

ระบบช่วยเหลือบริการร้านอาหารบนเครื่องปาล์ม

The Waiter Assistant System on Palm



อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์

วัน เดือน ปี.....	23 มี.ค. 2550
เลขทะเบียน.....	0-1954
เลขเรียกหนังสือ.....	อศ ๕๙๘๖ ๕๕๕
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจส."	

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	ระบบช่วยเหลือบริการร้านอาหารบนเครื่องปาล์ม
นักศึกษา	นางสาวแสงดาว โคจโรจน์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.จันทร์บุรณธ์ สติติวิริยวงศ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2545

บทคัดย่อ

โลกของเทคโนโลยีในปัจจุบันได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง เมื่อการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาขนาดเท่าฝ่ามือที่รู้จักกันในนามว่า "ปาล์ม" เข้ามามีบทบาทในการใช้งานด้านต่างๆ มากขึ้น การประยุกต์เพื่อนำมาใช้งานช่วยเหลือบริการจึงเกิดขึ้น บทความนี้ขอนำเสนอระบบช่วยเหลือบริการร้านอาหารบนเครื่องปาล์ม เพื่อช่วยลดข้อผิดพลาดในการจัดบันทึกรายการอาหารจากบริการ และอำนวยความสะดวกในการนำข้อมูลไปใช้งานในด้านอื่นๆ เพิ่มเติม การพัฒนาระบบมีการพัฒนาแอปพลิเคชันทั้งในส่วน of เครื่องปาล์ม เครื่องพีซี และการควบคุมการส่งผ่านข้อมูลระหว่างเครื่องปาล์มและพีซี ระบบดังกล่าวได้ถูกออกแบบและพัฒนาโดยอ้างอิงตามขั้นตอนของวัฏจักรในการพัฒนาระบบ รวมทั้งพิจารณาถึงข้อจำกัดของระบบที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปสู่แนวทางการแก้ไขปรับปรุง และเป็นแนวคิดในการประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่นๆ มากขึ้น

Title	The Waiter Assistant System on Palm
Student	Ms.Saengdawn Kochonroj
Advisor	Dr.Chanboon Sathitwiriya Wong
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Science
Academic Year	2002

ABSTRACT

Computer technology has been developed continuously and has been growing rapidly. Nowadays a palm-sized computer known as Palm has become widely used. It is utilized in many ways. One of those is to use Palm as a waiter's assistant. This project presents such the use of Palm called The Waiter Assistant System on Palm. The system can help waiters or waitresses in a restaurant to take orders from customers. It helps to reduce mistakes of recording wrong orders. It also facilitates users to employ data in some other ways. The development of the system includes applications on both Palm and PC and data transmission between them. The system was well designed and developed by following Software Development Life Cycle (SDLC). Some limitations are found and considered as the next step of further development on Palm.

กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้จะไม่สามารถดำเนินการมาแล้วเสร็จได้ หากขาดความช่วยเหลือของบุคคลเหล่านี้ ผู้จัดทำขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง

1. บิคมารดา ผู้เป็นแรงบันดาลใจในการศึกษาต่อระดับปริญญาโท
2. พี่สาว ผู้สนับสนุนด้านทุนทรัพย์ในการศึกษา
3. เพื่อนๆ โดยเฉพาะคุณอรรตพลที่เอื้อเฟื้อซอฟต์แวร์ในการพัฒนาโปรแกรม
4. พี่ๆ ที่บริษัท โดยเฉพาะคุณอภิสิทธิ์คอยให้คำแนะนำและอุปการะในการทดลอง
5. และท้ายสุดอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.จันทร์บุรณ์ สติตวิริยวงศ์ ผู้ให้คำแนะนำและชี้แนวทางในการทำงานครั้งนี้

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทความนี้จะ เป็นแนวคิดในการปฏิบัติงานเพื่อสามารถนำไปใช้ประยุกต์กับงานด้านอื่นๆ ได้เป็นอย่างดี

แสงดาว โคจรโรจน์
ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	V
สารบัญรูป.....	VI
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของระบบใหม่.....	1
1.3 ขอบเขตงานของระบบใหม่.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.5 กำหนดตารางเวลาดำเนินงาน.....	3
2. การพัฒนาแอปพลิเคชันบนเครื่องปาล์ม.....	4
2.1 เครื่องปาล์ม (Palm).....	4
2.2 วิวัฒนาการในการพัฒนาเครื่องปาล์ม.....	4
2.3 มุมมองการใช้งานระหว่างเครื่องปาล์ม (Palm) และพ็อกเก็ตพีซี (Pocket PC)....	6
2.4 ส่วนประกอบของเครื่องปาล์ม.....	8
2.5 เทคโนโลยีที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร.....	13
2.6 การใช้ภาษาไทยบนเครื่องปาล์ม.....	15
2.7 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน.....	20
2.8. Satellite Forms.....	23
2.9. ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาการออกแบบแอปพลิเคชันบนเครื่องปาล์ม.....	31
2.10. การนำไปใช้ประโยชน์.....	32
3. การวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่.....	34
3.1. ศึกษาการทำงานในระบบปัจจุบัน.....	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.2.วิเคราะห์การทำงานระบบใหม่.....	35
3.3.Entity Relationship – Diagram.....	46
3.4.Data Dictionary.....	47
3.5.โครงสร้างแสดงการทำงานของระบบ (Structure Chart)	54
3.6.การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface).....	55
4. การพัฒนาและทดสอบ โปรแกรม.....	86
4.1. การพัฒนาโปรแกรม.....	86
4.2 การทดสอบโปรแกรม.....	87
5. สรุปผลและแนวทางการพัฒนา.....	89
5.1. สรุปผล.....	89
5.2 ข้อจำกัดและปัญหาของ โปรแกรม.....	89
5.3. แนวทางในการพัฒนา.....	90
บรรณานุกรม.....	91
ประวัติผู้เขียน.....	92

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1. เปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่าง ThaiPos และ ThaiHack	18
2.2. แสดงกลุ่มคอนโทรลที่มีการใช้งานใน App Designer	25
2.3. แสดงชนิดของข้อมูล	27
2.4. การกำหนด HotSyncStatus Event	29
3.1 ตารางเก็บข้อมูลสมาชิก	47
3.2 ตารางเก็บข้อมูลอาหารและเครื่องดื่ม	48
3.3 ตารางเก็บข้อมูลกลุ่มอาหาร	48
3.4 ตารางเก็บข้อมูลแสดงส่วนผสมอาหาร	49
3.5 ตารางเก็บข้อมูลส่วนผสมอาหาร	49
3.6 ตารางข้อมูลรายละเอียดโต๊ะ	50
3.7 ตารางข้อมูลการสั่งอาหารและเครื่องดื่ม	50
3.8 ตารางเก็บข้อมูลรายละเอียดการสั่งอาหารและเครื่องดื่ม	51
3.9 ตารางเก็บข้อมูลการชำระเงิน	52
3.10 ตารางเก็บข้อมูลพนักงาน	53
4.1 ตารางแสดงผลการทดสอบโปรแกรม	88

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1. สัดส่วนทางการตลาดในปัจจุบัน.....	6
2.2. โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของMC68EZ328.....	8
2.3. RAM ใน Palm OS ถูกแบ่งพื้นที่ออกเป็นสองส่วน.....	9
2.4. ลักษณะของ App Designer.....	23
2.5. กำหนดการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเครื่องปาล์มและพีซี.....	28
3.1. การทำงานในระบบปัจจุบัน.....	34
3.2.Context Diagram.....	37
3.3.Data Flow Diagram Level 1.....	38
3.4.Data Flow Diagram Level 2 [Process 1.1 ดำเนินงานบนเครื่องปาล์ม].....	39
3.5.Data Flow Diagram Level 3 [Process 1.1.1 บันทึกข้อมูลผ่านเครื่องปาล์ม].....	40
3.6.Data Flow Diagram Level 3 [Process 1.1.2 สอบถามข้อมูลผ่านเครื่องปาล์ม].....	41
3.7.Data Flow Diagram Level 2 [Process 1.2 ส่งผ่านข้อมูลระหว่างเครื่องปาล์มและพีซี].....	42
3.8.Data Flow Diagram Level 2 [Process 1.3 ดำเนินงานบนเครื่องพีซี].....	43
3.9.Data Flow Diagram Level 3 [Process 1.3.1 ดำเนินงานการเงิน].....	44
3.10.Data Flow Diagram Level 3 [Process 1.3.2 ตรวจสอบรายการสั่งอาหาร].....	45
3.11.Entity – Relationship Diagram.....	46
3.12. โครงสร้างการทำงานของระบบ.....	54
3.13. หน้าจอเมนูหลัก.....	56
3.14. หน้าจอบันทึกข้อมูลสมาชิก (1).....	56
3.15. หน้าจอบันทึกข้อมูลสมาชิก (2).....	57
3.16. หน้าจอป้อนหมายเลขสมาชิก.....	58
3.17. หน้าจอแสดงรายชื่อสมาชิก.....	59
3.18. หน้าจอเพื่อเลือกโต๊ะ.....	60
3.19. หน้าจอบันทึกข้อมูลการสั่งอาหาร (1).....	61

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.20.หน้าจอบันทึกข้อมูลการสั่งอาหาร (2).....	62
3.21.หน้าจอบันทึกข้อมูลการสั่งอาหาร (3).....	63
3.22.หน้าจอแสดงส่วนผสมอาหาร.....	64
3.23.หน้าจอแสดงลักษณะอาหาร.....	65
3.24.หน้าจอตรวจสอบโต๊ะว่าง (1).....	65
3.25.หน้าจอตรวจสอบโต๊ะว่าง (2).....	66
3.26.หน้าจอสอบถามรายการอาหารตามหมวดอาหาร.....	67
3.27.หน้าจอแสดงรายการอาหาร.....	68
3.28.หน้าจอสอบถามรายการอาหารตามส่วนผสมอาหาร.....	69
3.29.หน้าจอแสดงรายการอาหารตามส่วนผสมอาหาร.....	70
3.30.หน้าจอแสดงลักษณะอาหาร.....	71
3.31.หน้าจอแสดงข้อมูลการสั่งอาหาร.....	72
3.32.หน้าจอสรุปจำนวนเงินการสั่งอาหาร.....	73
3.33.หน้าจอเมนูการทำงานของระบบ.....	74
3.34.หน้าจอจัดการข้อมูลสมาชิก.....	75
3.35.หน้าจอจัดการข้อมูลอาหารและส่วนผสมอาหาร.....	76
3.36.หน้าจอบันทึกข้อมูลหมวดอาหาร.....	77
3.37.หน้าจอบันทึกข้อมูลอาหาร.....	78
3.38.หน้าจอบันทึกข้อมูลส่วนผสมอาหาร.....	79
3.39.หน้าจอกำหนดข้อมูลเริ่มต้นในเครื่องปาล์ม.....	80
3.40.หน้าจอรับ-ส่งข้อมูลในเครื่องปาล์ม.....	80
3.41.หน้าจอกำหนดรายการอาหารให้พ่อครัว.....	81
3.42.หน้าจอรายการอาหารในห้องครัว.....	82
3.43.หน้าจอแสดงข้อมูลส่วนผสมของอาหาร.....	83
3.44.หน้าจอการชำระเงิน.....	84

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.45.หน้าจอการส่ง alert ข้อความ.....	85
3.46.หน้าจอกำหนดเครื่องต้นทางและปลายทางการส่งข้อความ.....	85
4.1.ลักษณะการเชื่อมโยงเครือข่าย.....	87



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันการสั่งอาหารในร้านอาหารโดยทั่วไปที่อาศัยการจดบันทึกรายการอาหารจากบริการแต่เพียงฝ่ายเดียวอาจได้รับความผิดพลาดเนื่องจากการจดบันทึกที่ไม่ชัดเจน ลายมือที่อ่านยาก และสาเหตุอื่นที่ส่งผลให้การบริการอาจไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งเราสามารถสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบปัจจุบันได้ดังนี้

1.1.1 ความผิดพลาดในการจดบันทึกรายการอาหารไม่ถูกต้องของบริการ

1.1.2 บริการไม่สามารถให้ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับอาหารได้ เช่น ส่วนผสมของอาหาร รายการอาหารแนะนำให้แก่ลูกค้าได้แม่นยำ

1.1.3 บริการใช้วิธีการจดบันทึกรายการอาหารลงในกระดาษที่มีลักษณะเป็นสำเนาส่งให้แผนกทำอาหารและพนักงานการเงิน กระดาษอาจเกิดการสูญหายได้ ทำให้การติดตามและตรวจสอบข้อมูลเป็นไปได้ยาก

1.1.4 ความผิดพลาดในการอ่านลายมือรายการอาหารที่บริการได้ทำการจดบันทึก ทำให้แผนกทำอาหารและพนักงานการเงินได้รับข้อมูลไม่ถูกต้องในการปฏิบัติงาน

1.1.5 ในส่วนของพนักงานการเงินต้องมีการบันทึกข้อมูลรายการอาหารซ้ำอีกครั้ง เพื่อคำนวณยอดเงินในการสั่งอาหาร อาจเกิดความผิดพลาดได้

1.1.6 บริการไม่ได้รับความสะดวกในการตรวจสอบสถานะของรายการอาหารว่าได้มีการทำอาหารไปแล้วหรือไม่

1.2 วัตถุประสงค์ของระบบใหม่

1.2.1 ต้องการช่วยเหลือบริการในการบันทึกข้อมูลการสั่งอาหาร เพื่อลดข้อผิดพลาดทั้งในการบันทึกข้อมูล และการอ่านลายมือไม่ออกของพนักงานการเงิน และแผนกทำอาหาร

1.2.2 ช่วยให้บริการสามารถตอบข้อซักถามของลูกค้าในบางเรื่องได้ เช่น รายการอาหารแนะนำ ส่วนผสมของอาหาร

1.2.3 ลดการใช้งานกระดาษ (Paperless) ที่ไม่จำเป็นลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.2.4 ต้องการลดความซ้ำซ้อนในการบันทึกข้อมูลรายการอาหารที่อาจทำให้เกิดความผิดพลาดของข้อมูล
- 1.2.5 ต้องการให้ข้อมูลต่างๆ เช่นข้อมูลรายการอาหาร ข้อมูลสมาชิก ได้ถูกจัดเก็บในสื่อที่มีความปลอดภัยมากกว่ากระดาษ
- 1.2.6 การจัดการข้อมูลมีลักษณะเป็นส่วนกลาง ทำให้การสืบค้นและตรวจสอบข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.3 ขอบเขตงานของระบบใหม่

- 1.3.1 บริการใช้เครื่องปาล์มช่วยในการทำงานดังต่อไปนี้
- 1.3.1.1 การบันทึกข้อมูล
- ข้อมูลสมาชิก
 - ข้อมูลการสั่งอาหารและเครื่องดื่ม
- 1.3.1.2 การสอบถามข้อมูล
- ข้อมูลหมายเลขโต๊ะที่ว่าง
 - ข้อมูลรายการอาหาร
 - ส่วนผสมของอาหารและเครื่องดื่ม
 - สรุปรายการสั่งอาหารและเครื่องดื่ม
 - ส่วนลดและยอดเงินในการสั่งอาหาร
- 1.3.2 โปรแกรมแอปพลิเคชันบนเครื่องพีซี เพื่อช่วยการจัดการข้อมูลดังนี้
- 1.3.2.1 ข้อมูลสมาชิก
- 1.3.2.2 ข้อมูลอาหารและเครื่องดื่ม
- 1.3.2.3 การส่งผ่านข้อมูล (Sync) ระหว่างเครื่องปาล์ม และเครื่องพีซีดังนี้
- ข้อมูลสมาชิก
 - ข้อมูลอาหารและเครื่องดื่ม
 - ข้อมูลการสั่งอาหารและสถานะในการสั่งอาหาร
 - ข้อมูลส่วนลดและยอดเงินในการสั่งอาหาร
- 1.3.3 พนักงานการเงินสามารถดำเนินงานต่างๆ ดังต่อไปนี้
- 1.3.3.1 สามารถตรวจสอบรายการสั่งอาหารและยอดเงินในแต่ละโต๊ะได้
- 1.3.3.2 สามารถพิมพ์ใบเสร็จรับเงินให้แก่ลูกค้าได้
- 1.3.4 แผนกทำอาหารสามารถดำเนินงานต่างๆ ดังต่อไปนี้
- 1.3.4.1 สามารถตรวจสอบรายการอาหารที่ได้รับรายการอาหารเข้ามา

1.3.4.2 บันทึกสถานะการทำอาหารว่าอาหารรายการใดที่ทำอยู่ และที่ทำเสร็จไปแล้วได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 อำนวยความสะดวกให้แก่บริกรในการรับบริการกาสั่งอาหารและเครื่องดื่มจากลูกค้าได้
- 1.4.2 ช่วยลดข้อผิดพลาดในการบันทึกรายการสั่งอาหารและเครื่องดื่มจากลูกค้าได้
- 1.4.3 ลูกค้าได้รับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับอาหารมากขึ้น อาทิเช่น ส่วนผสมของอาหาร ราคาอาหาร อาหารแนะนำ เป็นต้น
- 1.4.4 ลดการใช้งานกระดาษที่ไม่จำเป็นและอาจสูญหาย ลงได้
- 1.4.5 ข้อมูลการสั่งอาหารจากเครื่องปาล์มสามารถถูกถ่าย โอนให้แก่ฐานข้อมูลส่วนกลาง จึงช่วยลดความซ้ำซ้อนในการบันทึกข้อมูล
- 1.4.6 เนื่องจากฐานข้อมูลเป็นส่วนกลาง ทำให้การสืบค้นและตรวจสอบข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.5 กำหนดตารางเวลาดำเนินงาน

	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
1	วิเคราะห์ระบบงาน		■						
2	ออกแบบฐานข้อมูลของระบบ			■					
3	ออกแบบ Structure Chart ของระบบ			■					
4	ออกแบบหน้าจอการใช้งานของผู้ใช้				■				
5	ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน	■							
6	พัฒนา โปรแกรมแอปพลิเคชันบนเครื่องปาล์ม					■			
7	พัฒนา โปรแกรมแอปพลิเคชันบนเครื่องพีซี						■		
8	ติดตั้งและทดสอบระบบ							■	
9	สรุปผลการพัฒนาและข้อเสนอแนะ								■
10	จัดทำและแก้ไขเอกสาร	■							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิได้อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนเครื่องปาล์ม

2.1 เครื่องปาล์ม

ปาล์ม หรือ Palm คืออุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่หลักในการเป็น Organizer คือมีการจัดระบบระเบียบเป็นส่วนตัว อาทิเช่น ใ้บันทึกสิ่งต่าง ๆ เพื่อช่วยในการวางแผนการทำงานในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการนัดหมายต่าง ๆ การจดจำรายชื่อและหมายเลขโทรศัพท์ รายละเอียดของบุคคลต่าง ๆ ที่ติดต่อด้วย เป็นต้น แต่ปาล์มไม่ได้จำกัดความสามารถไว้เพียงเท่านั้น ปาล์มยังมีคุณสมบัติเป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก (ด้วยขนาดของปาล์มจึง ได้ชื่อว่า Palm-Size Computers) และด้วยขนาดที่เล็กเพียงเท่าฝ่ามือ สามารถพกพาติดตัวไปได้สะดวก เราจึงอาจเรียกชื่อว่าเป็นคอมพิวเตอร์ขนาดพกพา (Handheld Computers) และด้วยลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่ในการเป็น Organizer นั้นเราจึงอาจจัดได้ว่าเป็นอุปกรณ์จำพวก PDAs (Personal Digital Assistants) ซึ่งก็คือเลขาส່วนตัวของเราแต่อยู่ในรูปแบบของเครื่องมือทางดิจิทัลนั่นเอง อุปกรณ์ PDAs นั้นมีอยู่หลายค่ายที่ผลิตออกมาจำหน่ายโดยแบ่งตามระบบปฏิบัติการที่ใช้งาน ซึ่งแบ่งได้เป็นสองค่ายใหญ่ ๆ คือ ค่าย Palm OS และ WinCE (Windows CE ปัจจุบันได้เปลี่ยนชื่อเป็น Pocket PC แล้ว) เครื่องที่ใช้งาน Palm OS จะเป็นจำพวกตระกูล Palm ทั้งหมด ได้แก่ Palm III, Palm IIIe, Palm IIIx, Palm V, Palm VII และ Visor ล้วนใช้งาน Palm OS ของบริษัท Palm Computing ทั้งสิ้น และในส่วนของค่าย WinCE ซึ่งผลิตโดยบริษัท ไมโครซอฟต์ เครื่องที่มีการใช้งาน ได้แก่ Jornada ของ Hewlett Packard, Cassiopedia ของ Casio เป็นต้น

2.2 วิวัฒนาการในการพัฒนาเครื่องปาล์ม

ก่อนที่เครื่องปาล์มจะถูกคิดค้นและสร้างขึ้นมานั้น เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีชื่อว่า Pilot Connected Organizer ได้ถือกำเนิดขึ้นมาก่อนในราวปี ค.ศ.1996 และได้กลายมาเป็นต้นแบบของ Palm Computing ในปัจจุบัน บุคคลที่มีส่วนสำคัญในการพัฒนาปาล์ม คือ Jeff Hawkins ซึ่งเป็นผู้นำในการสร้างคอมพิวเตอร์มือถือในตระกูล Pilot ขึ้นมาไม่ว่าจะเป็น Pilot 1000, Pilot 5000, PalmPilot Personal, PalmPilot Professional และ Palm III Connected Organizer ในที่สุด เนื่องจากหลักการสำคัญของเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดมือถือนั้นคือ เครื่องมีขนาดเล็ก และส่วนของการป้อนข้อมูลให้กับเครื่อง ซึ่งต้องมีการเขียนลงไปทีหน้าจอแสดงผลหรือสร้างส่วนที่ต้องมีการป้อนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูล (keyboard) บนหน้าจอ ที่เรียกว่า onscreen keyboard ด้วยเหตุนี้ทำให้มีการคิดค้นวิธีการเขียนข้อความและตัวเลขขึ้น และเป็นผลสำเร็จในปี ค.ศ. 1994 ด้วย Handwriting recognition (HWR) Technology โดยเรียกโปรแกรมที่ควบคุมการเขียนนี้ว่า *Graffiti*

Palm Computing Platform เป็นแพลตฟอร์มที่ใช้ Palm OS ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่ถูกพัฒนาโดย แพนกปาล์มคอมพิวเตอร์ของ 3COM และมีอุปกรณ์ปาล์มมากมายหลายชนิดที่ใช้ระบบปฏิบัติการนี้ อาจกล่าวได้ว่าวิวัฒนาการในการพัฒนามีดังนี้

2.2.1 Pilot 1000 และ Pilot 5000

เป็นรุ่นแรกของปาล์มที่ออกมา มีหน่วยความจำ (RAM) 128 หรือ 256 K และใช้ Palm OS v1.0

2.2.2 PalmPilot Personal and Professional

ปาล์มรุ่น Personal มี RAM 512 K และรุ่น Professional มี RAM 1 MB อุปกรณ์ปาล์มรุ่นนี้มี Backlight และใช้ Palm OS 2.0 ซึ่งในรุ่น Professional นี้ได้รวมโปรโตคอล TCP/IP ไว้ในระบบปฏิบัติการ นับตั้งแต่การออกจากรุ่นแรกมาแล้วก็ไม่ได้มีการผลิตรุ่น PalmPilot Personal อีก ส่วน PalmPilot Professional นั้นปัจจุบันถือเป็นผลิตภัณฑ์ระดับกลางของปาล์ม

2.2.3 Palm III

เป็นรุ่นที่สามออกมาพร้อมกับ RAM 2 MB มีความสามารถทางด้าน Infrared Beaming มีรูปลักษณะภายนอกที่ดูดีกว่าเดิม และใช้ระบบปฏิบัติการ Palm OS 3.0

2.2.4 Palm III, Palm V, Palm VII

ปาล์มรุ่นที่ 4 นี้ประกอบด้วยปาล์มที่มี 3 สายการผลิตคือ Palm III, Palm V และ Palm VII ทั้งสามสายนี้ใช้ระบบปฏิบัติการ Palm OS 3.01 ขึ้นไป

- สายการผลิตของ *Palm III* ประกอบด้วย Palm IIIe, Palm IIIx และ Palm IIIxe ทั้งสามรุ่นนี้มีการปรับปรุงอย่างมาก Palm IIIe ยังคงมี RAM 2 MB ส่วน Palm IIIx มี RAM 4 MB และ Palm IIIxe มี RAM 8 MB ข้อแตกต่างอีกอย่างของปาล์มทั้งสามรุ่นนี้คือ Palm IIIe นั้นไม่สามารถอัพเกรดระบบปฏิบัติการได้ ส่วน Palm IIIc ซึ่งเป็นรุ่นล่าสุดออกมาหลัง Palm VII มีลักษณะเด่นที่เป็นจอสี

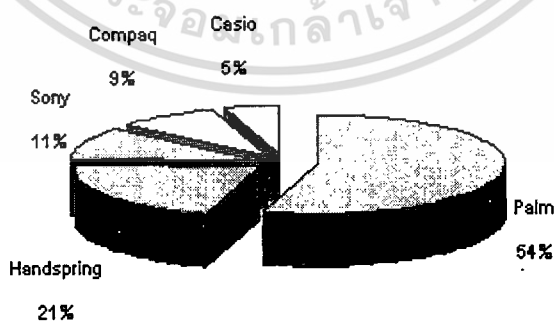
- สายการผลิตของ *Palm V* ได้แก่ Palm V และ Palm Vx รุ่นนี้มีการออกแบบใหม่หมด รูปลักษณะบาง มีแบตเตอรี่เป็น Lithium-ION rechargeable และมีจอที่ชัดเจนกว่า Palm III การออกแบบใหม่ของรุ่น V นี้จะมีความเล็กบางกว่ารุ่น III มาก นอกเป็นไททานเนียม ดูสวยงาม Palm V มี RAM 2 MB ส่วน Palm Vx มี RAM 8 MB ทั้งสองรุ่นมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ Palm OS v.3.1 และอัพเกรดได้

- สายการผลิตของ Palm VII พื้นฐานคือ การรวมกันของ Palm IIIx และการเชื่อมโยงแบบไร้สาย แต่ตัวเครื่องรุ่นนี้จะยาวกว่ารุ่น Palm IIIx หรือ IIIxe เล็กน้อยประมาณ 1 ซม. ประกอบด้วยสายอากาศสำหรับการเชื่อมโยงแบบไร้สาย

นอกจากนี้อุปกรณ์ปาล์มใหม่ ๆ ที่ใช้ Palm Computing Platform มีอีกหลายยี่ห้อ เช่น IBM Workpad, TRG Pro หรือ Handspring Visor ซึ่งมีอยู่ 2 รุ่น คือ Handspring Visor มี RAM 2 MB และ Handspring Visor Deluxe มี RAM 8 MB ทั้งสองรุ่นนี้มีขนาดเท่ากับ Palm III และ Visor Deluxe นั้นมีสีให้เลือกได้หลายสี คุณลักษณะที่น่าสนใจของ Visors คือ มี อุปกรณ์เสริมที่เรียกว่า "Springboard" เป็น Slot ที่นำมาติดตั้งทางด้านหลังของเครื่องปาล์มซึ่งทำให้ขยายความสามารถทางด้านฮาร์ดแวร์ เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ flash memory บาร์โค้ด และเครื่องสแกนเนอร์ เป็นต้น โดยระบบปฏิบัติการจะจัดการในเรื่องของการเชื่อมต่อโดยอัตโนมัติ และเมื่อต้องการเลิกใช้ก็เพียงแค่ถอดออก ระบบจะจัดเก็บข้อมูลให้เองเช่นเดียวกับหลักการของ Plug-and-Play ในวินโดวส์ 95 หรือ 98

2.3 มุมมองการใช้งานระหว่างเครื่องปาล์มและพ็อกเก็ตพีซี

ในปัจจุบันอุปกรณ์ PDAs (Personal Digital Assistants) ที่มีความโดดเด่นมากเห็นจะมีอยู่ 2 ค่าย ได้แก่ PDAs ในตระกูล Palm Computing และ Windows CE (Windows Customer Electronic) ซึ่งภายหลังเปลี่ยนชื่อเป็น Pocket PC หรือ Microsoft Powered พยายามที่จะแย่งส่วนแบ่งทางการตลาดกันให้มากที่สุด แต่มองในสภาพการณ์ปัจจุบันเครื่อง Palm ยังคงได้รับความนิยมกว่า Pocket PC อาจเป็นเพราะยังไม่มีบริษัทไหนนำเข้ามาทำตลาดอย่างจริงจัง



รูปที่ 2.1 สัดส่วนทางการตลาดในปัจจุบัน

ข้อเปรียบเทียบระหว่างเครื่อง Palm และ Pocket PC

1. ระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์

ในแง่มุมมองระบบปฏิบัตินั้นจะแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ มีการผลิตเครื่องและพัฒนา ระบบปฏิบัติการด้วยตนเอง อย่างเช่น Palm แต่ในขณะที่อีกด้านหนึ่งพัฒนาเฉพาะโอเอสเท่านั้น และหาผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์แทนอย่าง Pocket PC รวมถึงแอปพลิเคชันที่ทำงานบนระบบทั้งสองว่ามีจำนวนไม่น้อยแค่ไหน ในแง่มุมมองของระบบปฏิบัติการแล้ว Palm OS ถือว่าได้เปรียบด้วยขนาดโอเอสที่เล็กกว่าและทำงานได้อย่างรวดเร็ว และมีแอปพลิเคชัน Third Party สนับสนุนมากมาย ในขณะที่ Pocket PC ยังอยู่ในระยะเริ่มต้น

2. ความเร็วในการประมวลผล

ความเร็วของการประมวลผลที่เป็นตัวบอกถึงความเร็วในการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือแล้ว พบว่า Pocket PC มีหน่วยประมวลผลที่มีความเร็วมากถึง 190 MHz ของ HP (Jornada) ในขณะที่เครื่อง Palm เช่น Palm III นั้นมีความเร็วเพียง 16 MHz เท่านั้น

3. ความง่ายในการใช้งาน

ความง่ายในการใช้งานถือได้ว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในกรณีเลือกซื้ออุปกรณ์ PDAs เพราะหลักการสำคัญของเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ คือ การอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน มีขนาดเล็กและพกพาไปไหนได้ ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบกันแล้วพบว่า Palm Computing มีการใช้งานที่ง่ายกว่า Pocket PC

4. ความง่ายในการป้อนข้อมูล

อุปกรณ์ PDAs ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กโดยมีขนาดเท่าฝ่ามือของผู้ใช้งาน เพราะฉะนั้นส่วนในการป้อนข้อมูลก็จะมีขนาดเล็กตามไปด้วย เป็นการยากที่จะหลีกเลี่ยงได้ แม้จะมีอุปกรณ์เสริมออกมาช่วยในการป้อนข้อมูลก็ตาม แต่ก็ไม่ได้สร้างความสนใจให้กับผู้ใช้งานมากนัก ผู้ใช้งานยังคงใช้การป้อนข้อมูลที่มีมาพร้อมกับเครื่องอยู่แล้ว และผลที่ปรากฏออกมาพบว่า Pocket PC มีความง่ายกว่าเพราะเครื่องบางรุ่นมีคีย์บอร์ดมาด้วย

5. อายุการใช้งานของแบตเตอรี่

พบว่าเครื่องในตระกูล Palm มีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ยาวนานกว่า Pocket PC ซึ่งโดยเฉลี่ยอาจมากถึง 30 ชั่วโมง ในขณะที่ Pocket PC สามารถใช้งานพลังงานได้นานสุดเพียง 10 ชั่วโมง หรืออาจมากกว่านี้เล็กน้อย

6. การโอนถ่ายข้อมูลไฟล์ต่าง ๆ

เครื่องในตระกูล Palm สามารถโอนถ่ายข้อมูลได้ง่ายกว่า Pocket PC โดยสามารถโอนถ่ายข้อมูลไปมาระหว่างเครื่องด้วยกันเองหรือไปที่เครื่องพีซีได้อย่างรวดเร็ว

7. ราคาของเครื่อง PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

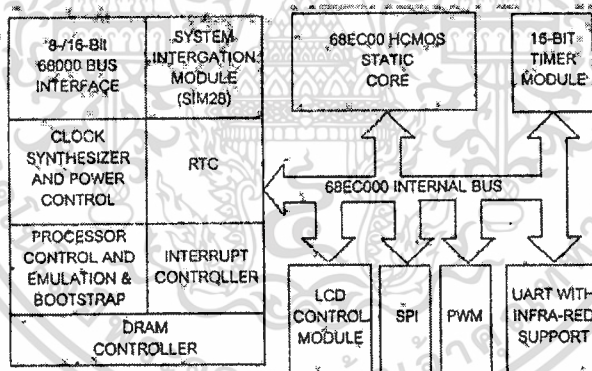
ราคาก็ถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการเลือกซื้ออุปกรณ์ PDAs ด้วยราคาที่แพงย่อมส่งผลให้มีจำนวนผู้ใช้งานน้อยลงไป แม้จะมีคุณสมบัติที่เหนือกว่ามากก็ตาม แต่ก็ทำให้ผู้ใช้งานคำนึงถึงความจำเป็นในการใช้งาน ด้วยราคาของ Pocket PC ประมาณ 29,928 กว่าบาท สำหรับ HP Jornada 820 กับ เครื่อง Palm V ที่ราคาประมาณ 15,000 กว่าบาท

2.4 ส่วนประกอบของเครื่องปาล์ม

2.4.1 ทางด้านฮาร์ดแวร์

● หน่วยประมวลผลกลาง (CPU)

หน่วยประมวลผลกลาง หรือ CPU เป็นส่วนที่มีความสำคัญในลำดับแรก โดยปาล์มใช้ CPU ของ Motorola MC68328 Processor ในตระกูล DragonBall เป็นหน่วยประมวลผล โดยที่ CPU MC68328 มีต้นกำเนิดมาจาก CPU 68000 Processor ที่มีการใช้งานในเครื่อง Apple Macintosh Computer โดยเฉพาะโปรเซสเซอร์ตระกูลนี้ สำหรับสถาปัตยกรรมของ MC68EZ328 แสดงดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของ MC68EZ328

คุณสมบัติที่สำคัญมีดังนี้

□ Liquid Crystal Display Controller

สำหรับ CPU DragonBall จัดได้ว่าเป็นไมโครโปรเซสเซอร์ตัวแรก ๆ ที่มีการใช้งาน Liquid Crystal Display Controller เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อและควบคุมการทำงานของโมดูล LCD เพราะการป้อนข้อมูลให้กับเครื่อง Palm นั้นจะกระทำการผ่านหน้าสกรีน (Screen) ของปาล์มได้โดยตรงด้วยการเขียนลงไปหน้าจอด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า “สไตลัส” (Stylus) หรือปากกาที่ใช้สำหรับเขียนจอได้โดยตรง

□ UART functionality

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตั้งแต่ Palm III ขึ้นไปได้แนะนำเทคโนโลยีในการติดต่อสื่อสารในรูปแบบใหม่ที่เรียกว่า IrDA Protocol ทำให้เครื่อง Palm III มีความสามารถในการติดต่อกับระบบภายนอกได้ถึงสองทางคือ RS-232 และยังสามารถติดต่อผ่านทาง IrDA (Infrared Data Association) ซึ่งลักษณะการติดต่อด้วย IR Port สำหรับเครื่อง Palm Computing จะเรียกว่าการ “บีม” (Beam)

□ CPU Speed

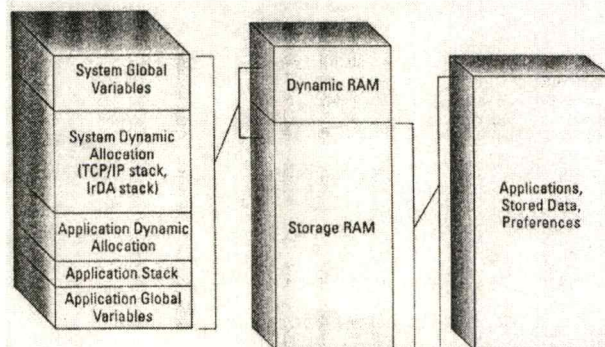
สำหรับ CPU ตระกูล DragonBall ในเครื่อง Palm นั้นจะมีสัญญาณนาฬิกาอยู่ที่ 16 MHz – 20 MHz และจะมีสัญญาณนาฬิกาที่มากขึ้น ซึ่งในปัจจุบันมากถึง 33 MHz ในตระกูล DragonBall VZ

□ Power-saving options

การจัดการพลังงานนับว่าเป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่งเพื่อช่วยให้สามารถที่จะใช้งานเครื่องปาล์มได้นานและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด สำหรับ DragonBall แล้วสามารถที่จะควบคุมและจัดการด้านการใช้พลังงานได้ถึง 3 โหมดการทำงาน คือ Sleep Mode, Idle Mode และ Active Mode ทำให้เครื่องปาล์มมีความโดดเด่นในเรื่องของการใช้งานได้นาน

● หน่วยความจำ ได้แก่ ROM และ RAM

ทั้ง ROM และ RAM เป็นอุปกรณ์ที่อยู่ภายใน memory ที่ถูกเรียกรวมว่า “card” ในยุคแรก ๆ ของเครื่องปาล์มมีเพียง physical card อันเดียว ซึ่งผู้ใช้งานสามารถอัปเกรด memory ตามที่ต้องการได้ โดย card ที่มีเพียงหนึ่งเดียวนี้เรียกว่า card 0 แต่ในอนาคต Palm OS จะมี memory card มากกว่าหนึ่งได้ Palm OS ถูกสร้างอยู่บนสถาปัตยกรรมในหน่วยความจำ 32-bit กับชนิดของข้อมูลที่ยาว 8 16 และ 32 bit RAM ใน Palm OS ถูกแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนคือ Dynamic RAM และ Storage RAM ซึ่งแสดงดังรูปที่ 2.3 ที่แสดงให้เห็นพื้นที่ในส่วนของ memory และสิ่งที่มันได้จัดเก็บเอาไว้



รูปที่ 2.3 RAM ใน Palm OS ถูกแบ่งพื้นที่ออกเป็นสองส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับคือ dynamic RAM และ storage RAM อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Dynamic RAM ถูกใช้โดยมีจุดประสงค์เช่นเดียวกันกับ RAM ในเครื่อง desktop โดยให้พื้นที่ว่างในส่วนของ temporary storage ที่จัดเก็บตัวแปร global และข้อมูลอื่นที่ไม่ได้ต้องการเก็บไว้ตลอดระหว่างที่มีการ execute แอปพลิเคชัน และ *Storage RAM* ถูกใช้ในลักษณะที่คล้ายคลึงกับ file system ที่จัดเก็บใน hard drive ของเครื่องพีซี เป็นส่วนที่จัดเก็บ permanent storage สำหรับแอปพลิเคชันและข้อมูล

“Dynamic RAM”

พื้นที่ทั้งหมดในส่วนนี้ถูก implement ในลักษณะที่เรียกว่า *dynamic heap* โดย heap คือ ส่วนของพื้นที่ที่ต่อเนื่องกันไปในหน่วยความจำ ซึ่งจัดการและจัดเก็บหน่วยที่เล็กกว่าลงไป ในหน่วยความจำ โดยหน่วยเล็ก ๆ นี้ถูกเรียกว่า *chunks* ซึ่งเป็นส่วนของพื้นที่ติดต่อกันมีขนาด ตั้งแต่ 1 byte ถึง 64 KB โดยข้อมูลทั้งหมดของ environment ใน Palm OS จะถูกจัดเก็บใน *chunks dynamic heap* จัดการ memory เพื่อจุดประสงค์ต่าง ๆ ดังนี้

- แอปพลิเคชันและตัวแปรระบบ global
- การจัดสรรพื้นที่ว่างที่เป็น dynamic โดยระบบเช่น TCP/IP, IrDA Stacks
- พื้นที่ Stack สำหรับการรันแอปพลิเคชัน
- การจัดสรรพื้นที่ว่างที่เป็น Temporary
- การจัดสรรพื้นที่ว่างที่เป็น dynamic โดยแอปพลิเคชัน

เราจะพบว่าส่วนที่เป็น *dynamic heap* ถูกนำมาใช้เป็นส่วนใหญ่ แต่บางส่วนของ *dynamic heap* ไม่ได้ถูกนำมาใช้ ณ ขณะนั้น เช่นการติดต่อสื่อสาร TCP/IP แต่ในส่วนของ memory ยังคงจัดสรรพื้นที่ส่วนนี้ไว้ให้ การจัดการพื้นที่ให้กับแอปพลิเคชัน การคิดคำนวณ (manipulate) และการจัดสรรในส่วนของพื้นที่ว่างใน *dynamic heap* ถูกดูแลโดย Palm OS memory manager เป็นผู้จัดการ

“Storage RAM”

ส่วนของหน่วยความจำบนอุปกรณ์ที่ไม่ใช่ *dynamic heap* นั้นได้ถูกแบ่งออกเป็น *storage heap* ซึ่งขนาดและจำนวนของ heap นั้นขึ้นอยู่กับเวอร์ชันของ OS และจำนวนของ RAM ทั้งหมดที่มีอยู่ ในเวอร์ชัน 1.0 และ 2.0 ของ Palm OS Storage RAM ถูกแบ่งออกเป็นหลาย ๆ ส่วน ซึ่งมีขนาด 64 KB และในเวอร์ชัน 3.x ได้กำหนดให้ส่วนที่ใช้งานได้ของ storage RAM เป็น *storage heap* ขนาดใหญ่เพียงส่วนเดียวเลยโดยเรียก memory chunks ใน *storage heap* นี้ว่า *records* เป็นส่วนของ database ที่ถูก implement โดย Palm OS data manager อาจกล่าวได้ว่า database เป็นลิสต์ของ memory chunks และข้อมูลในส่วน header ของ database Palm OS data manager กำหนดให้มีฟังก์ชันในการ create, open, close และ delete database พร้อมทั้งฟังก์ชันในการ manipulate record ภายใน database นั้น ๆ ด้วย

เนื่องด้วย memory เป็นส่วนที่มีขนาดจำกัดใน Palm OS แอปพลิเคชันไม่ได้ copy ข้อมูลจาก storage heap ไปยัง dynamic heap เพื่อแก้ไขข้อมูลเหมือนอย่างที่เครื่องพีซี copy ข้อมูลจาก hard drive มาไว้ที่ memory data และ memory manager ใน Palm OS จะ lock chunks แต่ละ chunks ของ memory เอาไว้และแก้ไขพวกมัน ณ ตรงจุดนั้นเลย ดังนั้นอาจเกิดความผิดพลาดในการเขียนแอปพลิเคชันได้ Palm OS จึงไม่อนุญาตให้แอปพลิเคชันเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของ chunks ใน storage memory โดยที่ไม่มีการใช้ memory และ data manager API Records ใน database อาจอยู่กระจัดกระจายใน storage heap ต่าง ๆ และอยู่ปะปนกับ record ของ database อื่น ดังนั้นพวกมันอาจจะถูกกำหนดให้อยู่ใน ROM ซึ่งเป็นส่วนของแอปพลิเคชันที่จัดการด้วย OS มีเพียงข้อจำกัดเดียวของแต่ละ record นั่นคือ record ทั้งหมดใน database ต้องอยู่ภายใน memory card เดียวกันเท่านั้น

- อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น แท่นแลกเปลี่ยนข้อมูล (HotSync Cradle) แท่นนี้จะแถมมาให้กับเครื่องปาล์มโดยจะมีสายเชื่อมต่อแท่นนี้เข้าไปยังเครื่องพีซี จะสังเกตเห็นปุ่มพลาสติกเพียงปุ่มเดียวบนแท่นนี้ เรียกว่า HotSync Button ซึ่งเราจะกดปุ่มนี้เมื่อเราต้องการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับเครื่องพีซี วิธีการนี้เราเรียกว่า HotSyncing

2.4.2 ทางด้านซอฟต์แวร์

- ระบบปฏิบัติการ (Operating System)

อุปกรณ์ปาล์มสามารถทำงานได้ในช่วงระยะเวลาหนึ่งที่เราเรียกว่า long battery life คือมีชีวิตอยู่ได้ยาวนานตราบเท่าที่แบตเตอรี่ยังมีพลังงานใ้ช้อยู่ ซึ่งอาจเป็นแบตเตอรี่อัลคาไลน์ขนาด AAA หรือปาล์มบางรุ่นสามารถใช้งานแบตเตอรี่แบบลิเทียมซึ่งสามารถชาร์จไฟเองได้ ปุ่มเปิด-ปิดในเครื่องปาล์มเป็นเพียงสวิตซ์ให้อุปกรณ์อยู่ในโหมด low-power mode หรือ active mode โดยปุ่ม power ไม่ได้ทำการปิดการทำงานภายในเครื่องปาล์มอย่างแท้จริง เพราะในส่วนของ Memory Chip ส่วนที่ใช้ในการสร้างสัญญาณนาฬิกา (Real – Time Clock) และส่วนของวงจรระดับล่างบางวงจรจะยังคงต้องการพลังงานจำนวนหนึ่งในการทำงานอยู่ เครื่องปาล์มจะมีการทำงานอยู่ 3 โหมด คือ

1. Sleep Mode จะเริ่มขึ้นเมื่อไม่มีกิจกรรมจากผู้ใช้งานเกิดขึ้นภายในช่วงเวลาที่กำหนด (โดยค่าตั้งต้นจะประมาณ 2 นาที) หรือเกิดจากผู้ใช้งานกดปุ่ม Power ซึ่งทุกสิ่งทุกอย่างภายในเครื่องปาล์มไม่ต้องการพลังงานได้แก่ การ shut down การแสดงผล การ digitize และนาฬิกาของระบบ แต่ในบางส่วนของระบบยังคงต้องการพลังงานอยู่ เช่น ส่วนของวงจรระดับล่างบางวงจร และสัญญาณนาฬิกา (Real – Time Clock) รวมทั้งส่วนที่จัดการ RAM เพื่อไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ข้อมูลสูญหาย โดยอุปกรณ์ต่าง ๆ จะอยู่ใน Sleep Mode ซึ่งจะถูปลุกขึ้นมา (wake up) เมื่อมีการ input ทางพอร์ตอนุกรมหรือการกดปุ่มเกิดขึ้น

2. Doze Mode เวลาส่วนใหญ่ของเครื่องปาล์มอยู่ในโหมดนี้ คือจะเริ่มขึ้นเมื่อแอปพลิเคชันอยู่ในระหว่างการรอ Input จากผู้ใช้งาน โดย Processor Clock ยังคงทำงานอยู่ในขณะที่ Power On แต่ไม่มีการ execute คำสั่งใด ๆ จนกว่าจะมีการเกิด hardware interrupt เช่น การป้อนข้อมูลในหน้าจอ การลาก stylus การกดปุ่มต่าง ๆ บนเครื่องเกิดขึ้น

3. Running Mode ในโหมดนี้ Processor จะทำการ execute คำสั่งต่าง ๆ ซึ่งอุปกรณ์ต่าง ๆ จะอยู่ในโหมดนี้เมื่อมีการ interrupt เกิดขึ้นใน Doze Mode หรือ Sleep Mode และจะยังคงอยู่ในโหมดนี้นานเท่าที่มีการประมวลผลของการป้อนข้อมูล ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาสั้น ๆ และหลังจากนั้นเครื่องจะกลับเข้าสู่ Doze Mode ให้เร็วที่สุดเพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน เพราะในโหมดนี้มีการใช้พลังงานสูงสุด

ลักษณะการทำงานของแอปพลิเคชันใน Palm OS

การทำงานของ Palm OS มี kernel เป็นส่วนประกอบหลักที่คอยเชื่อมต่อประสานงานระหว่างการทำงานของฮาร์ดแวร์ กับส่วนอื่นๆ ของระบบปฏิบัติการรวมถึงคอยจัดการ Threads ต่าง ๆ ที่ถูกประมวลผล Palm OS เป็นระบบปฏิบัติการที่มีลักษณะเป็น pre-emptive multitasking คือ ในส่วนของ User Interface Application Shell (UIAS) ซึ่งเป็นส่วนของ OS ที่รับผิดชอบในเรื่องของการจัดการแอปพลิเคชันในการแสดงผล user interface โดยจะมีเพียงแอปพลิเคชันเดียวที่สามารถรันอยู่ในเวลานั้นและหากใช้แอปพลิเคชันอื่นจะต้องปิดการทำงานของแอปพลิเคชันเดิมเสียก่อนจึงจะใช้งานได้ แสดงว่าระบบปฏิบัติการยอมให้ทรัพยากรทั้งหมดแก่แอปพลิเคชันใดแอปพลิเคชันหนึ่งอย่างเต็มที่เมื่อมีการใช้งาน

• โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานมาตรฐาน

ปาล์มมีโปรแกรมการประยุกต์ใช้งานมาตรฐาน 4 โปรแกรมที่ติดมากับเครื่องคือ สมุดเก็บรายชื่อที่อยู่ (Address Book) การนัดหมายในแต่ละวัน (Date Book) บันทึกรายการ (Memo Pad) และรายการที่จะทำ (To – Do List)

1. สมุดเก็บรายชื่อที่อยู่ (Address Book) ใช้สำหรับเก็บ และใช้ค้นหาข้อมูลชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ อีเมลแอดเดรสอย่างรวดเร็ว
2. สมุดจดตารางนัดหมาย (Date Book) ใช้สำหรับจดบันทึก จัดการตารางเวลานัดหมาย ประชุม ใช้ปลุกหรือเตือนความจำเมื่อถึงเวลานัดหมาย
3. บันทึกรายการ (Memo Pad) ใช้จดบันทึกเรื่องราว หรือความคิดที่สำคัญและสามารถนำมาพิมพ์ บันทึกนี้ได้เมื่อกลับมาที่บ้าน

4. รายการที่จะต้องทำ (To – Do List) ใช้จัดการความเร่งด่วน โดยช่วยบันทึก แสดง และเรียงรายการต่าง ๆ ที่ต้องการทำ โดยสามารถเรียง หรือแสดงรายการตามประเภท ความเร่งด่วน หรือวันที่ที่ถึงกำหนดทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5 เทคโนโลยีที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร

ความพยายามที่จะเชื่อมต่ออุปกรณ์สื่อสารโทรคมนาคมกับเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาที่อยู่หลากหลายวิธีการด้วยกัน บทความนี้ได้จัดกลุ่มของวิธีการเชื่อมต่อเหล่านั้นออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

2.5.1 การเชื่อมต่อที่อาศัยสายสัญญาณ ได้แก่ การใช้โมเด็มในการติดต่อสื่อสาร โดยเชื่อมต่อผ่านพอร์ตอนุกรมของเครื่อง ปาล์ม

2.5.2 การเชื่อมต่อที่ไม่อาศัยสายสัญญาณ ที่เรามักคุ้นเคยกับคำว่า “Wireless” นั้นเอง ได้แก่ Infrared, Bluetooth, GSM, GPRS

2.5.2.1 Infrared

เป็นการเชื่อมต่อไร้สายที่ผ่านลำแสงอินฟราเรดโดยใช้มาตรฐานของ The Infrared Data Association หรือที่เรียกว่า IrDA

ลักษณะโดยทั่วไป

- มีลักษณะการติดต่อสื่อสารระหว่างจุดแบบ Point-To-Point โดยมีระยะห่างในมุมแคบ (ประมาณ 30 องศา) 1 เมตร และในมุมกว้าง 5 เมตร ซึ่งอุปกรณ์จะต้องอยู่ในระนาบเดียวกัน (Line Of Sight) ซึ่งทำให้ผู้ใช้เกิดความไม่สะดวก เช่น ในเวลาเคลื่อนที่ หรือ ขับเคลื่อนยานพาหนะ
- ใช้มาตรฐานในการส่งผ่านข้อมูลเป็นแบบ ad-hoc data transmission คือ การส่งผ่านข้อมูลที่มีได้มีการเตรียมการล่วงหน้า
- ความเร็วในการรับส่งข้อมูล (Data Rate Or Bandwidth) ตั้งแต่ 9600 bps ถึง 16 Mbps
- เนื่องจากระยะห่างและมุมระหว่างผู้ส่งและผู้รับมีจำกัด และต้องอยู่ในระนาบเดียวกันในเรื่องของความปลอดภัยจึงอยู่ในระดับ Low-Level คือ อยู่ในระดับ Application Level ที่มีการกำหนด authentication และการ encryption แทน
- ความสามารถในการรับส่งเสียงใช้วิธีการที่เรียกว่า RTCON ซึ่งเป็นวิธีการในการรับส่งข้อมูลเสียงแบบ full duplex ซึ่งมีความเร็วในการส่ง 115.2 Kbps

2.5.2.2 Bluetooth

Bluetooth ได้มาจากพระนามของกษัตริย์ Harald Bluetooth (คริสตศักราช 908–987) พระองค์รวบรวมดินแดนในแถบประเทศสแกนดิเนเวีย ซึ่งประกอบด้วยชนเชื้อชาติ

และนอร์เวย์ หนึ่งในสี่สัวรรษผ่านไป อุปกรณ์สื่อสารชั้นนำของโลกได้กำหนดภารกิจร่วมกัน คือ กำหนดมาตรฐานในการเชื่อมต่ออุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ ให้เป็นหนึ่งเดียวมากที่สุด ซึ่งนี่จึงเป็นชื่อที่เหมาะสมที่สุดในการนำไปใช้ Bluetooth เป็นการสื่อสารระยะสั้น (Short-range transmission) ที่ใช้คลื่นวิทยุ (Radio Frequency) ระยะสั้นที่มีความถี่ 2.4 GHz เป็นสื่อกลางในการสื่อสาร

ลักษณะโดยทั่วไป

- มีลักษณะการติดต่อสื่อสารแบบ Point-To-Multipoint และอุปกรณ์สามารถรับส่งข้อมูลได้ทุกทิศทาง (Omni-Directional) ผ่านสิ่งกีดขวางที่เป็นของแข็งแต่ไม่ใช่โลหะได้
- Bluetooth เป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อที่สามารถสร้างเครือข่ายแบบใหม่ ที่มีชื่อเรียกว่า Piconet อันหมายถึงเครือข่ายที่มีได้มีการเตรียมการล่วงหน้า (ad hoc Networking) ซึ่งรองรับอุปกรณ์ได้ถึง 8 ตัวได้ เช่น ผู้ใช้เครื่องปาล์ม 2 เครื่องสามารถสร้างเครือข่ายระหว่างกันได้และมีบุคคลที่ 3 ที่มีเทคโนโลยีนี้ เครือข่ายนี้จะเพิ่มอุปกรณ์ที่สามเข้ามาโดยอัตโนมัติ
- ความเร็วในการรับส่งข้อมูล (Bandwidth) 720 Kbps ในระยะห่างระหว่าง 10-100 เมตร ซึ่งจะต้องใช้อุปกรณ์ที่ช่วยเพิ่มแรงส่ง (Power Boost) ช่วยในการส่งสัญญาณความเร็วในการติดต่อสื่อสารอยู่ที่ 1600 hops ต่อวินาที
- เนื่องด้วยอุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยีนี้สามารถเชื่อมต่อกันอย่างเป็นอิสระได้ทุกทิศทาง เทคโนโลยี Bluetooth จึงกำหนดให้มีการ authentication และ encryption การส่งผ่านข้อมูลในโปรโตคอลของมันเอง ซึ่งมีการใช้ secret key (password หรือ PIN) ในการ authenticate ระหว่างกัน ดังนั้นเทคโนโลยีนี้เรื่องความปลอดภัยได้ถูก built-in เข้าไปด้วย

2.5.2.3 GSM (Global System For Mobile Communication)

เครือข่ายโทรศัพท์ GSM ใช้เทคนิคในการรับส่งข้อมูลแบบ Circuit-Switching โดยมีการจองสัญญาณตลอดที่มีการติดต่อสื่อสาร ความเร็วในการรับส่งข้อมูล (Bandwidth) 9.6 Kbps และความยาวของข้อความประมาณ 160 ตัวอักษรเป็นข้อความสั้น ๆ ดังนั้นค่าบริการจะถูกคำนวณตามระยะเวลาที่มีการใช้งาน

2.5.2.4 GPRS (General Packet Radio Service)

เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยทำให้เครือข่ายในการสื่อสารแบบ GSM สามารถให้บริการรับส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงยิ่งขึ้น

ลักษณะโดยทั่วไป

- เทคโนโลยีนี้ใช้เทคนิคในการรับส่งข้อมูลแบบ Packet-Switching ซึ่งไม่มีการจองช่องสัญญาณไว้ก่อน โดยจะมีการร้องขอช่องสัญญาณเมื่อต้องการใช้เท่านั้น และมีการรับส่งข้อมูลในทันที เราจึงมักเรียก GPRS ว่ามีลักษณะ “always connected” และมีลักษณะการแชร์ช่องสัญญาณในการรับส่งข้อมูล
- ในทางทฤษฎีความเร็วในการรับส่งข้อมูลสูงถึง 171.2 Kbps สำหรับผู้ใช้ 1 คน โดยใช้ 8 timeslots ในขณะเวลาเดียวกัน แต่ในความเป็นจริงแล้ว การทำงานทางด้านเน็ตเวิร์คไม่อนุญาตให้มีการใช้ 8 timeslots ทั้งหมดสำหรับผู้ใช้เพียงคนเดียว เนื่องด้วยข้อจำกัดทางด้านเน็ตเวิร์คและเครื่องเทอร์มินอล ดังนั้นจึงเป็นข้อเท็จจริงที่ว่าเครือข่ายเคลื่อนที่ (mobile network) มีอัตราการส่งข้อมูลต่ำกว่าเครือข่ายที่อยู่กับที่ (fixed network)
- GPRS ยังประสบปัญหาในเรื่องของ transmission delay เนื่องจากการส่งข้อมูลเป็นแบบ packet ที่สามารถส่งได้ในทิศทางต่าง ๆ กัน เพื่อไปยังยังจุดหมายปลายทางเดียวกัน ดังนั้นอาจมีการสูญหายของข้อมูล ถึงแม้จะมีมาตรฐานมาควบคุม แต่ก็ยังพบว่าสามารถเกิด transmission delay ได้
- ข้อจำกัดอีกข้อที่พบคือ ไม่มีกลไกของการ store and forward ซึ่งเป็นหัวใจของการส่งข้อมูล SMS ค่าบริการในการใช้เทคโนโลยีนี้จะถูกคำนวณตามขนาดของข้อมูลที่มีการรับส่งนั่นเอง

2.6 การใช้ภาษาไทยบนเครื่องปาล์ม

โปรแกรมที่มีการใช้งานในเครื่องปาล์มนั้น ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ดังนั้นหากมีการกำหนดให้เครื่องปาล์มสามารถใช้งานเป็นภาษาไทยได้ ก็จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มากยิ่งขึ้นได้ ปัจจุบันภาษาไทยบนปาล์มมีให้เลือกใช้หลัก ๆ อยู่ 2 บริษัท คือ ThaiHack และ ThaiPos

โปรแกรมภาษาไทยบนปาล์มทั้งคู่เป็นโปรแกรมที่ใช้กับโปรแกรม HackMaster ดังนั้นจะต้องมีโปรแกรมดังกล่าวลงก่อน จึงจะสามารถใช้งานภาษาไทยได้

2.6.1 ThaiHack

เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดย PDA ThaiPalm (www.pdatahaipalm.co.th) เริ่มต้นที่เวอร์ชัน 1.0 เมื่อเดือนตุลาคม พ.ศ. 2542 และรุ่นล่าสุด ณ วันนี้คือ เวอร์ชัน 3.8

คุณลักษณะเด่นของ ThaiHack

เอกสารนี้เป็นใช้ได้กับเครื่องปาล์มทุกรุ่นและยี่ห้อไม่ว่าจะเป็น Palm, Visor หรืออื่นๆ ซึ่งประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สามารถแสดงผลภาษาไทยได้ 3 ระดับ
3. สามารถอ่านลายมือเขียนอักษรไทยได้
4. ในส่วนของ Graffiti Help นั้นมีปุ่มสลับภาษาใน Graffiti Help ABC, กขค ที่แสดงเป็น ไอคอนสี สามารถกดเขียนทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษจากหน้าจอได้ทันที และยังมีปุ่ม Delete X เพื่อลบตัวอักษรที่เขียนไปแล้ว
5. Graffiti Hand Writing Double Graffiti โดยที่ตัวอักษร 1 ตัว มีรูปแบบในการเขียนได้ถึง 2 แบบ ซึ่งได้ออกแบบ Profile สำหรับการเขียนไทยไว้ในชื่อ HandSketc.pdb (ลายเขียนไทย) คือตัวอักษร 1 ตัว ได้ออกแบบการเขียนไว้ถึง 2 รูปแบบ จุดประสงค์เพื่อเพิ่มความ สามารถในการจดจำตัวอักษร รวมทั้งยังสามารถออกแบบลายเขียนตามลักษณะที่เร าต้องการได้ โดยในชุดแรกให้คงไว้เป็นมาตรฐานสำหรับโปรแกรม ThaiHack ส่วนชุด สองมีไว้ให้ออกแบบใหม่โดยกดปุ่ม Retain ตัวอักษรที่ต้องการ
6. มีรูปแบบคีย์บอร์ดอังกฤษ – ไทยตามมาตรฐาน พร้อมฟังก์ชันเพิ่มเติม โดยคีย์บอร์ดให้การ แสดงผล 4 บรรทัดเท่ากับมาตรฐานที่มีในเครื่องปาล์ม และเป็นพิมพ์มีจำนวน 5 แถวเท่ากับเป็นพิมพ์คอมพิวเตอร์ทั่วไปตามแบบเกษมณี เมื่อกดปุ่ม ABC, 123 หรือ กขค จะ สามารถปรับเปลี่ยนคีย์บอร์ดได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้มีปุ่ม opt เพื่อเพิ่มสำหรับการ copy cut และ paste ตัวอักษรได้อย่างรวดเร็ว
7. มีรูปแบบตัวอักษรไทยหลายแบบที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมได้ โดยมีการจัดการ Font เป็น ลักษณะของ Font Table แยกออกมาต่างหาก โดยใช้โปรแกรม Pilot Font Editor v.1.2 ของ Mr Sergey Menshikov เป็นตัวสร้าง ขณะนี้มี Font ทั้งหมด 4 แบบ (Arial, Impact, Yuma และ Graffiti) ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนฟอนต์ได้ ในเวอร์ชันใหม่ถือว่าความสามารถนี้ สมบูรณ์ 100% แล้ว คือสามารถออกแบบทั้งตัวอักษร ก – ฮ วรรณยุกต์ สระบนและสระ ล่างรวมทั้งสระควบ เช่น อ้อ อ๋อ อ๋อ ได้อย่างอิสระ ในอนาคตจะมีฟอนต์ให้ดาวน์โหลดได้ เพิ่มขึ้น
8. สามารถใช้งานร่วมกับ Palm Portable Keyboard สำหรับการพิมพ์ภาษาไทยได้ ทาง ThaiHack มีใครเวอร์ที่ชื่อว่า KdbThai.prc ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้ที่ <http://www.pdataipalm.co.th> KdbThaiV1.2 ต้องการโปรแกรม ThaiHack เวอร์ชัน 1.7.5 หรือสูงกว่า ขณะนี้ KdbThai สนับสนุนรูปแบบคีย์บอร์ดแบบเกษมณี และในเวอร์ชัน ใหม่จะเพิ่มรูปแบบตัวอักษรปัดโคชอีกด้วย
9. สามารถติดตั้งได้กับ OS 2.0 – 4.0
10. สามารถเปลี่ยนเมนูให้เป็นภาษาไทยได้ด้วยโปรแกรม MultiFace
11. สามารถยกเลิกการใช้งานแบบชั่วคราวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. สนับสนุนการทำงานกับ WordSmith และ WAPman มีไว้สำหรับคนที่ต้องการดูข้อมูลจาก WAP Site ต่าง ๆ
13. สามารถแสดงผลเป็นพุทธศักราชได้
14. ความสามารถในการตัดคำ (Word Wrap) เป็นความสามารถที่พัฒนาต่อเนื่องจากเวอร์ชัน 1.9.5 ในเวอร์ชันใหม่ใช้อัลกอริทึมที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น สามารถแยกแยะภาษาไทยและอังกฤษด้วยการตัดคำ ตามชนิดของภาษา โดยที่ภาษาอังกฤษจะมองที่ space แต่ภาษาไทยจะเน้นไปที่สระและวรรณยุกต์
15. ในปัจจุบันผู้ใช้ปาล์มส่วนใหญ่นิยมใช้โปรแกรม AvantGo สำหรับดูเว็บไซต์แบบ Offline บนเครื่องปาล์ม ซึ่งโปรแกรม AvantGo ได้กำหนดให้มีปุ่มสลับภาษา ทำให้ผู้ใช้มีความสะดวกในการทราบสถานะว่าตอนนี้เป็นภาษาไทยหรืออังกฤษ
16. รองรับ Web Clipping Applications

2.6.2 ThaiPos

เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดย KK Technologies (www.kktechnologies.com) รุ่นที่ได้นำมาศึกษาในครั้งนี้คือ เวอร์ชัน 3.0 เบต้า 19 ซึ่งโปรแกรม ThaiPos ได้พัฒนามาจากพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ Palm แต่ละเวอร์ชันที่แตกต่างกัน เพื่อให้ได้โปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับแต่ละระบบปฏิบัติการในแต่ละเวอร์ชัน

ThaiPos เป็นโปรแกรมที่ใช้กับ HackMaster ที่ช่วยให้เครื่องปาล์มแสดงภาษาไทยได้อย่างถูกต้องรวมทั้งคีย์บอร์ดภาษาไทยสำหรับพิมพ์ข้อความ นอกจากนี้ยังประกอบด้วย Plug – ins ที่ช่วยทำให้โปรแกรมและระบบแสดงผลเป็นภาษาไทย และมีสคริปต์ไฟล์สำหรับโปรแกรม TealScript เมื่อติดตั้งจะช่วยให้สามารถเขียน Graffiti เป็นภาษาไทยได้

คุณลักษณะเด่นของ ThaiPos

1. ใช้ได้กับเครื่องปาล์มทุกรุ่นและยี่ห้อ ไม่ว่าจะเป็น Palm, Visor หรืออื่น ๆ
2. แสดงผลภาษาไทยอย่างถูกต้อง 100% โดยใช้ Code Page 874 ในการแสดงอักษรภาษาไทย เช่นเดียวกับที่ใช้อยู่ในระบบปฏิบัติการ Windows ช่วยให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างปาล์มและเครื่องพีซีมีความถูกต้องและเป็นมาตรฐานเดียวกัน
3. สามารถใช้งานร่วมกับ Palm Portable Keyboard สำหรับการพิมพ์ภาษาไทยได้
4. สามารถติดตั้งได้กับ OS 2.0 – 4.0
5. สามารถแสดงปีเป็นคริสต์ศักราชหรือพุทธศักราชได้

6. รองรับการทำงานโปรแกรมอื่น ๆ จากปาล์ม เช่น Web Clipping และ โปรแกรม Third Party ยอดนิยมต่าง ๆ เช่น WordSmith และ WAPman เพื่อให้แสดงผลเป็นภาษาไทยได้อย่างถูกต้อง
7. ThaiPos สามารถทำงานร่วมกับ AvantGo ได้เป็นอย่างดี โดยแสดงผลภาษาไทยได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน
8. ThaiPos เวอร์ชัน 3.0 สำหรับแต่ละ OS ของปาล์มได้ถูกเขียนขึ้นใหม่หมด โดยเพิ่มเติม ThaiDict เพื่อให้ความสามารถในการตัดคำภาษาไทยได้อย่างถูกต้อง ซึ่งใช้ระบบการตัดคำภาษาไทยด้วยดิกชันนารี ด้วยเทคโนโลยี KK – Spell และในอนาคตกำศัพท์สามารถเพิ่มเติมแก้ไขได้ในลักษณะของ User Dictionary ด้วยโปรแกรมจากชุด ThaiPos Utility Applications
9. ThaiPos ใช้รูปแบบการเขียน (Stroke) ภาษาไทยที่ออกแบบตามข้อกำหนดของมาตรฐาน Graffiti ที่เน้นรูปแบบที่ง่ายทั้งการเขียนและการจดจำ สามารถเขียนได้อย่างรวดเร็ว ทั้งพยัญชนะ สระและวรรณยุกต์ โดยไม่ต้องเปลี่ยนโหมดการเขียน
10. ในส่วนของภาษาอังกฤษ ThaiPos ใช้ Graffiti Engine ของ Palm OS แทนที่จะเป็นของ TealScript ช่วยให้การเขียนภาษาอังกฤษมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานของปาล์ม
11. ThaiPos มี Plug – ins สำหรับเพิ่มความสามารถในการแสดงผลเป็นภาษาไทยที่สมบูรณ์ไม่ว่าจะเป็นระบบปฏิบัติการหรือโปรแกรมต่าง ๆ เมนูคำสั่ง หน้าต่าง คำอธิบาย จะแสดงผลเป็นภาษาไทยได้อย่างสมบูรณ์ด้วยคำแปลที่เข้าใจง่าย

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่าง ThaiPos และ ThaiHack

คุณสมบัติ	ThaiPos	ThaiHack
1) ใช้ได้กับเครื่องปาล์มทุกรุ่นทุกยี่ห้อ ไม่ว่าจะเป็น Palm, Visor หรืออื่นๆ	ได้	ได้
2) ขนาดของไฟล์	131 KB รวม ThaiPos Dict และ Keyboard Plug – in แล้วแต่ ยังไม่รวม Font ขนาด ประมาณ 13 KB	97 KB ไม่รวม Font ขนาด ประมาณ 19 – 25 KB
3) สามารถอ่านลายมือเขียนอักษรไทยได้	ได้ต้องอาศัยโปรแกรม TealScript	ได้ต้องอาศัยโปรแกรม TealScript

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่าง ThaiPos และ ThaiHack (ต่อ)

คุณสมบัติ	ThaiPos	ThaiHack
4) สามารถแสดงผลภาษาไทยได้ 3 ระดับ	ได้	ได้
5) คีย์บอร์ดอังกฤษ – ไทยตามมาตรฐานพร้อมฟังก์ชันเพิ่มเติม	มี	มี
6) มีรูปแบบตัวอักษรไทยหลายแบบที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมได้	มี (ต้องติดตั้ง Font เพิ่มเติม แต่เลือกติดตั้งได้ครั้งละแบบเท่านั้น)	มี (ต้องติดตั้ง Font เพิ่มเติม ติดตั้งได้หลาย ๆ แบบ พร้อมกัน สามารถเลือกใช้ได้ทันที)
7) รองรับ Palm Portable Keyboard	ใช้ได้ (ต้องติดตั้ง Driver)	ใช้ได้ (ต้องติดตั้ง Driver)
8) ใช้ได้กับ OS 2.0 – 4.0	ได้	ได้
9) เปลี่ยนเมนูให้เป็นภาษาไทย	ได้ (ต้องติดตั้ง Plug – in ภาษาไทยเพิ่มเติม)	ได้ (ต้องติดตั้ง โปรแกรม Multiface พร้อมกับ Plug – in ภาษาไทยเพิ่มเติม)
10) สามารถยกเลิกการใช้งานแบบชั่วคราวได้	ไม่ได้	ได้
11) การใช้งานกับ โปรแกรม WordSmith และ Wapman	ได้	ได้
12) สามารถแสดงผลเป็นพุทธศักราช	ได้	ได้
13) รองรับ Web Clipping applications	ได้	ได้
14) On Screen Keyboard	มีให้เลือกหลายแบบ (เลือกติดตั้งได้เพียงครั้งละแบบเท่านั้น)	มีเพียงแบบเดียว
15) ใช้งานกับ โปรแกรม AvantGo	ได้	ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่าง ThaiPos และ ThaiHack (ต่อ)

คุณสมบัติ	ThaiPos	ThaiHack
16) ความสามารถในการตัดคำภาษาไทย	ได้	ไม่ได้
17) การจัดเรียงภาษาไทย / อังกฤษ ใน Address Book	ได้(ต้องติดตั้งโปรแกรม ThaiPos Dict)	ได้(ต้องติดตั้งโปรแกรม Address Thai)
18) ความเร็วของการแสดงผลภาษาไทย	เร็วกว่า ThaiHack เล็กน้อย	ช้ากว่า ThaiHack เล็กน้อย

2.7 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนเครื่องปาล์มมีอยู่เป็นจำนวนมาก ในบทความนี้จึงขอแบ่งกลุ่มโปรแกรมต่าง ๆ ดังนี้

2.7.1 เครื่องมือพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย C และ C++ เช่น

□ CodeWarrior

เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ผลิตโดยบริษัท Metroworks ซึ่งมีเวอร์ชันที่พัฒนาทั้งบน Windows และ Macintosh โดย environment ในการพัฒนาจะคล้ายคลึงกับ C++ ของบริษัท Microsoft และ Borland แต่มีความแตกต่างกันเนื่องจากความต้องการ environment ของ Palm OS เอง นอกจากนี้ตัวอย่าง Source Code ใน SDK (Software Development Kit) ส่วนใหญ่ต้องการ CodeWarrior และหนังสือที่ผลิตออกมาที่อ้างถึง CodeWarrior มีเป็นจำนวนมาก

□ PRC – Tools

เป็นเครื่องมือที่พัฒนาบนพื้นฐานของ GCC Compiler สำหรับการพัฒนาโปรแกรมบน Palm OS เป็นฟรีแวร์ที่ได้รับการสนับสนุนจาก Palm Computing PRC – Tools สามารถรันบน 32 – bit Windows และ Linux หรือ Unix ได้

□ PocketC

เป็นคอมไพเลอร์ภาษา C ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นมาสำหรับ Windows CE และ Palm Computing ซึ่งมีฟังก์ชันและไลบรารีทั้งทางด้าน database graphic และ serial I/O สนับสนุน Palm OS ตั้งแต่เวอร์ชัน 2 เป็นต้นไป PocketC เป็นคอมไพเลอร์ประเภทแชร์แวร์

2.7.2 เครื่องมือพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยภาษาระดับสูงอื่น ๆ เช่น

□ Java

มีอยู่หลายแอปพลิเคชันที่ได้นำเอา Java มาพัฒนาบนเครื่องปาล์ม แต่ Java Virtual Machine เวอร์ชันเต็มก่อนข้างเปลือง memory และ ต้องการความสามารถของ CPU สูง ซึ่งทั้งสองสิ่งที่กล่าวมา เป็นสิ่งที่ขาดแคลนในปาล์ม มีเพียงไม่กี่ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ภาษานี้เช่น

- VisualAge Micro Edition เป็นเครื่องมือพัฒนาที่มีรากฐานมาจาก VisualAge for Java ของบริษัท IBM ซึ่งรวมองค์ประกอบของ IDE ที่สามารถรันได้บน Windows และ Linux

□ Basic

- NSBasic/Palm เป็น Visual Development Tool สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันในรูปแบบภาษา Basic มี Windows IDE ที่ประกอบด้วย Full GUI Builder และ debugger โดยสร้างเป็นไฟล์นามสกุล PRC

- AppForge พัฒนาและเขียนโค้ดในรูปแบบ Microsoft Visual Basic โดยทำงานร่วมกับ Microsoft Visual Basic เพื่อการพัฒนาแอปพลิเคชัน

□ Pascal

- PocketStudio เป็นเครื่องมือในการพัฒนาบนแพลตฟอร์มที่นำเอา environment ซึ่งมีลักษณะคล้าย Delphi มาใช้งาน

2.7.3 เครื่องมือพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล เช่น

□ Satellite Forms

เป็น Visual Rapid Delopment Tool สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันในรูปแบบภาษา Basic ซึ่งสามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูลอื่น ๆ ได้เช่น MS Access, Oracle โดยมี ActiveX Control ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์โมดูลที่ใช้ในการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างเครื่องปาล์มและเครื่องพีซี

□ IBM DB2 Everyplace

เป็น Graphical Rapid Application Delopment Tool สำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อทำงานร่วมกับฐานข้อมูล DB2 ซึ่งเป็นฐานข้อมูลระดับองค์กรของ IBM

□ Flat – File Database Managers

ได้แก่ โปรแกรม Jfile, MobileDB DB และ ThinkDB ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สามารถแปลงข้อมูลระหว่างไฟล์ที่มีฟอร์แมตเป็น PDB และ ไฟล์ CSV (Comma Separated Value คือ ไฟล์ที่บรรจุตัวอักษรซึ่งใช้เครื่องหมายจุดภาคเป็นตัวแบ่งฟิลด์และแต่ละรายการจะใช้นาที 1 บรรทัด) โดยการ import หรือ export จากเครื่องพีซี หรือ import/export ระหว่างไฟล์ PDB และ MS Access บนเครื่องพีซีก็ได้

นอกจากนี้ยังมีโปรแกรมยูลิตีที่ช่วยในเรื่องการพิมพ์ ดังนี้

1. PrintBoy

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมจะประกอบด้วย PrintBoy และ BPMConfig ซึ่งเป็นส่วนของการติดตั้งไดรฟ์เวอร์ของเครื่องพิมพ์ โดยเชื่อมต่อได้ทั้งทางพอร์ตอนุกรมและอินฟราเรด

ความสามารถ :

- สามารถพิมพ์ข้อมูลประเภท Database ซึ่งใช้คู่กับ ThinkDB V2.04 ข้อมูล E – Book และใช้พิมพ์งานร่วมกับ โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานมาตรฐานในเครื่องได้
- ใช้งานกับภาษาไทยได้ เหมาะกับเครื่องพิมพ์ดอตเมตริกซ์ โดยใช้อุปกรณ์ InfraReady Adapter ช่วย

จุดอ่อน :

- การติดตั้งลักษณะหน้าการพิมพ์ การเลือกฟอนต์ หมายเหตุ รุ่น จะได้เพียงข้อมูลมาตรฐานเท่านั้น

2. PalmPrint

เป็นโปรแกรมการพิมพ์ที่มีลูกเล่นหลายอย่าง สามารถพิมพ์กับเครื่องพิมพ์ HP, Cannon, Pocket Jet ได้และเชื่อมต่อได้ทั้งทางพอร์ตอนุกรมและอินฟราเรด

ความสามารถ :

- ใช้งานร่วมกับ โปรแกรมประยุกต์มาตรฐานได้
- มี 3 ฟอนต์ คือ Courier, Times, Helvetica ได้ขนาด 9, 10, 12 Point เป็นมาตรฐาน และสามารถดาวน์โหลดฟอนต์เพิ่มเติมได้
- กำหนดจำนวนบรรทัดต่อหน้าได้
- สามารถเลือกพิมพ์ได้ทั้งแนวตั้ง และแนวนอน
- สามารถส่ง Escape Code เพื่อควบคุมการพิมพ์ได้
- เหมาะกับเครื่องพิมพ์ Laser หรือ DeskJet

จุดอ่อน :

- เนื่องจาก PalmPrint สามารถส่ง Escape Code เพื่อควบคุมการพิมพ์ได้นั้น ต้องใช้อักษรควบคุมคือ <<, >> ซึ่งตรงกับ ‘ซ’ และ ‘ป’ ทำให้ไม่สามารถพิมพ์ตัวอักษรภาษาไทยสองตัวนี้ได้

3. TealPrint

เป็นโปรแกรมที่พิมพ์ได้ทั้งเท็กซ์โหมดและกราฟิกโหมด ซึ่งอาศัยการส่งข้อมูลให้ส่วนซอฟต์แวร์บนเครื่องพีซี โดยการรันโปรแกรม PCSpool ที่มากับ TealPrint และอาศัยการ HotSync

ความสามารถ :

เอกสารนี้เป็นเอกสารใช้งานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์มาตรฐานได้นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สามารถเลือกขนาดกระดาษและพิมพ์ได้ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง
- สามารถดาวน์โหลดไดรฟ์เวอร์เครื่องพิมพ์ และส่วนพอนต์เพิ่มเติมเพื่อใช้งานได้
- ใช้งานกับภาษาไทยได้ดี

จุดอ่อน :

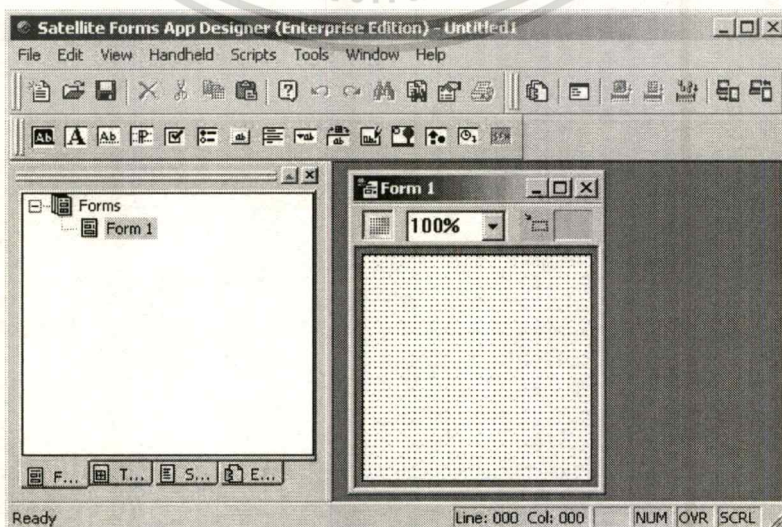
- ต้องอาศัยซอฟต์แวร์บนเครื่องพีซีจึงจะทำการพิมพ์ได้

2.8 Satellite Forms

เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้งานบนเครื่องปาล์มที่มีรูปแบบเป็น Forms-based application development environment ซึ่งพัฒนาโดย Puma Technology รูปแบบการพัฒนาคล้ายคลึงกับ Visual Basic โดยอาศัยภาษา Basic-Script ซึ่งง่ายต่อการเรียนรู้ เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมของ Satellite Forms เป็นการรวมกันระหว่างเครื่องมือในการสร้างไฟล์ที่พร้อมใช้งานบนเครื่องปาล์มได้ทันที ลักษณะเช่นนี้เราเรียกว่า Compile และ Make ในตัว คือการพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้งานบน Palm OS Platform จะเป็นเรื่องที่ง่าย โดยคอนโทรลต่างๆ ที่เรากำหนดไว้ตอนออกแบบ (Design Time) จะถูกใช้งานและปรากฏตอนปฏิบัติการ (Run Time) เช่นกัน เราสามารถใช้เครื่องมือพัฒนาโปรแกรมทางด้านฐานข้อมูลได้ ประกอบกับความสามารถเพิ่มเติมในการใช้งาน SFX Extension เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการพัฒนาโปรแกรม

Satellite Forms มีส่วนประกอบหลักที่สำคัญ 4 ส่วน ดังนี้

2.8.1. *App Designer* เป็นตัวสร้างโปรแกรมสำหรับ Palm OS มีลักษณะเป็น Integrated Development Environment (IDE) ซึ่งผนวกความสามารถในการสร้างฟอร์มและตารางข้อมูลให้สัมพันธ์กับฟอร์มที่สร้างขึ้นมา ลักษณะของ App Designer แสดงดังรูปที่ 2.4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรูปีที่ 2.4 ลักษณะของ App Designer อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลที่ปรากฏในฟอร์มมีทั้งในส่วนที่เป็นข้อความคงที่ และส่วนที่สามารถดึงข้อมูลจากตารางมาแสดงผ่านคอนโทรลต่างๆ โดยแต่ละฟอร์มที่ถูกสร้างขึ้นนั้นจะเชื่อมโยงกับตารางได้ 1 ตาราง










ฟอร์มมีรายละเอียดของฟร็อบเพอร์ตี้ ดังต่อไปนี้

- Name of Form : เป็นการกำหนดชื่อของฟอร์ม และเราจะใช้เป็นชื่อในการอ้างอิงถึงฟอร์มดังกล่าว เมื่อมีการใช้งานในส่วนต่างๆ
- Number of Pages : จำนวนหน้าในหนึ่งฟอร์ม ซึ่งสามารถออกแบบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันให้อยู่ในฟอร์มเพียงฟอร์มเดียวได้
- Linked Table : เชื่อมตารางข้อมูลให้แก่ฟอร์ม
- User Permissions : กำหนดรายละเอียดเมื่อมีการเชื่อมตารางเข้ามาในฟอร์ม ได้แก่ Create Record, Delete Record, Delete Last Record, Modify, Navigate

2.8.1.2 Control Palette

เป็นกลุ่มเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างหน้าจออินเทอร์เฟซซึ่งมีลักษณะเป็น GUI (Graphic User Interface) ที่เกี่ยวข้องกับการป้อนและแสดงข้อมูลบนแอปเจ็ตฟอร์มมีดังนี้



ตารางที่ 2.2 แสดงกลุ่มคอนโทรลที่มีการใช้งานใน App Designer

คอนโทรล	ชื่อคอนโทรล	การใช้งาน
	Title	แสดงข้อความตรงส่วนบนของฟอร์มหรือเพจ (Page)
	Text	แสดงข้อความที่ไม่สามารถเปลี่ยนหรือแก้ไขข้อความได้เมื่อใช้งานบนเครื่องปาล์ม
	Edit	สามารถใช้ในการป้อนข้อมูลใน 1 บรรทัด
	Paragraph	สามารถป้อนข้อมูลได้มากกว่า 1 บรรทัด
	Check Box	กำหนดการเลือกให้มีการเลือกได้หนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งเมื่อโปรแกรมทำงาน
	Radio Button	สามารถเลือกได้เพียงแค่นั้น
	Button	ใช้ในการกำหนดให้ทำงานตามที่ต้องการ
	List Box	แสดงข้อมูลในรูปแบบ List Box ซึ่งเกี่ยวข้องกับตารางข้อมูล
	Drop List	แสดงข้อมูลในรูปแบบ Drop List โดยเลือกกราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารในไว้ใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า

ไม่ว่ากรณีใดตงสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงกลุ่มคอนโทรลที่มีการใช้งานใน App Designer (ต่อ)

คอนโทรล	ชื่อคอนโทรล	การใช้งาน
		การได้เพียงหนึ่งรายการใน Drop List
	Lookup	แสดงข้อมูลใน Lookup Table เป็นลักษณะอ่านได้อย่างเดียว
	Ink	สามารถให้ผู้ใช้งานกำหนดการเขียนเองได้อย่างอิสระเช่น ลายเซ็น
	Bitmap	ใช้ในการแสดงภาพ Bitmap
	Graffiti Shift Indicator	มีลักษณะการใช้งานเช่นเดียวกับคีย์บอร์ด Shift, Caps Lock เกี่ยวข้องกับการเขียนตัวอักษร Graffiti ในโหมด Shift และ Caps Lock
	Auto Stamp	ใช้ในการเพิ่มวันที่ หรือเวลาอัตโนมัติลงบนคอลัมน์ในส่วนของตารางข้อมูล นอกจากนี้เรายังสามารถที่จะแสดงได้บนฟอร์มจากการเพิ่มหรือแก้ไขผ่านทางคอนโทรล Edit ที่จะลิงก์ผ่านทาง data source และคอนโทรล Auto Stamp
	SFX Custom	คอนโทรลชนิดพิเศษที่สร้างเพิ่มเติมได้ ก่อนที่ใช้งานจะต้องเพิ่ม SFX Extension เข้ามาในแอปพลิเคชันก่อน

2.8.1.3 Tables

เป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งในการพัฒนาโปรแกรม โดยที่ Tables จะใช้ในการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมที่เราได้สร้างขึ้นมาโดยการได้ซึ่งตารางนั้นมี 2 วิธีคือ

- การสร้างตารางขึ้นเอง โดยเลือกรายการ Insert Table ที่เมนู
- การสร้างตารางจากการนำเข้าฐานข้อมูลภายนอกโดยผ่านทาง ODBC Connection ทั้ง Data Source และ Driver

ตารางที่เกิดขึ้นใน Satellite Forms เป็นตารางที่ไม่ได้มีลักษณะเป็น Relational คือ ไม่มี Entity Integrity Rule และ Referential Integrity Rule ดังนั้นในส่วนของการแสดงข้อมูลที่มีลักษณะเป็น master/detail จะอาศัยการใช้พรีอ็อปเพอร์ตี้ของคอนโทรลต่างๆ ในการกรอง

เอกสารนี้เป็นข้อมูล (filter) เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างกัน นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดงชนิดของข้อมูล

ชนิดข้อมูล	รายละเอียดของชนิดข้อมูล
Character	ข้อมูลเป็นตัวอักษร ข้อความ ตัวเลข และสัญลักษณ์พิเศษ
Numeric	ข้อมูลเป็นจำนวนตัวเลข ใช้คำนวณได้
True/False	ข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่งระหว่าง True และ False (โดยกำหนด T เท่ากับ True และ F เท่ากับ False)
Date	ข้อมูลชนิดวันที่ อยู่ในรูปแบบของ mm/dd/yy บน App Designer สำหรับบนเครื่องปาล์มจะแสดงตามรูปแบบที่เรา กำหนดไว้
Time	ข้อมูลชนิดเวลาเท่านั้น มีรูปแบบ HH:MM am/pm บน App Designer สำหรับบนเครื่องปาล์มจะแสดงตามรูปแบบที่เรา กำหนดไว้
Ink	ข้อมูลที่ใช้ในคอนโทรล Ink ที่เกิดจากการวาดเส้นอิสระ และข้อมูลดังกล่าวเป็นชนิด OLE Object บนเครื่องพีซี
Time Stamp	ชนิดข้อมูล 8-bit integer ซึ่งจะใช้ได้กับข้อมูลในตารางข้อมูลของ Oracle Lite (ฐานข้อมูล Oracle ที่ใช้สำหรับ Handheld PC)

2.8.1.4 Scripts

เป็นส่วนที่มีการเขียนโค้ดควบคุมการทำงานที่เกี่ยวข้องกับฟอร์มและคอนโทรลต่างๆ เราสามารถที่จะเขียนโค้ดควบคุมการทำงานหรือใช้ event ที่เกี่ยวข้องกับฟอร์มหรือคอนโทรลได้ โดยภาษาที่ใช้มีลักษณะคล้ายคลึงกับภาษา Basic โดย Syntax ของการเขียนจะถูกตรวจสอบเมื่อมีการกดปุ่มบันทึก (save) โปรแกรมนั่นเอง

2.8.1.5 Extension

เนื่องจากการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย Satellite Forms จะมีขีดจำกัดในบางเรื่องที่ Satellite Forms ไม่สามารถที่จะทำได้ การพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษา Basic ซึ่งในตัวภาษาจะมีขีดความสามารถในระดับหนึ่งเท่านั้น ดังนั้น SFX Extensions จึงเป็น API (Application Programming Interface) ที่ช่วยเสริมความสามารถให้กับโปรแกรมโดยถูกพัฒนาด้วย Metrowork Code Warrior สำหรับ Palm OS Platform ในรูปแบบภาษา C เราสามารถใช้ extension เพื่อกระทำกับข้อมูล สร้างวิธีการทำงานที่มีความซับซ้อน สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างคอนโทรลขึ้นเองได้ และควบคุมฟังก์ชันการทำงานอื่นๆ ได้อย่างมากมาย เราแบ่ง extension ออกเป็น 2 แบบคือ

- SFX Plug-ins เป็นฟังก์ชันหรือพรซีเยอร์ และเรียกด้วยสคริปต์ของ Satellite Forms ซึ่งไม่มีส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานที่เป็น GUI
- SFX Control เป็นคอนโทรลที่จะถูกเพิ่มเติมเข้ามาได้ในระหว่างการออกแบบ (Design Time) และ SFX Extension ชนิดนี้จะมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานในลักษณะ GUI

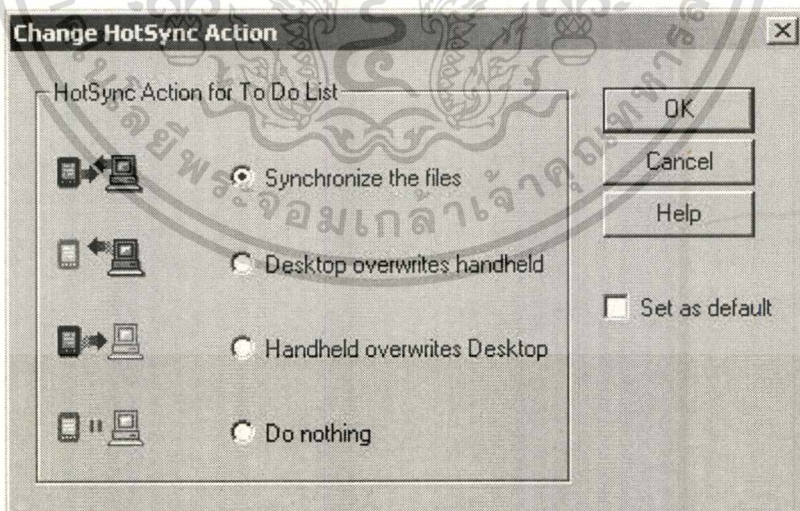
SFX ที่มีมากับ Satellite Forms จะอยู่ในโฟลว์เดอร์ C:\Program Files\Satellite Forms SE\Extensions\Puma โดยที่ไฟล์ SFX Extensions จะมีนามสกุลเป็น .PRC

2.8.2. Conduit เป็นโปรแกรมที่รับผิดชอบในการแลกเปลี่ยนข้อมูลของแต่ละโปรแกรมระหว่างเครื่องปาล์มและพีซี ซึ่งโปรแกรมมาตรฐานทั้งสี่ของเครื่องปาล์มต่างก็จะมี conduit ของตัวเอง ซึ่งเราสามารถที่จะกำหนดให้ทำงานหรือหยุดการทำงานได้

ภายหลังที่มีการติดตั้งโปรแกรม Palm Desktop Version 4.0.1 ซึ่งจะได้โปรแกรมต่างๆ ดังนี้

2.8.2.1 Palm Desktop เป็นโปรแกรมมาตรฐานสำหรับการจัดการข้อมูลส่วนตัวบนเครื่องพีซี

2.8.2.2 HotSync Manager จัดการการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเครื่องปาล์มและพีซี โดยสามารถกำหนดการแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ดังนี้ ตามรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 กำหนดการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเครื่องปาล์มและพีซี

- Synchronize the files เป็นการกำหนดให้เครื่องปาล์มและพีซีแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อให้เครื่องทั้งสองมีข้อมูลเหมือนกัน (Synchronize)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Desktop overwrites handheld โปรแกรมจะนำข้อมูลจากเครื่องพีซีบันทึกลงบนเครื่องปาล์มโดยไม่มีเงื่อนไข ข้อมูลใหม่ที่อยู่บนเครื่องปาล์มจะถูกลบทันที
- Handheld overwrites Desktop ในกรณีที่โปรแกรม Palm Desktop บนเครื่องพีซีอาจมีการสูญหายหรือเสียหายเกิดขึ้น เราสามารถถ่ายโอนข้อมูลจากเครื่องปาล์มลงมายังเครื่องพีซีได้
- Do Nothing เราสามารถลดเวลาในการ Hotsync ได้โดยกำหนดให้เครื่องไม่ต้องแลกเปลี่ยนข้อมูลในโปรแกรมที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

2.8.2.3.Tool ใช้ในการติดตั้ง โปรแกรมลงบนเครื่องปาล์ม

2.8.2.4 Mail Setup สำหรับแลกเปลี่ยนจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างเครื่องปาล์มและโปรแกรมรับ-ส่งจดหมาย (E-mail Client)

2.8.3. Satellite Forms Hotsync Extension ActiveX Control

Satellite Forms Hotsync Extension ActiveX Control อนุญาตให้เราสามารถมีกิจกรรมต่างๆ ในขั้นตอนการ hotsync ของเครื่องปาล์ม ซึ่งทำให้เราสามารถนำเข้าข้อมูลทั้งที่เป็นตารางและแอปพลิเคชันระหว่างเครื่องปาล์มและพีซีได้ โดย ActiveX Control ดังกล่าวจะถูกติดตั้งและรีจิสเตอร์ในเครื่องพีซีอย่างอัตโนมัติระหว่างที่มีการติดตั้งโปรแกรม Satellite Forms เพื่อให้สามารถใช้งานคอนโทรลนี้ได้ จะต้องมีการสร้างคอมโปเน้นท์จากไฟล์ SfrmAx40.ocx ซึ่งจะมองเห็นในระหว่างการออกแบบหน้าจอ โดยฟอร์มที่มีคอนโทรลนี้อยู่จะทำงานเมื่อมีการ hotsync เกิดขึ้น นั่นคือมีการกดปุ่ม hotsync

Events ของคอนโทรลจะมีเพียง event เดียวคือ HotSyncStatus ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อมีการกดปุ่ม hotsync โดยคอนโทรลนี้จะทำงานได้เมื่อมีการกำหนดพรีอปรเตอร์ที่ Enabled = True แล้ว

HotSyncStatus Event จะมีการกำหนดพารามิเตอร์ไว้ 2 ค่าคือ StausCode และ Param โดย StatusCode จะเป็นตัวกำหนด HotSync Event ที่จะเกิดขึ้นและ Param เป็นพารามิเตอร์ที่มีความแตกต่างกันขึ้นกับ StatusCode

ตารางที่ 2.4 การกำหนด HotSyncStatus Event

StatusCode	Parameter	ความหมาย
Status_HotSyncStart (value = 1)	-	การทำงานของ hotsync ได้เริ่มขึ้นและ conduit พร้อมทั้งจะมีการรับคำสั่ง
Status_HotSync- CommandComplete (value = 3)	0 หรือ 1	สถานะการส่งผ่านไฟล์ได้ทำสำเร็จหรือไม่ ถ้าสำเร็จ Param จะเป็น 1 แต่ถ้าไม่จะเป็น 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ

ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 การกำหนด HotSyncStatus Event (ต่อ)

StatusCode	Parameter	ความหมาย
Status_HotSyncEnd (value = 2)	0 หรือ 1	สถานะการทำงาน hotsync สิ้นสุดแล้วหรือไม่ โดยถ้าสิ้นสุดสมบูรณ์แล้ว Param เป็น 1 แต่ถ้าล้มเหลวจะเป็น 0

เมทรูดของ Satellite Forms HotSync Extension ActiveX Control มีดังนี้

2.8.3.1 เมทรูดของการส่งไฟล์

- CopyTableToPalmPilot : เมทรูดในการสำเนาข้อมูลจากตาราง intermediate (ตารางที่ใช้เชื่อมโยงระหว่างเครื่องปาล์มและพีซี)
- GetTableFromPalmPilot : เมทรูดในการดึงตารางข้อมูลจากเครื่องปาล์มไปยังตาราง intermediate
- CopyAppToPalmPilot : เมทรูดในการสำเนาแอปพลิเคชันไปยังเครื่องปาล์ม โดยไฟล์แอปพลิเคชันจะเป็นนามสกุล PDA
- InstallPrcFileToPalmPilot : เมทรูดในการติดตั้งไฟล์นามสกุล PRC หรือ PDB ไปยังเครื่องปาล์ม

2.8.3.2 เมทรูดในการจัดการผู้ใช้งาน

- HsCommitChanges : เมทรูดเพื่อใช้บันทึกการเปลี่ยนแปลงข้อมูลทั้งหมดให้แก่ผู้ใช้งาน
- HsAbandonChanges : เมทรูดเพื่อใช้ในการเพิกเฉยการเปลี่ยนแปลงข้อมูลสำหรับผู้ใช้งาน
- HsGetFirstUser : เมทรูดที่ให้ข้อมูลของผู้ใช้งานคนแรกในลิสต์ของ Hotsync Manager
- HsGetNextUser : เมทรูดที่ให้ข้อมูลของผู้ใช้งานคนถัดมาในลิสต์ของ Hotsync Manager
- HsFindUserById : เมทรูดที่ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานโดยค้นหาตาม User Id
- HsAddUser : เมทรูดที่ใช้ในการสร้างผู้ใช้งานคนใหม่ในลิสต์ของ Hotsync Manager
- HsDeleteUser : เมทรูดที่ใช้เพื่อลบข้อมูลผู้ใช้งานจากลิสต์ของ Hotsync Manager
- HsRenameUser : เมทรูดที่ใช้เพื่อเปลี่ยนชื่อผู้ใช้งานในลิสต์ของ Hotsync Manager

2.8.4. Satellite Forms Engine ใช้เพื่อให้สามารถรันแอปพลิเคชันบนเครื่องปาล์มได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาการออกแบบแอปพลิเคชันบนเครื่องปาล์ม

สิ่งที่ควรคำนึงถึงและนำมาพิจารณาในการพัฒนาและออกแบบแอปพลิเคชันบนเครื่องปาล์มเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องพีซีแล้วนั้น มีอยู่หลายปัจจัยดังนี้

2.9.2 ความคาดหวังในการใช้งาน (Expectation Of Performance)

ผู้ใช้งานโปรแกรมแอปพลิเคชันบนเครื่องพีซีมักไม่รังเกียจที่จะต้องรอคอยในการโหลดโปรแกรมขึ้นมาใช้งาน เนื่องจากผู้ใช้งานมีการวางแผนในการใช้แอปพลิเคชันไว้แล้วในช่วงเวลาหนึ่ง จึงสังเกตว่าผู้ใช้งานจะนั่งอยู่กับที่ที่หน้าจอไม่ไปไหน

ในขณะที่ผู้ใช้งานปาล์ม ต้องการข้อมูลเพียงบางส่วนอย่างรวดเร็ว เช่น เบอร์โทรศัพท์ หรือการบันทึกข้อมูลเล็กๆ น้อยๆ ซึ่งไม่ได้อยู่กับที่ ดังนั้นผู้ใช้งานไม่อาจรอคอยการโหลดโปรแกรมขึ้นมาได้ ดังนั้นความเร็วและประสิทธิภาพในการใช้งานจึงเป็นหัวใจหลักที่ทำให้แอปพลิเคชันบนปาล์มประสบความสำเร็จ การออกแบบหน้าจอการใช้งานควรจะมีรูปแบบที่ง่ายและใช้งานได้อย่างรวดเร็ว

2.9.3 ข้อจำกัดในการป้อนข้อมูล (Limited input methods)

ระบบงานบนเครื่องพีซีต้องการข้อมูลที่บันทึกเข้าไปเป็นจำนวนมาก ดังนั้นคีย์บอร์ดและหน่วยประมวลผลกลางที่รวดเร็วทำให้ผู้ใช้สามารถบันทึกข้อมูลเข้าไปในเครื่องได้ง่ายและเป็นจำนวนมากในระยะเวลานั้น ๆ แต่ในขณะที่เครื่องปาล์มไม่มีคีย์บอร์ด และถึงแม้จะมี third-party ที่ add-on คีย์บอร์ดได้ อย่างเช่น Newton และยังมี Palm Portable Keyboards ผู้ใช้งานส่วนใหญ่ก็ยังคงถนัดที่จะใช้ Stylus และการเขียนแบบ Graffiti บนหน้าจออยู่ดี ถึงแม้การเขียนแบบ Graffiti นี้จะทรงพลังและสามารถเรียนรู้ได้ แต่มันก็ยังคงช้ากว่าการบันทึกข้อมูลโดยการเขียน เทคโนโลยี HotSync เป็นวิธีการง่ายๆ ที่จะได้รับข้อมูลจำนวนมากจากเครื่องปาล์ม ซึ่ง Palm OS ได้ถูกออกแบบในแนวคิดที่ว่าผู้ใช้สามารถส่งผ่านข้อมูลไปยังเครื่อง desktop สำหรับประเภทงานหนึ่งๆ ได้ อย่างไรก็ตามจะต้องมีการออกแบบหน้าจอการใช้งานที่เหมาะสมกับการใช้งานในการบันทึกข้อมูลได้อย่างรวดเร็วบนอุปกรณ์ที่มีอยู่

2.9.4 หน้าจอที่มีขนาดเล็ก (Small Screen Size)

เครื่อง desktop มีหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ และสามารถรันงานได้ที่ resolution ต่ำสุดคือ 640 x 480 pixels ดังนั้นการแสดงผลข้อมูลเป็นจำนวนมากและหน้าจอ interface ที่ซับซ้อนบนพื้นที่ว่างนั้นย่อมทำได้ง่าย แต่สำหรับเครื่องปาล์มซึ่งมีหน้าจอยาวเพียง 6 ซม. และมี resolution 160 x 160 pixels ซึ่งขนาดของหน้าจอมีขนาดที่สามารถเก็บไว้ในกระเป๋าเสื้อเจ็ต ดังนั้นการออกแบบแอปพลิเคชันบนหน้าจอที่มีขนาดจำกัดนี้จึงเป็นเรื่องที่ทำทนาย การแสดงผลข้อมูลได้อย่างถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญมากกว่าการจัดข้อมูลให้มีขนาดพอเหมาะ กับหน้าจอ ดังนั้นเราต้องคำนึงถึงการแสดงผลของข้อมูลบนหน้าจอได้อย่างเพียงพอและใช้งานง่ายประกอบกันด้วย

อย่างเช่น การ scroll หน้าจอไปมาอาจสร้างความสับสนในการใช้งาน ผู้ออกแบบจำต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ด้วย

2.9.5 การใช้พลังงานและหน่วยประมวลผล (Battery and Processor Power)

เครื่องปาล์มสามารถทำงานอยู่ได้โดยอาศัยพลังงานของแบตเตอรี่ ซึ่งเป็นข้อจำกัดสำหรับหน่วยประมวลผลให้ทำงานได้ช้ากว่าเครื่องพีซี

2.9.6 ข้อจำกัดของหน่วยความจำ (Limited Memory)

เนื่องด้วยราคาของ Memory ในเครื่องพีซีลดต่ำลงเรื่อย ๆ จึงทำให้เราสามารถเลือกซื้อเพื่อนำมาใช้ร่วมกับแอปพลิเคชัน และสามารถโหลดข้อมูลขนาดใหญ่เข้าไปใน RAM ได้มากขึ้น ในขณะที่เครื่องปาล์มมีข้อจำกัดในการใช้เนื้อที่ใน Memory เพื่อรันแอปพลิเคชัน ใน Palm OS 3.0 และรุ่นถัดมามีเนื้อที่ใน Memory น้อยกว่า 36 KB สำหรับการจัดสรรเนื้อที่แบบ dynamic ตัวแปรแบบ global และตัวแปรแบบ static และยิ่งเวอร์ชันก่อนหน้านั้นของ Palm OS ก็ยังมีเนื้อที่เสกกลงไปอีก ดังนั้นการเขียนแอปพลิเคชันให้สามารถทำงานกับเวอร์ชันเดิม ๆ ได้เป็นสิ่งที่ควรระมัดระวัง

2.9.7 RAM เป็นหน่วยความจำถาวร (RAM as permanent data storage)

ในเครื่องพีซีนั้นเรามี hard drives ที่สามารถเก็บข้อมูลถาวรได้เป็นจำนวนมาก แต่สำหรับเครื่องปาล์มมีข้อจำกัดในเรื่องของเนื้อที่ในการจัดเก็บ เพราะมันจัดเก็บแอปพลิเคชันและข้อมูลใน RAM หน่วยความจำที่ใช้งานได้ของปาล์มอยู่ในช่วงระหว่าง 128 KB (ในเครื่อง Pilot 1000) และ 8 MB ในเครื่อง Palm IIIxe หรือ Visor Deluxe ด้วยข้อจำกัดนี้แสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันต้องมีขนาดเล็กเท่าที่เป็นไปได้ หลีกเลี่ยงการใช้ features ที่ไม่ค่อยได้มีการใช้งานออก คือถ้า feature นั้นถูกใช้เพียงไม่กี่ครั้งประมาณ 20% ของการใช้งาน ก็ควรจะลบมันทิ้งไป และข้อมูลที่ถูกจัดเก็บจะลดลงเมื่อเรามีการ HotSync ข้อมูลไปยังเครื่องพีซี

2.10 การนำไปใช้ประโยชน์

ในปัจจุบันปาล์มเริ่มเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันและงานด้านต่างๆ มากขึ้น การประยุกต์เพื่อนำปาล์มมาใช้งานในการพัฒนาจึงเกิดขึ้นเป็นตามลำดับ อาทิเช่น

2.10.1 ปาล์มมีความสามารถในการเชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายของ Internet เพื่อรับส่งเมลล์และท่อง WWW ได้ซึ่งอาจจะเชื่อมต่อผ่านพอร์ตอินฟราเรดกับโทรศัพท์มือถือ โดยสามารถใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ Avantgo หรือ browser แบบ off-line ของปาล์ม โดยดึงเอาเว็บไซต์ต่างๆ ที่ต้องการพร้อมกับลิงค์ในเว็บไซต์นั้นมาอยู่ในปาล์ม ใ้สำหรับการใช้ Avantgo ในปาล์มน่าจะเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยผลักดัน e-commerce ให้ขยายมากขึ้น

2.10.2 ปาล์มสามารถใช้งานร่วมกับเครื่อง GPS หรือเครื่องนำทางระบบดาวเทียมได้

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์สงวนลิขสิทธิ์โดยบริษัท สยามอินเตอร์คอมโมเนี่ยล จำกัด เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

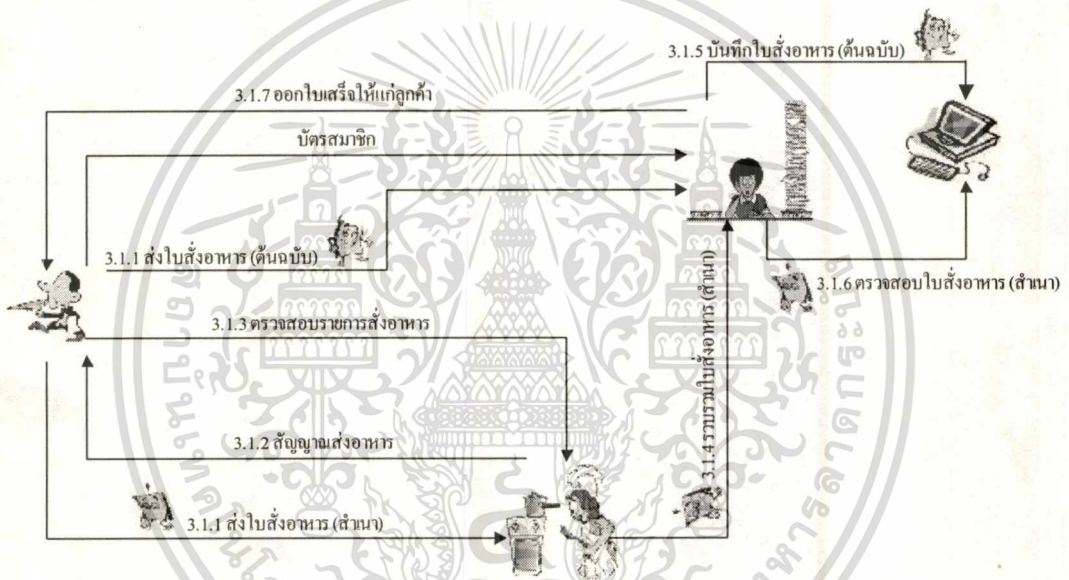
- 2.10.3 ปาล์มมีซอฟต์แวร์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการพิมพ์งานผ่านอินฟราเรดโดยไม่ต้องอาศัยสายอุปกรณ์ต่อต่ออย่างใด (ใช้ได้กับเครื่องพิมพ์ที่มีช่องอินฟราเรด)
- 2.10.4 ปาล์มมีอุปกรณ์เสริมที่สามารถทำให้ปาล์มเป็นกล่องดิจิตอลได้
- 2.10.5 ปาล์มมีซอฟต์แวร์หลายประเภทเช่น Spreadsheet เหมือน MS Excel ที่ทำให้สามารถทำงานนอกสถานที่ได้พร้อมกับโปรแกรมพิเศษอีกหลายอย่างที่สามารถทำให้ปาล์มสามารถติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์ในระยะไกลได้
- 2.10.6 ปาล์มสามารถใช้งานด้านการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book หรือ Electronic Book) โดยการแปลงเอกสารบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในรูปแบบ Text File ให้กลายเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ สามารถนำติดตัวไปอ่านที่ไหนก็ได้ตามสะดวก
- 2.10.7 ปัจจุบันได้มีการนำปาล์มไปใช้ประโยชน์ในองค์กรต่าง ๆ อย่างเช่น บริษัทวอลโว่นำปาล์มมาเพื่อใช้เพื่อตรวจสอบสภาพรถใหม่ หรือ US Postal Service ใช้ปาล์มในการตรวจสอบการจัดส่งพัสดุ และ BlueCross BlueShield เก็บข้อมูลทางการแพทย์และยา

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่

3.1 ศึกษาการทำงานในระบบปัจจุบัน

การทำงานในระบบปัจจุบันมีลักษณะที่ผสมผสานการทำงานด้วยมือและบางส่วนประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 การทำงานในระบบปัจจุบัน

- 3.1.1 บริการรับรายการสั่งอาหารจากลูกค้า โดยบันทึกรายการลงในใบสั่งอาหารที่มีสำเนา 1 ใบ ซึ่งต้นฉบับจะถูกนำส่งให้แก่ส่วนพนักงานการเงิน 1 ใบ และสำเนาอีก 1 ใบ นำส่งให้แก่แผนกทำอาหาร
- 3.1.2 แผนกทำอาหารอ่านใบสั่งอาหารที่ได้รับเข้ามา เมื่อ แล้วเสร็จในแต่ละรายการ จะมีการกดสัญญาณเพื่อเรียกบริการนำส่งอาหารให้แก่ลูกค้า โดยในแผนกนี้จะมีผู้จัดการคอยจัดการทำอาหารไว้ให้
- 3.1.3 หากลูกค้าต้องการยกเลิกรายการอาหาร บริการจะเข้าไปตรวจสอบรายการอาหารที่ส่งไป กับผู้จัดการแผนกทำอาหาร หากยังไม่ทำรายการดังกล่าวสามารถยกเลิกได้ และมีการกำหนดสัญลักษณ์ลงในใบสั่งอาหาร เพื่อให้ทราบว่ารายการดังกล่าวมีการยกเลิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.1.4 ผู้จัดการแผนกทำอาหารจะรวบรวมสำเนาใบสั่งอาหารที่รายการอาหารได้ถูกทำไปแล้วทั้งหมดในแต่ละใบกลับไปยังพนักงานการเงิน
- 3.1.5 พนักงานการเงินบันทึกรายการอาหารจากต้นฉบับที่ได้รับลงในเครื่องคอมพิวเตอร์
- 3.1.6 พนักงานการเงินนำสำเนาที่ได้จากแผนกทำอาหาร จัดเข้าชุดกับสำเนาอีกฉบับและตรวจสอบรายการอาหารในเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อกำหนดสถานะการสั่งอาหารแต่ละรายการในแต่ละโต๊ะว่าครบถ้วนถูกต้องหรือมีการยกเลิกหรือไม่
- 3.1.7 เมื่อลูกค้าต้องการชำระเงิน และยื่นบัตรสมาชิก(ถ้ามี)ให้แก่บริกร เพื่อแจ้งให้แก่พนักงานการเงินออกใบเสร็จ

3.2 วิเคราะห์การทำงานระบบใหม่

เพื่อปรับปรุงการทำงานในระบบปัจจุบัน ได้แสดงภาพรวมของระบบช่วยเหลือบริกรร้านอาหารบนเครื่องปาล์ม ดังรูปที่ 3.2 เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างบริกร พนักงานการเงินและแผนกทำอาหาร โดยมีขั้นตอนหลักในการทำงานดังรูปที่ 3.3 ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดำเนินงานบนเครื่องปาล์ม เป็นกระบวนการที่มีการทำงานบนเครื่องปาล์มทั้งสิ้น ซึ่งผู้ใช้งานจะเป็นบริกรภายในร้าน ขั้นตอนส่งผ่านข้อมูลระหว่างเครื่องปาล์มและพีซี ขั้นตอนดำเนินงานบนเครื่องพีซี

ในส่วนของการดำเนินงานบนเครื่องปาล์มนั้น ซึ่งปรากฏดังรูปที่ 3.4 ที่ประกอบด้วย

- ขั้นตอนการบันทึกข้อมูลดังรูปที่ 3.5 บริกรจะทำการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับลูกค้าที่ต้องการสมัครเป็นสมาชิกเพื่อได้รับส่วนลดพิเศษในการชำระเงิน และบันทึกข้อมูลการสั่งอาหารที่ลูกค้าสั่งอาหารเข้ามา โดยสถานะเริ่มต้นของการสั่งอาหารแต่ละรายการจะอยู่ในสถานะคอย หรือในกรณีที่ลูกค้าต้องการยกเลิกรายการอาหารที่ยังอยู่ในสถานะคอย บริกรสามารถทำการแก้ไขรายการสั่งอาหารในแต่ละรายการให้เป็นยกเลิกได้
- ขั้นตอนของการสอบถามข้อมูลผ่านเครื่องปาล์ม ดังรูปที่ 3.6 บริกรสามารถสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับ
 - ข้อมูลหมายเลขโต๊ะที่ว่าง
 - ข้อมูลรายการอาหาร โดยป้อนรหัสกลุ่มอาหารหรือส่วนผสมอาหารบางชนิด
 - ข้อมูลส่วนผสมอาหารและเครื่องดื่ม โดยป้อนรหัสอาหาร
 - ข้อมูลสรุปรายการสั่งอาหารและเครื่องดื่ม โดยป้อนหมายเลขโต๊ะ
 - ข้อมูลส่วนลดและยอดเงินในการสั่งอาหาร โดยป้อนหมายเลขโต๊ะ และรหัสสมาชิก(ถ้ามี)

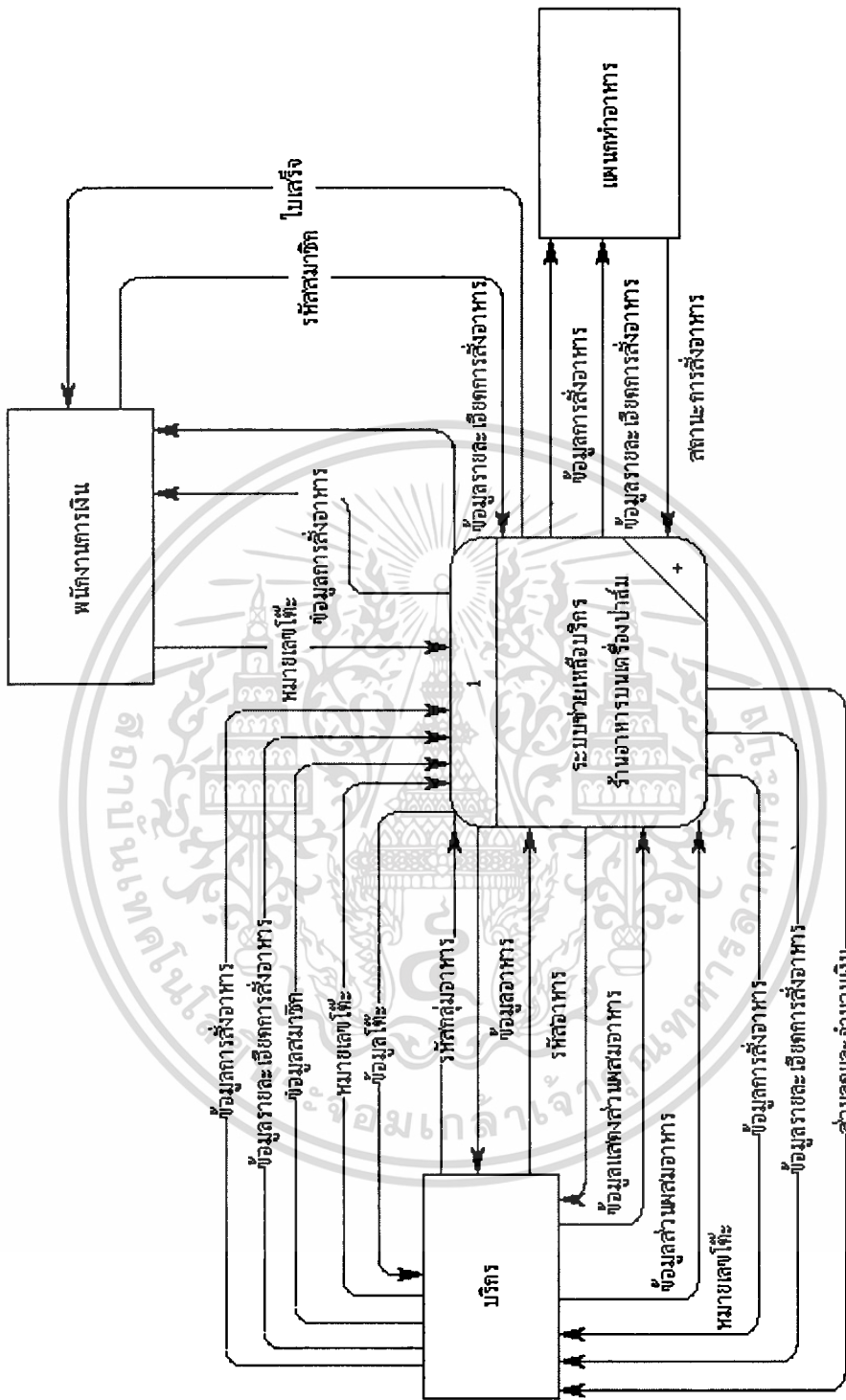
ส่วนของการส่งผ่านข้อมูลระหว่างเครื่องปาล์มและพีซี ดังรูปที่ 3.7 แบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอน

คือ เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขั้นตอนการส่งผ่านข้อมูลจากเครื่องปาล์ม ไปยังเครื่องพีซี จะถูกทำเมื่อบริกรต้องการโอนย้ายข้อมูลสมาชิก ข้อมูลการสั่งอาหาร และรายละเอียดการสั่งอาหารล่าสุดไปยังข้อมูลส่วนกลางในเครื่องพีซี
- ขั้นตอนการส่งผ่านข้อมูลจากเครื่องพีซีไปยังเครื่องปาล์ม จะถูกทำใน 2 กรณี คือ กรณีที่ 1 เมื่อต้องการข้อมูลสมาชิก ข้อมูลอาหารและเครื่องดื่ม ข้อมูลส่วนผสมอาหาร เพื่อให้บริกรพร้อมรับบริการจากลูกค้า และในกรณีที่ 2 เมื่อบริกรต้องการทราบสถานะของรายการอาหารล่าสุดที่ลูกค้าได้สั่งอาหาร

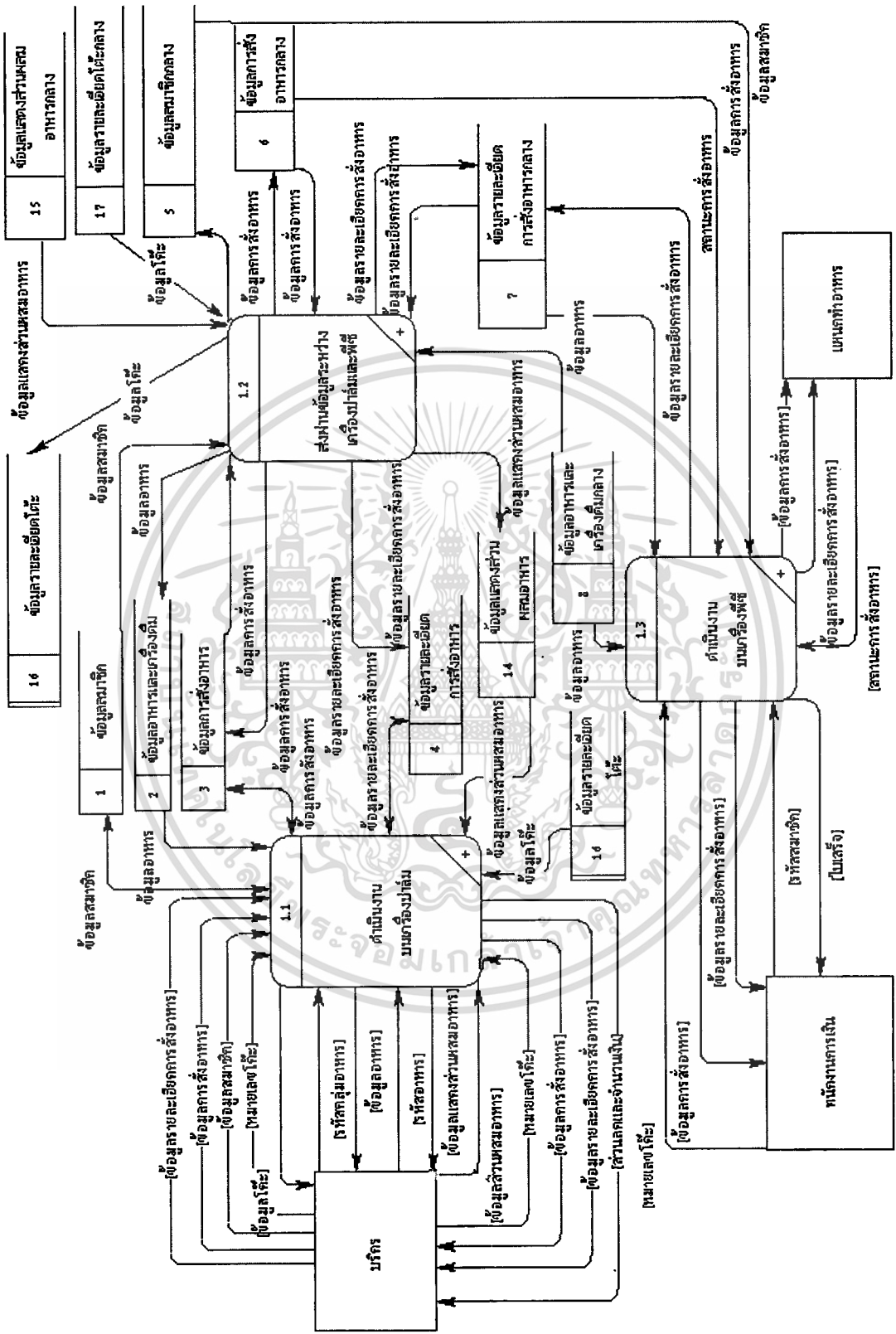
ส่วนของการดำเนินงานบนเครื่องพีซี ดังรูปที่ 3.8 ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนคือ

- ดำเนินงานการเงิน ดังรูปที่ 3.9 ซึ่งเป็นขั้นตอนที่พนักงานการเงินเป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบและบันทึกรายการสั่งอาหารและยอดเงินในแต่ละโต๊ะ แล้วทำการพิมพ์ใบเสร็จรับเงินให้แก่ลูกค้า
- ตรวจสอบรายการสั่งอาหาร ดังรูปที่ 3.10 เป็นขั้นตอนที่แผนกทำอาหารดำเนินงาน โดยตรวจสอบรายการที่ได้รับ Order เข้ามา แล้วทำการบันทึกสถานะการทำอาหารในแต่ละรายการของแต่ละโต๊ะว่าอยู่ในสถานะที่กำลังทำ หรือทำเสร็จแล้ว หรือว่าอาหารหมด



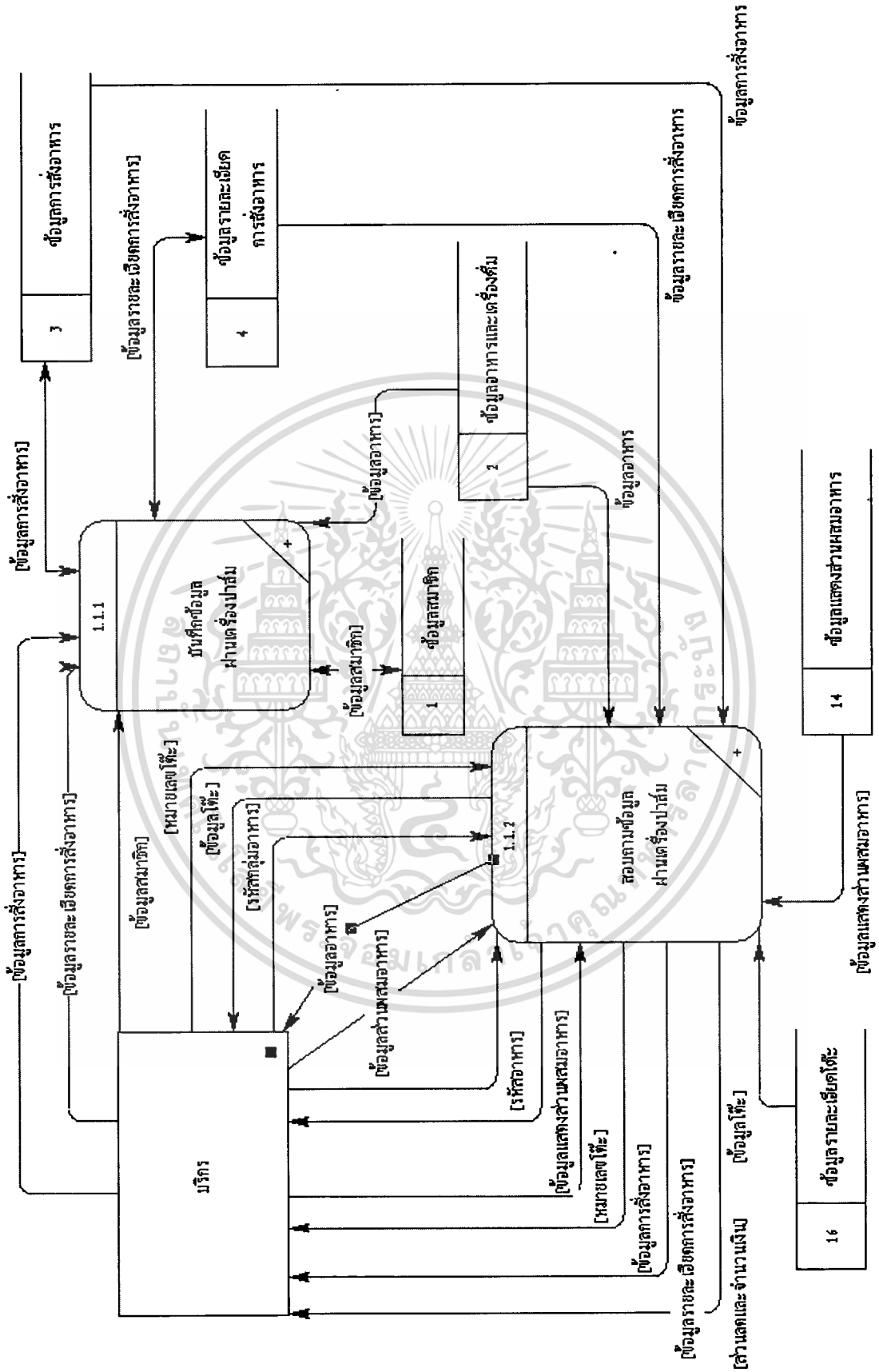
รูปที่ 3.2 Context Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



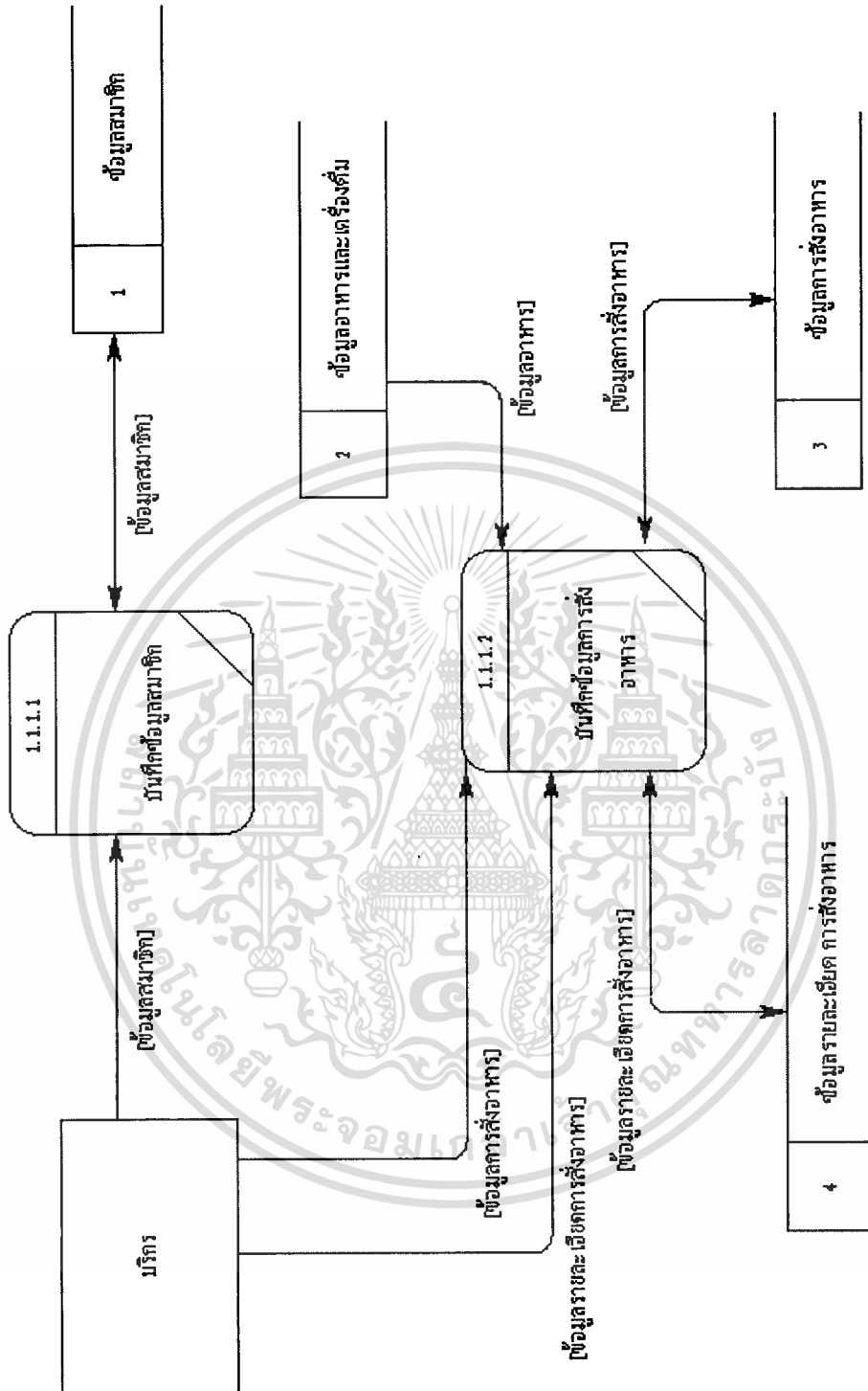
รูปที่ 3.3 Data Flow Diagram Level 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



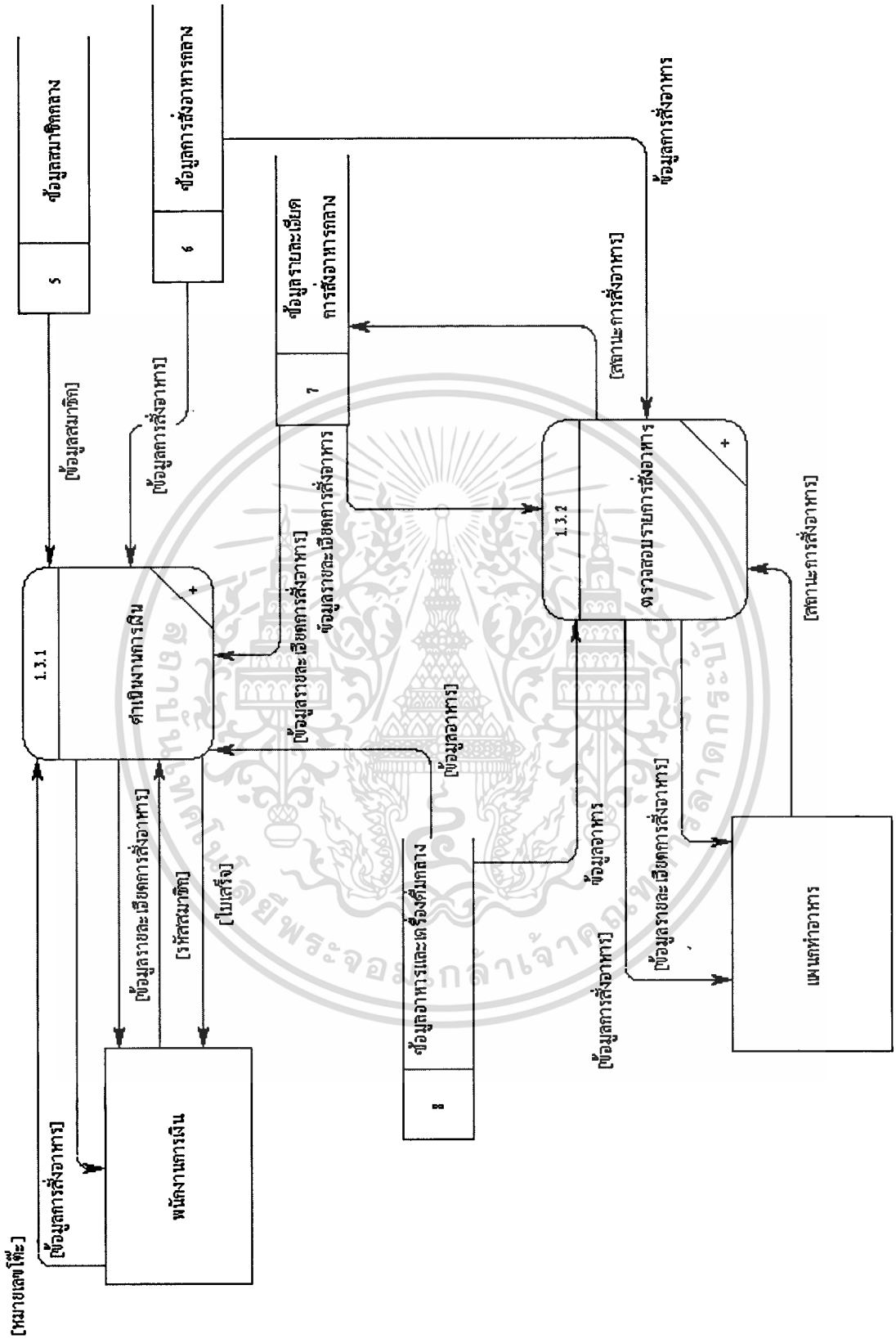
รูปที่ 3.4 Data Flow Diagram Level 2 [Process 1.1 ดำเนินงานบนเครื่องปาส์ม]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่สู่ภายนอก
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



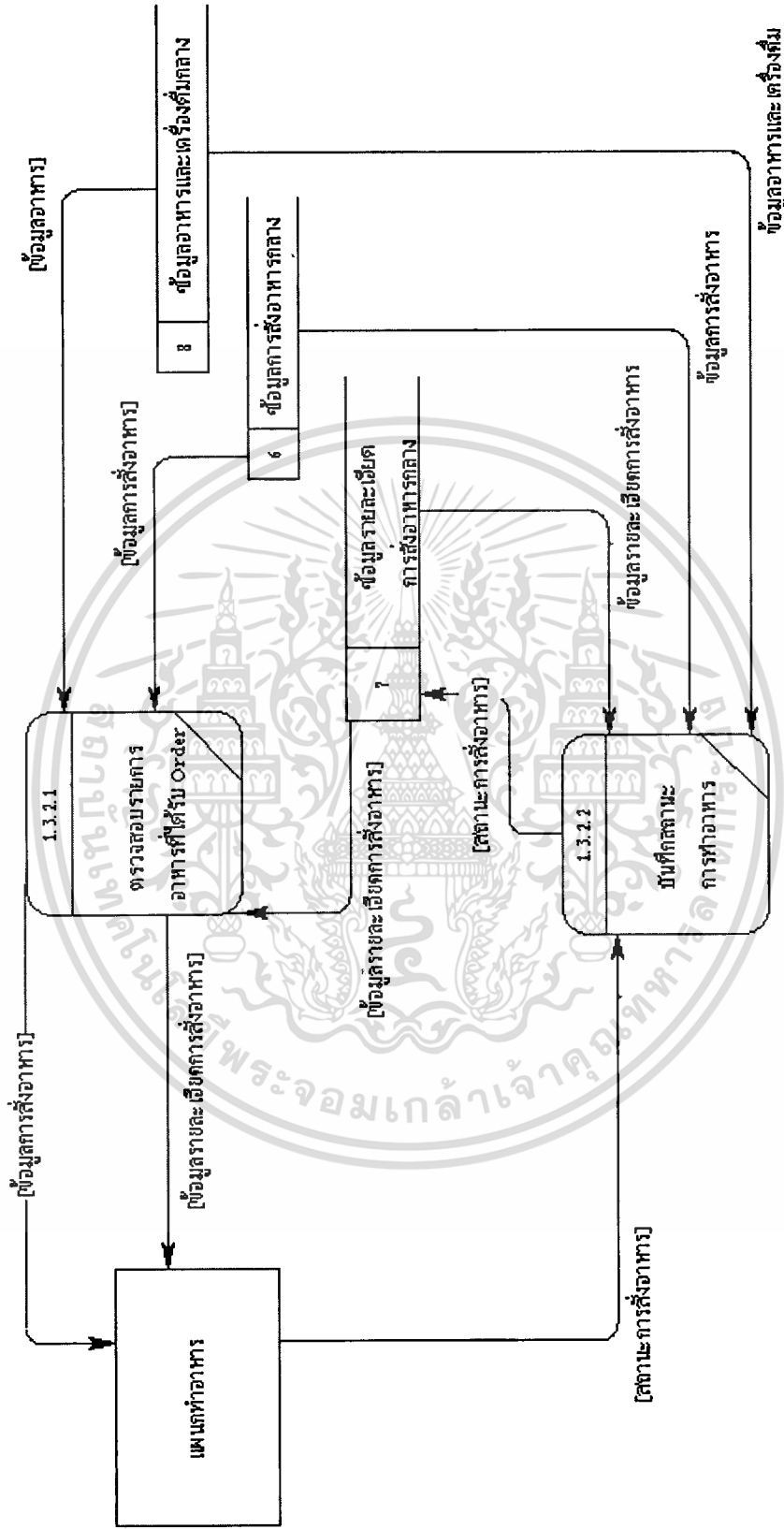
รูปที่ 3.5 Data Flow Diagram Level 3 [Process 1.1.1 บันทึกข้อมูลผ่านเครื่องปาล์ม]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 Data Flow Diagram Level 2 [Process 1.3 คำนวณงานบนเครื่องพีซี]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

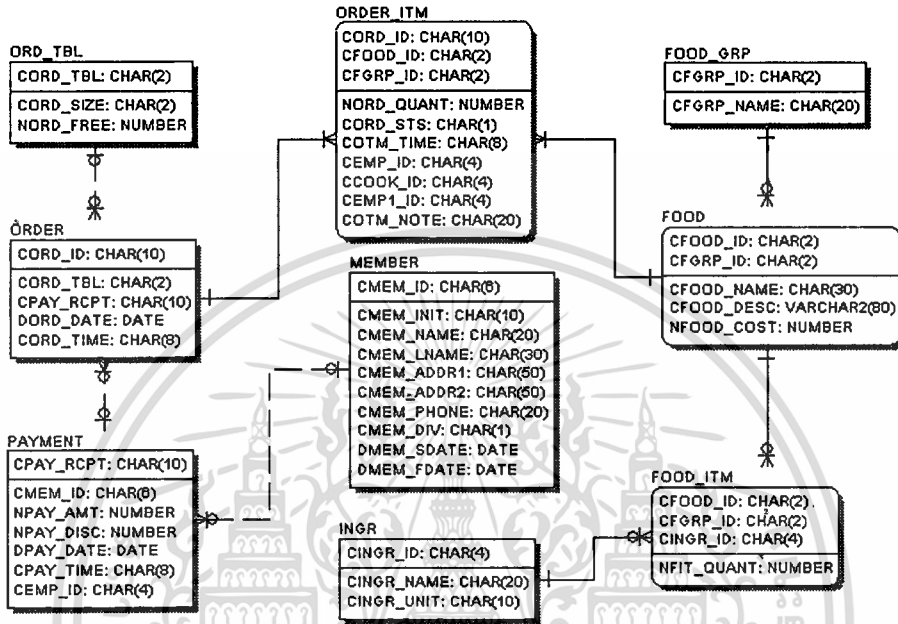


รูปที่ 3.10 Data Flow Diagram Level 3 [Process 1.3.2 ตรวจสอบรายการสั่งอาหาร]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 Entity Relationship - Diagram

ในการออกแบบฐานข้อมูลระบบใหม่ สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.11 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันดังนี้



รูปที่ 3.11 Entity – Relationship Diagram

- ตาราง ORD_TBL ซึ่งเก็บข้อมูลรายละเอียดโต๊ะมีความสัมพันธ์กับตาราง ORDER ที่เก็บข้อมูลการสั่งอาหารแบบ one to many โดยโต๊ะ 1 โต๊ะสามารถสั่งอาหารได้หลายครั้ง
- แต่ละครั้งของการสั่งอาหารสามารถสั่งอาหารได้หลายรายการ ดังนั้นตาราง ORDER จึงมีความสัมพันธ์กับตาราง ORDER_ITM ที่เก็บรายละเอียดการสั่งอาหารแบบ one to many
- รายการอาหารแต่ละรายการประกอบด้วยส่วนผสมหลายชนิด ดังนั้นตาราง FOOD_ITM มีความสัมพันธ์กับตาราง FOOD แบบ one to many
- ส่วนผสม 1 ชนิดสามารถเป็นส่วนประกอบของอาหารได้หลายรายการ ดังนั้นตาราง INGR มีความสัมพันธ์กับตาราง FOOD_ITM แบบ one to many
- ตาราง PAYMENT เก็บข้อมูลการชำระเงินมีความสัมพันธ์กับตาราง ORDER แบบ one to many คือแต่ละครั้งของการชำระเงินในแต่ละโต๊ะจะได้จากการรวบรวมข้อมูลการสั่งอาหารในทุกๆครั้งที่มีการสั่ง

3.4 Data Dictionary

จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูลโดยวิธีใช้ Entity Relational Model สามารถนำไปสร้างเป็นตารางข้อมูล ซึ่งมีตารางข้อมูลที่ใช้ในระบบดังนี้

3.1 ตารางเก็บข้อมูลสมาชิก

ชื่อตาราง		MEMBER		
คำอธิบาย		ข้อมูลสมาชิก		
Primary Key		CMEM_ID		
Foreign Key				
ลำดับ	ชื่อ	ชนิดข้อมูล	รูปแบบข้อมูล	ความหมาย
1.	<u>CMEM_ID</u>	Char(6)	999999	รหัสสมาชิก
2.	CMEM_INIT	Char(10)		คำนำหน้าชื่อ
3.	CMEM_NAME	Char(20)		ชื่อ
4.	CMEM_LNAME	Char(30)		นามสกุล
5.	CMEM_ADDR1	Char(50)		ที่อยู่ 1
6.	CMEM_ADDR2	Char(50)		ที่อยู่ 2
7.	CMEM_PHONE	Char(20)		เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้
8.	CMEM_DIV	Char(1)	'1' : ส่วนลด 5% '2' : ส่วนลด 7% '3' : ส่วนลด 10%	ระดับสมาชิก
9.	DMEM_SDATE	Date	DD/MM/YYYY (ค.ศ.)	วันเริ่มต้นการเป็นสมาชิก
10.	DMEM_FDATE	Date	DD/MM/YYYY (ค.ศ.)	วันสิ้นสุดการเป็นสมาชิก

3.2 ตารางเก็บข้อมูลอาหารและเครื่องดื่ม

ชื่อตาราง		FOOD		
คำอธิบาย		ข้อมูลอาหารและเครื่องดื่ม		
Primary Key		CFOOD_ID, CFGRP_ID		
Foreign Key		CFGRP_ID		
ลำดับ	ชื่อ	ชนิดข้อมูล	รูปแบบข้อมูล	ความหมาย
1.	<u>CFOOD_ID</u>	Char(2)	99	รหัสอาหาร
2.	<u>CFGRP_ID</u>	Char(2)	99	รหัสหมวดอาหาร
3.	CFOOD_NAME	Char(30)		ชื่ออาหาร
4.	CFOOD_DESC	Char(80)		ลักษณะอาหาร
5.	NFOOD_COST	Number		ราคาอาหาร

3.3 ตารางเก็บข้อมูลกลุ่มอาหาร

ชื่อตาราง		FOOD_GRP		
คำอธิบาย		ข้อมูลกลุ่มอาหาร		
Primary Key		CFGRP_ID		
Foreign Key				
ลำดับ	ชื่อ	ชนิดข้อมูล	รูปแบบข้อมูล	ความหมาย
1.	<u>CFGRP_ID</u>	Char(2)	99	รหัสหมวดหรือกลุ่มอาหาร
2.	CFGRP_NAME	Char(20)		ชื่อหมวดอาหาร

3.4 ตารางเก็บข้อมูลแสดงส่วนผสมอาหาร

ชื่อตาราง		FOOD_ITM		
คำอธิบาย		ข้อมูลแสดงส่วนผสมของอาหาร		
Primary Key		CFOOD_ID, CFGRP_ID, CINGR_ID		
Foreign Key		CINGR_ID		
ลำดับ	ชื่อ	ชนิดข้อมูล	รูปแบบข้อมูล	ความหมาย
1.	<u>CFOOD_ID</u>	Char(2)	99	รหัสอาหาร
2.	<u>CFGRP_ID</u>	Char(2)	99	รหัสหมวดอาหาร
3.	<u>CINGR_ID</u>	Char(4)	9999	รหัสส่วนผสมอาหาร
4.	.NFIT_QUANT	Number		ปริมาณ(น้ำหนักหรือปริมาตร)

3.5 ตารางเก็บข้อมูลส่วนผสมอาหาร

ชื่อตาราง		INGR		
คำอธิบาย		ข้อมูลส่วนผสมอาหาร		
Primary Key		CINGR_ID		
Foreign Key				
ลำดับ	ชื่อ	ชนิดข้อมูล	รูปแบบข้อมูล	ความหมาย
1.	<u>CINGR_ID</u>	Char(4)	9999	รหัสส่วนผสมอาหาร
2.	CINGR_NAME	Char(20)		ชื่อส่วนผสมอาหาร
3.	CINGR_UNIT	Char(10)		หน่วยวัดส่วนผสมอาหาร

3.6 ตารางข้อมูลรายละเอียดโต๊ะ

ชื่อตาราง		ORD_TBL		
คำอธิบาย		ข้อมูลรายละเอียดโต๊ะ		
Primary Key		CORD_TBL		
Foreign Key				
ลำดับ	ชื่อ	ชนิดข้อมูล	รูปแบบข้อมูล	ความหมาย
1.	<u>CORD_TBL</u>	Char(2)	99	หมายเลขโต๊ะ
2.	CORD_SIZE	Char(2)	99	ขนาดโต๊ะ (ที่นั่ง)
3.	NORD_FREE	Number	0 = ว่าง 1 = ไม่ว่าง	สถานะของโต๊ะ

3.7 ตารางข้อมูลการสั่งอาหารและเครื่องดื่ม

ชื่อตาราง		ORDER		
คำอธิบาย		ข้อมูลการสั่งอาหารและเครื่องดื่ม		
Primary Key		CORD_ID		
Foreign Key		CPAY_RCPT		
ลำดับ	ชื่อ	ชนิดข้อมูล	รูปแบบข้อมูล	ความหมาย
1.	<u>CORD_ID</u>	Char(10)	YYYYRRRRRRRR	รหัสการสั่งอาหาร
2.	CPAY_RCPT	Char(10)	YYYYMMRRRRRR	เลขที่ใบเสร็จ
3.	CORD_TBL	Char(2)	99	หมายเลขโต๊ะ
4.	DORD_DATE	Date	DD/MM/YYYY (ค.ศ.)	วันที่สั่งอาหาร
5.	CORD_TIME	Char(8)	HH:MM:SS	เวลาการสั่งอาหาร (Sync Time)

3.8 ตารางเก็บข้อมูลรายละเอียดการสั่งอาหารและเครื่องดื่ม

ชื่อตาราง		ORDER_ITM		
คำอธิบาย		ข้อมูลรายละเอียดการสั่งอาหารและเครื่องดื่ม		
Primary Key		CORD_ID, CFOOD_ID, CFGRP_ID		
Foreign Key		CFOOD_ID, CFGRP_ID, CEMP_ID, CCOOK_ID, CEMP1_ID		
ลำดับ	ชื่อ	ชนิดข้อมูล	รูปแบบข้อมูล	ความหมาย
1.	<u>CORD_ID</u>	Char(10)	YYYYRRRRRRRR	รหัสการสั่งอาหาร
2.	<u>CFOOD_ID</u>	Char(2)	99	รหัสอาหาร
3.	<u>CFGRP_ID</u>	Char(2)	99	รหัสหมวดอาหาร
4.	NORD_QUANT	Number		จำนวนอาหาร
5.	CORD_STS	Char(1)	'C' : ยกเลิกการสั่ง อาหาร (Cancel) 'D' : กำลังทำ (Doing) 'F' : เสร็จแล้ว (Finish) 'W' : คอย (Wait) 'B' : อาหารหมด	สถานะการสั่งอาหาร
6.	COTM_TIME	Char(8)	HH:MM:SS	เวลาการสั่งอาหาร
7.	CEMP_ID	Char(4)		รหัสพนักงาน (บริการรับรายการ อาหาร)
8.	CCOOK_ID	Char(4)		รหัสพนักงาน (พ่อครัวทำอาหาร)
9.	CEMP1_ID	Char(4)		รหัสพนักงาน (บริการนำส่งอาหาร)
10.	COTM_NOTE	Char(20)		หมายเหตุ

3.9 ตารางเก็บข้อมูลการชำระเงิน

ชื่อตาราง		PAYMENT		
คำอธิบาย		ข้อมูลการชำระเงิน		
Primary Key		CPAY_RCPT		
Foreign Key		CMEM_ID, CEMP1_ID		
ลำดับ	ชื่อ	ชนิดข้อมูล	รูปแบบข้อมูล	ความหมาย
1.	CPAY_RCPT	Char(10)	YYYYMMRRRRRR	เลขที่ใบเสร็จ
2.	CMEM_ID	Char(6)		รหัสสมาชิก
3.	NPAY_AMT	Number		จำนวนเงินที่ยังไม่หัก ส่วนลด
4.	NPAY_DISC	Number		ส่วนลด (บาท)
5.	DPAY_DATE	Date	DD/MM/YYYY (ค.ศ.)	วันที่ชำระเงิน
6.	CPAY_TIME	Char(8)	HH:MM:SS	เวลาชำระเงิน
7.	CEMP_ID	Char(4)		รหัสพนักงาน (พนักงานการเงิน)

3.10 ตารางเก็บข้อมูลพนักงาน

ชื่อตาราง		EMPLOYEE		
คำอธิบาย		ข้อมูลพนักงาน		
Primary Key		CEMP_ID		
Foreign Key				
ลำดับ	ชื่อ	ชนิดข้อมูล	รูปแบบข้อมูล	ความหมาย
1.	<u>CEMP_ID</u>	Char(4)	999999	รหัสพนักงาน
2.	CEMP_USER	Char(8)		ชื่อในการเข้าระบบ
3.	CEMP_PWD	Char(6)		รหัสผ่าน
4.	CEMP_FLNAME	Char(80)		ชื่อ-นามสกุลพนักงาน
5.	CEMP_JOB	Char(1)	'1' = ผู้ดูแลระบบ '2' = บริกร '3' = หัวหน้าพ่อครัว '4' = พ่อครัว '5' = พนักงานการเงิน	ระดับพนักงาน

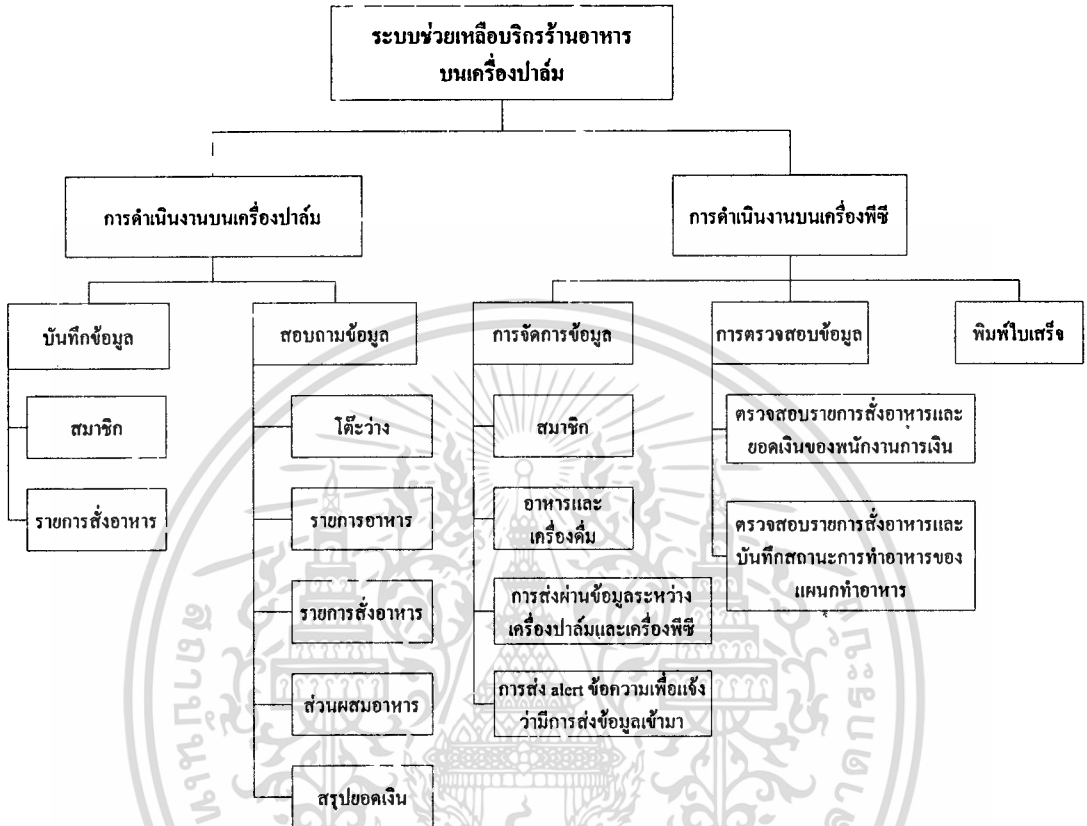
อักษรย่อที่ใช้

- D = วันที่
 M = เดือน
 Y = ปี (ค.ศ.)
 9 = ตัวเลข
 H = ชั่วโมง
 M = นาที
 S = วินาที
 R = ตัวเลขรันนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 โครงสร้างแสดงการทำงานของระบบ

จากระบบงานที่กล่าวมาข้างต้นสามารถนำเสนอในรูปของ Structure chart ได้ดังรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 แสดงโครงสร้างการทำงานของระบบ

ในการออกแบบระบบช่วยเหลือบริการร้านอาหารบนเครื่องปาล์มจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ

3.5.1 การดำเนินงานบนเครื่องปาล์ม ประกอบด้วย

3.5.1.1 การบันทึกข้อมูล

- ข้อมูลสมาชิก
- ข้อมูลรายการสั่งอาหาร

3.5.1.2 การสอบถามข้อมูล

- ข้อมูลโต๊ะว่าง
- ข้อมูลรายการอาหารจากหมวดอาหาร หรือส่วนประกอบอาหารบางประเภท
- ข้อมูลรายการสั่งอาหาร

- ข้อมูลสรุปยอดเงิน

3.5.2. การดำเนินงานบนเครื่องพีซี ประกอบด้วย

3.5.2.1 การจัดการข้อมูล

- สมาชิก
- อาหารและเครื่องดื่ม
- การส่งผ่านข้อมูลระหว่างเครื่องปาล์มและพีซี
- การส่ง alert ข้อความเพื่อแจ้งว่ามีการส่งข้อมูลเข้ามา

3.5.2.2 การตรวจสอบข้อมูล

- ตรวจสอบรายการสั่งอาหารและยอดเงินของพนักงานการเงิน
- ตรวจสอบรายการสั่งอาหารและบันทึกสถานะการทำอาหารของแผนกทำอาหาร

3.5.2.3 พิมพ์ใบเสร็จ

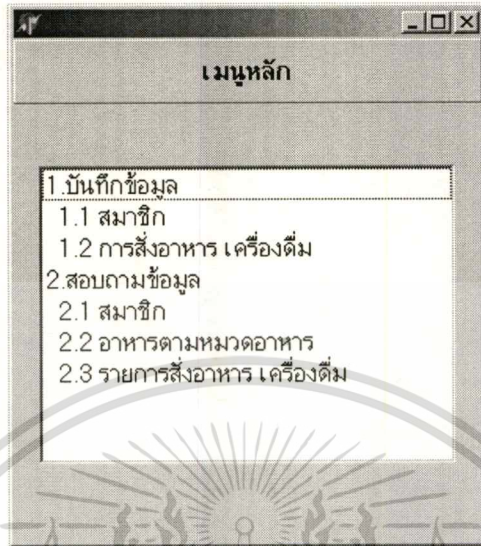
3.6 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)

๓ การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานบนเครื่องปาล์ม

จากการที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาการออกแบบแอปพลิเคชันบนเครื่องปาล์ม เราจะมองเห็นข้อจำกัดในการออกแบบหน้าจอการใช้งาน โปรแกรมบนเครื่องปาล์มซึ่งมีหน้าจอที่เล็กขนาดเพียง 160 x 160 pixels และข้อจำกัดของหน่วยความจำที่มีอยู่น้อยนิดเมื่อเทียบกับเครื่องพีซี ดังนั้นการออกแบบหน้าจอการใช้งานจะต้องระมัดระวังและคำนึงถึงการบันทึกข้อมูลบนเครื่องปาล์มที่ปราศจากคีย์บอร์ด

การออกแบบหน้าจอบนเครื่องปาล์ม สามารถสรุปได้ดังนี้

3.6.1. หน้าจอเมนูหลัก



รูปที่ 3.13 หน้าจอเมนูหลัก

เป็นหน้าจอแสดงเมนูหลักในการใช้งานระบบของบริการ โดยใช้ปากกาสไตลัสเพื่อเลือกการทำงานที่ต้องการใช้งาน

3.6.2. หน้าจอบันทึกข้อมูลสมาชิก (1)

รูปที่ 3.14 หน้าจอบันทึกข้อมูลสมาชิก (1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นหน้าจอที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลสมาชิกซึ่งมี 2 หน้า คือหน้าที่ 1 บันทึกคำนำหน้าชื่อ นามสกุล ระดับสมาชิก และหน้าที่ 2 ปรากฏดังรูปที่ 3.15

การทำงานของปุ่มมีดังนี้

- ปุ่ม “เพิ่ม” เมื่อต้องการบันทึกสมาชิกรายใหม่
- ปุ่ม “แก้ไข” เชื่อมโยงไปยังหน้าจอรูปที่ 3.17 เพื่อใช้แสดงข้อมูลสมาชิกทั้งหมดในเครื่องปาล์มที่ยังไม่ได้มีการส่งข้อมูล ไปยังเครื่องพีซี หลังจากนั้นเลือกรายการที่ต้องการแก้ไข
- ปุ่ม “ลบ” ใช้ในการลบข้อมูลสมาชิกที่ยังไม่ได้มีการส่งข้อมูล ไปยังเครื่องพีซี โดยปรากฏข้อความเพื่อยืนยันการลบข้อมูล
- ปุ่ม “▶” เชื่อมโยง ไปยังหน้าจอที่ 2 ของข้อมูลสมาชิกดังรูปที่ 3.15
- ปุ่ม “⏪” เพื่อกลับสู่เมนูหลัก

3.6.3. หน้าจอบันทึกข้อมูลสมาชิก (2)

รูปที่ 3.15 หน้าจอบันทึกข้อมูลสมาชิก (2)

เป็นหน้าจอที่ 2 ของการบันทึกข้อมูลสมาชิก ได้แก่ เบอร์โทร วันเริ่มต้น วันสิ้นสุด (โดยระบบจะกำหนดค่าเริ่มต้นของวันเริ่มต้น ณ วันที่มีการบันทึกข้อมูลรายใหม่ และวันสิ้นสุดจะถูกคำนวณไปอีก 1 ปี) ที่อยู่ติดต่อได้

เอกสารนี้เป็นการทำงานของปุ่มมีดังนี้การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปุ่ม “ตกลง” เมื่อต้องการกลับไปยังหน้าจอการบันทึกข้อมูล (1)

3.6.4. หน้าจอป้อนหมายเลขสมาชิก (2)

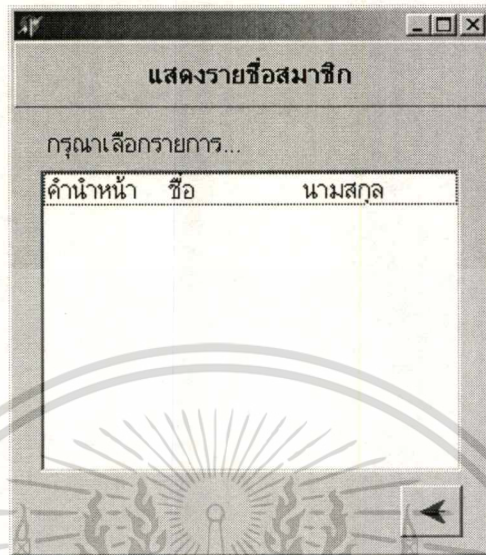


รูปที่ 3.16 หน้าจอป้อนหมายเลขสมาชิก

หน้าจอเพื่อใช้ในการป้อนหมายเลขสมาชิก
การทำงานของปุ่มมีดังนี้

- ปุ่ม “1..0” ใช้เพื่อป้อนหมายเลขและนำมาแสดงในกล่องข้อความ
- ปุ่ม “ตกลง” เชื่อมโยงไปยังหน้าจอก่อนหน้านี้
- ปุ่ม “ยกเลิก” จะทำการลบหมายเลขที่ปรากฏในกล่องข้อความ
- ปุ่ม “←” ใช้เพื่อกลับไปยังหน้าจอก่อนหน้านี้

3.6.5. หน้าจอแสดงรายชื่อสมาชิก



รูปที่ 3.17 หน้าจอแสดงรายชื่อสมาชิก

หน้าจอแสดงข้อมูลคำนำหน้าชื่อ ชื่อ นามสกุล ของสมาชิกรายใหม่ที่ยังไม่ได้มีการส่งข้อมูลไปยังเครื่องพีซี โดยใช้ปากกาสไตลัสเพื่อเลือกรายชื่อที่ต้องการการทำงานของปุ่มมีดังนี้

- ปุ่ม  เพื่อกลับไปยังหน้าจอก่อนหน้านี้

3.6.6. หน้าจอเพื่อเลือกโต๊ะ



รูปที่ 3.18 หน้าจอเพื่อเลือกโต๊ะ

หน้าจอป้อนหมายเลขโต๊ะ

การทำงานของปุ่มมีดังนี้



- ปุ่ม “1..0” ใช้เพื่อป้อนหมายเลขและนำมาแสดงในกล่องข้อความหมายเลขโต๊ะ
- ปุ่ม “ตกลง” เชื่อมโยงไปยังหน้าจอถัดไป
- ปุ่ม “ยกเลิก” จะทำการลบหมายเลขที่ปรากฏในกล่องข้อความ
- ปุ่ม “” ใช้เพื่อกลับไปยังหน้าจอถัดไป

3.6.7. หน้าจอบันทึกข้อมูลการสั่งอาหาร (1)

รูปที่ 3.19 หน้าจอบันทึกข้อมูลการสั่งอาหาร (1)

หน้าจอเพื่อใช้บันทึกข้อมูลการสั่งอาหารในแต่ละโต๊ะ โดยแสดงรายชื่ออาหาร จำนวน และสถานะของการสั่งอาหาร

การทำงานของปุ่มมีดังนี้

- ปุ่ม “” เชื่อมโยงไปยังหน้าจอรูปที่ 3.18 เพื่อป้อนหมายเลขโต๊ะที่ต้องการสั่งอาหาร
- ปุ่ม “เพิ่ม” เชื่อมโยงไปยังหน้าจอรูปที่ 3.20 เพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลรายการสั่งอาหาร
- ปุ่ม “แก้ไข” เชื่อมโยงไปยังหน้าจอรูปที่ 3.20 เพื่อใช้ในการแก้ไขรายการสั่งอาหารที่ยังไม่ได้ส่งข้อมูลไปยังเครื่องพีซี หรือรายการที่ส่งข้อมูลไปแล้วแต่ยังอยู่ในสถานะคอย เพื่อต้องการเปลี่ยนสถานะรายการอาหารเป็นยกเลิก
- ปุ่ม “ลบ” ใช้ในการลบข้อมูลรายการสั่งอาหารที่ยังไม่ได้มีการส่งข้อมูลไปยังเครื่องพีซี โดยจะปรากฏข้อความเพื่อยืนยันการลบข้อมูล
- ปุ่ม “” เพื่อกลับไปหน้าจอเมนูหลัก

3.6.8. หน้าจอบันทึกข้อมูลการสั่งอาหาร (2)

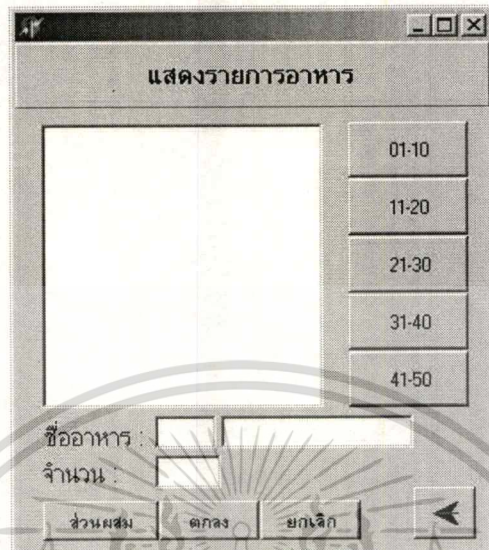
รูปที่ 3.20 หน้าจอบันทึกข้อมูลการสั่งอาหาร (2)

หน้าจอบันทึกข้อมูลการสั่งอาหาร โดยเมื่อเลือกหมวดอาหารจะเชื่อมโยงไปยังหน้าจอรูปที่ 3.21 มีการบันทึกข้อมูลรหัสอาหาร ชื่ออาหาร จำนวน สถานะการสั่งอาหาร(มี 2 สถานะคือ คอย และยกเลิก ซึ่งกำหนดค่าเริ่มต้นของการสั่งอาหารเป็น “คอย”) และเวลาการสั่งอาหาร (เวลาการสั่งอาหารจะปรากฏเป็นเวลาปัจจุบันที่มีการบันทึก)

การทำงานของปุ่มมีดังนี้


- ปุ่ม “ตกลง” จะทำการบันทึกข้อมูลการสั่งอาหารและกลับไปยังหน้าจอรูปที่ 3.19

3.6.9. หน้าจอบันทึกข้อมูลการสั่งอาหาร (3)



รูปที่ 3.21 หน้าจอบันทึกข้อมูลการสั่งอาหาร (3)

หน้าจอแสดงรายการอาหารเพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลการสั่งอาหาร โดยบันทึก รหัสอาหาร ชื่ออาหาร และจำนวนอาหาร
การทำงานของปุ่มมีดังนี้

- ปุ่มตัวเลข ใช้เพื่อเลือกรายการอาหารตามรหัสอาหารที่มีกำกับไว้ที่ปุ่ม
- ปุ่ม “ส่วนผสม” เชื่อมโยงไปยังหน้าจอรูปที่ 3.22 เพื่อแสดงส่วนผสมอาหาร
- ปุ่ม “ตกลง” เพื่อบันทึกข้อมูลการสั่งอาหาร
- ปุ่ม “ยกเลิก” เพื่อยกเลิกการบันทึกข้อมูลการสั่งอาหาร
- ปุ่ม “” กลับไปยังหน้าจอก่อนหน้านี้

3.6.10. หน้าจอแสดงส่วนผสมอาหาร

รูปที่ 3.22 หน้าจอแสดงส่วนผสมอาหาร

หน้าจอแสดงส่วนผสมอาหาร โดยแสดงรหัสอาหาร ชื่ออาหาร ราคาอาหาร และส่วนประกอบอาหาร

การทำงานของปุ่มมีดังนี้

- ปุ่ม “ลักษณะอาหาร” เชื่อมโยงไปยังหน้าจอรูปที่ 3.23 เพื่อแสดงลักษณะของอาหาร
- ปุ่ม “” กลับไปยังหน้าจอก่อนหน้า

3.6.11. หน้าจอแสดงลักษณะอาหาร

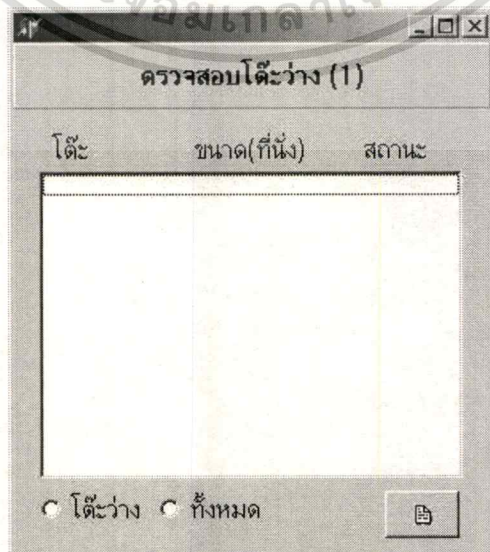


รูปที่ 3.23 หน้าจอแสดงลักษณะอาหาร

หน้าจอเพื่อใช้แสดงลักษณะของอาหาร
การทำงานของปุ่มมีดังนี้

- ปุ่ม “” กลับไปหน้าจอก่อนหน้า

3.6.12. หน้าจอตรวจสอบโต๊ะว่าง (1)



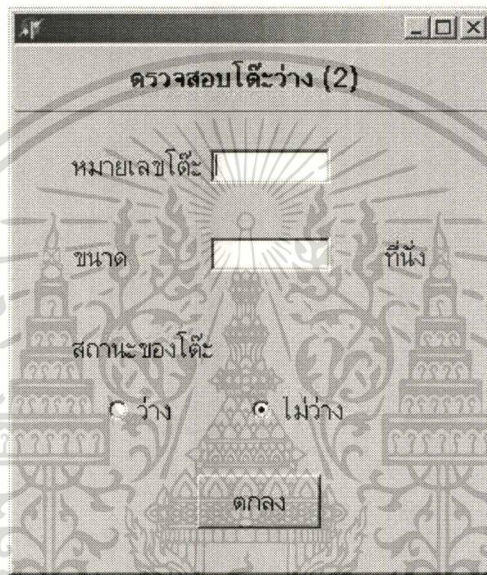
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.24 หน้าจอตรวจสอบโต๊ะว่าง (1) ภายใต้งานไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอใช้ตรวจสอบสถานะของโตะว่างหรือไม่ ซึ่งสามารถเลือกแสดงเฉพาะโตะที่ว่างหรือทั้งหมด เมื่อใช้ปากกาสไตลัสเลือกโตะที่ต้องการจะปรากฏหน้าจอรูปที่ 3.25

การทำงานของปุ่มมีดังนี้

- ปุ่ม “” เพื่อกลับเมนูหลัก

3.6.13. หน้าจอตรวจสอบโตะว่าง (2)



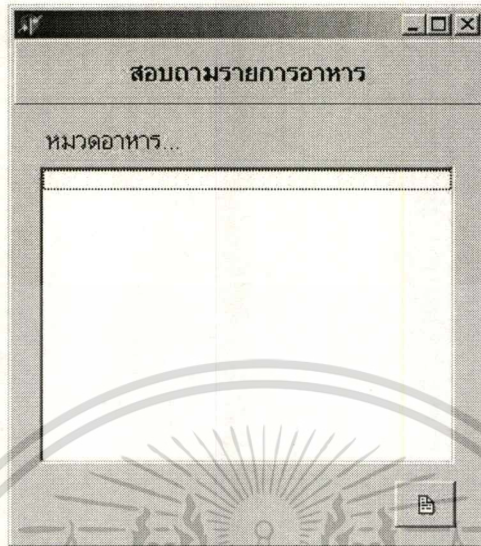
รูปที่ 3.25 หน้าจอตรวจสอบโตะว่าง (2)

หน้าจอใช้แสดงข้อมูลรายละเอียดโตะ ได้แก่ขนาดของโตะ(จำนวนที่นั่งต่อโตะ) และสถานะของโตะ (ว่างหรือไม่ว่าง)

การทำงานของปุ่มมีดังนี้

- ปุ่ม “ตกลง” เพื่อกลับไปยังหน้าจอรูปที่ 3.24

3.6.14. หน้าจอสอบถามรายการอาหารตามหมวดอาหาร



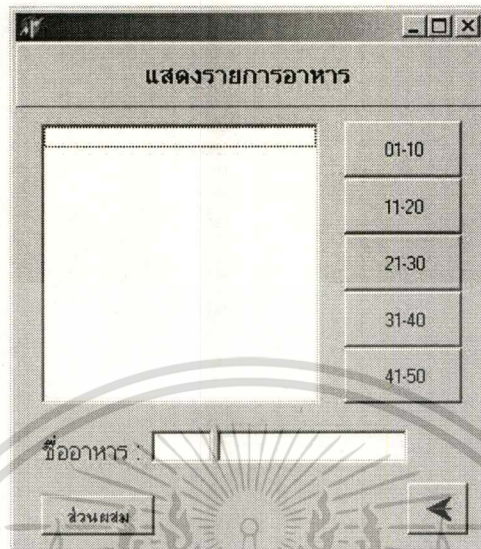
รูปที่ 3.26 หน้าจอสอบถามรายการอาหารตามหมวดอาหาร

หน้าจอแสดงหมวดอาหาร โดยใช้ปากกาสไตลัสเพื่อเลือกหมวดอาหารที่ต้องการซึ่ง
ปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 3.27

การทำงานของปุ่มมีดังนี้

- ปุ่ม  กลับไปยังหน้าจอเมนูหลัก

3.6.15. หน้าจอแสดงรายการอาหาร



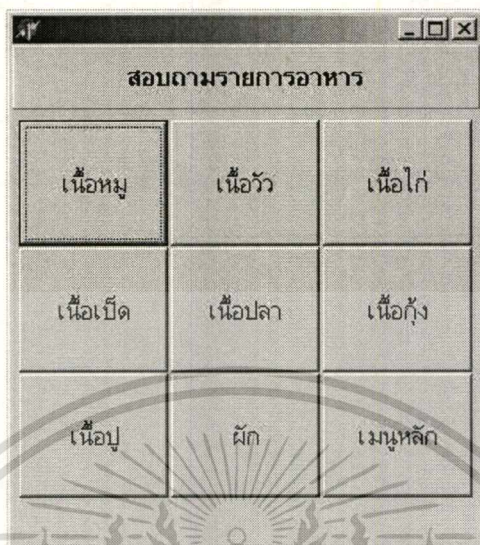
รูปที่ 3.27 หน้าจอแสดงรายการอาหาร

หน้าจอแสดงรายการอาหารเพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลการสั่งอาหาร โดยบันทึกรหัสอาหาร ชื่ออาหาร และจำนวนอาหาร

การทำงานของปุ่มมีดังนี้

- ปุ่มตัวเลข ใช้เพื่อเลือกรายการอาหารตามรหัสอาหารที่มีกำกับไว้ที่ปุ่ม
- ปุ่ม “ส่วนผสม” เชื่อมโยงไปยังหน้าจอรูปที่ 3.22 เพื่อแสดงส่วนผสมอาหาร
- ปุ่ม “” กลับไปยังหน้าจอก่อนหน้านี้

3.6.16 หน้าจอสอบถามรายการอาหารตามส่วนผสมอาหาร



รูปที่ 3.28 หน้าจอสอบถามรายการอาหารตามส่วนผสมอาหาร

หน้าจอสอบถามรายการอาหารที่มีเนื้อหมู เนื้อวัว เนื้อไก่ เนื้อเป็ด เนื้อปลา เนื้อกุ้ง เนื้อปู ผัก เป็นส่วนประกอบของอาหาร

การทำงานของปุ่มมีดังนี้

- ปุ่ม “เนื้อหมู” จนถึง “ผัก” ใช้เพื่อแสดงรายการอาหารที่มีส่วนผสมนั้นเป็นส่วนประกอบ ซึ่งจะปรากฏดังรูปที่ 3.29
- ปุ่ม “เมนูหลัก” ใช้เพื่อกลับไปยังหน้าจอเมนูหลัก ดังรูปที่ 3.13

3.6.17 หน้าจอแสดงรายการอาหารตามส่วนผสมอาหาร



รูปที่ 3.29 หน้าจอแสดงรายการอาหารตามส่วนผสมอาหาร

หน้าจอแสดงรายการอาหารตามส่วนผสมอาหาร โดยแสดงหมวดอาหาร และชื่ออาหาร
การทำงานของปุ่มมีดังนี้

- ปุ่ม “ลักษณะอาหาร” ใช้เพื่อแสดงลักษณะของอาหารดังรูปที่ 3.30
- ปุ่ม “ส่วนผสมอาหาร” ใช้เพื่อแสดงส่วนผสมของอาหาร ดังรูปที่ 3.22
- ปุ่ม “” กลับไปยังหน้าจอก่อนหน้านี้

3.6.18 หน้าจอแสดงลักษณะอาหาร

ลักษณะอาหาร

รหัสอาหาร

ชื่ออาหาร

ราคา : บาท

รูปที่ 3.30 หน้าจอแสดงลักษณะอาหาร

หน้าจอแสดงลักษณะอาหาร โดยแสดงรหัสอาหาร ชื่ออาหาร ราคาอาหารและคุณลักษณะของอาหาร
การทำงานของปุ่มมีดังนี้



- ปุ่ม “ตกลง” กลับไปยังหน้าจอรูปที่ 3.29

3.6.19. หน้าจอแสดงข้อมูลการสั่งอาหาร

The screenshot shows a software window titled "ข้อมูลการสั่งอาหาร" (Food Order Information). At the top, there is a label "หมายเลขโต๊ะ:" followed by a text input field and a magnifying glass icon. Below this is a table with three columns: "ชื่ออาหาร" (Food Name), "#", and "บาท" (Baht). The table area is currently empty. At the bottom left, there is a button labeled "สรุปจำนวนเงิน" (Total Amount) with a magnifying glass icon.

รูปที่ 3.31 หน้าจอแสดงข้อมูลการสั่งอาหาร

หน้าจอแสดงข้อมูลการสั่งอาหารที่ได้ทำการส่งข้อมูลไปยังเครื่องพีซีที่มีสถานะอาหารคอย กำลังทำ หรือทำเสร็จแล้ว โดยแสดงชื่ออาหาร จำนวนอาหาร และราคาอาหาร การทำงานของปุ่มมีดังนี้

- ปุ่ม “” เชื่อมโยงไปยังหน้าจอดังรูปที่ 3.18 เพื่อป้อนหมายเลขโต๊ะ
- ปุ่ม “สรุปจำนวนเงิน” เชื่อมโยงไปยังหน้าจอรูปที่ 3.32 เพื่อแสดงสรุปจำนวนเงินในแต่ละโต๊ะ
- ปุ่ม “” กลับ ไปยังหน้าจอเมนูหลัก

3.6.20. หน้าจอสรุปจำนวนเงินการสั่งอาหาร

สรุปจำนวนเงิน

หมายเลขโต๊ะ :

หมายเลขสมาชิก : i

ระดับสมาชิก :

จำนวนเงิน : บาท

ส่วนลด : % บาท

คงเหลือ : บาท

รูปที่ 3.32 หน้าจอสรุปจำนวนเงินการสั่งอาหาร

หน้าจอแสดงยอดเงินรวมทั้งหมดของการสั่งอาหารในแต่ละโต๊ะ โดยมีการบันทึกหมายเลขสมาชิก (ถ้ามี) และเลือกระดับสมาชิกเพื่อใช้เป็นส่วนลด โดยแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ และตัวเลขที่คำนวณจากจำนวนเงินทั้งหมดแล้ว รวมทั้งยอดคงเหลือที่ลูกค้าต้องชำระ

การทำงานของปุ่มมีดังนี้

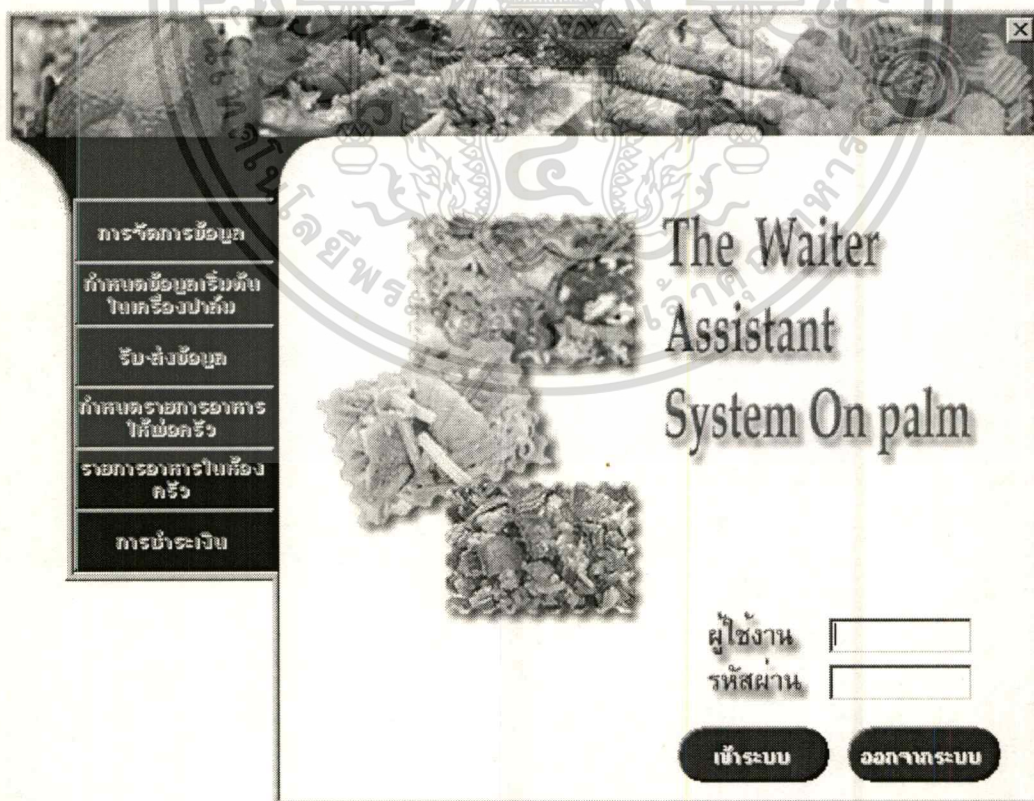
- ปุ่ม “i” เชื่อมโยงไปยังหน้าจอรูปที่ 3.16 เพื่อป้อนหมายเลขสมาชิก
- ปุ่ม “ตกลง” เพื่อบันทึกหมายเลขสมาชิก (ถ้ามี) และกลับไปหน้าจอในรูปที่ 3.31

๑ การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานบนเครื่องพีซี

หน้าจอการทำงานบนเครื่องพีซีได้มีการแบ่งระดับของผู้ใช้งานได้ดังนี้

โปรแกรมการทำงาน	ผู้ดูแลระบบ	บริการ	ผู้จัดการทำอาหาร	พ่อครัว	พนักงานการเงิน
การจัดการข้อมูล	✓	✗	✗	✗	✓
กำหนดข้อมูลเริ่มต้นในเครื่องปาล์ม	✓	✗	✗	✗	✗
รับ-ส่งข้อมูล	✓	✓	✗	✗	✗
กำหนดรายการอาหารให้พ่อครัว	✓	✗	✓	✗	✗
รายการอาหารในห้องครัว	✓	✗	✓	✓	✗
การชำระเงิน	✓	✗	✗	✗	✓
การส่ง alert ข้อความ	✓	✗	✗	✗	✗

3.6.21 หน้าจอเมนูการทำงานของระบบ



รูปที่ 3.33 หน้าจอเมนูการทำงานของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอแสดงหัวข้อในการทำงานของระบบ ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องป้อนชื่อผู้ใช้งาน และรหัสผ่านให้ถูกต้อง โดยผู้ใช้งานแต่ละคนจะสามารถเข้าใช้โปรแกรมได้แตกต่างกัน

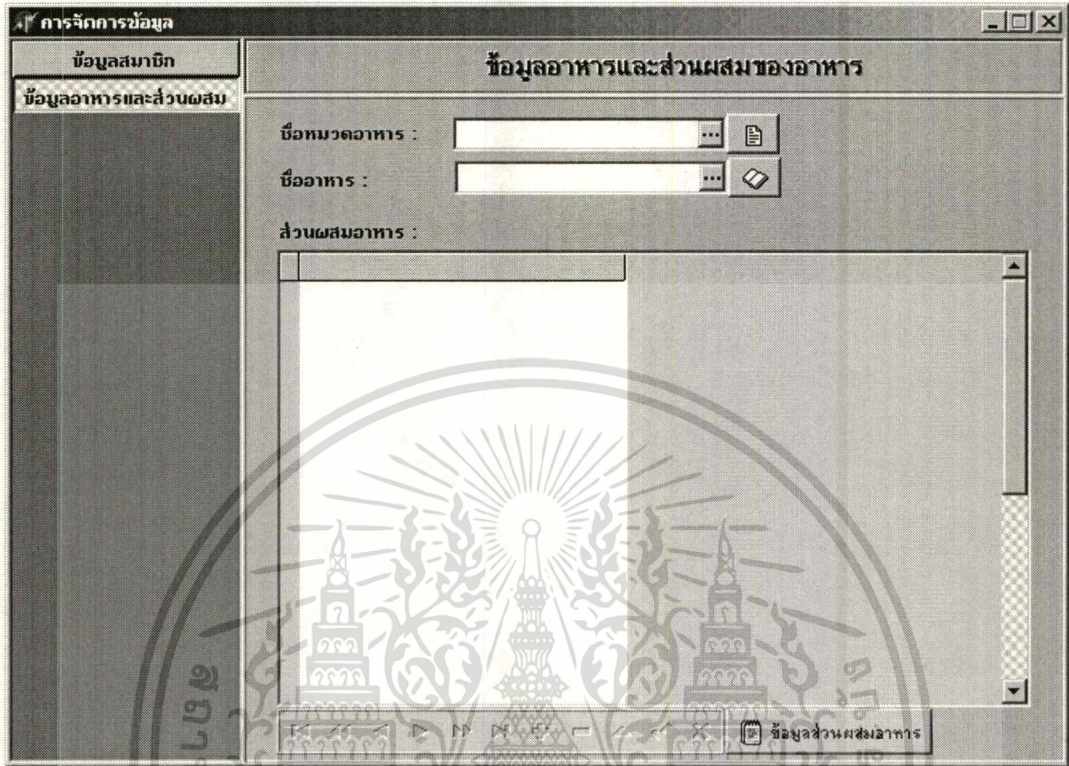
3.6.22 หน้าจอจัดการข้อมูลสมาชิก

The screenshot shows a web application window titled "การจัดการข้อมูล" (Data Management). The main content area is titled "ข้อมูลสมาชิก" (Member Information). It contains several input fields for member data: "หมายเลขสมาชิก" (Member ID), "ระดับสมาชิก" (Member Level), "คำนำหน้าชื่อ" (Prefix), "ชื่อ" (First Name), "นามสกุล" (Surname), "ที่อยู่" (Address), "เบอร์โทร. ที่ติดต่อได้" (Contactable Phone Number), "วันเริ่มต้น" (Start Date), and "วันสิ้นสุด" (End Date). A "ลบข้อมูล" (Delete Data) button is located at the bottom left of the form area.

รูปที่ 3.34 หน้าจอจัดการข้อมูลสมาชิก

หน้าจอใช้เพื่อจัดการข้อมูลสมาชิกได้แก่ การเพิ่มข้อมูลสมาชิก การแก้ไขข้อมูล และการลบข้อมูล โดยหน้าจอแสดงรายละเอียดของสมาชิกดังนี้ หมายเลขสมาชิก ระดับสมาชิก คำนำหน้าชื่อ ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ เบอร์โทรที่ติดต่อได้ วันที่เริ่มต้นและสิ้นสุดการเป็นสมาชิก

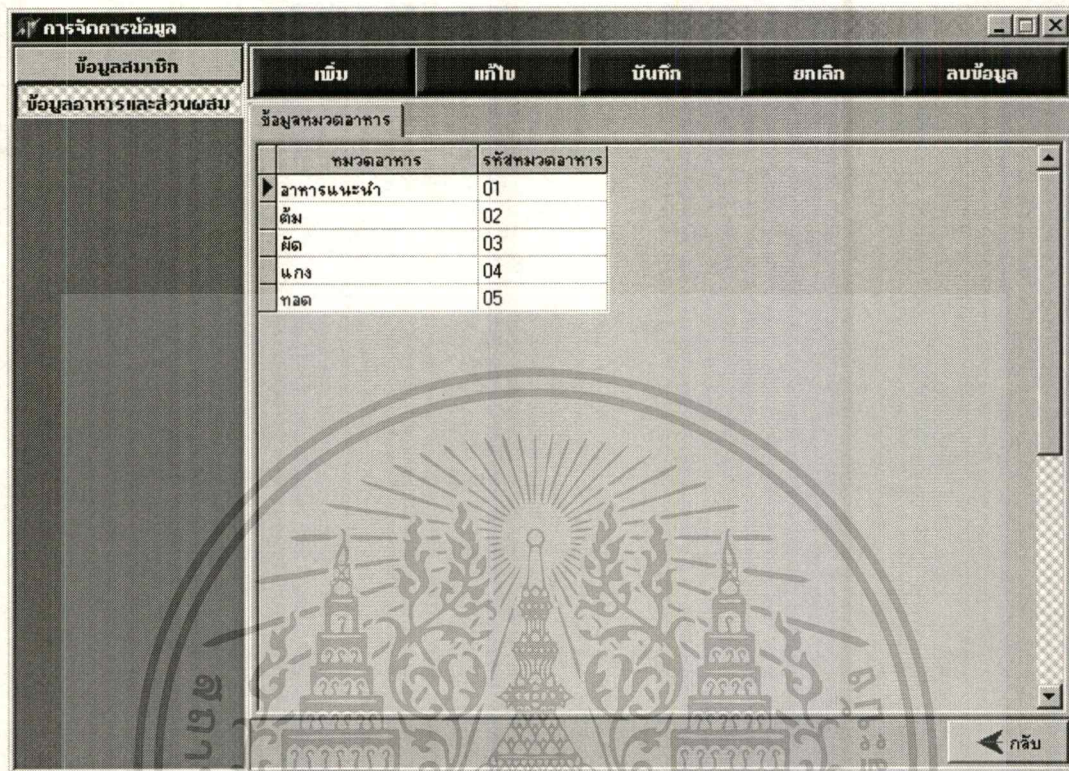
3.6.23 หน้าจอจัดการข้อมูลอาหารและส่วนผสมอาหาร



รูปที่ 3.35 หน้าจอจัดการข้อมูลอาหารและส่วนผสมอาหาร

หน้าจอใช้บันทึกข้อมูลอาหารและส่วนผสมอาหารต่างๆ โดยมีปุ่มการทำงานเพื่อเชื่อมโยงไปยังหน้าจอดังรูปที่ 3.36 เพื่อบันทึกข้อมูลหมวดอาหาร หน้าจอรูปที่ 3.37 เพื่อบันทึกข้อมูลอาหาร และ หน้าจอรูปที่ 3.38 เพื่อบันทึกข้อมูลส่วนผสมอาหาร

3.6.24 หน้าจอบันทึกข้อมูลหมวดอาหาร



รูปที่ 3.36 หน้าจอบันทึกข้อมูลหมวดอาหาร

หน้าจอใช้บันทึกข้อมูลหมวดอาหารโดยโปรแกรมจะทำการสร้างรหัสหมวดอาหารให้อัตโนมัติเมื่อมีการบันทึกข้อมูลใหม่เข้าไป โดยแสดงตารางรหัสหมวดอาหาร และชื่อหมวดอาหารเรียงตามลำดับรหัสหมวดอาหาร

3.6.25 หน้าจอบันทึกข้อมูลอาหาร

รูปที่ 3.37 หน้าจอบันทึกข้อมูลอาหาร

หน้าจอใช้บันทึกข้อมูลอาหาร โดยโปรแกรมจะทำการสร้างรหัสอาหารให้อัตโนมัติเมื่อมีการบันทึกข้อมูลใหม่เข้าไป และผู้ใช้ทำการบันทึกชื่ออาหาร ราคาอาหาร และคุณลักษณะของอาหาร

3.6.26 หน้าจอบันทึกข้อมูลส่วนผสมอาหาร

การจัดการข้อมูล

ข้อมูลสมาชิก

ข้อมูลอาหารและส่วนผสม

เพิ่ม แก้ไข บันทึก ยกเลิก ลบข้อมูล

ข้อมูลส่วนผสมอาหาร

รหัสส่วนผสม : 0001

ชื่อส่วนผสม :

หน่วยวัด :

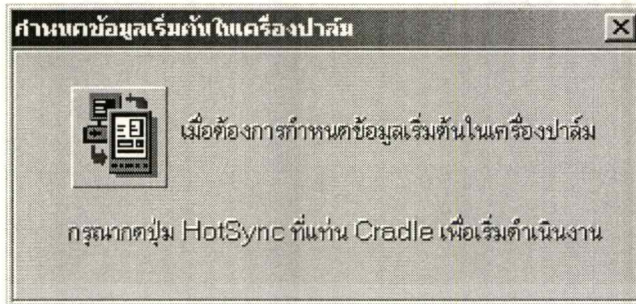
รหัสส่วนผสม	ชื่อส่วนผสม	หน่วยวัด
▶ 0001	เห็ดร้ว	กรัม
0002	มะพร้าว	กรัม
0003	ตะไคร้	ต้น
0004	ใบมะกรูด	ใบ
0005	มะเขือเทศ	ลูก
0006	พื้ตพวง	ดอก
0007	พริกชี้ฟ้า	เม็ด
0008	ต้นหอม	ต้น
0009	ผักชี	ต้น
0010	เห็ดไก่	กรัม
0011	ฟัก	กรัม
0012	น้ำปลา	ช้อนโต๊ะ
0013	น้ำขุปล	ถ้วยตวง

← กลับ

รูปที่ 3.38 หน้าจอบันทึกข้อมูลส่วนผสมอาหาร

หน้าจอใช้บันทึกข้อมูลส่วนผสมอาหาร โดยโปรแกรมจะทำการสร้างรหัสส่วนผสมอาหารให้อัตโนมัติเมื่อมีการบันทึกข้อมูลใหม่เข้าไป และผู้ใช้ทำการบันทึกชื่อส่วนผสมอาหาร หน่วยวัดที่ใช้ตามลำดับ

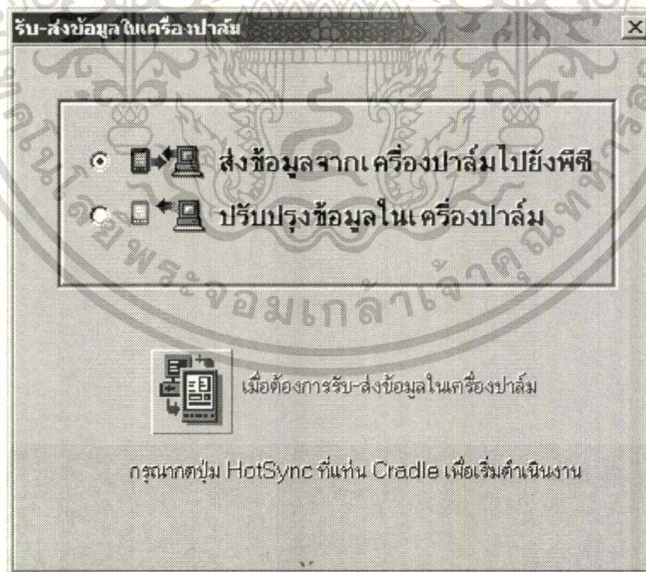
3.6.27 หน้าจอกำหนดข้อมูลเริ่มต้นในเครื่องปาล์ม



รูปที่ 3.39 หน้าจอกำหนดข้อมูลเริ่มต้นในเครื่องปาล์ม

หน้าจอใช้กำหนดข้อมูลตั้งต้นเพื่อทำงานบนเครื่องปาล์มได้ โดยผู้ใช้ทำการกดปุ่ม HotSync ที่แท่น Cradle ข้อมูลต่างๆ ในเครื่องพีซีจะถูกถ่ายโอนไปยังเครื่องปาล์ม เมื่อเสร็จสิ้นจะปรากฏข้อความว่า “ดำเนินงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว”

3.6.27 หน้าจอรับ-ส่งข้อมูลในเครื่องปาล์ม



รูปที่ 3.40 หน้าจอรับ-ส่งข้อมูลในเครื่องปาล์ม

หน้าจอใช้เพื่อรับ-ส่งข้อมูลสมาชิก และการสั่งอาหาร โดยมีกล่องเลือกรายการว่าจะทำการส่งข้อมูลจากเครื่องปาล์มไปยังพีซี หรือต้องการปรับปรุงข้อมูลในเครื่องปาล์ม จากนั้นผู้ใช้ทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

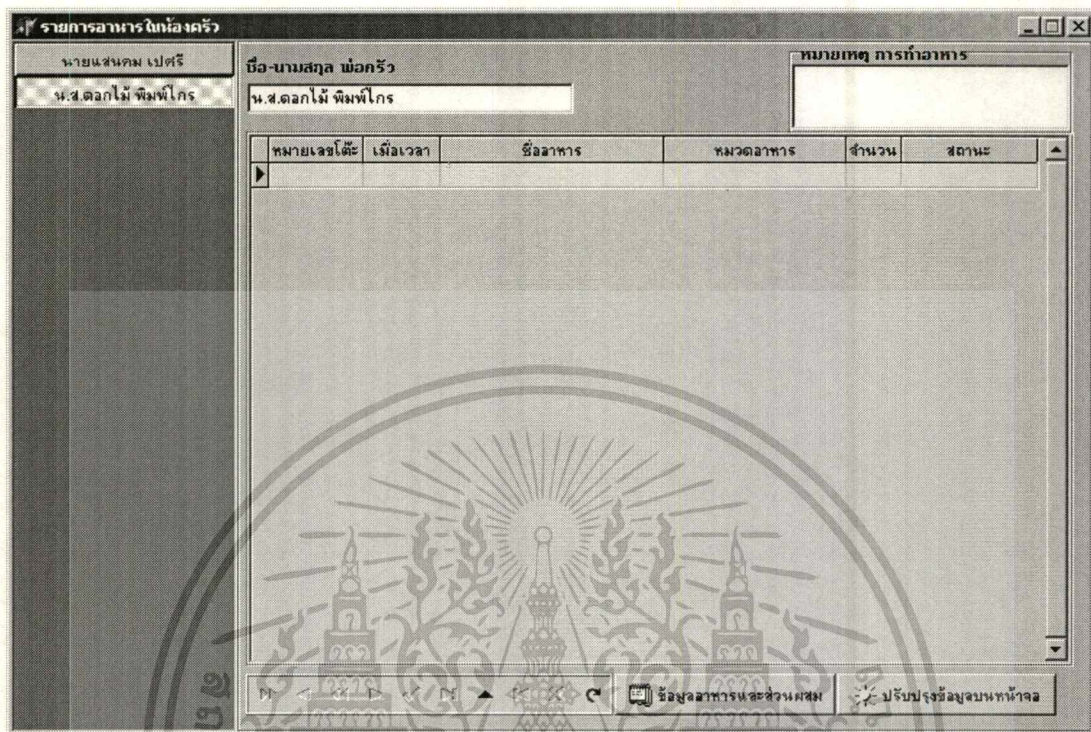
กดปุ่ม Hotsync ที่แท่น Cradle ข้อมูลต่างๆ ในระหว่างเครื่องปาล์มและเครื่องพีซีจะถูกแลกเปลี่ยน เมื่อเสร็จสิ้นจะปรากฏข้อความว่า “ดำเนินงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว”

3.6.28 หน้าจอกำหนดรายการอาหารให้พ่อครัว

รูปที่ 3.41 หน้าจอกำหนดรายการอาหารให้พ่อครัว

หน้าจอใช้เพื่อกำหนดรายการอาหารที่ถูกส่งเข้ามาตามลำดับให้แก่พ่อครัวแต่ละคน โดยหน้าจอจะมีปุ่มเพื่อให้เลือกการทำงานที่ต้องการแสดงข้อมูลการสั่งอาหารทั้งหมด หรือแสดงข้อมูลการสั่งอาหารที่ได้มีการกำหนดให้พ่อครัวทำแล้ว หรือ แสดงข้อมูลที่ยังไม่ได้มีการกำหนดให้พ่อครัวคนใดเลย ผู้ใช้งานสามารถกำหนดการแสดงผลว่าจะให้แสดงโต๊ะทั้งหมด หรือเลือกเฉพาะบางโต๊ะ และสถานะของอาหารอะไรบ้าง (ของหมด ยกเลิก เสร็จแล้ว คอย กำลังทำ) แล้วกดปุ่มค้นหาข้อมูล ตารางจะแสดงผลข้อมูลตามที่ผู้ใช้งานได้เลือกไว้ และปุ่มปรับปรุงข้อมูลบนหน้าจอเพื่อต้องการให้หน้าจอแสดงข้อมูลแก้ไขล่าสุดออกมา

3.6.29 หน้าจอรายการอาหารในห้องครัว



รูปที่ 3.42 หน้าจอรายการอาหารในห้องครัว

หน้าจอแสดงรายการอาหารที่ถูกกำหนดให้พ่อครัวแต่ละคน โดยแสดงหมายเลขโต๊ะ เวลาในการสั่งอาหาร ชื่ออาหาร หมวดอาหาร จำนวน และสถานะการทำอาหาร หน้าจอมีปุ่มเชื่อมโยงไปยังหน้าจอดังรูปที่ 3.43 เพื่อแสดงข้อมูลส่วนผสมของอาหารแต่ละชนิด และปุ่มปรับปรุงข้อมูลบนหน้าจอเพื่อต้องการให้หน้าจอแสดงข้อมูลแก้ไขล่าสุดออกมา

3.6.30 หน้าจอแสดงข้อมูลส่วนผสมของอาหาร

The screenshot shows a software interface with two windows. The main window, titled "ข้อมูลแสดงอาหารและส่วนผสม", has three input fields: "ชื่ออาหาร", "หมวดอาหาร", and "ลักษณะอาหาร". A secondary window, titled "ส่วนผสม", is open, displaying a table with the following structure:

ชื่อส่วนผสม	จำนวน	หน่วยวัด

รูปที่ 3.43 หน้าจอแสดงข้อมูลส่วนผสมของอาหาร

หน้าจอแสดงข้อมูลส่วนผสมของอาหารแต่ละชนิด โดยแสดงชื่ออาหาร หมวดอาหาร คุณลักษณะของอาหาร และตารางส่วนผสมอาหารที่เป็นส่วนประกอบ

3.6.31 หน้าจอการชำระเงิน

ก้นหาข้อมูล ชั้นกักการชำระเงิน พิมพ์ใบเสร็จ

หมายเลขบัตร:

วันที่: เวลา:

ก้นหา : รหัสสมาชิก เลขที่ใบเสร็จ

ข้อมูลสมาชิก

รหัสสมาชิก ระดับสมาชิก ส่วนลด %

ค่านำหน้า ชื่อ นามสกุล

วันที่เริ่มต้น วันที่สิ้นสุด

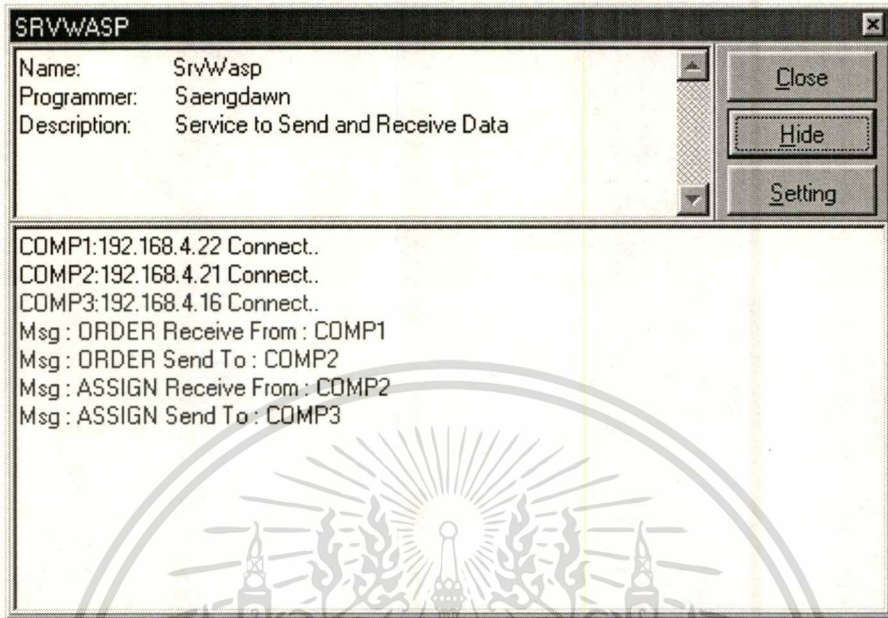
รายการสั่งอาหาร

ลำดับ	รายการอาหาร	จำนวน	ราคา (บาท)
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> จำนวนเงิน <input type="text"/> บาท </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ส่วนลด <input type="text"/> บาท </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> รวมทั้งหมด <input type="text"/> บาท </div>			

รูปที่ 3.44 หน้าจอการชำระเงิน

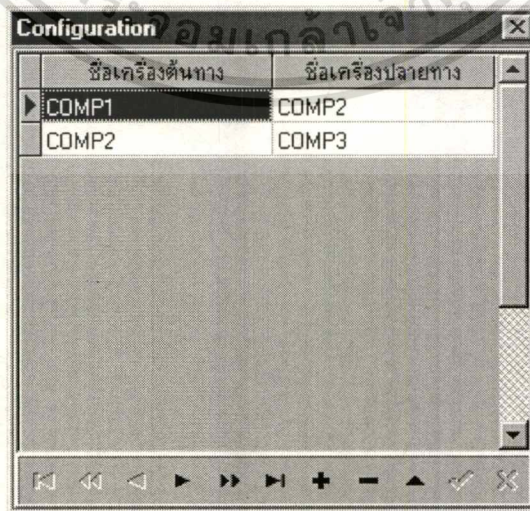
หน้าจอการชำระเงินเริ่มต้นจากการป้อนหมายเลขบัตร จากนั้นหน้าจอจะแสดงรายการอาหารที่ได้สั่งเข้ามา และให้ผู้ใช้ป้อนหมายเลขสมาชิกของร้าน (ถ้ามี) โปรแกรมจะสรุปจำนวนเงินรายการอาหารทั้งหมดและส่วนลด (ถ้ามี) โดยปุ่มบันทึกชำระจะยืนยันการรับชำระ และผู้ใช้ทำการพิมพ์ใบเสร็จออกมาให้แก่ลูกค้า

3.6.32 หน้าจอการส่ง alert ข้อความ



รูปที่ 3.45 หน้าจอการส่ง alert ข้อความ

หน้าจอจะแสดงการเข้ามาใช้ระบบของผู้ใช้งานแต่ละคน และจะทำการส่ง alert ข้อความไปยังหน้าจอของผู้ใช้งานแต่ละคนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเกิดขึ้น โดยเราสามารถกำหนดได้ว่าเครื่องต้นทางและปลายทางใดเป็นผู้รับ-ส่งข้อความ โดยกดปุ่ม Setting ซึ่งจะปรากฏดังหน้าจอรูปที่ 3.46 เพื่อกำหนดชื่อ (Host Name) ของเครื่องต้นทางและปลายทาง



รูปที่ 3.46 หน้าจอกำหนดเครื่องต้นทางและปลายทางการส่งข้อความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การพัฒนาและการทดสอบโปรแกรม

4.1 การพัฒนาโปรแกรม

4.1.1 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา

ซอฟต์แวร์ที่ใช้บนเครื่องปาล์ม

- Satellite Forms เวอร์ชัน 4.0 ซึ่งจัดว่าเป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมสำหรับใช้งานบนเครื่องปาล์มที่มีรูปแบบการพัฒนาคล้ายคลึงกับ Visual Basic โดยอาศัยภาษา BASIC – Script ในการพัฒนาทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้และทำความเข้าใจได้รวดเร็วกว่าภาษาอื่นมาก และโดยการออกแบบแอปพลิเคชันอยู่ในรูปแบบที่เรียกว่า “What You See Is What You Get” คือสิ่งที่เราได้ออกแบบไว้ ณ ขณะ Design Time จะมีลักษณะปรากฏให้เห็นเช่นเดียวกันกับตอน Run Time
- Palm Desktop เวอร์ชัน 4.1 เป็นโปรแกรมที่มีลักษณะการทำงานเหมือนกับเครื่องปาล์มทุกประการ คือ มีโปรแกรมมาตรฐานทั้ง 4 ตัวเหมือนกัน เมื่อเราแก้ไขข้อมูลในโปรแกรมนี้หลังจากการ Hotsync ข้อมูลในเครื่องปาล์มก็จะเปลี่ยนตาม และมี Hotsync Manager ไว้ควบคุมการส่งข้อมูลระหว่างเครื่องปาล์มและพีซี
- Thai Pos สำหรับ โอเอส 4.x เวอร์ชัน 3.1e เพื่อการแสดงผลภาษาไทยบนเครื่องปาล์ม

ซอฟต์แวร์ที่ใช้บนเครื่องพีซี

- Delphi เวอร์ชัน 6.0 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนเครื่องพีซีซึ่งมีลักษณะเป็น Object Oriented Programming โดยภาษาที่ใช้เป็นภาษาปาสคาล เป็นเครื่องมือที่มีลักษณะเป็น Rapid Development Tool ประกอบด้วย Component ต่างๆ เพื่อช่วยในการพัฒนาแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็ว และการใช้งานเพื่อเข้าถึงฐานข้อมูลประเภทต่างๆ ได้เป็นอย่างดี
- MS Access 2000 ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลของระบบ

4.1.2 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนา

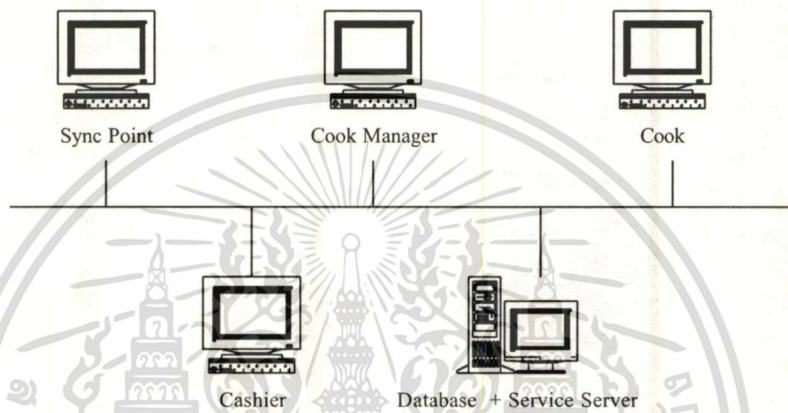
- เครื่องปาล์มรุ่น M130 มีลักษณะดังนี้
ขนาด : 4.8 นิ้ว x 3.1 นิ้ว x 0.9 นิ้ว
น้ำหนัก : 5.4 ออนซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน่วยความจำ : 8 เมกกะไบต์
 แบตเตอรี่ : สามารถชาร์จไฟได้
 การแสดงผล : หนึ่งพันสี
 ระบบปฏิบัติการ : เวอร์ชัน 4.1

- เครื่องพีซี Amd Athlon XP 1800+ แรม 256 MB

4.1.3 ลักษณะการเชื่อมโยงเครือข่าย



รูปที่ 4.1 ลักษณะการเชื่อมโยงเครือข่าย

4.2 การทดสอบโปรแกรม

การทดสอบโปรแกรมสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงผลการทดสอบ โปรแกรม

การทดสอบ	ผลการทดสอบ
4.2.1 การทดสอบแก้ไขข้อมูลในส่วนของเครื่องปาล์ม	
- การเพิ่ม แก้ไข ข้อมูลสมาชิก	สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลได้
- การเพิ่ม แก้ไข ข้อมูลการสั่งอาหาร	สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูล(กรณีลบ ทำได้เฉพาะรายการที่ยังไม่ได้มีการส่งข้อมูล)
- การสอบถามข้อมูลหมายเลขโต๊ะ	สามารถสอบถามข้อมูลได้
- การสอบถามข้อมูลอาหารตามหมวดอาหาร	สามารถสอบถามข้อมูลตามหมวดอาหารได้
- การสอบถามข้อมูลอาหารตามส่วนผสมอาหาร	สามารถสอบถามข้อมูลตามส่วนผสมได้ที่กำหนดไว้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงผลการทดสอบ โปรแกรม (ต่อ)

การทดสอบ	ผลการทดสอบ
- การสอบถามข้อมูลส่วนผสมอาหาร	สามารถสอบถามข้อมูลส่วนผสมอาหารได้
- การสอบถามยอดการชำระเงิน	สามารถสอบถามสรุปยอดการชำระเงินได้
4.2.2 การทดสอบแก้ไขข้อมูลในส่วนของเครื่องพีซี	
- การจัดการข้อมูลสมาชิก	สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลได้
- การจัดการข้อมูลอาหารและส่วนผสม	สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลหมวดอาหาร อาหาร และส่วนผสมของอาหารได้
- กำหนดข้อมูลเริ่มต้นในเครื่องปาล์ม	สามารถกำหนดข้อมูลเริ่มต้นเพื่อเป็นการเช็คค่าในการทำงานให้แก่เครื่องปาล์มในครั้งแรกได้
- รับ-ส่งข้อมูลระหว่างเครื่องปาล์มและพีซี	สามารถรับส่งข้อมูลได้
- กำหนดรายการอาหารให้พ่อครัว	สามารถกำหนดรายการอาหารให้แก่พ่อครัวแต่ละคนได้
- รายการอาหารในห้องครัว	สามารถแสดงรายการและแก้ไขสถานะการทำอาหารของพ่อครัวแต่ละคนได้
- การชำระเงิน	สามารถสรุปจำนวนเงินการสั่งอาหารและพิมพ์ใบเสร็จออกมาได้
- การส่ง alert ข้อความ	สามารถทดลองการส่ง alert เข้ามาเมื่อมีรายการอาหารเข้ามาใหม่ หรือ เมื่อมีการเปลี่ยนสถานะของอาหารให้แก่ผู้เกี่ยวข้องทราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและแนวทางการพัฒนาต่อ

5.1 สรุปผล

โครงการนี้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อต้องการนำเทคโนโลยีเครื่องปาล์มมาประยุกต์เข้ากับการใช้งานในด้านอื่น ที่มีได้จำกัดความสามารถไว้เป็นเพียงเครื่องจดบันทึกเดือนความจำเท่านั้น แต่หากนำมาปรับปรุงให้สามารถทำงานร่วมกับบริการได้ โครงการพัฒนาระบบช่วยเหลือบริการร้านอาหารบนเครื่องปาล์มจึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อต้องการช่วยลดข้อผิดพลาดจากการอ่านลายมือบริการ ลดความซ้ำซ้อนในการบันทึกข้อมูลรายการอาหาร การตรวจสอบข้อมูลสามารถทำได้ถูกต้องมากขึ้น และช่วยลดการใช้งานกระดาษ (Paperless) ที่ไม่จำเป็นลงได้

โครงการนี้ประกอบด้วยการทำงานสามส่วนคือ การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันบนเครื่องปาล์ม แอปพลิเคชันในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างเครื่องปาล์มและพีซี และการนำข้อมูลจากเครื่องปาล์มมาใช้งานต่อในเครื่องพีซีได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นในโครงการนี้จึงเสนอแนวทางทั้งในด้านการออกแบบแอปพลิเคชันบนเครื่องปาล์ม พีซี การเลือกใช้เครื่องมือในการพัฒนา และการพัฒนาระบบงาน รวมทั้งข้อจำกัดและปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไป

5.2 ข้อจำกัดและปัญหาของโปรแกรม

ในการพัฒนาโปรแกรมบนเครื่องปาล์ม เราพบข้อจำกัดที่เกิดขึ้นดังนี้

5.2.1 ตารางที่ถูกสร้างขึ้นใน SatelliteForm (SF) เราสามารถกำหนดฟอร์แมตตารางได้เพียง Access (*.mdb) และ dBase V (*.dbf) เท่านั้น และถึงแม้การสร้างตารางเราจะสามารถกำหนดชนิดของแต่ละฟิลด์ได้ แต่ตารางที่เกิดขึ้นจะไม่มีความสัมพันธ์กัน การควบคุมความสัมพันธ์ของตารางต่างๆ จะถูกจัดการด้วยแอปพลิเคชันทั้งหมด

5.2.2 ตารางที่เกิดขึ้นใน SF ไม่มี Primary Key และไม่มี Index Key ดังนั้นจะต้องมีการควบคุมการบันทึกซ้ำ และการค้นหาด้วยแอปพลิเคชันเองทั้งหมด

5.2.3 หน้าจอของแอปพลิเคชันบนเครื่องปาล์มที่มีขนาดเพียง 160x160 pixels ทำให้การออกแบบหน้าจอให้มีความเหมาะสมทำได้ลำบาก

- 5.2.4 การบันทึกข้อมูลบนปาล์มที่ใช้วิธีการเขียนด้วย Graffiti ต้องอาศัยการฝึกฝนและเรียนรู้เทคนิควิธีการเขียนตัวอักษร ทำให้อาจไม่สะดวกในการบันทึกข้อมูล
- 5.2.5 การสร้างตัว Conduit แอปพลิเคชัน เพื่อใช้ในการส่งผ่านข้อมูลระหว่างเครื่องปาล์มและพีซีต้องทำงานสัมพันธ์กับ Hotsync Manager หาก Hotsync Manager ไม่ทำงานแอปพลิเคชันดังกล่าวจะไม่สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องได้ และตัวแอปพลิเคชันยังไม่สามารถเข้าไปควบคุมจัดการ Hotsync Manager เองได้
- และในส่วนการทำงานของระบบงานพบว่ามีย่อจำกัดและอุปสรรคดังนี้
- 5.2.6 ผู้ใช้เครื่องปาล์มซึ่งในระบบนี้ได้แก่ บริกร ต้องมีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานเครื่องปาล์มเป็นอย่างดี
- 5.2.7 เนื่องจากระบบไม่ได้มีลักษณะการเชื่อมโยงเครือข่ายเป็นแบบ Wireless Lan การส่งผ่านรายการสั่งอาหารยังคงอาศัยการ Hotsync ผ่านสาย Serial ซึ่งทำให้อาจไม่ได้รับความสะดวกเท่าที่ควร
- 5.2.8 เนื่องจากสาเหตุในข้อ 5.2.7 ข้อมูลที่อยู่ในเครื่องปาล์มอาจมีช่วงระยะเวลาหนึ่งที่ไม่ใช่ข้อมูลล่าสุด ซึ่งถ้าหากบริกรไม่ได้ทำการ Sync ข้อมูลเพื่อปรับปรุงข้อมูลในเครื่องปาล์มเสียก่อน อาจทำให้บริกรได้รับข้อมูลไม่ถูกต้องในการนำไปใช้งาน

5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ

- 5.3.1 ศึกษาการส่งผ่านข้อมูลระหว่างเครื่องปาล์มและพีซีด้วยวิธีการอื่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เช่น การส่งผ่าน โดยใช้ Bluetooth, GPRS เป็นต้น
- 5.3.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น Code Warrior เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการทำงาน หรือ การพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีลักษณะเป็น Web Clipping ซึ่งเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของแอปพลิเคชันเพื่อการใช้งาน

บรรณานุกรม

- ทรงศักดิ์ ลิ้มสิริสันติกุล. 2544. “ใช้ภาษาไทยตัวไหนดีระหว่าง ThaiHack หรือ ThaiPos” วารสาร **PalmMag Magazine**. 1(11): 39-65.
- ปราโมทย์ พลังสันติกุล. 2544. เขียนโปรแกรมบน Palm ด้วย Codewarrior. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ปราโมทย์ พลังสันติกุล. 2545. เขียนโปรแกรมบน Palm ด้วย Satellite Forms. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ดร.อำไพ พบประเสริฐกุล. 2537. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design). กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- Suvak, Dave. 2000. **IrDA and Bluetooth : A Complementary Comparison**. [Online]. Available: http://www.irda.org/design/ESIrDA_Bluetoothpaper.doc.
- Shelly, Gary B. et al. 2001. **Systems Analysis and Design**. Singapore: Thomson Learning.
- Foster, Lonnon R.. 2000. **Palm OS Programming Bible**. Foster: IDG Books Worldwide.
- Puma Technology. 2000. **Satellite Forms Developer's Guide**. [PDF File Online]. Available: [http://www.pumatech.com /page 1](http://www.pumatech.com/page 1).
- Puma Technology. 2000. **Satellite Forms Developer's Reference Guide**. [PDF File Online]. Available: [http://www.pumatech.com /page 1](http://www.pumatech.com/page 1).
- Buckingham, Simon. 2001. **An Introduction to the General Packet Radio Service**. [Online]. Available: <http://www.gsmworld.com/technology/yes2gprs.html>.
- Young, Warren and Hatler, Wade. 2001. **Palm OS Programmer's FAQ Section 8 : Developmen Tools**. [Online]. Available: <http://tangentsoft.net/palmfaq/tools/index.html>.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นางสาวแสงดาว โคจรโรจน์
วันเดือนปีเกิด	2 มกราคม พ.ศ.2518
สถานที่เกิด	อุดรธานี
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์
สถานที่สำเร็จการศึกษา	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ปีที่สำเร็จการศึกษา	ปีการศึกษา 2541
อาชีพปัจจุบัน	พนักงานบริษัท ตำแหน่งเจ้าหน้าที่พัฒนาระบบงาน บริษัท ภัทรประกันภัย จำกัด (มหาชน)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้