

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ระบบบริการสอบถามหนี้ค้างชำระโทรศัพท์พื้นฐาน บน  
โทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่าน WAP

Telephone Payment Information on Mobile Phone via WAP



วัน เดือน ปี.....	04	พ.ค.	2550
เลขทะเบียน.....	02358		
เลขเรียกหนังสือ.....	วท.	03358	2545
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."			

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษาระดับปริญญาตรี  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ ระบบบริการสอบถามหนี้ค้างชำระ โทรศัพท์พื้นฐานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่าน WAP

นักศึกษา นางสาววรุณพร ครูเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. ดร. โชติพัทธ์ ภรณ์วลัย

ระดับการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

แขนงวิชา การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

ปีการศึกษา 2545

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการใช้งาน Internet และ โทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นมีเพิ่มมาอย่างรวดเร็ว เพื่อเป็นการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับองค์กร ดังนั้น จึงได้นำเสนอระบบบริการสอบถามข้อมูลหนี้ค้างชำระโทรศัพท์พื้นฐานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งใช้เทคโนโลยี WAP ( Wireless Application Protocol ) ในเชื่อม 2 เครื่องเข้าด้วยกัน โดยนำมาใช้กับงานสอบถามหนี้ชำระของโทรศัพท์พื้นฐาน, การประชาสัมพันธ์การบริการ, ผลผลิตขององค์กร, ข้อมูลสำนักงาน ซึ่งระบบนี้จะช่วยในการสร้างโอกาสทางธุรกิจสำหรับองค์กร เป็นการเพิ่มช่องทางใหม่สำหรับการให้บริการโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

**Title** Telephone Payment Information on Mobile Phone via WAP  
**Student** Miss Warunporn Krukasate  
**Advisor** Asst. Prof. Dr. Chotipat Pornavalai  
**Level of Study** Master of Science in Information Technology  
**Major** Information Technology Management  
**Academic Year** 2002

## ABSTRACT

Nowadays, Mobile Phone and Internet using are accelerate rapidly , Many organizations imply this Technologys with in organizations . This Project study Telephone Payment Information on Mobile Phone via WAP ( Wireless Application Protocol ) to connect Network between Internet with Mobile Phone. We Implement outstanding of Information payment , Service Charge/Product, Office Information for customers . This System will support the efficiency of Business and New Service of Organizations for any time and any where.

## กิตติกรรมประกาศ

ในการศึกษาและพัฒนา Application สำหรับบริการสอบถามข้อมูลหนี้ค้างชำระโทรศัพท์พื้นฐานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่าน WAP เทคโนโลยี ได้รับคำปรึกษาและคำแนะนำแนวทางการพัฒนาจาก ผศ.ดร. โชติพัชร์ ภรณ์วลัย ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และนอกจากนี้ยังได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลต่างๆ ดังนี้

- ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานที่ให้ความช่วยเหลือทางด้านที่ปรึกษาในการพัฒนาระบบด้วยการใช้ Active Server Page และให้ยืมหนังสือในการค้นคว้า พร้อมทั้งข้อมูลที่เป็นประโยชน์กับการทำโครงการนี้ให้สำเร็จ
- ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่หน่วยงานที่ได้ให้ข้อมูลต่างๆ ในการทำโครงการนี้
- ขอขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่น TIM 9.1 และรุ่นอื่นๆ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือแนะนำ และให้กำลังใจในช่วงของการพัฒนาโครงการ
- ขอขอบคุณครอบครัวที่อยู่เบื้องหลัง และให้กำลังใจ

วรุณพร ครูเกษตร

3. การพัฒนาระบบ .....	32
3.1 Organization Chart.....	32
3.2 Context Diagram .....	33
3.3 Data Flow Diagram (DFD) .....	33
3.4 แบบจำลองความสัมพันธ์ของข้อมูล .....	36
3.5 การออกแบบฐานข้อมูล .....	37
4. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา.....	47
5. โครงสร้างของระบบ .....	48
5.1 ข้อควรทราบก่อนการพัฒนาระบบ .....	48
5.2 โครงสร้างของระบบ .....	49
5.3 Modeling of Interface Openwave SDK 5.1 .....	51
5.4 การแสดงผลบนหน้าจอบริการสอบถามข้อมูลนี้ค้างชำระโทรศัพท์พื้นฐาน เมื่อมีการร้องขอผ่าน WAP .....	52
5.5 รายงานของระบบ .....	59
6. บทสรุป .....	61
6.1 สรุปผลการดำเนินงาน .....	61
6.2 ประโยชน์ที่ได้จากการพัฒนา .....	61
6.3 ข้อจำกัด/ปัญหา.....	61
6.4 ข้อเสนอแนะ .....	62
บรรณานุกรม .....	64
ประวัติผู้เขียน .....	65

# สารบัญตาราง

หน้า

## ตารางที่

3.1 ตาราง เพิ่มข้อมูลผู้ใช้บริการ (Customer) .....	38
3.2 ตาราง เพิ่มข้อมูลค่านำหน้าชื่อ (Prename) .....	38
3.3 ตาราง เพิ่มข้อมูลประเภทลูกค้า (Customer_Type) .....	38
3.4 ตาราง เพิ่มข้อมูลส่วนตัว (Private) .....	39
3.5 ตาราง เพิ่มข้อมูลส่วนตัวและเลขหมาย (Private_Service) .....	39
3.6 ตาราง เพิ่มข้อมูลสถานะภาพเลขหมายที่เปิดใช้ (Acct_Status).....	39
3.7 ตาราง เพิ่มข้อมูลประเภทเลขหมาย (Phone_type).....	39
3.8 ตาราง เพิ่มข้อมูลบริการพิเศษ (Spec_Service) .....	39
3.9 ตาราง เพิ่มข้อมูลเลขหมาย (Phone_Number) .....	40
3.10 ตาราง เพิ่มข้อมูลผลิตภัณฑ์ (Class_Service) .....	41
3.11 ตาราง เพิ่มข้อมูลประเภทผลิตภัณฑ์ (Classserv_Type) .....	41
3.12 ตาราง เพิ่มข้อมูลเลขหมายในชุมสาย (Exchange_Number).....	41
3.13 ตาราง เพิ่มข้อมูลชุมสาย (Exchange) .....	42
3.14 ตาราง เพิ่มข้อมูลสำนักงานบริการ (Service_Office) .....	42
3.15 ตาราง เพิ่มข้อมูลโทรศัพท์จังหวัด (Service_Divs) .....	43
3.16 ตาราง เพิ่มข้อมูลพื้นที่ (Area) .....	43
3.17 ตาราง เพิ่มข้อมูลจังหวัด (City) .....	43
3.18 ตาราง เพิ่มข้อมูลประเภทที่เลือกใช้บริการ (Log_Type).....	44
3.19 ตาราง เพิ่มข้อมูลความเคลื่อนไหวของการใช้บริการ (Log_file) .....	44
3.20 ตาราง เพิ่มข้อมูลนี้ค้างชำระ (Cust_Master_Rec) .....	45
5.1 ตาราง ความหมายของ MIME type ต่างๆ .....	49

# สารบัญรูป

หน้า

รูปที่		
2.1	แสดงภาพการทำงานของ WAP .....	5
2.2	สถาปัตยกรรมของ WAP .....	7
2.3	ส่วนประกอบของ WAE .....	8
2.4	โครงสร้างการทำงานของ WTA .....	9
2.5	วิธีการที่ WTA service และบริการอื่นๆ ถูกแบ่งแยกโดยการเรียกใช้งาน WTA ตาม port number .....	11
2.6	แสดงขั้นตอนการเข้า-ถอครหัส .....	13
2.7	แสดงเครือข่าย WAP .....	14
2.8	แสดงรูปแบบภาษา WML .....	16
2.9	(System Development Life Cycle :SDLC ) .....	22
2.10	องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล .....	24
2.11	แสดงความองค์ประกอบของ ASP .....	30
3.1	โครงสร้างขององค์กร .....	32
3.2	แผนภาพรวม(Context Diagram) ของระบบ .....	33
3.3	แผนภาพการไหลของข้อมูลรวม(DataFlow Diagram) Level 1 .....	34
3.4	แผนภาพการไหลของข้อมูลรวม(DataFlow Diagram) Level 2 .....	35
3.5	แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบ(E-R Diagram) .....	36
3.6	โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล .....	46
5.1	โครงสร้างระบบสอบถามนี้ค้างชำระโทรศัพท์พื้นฐาน ผ่าน WAP เทคโนโลยี .....	50
5.2	Modeling of Interfaces Openwave SDK .....	51
5.3	หน้าจอเข้าสู่ระบบและหน้าจอ Main Menu .....	52
5.4	แสดงหน้าจอการ ตรวจสอบ User Logon .....	52
5.5	แสดงหน้าจอสอบถามนี้ค้างชำระทุกเลขหมาย .....	53
5.6	แสดงหน้าจอสอบถามนี้ค้างชำระระบุเลขหมาย .....	54
5.7	แสดงหน้าจอสอบถามนี้ค้างชำระระบุเลขหมายภาพรวม .....	54

5.8	แสดงหน้าจอสอบถามหนี้ค้างชำระระบุเลขหมายแสดงรายเดือน .....	55
5.9	แสดงหน้าจอสอบถามหนี้ค้างชำระระบุเลขหมายแสดงรายละเอียดอื่นๆ .....	55
5.10	แสดงหน้าจอเมนูสอบถามอัตราค่าบริการต่างๆ .....	56
5.11	แสดงหน้าจอเมนูสอบถามอัตราค่าบริการเกี่ยวกับโทรศัพท์พื้นฐาน .....	56
5.12	แสดงหน้าจอเมนูสอบถามอัตราค่าบริการเกี่ยวกับบริการสื่อสารข้อมูล .....	57
5.13	แสดงหน้าจอเมนูสอบถามอัตราค่าบริการเกี่ยวกับบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ .....	57
5.14	แสดงหน้าจอเมนูสอบถามเกี่ยวกับสำนักงานบริการ .....	58
5.15	แสดงหน้าจอเมนูสอบถามเกี่ยวกับเลขหมาย .....	58
5.16	รายงานแสดงความเคลื่อนไหวในการใช้บริการของระบบ .....	59
5.17	รายงานสรุปการใช้บริการของระบบแยกตามประเภทของการบริการ .....	59
5.18	กราฟแสดงสรุปการใช้บริการของระบบแยกตามประเภทของการบริการ .....	60



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 โลกของ Internet กับ WAP

การใช้งานอินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์เคลื่อนที่ นั้นเป็นเทคโนโลยีการสื่อสารที่มีอัตราการใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วความสะดวกจากการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำให้การติดต่อสื่อสาร มีความคล่องตัว และมีความเป็นส่วนตัวมากขึ้น ส่วนอินเทอร์เน็ตเป็นเสมือนแหล่งข้อมูลและบริการต่างๆ ดังนั้น WAP จึงถูกออกแบบมาเพื่อเชื่อม 2 เครือข่ายนี้เข้าด้วยกัน (เปรียบเสมือนกับการเชื่อม Data Network และ Mobile Network เข้าด้วยกัน) ผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ในทุกสถานที่และทุกเวลา หรือที่เรียกว่า Mobile Internet สร้างความแตกต่างในการบริการให้แก่ธุรกิจ ในการนำเสนอ ด้วยเทคโนโลยีของ WAP เพียงกดปุ่มบนโทรศัพท์มือถือ ข้อมูลข่าวสารบนโลกอินเทอร์เน็ต สามารถรับรู้ได้ทุกเมื่อในโลกของการสื่อสารไร้สาย

### 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อนำเทคโนโลยี มาประยุกต์ใช้กับองค์กร ในการพัฒนางานและนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
2. เพื่อสร้างความแตกต่างในการบริการให้แก่ธุรกิจในการนำเสนอ Every Time & Everywhere Service
3. เพื่อให้บริการข่าวสารและข้อมูลต่างๆ ให้ลูกค้าขององค์กร
4. เพื่อนักพัฒนา Software และผู้วางระบบที่จะเพิ่มคุณค่าให้กับระบบการสร้างบริการแบบไร้สาย
5. เพื่อเพิ่มช่องทางทางการตลาดขององค์กร

### 1.3 ขอบเขตในการพัฒนาระบบ

1. ศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานสอบถามยอดค้างชำระของโทรศัพท์พื้นฐาน
2. ศึกษาและวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ของการนำเทคโนโลยี WAP มาประยุกต์ใช้กับงานสอบถามยอดค้างชำระของโทรศัพท์พื้นฐาน, อัตราค่าบริการและสถานที่ตั้งของสำนักงานบริการ
3. นำเสนอระบบใหม่ ด้วยออกแบบการพัฒนากระบวนการสอบถามยอดค้างชำระเงินของโทรศัพท์พื้นฐาน

- ทำการจัดเตรียมข้อมูล โดยการ Transfer ข้อมูลรหัสส่วนตัว จากหน่วยงานสำนักงานบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Internet เพื่อตรวจเช็ครหัส Password ของผู้ใช้ สำหรับการขอใช้บริการสอบถามยอด ค้างชำระของโทรศัพท์พื้นฐาน ซึ่งจะต้องทำการ Register กับ WebSite [www.totweb.com](http://www.totweb.com)

- ทำการพัฒนา Application สำหรับการตรวจเช็ครหัส Password
- ทำการพัฒนา Application เกี่ยวกับการสอบถามข้อมูลหนี้ค้างชำระ อัตราค่าบริการและ สถานที่ตั้งของสำนักงานบริการ

#### 1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อให้สามารถสอบถามข้อมูลหนี้ค้างชำระ โทรศัพท์พื้นฐาน อัตราค่าบริการ ที่ตั้งสำนักงาน บริการ ได้ทุกที่และทุกเวลา
2. เพื่อให้ผู้ที่มีความสนใจในธุรกิจนี้สามารถที่จะรับทราบข่าวสารหรือข้อมูลได้
3. ลดค่าใช้จ่ายในการให้บริการติดต่อสอบถาม



## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 WAP Technology

##### 2.1.1 WAP คืออะไร

WAP ( Wireless Application Protocol ) เป็นชุดโพรโทคอลหรือกฎเกณฑ์ที่บอกถึงวิธีการติดต่อของโทรศัพท์ไร้สาย เพื่อใช้ข้อมูลและบริการ เช่นถ้า HTTP เป็น Protocol สำหรับการติดต่อของ Web ส่วน WAP เป็น Protocol ของอุปกรณ์ไร้สาย ต่างๆ โดยเฉพาะการสื่อสาร ข้อมูลผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ รูปแบบการแสดงผลและการเข้าถึงของ WAP จะเปรียบเสมือนการใช้งาน Web แบบย่อส่วนที่เน้นตัวอักษรและข้อความเป็นหลัก เพื่อให้สะดวกในการแสดงผล ผ่านทางอุปกรณ์ ไร้สายซึ่งก็มีขนาดหน้าจอเล็ก ภาพที่ได้มีขนาดเล็กที่เรียกเป็นสกุล wbmp WAP ยังเป็นเทคโนโลยียุคที่ 2 ที่เรียกว่า 2G หรือ (Second Generation) ที่เป็นก้าวแรกในการส่งข้อมูลไปและกลับผ่านโทรศัพท์มือถือที่แต่เดิมรับส่งได้เพียงแต่เสียงอย่างเดียว เป็นจุดเชื่อมต่อไปยังเทคโนโลยียุคที่ 3 ที่เรียกว่า 3G (Third Generation) ที่สามารถส่งข้อมูลเป็นภาพและเสียงได้อย่างเต็มรูปแบบ

##### 2.1.2 จุดกำเนิดของ WAP

WAP เป็น Protocol ที่เป็นมาตรฐานสากล ที่เกิดจากความร่วมมือกันของบริษัทยักษ์ใหญ่ Nokia, Ericsson, Motorola และ บริษัท Unwired Planet (ปัจจุบันคือ Phone.com) ได้ร่วมกันก่อตั้ง WAP Forum เพื่อนำเอาลูกเล่นหรือ ความสามารถ ต่างๆ ของ Wireless Application และของทางด้าน Internet มาใช้ใ้กับบนเครื่องโทรศัพท์มือถือ WAP จะทำให้ผู้ใช้โทรศัพท์มือถือ ใช้งานทางด้าน Internet ทั่วๆไปได้ เหมือนกับใช้งานผ่านทาง เครื่องคอมพิวเตอร์ โดยที่ WAP นั้นไม่ต้องการ CPU ที่มีประสิทธิภาพ สูงๆ ไม่ต้องการหน่วยความจำมากๆ และไม่ต้องการแหล่งพลังงานมาก

WAP ถูกออกแบบมาเพื่อให้ใช้ได้กับอุปกรณ์ไร้สายต่างๆไม่เพียงเฉพาะโทรศัพท์มือถือ ยังรวมถึงวิทยุติดตามตัว ( Pager ), วิทยุรับส่งที่เรียกว่า Two-Way Radio, Smartphone และอุปกรณ์สื่อสารต่างๆ ตั้งแต่ระดับ Low-End จนถึง High-End ซึ่ง ระบบ Network ที่ใช้ กับ WAP ได้นั้น ก็ใช้ได้หลากหลายรูปแบบทั้ง CDPD, CDMA, GSM, PDC, PHS, TDMA, FLEX, ReFLEX, iDEN, TETRA, DECT, DataTAC และ Mobitex WAP เป็น Protocol สำหรับการสื่อสารซึ่งสามารถใช้งานกับระบบปฏิบัติการ (OS: Operating System) ต่างๆ ได้หลากหลาย ทั้ง PalmOS, EPOS, Windows CE, FLEXOS, OS/9, เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

avaOS และอื่นๆ อีก WAP นั้นจะช่วยสนับสนุน Bearer หลักๆ ในการส่ง Message เช่น Short Message Service (SMS), Circuit Switched Data, Unstructured Supplementary Services Data (USSD), General Packet Radio Services (GPRS) ยังมีการนำเอาเทคโนโลยีใหม่ๆ ต่างๆ มาใช้กับโทรศัพท์มือถือมากขึ้นโดยอาศัย WAP และ เทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการส่ง Message เข้ามาช่วยในการทำงานอีกด้วย เช่น HSCSD, EDGE และ WCDMA

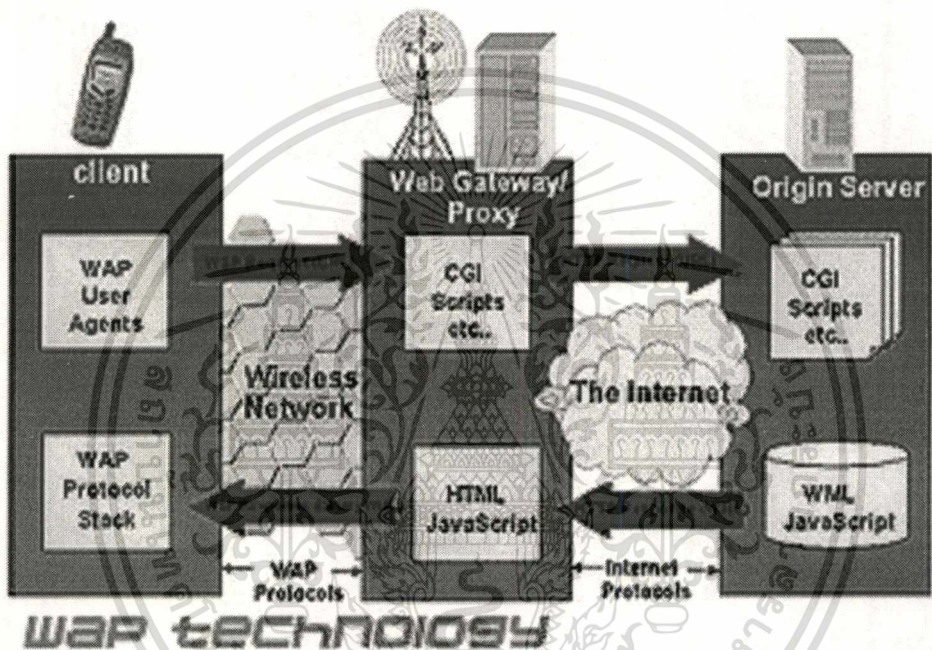
### 2.1.3 มาตรฐานสำหรับ WAP

มาตรฐานของ WAP เป็น WAP version 1.1 ที่ได้ทำการแก้ไขปรับปรุงจาก version 1.0 โดยที่ยังคง Function ต่างๆ ไว้เนื่องจาก WAP version 1.0 นั้น ยังเป็นเพียงมาตรฐานที่ใช้ทดลองกันภายในกลุ่มบริษัท และได้แก้ไขในส่วนของ WML (Wireless Markup Language) เพื่อให้ใช้ได้กับมาตรฐาน XHTML ที่กำลังจะเกิดขึ้นต่อไป และ WAP version 1.2 ฟังก์ชันต่างๆ ก็เหมือนกับ version 1.1 แต่ได้ปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมในส่วนของ WAP Push Architecture ซึ่งเป็นภาคขยายของ WTA (Wireless Technology Applications) และรองรับเทคโนโลยีทางด้าน Network มากขึ้นเมื่อประมาณเดือนมกราคม 2002 ได้เปิดตัว WAP version 2.0 ซึ่งประกอบด้วย Feature ใหม่ๆ ดังนี้

- WAP Push เป็นระบบแจ้งเตือนเพื่อช่วยเตือนให้ผู้ใช้ทราบถึงเหตุการณ์ต่างๆ เช่น ราคาหุ้นถึงจุดที่กำหนดแล้ว
- User Agent Profile (UAProf) สนับสนุนการทำงานในลักษณะ Client/Server ด้วยการส่งข้อมูล Client และผู้ใช้ไปยัง Server พร้อมกับคำร้องขอโดยใช้หลักการของ CC/PP(Composite Capabilities/ Preference Profiles) ของ W3C
- Wireless Telephone Application (WTA) เป็นบริการที่จัดเตรียมเครื่องมือสำหรับแอปพลิเคชัน โทรศัพท์ขั้นสูงเพื่อให้สามารถทำงานภายใน Application Environment ซึ่งแต่เดิมสนับสนุนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูล Handing service เช่น การโทรออก, การรับสาย, การพักสายและการโอนสาย ซึ่งสามารถทำงานร่วมกับบริการข้อมูลอื่นๆ
- External Functionally Interface(EFI) ทำหน้าที่ระบุ Interface ระหว่าง WAE (Wireless Application Environment) กับส่วนประกอบภายใน Application ที่ฝังตัวไว้ซึ่งทำงานข้างนอกความสามารถของ WAE ที่กำหนดไว้
- Persistent Storage Interface กำหนดมาตรฐานสำหรับบริการเก็บข้อมูลพร้อมด้วย Interface ต่างๆ ที่ใช้สำหรับการจัดการ ข้อมูลบนอุปกรณ์ไร้สายหรืออุปกรณ์หน่วยความจำที่มีอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- SyncML มาตรฐาน WAP 2.0 นั้นใช้ภาษา SyncML สำหรับการ Synchronize ข้อมูล โดย Protocol WSP (Wireless Session Protocol) และ HTTP/1.1 สนับสนุน SyncML
- Multimedia Messaging Service (MMS) ทำหน้าที่สร้างระบบข้อความที่เพียบพร้อม ทำให้เราสามารถส่งข้อมูลได้หลากหลายแบบ เช่น กราฟิก ข้อความ ภาพเคลื่อนไหวได้หลากหลายวิธี ไม่ว่าจะส่งแบบทันทีหรือการเก็บไว้ก่อนแล้วค่อยส่งต่อ



รูปที่ 2.1 แสดงภาพการทำงานของ WAP

#### 2.1.4 การทำงานของ WAP

1. ผู้ใช้โทรศัพท์มือถือ ส่ง URL ของเอกสารที่ต้องการไปยัง WAP Gateway โดยส่งเป็นคำร้องขอในรูปแบบโปรโตคอล WSP (WSP request)
2. WAP Gateway ถอดรหัส (decode) คำร้องขอที่อยู่ในรูปแบบไบนารี (WSP request) เพื่อแปลงให้อยู่ในรูปแบบของคำร้องขอแบบ HTTP (HTTP request)
3. WAP Gateway สร้างการเชื่อมต่อ (Connection) ไปยัง Web Server แล้วส่งคำร้องขอตามไปในรูปแบบโปรโตคอล HTTP (HTTP request)
4. Web Server จะประมวลผลคำร้องขอนั้น และตรวจสอบดูว่าเอกสารที่ร้องขอเป็นลักษณะ Source code WML ธรรมดา (static) หรือไม่ หากเอกสารนั้นเรียกการทำงานของสคริปต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างๆ เช่น CGI, ASP ก็จะต้องประมวลผลสคริปต์นั้นก่อน เพื่อให้กลายเป็นเอกสาร WML ธรรมดา ซึ่งประกอบด้วยแท็กและข้อความ

5. Web Server ส่งเอกสารกลับมายัง WAP Gateway โดยส่งเป็นคำตอบกลับในรูปแบบ โพรโตคอล HTTP (HTTP response)
6. WAP Gateway ก็จะเข้ารหัสเอกสาร (encode) ไปเป็นรูปแบบไบนารี
7. WAP Gateway สร้างการติดต่อ (connection) ไปยังโทรศัพท์มือถือ แล้วส่งข้อมูลไบนารี นั้นเป็นคำตอบกลับในรูปแบบ โพรโตคอล WSP (WSP response)

## 2.2 สถาปัตยกรรมของ WAP

WAP protocol นั้นประกอบด้วย 4 โพรโตคอล ได้แก่ WSP, WTP, WTLS และ WDP ซึ่งใช้สำหรับจัดการระบบการสื่อสารระหว่าง เครื่องลูกข่าย (clients) กับ WAP Gateway/Proxy โพรโตคอลเหล่านี้ถูกสร้างขึ้นมาจาก โพรโตคอลที่ใช้บนอินเทอร์เน็ต ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ถึง 4 โหมด ได้แก่

### Connectionless Mode

ในโหมดนี้จะใช้เพียงแค่ WSP บน WDP เท่านั้น โดยให้บริการ datagram service คือ ข้อความ หรือ message ที่ถูกส่งไปจะ ไม่มีการตอบรับกลับมา (Acknowledge) ซึ่งหมายความว่า จะไม่สามารถ ประกันได้ว่า การส่ง message นั้นสำเร็จหรือไม่ โดยอาจจะกล่าวได้ว่าเป็น "send-and-forget"

### Connectionless mode with security

ในโหมดนี้ยังมีการใช้ WTLS เพื่อการเสริมความปลอดภัยเช่น Authentication, Encryption ฯลฯ

### Connection mode

ในโหมดนี้จะใช้ WTP, WSP และ WDP โดย WTP จะใช้สำหรับควบคุมการถ่ายโอน ข้อมูล โดยจะต้องมีการตอบรับ (Acknowledge) และหาก message มีการสูญหาย จะต้องทำการ ส่งใหม่อีกด้วย และใช้ WSP เพื่อจัดการกับการติดต่อระยะยาว

### Connection mode with security

มีการใช้ WTLS เพื่อความปลอดภัยเช่น การยืนยัน (Authenticate) หรือ การเข้ารหัส (encryption)

WAP Protocol Stack เป็นมาตรฐานสำหรับการสื่อสารของระบบ WAP ซึ่งถูกออกแบบให้ มีการทำงานเป็น Layer เพื่อการขยายและการเพิ่มเติม สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้ในอุปกรณ์ สื่อสารไร้สายโดยอาศัยระบบของ Open System Interconnection (OSI) แบ่งออกเป็น 5 Layer ตาม รูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 สถาปัตยกรรมของ WAP

- Application Layer - Wireless Application Environment(WAE) : สภาพแวดล้อมการใช้งาน WAP
- Session Layer - Wireless Session Protocol (WSP): จัดการช่องทางติดต่อ
- Transaction Layer : Wireless Transaction Protocol (WTP) จัดการติดต่อภายในระบบ 'เครือข่ายว่ามีความน่าเชื่อถือของการรับส่งข้อมูล
- Security Layer : Wireless Transport Layer Security (WTLS) เกี่ยวกับเรื่องความปลอดภัยของ ข้อมูลตรวจสอบสิทธิ์
- Transport Layer : Wireless Datagram Protocol (WDP) ตัวจัดการรูปแบบและนำส่งไปยังระบบ ต่างๆ
- Bearer services ( USSD, SMS; and IP bearer such as CSD, GPRS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WAP Protocol Stack เป็นมาตรฐานสำหรับการสื่อสารของระบบ WAP ซึ่งถูกออกแบบให้มีการทำงานเป็น Layer เพื่อการขยายและการเพิ่มเติม สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้ในอุปกรณ์สื่อสารไร้สายโดยอาศัยระบบของ Open System Interconnection (OSI) แบ่งออกเป็น 5 Layer ตามรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 สถาปัตยกรรมของ WAP

- Application Layer - Wireless Application Environment(WAE) : สภาพแวดล้อมการใช้งาน WAP
- Session Layer - Wireless Session Protocol (WSP): จัดการช่องทางติดต่อ
- Transaction Layer : Wireless Transaction Protocol (WTP) จัดการติดต่อภายในระบบ เชื่อว่ามีความน่าเชื่อถือของการรับส่งข้อมูล
- Security Layer : Wireless Transport Layer Security (WTLS) เกี่ยวกับเรื่องความปลอดภัยของข้อมูลตรวจสอบสิทธิ์
- Transport Layer : Wireless Datagram Protocol (WDP) ตัวจัดการรูปแบบและนำส่งไปยังระบบต่างๆ
- Bearer services ( USSD, SMS; and IP bearer such as CSD, GPRS)

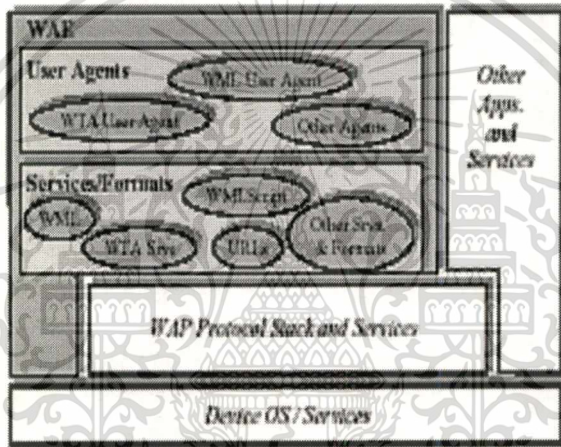
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.1 Wireless Application Environment (WAE) : สภาพแวดล้อมการใช้งาน WAP

เป็นส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้โดยตรง และจะแสดงผลที่หน้าจอของอุปกรณ์ WAE มี User Agent 2 ตัว คือ

1. WML User Agent เช่น WAP Browser หรือ Micro Browser ซึ่งติดตั้งอยู่ในโทรศัพท์มือถือ หรือใน WAP Emulator ต่างๆ เพื่อใช้ในการดู WAP Site ซึ่งเปรียบเสมือน web browser ในเครื่องพีซีที่เรียกดูเว็บไซต์ในระบบ WWW

2. WTA User Agent จะทำงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับฟังก์ชันการทำงานของโทรศัพท์ (เช่น การหมุนโทรศัพท์)



รูปที่ 2.3 ส่วนประกอบของ WAE

ส่วนประกอบของ WAE ได้ดังนี้

### 1. Addressing model : ตั้งชื่อแหล่งของข้อมูลที่เก็บไว้บน server

WAP มีการใช้ addressing model เหมือนกับที่ใช้บนอินเทอร์เน็ตซึ่งอยู่ในรูปของ Uniform Resource Locators (URL) ที่สามารถอธิบายได้ตามแหล่งข้อมูล เช่น WML document ที่อยู่บน server ซึ่งนำมาใช้งานโดยอยู่ในรูปของโปรโตคอล นอกจากนี้ บน WAP ยังมีการใช้ Uniform Resource Identifiers (URI) เพื่อชี้บอกตำแหน่งของแหล่งข้อมูลโดยไม่ต้องผ่านโปรโตคอล ยกตัวอย่างเช่น การเข้าสู่ข้อมูลของอุปกรณ์การสื่อสารแบบไร้สายในระดับ local access

### 2. Wireless Markup Language (WML)

Markup Language ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้ เหมาะสมกับการใช้งานบน อุปกรณ์สื่อสารไร้สายที่มีขนาดเล็กและการใช้งานในช่วงความถี่แคบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. WML Script :

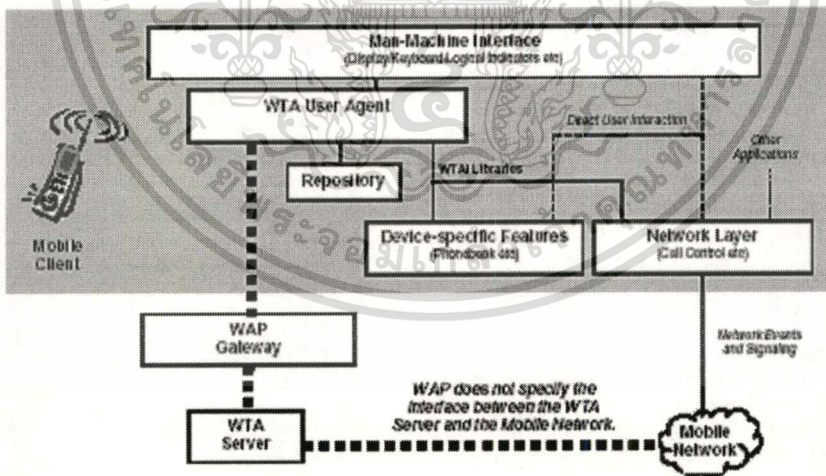
ภาษา Script ที่ใช้หน่วยความจำและ CPU ต่ำมาก จัดเป็นภาษาสคริปต์ที่ได้รับการออกแบบมาเพื่ออุปกรณ์มือถือไร้สายโดยเฉพาะ และมีส่วนคล้ายคลึงกับภาษ JavaScript ซึ่งเป็นภาษาสคริปต์ทางฝั่งไคลเอนต์ (Client-side script)

### 4. Uniform Resource Location (URL)

ในระบบ WAP มีการอ้างถึงที่อยู่ของเอกสารด้วย URL เช่นเดียวกับในระบบ WWW และใช้มาตรฐานเดียวกัน โดยต้องระบุโปรโตคอลนำหน้า เช่น http://wap.nectec.or.th

### 5. Wireless Telephone Application (WTA)

Wireless Telephony Application (WTA) เป็นสภาพแวดล้อม (environment) สำหรับการสร้างบริการสำหรับโทรศัพท์โดยใช้ WAP จากที่ได้กล่าวมาแล้วในทางลจกนั้น WTA จะทำหน้าที่เป็น user-agent ที่แยกออกมาจาก WML user-agent ทั่วไปโดยยังคงอยู่บนพื้นฐานเดียวกันกับ WML user agent แต่เพิ่มฟังก์ชันให้ตรงกับความต้องการที่เพิ่มขึ้นมาเป็นพิเศษสำหรับบริการโทรศัพท์



รูปที่ 2.4 โครงสร้างการทำงานของ WTA

ในรูปที่ 2.4 จะแสดงถึงโครงสร้างการทำงานของ WTA ที่ทำการติดต่อกันระหว่างฟังก์ชันการทำงานกับระบบเครือข่ายโดย WAP สามารถให้บริการที่เกี่ยวข้องกับเสียง (โทรศัพท์)

**Wireless Telephony Application Interface (WTAI)** เป็น Interface สำหรับกลุ่มฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับบริการโทรศัพท์ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สามารถเรียกใช้ WML หรือ WML เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Script ยกตัวอย่างเช่น การจัดการสายเรียกเข้า, การรับข้อความที่เป็นตัวหนังสือ และควบคุมสมุดโทรศัพท์ (phonebook) WTAI แยกออกเป็น 3 หมวดคือ Network common function, Network specific function และ Public function ซึ่ง common function สามารถใช้ได้กับเครือข่ายทุกประเภท ในขณะที่กลุ่มของ specific function จะกำหนดฟังก์ชันอีกสองตัว คือ สามารถเรียกฟังก์ชันนี้จาก WML user-agent ได้ ในขณะที่ public function จะประกอบด้วยการกำหนดค่าในการเรียกสายเท่านั้น ซึ่งแตกต่างจากฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องใน network common function ที่ต้องรับรู้จากผู้ใช้ก่อนการตอบรับ

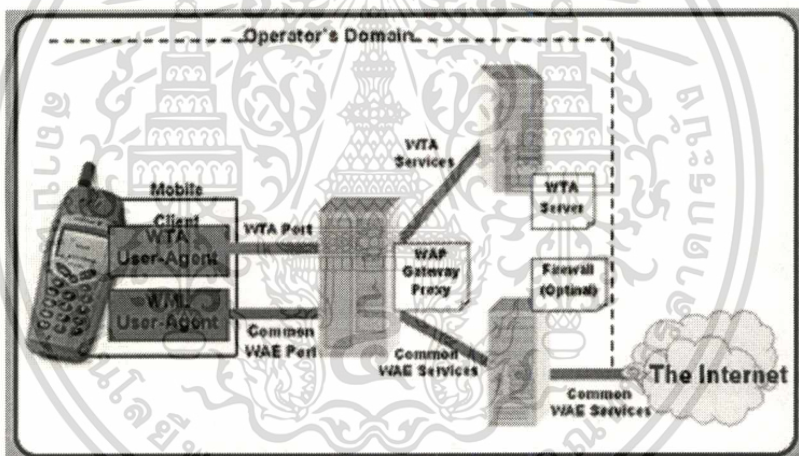
WTAI ยอมให้ฟังก์ชันที่ไม่ได้กำหนดไว้ หรือไม่เหมาะสม สามารถเข้าถึงได้ โดยยกเว้น Public Function Library ยกตัวอย่างเช่น การเรียกออก หรือ การจัดการกับสมุดโทรศัพท์ (phonebook) โดยที่ไม่มีการรับรู้จากผู้ใช้ (user-acknowledgement) สามารถทำได้ซึ่งอาจทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ไม่ต้องการ และเกิดการละเมิด user-integrity ถ้าหากว่าเกิดฟังก์ชันการตอบสนองที่ไม่เหมาะสม ฟังก์ชันอื่นๆ ทำกำหนดโดย WTA framework สามารถพิจารณาได้ในทำนองเดียวกัน WTA framework ขึ้นอยู่กับ WTA user-agent ที่สามารถจัดการกับฟังก์ชันต่างๆ ซึ่งฟังก์ชันเหล่านี้ไม่สามารถจัดหาได้โดย WML user-agent ทั่วไป ผู้ให้บริการด้านข้อมูลข่าวสาร (content provider) หรือ ผู้จัดการระบบ (operator) ที่ได้รับความเชื่อถือเท่านั้น ที่สามารถจัดหาเนื้อหา (content) สำหรับ WTA user-agent ดังนั้นจะต้องมีการแยกความแตกต่างระหว่าง server ที่ได้รับอนุญาตให้จัดการในส่วน user-agent และ server ที่ไม่ได้รับอนุญาต ในการทำเช่นนี้ WTA user-agent จะต้องได้รับบริการจาก WTA domain ซึ่งควบคุมโดยผู้จัดการระบบ network (network operator) ซึ่งต่างจากระบบในอินเทอร์เน็ต

Repository บริการต่างๆ ของ WTA จะทำงานตามความต้องการแบบ real-time ซึ่งไม่สะดวกในการดึงเนื้อหา (content) จาก server ซึ่งจะเสียเวลา Repository จะช่วยให้สามารถเก็บบริการของ WTA ไว้ในอุปกรณ์สื่อสารเพื่อดึงเนื้อหาได้ โดยไม่ต้องทำการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่าย

**Event Handling** Event ที่เกิดขึ้นทั้งหมดในเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้แก่ สายเรียกเข้า, ตัดสาย และการตอบรับสายเรียกเข้าในการสร้างบริการสำหรับโทรศัพท์จำเป็นต้องจัดการกับ event เหล่านี้ การควบคุมจัดการกับ event ของ WTA จะยอมให้เก็บ WTA service ไว้ใน repository เพื่อทำการตอบสนองกับ event ต่างๆ ที่เกิดขึ้น event เหล่านี้สามารถรวมกับ action ที่มีอยู่ใน WML เพื่อให้สามารถ จัดการ event ของบริการต่างๆ ได้

**Event Service Indication** Content type ที่ยอมให้ผู้ใช้สามารถทราบเกี่ยวกับชนิดของ event ต่างๆ ที่แตกต่างกัน (เช่น voice mail ใหม่) และสามารถทำการเริ่มต้นบริการที่เหมาะสมที่จะจัดการกับ event ในรูปแบบที่ง่ายที่สุด WTA Service Indication ทำให้สามารถส่ง URL และ message ไปยังอุปกรณ์สื่อสารไร้สายได้ message จะถูกแสดงแก่ผู้ใช้ และผู้ใช้สามารถเรียกดูได้ทันที หรือ ยกเลิก service indication เพื่อเข้ามาดูทีหลังก็ได้ WTA Service Indication จะได้รับโดยอุปกรณ์ของผู้ใช้ โดยการผลักดันข้อมูลให้แก่ผู้ใช้ในพื้นที่ที่ WAP ให้บริการได้

WTA server อาจจะเป็น web server แบบเก่าที่ใช้สำหรับเก็บเนื้อหาหรือ content นอกจากนั้นยังสามารถติดต่อกับอุปกรณ์ส่วนอื่นๆ ได้ เช่น IN-node หรือระบบ voice mail ในการจัดหาบริการทางโทรศัพท์ที่เกี่ยวข้องด้วยอื่นๆ การติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์เหล่านี้สามารถควบคุมได้โดย Application บน WTA server ซึ่งอ้างอิงได้โดย URL ที่เรียกโดย WTA server



รูปที่ 2.5 วิธีการที่ WTA service และบริการอื่นๆ ถูกแบ่งแยกโดยการเรียกใช้งาน WTA ตาม port number

### 2.2.2 WSP (Wireless Session Protocol) กำหนดสภาพการเชื่อมต่อ

โพรโตคอล WSP เปรียบเสมือนโพรโตคอล HTTP ในรูปแบบไบนารีเพราะทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับการรับ-ส่ง ข้อมูลระหว่างไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ทางฝั่งเครือข่ายไร้สายซึ่งในมุมมองของ WSP นั้นไคลเอนต์ก็คือโทรศัพท์มือถือส่วนเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็คือ Wap Gateway หรือ Wap Server ด้วยก็ได้ ข้อมูลส่วนที่เป็น WSP header ก็ต้องอยู่ในรูปแบบไบนารีเพื่อความเหมาะสมในการรับ-ส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายไร้สายที่มีข้อจำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โพรโตคอล WSP อยู่ในชั้น Session Layer ซึ่งยังแบ่งเป็น 2 โพรโตคอลย่อยคือ WSP/B และ WSP ซึ่งมีข้อแตกต่างกันเล็กน้อย ดังที่จะกล่าวต่อไปนี้

WSP/B เป็นโพรโตคอลที่ไม่ต้องสร้างการเชื่อมต่อหรือ Session ระหว่างไคลเอนต์กับ WAP Gateway ก่อนการส่งข้อมูลจะไม่มีการตรวจสอบความถูกต้องด้วย WTP แต่จะอาศัย WDP ในการส่งข้อมูลโดยตรงเลย

WSP มีข้อกำหนดในลักษณะตรงข้ามคือ ต้องมีการสร้าง Session หรือการเชื่อมต่อระหว่างไคลเอนต์กับ WAP Gateway ที่มั่นคงและยาวนาน เพื่อให้การรับ-ส่งข้อมูลไม่มีเหตุขัดข้อง และยังสามารถรองรับการติดต่ชั่วคราว (suspend) และสามารถเรียกการเชื่อมต่อกลับมาใหม่ (resume) โดยไม่เปลืองทรัพยากรของระบบ เช่น แบตเตอรี่ มากนัก นอกจากนี้ยังต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลตามข้อกำหนดของโพรโตคอล WTP ด้วย จากนั้นอาศัยโพรโตคอล WDP ให้ส่งข้อมูลเหมือนกับใน WSP/B

### 2.2.3 WTP ( Wireless Transaction Protocol ) รับประกันความน่าเชื่อถือ

โพรโตคอล WTP เกี่ยวข้องกับการรับประกันความน่าเชื่อถือของข้อมูล ซึ่งมองดูแล้วคล้ายกับหน้าที่บางส่วนของโพรโตคอล TCP แต่สิ่งที่ต่างกันมีหลายประการ อย่างเช่นโพรโตคอล TCP จะมองในเชิงการเชื่อมต่อ หรือ Connection-Oriented ระหว่างผู้รับและผู้ส่งรวมถึงการควบคุมการส่งข้อมูลด้วยแต่โพรโตคอล WTP จะเอนเอียงไปในกระบวนการรับ-ส่งข้อมูลไปมา หรือ Transaction-Oriented มากกว่าเพราะหน้าที่ในการเชื่อมต่ออยู่ที่โพรโตคอล WSP แล้ว การรับประกันความน่าเชื่อถือในการส่งข้อมูลนั้นเปรียบเสมือนกรณีที่ผู้ส่งจะส่งห่อข้าวไปให้ผู้รับผ่านท่อ โดยมีข้อกำหนดว่าถ้าผู้ระบบได้รับห่อข้าวแล้วจะต้องส่งก้อนหินผ่านท่อกลับมายังผู้ส่ง เพื่อแสดงให้รู้ว่าได้รับของโดยสมบูรณ์ นอกจากนี้โพรโตคอล WTP ยังพยายามลดกระบวนการส่งข้อมูลไป-มาให้เหลือน้อยที่สุดเพราะข้อจำกัดของเครือข่ายไร้สาย ซึ่งมี Bandwidth แคบและ Latency สูง

### 2.2.4 WTLS ( Wireless Transport Layer Security ) เกี่ยวกับเรื่องความถูกต้องของข้อมูล ตรวจสอบสิทธิ

โพรโตคอลนี้เป็นทางเลือกเสริมซึ่งจะมีหรือไม่มีก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ Wap Gateway และ โทรศัพท์มือถือ Wap Phone ว่ารองรับโพรโตคอล WTLS หรือไม่ การเข้ารหัสด้วยโพรโตคอล WTLS จะเกิดขึ้นได้ ก็ต่อเมื่อ WAP Gateway และ โทรศัพท์มือถือต้องรองรับโพรโตคอล WTLS ทั้งคู่ ซึ่งในกรณีนี้ข้อมูลที่จะส่งไป-มาระหว่าง WAP Gateway และ โทรศัพท์มือถือ จะต้องถูก

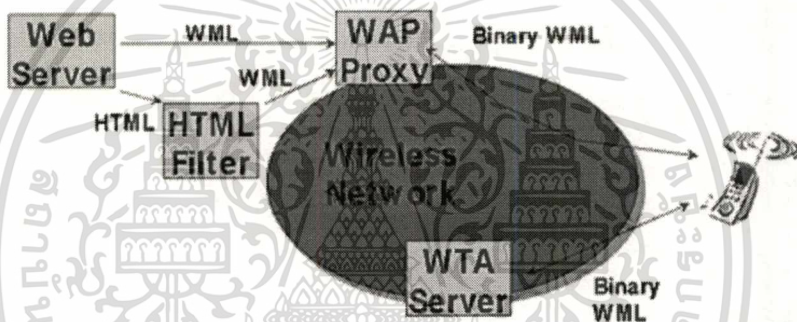
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เครือข่ายโดย WDP จะคอยอำพรางโปรโตคอลซึ่งอยู่เหนือขึ้นไปว่ากำลังทำงานกับเครือข่ายชนิดใด ดังนั้นด้วยคุณลักษณะของโปรโตคอล WDP นี้เอง ผู้พัฒนา Wap Application จึงไม่ต้องกังวลเรื่องเครือข่ายไร้สาย

### 2.3 WAP Gateway/Proxy

เนื่องจากโปรโตคอล TCP ทำงานได้ไม่ดีในเครือข่ายไร้สาย และอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือมีความสามารถไม่พอที่จะประมวลผลในระบบอินเทอร์เน็ต ดังนั้น WAP Gateway/Proxy จึงเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เหมือน Server ที่นำสัญญาณ การเชื่อมโยงระหว่างระบบเครือข่ายเคลื่อนที่ กับระบบที่ให้บริการต่างๆ ในอินเทอร์เน็ต



รูปที่ 2.7 แสดงเครือข่าย WAP

หน้าที่หลักของ WAP Gateway มีดังนี้

1. รองรับโปรโตคอล WAP และชุด Protocol ใน Internet
2. Protocol Conversion :
3. เข้ารหัสเอกสาร WML ให้เป็นข้อมูลรูปแบบไบนารี
4. คอมไพล์โค้ด WMLScript
5. เป็น proxy server เพื่อให้บริการข้อมูลที่ถูกเรียกใช้บ่อย
6. ดูแลจัดการด้าน การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
7. เปลี่ยนเอกสาร HTML ที่ได้รับจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ให้เป็น เอกสาร WML

ซึ่งการทำงานของ WAP Gateway นั้นจะแสดงตามรูปภาพที่ 2.7

### 2.4 Wireless Markup Language (WML)

WAP แตกต่างจาก ระบบการให้บริการของ Web Sever ต่างๆ ตรงที่ WAP ใช้ Wireless Markup Language (WML) ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้แทน HyperText Mark-up Language (HTML) ที่มีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างแบบ flat หน่วยของข้อมูลที่ส่งมาให้บราวเซอร์และที่ผู้ใช้เห็นจะมีลักษณะเป็นหน้า (HTML page) แต่ภาษา WML มีโครงสร้างที่ซับซ้อนกว่า ซึ่งถูกพัฒนาให้เหมาะกับหน่วยแสดงผลที่มีขนาดเล็ก และอุปกรณ์ที่มีข้อจำกัดทางการป้อนข้อมูล WML สามารถแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปของไบนารีเพื่อให้สามารถส่งผ่านข้อมูลในช่วงความถี่ของการสื่อสารไร้สายได้ ดังนั้นการเข้ารหัส WML จึงเป็นส่วนหนึ่งของการทำงานโดย WAP Gateway/Proxy WML ยังมี WML Script ซึ่งอาศัยหลักการและโครงสร้างที่คล้ายกับ JAVA Script บน HTML

#### 2.4.1 สิ่งเหมือนกันระหว่าง HTML กับ WML

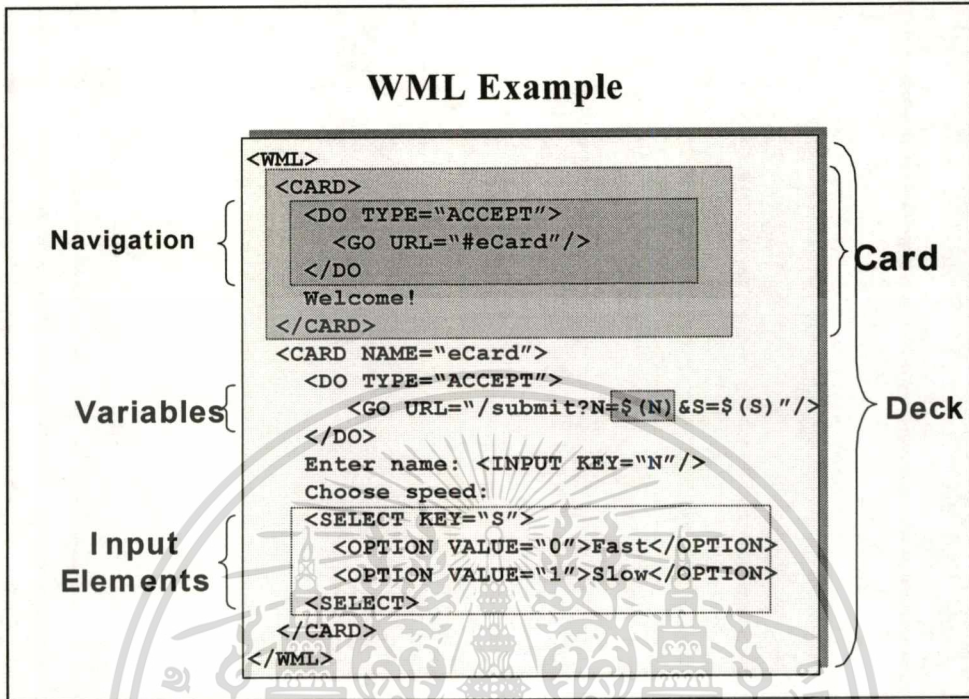
HTML และ WML จะประกอบด้วยรูปแบบภาษาที่ใช้ Tag คำสั่งคล้ายๆ กัน

1. การเขียนและการใช้งาน HTML กับ WML ต่างก็เก็บชุดคำสั่งและข้อมูลลงเป็น Text file ทั้ง 2 ภาษา ภาษา HTML จะ save ลงเป็นไฟล์ชื่อ .htm หรือ .html ส่วนภาษา WML จะต้อง save ลงเป็นชื่อ .wml
2. รูปแบบการใช้ Tag คำสั่งของภาษา HTML และ WML ต่างก็มีการเปิด Tag คำสั่งและ ปิด Tag  
Tag เริ่มต้นของ HTML = <html> Tag จบของ html =</html>  
Tag เริ่มต้นของ wml = <wml> Tag จบของ wml =</wml>
3. คำสั่งบางอย่างของภาษา HTML ก็มีใช้งานในภาษา WML ตัวอย่าง เช่น <i> test </i> ซึ่งหมายถึงตัวอักษรว่า test เป็นตัวเอียงเหมือนกัน

#### 2.4.2 ส่วนที่แตกต่างกันของ ภาษา HTML กับ WML

1. HTML นั้นมุ่งใช้งานบนอินเทอร์เน็ตผ่านทางบราวเซอร์ปกติ ที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป ส่วน WML นั้น ทำขึ้นเพื่อให้ใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ จะเปิดใช้งานได้โดยไม่โคอบราวเซอร์ที่มีอยู่ในโทรศัพท์มือถือ จุดประสงค์ของ WML คือให้โทรศัพท์มือถือสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ และตัวภาษา WML ก็ถูกพัฒนาขึ้นไปจากภาษา XML และภาษา HTML
2. ภาษา WML มีความเข้มงวดในการเขียนไวยากรณ์มากกว่าภาษา HTML โดยจะเขียนผิดไวยากรณ์ไม่ได้เลย ถ้าเขียนผิดจะไม่สามารถแสดงผลได้ อีกทั้งต้องเขียนตัว tag คำสั่งเป็นภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กทั้งหมด ซึ่งใน HTML นั้นสามารถเขียนตัวพิมพ์เล็กหรือใหญ่ก็ได้ และจะเขียน tag คำสั่งบางอย่างผิดไป ภาษา HTML ยังแสดงผลออกมาได้
3. ความสามารถของภาษา WML มีจำนวนคำสั่งจำกัดและน้อยกว่าของภาษา HTML อย่างมาก
4. ภาษา WML มีการจัดวางที่เรียกว่า Desk ใน 1 ไฟล์ WML จะต้องมี 1 Desk และภายใน Desk จะต้องมีย่าน้อย 1 card

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 แสดงรูปแบบภาษา WML

โครงสร้างของ WML นั้นมีพื้นฐานมาจากภาษา XML (Extensible Markup Language) โดยมีลักษณะเป็น deck (กองไฟ) และ card (ไฟ) ไฟเป็นหน่วยของข้อมูลที่ผู้ใช้เห็นในแต่ละครั้ง card หลายๆ card รวมกันก็คือ Deck ในการ request ข้อมูลแต่ละครั้ง ผู้ใช้จะได้ข้อมูลทั้ง deck แต่จะเห็นทีละ card และการข้าม card จาก card หนึ่ง ไปอีก card ก็ไม่ต้องโหลดข้อมูลจากเครือข่ายอีก ทั้งสองภาษา คือ WML และ HTML มีการใช้โครงสร้าง, แบบแผน, การจัดการ ทั้งสองภาษาสามารถติดตั้งและเรียกใช้งานได้จากระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์เดียวกันสิ่งที่สำคัญก็คือ WAP สนับสนุน และรวมเอาบริการทางโทรศัพท์ เข้าด้วยกัน กับการค้นหาข้อมูลต่างๆ ที่อยู่ในรูปแบบที่กะทัดรัด โดยที่ระบบการให้บริการของเซิร์ฟเวอร์ของระบบเครือข่ายเคลื่อนที่ (Wireless Telephony Application server) พิเศษกว่าตรงที่สามารถเชื่อมโยงและใช้งานได้กับระบบ และอุปกรณ์พื้นฐาน ที่มีอยู่ในระบบเครือข่ายของโทรศัพท์

เอกสาร WML จะถูกส่งจากเว็บเซิร์ฟเวอร์หรือ WAP Application Server ทีละ deck มาเก็บในหน่วยความจำของ User Agent ดังนั้นหลังจากที่มีการโต้ตอบกับ card หนึ่ง และเปลี่ยนไปยังอีก card หนึ่ง ใน deck เดียวกัน User Agent ก็ไม่ต้องร้องขอ card ใหม่จาก Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### คุณสมบัติที่สำคัญของ WML

- สามารถรองรับตัวอักษรรูปแบบต่างๆ ได้
- สามารถรองรับการใช้งานรูปภาพ (Image) ได้
- สามารถเก็บ History ได้เหมือน Intranet Browser
- สามารถรองรับ Navigation ต่างๆ เช่น Hyperlink, Soft-button ได้
- สามารถกำหนดตัวแปร Variable ได้
- สามารถ Encode ข้อมูลได้
- สามารถรองรับตัวอักษรแบบ Unicode ซึ่งเป็นชุดอักษรที่เป็นมาตรฐานสากลได้
- การควบคุมการ Move สามารถทำ Selection list และป้อนข้อมูลได้

นอกจากนั้นในการเชื่อมโยงโลกของอินเทอร์เน็ต กับโลกเครือข่ายมือถือ WAP Gateway/-proxy ยังได้เพิ่มเติมการบริการอื่นๆ เข้าไปด้วย คือระบบการรับรอง และตรวจสอบผู้ใช้บริการ (End-user authentication), การ Encoding WML pages (Encoding of WMLpages), การตรวจสอบ และรวบรวมคำสั่งต่างๆ ของ WML (WML script compiling)

WAP gateway/proxy ทำหน้าที่ เป็นเครื่องลูกข่าย ซึ่งมีการติดตั้ง ระบบมาตรฐานของ WWW protocols เช่น HTTP, SSL และ TCP/IP เพื่อการเชื่อมโยงและใช้งานในด้านระบบ Internet และ Intranet

### 2.5. WMLScript

WML Script อาศัยหลักการและโครงสร้างคล้ายกับ Java Script หรือ ECMA script สามารถนำมาใช้ช่วยได้ในการเขียน WML เพื่อความสะดวกในการให้บริการต่างๆ เช่น procedural logic, loops, conditional expressions และ ฟังก์ชันต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์

WML Script สามารถนำมาใช้งานต่างๆ ได้ เช่น

- ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจากฟอร์มก่อนส่งไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์
- แก้ไข input ที่รับมาจาก user เพื่อให้ใช้งานได้ เนื่องจาก WML ไม่มีกลไกรองรับในส่วนนี้
- WML Script ยังถูกนำมาใช้ในส่วนของการเข้าสู่ local ฟังก์ชันของอุปกรณ์การสื่อสารไร้สาย เช่น การเข้าสู่ฟังก์ชันของระบบโทรศัพท์
- สร้างแอปพลิเคชันในลักษณะโต้ตอบกับผู้ใช้ โดยไม่ต้องอาศัยความสามารถของเว็บเซิร์ฟเวอร์ เช่น แสดงข้อความ Error เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- WML Script ยังมีส่วนของ WML Script libraries ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชันพื้นฐานของการใช้งาน WML Script เพื่อรองรับต่อการขยายฟังก์ชันในอนาคตได้โดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนรายละเอียดหลัก ๆ ใน WML Script ทั้ง WML และ WML Script สามารถแปลงเป็นรหัสไบนารีได้โดย WAP Gateway/Proxy เพื่อลดขนาดของข้อมูลที่จะส่งไป

#### รูปแบบการใช้งานภาษา WMLScript

- คำสั่งต้องลงท้ายด้วยเครื่องหมายเซมิโคลอน (;) เสมอ
- ตัวอักษรตัวพิมพ์ใหญ่มีความหมายแตกต่างกับตัวพิมพ์เล็ก (Case-sensitive)
- การใส่คำอธิบายใช้เครื่องหมายเดียวกับภาษา C++ และ Java คือ // และ /\*...\*/
- ต้องมีการประกาศตัวแปรก่อนที่จะใช้ทุกครั้ง (แตกต่างจาก ASP ที่สามารถใช้ได้โดยไม่ต้องประกาศ)
- ชื่อตัวแปรจะต้องเป็นตัวอักษร ตัวเลข หรือขีดเส้นใต้ (\_) เท่านั้น
- ชื่อตัวแปรต้องไม่เริ่มต้นด้วยตัวเลข

## 2.6 Web Browser และ Software Development Kits (SDKs) ต่างๆ ที่ช่วยในการพัฒนา

- Winwap เป็นบราวเซอร์ที่ทำงานอยู่บนวินโดวส์ซึ่งสามารถที่จะเปิดดูไฟล์ทั้งบนคอมพิวเตอร์ ที่อยู่ในฮาร์ดดิสก์หรือไฟล์บนอินเทอร์เน็ตได้ โดยไม่ต้องมีทั้งเว็บเกตเวย์และเว็บเซิร์ฟเวอร์
- Wapman บราวเซอร์ที่จำลองการทำงานของโทรศัพท์จริงโดยต้องเชื่อมต่อเว็บเกตเวย์ให้ถูกต้องด้วยมีทั้งเวอร์ชันบนวินโดวส์และบน Palm OS สามารถเปลี่ยนหน้าตา Skin ได้
- Klondike WML Browser ทำงานบนวินโดวส์ สามารถเปิดไฟล์บนคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในฮาร์ดดิสก์หรือบน Internet
- Opera เป็นบราวเซอร์ที่สามารถเปิดได้ทั้งเว็บ และเว็บทำงานได้หลายแพลตฟอร์ม ทั้งวินโดวส์ 95/98, NT/2000, 3.x, OS/2, Unix และลินุกซ์
- Gelon - Wapalizer เป็นบราวเซอร์ที่ทำงานบนเว็บโดยไม่ต้องติดตั้งบนเครื่อง การทำงานจะเรียกข้อมูลจากเว็บไซต์และเปลี่ยนเป็น HTML ทันที
- Wapsilon เป็นบราวเซอร์ที่ทำงานบนเว็บเช่นเดียวกับ Gelon
- UP.SDK เป็นเครื่องมือที่ช่วยนักพัฒนาสามารถสร้างไฟล์ HTML ได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องการการทำงาน, เอกสาร โดยจะให้บริการและจัดการในการทำงานสำหรับการแก้ไขและทดสอบ WML/ WML Script โดย UP.SDK นั้น สนับสนุนมีโค้ดไบนารีสำหรับภาษาต่างๆ เช่น WML, Perl, C, C++ และ Visual Basic

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Nokia WAP ToolKit 1.2 จากค่ายของบริษัทโนเกีย มีเครื่องมือในการพัฒนา, บราวเซอร์ และการคอมไพล์ WML /WML Script แต่ Nokia WAP ToolKit นั้นยังต้องใช้ในส่วนของ JAVA2 runtime โดยจะต้องติดตั้งก่อนการ Run Wap Toolkit() และ Toolkit นี้ยังสนับสนุนการสร้าง, แก้ไข และทดสอบ WML/WML Script ภายในแอปพลิเคชันเดียว

- WapIDE - Service Development Kit เครื่องมือในการพัฒนาบริการ WAPIDE SDK (Wireless Application Protocol Integrated Development Environment Service Development Kit) อีริคสัน และผู้ผลิต ซอฟต์แวร์อีกหลายราย เช่น Microsoft, Macromedia ได้เริ่มการพัฒนา ชุดเครื่องมือออกแบบ, จำลอง (Simulation)เพื่อใช้ในการพัฒนา WAPให้สะดวกยิ่งขึ้น ได้แก่ WapEDI ของอีริคสันช่วยให้การใช้งานอินเทอร์เน็ตนั้นสามารถปรับเข้ากับการใช้งานในสภาพแวดล้อมของการสื่อสารไร้สายและยังช่วยให้ผู้ให้บริการเครือข่ายผู้ให้บริการข้อมูล ผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ หรือผู้สนใจทั่วไปสามารถพัฒนา และทดสอบ การใช้งานจริงของ WAP ได้อย่างรวดเร็ว

- WAP SIM Toolkit SIM Toolkit สามารถเชื่อมต่อโปรแกรมประยุกต์กับ SIM Card เพื่อการทำ E-Commerce เป็นการสร้างโปรแกรมประยุกต์ ที่สามารถเข้าถึงโปรแกรมประยุกต์ของ SIM Card และ โปรแกรมประยุกต์จาวา (Java) บน SIM Card

- WAP Application Designer โดยการใช้ Application Designer สามารถสร้างหรือออกแบบ โปรแกรมประยุกต์ WAP ที่เป็นลักษณะ WYSIWYG (What You See Is What You Get) ซึ่งหมายถึง เมื่อมีการสร้าง application ใดๆ ขึ้นมา จะสามารถดูและทดสอบให้เห็นถึง การแสดงผล ตลอดจนการใช้งานจริงโดยใน Application Designer เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม จะแสดงผล ของออกแบบบนอุปกรณ์ เว็บจำลอง ส่วนอีกด้านหนึ่ง จะแสดง Source Codeเป็นภาษา WML Source ซึ่งใช้ในการเขียน โดยสามารถที่จะแก้ไข ปรับปรุง และตรวจสอบโปรแกรม ที่สร้างขึ้นมาได้ทันที

## 2.7 ประโยชน์ของ WAP

WAP เปรียบเสมือนเป็น อินเทอร์เน็ตเล็ก ๆ แบบเคลื่อนที่ ทำให้เราสามารถใช้บริการ อินเทอร์เน็ตได้เกือบทุกประเภทตั้งแต่ การรับส่งอีเมล การค้นหาข้อมูล รวมไปถึงการทำรายการ ทางด้านการเงินต่างๆหรือธนาคาร WAP ช่วยให้เรา สามารถตรวจสอบยอดเงินคงเหลือในบัญชี, โอนเงินหรือจ่ายค่าบริการผ่านทางโทรศัพท์ บางครั้งอาจพักผ่อนด้วยการเล่นเกม ผ่านWAP หรือ ตรวจสอบข้อมูลต่างๆตามต้องการ เช่น ตรวจสอบสภาพจราจรผ่านทางWAP รับและส่งอีเมล ระหว่างการเดินทาง ตรวจสอบราคารู้น หรือซื้อขายหุ้น โอนเงินเข้าบัญชีต่างๆ รวมไปถึงการจองตั๋ว เที่ยวบินที่ต้องการจะเห็นได้ว่า WAP ช่วยให้ชีวิตสะดวกสบายขึ้น

### 2.7.1 ประโยชน์สำหรับผู้ให้บริการ

สามารถเชื่อมต่อเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ตได้จากโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งค้นหาข้อมูลหรือทำธุรกรรมต่างๆ ได้เพียงผ่านโทรศัพท์มือถือที่ควมมืออยู่โดยไม่จำเป็นต้องมี เบอร์โทรศัพท์เพื่อใช้เชื่อมต่ออีกเบอร์หนึ่ง, เครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ในการเชื่อมต่ออื่นๆ สามารถติดต่อสื่อสารรับทราบข้อมูล, ส่ง e-mail, e-card ถึงผู้อื่นได้ทุกเมื่อ และยังรับทราบข่าวสาร up-to-date ได้ตลอดเวลาอีกด้วยเปรียบเสมือนมีอินเทอร์เน็ตอยู่ในกระเป๋าเสื้อ ที่จะสามารถค้นหาข้อมูลได้ทันทีไม่ว่าจะเป็น

- บริการ Banking ได้แก่ Stock Trading, Customer Service , Bill Payment, Credit Card Statement
- บริการ Travel ได้แก่ Ticketing, Customer Service
- บริการ Info Service ได้แก่ General Info Access, Community of Interest
- บริการ Entertainment ได้แก่ Gram , Chat, Funclub
- บริการ Retail ได้แก่ Promotion, Advertisement, Purchase.
- บริการ Enterprise ได้แก่ Directory , Workflow , Logistics, Enterprise

### 2.7.2 ประโยชน์สำหรับธุรกิจ

#### เพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาด

ขยายฐานลูกค้าเพิ่มขึ้นนอกจากกลุ่มลูกค้าทั่วไป และกลุ่มลูกค้าที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ เพิ่มโอกาสเข้าถึงผู้ใช้โทรศัพท์มือถือด้วย โดยเฉพาะลูกค้าที่ใช้โทรศัพท์มือถือ นั้นยัง จัดได้ว่าเป็นผู้มีกำลังซื้อสูง

#### ลดต้นทุน

- การให้ข้อมูลเบื้องต้นไม่ว่าจะเป็นคู่มือวิธีใช้, การตอบคำถามต่างๆ (Help desk) ที่มีนำเสนอผ่านโทรศัพท์มือถือ ซึ่งลูกค้าสามารถหาคำตอบได้เองทุกเมื่อทำให้ลดต้นทุนในการบริหารและดูแลลูกค้า (Customer Service)
- การส่งข้อมูลที่ต้องการถึงลูกค้ากลุ่มเป้าหมายได้ตลอดเวลา ที่คุณต้องการผ่านโทรศัพท์มือถือ นับว่าเป็นต้นทุนในการโฆษณาและประชาสัมพันธ์ที่ต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่นๆ
- การใช้ระบบอัตโนมัติแทนพนักงานนั้นยังลด Human Error อีกด้วย

#### เพิ่มรายได้

จากการเข้าถึงลูกค้าได้มากขึ้น สะท้อนถึงโอกาสในการขายที่มากขึ้นด้วย เพิ่มประสิทธิภาพในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงาน เช่น พนักงานที่ทำงานอยู่นอกบริษัทสามารถ log-in เข้าดูข้อมูลใน Intranet ของบริษัท หรือทำการดูและบันทึกฐานข้อมูลลูกค้าได้ ถึงแม้ว่าจะอยู่ห่างไกลออกไป

### ภาพพจน์ของธุรกิจ

เพื่อสร้างความแตกต่างในการบริการให้แก่ธุรกิจ ในการนำเสนอ Every Time & Everywhere Service ด้วยเทคโนโลยีของ WAP ด้วยการกดปุ่มบนโทรศัพท์มือถือ ก็สามารถเข้าถึงธุรกิจนั้นได้

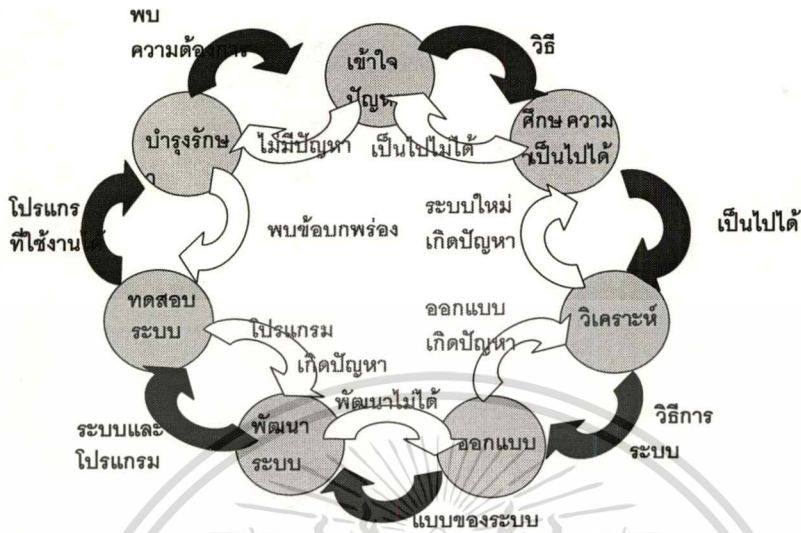
#### 2.7.3 ประโยชน์สำหรับผู้ให้บริการข้อมูลหรือผู้ให้บริการทั่วไป

เป็นผู้ที่เขียนหรือสร้างเนื้อหา ที่สามารถเข้าถึง และอ่านได้ จากทุกๆ ที่ เนื้อหาที่อยู่ใน Server จะสามารถเข้าถึงได้ โดยใช้อุปกรณ์ไร้สาย WAP ซึ่งมีอุตสาหกรรมไร้สายคอยหนุนหลัง เป็นผู้จัดหาเทคโนโลยีที่จำเป็นสำหรับนักพัฒนา ให้มีการพัฒนาและนำเทคโนโลยีมาใช้ ผู้ให้บริการข้อมูล สามารถที่จะขยายขอบข่าย แบบจำลองธุรกิจ (Business model) ให้ครอบคลุมตลาดของลูกค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่ยังไม่ได้เข้าไป

### 2.8 วงจรการพัฒนากระบวน (System Development Life Cycle :SDLC)

ระบบสารสนเทศทั้งหลายมีวงจรชีวิตที่เหมือนกันตั้งแต่เกิดจนตาย วงจรนี้จะเป็นขั้นตอนที่เป็นลำดับตั้งแต่ต้นจนเสร็จเรียบร้อย เป็นระบบที่ใช้งานได้ ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบต้องทำความเข้าใจให้ได้ว่าในแต่ละขั้นตอนจะต้องทำอะไร และทำอย่างไร ขั้นตอนการพัฒนาระบบมีอยู่ด้วยกัน 7 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

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



รูปที่ 2.9 (System Development Life Cycle :SDLC)

### 1. กำหนดปัญหา (Problem Definition)

การกำหนดปัญหาเป็นขั้นตอนของการกำหนดขอบเขต และสาเหตุของปัญหาจากการดำเนินงานในปัจจุบัน ความเป็นไปได้ในการสร้างระบบใหม่ การกำหนดความต้องการ (Requirement) ระหว่างนักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้งาน โดยข้อมูลเหล่านี้ได้จากการสัมภาษณ์ การรวบรวมข้อมูลจากการดำเนินงานต่างๆ เพื่อทำการสรุปเป็นข้อกำหนด (Requirement Specification) ที่ชัดเจนและเป็นที่ยอมรับทั้ง 2 ฝ่าย

### 2. วิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์การดำเนินงานของระบบปัจจุบัน โดยการนำเอา Requirement Specification ที่ได้จากขั้นตอนแรกมาวิเคราะห์ในรายละเอียด เพื่อทำการพัฒนาเป็นแบบจำลองลอจิกัล (Logical Model) ซึ่งประกอบด้วย แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) คำอธิบายการประมวลผล (Process Description) และแบบจำลองข้อมูล (Data Model) ทำให้ทราบถึงรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานในระบบว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง มีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับสิ่งใด

### 3. ออกแบบ (Design)

การออกแบบเป็นขั้นตอนของการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ทางลอจิกัล มาพัฒนาเป็น Physical Model ให้สอดคล้องกัน โดยการออกแบบจะเริ่มจากส่วนของอุปกรณ์เทคโนโลยีต่างๆ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาพัฒนา การออกแบบจำลองข้อมูล (Data Model) การออกแบบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงาน (Output Design) และจอภาพในการติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) จัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

การออกแบบจำแนกออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ คือ

- Top-Down Design เป็นการออกแบบโดยเริ่มจากการมองภาพรวมหรือหน้าที่หลักที่ต้องทำก่อนแล้วจึงแยกออกเป็นงานเล็กๆ ซึ่งจะนำไปพัฒนาโปรแกรมในขั้นต่อไป
- Bottom-Up Design เป็นการออกแบบโดยเริ่มจากรายละเอียดหรืองานเล็กๆ ก่อน เช่น รายงานอะไรบ้างที่สร้างจากระบบ แล้วจึงค่อยขยายไปสู่งานใหญ่ ซึ่งวิธีการนี้จะช่วยให้ผู้ใช้ได้รายงานหรือผลลัพธ์ตามความต้องการ

#### 4. พัฒนา (Development)

การพัฒนาเป็นขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรมจากที่ได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบไว้ด้วย การสร้างชุดคำสั่งหรือเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างระบบงาน โดยโปรแกรมที่ใช้จะต้องมีความเหมาะสมกับเทคโนโลยีที่ใช้งานอยู่ เลือกใช้ภาษาที่เหมาะสม และพัฒนาต่อได้ง่าย

#### 5. ทดสอบ (Testing)

การทดสอบเป็นขั้นตอนของการทดสอบระบบก่อนจะนำไปใช้งานจริง ซึ่งในระหว่างการพัฒนาควรมีการทดสอบการใช้งานร่วมไปด้วย การทดสอบอาจสร้างข้อมูลจำลองเพื่อทำการตรวจสอบการทำงานของระบบ โดยจะมีการตรวจสอบใน 2 ส่วน คือ การตรวจสอบรูปแบบภาษาเขียน (Syntax) และการตรวจสอบวัตถุประสงค์งานตรงกับความต้องการหรือไม่

#### 6. ติดตั้ง (Implementation)

การติดตั้งหลังจากที่ได้ทำการทดสอบจนมั่นใจแล้วว่า ระบบสามารถนำไปใช้งานได้จริง และตรงกับความต้องการของผู้ใช้ จึงดำเนินการติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริงต่อไป

7. บำรุงรักษา (Maintenance) การบำรุงรักษาเป็นขั้นตอนของการปรับปรุงแก้ไขระบบหลังจากที่ได้มีการติดตั้งและใช้งานแล้ว ซึ่งหมายความรวมถึงการบำรุงรักษาทั้งด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์(system maintenance and Software Maintenance)

## 2.9 ระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลในปัจจุบัน ไม่ว่าจะดำเนินงานใด ๆ ก็จะต้องเกี่ยวข้องกับข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่งเสมอ เช่น การติดต่อราชการที่จะต้องใช้ข้อมูลจากบัตรประชาชน ฯลฯ โดยเฉพาะเทคโนโลยีมีการพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ ปริมาณข้อมูล ย่อมมีจำนวนมากขึ้นประกอบกับความต้องการใน

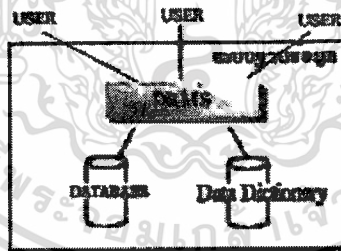
การใช้ข้อมูลในด้านต่าง ๆ อยู่ในแต่ละแฟ้มข้อมูลก็มีมากขึ้นด้วยการจัดเก็บระบบแฟ้มข้อมูล จึงไม่สามารถอำนวยความสะดวกตามความต้องการ

### 2.9.1 Database System (ระบบฐานข้อมูล)

คือ ที่อยู่ของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน หรือเปรียบเทียบได้ว่าเป็นคลังของข้อมูลก็ได้ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกจัดเก็บร่วมกันอย่างมีระบบและมีรูปแบบ ทำให้ง่ายต่อการประมวลผลและการจัดการ โดยปกติแล้วการใช้งานจะต้องมีโปรแกรมเพื่อจัดการฐานข้อมูลที่มีอยู่ ซึ่งเรียกว่า DBMS

สำหรับฐานข้อมูลที่มีความนิยมมากที่สุดในปัจจุบันจะเป็นแบบ Relation ซึ่งจะจัดเก็บข้อมูลอยู่ในรูปของตาราง (Table) โดยที่ฐานข้อมูลในแต่ละตารางจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ระบบการจัดเก็บข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ที่จัดทำขึ้น เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานอย่างใดอย่างหนึ่งขององค์กร มีวัตถุประสงค์เพื่อบำรุงรักษาข้อมูล(maintenance information)

ระบบฐานข้อมูล(Database System) จะประกอบไปด้วยฐานข้อมูล (Database) ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System หรือ DBMS) Data Dictionary โดยที่ฐานข้อมูลจะเป็นที่จัดเก็บข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกันมี DBMS ทำหน้าที่จัดการกับฐานข้อมูลดังกล่าว และโครงสร้างของฐานข้อมูลจะถูกจัดเก็บไว้ใน Data Dictionary ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.10 องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล

สำหรับข้อแตกต่างระหว่าง "ฐานข้อมูล" กับ "ระบบฐานข้อมูล" นั่นก็คือ "ฐานข้อมูล" เป็นเพียงส่วนหนึ่งของระบบฐานข้อมูลเท่านั้น โดยที่ฐานข้อมูล จะรวบรวมแฟ้มข้อมูลตั้งแต่ 2 แฟ้มขึ้นไปที่มีความสัมพันธ์กัน เมื่อก้าวถึงระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ Data, Hardware ,Software และ User

1. Hardware คืออุปกรณ์ทางกายภาพที่ใช้ในการรวบรวม การนำเข้า และการจัดเก็บ ข้อมูลประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ และแสดงสารสนเทศที่เป็นผลลัพธ์ออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Software ประกอบด้วยกลุ่มของโปรแกรมที่ใช้ในการปฏิบัติงานร่วมกับฮาร์ดแวร์และใช้ในการประมวลผลข้อมูลเป็นสารสนเทศ
3. Data หมายถึงข้อมูลและสารสนเทศที่ถูกเก็บอยู่ในฐานข้อมูลโดยฐานข้อมูล (Database) หมายถึงส่วนที่ใช้เก็บกลุ่มของข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกันรวมไว้ด้วยกัน
4. User หมายถึงบุคคลที่ใช้งานและปฏิบัติงานร่วมกับระบบสารสนเทศ

### 2.9.2 Database Management

DBMS หรือ database system คือโปรแกรม management ที่ติดต่อระหว่างผู้ใช้ (user) กับฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลาง ในการควบคุมความถูกต้องของข้อมูลเพื่อจัดการและควบคุมความซ้ำซ้อน ไปจากระบบแฟ้มข้อมูล คือ หน้าที่เหล่านี้จะเป็นของโปรแกรมเมอร์ในการต่อฐานข้อมูลไม่ว่าจะด้วยการใช้คำสั่งในกลุ่มDMLหรือDDLหรือจะด้วยโปรแกรมต่างๆทุกคำสั่งที่ใช้กระทำกับฐานข้อมูลจะถูกโปรแกรม DBMSนำแปล (Compile) เป็นการกระทำ (Operation) ต่างๆภายใต้คำสั่งนั้นๆ เพื่อนำไปกระทำกับตัวข้อมูลใน ฐานข้อมูลต่อไป

ส่วนการทำงานต่าง ๆ ภายในโปรแกรม DBMS ที่ทำหน้าที่ในการแปลคำสั่งไปเป็นการกระทำต่าง ๆ ดังนี้

#### Data Manager

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่กำหนดการกระทำต่างๆ ให้กับส่วน File Manager เพื่อไปกระทำกับข้อมูลที่เกิดขึ้นในฐานข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical) Query Processor เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ทำหน้าที่แปลงประโยคให้อยู่ในรูปแบบของคำสั่งที่ Database Manager เข้าใจ

#### Database Manipulation Language Precompiler

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่แปล (Compile) ประโยคของคำสั่งของกลุ่มคำสั่ง (DML) ให้อยู่ในรูปแบบที่ส่วน Application Programs Object Code จำนำไปเข้ารหัสเพื่อส่งต่อไปยังส่วน Database Manager ในการแปลประโยคคำสั่งของกลุ่มคำสั่ง DML ของส่วน Data Manipulation Language Compiler นี้จะต้องทำงานร่วมกับส่วน Query Processor data Definition Language Precompiler เป็นส่วนที่ทำหน้าที่แปล (Compile) ประโยคคำสั่งของกลุ่มคำสั่ง DDL ให้อยู่ในรูปของ MetaData ที่เก็บอยู่ในส่วน Data Dictionary ของฐานข้อมูล (MetaData)ได้แก่รายละเอียดที่บอกถึงโครงสร้างต่าง ๆ ของข้อมูล

#### Application Program Object Code

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่แปลงคำสั่งต่าง ๆ ของโปรแกรม รวมทั้งคำสั่งในกลุ่มคำสั่ง DMLที่ส่งต่อมาจากส่วน Data Manipulation Language Precompiler ให้อยู่ในรูปของ Object เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้สำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Code ที่จะส่งต่อไปให้ Database Manager เพื่อกระทำกับข้อมูลในฐานะข้อมูล  
หน้าที่ของ DBMS

1. ทำหน้าที่แปลงคำสั่งที่ใช้จัดการกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล ให้อยู่ในรูปแบบที่ข้อมูลเข้าใจ
2. ทำหน้าที่ในการนำคำสั่งต่าง ๆ ซึ่งได้รับการแปลแล้วไปสั่งให้ฐานข้อมูลทำงานเช่น การเรียกใช้ข้อมูล (Retrive) การจัดเก็บข้อมูล (Update) การลบข้อมูล(Delete) หรือ การเพิ่มข้อมูลเป็นต้น (Add)
3. ทำหน้าที่ป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล โดยจะ คอยตรวจสอบว่าคำสั่งใดที่สามารถทำงานได้และคำสั่งใดที่ไม่สามารถทำได้
4. ทำหน้าที่รักษาความสัมพันธ์ของข้อมูลภายในฐานข้อมูลให้มีความถูกต้องอยู่เสมอ
5. ทำหน้าที่เก็บรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภายในฐานข้อมูลไว้ใน Data Dictionary ซึ่งรายละเอียดเหล่านี้มักจะถูกรเรียกว่า "ข้อมูลของข้อมูล" (Meta Data)
6. ทำหน้าที่ควบคุมให้ฐานข้อมูลทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

### 2.9.3 DataFlow Diagram (DFD)

แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) เป็นการใช้แผนภาพแสดงถึงการไหลของข้อมูลในระบบ และแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบงาน โดยแผนภาพนี้จะแสดงภาพรวมของระบบ (Overall picture of system) แสดงถึง Process Model ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการกับข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ว่ากระบวนการทำงานต่างๆ ภายในระบบมีกระบวนการอะไรบ้าง และมีข้อมูลใดที่เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งข้อมูลในแผนภาพจะทำให้ทราบว่า ข้อมูลมาจากไหน ข้อมูลไปที่ไหน ข้อมูลเก็บที่ใด และเกิดเหตุการณ์ใดกับข้อมูลในระหว่างทาง

### 2.9.4 Data Dictionary

เป็นที่เก็บรวบรวมรายละเอียดต่าง ๆ ของตารางทั้งหมดทุกฐานข้อมูลจะต้องมีส่วนที่ใช้เก็บข้อมูลในลักษณะ Meta Data ซึ่งเป็นข้อมูลของข้อมูลที่บอก ถึงรายละเอียดของตัวข้อมูลที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูล เช่น โครงสร้างของข้อมูล โครงสร้างของ Table โครงสร้างของ Index กฎที่ใช้ควบคุมความถูกต้องของข้อมูล(Integrity Rule กฎที่ใช้ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Security Rule) ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้จัดเป็นข้อมูลที่มีความจำเป็นต่อโปรแกรม DBMS ใน การตัดสินใจที่จะดำเนินการใด ๆ กับฐานข้อมูล เช่น ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกฎที่ใช้ในการรักษาความปลอดภัยให้ข้อมูล จะถูกนำมาใช้ในการพิจารณาให้สิทธิแก่ผู้ใช้ในการใช้งานฐานข้อมูล เป็นต้น สำหรับส่วนที่ใช้จัดเก็บข้อมูลในลักษณะของ Meta Data นี้ได้แก่ Data Dictionary หรือ Catalog

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.9.5 Normalization

เป็นวิธีการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่อาจเกิดขึ้นได้ มักใช้ในการออกแบบฐานข้อมูลที่ เป็นแบบ Relational Database ซึ่งการทำ Normalization นี้จะช่วยให้ความซ้ำซ้อนของข้อมูลลดลง และลดโอกาสที่ทำให้เกิดความผิดพลาดจากการประมวลผลข้อมูลในตารางต่างๆซึ่งหลักการทำ Normalization นี้จะทำการแบ่งตารางที่มีความซ้ำซ้อนของข้อมูลออกมาเป็นตารางย่อย ๆ และใช้ Foreign Key เป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างตาราง

ข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันนี้จะก่อให้เกิดปัญหาขึ้นอย่างน้อย 2 ประการ คือ

1. ปัญหาความผิดพลาดของข้อมูล เช่น การที่ลูกค้าเปลี่ยนชื่อหรือในกรณีที่บริษัทมีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดสินค้า เราจะต้องทำการแก้ไขข้อมูลให้ครบทุกเรคคอร์ดในตาราง มิฉะนั้นข้อมูล ในบางเรคคอร์ดจะเกิดความผิดพลาดได้

2. เปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลเพราะจะต้องจัดเก็บข้อมูลเดียวกันไว้ในหลาย ๆ เรคคอร์ด

#### หลักการทำ Normalization

สิ่งสำคัญคือ"การลดความซ้ำซ้อนและโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดกับข้อมูลได้" ซึ่ง การที่จะทำให้บรรลุจุดประสงค์ดังกล่าวจะต้องมีเกณฑ์และ ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยทั่วไป เราต้องรู้ก่อนว่าแต่ละตารางมี field ไหนบ้างสามารถบ่งชี้หรือค้นหาข้อมูลได้ เช่น เมื่อทราบรหัส ลูกค้า จะทำให้สามารถค้นหา ชื่อ,นามสกุล,ที่อยู่ ฯลฯ ได้ สำหรับเกณฑ์เหล่านี้เราจะเรียกว่า "Functional Dependency" (FD) ใช้สัญลักษณ์  $\rightarrow$  แทนการกำหนดค่าระหว่าง field

คุณสมบัติที่สำคัญอีกประการของการทำ Normalization คือ เมื่อตารางใดจัดอยู่ใน Normal Form ใด แล้วจะต้องมีคุณสมบัติของ Normal Form ที่ต่ำกว่าเสมอ เช่น ถ้าตารางใดเป็น 3N จะต้อง มีคุณสมบัติของ 1N และ 2N อยู่ด้วย

#### 1NF (First Normal Form)

การทำ Normalization เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลโดยมีหลักว่าตาราง ใดจะถือ ว่าอยู่ใน 1 NF หรือไม่นั้น Fields ในตารางว่าจะต้องมี Fields ใด Fields หนึ่งที่ ลักษณะเป็น Multivalued (Field เดียวแต่เก็บหลายๆ ค่าไว้ ด้วยกัน)

#### 2NF (Second Normal Form)

มีรูปแบบที่เป็น 1NF แล้ว และทุกแอททริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์หลักต้องมีความสัมพันธ์ ระหว่างแอททริบิวต์แบบฟังก์ชันกับคีย์หลักหรือแอททริบิวต์ที่ประกอบกันเป็นคีย์หลัก ซึ่งความ

สัมพันธ์ดังกล่าวเป็นความสัมพันธ์ระหว่างแอททริบิวต์แบบทั้งหมด หรืออีกนัยหนึ่ง รีเลชันนั้นต้องไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างแอททริบิวต์แบบบางส่วนเกิดขึ้น

### 3NF(Third Normal Form)

รีเลชันนั้นต้องมี คุณสมบัติอยู่ในรูปแบบที่เป็น 2NF แล้ว และทุกแอททริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์หลักไม่มีคุณสมบัติในการกำหนดค่าของแอททริบิวต์อื่นที่ไม่ใช่คีย์หลัก หรืออีกนัยหนึ่ง รีเลชันนั้นต้องไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างแอททริบิวต์แบบ Transitive เกิดขึ้น

### Boyce-Codd Normal Form : BCNF

รูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานของบอยส์และคอดด์ คือ ทุกแอททริบิวต์ที่เป็นตัวระบุค่า หรือ Determinant ในรีเลชันนั้นต้องเป็นคีย์คู่แข่ง และไม่มีแอททริบิวต์ใดในรีเลชันที่สามารถระบุค่าของแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของแอททริบิวต์ที่ประกอบกันเป็นคีย์หลักได้

### 4NF (Fourth Normal Form )

คือ รีเลชันนั้นต้องมี คุณสมบัติอยู่ในรูปแบบที่เป็น BCNF แล้ว และไม่มี ความสัมพันธ์ระหว่างแอททริบิวต์แบบหลายค่า

### 5NF (Fifth Normal Form : 5NF)

คือ รีเลชันนั้นต้องมีความสัมพันธ์ระหว่างแอททริบิวต์แบบ Join โดยรีเลชันย่อย ๆ ที่ จำแนกออกมาต้องมีคีย์คู่แข่งของรีเลชันเดิมอยู่ด้วยเสมอ

ข้อควรคำนึงในการทำให้เป็นรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน คือ การแตกรีเลชันมากเกินไปทำให้ผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการทำงานของฐานข้อมูล และการ Denormalization อาจทำให้เกิดปัญหาความซ้ำซ้อนของข้อมูล ซึ่งต้องพิจารณาถึงผลได้และผลเสีย

## 2.10 ASP คือ อะไร

ASP ย่อมาจาก Active Server Page ซึ่งคิดค้นโดย บริษัทไมโครซอฟต์ ASP เป็น โปรแกรม คอมพิวเตอร์ชนิดที่เป็น "Server side scripting" ซึ่งหมายถึงภาษาทางโปรแกรมที่ทำงานในฝั่งของ เครื่องคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เป็น Web Server ที่ให้บริการเอกสารหรือสื่อต่างๆ ในอินเทอร์เน็ต หรือ อินทราเน็ต

### 2.10.1 หลักการทำงานของ ASP

ASP จะทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ และทำงานร่วมกับ โปรแกรม Web Server จะทำหน้าที่ประมวลข้อมูลที่ ได้จากผู้เข้ามาเยี่ยมชม และแสดงผลออกมาทาง Web browser เริ่มจากผู้ใช้งาน ASP สร้างไฟล์ที่มี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นามสกุลเป็น .ASP ขึ้นมาจากนั้น นำไฟล์นั้นไปไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ทำหน้าที่เป็น Web Server ที่ติดตั้งโปรแกรม ASP ไว้ และเชื่อมต่ออยู่กับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากนั้นเมื่อมีผู้ใช้รายใด เรียกใช้ไฟล์นั้นผ่านโปรแกรมบราวเซอร์ (IE ,Netscape...) โปรแกรม ASP ใน Web Server จะเรียกไฟล์นั้นขึ้นมาอ่านแล้วทำตามคำสั่งต่างๆ ที่ผู้สร้างไฟล์นั้นได้กำหนดขึ้น จึงส่งผลที่ได้กลับไปให้ผู้เรียกใช้โดยแสดงผลที่โปรแกรมบราวเซอร์ของผู้เรียก ซึ่งขั้นตอนข้างต้นเป็นหลักการทำงานโดยทั่วไปของASP

### 2.10.2 ความสามารถและประโยชน์ของ ASP

1. ASP ทำให้เว็บแบบไดนามิก (Dynamic) นั้น คือรูปแบบที่แสดงผลออกมานั้นสามารถ เปลี่ยนแปลงได้ตามข้อมูลที่ ASP ได้รับ เช่น ตัวอย่างจากการ Search ข้อมูลในเว็บไซต์ ผลลัพธ์ที่ได้ จะ เปลี่ยนไปตามSearch
2. เพิ่มความเร็วในการดูเว็บ เนื่องจากการดูเว็บนั้น เรามักสูญเสียเวลาส่วนใหญ่กับการรอข้อมูลที่มาจากอินเทอร์เน็ต ยิ่งข้อมูลมากขึ้นยิ่งรอนานซึ่ง ASP สามารถช่วยในจุดนี้ได้ กล่าวคือASP จะทำการคำนวณต่างๆจะเสร็จและส่งเฉพาะผลลัพธ์ที่เราต้องการเท่านั้น ทำให้ปริมาณการส่งข้อมูลน้อยลง เรา ก็จะเสียเวลารอ ข้อมูลน้อยลงและสามารถดูเว็บได้เร็วขึ้น
3. เพิ่มความปลอดภัยให้กับระบบ ในการเขียนโปรแกรมต่างๆ บางครั้งเราต้องอ้างถึงไคเร็กทอรีที่เก็บฐานข้อมูล อย่างเช่น เว็บไซด์ Yahoo เป็นต้น ซึ่งการใช้ ASP ไคเร็กทอรีต่างๆ จะไม่ถูกแสดงที่ฝั่งผู้ดูเว็บ จะแสดงเฉพาะผลลัพธ์ที่เอามาจากฐานข้อมูลเท่านั้น ทำให้ผู้ดูแลเว็บไม่สามารถรู้ถึงโครงสร้างของเว็บเราได้ง่าย และ ป้องกันผู้ไม่หวังดีมาเจาะระบบของเราด้วย
4. ลดปัญหาความสามารถของเครื่องที่ใช้ดูเว็บ เนื่องจาก ASP จะส่งเฉพาะผลลัพธ์สุดท้ายมาแสดงผลเท่านั้น ดังนั้น ไม่ว่าเครื่องของคุณจะทันสมัยหรือล้าสมัยเพียงใดก็ไม่ทำให้เวลาที่ใช้เปิดดูเว็บแตกต่างกันมาก เพราะว่าการประมวลผลทั้งหมดเสร็จสิ้นที่ฝั่ง Server แล้ว

### 2.10.3 องค์ประกอบของ ASP

องค์ประกอบของ ASP นั้นจะมีส่วนที่มีรูปแบบคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง (Static) ซึ่งส่วนนี้จะใช้ภาษา HTMLในการเขียนโปรแกรมและอีกส่วนหนึ่งเป็นส่วนที่เปลี่ยนแปลงตามการคำนวณ (Dynamic) ซึ่งส่วนนี้ เราจะใช้ภาษา Script ชนิด Server - Side Scripting และส่วนของ ActiveX Component ในการเขียนโปรแกรมดังตัวอย่างต่อไปนี้

```

Static {
  <HTML>
  <HEAD>
  <TITLE> New Document </TITLE>
  </HEAD><BODY BGCOLOR="White">
Dynamic {
  <%for x=1 to 6%>
    <FONT SIZE=<%=x%>>SourceCode.in.th</FONT><BR>
  <%Next%>
Static {
  </BODY>
  </HTML>

```

รูปที่ 2.11 แสดงความองค์ประกอบของ ASP

จากโค้ดจะเห็นว่า ASP จะทำการรวมรูป 6 รอบเพื่อสร้างประโยค SourceCode.in.th จำนวน 6 บรรทัด โดยการทำงานของโค้ดคำสั่งนี้จะเป็นการประมวลผลทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์แล้วจึงนำผลที่ได้ไปแสดงผลที่ Browser จากตัวอย่างโค้ดจะเห็นว่าองค์ประกอบมี 2 ส่วนคือส่วนที่เป็น Static ซึ่งเป็นโค้ดของ HTML และอีกส่วนคือส่วนที่เป็น Dynamic ซึ่งเป็นโค้ดของ ASP ซึ่งโค้ดในส่วนของ ASP จะถูกประมวลที่ Server เท่านั้น ซึ่ง Web browser ไม่สามารถเปิดโค้ดดูได้ โค้ดที่ทาง Web browser สามารถดูได้จะเป็นลักษณะของ HTML เท่านั้น

## 2.11 ASP กับ WML

การใช้ CGI (Common Gateway Interface) ทำงานร่วมกับ WML จะทำให้ข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนแปลงบ่อยๆ สามารถทำงาน ได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแสดงผลข้อมูลที่มีลักษณะของการต้องการที่จะ Update อยู่ตลอดเวลา ซึ่ง ASP ก็ถือเป็น CGI ตัวหนึ่ง ซึ่งมีความสำคัญคือความสามารถในการติดต่อกับฐานข้อมูล เพื่อนำข้อมูลที่สำคัญมาแสดงออก หรือทำหน้าที่เก็บข้อมูลที่สำคัญลงฐานข้อมูลนั่นเอง

คำสั่ง ASP อย่างง่าย ๆ ที่มีความจำเป็นในการรับ-ส่ง ข้อมูล

1. <%...%> แท็ก ASP ทุกแท็กจำเป็นต้องอยู่ภายใต้แท็กนี้
2. Request เป็น Object ที่ใช้ในการเรียกขอข้อมูลจาก Browser เข้าหา Server มีฟังก์ชันที่สำคัญ ดังนี้

- Request.Form เป็นการเรียกเก็บข้อมูลที่มาจากการ Post ข้อมูลของ Form ที่มากับ HTTP มีการใช้งานดังนี้ <% ชื่อตัวแปร = Request.Form("ชื่อวัตถุ") %> เป็นการเรียกเก็บข้อมูลจากวัตถุในฟอร์มมาเก็บไว้ในตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Request.Query เป็นการรับค่าของตัวแปรที่มากับ HTTP Header ที่ตามหลังเครื่องหมาย ? นอกจากนี้ยังสามารถเก็บค่าตัวแปรของ Server Variables, Client Certificate และ Cookies

- Object ที่ควรทราบก็คือ Response ที่ใช้ในการเขียน Output สู่อุปกรณ์ลูกข่าย เช่น Cookies, ข้อความ, หรือค่าของตัวแปร

- Response.write ใช้ในการเขียนข้อความ หรือค่าของตัวแปร (สามารถให้ Server แสดงค่าของตัวแปรได้เช่นเดียวกันโดยใช้แท็ก <%=ชื่อตัวแปร %> เช่น <%=Time%> จะเป็นการแสดงค่าของเวลาออกมา

อีกหนึ่งคุณสมบัติที่สำคัญของ Response ใน WML ก็คือ สามารถส่งชนิดของไฟล์ไปกับ HTTP ได้ เช่นเอกสารเป็นไฟล์ .asp แต่สามารถเปิดใน WAP Browser ได้ก็เพราะได้บอก Browser ก่อนว่า Server จะแปลเอกสาร .asp นี้ไปเป็นไฟล์ชนิด “text/vnd.wap.wml” นั่นเอง

3. Application object จัดการข้อมูลเกี่ยวกับแอปพลิเคชันซึ่งกำลังทำงานอยู่
4. Session Object จัดการข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคนที่กำลังทำงานอยู่กับแอปพลิเคชัน
5. Server Object จัดการเกี่ยวกับการเข้าถึงส่วนที่สำคัญและการตั้งค่าของเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่กำลังใช้งานอยู่
6. Object Context Object จัดการเกี่ยวกับ Microsoft Transaction Server โดยมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับ ASP เช่นความสามารถในการสร้างอ็อบเจกต์ การตั้งค่า timeout สำหรับสคริปต์

## บทที่ 3

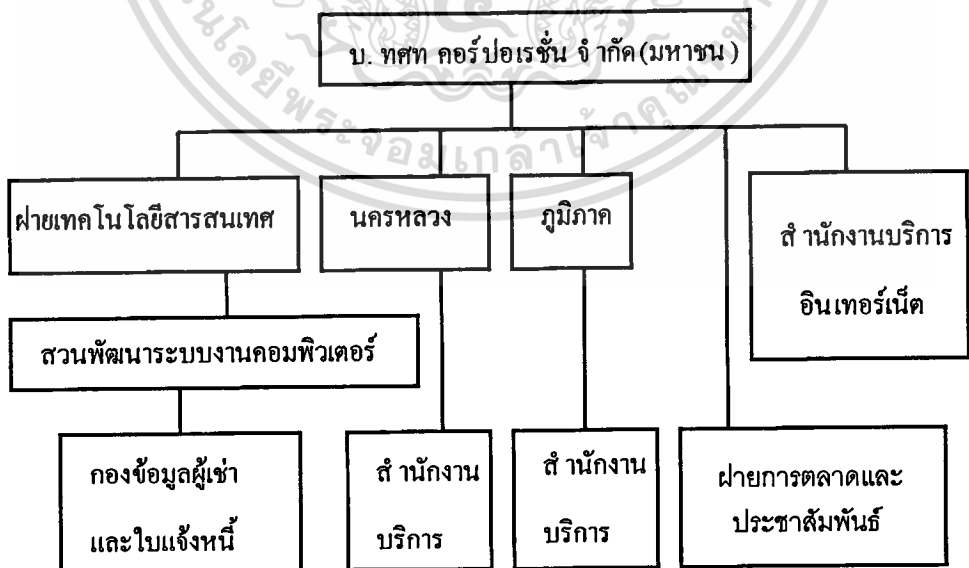
### การออกแบบและการจัดเก็บข้อมูล

การวิเคราะห์ระบบงานในปัจจุบันรวมทั้งปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อหาแนวทางในการออกแบบระบบใหม่ จากนั้นจะมีการรวบรวมสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาศึกษาและทำการสร้าง Process model และ Data model

#### 3.1 Organization Chart

จากการวิเคราะห์ระบบงานพบว่า มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบสอบถามหนี้ค้ำชำระค่าบริการโทรศัพท์พื้นฐานมีดังนี้ ตามรูปที่ 3.1

1. ผู้ใช้บริการ เป็นผู้ที่เข้ามาสอบถามข้อมูล
2. กองข้อมูลผู้เช่าและใบแจ้งหนี้ เป็นหน่วยงานที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับด้านใบแจ้งหนี้
3. การตลาดและประชาสัมพันธ์ ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการบริการและผลิตภัณฑ์
4. สำนักงานบริการอินเทอร์เน็ต เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบทางด้านกรให้บริการสอบถามหนี้ค้ำชำระค่าบริการโทรศัพท์พื้นฐานและ รับชำระค่าใช้บริการผ่านอินเทอร์เน็ต

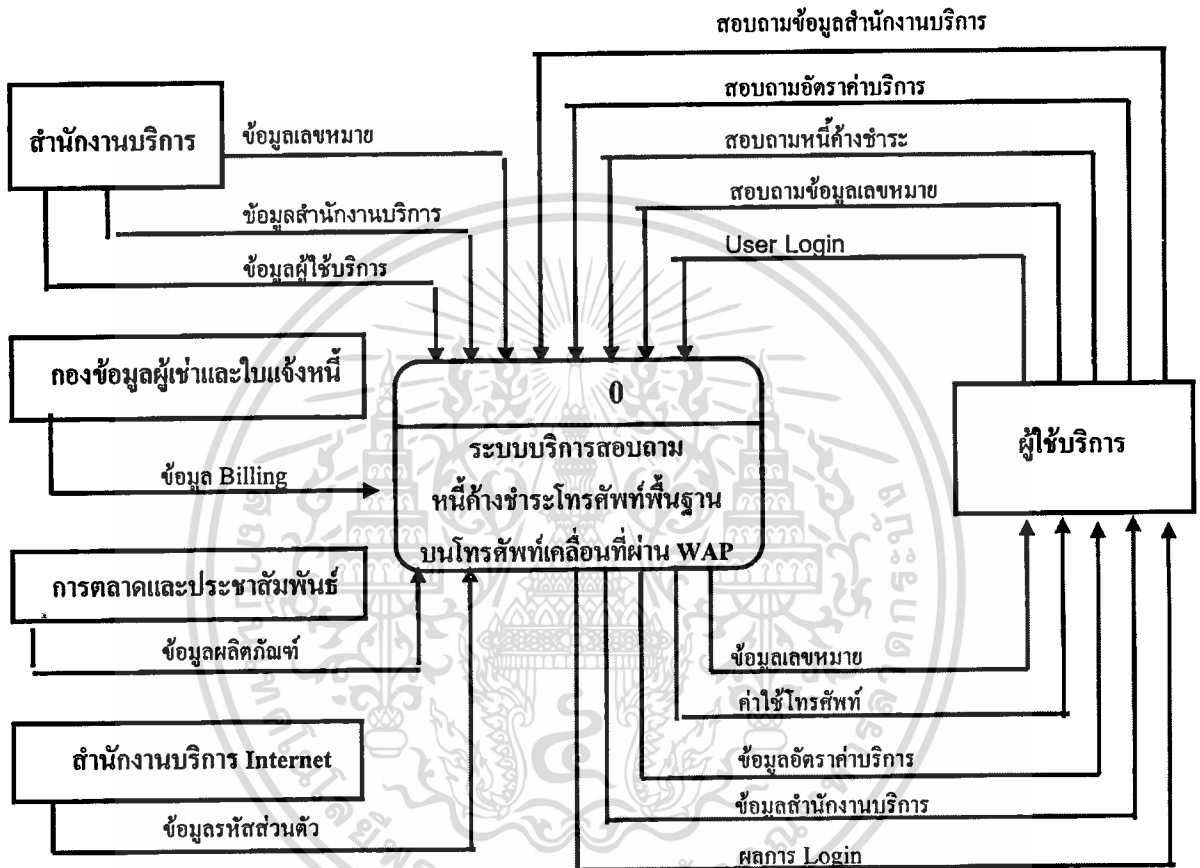


รูปที่ 3.1 โครงสร้างขององค์กร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 Context Diagram เป็น level สูงสุดของ Data Flow

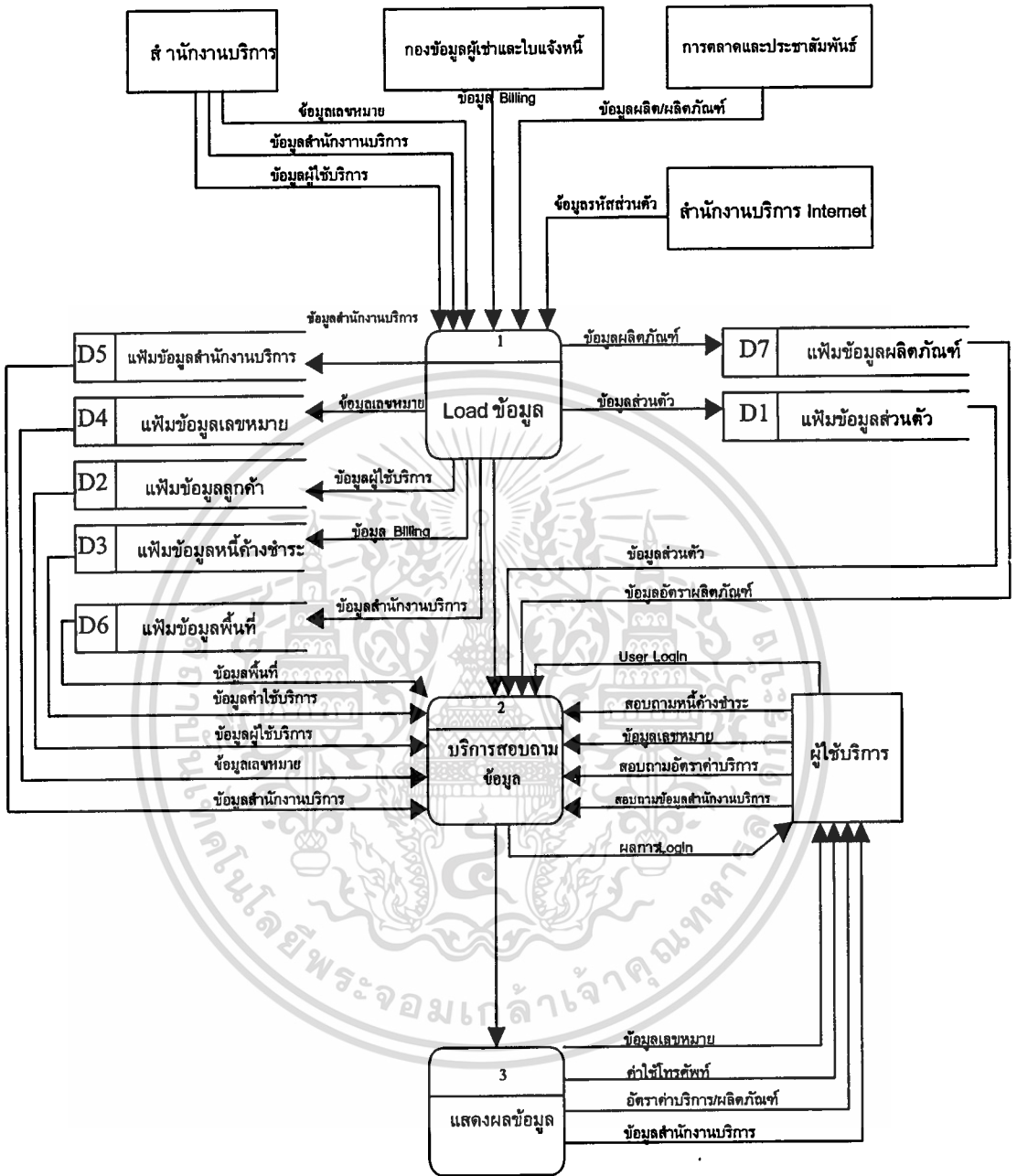
Diagram แสดงการทำงานภาพรวมของระบบว่ามีหน่วยงานใดบ้างที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับระบบ และสิ่งที่เข้าออกจากระบบนั้นมีอะไรบ้าง ซึ่งได้แสดงในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แผนภาพรวม(Context Diagram) ของระบบ

### 3.3 DataFlow Diagram (DFD)

แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) เป็นการใช้แผนภาพแสดงถึงการไหลของข้อมูลในระบบ และแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบงาน โดยแผนภาพนี้จะแสดงภาพรวมของระบบ (Overall picture of system) แสดงถึง Process Model ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการกับข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ว่ากระบวนการทำงานต่างๆ ภายในระบบมีกระบวนการอะไรบ้าง และมีข้อมูลใดที่เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งข้อมูลในแผนภาพจะทำให้ทราบว่า ข้อมูลมาจากไหน ข้อมูลไปที่ไหน ข้อมูลเก็บที่ใด และเกิดเหตุการณ์ใดกับข้อมูลในระหว่างทาง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะวิธีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 แผนภาพการไหลของข้อมูลรวม(Data Flow Diagram) Level 1

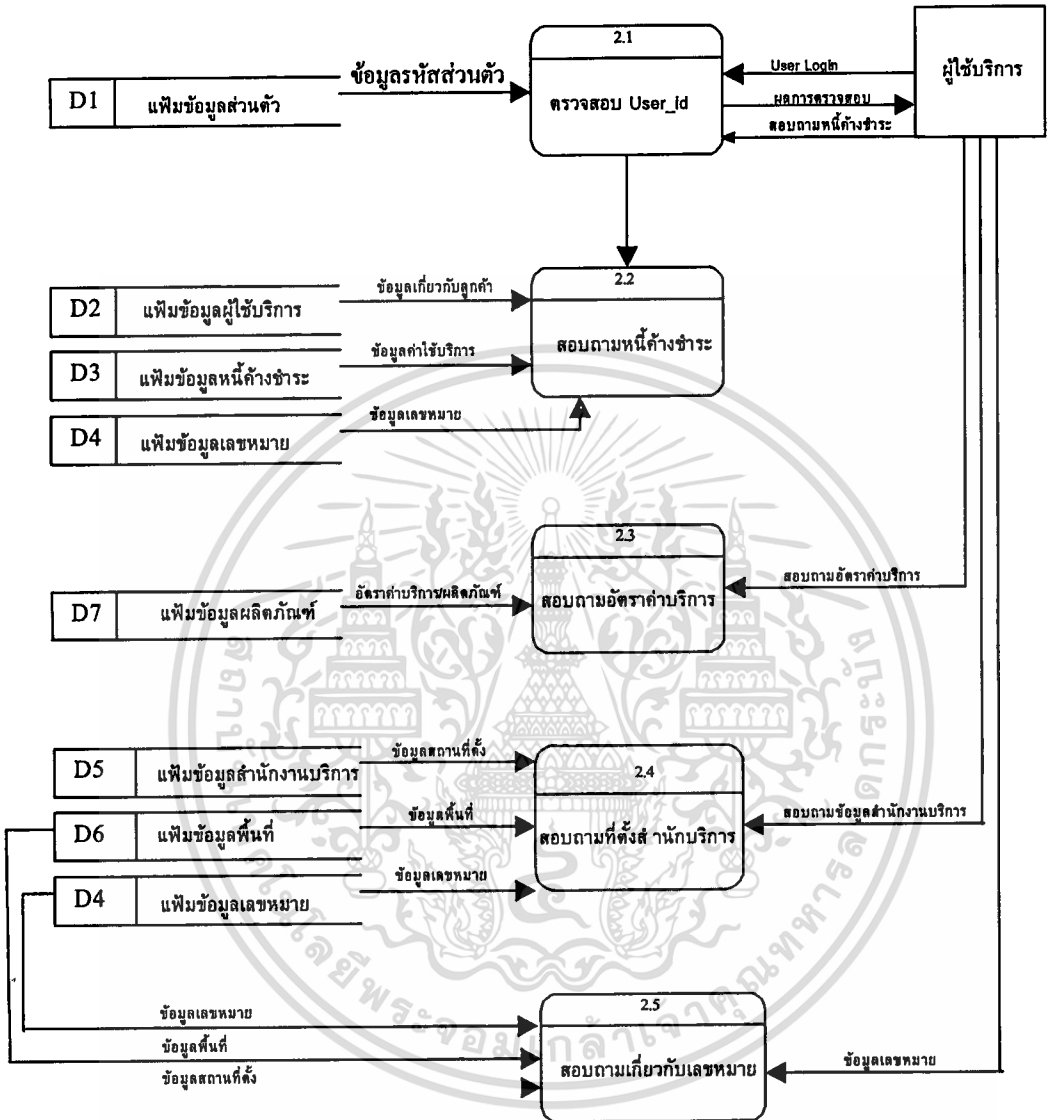
รายละเอียดการทำงานของ Process รูปที่ 3.3 มีดังนี้

Process ที่ 1 ทำการ Load ข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

Process ที่ 2 ทำการสอบถามข้อมูล

Process ที่ 3 ทำการส่งข้อมูลไปแสดงที่ Mobile Phone

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 แผนภาพการไหลของข้อมูลรวม(Data Flow Diagram) Level 2

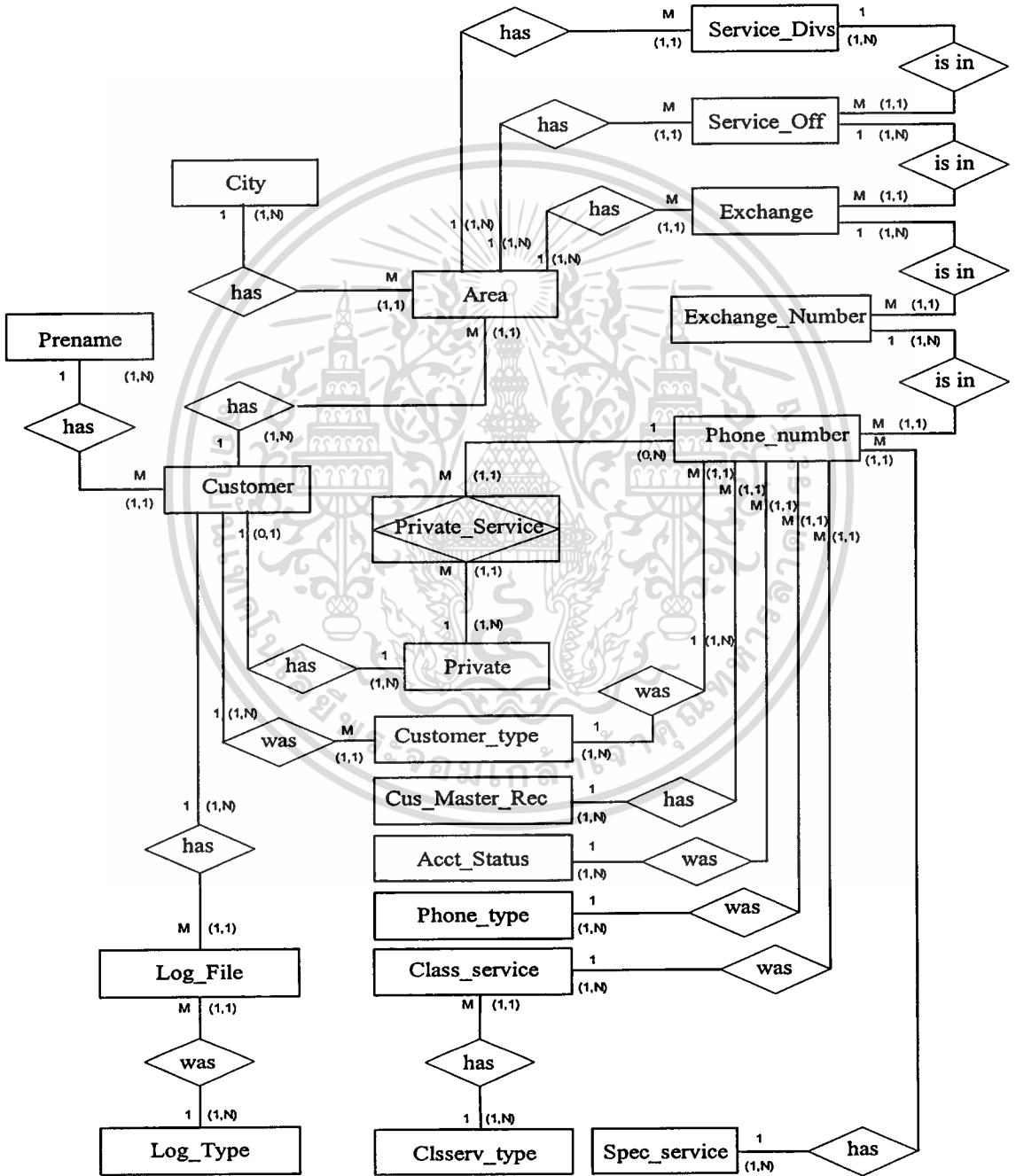
การทำงานของ Process ที่ 2

- Process 2.1 และ 2.2 เป็นการทำงานเกี่ยวกับการสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับหนี้ค้ำชำระ จะต้องทำการ Login User-Id และ Password ก่อนเพื่อตรวจสอบสิทธิในการขอเข้าดูข้อมูลซึ่งถือว่าเป็นข้อมูลที่เป็นความลับ โดย User-id ได้จากการสมัครลงทะเบียนที่ web site <http://www.totweb.net> ก่อนจึงจะสามารถใช้งานได้
- Process 2.3, 2.4 และ 2.5 สามารถใช้บริการสอบถามได้โดยไม่ต้องตรวจสอบ User-id

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานในเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิได้อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางผู้จัดทำ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 แบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล (E-R Diagram)

จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบทั้งหมดสามารถแสดงความสัมพันธ์ออกมาเป็น E-R Diagram ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบสอบถามนี้ด้วยภาษาโทรศัพท์พื้นฐานผ่าน WAP เทคโนโลยี



รูปที่ 3.5 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบ(Entity Relationship Diagram)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5 การออกแบบฐานข้อมูล

โครงสร้างฐานข้อมูลของระบบบริการสอบถามข้อมูลหนี้ค้างชำระโทรศัพท์พื้นฐานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่าน WAP มีฐานข้อมูลเป็นแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

#### 3.5.1 โครงสร้างฐานข้อมูล

โครงสร้างฐานข้อมูลระบบบริการสอบถามหนี้ค้างชำระโทรศัพท์พื้นฐาน ประกอบด้วยตารางต่างๆ ดังนี้

- ตาราง เพิ่มข้อมูลผู้ใช้บริการ (Customer)
- ตาราง เพิ่มข้อมูลค่านำหน้าชื่อ (Prenome)
- ตาราง เพิ่มข้อมูลประเภทลูกค้า (Customer\_Type)
- ตาราง เพิ่มข้อมูลส่วนตัว (Private)
- ตาราง เพิ่มข้อมูลส่วนตัวและเลขหมาย (Private\_Service)
- ตาราง เพิ่มข้อมูลสถานะภาพเลขหมายที่เปิดใช้ (Acct\_Status)
- ตาราง เพิ่มข้อมูลประเภทเลขหมาย (Phone\_Type)
- ตาราง เพิ่มข้อมูลบริการพิเศษ (Spec\_Service)
- ตาราง เพิ่มข้อมูลเลขหมาย (Phone\_Number)
- ตาราง เพิ่มข้อมูลผลิตภัณฑ์ (Class\_Service)
- ตาราง เพิ่มข้อมูลประเภทผลิตภัณฑ์ (Clsserv\_Type)
- ตาราง เพิ่มข้อมูลชุมสาย (Exchange)
- ตาราง เพิ่มข้อมูลเลขหมายในชุมสาย (Exchange\_Number)
- ตาราง เพิ่มข้อมูลสำนักงานบริการ (Service\_Office)
- ตาราง เพิ่มข้อมูลโทรศัพท์จังหวัด (Service\_Divs)
- ตาราง เพิ่มข้อมูลพื้นที่ (Area)
- ตาราง เพิ่มข้อมูลจังหวัด (City)
- ตาราง เพิ่มข้อมูลประเภทการใช้บริการ (Log\_Type)
- ตาราง เพิ่มข้อมูลความเคลื่อนไหวของการใช้บริการ (Log\_file)
- ตาราง เพิ่มข้อมูลหนี้ค้างชำระ (Cust\_Master\_Rec)

### 3.5.2 Data Dictionary ตารางแสดงรายละเอียดของข้อมูลในฐานข้อมูลและเพิ่มข้อมูล

ตารางที่ 3.1 เพิ่มข้อมูลลูกค้า : Customer

No.	Key	Field Name	Type	Size	Description
1	PK	Cust_id	C	13	รหัสลูกค้า
2	FK	Pren_id	C	5	รหัสค่านำหน้าชื่อ (ref Table : Prename)
3		Cust_sname	C	50	ชื่อลูกค้า
4		Cust_lname	C	50	นามสกุล
5		Idc_num	C	13	เลขประจำตัวประชาชน
6		Cust_addname	C	50	สถานที่
7		Cust_addnum	C	15	เลขที่
8		Cust_moo	C	4	หมู่
9		Cust_box	C	4	แฟง, ชั้น, ห้อง
10		Cust_soi	C	30	ซอย
11		Cust_road	C	30	ถนน
12		Cust_tumbon	C	30	ตำบล
13	FK	Area_code	C	7	รหัสพื้นที่ (ref Table : Area)
14		Cust_note	C	1	หมายเหตุ

ตารางที่ 3.2 เพิ่มข้อมูลค่านำหน้าชื่อ : Prename

No.	Key	Field Name	Type	Size	Description
1	PK	Pren_id	C	5	รหัสค่านำหน้าชื่อ
2		Pren_name	C	50	ค่านำหน้าชื่อ

ตารางที่ 3.3 เพิ่มข้อมูลประเภทลูกค้า : Customer\_type

No.	Key	Field Name	Type	Size	Description
1	PK	Custtype_id	C	2	รหัสประเภทลูกค้า
2		Custtype_name	C	50	ชื่อประเภทลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 เพิ่มข้อมูลส่วนตัว : Private

No.	Key	Field Name	Type	Size	Description
1	PK	Priv_id	C	10	ชื่อที่ใช้เข้ารหัส
2		Priv_password	C	8	รหัสผ่าน
3		Priv_question	C	30	คำถามช่วยจำ
4		Priv_Ans	C	20	คำตอบ
5		Priv_SMS	C	1	ส่งข้อความเตือน
6		Priv_Note	C	1	หมายเหตุ

ตารางที่ 3.5 เพิ่มข้อมูลส่วนตัว/เลขหมาย : Private\_Service

No.	Key	Field Name	Type	Size	Description
1	PK	Priv_id	C	10	รหัสลูกค้า (ref Table : Private)
2	PK	Phone_num	C	10	เลขหมายโทรศัพท์ (refTable : Phone_Number)

หมายเหตุ Priv\_id 1 รหัสลูกค้า สามารถที่จะมี Phone\_num เลขหมายโทรศัพท์ได้หลายเลขหมาย

ตารางที่ 3.6 เพิ่มข้อมูลสถานภาพเลขหมายเปิดใช้ : Acct\_status

No.	Key	Field Name	Type	Size	Description
1	PK	Acctsta_No	C	2	รหัสสถานภาพเลขหมายเปิดใช้
2		Acctsta_name	C	50	ชื่อสถานภาพเลขหมายเปิดใช้

ตารางที่ 3.7 เพิ่มข้อมูลประเภทเลขหมาย : Phone\_type

No.	Key	Field Name	Type	Size	Description
1	PK	Phonetype_No	C	2	รหัสประเภทเลขหมาย
2		Phonetype_name	C	50	ชื่อประเภทเลขหมาย

ตารางที่ 3.8 เพิ่มข้อมูลบริการพิเศษ : Spec\_service

No.	Key	Field Name	Type	Size	Description
1	PK	Specserv_No	C	8	รหัสบริการพิเศษ 8 ชนิด
2		Specser_name	C	50	ชื่อบริการพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 เพิ่มข้อมูลเลขหมาย : Phone\_Number

No.	Key	Field Name	Type	Size	Description
1	PK	Phone_num	C	10	เลขหมายโทรศัพท์
2		Priv_tot	C	6	รหัสสหศท.
3	FK	Exch_code	C	8	รหัสชุมสาย (ref Table: Exchange)
4	FK	Cust_id	C	13	รหัสลูกค้า (ref Table :Customer)
5	FK	Custtype_No	C	2	รหัสประเภทลูกค้า (ref Table :Customer_type)
6	FK	Phonetype_No	C	2	รหัสประเภทเลขหมาย (ref Table : Phone_type)
7	FK	Specserv_No	C	8	รหัสบริการพิเศษ 8 ชนิด (ref Table : Spec_service)
8	FK	Clsserv_No	C	9	รหัสผลิตภัณฑ์ (ref Table : Class_service)
9		Phone_Note	C	1	หมายเหตุ
10	FK	Acctsta_No	C	2	รหัสสถานภาพเลขหมายเปิดใช้ (ref Table : Acct_status)

ตารางที่ 3.6 นี้เป็นตารางที่ใช้เก็บรายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับเลขหมายที่มีอยู่ทั้งหมด ซึ่งเป็นข้อมูลที่ใช้ในการอ้างอิงกับสำนักงานบริการ

- สาเหตุที่ต้องมี Field Cust\_id เพื่อใช้ในการตรวจสอบว่าเลขหมายนี้มีการเปิดให้ใช้บริการหรือไม่ ถ้ามีใครเป็นเจ้าของเลขหมาย และเป็นลูกค้าประเภทใด ในกรณีที่เลขหมายว่าง Field Cust\_id จะถูกกำหนดด้วยค่าคงที่ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ เช่น

00TA00000001 = เลขหมายว่าง ปกติ สำหรับยกเว้นค่าบริการ

- และไม่ได้นำไปประมวลเป็นตารางเดียวกันกับ ตารางที่ 3.20 ที่มี Phone\_num เป็น Key ที่ใช้ในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่าง ตารางทั้งสอง เนื่องจากว่าตารางที่ 3.20 นั้นเป็นตารางรายละเอียดของการใช้บริการของเลขหมายนั้นๆ ซึ่งเป็นเลขหมายที่เปิดให้บริการกับลูกค้า และนำไปคิดค่าใช้จ่ายที่ลูกค้าใช้บริการเลขหมายนั้น และใช้ในการอ้างอิงกับหน่วยงานกองข้อมูลผู้เช่าและใบแจ้งหนี้ และเป็นตารางที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการทำงาน จึงแยกตารางทั้ง 2 ออกจากกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.10 เพิ่มข้อมูลผลิตภัณฑ์ : Class\_service

No..	Key	Field Name	Type	Size	Description
1	PK	Clsserv_No	C	9	รหัสผลิตภัณฑ์
2		Clsserv_Name	C	30	ชื่อผลิตภัณฑ์
3	FK	Clsserv_Type	C	3	ประเภทของผลิตภัณฑ์ (ref Table : Clsserv_Type)
4		Clsserv_Rate	N	7	อัตราค่าบริการ/ค่าเช่า
5		Clsserv_Unit	C	20	หน่วยนับ
6		Clsserv_Note	C	50	หมายเหตุ

ตารางที่ 3.11 เพิ่มข้อมูลประเภทผลิตภัณฑ์ : Clsserv\_type

No.	Key	Field Name	Type	Size	Description
1	PK	Clsserv_type	C	3	ประเภทผลิตภัณฑ์
2		Clsserv_typName	C	50	ชื่อผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 3.12 เพิ่มข้อมูลเลขหมายในชุมสาย : Exchange\_number

No.:	Key	Field Name	Type	Size	Description
1	PK	Exch_Code	C	8	รหัสชุมสายโทรศัพท์ (ref Table : Exchange)
2		Exch_Item	N	2	ลำดับที่ของช่วงเลขหมาย
2		Exch_Snumber	C	10	เลขหมายเริ่มต้น
3		Exch_Enumber	C	10	เลขหมายสิ้นสุด

ตารางที่ 3.13 เพิ่มข้อมูลชุมสาย : Exchange

No.	Key	Field Name	Type	Size	Description
1	PK	Exch_code	C	8	รหัสชุมสายโทรศัพท์
2		Exch_tname	C	50	ชื่อชุมสาย (ไทย)
3		Exch_ename	C	50	ชื่อชุมสาย (อังกฤษ)
4		Exch_sname	C	10	ชื่อย่อชุมสาย
5		Exch_add	C	50	ที่อยู่
6	FK	Area_code	C	7	รหัสพื้นที่ (ref Table : Area)
7	FK	Servoff_No	C	10	รหัสสำนักงานบริการ (ref Table : Service_Office)
8		Exch_tel	C	20	เลขหมายโทรศัพท์ติดต่อ
9		Exch_fax	C	10	เลขหมายโทรสาร

ตารางที่ 3.14 เพิ่มข้อมูลสำนักงานบริการ : Service\_Office

No.	Key	Field Name	Type	Size	Description
1	PK	Servoff_No	C	10	รหัสสำนักงานบริการ
2		Servoff_tname	C	50	ชื่อสำนักงานบริการ (ไทย)
3		Servoff_ename	C	50	ชื่อสำนักงานบริการ (อังกฤษ)
4		Servoff_sname	C	20	ชื่อย่อ
5		Servoff_add	C	50	ที่อยู่
6	FK	Area_code	C	7	รหัสพื้นที่ (ref Table: Area)
6		Servoff_tel	C	30	เลขหมายโทรศัพท์ติดต่อ
7		Servoff_fax	C	10	เลขหมายโทรสาร
8	FK	Divs_No	C	5	รหัสโทรศัพท์จังหวัด (ref : Table service_Divs)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.15 เพิ่มข้อมูลโทรศัพท์จังหวัด : Service\_Divs

No.	Key	Field Name	Type	Size	Description
1	PK	Divs_No	C	5	รหัสโทรศัพท์จังหวัด
2		Divs_Tname	C	50	ชื่อโทรศัพท์จังหวัด (ไทย)
3		Divs_ename	C	50	ชื่อโทรศัพท์จังหวัด
4		Divs_sname	C	20	ชื่อย่อ
5		Divs_add	C	50	ที่อยู่
6	FK	Area_Code	C	7	รหัสพื้นที่ (ref Table: Area)
6		Divs_tel	C	30	เลขหมายโทรศัพท์ติดต่อ
7		Divs_fax	C	10	เลขหมายโทรสาร

ตารางที่ 3.16 เพิ่มข้อมูลพื้นที่ : Area

No.	Key	Field Name	Type	Size	Description
1	PK	Area_code	C	7	รหัสพื้นที่
2		Aumper	C	50	อำเภอ
3	FK	City_Code	C	2	รหัสจังหวัด (ref table: City)
4		Zip_code	C	5	รหัสไปรษณีย์

ตารางที่ 3.17 เพิ่มข้อมูลจังหวัด : City

No.	Key	Field Name	Type	Size	Description
1	PK	City_code	C	2	รหัสจังหวัด
2		City_Tname	C	50	ชื่อจังหวัด (ไทย)
3		City_Ename	C	50	ชื่อจังหวัด (อังกฤษ)
4		City_Sname	C	4	ชื่อย่อจังหวัด
5		Ids_code	C	3	รหัสทางไกล

ตารางที่ 3.18 เพิ่มข้อมูลประเภทที่เลือกใช้บริการ : Log\_Type

No.	Key	Field Name	Type	Size	Description
1	PK	Log_type	C	5	ประเภทที่เลือกใช้บริการ
2		Log_type_name	C	50	หน้าจอที่เข้า
3		Log_type_Sum	N	5	ยอดผู้เข้ามาใช้บริการ

เหตุผลที่มี Field Log\_type\_Sum เพื่อความสะดวกในการดูข้อมูลสรุปที่เป็นปัจจุบันได้ทันที ซึ่งเกิดจากการ count จำนวน ตอนที่ผู้ใช้บริการเข้ามาใช้บริการในหน้าจอต่างๆ โดยไม่ต้องผ่านการคำนวณใน ตารางที่ 3.18 เพิ่มข้อมูลความเคลื่อนไหวของการใช้บริการ : Log\_file

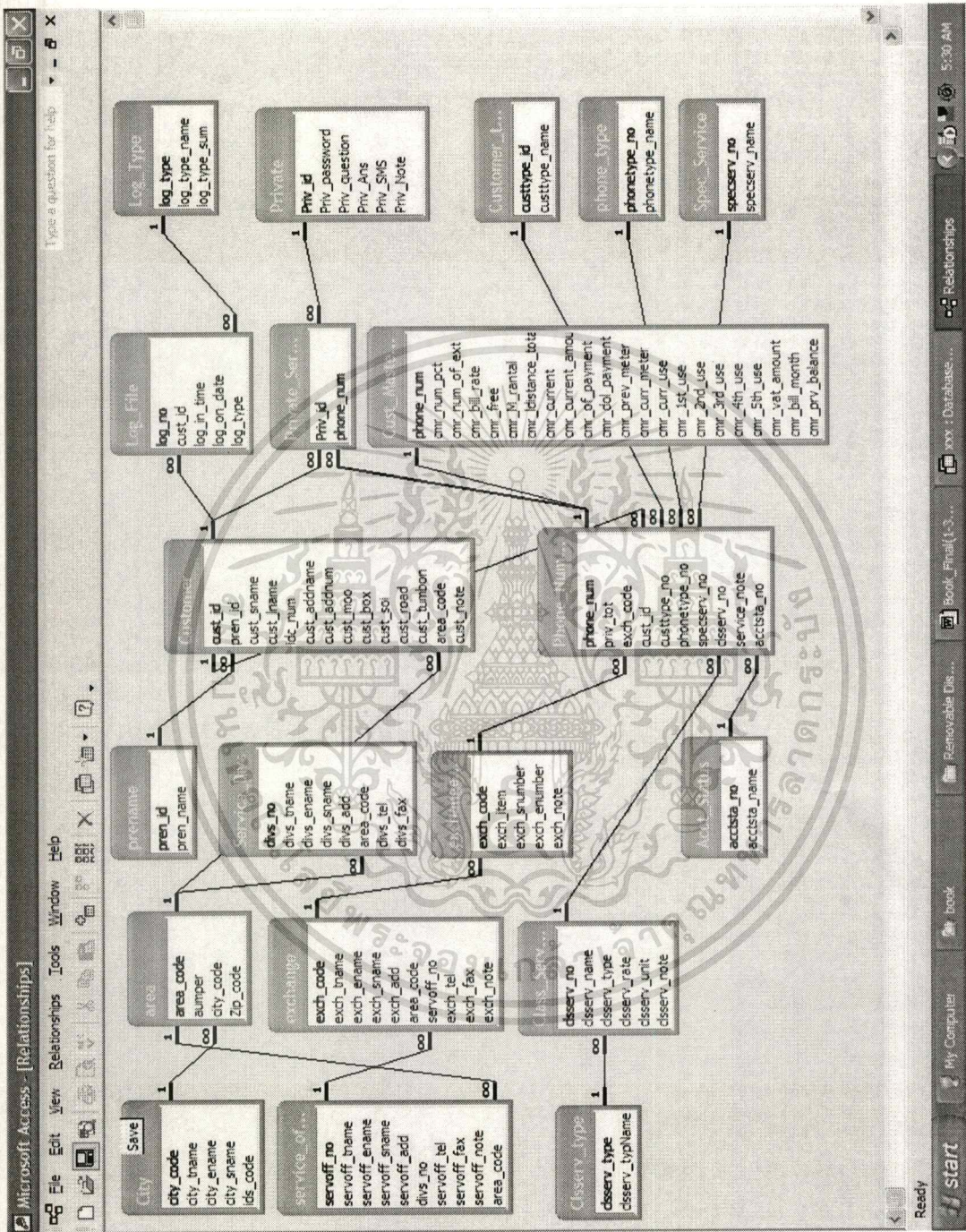
ตารางที่ 3.19 เพิ่มข้อมูลความเคลื่อนไหวของการใช้บริการ : Log\_File

No.	Key	Field Name	Type	Size	Description
1	PK	Log_No	N	7	ลำดับที่
2	FK	Cust_Id	C	13	รหัสลูกค้า (ref Table :Customer)
3		Log_in_time	Time		เวลาที่เข้ามาใช้งาน
4		Log_on_Date	Date		วันที่ที่เข้ามาใช้งาน
5	FK	Log_type	C	5	ประเภทที่เลือกใช้บริการ (ref Table: Log_type)

ตารางที่ 3.20 เพิ่มข้อมูลหนี้ค้างชำระ : Cust\_Master\_Rec

No.	Key	Field Name	Type	Size	Description
1	PK	Phone_num	C	10	รหัสเลขหมาย
2		Cmr_num_pct	N	2	จำนวนเครื่อง PCT
3		Cmr_num_of_ext	N	2	จำนวนเครื่องฟ่งในอาคาร
4		Cmr_bill_rate	N	2	อัตราค่าบริการ
5		Cmr_Free	N	4	จำนวนครั้งในการใช้ฟรี
6		Cmr_M_rantal	N	6	ค่าเช่า
7		Cmr_Ldistance_total	N	6	ค่าทางไกลประจำเดือน
8		Cmr_Current	N	6	ค่าใช้โทรศัพท์ Local
9		Cmr_Current_Amont	N	6	ค่าเช่า/ใช้/ทางไกล
10		Cmr_of_Payment	N	6	จำนวนเงินชำระ
11		Cmr_dol_Payment	C	6	วันที่ชำระครั้งสุดท้าย
12		Cmr_Prev_Meter	N	4	มิเตอร์เดือนที่แล้ว
13		Cmr_Curr_Meter	N	4	มิเตอร์เดือนนี้
14		Cmr_Curr_Use	N	4	จำนวนครั้งที่ใช้ในปัจจุบัน
15		Cmr_1st_use	N	4	จำนวนครั้งย้อนหลัง 1 เดือน
16		Cmr_2sd_use	N	4	จำนวนครั้งย้อนหลัง 2 เดือน
17		Cmr_3th_use	N	4	จำนวนครั้งย้อนหลัง 3 เดือน
18		Cmr_4th_use	N	4	จำนวนครั้งย้อนหลัง 4 เดือน
19		Cmr_5th_use	N	4	จำนวนครั้งย้อนหลัง 5 เดือน
20		Cmr_Vat_amuont	N	5	ยอดเงินภาษี
21		Cmr_Bill_month	N	4	ปีเดือน ของบิลล่าสุด
22		Cmr_prv_balance	N	5	ยอดรวมหนี้ค้างของเดือนก่อนหน้า

### 3.5.3 โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล



รูปที่ 3.6 โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

#### 4.1 System Design

เป็นการออกแบบส่วนประกอบต่างๆของระบบที่จะใช้จริงตาม model ที่ได้สร้างไว้

##### Hardware

PC ระดับ Pentium III ขึ้นไป หน่วยความจำ 128 MB

##### Software

- เครื่อง PC ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 2000 Server
- Internet Information Server (IIS) version 5.0  
เป็น Web Server ที่ทำงานบนเครื่อง PC
- Internet explorer version 5.5 ขึ้นไป
- โปรแกรม SQL Server 7.0  
เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) และใช้เก็บฐานข้อมูลของระบบ
- Openweav SDK Version 5.1 สำหรับ Windows 2000  
เป็นชุดของซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา และทดสอบ WAP Application ที่เขียน  
ขึ้นมา Openwave™ Mobile Access Gateway Version 4.2.1 สำหรับ WAP1.1  
Servers
- ใช้ภาษาสคริปต์ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ Active Server Page(ASP) ทำงานกับ ActiveX Data  
Object (ADO) ร่วมกับภาษา Wireless Markup Language (WML) ในการเขียน  
โปรแกรม
- Macromedia Dreamweaver UltraDev 4 ในการพัฒนาภาษา ASP

## บทที่ 5

### โครงสร้างของระบบ

#### 5.1 ข้อควรทราบก่อนการพัฒนาระบบ

ในการพัฒนา WAP application ควรคำนึงถึงปัจจัยดังต่อไปนี้

- ข้อมูลและข้อความที่แสดงควรสั้นและสื่อความหมาย
- หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยาวหรือคำย่อที่อาจทำให้ผู้ใช้ตีความหมายผิดได้
- ข้อมูลที่แสดงไม่ควรมากกว่า 4-5 หน้าจอ
- ไม่ควรออกแบบเมนูให้มีหลายระดับมากเกินไป
- ควรทราบข้อจำกัดของเทอร์มินัลแบบต่างๆ เพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับทุกเทอร์มินัล ซึ่งข้อจำกัดต่างๆ นั้นที่ควรทราบ ได้แก่

- ขนาดของ Card ที่ยอมรับได้สูงสุด
- ขนาดของรูปภาพ (image) ที่ยอมรับได้สูงสุด
- ขนาดของหน้าจอแสดงผล จำนวนแถวและคอลัมน์
- อัตราส่วนการแสดงผล
- รูปแบบข้อความ (Text style)
- การจัดวางข้อความ
- การจัดวาง Icon Button ต่างๆ
- WTAI ที่รองรับ
- ลำดับการ โหลด Deck

- การกำหนด MIME type ของไฟล์ต่างๆ ในตระกูล WAP ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ text, application และ image แต่ละกลุ่มนั้นมีความหมายตามตาราง 5.1

- กรณีที่เป็น text หมายถึงเอกสารที่อยู่ในรูปของข้อความ เช่น WML, WMLScript

- ส่วนในกรณี application คือเอกสาร WML, WMLScript ซึ่งอยู่ในรูปแบบ binary ที่ผ่านการเข้ารหัส (encode) หรือคอมไพล์ (compile) แล้วจากไฟล์เดิมซึ่งอยู่ในรูปของ text ทั้งนี้เพราะเอกสาร WML หรือ WMLScript ไม่จำเป็นต้องเก็บไว้ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ในรูปของไฟล์ text เสมอไป หาก WAP Application จะคอมไพล์เอกสาร .wml หรือ .wmls ทั้งหมดให้เป็น binary เลย ก็สามารถทำได้ ขนาดของเอกสารจะเล็กลง กินเนื้อที่น้อยลง จากนั้นอัปโหลดไปเก็บในเว็บเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีนี้จะช่วยในการส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายเร็วขึ้น และเมื่อไปถึง WAP Gateway ก็ไม่ต้องเข้ารหัส (endcode) หรือคอมไพล์ข้อมูลอีก ช่วยลดเวลาได้อีกต่อหนึ่ง

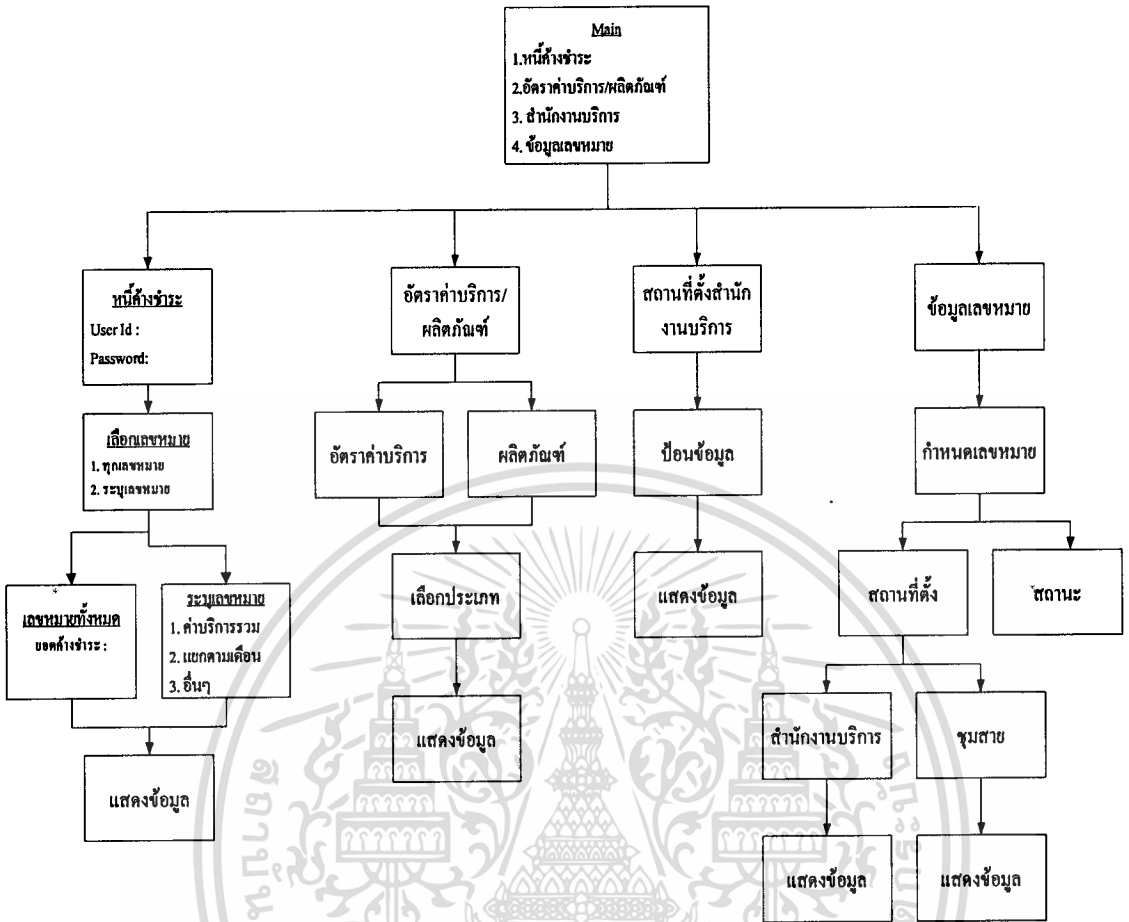
- image คือไฟล์รูปภาพ ซึ่งเป็นไฟล์แบบ binary อยู่แล้ว เมื่อไฟล์ชนิดนี้ถูกส่งจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ ไปที่ WAP Gateway จึงไม่ต้องเข้ารหัสข้อมูลอีก

MIME Type	ความหมาย
text/vnd.wap.wml wml	เอกสาร WML ปกติ (เป็น text)
text/vnd.wap.wmlscript wmls	เอกสาร WMLScript ปกติ (เป็น text)
Application/vnd.wap.wmlc wmlc	ข้อมูลในรูปแบบ binary ที่ถูกเข้ารหัสมาจากเอกสาร WML
Application/vnd.wap.wmlscript wmlsc	ข้อมูลในรูปแบบ byte code (เป็นรูปแบบหนึ่งของ Binary) ซึ่งเป็นผลจากการคอมไพล์เอกสาร WMLScript
Image/vnd.wap.wbmp wbmp	ไฟล์รูปภาพ WBMP ซึ่งเป็น Binary เสมอ

### ตารางที่ 5.1 ความหมายของ MIME type ต่างๆ

## 5.2 โครงสร้างของระบบ

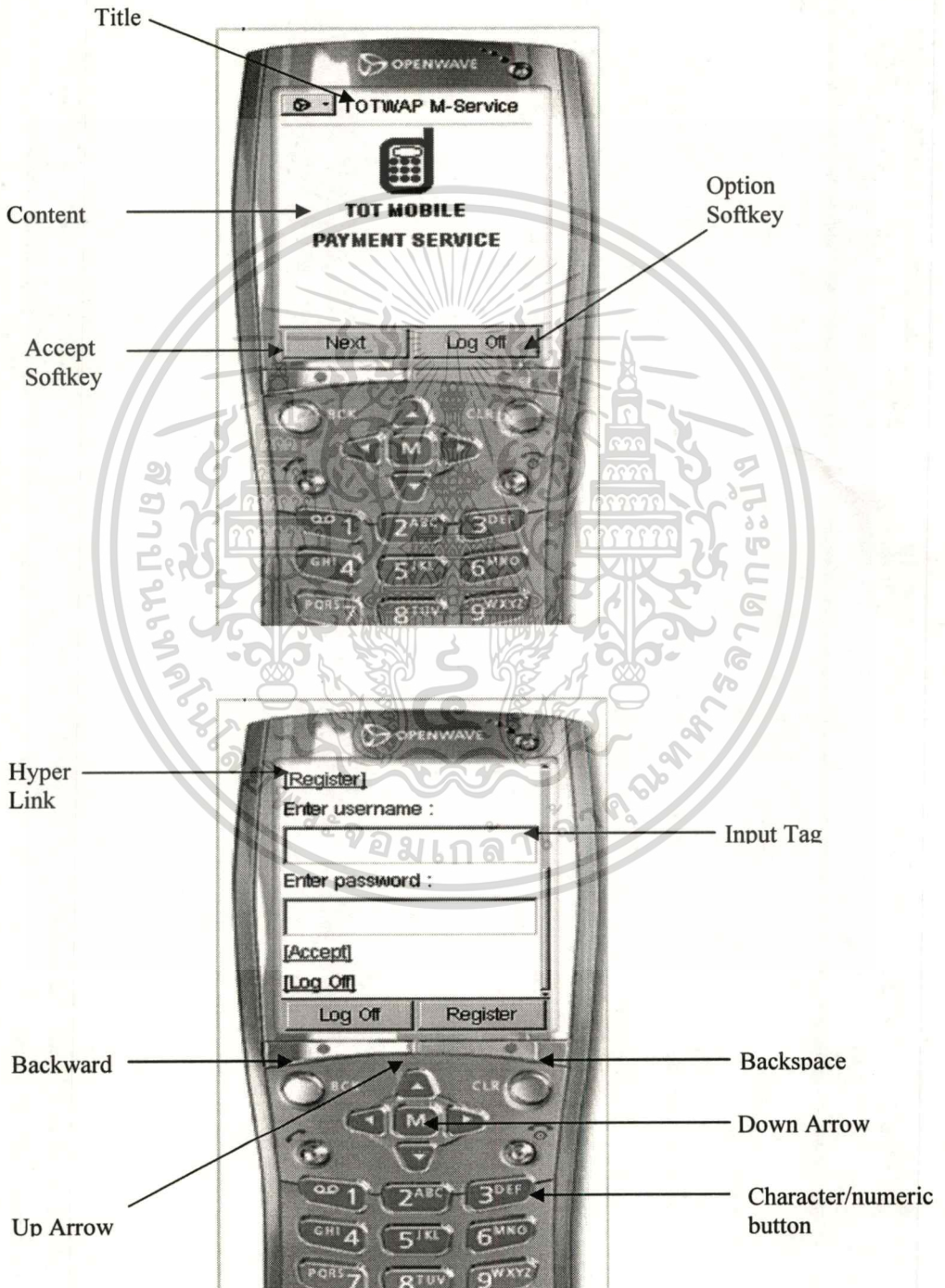
โปรแกรมที่จะประมวลผลเมื่อมีการ Request จากผู้ใช้ โดยโปรแกรมจะรับค่าข้อมูลที่ผู้ใช้ทำการป้อน แล้วประมวลผลส่งผลลัพธ์กลับไปแสดงผลที่ WAP Client ในรูปแบบ WML format โดยผ่าน WAP Gateway และเครือข่าย GSM โดยจะมีการประมวลผลตรวจสอบสิทธิ์ของผู้ใช้บริการในส่วนของการสอบถามนี้ค้างชำระโทรศัพท์พื้นฐาน จากการสมัครลงทะเบียนที่ Web site <http://www.totweb.net> ก่อนจึงจะสามารถ Login เข้าระบบเพื่อสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับหนี้ค้างชำระได้ ซึ่งหากเลือกใช้บริการสอบถามในบริการอื่นๆ ไม่จำเป็นจะต้อง Login



รูปที่ 5.1 โครงสร้างของระบบสอบถามหน้าชำระโทรศัพท์พื้นฐานผ่าน WAP เทคโนโลยี

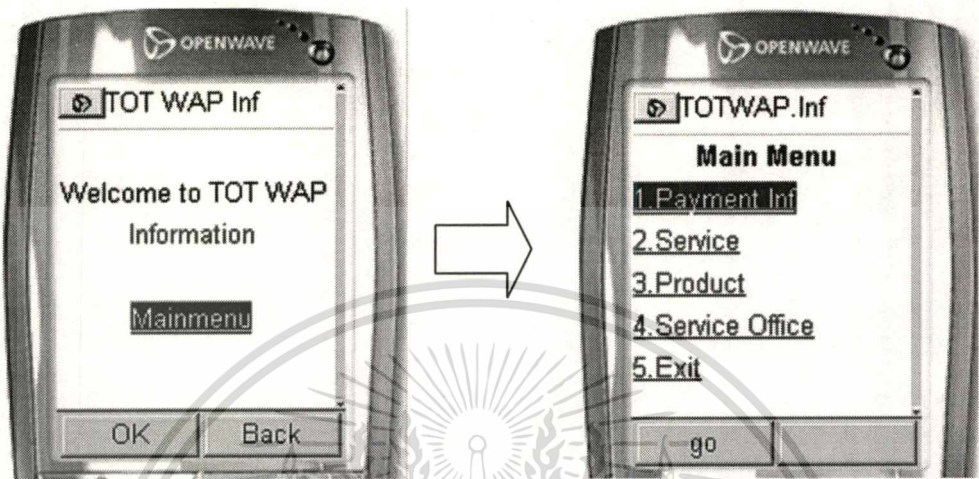
### 5.3 Modeling of Interfaces Openwave SDK 5.1

แสดงหน้าจอของการใช้งาน ภาพจำลอง WAP Simulator ของ Openwave SDK ในการใช้งานระบบสอบถามข้อมูลนี้ค้างชำระโทรศัพท์พื้นฐาน ผ่าน WAP เทคโนโลยี



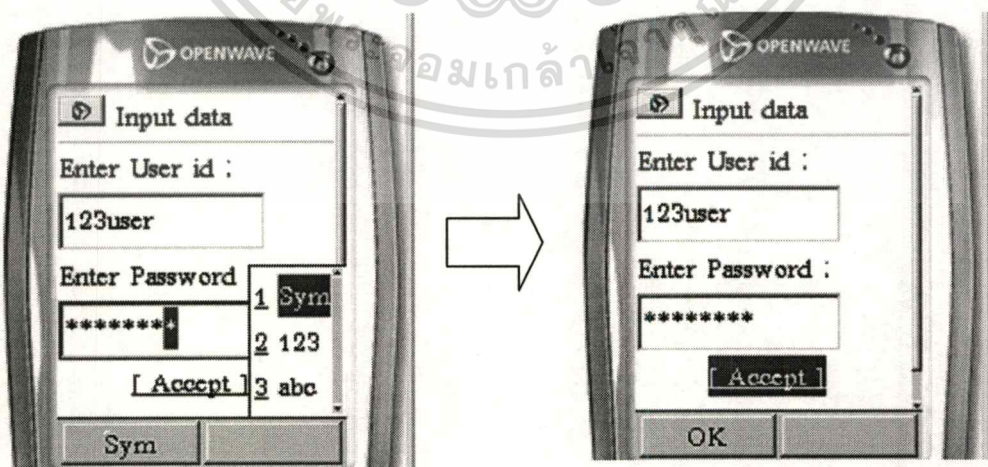
รูปที่ 5.2 Modeling of Interfaces Openwave SDK  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลระบบนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 5.4 การแสดงผลบนหน้าจอบริการสอบถามข้อมูลหนี้ค้างชำระโทรศัพท์พื้นฐาน เมื่อมีการร้องขอผ่าน WAP



รูปที่ 5.3 หน้าจอเข้าสู่ระบบและหน้าจอ Main Menu

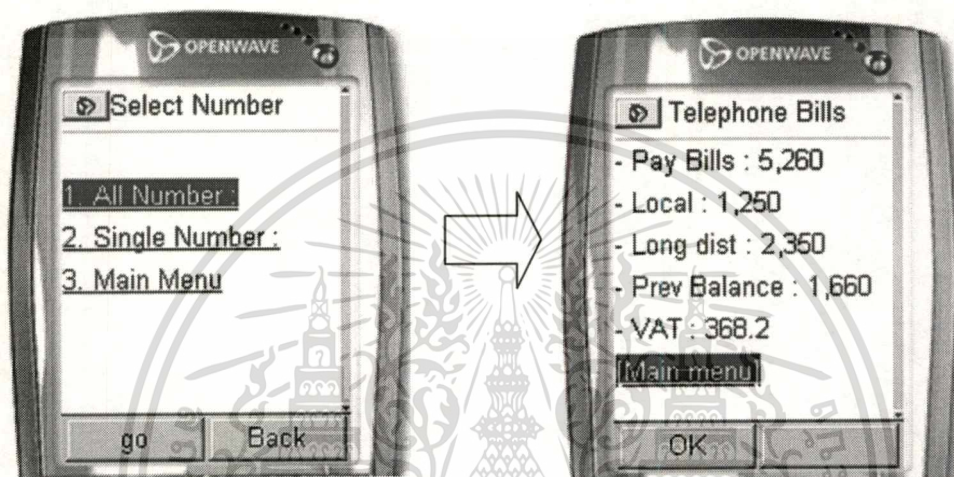
รูปที่ 5.3 แสดงหน้าจอ Main Menu ของระบบสอบถามข้อมูลหนี้ค้างชำระโทรศัพท์พื้นฐาน บริการสอบถามในเรื่องของอัตราค่าบริการที่ให้บริการ บริการสอบถามผลิตภัณฑ์ต่างๆ ของหน่วยงาน และบริการสอบถามสถานที่ตั้งของสำนักงานบริการ ถ้าเลือกหัวข้อที่ 1 Payment Inf จะเข้าสู่หน้าจอดังรูปที่ 5.4



รูปที่ 5.4 แสดงหน้าจอการ ตรวจสอบ User Logon

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

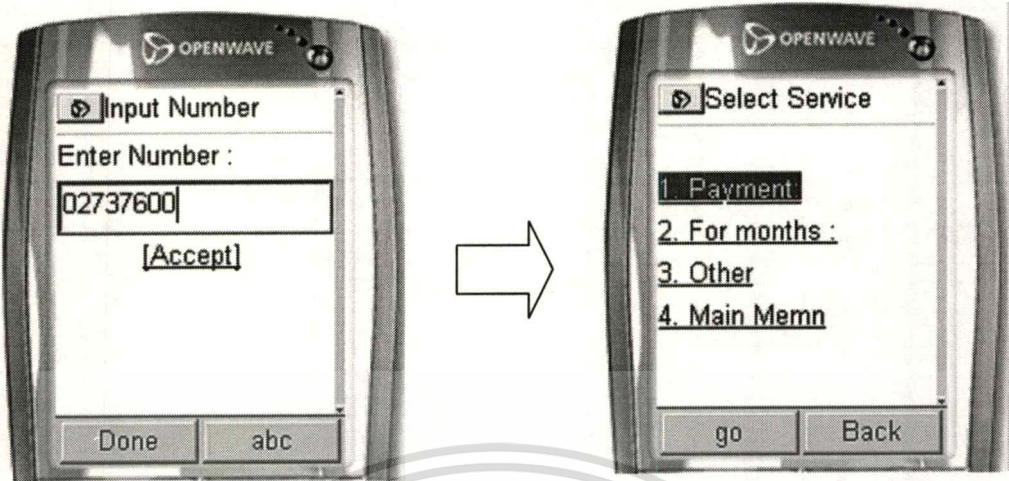
รูปที่ 5.4 แสดงขั้นตอนการ Login เข้าสู่ระบบสอบถามหนี้ค้างชำระ โดยผู้ใช้บริการป้อน User-id และ Password ซึ่งผู้ใช้บริการจะต้องลงทะเบียนสมัครที่ Web site <http://www.totweb.net> การป้อนข้อมูล User-id และ password เฉพาะ เมนูสอบถามหนี้ค้างชำระเท่านั้น (1. Payment inf) จากนั้นจะเข้าสู่หน้าจอที่ 5.5



รูปที่ 5.5 แสดงหน้าจอสอบถามหนี้ค้างชำระทุกเลขหมาย

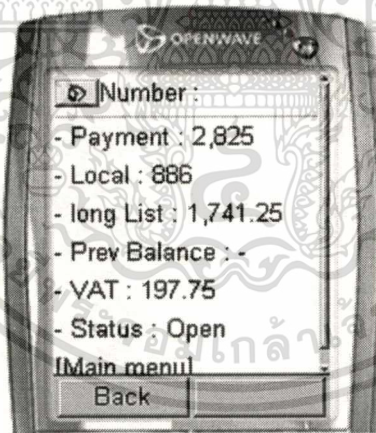
รูปที่ 5.5 เป็นหน้าจอที่ให้ผู้บริการเลือกเพื่อจะดูข้อมูลหนี้ค้างชำระของโทรศัพท์พื้นฐาน ในลักษณะของ แสดงข้อมูลทุกเลขหมายที่ User-id นั้นมีอยู่ หรือเลือกที่จะแสดงข้อมูลโดยระบุนเลขหมาย ซึ่งจะแสดงในรูปที่ 5.6 ถ้าไม่ต้องการที่จะแสดงข้อมูลสามารถที่จะกลับไปหน้าจอของการ Login user-id โดยการกดปุ่ม “Back” ถ้าเลือกข้อ 3 จะกลับสู่หน้าจอของ Main Menu ในรูปที่ 5.3

ถ้าเลือกในหัวข้อ 1. Payment จะแสดงยอดค้างชำระรวมของทุกเลขหมาย ยอดรวมของการโทรในพื้นที่เดียวกัน และยอดโทรต่างพื้นที่/มือถือ ยอดค้างชำระยกมาจากเดือนก่อนหน้า รวมทั้ง VAT โดยรวมของทุกเลขหมาย



รูปที่ 5.6 แสดงหน้าจอสอบถามหนี้ค้างชำระระบุเลขหมาย

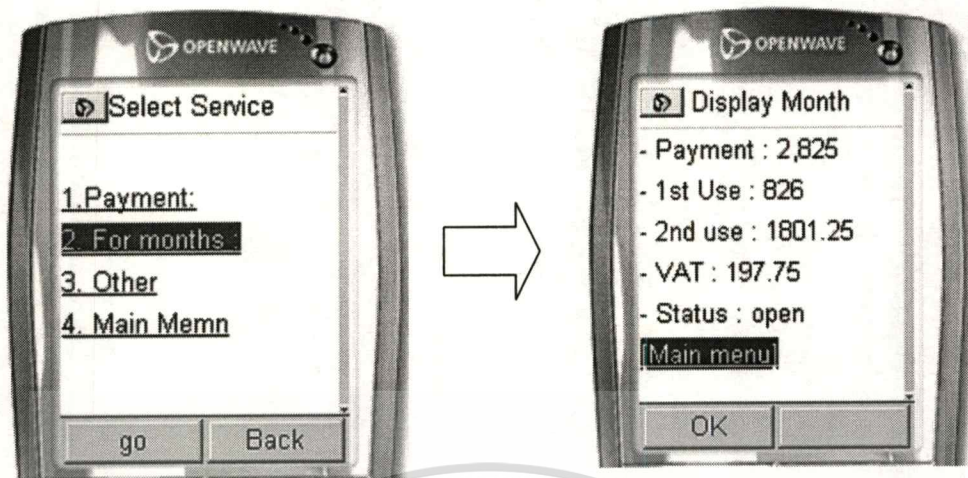
รูปที่ 5.6 แสดงหน้าจอการป้อนข้อมูล โดยระบุเลขหมายที่ต้องการ เมื่อป้อนข้อมูลเลขหมายแล้วจะได้รูปที่ 5.7 เป็นเมนูให้เลือกเพื่อที่จะแสดงข้อมูลในภาพรวมหรือแยกตามรายเดือน



รูปที่ 5.7 แสดงหน้าจอสอบถามหนี้ค้างชำระระบุเลขหมายภาพรวม

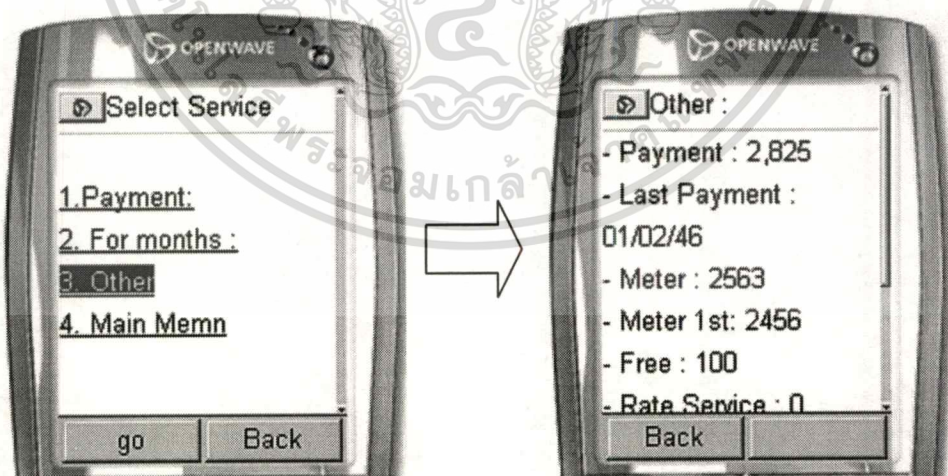
รูปที่ 5.7 แสดงหน้าจอสอบถามหนี้ค้างชำระระบุเลขหมายภาพรวม ซึ่งแสดงข้อมูลหนี้ค้างชำระรวม ยอดค่าเช่า ยอดของการโทรในพื้นที่เดียวกัน และยอดโทรต่างพื้นที่/มือถือ ยอดค้างชำระยกมาจกเดือนก่อนหน้า รวมทั้ง VAT และสถานะของเลขหมายว่า ณ ตอนนี้มีสถานะเป็นอย่างไร ถ้ากดปุ่ม “Back” จะกลับไปสู่หน้าจอในรูปที่ 5.5 หรือเลือกเมนู Main Menu เพื่อกลับหน้าจอหลัก ดังรูปที่ 5.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



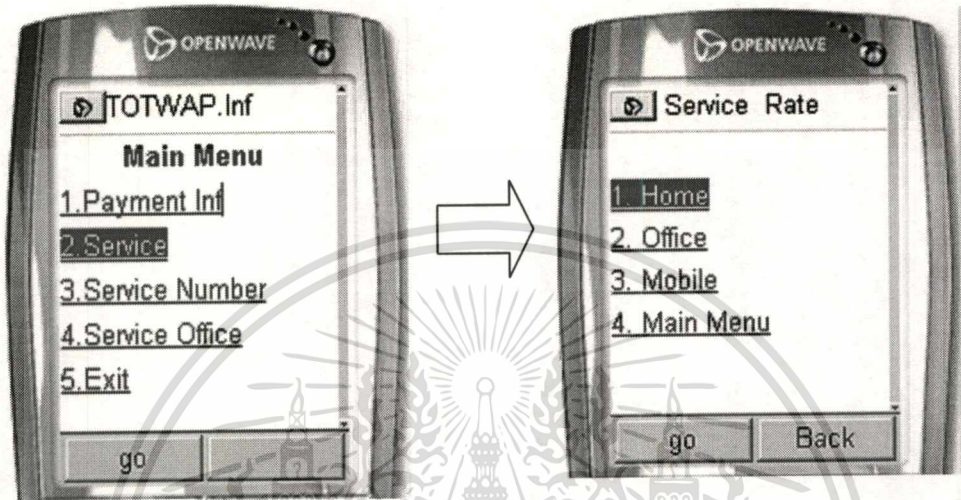
รูปที่ 5.8 แสดงหน้าจอสอบถามหนี้ค้างชำระระบุเลขหมายแสดงรายเดือน

รูปที่ 5.8 แสดงหน้าจอสอบถามหนี้ค้างชำระระบุเลขหมายแสดงยอดรวมของหนี้ค้างชำระ ยอดค้างชำระของเดือนปัจจุบัน ยอดค้างชำระของเดือนก่อนหน้า ภาษีหัก ณ ที่จ่าย และสถานะของเลขหมาย ถ้ากดปุ่ม “Back” จะกลับไปสู่หน้าจอในรูปที่ 5.6 หรือเลือกเมนู Main Menu เพื่อกลับหน้าจอหลักในรูปที่ 5.3



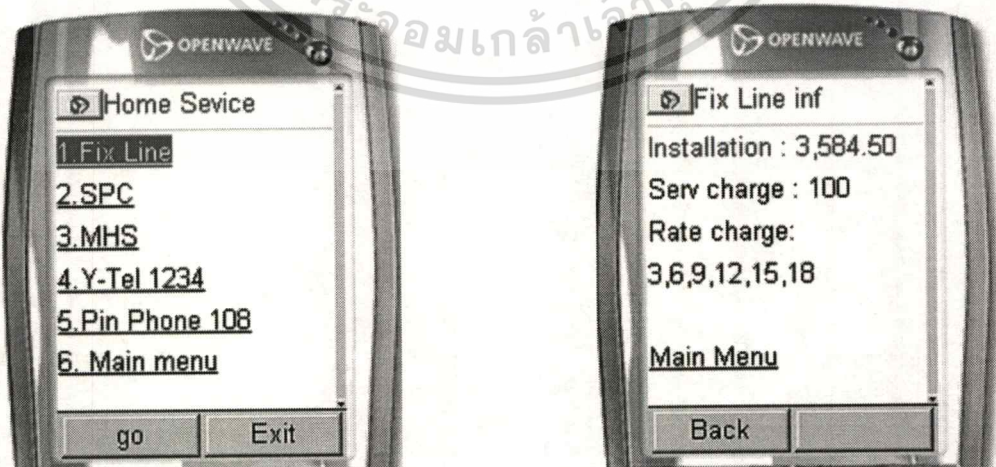
รูปที่ 5.9 แสดงหน้าจอสอบถามหนี้ค้างชำระระบุเลขหมายแสดงรายละเอียดอื่นๆ

รูปที่ 5.9 แสดงหน้าจอสอบถามหนี้ค้างชำระระบุเลขหมายแสดงรายละเอียดอื่นๆ เช่น ยอดรวมหนี้ค้างชำระตามเลขหมายวันที่ชำระครั้งสุดท้าย จำนวนครั้งในการใช้ฟรี(ในพื้นที่เดียวกัน) เลขมิเตอร์ของเดือนปัจจุบัน เลขมิเตอร์ของเดือนที่ผ่านมาย้อนหลัง 1 เดือน



รูปที่ 5.10 แสดงหน้าจอเมนูสอบถามอัตราค่าบริการต่างๆ

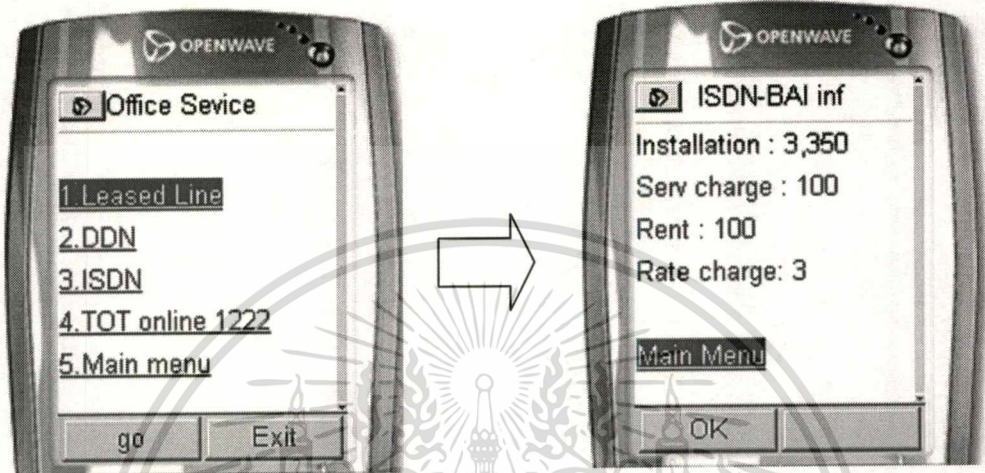
รูปที่ 5.10 แสดงหน้าจอเมนูสอบถามอัตราค่าบริการต่างๆ โดยจะแบ่งเป็นกลุ่มของการให้บริการเกี่ยวกับโทรศัพท์พื้นฐาน บริการสื่อสารข้อมูล และโทรศัพท์เคลื่อนที่ กรณีที่เลือกเมนูสอบถามอัตราค่าบริการเกี่ยวกับโทรศัพท์พื้นฐาน จะแสดงดังรูปที่ 5.11



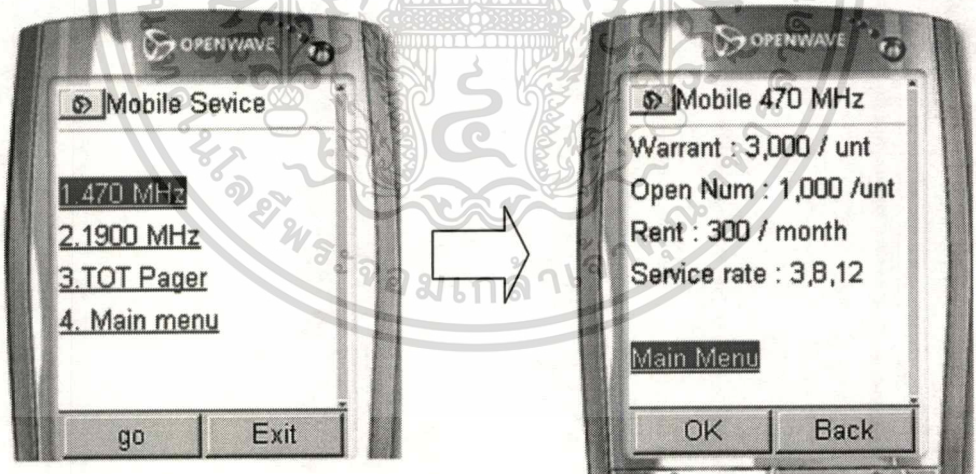
รูปที่ 5.11 แสดงหน้าจอเมนูสอบถามอัตราค่าบริการเกี่ยวกับโทรศัพท์พื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5.11 แสดงหน้าจอเมนูสอบถามอัตราค่าบริการเกี่ยวกับโทรศัพท์พื้นฐาน ในตัวอย่าง แสดงค่าติดตั้ง อัตราค่าบริการ อัตราค่าใช้ในแต่ละครั้ง



รูปที่ 5.12 แสดงหน้าจอเมนูสอบถามอัตราค่าบริการเกี่ยวกับบริการสื่อสารข้อมูล



รูปที่ 5.13 แสดงหน้าจอเมนูสอบถามอัตราค่าบริการเกี่ยวกับบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่

จากรูปที่ 5.11, 5.12, 5.13 เป็นการแสดงรายละเอียดของอัตราค่าบริการเกี่ยวกับบริการของ โทรศัพท์พื้นฐาน บริการสื่อสารข้อมูล และบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งถ้าหากต้องการที่จะกลับ เข้าไปเลือกบริการต่างๆ ใหม่ ให้กดปุ่ม “Back” หรือ “OK” เพื่อกลับสู่หน้าจอ Main Menu ในรูป ที่ 5.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.14 แสดงหน้าจอเมนูสอบถามเกี่ยวกับเลขหมาย

รูปที่ 5.14 แสดงหน้าจอเมนูที่ใช้ในการสอบถามเกี่ยวกับเลขหมาย โดยการป้อนเลขหมายที่ต้องการ ซึ่งระบบจะแสดงสำนักงานบริการที่รับผิดชอบในเลขหมายนั้นออกมา



รูปที่ 5.15 แสดงหน้าจอเมนูสอบถามเกี่ยวกับสำนักงานบริการ

รูปที่ 5.15 แสดงหน้าจอเมนูสอบถามเกี่ยวกับสำนักงานบริการ เพื่อสอบถามเกี่ยวกับที่อยู่หรือเบอร์เพื่อใช้ในการติดต่อ ซึ่งผู้ใช้บริการ

## 5.5 รายงานของระบบ

### 5.5.1 รายงานความเคลื่อนไหวของการให้บริการของระบบ

รายงานนี้ที่จะแสดงให้รหัสผู้ให้บริการ วันที่ให้บริการ และประเภทของการให้บริการ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเก็บสถิติการเข้ามาใช้บริการของลูกค้า หรือบุคคลทั่วไป (ข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลสมมุติขึ้น) ดังรูปที่ 5.16

บริษัท ทศท คอมเปอร์ชั่น จำกัด (มหาชน) รายงานแสดงความเคลื่อนไหวการให้บริการ TOT WAP				
เลขที่ Log	รหัสผู้ให้บริการ	เวลาที่ให้บริการ	วันที่ให้บริการ	ประเภทการให้บริการ
4	111		18/2/2546	R0100
5	112		18/2/2546	P0100
6	113		18/2/2546	R1001
7	114		18/2/2546	R1001
8	115		12/1/2545	P0200
9	005		1/2/2546	R0200
10	117		1/1/2546	R0300
11	001		1/1/2545	B0200
12	002		1/2/2545	SR004
13	003		15/2/2546	SC001

รูปที่ 5.16 รายงานแสดงความเคลื่อนไหวในการให้บริการของระบบ

### 5.5.2 รายงานสรุป การให้บริการของระบบแยกตามประเภทของการบริการ

รายงานนี้จะเก็บยอดรวมในแต่ละประเภทของการให้บริการสอบถาม ดังรูปที่ 5.17

บริษัท ทศท คอมเปอร์ชั่น จำกัด (มหาชน) รายงานสรุปความเคลื่อนไหวการให้บริการ TOT WAP		
ประเภท Log	Log	จำนวน
B0200	หน้าค้างชำระ (ระบบหมายเลข-รวม)	50
SR004	อัตราค่าบริการ (TOT Online 1222)	144
SRM02	อัตราค่าบริการ (1900 MHz)	523
SC001	สำนักงานบริการ	123
		840

รูปที่ 5.17 รายงานสรุปการให้บริการของระบบแยกตามประเภทของการบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.18 กราฟแสดงสรุปการใช้บริการของระบบแยกตามประเภทของการบริการ

รูปที่ 5.18 เป็นกราฟที่แสดงสรุปการใช้บริการของระบบโดยแยกตามประเภทของการบริการเพื่อนำมาใช้ในการเปรียบเทียบกับประเภทบริการต่างๆ ซึ่งจากรูปจะแสดงให้เห็นว่าจำนวนบริการสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ 1900 MHz นั้นได้รับความสนใจในการเข้าชมมากที่สุด

## บทที่ 6

### บทสรุป

#### 6.1 สรุปผลการดำเนินงาน

ระบบงานนี้เป็นเพียงระบบที่สร้างขึ้นเพื่อทดลองใช้งาน ยังมีได้มีการนำเสนอต่อผู้ใช้งานจริง เป็นการเสนอแนวคิดและแนวทางในการพัฒนาเพื่อขยายผลให้พัฒนาจนสามารถใช้งานได้จริง และตรงตามความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด ซึ่งเป็นการขยายผลจากระบบบริการด่วนออนไลน์ใน ส่วนของการสอบถามขอใช้บริการและการชำระค่าบริการผ่านอินเทอร์เน็ต ขององค์กร ใน Web site <http://www.totweb.net> และการนำเสนอข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าและบริการ ข้อมูลการบริการลูกค้า ใน Web site <http://tot.co.th> มานำเสนอข้อมูลต่างๆ บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผ่าน WAP เทคโนโลยี

#### 6.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนา

1. มีระบบที่เป็นทางเลือกในการให้บริการกับลูกค้า
2. สามารถนำเทคนิคและความรู้ที่ได้รับไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบงานอื่นๆ ให้กับองค์กร ซึ่งมีแนวโน้มว่าจะมีการพัฒนาระบบงานให้สามารถทำงานผ่านเครือข่ายไร้สายเพิ่มมากขึ้น
3. สามารถนำทรัพยากร ข้อมูลข่าวสาร ที่องค์กรมีอยู่ มาใช้งานให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด

#### 6.3 ข้อจำกัด/ปัญหา

การใช้งานกับเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ในแต่ละระบบ และแต่ละยี่ห้อที่มีข้อจำกัดแตกต่างกัน เนื่องจากขนาดและรูปร่างของหน้าจอโทรศัพท์ที่แตกต่างกัน และความสามารถในการรองรับเทคโนโลยี WAP ไม่เท่ากัน ทำให้การออกแบบการแสดงผลทำได้ยาก เนื่องจากข้อมูลบางส่วนต้องแสดงผลหลายหน้าจอ ดังนั้นในการพัฒนาระบบจะต้องมีการปรับให้เข้ากับการใช้งานบนหน้าจอโทรศัพท์ที่แตกต่างกันให้ได้

สำหรับ WAP Browser แต่ละยี่ห้อก็มีข้อจำกัดที่ไม่เหมือนกัน เช่น WAP Browser บางตัวไม่สนับสนุนการรับ-ส่งข้อมูล โดยใช้วิธี Post, WAP Browser บางตัวบังคับว่าในกรณีที่มีอิติเม้นต์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<do> มากกว่า 1 ตัว ตั้งแต่ตัวที่ 2 ลงมาต้องระบุแอตทริบิวต์ type = “option” หรือแม้แต่การที่ WAP Browser รองรับภาษาไทย แต่บางตัวไม่รองรับ เป็นต้น ทั้งนี้จะต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมว่า WAP Browser แต่ละตัวมีข้อจำกัดอย่างไร

### 6.3.1 ข้อจำกัดของโทรศัพท์มือถือในส่วนของตัวเครื่อง มีดังต่อไปนี้

- ชิปประมวลผล (Processor) ที่มีอยู่บนโทรศัพท์มือถือไม่มีกำลังความสามารถมากนัก เมื่อเทียบเท่ากับเครื่อง คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ หรือ เครื่องคอมพิวเตอร์ กระเป๋าหิ้ว
- หน่วยความจำ (Memory รวมถึง ROM และ RAM) มีน้อย
- มีข้อจำกัดเรื่องการบริโภคพลังงานจากแบตเตอรี่
- มีหน้าจอแสดงผล เล็ก
- มี อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็น Key input หลากหลายแบบที่แตกต่างกัน

### 6.3.2 ข้อจำกัดของโทรศัพท์มือถือในแง่ของเครือข่ายข้อมูล มีดังนี้

- มีช่องทางเดินข้อมูลที่ไม่มากนัก (Less Bandwidth)
- มีความล่าช้าของการส่งข้อมูล
- มีความเสถียรในการเชื่อมต่อไม่สูงนัก ในขณะที่มีการเคลื่อนที่เร็วๆ หรือ มีการใช้โครงข่ายข้อมูล อย่างหนาแน่น
- เมื่อมีการขาดหายของสัญญาณ ทำให้การสื่อสารไม่มี ความต่อเนื่อง TCP จึงได้ลดอัตราการส่งข้อมูลลง และ เมื่อคลื่นสัญญาณกลับมาดีเหมือนเดิม TCP จะเพิ่มอัตราการส่งข้อมูลให้ใกล้เคียงกับอัตราเดิม แต่ วิธีนี้กินเวลานาน ถ้าเทียบกับเครือข่าย อินเทอร์เน็ต

## 6.4 ข้อเสนอแนะ

จากข้อจำกัดและปัญหาที่พบ สำหรับผู้ที่ จะพัฒนา WAP Application สิ่งที่ต้องคำนึงถึง

- มีอะไรให้พัฒนาได้บ้างสำหรับ การแสดงผลที่หน้าจอโทรศัพท์มือถือ และแสดงเป็นภาษาไทย ได้หรือไม่ เนื่องจาก WAP Phone บางรุ่นไม่รองรับภาษาไทย
- มีซอฟต์แวร์จำพวกชุดคิด (Toolkit) ต่างๆ เพื่อใช้สร้างและทดสอบแอปพลิเคชันให้ทำงานตามที่เราต้องการต้องเลือกให้เหมาะสม
- โปรแกรมที่จำลองเครื่องพีซีเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อนำเอกสาร WML ที่สร้างขึ้นไปเก็บไว้ และทดลองเรียก WAP Application ผ่าน WAP Gateway ได้หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ภาษาสคริปต์ เช่น ASP, Perl, PHP, JSP มีความคุ้นเคยมากน้อยแค่ไหน และจะต้องมีการกำหนด Content-type ของเอกสารให้เป็น text/vnd.wap.wml เสมอ เพื่อให้ทางฝั่ง WAP Browser เข้าใจว่าเป็นเอกสารของ WML



## บรรณานุกรม

- บรรณาธิการ. 2001. WAP 2.0 มาตรฐานไร้สายเพื่อความเป็นมัลติมีเดียครบวงจร. @DEV. Vol.2. No.16:29-30.
- พัฒนาพงศ์ สุนทรกำจรพานิช. 2001. ทำ WAP เบื้องต้น. InternetToday. June. 41-42.
- วิทยา ต่อศรีเจริญ. 2544. เปิด Mobile Internet ด้วย WAP. กรุงเทพฯ: เอช เอ็น กรุ๊ป จำกัด.
- สังกะ จรัสรุ่งรวีร์ และสมพร จิวรสกุล. 2543. ASP และ e-Commerce ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ: อินโฟเพรส.
- สราวุธ อ้อยศรีสกุล. 2544. เปิดมิติ Mobile Internet ด้วย WAP. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. บริษัท วิตดี-กรุ๊ป จำกัด.
- อนุโชติ วุฒิพรพงษ์, พันธุ์เทพ แก้วมงคล. 2543. สร้าง WAP Page ด้วย WML Script. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: อินโฟเพรส.
- Cover Story. 2000. เปิดโลกอินเทอร์เน็ตบนฝ่ามือ. @DEV. September. 35-36.
- Dennis, A. and Wixom, B. H. 2000. Systems Analysis and Design. New York, NY: John Wiley & Sons.
- Rob, P. and Coronel, C. 2000. Database Systems: Design, Implementation, and Management. 4<sup>th</sup> ed. Cambridge, MA: Thomson Learning.
- WAP Forum. 2002. WAP 2.0 Technical white paper. [Online]. Available: [http://www.wapforum.org/what/WAPWhite\\_Paper1.pdf](http://www.wapforum.org/what/WAPWhite_Paper1.pdf).
- Wireless Application Protocol Forum. 1998. Wireless Application Protocol, Architecture Specification. [Online]. Available : <http://www1.wapforum.org/tech/documents/WAP-100-WAPArch-19980430-a.pdf>.
- Wireless Application Protocol Forum. 2000. Wireless Application Protocol, Wireless Markup Language Specification Version 1.3. [Online]. Available : <http://www1.wapforum.org/tech/documents/WAP-191-WML-20000219-a.pdf>.

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ : นางสาววรุณพร ครูเกษตร

วัน/เดือน/ปี เกิด : 30 มิถุนายน 2514

สถานที่เกิด : นครราชสีมา

วุฒิการศึกษาปริญญาตรี : บริหารธุรกิจบัณฑิต (เอก: คอมพิวเตอร์ธุรกิจ) มหาวิทยาลัย

ศรีปทุม (2534 – 2536)

อาชีพปัจจุบัน : นักคอมพิวเตอร์ 5 กองระบบงานคอมพิวเตอร์บัญชีและการเงิน

ส่วนพัฒนาระบบงานคอมพิวเตอร์ ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ บริษัท ทศท. คอร์ -

ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน) (2539 – ปัจจุบัน)