

การพัฒนาแอปพลิเคชันบน Personal Digital Assistant
Application Development for Personal Digital Assistant



โดย
นาย ไกรวีร์ ลิ้มชัยกิจ
นาย คมสันต์ อัสวานุชิต

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2544

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....49976/
วัน,เดือน,ปี 16 เม.ย. 2547

.b.....
.i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาแอปพลิเคชันบน Personal Digital Assistant
Application Development for Personal Digital Assistant



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาโท ปีการศึกษา 2544

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันบน Personal Digital Assistant

Application Development for Personal Digital Assistant

ผู้จัดทำ

1. นาย ไกรวีร์ ลิ้มชัยกิจ รหัสประจำตัว 41014048
2. นาย คมสันต์ อัสวานุชิต รหัสประจำตัว 41014056

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร. วรวัฒน์ ลิ้มโกศา)

การพัฒนาแอปพลิเคชันบน Personal Digital Assistant

นาย ไกรวีร์ ลิ้มชัยกิจ 41014048

นาย คมสันต์ อัสวานุชิต 41014056

ดร. วรวัฒน์ ลิ้มโกคา อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2544

บทคัดย่อ

จากการที่ในปัจจุบัน โลกได้เปลี่ยนแปลงเป็น โลกแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศ การบริโภคข้อมูลข่าวสารอย่างทันท่วงที่เป็นเรื่องสำคัญเป็นอย่างมาก การที่ธุรกิจสามารถรับรู้ข้อมูลได้รวดเร็ว นั้นหมายถึงโอกาสในทางธุรกิจที่มากขึ้น เพราะการที่บริษัทสามารถรับทราบข้อมูลของตลาดได้รวดเร็ว จะทำให้บริษัทสามารถหายุทธวิธีทางการตลาดได้ทันท่วงที่เพื่อตอบสนองตลาดได้อย่างถูกต้อง วิธีที่ถูกนำมาใช้ เช่น การเปิดเว็บไซต์ เพื่อให้ลูกค้าสามารถปรึกษาปัญหาต่างๆ ได้ โดยลูกค้าไม่ต้อง โทรเข้ามาหรือมาที่บริษัท การกระทำเช่นนี้เป็นการเพิ่มความสะดวกให้กับลูกค้า อีกทั้งลูกค้าใหม่ก็ยังสามารถเข้ามาหาข้อมูลของร้านค้านั้นๆ ได้สะดวกยิ่งขึ้น ปัจจุบันลูกค้าต้องการความสะดวกเป็นอย่างมาก บางครั้งเหตุผลเพียงความสะดวกเพียงข้อเดียวนั้นนั้นตัดสินใจถึงโอกาสในทางธุรกิจของบางบริษัทเลยทีเดียว ดังนั้นการที่บริษัทนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้จึงเพิ่มความได้เปรียบทางธุรกิจเป็นอย่างมาก บริษัทต่างๆ จึงมีการเสนอวิธีต่างๆ เพื่อดึงดูดให้ลูกค้ามาใช้บริการกับบริษัทตนเอง วิธีที่กำลังเป็นที่สนใจคือ การบริการข้อมูลผ่านทางอุปกรณ์ไร้สาย เพียงลูกค้ามีอุปกรณ์ไร้สาย อาทิเช่น โทรศัพท์มือถือ PDA หรืออื่นๆ ก็สามารถให้บริการได้

เทคโนโลยีสำคัญที่ถูกนำมาใช้คือ GPRS เนื่องจากในอดีตการเชื่อมโยงข้อมูลบนอุปกรณ์ไร้สายอุปสรรคหลักคือ HSCSD, CSD ซึ่งมีการคิดค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูงจึงทำให้เป็นไปได้ยากที่จะถูกนำไปใช้งานอย่างแพร่หลาย แต่ภายหลังจึงมีการคิดระบบ GPRS ที่มีการคิดค่าใช้จ่ายจากปริมาณข้อมูลทำให้มีค่าใช้จ่ายที่ถูกขึ้น เมื่อใช้เพียงเพื่อส่งข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ด้วยความที่เป็นอุปกรณ์ไร้สาย อีกทั้งยังมีขนาดเล็กจึงทำให้หน้าจอมิขนาดเล็กตามไปด้วย จึงเป็นผลทำให้ความต้องการของข้อมูลมีไม่มากตามขีดจำกัดของการแสดงผล จึงเป็นสิ่งที่เหมาะสมมากที่จะใช้ GPRS ในการติดต่อสื่อสารข้อมูลต่างๆ บนอุปกรณ์ไร้สาย

ด้วยข้อมูลข้างต้นจึงทำให้เกิดโปรเจกต์นี้ขึ้นมาคือ การพัฒนาโปรแกรมในการติดต่อข้อมูลกับ Server เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ตัวโปรแกรมนี้จะสามารถรับส่งข้อมูลกับ Server ซึ่งให้บริการข้อมูลเกี่ยวกับร้านอาหารในกรุงเทพฯ ทั้งนี้แล้วโปรเจกต์นี้เพื่อแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของระบบ GPRS ซึ่งทำให้การบริโภคข้อมูลข่าวสารบนอุปกรณ์ไร้สายมีความสะดวกต่อชีวิตประจำวันอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Application Development for Personal digital Assistant

Kraiwee Limchaikit

Komsan Assawanuchit

Dr. Worawat Limpoka Advisor

Abstract

Information Technology plays a very critical function in today's business environment. The speed at which the information is transmitted between businesses is especially beneficial. A company can be more responsive to market demand with the aid of information technology. One way of reacting to customer faster is through the use of web-site for customer service consultation and information provision.

Convenience is the key factor for customer decision making these days. A company which utilize the information highway gains more competitive advantage. Another way of servicing information to customer is the use of wireless protocol through mobile phone or PDA. The latest technology for wireless application is GPRS. In the past the obstacles to linking information among wireless equipment are HSCSD and CSD. Due to its high cost of usage, HSCSD and CSD are not widely accepted.

Subsequent to HSCSD and CSD, the introduction of GPRS, which charge based on actual volume of information transmitted, becomes a cheaper alternative when its transmitting information on characters. As a result, gaining info through wireless protocol is getting more popular.

That is why this project is embarked. This project focuses on the development of program to communicate with a computer server to exchange info. This program provides info about restaurant in Bangkok on PDA. And you will find how GPRS is for info consumption on wireless equipments on daily life.

สารบัญ

	หน้าที่
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
สารบัญ	III
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์	1
1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์	1
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
บทที่ 2 คอมพิวเตอร์มือถือ (Handheld Computer)	3
2.1 พัฒนาการของคอมพิวเตอร์มือถือ	3
2.2 ปาล์ม (PALM) กับ พ็อกเก็ต พีซี (Pocket PC)	4
2.3 หน่วยความจำที่ใช้กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มือถือ	4
2.4 เทคโนโลยีในอนาคต	5
บทที่ 3 พีดีเอกับโทรศัพท์รูปแบบต่างๆ	6
3.1 การใช้งานของปาล์มร่วมกับโทรศัพท์มือถือ	6
3.2 การใช้งานของปาล์มร่วมกับโทรศัพท์ PCT	7
3.3 การใช้งานของปาล์มร่วมกับ Null Modem	7
บทที่ 4 สู่ยุค M-Commerce ด้วย GPRS	9
4.1 GPRS	9
4.2 ข้อแตกต่างระหว่างระบบ GPRS กับระบบโทรศัพท์มือถือในปัจจุบัน	9
4.3 วิธีการรับส่งข้อมูลแบบ Packet	10
4.4 ข้อดีของ GPRS	10
4.5 GPRS กับ M-Commerce	11
บทที่ 5 การพัฒนาโปรแกรมบนปาล์ม	12
5.1 ทำไมต้องมี Emulator	12
5.2 การติดตั้งโปรแกรม	12
บทที่ 6 จาวา ไมโคร อีดิชัน (J2ME - Java Micro Edition)	14
6.1 คอนพิวเรชัน ในจาวา ไมโคร อีดิชัน	14
6.2 เวอชวลแมชชีน ของ จาวา ไมโคร อีดิชัน	16
6.3 โพรไฟล์ของจาวา ไมโคร อีดิชัน	16
6.4 จาวา ไมโคร อีดิชัน สำหรับอุปกรณ์ไร้สาย	17
6.5 ความต้องการของระบบ	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.6	ไลบรารีของ ซีแอลดีซี	18
6.7	ไลบรารีของ เอ็ม ไอดีพี	19
6.8	MIDlet (“มิดเล็ต”)	19
6.9	ซอร์ฟแวร์จัดการแอปพลิเคชัน	21
6.10	คลาสและ เอพีไอ ในการเขียนโปรแกรม	21
6.11	เอพีไอ ระดับสูง	23
6.12	จาวา เซิร์ฟเล็ต (Java Servlet)	25
6.13	สรุป	25
บทที่ 7 ผลการทดลอง		26
7.1	ก่อนการใช้งานแอปพลิเคชัน	26
7.2	การใช้งานแอปพลิเคชัน	28
7.3	ภาพวงจรการทำงานของแอปพลิเคชัน	32
7.4	การส่งข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์สู่ไคลเอนท์	37
7.5	การแปลงพารามิเตอร์	39
บทที่ 8 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง		40
8.1	ผลการทดลอง	40
8.2	ปัญหา อุปสรรค และการวิเคราะห์	40
8.3	แนวทางในอนาคต	41
ภาคผนวก ก	ภาพความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล	i
ภาคผนวก ข	USE CASE ของแอปพลิเคชัน	ii
ภาคผนวก ค	การติดตั้งโปรแกรม	iv
บรรณานุกรม		xii

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

	หน้าที่
ภาพที่ 2.1 การแบ่งหน่วยความจำของปาล์ม	5
ภาพที่ 5.1 ตัวอย่างภาพของ Emulator	12
ภาพที่ 5.2 โปรแกรม Proxyweb	13
ภาพที่ 5.3 การแสดงผลโดยเว็บเบราว์เซอร์	13
ภาพที่ 5.4 รูปภาพกราฟฟิกบนปาล์ม	13
ภาพที่ 6.1 แพลตฟอร์มของจาวา 2	14
ภาพที่ 6.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจาวาเซคชั่น อีดิชั่นและคลาสไลบรารี ซีดีซีซี และ ซีแอลดีซีซี	15
ภาพที่ 6.3 โครงสร้าง เอ็ม ไอดีที	17
ภาพที่ 6.4 วงจรการทำงานของมิดเล็ต	20
ภาพที่ 6.5 โครงสร้างลำดับชั้นของคลาส Displayable	22
ภาพที่ 6.6 โครงสร้างลำดับชั้นของคลาสไอเทม	24
ภาพที่ 7.1 โครงสร้างอย่างคร่าวๆ	26
ภาพที่ 7.2 โดยเริ่มต้นที่ปาล์มทำการเชื่อมต่อ โยงผ่าน GPRS ที่ Preferences>Network	26
ภาพที่ 7.3 หลังการเปิดโปรแกรม Tomcat	27
ภาพที่ 7.4 ภาพของโปรแกรม Suit	27
ภาพที่ 7.5 เมื่อทำการกดเพื่อเลือกบริการ	28
ภาพที่ 7.6 ภาพการเลือกตัวเลือกต่างๆ	30
ภาพที่ 7.7 ภาพหลังการกด Submit	30
ภาพที่ 7.8 ภาพการให้บริการค้นหาจากตัวอักษร	31
ภาพที่ 7.9 หลังการกด Submit	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

เนื่องจากปัจจุบันการใช้งาน PDA(Personal Digital Assistant) กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบันเป็นอย่างมาก และแนวโน้มยังเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากความสะดวกในการพกพาและยังสามารถทำงานได้คล้ายกับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ ด้วย บวกกับการที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สายซึ่งเป็นที่นิยมในปัจจุบัน

โดยปกติการใช้งานอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายจะสามารถใช้ได้บนมือถือได้มาก่อน แต่เนื่องด้วยปัญหาการแสดงผลซึ่งมือถือมีหน้าจอเล็กจึงไม่ค่อยเหมาะสม ต่อมาได้เอา PDA มาพ่วงกับมือถือเพื่อการแสดงผลที่ดีขึ้นจึงเริ่มเป็นที่นิยม หลังจากนั้นก็ได้มีหลายความคิดที่เพิ่มขึ้นมา เช่นมือถือที่มี PDA ในตัว หรือ PDA ที่สามารถต่ออินเทอร์เน็ต ได้ด้วยตนเองแต่ก็มีความนิยมไม่มากนักอันเนื่องจากประสิทธิภาพที่ได้ไม่ได้ตามต้องการ PDA จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมในตอนนี้

โดย PDA ปัจจุบันแบ่งเป็น 2 ค่ายใหญ่ๆคือPDAที่ใช้ PalmOS และ PDA ที่ใช้ WindowsCE ด้วยความแตกต่างในแนวความคิดจึงเกิดความแตกต่างระหว่าง 2 OS นี้ โดย PalmOS เน้นความเป็นออแกนในเซอร์ที่ใช้ได้ง่ายไม่ยุ่งยากเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ แต่ WindowsCE เน้นความเป็นมัลติมีเดียและหลากหลายซึ่งมีประสิทธิภาพคล้ายกับคอมพิวเตอร์จนใน WindowsCE เวอร์ชันล่าสุดซึ่งคือเวอร์ชัน 3 ถูกเรียกว่า 'Pocket PC' ด้วยสถาปัตยกรรมของ OS ทั้งสองที่เอื้อต่อการพัฒนาโปรแกรมจึงเป็นที่แพร่หลายในปัจจุบัน

ในโปรเจกต์นี้จึงต้องการนำความสามารถของ PDA ในการเชื่อมโยงแบบไร้สายนำมาพัฒนาเป็นโปรแกรมให้บริการข้อมูลแบบไร้สายที่ให้ข้อมูลอย่างรวดเร็วและประหยัดค่าส่งผ่านข้อมูล ผนวกกับความสามารถในการให้ข้อมูลได้ทุกที่เมื่อต้องการ

1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญาานิพนธ์

ปริญญาานิพนธ์ที่จัดทำขึ้นนี้ จัดทำภายใต้วัตถุประสงค์คือ

1. เพื่อได้ศึกษาเทคโนโลยี PDA ปัจจุบัน
2. เพื่อตอบสนองความต้องการในการใช้งาน Wireless ใน PDA ปัจจุบัน
3. ต้องการแสดงช่องทางในการให้ข้อมูลที่ทันสมัยและรวดเร็ว
4. สามารถสร้าง โปรแกรมให้บริการข้อมูลที่ต้องการได้เช่น ข้อมูลร้านอาหาร หน้าที่น่าสนใจ สถานที่

1.3 ขอบเขตของปริญญาานิพนธ์

ขอบเขตการทำงานของปริญญาานิพนธ์นี้ ได้แก่

- (1) ศึกษาการทำงานของปาล์ม โอเอส (Palm OS) และแอปพลิเคชันบนปาล์ม เพื่อเลือกวิธีการที่ดีที่สุดนำมาใช้ออกแบบและพัฒนาโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (2) ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมบนเครื่องปาล์ม และสถานะแวดล้อมในการพัฒนาโปรแกรมบนปาล์ม พร้อมทั้งเลือกวิธีการที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม
- (3) สามารถให้บริการข้อมูลทาง Wireless ได้จริงรวมถึงข้อมูลที่ได้เหมาะสมและนำมาใช้ได้จริง
- (4) ได้วิธีการซึ่งมีประสิทธิภาพมากเท่าที่เป็นไปได้

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- (1) ศึกษาการทำงานของปาล์ม สถาปัตยกรรมของปาล์ม เพื่อหาหนทางที่ดีที่สุดในการพิมพ์เอกสารภาษาไทยจากปาล์ม
- (2) ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมบนเครื่องปาล์ม เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการพัฒนาโปรแกรม โดยไม่ยาก หรือไม่ซับซ้อนเกินไป แต่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมตามที่ต้องการใช้งานได้
- (3) ขั้นตอนออกแบบโปรแกรม ออกแบบโปรแกรม การทำงานของโปรแกรม หน้าจอของโปรแกรม ให้ผู้ใช้สามารถใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน เรียนรู้ง่าย
- (4) พัฒนาโปรแกรม ตามที่ได้ออกแบบไว้
- (5) ทดสอบโปรแกรมที่ทำการพัฒนาขึ้นมา เพื่อให้ใช้งานได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

คอมพิวเตอร์มือถือ (Handheld Computer)

2.1 พัฒนาการของคอมพิวเตอร์มือถือ

หากนับย้อนกลับไปในหลายปีก่อน คอมพิวเตอร์มือถือได้ถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานเพียงไม่กี่อย่างเท่านั้นเอง นั่นคือ มันถูกออกแบบมาให้ใช้งานแทนที่สมุดโน้ตขนาดเทอะทะเท่านั้น ทำให้สามารถพกพาไปไหนได้อย่างสะดวก และสามารถพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ใช้งานได้เหมือนกับเครื่อง PC ธรรมดาทั่วไป

แต่เนื่องจากในยุคเริ่มต้นนั้น ทั้งในเรื่องของเทคโนโลยีและความต้องการยังมีน้อย ทำให้ราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพานั้นยังคงสูงมากๆ จึงเหมาะสำหรับการใช้งานเพียงบางกลุ่ม และไม่ได้แพร่หลายมากเหมือนอย่างในปัจจุบัน

ต่อมา เทคโนโลยีมีราคาต่ำลง จึงเป็นผลพลอยได้ของคอมพิวเตอร์แบบพกพา การแข่งขันจึงเกิดขึ้นตามขึ้นมามากอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งในตอนนี้จะเห็นได้ว่ามีอยู่ 2 แบบ ที่ทำการแข่งขันอยู่ในตลาดอย่างเป็นทางการเป็นจริงเป็นจัง นั่นก็คือ ปาล์ม และ พ็อกเก็ต พีซี นั่นเอง

สาเหตุหนึ่งที่ปาล์มและพ็อกเก็ต พีซี ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากก็คือ ทั้ง 2 ค่ายต่างก็เป็นผู้พัฒนาซอฟต์แวร์แล้วขายลิขสิทธิ์ ทำให้มีผู้พัฒนาฮาร์ดแวร์แยกต่างหากออกไป เป็นเหตุให้การกระจายของเครื่องนั้นมียู่มาก แต่ยังคงใช้ OS ตัวเดียวกัน และเมื่อความนิยมของเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือทั้ง 2 แบบ ได้แพร่หลายมากๆ ก็ทำให้การพัฒนาซอฟต์แวร์นั้นมีมากตามไปด้วย ดังจะเห็นได้ว่าเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ 2 ค่ายนี้เท่านั้น ที่มีซอฟต์แวร์ให้เลือกใช้งานอย่างมากมาย

2.2 ปาล์ม (PALM) กับ พ็อกเก็ต พีซี (Pocket PC)

เครื่องปาล์มถูกคิดค้นและประดิษฐ์ขึ้นโดย เจฟฟี่ ฮอว์คินส์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อเป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มือถือสำหรับทำงานพื้นฐานที่จำเป็นทั่วไป ไม่ใช่การออกแบบมาเพื่อการทดแทนหรือย่อเครื่องคอมพิวเตอร์มาไว้บนมือ แต่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลที่ผู้คนมักนำติดตัวไปด้วยเสมอ ผลิตภัณฑ์คือ เครื่องออร์แกนเซอร์รุ่นแรกยุคบุกเบิกที่ชื่อ ไพลอต (Pilot)

ด้วยการพัฒนาอันรวดเร็วของเทคโนโลยี เครื่องปาล์มในปัจจุบันทำสิ่งต่างๆ ได้มากกว่าที่ผู้คิดค้นตั้งใจเอาไว้ ไม่ว่าจะเป็นการติดต่อสื่อสารแบบไร้สาย การแสดงผลแบบสี และยังคงเต็มไปด้วยโปรแกรมต่างๆ ที่ครอบคลุมการใช้งานเกือบทุกประเภท พร้อมด้วยอุปกรณ์เสริมต่างๆ ที่ทำให้เครื่องปาล์มเล็กๆ ทำงานได้ไม่ต่างไปจากเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะเลย และในบางส่วนก็ทำได้ดีกว่าด้วย โดยที่ยังคงความตั้งใจเดิมเอาไว้อย่างมั่นคง นั่นคือ ใช้งานและทำความเข้าใจได้ง่าย ซึ่งทำให้ปาล์มกลายเป็นอุปกรณ์สารพัดประโยชน์ที่ขาดไม่ได้สำหรับผู้คนนับล้านทั่วโลก

ในปัจจุบัน เครื่องปาล์มไม่ได้ถูกผลิตโดยบริษัท Palm Computing เท่านั้น แต่ยังมีบริษัทอื่นที่เข้ามาร่วมผลิตตัวเครื่องในรูปแบบต่างๆ แต่ใช้ Palm OS ร่วมกัน แม้จะมีผู้ผลิตมาก แต่เมื่อมองโดยภาพรวม ปาล์มทุกรุ่นจะมีความสามารถในการทำงานที่ใกล้เคียงกัน แต่ต่างกันออกไปที่ความสามารถบนตัวเครื่อง เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนหน่วยความจำ การติดต่อสื่อสารแบบไร้สาย ความสามารถในการสแกนบาร์โค้ด ความสามารถในการขยายความสามารถ ฯลฯ

สำหรับพ็อกเก็ต พีซี ได้รับการพัฒนาโดยบริษัท ไมโครซอฟต์ มาจาก คอมพิวเตอร์มือถือ โดยมี OS ก็คือ Window CE ซึ่งก็คือ Window ที่สามารถพกพาติดกระเป๋าเสื้อไปได้ และมีประสิทธิภาพที่สูง เหมือนกับเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก พ็อกเก็ต พีซีเพิ่งที่จะเริ่มคืบได้ไม่นาน ในช่วงแรกมันยังไม่ได้รับความนิยมมากนัก เนื่องจาก ผู้คนต่างกล่าวว่า CE พังระบบได้บ่อยพอกับ Window และต้องใช้ memory จำนวนมากและยังต้องมี CPU ที่ดีเพียงพออีกด้วยแต่ไมโครซอฟต์ก็ยังพยายามออกเวอร์ชันใหม่ออกมา เพื่อช่วยให้ใช้งานง่ายกว่า และมีเสถียรภาพที่ดีกว่าเดิม จนในที่สุดก็ได้ชื่ออย่างเป็นทางการว่า Pocket PC

เมื่อเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์มือถือทั้ง 2 ชนิดแล้ว แม้จะมีฟังก์ชันที่เหมือนกัน แต่ก็มีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะทางด้าน อินเทอร์เน็ตและฮาร์ดแวร์ จึงควรพิจารณางานที่จะใช้ก่อนว่าเหมาะสมกับการใช้ในเครื่องใดมากที่สุด

2.3 หน่วยความจำที่ใช้กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มือถือ

หน่วยความจำถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการใช้งานเครื่องปาล์ม เพราะหน่วยความจำคือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บ โปรแกรมและข้อมูลต่างๆ ที่ติดตั้งและสร้างบนเครื่องปาล์ม โดยทั่วไปจะพบว่า ปาล์มทุกเครื่องจะมาพร้อมกันระบบปฏิบัติการ Palm OS และโปรแกรมพื้นฐานต่างๆสำหรับการทำงาน และยังสามารถติดตั้ง โปรแกรมเพิ่มเติมได้ตามความต้องการในการใช้งาน รวมทั้งการสร้างและเก็บข้อมูลใหม่ๆของตัวเอง อย่างไรก็ตามระบบปฏิบัติการ และโปรแกรมพื้นฐานต่างๆ จะถูกแยกเก็บในหน่วยความจำที่เรียกว่า Flash ซึ่งตามปกติจะไม่สามารถใช้งานหน่วยความจำในส่วนนี้ได้ ในขณะที่โปรแกรมและข้อมูลใหม่จะถูกจัดเก็บเอาไว้ในหน่วยความจำ RAM ซึ่งอนุญาตให้ เพิ่ม ลบ แก้ไข หรือปรับแต่งได้ตามต้องการ

2.3.1 ความแตกต่างระหว่างหน่วยความจำต่างๆ

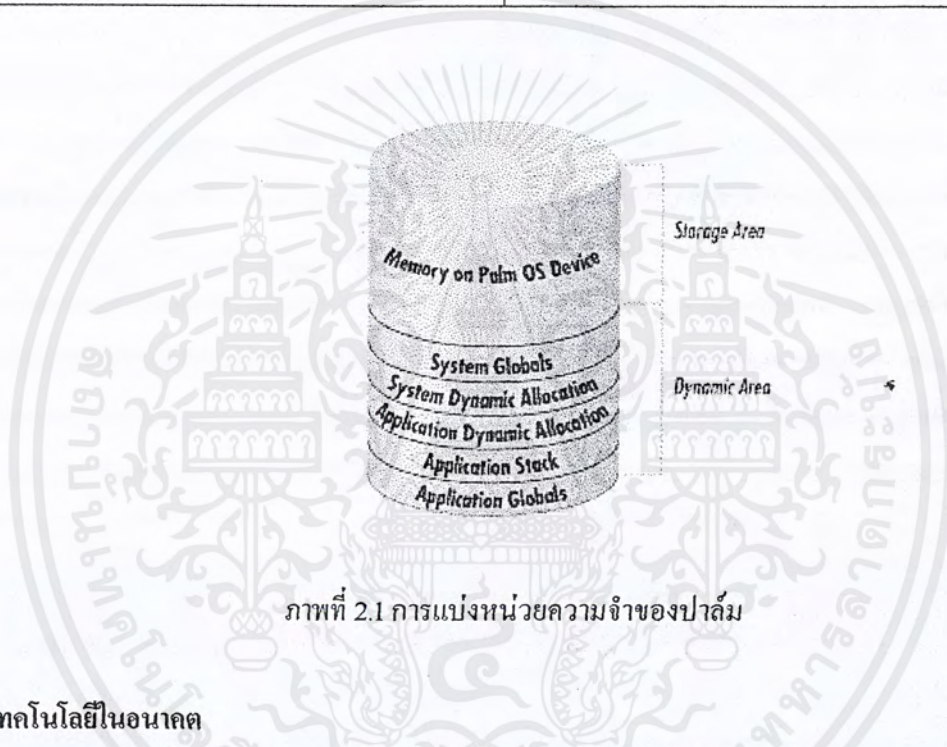
เครื่องปาล์มทุกๆเครื่อง จะประกอบด้วยหน่วยความจำ 2 ชนิด คือ RAM (Random Access Memory) และ ROM (Read Only Memory) ซึ่งแตกต่างกันดังนี้

RAM	ROM
ใช้ในการเก็บ โปรแกรมและข้อมูลต่างๆ เช่น โปรแกรมต่างๆที่ติดตั้งเข้าไป รวมทั้งข้อมูลต่างๆที่สร้างขึ้น	ใช้ในการเก็บระบบปฏิบัติการและ โปรแกรมมาตรฐาน
ต้องการพลังงานแบตเตอรี่ในการเก็บรักษาข้อมูล	ไม่ต้องการพลังงานแบตเตอรี่ในการเก็บรักษาข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้หน่วยความจำ ROM ที่ใช้บนเครื่องปาล์ม ยังแบ่งย่อยออกเป็น 2 ชนิด คือ Mask ROM และ Flash ROM ซึ่งมีความแตกต่างกันดังนี้

Mask ROM	Flash ROM
ใช้บนเครื่องปาล์ม IIIe, m100, Visor	ใช้บนเครื่องปาล์มรุ่นอื่นๆ
ข้อมูลระบบปฏิบัติการ โปรแกรมมาตรฐาน และ ไฟล์อื่นๆ ได้รับการป้อนข้อมูลลงใน ROM โดยตรงจากโรงงาน และไม่สามารถแก้ไขได้	ข้อมูลระบบปฏิบัติการ โปรแกรมมาตรฐาน และ ไฟล์อื่นๆ ได้รับการป้อนข้อมูลลงใน ROM โดยตรงจากโรงงาน และสามารถแก้ไขพื้นที่ส่วนที่เหลือได้ โดยใช้โปรแกรมที่ทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะ



ภาพที่ 2.1 การแบ่งหน่วยความจำของปาล์ม

2.4 เทคโนโลยีในอนาคต

คอมพิวเตอร์มือถือยังไม่หยุดอยู่เพียงเท่านี้ เพราะมีเทคโนโลยีอีกมากที่กำลังจะทำให้คอมพิวเตอร์มือถือมีความทันสมัยมากขึ้น โดยเฉพาะเทคโนโลยี 3G หรือ CPU เทคโนโลยีใหม่ของปาล์ม ก็คือ ARM ซึ่งจะทำให้ปาล์มเร็วไม่แพ้ พีซี และใช้หน่วยความจำได้มากขึ้นด้วย นอกจากนี้การพัฒนาเทคโนโลยี Bluetooth มาใช้ ทำให้ระบบการเชื่อมต่อส่วนบุคคล (PAN : Personal Area Network) กำลังจะเป็นจริงขึ้นมา ซึ่งจะทำให้คอมพิวเตอร์มือถือ มีความน่าสนใจมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

พีดีเอกับโทรศัพท์ไร้สาย อินเทอร์เน็ตไร้สาย

3.1 การใช้งานของปาล์มร่วมกับโทรศัพท์มือถือ

มานิยมใช้กัน ไม่นานนี้เอง ก็ช่วงที่ ปาล์ม ออก OS ใหม่ที่เป็น 3.3 ซึ่งสามารถใช้งาน อินฟราเรด ในเครื่อง ปาล์ม เพื่อต่อกับ โมเด็มได้และในปัจจุบันนี้โทรศัพท์มือถือก็มีลูกเล่นต่างๆเพิ่มขึ้นมาก เช่น มี โมเด็ม และ อินฟราเรดในตัว จึงทำให้ ปาล์ม นั้นสามารถใช้งานร่วมกับโทรศัพท์มือถือได้อย่างง่ายดาย จึง ทำให้เรามีเพียงแค่ ปาล์ม กับโทรศัพท์มือถือ ก็สามารถรับส่ง email หรือ ท่องอินเทอร์เน็ต ได้อย่างง่ายดาย ไม่ว่าเราจะอยู่ที่ใดก็ตาม

3.1.1 สำหรับผู้ใช้ ปาล์ม หรือ ผู้ใช้โทรศัพท์มือถือ

คนส่วนใหญ่อาจจะเคยได้ยินเรื่องของการใช้งานร่วมกันของอุปกรณ์ทั้งสองซึ่งดูแล้ว มันไม่น่า จะมาเกี่ยวข้องกันได้เลย แต่สำหรับอีกหลายท่านที่ใช้โทรศัพท์มือถือคู่กับปาล์ม อยู่แล้วก็อาจจะมีข้อสงสัย อยู่อีกว่า ปาล์มเมื่อใช้งานร่วมกับโทรศัพท์มือถือนั้นมันสามารถทำอะไรได้บ้าง ขั้นตอนการใช้งานเราจะ ต้องทำอะไร ที่จะช่วยให้เราสามารถเล่นอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายได้ ซึ่งเริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้นในปัจจุบัน

- โทรศัพท์มือถือที่จะใช้การเชื่อมต่อเข้าอินเทอร์เน็ต นั้นจะต้องมีช่องรับส่งสัญญาณอินฟราเรด และ โมเด็มในตัวเช่น Siemens S25 , S35 Ericsson (most models - requires an infrared modem attachment such as DI27 orDI28),R320,SH888 Nokia - 82XX, 85XX, 71XX (51XX ,61XX ต้องใช้ร่วมกับ Nokia Data Suite)Motorola (L-series) V8088
- ผู้ใช้จะต้องขอเปิดบริการเสริมกับทางผู้ให้บริการ โทรศัพท์ก่อน ซึ่งผู้ให้บริการจะมีเบอร์สำหรับ ติดต่อ ISP มาให้ด้วย

ในการใช้งานจริง ก่อนที่จะใช้งานได้จะต้องมีการตั้งค่าต่างๆบนเครื่องปาล์มก่อน ซึ่งการตั้งค่า ต่างๆเหล่านี้สามารถดูวิธีการได้จากอินเทอร์เน็ตหรือ เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับปาล์มทั่วไป หลังจากที่ตั้งค่า ทุกอย่างเรียบร้อยแล้วเราก็จะต้องไปเปิดการใช้งาน ของ อินฟราเรด ในโทรศัพท์มือถือโดยผู้ใช้งานสามารถ อ่านวิธีเปิด อินฟราเรด ได้จาก คู่มือวิธีการที่มาพร้อมกับโทรศัพท์มือถือ

3.1.2 การเริ่มการใช้งาน

หลังจากตั้งค่าและ set ในส่วนของ ปาล์ม และ เปิดช่องสัญญาณอินฟราเรดเรียบร้อยแล้ว ก็เพียง แต่นำอุปกรณ์ทั้งสองหันช่องสัญญาณอินฟราเรดให้ตรงกัน และให้เครื่องปาล์มทำการเชื่อมต่อเข้าสู่ อินเทอร์เน็ต ก็จะสามารถใช้งานได้ทันที แอปพลิเคชันต่างๆที่สามารถใช้ได้เหมือนๆ คอมพิวเตอร์ทั่วไป จะมี เช่น

- **Multimail Pro:** การรับส่ง email online ที่มีลักษณะการทำงานคล้าย Outlook บน PC
- **Eudora :** โปรแกรมบราวเซอร์ สำหรับท่องอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **Avantgo** : โปรแกรม online และ offline browser ที่มีประโยชน์มากสำหรับผู้เข้าปาล์ม
- **Web Clipping** โปรแกรมที่เรียกได้ว่าเป็นอินเทอร์เน็ตไร้สายที่สมบูรณ์แบบที่สุดสำหรับเครื่อง ปาล์ม ที่จะจัดหาข้อมูลต่างๆ ให้กับผู้ใช้ ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับ Wap ในโทรศัพท์มือถือในปัจจุบันแต่ข้อเด่นก็คือการใช้งานที่ให้ผลการแสดงข้อมูลที่รวดเร็วกว่า พร้อมกราฟฟิครูปภาพต่างๆ และหน้าจอที่มีขนาดใหญ่กว่า ที่สำคัญที่สุดก็คือข้อมูลสามารถแสดงผลเป็นภาษาไทยได้

3.2 การใช้งานของปาล์มร่วมกับโทรศัพท์ PCT

การเชื่อมต่อเครื่อง Palm Organizer เข้าสู่เครือข่าย Internet ผ่านเครื่องโทรศัพท์ PCT (รุ่น H-Series) หน่วยงาน R&D ของ PCT ได้ทำการทดลองการเชื่อมต่อเครื่องโทรศัพท์ PCT เข้ากับอุปกรณ์ PDA (Personal Digital Assistant) จาก Palm Inc. รุ่น Palm III, Palm IIIe, และรุ่น Palm V และ PDA จาก IBM รุ่น Workpad, และรุ่น Workpad C3 เพื่อทำการ browsing ในอินเทอร์เน็ต และรับ-ส่ง e-mails ผ่าน Yahoo Mail ปรากฏว่าประสบความสำเร็จเป็นอย่างดีโดยสามารถรับและส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 32 Kbps ส่วน Palm IIIc, Palm Vx, Palm M100 และ IBM Workpad 50x กำลังอยู่ในขั้นทดสอบ โดยคาดว่าจะสามารถสรุปผลการทดลองได้ในเร็ววัน

จากความสำเร็จดังกล่าวส่งผลให้ PCT เตรียมแผนการนำเอาอุปกรณ์เชื่อมต่อ PCT กับ PDA โดยมีชื่อทางการค้าในขณะนี้คือ "Snap Connect" ในทันทีเพราะสามารถส่งเสริมให้เห็นถึงความสามารถที่เหนือชั้นกว่าของโทรศัพท์ PCT ในด้านการรับ-ส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงถึง 32 Kbps ได้เป็นอย่างดี โดยที่ในประเทศไทยยังไม่มีระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบใดสามารถทำได้ นอกจากนี้ทาง PCT ยังเตรียมการทดลองต่อเชื่อมที่ความเร็ว 64 Kbps ไว้อีกด้วย

อุปกรณ์

1. เครื่องโทรศัพท์ PCT (รุ่น H-Series ที่รองรับ PIAF 32 Kbps ซึ่งในปัจจุบันนี้คือรุ่น Sanyo, Kyocera F10)
2. เครื่อง PDA (Palm III, Palm IIIe, Palm III, Palm V, IBM Workpad, หรือ IBM Workpad C3)
3. อุปกรณ์เสริม Modem 32 Kbps (Snap Connect) สำหรับโทรศัพท์ PCT

3.3 การใช้งานของปาล์มร่วมกับ Null Modem

เราสามารถนำ External Modem ที่ใช้กับ PC ทัวไปมาต่อกับ Palm ผ่าน Hotsync Cradle (หรือ Cable) เพื่อท่องอินเทอร์เน็ตได้ โดยไม่ต้องซื้อ Palm Modem ราคาแพง แต่ต้องมีสาย Null modem เป็นตัวเชื่อมต่อระหว่าง Cradle กับ Modem สำหรับ Null Modem หาซื้อได้ตามร้านขายอุปกรณ์ Palm หรือจะทำได้เองได้ Ext. modem ทัวไปจะมี connector 2 แบบคือ 25 pin ตัวเมีย (DB 25 F) และ 9 pin ตัวเมีย (DB 9 F) วิธีต่อ modem ให้วาง Palm บน cradle ที่ปลายสาย cradle ให้ต่อกับ null modem และที่ปลาย null modem อีกข้างก็ต่อกับ ext.modem ต่อสายโทรศัพท์และ Adaptor และเซต prefs/network

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Null Modem คือสายที่เป็นตัวกลางเชื่อมต่อระหว่าง Palm ผ่าน Cradle กับ External Modem ที่ใช้กับ PC ทั่วไป เพื่อที่จะใช้งานเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โดยไม่จำเป็นต้องไปซื้อ Palm Modem ซึ่งมีราคาแพงเพียงเตรียม คอนเน็คเตอร์, หัวแร้ง, ตะกั่วบัดกรี, สายไฟอ่อน, เครื่องมืออื่นๆ

Ext Modem จะมีขั้วต่อขาออกที่จะไปต่อกับ Com Port ของ PC 2 แบบ คือ DB 9 ตัวเมีย กับ DB 25 ตัวเมีย ที่ตัว connector จะมีหมายเลข pin พิมพ์อยู่ให้ใส่ pin แล้วบัดกรีต่อกันตามข้างล่าง

DB9 to Modem	DB9 to Cradle
DCD 1	X
RxD 2	3 TxD
TxD 3	2 RxD
DTR 4	6 DSR
GND 5	5 GND
DSR 6	4 DTR
RTS 7	8 CTS
CTS 8	7 RTS
Ri 9	X

สำหรับ Ext Modem รุ่นที่เป็น DB 9 มีอุปกรณ์ดังนี้ connector DB9 ตัวผู้ จำนวน 2 ตัว, สายไฟอ่อน, หัวแร้ง, ตะกั่วบัดกรี ให้เชื่อมต่อกันดังรูปข้างล่าง (X คือไม่ต้องต่อ) เวลาใช้งานเราสามารถสลับด้าน ขั้วขาอย่างไรก็ได้

สำหรับ Ext Modem รุ่นที่เป็น DB 25 ให้เตรียม connector DB 9 ตัวผู้ 1 ตัว และ DB 25 ตัวผู้ 1 ตัว

DB25 to Modem	DB9 to Cradle
X	1 DCD
TxD 2	2 RxD
RxD 3	3 TxD
DSR 6	4 DTR
GND 7	5 GND
DTR 20	6 DSR
CTS 5	7 RTS
RTS 4	8 CTS
X	9 Ri

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

สู่ยุค M-Commerce ด้วย GPRS

4.1 GPRS

GPRS นั้นย่อมาจาก General Packet Radio Service (GRPS) ถือได้ว่าเป็นโทรศัพท์ยุค 2.5G คือเป็นระบบที่ทำหน้าที่เป็นสะพานทอดไปสู่ระบบโทรศัพท์มือถือแบบ 3G ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้โทรศัพท์มือถือเกิดความคุ้นเคยกับระบบให้บริการต่างๆ ที่หลากหลายบนโทรศัพท์มือถือเสียก่อน

GPRS เป็นชื่อเรียกเทคโนโลยีของโทรศัพท์มือถือระบบหนึ่ง ที่ช่วยให้ผู้ใช้โทรศัพท์มือถือสามารถใช้โทรศัพท์มือถือเป็นเครื่องมือในการรับส่งข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (นอกจากการสื่อสารทางเสียง) ที่สำคัญเทคโนโลยีระบบ GPRS ถูกออกแบบมาให้ทำงานร่วมกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นอย่างดี

4.2 ข้อแตกต่างระหว่างระบบ GPRS กับระบบโทรศัพท์มือถือในปัจจุบัน

GPRS เป็นเพียงระบบหนึ่งซึ่งเข้ามาให้บริการเสริมในระบบโทรศัพท์มือถือปัจจุบัน โดยเฉพาะโทรศัพท์มือถือระบบดิจิทัล ซึ่ง GPRS ไม่ใช่ระบบที่เข้ามาแทนที่ระบบโทรศัพท์มือถืออย่างที่หลายคนเข้าใจ (ซึ่งที่จริงแล้วต้องเป็นโทรศัพท์ยุค 3G ซึ่งเป็นเทคโนโลยี Voice Over IP คือเสียงถูกแปลงเป็นข้อมูลทางดิจิทัลและหั่นเป็น packet เพื่อส่งข้ามเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งยังใช้เวลาอีก 1 โกลที่เดียว)

ปัจจุบันถ้าจะว่ากันถึงระบบของโทรศัพท์มือถือ เราพอจะแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้สองรูปแบบคือ รูปแบบดิจิทัล (GSM900, PCN1800) และรูปแบบอนาล็อก (ระบบ 900, ระบบ 800) ซึ่งทั้งสองรูปแบบที่ว่ามาจะใช้ระบบการติดต่อแบบ Circuit Switched network คือการกำหนดจำนวนคู่สายที่จะโทรเข้าและโทรออกได้ตามขนาดของคู่สาย

สมมุติว่าคู่สายหนึ่งๆ มีขนาด 100 คู่สาย นั้นหมายความว่า จะมีคู่สนทนาได้เพียง 100 คู่ ณ เวลานั้นๆ ดังนั้นถ้าคุณเป็นคนที่ 101 ก็ต้องรอให้ 1 ใน 100 คนนั้นวางหูเสียก่อน คุณจึงจะมีสิทธิ์เข้าไปเป็นคู่สนทนาคนที่ 100 ในหุ้สายดังกล่าวได้ จะเห็นได้ว่าระบบดังกล่าวไม่ได้มองว่าคู่สายใดใช้มากใช้น้อยแต่จะกำหนดการใช้งานตามจำนวนคู่สายในเวลานั้น

นี่คืออุปสรรคอย่างหนึ่งของคนที่ต้องการใช้ อินเทอร์เน็ตผ่านระบบโทรศัพท์มือถือที่ต้องการใช้เวลาทุกๆ นาทีอย่างมีค่าสูงสุด ไม่ปล่อยให้เวลาให้ผ่านไปเปล่าๆ เช่น ระหว่างการเดินทาง รอดรถ รอเรือ รอรถไฟ/ไฟฟ้า รอเครื่องบิน เป็นต้น เราจะเอาเวลานั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดด้วยการทำธุรกรรมผ่านทางอินเทอร์เน็ต เช่น อ่านข่าวผ่านเว็บ ดูความเคลื่อนไหวตลาดคู่แข่งผ่านทางเว็บ เช็คอีเมลล์ เช็คราคาหุ้น ตรวจสอบยอดบัญชีกับทางธนาคาร ฯลฯ ถ้าเราต้องการทำธุรกรรมเหล่านั้นผ่านเน็ตในปัจจุบัน เราจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก

แต่ถ้าเป็นเทคโนโลยีระบบ GPRS แล้ว เราสามารถทำได้ และก็ไม่ต้องปล่อยให้เวลาสูญไปโดยเปล่าประโยชน์ เพราะระบบ GPRS ใช้การติดต่อแบบ "packet switched network" ซึ่งใช้วิธีการรับส่งข้อ-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มูลในรูปแบบ Packet และที่คิดค่าบริการเป็นไบต์ ถือได้ว่าเป็นวิธีคิดค่าบริการที่เป็นธรรมมาก (ซึ่งปัญหาเรื่องความซ้ำของผู้ให้บริการ จะเป็นตัวส่งผลทำให้ผู้ให้บริการสูญเสียรายได้ไปเอง โดยปริยาย)

4.3 วิธีการรับส่งข้อมูลแบบ Packet

วิธีการรับส่งข้อมูลในรูปแบบของ packet คือการแบ่งข้อมูลออกเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วส่งกระจายเข้าไปในเน็ตเวิร์ก ข้อมูลแต่ละ packet จะมีตัวบ่งชี้ (ID) ว่าชิ้นไหนเป็นใครของ ซึ่งจะมารวมตัวกันอีกที่ปลายทาง วิธีการนี้ทำให้รองรับปริมาณผู้ใช้บริการมากๆ ในเวลาเดียวกันได้ ซึ่งสามารถรองรับได้มากกว่าแบนวิด ช่องสัญญาณรับส่งข้อมูลจะเต็ม (โดยทฤษฎีเทคโนโลยี GSM สามารถรองรับการใช้โทรศัพท์ได้ถึง 8 สายบนคลื่นความถี่วิทยุธรรมดา หากแปลงค่าแบนวิดเหล่านั้นมาเป็นระบบ packet นั้นจะทำให้ขนาดแบนวิดสำหรับรับส่งข้อมูลผ่านเน็ตนั้นเหลือเพื่อที่เดียว)

4.4 ข้อดีของ GPRS

มีอยู่ด้วยกัน 4 ประเด็นหลัก คือ

1. **รับส่งข้อมูลได้เร็ว** เพราะสามารถรับส่งข้อมูลได้ถึง 171 กิโลบิต/วินาที (ตามทฤษฎี) แต่ในทางปฏิบัติจะให้บริการกันในอัตรา 115 กิโลบิต/วินาที (แต่เฉพาะในประเทศไทยทาง AIS ให้ข่าวผ่านทางหนังสือพิมพ์ว่า ระบบของ AIS สามารถรองรับได้สูงสุดเพียง 40 กิโลบิต/วินาที) ความเร็วความเร็วตรงนี้ส่งผลให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ใช่มากมาย ซึ่งทำให้เกิดระบบการสื่อสารด้วยมัลติมีเดียตามมา
ในไม่ช้า ถ้าเรามีแบนวิดเพิ่มขึ้น มีระบบการแสดงผลบนโทรศัพท์มือถือที่ดีขึ้น เราจะเห็นหน้าของคู่สนทนาผ่านทางหน้าจอโทรศัพท์มือถือ รวมทั้งสามารถรับชมข่าวทางสถานีโทรทัศน์ผ่านทางหน้าจอโทรศัพท์มือถือด้วยเช่นกัน (ซึ่งในญี่ปุ่นและเกาหลี ก็เริ่มมีบริการแบบนี้ออกมาให้บริการกันแล้ว)
2. **ประหยัดค่าใช้จ่ายบริการเสริม** มีประโยชน์มากสำหรับคนที่มีความจำเป็นต้องใช้เน็ตผ่านมือถือบ่อยๆ เช่น เซ็คอีเมล์ เซ็คราคาค่าหุ้น ตรวจสอบเงินในบัญชี เพราะระบบ GPRS จะคิดค่าบริการเป็นปริมาณข้อมูลที่ไหลเข้าออกจากการที่ใช้ โดยคิดเป็นไบต์ (ไม่ใช่คิดค่าบริการเป็นนาทีแบบปัจจุบัน) นั้นหมายความว่าฝั่งผู้ให้บริการมีปัญหาให้บริการช้า เราจะไม่มีภาระค่าใช้จ่ายเรื่องค่าโทรศัพท์มือถือระหว่างรอไฟล์หรือบริการผ่านทางอินเทอร์เน็ตเป็นนาทีเหมือนในปัจจุบัน
3. **ออนไลน์ตลอดเวลา** เพราะระบบสามารถรับส่งข้อมูลได้ตลอดเวลาที่ต้องการ (ไม่ต้องคอยโทรเข้าหา ISP เมื่อต้องการต่ออินเทอร์เน็ตเหมือนระบบมือถือปัจจุบัน) เพราะเป็นระบบที่ใช้การรับส่งแบบแพ็คเก็ตสวิตซิง (Packet Switching) ซึ่งคล้ายหลักการการทำงานของแพ็คเก็ตที่เคลื่อนย้ายไปตาม IP address ของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต
4. **มีบริการเสริมให้เลือกใช้บริการจำนวนมาก** เนื่องจากระบบ GPRS สามารถรองรับการใช้กับได้แทบทุกบริการที่มีใช้อยู่บนเน็ตปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็น เว็บเบราว์เซอร์, การรับส่งไฟล์ (FTP), Chat, อีเมล, Telnet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และอื่นๆ (หมายเหตุ: แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถและแอปพลิเคชันที่มาให้ของโทรศัพท์มือถือแต่ละรุ่น และนโยบายของผู้ให้บริการ โทรศัพท์มือถือด้วย)

4.5 GPRS กับ M-Commerce

M-Commerce ในที่นี้คือ Mobile Commerce การพัฒนาอีกก้าวหนึ่งของ E-commerce ที่หันไปทำธุรกรรมค้าขายกันผ่านทางโทรศัพท์มือถือ ตัวอย่างของบริการเสริมที่จะเกิดขึ้น มีอยู่มากมาย แต่ก็ต้องยอมรับว่าค่อนข้างเป็นนามธรรมเอามาก บางตัวอย่างอาจอธิบายให้เข้าใจได้ลำบาก หรืออาจจะเป็นเรื่องในอนาคตเกินไป (ซึ่งมีความเป็นไปได้ค่อนข้างน้อยในปัจจุบัน) เช่น

- มีการประยุกต์ใช้งานร่วมกับเว็บไซต์ได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพราะเราสามารถดำเนินการควบคุมเว็บไซต์ของคุณผ่านทางมือถือได้ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นร้านค้าขายของ หรือบริการทางออนไลน์ เหมาะกับคนที่ป็นเจ้าของเว็บไซต์คนเดียว ที่อาจต้องเดินทางไปนอกสำนักงานระหว่างช่วงเวลางาน และยังไม่เปิดช่องทางไว้ให้ลูกค้าทางออนไลน์สามารถติดต่อสื่อสารได้โดยตรงตลอดเวลาอยู่นอกออฟฟิศ

- การรับอีเมลจากผู้ส่งเข้ายังโทรศัพท์มือถือโดยตรง (ไม่ต้องทำ forward เข้า SMS Center เพื่อทำ Store and Forward เข้ายังโทรศัพท์มือถืออีกครั้งหนึ่ง) ประโยชน์ที่เกิดขึ้นคือประหยัดค่าใช้จ่ายในด้านบริการเสริม เพราะคิดค่าบริการเป็นไบต์ และตัวผู้รับเองสามารถตอบอีเมลฉบับนั้นๆ กลับไปหาผู้ส่งบนมือถือได้ทันที

- การรับส่งข้อมูลที่เป็นภาพผ่านทาง โทรศัพท์มือถือ ซึ่งมีผลทำให้เกิดแอปพลิเคชันทางด้านเกมแบบง่ายๆ ขึ้น เช่น เกมชิงโชค ทายภาพ ชิงรางวัล

- การประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยี GPS เพื่อหาตำแหน่งพื้นที่ คือการนำเอาเทคโนโลยี GPS ทำงานร่วมกับโทรศัพท์มือถือ GPRS หากคุณมีธุรกิจให้บริการ ตัวอย่างเช่น ธุรกิจให้บริการรับซ่อมรถนอกพื้นที่ เช่น การติดตามลูกค้าด้วยสาเหตุต่างๆ ซึ่งการสื่อสารด้วยการบอกสถานที่ค่อนข้างลำบาก เราสามารถจะเอาเทคโนโลยีบอกพิกัดมาประยุกต์ใช้ช่วยในการให้บริการได้ เมื่อลูกค้าที่เป็นสมาชิกของคุณการใช้อุปกรณ์นำร่องเพื่อบอกตำแหน่งพิกัดอย่าง GPS และเชื่อมส่งข้อมูลผ่านทางโทรศัพท์มือถือ แจ้งกลับมา เราจะทราบตำแหน่งและพื้นที่ที่จะส่งพนักงานไปให้บริการได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ รวมทั้งเราสามารถแจกจ่ายอุปกรณ์นำร่องเพื่อบอกพิกัดตำแหน่งนี้กับพนักงานด้วยว่า เขาอยู่ตำแหน่งไหนกันบ้าง และตำแหน่งของพนักงานให้บริการคนไหนจะใกล้เคียงกับตำแหน่งที่จะให้บริการซ่อมรถลูกค้าคุณมากที่สุด เป็นต้น

ซึ่งจากที่ผ่านมามีทั้งหมดอาจจะพอสรุปได้ว่า GPRS มีหลักการการทำงานเหมือนระบบส่งข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต หรืออาจจะกล่าวได้ว่า GPRS จะทำงานรับส่งข้อมูลแบบ packet ในรูปแบบ wireless protocol คือส่ง packet ข้อมูลไปในอากาศแทนตามสายเคเบิล โดยใช้หลักการของคลื่นความถี่วิทยุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

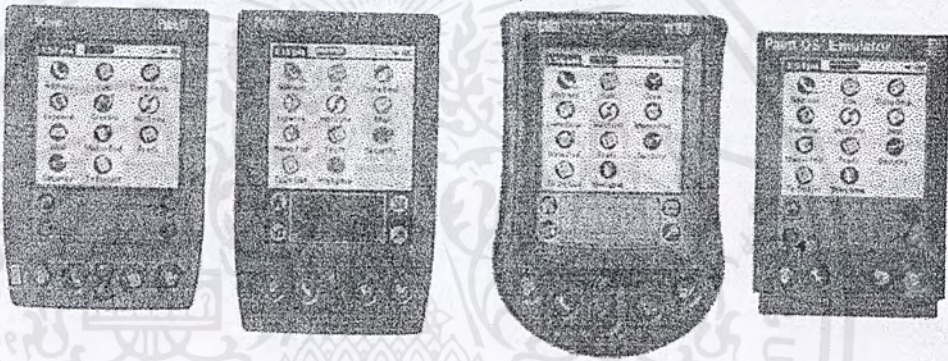
บทที่ 5

การพัฒนาโปรแกรมบนปาล์ม

5.1 ทำไมต้องมี Emulator

Emulator หรือ POSE (Palm OS Emulator) ของ Palm ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งของผู้ใช้ปาล์ม ไม่ว่าจะเป็นผู้ใช้ธรรมดาหรือนักพัฒนาโปรแกรม เพราะ Emulator จะเป็นโปรแกรมจำลองการทำงานของเครื่องปาล์ม ให้เราได้ทดลองติดตั้งใช้งานโปรแกรมต่างๆ ของเครื่องปาล์ม โดยที่ยังไม่ต้องเสี่ยงนำไปใช้กันเครื่องจริง อันอาจทำให้เกิดความเสียหายกับข้อมูลในเครื่องปาล์มได้

สิ่งสำคัญในการใช้ Emulator ก็คือ ROM Image เพราะ โปรแกรม Emulator จะเป็นส่วนที่จำลองตัวเครื่องปาล์มอย่างเดียวยังไม่สามารถทำงานได้ เพราะยังไม่มี OS ซึ่งไฟล์ ROM Image จะมีนามสกุลเป็น .rom



ภาพที่ 5.1 ตัวอย่างภาพของ Emulator

5.2 การติดตั้งโปรแกรม

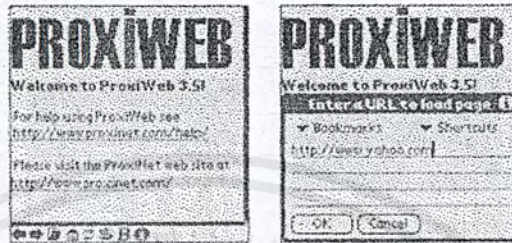
การติดตั้งโปรแกรมของปาล์มลงเครื่องปาล์มจริงนั้น ทำได้หลายวิธี เช่น ผ่านการ HotSync หรือใช้โปรแกรมอย่าง DirectInstall แต่การติดตั้งโปรแกรมลง Emulator จะทำได้ง่ายกว่า การติดตั้งโปรแกรมทำได้โดย คลิกขวาที่ Emulator แล้วเลือกรายการ Install Application/Database จากนั้นก็เลือกไฟล์ หรือจะใช้วิธีการ Drag&Drop โดยแคร์รี่ไฟล์ที่จะลง ไปครีโอลงบนวินโดว์ของ emulator ก็ได้

ความสามารถพื้นฐานของ Emulator

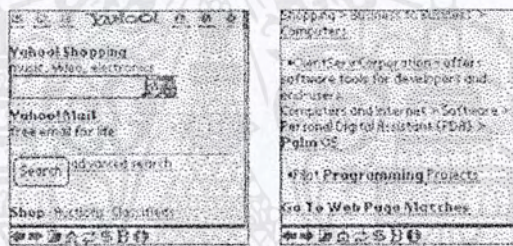
ผู้ใช้งานใหญ่จะใช้ Emulator เพื่อทดลองติดตั้งและใช้งานโปรแกรมของปาล์ม ก่อนที่จะตัดสินใจนำโปรแกรมนั้นไปติดตั้งลงเครื่องปาล์มจริง แต่สำหรับนักพัฒนาโปรแกรมของปาล์มแล้ว Emulator จะเป็นเครื่องมือที่ดี สำหรับการทดลองโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เพราะนอกจากจะเห็นผลการทำงานได้อย่างรวดเร็วแล้ว Emulator ยังมีความสามารถในการดีบัก (Debug) การทำงานของโปรแกรมได้อีกด้วย ดังนั้นในระหว่างการใช้งานโปรแกรม Emulator นั้น หากมีโค๊ดที่ลึกลับหรือความผิดพลาดในลักษณะข้อความดีบักออกมา ก็อาจเป็นเพราะว่ามีการกำหนดให้ Emulator ทำการดีบักหรือตรวจสอบการทำงานส่วนนั้นเอาไว้ และโปรแกรมที่กำลังทำงานอยู่ได้เกิดเหตุการณ์นั้นขึ้นมาพอดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าเครื่องPC ที่รัน Emulator มีการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตไว้อยู่แล้ว เราก็จะสามารถใช้งานโปรแกรมของปาล์ม ที่ทำงานกับอินเทอร์เน็ตได้ด้วย เช่น ดังภาพที่จะเห็นได้ว่า เว็บเพจของ Yahoo ที่เปิดผ่านเว็บเบราว์เซอร์ Proxyweb ซึ่งเป็นโปรแกรมบนเครื่องปาล์ม จะไม่ต่างจากการเปิดผ่านเว็บเบราว์เซอร์บนPC เท่าใดนัก เพียงแค่รูปภาพฟิคในเว็บเพจจะถูกบีบให้มีขนาดเล็กลงพอที่จะแสดงในหน้าจอของเครื่องปาล์มได้



ภาพที่ 5.2 โปรแกรม Proxyweb



ภาพที่ 5.3 การแสดงผลโดยเว็บเบราว์เซอร์



ภาพที่ 5.4 รูปภาพกราฟฟิคบนปาล์ม

เว็บเบราว์เซอร์ Proxyweb เป็นตัวอย่าง โปรแกรมที่ทำงานเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต โปรแกรมอื่นๆ ที่นำมาใช้ทดสอบว่า Emulator สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้หรือไม่ นั้น มีอีกหลายโปรแกรม เช่น เว็บเบราว์เซอร์ AYG เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าการพัฒนาโปรแกรมบนเครื่องปาล์มนั้น ผู้พัฒนาไม่จำเป็นต้องมีหรือซื้อเครื่องปาล์มมาใช้ เพราะสามารถใช้ Emulator ทำงานแทนได้ครบถ้วนทุกอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

จาวา ไมโคร อีดิชัน (J2ME - Java Micro Edition)

จาวา ไมโคร อีดิชันเป็นแพลตฟอร์มจาวาที่ออกแบบมาเพื่อใช้กับแอปพลิเคชันที่ทำงานบนอุปกรณ์ขนาดเล็ก เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ พีดีเอ โทรศัพท์พร้อมจอภาพที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต โทรศัพท์ดิจิทัลขนาดเล็ก อุปกรณ์บันทึกและระบบนำทางในรถยนต์ สวิตช์ในระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์ของเครื่องใช้อำนวยความสะดวกภายในบ้าน ฯลฯ

จาวา ไมโคร อีดิชันได้นำโครงสร้างแบบโมดูลที่มีความยืดหยุ่นสูงเข้ามาใช้ เพื่อให้สามารถสนับสนุนการทำงานอุปกรณ์หลากหลายประเภท รูปที่ 6.1 แสดงให้เห็นว่า จาวา ไมโคร อีดิชัน กำหนดชั้นของซอฟต์แวร์ไว้ 3 เลเยอร์ด้วยกัน โดยเลเยอร์ทั้งหมดจะอยู่เหนือชั้นระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์ ดังนี้

Profile	Profile	Foundation Profile	Personal Profile	RMI Profile	PDA Profile	MID Profile	Profile
J2EE	J2EE	CDC			CLDC		Configuration
J2ME							Edition
HotSpot VM	JVM	CVM			KVM		Virtual Machine

หน่วยความจำ : 10 MB ← 1 MB ← 512 KB ← 32 KB

ภาพที่ 6.1 แพลตฟอร์มของจาวา 2

- เลเยอร์ จาวาเวอชวลแมชชีน (java virtual machine) เป็นเลเยอร์ที่แต่งให้เข้ากับระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์ และรองรับแต่ละคอนฟิกูเรชัน ของจาวา ไมโคร อีดิชัน ซึ่งได้แก่ ซีวีเอ็ม (CVM) และ เควีเอ็ม (KVM)
- เลเยอร์ คอนฟิกูเรชัน (configuration) เป็นเลเยอร์ซึ่งกำหนดคลาสไลบรารี อุปกรณ์ใช้งานทั่วไปหรือกลุ่มอุปกรณ์ที่มีความต้องการหน่วยความจำและหน่วยประมวลผลใกล้เคียงกัน มี 2 ประเภทได้แก่ ซีดีซี (CDC - Connected Device Configuration) และ ซีแอลดีซี (CLDC - Connected Limited Device Configuration)
- เลเยอร์ โพรไฟล์ (Profile) เป็นเลเยอร์ที่สร้างเหนือเลเยอร์คอนฟิกูเรชัน โดยกำหนดคลาสไลบรารีเพื่อสนองต่อความต้องการของตลาดเฉพาะกลุ่ม ได้แก่ พีดีเอพี (PDAP), เอ็มไอดีพี (MIDP), ฟาวด์เรชันโพรไฟล์ (Foundation Profile) และ เพอซอเนล โพรไฟล์ (Personal Profile)

6.1 คอนฟิกูเรชัน ในจาวา ไมโคร อีดิชัน

คอนฟิกูเรชันและโพรไฟล์เป็นองค์ประกอบหลักของ จาวา ไมโคร อีดิชัน โดยมีจุดสำคัญคือ เพื่อปรับแต่ง เวอชวลแมชชีนและคลาสไลบรารีให้เหมาะสมกับอุปกรณ์แต่ละประเภท คอนฟิกูเรชันคือ ชุดที่มีคุณสมบัติขั้นต่ำของ จาวาเวอชวลแมชชีน และจาวาคลาสสำหรับอุปกรณ์แต่ละประเภท เป็นตัวแทนของอุปกรณ์ที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

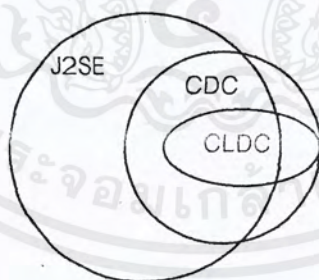
ลักษณะคล้ายคลึงกัน หรืออาจบอกได้ว่าเป็นตัวกำหนดหรือคุณสมบัติขั้นต่ำของแพลตฟอร์มจาวาที่นักพัฒนา คาดว่าจะต้องมีทุกอุปกรณ์ ขณะที่คลาสไลบรารีที่กำหนดในคอนฟิгурเรชั่นจะมีในทุกอุปกรณ์ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

ปัจจุบัน คอนฟิгурเรชั่นในจาวา ไมโคร อีดิชันแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ซีดีซี และ ซีแอลดีซี โดยมีเป้าหมายที่อุปกรณ์ 2 ประเภท ซึ่งมีความต้องการหน่วยความจำและหน่วยประมวลผลพื้นฐานใกล้เคียงกัน

ซีดีซี เป็นอุปกรณ์ใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่น ติดตั้งตายตัว และใช้เชื่อมต่อข้อมูล โดยปรกติมักมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้หลากหลายแบบ มีหน่วยความจำประมาณ 2-16 เม็กกะไบต์ ใช้หน่วยประมวลผลแบบ 32 บิตหรือมากกว่า เชื่อมต่อเครือข่ายที่มีแบนวิธที่สูงอย่างต่อเนื่องโดยอาศัยพอร์ต ทีซีพี/ไอพี ตัวอย่างอุปกรณ์ประเภทนี้ได้แก่ โทรศัพท์มือถือขนาดเล็ก อินเทอร์เน็ตทีวี โทรศัพท์พร้อมจอภาพที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต อุปกรณ์สื่อสารที่มีความซับซ้อนสูง อุปกรณ์บันทึกและระบบนำทางในรถยนต์

ซีแอลดีซี เป็นอุปกรณ์ส่วนบุคคล พกพาได้ และใช้เชื่อมต่อข้อมูล โดยปรกติมักมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบง่ายๆ (เมื่อเทียบกับคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ) มีหน่วยความจำประมาณ 128 กิโลไบต์-1 เม็กกะไบต์ ใช้หน่วยประมวลผลแบบ 16 หรือ 32 บิต เชื่อมต่อกับเครือข่ายที่มีแบนวิธที่ต่ำเป็นระยะเวลานั้นๆ โดยไม่อาศัยพอร์ต ทีซีพี/ไอพี ตัวอย่างอุปกรณ์ได้แก่ โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบไม่ซับซ้อนมากนัก เพจเจอร์รับส่งข้อความ เครื่องปาล์มโอเอสแบบพกพา

ในชั้นของคอนฟิгурเรชั่น มีคลาส 2 ประเภทด้วยกัน คือ คลาสที่นำมาจาก จาวา เซคชั่น อีดิชัน (J2SE – Java Second Edition) และที่ออกแบบเฉพาะอุปกรณ์ขนาดเล็ก คลาสที่นำมาจาก จาวา เซคชั่น อีดิชัน จะมีคุณสมบัติอย่างเดียวกันหรือเป็นซับคลาส เช่น แพ็กเกจ `java.lang` `java.io` และ `java.util` รูปที่ 6.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง จาวา เซคชั่น อีดิชัน และคลาสไลบรารี ซีดีซี และ ซีแอลดีซี



ภาพที่ 6.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจาวา เซคชั่น อีดิชันและคลาสไลบรารี ซีดีซี และ ซีแอลดีซี

จะเห็นว่าคลาสใน ซีแอลดีซี ทำงานร่วมกับคลาสใน ซีดีซี ได้ดี เช่นเดียวกับที่คลาสส่วนใหญ่ใน ซีดีซี ทำงานร่วมกับ จาวา เซคชั่น อีดิชัน ได้ดี ขณะเดียวกันคลาสที่ไม่ได้นำมาจาก จาวา เซคชั่น อีดิชัน และออกแบบเพื่อใช้เฉพาะอุปกรณ์มักทำงานร่วมกับ จาวา เซคชั่น อีดิชัน ได้ไม่ค่อยดี ใน ซีแอลดีซี คลาสเหล่านี้จะอยู่ในกลุ่มกรอบการติดต่อสื่อสารทั่วไป (generic connection framework) โดยระบุไว้ในแพ็กเกจ `javax.microedition.io`

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 เวชวลแมชชีน ของ จาวา ไมโคร อีดิชั่น

คอนฟิกูเรชันนอกจากระบุงุคศาสตร์พื้นฐานแล้วยังระบุคุณสมบัติของ จาวาเวชวลแมชชีน ในเลเยอร์ด้านล่างด้วย ในโครงสร้างปัจจุบัน ซีดีซี และ ซีแอลดีซี มีเวชวลแมชชีน ที่ปรับแต่งมาเฉพาะตัวอยู่แล้ว เวชวลแมชชีน ของ ซีดีซี คือ ซี เวชวลแมชชีน (CVM) มีคุณสมบัติครบถ้วนเหมือน จาวา เวชวล แมชชีน แต่มีขนาดเล็กกว่า ออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์ที่สลับซับซ้อน ซีวีเอ็ม มีความต้องการหน่วยความจำ 256 กิโลไบต์ขณะที่รอมของ ซีดีซี มีขนาดหน่วยความจำ 1 เมกกะไบต์ ส่วนเวชวลแมชชีนของ ซีแอลดีซี คือ เค-เวชวลแมชชีน (KVM) ซึ่งแม้จะมีขนาดเล็กแต่มีความสามารถในการทำงานสูง ออกแบบมาเพื่อใช้งานกับอุปกรณ์ที่มีทรัพยากรจำกัด เควีเอ็ม เหมาะที่จะนำมาใช้กับหน่วยประมวลผล RISC/CISC แบบ 16/32 บิต ซึ่งมีหน่วยความจำทั้งหมดไม่กี่ร้อยกิโลไบต์เท่านั้น ปัจจุบัน เควีเอ็ม มีความต้องการหน่วยความจำอยู่ในช่วง 40 - 80 กิโลไบต์

6.3 โพรไฟล์ของจาวา ไมโคร อีดิชั่น

โพรไฟล์จะเป็นตัวกำหนดชุดของ เอพีไอ (API) ที่ต้องใช้เพิ่มเติม ตลอดจนกำหนดคุณสมบัติที่เป็นที่ต้องการของตลาดเฉพาะกลุ่มหรืออุปกรณ์เฉพาะประเภท คลาสไลบรารีในโพรไฟล์ช่วยให้นักพัฒนาสร้างฟังก์ชันเฉพาะอุปกรณ์ เช่น ส่วนติดต่อกราฟฟิกกับผู้ใช้ การเชื่อมต่อเครือข่าย หน่วยเก็บข้อมูลแบบถาวร ฯลฯ ตามปรกติแล้วจะไม่สามารถนำคลาสไลบรารีที่สร้างเพื่อใช้งานกับโพรไฟล์หนึ่งไปใช้กับโพรไฟล์อื่นได้

ขณะนี้ ได้มีการกำหนดโพรไฟล์ต่างๆบ้างแล้ว และมีอีกหลายโพรไฟล์ยังคงอยู่ในขั้นตอนการทำงาน โพรไฟล์ ฟาวด์เคชั่น และ อาร์เอ็มไอ (RMI) ซึ่งสร้างบน ซีดีซี กำลังเผยแพร่สู่สาธารณะ ขณะที่ไม่มีเพียงโพรไฟล์เดียวที่สร้างบน ซีแอลดีซี คือ เอ็มไอดีพี (MIDP) และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่นำโดยบริษัทปาล์มกำลังวิจัยเกี่ยวกับโพรไฟล์ ฟีดเอพี ที่สร้างบน ซีแอลดีซี ส่วน เพอซอนอล โพรไฟล์ ที่สร้างบน ซีดีซี ก็เป็นอีกโพรไฟล์ที่แพร่หลายอยู่ ซึ่งอุปกรณ์หนึ่งๆอาจมีโพรไฟล์ใช้งานมากกว่า 1 ชนิด และบางโพรไฟล์ใช้งานเฉพาะอุปกรณ์หรือแอปพลิเคชันเท่านั้น เช่น โพรไฟล์บน ซีดีซี ส่วนใหญ่จะสร้างไว้เหนือ ฟาวด์เคชั่น โพรไฟล์ หากไม่มี ซีดีซี และฟาวด์เคชั่น โพรไฟล์ แอปพลิเคชันที่เขียนขึ้นก็ไม่สามารถทำงานได้

โดยสรุปโพรไฟล์ในปัจจุบันมักได้แก่

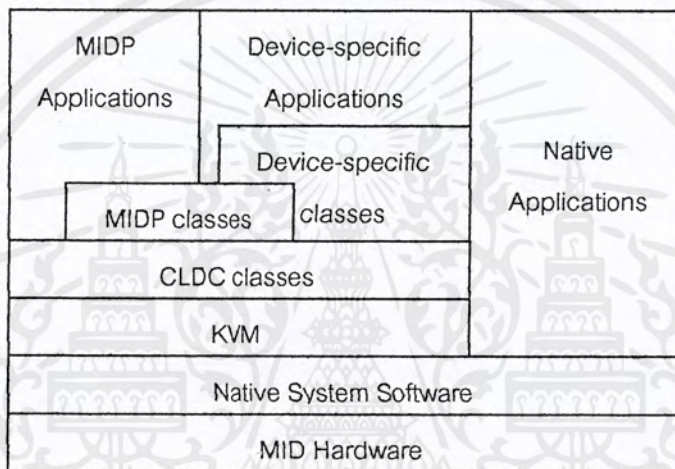
- ฟาวด์เคชั่น โพรไฟล์ (ซีดีซี) ใช้งานกับอุปกรณ์ที่คิดค้น จาวาเวชวลแมชชีน ตัวเต็มควบคู่กับแพลตฟอร์มจาวา 2 และ เอพีไอ ชุดมาตรฐาน
- อาร์เอ็มไอ โพรไฟล์ (ซีดีซี) ระบุขีดจำกัดขั้นต่ำของ อาร์เอ็มไอ เอพีไอ ใน จาวา เซคชั่น อีดิชั่น รุ่น 1.3
- เพอซอนอล โพรไฟล์ (ซีดีซี) เป็นตัวเสริม personal เพอซอนอล จาวา เอนไวลออนเม้นต์ ของ ชัน ไมโครซิสเต็มส์ สามารถทำงานกับแอปพลิเคชันที่พัฒนาสำหรับ เพอซอนอล จาวา แอปพลิเคชัน เอนไวลออนเม้นต์ สเปคซิฟิเคชั่น รุ่น 1.1.x และ 1.2.x
- ฟีดเอพี (ซีแอลดีซี) มีส่วนติดต่อกับผู้ใช้และ เอพีไอ ด้านการเก็บข้อมูลสำหรับอุปกรณ์พกพาขนาดเล็ก ในขณะนี้ ออกแบบให้รองรับอุปกรณ์พกพาที่ใช้ระบบ ปาล์มโอเอส เช่น ปาล์ม ไพลอท และ ไวเซอร์ เป็นส่วนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เอ็มไอดีพี (ซีแอลดีซี) เตรียมส่วนติดต่อกับผู้ใช้และหน่วยเก็บข้อมูลแบบถาวร ความสามารถด้านเครือข่ายแบบจำลอง เอพีไอ สำหรับแอปพลิเคชัน ไวให้อุปกรณ์ไร้สาย เช่น โทรศัพท์ที่ไม่ซับซ้อนมากนักและเพจเจอร์รับส่งข้อความ

6.4 จาวา ไมโคร อีดีชั้่น สำหรับอุปกรณ์ไร้สาย

จาวา ไมโคร อีดีชั้่น ได้ให้กำเนิดแอปพลิเคชันยุคใหม่บนอุปกรณ์ไร้สาย ช่วยให้เกมแบบหลายผู้เล่นที่ทำงานผ่านอินเทอร์เน็ต การทำธุรกรรมทางโทรศัพท์มือถือ แอปพลิเคชันสำหรับองค์กรทั้ง โคลเอนท์และเซิร์ฟเวอร์ เกิดขึ้นได้บนโทรศัพท์เคลื่อนที่และเพจเจอร์รับส่งข้อความ เอ็มไอดีพี ซีแอลดีซี และ เควีเอ็ม ได้กลายมาเป็นรากฐานในการพัฒนาจาวาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ไร้สายยุคใหม่



ภาพที่ 6.3 โครงสร้าง เอ็มไอดีพี

จากรูปที่ 6. แสดงโครงสร้างของแพลตฟอร์มจาวา 2 สำหรับแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ไร้สาย ซึ่งสามารถแบ่งโครงสร้างออกเป็นเลเยอร์ต่างๆ ได้ดังนี้

1. เลเยอร์ฮาร์ดแวร์ เอ็มไอดี หมายถึงตัวโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือ เพจเจอร์รับส่งข้อความ
2. เลเยอร์ซอร์ฟแวร์ของระบบที่ติดตั้งมากับอุปกรณ์ หมายถึง ระบบปฏิบัติการและไลบรารีของระบบที่บริษัทผู้ผลิตให้มา
3. เลเยอร์ เควีเอ็ม เป็นส่วนที่เตรียม รัน ไทม์ เอนไวรอนเมนต์ ไวให้แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ไร้สาย
4. เลเยอร์ ซีแอลดีซี เป็นส่วนที่เตรียม เอพีไอ หลักของจาวาให้แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ไร้สาย
5. เลเยอร์ เอ็มไอดีพี เป็นส่วนที่เตรียมไลบรารีสำหรับส่วนติดต่อกาแฟกับผู้ใช้ และหน่วยเก็บข้อมูลแบบถาวร ระบบเครือข่ายและไทม์เทอร์

นอกจากคลาสไลบรารีสำหรับ เอ็มไอดีพี ผู้ผลิตอาจเตรียมคลาสไลบรารีเฉพาะอุปกรณ์ไวให้ นักพัฒนา เพื่อดึงความสามารถของฟังก์ชันที่มีอยู่แล้ว ไปใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด แต่แม้ว่าการนำคลาสเฉพาะอุปกรณ์ที่ผู้ผลิตเตรียมไวให้มาใช้งาน จะช่วยเพิ่มความสามารถแก่แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ไร้สาย แต่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายไปสู่อุปกรณ์อื่นที่ใช้ เอ็มไอดีพี ได้ เนื่องจากคลาสที่นำมาใช้ออยู่นอกเหนือขอบเขตของ เอ็มไอดีพี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.5 ความต้องการของระบบ

อุปกรณ์ไร้สายจะทำงานสนับสนุน จาวา ไมโคร อีดิชั่น ได้ดีเมื่อมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนด หากต้องการให้ เครื่อง ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ไลบรารี ซีแอลดีซี จะต้องมีความสมบัติของระบบขั้นต่ำ ดังนี้

- มีหน่วยความจำ 160 – 512 กิโลไบต์ สำหรับสร้างแพลตฟอร์มจาวา
- มีหน่วยประมวลผลแบบ 16-32 บิตความเร็ว 25 เมกกะเฮิร์ต
- ใช้พลังงานน้อย โดยมากมักทำงานโดยใช้แบตเตอรี่
- เชื่อมต่อกับเครือข่ายได้ในช่วงสั้นๆ (อาศัยระบบไร้สายเป็นส่วนใหญ่) แบนด์วิธค่อนข้างจำกัด (ความเร็ว 9600 ไบต์ต่อวินาทีหรือน้อยกว่า)
- มีหน่วยความจำชั่วคราวขนาด 32 กิโลไบต์ สำหรับเก็บจาวา รันไทม์และหน่วยความจำของออบเจกต์ การจะใช้งาน เอ็มไอดีพี ฮาร์ดแวร์จะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

การแสดงผล

- หน้าจอขนาด 96*54
- ความลึกของสี 1 บิต
- สัดส่วนของภาพ 1:1

การรับข้อมูลเข้า

- ใช้กลไกการป้อนข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น แป้นพิมพ์หรือจอสัมผัส

หน่วยความจำ

- หน่วยความจำถาวรขนาด 128 กิโลไบต์สำหรับเก็บคอมไพเลอร์ของ เอ็ม ไอดีพี
- หน่วยความจำถาวรขนาด 8 กิโลไบต์สำหรับเก็บข้อมูลที่แอปพลิเคชันสร้างขึ้น
- หน่วยความจำชั่วคราวขนาด 32 กิโลไบต์สำหรับเก็บ จาวา รันไทม์

เครือข่าย

- เครือข่ายรับส่งข้อมูลผ่านระบบไร้สาย เชื่อมต่อ ได้ในช่วงสั้นๆ และมีแบนด์วิธที่จำกัด

6.6 ไลบรารีของ ซีแอลดีซี

ไลบรารีของ ซีแอลดีซี เป็นไลบรารีของเครือข่ายและระบบชั้นสูงที่ไม่จำกัดเฉพาะอุปกรณ์ใดอุปกรณ์หนึ่ง ประกอบด้วยคลาส 2 ประเภท คือ คลาสที่เป็นซัพเซตของ จาวา เซคชั่น อีดิชั่น ซึ่งกำหนดไว้ใน java.lang java.util และ java.io เพื่อให้เข้ากันได้และสะดวกต่อการย้ายแพลตฟอร์ม คลาสประเภทนี้จะใช้ชื่อคลาสและชื่อแพ็คเกจตามชื่อคลาสอย่างเดียวกันใน จาวา เซคชั่น อีดิชั่น และคลาสที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อสื่อสารทั่วไป ซึ่งจะมีเฉพาะใน ซีแอลดีซี และกำหนดไว้ในแพ็คเกจ javax.microedition.io อยู่ใน java.io และ java.net คลาสประเภทนี้จะเตรียมกรอบการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายให้กับอุปกรณ์ที่สนับสนุน จาวา ไมโคร อีดิชั่น คลาสส่วนใหญ่ได้แก่อินเทอร์เน็ตที่แทนการสื่อสารรูปแบบต่างๆ เช่น ซ็อกเก็ต ดาต้าแกรม ซีเรียล และ ไฮเปอร์เท็กซ์ ขึ้นอยู่กับว่าผู้ผลิตอุปกรณ์หรือผู้ให้บริการเครือข่ายจะติดตั้งอินเทอร์เน็ตเฟสการเชื่อมต่อเหล่านี้เพียงบางตัวหรือครบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใน ซีแอลดีซี ไม่สนับสนุนข้อมูลประเภท float และ double เนื่องจากสาเหตุสำคัญ 2 ประการ คือ อุปกรณ์เป้าหมายส่วนใหญ่ไม่มีฮาร์ดแวร์รองรับตัวเลขทศนิยม และหากจะใช้ซอฟต์แวร์เข้าช่วยจะต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงมาก

6.7 ไลบรารีของ เอ็มไอดีที

ขณะที่ไลบรารีของ ซีแอลดีซี ช่วยสร้างฟังก์ชันที่ไม่จำกัดเฉพาะอุปกรณ์บางชนิด ไลบรารีของ เอ็มไอดีที กลับตรงกันข้าม ได้แก่ การจัดการแอปพลิเคชันบนตัวอุปกรณ์ ส่วนติดต่อกราฟฟิกกับผู้ใช้ทั้งแบบพื้นฐานและซับซ้อน พื้นที่เก็บข้อมูลแบบคงตัว และความสามารถเพิ่มเติมด้านเครือข่าย คลาสที่ติดต่อกับโปรแกรมจัดการแอปพลิเคชันถูกกำหนดไว้ในแพ็คเกจ `java.microedition.midlet` แอปพลิเคชันที่เขียนใน เอ็มไอดีที จะต้องขยายคลาส มิดเล็ต (MIDlet) ที่อยู่ที่แพ็คเกจออกไป และจะต้องนำเมธอดทั้ง 3 ซึ่งได้แก่ `startApp()` `pauseApp()` และ `destroyApp()` มาใช้ ซึ่งในด้านการติดต่อกราฟฟิกกับผู้ใช้ เอ็มไอดีที จะมีวิธีการที่แตกต่างกันในการกำหนดไลบรารีสำหรับแพ็คเกจ

คลาสที่เชื่อมต่อกับส่วนติดต่อกราฟฟิกกับผู้ใช้ และ อีเว้นท์ แชนด์ลิ่ง กำหนดไว้ในแพ็คเกจ `java.microedition.lcdui` `Screen` ถือเป็นซูเปอร์คอมโพเนนต์ส่วนติดต่อกับผู้ใช้โดย เอพีไอ ชั้นสูง โดยมี แคนวาส (Canvas) และ กราฟฟิก (Graphic) เป็นคลาสหลักของ เอพีไอ ระดับต่ำ

ในบางครั้ง แอปพลิเคชันจำเป็นต้องเก็บข้อมูลไว้อย่างถาวร คลาสที่กำหนดไว้ใน `java.microedition.rms` ให้กลไกการเก็บข้อมูลถาวรที่เรียกว่า เรคคอร์ด สตอร์ (Record Store) โดยยอมให้แอปพลิเคชันเขียน ลบและปรับปรุงบันทึกข้อมูลในหน่วยเก็บข้อมูลถาวรในอุปกรณ์

สำหรับการติดต่อเครือข่าย กรอบการติดต่อสื่อสารทั่วไปที่กำหนดไว้ใน ซีแอลดีซี จะประกอบไปด้วยชุดอินเทอร์เน็ตเฟสการเชื่อมต่อเครือข่าย แต่ก็ไม่มีโปรโตคอลอยู่เบื้องหลังอินเทอร์เน็ตเฟสการเชื่อมต่อจริงๆ หากแต่ปล่อยให้ทำหน้าที่ของ เอ็มไอดีที โดยจะต้องมี เอชทีทีพี คอนเนคชัน (`HttpConnection`) เป็นอินเทอร์เน็ตเฟสหลักที่มีใน เอ็มไอดีที เสมอ คลาสของอินเทอร์เน็ตเฟสเหล่านี้กำหนดไว้ใน `java.microedition.io`

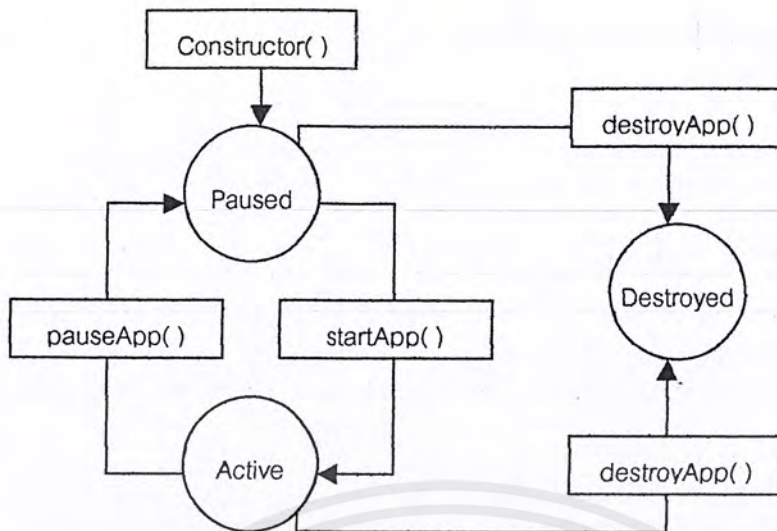
6.8 MIDlet (“มิดเล็ต”)

มิดเล็ต หมายถึง แอปพลิเคชันบน เอ็มไอดีที มิดเล็ตมีส่วนคล้ายกับจาวาแอปเพล็ต แม้จะไม่มีเมธอด `main()` แต่มิดเล็ต ก็นำคลาส `javax.microedition.midlet.MIDlet` ตลอดจนเมธอด `startApp()` `pauseApp()` `destroyApp()` ทั้ง 3 เข้ามาใช้ นอกจากนี้ มิดเล็ตยังกำหนด คอนสตรัคเตอร์ เป็น พับบลิค ที่ไม่มีอาร์กิวเมนต์ใดๆ อีกด้วย จึงพอจะสรุปได้ว่า คลาสมิดเล็ต ระบุเมธอดที่สามารถเรียกใช้โดยซอร์แวร์จัดการแอปพลิเคชัน (AMS - Application Management Software) เพื่อสั่งให้แอปพลิเคชันมิดเล็ต เริ่มต้นและหยุดทำงาน

6.8.1 วงจรการทำงานของมิดเล็ต

การกระทำของมิดเล็ตประกอบไปด้วย 3 สถานะ คือ กำลังทำงาน หยุดชั่วคราวและถูกทำลาย อาศัยซอร์แวร์จัดการแอปพลิเคชันเป็นตัวควบคุมการเปลี่ยนสถานะหนึ่งไปยังอีกสถานะหนึ่งด้วยเมธอด `startApp()` `pauseApp()` และ `destroyApp()` ที่มาพร้อมกับมิดเล็ต โดยรูปที่ 6.4 แสดงให้เห็นการเปลี่ยนระหว่างสถานะทั้ง 3 โดยการเรียกใช้เมธอดข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.4 วงจรการทำงานของมิดเล็ต

เมื่อมิดเล็ตพร้อมกระทำการ ซอร์ฟแวร์จัดการแอปพลิเคชันจะสร้างตัวอย่างมิดเล็ตขึ้นมาก่อน โดยใช้คอนสตรัคเตอร์แบบ พับบลิค ที่ไม่มีอาร์กิวเมนต์ใดๆ โดยมิดเล็ตจะอยู่ในสถานะหยุดชั่วคราว จากนั้นซอร์ฟแวร์จัดการแอปพลิเคชันจะเรียกเมธอด startApp() ขึ้นมา และมิดเล็ตจะเข้าสู่สถานะกำลังทำงานเปิดรับทรัพยากรที่ต้องการและเริ่มต้นการทำงาน ในสถานะนี้มิดเล็ตจะทำงานและดึงทรัพยากรที่ต้องการไว้ใช้งาน เมื่อซอร์ฟแวร์จัดการแอปพลิเคชันไม่ต้องการให้มิดเล็ตทำงานต่อไป ก็จะเรียกเมธอด pauseApp() จากนั้นมิดเล็ตจะหยุดทำงานและเข้าสู่สถานะหยุดชั่วคราว คินทรัพยากรที่ดึงมาใช้งานและเข้าสู่ภาวะไม่ทำงาน มิดเล็ตสามารถกลับไปอยู่ที่สถานะกำลังทำงานได้ เมื่อซอร์ฟแวร์จัดการแอปพลิเคชันเรียกเมธอด startApp() ขึ้นมา และท้ายที่สุดเมื่อซอร์ฟแวร์จัดการแอปพลิเคชันไม่ต้องการเรียกใช้งานมิดเล็ต หรือต้องการล้างหน่วยความจำเพื่อให้โปรแกรมอื่นได้ใช้งาน ก็จะส่งสัญญาณเตรียมทำลายมิดเล็ตทิ้ง ด้วยการเรียกเมธอด destroyApp() และเข้าสู่สถานะถูกทำลาย ซึ่งมิดเล็ตจะปล่อยทรัพยากรทั้งหมด ทำการจัดเก็บข้อมูลถาวรต่างๆ และหยุดการทำงานทั้งหมด

แต่หากมิดเล็ตอยู่ระหว่างสังกระทำการขั้นตอนสำคัญอยู่ ก็อาจขอร้องไม่ให้เข้าสู่สถานะถูกทำลายได้ โดยเรียกใช้ MIDletStateChangeException ใดๆก็ได้ ซอร์ฟแวร์จัดการแอปพลิเคชันอาจปฏิเสธหรือยินยอมตามคำร้องขอนี้ก็ได้ ตัวแปรบูลีน unconditional ในลายเซ็นของเมธอด destroyApp() จะเป็นตัวกำกับว่าการร้องขอนี้สมควรหรือไม่ ถ้าตัวบ่งชี้มีค่าเท่ากับ จริง (true) การร้องขอจะถูกปฏิเสธ ในทางตรงกันข้ามหากมีค่าเท่ากับ false ก็จะได้รับ การตอบรับและจะเรียกเมธอด destrotApp() ขึ้นมาใหม่ในคราวต่อไป หากมิดเล็ตต้องการเข้าสู่สถานะหยุดชั่วคราวหรือถูกทำลายด้วยตัวเอง ก็สามารถทำได้โดยเรียกเมธอด notifyPause() หรือ notifyDestroy() ตามลำดับ โดยเมธอดทั้ง 2 จะแจ้งให้ซอร์ฟแวร์จัดการแอปพลิเคชันทราบว่ามิดเล็ตได้เข้าสู่สถานะหยุดชั่วคราวหรือถูกทำลายแล้ว ในกรณีนี้ซอร์ฟแวร์จัดการแอปพลิเคชันจะไม่เรียกเมธอด pauseApp() หรือ destroyApp() อีก ทั้งนี้มิดเล็ตควรแจ้งการใช้ทรัพยากรก่อนส่งสัญญาณให้ซอร์ฟแวร์จัดการแอปพลิเคชันทราบ

มิดเล็ตจะเข้าสู่สถานะหยุดชั่วคราวได้ก็ต่อเมื่อผ่านสถานะกำลังทำงานมาก่อนแล้ว ในทางตรงกันข้ามหากต้องการเข้าสู่สถานะถูกทำลาย สามารถเข้าได้โดยตรงจากทั้งสถานะหยุดทำงานชั่วคราวและสถานะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำลังทำงาน นอกจากนี้ยังสามารถเข้าสู่สถานะหยุดการทำงานได้ในขณะที่กำลังทำงาน หรือเมื่อได้รับคำสั่งจากซอฟต์แวร์จัดการแอปพลิเคชัน

6.9 ซอฟต์แวร์จัดการแอปพลิเคชัน

ซอฟต์แวร์จัดการแอปพลิเคชันที่ได้กล่าวถึงนี้ เป็นซอฟต์แวร์ที่มาพร้อมกับ เอ็มไอดีพี ทำหน้าที่ควบคุมการติดตั้ง สั่งกระทำการและลบมิดเล็ต ซึ่งบางครั้งเราเรียกว่าเป็น ซอฟต์แวร์จัดการมิดเล็ต หรือโปรแกรมบริหารจาวาแอปพลิเคชัน

การติดตั้งซอฟต์แวร์จัดการแอปพลิเคชันแตกต่างกันออกไปตามประเภทของอุปกรณ์ แต่ว่าให้บริการขั้นพื้นฐานเหมือนกัน ได้แก่

- ยอมให้ผู้ใช้งานติดตั้งและถอดถอนมิดเล็ตจากอุปกรณ์ไร้สาย ทั้งผ่านสายเคเบิลที่เชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล หรือจากระยะไกลโดยผ่านอินเทอร์เน็ต
- เตรียม เอนไวลอนเมนต์ สั่งกระทำการให้แก่มิดเล็ต หลังจากมิดเล็ตเริ่มทำงาน ซอฟต์แวร์จัดการแอปพลิเคชันจะจัดเตรียมทรัพยากรของระบบ เช่น คลาสของ ซีแอลซีซี และ เอ็มไอดีพี และ เควีเอ็ม ไว้ให้มิดเล็ต นอกจากนี้ยังเตรียมคลาสไฟล์ทรัพยากรและไฟล์ เดสคริปเตอร์ ของแอปพลิเคชันไว้ให้มิดเล็ตได้ใช้เป็นประจำใหม่ในการทำงานอีกด้วย
- ซอฟต์แวร์จัดการแอปพลิเคชันยังจัดการแก้ไขข้อผิดพลาดทั้งหมดที่เกิดขึ้นระหว่างการติดตั้ง และสั่งกระทำการแอปพลิเคชันโดยไม่ทำให้ระบบล่มอีกด้วย

6.10 คลาสและ เอพีไอ ในการเขียนโปรแกรม

6.10.1 ดิสเพลย์เอเบิล (Displayable)

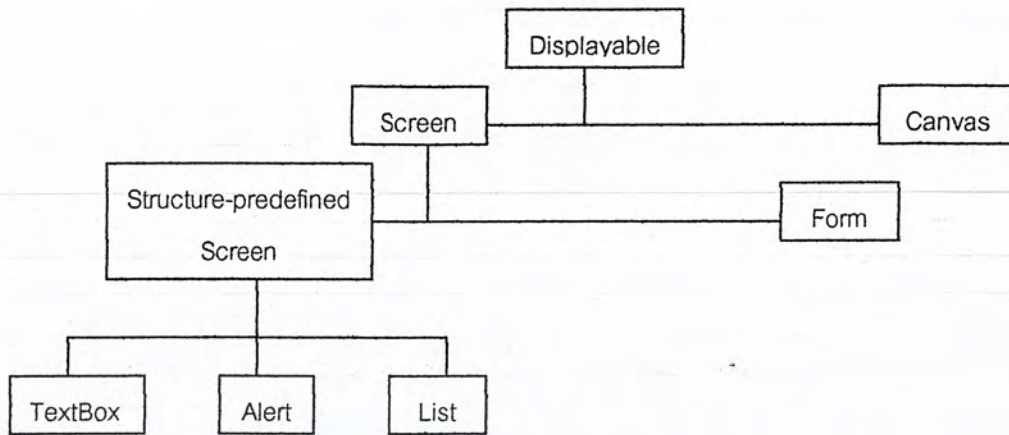
คลาส ดิสเพลย์เอเบิล เป็นคลาสหลักของส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของ เอ็มไอดีพี สามารถเก็บภาพกราฟฟิกที่สร้างเฉพาะอุปกรณ์และนำไปแสดงบนจอ

เอ็มไอดีพี กำหนด เอพีไอ ของส่วนติดต่อกับผู้ใช้ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ระดับสูงและระดับล่าง คลาส สกรีน เป็นคลาสย่อยของ ดิสเพลย์เอเบิล ที่ใช้ เอพีไอ ระดับสูง ส่วนคลาส แคนวาส เป็นคลาสย่อยของ ดิสเพลย์เอเบิล ที่ใช้ เอพีไอ ระดับล่าง ในอุปกรณ์ปัจจุบันขนาดและรูปร่างของหน้าจอจะแตกต่างกันไป สำหรับ เอพีไอ ระดับสูงจะจัดการกับความแตกต่างให้ในการเขียนแอปพลิเคชันจึงไม่ต้องกังวลมากนัก แต่ใน เอพีไอ ระดับล่างจะต้องระวังความแตกต่างของหน้าจอแสดงผลเหล่านี้

คลาส ดิสเพลย์เอเบิล ประกอบไปด้วย 3 กลุ่มย่อย คือ

- สกรีน ที่กำหนดไว้ก่อนแล้ว (Alert, List, TextBox) มักจะซ่อนคอมโพเนนต์ที่ซับซ้อน แอปพลิเคชันไม่สามารถเพิ่มคอมโพเนนต์อื่นๆในออบเจกต์ของคลาสนี้ได้
- สกรีน ทั่วไป (Form) แอปพลิเคชันสามารถเพิ่มคอมโพเนนต์ต่างๆ เช่น ข้อความ รูป ลงในออบเจกต์ของคลาสนี้ได้
- แคนวาส แอปพลิเคชันสามารถควบคุมการแสดงผลของคอมโพเนนต์ได้ทั้งหมด และสามารถเข้าถึงอ็อบเจกต์ระดับล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.5 โครงสร้างลำดับชั้นของคลาส Displayable

คิสเพลย์เอเบิล ทุกตัวจะต้องมีรีจิสเตอร์ `Command` และ `CommandListener` เพื่อจะสามารถรับอีเวนต์ของคอมมานด์ได้

6.10.2 คิสเพลย์ (Display)

คลาส คิสเพลย์ เป็นตัวจัดการการแสดงผล และใช้เมธอดเหล่านี้สำหรับอ่านค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์และนำออบเจกต์ไปแสดงผลบนหน้าจอ

ในโปรแกรมมิดเล็ตหนึ่งๆ จะมีออบเจกต์ของ คิสเพลย์ ได้เพียงตัวเดียวเท่านั้น แอปพลิเคชันสามารถอ้างถึงออบเจกต์ คิสเพลย์ ได้ด้วยเมธอด `getDisplay()` และสามารถเรียกเมธอดนี้ได้ทุกเมื่อตั้งแต่เริ่มเรียกใช้ `MIDlet.startApp()` ไปจนถึง `MIDlet.destroyApp()` ออบเจกต์ทั้งหมดที่ได้จาก `getDisplay()` จะยังคงอยู่ตลอดจนกว่าจะเสร็จสิ้นโปรแกรมมิดเล็ต

6.10.3 อิมเมจ (Image)

คลาส อิมเมจ ใช้เก็บข้อมูลรูปภาพฟิสิก ออบเจกต์ อิมเมจ จะอยู่ในหน่วยความจำที่แยกจากส่วนแสดงผล ออบเจกต์ อิมเมจ สามารถวาดลงบน แคนวาส หรือวางใน `Form`, `Alert` หรือ `ChoiceGroup` ก็ได้ และ อิมเมจ อาจจะเป็นรูปภาพที่แก้ไขได้ หรือแก้ไขไม่ได้ ขึ้นอยู่กับวิธีการสร้าง

รูปที่แก้ไขไม่ได้มักมีที่มา จากการโหลดภาพจากไฟล์จากแหล่งอื่นๆที่ใส่มาในแพคเกจหรือจากเครือข่าย เมื่อสร้างรูปเสร็จแล้วจะไม่สามารถแก้ไขได้อีก รูปที่ใส่ใน `Alert`, `Choice` และ `Item` จะต้องเป็นรูปที่แก้ไขไม่ได้เท่านั้น ส่วนรูปที่แก้ไขได้ จะสร้างในหน่วยความจำที่อยู่นอกจอ เสมือนกับว่าเป็นหน้าจออีกอันหนึ่ง

6.10.4 คอมมานด์ (Command)

คลาส คอมมานด์ เป็นโครงสร้างที่เก็บความหมายของแอคชันหรืออีเวนต์ แอคชันจริง(หรือการจัดการอีเวนต์) ซึ่งเกิดเมื่อมี คอมมานด์ เกิดขึ้นได้กำหนดไว้ในอินเทอร์เฟซของ คอมมานด์ ลิสเทนเนอร์ เมื่อคอมมานด์ เริ่มต้นจะเกิดอีเวนต์แล้วส่งไปยังออบเจกต์ คอมมานด์ ลิสเทนเนอร์ ที่รีจิสเตอร์ไว้ในออบเจกต์ `Command` ซึ่งมีข้อมูลอยู่ 3 อย่าง

เลเบล (`Label`) เป็นสตริงที่แทนความหมายของ คอมมานด์ แอปพลิเคชันจะแสดงชื่อนี้เวลาที่ถูกร้องขอ ชนิด (`Type`) ค่าจำนวนเต็มที่จะระบุขนาดของ คอมมานด์ ชนิดที่กำหนดไว้ล่วงหน้า เช่น `BACK`, `CANCEL`, `HELP`, `EXIT`, `ITEM`, `OK`, `SCREEN` และ `STOP`

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับความสำคัญ (Priority) ค่าจำนวนเต็มซึ่งระบุความสำคัญของ คอมมานด์ ยิ่งมีค่าน้อยยิ่งมีความสำคัญมาก

6.10.5 อีเวนต์ และ อีเวนต์ลิสเทนเนอร์อื่นๆ

นอกจาก คอมมานด์ และ คอมมานด์ ลิสเทนเนอร์ แล้ว จาवा ไมโคร อีดีชัน ยังมีอีเวนต์อีก 2 ประเภท คือ ItemStateChanged และอีเวนต์เกี่ยวกับ เรคคอร์ด เช่น recordAdded recordChanged และ recordDeleted และยังมีอีเวนต์ลิสเทนเนอร์อีก 2 ตัว คือ ItemStateListener และ RecordListener ตามลำดับ

แหล่งกำเนิดเดียวของอีเวนต์ ItemstateChanged ก็คือ ฟอรัม ดังนั้น ItemStateListener ต้องรีจิสเตอร์ กับฟอรัมเท่านั้น ส่วน RecordStore อีเวนต์เกี่ยวกับ เรคคอร์ด และ RecordListener ไม่ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของ ส่วนติดต่อกับผู้ใช้

6.11 เอพีไอ ระดับสูง

6.11.1 ลิสต์ (List) และ ช้อยส์ (Choice)

เมื่อเริ่มการทำงาน แอปพลิเคชันมักจะแสดงเมนูซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชันต่างๆให้เลือก ลิสต์ และ ช้อยส์ ต่างก็ใช้เพื่อแสดงรายการทางเลือก โดยทั้งคู่ใช้อินเตอร์เฟซที่กำหนดไว้ในแพ็คเกจ javax.microedition.Icdui

คลาส ลิสต์ เป็น สกรีน ซึ่งมีโครงสร้างที่กำหนดไว้แล้ว ซึ่งกำหนด คอนสตรัคเตอร์ ไว้ 2 แบบ ดังนี้

List (String title, int listType)

List (String title, int listType, String[] stringElements, Image[] imageElements)

Constructor ตัวแรกจะสร้าง ลิสต์ เปล่าๆขึ้นมา ซึ่งสามารถเพิ่มรายการเข้าไปได้ทีหลัง ส่วนตัวที่ 2 จะสร้าง ลิสต์ เริ่มต้นที่มีค่าอยู่ข้างใน อาร์เรย์ stringElements ต้องไม่เป็น null และสมาชิกทุกตัวต้องไม่เป็น null ด้วยเช่นกัน

อินเตอร์เฟซ ช้อยส์ จะกำหนด เอพีไอ สำหรับคอม โปเน้นต์ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ โดยนำตัวเลือกจากรายการหรือทางเลือกที่กำหนดไว้ล่วงหน้าจำนวนหนึ่งมาใช้ ออบเจกต์ ช้อยส์ มี 3 ประเภท ได้แก่ exclusive-choice ซึ่งจะต้องรายการใดรายการหนึ่งในแต่ละครั้ง เว้นแต่ไม่มีรายการใดๆให้เลือก, implicit-choice ซึ่งเป็นกรณีพิเศษของ exclusive-choice เมื่อรายการที่อยู่ในโฟกัสถูกเลือกโดยอัตโนมัติเมื่อเริ่มต้น และ multiple-choice ที่สามารถเลือกหลายรายการพร้อมกันได้ในแต่ละครั้ง หรือจะไม่เลือกเลยก็ได้

6.11.2 เท็กซ์บ็อกซ์ (TextBox)

คลาส เท็กซ์บ็อกซ์ เป็นสกรีนที่มีโครงสร้างที่กำหนดไว้แล้ว ผู้ใช้งานสามารถป้อนหรือแก้ไขข้อความใน เท็กซ์บ็อกซ์ ได้ ข้อความใน เท็กซ์บ็อกซ์ จะเก็บอาร์เรย์ของแคแรกเตอร์ ดังนั้นจึงมีขนาดในการเก็บกลุ่มตัวอักษรไว้ในออบเจกต์อย่างจำกัด เนื่องจากอุปกรณ์ไร้สายมักจะมีหน่วยความจำจำกัด ชิดจำกัดสูงสุดที่แท้จริงจึงขึ้นอยู่กับค่าสูงสุดที่ เอ็ม ไอดีพี กำหนดไว้

ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อความใน เท็กซ์บ็อกซ์ โดยใช้เป็นพิมพ์ของอุปกรณ์นั้น เท็กซ์บ็อกซ์ ที่มีเงื่อนไขการใส่ข้อมูลแตกต่างกันจะตอบสนองการป้อนข้อมูลไม่เหมือนกัน แต่การตอบโต้กับผู้ใช้ รวมทั้งการเลื่อนหรือแก้ไขข้อความ จะไม่ทำให้เกิดอีเวนต์ใดๆ ให้แอปพลิเคชันทราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

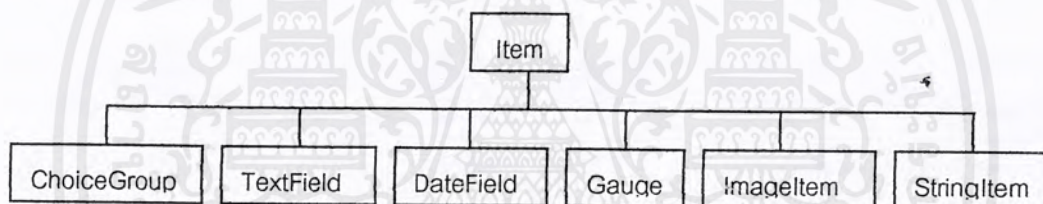
6.11.3 เออเล็คต์ (Alert)

คลาส เออเล็คต์ เป็นสกรีนที่มีโครงสร้างที่กำหนดไว้แล้ว ใช้สำหรับแสดงข้อมูลทั้งข้อความและภาพให้แก่ผู้ใช้และจะคอยเป็นเวลาครู่หนึ่ง (ซึ่งกำหนดโดย ไทม์เอาท์ มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที) ก่อนที่จะแสดงหน้าจอถัดไป จุดประสงค์ของ เออเล็คต์ ก็เพื่อแจ้งผู้ใช้ให้ทราบถึงข้อผิดพลาด หรือเอ็กเซพชันอื่นที่เกิดขึ้น แต่จะเออเล็คต์ จะมี เออเล็คต์ไทป์ (AlertType) ระบุชนิดเพื่อความเหมาะสมในการใช้ ค่า เออเล็คต์ไทป์ อาจเป็น null หรือค่าใดค่าหนึ่งต่อไปนี้ ALARM, CONFIRMATION, ERROR, INFO และ WARNING ค่า เออเล็คต์ไทป์ สามารถกำหนดได้ตั้งแต่เริ่มสร้างออบเจกต์หรืออาจกำหนดในภายหลัง

6.11.4 ฟอร์ม (Form) และ ไอเทม (Item)

ฟอร์ม เป็นออบเจกต์สกรีนที่สามารถบรรจุ ไอเทม ต่างๆ เช่น ภาพ ข้อความ หรือ ซ้อยส์ จำนวนเท่าใดก็ได้ ไอเทม หนึ่งจะอยู่ได้ในฟอร์มเดียวเท่านั้น หากแอปพลิเคชันโปรแกรมพยายามที่จะใส่ไอเทมที่มีแล้วในฟอร์มนี้หรือในฟอร์มอื่นๆลงไปอีกฟอร์ม จะทำให้เกิด IllegalStateException ขึ้น ดังนั้นจะต้องย้ายไอเทมออกจากฟอร์มเดิมก่อนที่จะใส่เข้าไปในฟอร์มใหม่

คลาสไอเทม เป็นซูเปอร์คลาสสำหรับคอมโพเนนต์ต่างๆที่สามารถใส่ลงในฟอร์มได้ แต่ละไอเทมจะมีป้ายข้อความกำกับ โครงสร้างลำดับชั้นของคลาสไอเทม แสดงได้ดังรูป



ภาพที่ 6.6 โครงสร้างลำดับชั้นของคลาสไอเทม

ChoiceGroup, Gauge, DataField, TextField เป็นไอเทมที่โฟกัสได้ ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขค่าของคอมโพเนนต์เหล่านี้ได้ ขณะที่ StringItem และ ImageItem เป็นไอเทมที่โฟกัสไม่ได้ การเปลี่ยนค่าใน StringItem และ ImageItem ต้องทำผ่านแอปพลิเคชันเท่านั้น

- สตริงไอเทม (StringItem) ประกอบด้วยป้ายและสตริงข้อความที่แสดงผลอย่างเดียว ผู้ใช้ไม่สามารถแก้ไขค่าได้โดยตรง ต้องทำผ่านแอปพลิเคชันเท่านั้น
- อิมเมจไอเทม (ImageItem) แต่ละตัวจะมีพารามิเตอร์ เลย์เอาท์ เพื่อกำหนดการวางตำแหน่งของออบเจกต์ค่าเลย์เอาท์นี้เป็นเพียงค่าเสนอแนะ เนื่องจากข้อจำกัดของอุปกรณ์ เช่น ความกว้างของหน้าจอ อุปกรณ์อาจเลือกที่จะไม่รับคำสั่งเลย์เอาท์เลย์ก็ก็ได้
- ซ้อยส์กรุป (ChoiceGroup) คือ ไอเทมที่แสดงผลแบบ ซ้อยส์ มีลักษณะคล้ายกับลิสต์
- เกจ (Gauge) เป็นไอเทมที่แสดงผลแบบกราฟแท่ง โดยมีค่าระหว่าง 0 ถึง maxValue อุปกรณ์สามารถที่จะแสดงแท่งกราฟได้ในจำนวนไม่มากนัก ถ้าค่า maxValue สูงกว่าจำนวนที่สามารถแสดงผลบนหน้าจอได้ ค่านี้จะถูกลดตามลำดับส่วนเพื่อให้สามารถแสดงผลได้
- เดตฟิลด์ (DataField) คือ ไอเทมที่แก้ไขได้ ที่ใช้สำหรับแสดงค่า วัน เดือน ปี และเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **เท็กซ์ฟิลด์ (TextField)** เป็นไอเทมที่มีสตริงข้อความที่ผู้ใช้สามารถแก้ไขได้ เท็กซ์ฟิลด์ คล้ายกับ เท็กซ์บ็อกซ์ มากแต่ข้อแตกต่างคือ เท็กซ์บ็อกซ์ เป็นซับคลาสของสกกรีน จึงสามารถแสดงผลบนหน้าจอได้ทันที แต่ เท็กซ์ฟิลด์ เป็นซับคลาสของ ไอเทม จะสามารถแสดงผลได้ก็ต่อเมื่อนำไปไว้ในฟอร์ม

คลาสฟอร์ม เป็นคอมโพเนนต์ที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้สำหรับอุปกรณ์ เอ็มไอดีพี เพราะช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถสร้างหน้าจอได้อย่างยืดหยุ่น

6.12 จาวา เซิร์ฟเล็ต (Java Servlet)

จาวา เซิร์ฟเล็ต เป็น จาวา ที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยนักพัฒนาเว็บให้สามารถเรียกฟังก์ชันจาก เซิร์ฟเวอร์ได้อย่างง่ายดาย เซิร์ฟเล็ต มีลักษณะเหมือน แอ็พเพล็ต (Applet) ตรงที่โปรแกรมจะรันบนฝั่งเซิร์ฟเวอร์ แต่จะไม่มี การแสดงออกให้เห็น จาวา เซิร์ฟเล็ต สามารถทำให้โปรแกรมบนเว็บมากมายสามารถเกิดขึ้นได้

การทำงานของ เซิร์ฟเล็ต คือ มันจะประมวลผลโปรแกรมที่เขียนโดยจาวา และผลลัพธ์ที่ได้จะถูกแสดงในรูปแบบของ เอกซีเอ็มแอล (HTML) จากจุดนี้แสดงให้เห็นว่า เซิร์ฟเล็ต มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกับ ซีจีไอ (CGI) มาก เช่นเดียวกับ วีจีไอ สคริปต์ เซิร์ฟเล็ต สามารถตอบสนองต่ออินพุตของผู้ใช้ หรือเก็บข้อมูลจากผู้ใช้ หรือส่งข้อมูลกลับไปให้ผู้ใช้ ตามลักษณะที่ถูกออกแบบมา และ เซิร์ฟเล็ต ก็มีวิธีที่จะหาข้อมูลได้หลายแบบ เช่น ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล เป็นต้น เซิร์ฟเล็ต สามารถสร้างเว็บเพจที่บรรจุข้อมูลต่างๆ และสามารถที่จะดูเว็บเพจนี้ได้โดยเบราว์เซอร์ต่างๆไป แม้ว่า เซิร์ฟเล็ต จะคล้าย วีจีไอ สคริปต์มากเพราะมีหลักการการทำงานเหมือนกัน แต่อย่างไรก็ตามหากมองเข้าถึงรายละเอียด เซิร์ฟเล็ต จะมีข้อดีเหนือกว่ามาก ดังนั้นการจะบอกว่า เซิร์ฟเล็ต คือ ซีจีไอ อาจเป็นคำพูดที่ไม่ถูกต้องนัก

6.13 สรุป

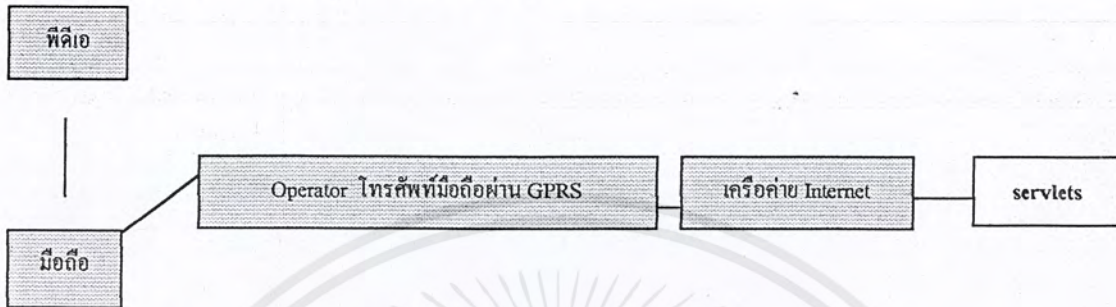
โดยสรุปแล้ว เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม จะเป็นเครื่องมือที่ได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดี เหมือนเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมชนิดอื่นๆไป จึงมีรูปแบบลักษณะการใช้งานที่คล้ายคลึงกัน จะต่างกันก็เพียงฟังก์ชันเท่านั้น เพราะฉะนั้นผู้ที่มีความรู้ในด้านการพัฒนาโปรแกรม ก็จะสามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจได้โดยเร็ว

บทที่ 7

ผลการทดลอง

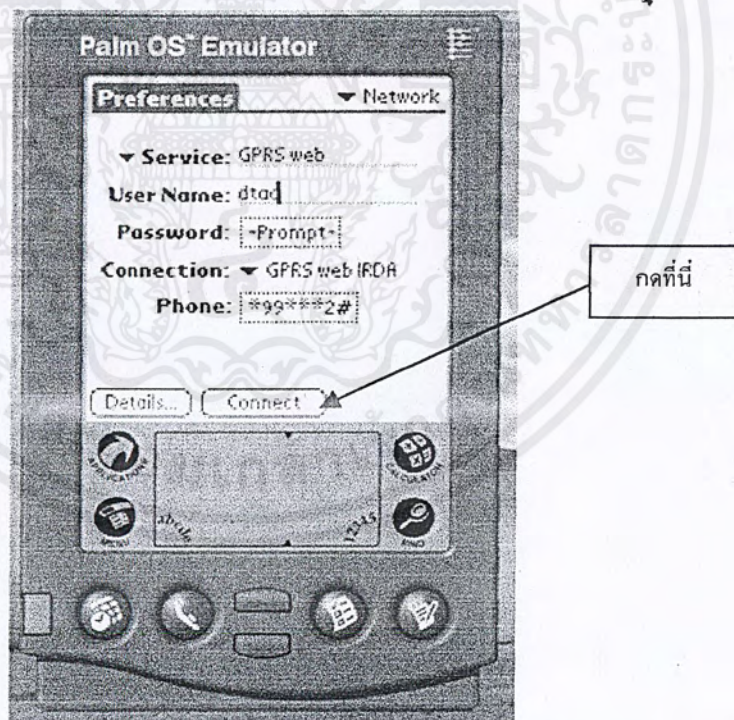
7.1 ก่อนการใช้งานแอปพลิเคชัน

1. ทำการสร้าง Connection ซึ่งจะมีลักษณะดังรูป



ภาพที่ 7.1 โครงสร้างอย่างคร่าวๆ

2. ให้ทำการสร้าง Connection ระหว่างปาล์มและ โทรศัพท์มือถือ โดยสิ่งที่จะต้องทำคือใช้โทรศัพท์มือถือที่มี Infrared, Bluetooth, Cable, หรืออื่นๆ ในที่นี้จะทำการเชื่อมโยงโดยผ่าน Infrared ของโทรศัพท์มือถือ เริ่มต้นที่ปาล์มทำการเชื่อมโยงผ่าน GPRS ที่ Preferences>Network

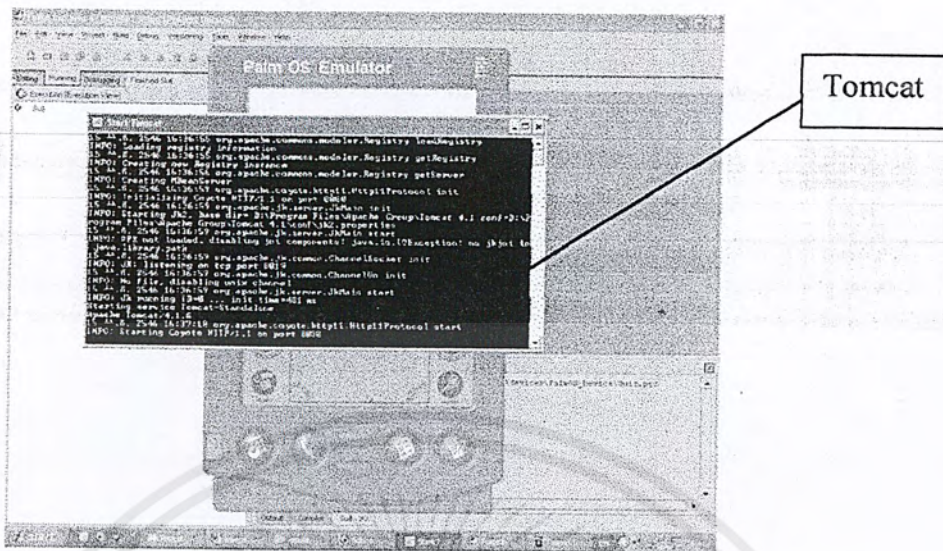


ภาพที่ 7.2 โดยเริ่มต้นที่ปาล์มทำการเชื่อมโยงผ่าน GPRS ที่ Preferences>Network

*ค่าที่เห็นมีการตั้งค่าไว้ก่อนดังนั้นอาจจะยังไม่มีในเครื่องที่ยังไม่ตั้งค่า

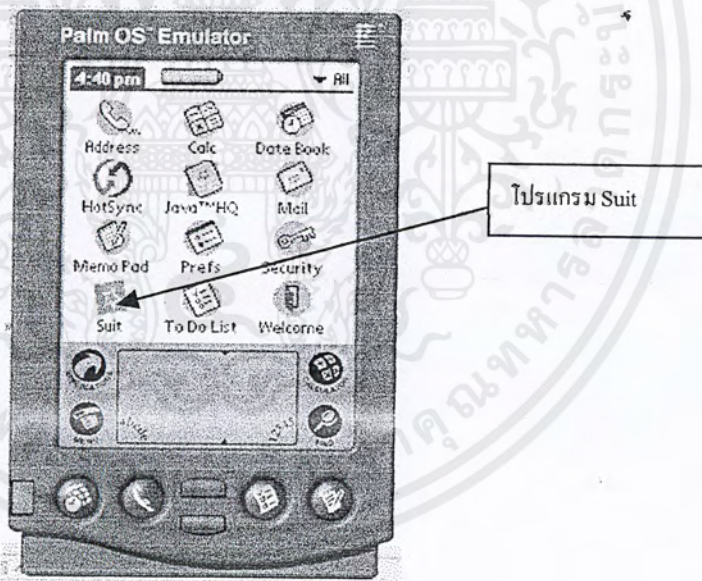
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ให้เปิดโปรแกรม Tomcat เพื่อให้เครื่องที่ใช้งานเป็น Server สามารถใช้งาน Servlets ได้



ภาพที่ 7.3 หลังการเปิดโปรแกรม Tomcat

4. ให้ทำการเปิดโปรแกรมคังรูป

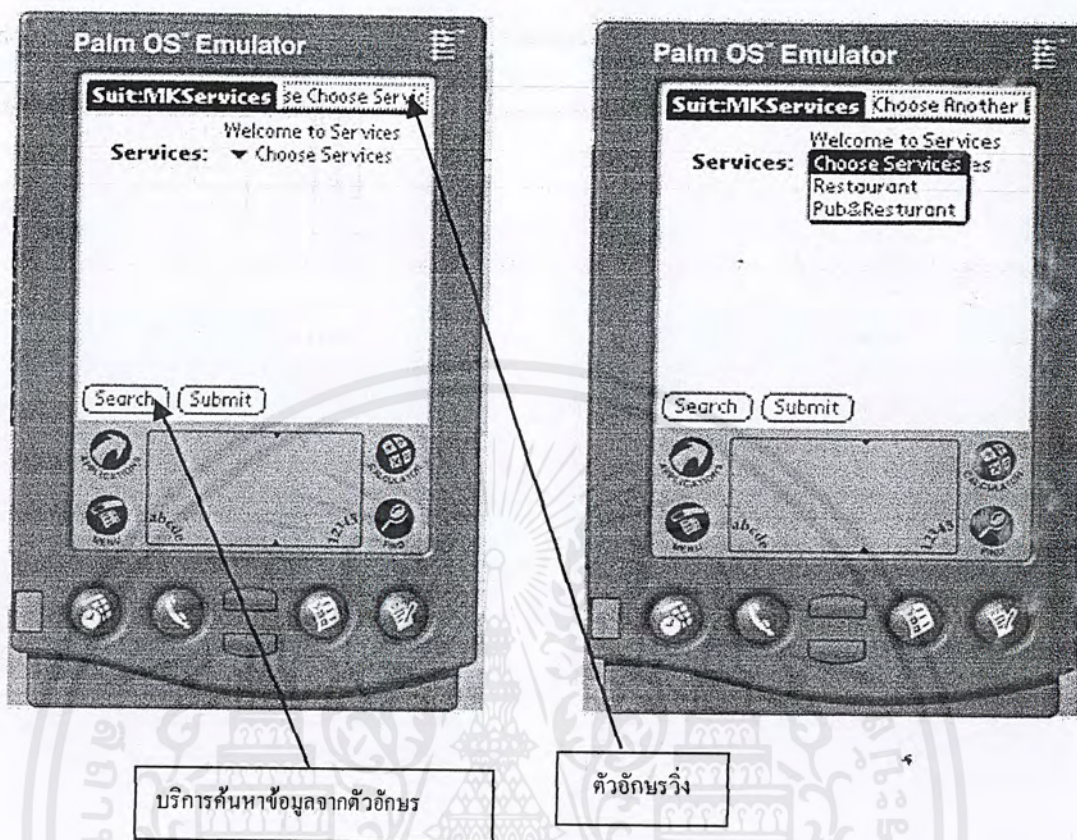


ภาพที่ 7.4 ภาพของ โปรแกรม Suit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 การใช้งานแอปพลิเคชัน

1. เมื่อเข้าโปรแกรมจะให้เลือกบริการ โดยผู้ใช้อาจเข้าไปใช้บริการเพื่อหาข้อมูลจากตัวอักษรได้ดังนี้



ภาพที่ 7.5 เมื่อทำการกดเพื่อเลือกบริการ

2.1 เมื่อทำการเลือกบริการ จะมีตัวเลือกเพื่อใส่รายละเอียดของร้านที่ต้องการ โดยมีหัวข้อดังนี้ โดยถ้าไม่ต้องการเลือกก็ผ่านไปได้เพราะตัวเลือกจะตั้ง Default ที่ ALL

1). Area

เขตในกรุงเทพฯ ในจากจำนวน 50 เขต

2). Food Type

ชนิดอาหาร โดยมีตัวเลือกประเภทอาหารกว่า 30 ตัวเลือก เช่น ไทย, จีน, ญี่ปุ่น และอื่นๆ

3). Style

บรรยากาศร้านอาหาร โดยมีตัวเลือกกว่า 11 ตัวเลือก เช่น โรแมนติก หูหრა

4). Karaoke

ทำการเลือกว่ามีต้องการแบบมี Karaoke หรือไม่ หรือถ้ามีต้องการแบบที่มีห้องส่วนตัวหรือว่าเป็นห้องรวม และยังสามารถระบุได้ถ้าต้องการให้มทั้งส่วนตัวและรวม

5). Discount Card

ให้ทำการระบุ Credit Card เพื่อให้เห็นผลเฉพาะร้านที่มีการลดราคากับ Credit Card ที่เราเลือกจากตัวเลือกกว่า 20 ตัวเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6). Card Accepted

ระบุเพื่อหาร้านที่รับจ่ายการ์ดที่ระบุ

7). Restaurant Size

ความจุของร้าน (Ex. 1-25, 26-50, 51-75, 75 Up)

8). Private Room Number

จำนวนของห้องส่วนตัว เพื่อเลือกจำนวนห้องอาหาร ถ้าหากต้องการจัดเลี้ยง

9). Private Size

ขนาดของห้องส่วนตัว ถ้าหากต้องการจัดเลี้ยงที่ต้องการห้องจำนวนมาก

10).Price

ระดับราคาของอาหาร โดยคิดเป็นเฉลี่ยรายคน

11).Time To Go

ระบุเวลาที่ต้องการจะไปร้านอาหาร โดยให้แสดงผลเฉพาะร้านอาหารที่เปิดอยู่เท่านั้น โดยระบุเป็นรายชั่วโมง โดยมีเวลาตั้งแต่ 1AM -12PM ให้เลือก

12).Music Language

ภาษาของเพลง สำหรับคนบางกลุ่มที่ต้องการที่ต้องการระบุภาษาของเพลงตามที่ต้องการ เช่น ระบุว่าต้องการเพลงไทยอย่างเดียว

13).Music Kind

ชนิดของเพลง เช่น Classic, Pop และอื่นๆ

14).Live Music

ระบุว่าต้องการให้เป็นดนตรีสดหรือไม่

15).Cocktail

มี Cocktail หรือไม่และมีแบบใด

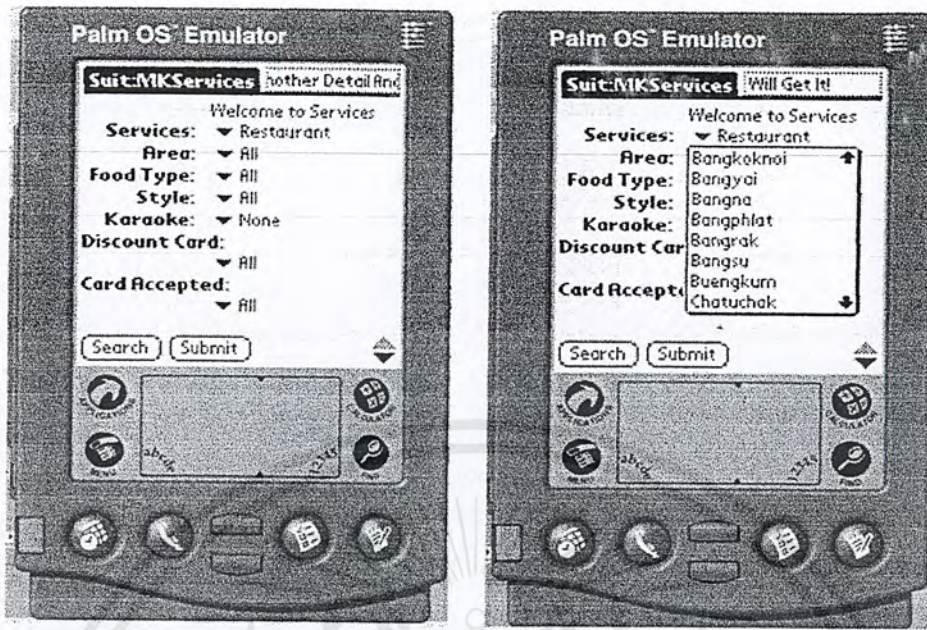
16).Buffet

ระบุว่า มี Buffet หรือไม่และราคาเท่าไร

17).Internet

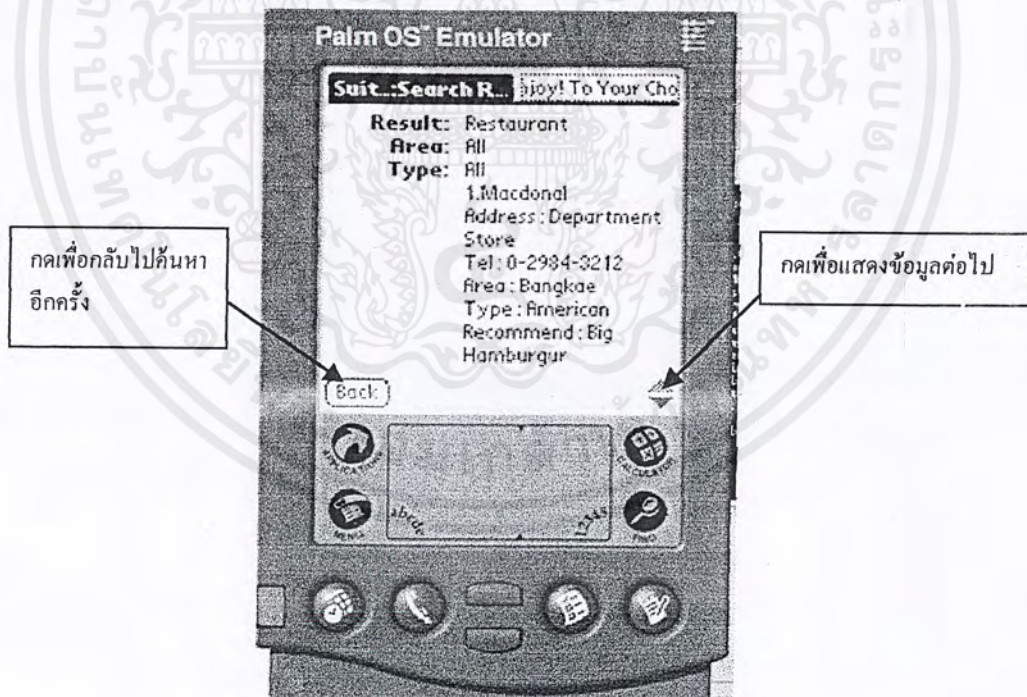
ระบุให้แสดงร้านที่มี Internet หรือไม่

* โดยตัวเลือกดังกล่าวทั้งหมดจะมี Default ตัวเลือกคือ All แต่มีเพียงบางตัวเลือกที่ไม่มี All เพื่อควบคุมปริมาณข้อมูลที่ค้นหาได้ไม่มากเกินไป



ภาพที่ 7.6 ภาพการเลือกตัวเลือกต่างๆ

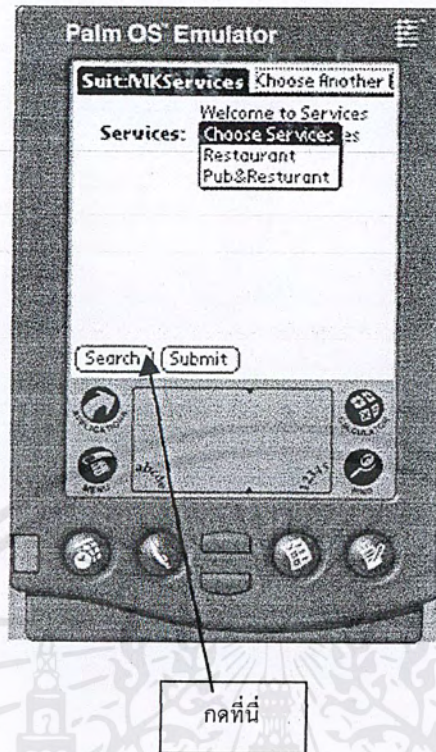
- 2.2 เมื่อเลือกทุกอย่างจนครบก็กดปุ่ม Submit
- 2.3 เมื่อได้ข้อมูลร้านแล้วสามารถย้อนกลับเพื่อย้อนกลับได้โดยกดปุ่ม Back



ภาพที่ 7.7 ภาพหลังการกด Submit

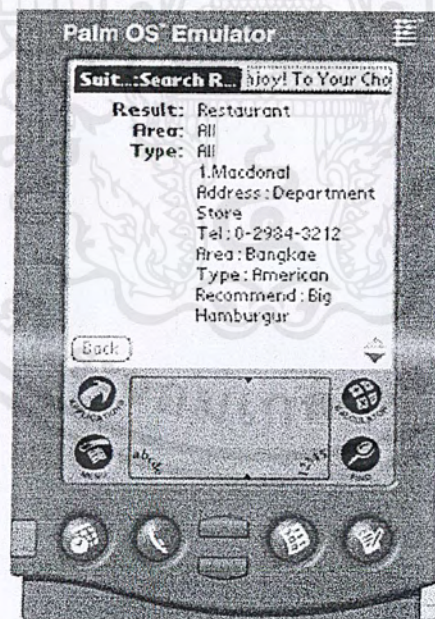
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 การใช้บริการค้นหาจากตัวอักษร



ภาพที่ 7.8 ภาพการใช้บริการค้นหาจากตัวอักษร

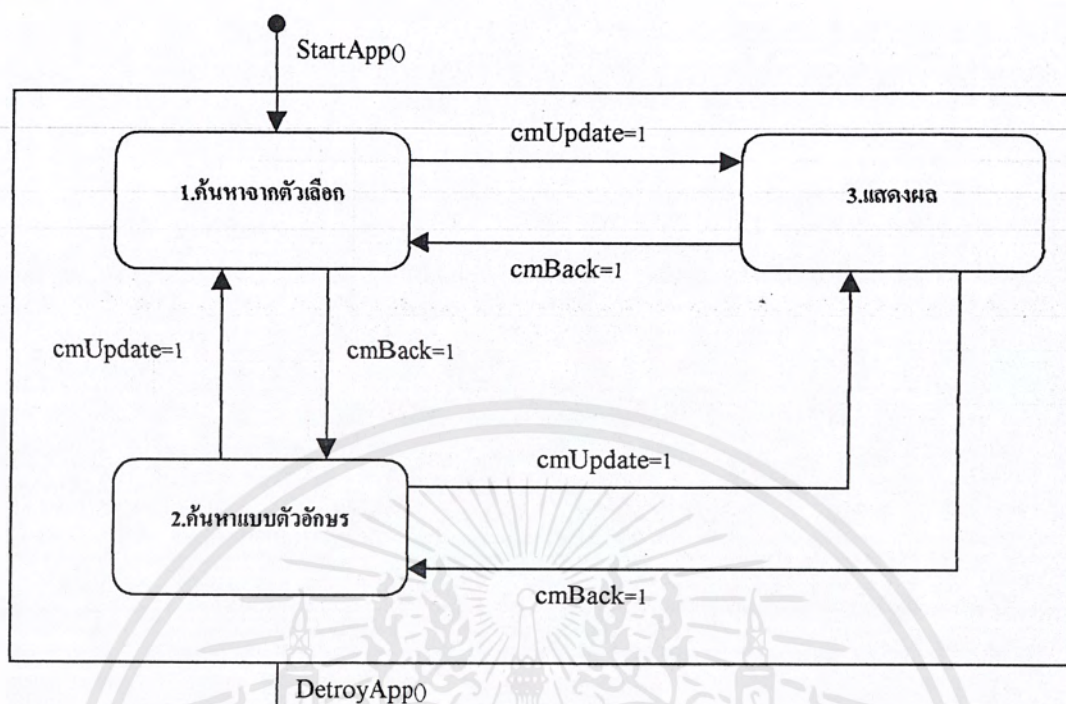
3.2 หลังจากนั้นก็กด Submit



ภาพที่ 7.9 หลังการกด Submit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.4 ภาพวงจรการทำงานของแอปพลิเคชัน



ในการทำงานของแอปพลิเคชันบนฝั่งไคลเอนต์ การทำงานจะแบ่งเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ การส่งพารามิเตอร์ที่ต้องการไปยังเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะแบ่งเป็น 2 วิธี คือ การเลือกพารามิเตอร์จากที่มีให้ และการใส่ข้อความลงในเท็กซ์ฟิลด์เพื่อใช้เป็นพารามิเตอร์ในการค้นหา และอีกส่วนหนึ่งคือ การนำข้อมูลที่ได้มาจัดเรียงและแสดงผล

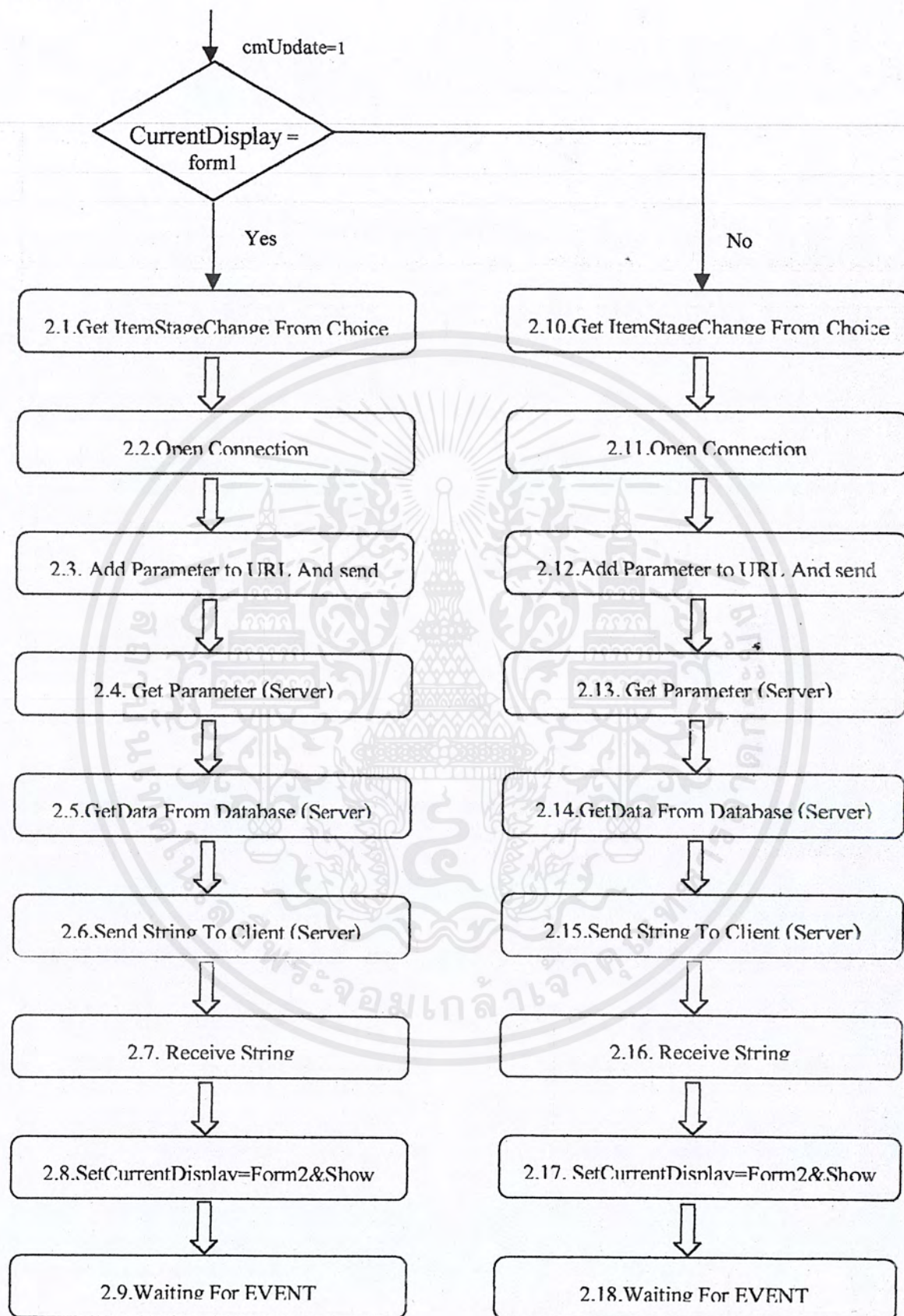
1.การค้นหาจากตัวเลือก



การค้นหาจากตัวเลือกหรือก็คือ การเลือกพารามิเตอร์จากเมนูที่มีให้ แอปพลิเคชันจะทำการสร้างแบบฟอร์มรวมทั้งเมนูต่างๆที่ได้ออกแบบไว้แล้ว ให้ผู้ใช้เลือกเมื่อผู้ใช้งานปุ่ม เมนูที่ถูกเลือกเหล่านั้นจะถูกแปลงเป็นพารามิเตอร์ให้เซิร์ฟเวอร์นำไปใช้งานต่อไป

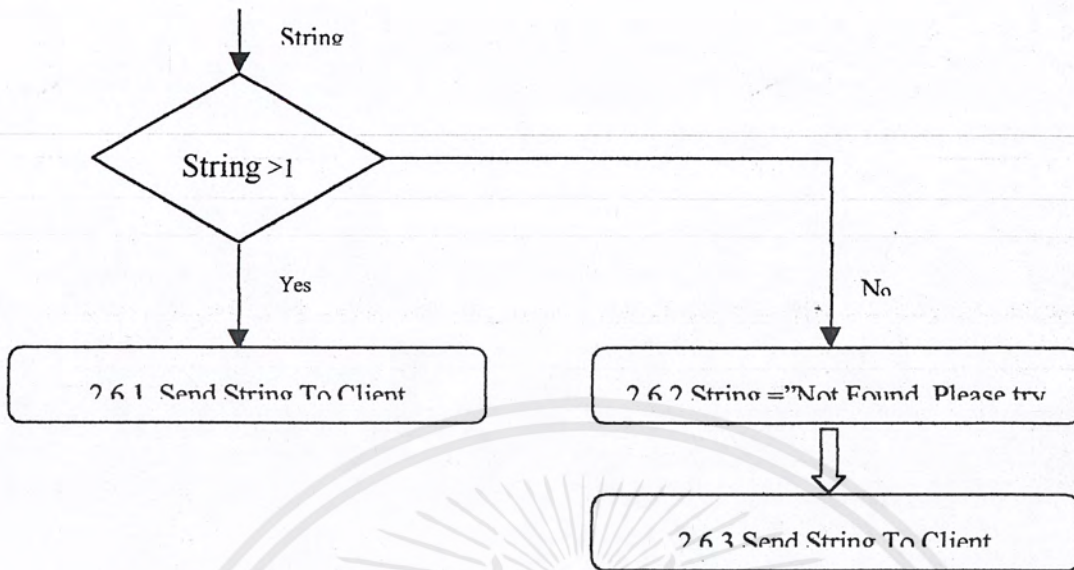
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.การแสดงผล

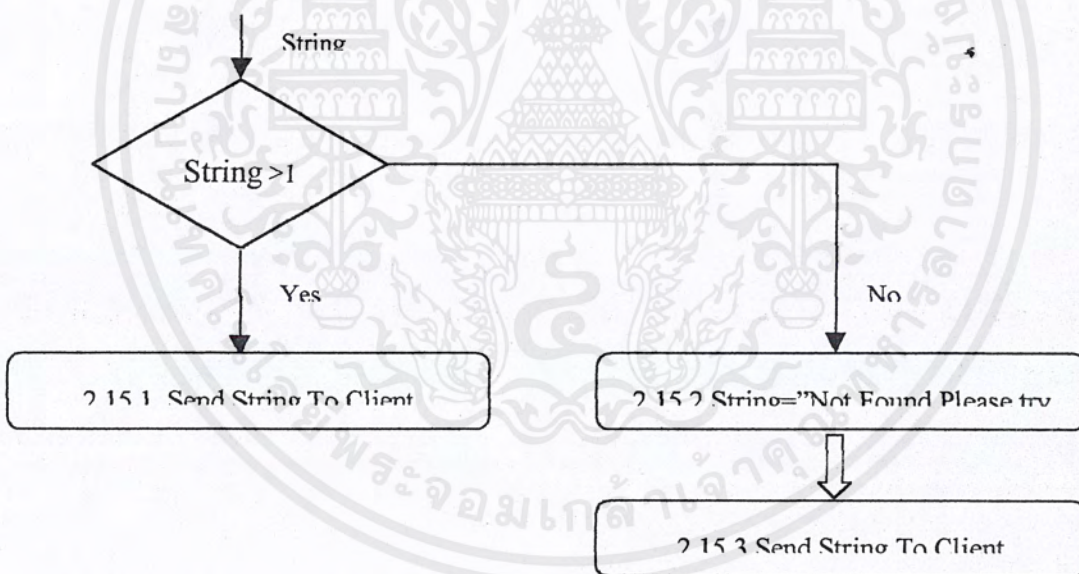


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีนี้ที่ CurrentForm เท่ากับ Form1



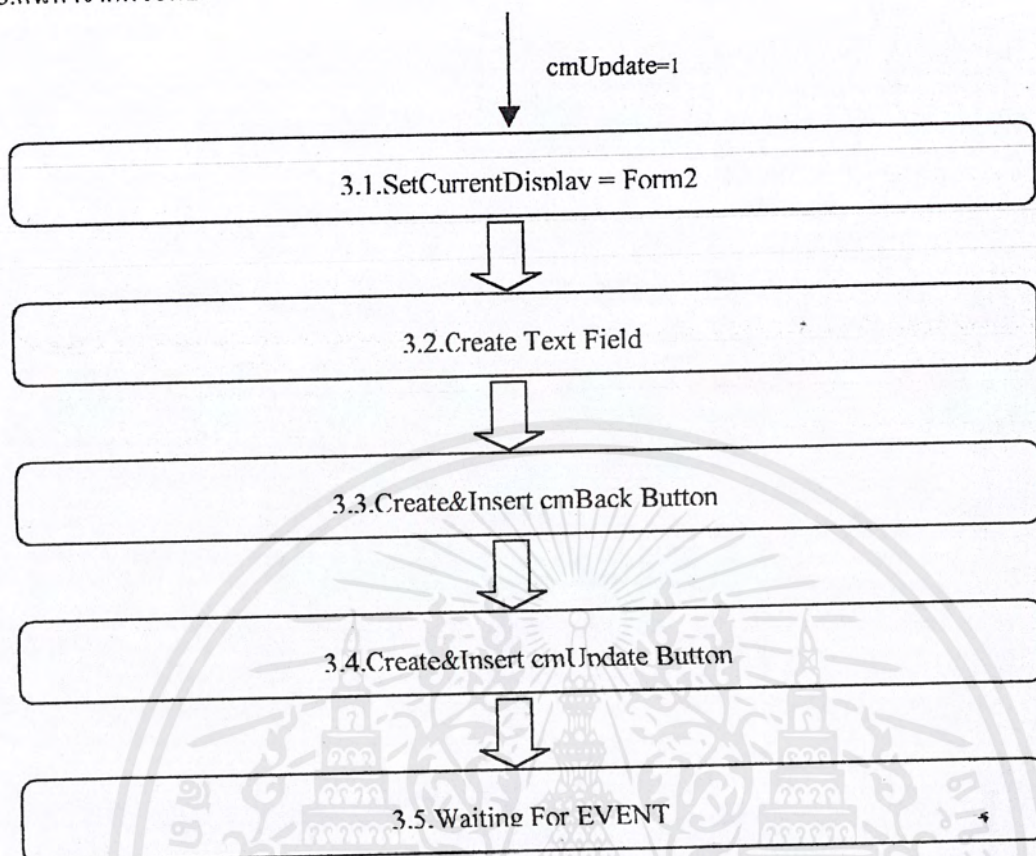
กรณีนี้ที่ CurrentForm ไม่เท่ากับ Form1



ในการแสดงผลไม่ว่าจะเป็นการค้นหาแบบใด (CurrentForm เป็นการบอกว่า เป็นการค้นหาแบบใด) แต่การทำงานการทำงานก็จะมีการทำงานเหมือนกัน คือนำพารามิเตอร์ที่ได้แปลงเป็น SQL command เพื่อดึงข้อมูลที่ต้องการออกมา หากผลลัพธ์ที่ได้มีความยาวเป็น 0 หมายความว่าไม่พบข้อมูล แต่หากพบข้อมูลจะทำการส่งข้อมูลมาให้ ส่วนทางฝั่งไคลเอนท์จะมีการสร้างฟอร์มเพื่อรองรับข้อมูล และนำข้อมูลที่ได้มาแสดงผลต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

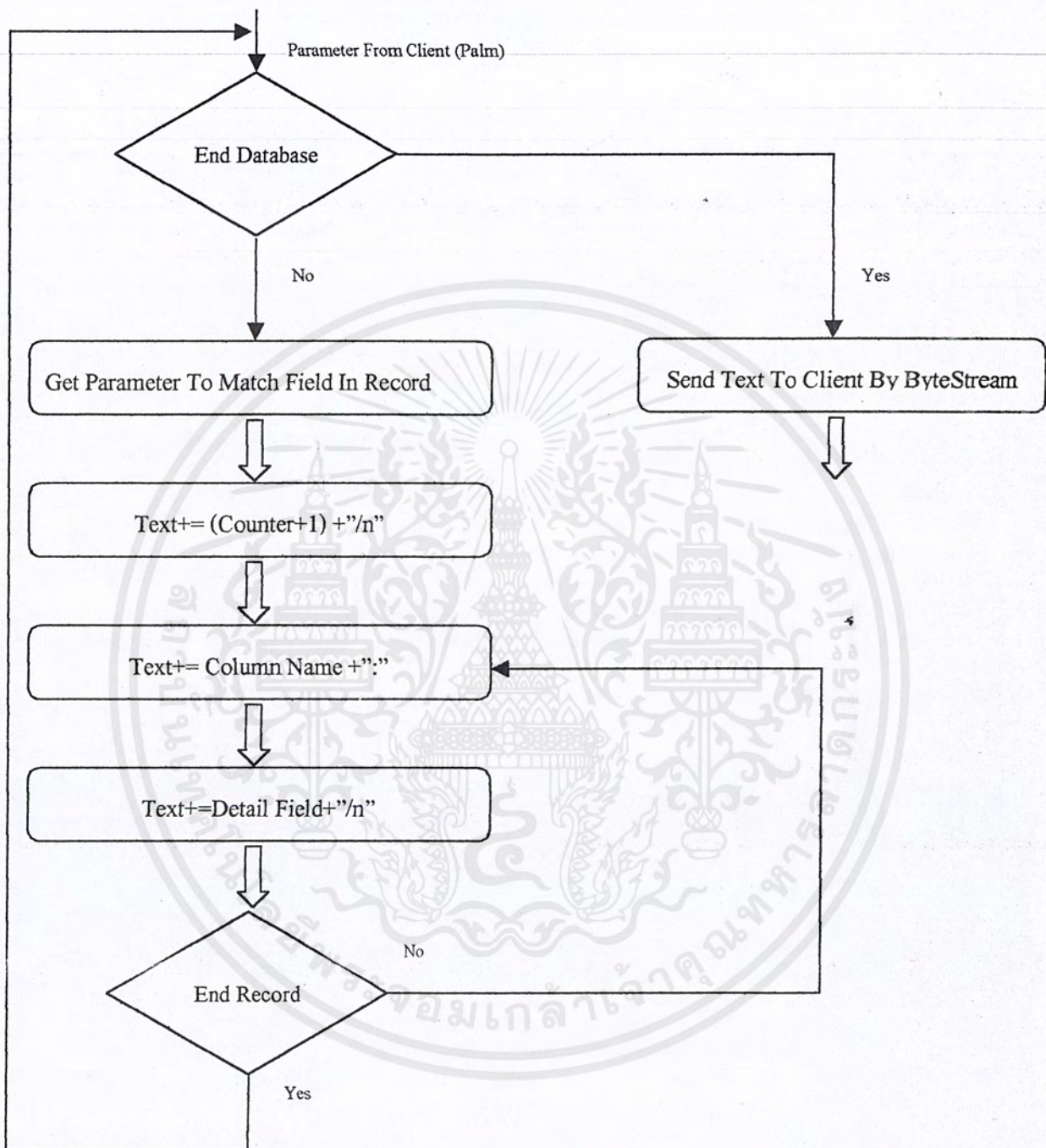
3.ค้นหาจากตัวอักษร



สำหรับการค้นหาจากตัวอักษรนั้น จะมีส่วนที่แตกต่างจากการค้นหาจากตัวเลขคือ การสร้างแบบฟอร์มที่รับค่าจากผู้ใช้แทน การสร้างเมนู

7.5 การส่งข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์สู่ไคลเอนท์

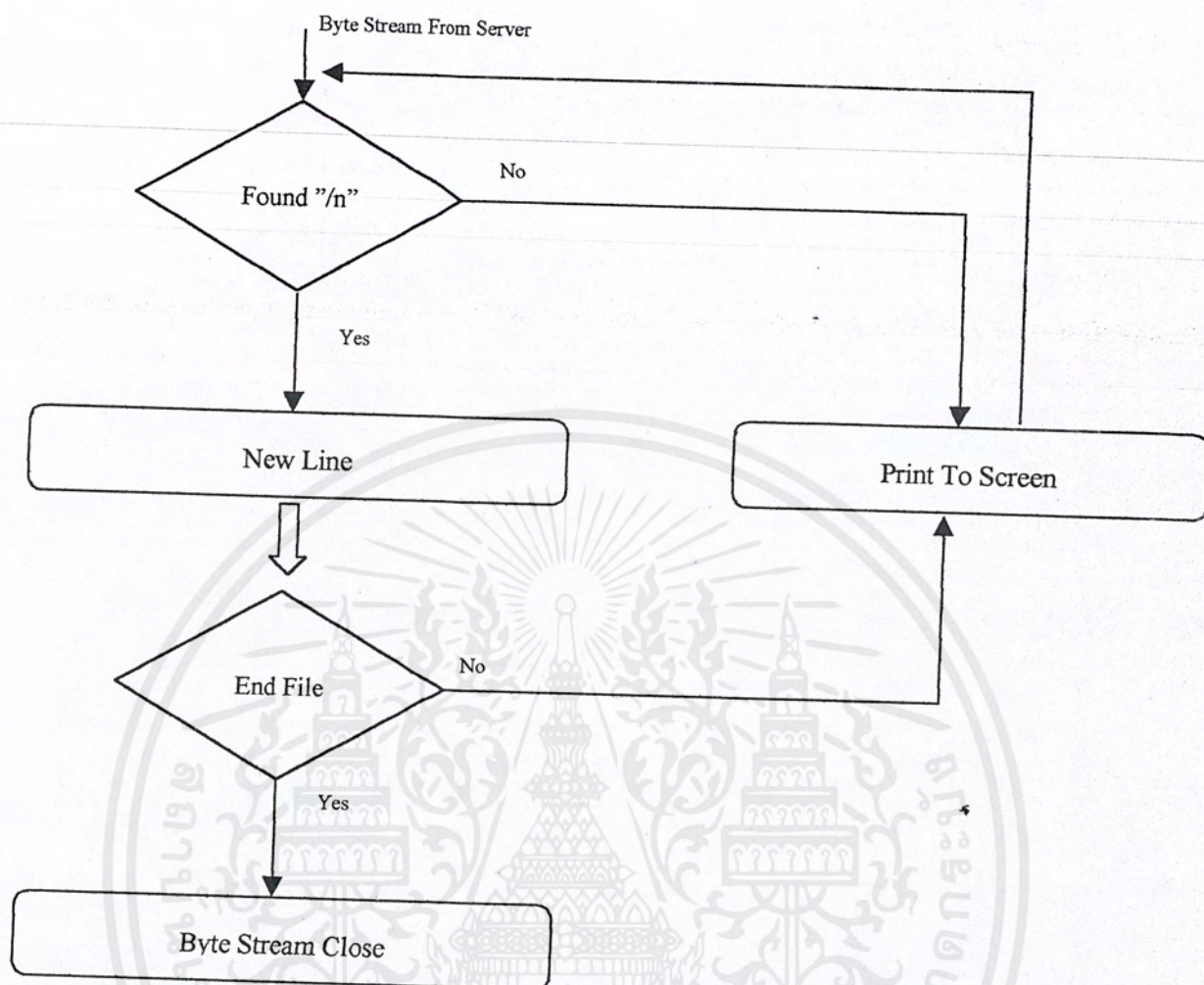
1. Server



หลังจากที่ได้พารามิเตอร์จากปาล์มและแปลงเป็น SQL command จนสามารถดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลได้แล้ว ข้อมูลที่ได้มาจากฐานข้อมูล จะถูกแทรกด้วยคอนโทรลต่างๆ จนกระทั่งดึงข้อมูลมาจากฐานข้อมูลจนหมดแล้วจึงจะทำการส่งข้อมูลกลับไปให้เครื่องปาล์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

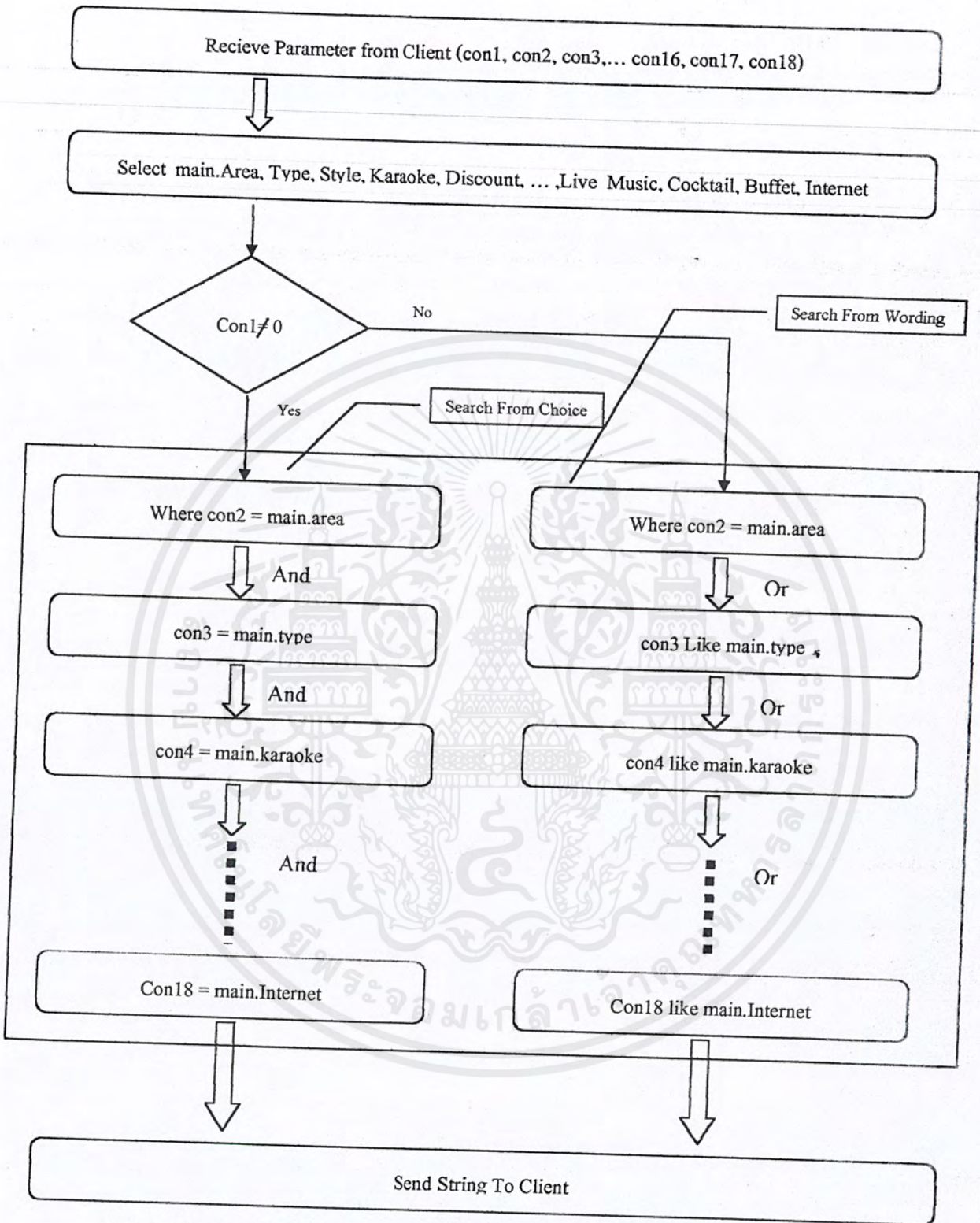
2. Client



บนฝั่งไคลเอนท์หรือบนเครื่องปาล์ม จะนำข้อมูลที่ได้รับมาเขียนไปเรื่อยๆจนกว่าจะเจอคอนโทรลต่างๆ จึงทำงานตามคอนโทรลนั้น วนไปเรื่อยๆจนกว่าจะหมด จึงจบการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.6 การแปลงพารามิเตอร์



หลังจากรับพารามิเตอร์มาจากเครื่องปาล์มแล้ว ซึ่งจะมีพารามิเตอร์จำนวน 18 พารามิเตอร์ด้วยกัน แล้วเซิร์ฟเวอร์จะนำพารามิเตอร์แต่ละตัวมาใช้เป็นเงื่อนไขของ SQL command และนำมาเรียงต่อกันตลอดทุกตัว และใช้ SQL command ที่ได้นั้นดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 8

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

8.1 ผลการทดลอง

จากการทดลองจะพบว่าโปรแกรมนี้สามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างแท้จริง เนื่องจากได้รวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้สนใจในร้านอาหารจำนวนมาก โดยผู้ใช้สามารถระบุความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างครบถ้วน แต่อาจมีความยุ่งยากในเข้าถึงข้อมูลที่สนใจ เพราะจะต้องผ่านการเลือกเมนูเป็นจำนวนมาก ข้อมูลที่ถูกส่งมาจากเซิร์ฟเวอร์ทั้งหมดเป็นตัวอักษรจึงทำให้ข้อมูลที่ส่งมีขนาดเล็ก และมีความเร็วในการส่งที่ค่อนข้างน่าพึงพอใจ แต่อย่างไรก็ตามการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยจาวา ไมโคร อีดิชั่น ก็ยังมีอุปสรรคเช่นกัน ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

8.2 ปัญหา อุปสรรค และการวิเคราะห์

1. ปัญหาที่พบระหว่างการทำโครงการนี้คือ เนื่องจากการทำพัฒนาแอปพลิเคชันบนแพลตฟอร์มด้วยจาวา ไมโคร อีดิชั่น ยังไม่เป็นที่แพร่หลายทำให้การหาข้อมูลมาเพื่อประกอบการทำงานเป็นไปได้ด้วยความยากลำบาก
2. การใช้งานแอปพลิเคชันที่พัฒนาโดย จาวา จำเป็นต้องมีส่วนประกอบอื่นๆ ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดความไม่สะดวกขึ้น เช่น ในโครงการนี้ บนฝั่งเซิร์ฟเวอร์ จะต้องใช้ Tomcat เพื่อทำงานเป็น เว็บเซิร์ฟเวอร์และบนเครื่องแพลตฟอร์ม ก็จะต้องมีเวอชวล แมชชีน ไม่เช่นนั้น แอปพลิเคชันก็ไม่สามารถทำงานได้ และส่วนประกอบต่างๆเหล่านี้ ยังไม่มีความเหมาะสมในการใช้งานบนเครื่องแพลตฟอร์ม
3. และปัญหาหลักที่พบคือเรื่องของหน่วยความจำซึ่งการใช้งาน จาวา ไมโคร อีดิชั่น บนแพลตฟอร์มอนุญาตให้ใช้หน่วยความจำเพียง 64 กิโลไบต์เท่านั้น ทำให้เป็นขีดจำกัดในการเพิ่มเติมข้อมูลได้ตามความต้องการและเป็นขีดจำกัดในการแสดงผลข้อมูลด้วย
4. ส่วนการติดต่อกับผู้ใช้งานถึงประสิทธิภาพโดยรวมของแอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วยจาวา ไมโคร อีดิชั่น ยังอยู่สภาพที่ไม่น่าพึงพอใจ เมื่อมองถึงประสิทธิภาพและความสามารถของเครื่องแพลตฟอร์มแล้ว ทำให้รู้สึกได้เลยว่ายังไม่สามารถถึงประสิทธิภาพ และความสามารถของแพลตฟอร์มมาใช้ได้อย่างเต็มที่

แต่จากปัญหาข้อ 3 และ 4 อาจจะเป็นไปได้ที่ จุดมุ่งหมายแรกของจาวา ไมโคร อีดิชั่น อยู่ที่การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อโทรศัพท์มือถือ มากกว่า PDA อื่นๆที่มีความซับซ้อนและความสามารถที่มากกว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยจาวา ไมโคร อีดิชั่น จึงยังอาจต้องใช้เวลาคือระยะเพื่อให้ครอบคลุมการใช้งานมากกว่านี้

ทั้งหมดนี้แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาแอปพลิเคชันบนเครื่องแพลตฟอร์มด้วยจาวา ไมโคร อีดิชั่น ณ ปัจจุบันเป็นทางเลือกที่ยังไม่น่าสนใจนัก เนื่องด้วยความยังไม่พร้อมต่างๆ ดังที่ได้กล่าวมา การพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีความซับซ้อนมากๆ อาจจะมีทางเลือกอื่น เช่น Code Warrior ซึ่งใช้ภาษาซี ในการพัฒนา แต่อย่างไรก็ตามจาวา ไมโคร อีดิชั่น ก็ยังมีความน่าเชื่อถือในกระบวนการเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตที่ยืดหยุ่นและน่าเชื่อถือมากกว่าแม้ว่าอาจจะไม่เห็นในผลการทดลองของโครงการนี้ก็ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.3 แนวทางในอนาคต

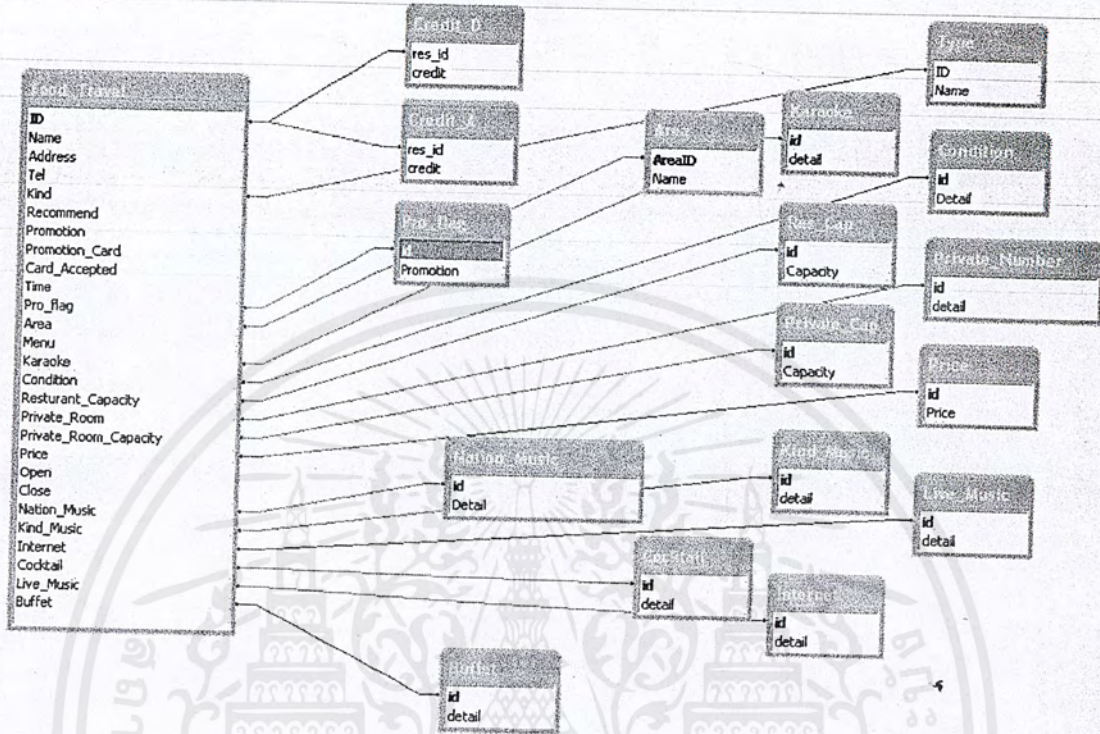
หากจะต้องพัฒนาแอปพลิเคชันต่อไป สิ่งที่น่าจะทำได้ในขณะนี้ คือเรื่องการปรับปรุงส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ให้มีความสะดวกและยืดหยุ่นที่มากขึ้น รวมถึงการแก้ไขกระแสข้อมูลที่จะส่งกลับมายังเครื่องปาล์มให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น มีการบีบอัดก่อนการส่ง หรือจัดสรรข้อมูลให้ใช้หน่วยความจำให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

แต่ทั้งนี้แล้วจากการศึกษาโครงการนี้แล้วทำให้ทราบถึงแนวโน้มในอนาคตว่า การให้บริการข้อมูลบนอุปกรณ์ไร้สายจะมีการใช้งานแพร่หลายมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องด้วยอุปกรณ์ไร้สายมีความเร็วสูงขึ้น, มีขนาดหน้าจอที่ใหญ่ขึ้น, หน่วยความจำที่มากขึ้น, ใช้พลังงานน้อยลงทำให้ใช้ได้นานขึ้น, สามารถเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่างๆ ได้สะดวกยิ่งขึ้น และอื่นๆ แต่ทั้งนี้แล้วสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ เรื่องบริการและธุรกรรมทางอินเทอร์เน็ต ดังเช่น บริการสั่งอาหารร้านอาหารดังโครงการนี้



ภาคผนวก ก

ภาพความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล

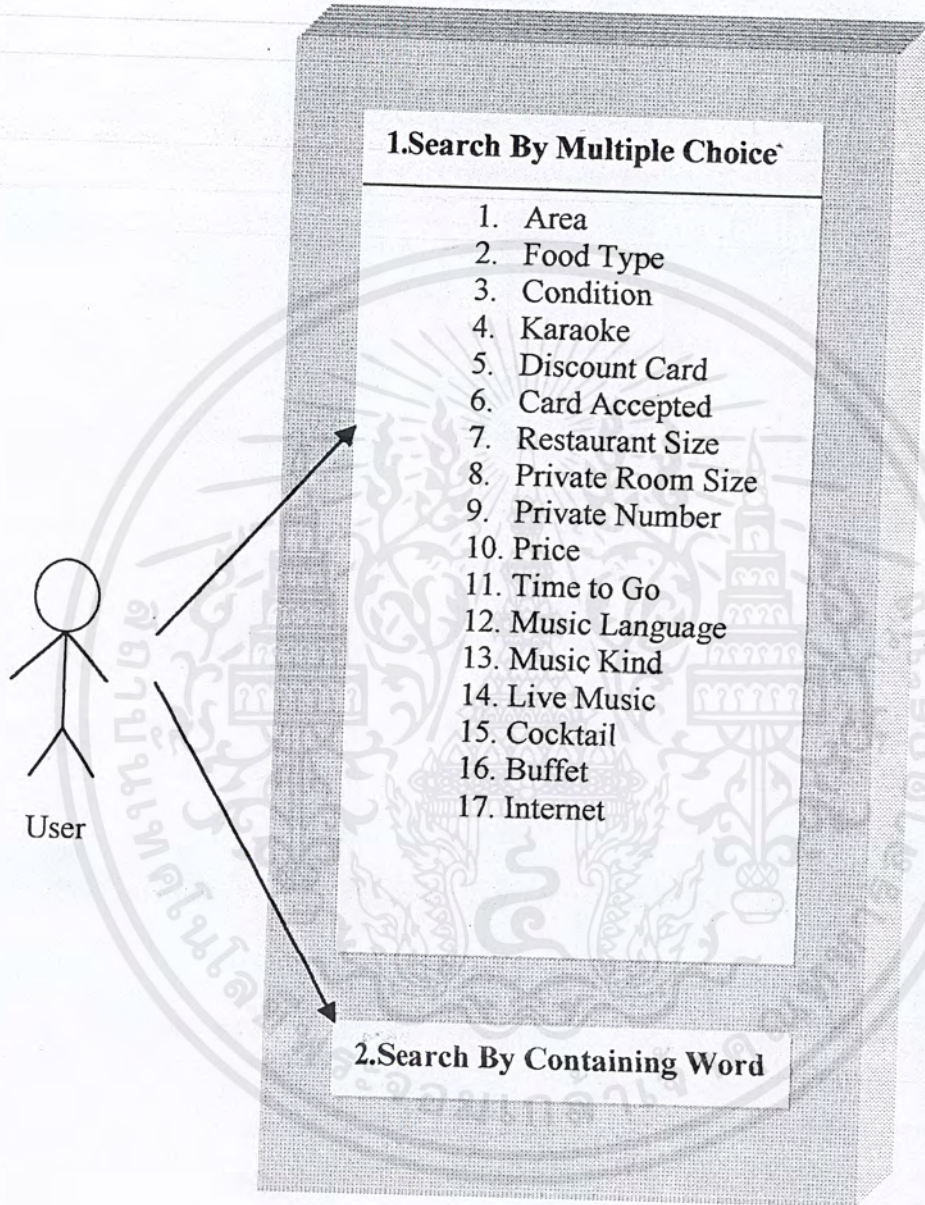


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

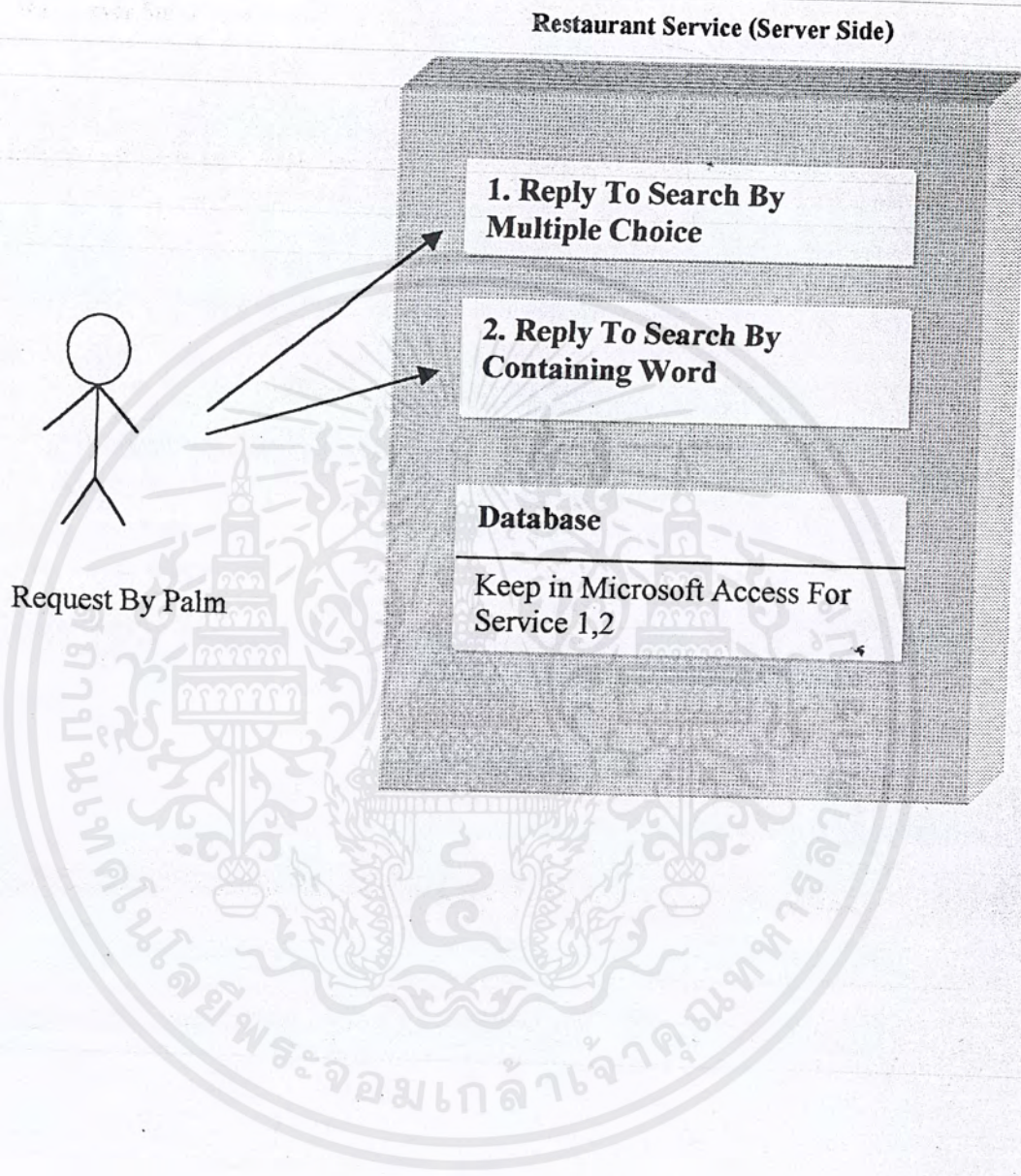
ภาคผนวก ข

USE CASE ของแอปพลิเคชัน

Restaurant Service (Palm Side)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

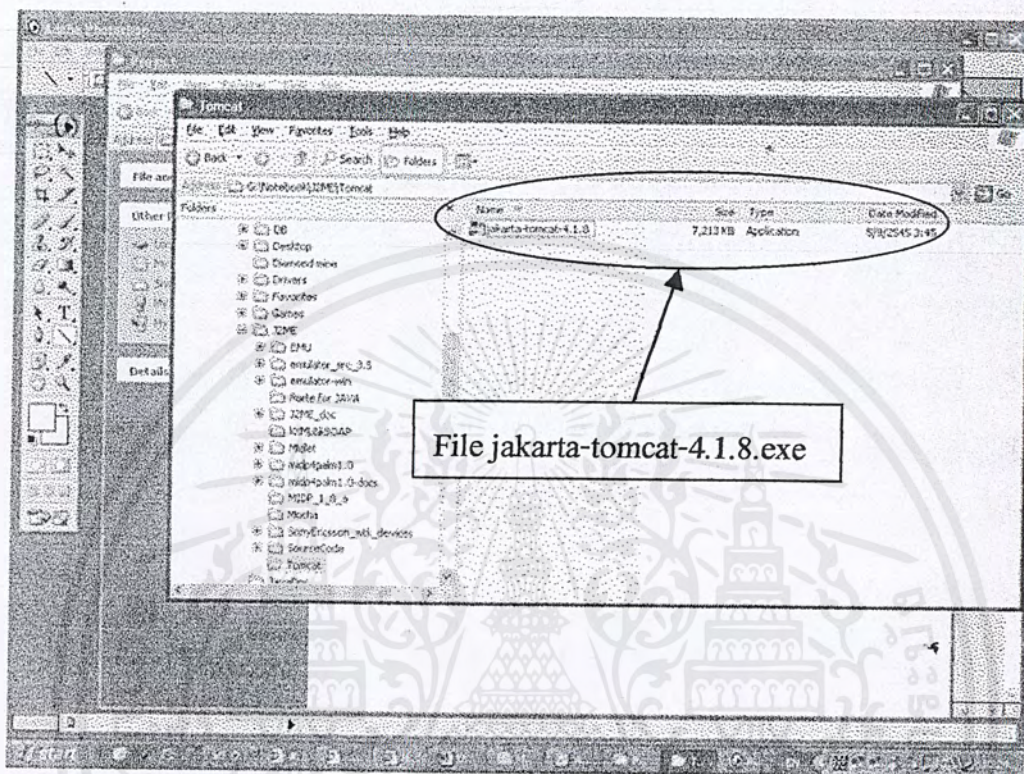
ภาคผนวก ก
การติดตั้งโปรแกรม

โปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

1. Tomcat เพื่อ Run Servlet
2. JAVA2SDK เพื่อลง Java Virtual Machine For Windows
3. Microsoft Access เพื่อจัดการฐานข้อมูล File ServerDatabase.mdb
4. Forte CE version 4 เพื่อพัฒนาโปรแกรมฝั่ง Server
5. Forte ME version 4 เพื่อพัฒนาโปรแกรมฝั่ง Client
6. การลง Virtual Machine Machine บน PDA
7. File Source Code ประกอบด้วย
 - 7.1 ฝั่ง Client : Page2.java --> แปลงเป็น .prc เพื่อลง Palm
 - 7.2 ฝั่ง Server : Database.java, ResponseServlet.java --> แปลงเป็น .class เพื่อลง Server

การติดตั้ง

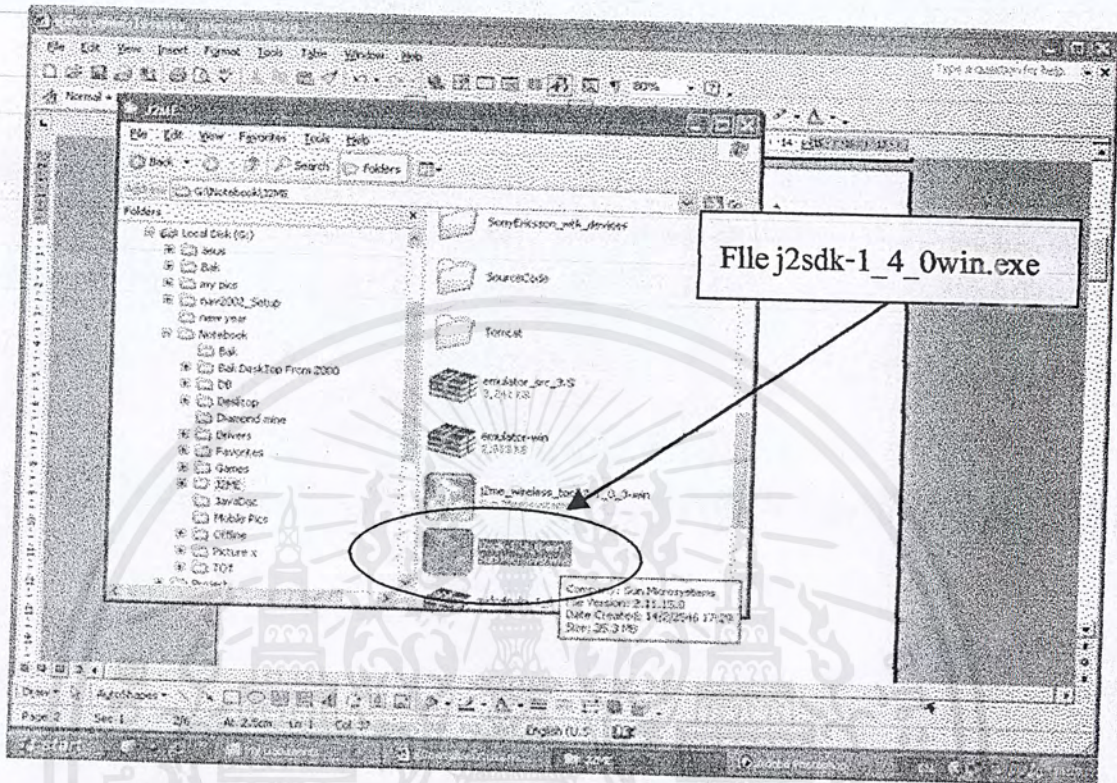
1. Tomcat



การติดตั้ง tomcat เพื่อทำหน้าที่เป็นเว็บ เซิร์ฟเวอร์ รันแอปพลิเคชันบนฝั่งเซิร์ฟเวอร์ รวมทั้งเป็น
 รุทของเว็บเพจ ในการติดตั้งจะสามารถกำหนด wwwroot ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Java2Sdk เพื่อลง Virtual Machine



เป็น virtual machine ของจาวา สำหรับ window ลงเพื่อให้สามารถรันแอปพลิเคชันที่พัฒนาโดย
จาวาได้

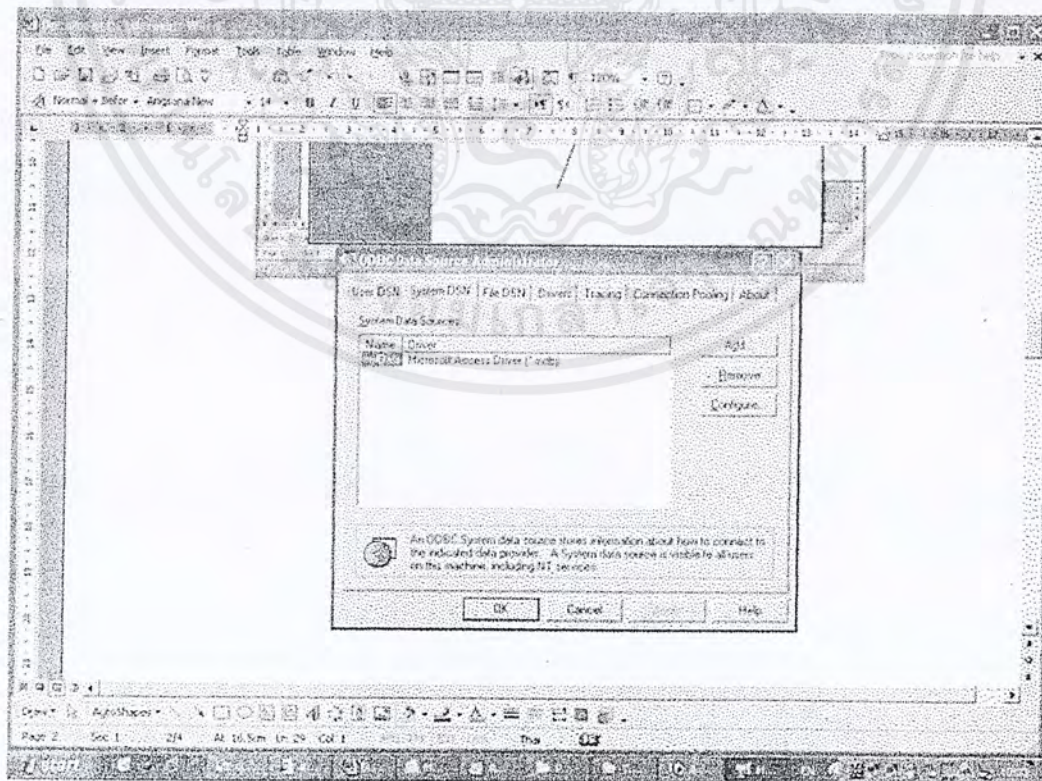
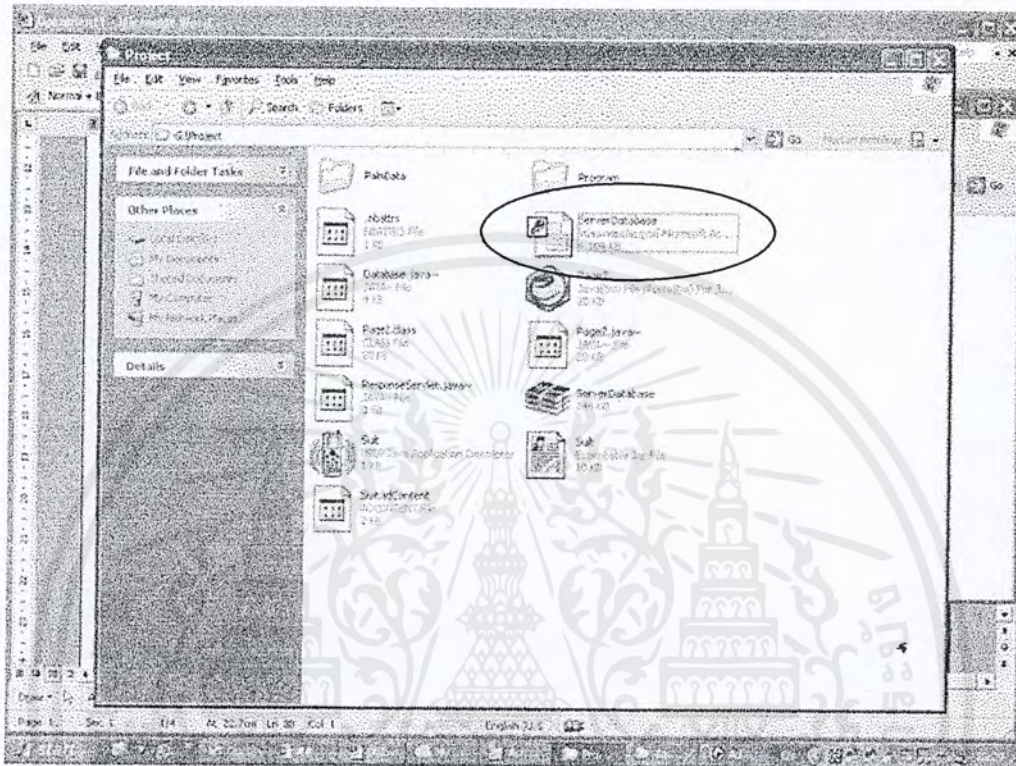
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Microsoft Access

ทำการลง File ServerDatabase.mdb

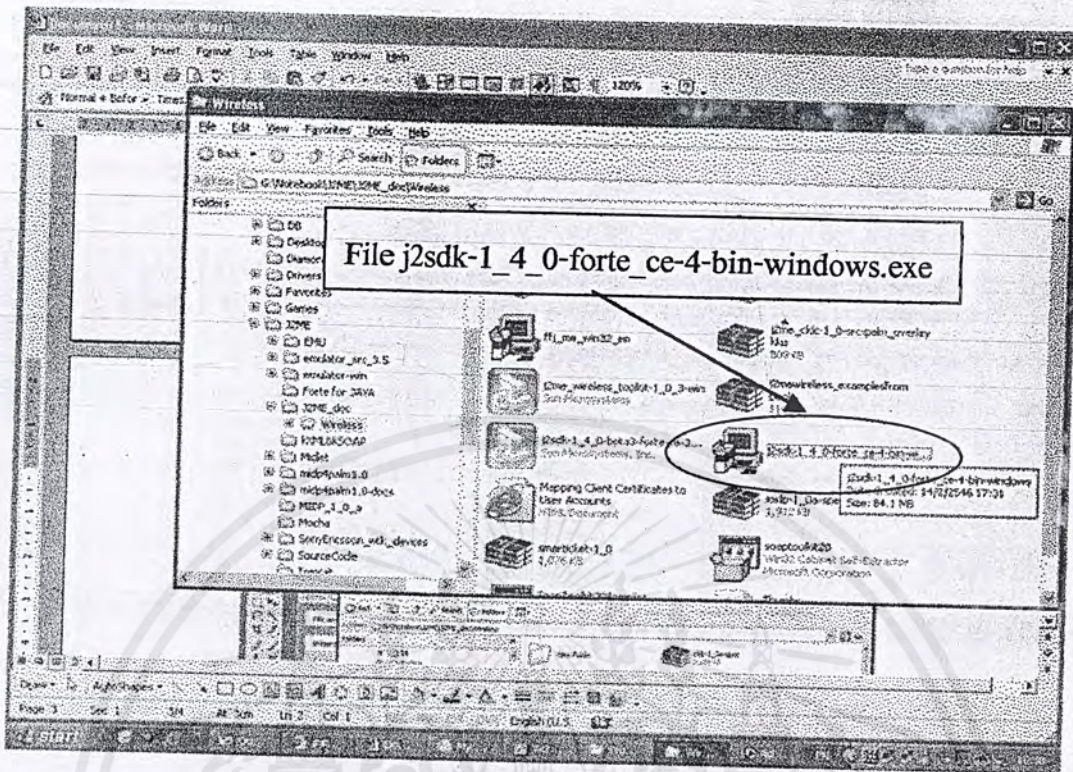
ที่ชี้ไปลงในเครื่องที่ต้องการเป็น Server แล้ว Set ให้เป็น Database ชื่อ myData

ผ่าน ODBC ของ window

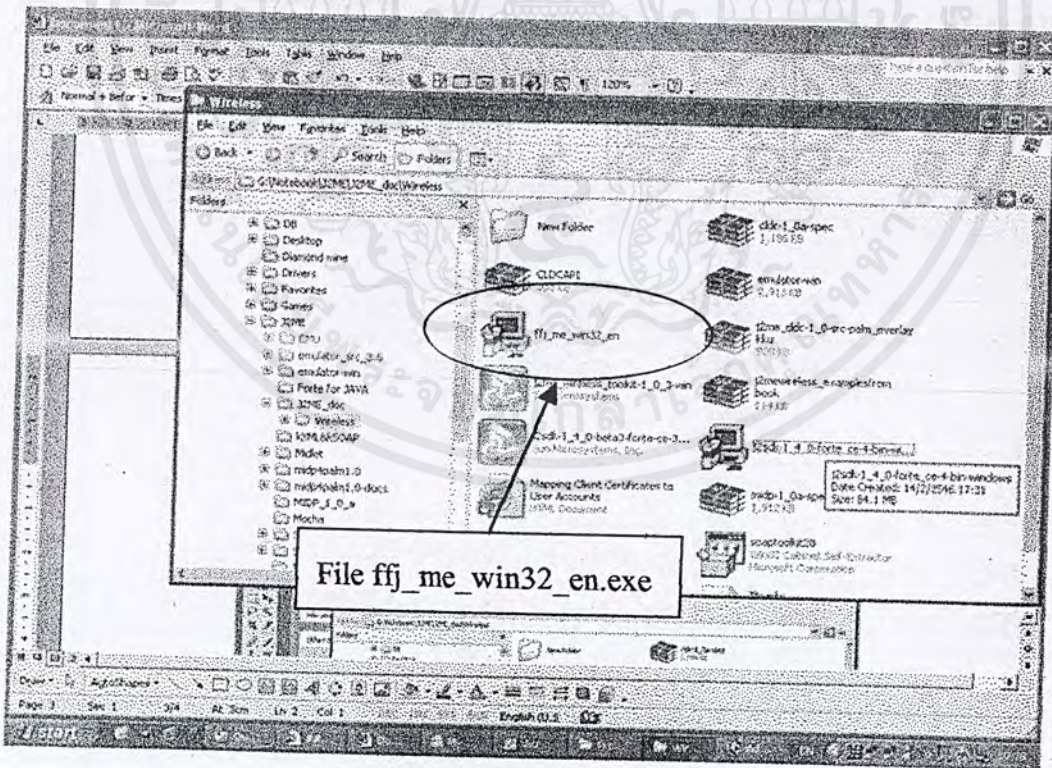


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Forte CE version 4



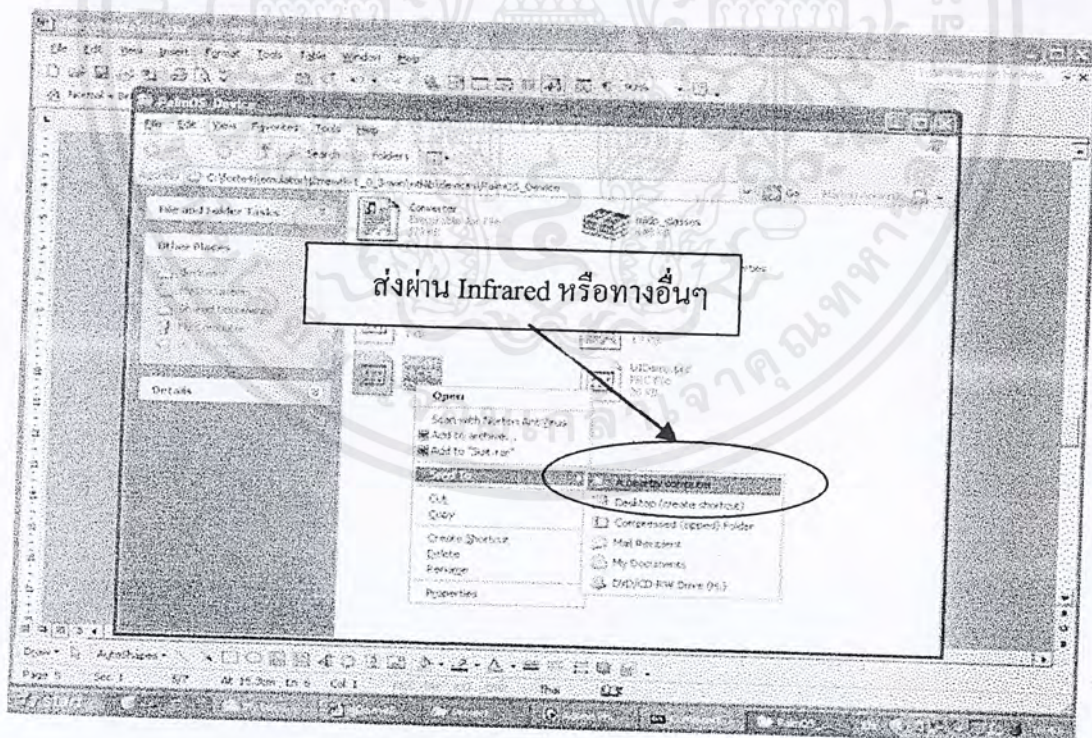
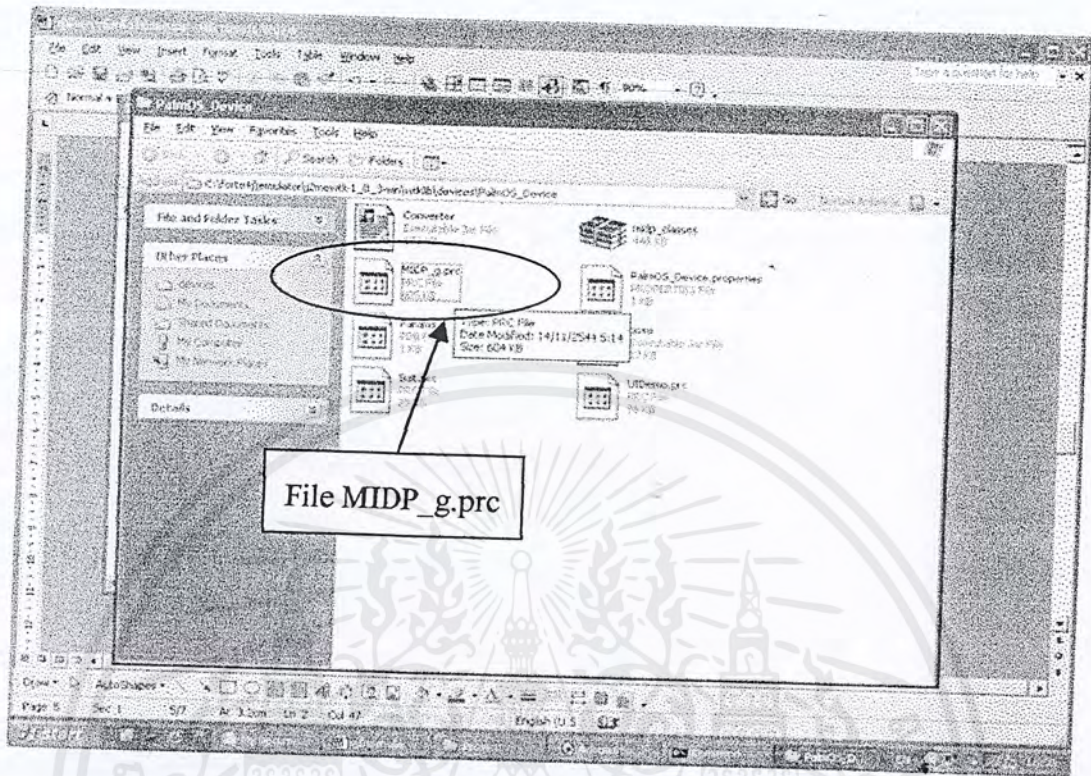
5. Forte ME version 4



ใช้ทั้ง 2 แอปพลิเคชัน เป็น tool ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยจาวา ในการใช้พัฒนาบนเครื่อง, ปาล์มและบนเซิร์ฟเวอร์ต้องใช้แยกกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การลง Virtual Machine บน PDA



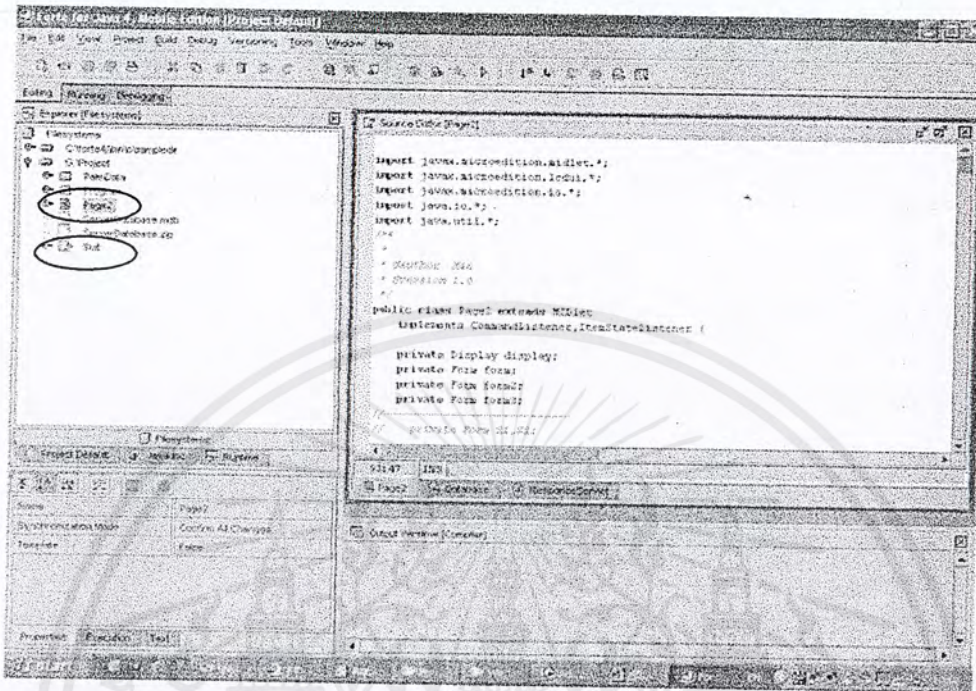
ในการส่งไฟล์ไปยังเครื่องปาล์มผ่านทางอินฟราเรด อาจใช้ส่งไฟล์ประเภทอื่นๆ ได้ด้วยเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. Compile File ต่างๆ โดย

7.1 ฟัง Client

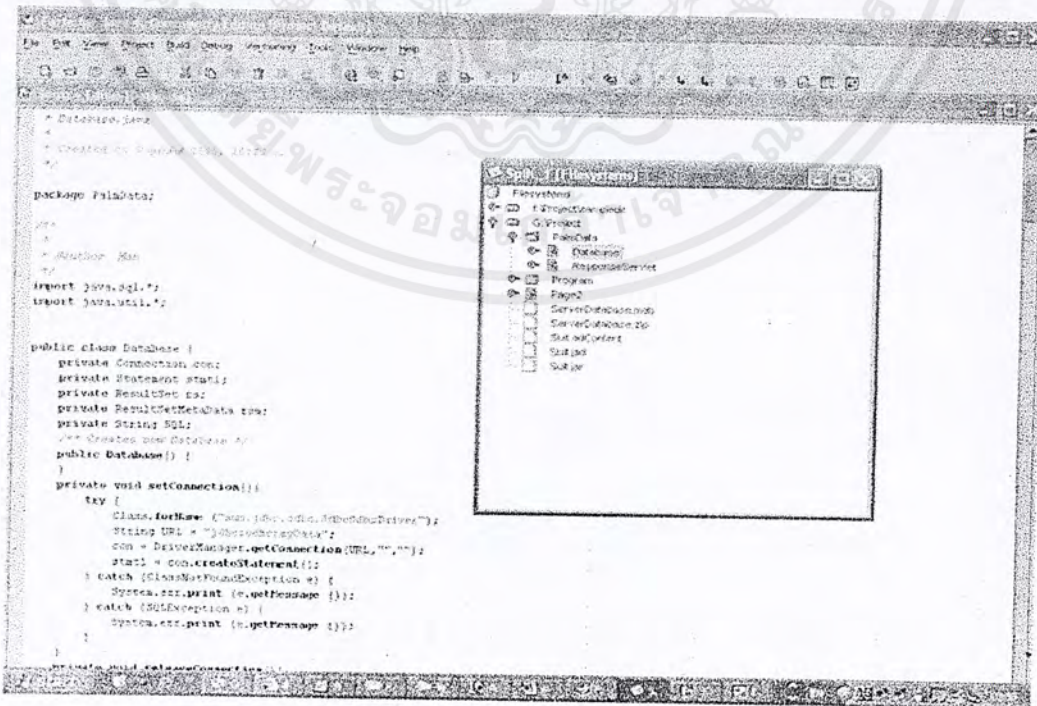
ใช้ Forte me 4 Compile File Page2 แล้ว Execute File Suit จะได้ Suit.prc เพื่อเอาไปลง Palm



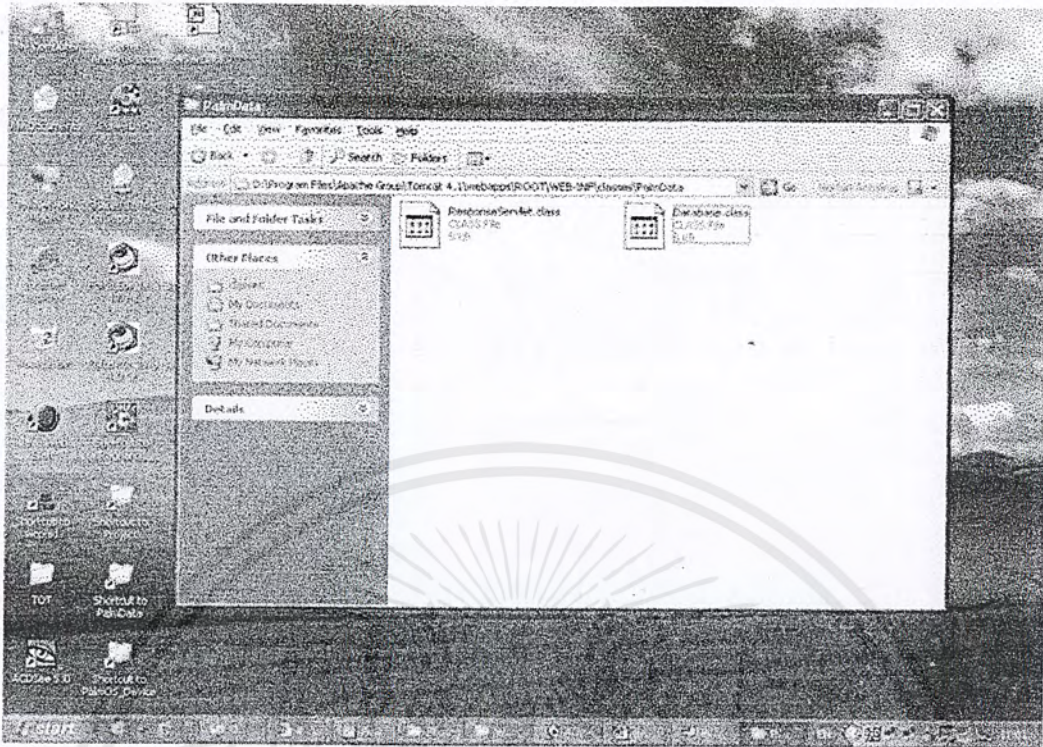
7.2 ฟัง Server

ใช้ Forte ce 4 Compile File Database, ResponseServlet จะได้ Database, ResponseServlet.class เพื่อเอาไปลง Tomcat

นำไฟล์ .class ที่ได้นำไปลงใน Directory Classes ใน Root ของ Tomcat



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ทันทีที่รัน tomcat และแอปพลิเคชันต่างๆพร้อม เราจะสามารถใช้งานแอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาขึ้นได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- 1.ทรงเกียรติ ภาวดี ,”WEB CLIPPING FOR PALM DEVELOPER”, ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2544
- 2.ทรงเกียรติ ภาวดี ,”แกะรอย CGI”, ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2537
- 3.ปราโมทย์ พลังสันติกุล,.”การเขียนโปรแกรมบน Palm ด้วย Code Warrior”, ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2544
- 4.Yu Feng and Jun Zhu ,”Wireless Java programming with Java 2 Micro Edition” , ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2545
- 5.สิทธิศักดิ์ คล่องดี ,”การพัฒนา Web Application ด้วย ASP อย่างมืออาชีพ” ,
บริษัท สำนักพิมพ์ข้าวฟ่าง จำกัด, 2544
- 6.<http://www.mrpalm.com>
- 7.<http://www.palmos.net>
- 8.<http://www.tpug.org>
- 9.<http://www.codebeach.com>
- 10.<http://www.palmopensource.com>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้