

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

## ระบบบริการเสียงเรียกเข้าผ่านเทคโนโลยี WAP และ SMS

### Ringing Tone Service via WAP and SMS Technology

โดย

นางสาวชนิตา สุจริตชัยตระกูล

รหัส 43067066

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์



\*H001908\*

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา โครงการพัฒนาระบบงาน  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัน เดือน ปี.....	19 ส.ค. 2550
เลขทะเบียน.....	01908
เลขเรียกหนังสือ.....	ฉ.ท. 1545 ร. 2545
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น และผู้ดูแลให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	ระบบบริการเสียงเรียกเข้าผ่านเทคโนโลยี WAP และ SMS
นักศึกษา	นางสาวชนิดา สุจริตชัยตระกูล
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. จันทร์บุรณ์ สถิตวิริยวงศ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2545

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน โทรศัพท์เคลื่อนที่เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก ทั้งด้านการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูลข่าวสาร และเสียงเรียกเข้าก็นับว่าเป็นบริการอีกอย่างที่ได้รับคามนิยม โดยที่เสียงเรียกเข้านี้เป็นบริการอย่างหนึ่งที่อยู่ในรูปแบบของ SMS (Short Message Service) ดังนั้นเพื่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วและง่ายต่อผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ จึงได้มีการนำระบบร้องขอเสียงเรียกเข้า มาให้บริการผ่านเทคโนโลยี WAP (Wireless Application Protocol) และในส่วนการจัดการข้อมูลเสียงเรียกเข้าและรายงานต่าง ๆ จะนำเสนอในรูปแบบของ WEB

**Title** Ringing Tone Service via WAP and SMS Technology  
**Student** Miss.Chanida Sujaritthanyatrakul  
**Advisor** Chanboon Sathitwiriawong, Ph.D.  
**Level of study** Master of Science in Information Technology  
**Major** Information Science  
**Academic Year** 2002

### Abstract

Nowadays, Mobile phone has more influence in daily life, including communication reporting information and ringing tone service are popular services. As ringing tone is SMS (Short Message Service) format, so request ringing tone system via WAP (Wireless Application Protocol) technology is used for conveniences, quickness and easy of mobile phone subscribers. Otherwise, Management of ringing tone data and reports are represented by WEB.

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
สารบัญ.....	III
สารบัญตาราง.....	V
สารบัญภาพ.....	VI
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตการดำเนินการ.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 เทคโนโลยี WAP.....	4
2.2 เทคโนโลยี SMS.....	8
2.3 Smart Messaging.....	10
2.4 ASP (Active Server Pages).....	12
2.5 ADO (ActiveX Data Object).....	13
3. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	16
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาในฝั่ง Server.....	16
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาในฝั่ง Client.....	17
4. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	19
4.1 ขั้นตอนการทำงานของระบบ.....	19
4.2 การออกแบบระบบ.....	20
4.3 การออกแบบระบบฐานข้อมูล.....	24

5. การพัฒนาระบบ.....	28
5.1 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ.....	28
5.1 ผลการพัฒนาระบบในส่วนของ Web Application.....	28
5.2 ผลการพัฒนาระบบในส่วนของ WAP Application.....	49
6. บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	53
6.1 สรุปผลการพัฒนา.....	53
6.2 ปัญหาที่พบในการพัฒนาระบบ.....	53
6.3 ข้อเสนอแนะ.....	54
บรรณานุกรม.....	55
ภาคผนวก.....	56
ประวัติผู้เขียน.....	61



# สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

2.1	NBS port number space.....	12
3.1	File Type และ MIME Types.....	17
3.2	การกำหนดค่าในการเชื่อมต่อ WAP gateway.....	18
4.1	ตารางค่ายเพลง (RingRecorder).....	24
4.2	ตารางนักร้อง (RingArtist).....	25
4.3	ตารางอัลบั้ม (RingAlbum).....	25
4.4	ตารางเสียงเรียกเข้า (RingingTone).....	25
4.5	ตารางผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (RingOperator).....	26
4.6	ตารางผู้ให้บริการ (RingUser).....	26
4.7	ตารางการใช้บริการ (Ring_TX).....	26

## สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า	
2.1	สถาปัตยกรรม WAP software.....	5
2.2	สถาปัตยกรรม WAP hardware.....	6
2.3	สถาปัตยกรรม SMS.....	8
2.4	องค์ประกอบของ ADO.....	14
3.1	เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	16
4.1	Context Diagram ของระบบ.....	20
4.2	Data Flow Diagram level1 ของระบบ.....	21
4.3	Data Flow Diagram level2 ขั้นตอนการบันทึก, แก้ไข และลบข้อมูลเสียงเรียกเข้า.....	22
4.4	Data Flow Diagram level2 ขั้นตอนการลงทะเบียน.....	23
4.5	Data Flow Diagram level2 ขั้นตอนการร้องขอเสียงเรียกเข้า.....	23
4.6	Data Flow Diagram level2 การส่งและรับค่าจาก Network Operator.....	24
4.7	ความสัมพันธ์ของตารางต่างๆ ของระบบ.....	27
5.1	หน้าจอ Login.....	29
5.2	หน้าจอเมนูหลัก Web Application.....	30
5.3	หน้าจอเพิ่มข้อมูลค่ายเพลง.....	31
5.4	หน้าจอแก้ไขและลบข้อมูลค่ายเพลง.....	32
5.5	หน้าจอแก้ไขข้อมูลค่ายเพลง.....	33
5.6	หน้าจอเพิ่มข้อมูลนักร้อง.....	34
5.7	หน้าจอแก้ไขและลบข้อมูลนักร้อง.....	35
5.8	หน้าจอแก้ไขข้อมูลนักร้อง.....	36
5.9	หน้าจอเพิ่มข้อมูลอัลบั้ม.....	37
5.10	หน้าจอแก้ไขและลบข้อมูลอัลบั้ม.....	38
5.11	หน้าจอแก้ไขข้อมูลอัลบั้ม.....	39

5.12	หน้าจอเพิ่มข้อมูลเสียงเรียกเข้า.....	40
5.13	หน้าจอแก้ไขและลบข้อมูลเสียงเรียกเข้า.....	41
5.14	หน้าจอแก้ไขข้อมูลเสียงเรียกเข้า.....	42
5.15	หน้าจอเพิ่มข้อมูลผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	43
5.16	หน้าจอแก้ไขและลบข้อมูลผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	44
5.17	หน้าจอแก้ไขข้อมูลผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	45
5.18	หน้าจอแสดง WAP Emulator.....	46
5.19	หน้าจอแสดงรายงานการลงทะเบียนของผู้ใช้บริการ.....	47
5.20	หน้าจอแสดงรายงานเสียงเรียกเข้า.....	48
5.21	หน้าจอแสดงรายงานการใช้บริการ.....	49
5.22	หน้าจอเมนูหลัก WAP Application.....	49
5.23	หน้าจอการลงทะเบียน.....	50
5.24	หน้าจอแสดงรายชื่อค่ายเพลง.....	50
5.25	หน้าจอรายชื่อEFR.....	51
5.26	หน้าจอรายชื่ออัลบั้ม.....	51
5.27	หน้าจอรายชื่อเสียงเรียกเข้า.....	51
5.28	หน้าจอรับค่าการร้องขอเสียงเรียกเข้า.....	52
5.29	หน้าจอแสดงรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่รองรับบริการเสียงเรียกเข้า.....	52

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมา

ในปัจจุบันนับได้ว่าเป็นยุคแห่งการสื่อสาร และการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ซึ่งข่าวสารต่าง ๆ สามารถกระจายจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งหรือทั่วโลกได้อย่างรวดเร็ว โดยอาศัยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต อินเทอร์เน็ตเริ่มเข้ามามีบทบาทและกลายเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวัน ตั้งแต่การรับส่ง E-mail, ค้นหาข้อมูลด้านต่างๆ หรือแม้แต่การสั่งซื้อสินค้า อย่างไรก็ตามในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อ โดยต้องมีคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพา และโมเด็ม แต่คงไม่สะดวกในการที่จะนำเครื่องคอมพิวเตอร์เดินทางติดตัวไปได้ทุกที่ เนื่องจากขนาดที่ยากต่อการพกพา ดังนั้นการใช้งานระบบสื่อสารแบบไร้สาย จึงเริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้น โดยที่อุปกรณ์สื่อสารแบบไร้สายที่เป็นที่นิยมที่สุดในปัจจุบันคงหนีไม่พ้นโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพราะโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคนี้มีขนาดเล็กเหมาะแก่การพกพา และมีราคาไม่แพง อีกทั้งคุณสมบัติในการใช้งานมีมากมายไม่ได้มีเพียงเพื่อการสื่อสารโดยคำพูดระหว่างคน 2 คนเท่านั้น แต่ยังมีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ เพื่อรองรับการทำงานของโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น WAP (Wireless Application Protocol), SMS(Short Message Service) หรือแม้กระทั่ง GPRS(General Packet Radio Service) ต่างถูกสร้างขึ้นมาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้โทรศัพท์เคลื่อนที่และทำให้ผู้นำโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปใช้งานในด้านต่างๆ ได้สะดวกรวดเร็วมากขึ้น

WAP ย่อมาจาก Wireless Application Protocol เกิดขึ้นมาจากการร่วมมือกันในการจัดตั้ง WAP Forum ของบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ไร้สายยักษ์ใหญ่ 4 บริษัท คือ Ericsson, Nokia, Motorola และPhone.Com เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในวงการอินเทอร์เน็ต และวงการโทรคมนาคม (Telecommunications) ที่ต้องการความสะดวกรวดเร็วและปลอดภัยในการได้รับข่าวสารข้อมูล รวมถึงการทำธุรกรรมอื่นๆ โดยใช้อุปกรณ์ที่มีน้ำหนักเบาและกระทัดรัด ไม่ว่าจะเป็น PDA (Personal Digital Assistant) เพจเจอร์ หรือ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่ง WAP จะกลายเป็นผู้นำของการให้บริการ Application รูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น web-based e-mail, e-bill, e-ticketing, stock trading, mobile banking และ mobile commerce (m-commerce) อื่นๆ ผ่านทาง WAP ซึ่งเป็นมาตรฐานในการนำเสนอและการส่งข้อมูลแบบไร้สาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างมาตรฐานแบบเปิดเพื่อให้โลกของอินเทอร์เน็ตและสื่อสารสามารถเชื่อมต่อกันได้เป็นมาตรฐานเปิด ระบบสื่อสารไร้สายทุกระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่อนุญตเห็นาเปเซบระเษช่นด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วน SMS นั้นย่อมาจาก Short Message Service ซึ่งเป็นบริการส่งข้อความไปและกลับจากอุปกรณ์ไร้สาย แต่ในปัจจุบัน SMS ไม่ได้มีเพียงรูปแบบที่เป็นตัวอักษรเท่านั้น แต่ยังมีรูปแบบอื่นในลักษณะ Smart Messaging ซึ่งพัฒนาโดย Nokia เพื่อการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี SMS ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งเสียงเรียกเข้า (Ringing tone) ก็จัดว่าเป็น Smart Messaging รูปแบบหนึ่ง

จากทั้งสองเทคโนโลยีที่ได้กล่าวไปแล้วนั้น ทำให้เกิดระบบบริการเสียงเรียกเข้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อให้บริการในการส่งเสียงเรียกเข้าซึ่งอยู่ในรูปแบบหนึ่งของบริการ SMS ไปยังเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ของตนเองหรือผู้ที่เรากำลังส่งให้ก็ได้โดยสามารถร้องขอผ่านเทคโนโลยี WAP ซึ่งง่ายและสะดวกรวดเร็ว และนอกจากนี้ระบบยังมีระบบจัดการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเสียงให้อยู่ในรูปแบบเสียงเรียกเข้า และออกรายงานต่างๆ ผ่าน WEB

## 1.2 วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของโครงการนี้เพื่อสร้างและจัดทำ Application ที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลเสียงเรียกเข้าของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งอยู่ในรูปแบบของ SMS และรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวกับเสียงเรียกเข้านั้น รวมถึงรายงานต่างๆ ผ่าน WEB จากนั้นนำข้อมูลเสียงเรียกเข้าแสดงผลบนหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยอยู่บนพื้นฐานของ WAP Technology เพื่อความรวดเร็วสำหรับสำหรับผู้ใช้ในการเลือกเสียงเรียกเข้าที่ต้องการโดยผ่าน SMS Technology ไปยังเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่

## 1.3 ขอบเขตการดำเนินการ

ในการพัฒนาระบบบริการเสียงเรียกเข้าผ่านเทคโนโลยี WAP และ SMS นี้เป็นการพัฒนาทั้งในส่วนที่เป็น Web Application แล WAP Application จึงมีขอบเขตในการดำเนินการดังนี้

1. ออกแบบฐานข้อมูล เพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลของระบบ
2. ทำการพัฒนา DLL (Dynamic Link Library) ที่ใช้ในการแปลงข้อมูลจาก RTTTL (Ringing Tone Text Transfer Language) ให้อยู่ในรูปแบบ Hexadecimal แบบ 8 bits เพื่อทำงานร่วมกับ Web Application ที่พัฒนาขึ้น
3. ทำการพัฒนา Web Application เพื่อใช้ในการบันทึก, แก้ไข และลบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเสียงเรียกเข้า เช่น ข้อมูลค่ายเพลง, นักร้อง และ อัลบั้มเพลง ลงฐานข้อมูล
4. ทำการพัฒนา Web Application ที่ใช้ร่วมกับ DLL เพื่อแปลง MIDI format ให้อยู่ในรูปแบบ Hexadecimal แล้วจัดเก็บลงฐานข้อมูล
5. ทำการพัฒนา WAP Application เพื่อใช้ในการ Register สำหรับผู้ใช้บริการ และจัดเก็บข้อมูลผู้ใช้บริการลงฐานข้อมูล

6. ทำการพัฒนา WAP Application ที่ใช้ในการตรวจสอบ Username และ Password เพื่อเข้าใช้ระบบ
7. ทำการพัฒนา WAP Application ในการดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเสียงเรียกเข้า เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกเสียงเรียกเข้าที่ต้องการ และกรอกข้อมูลที่จำเป็นในการส่งเสียงเรียกเข้า เช่น หมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ และเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ผู้รับใช้ รวมถึงการจัดเก็บข้อมูลการใช้งานของผู้ใช้ลงฐานข้อมูล
8. ทำการพัฒนา Web Application ที่ใช้ในการส่งข้อมูลไปยัง Network Operator รวมทั้งรับค่าผลการตอบรับจาก Network Operator ที่อยู่ในรูปแบบ XML (eXtensible Markup Language)
9. จัดทำรายงานต่าง ๆ ในรูปแบบ Web page

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการพัฒนาระบบงานนี้ สำหรับผู้ใช้บริการ และผู้ให้บริการเสียงเรียกเข้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ มีดังนี้

1. เพื่อให้ผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถร้องขอบริการเสียงเรียกเข้าได้ทุกที่ทุกเวลา เนื่องจากเป็นบริการที่อยู่บนพื้นฐานเทคโนโลยี WAP และ SMS
2. เพื่อให้ Content Provider สามารถทำการแปลงเสียงเรียกเข้าที่อยู่ในรูปแบบ Midi file ให้เป็น Hexadecimal ที่ใช้ส่งให้กับ Network Operator ได้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น
3. ง่ายในการตรวจสอบข้อมูล เนื่องจากมีระบบจัดเก็บข้อมูลลงในระบบจัดการฐานข้อมูลทุกชั้นตอน รวมถึงรายงานต่าง ๆ ที่ได้มีการจัดเตรียมไว้ให้

## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

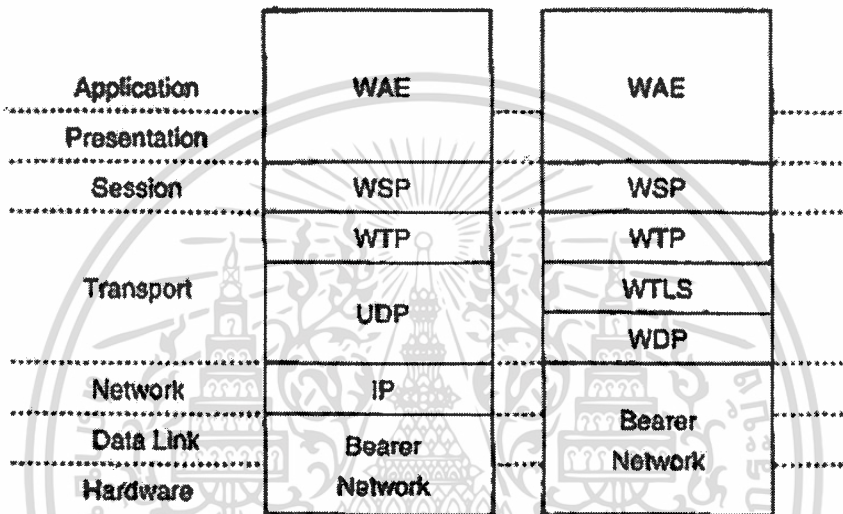
โครงการพัฒนาระบบงานนี้มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วยเทคโนโลยีต่างๆที่ใช้ในแสดงผลร้องขอและส่งเสียงเรียกเข้าไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่นเทคโนโลยี WAP และเทคโนโลยี SMS ที่มีการกำหนดรูปในลักษณะของ Smart Messaging เพื่อให้บริการที่มากกว่าข้อความที่เป็นตัวอักษร ซึ่งถือว่าเป็นการใช้เทคโนโลยี SMS ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

#### 2.1 เทคโนโลยี WAP

WAP หรือ Wireless Application Protocol เป็นมาตรฐานสื่อสารที่ได้รับการออกแบบเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานในเครือข่ายการสื่อสารไร้สายที่มีความเร็วต่ำในอินเทอร์เน็ต ดังนั้นภาษาที่ใช้สำหรับแสดงผลสำหรับบราวเซอร์ คือ HTML จึงไม่ค่อยเหมาะสมกับการแสดงข้อมูลทางหน้าจอ หรือ อุปกรณ์พกพาอื่นๆ ที่มีขนาดเล็ก และมีแบนวิทจำกัด จึงทำให้มีการพัฒนาภาษาขึ้นมาใหม่ เรียกว่า Wireless Markup Language (WML) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับ HTML แต่ถูกออกแบบเพื่อรองรับการใช้งานอินเทอร์เน็ต ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งมีข้อจำกัดในเรื่องของ พื้นที่หน้าจอแสดงผล รวมถึงข้อจำกัดในเรื่องของความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลที่ค่อนข้างต่ำ (ปัจจุบันประมาณ 9.6-14.4 kbps เท่านั้น) ทำให้ WML ถูกออกแบบมาเพื่อต้องการบีบอัดข้อมูลให้เล็กลงได้ การเข้ารหัส WML นี้ จะกระทำโดย WAP Gateway ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายเข้าสู่อินเทอร์เน็ต และเนื่องจาก WAP Forum ได้กำหนดว่า WAP จะต้องใช้มาตรฐานที่มีอยู่แล้วบนอินเทอร์เน็ตให้มากที่สุด ดังนั้น URL จึงถูกนำมาใช้โดยไม่มีการดัดแปลงใด ๆ ทั้งสิ้น เพื่อให้ WAP สามารถเข้าถึงข้อมูลที่มีอยู่แล้วบนอินเทอร์เน็ตได้ ส่วน MIME ก็สามารถนำมาใช้กับ WAP ได้โดยไม่ต้องดัดแปลงอะไรเช่นกัน แต่เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้ดีขึ้น ได้มีการกำหนดรูปแบบของข้อมูลขึ้นมาใหม่ นั่นคือ WML (Wireless Markup Language) และ WMLScript (Wireless Markup Language Script) เพื่อใช้ในการจัดรูปแบบของข้อมูลแล้วทำ User Interface ซึ่งก็จะเปรียบเทียบกับ HTML และ JavaScript บนอินเทอร์เน็ตและยังมี WBMP (Wireless Bitmap) เพื่อใช้ในการแสดงรูปภาพ (Image) ต่างๆ ซึ่งก็เทียบเท่ากับ GIF

### 2.1.1 สถาปัตยกรรมของ WAP ด้าน Software

WAP ถูกออกแบบให้มีการทำงานเป็นเลเยอร์ (Layer) เพื่อการขยายและการเพิ่มเติมสำหรับการพัฒนา Application ที่ใช้ในอุปกรณ์สื่อสารไร้สาย โดยอาศัยระบบของ OSI model ดังรูปที่ 2.1 ซึ่งมีการเปรียบเทียบ ทั้งที่เป็น IP (Internet Protocol) และ Non-IP mapping โดยสถาปัตยกรรม WAP แบ่งเป็น 6 เลเยอร์ ดังนี้



รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรม WAP software

Bearer Network เนื่องจากอุปกรณ์ WAP มีทั้งที่เป็น IP และ non-IP ดังนั้นหน้าที่หลักของ Bearer Network คือการเชื่อมต่อแต่ละอุปกรณ์ WAP เข้ากับ WAP gateway แต่ในกรณีที่เชื่อมต่ออุปกรณ์ WAP เข้ากับอินเทอร์เน็ตนั้นเลเยอร์ข้างบนจะไม่ได้รับรองความปลอดภัยและเสถียรภาพจาก Bearer Network

WDP (Wireless Datagram Protocol) ให้บริการเหมือนโปรโตคอล UDP (User Datagram Protocol) ใน IP Network ที่ทำหน้าที่ในการส่งข้อมูลระหว่างเลเยอร์ชั้นบนกับเครื่อง Server หรือเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านระบบเครือข่ายไร้สายชนิดต่างๆ

WTLS (Wireless Transport Layer Security) เป็นเลเยอร์ที่สร้างมาจากโปรโตคอลมาตรฐาน TLS (Transport Layer Security) ซึ่งทำหน้าที่ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และป้องกันภัยจากผู้บุกรุกชนิดต่างๆ โดยมีบริการ data integrity, privacy และ authentication

WTP (Wireless Transport Protocol) ในเลเยอร์นี้มีบริการการสื่อสาร 3 รูปแบบคือ unreliable one-way messaging, reliable one-way messaging และ reliable bidirectional transactions และเมื่อทำงานร่วมกับ WTLS แล้ว WTP จะถูกทำให้ใช้ bandwidth น้อยลง

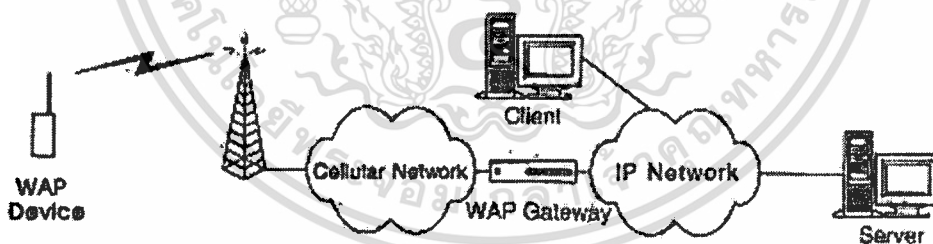
WSP (Wireless Session Protocol) ให้บริการกับเลเยอร์ข้างบนใน 2 รูปแบบคือ บริการ connection-oriented และ บริการ datagram โดย WSP จะมีบริการเฉพาะที่ใช้ในการติดต่อ HTTP Server เพื่อกำหนดการพัก และการเชื่อมการติดต่อ

WAE (Wireless Application Environment) เป็นส่วนที่มีการทำงานเหมือน HTML และ Java Script ก็คือ การกำหนดภาษา WML และ WML Script ที่ทำหน้าที่แสดงข้อมูล และข่าวสารที่จำเป็นให้กับผู้ใช้ผ่านทาง WAP browser

ในแต่ละเลเยอร์นั้นจะมีโปรโตคอลที่เกี่ยวข้องกัน ซึ่งเรียกว่า Protocol stack หรือ WAP stack แต่ละเลเยอร์จะถูกเข้าถึงได้โดยเลเยอร์ที่อยู่เหนือกว่าหรืออาจจะถูกเข้าถึงโดยตรงจาก application และบริการต่างๆ จากภายนอกโดยผ่านทางอินเทอร์เน็ตเฟรมต่าง ๆ

### 2.1.2 สถาปัตยกรรมของ WAP ด้าน Hardware

สถาปัตยกรรม WAP เป็นลักษณะการขยายจากมาตรฐานอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยการเพิ่มอุปกรณ์เพื่อควบคุม HTTP request และ response โดยใช้ WAP gateway ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 สถาปัตยกรรม WAP hardware

อุปกรณ์ WAP (WAP Device) ก็คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเข้าไปสู่ระบบ WAP ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้ก็คือ อุปกรณ์ที่แสดงข้อมูล หรือผลการทำรายการ (Transaction) ที่ผู้ใช้บริการ WAP เป็นผู้ทำ หรือต้องการเข้าไปดู โดยการทำหน้าที่เป็นผู้ส่ง URL Request เพื่อร้องขอข้อมูลไปยัง Server

เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือ Cellular Network หน้าที่หลักของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็คือ เป็นตัวกลาง(Carrier) ในการรับส่งสัญญาณระหว่างอุปกรณ์ WAP ไปยัง WAP เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Gateway เพื่อที่จะเข้าไปยัง Server ซึ่งเครือข่ายสามารถเป็นมาตรฐานอะไรก็ได้ไม่ว่าจะเป็น GSM หรือระบบอื่นๆ ในการเชื่อมต่อ WAP Gateway ก็จะสามารถอยู่ที่ใดบนเครือข่าย IP ก็ได้ เช่น บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของบริษัทแห่งหนึ่ง หรือแม้แต่บนอินเทอร์เน็ต เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็มีหน้าที่เพียงเป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อเท่านั้น

WAP Gateway ก็คือ Gateway หรือประตูที่เชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือ IP กับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่นั่นเอง WAP Gateway มีหน้าที่ทำให้อุปกรณ์ WAP สามารถใช้บริการทาง WAP ได้ โดยเป็นตัวกำหนดว่าอุปกรณ์ WAP ใช้มาตรฐานอะไรในการเชื่อมต่อเข้ามา เพื่อที่จะทำให้ WAP application สามารถทำงานกับอุปกรณ์เหล่านั้นได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ นั่นก็คือ WAP Gateway จะเป็นตัวกำหนดว่าจะใช้ WDP หรือ UDP ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ WAP เหล่านั้น ดังนั้น WAP Gateway ที่เป็นผู้ทำให้อุปกรณ์ WAP จากเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งมีมาตรฐานต่างกันสามารถใช้ WAP application เดียวกันได้ และทำหน้าที่ในการแปลงโปรโตคอลที่แตกต่างกันระหว่างเครือข่ายทั้งสองเพื่อให้สามารถส่งรับข้อมูลระหว่างเครือข่ายได้ เช่น ใช้ WSP บนเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่แล้วทำการแปลงให้เป็น HTTP เพื่อส่งต่อไปยัง Origin Server และแปลง HTTP กลับไปเป็น WSP เมื่อได้รับข้อมูลจากเครือข่าย IP แล้วส่งไปยังเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ นั่นคือ WAP Gateway จะเป็นตัวกำหนดว่าจะใช้ Session แบบ Connection หรือ Connectionless กับอุปกรณ์ WAP เนื่องจากเป็นส่วนเดียวที่มีข้อมูลว่าอุปกรณ์ WAP ที่เชื่อมต่อเข้ามาสามารถทำอะไรได้บ้าง และ Connection แบบไหนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับ WAP application และอุปกรณ์ WAP นั้นๆ นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ในการ Encode และ Decode ข้อมูล เมื่อ WAP Gateway ได้รับข้อมูลจาก Server แล้วจะทำการบีบอัดข้อมูลหรือ Encode เพื่อให้ขนาดของข้อมูลเล็กลงก่อนที่จะส่งต่อไปยังเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งมีแบนด์วิดธ์ต่ำเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของ WAP application และในทางกลับกันก็จะทำการ Decode ข้อมูลที่ได้รับมาจากเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อที่จะส่งเข้าไปยังอินเทอร์เน็ตหรือเครือข่าย IP ด้วย

เครือข่าย IP (IP Network) นั้นเป็นตัวกลาง เมื่อ WAP Gateway ได้รับ Request จากอุปกรณ์ WAP ก็จะมีการส่ง HTTP Request ต่อไปให้กับ Server ซึ่งเป็นปลายทางของ Request นั้นเองโดยจะใช้เครือข่าย IP เป็นตัวกลาง ซึ่งจริงๆ แล้วเครือข่าย IP ก็คือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วไปที่ใช้ IP เป็นมาตรฐาน นั่นหมายถึงจะเป็นอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต หรือแม้แต่ LAN และ WAN ที่มีอยู่ในองค์กรก็ได้

Server หมายถึง Application Server และ Database Server เป็นจุดหมายปลายทางของ Request ที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้งที่มีการใช้ WAP ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า Server สามารถเป็นอะไรก็ได้ตั้งแต่ Web Server ไปจนถึง Database Server หรือ Application Server ในองค์กร ซึ่งอะไรก็ตาม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

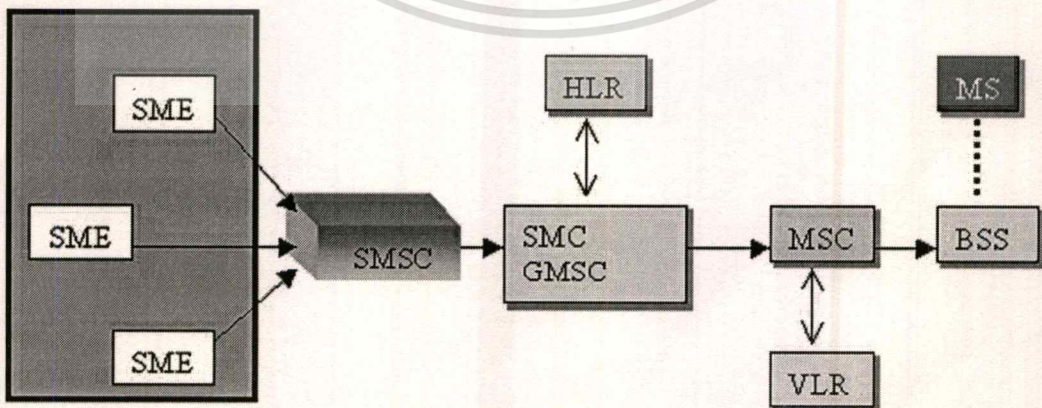
ที่สามารถเข้าถึงได้โดย Web Browser ก็จะสามารถเข้าถึงได้โดย WAP เช่นกัน ดังนั้นขั้นตอนในการทำงานก็คือ Request เหล่านี้จะเป็นผู้กำหนดว่า Server จะต้องทำอะไรเพื่อที่จะได้ผลลัพธ์ตามที่ถูกร้องขอมา

## 2.2 เทคโนโลยี SMS

SMS ย่อมาจาก Short Message Service เป็นกลไกในการส่งข้อความสั้นไปบนเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งเป็นการเก็บและส่งต่อข้อความไปและกลับจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยข้อความต้องเป็นตัวอักษรเท่านั้น การส่งจะส่งจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปเก็บไว้ที่ SMSC (Short Message Service Center) แล้วจึงส่งต่อไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้รับต่อไปถ้าผู้รับเปิดเครื่อง แต่ถ้าไปไม่สามารถส่งไปยังผู้รับได้เช่นกรณีที่ผู้รับปิดเครื่อง ข้อความนั้นจะยังคงเก็บไว้เพื่อรอการส่งออกไปอีกครั้ง ซึ่งข้อความที่ส่งไปนั้นจะต้องมีความยาวไม่เกิน 160 ตัวอักษรภาษาอังกฤษ แต่ถ้าเป็นภาษาไทยหรือ ลาดินจะยาวได้ไม่เกิน 70 ตัวอักษร โดยข้อความนั้นต้องเป็นตัวอักษร หรือ เป็น binary และเนื่องจาก SMS ส่งไปในช่องสัญญาณที่เฉพาะ ดังนั้นข้อความสามารถส่งหรือรับพร้อมๆ กับบริการอื่นไม่ว่าจะเป็นเสียง, ข้อมูล หรือ fax ไปบนเครือข่าย GSM และนอกจากนี้ SMS รองรับทั้งบริการภายในประเทศและระหว่างประเทศ ซึ่งหมายความว่าสามารถส่งข้อความเหล่านี้ไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ได้ทั่วโลก

### 2.2.1 การทำงานของ SMS

ในระบบเครือข่าย GSM ที่รองรับเทคโนโลยี SMS จะมีส่วนประกอบต่างๆในการทำงาน ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 สถาปัตยกรรม SMS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MS (Mobile Station) คืออุปกรณ์ไร้สายที่สามารถรับและส่งข้อความได้ดีเท่ากับบริการเสียง โดยอาศัยเครือข่ายไร้สาย บนพื้นฐาน SS7 (Signaling System 7)

SMSC (Short Message Service Center) มีหน้าที่ในการเก็บและส่งต่อข้อความไปและกลับจาก MS (Mobile Station) โดยมี SME (Short Message Entity) ที่สามารถบอกตำแหน่งของ fixed Network หรือ MS ที่จะรับและส่งข้อความ (Short Message)

SMS GMSC (Short Message Service Gateway Mobile Switching Center) เป็น gateway MSC ที่รับข้อความ และเป็นจุดที่ใช้ในการติดต่อกับเครือข่ายอื่นๆ โดยการรับข้อความจาก SMSC ซึ่ง SMS GMSC ใช้เครือข่าย SS7 (Signaling System 7) เพื่อที่ถามถึงตำแหน่งปัจจุบันของ MS จาก HLR (Home Location Register)

HLR (Home Location Register) เป็นฐานข้อมูลหลักของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยเก็บข้อมูลของโทรศัพท์เคลื่อนที่และข้อมูลเส้นทางของโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่นพื้นที่ที่โทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นอยู่ ณ เวลาปัจจุบัน (ควบคุมโดย MSC) ทำให้ SMS GMSC สามารถส่งข้อความไปยัง MSC ที่ถูกต้องได้

MSC (Mobile Switching Center) เป็นส่วนประกอบหนึ่งในเครือข่าย GSM ซึ่งทำหน้าที่ตัดและเชื่อมการติดต่อระหว่าง MS ด้วยกันเองหรือ ระหว่าง fixed Network

VLR (Visitor Location Register) รับผิดชอบ MSC และข้อมูลชั่วคราวที่เกี่ยวกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่นข้อมูลเกี่ยวกับการระบุว่าโทรศัพท์เคลื่อนที่อยู่ที่ cell ใดหรือ กลุ่ม cell ใด และการใช้ข้อมูลจาก VLR จะทำให้ MSC สามารถส่งข้อความไปยัง BSS (Base Station System, BSC+, BTSs) ที่รับผิดชอบได้ เพื่อใช้ในการส่งข้อความต่อไปถึงโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดย BSS ประกอบด้วย transceivers ซึ่งใช้ในการส่งและรับข้อมูลจาก air interface และจาก MS เนื่องจากการรับส่งข้อมูลผ่านช่องสัญญาณ (signaling channels) ดังนั้นโทรศัพท์เคลื่อนที่จึงสามารถรับข้อความได้แม้ว่าจะมีการเรียกใช้เสียงหรือข้อมูลอื่นยังคงดำเนินอยู่

### 2.2.2 ประโยชน์ของเทคโนโลยี SMS

เนื่องจากโลกแห่งการแข่งขันในปัจจุบันทำให้ความแตกต่างเป็นสิ่งสำคัญสำหรับผู้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งแต่เดิมเป็นการให้บริการเป็นเพียง voice telephony จากนั้นก็มีการพัฒนาโดยนำ SMS เข้ามาเพื่อให้เกิดความแตกต่างด้านบริการ

ประโยชน์ของ SMS สำหรับผู้ให้บริการ

- ทำให้เครือข่ายทั้งไร้สายและตามสายมีความสมบูรณ์ขึ้น โดยนำความสามารถในการแจ้งเตือนของ SMS มาใช้
- เป็นอีกทางเลือกสำหรับการส่งข้อความ นอกจากการใช้บริการ paging
- สามารถเข้าถึงข้อมูลสำหรับผู้ใช้ที่เป็นรูปแบบกลุ่มคนหรือบริษัท
- เป็นบริการเสริมให้กับบริการอื่นเช่น e-mail, voice mail รวมถึง fax mail และบริการแจ้งเตือน ค่าเงิน, หุ่น และ ตารางการบิน

สำหรับประโยชน์ของ SMS ที่มีกับผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ คือ เพิ่มความสะดวก, ความยืดหยุ่นและเป็นการรวมระบบข้อความเข้ากับการเข้าถึงข้อมูล ทำให้เกิดประโยชน์จากการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อขยายความสามารถของคอมพิวเตอร์ โดย SMS จะกำจัดการแบ่งแยกการใช้อุปกรณ์รับข้อความ โดยให้บริการที่เน้นไปที่อุปกรณ์ไร้สาย ซึ่งก็คือโทรศัพท์เคลื่อนที่

### 2.3 Smart Messaging

Smart Messaging ถูกพัฒนาโดย Nokia สำหรับการส่งและรับเสียงเรียกเข้า (Ring Tone), ข้อความภาพ (Picture Message), ภาพหน้าจอ (operator logos), นามบัตร(business cards), ปฏิทินนัดหมาย (calendar requests) และการตั้งค่าอินเทอร์เน็ต (Internet setting) ผ่าน SMS นับตั้งแต่มีการเปิดตัวครั้งแรกเมื่อปี 1997 Smart Messaging ก็กลายเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการส่งข้อมูลที่มีลักษณะเฉพาะที่ได้รับความนิยม และกลายเป็นมาตรฐานสำหรับอุตสาหกรรม เนื่องจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ Nokia กว้างรื้อยด้านเครื่อง ซึ่งมีคุณสมบัตินี้ได้กระจายออกไปยังตลาดทั่วโลก

ตั้งแต่ครั้งแรกที่มีการเปิดตัวเต็มรูปแบบซึ่งไม่ขึ้นกับผู้ให้บริการข้อมูล (content provider) หรือผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (mobile provider) ทำให้มีการพัฒนา Smart Messaging เพื่อเพิ่มโอกาสทางธุรกิจ

โดยเฉพาะ cellular network ที่เน้นการเปลี่ยนแปลง จากการสื่อสารที่มีรูปแบบเฉพาะเสียงไปเป็นการใช้งานรวมกันระหว่างเสียงและข้อความ ในขณะที่ครั้งหนึ่งการสื่อสารแบบเสียงเท่านั้นที่สามารถใช้กับบริการ circuit-switching แต่ปัจจุบันการสื่อสารแบบ packet-switching ก็มีหลากหลายรูปแบบและมีแนวโน้มว่าจะเน้นไปทางรูปแบบข้อความ โดยอาศัยความร่วมมือระหว่าง handset vendors, infrastructure vendors และ operators เพราะคุณภาพของบริการที่ให้กับผู้ใช้นั้นขึ้นกับความร่วมมือขององค์กรต่าง ๆ เหล่านี้

เพื่อการใช้ประโยชน์สูงสุดจากความสามารถของการส่งข้อความ โดยใช้เครือข่าย GSM900/1800/1900, CDMA, และ TDMA หรือระบบเปิดอื่นๆ และเพื่อให้สามารถความต้องการในการสื่อสารได้คั้น จึงต้องมีการพัฒนาเครื่องมือและการเชื่อมต่อให้ได้ตามที่ผู้ใช้ต้องการ ดังนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากในอนาคตความต้องการของผู้ใช้เปลี่ยนไปเครื่องมือเหล่านี้ก็ต้องมีการพัฒนาให้ดีขึ้นต่อไป เช่นเดียวกับรูปแบบลักษณะของ Smart Messaging ก็ยังคงพัฒนาต่อไปและจะมีการเผยแพร่ต่อไป

### 2.3.1 Narrow-Band Sockets

Smart Messaging พัฒนาการครั้งแรกโดยใช้ Narrow-Band Socket protocol โดยปกติแล้วจะมีการระบุหมายเลข port ใน header ของ Smart Messaging ซึ่งหมายเลข port นี้รู้จักกันในชื่อ Narrow-Band Socket (NBS) port number ตามตารางที่ 2.1 แต่จริงๆ แล้ว NBS protocol นี้ไม่ได้ใช้นานนัก เนื่องจาก Wireless Datagram Protocol (WDP) ของ WAP Forum ได้ถูกนำมาใช้แทน NBS protocol เพื่อที่จะใช้กับอุปกรณ์เป้าหมาย [WAP\_WDP] ซึ่งสาเหตุการเลือกใช้ก็ขึ้นกับความต้องการของผู้ให้บริการเครือข่าย เพื่อรองรับกับหลาย platforms ในการให้บริการ ในขณะที่ผู้ให้บริการรายย่อยจะทำงานบนระบบคอมพิวเตอร์ แต่ในมุมมองของผู้ให้บริการรายใหญ่นั้นก็ต้องมองถึงภาพรวมของระบบเครือข่ายที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน

### 2.3.2 Wireless Datagram Protocol

เนื่องจากการประกาศถึงรายละเอียดของ Smart Messaging ทำให้ NBS protocol ถูกรวมเข้ากับ WDP ของ WAP Forum ซึ่งในทางปฏิบัติแล้ว WDP protocol ก็ไม่ต่างกับ NBS protocol แต่ที่ WDP ถูกแนะนำให้ใช้เนื่องจากผู้ที่ให้บริการ WAP stack ก็สามารถควบคุม Smart Messaging ได้ แต่ก็มีข้อแตกต่างระหว่าง WDP และ NBS protocol ที่ทำงานบนพื้นฐาน GSM เนื่องจากในทางปฏิบัติ WDP สามารถรับ NBS datagram ได้แต่ NBS ไม่สามารถรับ packet ของ WDP ได้เพราะใน TCP/IP stack อาจใช้ UDP ในการส่ง Smart Message เช่นเดียวกับ WDP ดังนั้น WDP จะใช้ port ร่วมกับ TCP/UDP ทำให้ในการทำงานจริงหมายเลข port ที่ใช้ของ NBS และ WDP อาจไม่ตรงกัน

ในอนาคตถ้ามีการนำ WDP มาใช้แทน NBS protocol ก็จะสามารถให้บริการที่มีความปลอดภัยโดยอาศัย Wireless Transport Layer Security (WTLS) ของ WAP stack แต่ไม่ว่าจะใช้ NBS หรือ WDP layer ในการส่งผ่านเครือข่าย GSM ก็ต้องอาศัยสิ่งที่ระบุใน Header เป็นตัวกำหนดรูปแบบของบริการ และเป็นตัวที่บอกว่า เป็นข้อความที่มีลักษณะเป็น Smart Messaging

### 2.3.3 Protocol Architecture

WDP protocol ใช้เพื่อส่ง Smart Message หรือข้อความที่สามารถส่งโดยการระบุหมายเลข port ที่ส่วน header ของ Smart Message โดยวิธีการส่งไม่ได้ขึ้นกับเครือข่ายใดเครือข่ายหนึ่ง นอกจาก SMS บน GSM แล้ว WDP ยังสามารถที่จะทำงานบนพื้นฐานของ Unstructured Supplement

Services Data (USSD) หรือ UDP (ใช้ circuit-switched หรือ GPRS) ก็ได้เช่นกัน จะเห็นได้ว่า Smart Messaging ไม่ได้ขึ้นกับเทคโนโลยีเครือข่าย และไม่ได้จำกัดอยู่ที่ GSM เท่านั้น

ด้านการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของข้อความนั้นจะกระทำที่ Application ณ ตำแหน่ง port ที่กำหนดตามจุดประสงค์นั้นๆ ซึ่งพื้นที่ในส่วนหมายเลข NBS port จะควบคุมโดย Nokia แต่พื้นที่หมายเลข TCP/UDP port หรือ WDP port นั้นจะควบคุมโดย Internet Assigned Numbers Authority (IANA)

ตารางที่ 2.1 NBS port number space

Port Number (decimal)	Port Number (hexadecimal)	Application/Protocol
0	0	Default port for transparent (legacy) messages
80	50	WWW Server (HTTP)
226	E2	Business Card exchange (MIME vCard) Card reader
228	E4	Calendar Items (MIME vCalendar) Calendar reader
5501	157D	Compact Business Card reader (not specified in this document)
5502	157E	Service Card reader (not specified in this document)
5503	157F	Internet Access Configuration Data reader
5504	1580	<RESERVED>
5505	1581	Ringling Tone reader
5506	1582	Operator Logo
5507	1583	CLI Logo
5508	1584	Dynamic Menu Control Protocol (not specified in this document)
5509	1585	<RESERVED>
5510	1586	<RESERVED>
5511	1587	Message Access Protocol
5512	1588	Simple Email Notification
5513	1589	<RESERVED>
5514	158A	<RESERVED>
5580	15CC	Character-mode WWW Access (TTML) (not specified in this document)
5601	15E1	<RESERVED>
5603	15E3	<RESERVED>
8500	2134	<RESERVED>
8501	2135	<RESERVED>
8502	2136	<RESERVED>

#### 2.4 ASP (Active Server Pages)

Active Server Pages หรือ ASP เป็นเทคโนโลยีที่ใช้จัดการ Internet Application ซึ่งทำงานอยู่ที่ Server โดยมีแนวคิดการทำงานอยู่บนพื้นฐานของ COM (Component Object Model) และเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ASP นั้นมององค์ประกอบต่างในการทำงานของ Internet Application เป็น Object ซึ่งแต่ละ Object มีคุณสมบัติ และความสามารถที่แตกต่างรองรับการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถควบคุมการทำงาน Object ต่างๆ ได้ด้วยการเขียนสคริปต์ด้วยภาษาต่างๆ เช่น VBScript, Jscript เป็นต้น

เนื่องจาก ASP เป็นเทคโนโลยีในฝั่งของ Server ดังนั้น object ต่างๆ ของ ASP จะทำงานอยู่ฝั่งของ Server นั่นคือการประมวลผล, การเรียกใช้งานต่างๆ จะเกิดบน Web Server เท่านั้น มีแต่เพียงผลลัพธ์การทำงานเท่านั้นที่ส่งออกไปยัง Client ที่เรียกใช้งาน

Application ที่ใช้ ASP จะถูกสร้างแล้วบันทึกไว้ในไฟล์ .asp ซึ่งนำไปเก็บไว้ที่ Web Server เมื่อมี Browser เรียกไปใช้งาน มันก็จะมีการประมวลผลบน Server แล้วส่งผลลัพธ์การทำงานกลับมายัง Browser ที่ได้เรียกใช้งานในรูปแบบไฟล์ .htm ซึ่งจะเห็นว่ามีแต่เพียงการประมวลผลที่ Web Server เท่านั้น จะไม่มีการทำงานอื่นใดที่ Browser เล่นนอกจากแสดงผลการทำงาน

Web Server ที่สามารถใช้งานได้กับ ASP ก็คือ Web Server จาก Microsoft ได้แก่ PWS (Personal Web Server) และ IIS (Internet Information Server)

#### 2.4.1 องค์ประกอบของ ASP

ASP จะมี object ที่จำเป็นต่อการใช้งานจำนวนหนึ่ง ซึ่งเรียกกันว่า Built-in Object แต่ถ้าการทำงานต้องการ Object ที่มีคุณสมบัติ หรือความสามารถเฉพาะก็สามารถเพิ่มเติม หรือสร้างขึ้นใหม่ได้ สำหรับ Built-in Object ของ ASP ได้แก่

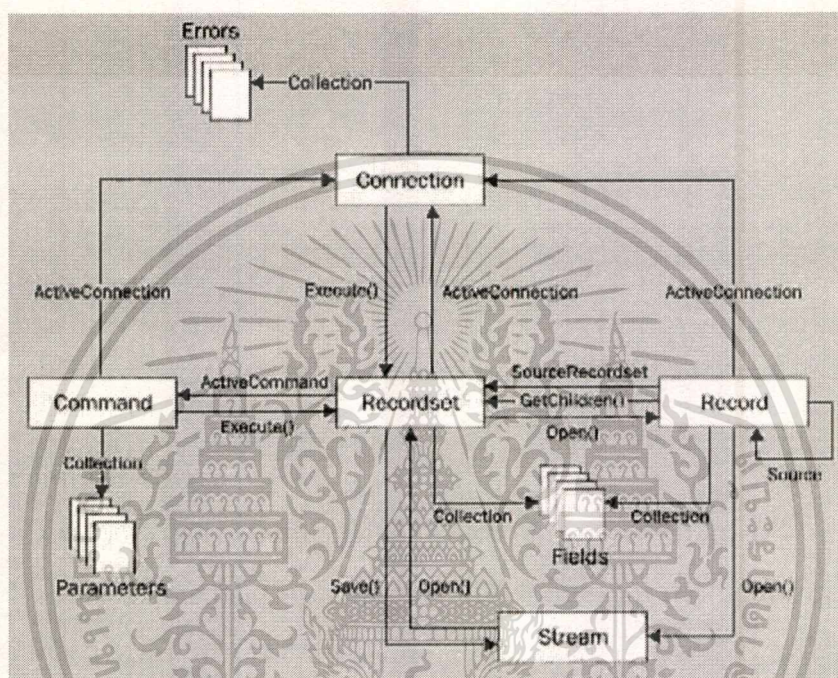
- Request เป็น Object ที่ใช้จัดการข้อมูลที่รับเข้ามาจากผู้ใช้งาน
- Response เป็น Object ที่ใช้จัดการข้อมูลที่ส่งกลับไปยังผู้ใช้งาน
- Session เป็น Object ที่เก็บรายละเอียดของผู้ใช้งาน Application ASP แต่ละคน
- Application เป็น Object ที่ใช้แลกเปลี่ยนข้อมูลกับ Application ASP
- Server เป็น Object ที่ทำหน้าที่จัดการ และบริหารทรัพยากรของ Web Server

#### 2.5 ADO (ActiveX Data Object)

ActiveX Data Object เป็นเทคนิคในการเข้าถึงข้อมูล โดยมีจุดประสงค์หลักเพื่อใช้ในการเข้าถึงฐานข้อมูลบน Web และจะกระทำการเข้าถึงข้อมูลโดยการติดต่อ (Connection) กับตัวข้อมูล แทนการเปิดไฟล์ข้อมูล

### 2.5.1 องค์ประกอบของ ADO

ADO คือชุดของ Object ที่ถูกนำมาใช้ในการติดต่อกับ Database Server สำหรับ ASP ใช้ ADODB สร้าง Object ที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อ และดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อมาใช้งาน โดย Objects ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ ADO ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 องค์ประกอบของ ADO

1. Connection Object เป็น Object แรกที่ถูกสร้างขึ้นสำหรับเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล นอกจากนี้ยังสามารถส่งคำสั่งไป execute เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยปกติแล้วจะได้เป็น record กลับมา ซึ่งทำให้ Recordset Object ถูกสร้างโดยอัตโนมัติ Connection Object ประกอบด้วย
  - Error Object แทนข้อผิดพลาดแต่ละอย่าง หากการเชื่อมต่อทำไม่สำเร็จ ข้อผิดพลาดเหล่านี้จะเกิดขึ้นและถูกรวมกันเป็น Errors Collection
  - Property Object แทนคุณสมบัติแต่ละอย่างของ Connection Object ซึ่งรวมกันเป็น Properties Collection

2. Command Object เป็น Object คำสั่งที่ถูกส่งไปเพื่อ execute ให้ได้ Recordset กลับมาเป็นผลลัพธ์ Command Object มีความสามารถในการกำหนด parameter ต่างๆ ใ้กับการส่งคำสั่งปกติ ได้ Command Object ประกอบด้วย

- Parameter Object แทน parameter แต่ละค่าที่ส่งไปกับคำสั่งเพื่อ execute ซึ่งจะถูกรวมกันเป็น Parameters Collection

- Property Object แทนคุณสมบัติแต่ละอย่างของ Connection Object ซึ่งรวมกันเป็น Properties Collection

3. Recordset Object เป็น Object ที่ได้มาจากการส่งคำสั่งเพื่อให้ได้ Recordset เป็นผลลัพธ์กลับมา นอกจากนี้การสร้าง Recordset Object สามารถทำได้โดยตรง ซึ่งทำให้สามารถเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติต่างๆ ให้เหมาะสมได้ Recordset Object ประกอบด้วย

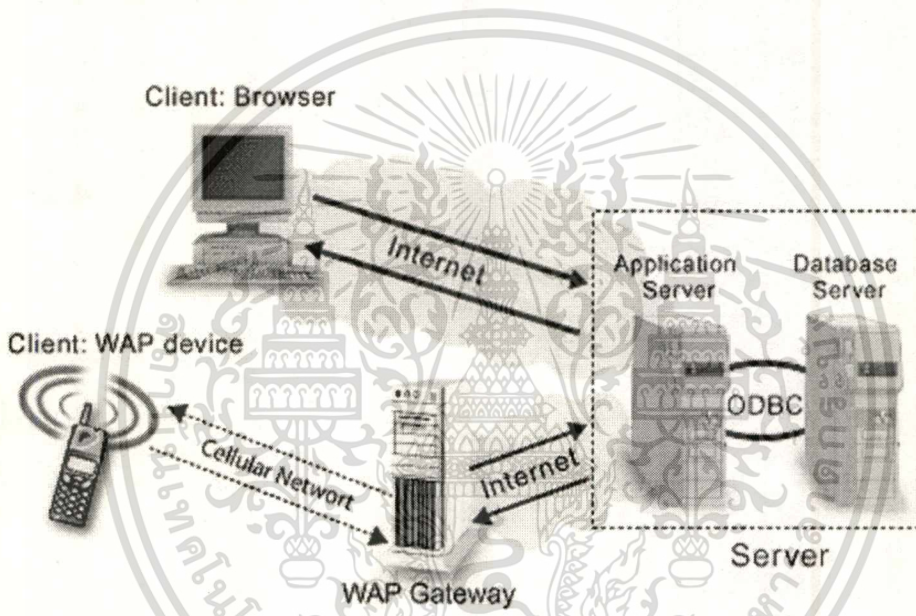
- Field Object แทนแต่ละ column หรือ field ของผลลัพธ์ที่ได้ ซึ่งจะถูกรวมกันเป็น Fields Collection นอกจากนี้ยังมี Properties Collection ของแต่ละ field อีกด้วย

- Property Object แทนคุณสมบัติแต่ละอย่างของ Connection Object ซึ่งรวมกันเป็น Properties Collection

### บทที่ 3

## เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

เนื่องจากระบบที่พัฒนาเป็นระบบ Internet Web Application และ WAP Application ที่ทำงานในรูปแบบของ Client/Server ดังนั้นระบบจะต้องมีเครื่องมือในการพัฒนาดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

#### 1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาในฝั่ง Server

ฝั่ง Server ประกอบด้วย Web Application Server และ Database Server

1. Web Application Server เป็นส่วนเก็บ applications ที่เป็น ASP, HTML และ WML ซึ่งใช้ IIS 5.0 (Web Server Internet Information Server 5.0) บนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 2000 Server และเพื่อให้สามารถแสดงผล WML บนหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยการให้ HTTP Server ต้องมีการบอกกับ browser ให้ทราบว่าเป็น WML ไม่ใช่ HTML โดยการกำหนด MIME (Multipurpose Internet Mail Extension) Type ให้กับ IIS ดังนี้

- เปิด Management console หรือ Internet Service Manager Tool

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ที่ Management console ให้ทำการกำหนด MIME type ที่ directories ใดๆ หรือทั้ง Server
- ทำการเพิ่ม MIME type โดยการคลิกขวาที่ directory ที่ต้องการแล้วเลือก properties
- เลือก HTTP header tab
- คลิกปุ่ม File Type
- เลือกปุ่ม New Type กำหนดค่าดังนี้
  - Associated Extension : .wml
  - Content Type (MIME) : text/vnd.wap.wml
- คลิกปุ่ม OK
- ทำการเพิ่ม MIME type จนครบตามตารางที่ 3.1
- Reboot Server

ตารางที่ 3.1 File Types และ MIME Types

File Extension	Content Type	MIME Type
Wml	WML source code	text/vnd.wap.wml
Wmls	WMLScript source code	text/vnd.wap.wmlscript
Wbmp	Wireless Bitmaps	image/vnd.wap.wbmp
Wmlc	Complied WML	application/vnd.wap.wmlc
Wmlsc	Complied WMLScript	application/vnd.wap.wmlscriptc

2.Database Server เป็นที่ใช้เก็บข้อมูลต่าง ๆ ในระบบ โดยใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2000 บนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 2000 Server เป็นตัวกลางในการจัดการและบริหารข้อมูล และใช้ ODBC (Open Database Connectivity) เพื่อเชื่อมต่อ Web Application Server กับ Database Server โดยผ่าน Driver ของ SQL Server

## 1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาในฝั่ง Client

ฝั่ง Client ประกอบไปด้วย Web browser, WAP browser หรือ โทรศัพท์เคลื่อนที่รองรับเทคโนโลยี WAP และ โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่รองรับ Ringing Tone ในรูปแบบ Smart Messaging

1. Web browser ที่ใช้ทำหน้าที่ในการเพิ่มเติมแก้ไข เปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูลโดยการร้องขอและส่งข้อมูลผ่าน web page จาก Web Application Server โดยใช้ Web Browser Microsoft Internet Explorer 5.0 ขึ้นไป บนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 98 ขึ้นไป

2. WAP browserหรือโทรศัพท์เคลื่อนที่รองรับเทคโนโลยี WAP ที่ทำหน้าที่ในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยผ่าน Web Application Server และแสดงผลบนจอภาพ ซึ่งอาจจะใช้ Nokia Mobile Internet Toolkit v3.0 โดยไม่จำเป็นต้องทำการเชื่อมต่อกับ WAP gateway แต่ถ้าเลือกใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่จำเป็นต้องมีการกำหนดค่าต่างๆ ในการเชื่อมต่อ WAP gateway ดังตารางที่ 3.2 นี้

ตารางที่ 3.2 การกำหนดค่าในการเชื่อมต่อ WAP gateway

GSM ADVANCE	DTAC และ DPROMPT
Homepage : http:// wap.mobilelife.co.th	Homepage : http://wap.djuice.co.th
Connection Type : Continuous	Connection Type : Continuous
Connection Security : OFF	Connection Security : OFF
Bearer : Data	Bearer : Data
Dial up number : 900934	Dial up number : +6616120012
IP Address : 203.170.229.34	IP Address : 203.155.200.133
Authentication Type : Normal	Authentication Type : Normal
Data call type : ISDN	Data call type : ISDN
Data call speed : 9600	Data call speed : Automatic
User Name : ais	User Name : dj
Password : ais	Password : dj

3. โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่รองรับ Ringing Tone ในรูปแบบ Smart Messaging เพื่อใช้ในการทดสอบการรับเสียงเรียกเข้า โดยจะมีรุ่นที่รองรับดังนี้ Nokia : 3210, 3310, 3330, 6110, 6130, 6150, 6210, 6250, 7110, 8210, 8250, 8310, 8810, 8850, 8890, 9110, 9110i, 9210 และ Samsung : R200, R210, R220, N620, T100

## บทที่ 4

### การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

#### 4.1 ขั้นตอนการทำงานของระบบ

ในระบบบริการเสียงเรียกเข้านั้น มีองค์กรหรือกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้อง คือ ผู้ให้บริการข้อมูลเสียงเรียกเข้า (Content Provider) , ผู้ใช้บริการ (User) และผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Network Operator) โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. ผู้ให้บริการข้อมูลเสียงเรียกเข้าต้องมีการจัดเตรียมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเสียงเรียกเข้าที่ต้องการใส่เข้าในระบบ โดยต้องมี file ที่อยู่ในรูปแบบ MIDI (Musical Instrument Digital Interface) ที่ได้มีการตัดท่อนเพลงที่ต้องการแล้ว

2. นำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเสียงเรียกเข้านั้นมาผ่าน Web Application เพื่อการบันทึกลงฐานข้อมูล ซึ่งได้แก่ข้อมูลค่ายเพลง, นักร้อง และอัลบั้มของเสียงเรียกเข้าที่ต้องการบันทึก รวมถึงเพื่อแก้ไขและลบข้อมูลนั้น ๆ

3. บันทึกเสียงเรียกเข้านั้นเข้าสู่ฐานข้อมูลโดยระบบจะทำการแปลงเสียงเพลงที่อยู่ในรูปแบบ MIDI นั้นไปเป็นข้อความในรูปแบบ Ringing Tone ของ Smart Messaging ที่อยู่ในรูปแบบ Hexadecimal

4. ระบบจะทำการดึงข้อมูลของเสียงเรียกเข้านั้นไปแสดงในรูปแบบ WAP page บนหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่ รวมถึงการสมัครใช้บริการเสียงเรียกเข้า

5. ผู้ใช้บริการจะต้องทำการสมัครขอใช้บริการ โดยการกำหนด Username และ Password โดยผ่าน WAP page ที่จัดเตรียมให้ และรอการอนุมัติจากระบบ จึงจะสามารถใช้บริการได้

6. ผู้ใช้สามารถนำ Username และ Password ที่ได้มานั้นในการกรอก เมื่อเลือกเสียงเรียกเข้าที่ต้องการได้แล้ว โดยจะต้องมีการกำหนดหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้รับ และเครือข่ายที่ใช้ จากนั้นระบบก็จะทำการบันทึกข้อมูลการใช้งานลงฐานข้อมูล

7. ระบบจะทำการดึงข้อมูลที่เป็น Hexadecimal รวมทั้งข้อมูลของผู้รับส่งผ่าน HTTP ไปยังผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อทำการจัดส่งไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้รับต่อไป

8. รับค่าตอบรับจาก ผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ และทำการเก็บลงฐานข้อมูล

9. ระบบมีกัการจัดเตรียมรายงานต่างๆ เพื่อความสะดวก และง่ายในการค้นหาข้อมูล เช่น

รายงานการใช้งานของผู้ใช้แต่ละคน และรายงานเสียงเรียกเข้าแบ่งตามค่ายเพลง เป็นต้น

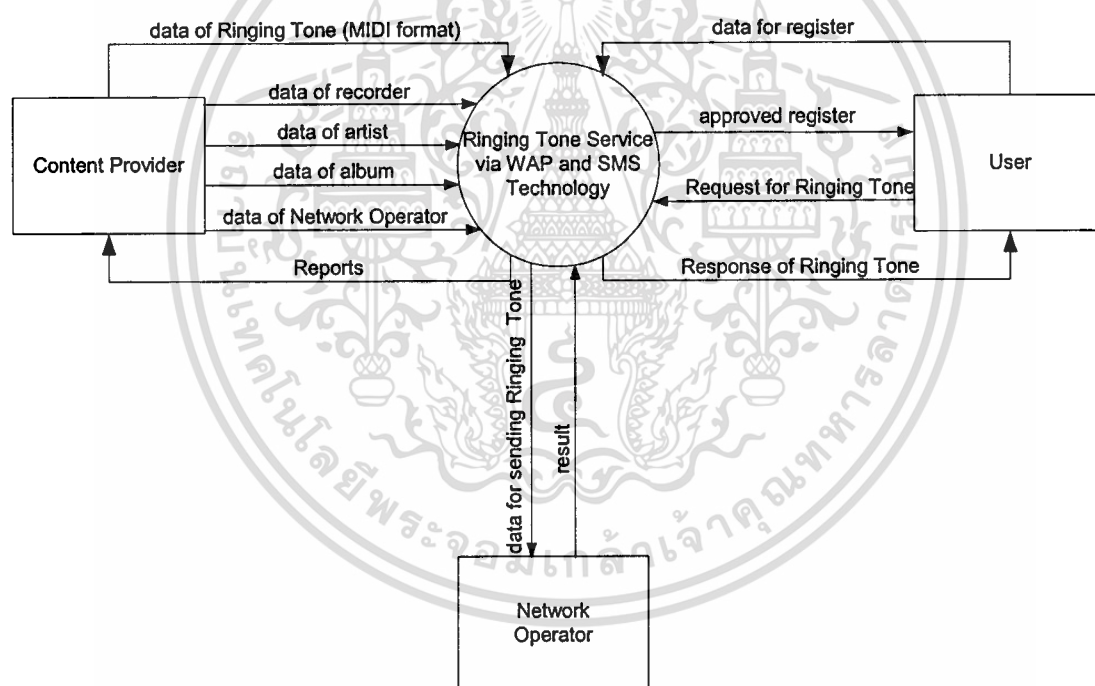
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ การใช้งานบริการเสียงเรียกเข้านั้นจะต้องใช้กับโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถรองรับเทคโนโลยี WAP ได้ และส่วนผู้ที่รับเสียงเรียกเข้านั้นจะต้องใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่รองรับเทคโนโลยี Smart Messaging ในรูปแบบ Ringing Tone ได้

#### 4.2 การออกแบบระบบ

ระบบบริการเสียงเรียกเข้าผ่านเทคโนโลยี WAP และ SMS นี้มีลักษณะการทำงานที่เป็น Web Application และ WAP Application โดยตัวระบบจะต้องมีการติดต่อกับองค์กรหรือบุคคลภายนอกระบบ ดังนี้ ผู้ให้บริการข้อมูล (Content Provider), ผู้ใช้ (User) และผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Network Operator) ที่ให้บริการ Short Message Service ผ่าน HTTP ตาม Context Diagram รูปที่ 4.1 ซึ่งมีข้อมูลเข้าและออกจากระบบคือ ข้อมูลเข้าที่ได้จากผู้ให้บริการข้อมูล



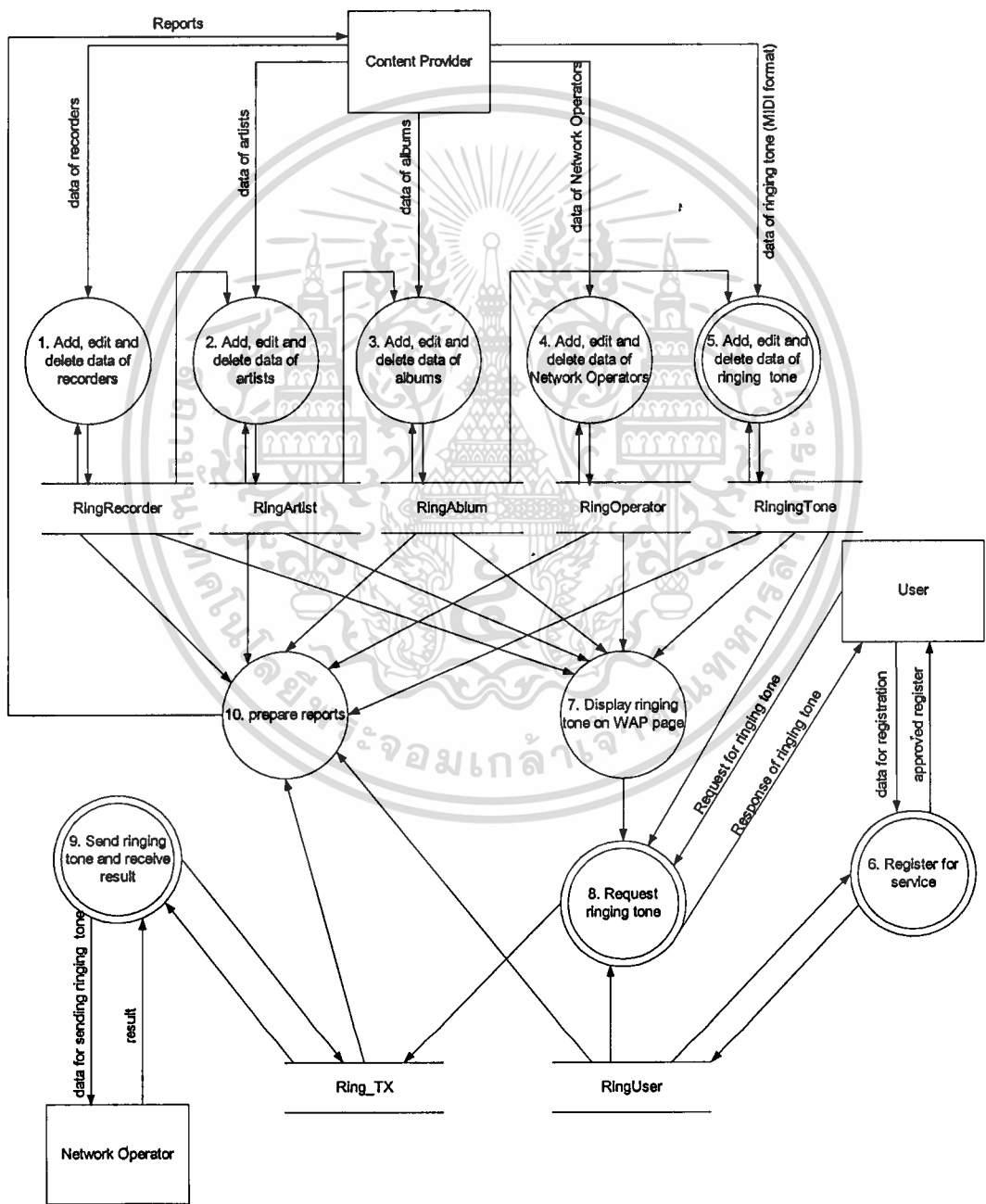
รูปที่ 4.1 Context Diagram ของระบบ

ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับค่ายเพลง, ข้อมูลนักร้อง และข้อมูลอัลบั้มเพลงที่เกี่ยวข้องกับเสียงเรียกเข้านั้นๆ โดยจะต้องมีการเตรียมเพลงในรูปแบบ MIDI ที่ต้องการแปลงเป็นเสียงเรียกเข้าเพื่อส่งเข้าระบบ โดยข้อมูลเหล่านี้จะถูกบันทึกลงฐานข้อมูล ส่วนข้อมูลออกจากระบบได้แก่ รายงานต่างๆ และใน ส่วนข้อมูลเข้าและออกจากผู้ใช้คือ ข้อมูลที่ใช้ในการสมัครเข้าใช้บริการ และได้รับสิทธิในการใช้

งาน, ข้อมูลการร้องขอเสียงเรียกเข้า เมื่อระบบประมวลผลแล้วจะส่งผลการตอบรับให้กับผู้ใช้ ส่วน ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ให้บริการเครือข่ายนั้นจะมีการรับข้อมูลจากระบบซึ่งอยู่ในรูปแบบที่ได้มีการตกลงกัน จากนั้นทางผู้ให้บริการเครือข่ายจะมีผลการตอบรับกลับมาซึ่งระบบ

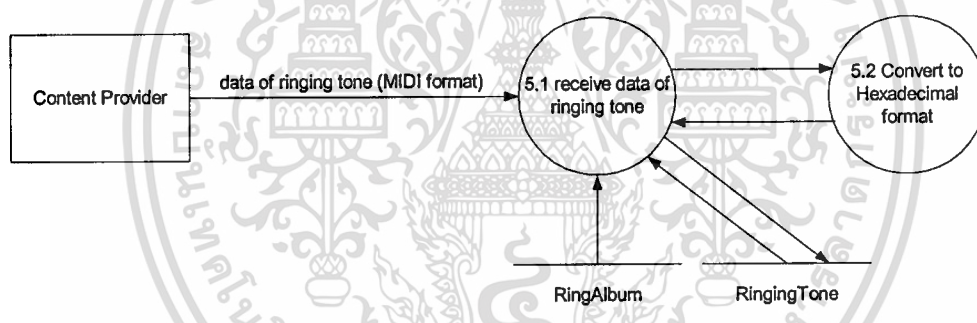
จาก Context Diagram สามารถเขียนเป็น Data Flow Diagram level1.และ level2. ได้ดังรูปที่ 4.2 และ รูปที่ 4.3 ตามลำดับ ซึ่งสามารถอธิบายตามกระบวนการได้ดังนี้



ภาพที่ 4.2 Data Flow Diagram level1. ของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ท่านไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Content Provider ทำการบันทึก, แก้ไข และลบข้อมูลค่ายเพลงจากฐานข้อมูล (ตาราง RingRecorder) ผ่าน Web Application
2. Content Provider ทำการบันทึก, แก้ไข และลบข้อมูลนักร้องจากฐานข้อมูล (ตาราง RingArtist) ผ่าน Web Application โดยมีการดึงข้อมูลจากตาราง RingRecorder ขึ้นมาประกอบ
3. Content Provider ทำการบันทึก, แก้ไข และลบข้อมูลอัลบั้มเพลงจากฐานข้อมูล (ตาราง RingAlbum) ผ่าน Web Application โดยมีการดึงข้อมูลจากตาราง RingArtist ขึ้นมาประกอบ
4. Content Provider ทำการบันทึก, แก้ไข และลบข้อมูลผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่จากฐานข้อมูล (ตาราง RingOperator) ผ่าน Web Application
5. Content Provider ทำการบันทึก, แก้ไข และลบข้อมูลเสียงเรียกเข้าจากฐานข้อมูล (ตาราง RingingTone) ผ่าน Web Application โดยมีการดึงข้อมูลจากตาราง RingAlbum ขึ้นมาประกอบ จากนั้นนำเพลงที่อยู่ในรูปแบบ MIDI มาทำการแปลงให้อยู่ในรูปแบบ Hexadecimal ดังรูปที่ 4.3

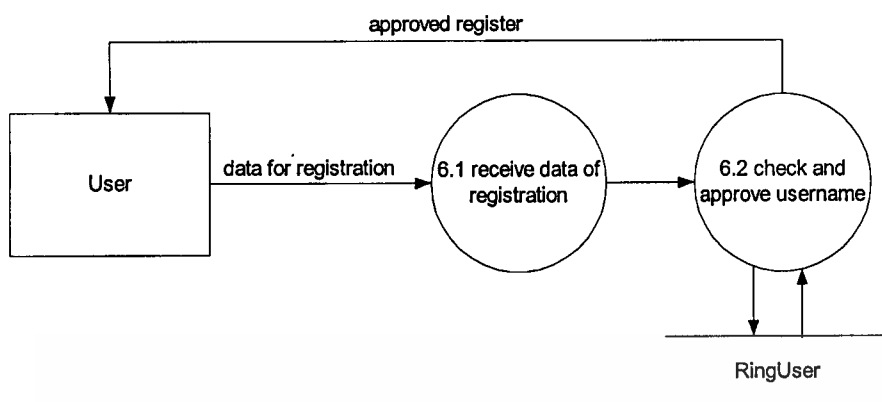


รูปที่ 4.3 Data Flow Diagram level2 ขั้นตอนการบันทึก, แก้ไข และลบข้อมูลเสียงเรียกเข้า

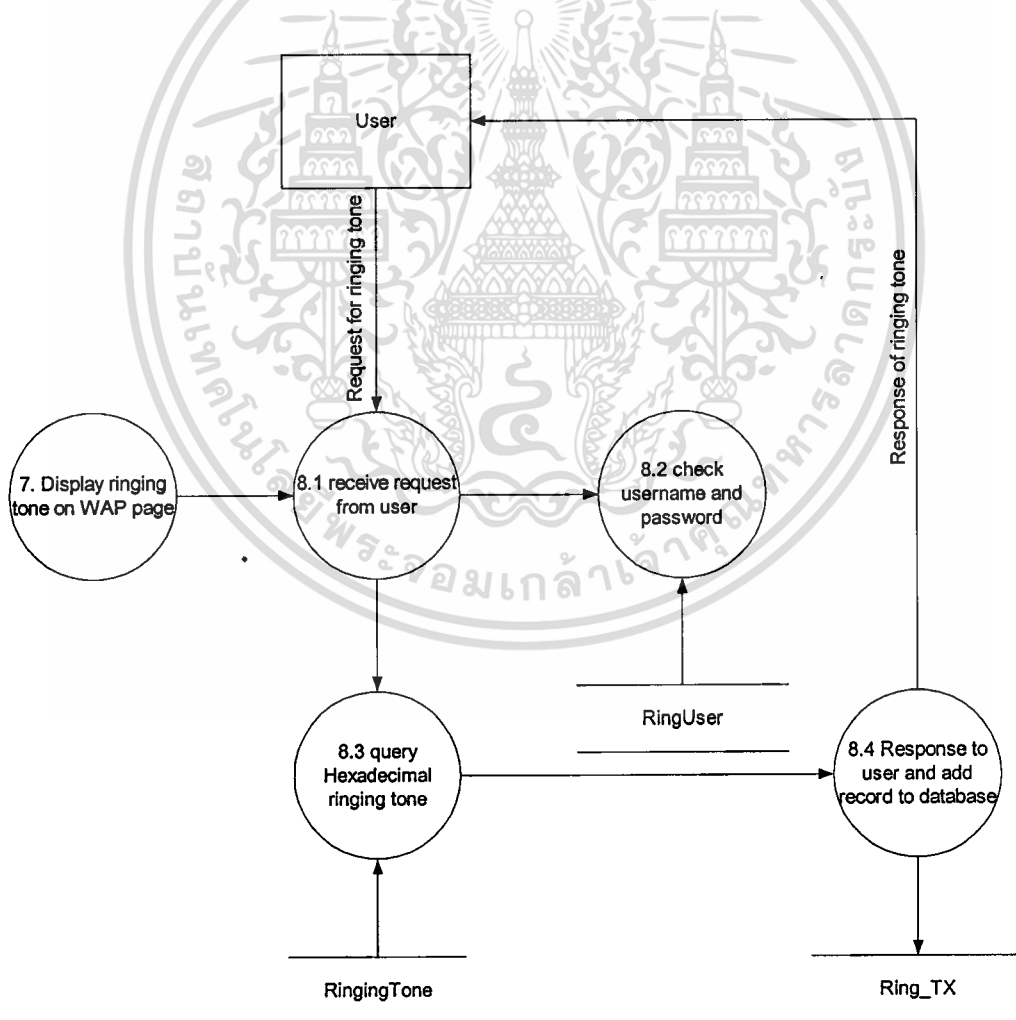
6. ลงทะเบียนขอใช้บริการ โดยผู้ใช้งานเป็นผู้กำหนด username และ password จากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบจากตาราง RingUser เพื่อไม่ให้ username ซ้ำแล้วจึงจะอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถใช้งานระบบ โดยมีการบันทึกข้อมูลของผู้ใช้งานในตาราง RingUser ดังรูปที่ 4.3

7. ดึงข้อมูลจากตาราง RingRecorder, RingArtist, RingAlbum, RingingTone และ RingOperator มาแสดงผลบน WAP pages เพื่อให้ผู้ใช้เลือกเสียงเรียกเข้าที่ต้องการ

8. เมื่อผู้ใช้เลือกเสียงเรียกเข้าที่ต้องการได้แล้วก็จะทำการกรอก username, password และหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่จะรับเสียงเรียกเข้า จากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบสิทธิของผู้ใช้งานจากตาราง RingUser และดึงข้อมูลเสียงเรียกเข้า (Hexadecimal) จากตาราง RingingTone แล้วจึงทำการบันทึกการใช้งานลงตาราง Ring\_TX พร้อมส่งผลการบันทึกให้ผู้ใช้ทราบขั้นตอน ดังรูป 4.4



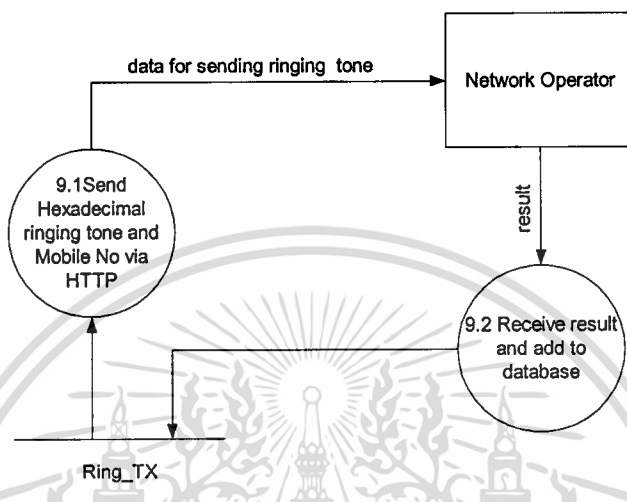
รูปที่ 4.4 Data Flow Diagram level2 ขั้นตอนการลงทะเบียน



รูปที่ 4.5 Data Flow Diagram level2 ขั้นตอนการร้องขอเสียงเรียกเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ทำ การดึงข้อมูลจากตาราง Ring\_TX เพื่อทำการส่งข้อมูลเสียงเรียกเข้าและหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้รับให้กับ Network Operator ผ่าน HTTP Post แล้วรอรับการผลตอบกลับเพื่อบันทึกผลลงตาราง Ring\_TX ตามขั้นตอนดังรูป 4.5



รูปที่ 4.6 Data Flow Diagram level2 การส่งและรับค่าจาก Network Operator

10. ดึงข้อมูลจากตาราง RingRecorder, RingArtist, RingAlbum, RingingTone, RingOperator, RingUser และRing\_TX เพื่อทำการออกรายงานต่างๆ ให้กับ Content Provider

#### 4.3 การออกแบบระบบฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานของระบบบริการเสียงเรียกเข้าผ่านเทคโนโลยี WAP และ SMS ประกอบด้วยตารางต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ตารางค่ายเพลง (RingRecorder)

คีย์	ลำดับ	ชื่อ Field	ประเภท	รายละเอียด
PK	1	Rec_ID	Number(10,0)	รหัสค่ายเพลง
	2	Rec_NmEng	Char(50)	ชื่อค่ายเพลงภาษาอังกฤษ
	3	Rec_NmTh	Char(50)	ชื่อค่ายเพลงภาษาไทย
	4	Rec_AddrEng	Char(150)	ที่อยู่ค่ายเพลงภาษาอังกฤษ
	5	Rec_AddrTh	Char(150)	ที่อยู่ค่ายเพลงภาษาไทย
	6	Rec_Entry	Date/time	เวลาที่ทำการบันทึกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ให้บริการใช้งานฟรี หากท่านมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายบริการลูกค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ตารางนักร้อง (RingArtist)

คีย์	ลำดับ	ชื่อ Field	ประเภท	รายละเอียด
PK	1	Artist_ID	Number(10,0)	รหัสนักร้อง
	2	Artist_NmEng	Char(50)	ชื่อจริงนักร้องภาษาอังกฤษ
	3	Artist_NmTh	Char(50)	ชื่อจริงนักร้องภาษาไทย
	4	Artist_NickEng	Char(50)	ชื่อเล่นนักร้องภาษาอังกฤษ
	5	Artist_NickTh	Char(50)	ชื่อเล่นนักร้องภาษาไทย
	6	Artist_Entry	Date/time	เวลาที่ทำการบันทึกข้อมูล
FK	7	Rec_ID	Number(10,0)	รหัสค่ายเพลง

ตารางที่ 4.3 ตารางอัลบั้มเพลง (RingAlbum)

คีย์	ลำดับ	ชื่อ Field	ประเภท	รายละเอียด
PK	1	Album_ID	Number(10,0)	รหัสอัลบั้มเพลง
	2	Album_NmEng	Char(50)	ชื่ออัลบั้มเพลงภาษาอังกฤษ
	3	Album_NmTh	Char(50)	ชื่ออัลบั้มเพลงภาษาไทย
	4	Album_Entry	Date/time	เวลาที่ทำการบันทึกข้อมูล
FK	5	Artist_ID	Number(10,0)	รหัสนักร้อง

ตารางที่ 4.4 ตารางเสียงเรียกเข้า (RingingTone)

คีย์	ลำดับ	ชื่อ Field	ประเภท	รายละเอียด
PK	1	Ring_ID	Number(10,0)	รหัสเสียงเรียกเข้า
	2	Ring_NmEng	Char(50)	ชื่อเสียงเรียกเข้าภาษาอังกฤษ
	3	Ring_NmTh	Char(50)	ชื่อเสียงเรียกเข้าภาษาไทย
	4	Ring_Rtttl	Char(800)	เสียงเรียกเข้ารูปแบบ RTTTL
	5	Ring_Hex	Char(1000)	เสียงเรียกเข้ารูปแบบ Hexadecimal
	6	Ring_midi	Char(50)	ชื่อ MIDI file

	7	Ring_Entry	Date/time	เวลาที่ทำการบันทึกข้อมูล
FK	8	Album_ID	Number(10,0)	รหัสอัลบั้มเพลง

ตารางที่ 4.5 ตารางผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (RingOperator)

คีย์	ลำดับ	ชื่อ Field	ประเภท	รายละเอียด
PK	1	Operator_ID	Number(10,0)	รหัส Network Operator
	2	Operator_Nm	Char(50)	ชื่อ Network Operator
	3	Operator_Comp	Char(50)	ชื่อบริษัท Network Operator
	4	Operator_Code	Char(10)	Mobile Country Code
	5	Operator_Entry	Date/time	เวลาที่ทำการบันทึกข้อมูล

ตารางที่ 4.6 ตารางผู้ใช้บริการ (RingUser)

คีย์	ลำดับ	ชื่อ Field	ประเภท	รายละเอียด
PK	1	User_ID	Number(10,0)	รหัสผู้ใช้บริการ
	2	User_Nm	Char(20)	บัญชีผู้ใช้
	3	User_Pass	Char(20)	รหัสผ่าน
	4	User_Agent	Char(50)	Agent ของโทรศัพท์เคลื่อนที่
	5	User_Entry	Date/time	เวลาที่ทำการบันทึกข้อมูล

ตารางที่ 4.7 ตารางการใช้บริการ (Ring\_TX)

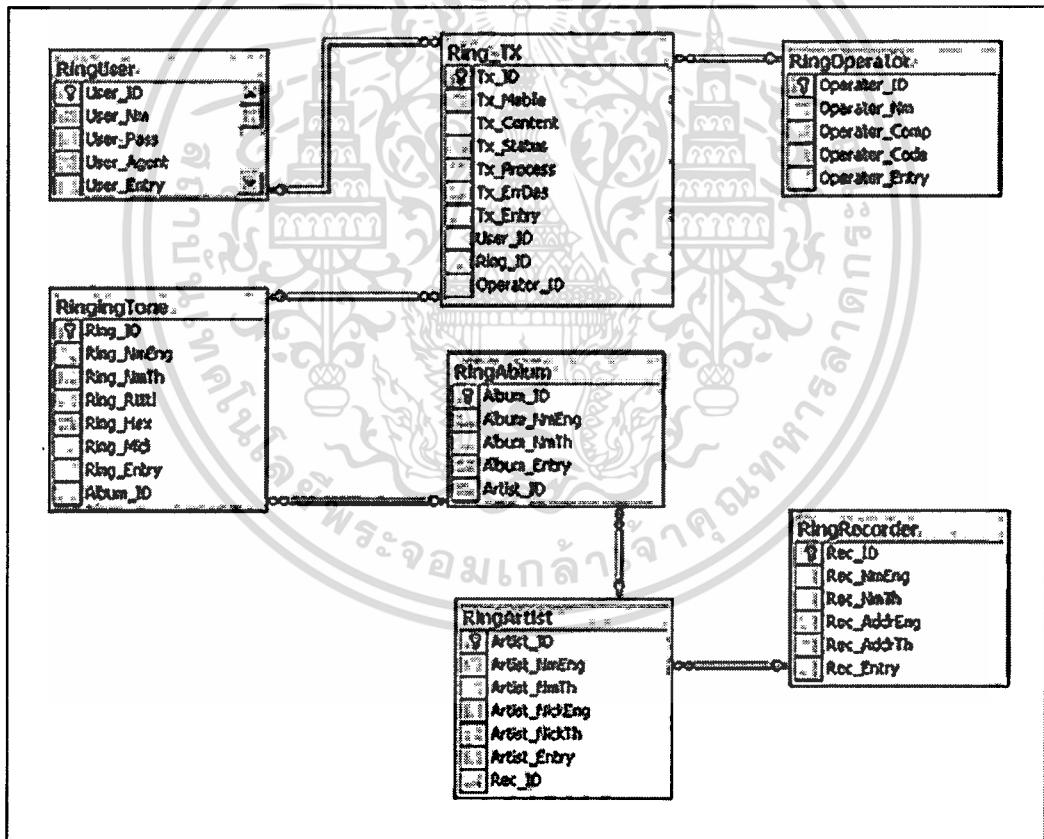
คีย์	ลำดับ	ชื่อ Field	ประเภท	รายละเอียด
PK	1	Tx_ID	Number(12,0)	รหัสการใช้บริการ
	2	Tx_Mobile	Char(10)	หมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่รับบริการ
	3	Tx_Content	Char(1000)	เสียงเรียกเข้ารูปแบบ Hexadecimal
	4	Tx_Status	Char(50)	สถานะการตอบรับค่าจาก Network Operator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	5	Tx_Process	Char(100)	หมายเลข Process
	6	Tx_ErrDes	Char(200)	รายละเอียดความผิดพลาด
	7	Tx_Entry	Date/time	เวลาที่ทำการบันทึกข้อมูล
FK	8	Operator_ID	Number(10,0)	รหัส Network Operator
FK	9	User_ID	Number(10,0)	รหัสผู้ให้บริการ
FK	10	Ring_ID	Number(10,0)	รหัสเสียงเรียกเข้า

ตารางต่างๆ ในระบบจัดการฐานข้อมูลของระบบ สามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ ตามรูปที่

4.7



รูปที่ 4.7 ความสัมพันธ์ของตารางต่างๆ ของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### การพัฒนาระบบ

#### 5.1 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

ระบบบริการเสียงเรียกเข้าผ่านเทคโนโลยี WAP และ SMS นั้นแบ่งการพัฒนาออกเป็น 3 ส่วนหลักได้แก่

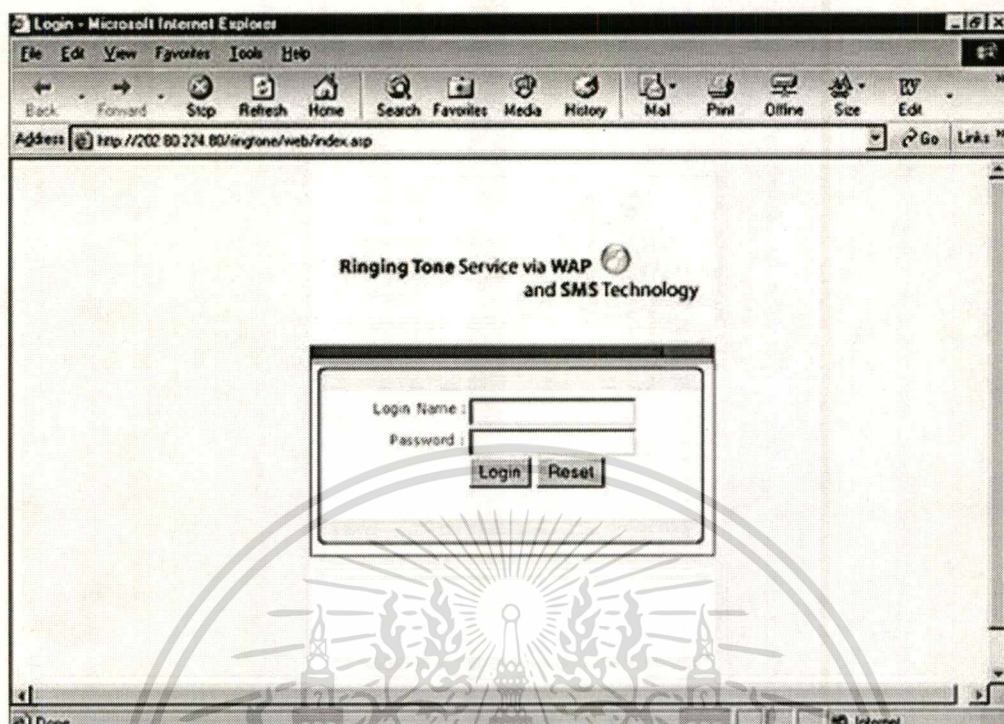
1. การสร้าง Server Side Component ด้วย Visual Basic ซึ่งใช้การสร้างแบบ ActiveX DLL เพื่อใช้ในการแปลงข้อมูลจากรูปแบบ RTTTL ให้อยู่ในรูปแบบ Hexadecimal แบบ 8 bits โดยเมื่อพัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้วจะได้ cnvrtttl.dll และเมื่อจะนำมาใช้งานจะต้องมีการ Register ก่อนที่ Application Server โดยการออกไปที่ DOS PROMT แล้วเรียกใช้คำสั่ง REGSRV32 ซึ่งจะต้องพิมพ์คำสั่ง REGSRV32 cnvrtttl.dll ที่ DOS PROMT จากนั้นจะมี message box แจ้งว่า “Dll Register Server in cnvrtttl.dll succeeded” แสดงว่าการ Register สำเร็จและสามารถใช้งาน ActiveX DLL ที่สร้างขึ้นได้

2. การพัฒนา Web Application ที่มีส่วนที่ทำหน้าที่ติดต่อผู้ใช้ (User Interface) เพื่อทำการรับข้อมูลมาใช้ในการบันทึก, แก้ไข และลบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเสียงเรียกเข้าลงฐานข้อมูล และเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อใช้ทำรายงานต่างๆ รวมถึงการเรียกใช้ ActiveX DLL ที่สร้างขึ้น เพื่อแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ Hexadecimal

3. การพัฒนา WAP Application ที่ทำหน้าที่ดึงข้อมูลเสียงเรียกเข้าจากฐานข้อมูลเพื่อแสดงผลบนหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยมีส่วนให้ผู้ใช้ลงทะเบียนและกรอกข้อมูลที่ใช้ในการร้องขอเสียงเรียกเข้า รวมถึงการจัดส่งเสียงเรียกเข้านั้นไปยังผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ และรับผลการส่งข้อมูลเสียงเรียกเข้านั้นเก็บลงฐานข้อมูล

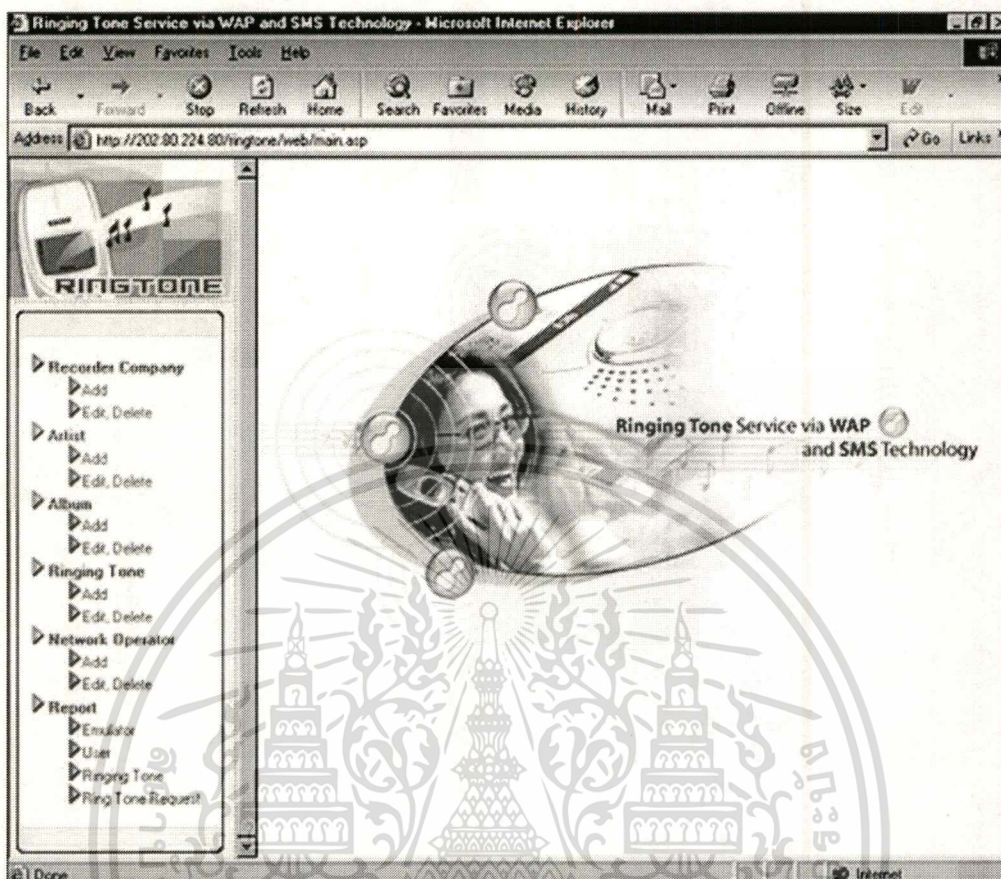
#### 5.2 ผลการพัฒนาระบบในส่วนของ Web Application

หน้าจอแรกของระบบ เป็นหน้าจอที่ใช้ในการ Login เข้าสู่ระบบสำหรับ Content Provider เพื่อเข้าสู่หน้าจอต่อไปใช้ หากใส่ Login name และ password ไม่ถูกต้องก็จะไม่สามารถเข้าสู่หน้าจอต่อไปได้ ดังรูปที่ 5.1



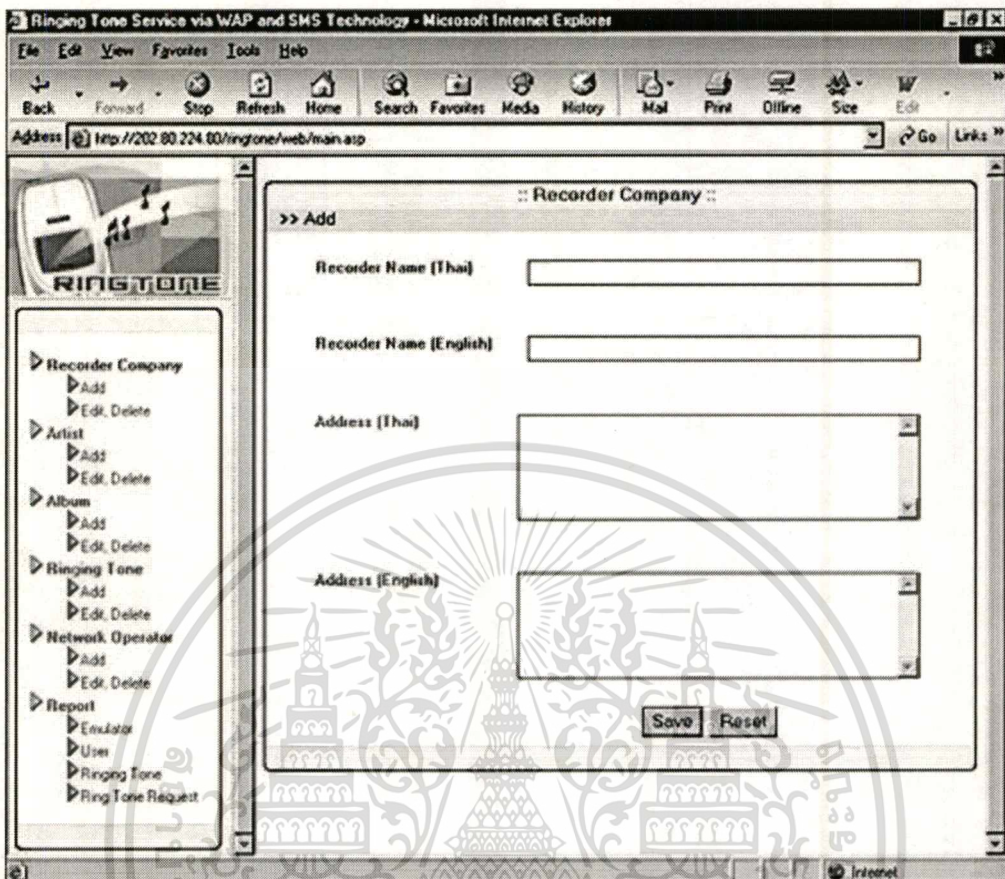
รูปที่ 5.1 หน้าจอ Login

หน้าจอเมนูหลักของระบบ เป็นหน้าจอที่ใช้เลือกรายการที่ Content Provider ต้องการจะบันทึก, แก้ไข หรือลบข้อมูลต่างๆ ของเสียงเรียกเข้าร่วมถึงการดูรายการต่างๆ ซึ่งมีหัวข้อหลักดังนี้คือ ข้อมูลส่วนค่ายเพลง, นักร้อง, อัลบั้ม, เสียงเรียกเข้า, ผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ และรายงาน ดังรูปที่ 5.2



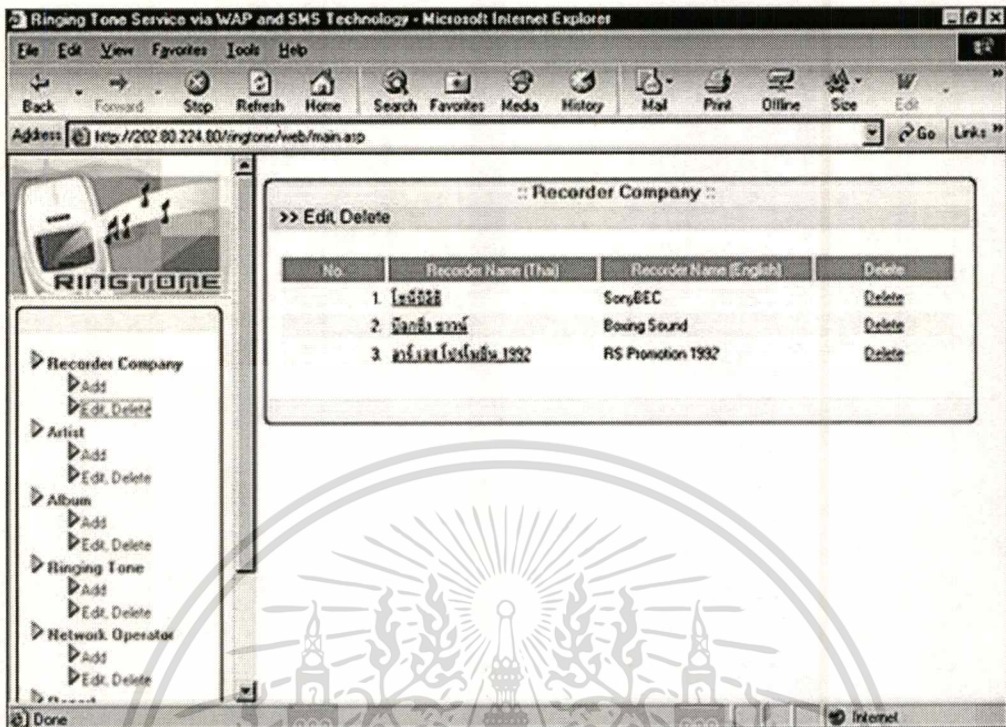
รูปที่ 5.2 หน้าจอเมนูหลัก Web Application

หน้าจอเพิ่มข้อมูลค่ายเพลง เป็นหน้าจอที่ใช้ในการบันทึกเพิ่มข้อมูลค่ายเพลง โดยต้องกรอกข้อมูลชื่อค่ายเพลงที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ แต่ในส่วนของที่อยู่อะกหรือไม่ก็ได้จากนั้นจึงทำการกดปุ่ม Save แล้วระบบจะทำการแจ้งถึงสถานะการบันทึกข้อมูลหรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น แต่หากต้องการล้างข้อมูลที่กรอกไปทำได้โดยการกดปุ่ม Reset ดังรูปที่ 5.3



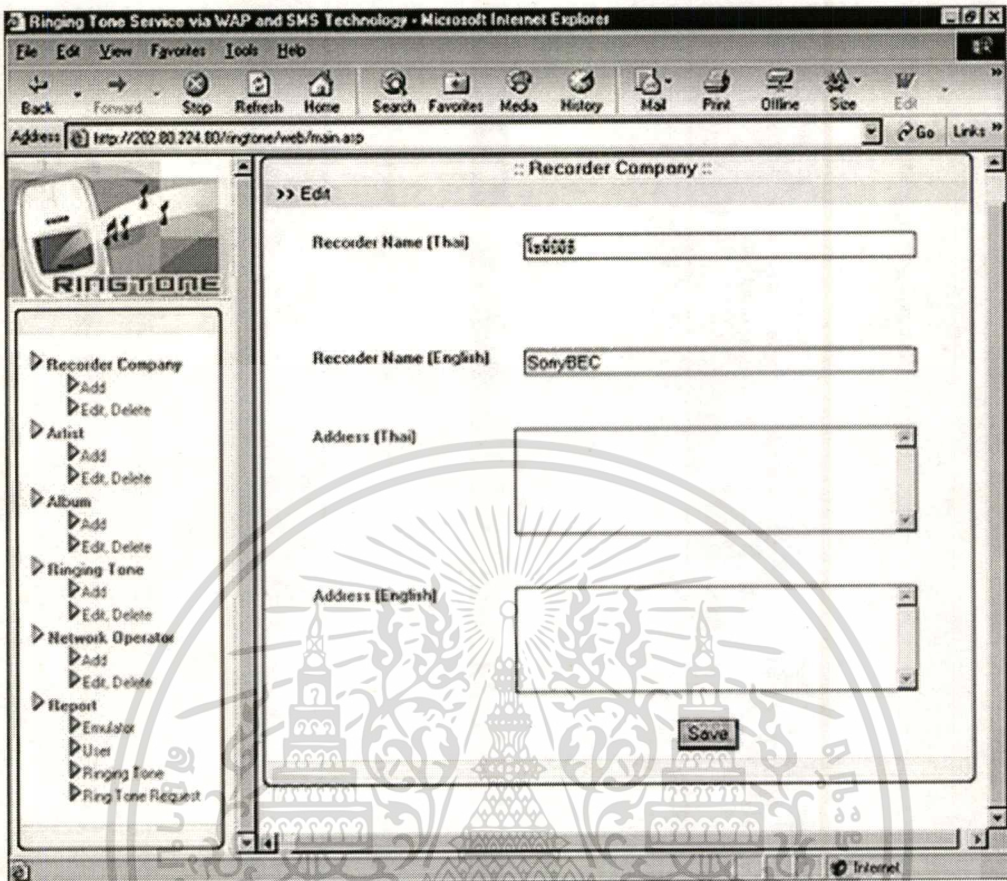
รูปที่ 5.3 หน้าจอเพิ่มข้อมูลค่ายเพลง

หน้าจอแก้ไขและลบข้อมูลค่ายเพลง เป็นหน้าจอที่แสดงรายการค่ายเพลงที่ได้มีการบันทึกไว้แล้ว และหากต้องการแก้ไขให้ทำการคลิกที่ชื่อค่ายเพลง แต่ถ้าต้องการลบข้อมูลค่ายเพลงให้คลิกที่ Delete โดยระบบจะไม่ทำการลบข้อมูลหากค่ายเพลงนั้นมีข้อมูลของนักร้องอยู่แล้ว แต่ถ้าทำการลบข้อมูลเรียบร้อยแล้วจะกลับมายังหน้านี้อีกครั้ง ดังรูปที่ 5.4



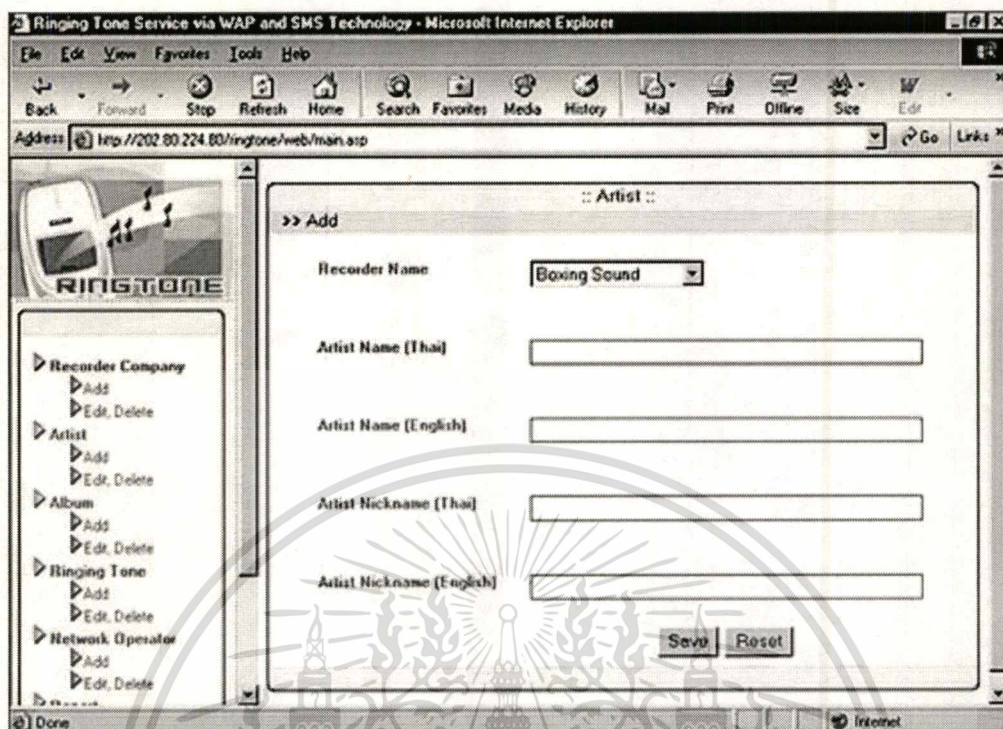
รูปที่ 5.4 หน้าจอแก้ไขและลบข้อมูลค่ายเพลง

หน้าจอแก้ไขข้อมูลค่ายเพลง เป็นหน้าจอที่แสดงข้อมูลของค่ายเพลงที่ได้มีการเลือกมาจากหน้าจอแก้ไขและลบข้อมูลค่ายเพลง และเมื่อทำการแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้วให้ทำการบันทึกโดยกดปุ่ม Save แล้วระบบจะทำการแจ้งถึงสถานะการบันทึกข้อมูลหรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ดังรูปที่ 5.5



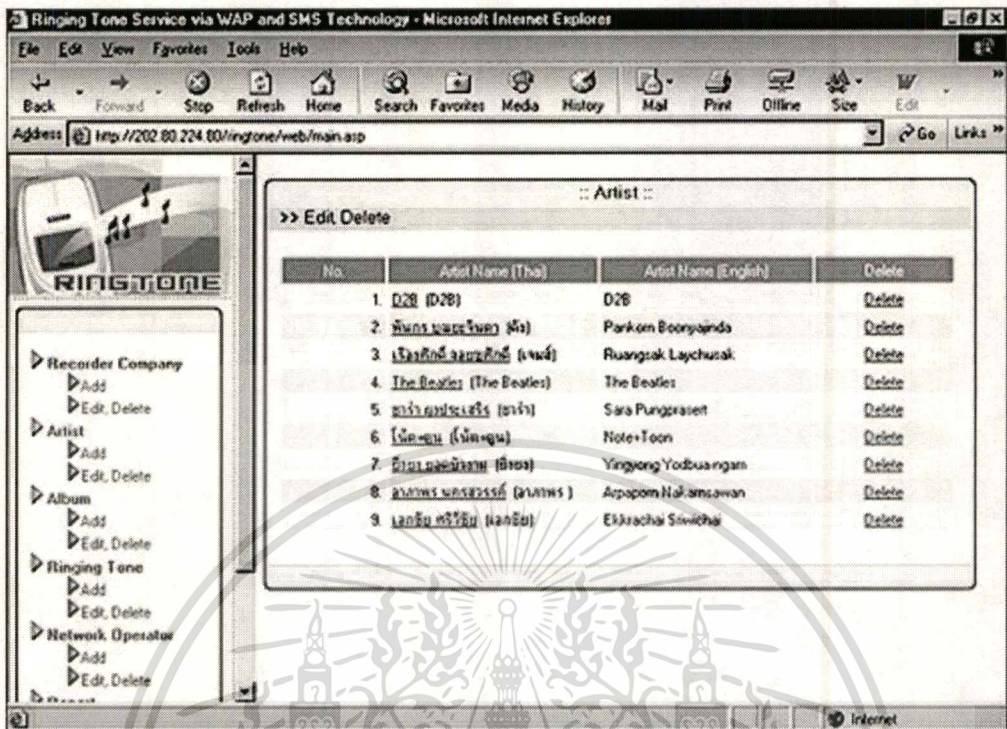
รูปที่ 5.5 หน้าจอแก้ไขข้อมูลค่ายเพลง

หน้าจอเพิ่มข้อมูลนักร้อง เป็นหน้าจอที่ใช้ในการบันทึกเพิ่มข้อมูลนักร้องโดยเลือกค่ายเพลงที่นักร้องสังกัดอยู่ หากไม่พบต้องทำการเพิ่มข้อมูลค่ายเพลงก่อน จากนั้นทำการใส่ชื่อจริงและทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (ในกรณีเป็นวงดนตรีให้กรอกชื่อจริงและชื่อเล่นเหมือนกันด้วยชื่อวงดนตรี) แล้วจึงทำการกดปุ่ม Save ระบบจะทำการแจ้งถึงสถานะการบันทึกข้อมูลหรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น แต่หากต้องการล้างข้อมูลที่กรอกไปทำได้โดยการกดปุ่ม Reset ดังรูปที่ 5.6



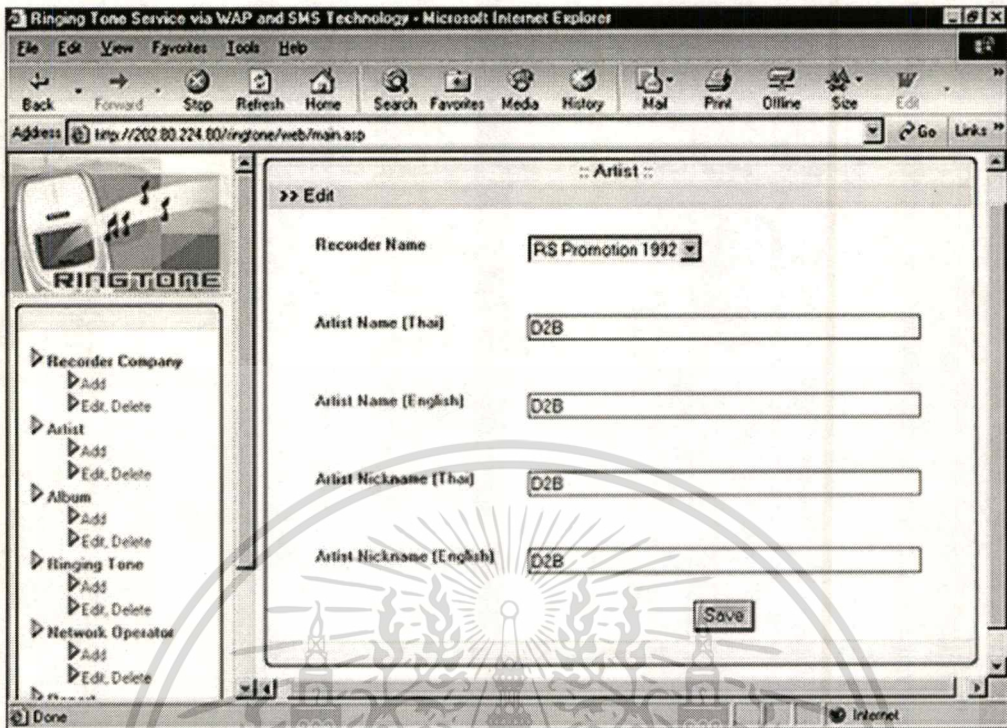
รูปที่ 5.6 หน้าจอเพิ่มข้อมูลนักร้อง

หน้าจอแก้ไขและลบข้อมูลนักร้อง เป็นหน้าจอที่แสดงรายการนักร้องที่ได้มีการบันทึกไว้แล้ว และหากต้องการแก้ไขให้ทำการคลิกที่ชื่อนักร้อง แต่ถ้าต้องการลบข้อมูลนักร้องให้คลิกที่ Delete โดยระบบจะไม่ทำการลบข้อมูลหากนักร้องนั้นมีข้อมูลของอัลบั้มอยู่แล้ว แต่ถ้าทำการลบข้อมูลเรียบร้อยแล้วจะกลับมายังหน้านี้อีกครั้ง ดังรูปที่ 5.7



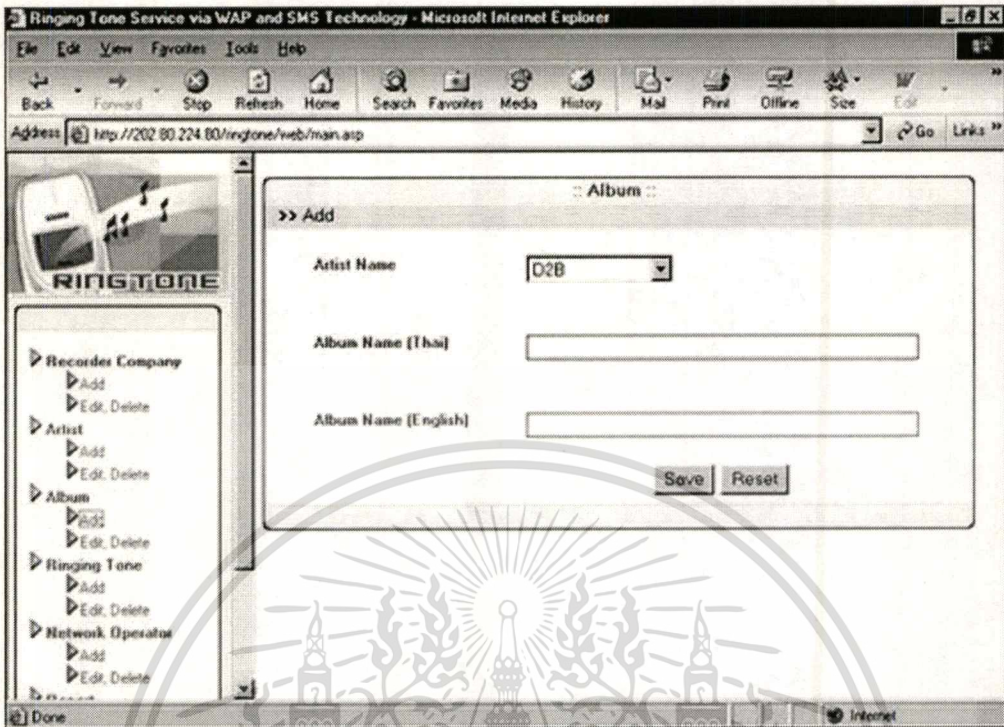
รูปที่ 5.7 หน้าจอแก้ไขและลบข้อมูลนักร้อง

หน้าจอแก้ไขข้อมูลนักร้อง เป็นหน้าจอที่แสดงข้อมูลของนักร้องที่ได้มีการเลือกมาจากหน้าจอแก้ไขและลบข้อมูลนักร้อง และเมื่อทำการแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้วให้ทำการบันทึกโดยกดปุ่ม Save แล้วระบบจะทำการแจ้งถึงสถานะการบันทึกข้อมูลหรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ดังรูปที่ 5.8



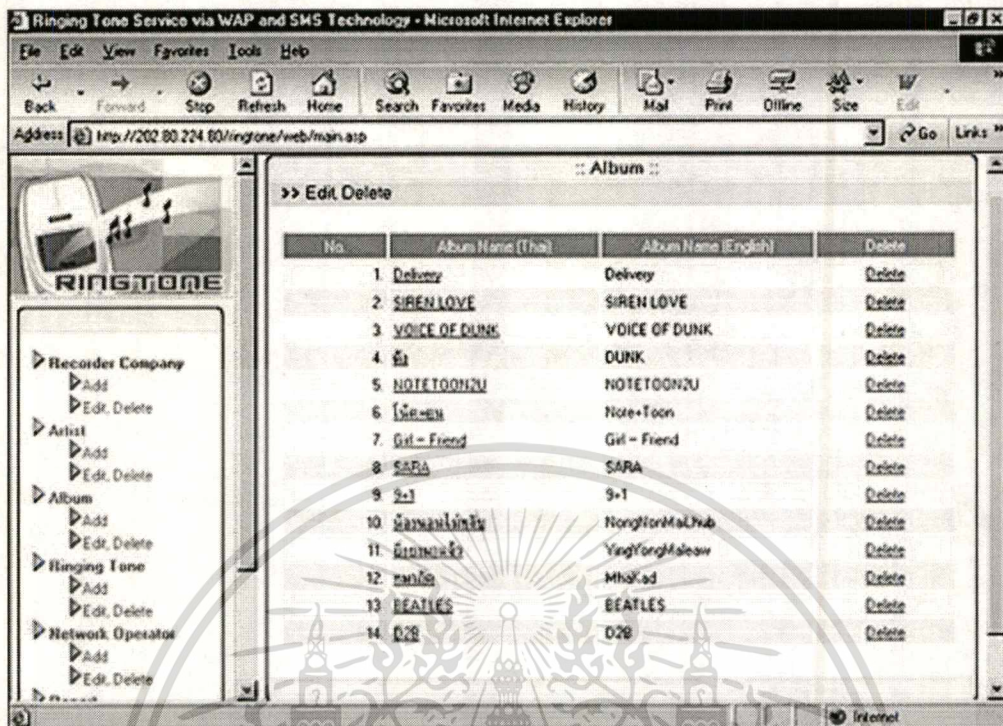
รูปที่ 5.8 หน้าจอแก้ไขข้อมูลนักร้อง

หน้าจอเพิ่มข้อมูลอัลบั้ม เป็นหน้าจอที่ใช้ในการบันทึกเพิ่มข้อมูลอัลบั้ม โดยเลือกนักร้องที่ออกอัลบั้มนั้น หากไม่พบต้องทำการเพิ่มข้อมูลนักร้องก่อน จากนั้นทำการใส่ชื่ออัลบั้มทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (ในกรณีที่ชื่ออัลบั้มเป็นภาษาไทย ให้ใส่ชื่ออัลบั้มภาษาอังกฤษในรูปแบบคาราโอเกะ เพื่อแสดงผลในโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ไม่สามารถแสดงผลภาษาไทยได้) แล้วจึงทำการกดปุ่ม Save ระบบจะทำการแจ้งถึงสถานะการบันทึกข้อมูลหรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น แต่หากต้องการล้างข้อมูลที่กรอกไปทำได้โดยการกดปุ่ม Reset ดังรูปที่ 5.9



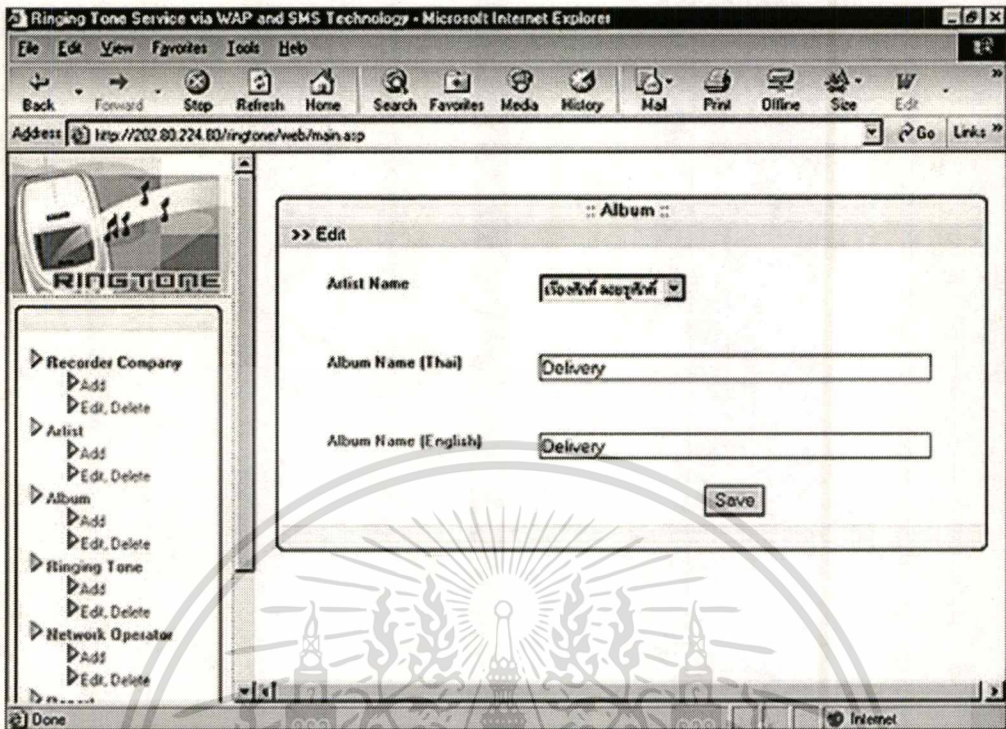
รูปที่ 5.9 หน้าจอเพิ่มข้อมูลอัลบั้ม

หน้าจอแก้ไขและลบข้อมูลอัลบั้ม เป็นหน้าจอที่แสดงรายการอัลบั้มที่ได้มีการบันทึกไว้แล้ว และหากต้องการแก้ไขให้ทำการคลิกที่ชื่ออัลบั้ม แต่ถ้าต้องการลบข้อมูลอัลบั้มให้คลิกที่ Delete โดยระบบจะไม่ทำการลบข้อมูลหากอัลบั้มนั้นมีข้อมูลของเสียงเรียกเข้าอยู่แล้ว แต่ถ้าทำการลบข้อมูลเรียบร้อยแล้วจะกลับมายังหน้านี้อีกครั้ง ดังรูปที่ 5.10



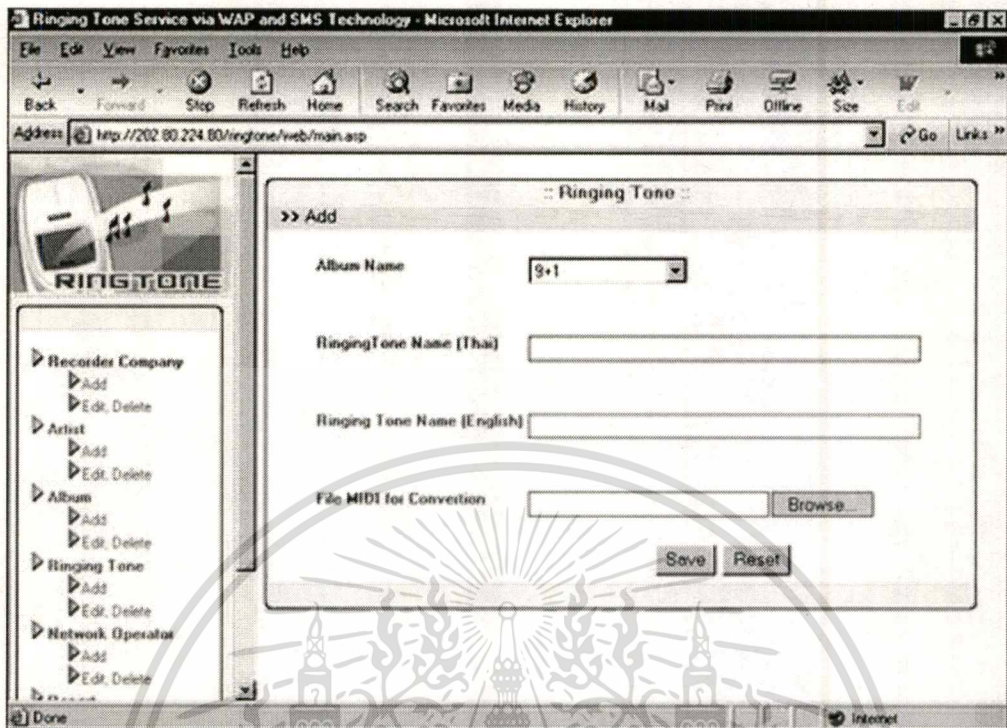
รูปที่ 5.10 หน้าจอแก้ไขและลบข้อมูลอัลบั้ม

หน้าจอแก้ไขข้อมูลอัลบั้ม เป็นหน้าจอที่แสดงข้อมูลของอัลบั้มที่ได้มีการเลือกมาจากหน้าจอแก้ไขและลบข้อมูลอัลบั้ม และเมื่อทำการแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้วให้ทำการบันทึกโดยคลิกปุ่ม Save แล้วระบบจะทำการแจ้งถึงสถานะการบันทึกข้อมูลหรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ดังรูปที่ 5.11



รูปที่ 5.11 หน้าจอแก้ไขข้อมูลอัลบั้ม

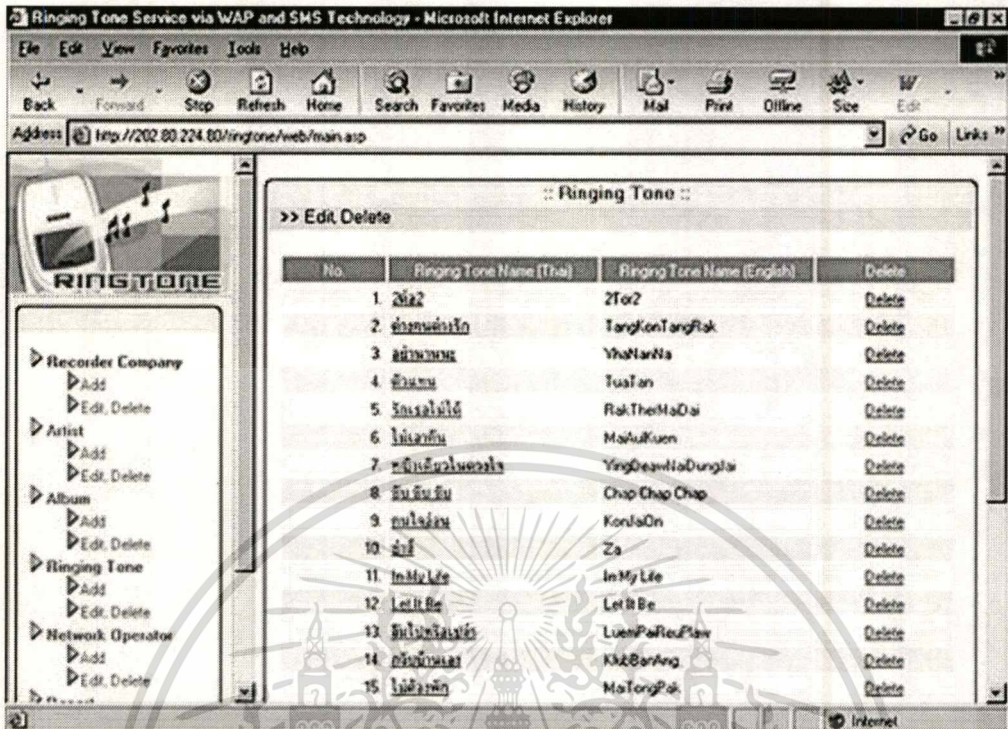
หน้าจอเพิ่มข้อมูลเสียงเรียกเข้า เป็นหน้าจอที่ใช้ในการบันทึกเพิ่มข้อมูลเสียงเรียกเข้า โดยเลือกอัลบั้มของเสียงเรียกเข้านั้น หากไม่พบต้องทำการเพิ่มข้อมูลอัลบั้มก่อน จากนั้นทำการใส่ชื่อเสียงเรียกเข้าทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (ในกรณีที่ชื่อเสียงเรียกเข้าเป็นภาษาไทย ให้ใส่ชื่อเสียงเรียกเข้าภาษาอังกฤษในรูปแบบคาราโอเกะ เพื่อแสดงผลในโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ไม่สามารถแสดงผลภาษาไทยได้) จากนั้นทำการ Browse หาเสียงเรียกเข้าในรูปแบบ MIDI ซึ่งได้มีการตัดทอนที่ต้องการและตัดให้เหลือเพียง 1 Track (ในที่นี้ใช้ Cakewalk Pro Audio 8.0 ในการตัดแต่งเสียงเรียกเข้าในรูปแบบ MIDI) แล้วจึงทำการกดปุ่ม Save ระบบจะทำการ Upload ไฟล์ในรูปแบบ MIDI นั้นไปแปลงให้อยู่ในรูปแบบ RTTTL โดยใช้โปรแกรม mid2rttl.exe แล้วจึงแปลงให้อยู่ในรูปแบบ Hexadecimal อีกครั้งโดยการใช้ ActiveX DLL ที่สร้างขึ้น ต่อจากนั้นก็บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลแล้วทำการแจ้งถึงสถานะการบันทึกข้อมูลหรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น แต่หากต้องการล้างข้อมูลที่กรอกไปทำได้โดยการกดปุ่ม Reset ดังรูปที่ 5.12



รูปที่ 5.12 หน้าจอเพิ่มข้อมูลเสียงเรียกเข้า

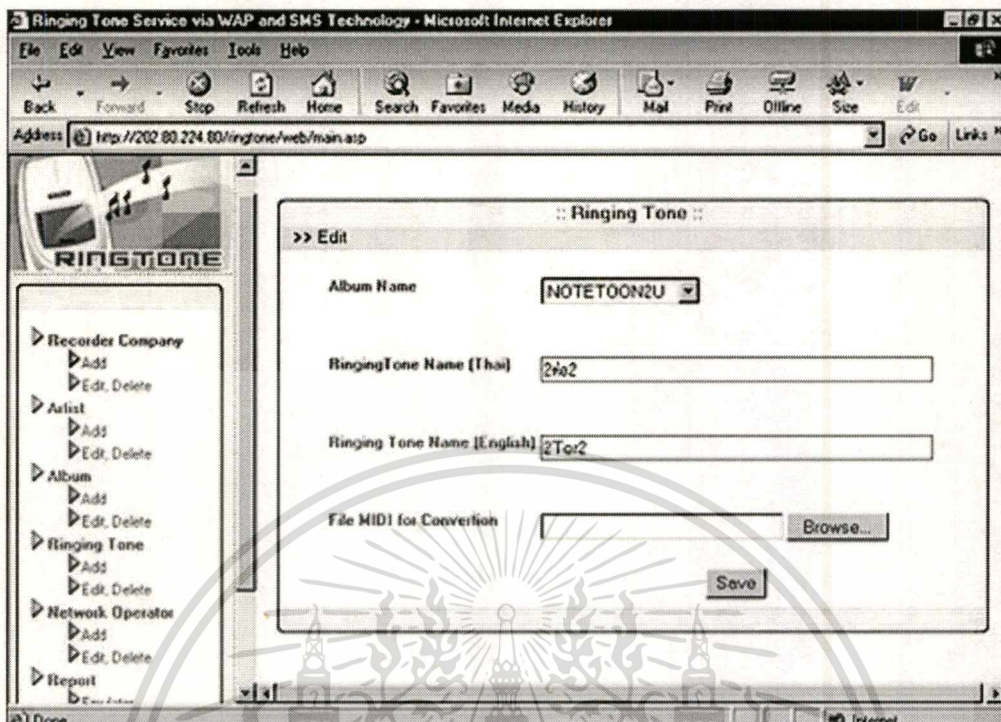
หน้าจอแก้ไขและลบข้อมูลเสียงเรียกเข้า เป็นหน้าจอที่แสดงรายการเสียงเรียกเข้าที่ได้มีการบันทึกไว้แล้ว และหากต้องการแก้ไขให้ทำการคลิกที่ชื่อเสียงเรียกเข้า แต่ถ้าต้องการลบข้อมูลเสียงเรียกเข้าให้คลิกที่ Delete เมื่อระบบทำการลบข้อมูลเรียบร้อยแล้วจะกลับมายังหน้านี้อีกครั้ง ดังรูปที่

5.13



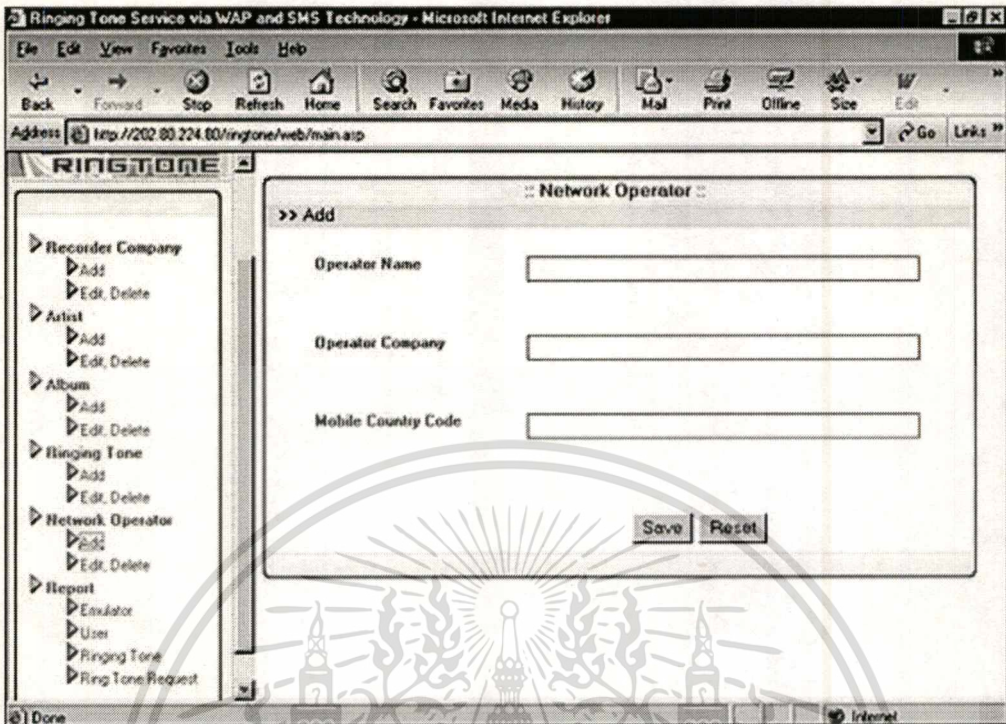
รูปที่ 5.13 หน้าจอแก้ไขและลบข้อมูลเสียงเรียกเข้า

หน้าจอแก้ไขข้อมูลเสียงเรียกเข้า เป็นหน้าจอที่แสดงข้อมูลของเสียงเรียกเข้าที่ได้มีการเลือกมาจากหน้าจอแก้ไขและลบข้อมูลเสียงเรียกเข้า และเมื่อทำการแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว (ขั้นตอนการเตรียมเสียงเรียกเข้าและการแปลงเสียงเรียกเข้า เช่นเดียวกับการเพิ่มข้อมูลเสียงเรียกเข้า) ก็ให้ทำการบันทึกโดยกดปุ่ม Save แล้วระบบจะทำการแจ้งถึงสถานะการบันทึกข้อมูลหรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ดังรูปที่ 5.14



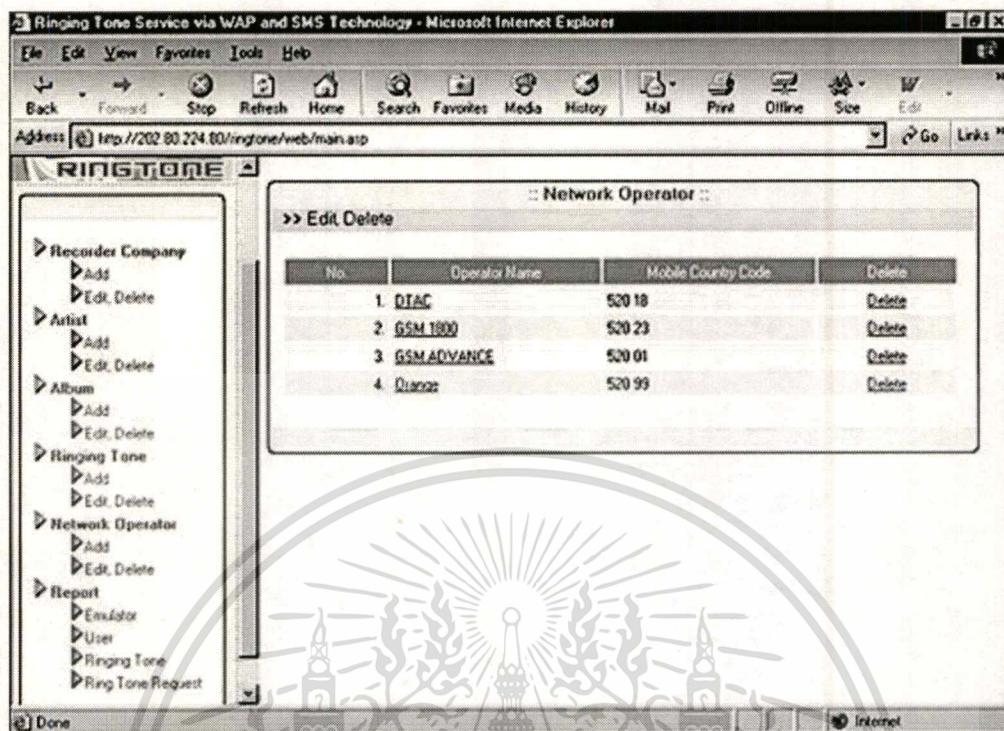
รูปที่ 5.14 หน้าจอแก้ไขข้อมูลเสียงเรียกเข้า

หน้าจอเพิ่มข้อมูลผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นหน้าจอที่ใช้ในการบันทึกเพิ่มข้อมูลผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยต้องกรอกข้อมูลชื่อเครือข่ายที่ต้องการแสดงหน้า WAP, ชื่อบริษัทผู้ให้บริการ และ Mobile Country Code จากนั้นจึงทำการกดปุ่ม Save แล้วระบบจะทำการแจ้งถึงสถานะการบันทึกข้อมูลหรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น แต่หากต้องการล้างข้อมูลที่กรอกไปทำได้โดยการกดปุ่ม Reset ดังรูปที่ 5.15



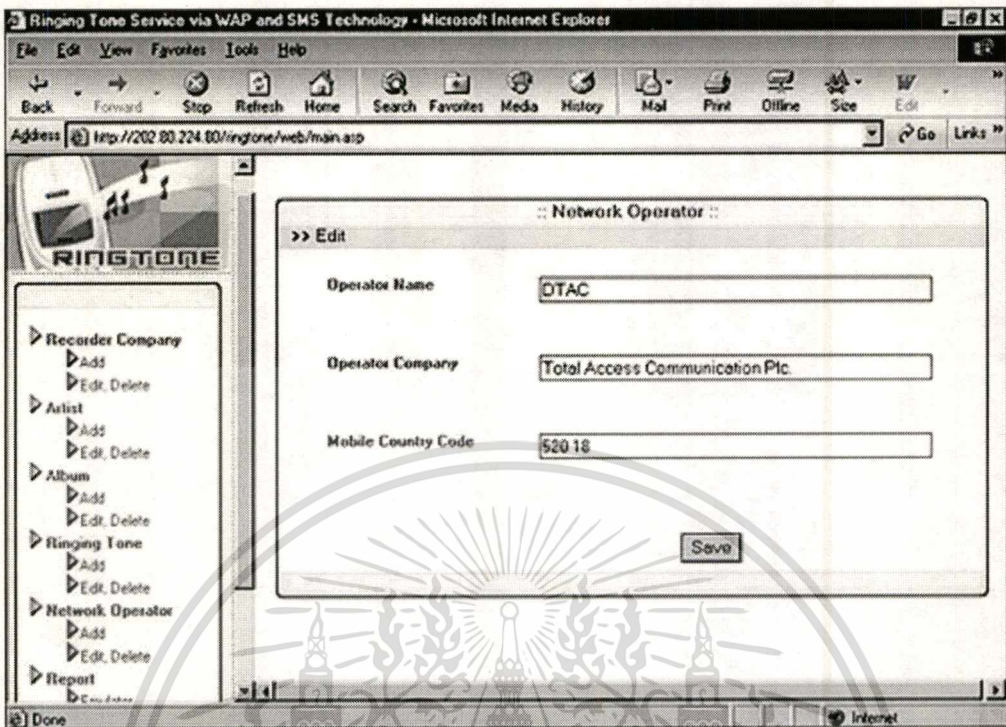
รูปที่ 5.15 หน้าจอเพิ่มข้อมูลผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

หน้าจอแก้ไขและลบข้อมูลผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นหน้าจอที่แสดงรายการผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ได้มีการบันทึกไว้แล้ว และหากต้องการแก้ไขให้ทำการคลิกที่ชื่อผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ แต่ถ้าต้องการลบข้อมูลผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้คลิกที่ Delete โดยถ้าทำการลบข้อมูลเรียบร้อยแล้วจะกลับมายังหน้านี้อีกครั้ง ดังรูปที่ 5.16



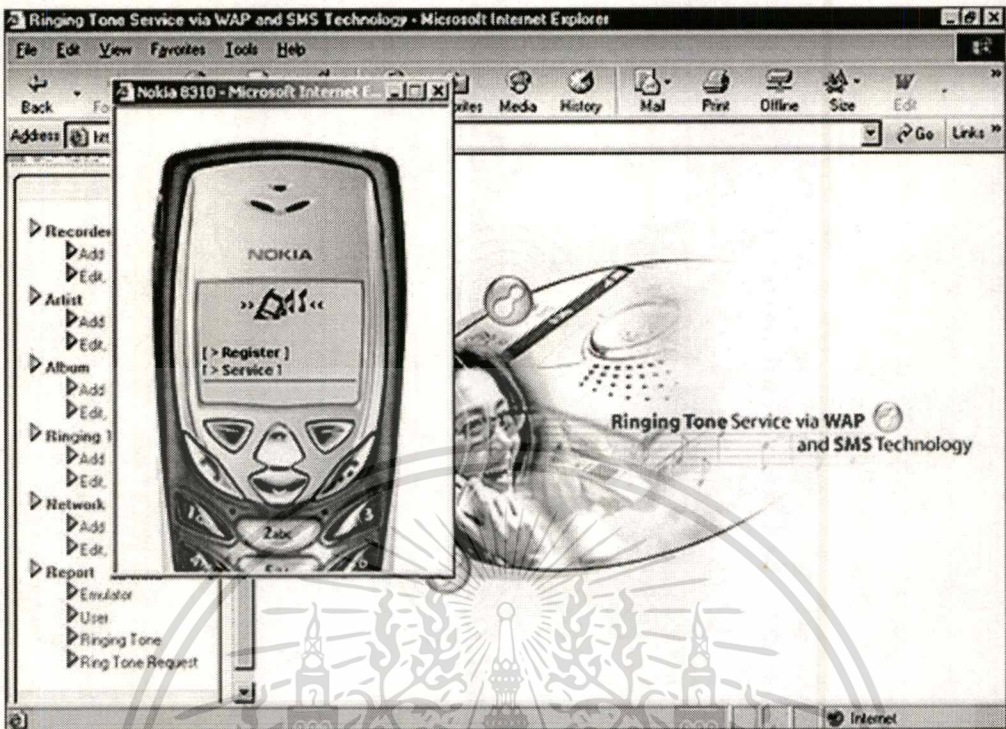
รูปที่ 5.16 หน้าจอแก้ไขและลบข้อมูลผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

หน้าจอแก้ไขข้อมูลผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นหน้าจอที่แสดงข้อมูลของผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ได้มีการเลือกมาจากหน้าจอแก้ไขและลบข้อมูลผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ และเมื่อทำการแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้วให้ทำการบันทึกโดยกดปุ่ม Save แล้วระบบจะทำการแจ้งถึงสถานะการบันทึกข้อมูลหรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ดังรูปที่ 5.17



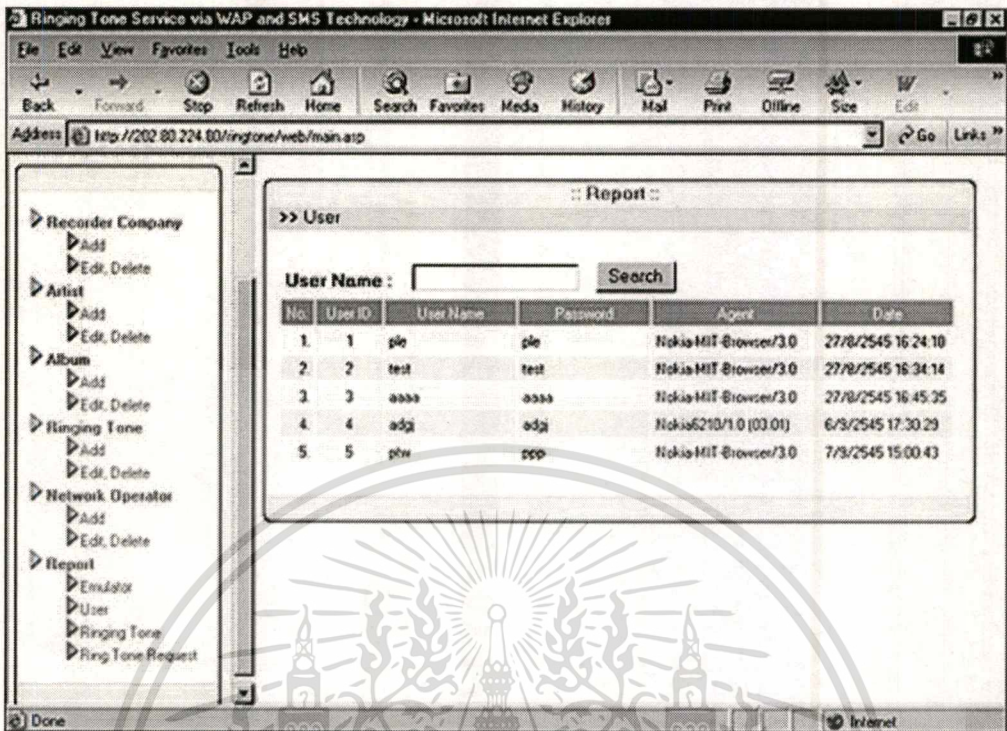
รูปที่ 5.17 หน้าจอแก้ไขข้อมูลผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์ที่เคลื่อนที่

หน้าจอแสดง WAP Emulator เป็นหน้าจอที่ใช้แสดง WAP Browser ที่เป็นตัว Emulator ที่นำมาจาก [www.wapemulator.com](http://www.wapemulator.com) ใช้เพื่อการแสดงผล WAP Application ที่พัฒนาขึ้นโดยไม่ต้องผ่าน WAP Gateway แต่ไม่สามารถทำการร้องขอเสียงเรียกเข้าได้จริงเนื่องจากไม่รองรับการส่งค่าแบบ Post ดังแสดงในรูปที่ 5.18



รูปที่ 5.18 หน้าจอแสดง WAP Emulator

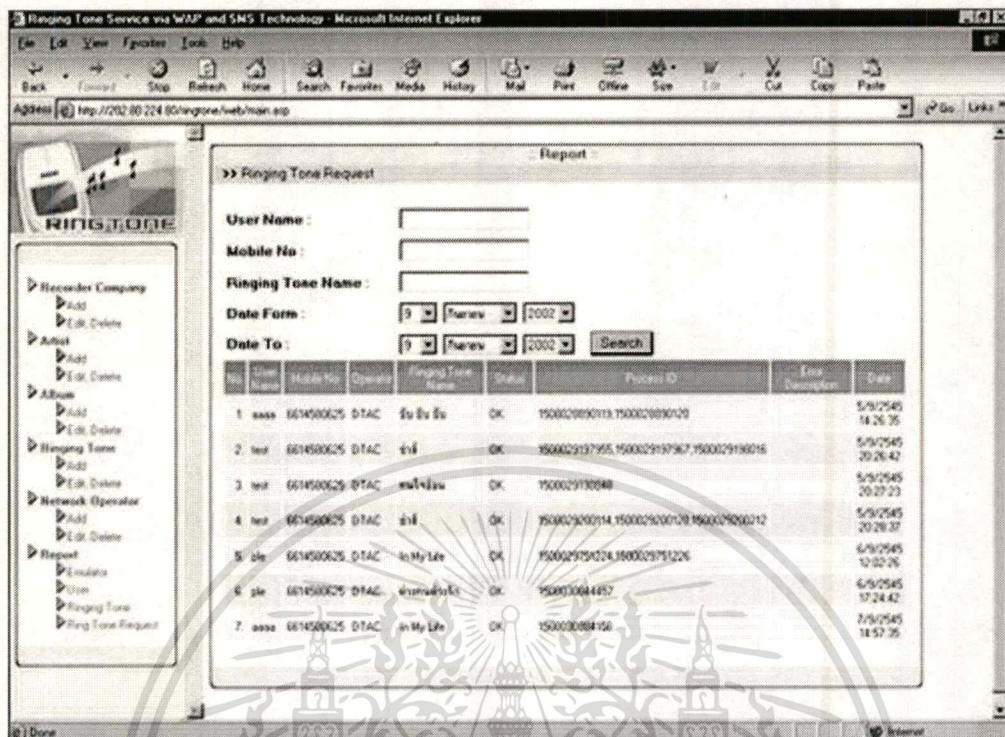
หน้าจอแสดงรายการลงทะเบียนของผู้ใช้บริการ เป็นหน้าจอที่ใช้แสดงรายการของผู้ใช้ที่ได้ทำการลงทะเบียนผ่าน WAP Application ทั้งหมด หรือค้นหาตาม User Name โดยแสดงรายละเอียดดังนี้ คือ รหัสผู้ให้บริการ, บัญชีผู้ใช้, รหัสผ่านผู้ใช้, Agent ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ในการลงทะเบียน และวันเวลาที่ทำการบันทึกข้อมูล ดังรูปที่ 5.19



รูปที่ 5.19 หน้าจอแสดงรายงานการลงทะเบียนของผู้ใช้บริการ

หน้าจอแสดงรายงานเสียงเรียกเข้า เป็นหน้าจอที่ใช้แสดงรายงานเสียงเรียกเข้าที่เก็บอยู่ในระบบทั้งหมด หรือค้นหาตามเงื่อนไขที่เลือกได้เช่น ค่ายเพลง, นักร้อง, อัลบั้ม หรือชื่อเสียงเรียกเข้า (หรือคำที่ประกอบอยู่ในชื่อเสียงเรียกเข้าทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ) โดยแสดงรายละเอียดดังนี้ คือ รหัสเสียงเรียกเข้า, ชื่อเสียงเรียกเข้าทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ, เสียงเรียกเข้าในรูปแบบ RTTTL, เสียงเรียกเข้าในรูปแบบ Hexadecimal, ชื่ออัลบั้มทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ, ชื่อจริงนักร้องทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ, ชื่อเล่นนักร้องทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และชื่อค่ายเพลง ดังรูปที่ 5.20

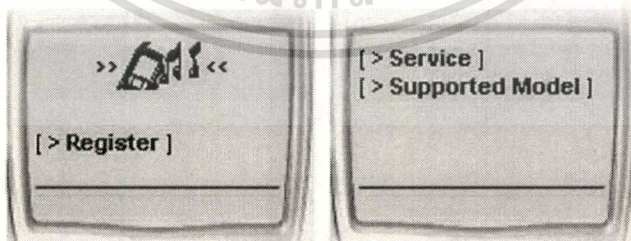




รูปที่ 5.21 หน้าจอแสดงรายการการใช้บริการ

5.3 ผลการพัฒนาระบบในส่วนของ WAP Application

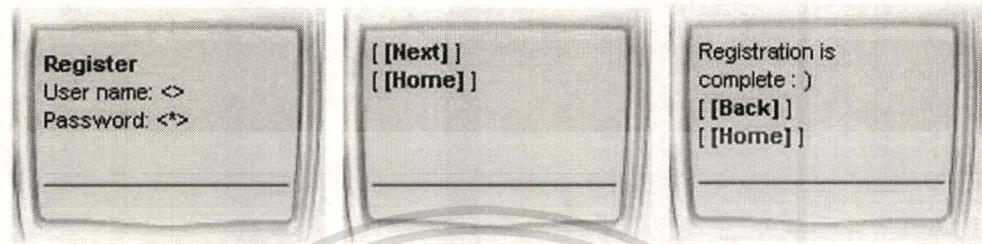
หน้าจอเมนูหลักของ WAP Application เป็นหน้าจอที่ให้ผู้ใช้บริการเลือกรายการที่ต้องการใช้บริการ ซึ่งรายการบริการมีดังนี้คือ บริการลงทะเบียน(Register), บริการร้องขอเสียงเรียกเข้า(Service) และรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่รองรับบริการเสียงเรียกเข้า(Supported Model) ดังรูปที่ 5.22



รูปที่ 5.22 หน้าจอเมนูหลัก WAP Application

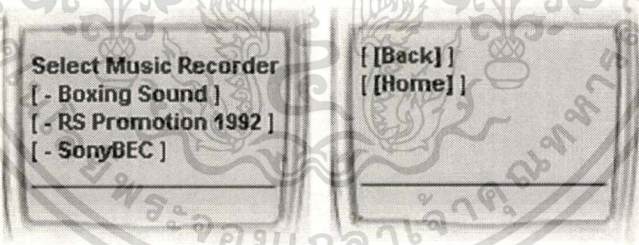
หน้าจอการลงทะเบียน เป็นหน้าจอที่ให้ผู้ใช้บริการกำหนดบัญชีผู้ใช้ (Username) และรหัสผ่าน (Password) ในการขอใช้บริการเสียงเรียกเข้า โดยการกรอกบัญชีผู้ใช้ และรหัสผ่านที่ต้องการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และรอการตอบกลับจากระบบ ซึ่งจะไม่ยอมให้มีการกำหนดบัญชีผู้ใช้ซ้ำกับที่มีอยู่ในฐานข้อมูล และมีเมนู Back ให้กลับไปยังหน้าจอก่อนหน้านี้ และเมนู Home ให้กลับไปยังหน้าจอแรกดังรูปที่ 5.23



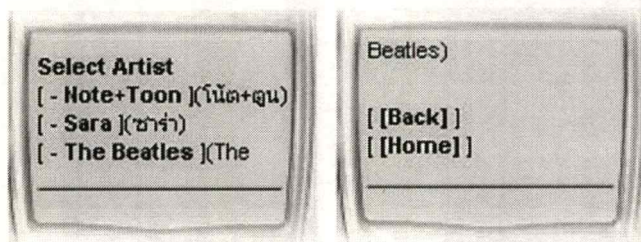
รูปที่ 5.23 หน้าจอการลงทะเบียน

หน้าจอแสดงรายชื่อค่ายเพลง เป็นหน้าจอที่ใช้แสดงรายชื่อค่ายเพลงภาษาอังกฤษจากฐานข้อมูล หลังจากเลือกรายการบริการร้องขอเสียงเรียกเข้า เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถเลือกค่ายเพลงของเสียงเรียกเข้าที่ต้องการและมีเมนู Back ให้กลับไปยังหน้าจอก่อนหน้านี้ และเมนู Home ให้กลับไปยังหน้าจอแรกดัง ดังรูปที่ 5.24



รูปที่ 5.24 หน้าจอแสดงรายชื่อค่ายเพลง

หน้าจอแสดงรายชื่อนักร้อง เป็นหน้าจอที่ใช้แสดงรายชื่อนักร้องทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่อยู่ในค่ายเพลงที่เลือกในหน้าจอก่อนหน้านี้ เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถเลือกนักร้องที่เป็นเจ้าของเสียงเรียกเข้าที่ต้องการ และมีเมนู Back ให้กลับไปยังหน้าจอก่อนหน้านี้ และเมนู Home ให้กลับไปยังหน้าจอแรกดัง ดังรูปที่ 5.25



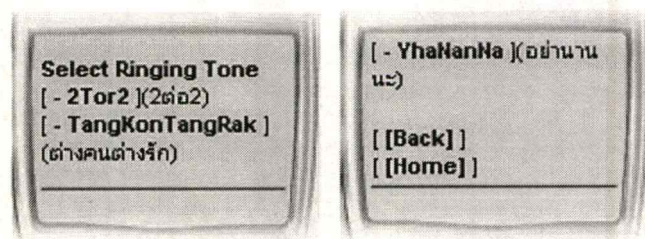
รูปที่ 5.25 หน้าจอรายชื่อนักร้อง

หน้าจอแสดงรายชื่ออัลบั้ม เป็นหน้าจอที่ใช้แสดงรายชื่ออัลบั้มทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่เป็นของนักร้องที่เลือกในหน้าจอก่อนหน้านี้ เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถเลือกอัลบั้มที่มีเสียงเรียกเข้าที่ต้องการ และมีเมนู Back ให้กลับไปยังหน้าจอก่อนหน้านี้ และเมนู Home ให้กลับไปยังหน้าจอแรกดัง ดังรูปที่ 5.26



รูปที่ 5.26 หน้าจอรายชื่ออัลบั้ม

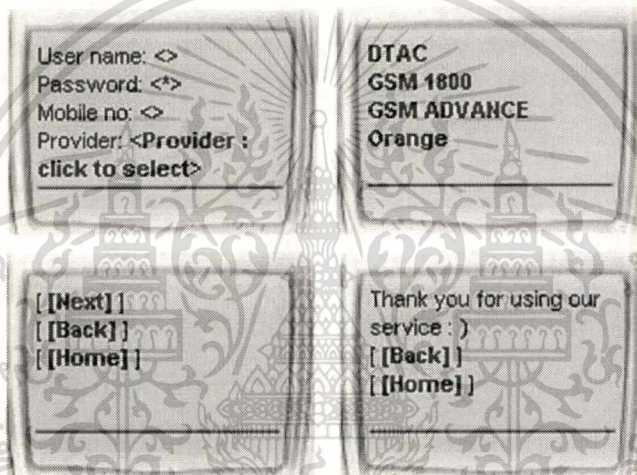
หน้าจอแสดงรายชื่อเสียงเรียกเข้า เป็นหน้าจอที่ใช้แสดงรายชื่อเสียงเรียกเข้าทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่อยู่ในอัลบั้มที่เลือกในหน้าจอก่อนหน้านี้ เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถเลือกเสียงเรียกเข้าที่ต้องการ และมีเมนู Back ให้กลับไปยังหน้าจอก่อนหน้านี้ และเมนู Home ให้กลับไปยังหน้าจอแรกดัง ดังรูปที่ 5.27



รูปที่ 5.27 หน้าจอรายชื่อเสียงเรียกเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอรับค่าการร้องขอเสียงเรียกเข้า เป็นหน้าจอที่กรอกบัญชีผู้ใช้ (Username), รหัสผ่าน (Password), หมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่รับเสียงเรียกเข้า และผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้รับเสียงเรียกเข้า จากนั้นทำการคลิกที่เมนู Next เพื่อทำการเรียกข้อมูลเสียงเรียกเข้ารูปแบบ Hexadecimal จากฐานข้อมูล แล้วจึงทำการส่งข้อมูลเสียงเรียกเข้าไปยังผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อทำการส่งเสียงเรียกเข้าไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบุ จากนั้นระบบจะทำการบันทึกข้อมูลการส่งและสถานะการส่งที่ได้จากผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ลงฐานข้อมูล แล้วจึงรายงานสถานะให้ผู้ใช้ทราบ นอกจากนี้ในหน้าจอนี้ยังมีเมนู Back ให้กลับไปยังหน้าจอหน้า และเมนู Home ให้กลับไปยังหน้าจอแรกดัง ดังรูปที่ 5.28



รูปที่ 5.28 หน้าจอรับค่าการร้องขอเสียงเรียกเข้า

หน้าจอแสดงรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่รองรับบริการเสียงเรียกเข้า เป็นหน้าจอที่ใช้แสดงยี่ห้อและรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่รองรับมาตรฐาน Smart Messaging ในรูปแบบ Ringing Tone ดังรูปที่ 5.29



รูปที่ 5.29 หน้าจอแสดงรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่รองรับบริการเสียงเรียกเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

#### 6.1 สรุปผลการพัฒนา

จากการพัฒนาระบบบริการเสียงเรียกเข้าผ่านเทคโนโลยี WAP และ SMS พบว่าระบบสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์คือ ActiveX DLL ที่สร้างขึ้นสามารถใช้แปลงข้อมูลจากรูปแบบ RTTTL ให้อยู่ในรูปแบบ Hexadecimal ได้โดยทำงานร่วมกับ Web Application ที่พัฒนาขึ้น โดยเริ่มจากแปลงไฟล์ที่อยู่ในรูปแบบ MIDI ให้อยู่ในรูปแบบ RTTTL โดยต้องอาศัยโปรแกรมที่ชื่อว่า mid2rttl.exe จากนั้นจึงเรียกใช้ ActiveX DLL ที่สร้างขึ้นแปลง RTTTL ให้อยู่ในรูปแบบ Hexadecimal แล้วจึงเก็บลงฐานข้อมูล และนอกจากนั้น Web Application ยังสามารถทำหน้าที่ในการบันทึก, แก้ไข และลบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเสียงเรียกเข้าลงฐานข้อมูล และออกรายงานจากข้อมูลในฐานข้อมูลได้ถูกต้อง และในส่วนของ WAP Application ก็สามารถแสดงผลข้อมูลจากฐานข้อมูลบนจอโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ และสามารถทำการเก็บข้อมูลการลงทะเบียนเพื่อขอใช้บริการของผู้ใช้บริการได้ รวมถึงการสามารถส่งข้อมูลเสียงเรียกเข้าและรับผลการส่งจากผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่มาลงฐานข้อมูลได้

#### 6.2 ปัญหาที่พบในการพัฒนาระบบ

ในการแปลงไฟล์ในรูปแบบ MIDI ไปเป็นเสียงเรียกเข้านั้น อาจได้เสียงเรียกเข้าที่เพี้ยนไปจากรูปแบบเสียงที่อยู่ในรูปแบบ MIDI เนื่องจากไฟล์ในรูปแบบ MIDI ต้องผ่านการตัดทอนและ Track ที่ไม่ต้องการออกไปให้เหลือเพียง 1 Track แล้วจึงมาผ่าน mid2rttl.exe ในการแปลงเป็น RTTTL และจาก RTTTL ต้องแปลงเป็น Hexadecimal ซึ่งผ่านหลายกระบวนการและประกอบกับ Smart Messaging ไม่ได้กำหนดค่าให้กับทุกจังหวัด ดังนั้นในการสร้าง ActiveX DLL จึงต้องมีการปิดค่า ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้จังหวัดผิดเพี้ยนไปได้

โทรศัพท์เคลื่อนที่ไม่สามารถแสดงผลเสียงเรียกเข้าได้เนื่องจากโทรศัพท์เคลื่อนที่บางรุ่นไม่ได้รองรับมาตรฐาน Smart Messaging ในรูปแบบ Ringing Tone ดังนั้นเมื่อได้รับ SMS ในรูปแบบเสียงเรียกเข้า โทรศัพท์เคลื่อนที่เครื่องนั้นจึงไม่สามารถแสดงผลเสียงเรียกเข้าได้ แต่จะแสดงผลในรูปแบบข้อความซึ่งไม่มีความหมาย

ไม่สามารถแสดงผลภาษาไทยบน WAP Browser ได้ เนื่องจากเสียงเรียกเข้าที่จัดทำขึ้นเป็นเพลงไทยเป็นส่วนใหญ่ดังนั้น จึงต้องมีการแสดงผลเป็นภาษาไทยด้วย แต่ในขณะที่โทรศัพท์เคลื่อนที่บางรุ่นไม่สามารถแสดงผลภาษาไทยได้ ดังนั้นผลที่ได้บนจอภาพของโทรศัพท์เคลื่อนที่เครื่องนั้น จึงเป็นข้อความที่ไม่สามารถอ่านได้หรือเป็นรูปสี่เหลี่ยมในส่วนที่เป็นภาษาไทย

### 6.3 ข้อเสนอแนะ

ในส่วนของ Web Application เนื่องจากการพัฒนาระบบครั้งนี้มีผู้ใช้ในระดับเดียวกันนั้น คือสามารถใช้งานระบบได้ทุกอย่าง ดังนั้นควรพัฒนาระบบต่อโดยเพิ่มการให้สิทธิกับผู้ใช้แต่ละคน ไม่เท่ากัน โดยการเพิ่มการจัดเก็บสิทธิของผู้ใช้แต่ละคนลงในฐานข้อมูล เมื่อผู้ใช้ Login เข้าระบบก็ทำการตรวจสอบสิทธิ และแสดงผลเมนูหลักตามสิทธิของผู้ใช้คนนั้น

การส่งข้อมูลไปยังผู้ให้บริการเครือข่าย โทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นการส่งข้อมูลไปและรอรับผลตอบกลับเลขคั่นนั้นในกรณีที่เกิดความคับคั่งของเครือข่าย จะทำให้การส่งข้อมูลนั้นไปไม่ถึงผู้ให้บริการเครือข่าย โทรศัพท์เคลื่อนที่ เนื่องจากเกิดการ timeout ก่อน ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหานี้อาจใช้การทำ Application เพิ่มอีกที่ใช้ในการจัดคิวของการร้องขอ แล้วจึงค่อยทำการส่ง หากเกิดการผิดพลาดก็จะทำการส่งข้อมูลไปยังผู้ให้บริการเครือข่าย โทรศัพท์เคลื่อนที่อีกครั้ง

ส่วนการพัฒนา ActiveX DLL นั้น ถ้ามีการพัฒนาต่อไปให้สามารถอ่านไฟล์ในรูปแบบ MIDI แล้วแปลงให้อยู่ในรูปแบบ Hexadecimal เลขไม่ต้องผ่านการแปลงหลายขั้นตอน อาจทำให้เสียงเรียกเข้าที่ได้มีความผิดเพี้ยนน้อยลง

## บรรณานุกรม

Buser,D. et. Al. 1999. **Beginning Active Server Pages 3.0**. Birmingham : Wrox Press

Cook,J.L. 2001. **WAP Servlets**. New York : John Wiley and Sons

Forta,B. et. Al. 2000. **WAP Development with WMI and WMLScript**. Indiana :  
Sams Publishing

Nokia.com. 2000. Smart Messaging Specification Revision 3.0.0. [Online]. Available :  
[http://forum.nokia.com/smsforum/main/1,35452,1\\_2\\_5\\_1,00.html](http://forum.nokia.com/smsforum/main/1,35452,1_2_5_1,00.html)

Wireless Developer Network. 2000. Short Message Service:What,How and Where?. [Online].  
Available : <http://www.wirelessdevnet.com/channels/sms/features/sms.html>

International Engineering Consortium. 2000. Wireless Short Message Service (SMS). [Online].  
Available : [http://www.iec.org/online/tutorials/wire\\_sms/index.html](http://www.iec.org/online/tutorials/wire_sms/index.html)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก

### Ringtone Text Transfer Language (RTTTL) Syntax

<ringing-tones-text-transfer-language> :=

<name> <sep> [<defaults>] <sep> <note-command>+

<name> := <char>+ ; maximum name length 10 characters

<sep> := ":"

<defaults> :=

<def-note-duration> |

<def-note-scale> |

<def-beats>

<def-note-duration> := "d=" <duration>

<def-note-scale> := "o=" <scale>

<def-beats> := "b=" <beats-per-minute>

<beats-per-minute> := 25,28,...,900 ; decimal value

<note-command> :=

[<duration>] <note> [<scale>] [<special-duration>] <delimiter>

<duration> :=

"1" | ; Full 1/1 note

"2" | ; 1/2 note

"4" | ; 1/4 note

"8" | ; 1/8 note

"16" | ; 1/16 note

"32" | ; 1/32 note

<note> :=

"P" | ; pause

"C" |

"C#" |  
 "D" |  
 "D#" |  
 "E" |  
 "F" |  
 "F#" |  
 "G" |  
 "G#" |  
 "A" |  
 "A#" |  
 "H"  
 <scale> :=  
 "5" | ; Note A is 440Hz  
 "6" | ; Note A is 880Hz  
 "7" | ; Note A is 1.76 kHz  
 "8" ; Note A is 3.52 kHz  
 <special-duration> :=  
 "." ; Dotted note  
 <delimiter> := ","

### Hexadecimal Format

Hexadecimal Format เป็นรูปการแปลง Ringing Tone Programming Language ให้อยู่ในรูปแบบเลขฐาน 16 ซึ่งมี Ringing Tone Programming Language Syntax ดังนี้

<ringing-tone-programming-language> ::= <command><sup>+</sup>  
 <command> ::=  
     <command-length><command-part><sup>+</sup> |  
     <command-end>

`<command-length> ::= "binary [00000001..11111111]`, indicates how many command part there are in the command. If necessary, filler bits are added to the end of each command part to ensure that the `<command-part>` is always octet-aligned.'

`<command-end> ::= "binary [00000000]`. This indicates the end of the ringing tone programming language.'

`<command-part> ::=`

- `<ringing-tone-programming> |`
- `<unicode> |`
- `<cancel-command><cancel-command-specifier> |`
- `<sound><sound-command-specifier>`

`<cancel-command-specifier> ::= <unicode>`

`<sound-command-specifier> ::=`

- `<basic-song-type><basic-song> |`
- `<temporary-song-type><temporary-song> |`
- `<midi-song-type><midi-song> |`
- `<digitised-sone-type><digitised-song> |`
- `<polyphonic-song-type><polyphonic-song>`

`<basic-song> ::= <song-title><temporary-song>`

`<song-title> ::= <text-length><text>`

`<text> ::= <default-char>+`

`<ISO-10646-char>+`

`<text-length> ::= "binary [0000 .. 1111]` indicating how many characters are used for the following text. For example, in the case of Unicode, this counts the number of 16-bit Unicode characters.'

`<temporary-song> ::= <song-sequence-length><song-sequence>`

`<song-sequence-length> ::= "binary [00000000 .. 11111111]`; Indicates how many song patterns follow.'

`<song-sequence> ::= <song-pattern>+`

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*<song-pattern> ::=*

*<pattern-header> |*  
*<pattern-header> <pattern-instruction><sup>+</sup>*

*<pattern-header> ::= <pattern-header-id> <pattern-id> <loop-value> . <pattern-specifier>*

*<loop-value> ::=* ‘binary [0000 .. 1111]; Indicates how many times the pattern should be repeated.

The value zero means no repeat. The value binary 1111 means infinite.’

*<pattern-specifier> ::= <already-defined-pattern> | <length-of-the-new-pattern>*

*<already-defined-pattern> ::=* ‘binary [00000000]; This indicates that an already defined pattern is used again.’

*<length-of-the-new-pattern> ::=* ‘binary [00000001 .. 11111111]; Indicates how many pattern instructions there are in the song pattern. The value zero is illegal.’

*<pattern-instruction> ::=*

*<note-instruction> | <scale-instruction> | <style-instruction> |*  
*<tempo-instruction> | <volume-instruction>*

*<midi-song-type> ::=* ‘MIDI data. Reserved for future extension.’

*<digitised-song-type> ::=* ‘Digitised sound data. Reserved for future extension.’

*<polyphonic-song-type> ::=* ‘Polyphonic song data. Reserved for future extension.’

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวชนิกา สุจริตชัยตระกูล
วัน-เดือน-ปี เกิด	21 มกราคม 2520
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนหอวัง
ปริญญาตรี	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ประวัติการทำงาน	
1998-2000	บริษัทยูนิค เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด ตำแหน่ง โปรแกรมเมอร์
2000-ปัจจุบัน	บริษัทชินนี่คอตคอม จำกัด ตำแหน่ง โปรแกรมเมอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้