สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

# การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงคอมโพเนนต์โดยใช้ EJB 3

**Component Base Software Development base on EJB 3**

T049910

นายพีระพจน์ เฟื่องฟูวงศ์รัตน์

นางสาวแพร สินอนุวงศ์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2545

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....49910
วัน,เดือน,ปี.....- 2 เม.ย. 2547
.b.....
.i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

# การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงคอมโพเนนต์โดยใช้ EJB 3

## Component Base Software Development base on EJB 3

โดย

นายพีระพจน์ เฟื่องฟูวงศ์รัตน์

นางสาว แพร สินอนุวงศ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. วรวัฒน์ ลิ้มโภคา

ดร. ชุติเมษฎ์ ศรีนิลทา

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2545

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงคอมโพเน็นต์โดยใช้ EJB 3

Component-Based Software Development base on EJB 3

ผู้จัดทำ

1. นายพีระพจน์ เฟื่องฟูวงศ์รัตน์ รหัสประจำตัว 42010240
2. นางสาวแพร สินอนุวงศ์ รหัสประจำตัว 42010247

_____ อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร. วรวัฒน์ ลิ้มโภคา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงคอมโพเนนต์โดยใช้ EJB

นายพีระพจน์ เฟื่องฟูวงศ์รัตน์ 42010240
นางสาวแพร สินอนุวงศ์ 42010247
ดร. วรวัฒน์ ลิ้มโภคา อาจารย์ที่ปรึกษา
ดร. ชุติเมษฎ์ ศรีนิลทา อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2545

บทคัดย่อ

การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงคอมโพเนนต์ (Component-based Software Development) เป็นกระบวนการในการสร้างซอฟต์แวร์ โดยนำคอมโพเนนต์ที่มีอยู่มาใช้ (reuse) เพื่อช่วยลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการพัฒนา รวมไปถึงความน่าเชื่อถือในการใช้งาน

ในปัจจุบันซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นมามักมีปัญหาทางด้านการแก้ไขข้อบกพร่อง การบำรุงรักษา จึงทำให้เกิดแนวความคิดใหม่ ในรูปแบบของเว็บเซอร์วิส เป็นแนวคิดที่มีความสามารถในการรองรับการพัฒนาแอพพลิเคชันเชิงคอมโพเนนต์ ช่วยให้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาสามารถที่จะเรียกใช้งานข้ามเทคโนโลยีได้ ผ่านทาง SOAP ซึ่งเป็นโปรโตคอลในใช้งานร่วมกัน

ตัวอย่างการพัฒนาระบบงานที่ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอคือ ระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์ ซึ่งใช้หลักการพัฒนาเชิงคอมโพเนนต์ ตามโครงสร้างของ EJB และเว็บเซอร์วิส โดยระบบตรงกลางจะเป็นระบบรับจัดงานแต่งงาน ซึ่งพัฒนาโดยเทคโนโลยี J2EE เว็บเซอร์วิส ทำการเรียกใช้เซอร์วิสจากระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์ซึ่งพัฒนาโดย J2EE และเรียกใช้ ระบบทัวร์กับธนาคารที่พัฒนาโดย J2EE และพัฒนาแอพพลิเคชั่นจัดงานแต่งงานโดยใช้เทคโนโลยี J2ME เพื่อให้สามารถใช้งานได้บนอุปกรณ์ที่มีหน่วยความจำและการประมวลผลที่จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# Component-Based Software Development base on EJB

Perapote Fuangfoovongrhat
Prae Sinanuwong
Dr. Worawat Limpoka Advisor
Dr. Shutimet Srinilta Advisor

ABSTRACT

Component-based software development is a software process that reused software components to reduce time and cost of development.

Recently, software development has a problem such as updating application , maintenance and reliability . So the concept of "Web services" was used . This concept can be supported component based software development, provided ability to call sevices across platforms using SOAP.

This thesis is to study in developing system by Component-based development methodology using EJB and Web services . The central application is wedding planner system that consist of many called services such as entertainment agency that are implemented by J2EE. Developed application by using J2ME technology implement wedding planner for running on PDA.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้คงไม่อาจเสร็จได้ด้วยดี หากไม่ได้รับความช่วยเหลือ และความร่วมมือจากหลายๆ ฝ่ายด้วยกัน บุคคลแรกที่ต้องกล่าวถึงเพราะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ปริญญานิพนธ์นี้เสร็จลงได้ คือ ดร.วรวัฒน์ ลิ้มโภคา และ ดร.ชุติเมษฎ์ ศรีนิลทา อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ที่ให้ความเอาใจใส่ แนะนำ และความช่วยเหลือเสมอมา ซึ่งต้องขอขอบคุณเป็นอย่างมาก

ขอขอบพระคุณบุคคลสำคัญที่สุดที่ทำให้ข้าพเจ้ามีวันนี้ คือ บิดา มารดา อันเป็นที่เคารพรักยิ่ง ซึ่งได้เลี้ยงดูผู้เขียนมาเป็นอย่างดี พร้อมทั้งให้โอกาสทางการศึกษาอย่างเต็มที่ และคอยให้กำลังใจเอาใจใส่เสมอมาในทุกๆ ด้าน อันหาที่เปรียบมิได้ ข้าพเจ้าขอระลึกในพระคุณอันสุดประมาณ และขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

พีระพจน์ เฟื่องฟูวงศ์รัตน์

แพร สินอนุวงศ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ


| | หน้า |
|---|---|
| บทคัดย่อภาษาไทย | I |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | II |
| กิตติกรรมประกาศ | III |
| สารบัญ | IV |
| สารบัญตาราง | VI |
| สารบัญภาพ | VII |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาของโครงงาน | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน | 1 |
| 1.3 ขอบเขตของโครงงาน | 2 |
| 1.4 วิธีการดำเนินงานของโครงงาน | 2 |
| บทที่ 2 J2ME | 3 |
| 2.1 ความเป็นมาของ J2ME | 3 |
| 2.2 สถาปัตยกรรมของ J2ME | 5 |
| 2.2.1 จาวาเวอร์ชวลแมชชีน | 6 |
| 2.2.2 คอนฟิกูเรชั่น | 6 |
| 2.2.3 โพรไฟล์ | 9 |
| 2.3 สถาปัตยกรรมของ MIDP | 10 |
| 2.3.1 แอพพลิเคชั่นบนอุปกรณ์ไร้สาย MIDlet | 11 |
| 2.3.1.1 ขั้นตอนการทำงานของ MIDlet | 13 |
| 2.3.1.2 MIDlet suite | 14 |
| 2.3.1.2.1 Manifest file | 15 |
| 2.3.1.2.2 Application Descriptor | 16 |
| 2.3.1.2.3 องค์ประกอบของ MIDlet | 17 |
| 2.3.1.2.4 ขั้นตอนการพัฒนา MIDlet | 17 |
| 2.3.2 โครงสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของ MIDP | 19 |
| 2.3.2.1 APIs ระดับล่าง | 20 |
| 2.3.2.2 APIs ระดับสูง | 21 |
| 2.4 กรอบการติดต่อสื่อสารทั่วไป (The Generic Connection Framework – GCF) | 22 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 J2ME ติดต่อเว็บเซอร์วิส 25
3.1 เว็บเซอร์วิส 25
3.1.1 XML 26
3.1.1.1 แนะนำ XML 26
3.1.1.2 ประโยชน์จาก XML 26
3.1.1.3 บทสรุปของ XML 27
3.1.2 SOAP 27
3.1.2.1 แนะนำ SOAP 27
3.1.2.2 ส่วนประกอบของ SOAP 28
3.1.2.2.1 Envelope 28
3.1.2.2.2 Body 29
3.1.2.2.3 Header 29
3.1.3 UDDI 29
3.1.4 WSDL 29
3.2 J2ME ติดต่อเว็บเซอร์วิส 30
3.2.1 ใช้ kXML และ kSOAP 30
3.2.1.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลอง 30
3.2.2 ผ่าน JSP หรือ Servlet 32
บทที่ 4 แอพพลิเคชั่น 34
4.1 Overview ของระบบ OLALA Wedding Planner 34
4.2 รายละเอียดของแอพพลิเคชั่น 36
4.3 ฟังก์ชันการทำงาน 38
4.4 อีอาร์ไดอะแกรม (ER Diagran) ของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์ 39
4.5 ยูสเคสไดอะแกรม (UserCase Diagram) ของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์ 40
4.6 ซีเควนไดอะแกรม (Sequence Diagram) ของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์ 40
4.7 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) ของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์ 45
4.8 คอมโพเนนต์ไดอะแกรม (Component Diagram) ของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์ 46
4.9 คู่มือการใช้งาน Olala Entertainment 47
4.10 คู่มือการใช้งาน Olala Wedding Planner 59
ภาคผนวก 70
ภาคผนวก ก การติดตั้งและใช้งาน Jbuilder MobileSet 3.01 71
ภาคผนวก ข ความแตกต่างระหว่าง MIDP APIs กับ J2SE APIs 78
บรรณานุกรม 89

เอกสารนี้ป็นลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง


| | หน้า |
|---|---|
| ตารางที่ 2-1 แสดงโพรไฟล์แบบต่างๆ | 9 |
| ตารางที่ 2-2 แสดงแอททริบิวต์ต่างๆของ manifest file | 15 |
| ตารางที่ ข-1 แสดงไลบรารี่ภายในแพ็คเกจ java.lang | 78 |
| ตารางที่ ข-2 แสดงเมธอดภายในคลาส Math | 79 |
| ตารางที่ ข-3 แสดงเมธอดภายในคลาส String | 80 |
| ตารางที่ ข-4 แสดงเมธอดภายในคลาส Runtime | 83 |
| ตารางที่ ข-5 แสดงค่าคงที่ภายในคลาส System | 83 |
| ตารางที่ ข-6 แสดงเมธอดภายในคลาส System | 84 |
| ตารางที่ ข-7 แสดงไลบรารี่ภายในแพ็คเกจ java.io | 84 |
| ตารางที่ ข-8 แสดงไลบรารี่ภายในแพ็คเกจ java.util | 87 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ


| | หน้า |
|---|---|
| รูปที่ 2-1 โครงสร้างของเทคโนโลยีจาวา | 4 |
| รูปที่ 2-2 แสดงเทคโนโลยี Java 2 Platform Micro Edition | 4 |
| รูปที่ 2-3 สถาปัตยกรรมของ J2ME | 6 |
| รูปที่ 2-4 แสดงความสัมพันธ์ของคลาสระหว่าง J2SE , CDC และ CLDC | 9 |
| รูปที่ 2-5 โครงสร้างของ MIDP | 10 |
| รูปที่ 2-6 ขั้นตอนการทำงานของ MIDlet | 13 |
| รูปที่ 2-7 MIDlet Suite | 15 |
| รูปที่ 2-8 ขั้นตอนการพัฒนา MIDlet | 18 |
| รูปที่ 2-9 โครงสร้างระดับชั้นของคลาส Display | 20 |
| รูปที่ 2-10 แสดงการอิมพลีเมนต์คลาส Canvas | 21 |
| รูปที่ 2-11 รูปแบบพื้นฐานในการติดต่อสื่อสาร | 23 |
| รูปที่ 2-12 ลำดับขั้นของอินเตอร์เฟสการเชื่อมต่อ | 24 |
| รูปที่ 3-1 โครงสร้างของ SOAP | 28 |
| รูปที่ 3-2 แสดงการเรียกเว็บเซอร์วิสโดยใช้ kXML และ kSOAP | 32 |
| รูปที่ 3-3 แสดงการเรียกใช้เซอร์วิสโดยผ่าน JSP หรือ Servlet | 33 |
| รูปที่ 4-1 Overview ของระบบOLALA Wedding Planner | 35 |
| รูปที่ 4-2 อีอาร์ไดอะแกรมของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์ | 39 |
| รูปที่ 4-3 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์ | 40 |
| รูปที่ 4-4 ซีเควนไดอะแกรมการสมัครสมาชิกของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์ | 40 |
| รูปที่ 4-5 ซีเควนไดอะแกรมการเข้าสู่ระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์ | 41 |
| รูปที่ 4-6 ซีเควนไดอะแกรมการค้นหาการแสดงของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์ | 41 |
| รูปที่ 4-7 ซีเควนไดอะแกรมการจองการแสดงของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์ | 42 |
| รูปที่ 4-8 ซีเควนไดอะแกรมการแก้ไขรายการที่จองไว้ของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์ | 42 |
| รูปที่ 4-9 ซีเควนไดอะแกรมการชำระค่าบริการของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์ | 43 |
| รูปที่ 4-10 ซีเควนไดอะแกรมการยกเลิกการแสดงที่จองไว้ของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์ | 44 |
| รูปที่ 4-11 คลาสไดอะแกรมของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์ | 45 |
| รูปที่ 4-12 คอมโพเนนต์ไดอะแกรมของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์ | 46 |
| รูปที่ 4-13 หน้า Home ของ Olala Entertainment | 47 |
| รูปที่ 4-14 หน้าแสดงรายละเอียดวงดนตรีไทย | 48 |
| รูปที่ 4-15 หน้าแสดงรายละเอียดวงสตริง | 49 |
| รูปที่ 4-16 หน้าแสดงรายละเอียดวงดนตรีจีน | 50 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4-17 หน้าแสดงรายละเอียดวงดนตรีคลาสสิก 51
รูปที่ 4-18 หน้าสมัครสมาชิก 52
รูปที่ 4-19 หน้าล็อกอิน 52
รูปที่ 4-20 หน้าแสดงรายการการจอง 53
รูปที่ 4-21 หน้าค้นหาวงดนตรีหรือการแสดง 54
รูปที่ 4-22 หน้าแสดงผลการค้นหา 54
รูปที่ 4-23 หน้าจองวงดนตรีหรือการแสดง 55
รูปที่ 4-24 หน้าแสดงรายชื่อวงดนตรีหรือการแสดงภายในรายการงานแต่ละรายการ 56
รูปที่ 4-25 หน้าแสดงรายละเอียดต่างๆ ของวงดนตรี 57
รูปที่ 4-26 หน้าแก้ไขรายละเอียดต่างๆ ของวงดนตรีหรือการแสดง 58
รูปที่ 4-27 หน้าชำระค่าบริการ 59
รูปที่ 4-28 แอพพลิเคชั่น Olala Wedding Planner ที่พัฒนาโดยใช้ J2ME 60
รูปที่ 4-29 หน้าจอล็อกอิน 60
รูปที่ 4-30 หน้าจอแสดงการล็อกอินผิดพลาด 61
รูปที่ 4-31 หน้าจอสมัครสมาชิก 61
รูปที่ 4-32 หน้าจอแสดงการสมัครสมาชิกผิดพลาด 62
รูปที่ 4-33 หน้าจอแสดงรายละเอียดการจอง 62
รูปที่ 4-34 หน้าจอแสดงรายชื่อการจองทั้งหมด 63
รูปที่ 4-35 หน้าจอแสดงการสร้างรายการการจองใหม่ 63
รูปที่ 4-36 หน้าจอแสดงการจองสำเร็จ 64
รูปที่ 4-37 หน้าจอแสดงรายการบริการต่างๆ 64
รูปที่ 4-38 หน้าจอค้นหาบริการห้องสัมมนา 65
รูปที่ 4-39 แสดงผลการค้นหาห้องสัมมนา 66
รูปที่ 4-40 หน้าจอแสดงรายการบริการที่ได้ทำการจองแล้ว 66
รูปที่ 4-41 หน้าจอแสดงรายละเอียดของบริการที่ได้ทำการจองแล้ว 67
รูปที่ 4-42 หน้าจอค้นหาสตูดิโอถ่ายภาพวิวาห์ 67
รูปที่ 4-43 หน้าจอค้นหาร้านขายของชำร่วยสำหรับงานวิวาห์ 68
รูปที่ 4-44 หน้าจอค้นหาบริษัทเอ็นเตอร์เทนเมนต์ 68
รูปที่ 4-45 หน้าจอค้นหาแพ็คเกจทัวร์ 69
รูปที่ 4-46 หน้าจอชำระค่าบริการ 69
รูปที่ ก-1 แสดงการเลือก JDK ที่สนับสนุน CLDC/MIDP 72
รูปที่ ก-2 แสดงแถบ Micro สำหรับพัฒนาแอพพลิเคชั่น J2ME 72
รูปที่ ก-3 แสดงรายละเอียดต่างๆ ในการสร้าง Displayable 73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ก-4 แสดงการกำหนดค่าตำแหน่งของโปรแกรมอีมูเลเตอร์ 74
รูปที่ ก-5 แสดงการสร้างไฟล์ PRC 74
รูปที่ ก-6 แสดงรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับ JDK 75
รูปที่ ก-7 แสดงการปิดตัวเลือกเกี่ยวกับเซิร์ฟเวอร์ 76
รูปที่ ก-8 แสดงหน้าจอการสร้างอินเตอร์เฟสสำหรับหน้าจอ 77




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาของโครงงาน

การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงคอมโพเนนต์ (Component-Based Software Development หรือ CBSD) มีข้อดี คือ สามารถนำคอมโพเนนต์ที่มีอยู่มาใช้ (reuse) เพื่อลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการพัฒนา , น่าเชื่อถือ (Reliable) แต่สถาปัตยกรรมนี้มีข้อจำกัดที่ไม่สามารถนำคอมโพเนนต์ที่มีอยู่มาใช้ใหม่ข้ามสถาปัตยกรรม 2 สถาปัตยกรรมได้ คือ สถาปัตยกรรมของบริษัทไมโครซอฟท์ ซึ่งก็คือ COM+ และสถาปัตยกรรมของบริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ คือ EJB

แต่ภายหลังการเกิดของ XML , SOAP และแนวคิดของเว็บเซอร์วิส ทำให้สามารถทำงานข้ามสถาปัตยกรรมได้โดยผ่านทาง SOAP ซึ่งเป็นโปรโตคอล (Protocol) ที่ใช้สำหรับ Remote Procedure Call (RPC) ผ่าน HTTP โปรโตคอล โดยรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับทฤษฎีและตัวอย่างการสร้างเว็บเซอร์วิสโดยใช้จาวาเทคโนโลยีในการพัฒนาจะถูกนำเสนอในปริญญานิพนธ์การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงคอมโพเนนต์โดยใช้ EJB1 ซึ่งปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะนำเสนอเทคโนโลยีของบริษัทซันไมโครซิสเต็มส์คือ Java 2 Platform Micro Edition (J2ME) เป็นแพล็ตฟอร์ม (Platform) ที่ออกแบบมาเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ฝังตัวที่มีขนาดของหน่วยความจำ , ความสามารถในการประมวลผลที่จำกัด

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

ภายในโครงงานนี้ได้ทำการศึกษาถึงทฤษฎี การสร้าง และการนำคอมโพเนนต์ คือ EJB ไปใช้งานในการสร้างเว็บเซอร์วิสโดยมีจุดประสงค์ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีพื้นฐานของคอมโพเนนต์
2. เพื่อศึกษาทำความเข้าใจ Enterprise JavaBean (EJB) ในจาวาเทคโนโลยี
3. ศึกษาเรื่องเว็บเซอร์วิส และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ SOAP, XML, WSDL, UDDI เป็นต้น
4. ศึกษาการสร้างเว็บเซอร์วิส โดยใช้จาวาเทคโนโลยีลงลึกในเทคโนโลยีของเว็บเซอร์วิส เช่น ทรานแซกชั่น , การจัดการเสตท , ความปลอดภัยในการเรียกใช้เว็บเซอร์วิส
5. ทำการขยายการรองรับการใช้งานของระบบ (Scalability) โดยใช้เทคโนโลยี JMS
6. ศึกษาการเรียกใช้เว็บเซอร์วิสข้ามค่าย รวมทั้งเปรียบเทียบเทคโนโลยีของทั้งสองค่าย .NET และจาวา
7. ศึกษา Java 2 Platform Micro Edition (J2ME) พัฒนาแอพพลิเคชั่นบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีความสามารถจำกัดเพื่อติดต่อกับเว็บเซอร์วิส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1. ออกแบบและสร้างแอพพลิเคชั่นโดยใช้สถาปัตยกรรม แบบ 3 เทียร์ส ร่วมกับการใช้หลักการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงคอมโพเน็นต์ด้วยจาวาเทคโนโลยี
2. ใช้ทฤษฎีของ JMS เพื่อเข้ามาเพิ่มขนาดให้กับแอพพลิเคชั่น
3. สร้างแอพพลิเคชั่นโดยใช้สถาปัตยกรรมคอมโพเนนต์ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ที่สามารถเรียกใช้เว็บเซอร์วิสคอมโพเน็นต์ข้ามแพลตฟอร์มได้
4. ระบบที่พัฒนาเป็นระบบอีคอมเมิร์ซที่เกี่ยวกับ การจัดการแต่งงาน (Wedding Planner) โดยใช้ EJB โดยกลุ่มจะทำเว็บเซอร์วิสที่เป็นระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์ โดยจะมีการติดต่อกับเว็บเซอร์วิสส่วนกลาง ซึ่งส่วนกลางจะทำหน้าที่ติดต่อเว็บเซอร์วิสของแต่ละค่ายให้ทำงานโดยนำผลลัพธ์ที่ได้จากแต่ละเว็บเซอร์วิส มาจัดการวางแผนการแต่งงานอีกครั้งหนึ่ง
5. พัฒนาแอพพลิเคชั่นโดยใช้ J2ME เรียกใช้เว็บเซอร์วิสของส่วนกลาง

## 1.4 วิธีการดำเนินงานของโครงงาน

1. ศึกษาทฤษฎีพื้นฐานของการพัฒนาเชิงคอมโพเนนต์ , J2EE ซึ่งเป็นเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมบนฝั่งเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ภาษาจาวาในการพัฒนา ประกอบด้วย EJB , Servlet , JSP และ JDBC เป็นต้น
2. ศึกษาทฤษฎีของ XML และ SOAP และส่วนประกอบในเว็บเซอร์วิส
3. ศึกษาการพัฒนาคอมโพเน็นต์และเว็บเซอร์วิสในจาวาเทคโนโลยี
4. ออกแบบระบบแอพพลิเคชั่นในลักษณะงานเชิงคอมโพเน็นต์
5. ศึกษาการทำงานของ JMS ที่มีอยู่ในจาวาเทคโนโลยี
6. ศึกษาการปรับแต่งเพื่อให้เว็บเซอร์วิสมีความปลอดภัยในการสื่อสาร
7. ศึกษาการใช้งานร่วมกันรวมทั้งเปรียบเทียบเทคโนโลยีจากทั้งสองค่าย .NET และ จาวา
8. ศึกษาเทคโนโลยี J2ME เพื่อเรียกใช้เว็บเซอร์วิส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 2

# J2ME

## 2.1 ความเป็นมาของ J2ME

ในระยะ 2 - 3 ปีที่ผ่านมา ตลาดของอุปกรณ์สื่อสารไร้สายได้มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องและมีแนวโน้มจะเติบโตยิ่งขึ้นไปอีกเมื่อมีการนำระบบเครือข่ายอุปกรณ์สื่อสารไร้สายรุ่นที่3 (3rd generation – 3G) เข้ามาใช้งาน ซึ่งเป็นระบบสื่อสารไร้สายที่รับส่งข้อมูลโดยใช้แบนด์วิดท์สูงขึ้นคือ 384 กิโลไบต์ ถึง 2 เมกะไบต์ต่อวินาที ขณะที่อุปกรณ์ไร้สายรุ่นที่2 มีแบนด์วิดท์เพียง 19.2 กิโลไบต์ต่อวินาที

ช่องทางการสื่อสารที่เพิ่มขึ้นนี้ทำให้สามารถรองรับปริมาณการใช้โทรศัพท์ได้มากขึ้นและใช้บริการข้อมูลภาพและเสียงคุณภาพสูงได้อีกด้วย จากระบบสื่อสายไร้สายรุ่นที่ 3 นี้ทำให้แอพพลิเคชั่น อินเตอร์เนต บนอุปกรณ์สื่อสารไร้สายมีการพัฒนามากขึ้น อีกทั้งทุกวันนี้ผู้คนนิยมรับข่าวสาร เช่น ข่าว สภาพอากาศ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (email) โดยตรงจากอินเตอร์เนตผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ , พีดีเอ , เพจเจอร์ ซึ่งแอพพลิเคชั่นที่มีความสามารถเหล่านี้ ส่วนใหญ่ใช้เทคโนโลยี เช่น โปรโตคอลสำหรับอุปกรณ์ไร้สาย (Wireless Application Protocol-WAP) และ ไอโมต (i-mode) แต่เทคโนโลยีดังกล่าวมีข้อจำกัดบางประการ ซึ่งรวมถึงการขาดระบบรักษาความปลอดภัยที่ดี , ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (user interface) ที่ยังไม่ดีเท่าที่ควร และข้อจำกัดของระยะเวลาการต่ออินเตอร์เนต

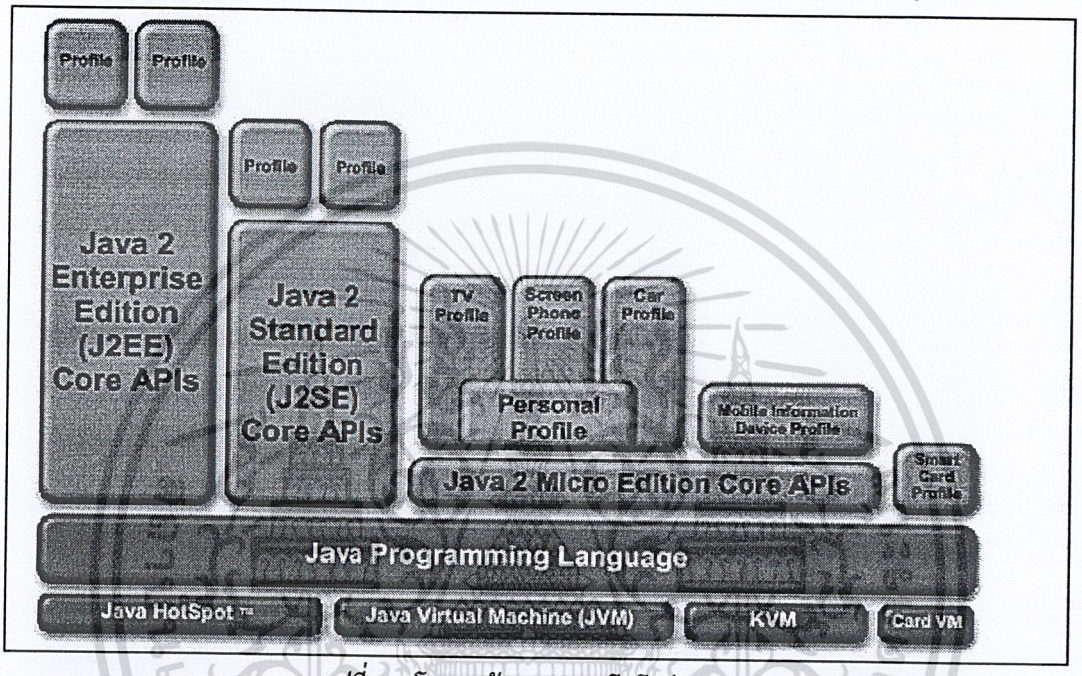
ดังนั้นทางบริษัทซันไมโครซิสเต็มได้ออกแบบ Java 2 Platform , Micro Edition (J2ME) ซึ่งเป็นหนทางหนึ่งในการแก้ไขข้อจำกัดดังกล่าว และสามารถทำงานที่ซับซ้อนได้มากขึ้น เช่น แอพพลิเคชั่นไคลเอ็นท์/เซิร์ฟเวอร์ (client/server) สำหรับองค์กร, เกมส์ , ฟังเพลง เนื่องจากอุปกรณ์สื่อสารไร้สายเป็นอุปกรณ์ขนาดเล็กทำให้มีข้อจำกัดหลายด้านเมื่อเทียบกับคอมพิวเตอร์ เช่น ขนาดของหน่วยความจำ , ความสามารถในการประมวลผล แต่ด้วยเทคโนโลยีของ J2ME ซึ่งออกแบบโดยเน้นถึงกลุ่มผู้ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และอุปกรณ์ฝังตัว (Embeded) รวมถึงอุปกรณ์สื่อสารไร้สาย ทำให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาแอพพลิเคชั่นสำหรับอุปกรณ์เหล่านั้นได้

ทางบริษัทซันไมโครซิสเต็มได้จัดกลุ่มของเทคโนโลยีของจาวาเป็น 3 รุ่น ดังรูปที่ 2-1 คือ

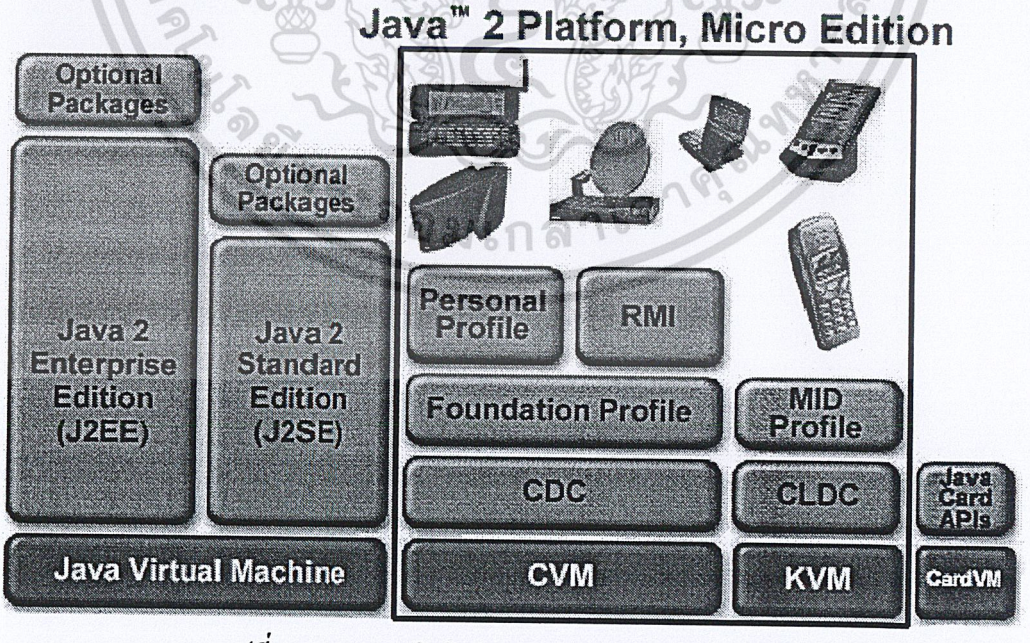
- Java 2 Platform , Enterprise Edition (J2EE) สร้างบน J2SE โดยเพิ่ม Java Enterprise API เป็นแพล็ตฟอร์มสำหรับพัฒนา enterprise-class ที่ต้องดีพลอยบนเซิร์ฟเวอร์
- Java 2 Platform , Standard Edition (J2SE) เป็นแพล็ตฟอร์มจาวาที่เหมาะสำหรับการทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์พีซีประกอบด้วยบริการมาตรฐานต่างๆ ของจาวาสำหรับ applet และแอพพลิเคชั่น รู้จักในชื่อ Java Development Kit (JDK)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Java 2 Platform , Micro Edition (J2ME) เป็นเทคโนโลยีจาวาที่ออกแบบมาเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ฝังตัวที่มีขนาดของหน่วยความจำ , ความสามารถในการประมวลผลที่จำกัด และความสามารถในการทำงานของส่วนติดต่อกราฟิกกับผู้ใช้ (GUI) โดยเฉพาะเช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ , พีดีเอ , เพจเจอร์ เป็นต้น ดังรูปที่ 2-2




*รูปที่ 2-1 โครงสร้างของเทคโนโลยีจาวา*




*รูปที่ 2-2 แสดงเทคโนโลยี Java 2 Platform Micro Edition*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2-1 และ 2-2 จะเห็นว่าจาวาเทคโนโลยีแต่ละแพล็ตฟอร์มจะมีเวอร์ชวลแมชชีนเฉพาะซึ่งปรับแต่งเป็นพิเศษ เพื่อสนับสนุนการทำงานของแอพพลิเคชั่นที่จะนำไปใช้ได้ดียิ่งขึ้น HotSpot VM เป็นเวอร์ชวลแมชชีน ของจาวาที่ปรับแต่งมาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของแอพพลิเคชั่นบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่เขียนด้วย J2EE และยังสามารถทำงานเข้ากับแอพพลิเคชั่นที่เขียนด้วย J2SE ได้อีกด้วย JVM (Java Virtual Machine) เป็นเวอร์ชวลแมชชีนสำหรับจาวาทั่วไปที่ปรับแต่งเพื่อการใช้งานกับแอพพลิเคชั่นบนเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี

เวอร์ชวลแมชชีนที่ออกแบบมาเพื่อสำหรับใช้งานกับ J2ME มี 2 ประเภท คือ กิโลไบต์เวอร์ชวลแมชชีน (KVM) และ คอมแพ็คเวอร์ชวลแมชชีน (CVM) ซึ่งมีขนาดเล็กและใช้ทรัพยากรของระบบน้อยกว่าเวอร์ชวลแมชชีน 2 ประเภทก่อนหน้า

ประโยชน์ของ J2ME ในการพัฒนาแอพพลิเคชั่น

- เป็นแพล็ตฟอร์มอิสระ แอพพลิเคชั่นบนอุปกรณ์ไร้สายที่พัฒนาด้วยจาวาสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่ผลิตโดยผู้ผลิตต่างกันได้ ช่วยให้เคลื่อนย้ายแอพพลิเคชั่นไปใช้งานได้สะดวกยิ่งขึ้น
- แอพพลิเคชั่นบนอุปกรณ์ไร้สายมักทำงานเกี่ยวเนื่องกับระบบเครือข่าย เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถติดต่อสื่อสารได้ จาวาจึงได้ออกแบบให้มีความสามารถด้านเครือข่ายในตัวเอง โดยมีคลาสไลบรารีระบบเครือข่ายให้ทำการเขียนแอพพลิเคชั่นด้านเครือข่ายง่ายขึ้น
- มีระบบรักษาความปลอดภัยหลายระดับตั้งแต่ คลาสโหลดเดอร์ , ไบต์โคดเวอรี่ไฟล์เออร์ ไปจนถึงโปรแกรมรักษาความปลอดภัย เช่น ตัวจัดการความปลอดภัย (Security Manager) ซึ่งสามารถป้องกันไคล์เอ็นท์จากแอพพลิเคชั่นที่ไม่น่าไว้ใจ นอกจากนี้ยังมี APIs รักษาความปลอดภัยการรับส่งข้อมูลผ่านเว็บอีกด้วย
- มีระบบกลไกการติดตั้งแอพพลิเคชั่นซึ่งยินยอมให้ดาวน์โหลดแอพพลิเคชั่นผ่านระบบสื่อสารไร้สายแล้วนำมาติดตั้งที่อุปกรณ์ กลไกนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดและปรับแต่งแอพพลิเคชั่นบนอุปกรณ์ได้ตามต้องการ
- มีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ที่หลากหลาย และมีคลาสไลบรารีรองรับอีเวนต์ต่างๆ โดยใช้พื้นที่การแสดงผลบนหน้าจออุปกรณ์ไร้สายให้เกิดประโยชน์สูงสุด ส่วนติดต่อกับผู้ใช้นี้ทำให้อุปกรณ์ไร้สายสามารถสนับสนุนการทำงานของวิดีโอเกมส์ขั้นสูง และแอพพลิเคชั่นที่ซับซ้อนได้

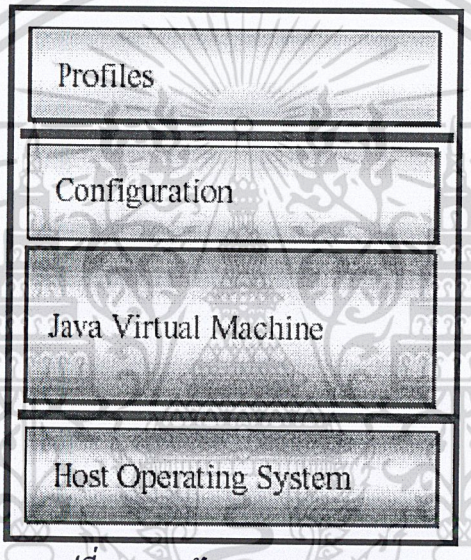
## 2.2 สถาปัตยกรรมของ J2ME

J2ME เป็นแพล็ตฟอร์มจาวาที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานกับแอพพลิเคชั่นที่ทำงานบนอุปกรณ์ขนาดเล็ก เช่น โทรศัพท์มือถือ , พีดีเอ , โทรศัพท์พร้อมจอภาพที่เชื่อมต่อกับอินเตอร์เนต , โทรทัศน์ดิจิตอลขนาดเล็ก , อุปกรณ์บันเทิงและระบบนำทางในรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

J2ME เป็นแพล็ตฟอร์มที่ถูกกำหนดไว้ด้วยส่วนประกอบหลายส่วน เพื่อช่วยให้สามารถตอบสนองความต้องการที่หลากหลายของอุปกรณ์ที่มีอยู่มากมายได้ สถาปัตยกรรมของ J2ME ถูกออกแบบมาให้มีลักษณะเป็นส่วนๆ (Modular) และแต่ละส่วนนั้นสามารถขยายหรือปรับขนาดได้ (Scalable) ซึ่งประกอบไปด้วย 3 เลเยอร์ บน Host Operating System ของอุปกรณ์ ดังรูปที่ 2-3 คือ

- โพรไฟล์
- คอนฟิกูเรชัน
- จาวาเวอร์ชวลแมชชีน




*รูปที่ 2-3 สถาปัตยกรรมของ J2ME*

### 2.2.1 จาวาเวอร์ชวลแมชชีน

เป็นเวอร์ชวลแมชชีนที่นำจาวาเวอร์ชวลแมชชีน มาปรับแต่งให้เข้ากับระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์และรองรับแต่ละคอนฟิกูเรชันของ J2ME สิ่งที่ทำงานร่วมกับเวอร์ชวลแมชชีนคือ คอนฟิกูเรชันและโพรไฟล์ ซึ่งจัดหาคลาส APIs สำหรับเอนไวรอนเมนต์ แต่ละคอนฟิกูเรชันของ J2ME

### 2.2.2 คอนฟิกูเรชัน

ประกอบด้วยชุดคลาสไลบรารีขั้นต่ำของจาวาเวอร์ชวลแมชชีน และจาวาคลาสสำหรับอุปกรณ์แต่ละประเภท หรืออาจกล่าวได้ว่าคอนฟิกูเรชันเป็นตัวกำหนดคุณสมบัติหรือไลบรารีขั้นต่ำของแพล็ตฟอร์มจาวาที่นักพัฒนาคาดว่าจะต้องมีในทุกอุปกรณ์ เพื่อเขียนโปรแกรมจาวาสำหรับรองรับความต้องการขั้นพื้นฐานใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานบนอุปกรณ์ขนาดเล็ก ซึ่งอุปกรณ์แต่ละตัวจะใช้จาวาเวอร์ชวลแมชชีนในการเขียนโปรแกรมที่ต่างกัน ดังนั้นจึงแบ่งคอนฟิกูเรชันของ J2ME ออกเป็น 2 ชนิด

1) Connected Limited Device Configuration (CLDC) เป็นคอนฟิกูเรชันของอุปกรณ์ที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

- มีหน่วยความจำ (ROM) ขั้นต่ำ 128 กิโลไบต์ เพื่อใช้ในการเก็บไลบรารีที่จำเป็นในการทำงาน
- มีหน่วยความจำ (RAM) ขั้นต่ำ 32 กิโลไบต์ ใช้สำหรับจองพื้นที่หน่วยความจำขณะรันไทม์
- ความเร็วของหน่วยประมวลผล (CPU) อย่างน้อยเริ่มต้นที่ 8-32 เมกะเฮิร์ต
- มีหน่วยประมวลผลขนาด 16 หรือ 32 บิต
- มีส่วนติดต่อกับผู้ใช้จำกัด
- มีแหล่งจ่ายพลังงานจำกัด ส่วนมากทำงานโดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่
- การเชื่อมต่อกับเครือข่ายอยู่ในรูปแบบไร้สาย โดยมีแบรนด์วิทจำกัดและมีการส่งข้อมูลไม่ต่อเนื่อง ความเร็ว 9,600 บิตต่อวินาที หรือน้อยกว่า

เวอร์ชวลแมชชีนใน CLDC เรียกว่า KVM (Kilobyte Virtual Machine) เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการแปลโปรแกรมที่เขียนขึ้นในภาษาจาวาไปเป็นภาษาเครื่อง (machine code) เพื่อส่งต่อไปให้กับระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์ดำเนินการต่อไป และเป็นไปในลักษณะเดียวกัน โดย KVM นี้เหมาะสำหรับการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีขนาดหน่วยความจำในช่วง 128-512 กิโลไบต์ จัดได้ว่าเล็กมากเมื่อเทียบกับเวอร์ชวลแมชชีนของ J2SE ที่มีขนาด 32เมกะไบต์ เนื่องจากหน่วยความจำที่มีขนาดเล็กจึงทำให้จาวาเวอร์ชวลแมชชีนมีความแตกต่างไปจากจาวาเวอร์ชวลแมชชีนแบบอื่นๆ ดังนี้

- การไม่สนับสนุนชนิดของข้อมูลแบบเลขทศนิยม (Float) และ ตัวเลขขนาด 32 บิต(Double) เนื่องจาก CLDC ไม่ได้รวมความสามารถในการสนับสนุนตัวเลขทศนิยมเข้าไว้ ดังนั้นจึงไม่สามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานประเภทเลขทศนิยม และตัวเลขขนาด 32 บิต รวมทั้งไม่สามารถนำคลาส 2 ชนิด คือ java.lang.Float และ java.lang.Double มาใช้งานได้ หากจำเป็นที่จะต้องใช้การคำนวณทศนิยมในโปรแกรมที่พัฒนาด้วย J2ME อาจทำได้โดยใช้ซอฟต์แวร์ เช่น MathFP เป็นตัวจำลองการคำนวณทศนิยมด้วยจำนวนเต็มคงที่
- การไม่สนับสนุน Java Native Interface (JNI) เนื่องจากสาเหตุ 2 ประการ คือ ในแบบจำลองความปลอดภัยของ CLDC ผู้เขียนแอพพลิเคชั่นไม่สามารถโหลดไลบรารีใหม่ๆ ที่ยังมีฟังก์ชันเดิมของอุปกรณ์อยู่ และไม่สามารถเข้าถึงฟังก์ชันเดิมของอุปกรณ์ที่ไม่มีไลบรารีของจาวาได้ เพราะว่าการนำ JNI มาใช้เป็นการเพิ่มภาระให้กับหน่วยความจำบนอุปกรณ์ CLDC
- การไม่มีรูปแบบ Reflection ทำให้โปรแกรม CLDC ไม่สามารถตรวจสอบเนื้อหาในคลาสออบเจ็กต์เมธอดได้ รวมถึงการเรียกใช้คำสั่งของออบเจ็กต์ที่ไม่ได้อยู่ที่เดียวกัน (Remote Method Invocation - RMI) และการเรียงลำดับออบเจ็กต์ (Object Serialization)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การไม่มี user-defined , Java-level class loaders เนื่องจากเหตุผลด้านความปลอดภัยและโปรแกรมบรรจุคลาสใน KVM ก็ไม่อนุญาตให้ผู้ใช้งานลบล้าง เขียนทับหรือกำหนดค่าใหม่ได้
- การไม่สนับสนุนเธรดออบเจ็กต์ หรือ daemon threads KVM จะสนับสนุนการทำงานแบบ Multi-Thread แต่จะไม่รองรับเธรดออบเจ็กต์ หรือ daemon thread เราจะต้องใช้การเก็บสะสมออบเจ็กต์ (Collection object) ในการเก็บเธรดออบเจ็กต์ เพื่อทำงานแบบกลุ่มได้
- การไม่สนับสนุน finalization ของ class instances Finalization คือ กระบวนการที่ให้ออบเจ็กต์ล้างตัวเองก่อนที่จะถูกเก็บกวาด ซึ่งไลบรารีของ CLDC ไม่ได้รวมเอาเมธอด finalize ไว้ในคลาสออบเจ็กต์ เพื่อให้ KVM เก็บกวาดได้สะดวกขึ้น
- การไม่สนับสนุน weak reference ทำให้โปรแกรมไม่ได้รับแจ้งเมื่อมีการตรวจสอบพบว่าสามารถดึงออบเจกต์ที่ต้องการคืนมาจากออบเจกต์อื่นได้
- มีข้อจำกัดของการจัดการเกี่ยวกับข้อผิดพลาด (error handing) CLDC รองรับความผิดพลาดในการทำงานในวงจำกัด โดยกำหนดคลาสแสดงข้อผิดพลาดไว้เพียง 2 คลาส คือ java.lang.VirtualMachineError และ java.lang.OutOfMemoryError โดยได้นำคลาสส่วนใหญ่ออกไป เนื่องจาก
  - ในระบบอุปกรณ์ฝังตัว การคืนสู่สภาวะปกติหลังจากเกิดภาวะที่ทำงานผิดพลาดเป็นความสามารถเฉพาะของบางอุปกรณ์เท่านั้น
  - ความผิดปกติประเภทนี้มักไม่สามารถแก้ไขได้ เพราะฉะนั้นการบรรจุความสามารถในการจัดการข้อผิดพลาดอย่างเต็มรูปแบบทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายมากและยังต้องจัดลำดับความสำคัญไว้สูง ทั้งที่อุปกรณ์ CLDC มีทรัพยากรจำกัด

คลาสไลบรารีต่างๆ จะสืบทอดมาจากคลาสจาวาของ J2SE ดังรูปที่ 2-4 แต่จะตัดบางคลาสออกไป ดังนั้นใน CLDC จะเหลืออยู่ 4 แพ็คเกจ คือ java.lang , java.util , java.io , javax.microedition ซึ่งเป็นแพ็คเกจที่เพิ่มขึ้นมาใน J2ME เหตุผลในการกำจัดคลาสบางคลาสออกไปเกี่ยวข้องกับหลักการเบื้องต้น 2 อย่างของ CLDC ประการแรกคือ CLDC ต้องมีขนาดไม่เกิน 512 Kbytes ประการที่สองคือ คอนฟิกูเรชัน จะตอบสนองความต้องการพื้นฐานของอุปกรณ์ แต่ในแต่ละอุปกรณ์จะมีระบบแตกต่างกันซึ่งไม่สามารถสนับสนุนคลาสใน J2ME ทั้งหมดได้ ดังนั้นจึงนำคลาสที่ไม่สามารถนำมาใช้งานได้ออกไป

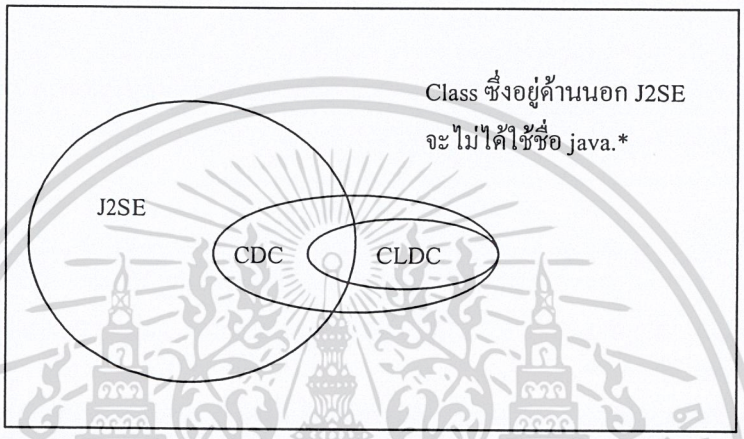
2) Connected Device Configuration (CDC) เป็นคอนฟิกูเรชันของอุปกรณ์ที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

- มีหน่วยความจำ (ROM) ขั้นต่ำ 512 กิโลไบต์ เพื่อใช้ในการเก็บไลบรารีที่จำเป็นในการทำงาน
- มีหน่วยความจำ (RAM) ขั้นต่ำ 256 กิโลไบต์ ใช้สำหรับจองพื้นที่หน่วยความจำขณะรันไทม์
- มีหน่วยประมวลผลขนาด 32 บิต
- การเชื่อมต่อกับเน็ตเวิร์คเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีแบรนด์วิทสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวอร์ชวลแมชชีนของ CDC เรียกว่า CVM (Compact Virtual Machine) คือ เวอร์ชวลแมชชีนสำหรับ Foundation Profile ซึ่ง CVM นี้ถูกสร้างด้วยภาษา C และ Assembly CDC ใช้สำหรับอุปกรณ์ที่มีความสามารถน้อยกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์และมีหน่วยความจำมากกว่า 512 กิโลไบต์ อุปกรณ์เหล่านั้นได้แก่ เซตท็อปบ็อกซ์ , ระบบนำทางและระบบบันเทิงในรถยนต์ , ระบบโทรศัพท์ผ่านอินเตอร์เนต เป็นต้น

จาวาแพ็คเกจที่ใช้ใน CDC คือ java.lang , java.util , java.io , java.net , java.text และ java.security




*รูปที่ 2-4 แสดงความสัมพันธ์ของคลาสระหว่าง J2SE , CDC และ CLDC*

### 2.2.3 โพรไฟล์

โพรไฟล์ทำหน้าที่เสริมคอนฟิกูเรชันซึ่งประกอบด้วยคลาสไลบรารีพื้นฐาน โดยจะรองรับความต้องการของอุปกรณ์ที่มีลักษณะเฉพาะหรือแอพพลิเคชั่นเฉพาะ โดยโพรไฟล์จะทำงานไม่ได้ถ้าปราศจากคอนฟิกูเรชัน และเวอร์ชวลแมชชีนที่จัดหาคลาส และ API หลัก ปกติแล้วโพรไฟล์จะจัดหาส่วนติดต่อกับผู้ใช้ , วิธีการอินพุท , การเชื่อมต่อเครือข่าย และกลไกการรักษาข้อมูลให้คงอยู่ดังเดิม (Data persistent machanism) สำหรับแต่ละอุปกรณ์ ซึ่งโพรไฟล์จะช่วยสร้างความสมบูรณ์ให้กับเครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาแอพพลิเคชั่น (Toolkit) บนอุปกรณ์ที่ต้องการ

ในปัจจุบันมีการระบุโพรไฟล์ไว้ 5 แบบ ดังตารางที่ 2-1 ซึ่งโพรไฟล์แต่ละตัวทำหน้าที่เสริมการทำงานของคอนฟิกูเรชันดังนี้

| โพรไฟล์ | วัตถุประสงค์ | คอนฟิกูเรชัน |
|---|---|---|
| Mobile Information Device Profile (MIDP) | เตรียมส่วนติดต่อกับผู้ใช้ , หน่วยเก็บข้อมูลแบบคงตัว (persistent storage) , ความสามารถด้านเครือข่ายไว้ให้อุปกรณ์ไร้สาย เช่น โทรศัพท์มือถือ | CLDC |

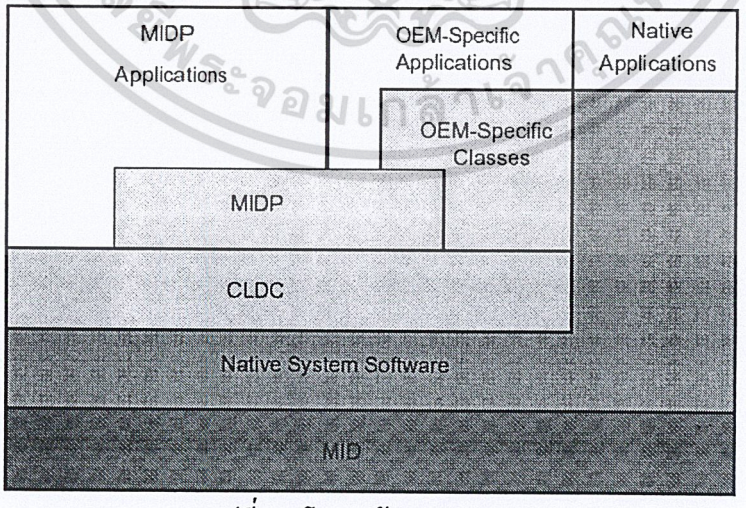
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| Personal Data Assistant (PDA) | มีส่วนติดต่อกับผู้ใช้และ APIs ด้านการเก็บข้อมูลสำหรับอุปกรณ์พกพาขนาดเล็กที่ใช้ระบบ palmOS เช่น Palm , Handspring | CLDC |
| Foundation | ใช้งานกับอุปกรณ์ที่ต้องติดตั้งจาวาเวอร์ชวลแมชชีนเป็นโพรไฟล์ มาตรฐานสำหรับอุปกรณ์ CDC ทุกตัวที่ไม่มีความสามารถติดต่อกราฟิกกับผู้ใช้ | CDC |
| Personal | เป็นส่วนเสริม Foundation Profile เพื่อทำงานกับแอพพลิเคชั่นที่พัฒนาสำหรับ PersonalJava Application Environment Specification รุ่น 1.1.x และ 1.2.x และจัดหาความสามารถในการเชื่อมต่อเครือข่าย รวมไปถึงความสามารถด้านการติดต่อกราฟิกกับผู้ใช้ของการเรียกใช้ Applet | CDC |
| Remote Method Invocation (RMI) | ส่วนเสริม Foundation Profile เพื่อจัดหา RMI ระหว่างจาวากับจาวา , สามารถทำงานร่วมกับแอพพลิเคชั่นระบบอื่นได้ และจัดหาความสามารถในการเชื่อมต่อเครือข่ายที่ดีกว่า Personal โพรไฟล์ | CDC |

*ตารางที่ 2-1 แสดงโพรไฟล์แบบต่างๆ*

**2.3 สถาปัตยกรรมของ MIDP**

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น MIDP, KVM และ CLDC ได้กลายมาเป็นรากฐานในการพัฒนาจาวาแอพพลิเคชันบนอุปกรณ์สื่อสารไร้สาย ซึ่งมีโครงสร้างตามรูปที่ 2-5




*รูปที่ 2-5 โครงสร้างของ MIDP*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2-5 แบ่งโครงสร้างของ MIDP ออกเป็นเลเยอร์ต่างๆ ดังนี้

- **MID (Mobile Information Device)** เป็นเลเยอร์ของฮาร์ดแวร์ ซึ่งหมายถึง อุปกรณ์ประเภทโทรศัพท์ หรือ เพจเจอร์รับส่งข้อความ (เช่น RIM รุ่น Blackberry 950)
- **Native System Software** เป็นเลเยอร์ซอฟต์แวร์ของระบบที่ติดตั้งมากับอุปกรณ์ หมายถึงส่วนที่เป็นระบบปฏิบัติการและไลบรารีของระบบที่บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ให้มา
- **Native Applications** เป็นเลเยอร์ในส่วนของแอพพลิเคชั่นพื้นฐานที่ผู้ผลิตจะใส่ไว้ในตัวอุปกรณ์ เช่น การปรับเสียงเรียกเข้าของโทรศัพท์มือถือ , การปรับระดับความดังของเสียง
- **CLDC** เป็นเลเยอร์ที่เตรียม APIs หลักของจาวาให้แอพพลิเคชั่นบนอุปกรณ์ไร้สาย ซึ่งเป็นส่วนของKVM และไลบรารีที่ถูกกำหนดโดย CLDC
- **MIDP** เป็นเลเยอร์ของโพรไฟล์ที่จัดเตรียมคลาสไลบรารีสำหรับส่วนติดต่อกราฟิกกับผู้ใช้ และหน่วยเก็บข้อมูลแบบคงตัว รวมถึงระบบเครือข่ายด้วย
- **MIDP Applications** เป็นส่วนของ MIDlet ที่ใช้ไลบรารีที่มีอยู่ใน MIDP และ CLDC
- **OEM-Specific (Original Equipment Manufacturer) Classes** เป็นเลเยอร์ของคลาสไลบรารีที่ผู้ผลิตกำหนดขึ้นตามคุณลักษณะเฉพาะของแต่ละอุปกรณ์ เช่น ความสามารถในการตอบรับโทรศัพท์อัตโนมัติ , การเข้าถึงข้อมูลภายในสมุดโทรศัพท์
- **OEM-Specific Applications** เป็นเลเยอร์ของแอพพลิเคชั่นที่ใช้ OEM-Specific Classes

### 2.3.1 แอพพลิเคชั่นบนอุปกรณ์ไร้สาย MIDlet

MIDlet คือ แอพพลิเคชั่นที่เขียนโดยใช้ APIs ของ MIDP มีลักษณะการทำงานคล้ายจาวาแอพเพล็ต (Java Applet) คือ แอพพลิเคชั่นจะทำงานบนเวอร์ชวลแมชชีน และถูกควบคุมการทำงานโดยแอพพลิเคชั่น อีกตัวหนึ่ง ซึ่งสำหรับแอพเพล็ต (Applet) จะถูกควบคุมการทำงาน โดยเว็บเบราเซอร์ (Web Browser) หรือแอพเพล็ตวิวเวอร์ (Applet Viewer)และ MIDlet จะถูกควบคุมการทำงานโดยซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่น (Application Management Software - AMS)

ซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นจะไปจัดการควบคุมการทำงานของ MIDlet ทั้งหมดทุกขั้นตอน ดังนี้

1. Retrieval ( Load )

   ซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นจะทำหน้าที่โหลด MIDlet เข้าสู่หน่วยความจำก่อน ซึ่งอาจเป็นการโหลดตัวโปรแกรมจากเซิร์ฟเวอร์ หรือ พีซี โดยผ่านสายเคเบิลหรือเครือข่ายไร้สาย

2. Installation

   หลังจากที่โหลดตัวแอพพลิเคชั่น (MIDlet) เข้าสู่หน่วยความจำแล้ว ซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นจะทำหน้าที่ตรวจสอบ (Preverified) MIDlet ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมกับอุปกรณ์หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พร้อมกับการติดตั้งเพื่อที่จะให้ MIDlet พร้อมที่จะทำงานต่อไป ซึ่ง MIDlet จะอยู่ในตัวเครื่องจนกว่าจะมีการสั่งลบออกจากตัวเครื่อง

3. Launching ( Run )

ขั้นตอนนี้จะเหมือนกับทำงานแอพพลิเคชั่นทั่วไป คือ ซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นจะเรียก MIDlet ขึ้นมาทำงาน อาจจะเป็นการแสดงหน้าจออินพุท ให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลสำหรับการทำงานใน ขั้นตอนนี้ MIDlet จะมีอยู่ 3 สถานะ ดังนี้

1. Pause state คือสถานะพร้อมที่จะทำงานกำลังรอรับคำสั่ง
2. Active state เป็นสถานะ การทำงานตามปกติของ MIDlet เมื่อได้รับคำสั่งและไม่มี Error Exception
3. Destroy state เป็นสถานะที่ MIDlet ปลดปล่อยหรือคืนทรัพยากรให้กับระบบเมื่อผู้ใช้ เลิกใช้ ปิดโปรแกรม หรือ เกิด Error Exception ขึ้น

4. Version Management

ซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นจะทำหน้าที่คอยตรวจสอบเวอร์ชันของ MIDlet และคอยอัพเดต MIDlet ให้เป็นเวอร์ชันใหม่

5. Removal

เมื่อผู้ใช้ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้แอพพลิเคชั่น ผู้ใช้สามารถลบ MIDlet นั้นออกจากเครื่องได้เหมือนกับการลบแอพพลิเคชั่นทั่วไป

แอพพลิเคชั่นที่เขียนขึ้นมาเพื่อใช้กับอุปกรณ์ที่ใช้ MIDP เราจะเรียกว่า MIDlet แม้ว่าตัว MIDlet จะไม่มีเมธอด main() แต่ MIDlet ได้นำคลาส javax.microedition.midlet.MIDlet ตลอดจนเมธอดต่อไปนี้เข้ามาใช้งาน คือ

- startApp() ใช้สำหรับ allocate system resources และ กำหนดค่าเริ่มต้นของแอพพลิเคชั่น (initialize application)
- pauseApp() ใช้หยุดการทำงานของ MIDlet ชั่วคราว โดยจะเปลี่ยนจาก Pause State ไปเป็น Start State โดยใช้คำสั่ง resumeRequest()
- destroyApp() ใช้ปล่อยการใช้งานทรัพยากรซึ่งถูกใช้โดย MIDlet และเพื่อหยุดการทำงาน MIDlet

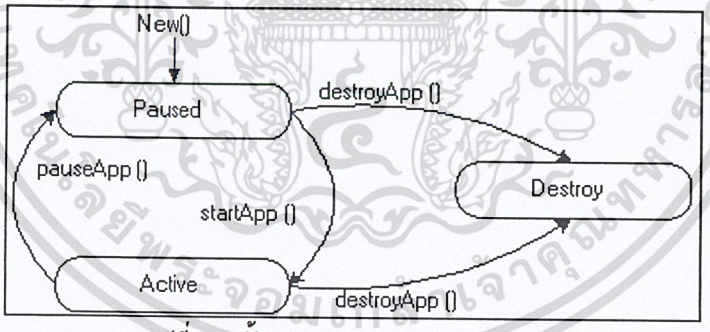
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.1.1 ขั้นตอนการทำงานของ MIDlet

การทำงานของ MIDlet ประกอบไปด้วย 3 สถานะ คือ กำลังทำงาน , หยุดชั่วคราว และถูกทำลาย โดยอาศัยซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นเป็นตัวควบคุมการเปลี่ยนสถานะหนึ่งไปอีกสถานะหนึ่งด้วยเมธอด startApp() , pauseApp() และ destroyApp() ที่มาพร้อมกับ MIDlet ดังรูปที่ 2-6

เริ่มแรกซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นจะสร้าง MIDlet ขึ้นมาก่อน โดย MIDlet ที่ถูกสร้างขึ้นมานั้นจะอยู่ในสถานะหยุดชั่วคราว จากนั้นซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นจะเรียกเมธอด startApp() ขึ้นมาและ MIDlet จะเข้าสู่สถานะกำลังทำงาน ซึ่งจะเปิดรับทรัพยากรที่ต้องการและเริ่มต้นการทำงาน ในสถานะนี้ MIDlet จะดึงทรัพยากรที่ต้องการใช้งานเอาไว้ เมื่อซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นต้องการให้ MIDlet หยุดทำงานชั่วคราวจะเรียกใช้เมธอด pauseApp() MIDlet จะหยุดทำงานและเข้าสู่สถานะหยุดชั่วคราวและคืนทรัพยากรที่ดึงมาใช้งาน MIDlet จะกลับไปอยู่สถานะกำลังทำงาน ได้เมื่อซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นเรียกเมธอด resumeRequest()

สุดท้ายเมื่อซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นไม่ต้องการเรียกใช้งาน MIDlet หรือต้องการคืนหน่วยความจำเพื่อให้โปรแกรมอื่นได้ใช้งาน ซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นจะทำการทำลาย MIDlet ทิ้ง โดยเรียกเมธอด destroyApp() MIDlet จะเข้าสู่สถานะถูกทำลายและจะคืนทรัพยากรทั้งหมด ทำการจัดเก็บข้อมูลถาวรต่างๆ และหยุดการทำงานทั้งหมด




*รูปที่ 2-6 ขั้นตอนการทำงานของ MIDlet*

ตัวอย่างโครงสร้างแอพพลิเคชั่นของ MIDlet

```
import javax.microedition.midlet.*;
import javax.microedition.licui.*;
class ClassName extends MIDlet implements CommandListener(){
        // data or variable here
        //constructor
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
public  ClassName(){
        // statement here
}
public void startApp(){
        // statement here
}
public void pauseApp(){
        //statement here
}
public void destroyApp(boolean unconditional){
        //statement here
}
public void commandAction(Command c, Displayable d){
        //statement here
}
}
```

คลาสที่เกี่ยวข้องกับ MIDlet

- javax.microedition.midlet เป็นคลาสที่ใช้ในการจัดการ Lifecycle ของ MIDlet
- javax.microedition.lcdui เป็นคลาสที่ใช้จัดการเกี่ยวกับการแสดงผลทางหน้าจอของอุปกรณ์
- javax.microedition.rms เป็นคลาสที่ใช้จัดการเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลแบบคงตัว
- javax.microedition.io เป็นคลาสสำหรับติดต่อกับเครือข่าย

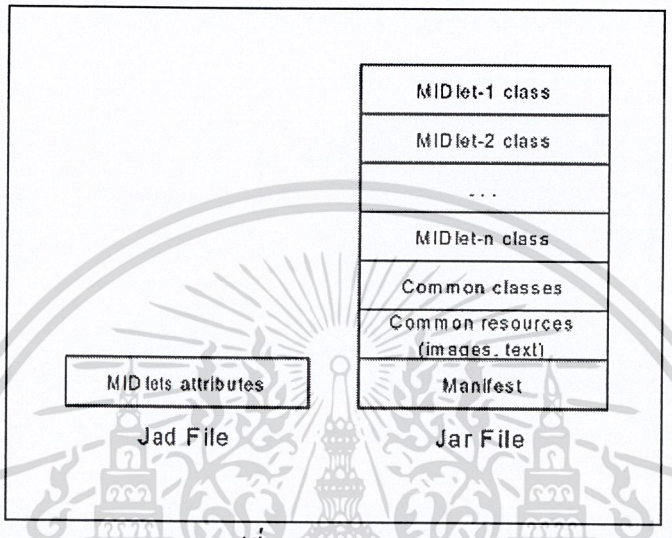
คลาสพื้นฐาน ที่มาจาก J2SE คือ java.io , java.lang และ java.util ซึ่ง class เหล่านี้จะเหมือนกับ class ของ J2SE แต่จะถูกตัดออกไปบางตัว

**2.3.1.2 MIDlet suite**

MIDlet แอพพลิเคชั่นที่ถูกสร้างขึ้นจะต้องเก็บอยู่ในไฟล์ .jar เพียงไฟล์เดียวโดยนำมาทำการ Packaging รวมกันเป็นไฟล์ .jar ทั้งนี้ไฟล์ .jar ไฟล์หนึ่งอาจจะมีแอพพลิเคชั่น MIDlet มากกว่าหนึ่งตัว ซึ่งเราเรียกกลุ่มของแอพพลิเคชั่น MIDlet นี้ว่า “MIDlet Suite” ตามรูปที่ 2-8 หลังจากทำ Packaging แล้วสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดาวน์โหลด และติดตั้งลงในอุปกรณ์ได้โดยอาจจะผ่านทางสายเคเบิลอนุกรมต่อเข้าโดยตรงจากคอมพิวเตอร์ หรือผ่านเครือข่ายไร้สาย Wireless network (OTA : Over-The-Air)




*รูปที่ 2-7 MIDlet Suite*

**2.3.1.2.1 Manifest file**

Manifest file เป็นไฟล์หนึ่งที่จะต้องถูกรวมอยู่ในไฟล์ .jar ของMIDlet Suite มีไว้เพื่ออธิบายเนื้อหาในไฟล์ .jar และข้อมูลอื่นๆ เช่น ชื่อ , เวอร์ชัน , ผู้ผลิตMIDlet suite เป็นต้น Manifest file จะช่วยให้ผู้ใช้งานทราบว่ามี MIDlet ใดบ้างใน MIDlet suite ตารางที่ 2-2 แสดงแอททริบิวต์ต่างๆของ manifest file เนื่องจากจะมีเพียงบางแอททริบิวต์เท่านั้นที่จำเป็นต้องมี ส่วนแอททริบิวต์ที่เหลือจะมีหรือไม่มีก็ได้

| ชื่อแอททริบิวต์ | รายละเอียด |
|---|---|
| MIDlet-Name | ชื่อของ MIDlet suite |
| MIDlet-Version | เวอร์ชันของ MIDlet suite |
| MIDlet-Vendor | ผู้ผลิต MIDlet suite |
| MIDlet-Icon | ชื่อไฟล์ PNG ในไฟล์ .jar จะใช้เมื่อซอฟท์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นแสดง ไอคอนเพื่อระบุโปรแกรมบนหน้าจอ |
| MIDlet-Description | คำอธิบายรายละเอียดของ MIDlet suite |
| MIDlet-Info-URL | URL สำหรับค้นหาคำอธิบายข้อมูลของ MIDlet suite เพิ่มเติม |
| MIDlet-<n> | ชื่อไอคอนและคลาสของ MIDlet ลำดับที่ n ในไฟล์ .jar คั่นด้วย |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| | เครื่องหมาย”,” โดยชื่อ ใช้เพื่อจำแนก MIDlet ให้ผู้ใช้งานทราบ ไอคอน เป็นชื่อไฟล์ที่ใช้แสดงเป็นรูปไอคอน |
| MIDlet-Jar-URL | URL ที่สามารถดาวน์โหลดไฟล์ .jar ได้ |
| MIDlet-Jar-Size | ขนาดของไฟล์ .jar มีขนาดเป็นไบต์ |
| MIDlet-Data-Size | ขนาดขั้นต่ำของพื้นที่เก็บข้อมูลแบบถาวรที่ MIDlet ใช้ มีหน่วยเป็นไบต์ ค่าดีฟอลต์คือ 0 |
| MicroEdition-Profile | โพรไฟล์ของ J2ME ที่ต้องการ |
| MicroEdition-Configuration | คอนฟิกูเรชันของ J2ME ที่ต้องการ |

*ตารางที่ 2-2 แสดงแอททริบิวต์ต่างๆของ manifest file*

ตัวอย่างไฟล์ manifest file (MANIFEST.MF)

MIDlet-Name: HelloMidlet

MIDlet-Vendor: Olala

MIDlet-Version: 1.0

MIDlet-1: HelloMidlet, /Icon.png, HelloMidlet

MicroEdition-Configuration: CLDC-1.0

MicroEdition-Profile: MIDP-1.0

MIDlet-Data-Size: 0

**2.3.1.2.2 Application Descriptor**

ไฟล์ application descriptor จะมีรูปแบบเหมือนกับไฟล์ manifest file แต่มีวัตถุประสงค์ในการใช้งานที่แตกต่างกัน และจะไม่อยู่ในไฟล์ .jar เหมือน manifest file แต่จะแยกเป็นไฟล์ต่างหากโดยใช้นามสกุล .jad ไฟล์ application descriptor จะใช้ในกรณีที่ต้องการดาวน์โหลดแอพพลิเคชั่นแบบไร้สาย โดยก่อนที่จะดาวน์โหลดไฟล์ .jar ลงอุปกรณ์ ซอฟท์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นจะอ่านไฟล์ application descriptor เพื่อตรวจสอบก่อนว่า MIDlet suite นั้น สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ที่จะติดตั้งหรือไม่ ซึ่งจะมีประโยชน์มากในกรณีที่เครือข่ายไร้สายมีแบรนด์วิทต่ำเพราะว่าหาก MIDlet ไม่เหมาะสมกับอุปกรณ์ เช่นแอพพลิเคชั่นมีขนาดใหญ่เกิน , แอพพลิเคชั่นใช้คอนฟิกูเรชั่น หรือโพรไฟล์ที่ไม่เหาะสมกับอุปกรณ์ เป็นต้น ซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นจะไม่ทำการดาว์นโหลดแอพพลิเคชั่นดังกล่าว

เนื่องจากไฟล์ application descriptor เป็นไฟล์ที่ใช้ก่อนติดตั้งแอพพลิเคชั่น ดังนั้นจึงมีแอททริบิวต์บังคับอยู่ 7 แอททริบิวต์ ที่ต้องอยู่ในไฟล์ application descriptor เพื่อใช้ในการตรวจสอบ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



- MIDlet-Name
- MIDlet-Version
- MIDlet-Vendor
- MIDlet-Jar-URL
- MIDlet-Jar-Size
- MicroEdition-Profile
- MicroEdition-Configuration

**2.3.1.2.3 องค์ประกอบของ MIDlet**

MIDlet เมื่อถูกสร้างขึ้นจะต้องนำมารวมกันเป็นแพ็คเกจ ผลจากการรวมเรียกว่า MIDlet Suite ซึ่ง จะประกอบด้วยไฟล์ 2 ไฟล์ ต่อไปนี้

1) JAR file

ประกอบด้วยคลาสไฟล์ของ MIDlet ที่ทำการคอมไพล์และตรวจสอบแล้ว และไฟล์ทรัพยากรต่างๆ เช่น รูปภาพ , ไฟล์เสียง เป็นต้น โดยปกติไฟล์ .jar ของ MIDlet Suite จะประกอบด้วยคลาสไฟล์ทั้งหมดของ MIDlet แอพพลิเคชั่นรวมถึงไฟล์ทรัพยากร และ Manifest file โดยที่คลาสไฟล์จะต้องถูกทำการตรวจสอบก่อน ส่วนไฟล์ทรัพยากรจะประกอบด้วย ตัวอักษร, ไฟล์รูป ที่ถูกใช้โดย MIDlet ตอนรันไทม์ แต่ละ MIDlet ที่อยู่ใน MIDlet Suite เดียวกันสามารถใช้คลาสไฟล์ร่วมกันได้ ถ้าเราสร้าง MIDlet หลายๆ ตัว โดยทำเป็นแพ็คเกจ เดียวกันก็จะประหยัดขนาดแพ็คเกจที่ต้องดาวน์โหลดได้มาก เพราะว่าสามารถใช้วิธีการใช้คลาสไฟล์ร่วมกันได้

2) JAD file

เป็นไฟล์ที่ทำหน้าที่เป็น "Application Descriptor" ลักษณะของไฟล์จะคล้ายกับ Manifest file ที่อยู่ในไฟล์ .jar แต่ใช้คนละจุดประสงค์กันโดย Manifest file จะใช้สำหรับ packaging MIDlet Suite แต่ไฟล์ .jad จะใช้ตอนดาวน์โหลด MIDLet ลงอุปกรณ์แบบไร้สาย

**2.3.1.2.4 ขั้นตอนการพัฒนา MIDlet**

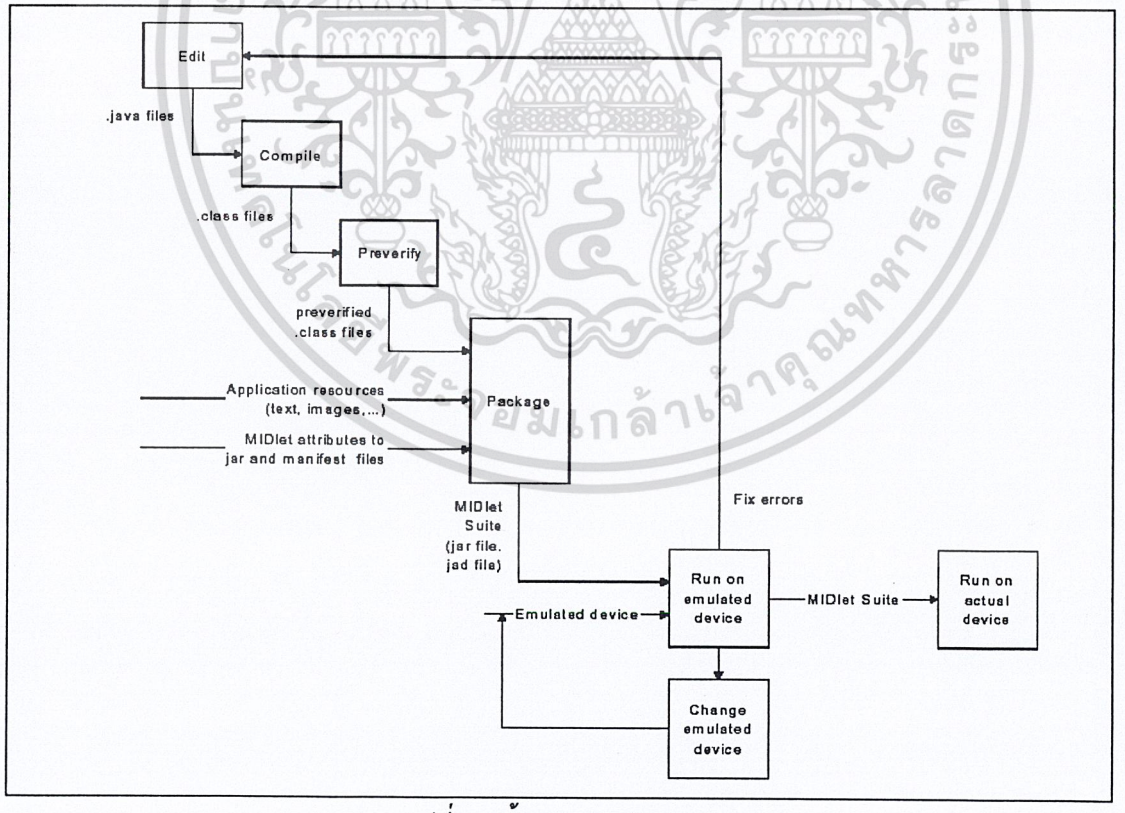
1. เขียนโปรแกรม โดยโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นจะมีนามสกุลเป็น .java
2. คอมไพล์โปรแกรมดังกล่าวจะได้ไฟล์ .class
3. รันคลาสที่ได้จากการคอมไพล์ผ่าน preverify tool เป็นการตรวจสอบความถูกต้อง (preprocess) และสร้างคลาสสำหรับรันใน KVM โดยจะไม่เปลี่ยนชื่อคลาสแต่จะเพิ่มคุณสมบัติพิเศษที่ใช้รันใน KVM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

49910

4. หลังจากทดสอบ MIDlet แล้วเราจำเป็นต้องรวม MIDlet ทุกตัวเข้าเป็นไฟล์เดียวกัน (นามสกุลเป็น .jar ) เรียกขั้นตอนนี้ว่า "Packaging" และเรียกกลุ่มของ MIDlet ที่ได้ว่า "MIDlet Suite" หลังจากที่ได้ MIDlet Suite แล้ว ต่อไปเป็นการสร้าง manifest file และไฟล์ Application descriptor ที่มีนามสกุลเป็น .jad ซึ่ง manifest file จะเก็บข้อมูลทั้งหมดของตัว MIDlet เช่น ชื่อ , เวอร์ชัน , ผู้สร้าง , ที่เก็บตัว MIDlet , ขนาดของ MIDlet , เวอร์ชันของโพรไฟล์และคอนฟิกูเรชัน และรายชื่อไฟล์ที่อยู่ใน MIDlet Suite ( .jar )ว่ามี MIDlet ชื่ออะไรบ้าง ส่วนไฟล์ Application descriptor นำมาใช้เพื่อบอกตำแหน่งของไฟล์ .jar ข้อมูลเหล่านี้จะถูกเรียกใช้โดยซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นหรือบางครั้งจะถูกเรียกใช้โดยตัว MIDlet เอง
5. เริ่มทดสอบ MIDlet โดยใช้อีมูเลเตอร์ทดสอบโปรแกรม หากเจอข้อผิดพลาดระหว่างการทดสอบ สามารถทำการแก้ไขโปรแกรมใหม่ได้ โดยกลับไปทำตั้งแต่ขั้นตอนแรกอีกครั้ง และขณะทำการทดสอบแอพพลิเคชั่นบนอีมูเลเตอร์ สามารถเปลี่ยนรูปแบบของอีมูเลเตอร์ที่นำมาทดสอบได้
6. หากไม่พบข้อผิดพลาดใดๆ สามารถทำการดาวน์โหลดแอพพลิเคชั่นลงในอุปกรณ์ได้

ขั้นตอนในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นมีขั้นตอนต่างๆ ดังรูปที่ 2-7




*รูปที่ 2-8 ขั้นตอนการพัฒนา MIDlet*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.2 โครงสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของ MIDP

APIs สำหรับส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของ MIDP ถูกออกแบบขึ้นมาใหม่โดยไม่อ้างอิงซับเซตของ AWT (Abstract Window Toolkit) ซึ่งออกแบบมาสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์พีซีที่มีอุปกรณ์การชี้ (Pointer Device) จอภาพขนาดใหญ่พร้อมกับหน่วยความจำที่เพียงพอ ในขณะที่หน้าจอแสดงผลของอุปกรณ์ไร้สายมีขนาดเล็กกว่า และใช้แป้นกดเพื่อป้อนข้อมูลเข้าแทนที่จะเป็นตัวชี้ โดยAPIs สำหรับส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของ MIDP จะกำหนดอยู่ในแพ็คเกจ javax.microedition.lcdui

APIs ของส่วนติดต่อกับผู้ใช้ใน MIDP มี 2 กลุ่มหลักๆ คือ APIs ระดับสูง (high-level APIs) และ APIs ระดับต่ำ (low-level APIs) แสดงดังรูปที่2-9

APIs ระดับสูงออกแบบให้เป็น abstract เน้นความยืดหยุ่นในการโยกย้ายไปใช้งานในระบบอื่นๆ แอพพลิเคชั่นที่ใน APIs ระดับสูงจะควบคุมวิธีการแสดงผลได้น้อยมากและเข้าถึงได้เฉพาะอีเวนต์ระดับสูงเท่านั้น ซึ่งAPIs ระดับสูงนี้ถูกอิมพลีเมนต์โดยคลาสที่สืบทอดมาจากคลาส Screen

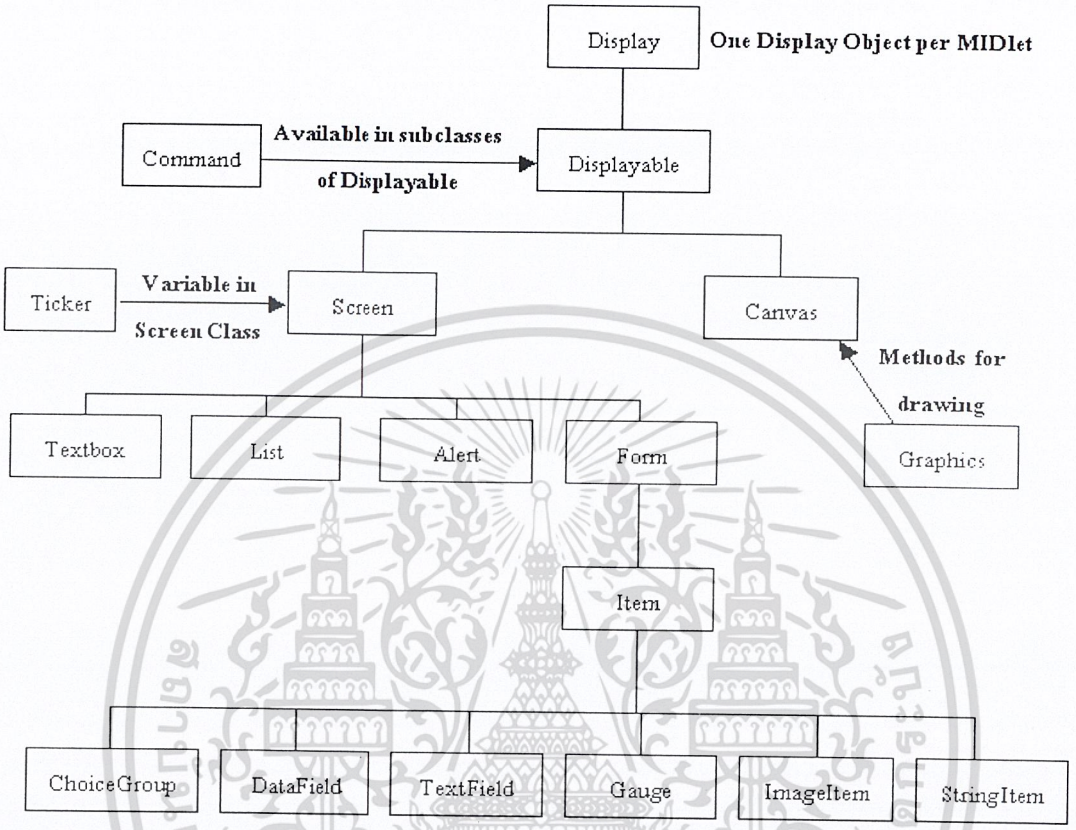
APIs ระดับต่ำจะสามารถควบคุมการแสดงผลได้เต็มที่ สามารถเข้าถึงอุปกรณ์ป้อนข้อมูลและจัดการอีเวนต์พื้นฐานที่เกิดจากการโต้ตอบของผู้ใช้ได้ ซึ่งถูกอิมพลีเมนต์โดยคลาสที่สืบทอดมาจากคลาส Canvas แต่แอพพลิเคชั่นที่ใช้ APIs ระดับล่างนี้จะขาดความยืดหยุ่น ยึดติดกับอุปกรณ์มากจนเกินไป แอพพลิเคชั่นต้องมีการกำหนดตำแหน่งที่แน่นอน และต้องระวังเรื่องความแตกต่างของหน้าแสดงผล แต่หากเป็นแอพพลิเคชั่นที่ใช้ APIs ระดับสูงจะไม่ต้องระวังเรื่องความแตกต่างของขนาดหน้าจอมากนัก เนื่องจาก APIs ระดับสูงจะจัดการกับความแตกต่างของหน้าจอให้ด้วย

ในการแสดงผลข้อมูลบนหน้าจอใน J2ME MIDP ออบเจ็กต์ Displayable จะเก็บข้อมูลที่ต้องการ นำเสนอ และ ออบเจ็กต์ Display จะนำออบเจ็กต์ Displayable นั้นไปแสดงบนจอให้ผู้ใช้เห็น ในโปรแกรม MIDlet หนึ่งๆ จะมีออบเจ็กต์ของ Display ได้เพียงตัวเดียวเท่านั้น แอพพลิเคชั่นสามารถอ้างถึงออบเจ็กต์ Display ได้ด้วยเมธอด getDisplay() และสามารถเรียกเมธอดนี้ได้ทุกเมื่อตั้งแต่เริ่มเรียกใช้ startApp() จนถึง destroyApp() ออบเจ็กต์ Display ทั้งหมดที่ได้จาก getDisplay() จะอยู่จนกว่าโปรแกรมจะทำงานเสร็จ

ในส่วนของคลาส Displayable เป็นคลาสหลักของส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของ MIDP สามารถเก็บภาพกราฟิกที่สร้างเฉพาะอุปกรณ์และนำไปแสดงผลที่หน้าจอ ซึ่งประกอบไปด้วย 3 กลุ่มย่อยๆ คือ

- Structure - predefined Screen ( Alert , List , Textbox ) แอพพลิเคชั่นจะไม่สามารถเพิ่มคอมโพเนนต์อื่นๆลงในออบเจ็กต์นี้ได้
- Screen ทั่วไป (Form) แอพพลิเคชั่นสามารถเพิ่มคอมโพเนนต์ลงในออบเจ็กต์ของคลาสนี้ได้ เช่น ข้อความ , รูป
- Canvas แอพพลิเคชั่นสามารถควบคุมการแสดงผลของคอมโพเนนต์ได้ทั้งหมด และสามารถเข้าถึงอีเวนต์ระดับล่างได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




*รูปที่ 2-9 โครงสร้างระดับชั้นของคลาส Display*

**2.3.2.1 APIs ระดับล่าง**

APIs ระดับล่างประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. คลาส Canvas ซึ่งมีเมธอด paint() สำหรับการวาด และเป็นคลาสที่สร้างและจัดการอีเวนต์ระดับล่างเช่น การกดปุ่ม เมธอด paint() ถูกประกาศเป็น abtract เช่นเดียวกับคลาส Canvas ดังนั้นแอพพลิเคชั่นต้องขยายคลาส Canvas เพื่อใช้งานและจะต้องมีเมธอด paint() แต่ไม่จำเป็นต้องมีเมธอดจัดการอีเวนต์ครบ ทั้งหมด จะมีเฉพาะที่แอพพลิเคชั่นสนใจเท่านั้น คลาสใดที่ต้องการจัดการอีเวนต์ระดับล่างและเรียกใช้ เมธอดทางกราฟิกเพื่อวาดภาพบนหน้าจอจะต้องอิมพลีเมนต์คลาส Canvas ดังรูปที่ 2-10

จุดประสงค์ในการใช้คลาส Canvas คือ เพื่อเข้าถึงและจัดการอีเวนต์ระดับล่าง แต่อีเวนต์ระดับสูงสามารถเกิดจาก Canvas ได้ แอพพลิเคชั่นสามารถเพิ่มคำสั่งใน Canvas ได้โดยใช้เมธอด addcommand() เหมือนกับซับคลาสของ Displayable() อื่นๆ และยังสามารถรีจิสเตอร์ CommandListener ใน Canvas ด้วยเมธอด setCommandListener() ได้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คลาส Graphics ทำหน้าที่สร้างภาพเรขาคณิต 2 มิติ คลาสนี้คล้ายกับ java.awt.Graphic ใน J2SE ซึ่งจะมีเมธอดไว้สำหรับวาดข้อความ , รูป , เส้น , วาด/เติมรูปเหลี่ยม และวาดส่วนโค้งบนจอ

### 2.3.2.2 APIs ระดับสูง

คลาส Screen เป็นซับคลาสของ Displayable ซึ่งนำ APIs ระดับสูงมาใช้ ซับคลาสของ Screen แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ประกอบด้วยคลาส Alert , List และTextbox ซึ่งมีโครงสร้างที่กำหนดไว้ล่วงหน้า
2. คลาส Form ซึ่งกำหนดโครงสร้างโดยแอพพลิเคชั่น ใน Form สามารถบรรจุ Item ต่างๆ เช่น ภาพ , ข้อความ หรือ choice ได้อย่างไม่จำกัดจำนวน แต่ Item หนึ่งจะอยู่ได้ใน Form เดียวเท่านั้น ดังนั้นหากพยายามใส่ Item ที่มีอยู่แล้วลงใน Form อื่นๆ จะเกิด IllegalStateException ขึ้น ดังนั้นจะต้องย้าย Item ออกจาก Form ที่อยู่เดิมเสียก่อนจึงจะสามารถใส่ Form ใหม่เข้าไปได้

คลาส Item เป็นซุปเปอร์คลาสสำหรับคอมโพเนนต์ต่างๆ ที่สามารถใส่ลงไปในForm ได้ โครงสร้างลำดับชั้นของ Item แสดงดังรูปที่2-9 ซึ่งคลาส Item เป็นออกเป็น 2 กลุ่ม

- ChoiceGroup , Gauge , DateField , TexField เป็น Item ที่ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขค่าของ คอมโพเนนต์ได้
- StringItem , ImageItem เป็น Item ที่ผู้ใช้ไม่สามารถแก้ไขค่าได้ จะต้องทำผ่านแอพพลิเคชั่นเท่านั้น

```
class TestCanvas extends Canvas{
…
        void paint(Graphics g){
        …
        }
…
}
```

*รูปที่ 2-10 แสดงการอิมพลีเมนต์คลาส Canvas*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 กรอบการติดต่อสื่อสารทั่วไป (The Generic Connection Framework - GCF)

ใน J2SE เราสามารถพัฒนาแอพพลิเคชั่นสำหรับเครือข่ายได้ง่าย เพราะ J2SE ได้ให้คลาสไลบรารีของเครือข่ายซึ่งมีฟังก์ชันให้ใช้มากมาย ทั้งในแพคเก็จ java.io มีคลาสที่สนับสนุนการส่งข้อมูล และในแพคเก็จ java.net ที่เป็นคลาสสนับสนุนการทำงานด้านเครือข่าย แต่คลาสทั้งสองออกแบบมาสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ทั่วไปที่มีหน่วยประมวลผล , หน่วยความจำ และพื้นที่เก็บข้อมูลที่เพียงพอ ไฟล์คลาสเหล่านี้มีขนาดประมาณ 200 กิโลไบต์ ซึ่งมีขนาดใหญ่เกินกว่าจะใส่ลงไปในอุปกรณ์ไร้สาย ที่มีทรัพยากรต่างๆจำกัด

ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนากรอบการติดต่อสื่อสารทั่วไปเข้ามาใช้ใน CLDC แนวคิดของกรอบการติดต่อสื่อสารทั่วไป คือ การกำหนด abstraction ของเครือข่ายและไฟล์ I/O เพื่อสนับสนุนอุปกรณ์แบบพกพาประเภทต่างๆ ไว้ในอินเตอร์เฟสของจาวา และให้ผู้ผลิตอุปกรณ์แต่ละรายนำ abstract ที่กำหนดมาใช้งานจริง

ในการติดต่อสื่อสารนั้นมีคลาส Connector เป็นคลาสหลักในการติดต่อ ไม่ว่าการเชื่อมต่อโดยไฟล์ I/O การสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรม การเชื่อมต่อแบบดาต้าแกรม หรือแบบ Http จะต้องสร้างการเชื่อมต่อจากเมธอด open() ในคลาส Connector เหมือนกัน แสดงดังรูปที่ 2-11 จากคุณลักษณะดังกล่าวทำให้ J2ME มีความยืดหยุ่นและสามารถรองรับอุปกรณ์หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ๆได้มากขึ้น เมธอด open มีลักษณะดังนี้

Connection open(String connect_string)

Connect_string ใช้รูปแบบของ {protocol}:[{target}][{parameters}] ซึ่งคล้ายคลึงกับรูปแบบของ URL ที่ใช้ทั่วกันทั่วไป เช่น http://www.kmitl.ac.th/ โดยประกอบไปด้วย 3 ส่วนคือ

1. โปรโตคอลจะกำหนดชนิดของการเชื่อมต่อที่สร้างโดยเมธอด open() มีค่าเป็นไปได้หลายค่าดังนี้
   - File ไฟล์ I/O
   - Comm การสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรม
   - Socket การสื่อสารแบบซ็อกเก็ต ที่ใช้โปรโตคอล TCP/IP
   - Datagram การสื่อสารแบบดาต้าแกรม
   - http การเข้าถึงเวบเซิร์ฟเวอร์
2. ปลายทางอาจเป็นชื่อคอมพิวเตอร์ , หมายเลขพอร์ต , ชื่อไฟล์ หรือหมายเลขพอร์ตติดต่อสื่อสารก็ได้
3. พารามิเตอร์ เป็นตัวเลือกที่มีหรือไม่มีก็ได้ โดยจะระบุข้อมูลเพิ่มเติมที่จำเห็นต้องใช้เพื่อให้สตริงการเชื่อมต่อสมบูรณ์

คลาสและอินเตอร์เฟสทั้งหมดของ J2ME รวมอยู่ในแพคเก็จเดียว คือ javax.microedition.io และเพื่อให้การติดต่อสื่อสารมีความยืดหยุ่นและสนับสนุนอุปกรณ์ได้หลากหลายตามที่ต้องการ จึงได้นำการติดต่อสื่อสารรูปแบบต่างๆ มาใช้ ซึ่งมีรูปแบบการติดต่อ 7 ลักษณะ คือ

- Connection

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ContentConnection
- DatagramConnection
- InputConnection
- OutputConnection
- StreamConnection
- StreamConnectionNotifier

```
HTTP:
Connector.open("http://www.kmitl.ac.th");

Sockets:
Connector.open("socket://someaddress:80");

Datagrams:
Connector.open("datagram://www.kmitl.ac.th");

Serial Port:
Connector.open("comm;0;baurate=0000");

File:
Connector.open("file:/testdata.dat");
```

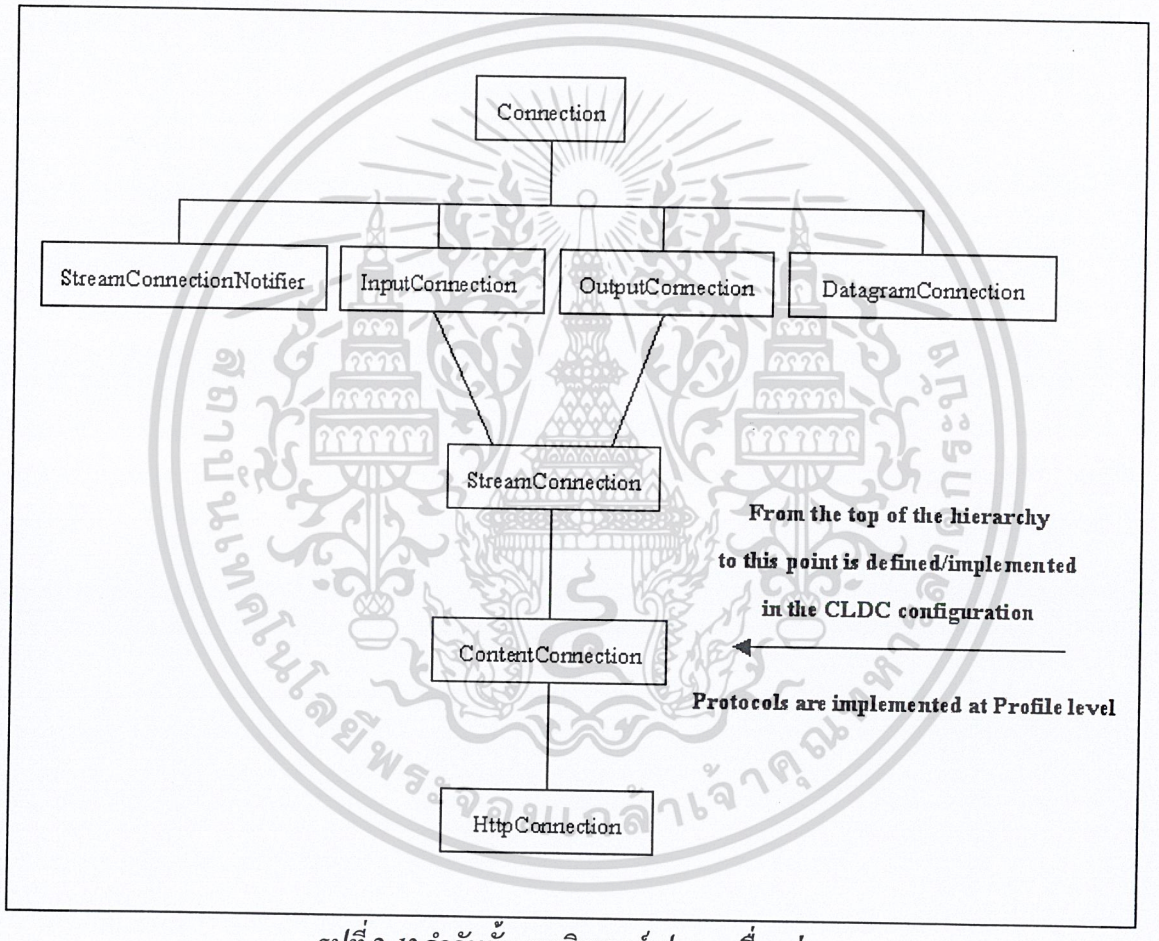
*รูปที่ 2-11 รูปแบบพื้นฐานในการติดต่อสื่อสาร*

Connection เป็นอินเตอร์เฟสพื้นฐานที่เป็นจุดเริ่มต้นของอินเตอร์เฟสการเชื่อมต่อชั้นต่าง ๆ อินเตอร์เฟสการเชื่อมต่ออื่นๆ ล้วนมาจาก Connection.StreamConnection ซึ่งเกิดจาก inputConnection และ OutputConnection โดยกำหนดความสามารถในการรับข้อมูลเข้าและส่งออกเมื่อมีการเชื่อมต่อเครือข่าย ContentConnection มีที่มาจาก StreamConnection โดยเพิ่มเมธอดเข้าไปสำหรับจัดการข้อมูลแบบ MIME HttpConnection มีที่มาจาก ContentConnection จากรูปที่ 2-12 แสดงถึงโครงสร้างของการติดต่อ ซึ่งคลาส Connector และ อินเตอร์เฟส Connection ถูกกำหนดให้อยู่ใน CLDC ส่วนการอิมพลีเมนต์ โปรโตคอลจะอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในชั้นโพรไฟล์ ในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะเน้นไปที่คลาส HttpConnection ที่สนับสนุน HTTP เวอร์ชัน 1.1 ซึ่งเป็นโปรโตคอลที่ MIDP 1.0 ต้องการ

HttpConnection เป็นอินเตอร์เฟสบังคับที่ต้องมีใน MIDP ของผู้ผลิตทุกราย ดังนั้น HttpConnection จึงถูกระบุไว้ในข้อกำหนดของ MIDP โดยเน้นไปที่กลุ่มอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่และเพจเจอร์รับส่งข้อความ ซึ่งมีเมธอดบรรจุไว้และสนับสนุนโปรโตคอล HTTP 1.1 ทำให้อุปกรณ์ที่นำคลาส อินเตอร์เฟสมาใช้สามารถเชื่อมต่อในแบบ HTTP ได้




*รูปที่ 2-12 ลำดับขั้นของอินเตอร์เฟสการเชื่อมต่อ*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 3
# J2ME ติดต่อเว็บเซอร์วิส

## 3.1 เว็บเซอร์วิส

เว็บเซอร์วิส คือ เว็บแอพพลิเคชันยุคใหม่ ที่ประกอบด้วยส่วนย่อยๆมีความสมบูรณ์ในตัวเอง สามารถติดตั้ง ค้นหา เริ่มทำงานได้ผ่านเว็บ เว็บเซอร์วิส สามารถทำอะไรก็ได้ตั้งแต่งานง่ายๆ เช่นดึงข้อมูล จนถึงกระบวนการทางธุรกิจที่ซับซ้อน เมื่อ เว็บเซอร์วิสตัวใดตัวหนึ่งเริ่มเว็บเซอร์วิสตัวอื่นก็สามารถรับรู้และเริ่มทำงานได้อีกด้วย

หลายคนอาจจะถามว่าทำไมต้องเป็น เว็บ เพราะโดยปกติมี Middle Ware อื่นๆมากมายเช่น RMI Jini CORBA DCOM ฯลฯ แม้ Middle Ware เหล่านี้จะสามารถรองรับได้ แต่ไม่มีตัวใดตัวหนึ่งที่เด่นจริง แต่ในเมื่อ Web มีจุดเด่นในเรื่องของการให้บริการข้อมูลที่สะดวก ใช้งานง่าย จึงกลายเป็นตัวประสาน Middle Ware ต่างๆ เข้าด้วยกันซึ่งจะให้คุยกันเองคงยากยิ่ง Web ได้ทำหน้าที่เป็นตัวกลางให้ Middle Ware เหล่านี้สามารถคุยกันได้ และมีประสิทธิภาพกว่าวิธีการเดิมๆ มาก

หากเรามองจากกรณีของ N-Tier แอพพลิเคชัน จะพบว่า เว็บเซอร์วิส คือกลไกในการเข้าถึงบริการที่แต่ละ Middle Ware ให้บริการ การเข้าถึงจะอาศัย Listener และส่วนประกอบที่ระบุถึงบริการต่างๆ ที่รองรับการทำงาน โดยการทำงานจริงๆ นั้นก็ใช้วิธีการปกติของ Middle Ware นั้นๆ
พื้นฐานของเว็บเซอร์วิสก็คือ XML กับ HTTP ซึ่งจะพบว่า HTTP ก็เป็นที่รู้จักกันดี และไปได้ทั่วทุกแห่งที่มี อินเทอร์เน็ต ส่วน XML คือภาษาสากลที่คุณสามารถปรับแต่งได้ตามใจชอบ เพื่อให้เกิดกิจกรรมระว่างไคลเอนต์ และบริการ หรือระหว่างส่วนประกอบต่างๆ เบื้องหลังเว็บเซอร์วิสก็คือ ข้อความ XML จะถูกแปลงให้การขอบริการจาก Middle ware และผลที่ได้ก็จะแปลงกลับมาในรูป XML โดยมาตรฐาน XML นี้ทำให้เราไม่ต้องกังวลเรื่องของการเชื่อมโยงอีกต่อไป และโพรโตคอล ที่ส่งก็คือ HTTP นั่นเอง ถ้าท่านเชื่อมโยงกับ HTTP (หรือเว็บ) ได้ ท่านก็ใช้บริการทุกอย่างใด

แต่อย่างไรก็ตามการเข้าถึงและการสั่งงานนั้นยังเป็นเพียงโครงสร้างพื้นฐาน แต่ในความเป็นจริงยังมีอะไรมากกว่านั้น เช่น การค้นหา การทำธุรกรรม ความปลอดภัย การพิสูจน์ตัวตน และอื่นๆ อันเป็นบริการที่ทำให้เป็นบริการพื้นฐานจริงๆ ระบบเพิ่มเติมที่ต้องมีและต้องรักษาความสะดวกและใช้งานง่ายไว้ด้วย พื้นฐานของเว็บเซอร์วิส เต็มรูปแบบคือ XML + HTTP + SOAP + WSDL + UDDI หรือในระดับสูงกว่านั้น แต่ไม่ได้ถือเป็นสิ่งจำเป็นเสมอไปคือต้องเพิ่มเทคโนโลยี XAML, XLANG, XKMS, XFS เป็นต้น สำหรับรายละเอียดในบางหัวข้อมีดังต่อไปนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.1 XML

#### 3.1.1.1 แนะนำ XML

XML ย่อมาจาก eXtensible Markup Language XML ถูกออกแบบมาเพื่อใช้อธิบายข้อมูล ใน XML จะไม่มีแท็ก (tag) ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า เราจะต้องสร้างแท็กของเราขึ้นมาเอง และจะใช้ Document Type Definition (DTD) ในการอธิบายรูปแบบของข้อมูล

ข้อแตกต่างที่สำคัญระหว่าง XML และ HTML คือ XML ถูกออกแบบมาเพื่อใช้แลกเปลี่ยนข้อมูล ไม่ใช่มาแทนที่ HTML XML กับ HTML ถูกออกแบบมาเพื่อจุดประสงค์ที่ต่างกัน HTML จะเกี่ยวข้องกับการแสดงข้อมูล XML จะเกี่ยวข้องกับการอธิบายข้อมูล แท็กของ HTML เช่น <H1></H1> เป็นแท็กสำหรับบอกรูปแบบการแสดงผล ในขณะที่แท็กของ XML ต้องสร้างขึ้นมาเองเช่น

```
<BOOK>
   <NAME>Beginning XML</NAME>
   <ISDN>1-861003-41-2</ISDN>
   <PAGE>800</PAGE>
<BOOK>
```

จะใช้แสดงข้อมูลของหนังสือที่ประกอบด้วย element BOOK , NAME , ISDN และ PAGE ข้อมูลที่อยู่ในรูปเท็กซ์นี้เป็นอิสระต่อซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ จึงเหมาะที่จะนำมาใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบบนอินเทอร์เน็ต การเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูป XML เป็นการลดความซับซ้อนและสามารถสร้างข้อมูลที่ถูกอ่านโดยแอพพลิเคชันใด ๆ ก็ได้ นอกจากนั้นการเพิ่มเติม element จะไม่ทำให้แอพพลิเคชันเสียหาย เนื่องจากการอ่านข้อมูลโดย XML parser จะใช้วิธีแยกข้อมูลจาก element ที่ต้องการจาก XML ข้างต้นนี้จะแยกข้อมูล element NAME , ISDN และ PAGE หากเพิ่ม element AUTHOR เข้าไป แอพพลิเคชันก็ยังคงดึงข้อมูลใน element เดิมโดยจะมองข้าม element ที่ไม่ได้กำหนดให้แยกข้อมูลออกมาในตอนพัฒนาแอพพลิเคชัน

#### 3.1.1.2 ประโยชน์จาก XML

สำหรับประโยชน์ของ XML นั้น เป็นด้านความยืดหยุ่นในการใช้งานสำหรับแอพพลิเคชันที่อิงกับ Web Base ที่ใช้ง่ายในการค้นหาข้อมูล มีความยืดหยุ่นในการพัฒนาเว็บ สามารถผสมผสานข้อมูลจากหลายแหล่ง จากแอพพลิเคชันที่ต่างกัน สามารถแสดงข้อมูลแบบต่างๆ และสามารถ update ข้อมูลให้ทันสมัยเสมอ และคาดว่าจะเป็นมาตรฐานใหม่ของระบบเปิด ซึ่งนับเป็น format ใหม่สำหรับการส่งข้อมูลบนเว็บที่มากด้วยข้อมูลหลายแบบ แต่ส่งผ่านด้วยเทคโนโลยีที่บีบอัดข้อมูลที่ให้ความเร็วได้รับการสนับสนุนจากผลิตภัณฑ์ค่ายไมโครซอฟท์

เอกสารนี้สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สถาปัตยกรรม XML**

ภาษา XML ได้รับการสนับสนุนจาก W3C ให้นักพัฒนาเว็บแอพพลิเคชันได้หันมาใช้เป็นส่วนประกอบของการพัฒนาเว็บไซต์ เพราะ XML มีประสิทธิภาพและมีความน่าเชื่อสูงในการแปลงข้อมูลและโครงสร้างข้อมูลให้สามารถนำไปใช้งาน สถาปัตยกรรม 3 Tier ที่ XML สามารถสร้างขึ้นจากระบบข้อมูลที่ใช้โมเดลของ 3-Tier โครงสร้าง ของข้อมูลต่างๆ สามารถนำมาแสดงตามข้อกำหนด หรือรูปแบบที่ต้องการตามการใช้งานได้

XML เป็นการทำงานในระดับกลาง middle tier ที่สามารถเรียกใช้ฐานข้อมูลได้หลากหลายระบบฐานข้อมูลและโอนข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของ XML และมีการให้รายละเอียดเกี่ยวกับตัวข้อมูล โครงสร้างต่างๆ ของระบบฐานข้อมูลได้ XML เป็นระบบเปิดที่นำเสนอข้อมูลในรูปแบบ text ผ่านทาง HTTP เหมือนกับ HTML แต่จะมีคุณสมบัติในการให้ข้อมูลแบบ real time อัพเดทหรือเปลี่ยนแปลงได้ตามข้อกำหนด การแสดงข้อมูลจาก XML ใน HTML จะเป็นการเพิ่มในส่วนของรายละเอียดข้อมูล ที่มีการเรียกใช้จากแหล่งหรือฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงกันในหลายแหล่งเพื่อให้HTMLมีความสมบูรณ์มากขึ้น ในอนาคตการพัฒนาเว็บหรือการเขียน และสร้าง HTML ไม่จำเป็นต้องมีการเขียนชุดคำสั่งที่ยุ่งยากซับซ้อนมากก็สามารถทำงานร่วมกับระบบข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ XML จะทำการกำหนดค่าสำหรับโครงสร้างข้อมูลที่จะนำไปแสดงใน HTML นอกจากนั้นยังสามารถนำไปสนับสนุนระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารทาง Electronic ได้อย่างดีอีกด้วย

**3.1.1.3 บทสรุปของ XML**

XML มีความยืดหยุ่นพอในการนำเสนอข้อมูลแบบต่างๆ ที่สามารถให้รายละเอียดโครงสร้างข้อมูลตามระดับและความต้องการในการนำไปใช้งาน

**3.1.2 SOAP**

**3.1.2.1 แนะนำ SOAP**

SOAP (Simple Object Access Protocol) เป็นโพรโตคอลที่ใช้ XML เป็นพื้นฐาน เพื่อให้ซอฟต์แวร์คอมโพเนนต์ และแอพพลิเคชันสามารถติดต่อกันผ่าน HTTP ซึ่งเป็นมาตรฐานอินเตอร์เน็ตโพรโตคอลได้

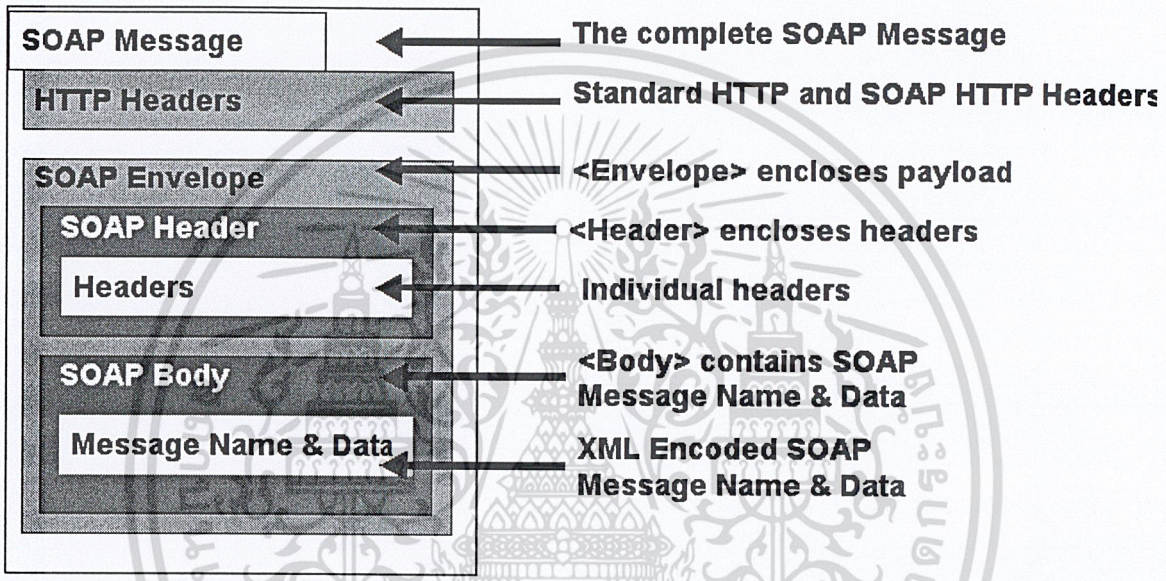
เนื่องจากการสื่อสารระหว่างแอพพลิเคชันจำเป็นต่อการพัฒนาแอพพลิเคชันบนอินเตอร์เน็ต เป็นอย่างมาก แต่แอพพลิเคชันแบบกระจายกันทำงาน (distributed application) ในปัจจุบันใช้ Remote Procedure Call (RPC) สื่อสารกันระหว่างออบเจ็กต์ เช่น DCOM และ CORBA ซึ่งไม่ได้ใช้พอร์ตเดียวกับ HTTP ที่เป็นพอร์ตมาตรฐานสำหรับให้บริการเว็บ ดังนั้น RPC จึงนำมาปรับใช้กับอินเตอร์เน็ตได้ยาก และมีปัญหาทางด้านความปลอดภัย ไฟร์วอลล์และพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์จะไม่ยอมให้ส่งข้อมูลชนิดนี้ได้ตามปกติ วิธีที่ดีกว่าคือใช้ HTTP เพราะเป็นที่ยอมรับโดยอินเตอร์เน็ตบราวเซอร์ และเซิร์ฟเวอร์ทุกชนิด ซึ่ง SOAP ถูกสร้างมาเพื่อใช้ในกรณีนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของ SOAP ก็คือ SOAP ไม่ขึ้นกับคอมโพเนนต์เทคโนโลยี และภาษาการเขียนโปรแกรมใดๆ สามารถเขียนได้ง่ายและขยายเพิ่มเติมได้

### 3.1.2.2 ส่วนประกอบของ SOAP

SOAP เมสเซจใช้ไวยากรณ์ของ XML ในการสร้าง ประกอบด้วย 3 อีลีเมนต์มาตรฐาน คือ SOAP Envelope, SOAP Header และ SOAP Body




*รูปที่ 3-1 โครงสร้างของ SOAP*

SOAP เมสเซจ จะต้องเป็นไปตามกฎนี้

- Envelope เป็นอีลีเมนต์ที่อยู่บนสุด ต้องมีอีลีเมนต์นี้เสมอ
- Header อาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ แต่ถ้ามีต้องเป็น child element แรกของ Envelope
- Body ต้องเป็น child element แรกของ envelope หรือ header

#### 3.1.2.2.1 Envelope

envelope element เป็นอีลีเมนต์บนสุดของเอกสาร XML ที่ใช้แสดงเมสเซจ อาจประกอบด้วยแอตทริบิวต์ คือ envelope namespace และ encodingStyle

1. Envelope namespace – SOAP เมสเซจจะแสดงเวอร์ชันโดยใช้เนมสเปซของ envelope element namespace จะถูกนำไปใช้ขึ้นต้น envelope, header และ body element
2. EncodingStyle Attribute – ใช้แสดงวิธี serialization ของ SOAP เมสเซจ แอตทริบิวต์นี้สามารถมีได้ในทุกอีลีเมนต์และจะมีผลกับรายละเอียดของอีลีเมนต์นั้นและ child element ทั้งหมดของมันที่ไม่ได้ประกาศแอตทริบิวต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**3.1.2.2.2 Body**

เป็นส่วนของข้อมูลที่ใช้ในการแลกเปลี่ยน โดยทั่ว ๆ ไปข้อมูลจะเป็นการ marshall RPC call และ error report child element ของ body element จะถูกเรียกว่า Body entry

body entry จะต้องเป็นไปตามกฎนี้

- body entry จะต้องแสดงด้วยชื่อเต็มที่ประกอบด้วยเนมสเปซ URI และ ชื่อของมัน (local name)
- SOAP encodingStyle attribute อาจจะมีได้ เพื่อแสดงถึงวิธี encode ของ body entry นั้น

**3.1.2.2.3 Header**

เป็นส่วนเพิ่มเติมของเมสเซจสามารถประกอบด้วยข้อมูลที่ระบุไปยังแอพพลิเคชัน ส่วนเพิ่มเติมนี้อาจนำไปใช้อิมพลีเม็นต์เป็น authentication, transaction management เป็นต้น ทุก ๆ child element ของ header element จะถูกเรียกว่า Header entry

header entry จะต้องเป็นไปตามกฎดังนี้

- header entry จะต้องแสดงด้วยชื่อเต็มที่ประกอบด้วยเนมสเปซ URI และ ชื่อของมัน (local name)
- อาจมี SOAP encodingStyle attribute ที่ใช้สำหรับ header entry
- SOAP mustUnderStand attribute และ SOAP actor attribute จะมีหรือไม่ก็ได้ เพื่อใช้บอกว่าจะจัดการกับ entry นั้นอย่างไรและโดยใคร

**3.1.3 UDDI**

UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) เป็นมาตรฐานที่จัดตั้งขึ้น โดยบริษัท IBM, Microsoft และบริษัทยักษ์ใหญ่ทางธุรกิจ B2B (Business-to-Business) อื่น ๆ UDDI ถูกสร้างขึ้นมาเป็นมาตรฐาน ในการค้นหาบริการเว็บเซอร์วิสสำหรับคู่ค้าทางธุรกิจ ซึ่งเปรียบได้กับฐานข้อมูล ขนาดใหญ่ ซึ่งมีข้อมูลของเว็บเซอร์วิสที่เปิดให้บริการ โดยที่เว็บไซต์สำหรับค้นหาเว็บเซอร์วิสมีอยู่หลายที่อย่างเช่น

- http://uddi.microsoft.com/search.aspx
- http://www-3.ibm.com/services/uddi/testregistry/find
- http://uddi.org

**3.1.4 WSDL**

WSDL (Web Services Description Language) เกิดจากความร่วมมือระหว่าง IBM และ Microsoft WSDL เป็นภาษาที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของเว็บเซอร์วิสและวิธีการติดต่อกับเว็บเซอร์วิสนั้นๆ โดยใช้ไวยากรณ์ของภาษา XML ซึ่ง WSDL อยู่ในความดูแลของ W3C เวอร์ชั่นล่าสุด คือ WSDL 1.1 รายละเอียด สามารถหาอ่านเพิ่มเติมได้จากเว็บไซต์ของ W3C ที่ http://www.w3.org/TR/wsdl ส่วนในทางปฏิบัติ หากเราต้องการ สร้าง web service ขึ้นมาเป็นของตนเอง ก็สามารถสร้างเอกสาร WSDL ได้โดยอัตโนมัติ เราจึงไม่ต้องไปกังวลในรายละเอียด ในข้อกำหนดใน WSDL มากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 J2ME ติดต่อเว็บเซอร์วิส

การติดต่อเว็บเซอร์วิสจะต้องใช้ SOAP ที่มีมาตรฐานเป็น XML ในการสนทนา ดังนั้นถ้า J2ME ต้องการจะติดต่อกับเว็บเซอร์วิส จำเป็นต้องมีการแปลงข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการจะติดต่อกับเว็บเซอร์วิสให้อยู่ในรูปของ SOAP ที่มีมาตรฐาน XML ซึ่งการแปลงข้อมูลต่างๆ นั้น J2ME ไม่มี APIs รองรับการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปของ SOAP ที่มีมาตรฐาน XML ดังนั้นวิธีการติดต่อกับเว็บเซอร์วิสสามารถทำได้ 2 วิธี ดังนี้

- ใช้ kXML และ kSOAP
- ผ่าน JSP หรือ Servlet

#### 3.2.1 ใช้ kXML และ kSOAP

kXML และ kSOAP เป็นคลาสไลบรารี่ที่ได้ดาวน์โหลดมาจาก http://me.enhydra.org/ ซึ่ง kXML และ kSOAP เป็นไลบรารี่ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อให้ผู้พัฒนาแอพพลิเคชั่นทั่วไปสามารถนำไปใช้ได้ โดย kXML และ kSOAP จะทำหน้าที่แปลงข้อมูลจาก J2ME ให้อยู่ในรูปของ SOAP ที่มีมาตรฐาน XML ติดต่อไปที่เว็บเซอร์วิสและทำการแปลงเอกสาร XML ที่ได้รับจากเว็บเซอร์วิสให้อยู่ในรูปแบบที่ J2ME สามารถเข้าใจได้ ดังนั้นจึงใช้ kXML และ kSOAP ช่วยให้ J2ME สามารถติดต่อกับเว็บเซอร์วิสได้

##### 3.2.1.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลอง

ในการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของเอกสาร XML นั้นการทำ SOAP Encoding มีการเข้ารหัส 2 แบบ คือ

- แบบ xsi มีลักษณะดังนี้

```
<SOAP-ENV:Envelope xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/1999/XMLSchema-instance"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/1999/XMLSchema">
<SOAP-ENV:Body>
<ns1:searchBook xmlns:ns1="http://soapinterop.org/" SOAP-
ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
<bookResult xmlns:ns2="http://soapinterop.org/xsd" xsi:type="ns2:Book">
 <author xsi:type="xsd:string">Ed Roman</author>
 <name xsi:type="xsd:string">Mastering EJB</intro>
 <page xsi:type="xsd:int">500</page>
 </bookResult>
 </ns1:searchBook>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
</SOAP-ENV:Body>
 </SOAP-ENV:Envelope>
```

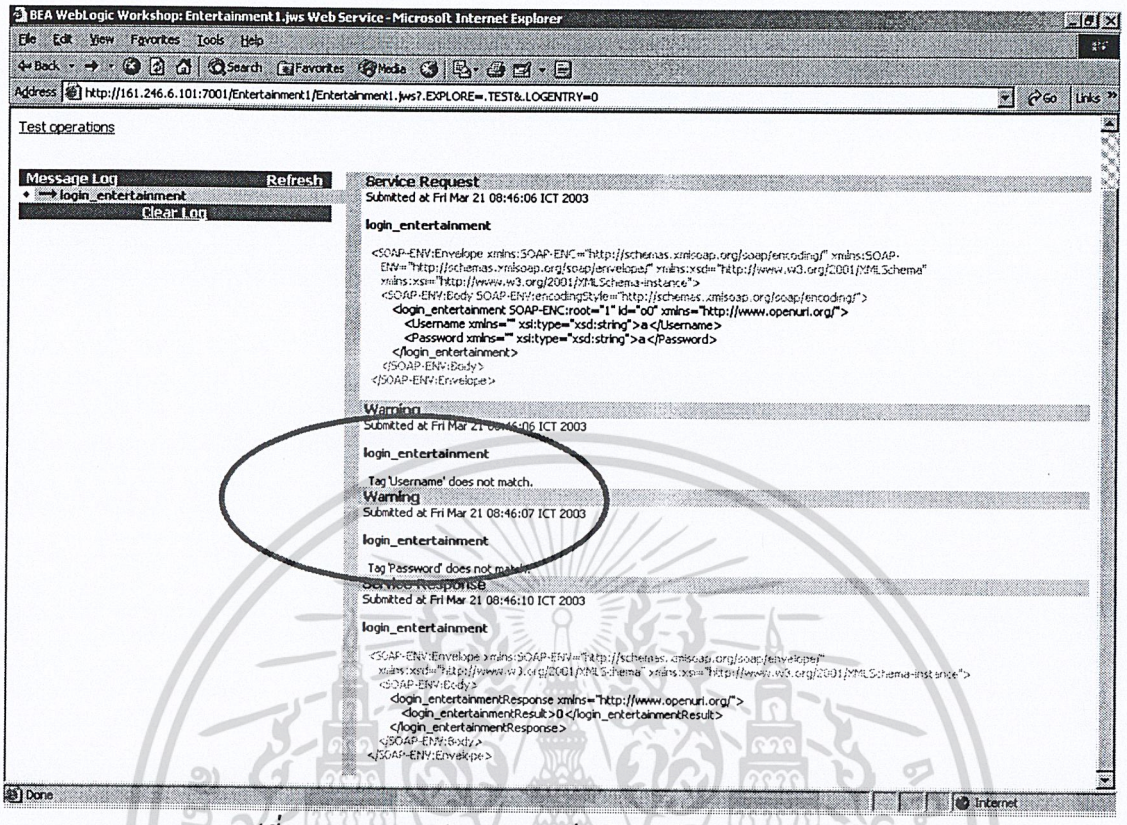
- แบบ WSDL มีลักษณะดังนี้

```
<types>
   <schema target namespace='http://soapinterop.org/xsd'
    xmlns='http://www.w3.org/2001/XMLSchema'
    xmlns:SOAP-ENC='http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/'
    xmlns:wsdl='http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/'
    elementFormDefault='qualified'>
      <complexType name="Book">
         <sequence>
            <element name='author' type='string'/>
            <element name='name' type='string'/>
            <element name='page' type='int'/>
         </sequence>
      </complexType>
   </schema>
</types>
```

ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ kXML และ kSOAP ที่ดาวน์โหลดมาใช้งานจะทำการเข้ารหัสในรูปแบบ xsi แต่ว่าการถอดรหัสที่เว็บลอจิกจะถอดรหัสในรูปแบบของ WSDL ซึ่งการเข้ารหัสและถอดรหัสของ kXML และ kSOAP กับเว็บลอจิกต่างกัน ดังนั้นเมื่อเว็บลอจิกถอดรหัสเอกสาร XML และส่งค่าต่างๆ ไปยังเซอร์วิส ทำให้เซอร์วิสที่ถูกเรียกใช้ได้รับข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง จึงทำให้การเรียกเว็บเซอร์วิสโดยใช้ kXML และ kSOAP ไม่สามารถทำได้ ดังรูปที่ 3-2 แสดงถึงการเรียกเว็บเซอร์วิสโดยใช้ kXML และ kSOAP ซึ่งสามารถเรียกเซอร์วิสได้ แต่การถอดรหัส (Decode) ข้อมูลภายในเอกสารไม่สามารถถอดรหัสข้อมูลให้ออกมาอยู่ในรูปแบบที่ถูกต้องจึงทำให้เซอร์วิสไม่สามารถทำงานต่อได้

จากปัญหาที่เกิดขึ้นจึงไม่สามารถใช้ kXML และ kSOAP ในการติดต่อกับเว็บเซอร์วิสได้ เนื่องจากการถอดรหัสของเว็บลอจิกเซิร์ฟเวอร์ต่างกัน หากต้องการจะใช้ kXML และ kSOAP ในการติดต่อกับเว็บเซอร์วิส จะต้องใช้ติดต่อกับเว็บเซอร์วิสที่ดีพลอยบนเซิร์ฟเวอร์ที่ถอดรหัส SOAP ในรูปแบบของ xsi เท่านั้น เช่น Apache SOAP เป็นต้น

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

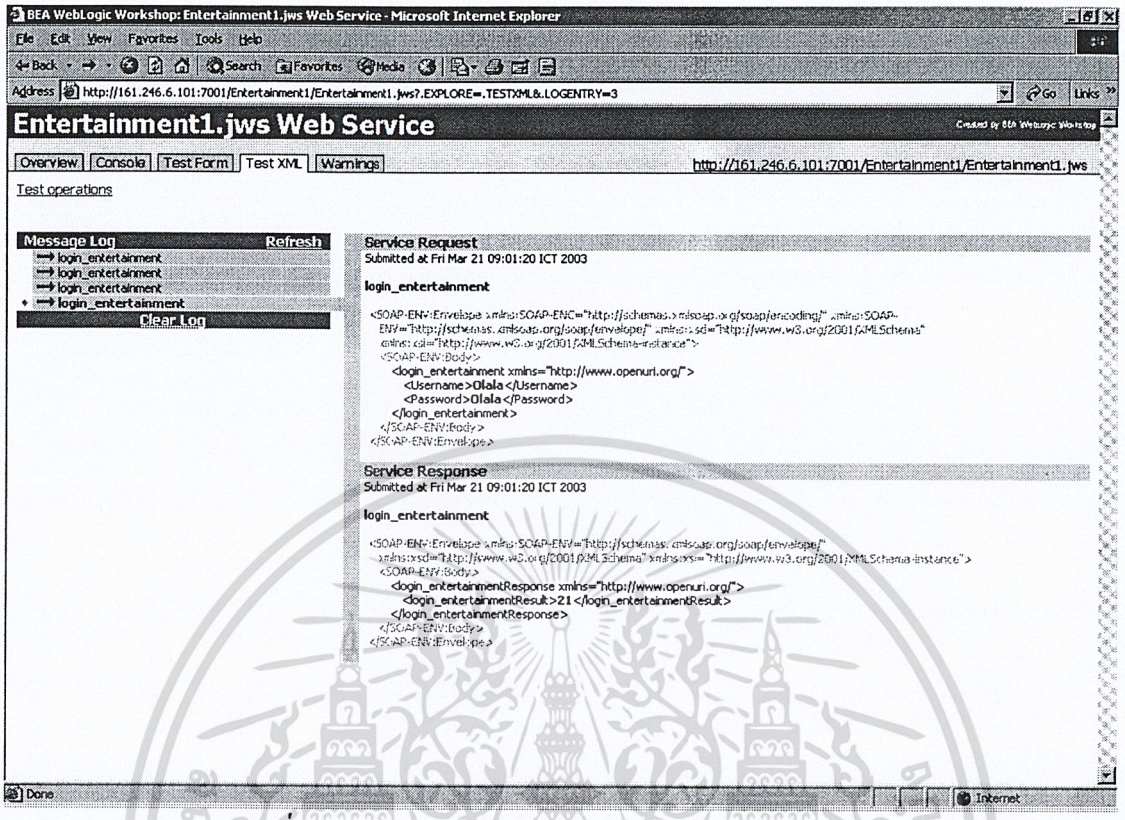



*รูปที่ 3-2 แสดงการเรียกเว็บเซอร์วิสโดยใช้ kXML และ kSOAP*

### 3.2.2 ผ่าน JSP หรือ Servlet

เนื่องจากเกิดปัญหาดังกล่าวจึงจำเป็นต้องใช้ JSP หรือ Servlet เป็นตัวกลางระหว่าง J2ME และเว็บเซอร์วิส โดยการติดต่อระหว่าง J2ME กับ JSP นั้นสามารถทำได้โดยใช้ HttpConnection ซึ่งเป็น APIs ที่ J2ME รองรับและการติดต่อระหว่าง JSP กับเว็บเซอร์วิสก็สามารถทำได้โดยผ่านทาง Proxy จึงทำให้วิธีการติดต่อระหว่าง J2ME กับเว็บเซอร์วิสสามารถติดต่อกันได้อย่างไม่มีปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




*รูปที่ 3-3 แสดงการเรียกใช้เซอร์วิสโดยผ่าน JSP หรือ Servlet*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 4
# แอพพลิเคชั่น

## 4.1 Overview ของระบบ OLALA Wedding Planner

ระบบ OLALA Wedding Planner เป็นระบบจัดการการแต่งงาน ที่เป็นเว็บเซอร์วิสให้บริการจัดหาโรงแรม , ของที่ระลึก , ถ่ายรูปแต่งงาน , การจองแพ็คเกจทัวร์ , การจองวงดนตรีหรือการแสดง ที่เป็นส่วนหนึ่งในงานแต่งงาน โดยผู้ใช้บริการสามารถค้นหาข้อมูลต่างๆ ได้ตามต้องการ โดยกรอกรายละเอียดที่จำเป็นในการค้นหาลงไป เช่น ต้องการจองห้องจัดเลี้ยง ข้อมูลที่ต้องใส่ในการค้นหาอย่างน้อย คือ สไตล์การตกแต่งสถานที่ห้องจัดเลี้ยงแบบไหน , การจองการถ่ายรูปแต่งงาน ข้อมูลที่ต้องใส่อย่างน้อย คือ ประเภทของการถ่ายรูป (ในสถานที่ , นอกสถานที่) และช่วงราคา , การจองวงดนตรี ข้อมูลที่ต้องใส่อย่างน้อย คือ เวลาที่ต้องการให้วงดนตรีทำการแสดงและราคาที่ต้องการ เป็นต้น จากนั้นทางระบบจะเรียกใช้เซอร์วิสต่างๆ ที่เว็บเซอร์วิสมีให้เรียกใช้

เมื่อผู้ใช้บริการทำการจองเรียบร้อยแล้ว จะสามารถเข้าตรวจสอบดูรายละเอียด , เปลี่ยนแปลง และยกเลิกการจองครั้งนั้นๆ ได้ ส่วนเรื่องการชำระค่าบริการจะเป็นการชำระผ่านบัตรเครดิต เมื่อชำระค่าบริการเรียบร้อยแล้ว หากผู้ใช้บริการต้องการยกเลิกรายการที่จองไว้ ผู้ใช้บริการจะไม่ได้ค่าบริการคืน ซึ่งเป็นกฎ ของทางระบบ OLALA Wedding Planner

ในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะแบ่งการออกแบบบริการต่างๆ เป็น 2 เทคโนโลยี คือ เทคโนโลยีของ .NET เฟรมเวิร์ค และเทคโนโลยีของจาวา ดังรูปที่ 4-1 เพื่อทำการศึกษาการเรียกใช้คอมโพเนนต์ข้ามสถาปัตยกรรม โดยทำการติดต่อสื่อสารกันผ่านโปรโตคอล SOAP

เทคโนโลยีของจาวาจะประกอบด้วย

ธนาคาร

ระบบทัวร์

ระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์

ระบบ OLALA Wedding Planner

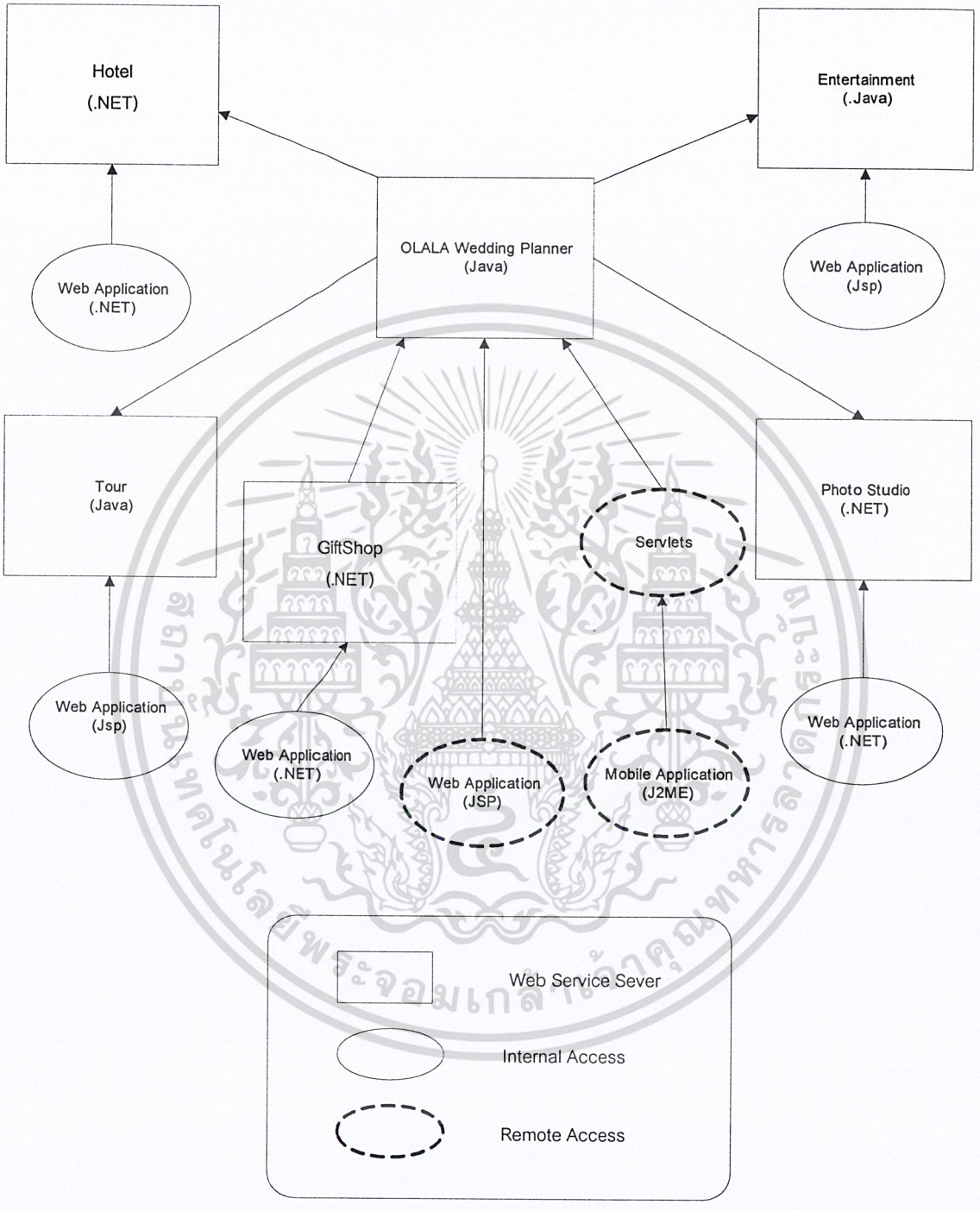
เทคโนโลยีของ .NET เฟรมเวิร์คประกอบด้วย

ระบบโรงแรม

ระบบสตูดิโอถ่ายภาพ

ระบบขายของชำร่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




*รูปที่ 4-1 Overview ของระบบOLALA Wedding Planner*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**4.2 รายละเอียดของแอพพลิเคชั่น**

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะนำเสนอระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์ ซึ่งประกอบด้วยส่วนบริการต่างๆ ดังนี้

1. การลงทะเบียน
2. การค้นหาข้อมูลของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์
3. การจองการแสดง
4. การยกเลิกการจอง
5. การชำระค่าบริการ

**การลงทะเบียน**

ทางระบบจะให้ลูกค้าได้ทำการลงทะเบียน (Register) กับระบบก่อน เพื่อเก็บข้อมูลไว้ใช้ติดต่อ และลูกค้าต้องกำหนด Username กับ Password ที่จะต้องไม่ซ้ำกับลูกค้าคนอื่นเพื่อนำไปใช้ในการล็อกอิน เข้าใช้บริการในระบบ

**การค้นหาข้อมูลของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์**

ระบบจะให้บริการข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดของ

- ชนิดและชื่อวงดนตรี , คณะการแสดง
- รายละเอียดเฉพาะในแต่ละวงดนตรี , คณะการแสดง
- วัน-เวลาของแต่ละการแสดง
- ราคาค่าบริการ ซึ่งจะแบ่งเป็น 2 ช่วง คือช่วงเวลากลางวันและช่วงเวลากลางคืน

การค้นหาข้อมูลลูกค้าจะสามารถหาการแสดงที่ต้องการ ได้โดยกรอกข้อมูลที่จำเป็นเกี่ยวกับรายละเอียดต่างๆ ที่ต้องการ ข้อมูลที่ใช้ในการค้นหามีดังนี้

- สไตส์การแสดง (ไทย , จีน , สากล)
- ชนิดการแสดง
  - แห่ขันหมาก
  - วงดนตรีไทย
  - วงดนตรีสตริง
  - วงดนตรีสากล
  - วงดนตรีจีน
  - นักมายากล
  - คนสวมชุดตุ๊กตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คณะเชิดสิงโต
- อุปรากรจีน
- รีวิวประกอบ

- วัน-เวลาที่จะแสดง ต้องจองล่วงหน้าจากวันปัจจุบัน 7 วัน
- จำนวนชั่วโมงที่ต้องการ ไม่เกิน 6 ชั่วโมง
- ราคาค่าบริการ จะมีราคาค่าบริการในช่วงเวลากลางวัน (06.00 น. – 17.00 น.) และช่วงเวลากลางคืน (17.00 น. – 02.00 น.)

ผลลัพธ์ที่คืนกลับมามีรายละเอียดดังนี้

- รหัสการแสดง
- ชื่อวงดนตรีหรือการแสดง
- รายละเอียดเฉพาะในแต่ละวงดนตรี , คณะการแสดง
- วัน-เวลาเริ่มการแสดง
- วัน-เวลาสิ้นสุดการแสดง
- ราคา

**การจองการแสดง**

เมื่อลูกค้าค้นหาการแสดงที่ต้องการได้แล้ว ก็สามารถเลือกรายการที่ต้องการเพื่อทำการจองได้ โดยการจองการแสดงนี้เป็นการจองล่วงหน้า ซึ่งลูกค้าจะต้องทำการจองล่วงหน้า 7 วัน และต้องทำการชำระ ค่าบริการล่วงหน้า 7 วัน โดยก่อนถึงวันที่กำหนดชำระค่าบริการ ลูกค้าสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูล หรือยกเลิกได้ แต่กรณีที่ชำระค่าบริการแล้วจะสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้บางข้อมูลเท่านั้น และหากทำการยกเลิกการแสดง ทางระบบจะไม่คืนเงินค่าบริการให้

**การยกเลิกการจอง**

ลูกค้าสามารถเข้ามายกเลิกการแสดงได้ตลอดเวลา แต่กรณีที่ชำระค่าบริการแล้วทางระบบจะไม่คืนเงินค่าบริการให้

**การชำระค่าบริการ**

ระบบจัดการชำระค่าบริการเป็นแบบชำระผ่านบัตรเครดิต ลูกค้าจะต้องเข้ามาชำระค่าบริการก่อนวันแสดงจริง 7 วัน มิฉะนั้นระบบจะทำการยกเลิกอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**4.3 ฟังก์ชันการทำงาน**

ระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์ ประกอบด้วย 3 Stateless Session Bean ดังนี้

**CustomerServiceBean**

ให้บริการเกี่ยวกับการสมัครสมาชิก และตรวจสอบการเข้าใช้ระบบ มีเมธอด ดังนี้

1. Register() ใช้ในการสมัครสมาชิก
2. Login_entertainment() ใช้สำหรับตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้งานระบบ โดยใช้ Username และ Password ในการล็อกอิน

**EntertainServiceBean**

ให้บริการเกี่ยวกับการค้นหาข้อมูลการแสดง , การเรียกดูรายละเอียดต่างๆของระบบ , การจอง คือสามารถสั่งจอง และดูรายละเอียดการจองที่จองไปแล้ว และการยกเลิกการจอง

1. CreateContact_ID() ใช้สำหรับสร้าง Contact_ID ใหม่ ซึ่งก่อนจะทำการจองการแสดงทุกครั้งจะต้องมี Contact_ID เสียก่อน
2. SearchForDetailReserveByCustomer_ID() ใช้สำหรับให้ลูกค้าเข้าไปดู Contact_ID ที่ลูกค้าได้สร้างเอาไว้ ว่ามี Contact_ID อะไรอยู่บ้าง ซึ่งลูกค้า 1 คน สามารถมี Contact_ID ได้หลาย Contact_ID
3. SearchForDetailReserveByContact_ID() ใช้สำหรับดูรายการการจองใน Contact_ID ซึ่งจะแสดงทุกๆ Job_ID ใน Contact_ID นั้นๆ Job_ID คือ การจองการแสดง 1 รายการ โดยใน 1 Contact_ID สามารถมีได้หลาย Job_ID
4. SearchForDetailReserveByJob_ID() ใช้สำหรับดูรายละเอียดการแสดงที่ได้จองไว้ ในกรณีที่ต้องการแก้ไขรายละเอียด เช่น สถานที่ , ประเภทของงานที่จัด , รายละเอียดเพิ่มเติม และวันเวลาการแสดง ระบบจะส่งรายละเอียดที่ได้จากการค้นหานี้มาแสดงให้ลูกค้าแก้ไขตามต้องการ
5. SearchForReserve() ใช้สำหรับค้นหาการแสดงตามความต้องการของลูกค้า โดยถ้าหากมีการแสดงที่มีลักษณะตรงตามความต้องการของลูกค้าก็จะส่งรายละเอียดการแสดงนั้นๆกลับมา ซึ่งเวลาจองก็จะนำข้อมูลที่ได้จาการค้นหานี้ไปจอง
6. ReserveEntertainment() ใช้สำหรับการจองการแสดง ซึ่งสามารถจองได้ครั้งละ 1 รายการ โดยรายละเอียดการจองจะได้มาจากการค้นหา เมื่อเลือกการแสดงที่ต้องการแล้ว ระบบจะสร้างบันทึกข้อมูลการจองพร้อมรายละเอียดให้กรอกข้อมูลเพิ่มเติม คือ สถานที่ , ประเภทของงานที่จัด , รายละเอียดเพิ่มเติม ในกรณีที่ต้องการจองรายการเพิ่มใน Contact_ID เดิม สามารถทำได้ก็ต่อเมื่อยังไม่ได้ชำระค่าบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

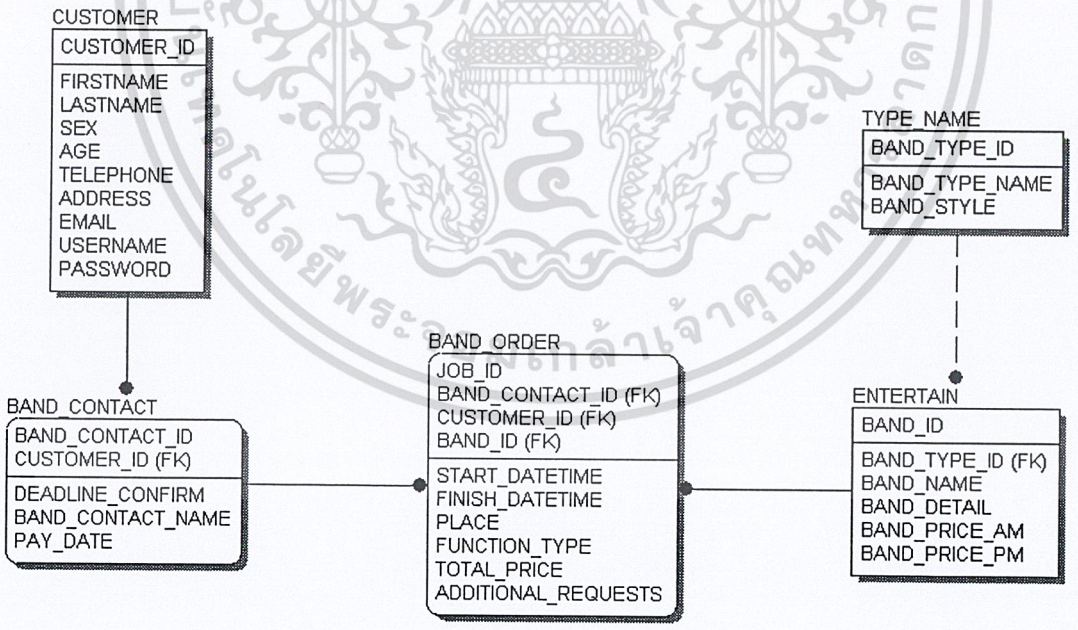
7. EditEntertain() ใช้สำหรับแก้ไขรายละเอียดการแสดงที่ได้จองไว้แล้ว เช่น สถานที่ , ประเภทของงานที่จัด , รายละเอียดเพิ่มเติม และ วันเวลา ซึ่งในส่วนของวันเวลาการแสดงจะแก้ไขได้ก็ต่อเมื่อยังไม่ได้ชำระเงินค่าบริการ
8. CancelEntertainByJob_ID() ใช้สำหรับยกเลิกการแสดงบางรายการ ที่ไม่ต้องการลบทั้ง Contact_ID
9. CancelEntertainByContact_ID() ใช้สำหรับยกเลิกการจองทุกรายการใน Contact_ID นั้นๆ

**BookingServiceBean**

ให้บริการเกี่ยวกับการชำระค่าบริการผ่านอินเตอร์เนต โดยใช้บัตรเครดิต

1. CheckTotalPrice() ใช้สำหรับรวมค่าบริการทั้งหมดใน 1 Contact_ID
2. UpdatePayDate() ใช้สำหรับกำหนดว่า Contact_ID ไหนได้ทำการชำระค่าบริการไปแล้วบ้าง
3. Pay() ใช้สำหรับชำระค่าบริการ โดยผ่านทางบัตรเครดิต โดยค่าบริการจะถูกโอนจากบัญชีของเจ้าของบัตรเครดิตไปยังบัญชีของบริษัทเอ็นเตอร์เทนเมนต์

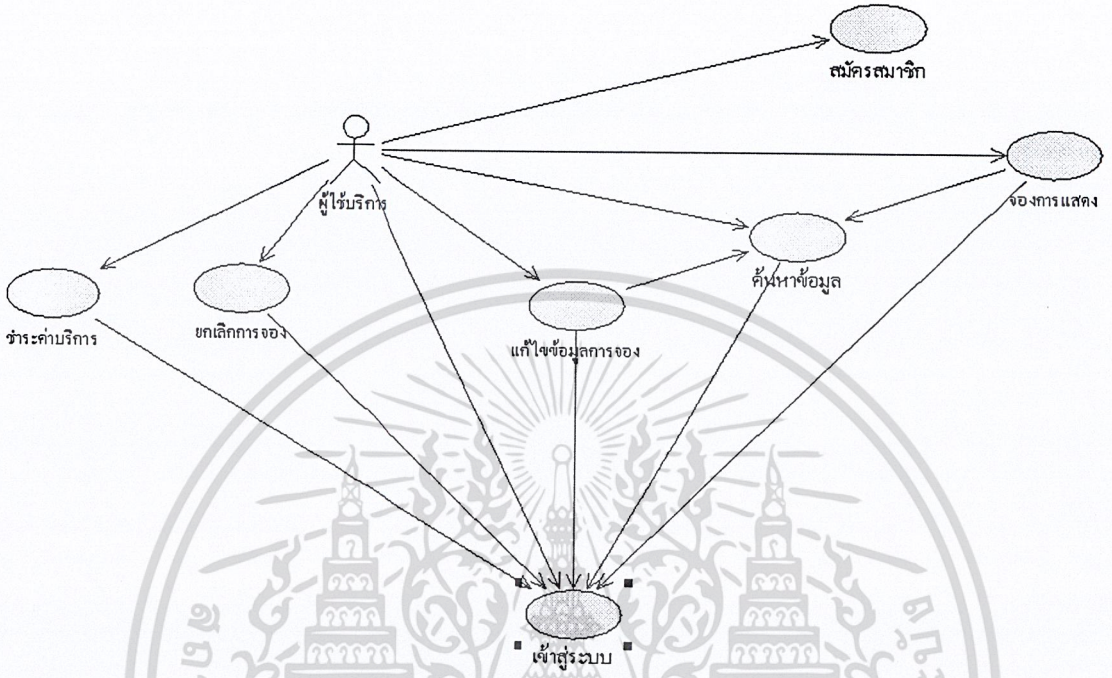
## 4.4 อีอาร์ไดอะแกรม (ER Diagram) ของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์




*รูปที่ 4-2 อีอาร์ไดอะแกรมของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์*

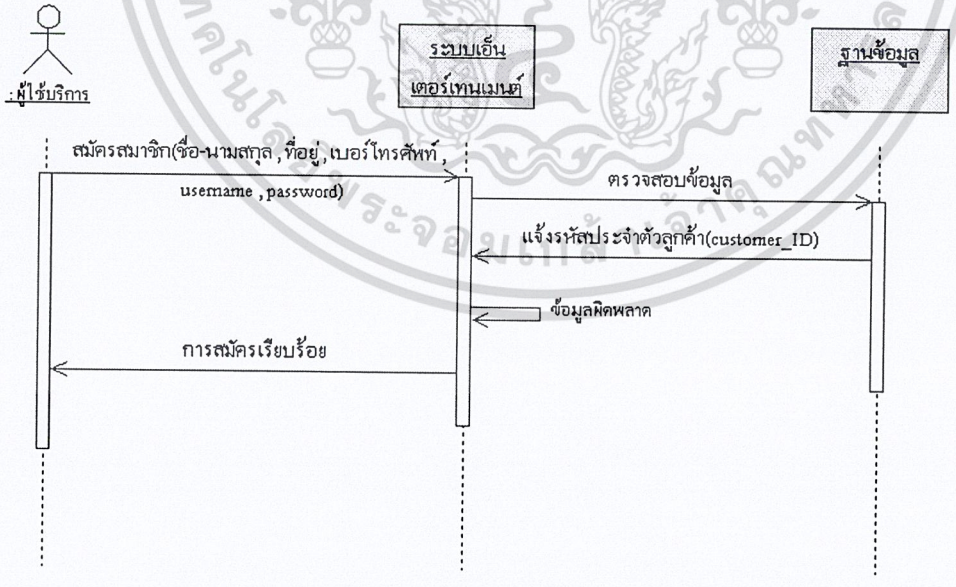
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.5 ยูสเคสไดอะแกรม (UseCase Diagram) ของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์



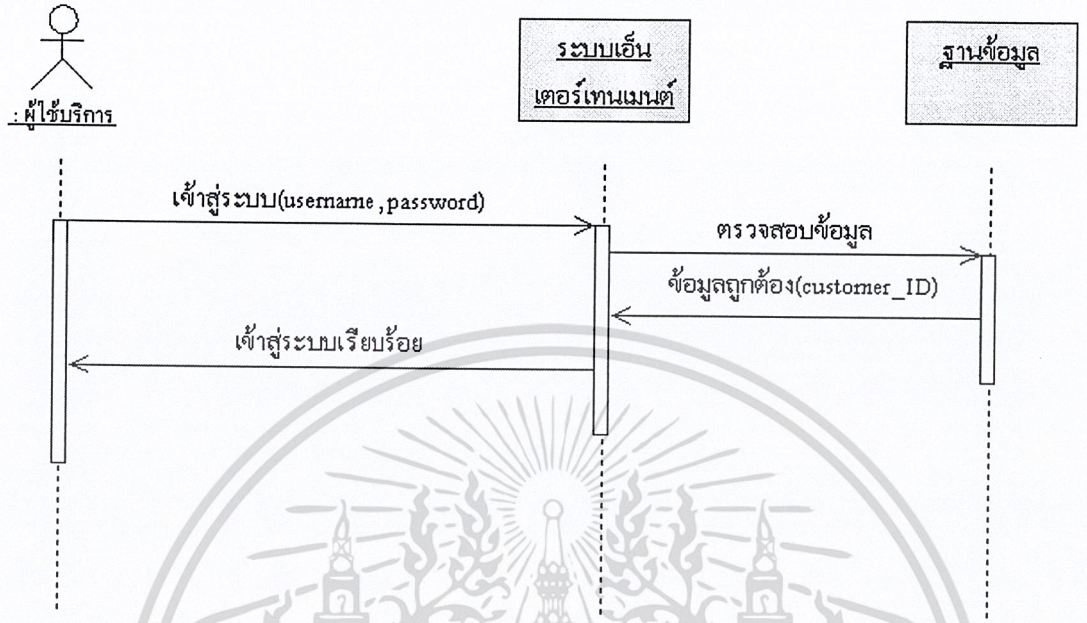

*รูปที่ 4-3 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์*

## 4.6 ซีเควนไดอะแกรม (Sequence Diagram) ของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์

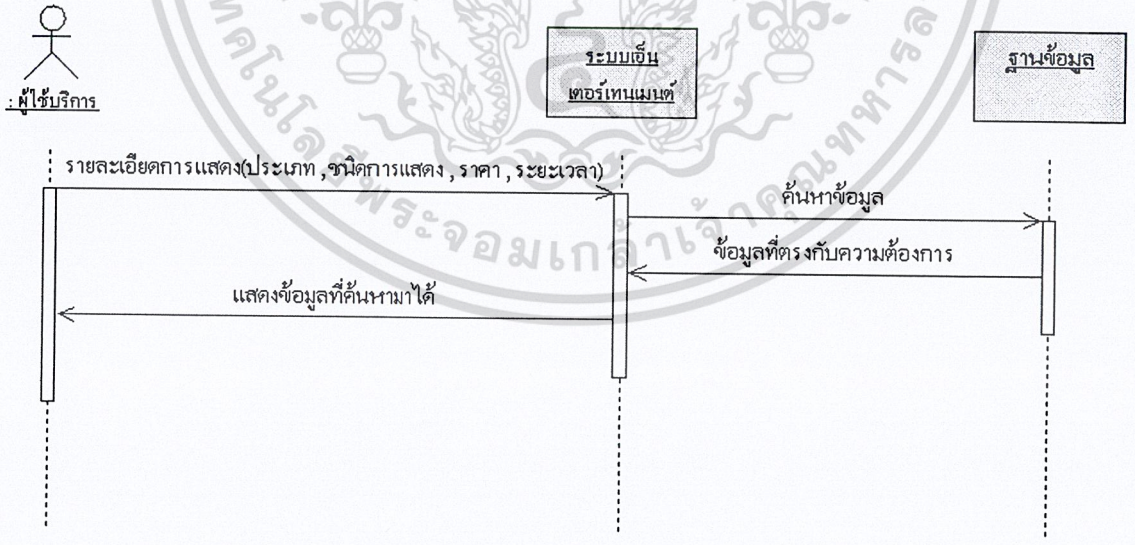



*รูปที่ 4-4 ซีเควนไดอะแกรมการสมัครสมาชิกของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

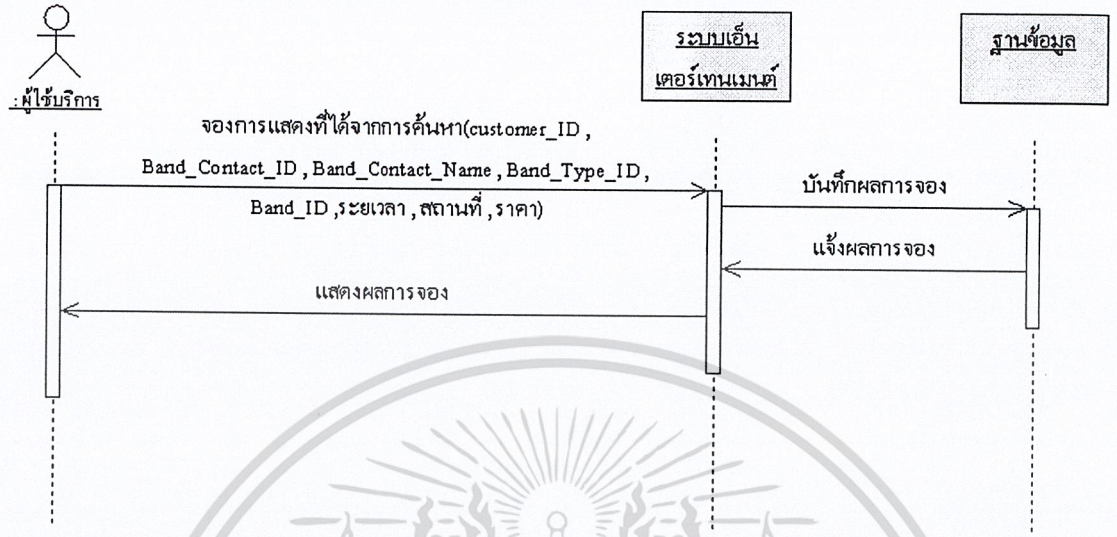



*รูปที่ 4-5 ซีเควนไดอะแกรมการเข้าสู่ระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์*

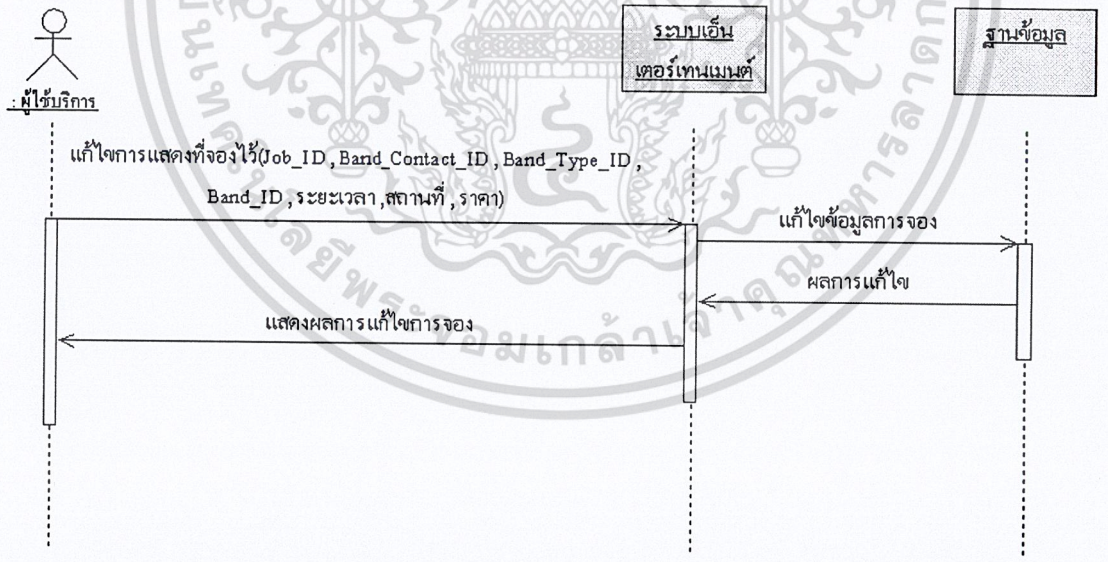



*รูปที่ 4-6 ซีเควนไดอะแกรมการค้นหาการแสดงของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

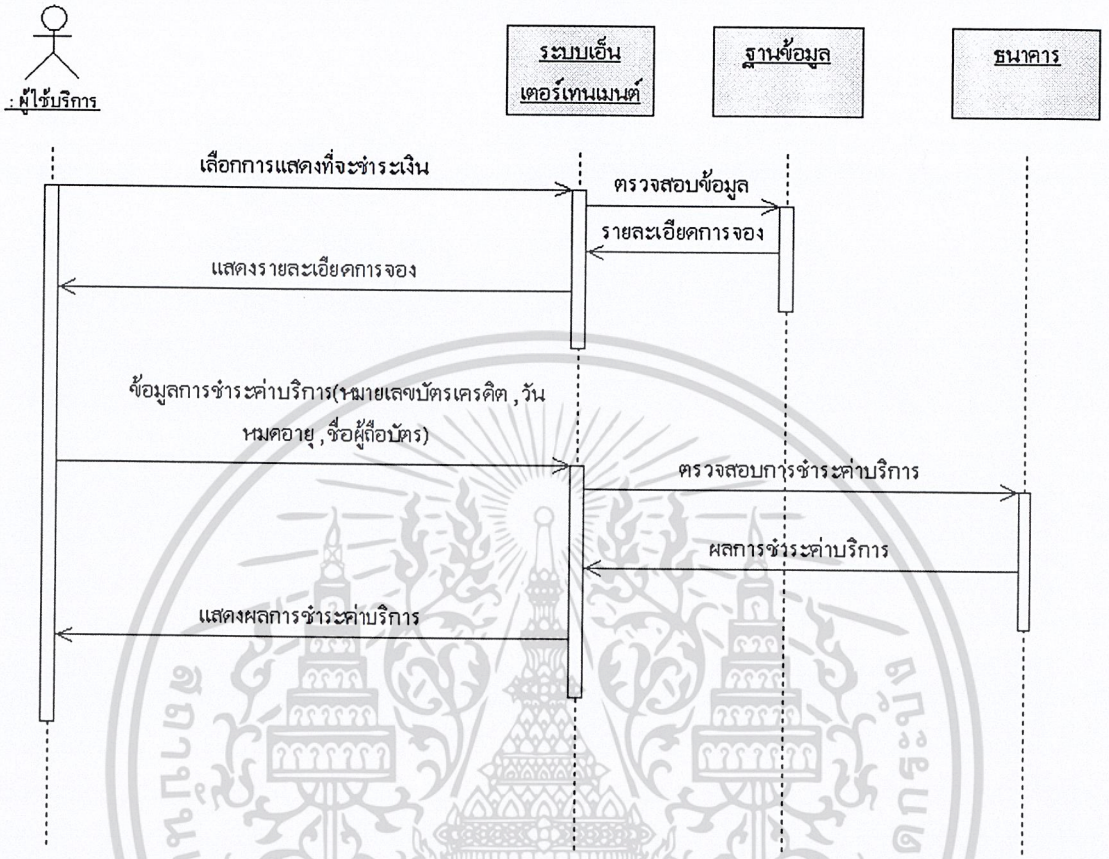



*รูปที่ 4-7 ซีเควนไดอะแกรมการจองการแสดงของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์*



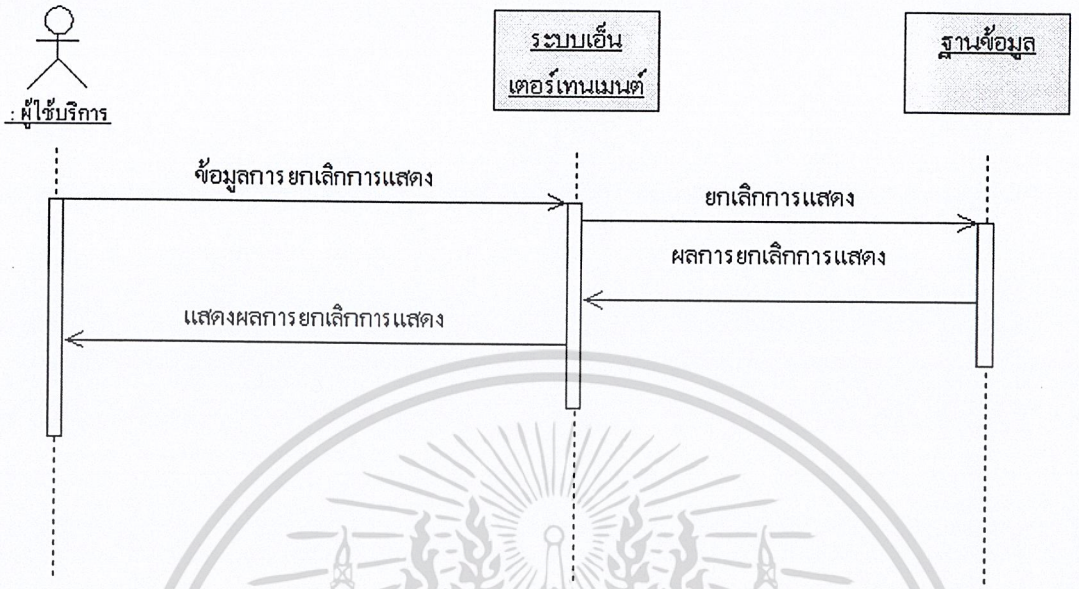

*รูปที่ 4-8 ซีเควนไดอะแกรมการแก้ไขรายการที่จองไว้ของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




*รูปที่ 4-9 ซีเควนไดอะแกรมการชำระค่าบริการของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์*

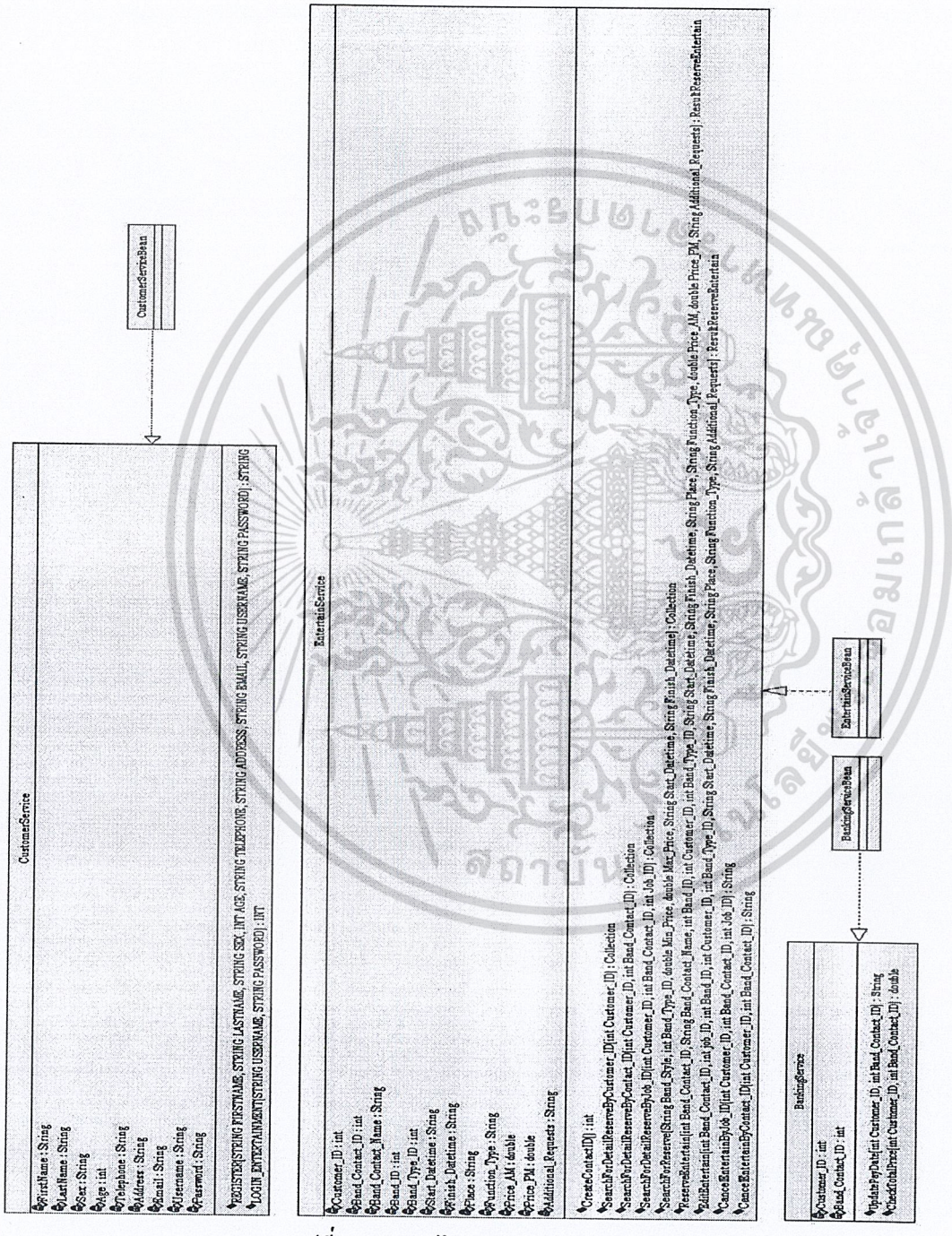
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




***รูปที่ 4-10 ซีเควนไดอะแกรมการยกเลิกการแสดงที่จองไว้ของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์***

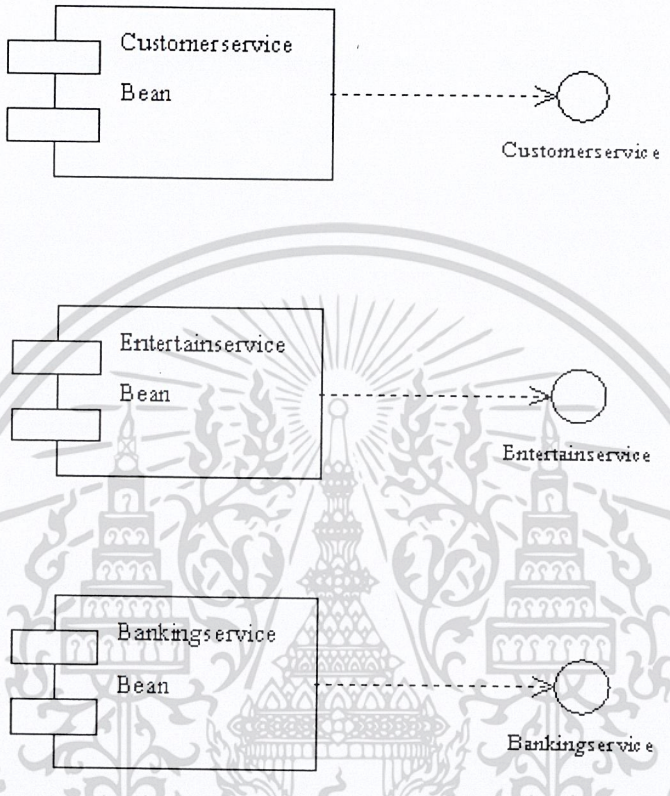
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.7 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) ของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์




*รูปที่ 4-11 คลาสไดอะแกรมของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์*

**4.8 คอมโพเนนต์ไดอะแกรม (Component Diagram) ของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์**




*รูปที่ 4-12 คอมโพเนนต์ไดอะแกรมของระบบเอ็นเตอร์เทนเมนต์*

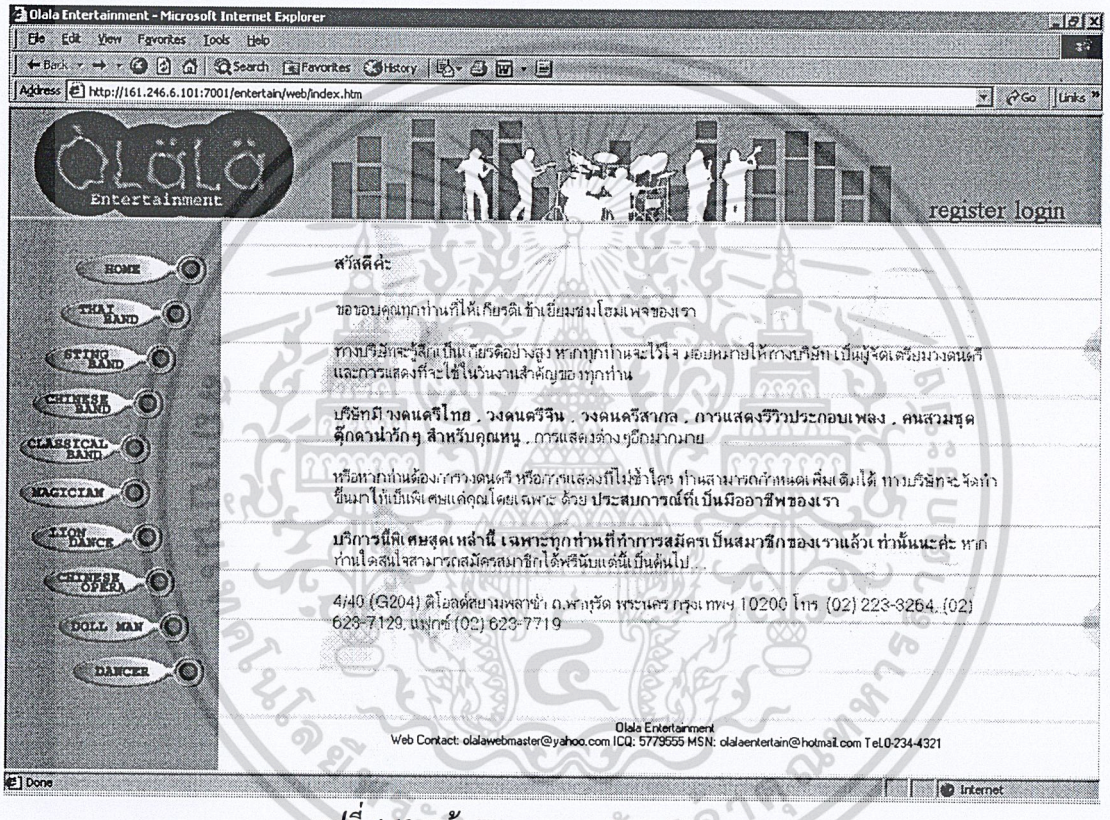
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.9 คู่มือการใช้งาน Olala Entertainment

เว็บไซต์ Olala Entertainment

- หน้า Home ของ Olala Entertainment (index.htm)

หน้าแรกของเว็บไซต์จะเป็นการแนะนำเว็บไซต์ ผู้ที่ยังไม่สมัครเป็นสมาชิกจะสามารถใช้บริการของเว็บได้แค่ดูรายละเอียดการแสดงต่างๆ เท่านั้น โดยคลิกที่การแสดงที่สนใจด้านซ้ายมือ

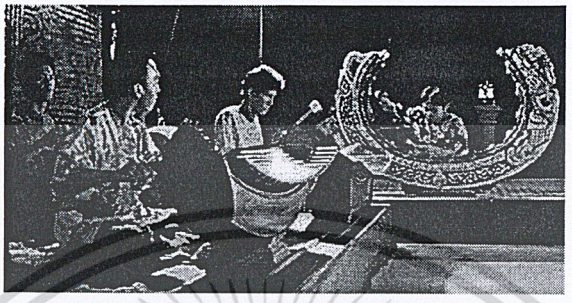



*รูปที่ 4-13 หน้า Home ของ Olala Entertainment*

- หน้าแสดงรายละเอียดวงดนตรีไทย (thaiband.htm)

จะแสดงรายละเอียดต่างๆ ของวงดนตรีไทยที่บริษัทจัดหาไว้เพื่อรองรับความต้องการของลูกค้า โดยราคาค่าบริการจะแตกต่างกันระหว่างกลางวันและกลางคืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เครื่องดนตรีไทย

วงดนตรีไทยที่ให้บริการแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้คือ
1. วงเครื่องสายหรือวงมโหรี บรรเลงด้วยเครื่องสายเป็นหลัก มีกลองแขกเป็นเครื่องประกอบจังหวะ โดย มีขลุ่ยเป็นเครื่องเป่าร่วมด้วยฉิ่งเป็นเครื่องกำกับจังหวะ มักใช้พิธีแต่งงานและงานมงคลต่าง ๆ

2. วงปี่พาทย์ ประกอบด้วย ปี่ใน ระนาดเอก ระนาดทุ้ม ฆ้องวงใหญ่ ฆ้องวงเล็ก มีเครื่องประกอบจังหวะคือกลองแขก กลองทัด ตะโพน มีฉิ่งเป็นเครื่อง กำกับจังหวะ

3. วงปี่พาทย์มอญหรือปี่พาทย์นางหงส์ ประกอบด้วยฆ้องมอญ ปี่มอญ ระนาดเอกและทุ้ม ตะโพนมอญ กลองแขก เปิงมางคอก มักใช้วงปี่พาทย์มอญบรรเลงในโอกาศงานศพ เท่านั้น
4. วงมโหรีปี่พาทย์ไม้นวม เป็นการรวมกันระหว่างวงเครื่องสายหรือวงมโหรี กับวงปี่พาทย์ไม้นวมเดิม โดยมากมักเป็นวงที่ ใช้แต่ผู้หญิงเป็นผู้เล่น

5. วงสะระหม่า เป็นวงที่เล็กที่สุด ประกอบด้วยเครื่องดนตรีเพียง 3 ชิ้นคือ ปีชวา กลองแขก และฉิ่งซึ่ง

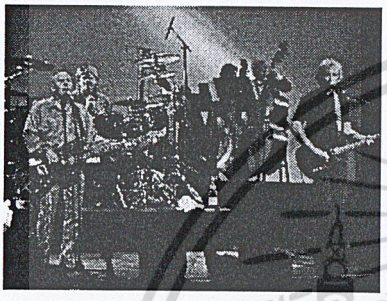
ค่าบริการแบ่งเป็น 2 ช่วงคือ เวลากลางวันราคาวงดนตรีละ 500 บาท , เวลากลางคืนราคาวงดนตรีละ 550 บาท ต่อ 1 งาน

***รูปที่ 4-14 หน้าแสดงรายละเอียดวงดนตรีไทย***

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

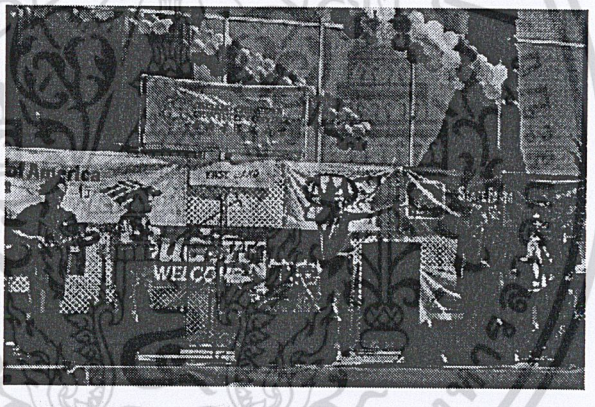
- หน้าแสดงรายละเอียดวงสตริง (stingband.htm)

แสดงรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับวงสตริง โดยราคาจะรวมค่าตัวของนักร้องและค่าติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเสียง



ให้บริการวงดนตรี แสดงในงานสังสรรค์ต่างๆ, งานเปิดตัวบริษัทหรือสินค้า งานเลี้ยงฉลอง งานแต่งงานและสร้างบรรยากาศ ในงานเลี้ยงของคุณให้มีสีสันมากขึ้น น่าประทับใจ

ค่าบริการแบ่งเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงเวลากลางวันราคา 8,500 บาท , ช่วงเวลากลางคืน ราคา 9,500 บาท ต่อ 1 งาน โดยราคาจะรวมค่าตัวของนักร้อง และค่าติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเสียง



*รูปที่ 4-15หน้าแสดงรายละเอียดวงสตริง*

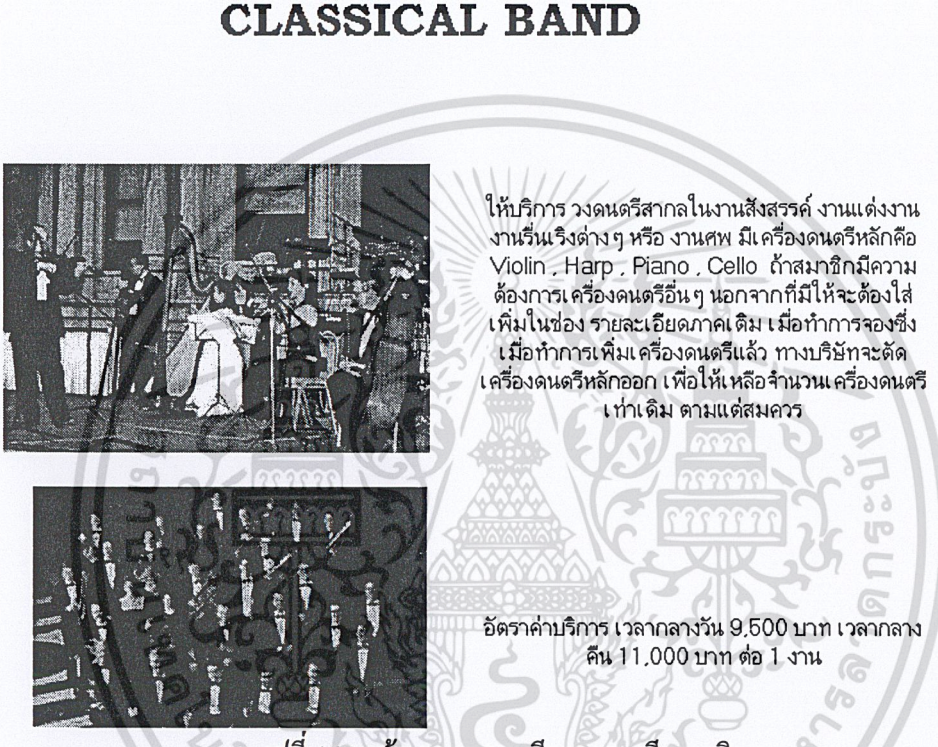
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้าแสดงรายละเอียดวงดนตรีจีน (chineseband.htm)
  แสดงรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับวงดนตรีจีน เช่นราคาช่วงเวลากลางวันและกลางคืน

*รูปที่ 4-16 หน้าแสดงรายละเอียดวงดนตรีจีน*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

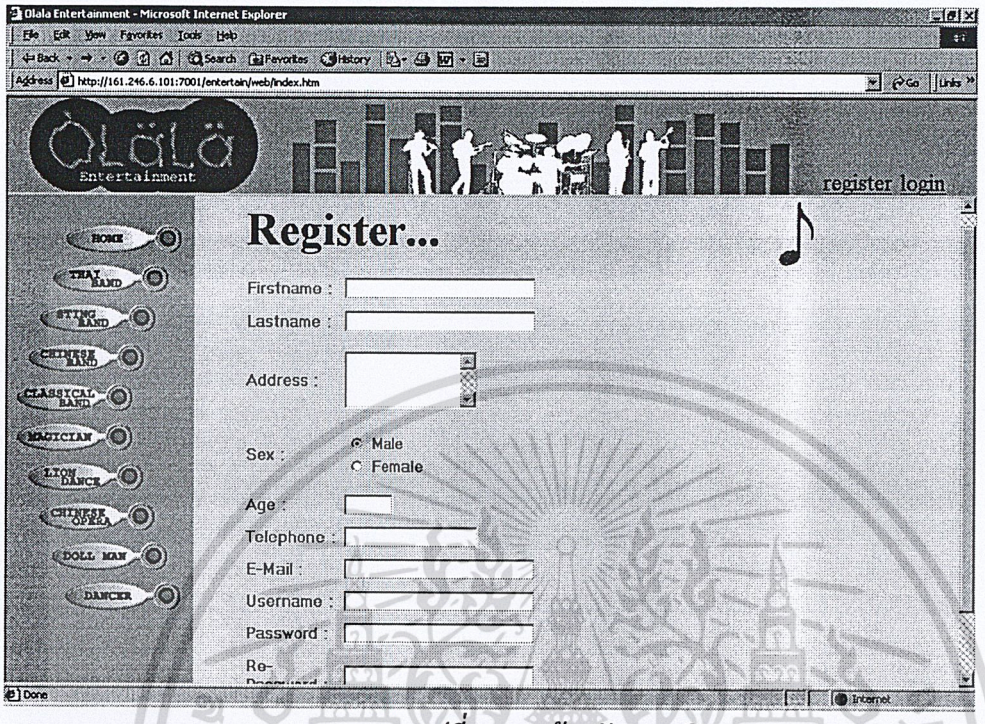
- หน้าแสดงรายละเอียดวงดนตรีคลาสสิก (classicband.htm)
  แสดงรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับวงคลาสสิก แต่ละวงประกอบด้วยเครื่องดนตรีประเภทอะไรบ้าง




*รูปที่ 4-17 หน้าแสดงรายละเอียดวงดนตรีคลาสสิก*

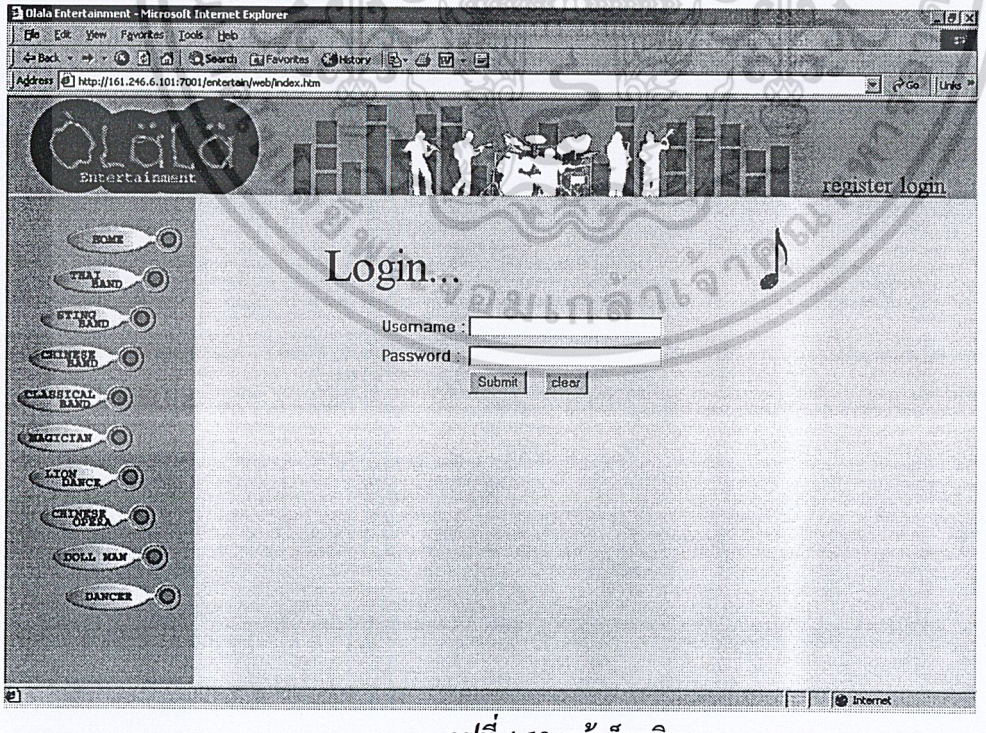
- หน้าสมัครสมาชิก (register.jsp)
  เป็นหน้าใส่ผู้ใช้ทำการสมัครเป็นสมาชิกเพื่อของใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




*รูปที่ 4-18 หน้าสมัครสมาชิก*

- หน้าล็อกอิน (login.jsp)

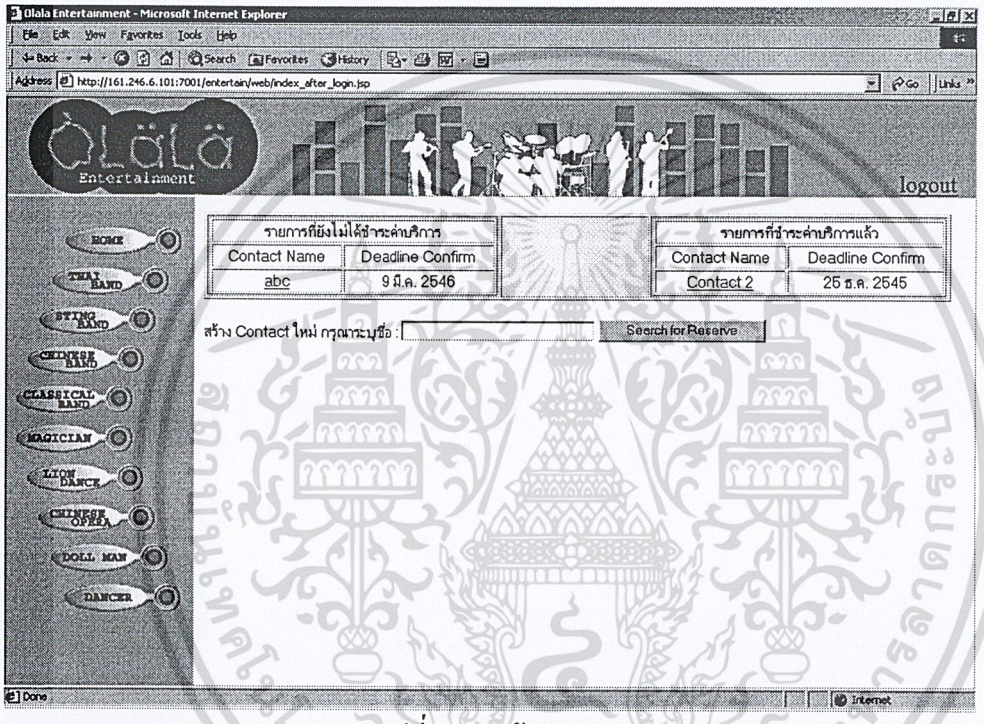



*รูปที่ 4-19 หน้าล็อกอิน*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้าแสดงรายการการจองของลูกค้า

เป็นหน้าที่แสดงกลุ่มของการจองทั้งหมดของลูกค้าและวันสิ้นสุดการชำระค่าบริการ หากลูกค้าท่านนั้นไม่ชำระค่าบริการตามวันและเวลาดังกล่าวรายการนั้นก็จะไม่ถูกแสดงในครั้งต่อๆ ไปที่ลูกค้าทำการเข้าระบบ ถ้าลูกค้าต้องการสร้างรายการการจองใหม่ก็สามารถสร้างโดยการกำหนดชื่อที่ต้องการและทำการค้นหาวงดนตรีหรือการแสดงต่างๆ ที่ต้องการได้

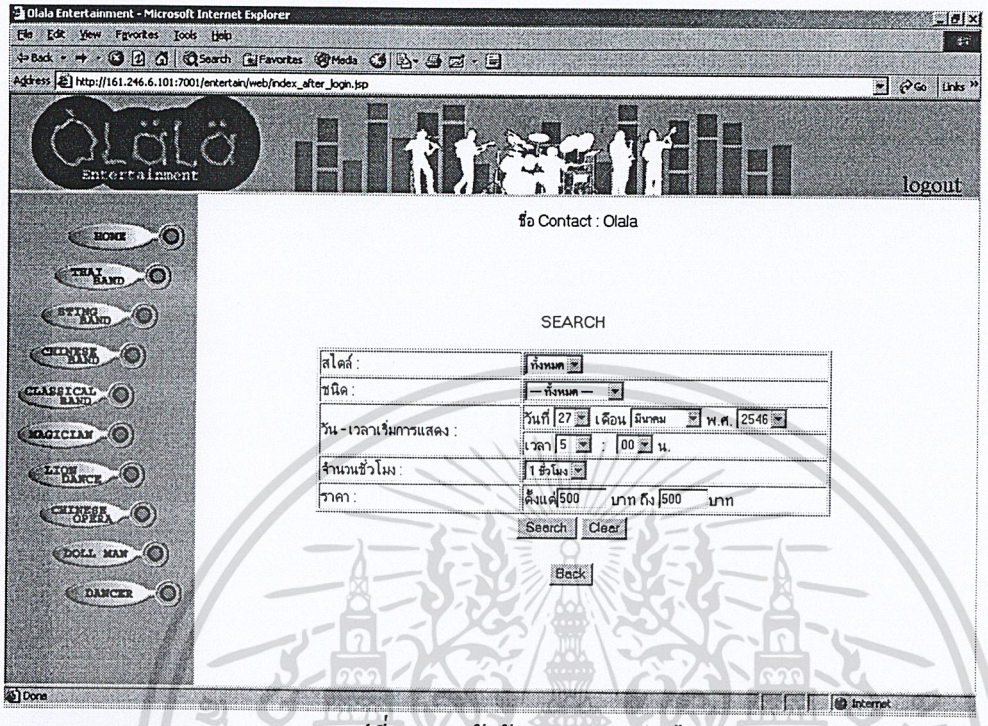



*รูปที่ 4-20 หน้าแสดงรายการการจอง*

- หน้าค้นหาวงดนตรีหรือการแสดง

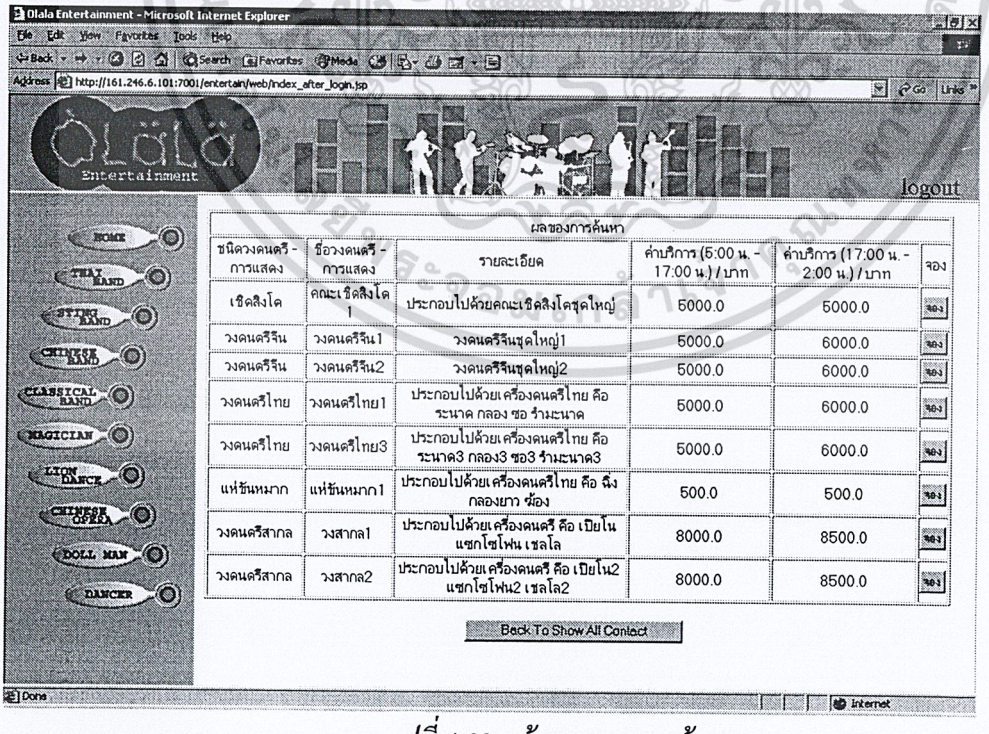
ลูกค้าสามารถค้นหาวงดนตรีหรือการแสดงได้ตามกรณีต่างๆ เช่นสไตล์ของวงดนตรี , ชนิดของวงดนตรี เป็นต้น โดยที่ลูกค้าจะสามารถจองวงดนตรีหรือการแสดงได้หลังจากวันที่ปัจจุบัน 7 วันมิฉะนั้นจะไม่สามารถทำการค้นหาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




*รูปที่ 4-21 หน้าค้นหาวงดนตรีหรือการแสดง*

- หน้าแสดงผลการค้นหา

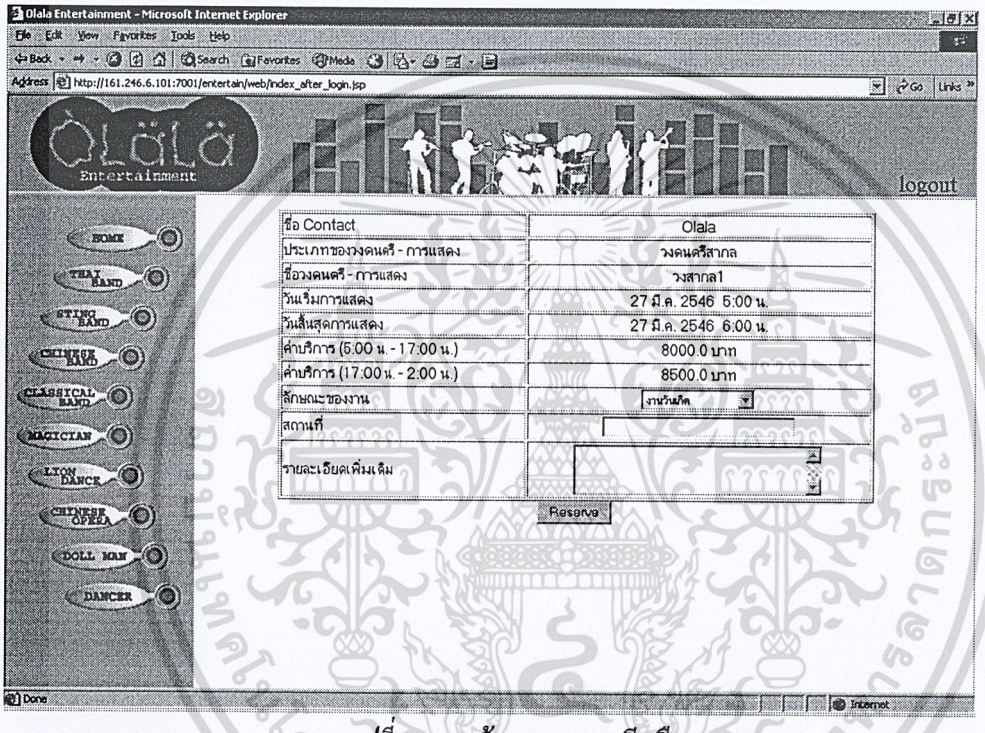



*รูปที่ 4-22 หน้าแสดงผลการค้นหา*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้าจองวงดนตรีหรือการแสดง

เลือกวงดนตรีหรือการแสดงที่ต้องการ และทำการจองวงดนตรีดังกล่าวโดยกรอกรายละเอียดต่างๆ เช่น สถานที่ที่ต้องการให้วงดนตรีไปแสดง

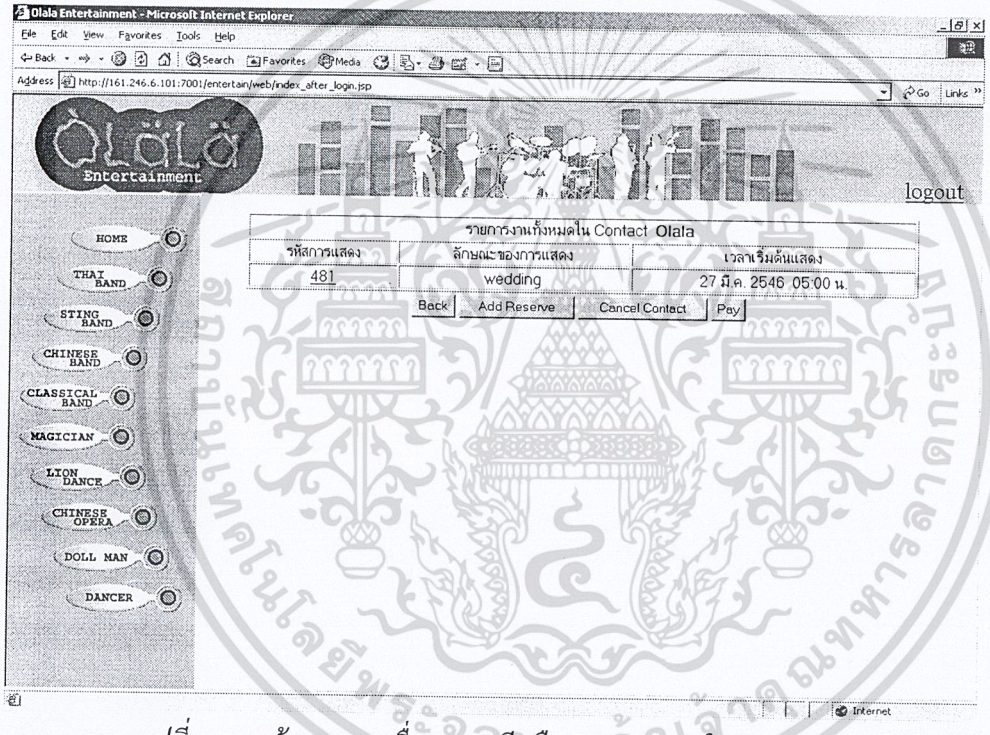



*รูปที่ 4-23 หน้าจองวงดนตรีหรือการแสดง*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้าแสดงวงดนตรีหรือการแสดงต่างๆ

เป็นหน้าที่แสดงรายชื่อของวงดนตรีหรือการแสดงทั้งหมดที่อยู่ภายในการติดต่องาน โดยจะแสดงลักษณะของงานที่วงดนตรีหรือการแสดงนั้นต้องไปแสดงรวมถึงวันและเวลาเริ่มต้นการแสดง โดยลูกค้าจะสามารถจองวงดนตรีหรือการแสดงเพิ่มเข้าไปในรายการงานได้อีกจนกว่าลูกค้าจะทำการชำระค่าบริการ หรือลูกค้าไม่ชำระค่าบริการจนเกินวันกำหนด

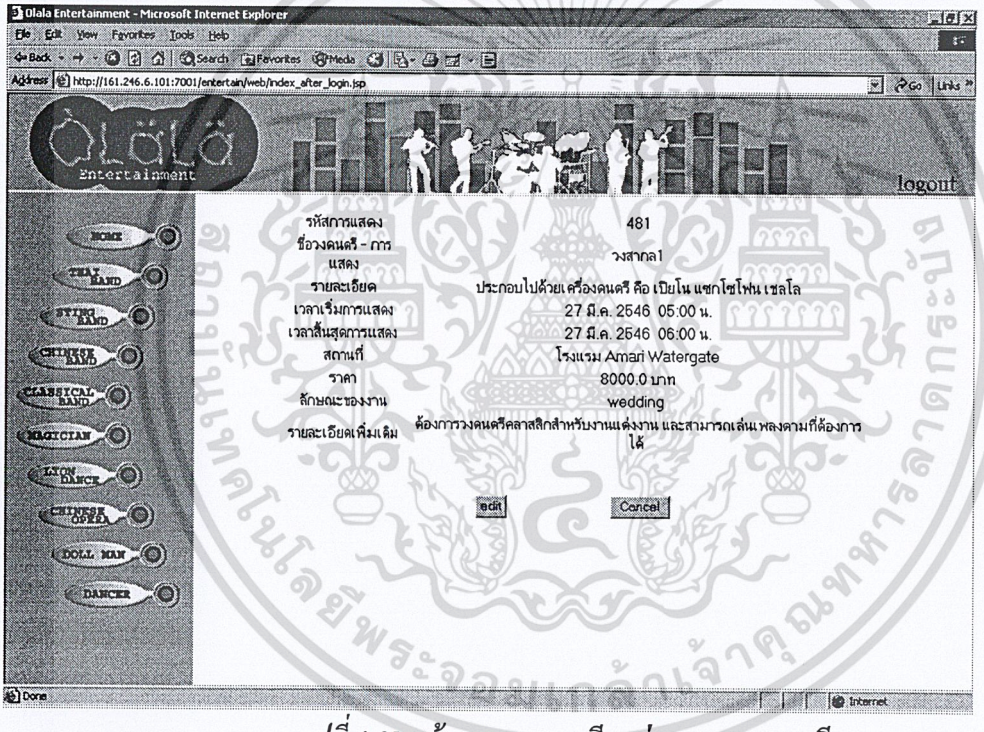



*รูปที่ 4-24 หน้าแสดงรายชื่อวงดนตรีหรือการแสดงภายในรายการงานแต่ละรายการ*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้าแสดงรายละเอียดของวงดนตรีหรือการแสดง

เป็นหน้าแสดงรายละเอียดทั้งหมดของวงดนตรีนั้นๆ ที่ถูกจ้างให้ไปแสดง โดยจะแสดงวันและเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดการแสดง , ราคาค่าบริการ , ลักษณะของงานและรายละเอียดเพิ่มเติมเป็นต้น ลูกค้าจะสามารถทำการแก้ไขรายละเอียดต่างๆ ของวงดนตรีได้ เช่น สามารถเลื่อนเวลาการแสดง , เพิ่มรายละเอียดต่างๆ แต่การเลื่อนเวลาของการแสดงนั้นเวลาที่ต้องการจะเลื่อนจะต้องว่างอยู่ มิฉะนั้นจะไม่สามารถเลื่อนวันและเวลาการแสดงได้

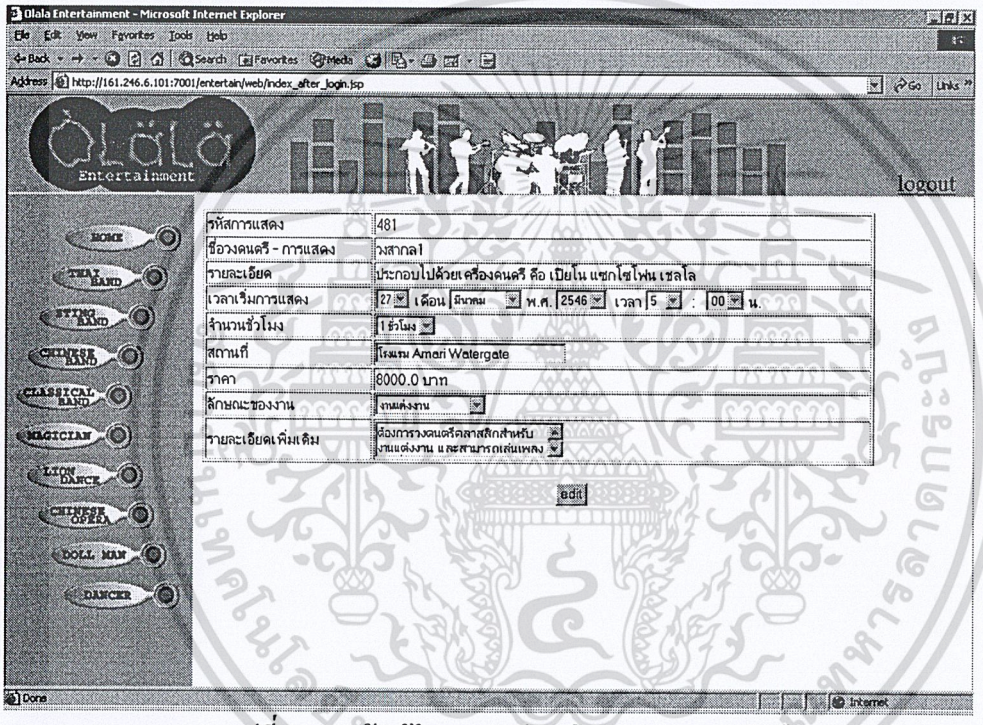



*รูปที่ 4-25 หน้าแสดงรายละเอียดต่างๆ ของวงดนตรี*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้าแก้ไขข้อมูลวงดนตรีหรือการแสดงที่ได้ทำการจองแล้ว

ลูกค้าจะสามารถแก้ไขข้อมูลต่างๆ ได้ ซึ่งการแก้ไขวันและเวลาการแสดงจะสามารถแก้ไขได้จนกว่าลูกค้าจะชำระค่าบริการ เมื่อลูกค้าได้ชำระค่าบริการวงดนตรีหรือการแสดงแล้วลูกค้าจะสามารถแก้ไขเพิ่มเติมรายละเอียดได้บางอย่างเท่านั้นคือ ลักษณะของงาน , รายละเอียดเพิ่มเติมและสถานที่แสดง

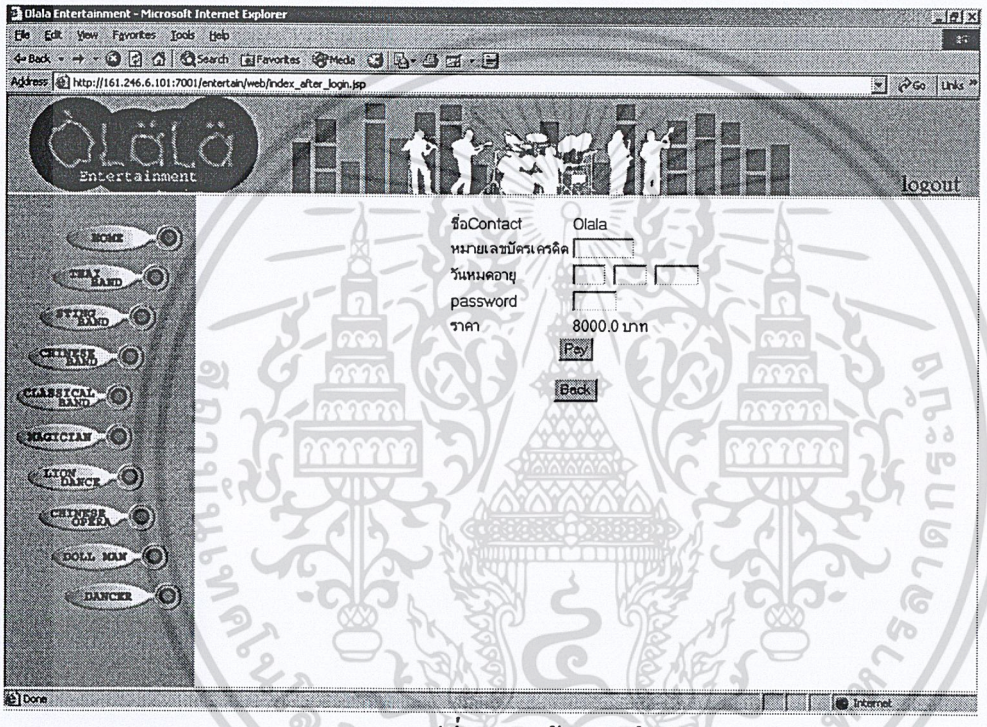



*รูปที่ 4-26 หน้าแก้ไขรายละเอียดต่างๆ ของวงดนตรีหรือการแสดง*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้าชำระค่าบริการ

ลูกค้าสามารถชำระค่าบริการผ่านทางเว็บไซต์ได้โดยกรอกรายละเอียดต่างๆ ระบบก็จะทำการชำระค่าบริการให้ทันที




*รูปที่ 4-27 หน้าชำระค่าบริการ*

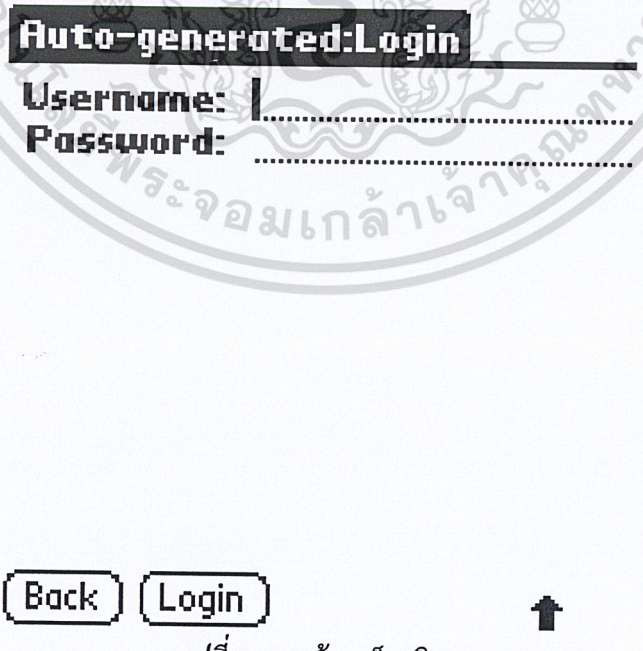
## 4.10 คู่มือการใช้งาน Olala Wedding Planner

Olala Wedding Planner พัฒนาโดยใช้เทคโนโลยี J2ME เพื่อต้องการให้แอพพลิเคชั่นสามารถทำงานได้บนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีหน่วยความจำและการประมวลผลที่จำกัด โดยได้พัฒนาให้แอพพลิเคชั่นสามารถทำงานได้บนพีดีเอและสามารถนำมาใช้งานได้จริง ซึ่งการทำงานถูกต้องเช่นเดียวกับการทดลองการทำงานบนอีมูเลเตอร์พีดีเอระหว่างการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*รูปที่ 4-28 แอพพลิเคชั่น Olala Wedding Planner ที่พัฒนาโดยใช้ J2ME*

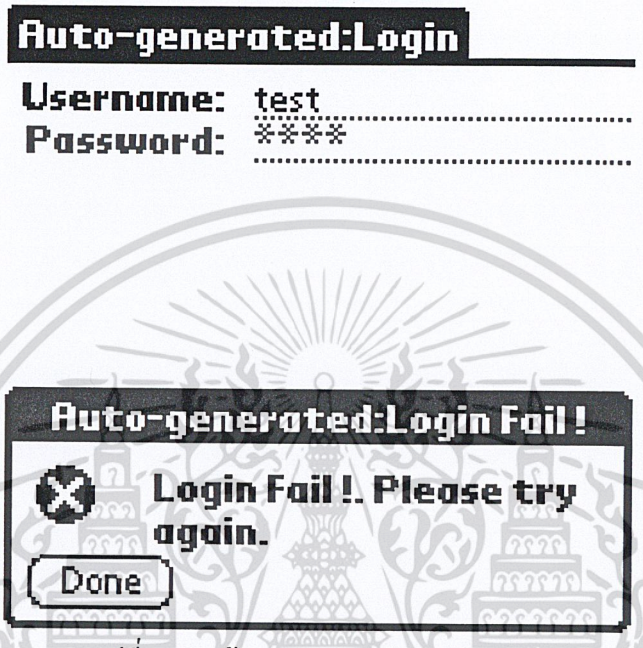
- หน้าจอล็อกอิน




*รูปที่ 4-29 หน้าจอล็อกอิน*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้สามารถเข้าใช้งานแอพพลิเคชั่นได้โดยที่จะต้องทำการล็อกอินเพื่อพิสูจน์ตนการเป็รสมาชิกก่อน หากว่าผู้ใช้ป้อน Username และ Password ผิดพลาด แอพพลิเคชั่นจะเตือนผู้ใช้ว่าไม่สามารถเข้าใช้งานแอพพลิเคชั่นได้ ดังรูปที่ 4-30




*รูปที่ 4-30 หน้าจอแสดงการล็อกอินผิดพลาด*

- หน้าจอสมัครสมาชิก

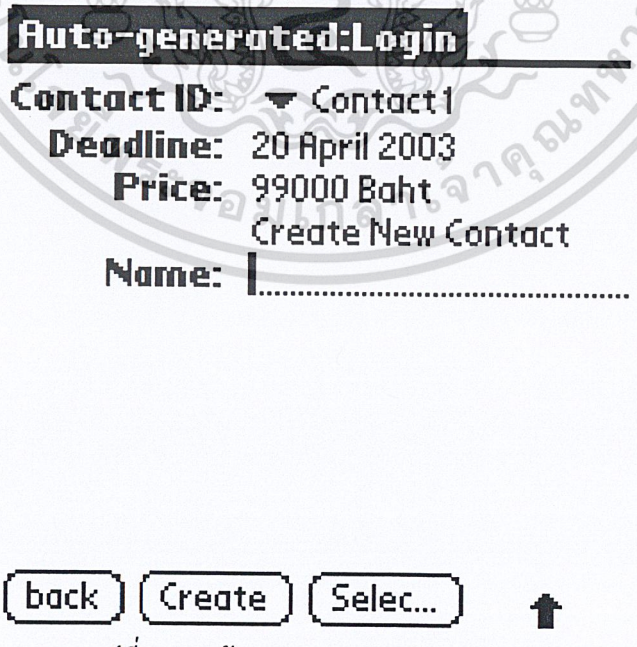
*รูปที่ 4-31 หน้าจอสมัครสมาชิก*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้สามารถสมัครสมาชิกเพื่อเข้าใช้บริการแอพพลิเคชั่นได้ โดยที่ Username ที่จะใช้จะต้องไม่ซ้ำกับ Username ของผู้ใช้ท่านอื่นที่ได้สมัครสมาชิกก่อนแล้ว ดังรูปที่ 4-32

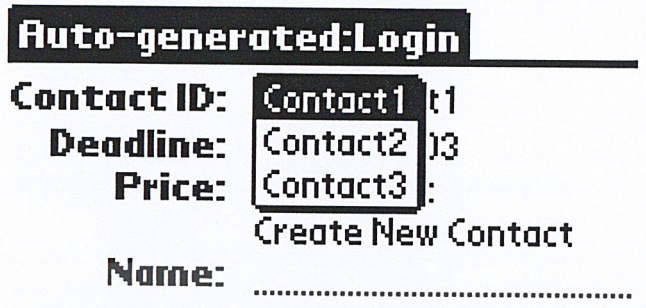
*รูปที่ 4-32 หน้าจอแสดงการสมัครสมาชิกผิดพลาด*

- หน้าจอแสดงรายละเอียดการจอง




*รูปที่ 4-33 หน้าจอแสดงรายละเอียดการจอง*

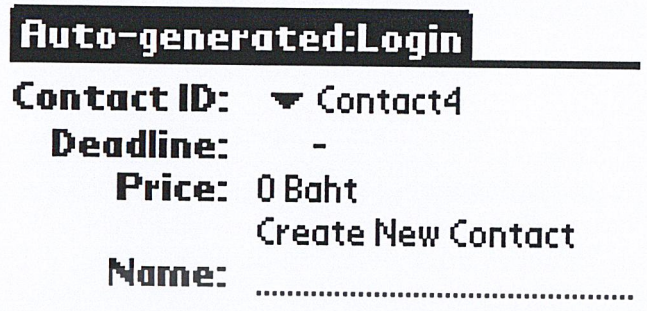
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




*รูปที่ 4-34 หน้าจอแสดงรายชื่อการจองทั้งหมด*

*รูปที่ 4-35 หน้าจอแสดงการสร้างรายการการจองใหม่*

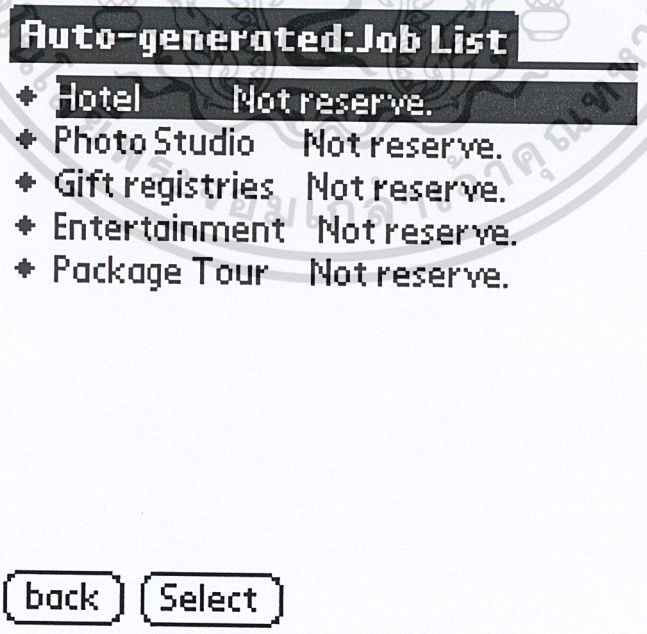
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




*รูปที่ 4-36 หน้าจอแสดงการจองสำเร็จ*

- หน้าจอแสดงรายการบริการต่างๆ

แอพพลิเคชั่น Olala Wedding Planner จะสามารถให้บริการจัดหาห้องสัมมนา , สตูดิโอถ่ายภาพวิวาห์ , ร้านขายของชำร่วย , บริษัทเอ็นเตอร์เทนเมนต์ และจัดหาแพ็คเกจทัวร์สำหรับลูกค้าที่ต้องการจัดพิธีวิวาห์ได้

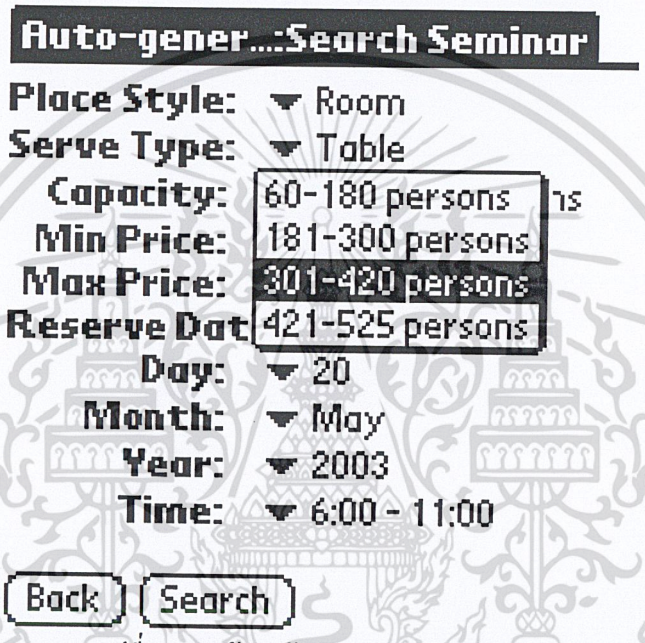



*รูปที่ 4-37 หน้าจอแสดงรายการบริการต่างๆ*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้าจอค้นหาบริการห้องสัมมนา

ผู้ใช้สามารถเลือกรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับห้องสัมมนาที่ต้องการได้เช่น สไตล์ข้องห้องสัมมนา , ประเภทของการเสิร์ฟอาหาร , จำนวนคนที่จะมาในงาน , ราคาต่ำสุด – สูงสุดของห้องสัมมนาที่ต้องการ เป็นต้น




*รูปที่ 4-38 หน้าจอค้นหาบริการห้องสัมมนา*

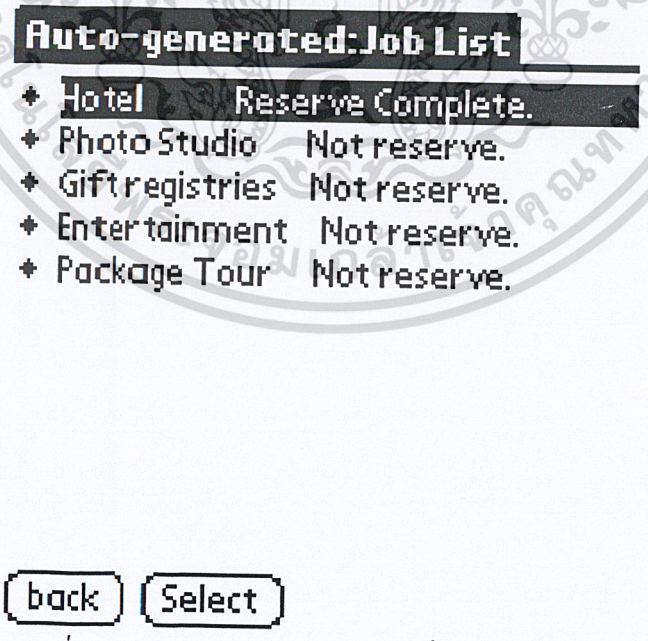
- หน้าจอแสดงผลการจอง

เมื่อผู้ใช้เลือกรายละเอียดต่างๆ ตามที่ต้องการแล้วผู้ใช้สามารถทำการค้นหาบริการนั้นๆ ได้ เช่นค้นหาบริการห้องสัมมนา ผลของการค้นหาจะแสดงให้ผู้ใช้เลือกห้องสัมมนาที่ต้องการ โดยจะทำการค้นหาห้องสัมมนาจากโรงแรมทั้งหมด 10 แห่งที่มีวีบเซอร์วิสให้ Olala Wedding Planner เรียกใช้ โดยที่การค้นหาบริการต่างๆ ผลของการค้นหานั้นจะแสดงออกมาเป็นรายการให้ผู้ใช้เลือกเช่นเดียวกันดังรูปที่ 4-39 แสดงหน้าจอผลของการค้นหาห้องสัมมนาราคา 25,000 – 35,000 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

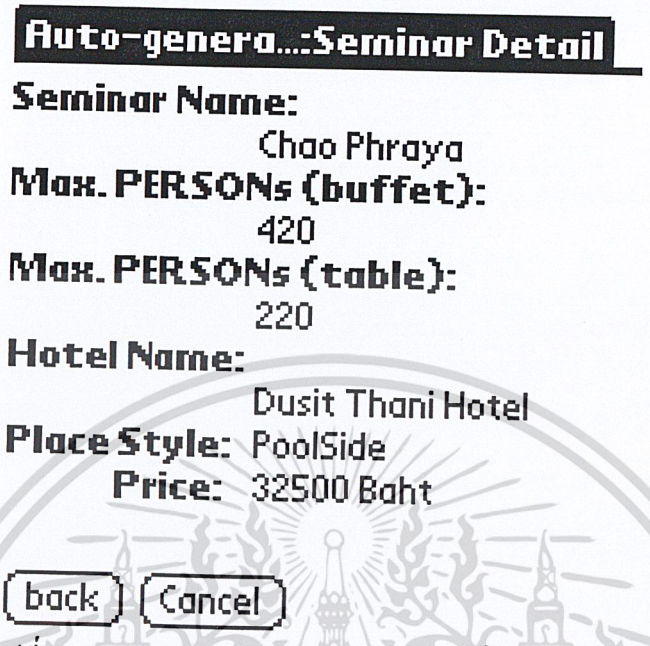
*รูปที่ 4-39 แสดงผลการค้นหาห้องสัมมนา*

เมื่อลูกค้าเลือกห้องสัมมนาที่ต้องการแล้วก็ทำการจองห้องสัมมนาดังกล่าว เมื่อการจองเสร็จสิ้นหน้าจอแสดงรายการบริการต่างๆ จะมีการเปลี่ยนแปลงคือ รายการโรงแรมจะเปลี่ยนจาก "Not reserve" เป็น "Reserve Complete" ดังรูปที่ 4-40 เนื่องจากได้ทำการจองห้องสัมมนาแล้ว หากว่าผู้ใช้เลือกรายการที่ได้ทำการจองไปแล้ว แอพพลิเคชั่นจะแสดงรายละเอียดการจองที่ได้ทำการจองไปแล้วแทนหน้าจอค้นหาบริการดังกล่าว




*รูปที่ 4-40 หน้าจอแสดงรายการบริการที่ได้ทำการจองแล้ว*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




*รูปที่ 4-41 หน้าจอแสดงรายละเอียดของบริการที่ได้ทำการจองแล้ว*

- หน้าจอค้นหาสตูดิโอถ่ายภาพวิวาห์

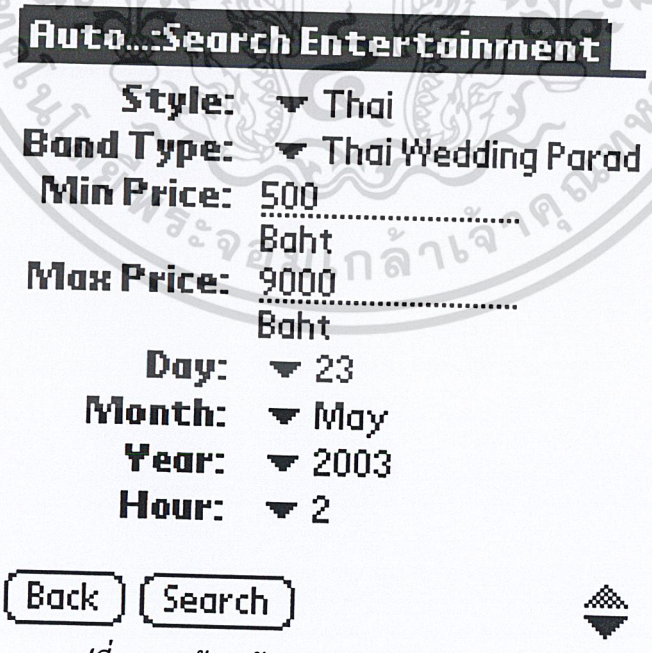
*รูปที่ 4-42 หน้าจอค้นหาสตูดิโอถ่ายภาพวิวาห์*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้าจอค้นหาร้านขายของชำร่วยสำหรับงานวิวาห์

*รูปที่ 4-43 หน้าจอค้นหาร้านขายของชำร่วยสำหรับงานวิวาห์*

- หน้าจอค้นหาบริษัทเอ็นเตอร์เทนเมนต์




*รูปที่ 4-44 หน้าจอค้นหาบริษัทเอ็นเตอร์เทนเมนต์*

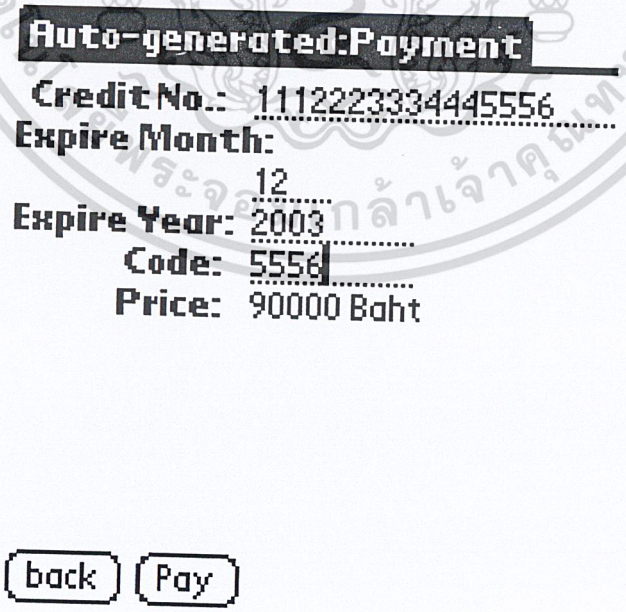
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้าจอค้นหาแพ็คเกจทัวร์

*รูปที่ 4-45 หน้าจอค้นหาแพ็คเกจทัวร์*

- หน้าจอชำระค่าบริการ

เมื่อผู้ใช้แอพพลิเคชั่นได้ทำการจองบริการต่างๆ ผู้ใช้จะต้องทำการชำระค่าบริการภายในวันที่กำหนด มิฉะนั้นแอพพลิเคชั่นจะทำการยกเลิกบริการดังกล่าว




*รูปที่ 4-46 หน้าจอชำระค่าบริการ*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ก

# การติดตั้งและใช้งาน JBuilder MobileSet 3.01

## 1. การติดตั้ง

สามารถดาวน์โหลด JBuilder MobileSet 3.01 ได้ที่ http://www.borland.com/products/ โดยสามารถนำไปติดตั้งรวมกับ JBuilder7 หรือ JBuilder8 ได้ แต่จะอธิบายวิธีการติดตั้งเฉพาะกับ JBuilder7 เท่านั้น

### 1.1 ความต้องการของ Jbuilder Mobile Set 3.01

- ระบบปฏิบัติการวินโดว์ 2000 , XP , NT 4.0 (Service Pack 6)
- อินเทลเพนเทียม II 233MHz หรือเทียบเท่า
- หน่วยความจำ RAM 256 MB ( แนะนำ )
- ฮาร์ดดิสก์ประมาณ 11 – 20 MB ( ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบที่ติดตั้ง )

### 1.2 ขั้นตอนการติดตั้ง

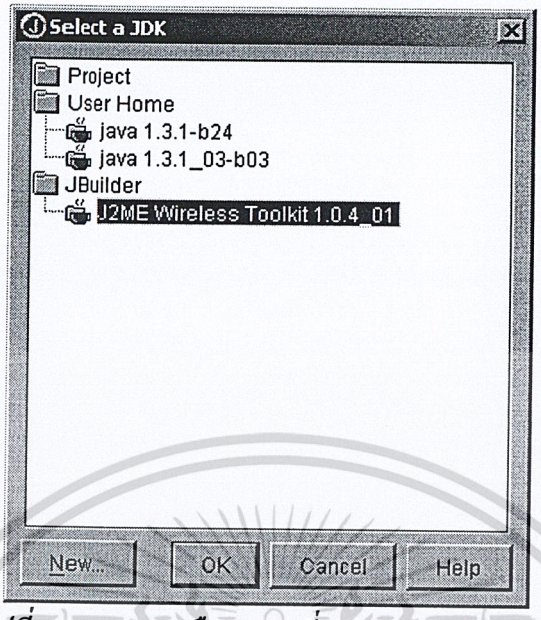
ก่อนที่จะติดตั้ง JBilder MobileSet 3.01 จำเป็นที่จะต้องติดตั้ง JBuilder7 ก่อน เนื่องจากจะต้องติดตั้ง JBuilder mobileSet 3.01 ในไดเรกทอรี่เดียวกันกับ Jbuilder7 ในการติดตั้ง JBuilder7 MobileSet 3.01 นั้นจะทำการติดตั้ง Java 2 Micro Edition Wireless Toolkit 1.0.4_01 เพื่อรองรับ CLDC/MIDP JDKs หากว่าต้องการติดตั้ง JDKs อื่นๆ สามารถหาได้ที่

- http://www.forum.nokia.com/reg_form สำหรับ Nokia Developer Suite
- http://www.seimens-obile.de/btob/CDA/presentation/ap_btob_cda_presentation_frontdoor/ สำหรับ Seimens Mobility Toolkit

## 2. แนะนำการใช้งาน JBuilder7 MobileSet 3.01

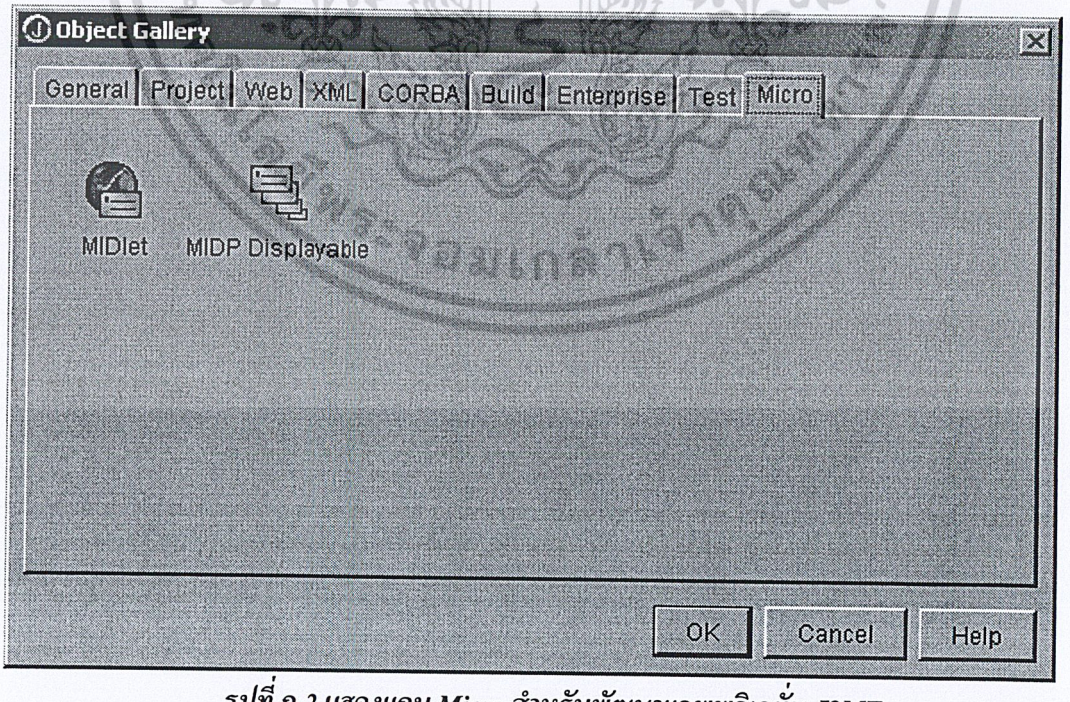
เมื่อติดตั้ง Jbuilder MobileSet 3.01 เรียบร้อยแล้ว ในการเข้าใช้งาน JBuilder7 ครั้งต่อไปก็จะสามารถใช้งานได้ หากต้องการที่จะพัฒนาแอพพลิเคชั่นโดยใช้ J2ME จะต้องเลือก JDK เป็น J2ME Wireless Toolkit 1.0.4_01 หรือ JDK อื่นๆ ที่สนับสนุน CLDC/MIDP ดังรูปที่ ก-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




*รูปที่ ก-1 แสดงการเลือก JDK ที่สนับสนุน CLDC/MIDP*

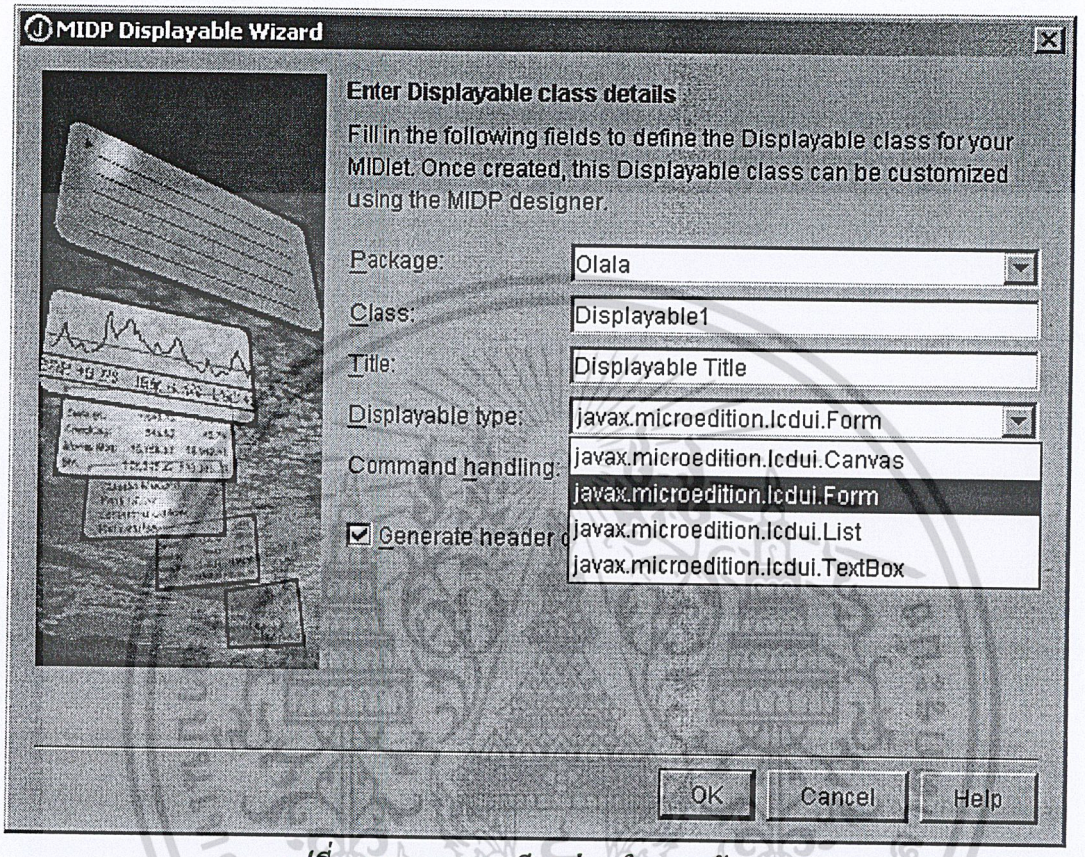
เมื่อเลือก JDK ที่สนับสนุน CLDC/MIDP และทำการติดตั้งเรียบร้อยแล้ว Jbuilder จะสามารถสร้างแอพพลิเคชั่น J2ME ได้ โดยการสร้างโปรเจคขึ้นมาใหม่จะมีแถบ Micro ขึ้นให้เลือกดังรูปที่ ก-2 โดยที่ Midlet หมายถึง แอพพลิเคชั่น J2ME และ MIDP Displayable หมายถึง หน้าจอแสดงผลแต่ละหน้าจอ




*รูปที่ ก-2 แสดงแถบ Micro สำหรับพัฒนาแอพพลิเคชั่น J2ME*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอแสดงผลแต่ละหน้าสามารถกำหนดได้ว่าต้องการให้แต่ละหน้าจอเป็นลักษณะแบบใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับการนำมาใช้งานดังรูปที่ ก-3

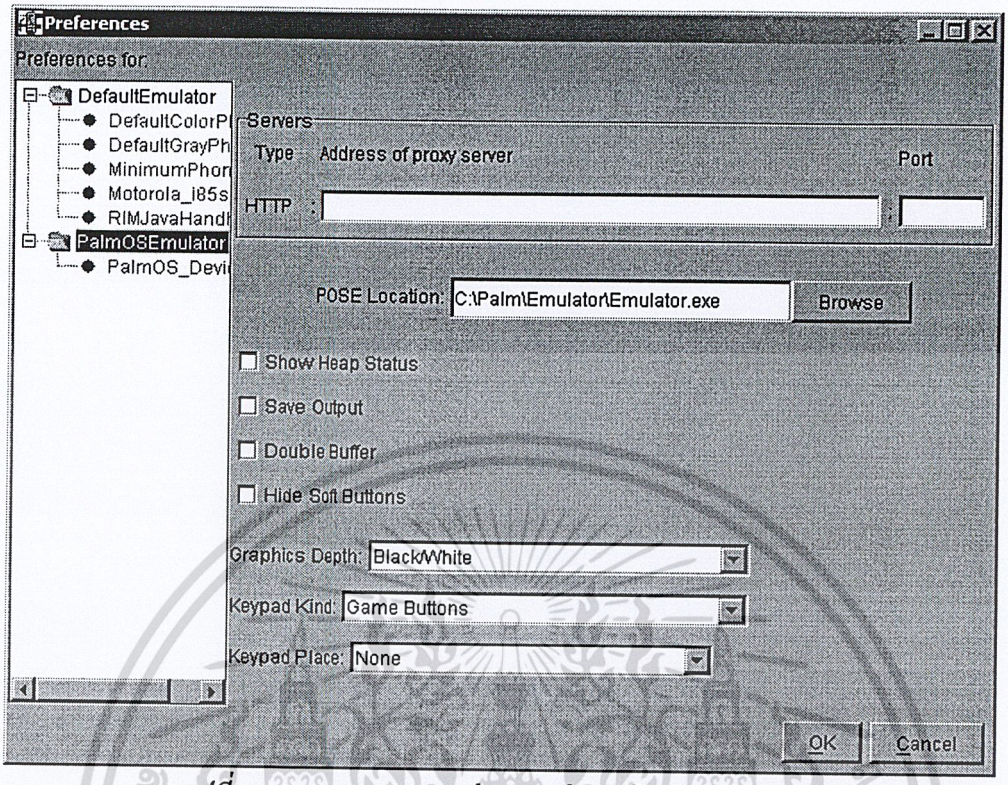



*รูปที่ ก-3 แสดงรายละเอียดต่างๆ ในการสร้าง Displayable*

การติดตั้ง JBuilder MobileSet 3.0.1 จะเพิ่มเมนูในแถบ Tools เพิ่มขึ้น 2 เมนูคือ

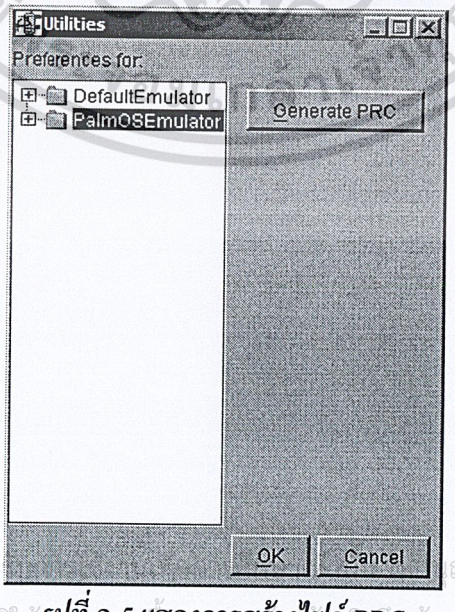
1. Emulator Preferences ใช้สำหรับกำหนดรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับอีมูเลเตอร์ หากต้องการใช้งานอีมูเลเตอร์พีดีเอ จะต้องทำการกำหนดค่า POSE Location ที่แสดงในรูป ก-4 เพื่อกำหนดตำแหน่งของอีมูเลเตอร์ที่ต้องการ โดยอีมูเลเตอร์ของพีดีเอนั้นสามารถหาได้จาก http://java.sun.com และจำเป็นที่จะต้องดาวน์โหลด ROM ของพีดีเอมาด้วยมิฉะนั้นจะไม่สามารถทำการทดลองการทำงานบนอีมูเลเตอร์พีดีเอได้ ROM ของพีดีเอสามารถหาได้จาก http://www.palmos.com/dev/tech/tools/emulator/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




*รูปที่ ก-4 แสดงการกำหนดค่าตำแหน่งของโปรแกรมอีมูเลเตอร์*

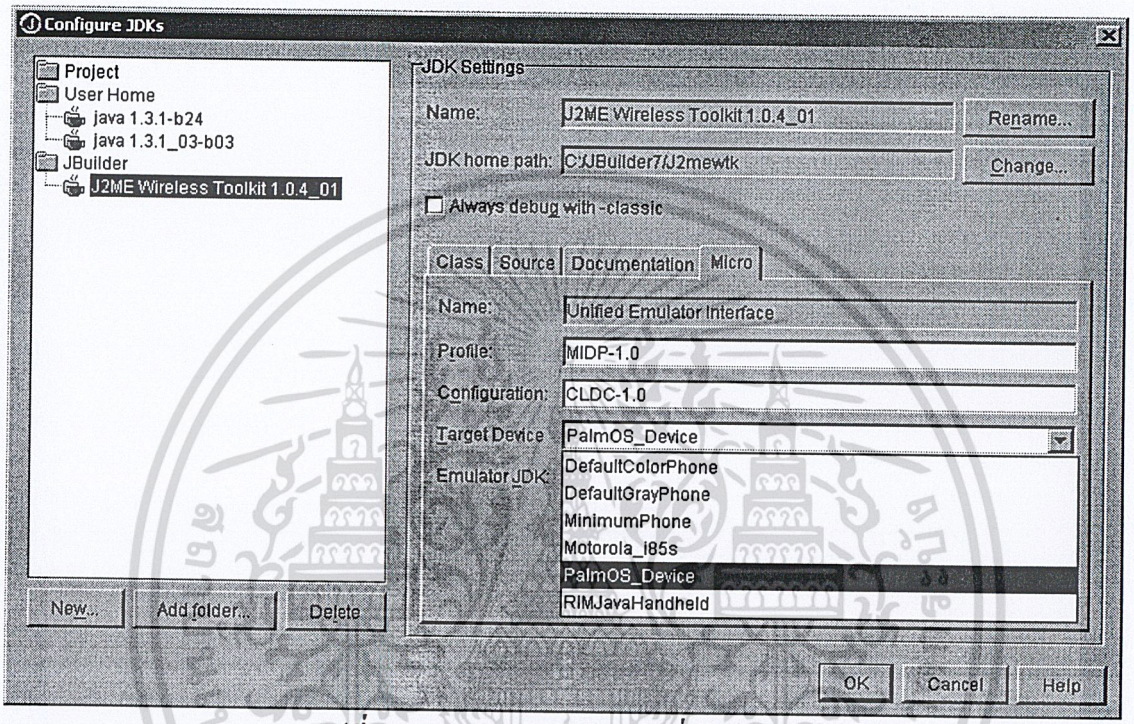
2. Emulator Utilities ใช้สำหรับลบฐานข้อมูลของอีมูเลเตอร์และสร้างไฟล์ PRC ดังรูปที่ ก-5 เพื่อให้สามารถนำโปรแกรมลงพีดีเอได้เนื่องจากในการพัฒนาแอพลิเคชั่น J2ME ไฟล์ที่ได้จะเป็นไฟล์ JAD และ JAR ซึ่งไม่สามารถนำไฟล์ดังกล่าวลงอุปกรณ์พีดีเอได้เพราะว่าอุปกรณ์พีดีเอนั้นจะสามารถรับโปรแกรมที่เป็นไฟล์นามสกุล .prc ได้เท่านั้น จึงต้องแปลงไฟล์ให้อยู่ในรูปของ PRC โดยใช้ไฟล์ JAD ในการบอกรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับไฟล์ JAR




*รูปที่ ก-5 แสดงการสร้างไฟล์ PRC*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

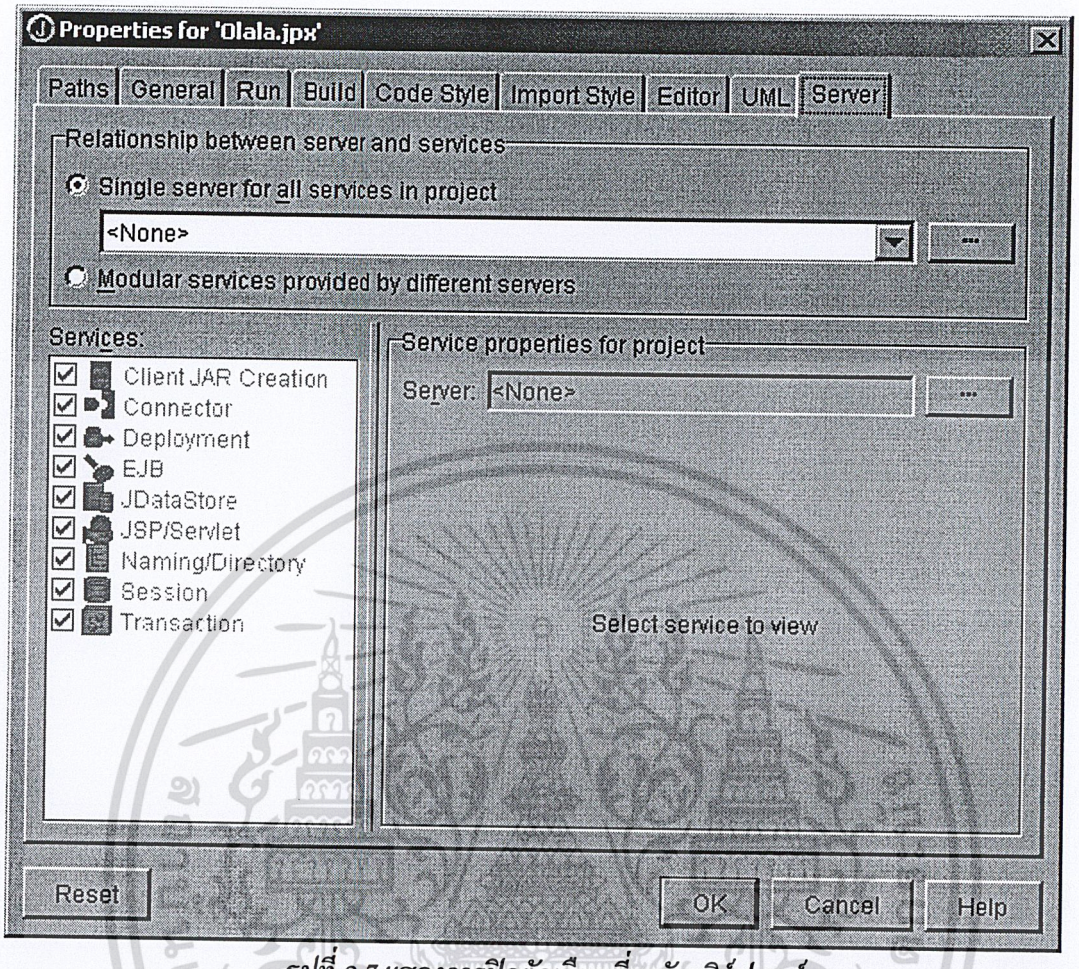
ในการพัฒนาแอพพลิเคชั่น J2ME จะสามารถเลือกทำงานบนอีมูเลเตอร์ได้หลายแบบ เช่น อีมูเลเตอร์โทรศัพท์มือถือ , พีดีเอ ดังรูป ก-6 ถ้าใช้อีมูเลเตอร์พีดีเอในการทดลองการทำงาน Jbuilder จะทำการสร้างไฟล์ PRC ขึ้นมาเองโดยอัตโนมัติ ซึ่งไฟล์ PRC ที่ Jbuilder สร้างขึ้นมานั้นจะเก็บอยู่ที่โฟลเดอร์ <JBuilder Directory>\J2mewtk\wtklib\devices\PalmOS_Device




*รูปที่ ก-6 แสดงรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับ JDK*

การพัฒนาแอพพลิเคชั่น J2ME นั้นไม่จำเป็นที่จะต้องใช้เซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นจึงควรปิดตัวเลือกเกี่ยวกับเซิร์ฟเวอร์ก่อนที่จะทำการคอมไพล์โปรแกรมดังรูปที่ ก-7

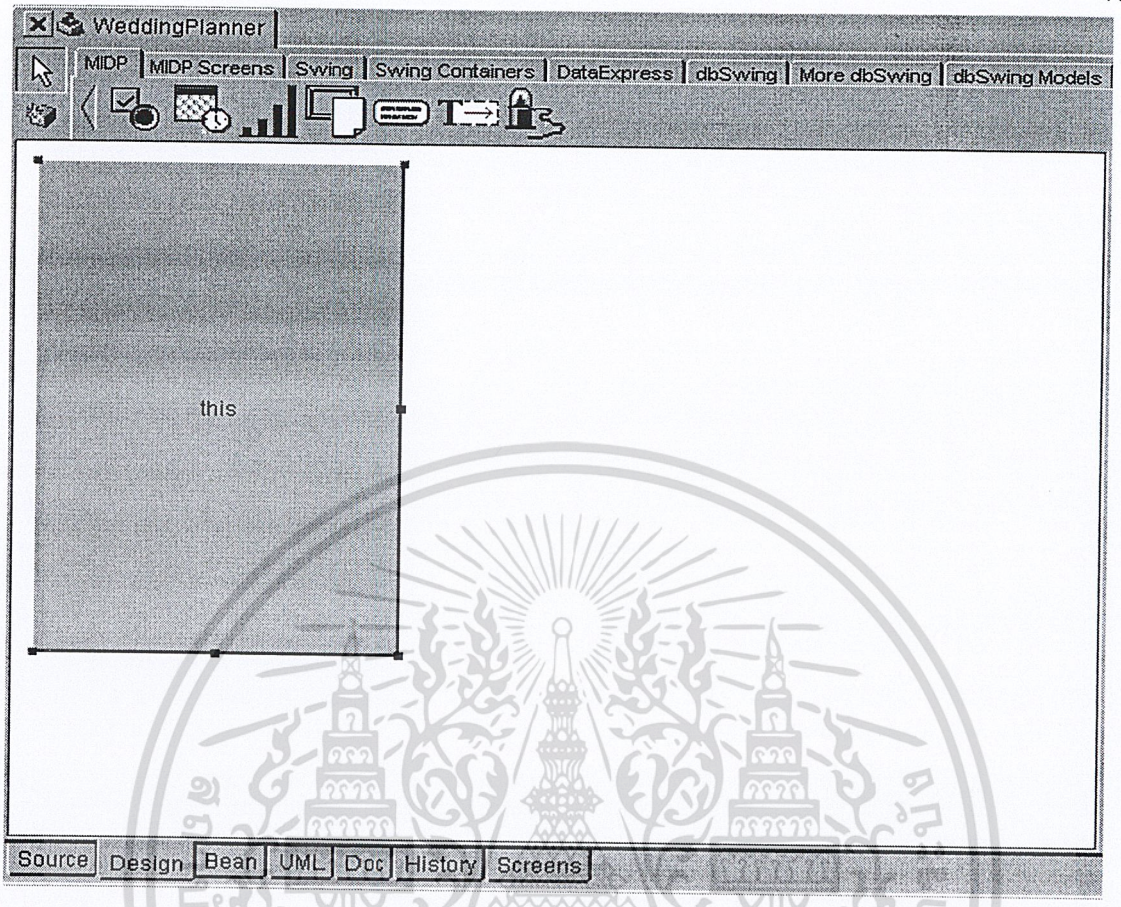
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




*รูปที่ ก-7 แสดงการปิดตัวเลือกเกี่ยวกับเซิร์ฟเวอร์*

ในการพัฒนาแอพพลิเคชั่น J2ME โดยใช้ MobileSet 3.0.1 จะสามารถสร้างอินเตอร์เฟสของหน้าจอแต่ละหน้าจอได้ง่ายเนื่องจากมีแถบในการช่วยสร้างอินเตอร์เฟสอยู่ดังรูป ก-8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




*รูปที่ ก-8 แสดงหน้าจอการสร้างอินเตอร์เฟสสำหรับหน้าจอ*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ข

# ความแตกต่างระหว่าง MIDP APIs กับ J2SE APIs

## 1. ความแตกต่าง

เนื่องจาก MIDP และ CLDC ได้ถูกปรับมาจาก J2SE ดังนั้นการเขียนโปรแกรมจึงยังคงเหมือนกันแต่อย่างไรก็ตามด้วยข้อจำกัดของการแสดงผลและการประมวลผลที่จำกัดจึงทำให้ APIs บางส่วนที่มีอยู่ภายใน J2SE ไม่ถูกนำมาใช้ใน MIDP/CLDC ซึ่งแพ็คเกจที่นำมาเปรียบเทียบจะเน้นที่ 3 แพ็คเกจหลักคือ

- Java.lang
- Java.io
- Java.util

### 1.1 แพ็คเกจ java.lang

| J2SE Classes | MIDP Classes |
|---|---|
| Part A – Interfaces | |
| Cloneable | - |
| Comparable | - |
| Runnable | Runnable |
| Part B – Classes | |
| Boolean | Boolean |
| Byte | Byte |
| Character | Character |
| Class | Class |
| ClassLoader | - |
| Compiler | - |
| Double | - |
| Float | - |
| InheritableThreadLocal | - |
| Integer | Integer |
| Long | Long |
| Math | Math |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| Number | - |
| Object | Object |
| Package | - |
| Process | - |
| Runtime | Runtime |
| RuntimePermission | - |
| SecurityManger | - |
| Short | Short |
| StrictMath | - |
| String | String |
| StringBuffer | StringBuffer |
| System | System |
| Thread | Thread |
| ThreadGroup | - |
| ThreadLocal | - |
| Throwable | Throwable |
| Void | - |

*ตารางที่ ข-1 แสดงไลบรารี่ภายในแพ็คเกจ java.lang*

ความแตกต่างคือ

- MIDP ไม่สนับสนุนการคำนวณ Double และ Floating point เนื่องจากการคำนวณเลขทศนิยมที่ซับซ้อน จำเป็นต้องใช้หน่วยความจำและเวลาในการประมวลผลซึ่งไม่เอื้ออำนวยต่ออุปกรณ์ที่มีความสามารถจำกัด ดังนั้นใน Math class ของ MIDP จึงรองรับแค่การคำนวณขั้นพื้นฐานเท่านั้น

| **Class Math - Method Summary** | |
|---|---|
| static int | **abs**(int a)<br>Returns the absolute value of an int value. |
| static long | **abs**(long a)<br>Returns the absolute value of a long value. |
| static int | **max**(int a, int b)<br>Returns the greater of two int values. |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| static long | **max**(long a, long b)<br>Returns the greater of two long values. |
| static int | **min**(int a, int b)<br>Returns the smaller of two int values. |
| static long | **min**(long a, long b)<br>Returns the smaller of two long values. |

*ตารางที่ ข-2 แสดงเมธอดภายในคลาส Math*

- String และ StringBuffer ยังคงมีอยู่ในแพ็คเกจ java.lang เดิมใน MIDP เวอร์ชั่นแรก ๆ จะยังไม่มี valueOf() แต่ใน MIDP specification ล่าสุดจะสามารถใช้งานได้ ตารางที่ ข-3 เป็นเมธอด String ที่สามารถใช้งานได้

| **Class String - Method Summary** | |
|---|---|
| char | **charAt**(int index)<br>Returns the character at the specified index. |
| int | **compareTo**(String anotherString)<br>Compares two strings lexicographically. |
| String | **concat**(String str)<br>Concatenates the specified string to the end of this string. |
| boolean | **endsWith**(String suffix)<br>Tests if this string ends with the specified suffix. |
| boolean | **equals**(Object anObject)<br>Compares this string to the specified object. |
| byte[] | **getBytes**()<br>Convert this String into bytes according to the platform's default character encoding, storing the result into a new byte array. |
| byte[] | **getBytes**(String enc)<br>Convert this String into bytes according to the specified character encoding, storing the result into a new byte array. |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| void | **getChars**(int srcBegin, int srcEnd, char[] dst, int dstBegin)<br>Copies characters from this string into the destination character array. |
| int | **hashCode**()<br>Returns a hashcode for this string. |
| int | **indexOf**(int ch)<br>Returns the index within this string of the first occurrence of the specified character. |
| int | **indexOf**(int ch, int fromIndex)<br>Returns the index within this string of the first occurrence of the specified character, starting the search at the specified index. |
| int | **indexOf**(String str)<br>Returns the index within this string of the first occurrence of the specified substring. |
| int | **indexOf**(String str, int fromIndex)<br>Returns the index within this string of the first occurrence of the specified substring, starting at the specified index. |
| int | **lastIndexOf**(int ch)<br>Returns the index within this string of the last occurrence of the specified character. |
| int | **lastIndexOf**(int ch, int fromIndex)<br>Returns the index within this string of the last occurrence of the specified character, searching backward starting at the specified index. |
| int | **length**()<br>Returns the length of this string. |
| boolean | **regionMatches**(boolean ignoreCase, int toffset, String other, int ooffset, int len)<br>Tests if two string regions are equal. |
| String | **replace**(char oldChar, char newChar)<br>Returns a new string resulting from replacing all occurrences of oldChar in this string with newChar. |
| boolean | **startsWith**(String prefix)<br>Tests if this string starts with the specified prefix. |
| boolean | **startsWith**(String prefix, int toffset) |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| | Tests if this string starts with the specified prefix beginning a specified index. |
| String | **substring**(int beginIndex)<br>Returns a new string that is a substring of this string. |
| String | **substring**(int beginIndex, int endIndex)<br>Returns a new string that is a substring of this string. |
| char[] | **toCharArray**()<br>Converts this string to a new character array. |
| String | **toLowerCase**()<br>Converts all of the characters in this String to lower case. |
| String | **toString**()<br>This object (which is already a string!) is itself returned. |
| String | **toUpperCase**()<br>Converts all of the characters in this String to upper case. |
| String | **trim**()<br>Removes white space from both ends of this string. |
| static String | **valueOf**(boolean b)<br>Returns the string representation of the boolean argument. |
| static String | **valueOf**(char c)<br>Returns the string representation of the char argument. |
| static String | **valueOf**(char[] data)<br>Returns the string representation of the char array argument. |
| static String | **valueOf**(char[] data, int offset, int count)<br>Returns the string representation of a specific subarray of the char array argument. |
| static String | **valueOf**(int i)<br>Returns the string representation of the int argument. |
| static String | **valueOf**(long l)<br>Returns the string representation of the long argument. |
| static String | **valueOf**(Object obj)<br>Returns the string representation of the Object argument. |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*ตารางที่ ข-3 แสดงเมธอดภายในคลาส String*

- Runtime เป็นคลาสสำคัญที่ช่วยในการติดต่อกับ JVM ซึ่งใน CLDC/MIDP มีให้ใช้เฉพาะเมธอดที่จำเป็นจริง ๆ เท่านั้นดังที่แสดงในตาราง ข-4 และไม่สามารถใช้ Runtime ในการ run external process โดยการใช้เมธอด exec() ได้

| **Class Runtime - Method Summary** | |
|---|---|
| void | **exit**(int status)<br>Terminates the currently running Java application. |
| long | **freeMemory**()<br>Returns the amount of free memory in the system. |
| void | **gc**()<br>Runs the garbage collector. |
| static Runtime | **getRuntime**()<br>Returns the runtime object associated with the current Java application. |
| long | **totalMemory**()<br>Returns the total amount of memory in the Java Virtual Machine. |

*ตารางที่ ข-4 แสดงเมธอดภายในคลาส Runtime*

- System ใช้ในการติดต่อกับ system resource มีให้ใช้เฉพาะเมธอดที่จำเป็นจริงๆ เท่านั้นดังที่แสดงในตาราง ข-6 และไม่สามารถใช้ System.in ได้ใน MIDP เนื่องจาก System.in หมายถึงการรับอินพุทจากคอนโซล (Console) ซึ่งในอุปกรณ์ที่รองรับ MIDP ไม่มีคอนโซล

| **Class System** | |
|---|---|
| **Constants** | |
| static PrintStream | **err**<br>The "standard" error output stream. |
| static PrintStream | **out**<br>The "standard" output stream. |
| | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*ตารางที่ ข-5 แสดงค่าคงที่ภายในคลาส System*

| Method Summary | |
|---|---|
| static void | **arraycopy**(Object src, int src_position, Object dst, int dst_position, int length)<br>Copies an array from the specified source array, beginning at the specified position, to the specified position of the destination array. |
| static long | **currentTimeMillis**()<br>Returns the current time in milliseconds. |
| static void | **exit**(int status)<br>Terminates the currently running Java application. |
| static void | **gc**()<br>Runs the garbage collector. |
| static String | **getProperty**(String key)<br>Gets the system property indicated by the specified key. |
| static int | **identityHashCode**(Object x)<br>Returns the same hashcode for the given object as would be returned by the default method hashCode(), whether or not the given object's class overrides hashCode(). |

*ตารางที่ ข-6 แสดงเมธอดภายในคลาส System*

**1.2 แพ็คเกจ java.io**

| J2SE Classes | MIDP Classes |
|---|---|
| Part A - Interfaces | |
| DataInput | DataInput |
| DataOutput | DataOutput |
| Externalizable | - |
| FileFilter | - |
| FilenameFilter | - |
| ObjectInput | - |
| ObjectInputValidation | - |
| ObjectOutput | - |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| ObjectStreamConstants | - |
| Serializable | - |
| | |
| BufferedInputStream | - |
| BufferedOutputStream | - |
| BufferedReader | - |
| BufferedWriter | - |
| ByteArrayInputStream | ByteArrayInputStream |
| ByteArrayOutputStream | ByteArrayOutputStream |
| CharArrayReader | - |
| CharArrayWriter | - |
| DataInputStream | DataInputStream |
| DataOutputStream | DataOutputStream |
| File | - |
| FileDescriptor | - |
| FileInputStream | - |
| FileOutputStream | - |
| FilePermission | - |
| FileReader | - |
| FileWriter | - |
| FilterInputStream | - |
| FilterOutputStream | - |
| FilterReader | - |
| FilterWriter | - |
| InputStream | InputStream |
| InputStreamReader | InputStreamReader |
| LineNumberInputStream | - |
| LineNumberReader | - |
| ObjectInputStream | - |
| ObjectInputStream.GetField | - |
| ObjectOutputStream | - |
| ObjectOutputStream.PutField | - |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| ObjectStreamClass | - |
| ObjectStreamField | - |
| OutputStream | OutputStream |
| OutputStreamWriter | OutputStreamWriter |
| PipedInputStream | - |
| PipedOutputStream | - |
| PipedReader | - |
| PipedWriter | - |
| PrintStream | PrintStream |
| PrintWriter | - |
| PushbackInputStream | - |
| PushbackReader | - |
| RandomAccessFile | - |
| Reader | Reader |
| SequenceInputStream | - |
| SerializablePermission | - |
| StreamTokenizer | - |
| StringBufferInputStream | - |
| StringReader | - |
| StringWriter | - |
| Writer | Writer |

*ตารางที่ ข-7 แสดงไลบรารี่ภายในแพ็คเกจ java.io*

- MIDP จะไม่สนับสนุนการทำงานกับ local file system ทำให้เมธอดที่ทำงานกับไฟล์นั้นไม่ปรากฏอยู่ เหตุผลก็คือ MIDP จะใช้การบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำในอุปกรณ์ที่รองรับ MIDP ซึ่งเรียกว่า "Record Stores" ซึ่งถูกอิมพลิเมนต์อยู่ในแพ็คเกจ javax.microedition.rms
- คลาสที่มีความซับซ้อนและคลาสที่เกี่ยวกับ streaming ต่างๆ เช่น ObjectInput/OutputStream() , StringReader() , StringWriter() จะถูกตัดออกเนื่องด้วยข้อจำกัดของความสามารถของอุปกรณ์ อย่างไรก็ตามเมธอดหลักภายในแพ็คเกจของ java.io เช่น DataInput/OutputStream() ก็พอเพียงสำหรับการใช้งาน
- ผู้พัฒนาแอพพลิเคชั่นสามารถสร้างแอพพลิเคชั่นได้หลายภาษา เช่น ภาษาจีน , ญี่ปุ่น , ไทย เป็นต้น จึงทำให้ MIDP จะต้องสนับสนุนการใช้งาน Unicode character ดังนั้นจึงอนุญาตให้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

InputStreamReader และ OutputStreamWriter() เพื่อทำ byte-stream to character-streams unicode conversion

### 1.3 แพ็คเกจ java.util

| J2SE Classes | MIDP Classes |
|---|---|
| Part A - Interfaces | |
| Collection | - |
| Comparator | - |
| Enumeration | Enumeration |
| EventListener | - |
| Iterator | - |
| List | - |
| ListIterator | - |
| Map | - |
| Map.Entry | - |
| Observer | - |
| Set | - |
| SortedMap | - |
| SortedSet | - |
| AbstractCollection | - |
| AbstractList | - |
| AbstractMap | - |
| AbstractSequentialList | - |
| AbstractSet | - |
| ArrayList | - |
| Arrays | - |
| BitSet | - |
| Enumeration | Enumeration |
| Collections | - |
| Date | Date |
| Dictionary | - |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| EventObject | - |
| GregorianCalendar | - |
| HashMap | - |
| HashSet | - |
| Hashtable | Hashtable |
| LinkedList | - |
| ListRessourceBundle | - |
| Locale | - |
| Observable | - |
| Properties | - |
| PropertyPermission | - |
| PorpertyResourceBundle | - |
| Random | Random |
| ResourceBundle | - |
| SimpleTimeZone | - |
| Stack | Stack |
| StringTokenizer | - |
| Timer | Timer |
| TimerTask | TimerTask |
| TimeZone | TimerZone |
| 'TreeMap | - |
| TreeSet | - |
| Vector | Vector |
| WeakHashMap | - |

*ตารางที่ ข-8 แสดงไลบรารี่ภายในแพ็คเกจ java.util*

- เมธอดภายในแพ็คเกจ java.util ส่วนใหญ่ใน MIDP/CLDC จะไม่สนับสนุนเนื่องจากแพ็คเกจนี้ส่วนใหญ่แล้วจะใช้งานกับออบเจ็ค (Object) ที่มีความซับซ้อนเช่น LinkedList , Set , Array , ArrayLists ซึ่งทำได้ยากบนอุปกรณ์ที่รองรับ MIDP แต่ก็ยังคงมีบางส่วนที่สามารถนำมาใช้ได้ เช่น Enumeration , Hashtable , Date และ TimeZone() ซึ่งจำเป็นสำหรับแอพพลิเคชั่นที่พัฒนาบนอุปกรณ์
- ใช้ Timer() และ TimerTask() ในการทำ Timer เหมือนใน WAP Programming

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บรรณานุกรม

[1] Ed Roman : "*Mastering Enterprise JavaBeans*" , Wiley Computer Publishing , 1999

[2] Ed Roman , Scott Ambler , Tyler Jewell : "*Mastering Enterprise JavaBeans Second Edition*" , Wiley Computer Publishing , 2002

[3] John W. Muchow : "CORE J2ME Technology & MIDP" , Prentice Hall PTR , 2002

[4] Vartan Piroumian : "wireless J2ME Platform Programming" , Sun Microsystems Press A Prentice Hall Title , 2002

[5] Paul Tremblett : "Instant Wireless Java™ with J2ME™," , The McGraw-Hill Companies , 2002

# แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม

[1] http://java.sun.com

[2] http://www.bea.com

[3] http://narisa.com

[4] http://mrpalm.com

[5] http://midletzone.com

[6] http://siamcellphone.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้