
14	$connection = mysql_connect("61.47.31.66", "mysqllog","galaxy");
15	$db = mysql_select_db("mobile",$connection);
16	$cmdSelect = "SELECT * FROM categories_description";

DPU

```
17  $result = mysql_query($cmdSelect);
18  echo "<select title='categories_name'
    name='categories_name'>";
19  while ($i = mysql_fetch_array ($result) )
20  {
21  echo "<option value='$i[0]'>";
22  echo "$i[2]";
23  echo "</option>";
24  $i++;
25  }
26  echo "</select>";
27  ?>
28  <br />
29  <do type="prev" label="Back">
30  <go href="login.php" >
31  </go>
32  </do>
33  <do type="button" label="Select">
34  <go method="get"
    href="select_product.php?categories_id=$(categories_nam
    e)&amp;amp;cus_tel=<?=$cus_tel?>" >
35  <setvar name ="categories_name" value =
    "$categories_name" />
36  </go>
37  </do>
38  </p>
39  </card>
40  </wml>
```

DPU

หน้าการเลือกรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่

บรรทัดที่	เอกสาร WML
1	<?php
2	header("Content-type: text/vnd.wap.wml");
3	print "<?xml version=\"1.0\" encoding=\"tis-620\"?>\n";
4	?>
5	<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
6	"http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
7	<wml>
8	<card id="card" title="Select Product">
9	<p>
10	
11	Please choose mobile Model.
12	
13	<?php
14	$connection = mysql_connect("61.47.31.66", "mysqllog","galaxy");
15	$db = mysql_select_db("mobile",$connection);
16	$cmdSelect = "SELECT *
17	FROM `products_description`
18	left join `products_to_categories` on `products_to_categories`.products_id = products_description.products_id
19	where products_to_categories.categories_id = $categories_id";
20	$result = mysql_query($cmdSelect);
21	echo "<select title='mobile_name' name='mobile_name'>";
22	while ($i = mysql_fetch_array ($result))
23	{

DPU

```
24                  echo "<option value='$i[0]'>$i[2]";
25                  echo "</option>";
26                  $i++;
27                  }
28                  echo "</select>";
29                  ?>
30                  <br />
31                  <do type="prev" label="Back">
32                  <go href="select_categories.php" >
33                  </go>
34                  </do>
35                  <do type="button" label="Select">
36                  <go
                    href="show_product.php?mobile_name=$(mobile_name)&
                    amp;categories_id=<?=$categories_id?>&amp;cus_tel=<?
                    =$cus_tel?>" >
37                  <setvar name ="mobile_name" value = "$mobile_name" />
38                  </go>
39                  </do>
40                  </p>
41                  </card>
42                  </wml>
```

DPU

หน้าแสดงรายละเอียดรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่

บรรทัดที่	เอกสาร WML
1	<?php
2	header("Content-type: text/vnd.wap.wml");
3	print "<?xml version=\"1.0\" encoding=\"tis-620\"?>\n";
4	?>
5	<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
6	"http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
7	<wml>
8	<card id="card" title="Show Product">
9	<p>
10	
11	<?php
12	$connection = mysql_connect("61.47.31.66", "mysqllog","galaxy");
13	$db = mysql_select_db("mobile");
14	$cmdSelect = "SELECT *
15	FROM `products_description`
16	left join `products_to_categories` on `products_to_categories`.products_id = products_description.products_id
17	left join products on products.products_id = products_description.products_id
18	where products_to_categories.products_id = $mobile_name";
19	$result = mysql_query($cmdSelect);
20	$i = mysql_fetch_array ($result);
21	?>

DPU

```
22                  <table width="100%" border="1" cellpadding="0"
                    cellspacing="0">
23                  <tr>
24                  <td>Picture</td>
25                  <td><img src="images/<?=$i[11]?>" /></td>
26                  </tr>
27                  <tr>
28                  <td width="9%">Model</td>
29                  <td width="91%"><?=$i[2]?></td>
30                  </tr>
31                  <tr>
32                  <td>Description</td>
33                  <td><pre><?=$i[3]?></pre></td>
34                  </tr>
35                  <tr>
36                  <td>Price</td>
37                  <td><?=$i[12]?></td>
38                  </tr>
39                  </table>
40                  </p>
41                  <p>
42                  <br />
43                  <do type="prev" label="Back">
44                  <go
                    href="select_product.php?categories_id=<?=$categories_id
                    ?>" >
45                  </go>
46                  </do>
47                  <do type="button" label="Select">
```

DPU

```
48                  <go
                    href="buy_product.php?mobile_name=<?=$i[2]?>&amp;c
                    us_tel=<?=$cus_tel?>&amp;mobile_id=<?=$i[0]?>" >
49                  <setvar name ="mobile_name" value = "$mobile_name" />
50                  </go>
51                  </do>
52                  </p>
53                  </card>
54                  </wml>
```

หน้าระบุจำนวนในการสั่งซื้อโทรศัพท์เคลื่อนที่

```
บรรทัดที่           เอกสาร WML
1                   <?php
2                   header("Content-type: text/vnd.wap.wml");
3                   print "<?xml version=\"1.0\" encoding=\"tis-620\"?>\n";
4                   ?>
5                   <!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML
                    1.1//EN"
6                   "http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
7                   <wml>
8                   <card id="card" title="Product Detail">
9                   <?=$mobile_name?>
10                  <br />
11                  quantity
12                  <input name="quantity" type="text" />
13                  <br />
14                  <do type="button" label="Submit">
15                  <go
                    href="quantity_submit.php?mobile_name=<?=$mobile_na
```

```
                me?>&amp;quantity=$(quantity)&amp;cus_tel=<?=$cus_t
                el?>&amp;mobile_id=<?=$mobile_id?>">
16              <setvar name="quantity" value="$(quantity)" />
17              </go>
18              </do>
19              <do type="prev" label="Home">
20              <go href="welcome.php">
21              </go>
22              </do>
23              </card>
24              </wml>
```

หน้าแจ้งรายละเอียดลูกค้าในการสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่

บรรทัดที่	เอกสาร WML
1	<?php
2	header("Content-type: text/vnd.wap.wml");
3	print "<?xml version=\"1.0\" encoding=\"tis-620\"?>\n";
4	?>
5	<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
6	"http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
7	<wml>
8	<card id="card" title="Quantity Submit">
9	<?php
10	$connection = mysql_connect("61.47.34.66", "mysqllog","galaxy");
11	$db = mysql_select_db("mobile");
12	$cmdSelectCustomer = "SELECT customers_id,customers_firstname,customers_lastname,customers_email_address,customers_telephone FROM

DPU

```
13                  customers WHERE customers_telephone='$cus_tel'";
14                  $resultCustomer = mysql_query($cmdSelectCustomer);
15                  $row = mysql_fetch_row($resultCustomer);
16                  $customer['id']    = $row[0];
17                  $customer['name']  = $row[1] . " " . $row[2];
18                  $customer['email'] = $row[3];
19                  $customer['tel']   = $row[4];
20                  echo $customer['id'];
21                  echo "<br />";
22                  echo $customer['name'];
23                  echo "<br />";
24                  echo $customer['email'];
25                  echo "<br />";
26                  echo $customer['tel'];
27                  echo "<br />";
28                  $cmdSelectAddress = "SELECT
                    entry_street_address,entry_postcode,entry_city,entry_count
                    ry_id FROM
29                  address_book WHERE customers_id='$customer[id]'";
30                  $resultAddress = mysql_query($cmdSelectAddress);
31                  $row = mysql_fetch_row($resultAddress);
32                  $customer['street']   = $row[0];
33                  $customer['postcode'] = $row[1];
34                  $customer['city']     = $row[2];
35                  $customer['country']  = "Thailand";
36                  echo $customer['street'];
37                  echo "<br />";
38                  echo $customer['postcode'];
39                  echo "<br />";
40                  echo $customer['city'];
```

DRAFT

```
41  echo "<br />";
42  echo $customer['country'];
43  echo "<br />";
44  $cmdInsertOrder = "INSERT INTO orders (customers_id,
45  customers_name,
46  customers_street_address,
47  customers_city,
48  customers_postcode,
49  customers_country,
50  customers_telephone,
51  customers_email_address,
52  delivery_name,
53  delivery_street_address,
54  delivery_city,
55  delivery_postcode,
56  delivery_country
57  billing_name,
58  billing_street_address,
59  billing_city,
60  billing_postcode,
61  billing_country,
62  payment_method,
63  customers_address_format_id,
64  delivery_address_format_id,
65  billing_address_format_id,
66  currency,
67  currency_value,
68  orders_status)
69  VALUES ('$customer[id]',
70  '$customer[name]',
```

DRU

```
71                  '$customer[street]',
72                  '$customer[city]',
73                  '$customer[postcode]',
74                  '$customer[country]',
75                  '$customer[tel]',
76                  '$customer[email]',
77                  '$customer[name]',
78                  '$customer[street]',
79                  '$customer[city]',
80                  '$customer[postcode]',
81                  '$customer[country]',
82                  '$customer[name]',
83                  '$customer[street]',
84                  '$customer[city]',
85                  '$customer[postcode]',
86                  '$customer[country]',
87                  'Cash on Delivery',
88                  '1')";
89                  $resultOrder = mysql_query($cmdInsertOrder);
90                  $cmdSelectOrderID = "SELECT orders_id FROM orders";
91                  $resultOrderID = mysql_query($cmdSelectOrderID);
92                  $newOrderID;
93                  $count = 0;
94                  while($orderID = mysql_fetch_array($resultOrderID))
95                  {
96                  $newOrderID = $orderID['orders_id'];
97                  $count++;
98                  }
99                  echo "<br />";
100                 echo $newOrderID;
```

DRAFT

```
101                 echo "<br />";
102                 $cmdSelectPrice = "SELECT products_price FROM
                    products WHERE products_id='$mobile_id'";
103                 $resultSelectPrice = mysql_query($cmdSelectPrice);
104                 $mobilePrice = mysql_fetch_array($resultSelectPrice);
105                 echo "<br />";
106                 echo "$mobilePrice[0]";
107                 echo "<br />";
108                 echo "$mobile_name";
109                 echo "<br />";
110                 echo "$mobile_id";
111                 echo "<br />";
112                 echo "$quantity";
113                 echo "<br />";
114                 $cmdInsertOrderProduct = "INSERT INTO
                    orders_products
                    VALUE('','$newOrderID','$mobile_id','','$mobile_name','$
                    mobilePrice[0]','$mobilePrice[0]','','$quantity')";
115                 $resultInsertOrderProduct =
                    mysql_query($cmdInsertOrderProduct);
116                 $cmdInsertOrderHistory = "INSERT INTO
                    orders_status_history VALUE('','$newOrderID','1','','1','')";
117                 $resultInsertOrderHistory =
                    mysql_query($cmdInsertOrderHistory);
118                 $cmdInsertOrderTotal = "INSERT INTO orders_total
                    VALUE('','$newOrderID','Sub-
                    Total:','\$$mobilePrice[0]','$mobilePrice[0]','ot_subtotal','1'
                    );";
119                 mysql_query($cmdInsertOrderTotal);
```

DRAFT

```
120     $cmdInsertOrderTotal = "INSERT INTO orders_total
        VALUE('','$newOrderID','Flat Rate (Best
        Way):','\$5','5','ot_shipping','2');";
121     mysql_query($cmdInsertOrderTotal);
122     $mobilePrice[0] = $mobilePrice[0] * 1.05;
123     $mobilePriceText = "\<b\>\$" . $mobilePrice[0] . "\<\/b\>";
124     $cmdInsertOrderTotal = "INSERT INTO orders_total
        VALUE('','$newOrderID','Total:','$mobilePriceText','$mob
        ilePrice[0]','ot_total','4');";
125     mysql_query($cmdInsertOrderTotal);
126     ?>
127     <do type="button" label="Home">
128     <go href="index.php">
129     </go>
130     </do>
131     </card>
132     </wml>
```

DPU

5.1.2 โครงสร้างฐานข้อมูล

การจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลในหน่วยเก็บข้อมูลสำรองจริงๆนั้นอยู่ในระดับภายในซึ่งเก็บอยู่ในลักษณะที่เป็นแฟ้มข้อมูลที่ประกอบไปด้วยเขตข้อมูล (field) ระเบียน (record) เมื่อเปรียบเทียบโครงสร้างของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในส่วนที่เป็นเอ็นติตี้ก็จะเทียบได้กับระเบียนในโครงสร้างแฟ้มข้อูล แอททริบิวท์ก็จะเทียบได้กับเขตข้อมูลในโครงสร้างแฟ้มข้อมูล ดังนั้นจะขอกล่าวถึงการจัดเก็บข้อมูลในแฟ้มข้อมูลเชิงกายภาพซึ่งไม่แตกต่างการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลในระดับภายในแฟ้มข้อมูลที่เก็บไว้ในระบบคอมพิวเตอร์นั้นแบ่งออกได้เป็นหลายประเภท แต่โดยทั่วไปมักจะนิยมเลือกเก็บข้อมูลบางรายการที่เป็นเรื่องเดียวกันไว้เป็นแฟ้มเดียวกัน อาทิแฟ้มที่อยู่ลูกค้าซึ่งเก็บแยกกันเป็นรายคนก็จะนำรายละเอียดที่ค่อนข้างคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงบ่อยเช่น หมายเลขบัตรประชาชน ชื่อ นามสกุล เพศ วันเกิด ที่อยู่ มาจัดเก็บไว้เป็นแฟ้มเดียวกัน โดยแฟ้มนี้จะมีรายละเอียดของลูกค้าทุกคนบรรจุแยกกันเป็นเรดคอร์ดหรือระเบียน (ซึ่งในที่นี้จะใช้คำว่าระเบียน) และแต่ละเรดคอร์ดมีรายการข้อมูลเหมือนกัน

5.2 การทดสอบระบบ

การทดสอบระบบเริ่มจากการทดสอบโปรแกรม โดยกำหนด Test Case เพื่อทดสอบในกรณีต่างๆ ในแต่ละ Use-case เพื่อทดสอบการทำงานของ Method ต่างๆ ในแต่ละคลาสที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบ เพื่อตรวจสอบผลการทำงานของโปรแกรม

5.2.1 ทดสอบการเข้าระบบ WAP เอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นเอ็มสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่

ส่วนของการตรวจสอบการเข้าระบบ WAP เอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยเข้า WAP Browser ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยพิมพ์ URL ของ WAP ที่ต้องการ ในที่นี้คือ http://61.47.34.66/japan_project/wml/ เพื่อเข้าสู่หน้าหลักของ WAP เอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ ดังภาพที่ 5.1

ภาพที่ 5.1 หน้าหลักของ WAP แอพพลิเคชั่นเอ็มคอมเมิร์ชสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่

5.2.2 ทดสอบการตรวจสอบข้อมูลเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ลูกค้า

ส่วนของการตรวจสอบข้อมูลเบอร์โทรศัพท์ โดยกรอกรายละเอียดเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่แล้วเลือกที่หัวข้อ **ยืนยันข้อมูล** จำเป็นต้องใส่เบอร์โทรศัพท์ก่อนเข้าใช้เสมอ ดังภาพที่ 5.2 ซึ่งจะให้ผลลัพธ์ดังภาพที่ 5.3

ภาพที่ 5.2 หน้าการตรวจสอบข้อมูลเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ลูกค้า

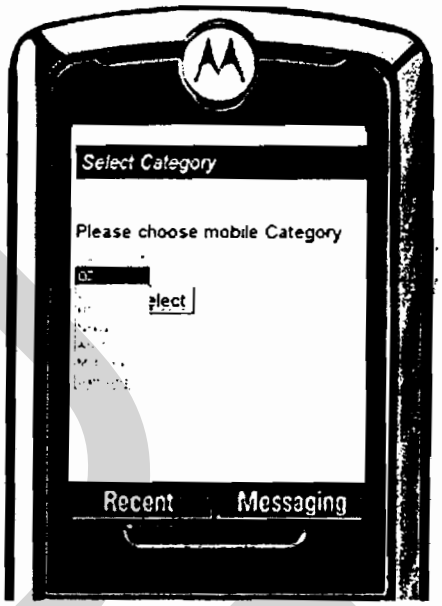
5.2.3 ทดสอบการยืนยันข้อมูลเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ลูกค้า

ส่วนของการยืนยันเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อไปหน้าเลือกประเภทโทรศัพท์เคลื่อนที่ ดังภาพที่ 5.3 ซึ่งจะให้ผลลัพธ์ดังภาพที่ 5.4

ภาพที่ 5.3 หน้ายืนยันเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ลูกค้า

5.2.4 ทดสอบการเลือกประเภทโทรศัพท์เคลื่อนที่

ส่วนของการเลือกประเภทโทรศัพท์เคลื่อนที่ หากลูกค้าต้องการค้นหาข้อมูลประเภทของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งประกอบไปด้วย O2, LG, HTC, Nokia, ASUS, Motorola, Samsung สามารถเลือกประเภทโทรศัพท์เคลื่อนที่ แล้วเลือกที่หัวข้อ **Select** เพื่อไปหน้าเลือกรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ ดังภาพที่ 5.4 ซึ่งจะให้ผลลัพธ์ดังภาพที่ 5.6



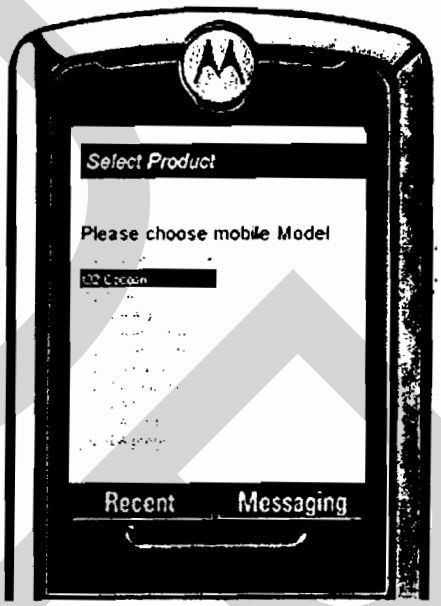
ภาพที่ 5.4 หน้าการเลือกประเภทโทรศัพท์เคลื่อนที่

กรณีเลือกที่หัวข้อ **Back** เพื่อไปหน้าตรวจสอบข้อมูลเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ลูกค้า ดังภาพที่ 5.5

ภาพที่ 5.5 หน้าการตรวจสอบข้อมูลเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ลูกค้า

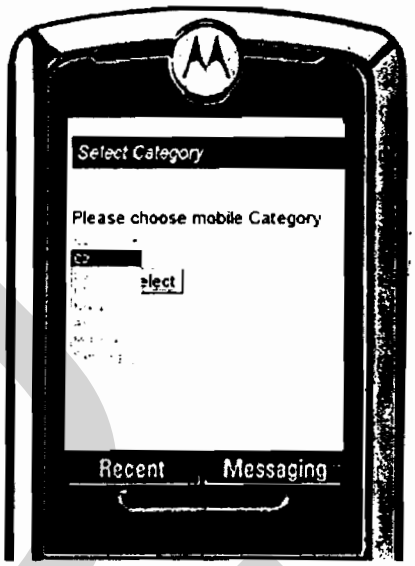
5.2.5 ทดสอบการเลือกรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่

ส่วนของการเลือกรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ หากลูกค้าต้องการค้นหาข้อมูลรุ่นของโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถเลือกรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ (รุ่น O2 Cocoon) แล้วเลือกที่หัวข้อ **Select** เพื่อไปหน้าแสดงรายละเอียดรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ ดังภาพที่ 5.6 ซึ่งจะให้ผลลัพธ์ดังภาพที่ 5.8



ภาพที่ 5.6 หน้าการเลือกรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ (รุ่น O2 Cocoon)

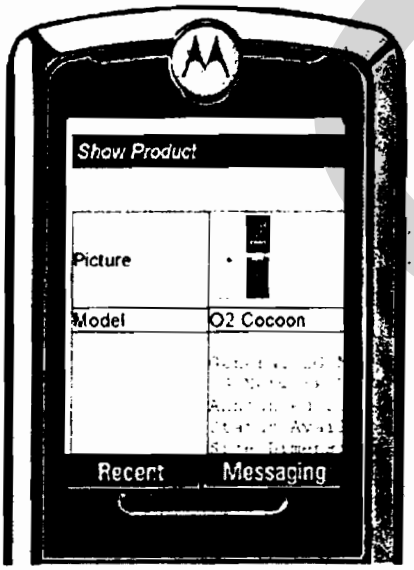
กรณีเลือกที่หัวข้อ **Back** เพื่อไปหน้าการเลือกประเภทโทรศัพท์เคลื่อนที่ดังภาพที่ 5.7



ภาพที่ 5.7 หน้าการเลือกประเภทโทรศัพท์เคลื่อนที่

5.2.6 ทดสอบหน้าแสดงรายละเอียดรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่

ส่วนของหน้าแสดงรายละเอียดรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ หากลูกค้าต้องการเปรียบเทียบข้อมูลและราคาของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำได้โดยตรวจสอบรายละเอียดโทรศัพท์เคลื่อนที่แต่ละประเภทและแต่ละรุ่นเพื่อเปรียบเทียบข้อมูลและราคา ดังภาพที่ 5.8 และภาพที่ 5.9 แล้วเลือกที่หัวข้อ **Select** เพื่อไปหน้าสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งจะให้ผลลัพธ์ดังภาพที่ 5.14



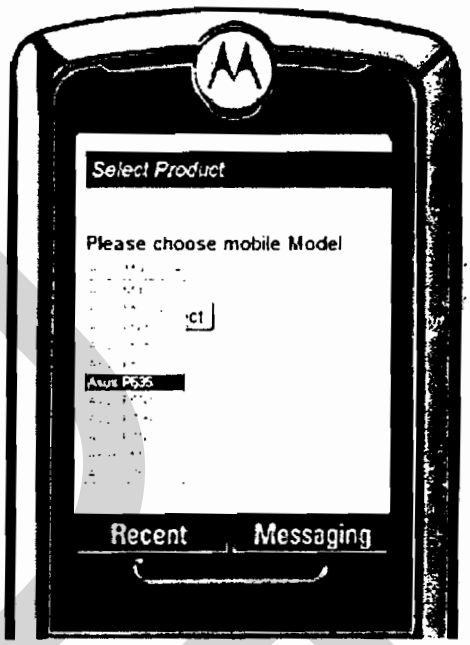
ภาพที่ 5.8 หน้าแสดงรายละเอียดรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ (รุ่น O2 Cocoon)

Show Product

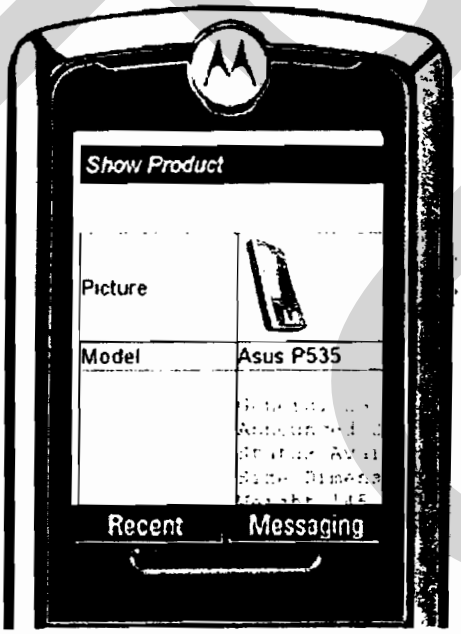
Picture	
Model	O2 Cocoon
Description	General 2G Network GSM 850 / 900 / 1800 / 1900 3G Network UMTS 2100 Announced 2007, June Status Available Size Dimensions 94 x 49 x 21 mm Weight 114 g Display Type TFT, 256K colors Size 240 x 320 pixels - Hidden LED display on front shell Ringtones Type Polyphonic, MP3 Customization Download, order now Vibration Yes Memory Phonebook Yes, Photocall Call records 20 dialed, 20 received, 20 missed calls Card slot microSD (TransFlash), buy memory - 2 GB internal memory Data GPRS Class 10 (4+1/3+2 slots), 32 - 48 kbps HSCSD No EDGE No 3G Yes, 384 kbps WLAN No Bluetooth Yes, v2.0 with A2DP Infrared port No USB Yes, v2.0 Features Messaging SMS, MMS, Email Browser WAP 2.0/xHTML, HTML Games Tetris, Ice Hockey, Sims2 + downloadable, order now Colors White Camera 2 MP, 1600x1200 pixels, autofocus, video, flash; second - FM radio with RDS - MP3/AAC/AAC+ player 3.5 mm audio output jack - Java - T9 - Organizer - Built-in handsfree Battery Standard battery, Li-Ion Stand-by Up to 350 h Talk time Up to 5 h
Price	8590.0000

Back Select

ภาพที่ 5.9 หน้าแสดงรายละเอียดรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ (ภาพเต็ม รุ่น O2 Cocoon)



ภาพที่ 5.11 หน้าการเลือกรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ (รุ่น Asus P535)



ภาพที่ 5.12 หน้าแสดงรายละเอียดรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ (รุ่น Asus P535)

Show Product

Picture	
Model	Asus P535
Description	General 2G Network GSM 900 / 1800 / 1900 Announced 2006, November Status Available Size Dimensions 109 x 59 x 19 mm Weight 145 g Display Type TFT touchscreen, 65K colors Size 240 x 320 pixels, 2.8 inches Ringtones Type Polyphonic (128 channels), Midi, MP3 Customization Download Vibration Yes Memory Phonebook Practically unlimited entries, Photocall Call records Practically unlimited Card slot miniSD, buy memory - 64 MB SDRAM - 256 MB NAND Flash - Intel Xscale processor 520 MHz Data GPRS Class 10 (4+1/3+2 slots), 32 - 48 kbps HSCSD No EDGE No 3G No WLAN Wi-Fi 802.11b/g Bluetooth Yes, v2.0 with A2DP Infrared port No USB Yes, v1.1 Features OS Microsoft Windows Mobile 5.0 PocketPC Messaging SMS, MMS, Email, Instant Messaging Browser WAP 1.2.1/2.0 Games Yes, order now Colors Silver, White Camera 2 MP, 1600x1200 pixels, autofocus, video(30fps), flash - GPS receiver with SiRF Star III chipset - Pocket Office(Word, Excel, PowerPoint Viewer) - Windows MPlayer 10 - Java MIDP 2.0 - Text to Speech - Business card recognition - Sheduler - Calculator - Voice memo - Currency converter - Stopwatch Battery Standard battery, Li-Ion 1300 mAh Stand-by Up to 200 h Talk time Up to 5 h
Price	28900.0000

Back | Select

ภาพที่ 5.13 หน้าแสดงรายละเอียดรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ (ภาพเต็ม รุ่น Asus P535)

5.2.7 ทดสอบหน้าระบุจำนวนในการสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่

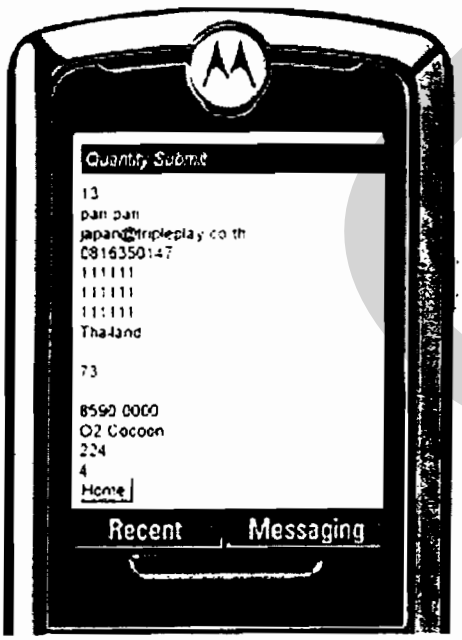
ส่วนของหน้าระบุจำนวนในการสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยกรอกจำนวนสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่ แล้วเลือกที่หัวข้อ **Submit** ที่ต้องการสั่งซื้อ ดังภาพที่ 5.14 ซึ่งจะให้ผลลัพธ์ดังภาพที่ 5.16

ภาพที่ 5.14 หน้าระบุจำนวนในการสั่งซื้อโทรศัพท์เคลื่อนที่

กรณีเลือกที่หัวข้อ **Home** เพื่อไปหน้าหน้าหลักของ WAP แอพพลิเคชั่นเอ็มคอมเมิร์ซสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ ดังภาพที่ 5.15

ภาพที่ 5.15 หน้าหลักของ WAP เอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่

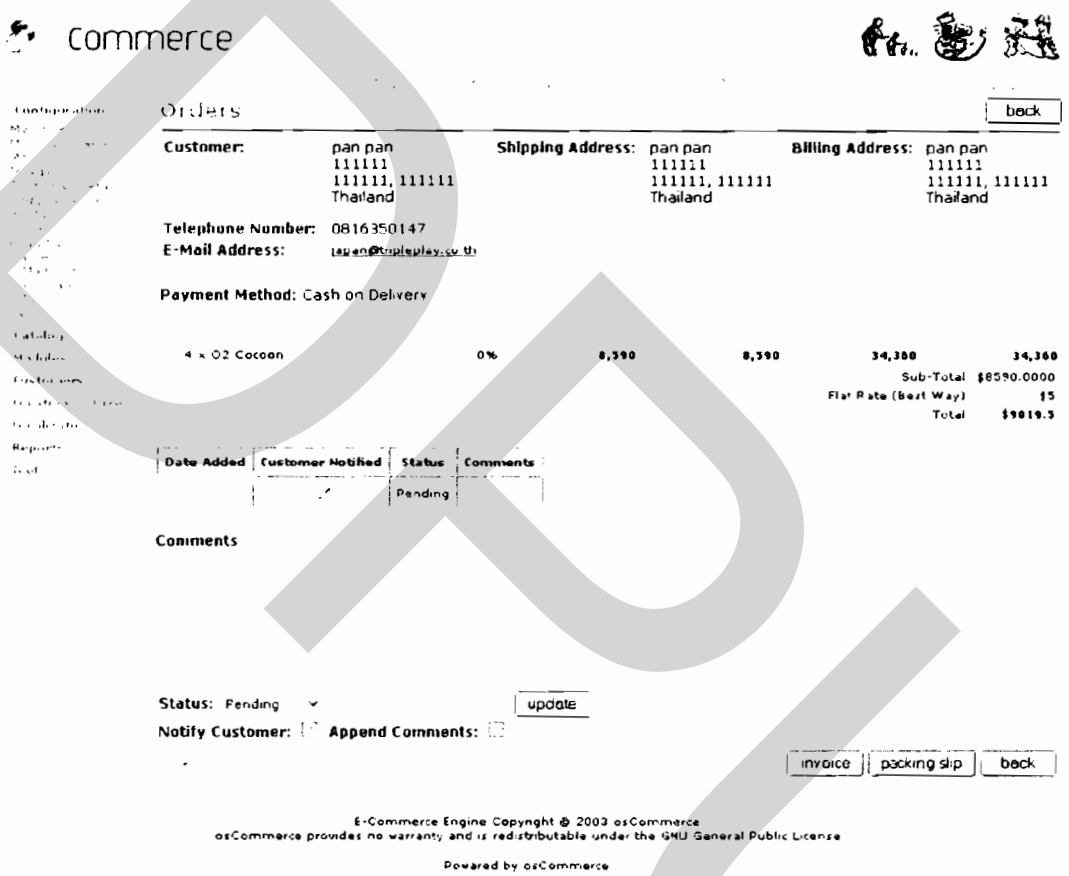
ส่วนของหน้าแจ้งรายละเอียดลูกค้าในการสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่ แล้วเลือกที่หัวข้อ **Home** เพื่อไปที่หน้าหลักของ WAP แอพพลิเคชั่นเอ็มคอมเมิร์ชสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ ดังภาพที่ 5.16



ภาพที่ 5.16 หน้าแจ้งรายละเอียดลูกค้าในการสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่

5.2.8 ทดสอบการติดตามการสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่

ส่วนของหน้าการติดตามการสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยทางเจ้าของร้านจะทำการตรวจเช็คข้อมูลการสั่งจองสินค้าจากทางระบบหลังร้านบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ แล้วทำการโทรศัพท์คุยรายละเอียดการสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่กับลูกค้าดังภาพที่ 5.17



ภาพที่ 5.17 หน้าการติดตามการสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัย

6.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงประยุกต์ (Applied Research) โดยเป็นการพัฒนาต้นแบบเอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ แอพลิเคชั่นที่พัฒนาขึ้นโดยใช้หลักการเชิงวัตถุ และ WAP เทคโนโลยี สามารถดูข้อมูลของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้แก่ ราคาและรูปภาพของโทรศัพท์คลื่อนที่ สามารถเปรียบเทียบโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับสั่งจองและติดตามการสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่ การทำงานของเอ็มคอมเมิร์ชแอพลิเคชั่นเป็นการประยุกต์ใช้โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ร่วมกับภาษาสคริปท์ WML (Wireless Mark up Language) และ PHP (Hypertext Preprocessor) การพัฒนาแอพพลิเคชั่นร้านขายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ประกอบด้วยการวิเคราะห์ระบบและทำการออกแบบฐานข้อมูลเอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยนำระบบเอ็มคอมเมิร์ชร้านค้าสำเร็จรูปมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบได้สร้างเป็นฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการเก็บบันทึกข้อมูล ได้แก่ รายละเอียดที่อยู่ของลูกค้า ตารางแคตตาล็อกตารางลูกค้า และใบสั่งซื้อสินค้า จากนั้นทำการออกแบบ User Interface การจัดทำระบบใช้โปรแกรมร้านค้าสำเร็จรูปเอ็มคอมเมิร์ชและใช้โปรแกรม Photoshop ทำรูปภาพสินค้า เพื่อนำมาตกแต่งหน้าเว็บให้สวยงาม จากนั้นทำการเชื่อมฐานข้อมูล และภาษาสคริปท์ WML เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้งานในโทรศัพท์เคลื่อนที่

การทดสอบแอพลิเคชั่นสามารถทำงานได้ตามขอบเขตของการวิจัยคือ ข้อมูลประเภทและรายละเอียดของโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดย เลือกประเภทของโทรศัพท์เคลื่อนที่ เลือกรุ่นของโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถดูรายละเอียดของโทรศัพท์เคลื่อนที่เช่น ประเภท รุ่น ข้อมูลและราคา สามารถเปรียบเทียบคุณสมบัติของโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถทำการสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่และติดตามการสั่งจองโทรศัพท์เคลื่อนที่

จากผลการทดสอบ พบปัญหาที่ต้องแก้ไข 3 จุด ได้แก่

1. เมื่อทดลองบันทึกข้อมูลเป็นภาษาไทยลงในฐานข้อมูลแล้ว เลือกคำสั่งค้นหาเพื่อให้แสดงผล ข้อมูลที่แสดงกลายเป็นอักขระไม่เป็นภาษาไทย วิธีการแก้ไขคือ ติดตั้งโปรแกรม Apache ให้เลือกภาษาเป็น tis620 และเขียนโค้ดให้ character เป็น utf-8

2. ภาษา WAP ไม่สามารถทำการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล My SQL เซิร์ฟเวอร์ได้ จำเป็นต้องใช้ภาษา PHP ช่วยในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล วิธีแก้คือให้เขียนโค้ดโดยใช้ header("Content-type: text/vnd.wap.wml"); ประกาศในแท็ก PHP <?php , ?>

3. เมื่อมีการเรียกข้อมูลจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ ไม่สามารถแสดงภาษาไทยได้ วิธีการแก้ไขคือ ให้เขียนโค้ดโดยใช้ฟ้อนต์ tahoma

6.2 อภิปรายผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบว่า ต้นแบบเอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้ใช้สามารถเรียกใช้งานได้สะดวกรวดเร็ว เพราะงานวิจัยได้พัฒนาระบบโดยใช้สถาปัตยกรรมเว็บดาต้าเบส ซึ่งเป็นไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์แบบ 3-Tiers ผู้ใช้สามารถใช้งานเหมือนกับการใช้อินเทอร์เน็ตบริการเวิลด์ไวด์เว็บโดยทั่วไป เพียงแค่ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่เปิด WAP เข้าหน้า WAP Page ของแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ แล้วทำการ Login ก็สามารถใช้งานระบบได้ทันที สามารถที่จะสั่งซื้อโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ทุกที่ทุกเวลา

6.3 ข้อเสนอแนะ

ต้นแบบเอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในการวิจัยครั้งนี้ไม่สามารถชำระเงินผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากข้อจำกัดของความปลอดภัยในระบบการรับชำระเงินยังไม่มีมาตราฐานเพียงพอ หากต้องการให้ต้นแบบเอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถรับชำระเงินผ่านบัตรเครดิตได้ต้องทำการติดต่อกับทางผู้ให้บริการบัตรเครดิตเพื่อเชื่อมโยงฐานข้อมูลของลูกค้าบัตรเครดิตกับระบบเอ็มคอมเมิร์ชแอพพลิเคชั่นสำหรับร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่

บรรณานุกรม

DPU

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

ชินวร ชาตตระกูล. (2547). **การพัฒนาระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ ผ่านโพรโทคอลเอชทีทีพีและแวบ.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ทรงเกียรติ ภาวดี. (2543). **WAP : Wireless Application Protocol.** เชียงใหม่: Lanna Press.

นราทัศน์ คันศร, และ สุพรรษา ประวรรณรัมย์. (2550). **โปรแกรมแนะนำเส้นทางการเดินทางในกรุงเทพมหานครบนโทรศัพท์มือถือ**. กรุงเทพฯ: ดวงกมล.

บุญฑริกา จันอ้น. (2550). **รูปแบบและความหมายของ ไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์.** กรุงเทพฯ: อินโฟเพรส.

พงษ์ศักดิ์ สุสัมพันธ์ไพบูลย์. (2543). **ระบบโมบายล์โทรคมนาคมในยุคที่ 3**. กรุงเทพฯ: ดวงกมล.

พัชรินทร์ เจียรกมลชื่น. (2546). **ประมวลศัพท์เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ทร้สายระบบแว็พ**. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สราวุธ อ้อยศรีสกุล. (2544). **เปิดมิติ Mobile Internet ด้วย ... WAP จากพื้นฐานสู่การพัฒนา WAP Site ของจริง.** กรุงเทพฯ: วิตดี้ กรุ๊ป.

อนุโชต วุฒิพรงษ์ และ พันธุ์เทพ ก้วมงคล. (2543). **WAP Page ด้วย WML script.** กรุงเทพฯ: อินโฟเพรส .

วิทยานิพนธ์

ชินวร ชาตตระกูล. (2547). **การพัฒนาระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ ผ่านโพรโทคอลเอชทีทีพีและ WAP.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทรงยศ แก้ววิจิตร. (2547). **การออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อช่วยการวางแผนการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิต ผลิตภัณฑ์เมลามีน โดยใช้เทคโนโลยีเว็บ.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธวัชชัย บุญยฤทธิ์กิจ. (2547). **โครงร่างโปรแกรมประยุกต์เชิงวัตถุสำหรับพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปุณย์สิรี ฉัตรจินดา (2548). **ธุรกิจให้บริการข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ในสังคมไทย โดยมีแนวคิดในการจัดการภายใต้กฎหมายไทยและกฎหมายระหว่างประเทศ.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มนัส สันดำ. (2543). **ระบบแจ้งเกรดผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยใช้ WAP (Grade online by wap).** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มณฑาสินี หอมหวาน (2543). **การพัฒนาระบบค้นหาที่จอดรถตามเวลาจริงผ่านบริการ WAP บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งกลายเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งของมนุษย์ในการดำเนินชีวิต.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมลานี วรศิริ. (2547). **การออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืช.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถิตย์ ประสมพันธ์. (2547). **การออกแบบกฎการแปลงยูเอ็มแอลคลาสไดอะแกรมเป็นสคีมาฐานข้อมูลเชิงวัตถุ.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อภิชาติ คงแป้น (2548). **การพัฒนาระบบระบุตำแหน่งยานพาหนะแบบอัตโนมัติ โดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ซีดีเอ็มเอและเทคโนโลยีเอจีพีเอส เป็นการพัฒนาระบบระบุตำแหนงยานพาหนะแบบอัตโนมัติ เพื่อให้พนักงานประจำสถานีศูนย์กลาง.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สารสนเทศจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ครูโปรแกรมเมอร์. (2550, เมษายน). โครงการพัฒนาโปรแกรมเมอร์ทางการศึกษาระยะโครงการพัฒนาโปรแกรมเมอร์ทางการศึกษาระยะที่. สืบค้นเมื่อ 22 เมษายน 2549, จาก **www.thaiall.com/php.**

ภาสกร. (2544, มีนาคม).สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2550, จาก **http://www.thaiwbi.com/course/mysql/update_deldata.html.**

มนัชยา ชมธวัช . (2545, พฤศจิกายน).เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับความปลอดภัยของ MySQL Server. สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2550, จาก **http://thaicert.nectec.or.th/paper/unix_linux/mysql.php.**

สิรันทร เพียรพิทักษ์. (2546, มีนาคม).สืบค้นเมื่อ 21 เมษายน 2549, จาก **http://www.arip.co.th/2006/mag_list.php.**

BOOKS

Anderson, Christoffer, **GPRS and 3G Wireless Applications**, John Wiley & Sons, ISBN 0-471-41405-0,2001.

Barnett, Nick, Stephen Hodges, and Michael J. Wilshine, **"M-Commerce: An Operator's Manual,"** The McKinsey Quarterly,Number 3,pp.163-173,2000.

Bughin, Jacques R., Fredrik Lind, Per Stenius, and Michael J. Wilshine,**Mobile Portals Mobilize for Scale**, The McKinzie Quarterly,Number 2,pp.118-127,2001.

Daum, Adam, **"Selling m-Commerce in Europe: No killer Application Just Killer Attitude,"** Gartner report,March 2001.

Devine Alice, and Sanna Holmqvist, **"Mobile Internet Content Providers and Their Business Model-What Can Sweden Learn from the Japanese Experience?"** Master Dissertation, Department of Industrial Engineering and Management, The Royal Institute of Technology,Stockholm Sweden,2001.

Norman Sadeh, **M-Commerce**, John Wiley & Sons, ISBN 0-471-13585-2,2002.

Schiller, Jochen, **Mobile Communications**, Addison Wesley,ISBN 0-201-39836-2,2000.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นาย กิตตินันต์ ปรีชาวิทย์
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์
	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต 2546
ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน	Mobile Cotent Manager
	บริษัททริปเปิ้ลเพลย์จำกัด
	เลขที่ 390 ถนนรามคำแหง แขวงหัวหมาก
	บางกะปิ กทม. 10240

DPU