สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สัตว์เลี้ยงมือถือออนไลน์

MOBILE PETS ONLINE

T061951

โดย

นายโรจน์เสถียร จารจิตต์กุล

นายวิทวัส เค้าคุณากร

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 61951
วัน,เดือน,ปี 25 ก.ค. 2549

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b 11561816
i

MOBILE PETS ONLINE

BY

MR. ROJSTIEN JARAJITKUL

MR. WITTAWAT KAOKUNAKORN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2004

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงงานภาษาไทย : สัตว์เลี้ยงมือถือออนไลน์

ชื่อโครงงานภาษาอังกฤษ : Mobile pets online

ชื่อนักศึกษา : นาย โรจน์เสถียร จารจิตต์กุล รหัสนักศึกษา 44010402

นาย วิทวัส เค้าคุณากร รหัสนักศึกษา 44010448

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ พนารัตน์ เชิญถนอมวงศ์

อาจารย์ เพียงเดือน สัตยารักษ์

ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ

ภาควิชา : วิศวกรรมสารสนเทศ

ปีการศึกษา : 2547

รายงานฉบับนี้ได้รับความคิดเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

.....

(อาจารย์ เพียงเดือน สัตยารัตน์)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อนักศึกษา	นายโรจน์เสถียร จารจิตต์กุล	รหัสประจำตัว 44010402
	นายวิทวัส เค้าคุณากร	รหัสประจำตัว 44010448
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ พนารัตน์ เชิญถนอมวงศ์	
	อาจารย์ เพียงเดือน สัตยารักษ์	
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
	สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ	
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ	
ปีการศึกษา	2547	

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมอุปกรณ์สื่อสารไร้สายได้มีการขยายตัวขึ้นสูงมาก ทั้งยังมีแนวโน้มที่จะเติบโตมากขึ้นอย่างต่อเนื่องในอนาคตอันใกล้ ทุกวันนี้ ผู้คนไม่ได้ใช้อุปกรณ์โทรศัพท์มือถือเพียงเพื่อพูดคุยเท่านั้น หากแต่มีการใช้งานในด้านอื่นๆอีกมากมาย ดังเช่น การรับข้อมูลข่าวสารต่างๆ สภาพอากาศ ความเคลื่อนไหวตลาดหุ้น การฟังเพลง การดูภาพยนต์ การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Email) เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าผู้ใช้งานมีความต้องการที่จะยกระดับคุณภาพชีวิต และความรวดเร็วในการดำเนินธุรกิจเพิ่มมากขึ้นจากอุปกรณ์สื่อสารไร้สาย จาวา2 สำหรับอุปกรณ์ขนาดเล็ก (J2ME) จึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะนำมาพัฒนาแอพพลิเคชั่น(Application) ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการต่างๆเหล่านั้นได้

โครงงานนี้เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางด้าน ซอฟท์แวร์ และ อินเตอร์เนต ในการพัฒนาแอพพลิเคชันบนมือถือประเภท เกมส์ โดยโครงงานนี้จะพัฒนาเกมส์ซึ่งมีรูปแบบ คือ เป็นสัตว์เลี้ยงบนมือถือ ที่จะมีพัฒนาการและการเจริญเติบโต เปลี่ยนแปลงได้ตามรูปแบบการเลี้ยงดูของผู้เล่น เช่น การให้อาหารและการดูแลเอาใจใส่ โดยมีจุดเด่นคือการที่สามารถเล่นกับผู้เล่นคนอื่นได้แบบออนไลน์ ซึ่งโดยปกติเกมส์ส่วนใหญ่บนโทรศัพท์มือถือจะเป็นแบบผู้เล่นคนเดียวเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Mobile pets online	
Student	Mr. Rojstien Jarajitkul	ID. 44010402
	Mr. Wittawat Kaokunakorn	ID. 44010448
Advisor	Mrs. Panarat Cherngtanomwong	
	Ms. Peangduen Sattayarak	
Graduate Level	Bachelor Degree of Information Engineering	
Department	Information Engineering	
Academic Year	2004	

Abstract

In the present times , wireless device industry has increasingly growth and also been unceasingly developed in the nearing future. Nowadays , people use mobile phones not only for conversation but also for other purposes such as receiving many kinds of information , weather report , financial moving , listening to music , watching movie and sending or receiving email.

According to such user requirements , users have desired to lift up the standard of lifestyle and the speed of proceeding business. JAVA 2 for small devices (J2ME) is a way to develop applications which can respond these desires.

This project proposes developing a game application by applying the programming and Internet technology. This project will develope games in a form of electronics pet on mobile in which the electrics pet has the adaptable growth upon the behavior of the player such as feeding and caring. Normally, most of the game applications on mobile are for single player only. Therefore , the main theme is that it can play with other player online.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้คงไม่อาจเสร็จได้ด้วยดี หากไม่ได้รับความช่วยเหลือ และร่วมมือจากหลายๆฝ่ายด้วยกัน บุคคลแรกที่ต้องกล่าวถึงเพราะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้วิทยานิพนธ์นี้เสร็จลงได้ก็คือ อาจารย์ พนารัตน์ เชิญถนอมวงศ์ และ อาจารย์ เพียงเดือน สัตยารักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความช่วยเหลือ แนะนำมาตลอด ซึ่งต้องขอขอบพระคุณเป็นอย่างมาก และที่ขาดไม่ได้ เพื่อนที่ร่วมทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้กันมา คอยช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

ต้องขอขอบพระคุณบุคคลสำคัญที่สุดที่ทำให้ข้าพเจ้ามีวันนี้ ก็คือ บิดา มารดา อันเป็นที่เคารพรักยิ่ง ซึ่งได้สนับสนุน และให้โอกาสในการศึกษาอย่างเต็มที่ และยังให้กำลังใจเอาใจใส่เสมอมา ในทุกๆด้าน

และ ต้องขอขอคุณภาควิชาสารสนเทศ สำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ทั้งห้องทำงาน โต๊ะทำงาน อินเทอร์เน็ต สำหรับใช้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลสำหรับทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอระลึกพระคุณอันสุดประมาณและขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

โรจน์เสถียร จารจิตต์กุล

วิทวัส เค้าคุณากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้าที่
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญรูปภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	2
1.4 วิธีดำเนินงาน	2
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 อุปกรณ์ที่ต้องใช้	3
บทที่ 2 จาวาสำหรับอุปกรณ์ไร้สาย	4
2.1 ความเป็นมา	4
2.2 การทำความเข้าใจJ2ME	4
2.3 J2ME คืออะไร	4
2.4 คอนฟีกูเรชั่นในJ2ME	5
2.5 โพรไฟลของJ2ME	6
2.6 J2ME สำหรับอุปกรณ์ไร้สาย	7
2.7 ความต้องการของระบบ	9
2.8 แพ็กเก็ตต่างๆของCLDC	10
2.9 ประเภทของข้อมูลพื้นฐาน	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 ไลบรารี่ของ MIDP 11
2.11แพ็กเก็ตสำหรับจัดการแอพพลิเคชัน 11
2.12 การสร้างMIDlet 12
2.13 ซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่น 15
2.14 ข้อจำกัดต่างๆของ CLDC 15
2.15 ข้อจำกัดต่างๆของ KVM 15
2.16 คอมโพเน็นท์หลักของส่วนติดต่อกับผู้ใช้ 16
2.16.1 Displayable และ Display 17
2.16.1.1 Displayable 17
2.16.1.2 Display 18
2.16.2 Image 20
2.16.3 อีเวนต์และการจัดการอีเวนต์ 20
2.17 การใช้ API ระดับสูงในการพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้ 21
2.17.1 List และ Choice 21
2.17.1.1 List 21
2.17.1.2 Choice 21
2.17.2 TextBox 22
2.17.3 Alert 22
2.17.4 Form และ Item 23
2.17.4.1 Item 23
2.17.4.2 Form 24
2.17.5 อีเวนต์ระดับสูงและการจัดการอีเวนต์ 24
2.18 การใช้ API ระดับล่างในการพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้ 25
2.18.1 พื้นฐานเกี่ยวกับ Canvas 25
2.18.2 กราฟิก 26
2.18.3 อีเวนต์ระดับล่างและการจัดการกับอีเวนต์ 29
2.18.3.1 อีเวนต์ Show และ Hide 30
2.18.3.2 อีเวนต์ Key 30
2.18.3.3 อีเวนต์ Pointer 31
2.19 หน่วยเก็บข้อมูลแบบคงตัว 33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.20 การเก็บข้อมูลด้วย RMS 35
2.20.1 การเปิดRecord Store 36
2.20.2 การเพิ่มเรคอร์ด 37
2.20.3 การอ่านเรคอร์ด 37
2.20.4 การแก้ไขเรคอร์ด 38
2.20.5 การปิด RecordStore 38
2.21 หลักการเขียนโปรแกรมเครือข่ายใน MIDP ของ J2ME 38
2.21.1 การเขียนโปรแกรมเครือข่ายด้วย J2SE และ J2ME 38
2.21.2 กรอบการติดต่อสื่อสารทั่วไป 39
2.21.3 การเขียนโปรแกรมเครือข่ายบนอุปกรณ์ ไร้สาย 40
โดยการเชื่อมต่อแบบซ็อกเก็ต
2.22 กรอบการติดต่อสื่อสารทั่วไป 41
2.23 การสื่อสารบนซ็อคเก็ตต่างๆ 44
2.24 การสื่อสารบนการเชื่อมโยงของ HTTP 45
2.25 เมธอดต่างๆ ในการร้องขอของ HttpConnection 46
2.25.1 การใช้เมธอด GET ส่งการร้องขอของ HTTP 46
2.25.2 การใช้เมธอด POST ส่งการร้องขอ HTTP 47
2.25.3 การใช้เมธอด HEAD ส่งการร้องขอของ HTTP 47

บทที่ 3 การออกแบบโครงงาน 48
3.1 แอตทริบิวต์ ของสัตว์เลี้ยง 48
3.1.1 เผ่าพันธุ์ 48
3.1.2 ชื่อผู้เล่น 48
3.1.3 ชื่อสัตว์เลี้ยง 48
3.1.4 สถานะ 48
3.1.4.1 ความหิว 48
3.1.4.2 ความสะอาด 48
3.1.4.3 อารมณ์ 49
3.1.4.4 ความฉลาด 49
3.1.4.5 สุขภาพ 49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4.6 บุญ 50
3.1.4.7 แต้มสะสม 50
3.1.5 อายุ 50
3.2 กฎและเงื่อนไขต่างๆ 51
3.2.1 การเปลี่ยนแปลงสถานะ 51
3.2.2 การเจริญเติบโต 52
3.2.3 การเลี้ยงดูสัตว์เลี้ยง 56
3.2.4 การแสดงอารมณ์ของสัตว์เลี้ยง 56
3.2.5 การรักษาอาการป่วยของสัตว์เลี้ยง 56
3.2.6 การตายของสัตว์เลี้ยง 57
3.3 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม 58
3.3.1 วัด 59
3.3.2 ร้านค้า 61
3.3.3 บ่อน้ำร้อน 65
3.3.4 โรงเรียน 66
3.3.5 โรงพยาบาล 67
3.3.6 ห้องออกกำลังกาย 69
3.3.7 บ้าน 70
3.3.8 ศูนย์เกม 72
3.3.9 สนามประลอง 78

บทที่ 4 ผลการทดลอง 80
4.1 วิธีการทดสอบการทำงาน 80
4.2 ผลการทดสอบ 80
4.2.1 วัด 84
4.2.2 ร้านค้า 86
4.2.3 โรงเรียน 90
4.2.4 ศูนย์เกม 91
4.2.5 บ้าน 93
4.2.6 บ่อน้ำร้อน 95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.7 โรงพยาบาล 95
4.2.8 โรงยิม 96
4.2.9 สนามประลอง 96
4.2.10 การเจริญเติบโตตามการเลี้ยงของผู้เล่น 99
4.2.11 การตายของสัตว์เลี้ยง 99

บทที่ 5 บทวิจารณ์และสรุป 100
บรรณานุกรรม 101
ภาคผนวก ก 102
ภาคผนวก ข 105

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้าที่
2.1 ตัวอย่างโพรไฟล์สำหรับอุปกรณ์ต่างๆ	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้าที่
2.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง CDC และ CLDC	6
2.2 แพล็ตฟอร์ม J2ME สำหรับแอพพลิเคชั้นต่างๆของอุปกรณ์ไร้สาย	8
2.3 วงจรการทำงานของ MIDlet	14
2.4 โครงสร้างลำดับขั้นของคลาส Displayable	18
2.5 โครงสร้างลำดับขั้นของคลาส Item	23
2.6 ระบบพิกัดของ Graphic	26
2.7 เส้นทางการวาด	27
2.8 การเติมภาพ	27
2.9 ขั้นตอนการอัพเดตหน้าจอด้วย offscreen image	32
2.10 โครงสร้างการเก็บข้อมูลของ RMS	36
2.11 MIDlet ใช้แหล่งจัดเก็บข้อมูลร่วมกันได้	36
2.12 ลำดับขั้นของอินเตอร์เฟสการเชื่อมต่อ	43
3.1 ลำดับขั้นการเจริญเติบโตของสัตว์เลี้ยง	53
3.2 เผ่าพันธุ์ที่ 1	54
3.3 เผ่าพันธุ์ที่ 2	54
3.4 เผ่าพันธุ์ที่ 3	55
3.5 เผ่าพันธุ์ที่ 4	55
3.6 รายการเลือกหลักของเกม	59
3.7 ภาพแสดงหน้าจอหลักของวัด	61
3.8 ภาพแสดงการเลือกประเภทสินค้า	63
3.9 แสดงรายการอาหารทั้งหมด	63
3.10 แสดงรายการเครื่องดื่มทั้งหมด	63
3.11 แสดงรายการผลไม้ทั้งหมด	64
3.12 แสดงรายการขนมหวานทั้งหมด	64
3.13 แสดงรายการของเล่นทั้งหมด	64
3.14 แสดงรายการของอื่นๆทั้งหมด	64
3.15 ภาพแสดงหน้าจอการทำความสะอาด	65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.16 ภาพแสดงหน้าจอหลักของโรงเรียน 66
3.17 ภาพแสดงหน้าจอแรกของโรงพยาบาล กรณีที่สุขภาพสัตว์เลี้ยงปกติ 69
3.18 ภาพแสดงหน้าจอแรกของห้องออกกำลังกาย 70
3.19 ภาพแสดงสัตว์เลี้ยงจากภายในบ้าน 71
3.20 ภาพแสดงเมนูเกมย่อยให้เลือกเล่น 76
3.21 ภาพแสดงหน้าจอเริ่มเกม dice for fun 76
3.22 ภาพแสดงการเล่นเกม dice for fun 76
3.23 ภาพแสดงการเล่นเกม puzzle 76
3.24 ภาพแสดงหน้าจอเริ่มเกม pokdeng 77
3.25 ภาพแสดงหน้าจอการเล่นเกม pokdeng 77
3.26 แสดงตารางการเล่นเกมใน Battledome 79
4.1 หน้าจอการเข้าเกม 80
4.2 หน้าจอรายการเลือกหลัก 80
4.3 หน้าจอแสดงการเลือกการสร้างสัตว์เลี้ยง 81
4.4 หน้าจอแสดงเผ่าพันธุ์ของสัตว์เลี้ยงที่มีให้เลือก 81
4.5 หน้าจอแสดงช่องให้ใส่ชื่อผู้เล่นและชื่อสัตว์เลี้ยง 81
4.6 หน้าจอแสดงการยืนยัน สายพันธุ์ ชื่อผู้เล่น และ ชื่อสัตว์เลี้ยง 82
4.7 หน้าจอแสดงเหตุการณ์แบบสุ่มกรณีแรก 82
4.8 หน้าจอแสดงเหตุการณ์แบบสุ่มกรณีที่สอง 83
4.9 หน้าจอแสดงเหตุการณ์แบบสุ่มกรณีที่สาม 83
4.10 หน้าจอแสดงเหตุการณ์แบบสุ่มกรณีที่สี่ 83
4.11 หน้าจอแสดงเมนูการเลือกสถานที่ 84
4.12 หน้าจอแสดงการเลือกเข้าวัด 84
4.13 หน้าจอแสดงเมนูการเลือกภายในวัด 85
4.14 หน้าจอการแสดงความดีใจของเด็กที่ได้รับบริจาค 85
4.15 หน้าจอแสดงการทำสมาธิ 86
4.16 หน้าจอแสดงเมนูการเลือกสินค้าภายในร้านค้า 86
4.17 หน้าจอแสดงสินค้าภายในหมวดอาหาร 87
4.18 หน้าจอการตกลงซื้อสินค้า 87
4.19 หน้าจอแสดงสินค้าภายในหมวดเครื่องดื่ม 88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.20 หน้าจอแสดงสินค้าภายในหมวดผลไม้ 88
4.21 หน้าจอแสดงสินค้าภายในหมวดอาหาร 89
4.22 หน้าจอแสดงสินค้าภายในหมวดของเล่น 89
4.23 หน้าจอแสดงสินค้าภายในหมวดอื่นๆ 90
4.24 หน้าจอหลักของโรงเรียน 90
4.25 หน้าจอแสดงการสอน 91
4.26 หน้าจอรายการเกมย่อย 91
4.27 หน้าจอเกมลูกเต๋า 92
4.28 หน้าจอเกมปริศนา 92
4.29 หน้าจอเกมไพ่ 92
4.30 หน้าอารมณ์ของสัตว์ 93
4.31 หน้าจอแสดงรายการที่ให้เลือก 93
4.32 หน้าจอแสดงอายุของสัตว์ 94
4.33 หน้าจอแสดงสถานะ 94
4.34 หน้าจอการใช้งานบ่อน้ำร้อน 94
4.35 หน้าจอแสดงผลเมื่อสัตว์เลี้ยงอยู่ในสถาวะปกติ 95
4.36 หน้าจอแสดงผลเมื่อสัตว์เลี้ยงอยู่ในสถาวะ ไม่ปกติ 95
4.37 หน้าจอแสดงผลเข้าโรงยิม 96
4.38 หน้าจอแสดงเกมส์ออนไลน์ 96
4.39 หน้าจอแสดงผลเมื่อเข้าในสนามประลอง 97
4.40 หน้าจอแสดงการเลือกเข้าร่วมเล่น 97
4.41 หน้าจอแสดงการเล่นเกมระหว่างผู้เล่น สองคน 98
4.42 หน้าจอแสดงคำถามและตัวเลือกในเกมอัจฉริยะ 98
4.43 หน้าจอแสดงผลเมื่อสัตว์เลี้ยงกลายร่าง 99
4.44 หน้าจอแสดงการตายของสัตว์เลี้ยง 99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา

โลกในยุคปัจจุบันเทคโนโลยีต่างๆมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันของคนเรามากขึ้น จึงมีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆให้มีความก้าวหน้า เช่น คอมพิวเตอร์ก็มีการผลิต ซอฟท์แวร์ ให้สามารถใช้ประโยชน์ ได้ตามความเหมาะสมตามแต่ลักษณะการใช้งาน อย่างไรก็ตามอุปกรณ์ขนาดเล็กก็ได้พัฒนาขึ้นอย่างมากเป็นลำดับ และเพิ่มขีดความสามารถต่างๆไม่ว่าจะเป็น ส่วนติดต่อผู้ใช้ (Graphic User Interface) เสียงที่มีเครื่องดนตรีต่างๆ(Polyphonic) มีกล้องถ่ายรูปในตัว (Digital Camera) และยังให้นักพัฒนาได้เขียนโปรแกรมเพิ่มขีดความสามารถได้อย่างอิสระ ปัจจุบันนี้การติดต่อสื่อสารจึงเป็นเรื่องสำคัญ ในโลกแห่งเทคโนโลยี (Technology) โทรศัพท์มือถือไม่ได้ใช้ในการสนทนาแลกเปลี่ยนข่าวสารเท่านั้น ผู้ใช้ต้องการแอพพลิเคชั่น (Application)ที่ทำให้เขาได้รับความสะดวกสบายและตอบสนองความต้องการได้มากขึ้น เช่น ช่วยในการติดต่อธุรกิจ เชคหุ้น เตือนความจำ ฯลฯ ในการสร้างแอพพลิเคชั่นบนโทรศัพท์มือถือ ผู้ผลิตได้ติดตั้งไลบรารี่ (Library) เฉพาะระบบไว้ให้ภาษาที่ใช้ในการเขียนแอพพลิเคชั่น เช่น ซีพลัสพลัส (C++) วิชวลเบสิก (Visual Basic) จนไปถึงภาษาที่มีสคริปต์เฉพาะตัว แอพพลิเคชั่นที่เขียนจึงเขียนเพื่อใช้กับอุปกรณ์หนึ่งไม่สามารถนำไปใช้กับอุปกรณ์อื่นๆได้ และบริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ ได้ออกแพลตฟอร์มใหม่เพิ่มเติมที่นำไปใช้กับอุปกรณ์ขนาดเล็กคือ J2ME(Java 2 Micro Edition) ซึ่งได้รับการออกแบบโดยเน้นกลุ่มผู้ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งรวมถึงอุปกรณ์ไร้สายเช่น โทรศัพท์มือถือ และปาล์มพีดีเอ

เนื่องจากรูปแบบสื่อบันเทิงประเภทเกมส์ในปัจจุบันได้ถูกพัฒนาไปอย่างรวดเร็วในหลายๆแพลตฟอร์ม และเป็นแอพพลิเคชันประเภทที่กำลังเป็นที่นิยมสำหรับนักพัฒนาในประเทศไทย แต่รูปแบบเกมส์ในปัจจุบันยังมีอยู่ไม่มากนัก ซึ่งรูปแบบหลักๆ คือ การเล่นแบบผู้เล่นคนเดียว มุ่งทำคะแนนให้ได้อันดับสูงๆ จึงก่อให้เกิดรูปแบบแอพพลิเคชันที่ซ้ำซ้อนกัน งานวิจัยฉบับนี้จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่ง ในการนำเสนอแอพพลิเคชันประเภทเกมส์ในรูปแบบใหม่ และเป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนาแอพพลิเคชันโดยคนไทยให้มีความหลากหลายมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อพัฒนาระบบเกมส์บนมือถือในรูปแบบที่สามารถเล่นออนไลน์(online)ได้

1.2.2 เพื่อเป็นการศึกษาการเขียนโปรแกรม และ โปรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสาร เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้ในการติดต่อสื่อสารแบบอื่นๆ

1.2.3 เพื่อเป็นการศึกษาระบบการทำงานของโทรศัพท์มือถือ

1.2.4 เพื่อสร้างความบันเทิงให้กับกลุ่มผู้ใช้บริการและสนองความต้องการของผู้ใช้ในปัจจุบัน

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

ขอบเขตของงานวิจัยนี้จะใช้ภาษา J2ME ซึ่งตัวภาษานี่จะต่างกับภาษาจาวาทั่วไปโดยที่จะลดความสามารถต่างๆให้น้อยลงและในงานวิจัยนี้จะใช้ตัวอิดิเตอร์ (Editor) ในการนำเสนอการทำงานและ แสดงถึงแอพพลิเคชั่นที่พัฒนาขึ้น โดยจะมีขอบเขตทางด้านโปรแกรมดังนี้

1.3.1 สัตว์เลี้ยงจะมีพัฒนาการและเจริญเติบโตขึ้นได้ตามรูปแบบการเล่นของผู้เล่น

1.3.2 สามารถนำสัตว์เลี้ยงของผู้เล่นมาเล่นเกมส์ร่วมกับสัตว์เลี้ยงของผู้เล่นอื่นได้แบบออนไลน์

1.3.3 มีเกมส์ย่อยที่ใช้เล่นเพื่อเก็บคะแนน ซึ่งคะแนนที่ได้จะนำมาใช้ในการเลี้ยงดูสัตว์เลี้ยงของผู้เล่น

1.4 วิธีดำเนินงาน

1.4.1 เป้าหมาย

- เข้าใจและรู้โครงสร้างพร้อมทั้งวิธีการเขียนโปรแกรมด้วย J2ME
- สร้างแอพพลิเคชั่นขึ้นมาโดยใช้ความรู้จากการศึกษา J2ME

1.4.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- หาข้อสรุปและขอบเขตของโครงงาน
- ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับโครงงาน และส่วนที่เกี่ยวข้อง
- ทำการออกแบบแอพพลิเคชั่น
- สร้างแอพพลิเคชั่นที่ได้ทำการออกแบบไว้
- ทดสอบแอพพลิเคชั่นที่ได้สร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 เกมส์ที่พัฒนาขึ้น ผู้เล่นสามารถเล่นแบบออนไลน์ ได้

1.5.2 ได้รับความรู้และเทคนิคต่างๆเกี่ยวกับการโปรแกรมและโปรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสาร

1.5.3 ได้รับความรู้ ความเข้าใจในระบบการทำงานของโทรศัพท์มือถือ

1.5.4 กลุ่มผู้ใช้บริการได้รับความบันเทิง

1.6 อุปกรณ์ที่ต้องใช้

1.6.1 ฮาร์ดแวร์

- เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการพัฒนาโปรแกรมที่มีการเชื่อมต่อกับเนตเวิร์ค จำนวน 1 เครื่อง
- โทรศัพท์มือถือที่ใช้ในการทดลองเล่นเกมส์ที่พัฒนาขึ้น จำนวน 2 เครื่อง

1.6.2 ซอฟท์แวร์

- แอพพลิเคชันและทูลส์ที่ใช้พัฒนาโปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือ ได้แก่ J2ME J2SDK1.4.2 WTK2.0
- แอพพลิเคชันและทูลส์ที่ใช้ออกแบบการสื่อสารระหว่าง เซิร์ฟเวอร์ และ เทอมินอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
จาวาสำหรับอุปกรณ์ไร้สาย

2.1 ความเป็นมา

ในช่วงแรกของการพัฒนา บริษัทซัน ไมโครซิสเต็มส์ได้ออกจาวา 2 สแตนดาร์ทอิดิชั่น (Java 2 Standard Edition :J2SE) และจาวา 2 เอ็นเทอร์ไพร์สอิดิชั่น (Java 2 Enterprise Edition : J2EE) ไม่นานก็ได้ออกแพลตฟอร์มใหม่เพิ่มเติมขึ้นมาคือ J2ME ซึ่งได้รับการออกแบบโดยเน้นกลุ่มผู้ใช้อุปกรณ์และเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์เช่น PDA(Personal Digital Assistant) โทรศัพท์เคลื่อนที่ (mobile phone) และเพจเจอร์(pager)

2.2 การทำความเข้าใจ J2ME

ในเวลา8-9ปีที่ผ่านมาภาษา Java ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแบบเชิงวัตถุ (Object-oriented) ได้พัฒนาอย่างรวดเร็ว สามารถใช้พัฒนาแอพพลิเคชันขนาดใหญ่ทั้งทางเซิร์ฟเวอร์ และไคลเอ็นต์ ตลอดจนอุปกรณ์ไร้สายขนาดเล็กต่างๆ

แพลตฟอร์มจาวา 2 ที่ใช้งานอยู่ในขณะนี้มี 3 รุ่นด้วยกัน

- **J2SE(Java 2 Standard Edition)** ใช้งานกับแอพพลิเคชั่นต่างๆบนไคลเอ็นท์หรือเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะทั่วไป
- **J2EE(Java 2 Enterprise Edition)** ใช้งานกับแอพพลิเคชั่นบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ สำหรับองค์กรที่รองรับระบบงานใหญ่ๆ และไคลเอนต์จำนวนมาก
- **J2ME(Java 2 Micro Edition)** ใช้งานกับแอพพลิเคชั่นรุ่นใหม่ซึ่งเน้นกลุ่มผู้ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆเช่น โทรศัพท์มือถือ เพจเจอร์ PDA เตาไมโครเว็ฟ

2.3 J2ME คืออะไร

J2ME เป็นแพลตฟอร์มจาวาที่สร้างและออกแบบมาเพื่อให้การสนับสนุนอุปกรณ์ขนาดเล็ก เช่น โทรศัพท์มือถือ พีดีเอ โทรศัพท์พร้อมจอภาพที่ต่อกับอินเตอร์เน็ต โทรทัศน์ดิจิตอลขนาดเล็กๆ อุปกรณ์บันเทิงและระบบนำทางในรถยนต์ J2ME ได้นำโครงสร้างที่มีความยืดหยุ่นสูงเข้ามาใช้ เพื่อให้สามารถสนับสนุนการทำงานอุปกรณ์หลากหลายประเภท J2ME จะกำหนดชั้นของซอฟต์แวร์ ไว้ 3 ชั้นสำหรับสร้างระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์ Java ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ชั้น Virtual Machine:** เป็นเลเยอร์ของจาวาเวอร์ชวลแมชชีนปรับแต่งให้เข้ากับระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์ และรองรับแต่ละ คอนฟิกูเรชั่น (Configuration) ของJ2ME และเวอร์ชวลแมชชีนของ J2MEได้แก่ (Connected Virtual Machine : CVM) และ (KilobyteVirtual Machine : KVM)
- **ชั้น Configuration:** เลเยอร์คอนฟิกูเรชั่น เป็นเลเยอร์ของคอนฟิกูเรชั่นของ J2ME ซึ่งกำหนดคลาสไลบรารี่ อุปกรณ์ใช้งานทั่วไปหรือกลุ่มอุปกรณ์ที่มีความต้องการหน่วยความจำและหน่วยประมวลผล CDC (Connected Device Configuration) และ CLDC (Connected Limited Device Configuration) อยู่ใน J2ME
- **ชั้น Profile:** เลเยอร์โพรไฟล์ (Profile) เป็นชั้นที่อยู่เหนือเลเยอร์คอนฟิกูเรชั่นของ J2ME โดยกำหนดคลาสไลบรารี่รวมทั้งคุณสมบัติที่จำเป็นในการพัฒนาแอพพลิเคชั่น ตัวอย่างของโพรไฟล์ในเลเยอร์นี้ ได้แก่ PDA Profile MID Profile Foundation Profile และ Personal Profile

2.4 คอนฟิกูเรชั่นใน J2ME

คอนฟิกูเรชั่น คือ ชุดที่มีคุณสมบัติขั้นต่ำของ จาวาเวอร์ชวลแมชชีน และจาวาคลาสสำหรับอุปกรณ์แต่ละประเภท

คอนฟิกูเรชั่นและโพรไฟล์เป็นส่วนประกอบหลักของ J2ME โดยมีจุดสำคัญคือ เพื่อปรับแต่งเวอร์ชวล แมชชีนและคลาสไลบรารี่ให้เหมาะสมกับอุปกรณ์แต่ละประเภท ปัจจุบันคอนฟิกูเรชั่นใน J2ME แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

- **CDC**(Connected Device Configuration) เป็นอุปกรณ์ใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่นมี ROMอย่างน้อย 512KB มีRAM อย่างน้อย 256KB ติดตั้งตายตัว และใช้เชื่อมต่อข้อมูล ใช้หน่วยประมวลผลแบบ 32 บิตหรือมากกว่า เชื่อมต่อเครือข่ายที่มีแบนด์วิดท์ (Bandwidch) สูงอย่างต่อเนื่องโดยอาศัยพอร์ตTCP/IP ตัวอย่างอุปกรณ์ประเภทนี้ ได้แก่ โทรทัศน์ดิจิตอลขนาดเล็ก อินเตอร์เน็ตทีวี โทรศัพท์พร้อมจอภาพที่เชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ต อุปกรณ์สื่อสารที่มีความซับซ้อนสูง อุปกรณ์บันเทิงและระบบนำทางในรถยนต์
- **CLDC**(Connected Limited Device Configuration) มีความสำคัญมาก เนื่องจากมักครอบคลุมโทรศัพท์ เคลื่อนที่และ ได้ออกแบบสำหรับอุปกรณ์ขนาดเล็กและการเชื่อมโยงของเครือข่ายที่จำกัด มักมีหน่วยความจำประมาณ 128KB-1 MB โทรศัพท์เคลื่อนที่ต่างๆ ส่วนใหญ่จะส่งผ่านข้อมูลด้วยอัตราเร็ว 9.6Kbps มีจอขนาดเล็ก หน่วยความจำจำกัด การเชื่อมโยงเครือข่ายช้า ใช้หน่วยประมวลผลแบบ 16 หรือ 32 บิต เชื่อมต่อกับเครือข่ายที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบนด์วิดท์ต่ำเป็นระยะเวลาสั้นๆ โดยไม่อาศัยพอร์ต TCP/IP ตัวอย่างอุปกรณ์ประเภทนี้ ได้แก่ โทรศัพท์มือถือแบบไม่ซับซ้อนมากนัก เพจเจอร์รับส่งข้อความ เครื่องปาล์มโอเอสแบบพกพา

ในชั้นของคอนฟิกูเรชั่น มีคลาส 2 ประเภทด้วยกัน คือ คลาสที่นำมาจาก J2SE และที่ออกแบบเฉพาะอุปกรณ์ขนาดเล็ก คลาสที่นำมาจาก J2SE จะมีคุณสมบัติอย่างเดียวกันกับคลาสใน J2SE หรือเป็นซับคลาสของ J2SE เช่น แพ็คเก็จ java.io และ java.util จากรูป 2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง J2SE และคลาสไลบรารี่ของ CDC และ CLDC จากภาพจะเห็นว่าคลาสใน CLDC ส่วนใหญ่ทำงานร่วมกับคลาสในCDC ได้ดีเช่นเดียวกับกรณีของคลาสใน CLDC และคลาสใน J2SE



รูปที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง CDC และ CLDC

2.5 โพรไฟล์ของ J2ME

อย่างที่ทราบแล้วว่า โพรไฟล์เป็นข้อกำหนดทางด้านคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่จะรัน J2ME ดังนั้นโพรไฟล์จึงเกี่ยวข้องกับคุณลักษณะต่างๆทางด้านฮาร์ดแวร์ของอุปกรณ์แต่ละตัวซึ่งอาจจะเป็นโพรไฟล์สำหรับอุปกรณ์หนึ่งชิ้นโดยเฉพาะ หรือเป็นโพรไฟล์สำหรับอุปกรณ์ที่ทำงานคล้ายๆกันได้ ตัวอย่างข้อกำหนดของโพรไฟล์ก็อย่างเช่น อุปกรณ์มีอินเตอร์เฟสติดต่อกับผู้ใช้อย่างไร (ในการรับและแสดงข้อมูล) อุปกรณ์จะติดต่อกับเครือข่ายได้อย่างไรหรือเก็บข้อมูลไว้อย่างไร เป็นต้น

ดังนั้นในการพัฒนาแอปพลิเคชัน J2MEจำเป็นจะต้องเลือกโพรไฟล์อย่างน้อย 1 ตัว เพื่อเป็นข้อกำหนดว่า แอปพลิเคชั่นที่พัฒนาขึ้นจะนำไปรันกับอุปกรณ์ใดได้บ้าง ซึ่งในปัจจุบันกำลังมีการพัฒนาโพรไฟล์สำหรับอุปกรณ์ต่างๆออกมาเป็นจำนวนมาก จะแสดงดังตารางที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Profile	Configuration	Virtual Machine	อุปกรณ์ที่สามารถรันได้
MIDP	CLDC	KVM	โทรศัพท์มือถือ เพจเจอร์สองทาง
PDAP	CLDC	KVM	PDA
Personal	CDC	CVM	Pocket PC Tablets
RMI	CDC	CVM	อุปกรณ์ใดๆก็ได้
Multimedia	CDC/CLDC	CVM/KVM	อุปกรณ์ใดๆก็ได้
Telephony()	CDC/CLDC	CVM/KVM	โทรศัพท์มือถือ

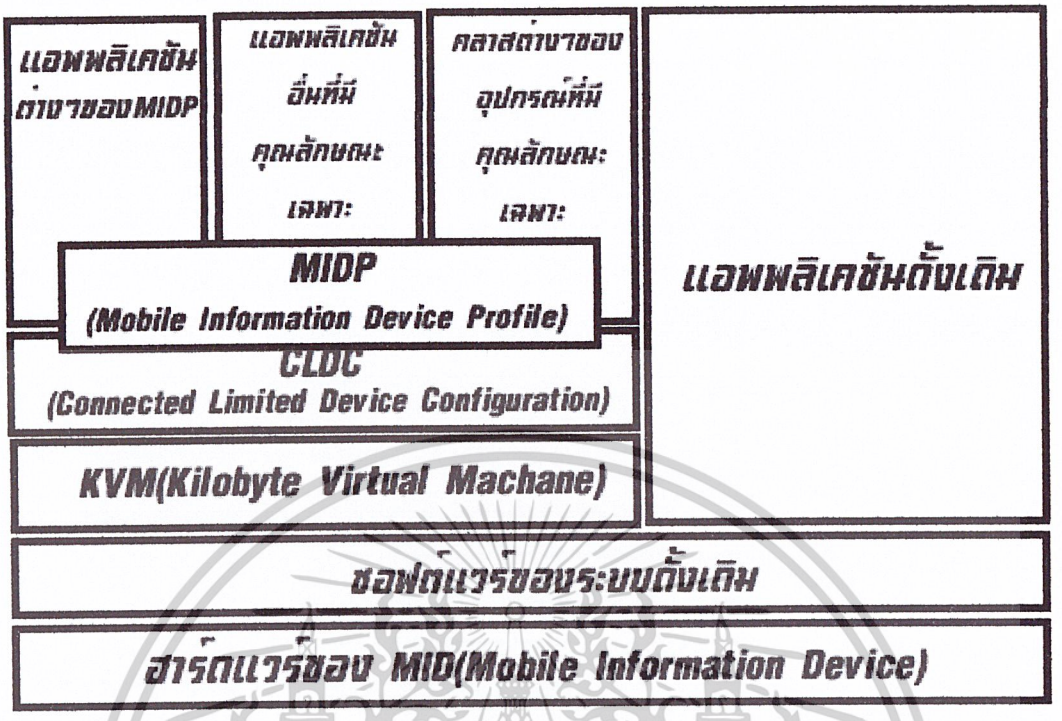
ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างโพรไฟล์สำหรับอุปกรณ์ต่างๆ

MIDP เป็นโพรไฟล์อย่างเป็นทางการตัวแรกที่ Sun พัฒนาขึ้นมาสำหรับอุปกรณ์จำพวกโทรศัพท์มือถือ เพจเจอร์แบบสองทาง และ โพรไฟล์นี้ยังสนับสนุนการนำไปรันในระบบปฏิบัติการของ Palm หรือ Palm OS อีกด้วย

2.6 J2ME สำหรับอุปกรณ์ไร้สาย

J2ME ช่วยสร้างแอพพลิเคชั่นยุคใหม่บนอุปกรณ์ไร้สายเช่นเกมส์แบบหลายผู้เล่นที่ทำงานผ่านอินเตอร์เน็ต การทำธุรกรรมทางโทรศัพท์มือถือ แอพพลิเคชั่นสำหรับองค์กรทั้งไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ เกิดขึ้นได้บนโทรศัพท์มือถือและเพจเจอร์รับส่งข้อความ MIDP CLDC และ KVM ได้กลายมาเป็นรากฐานในการพัฒนาจาวาแอพพลิเคชั่นบนอุปกรณ์ไร้สายยุคใหม่ มี 3 ปัจจัยในการสร้างแพลตฟอร์มสำหรับ แอพพลิเคชั่นไร้สาย คือ MIDP CLDC และ KVM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 แพล็ตฟอร์ม J2ME สำหรับแอพพลิเคชั้นต่างๆของอุปกรณ์ไร้สาย

สถาปัตยกรรมของแพล็ตฟอร์ม J2ME สำหรับแอพพลิเคชันต่างๆ ของอุปกรณ์ไร้สาย สามารถแยกประเภทออกเป็น 5 ชั้น ดังนี้

1. ชั้นฮาร์ดแวร์ MID(MID hardware layer): หมายถึง ตัวโทรศัพท์มือถือ
2. ชั้นซอฟต์แวร์ของระบบที่ติดตั้งมากับอุปกรณ์ คือ บรรจุระบบปฏิบัติการดั้งเดิมของไลบารี่ต่างๆของ ระบบที่ โรงงานผลิตอุปกรณ์ให้การสนับสนุน
3. ชั้น KVM เป็นส่วนที่เตรียม Runtime Environment ไว้ให้แอพพลิเคชั่นบนอุปกรณ์ไร้สาย
4. ชั้น CLDC เป็นส่วนที่ตรียม API หลักของจาวาให้แอพพลิเคชั่นบนอุปกรณ์ไร้สาย
5. ชั้น MIDP เป็นส่วนที่เตรียมไลบรารี่สำหรับส่วนติดต่อกราฟิกกับผู้ใช้ และหน่วยเก็บข้อมูล Persistent Storage ระบบเครือข่าย และ คลาสต่างๆของการกำหนดเวลา

นอกจากคลาสไลบรารี่สำหรับ MIDPแล้ว โรงงานสามารถให้การสนับสนุนไลบรารี่เฉพาะอุปกรณ์ไว้ให้นักพัฒนา เพื่อดึงความสามารถของฟังก์ชั่นที่มีอยู่แล้วไปใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด อาทิ การโทรศัพท์ การใช้ข้อมูลร่วมกันกับแอพพลิเคชั่นดั้งเดิมต่างๆ จำพวก ปฏิทิน สมุดจดที่อยู่ การตรวจสอบข้อมูลอุปกรณ์ เช่น อายุแบตเตอรี่ ความแรงของสัญญาณ ฯลฯ แม้ว่าการนำคลาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉพาะอุปกรณ์ที่ผู้ผลิตเตรียมไว้มาใช้งาน จะช่วยเพิ่มความสามารถแก่แอพพลิเคชั่นบนอุปกรณ์ไร้สาย แต่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายไปสู่อุปกรณ์อื่นที่ใช้ MIDP ได้ เนื่องจากคลาสที่นำมาใช้อยู่นอกเหนือขอบเขตของ MIDP

2.7 ความต้องการของระบบ

2.7.1 อุปกรณ์ไร้สายจะทำงานสนับสนุน J2ME ได้ดีเมื่อมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนด หากต้องการให้ KVMและไลบรารีต่างๆของ CLDC ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องมีคุณสมบัติของระบบขั้นต่ำ ดังนี้

- มีหน่วยความจำ 160 – 512 กิโลไบต์ สำหรับสร้างแพลตฟอร์มจาวา
- มีหน่วยประมวลผลแบบ 16-32 บิตความเร็ว 25 เมกกะเฮิร์ต
- ใช้พลังงาน โดยมากมักทำงานโดยใช้แบตเตอรี่
- เชื่อมต่อกับเครือข่ายได้ในช่วงสั้นๆ อาศัยระบบไร้สายเป็นส่วนใหญ่ แบนด์วิดท์ค่อนข้างจำกัดความเร็ว 9600ไบต์ต่อวินาทีหรือน้อยกว่า
- มีหน่วยความจำชั่วคราวขนาด 32 กิโลไบต์ สำหรับเก็บจาวา รันไทม์และหน่วยความจำของอ็อบเจกต์ต่างๆ

2.7.2 การใช้งาน MIDP ฮาร์ดแวร์จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

2.7.2.1 ความต้องการต่างๆสำหรับการแสดงผล

- หน้าจอขนาด 96 x 54
- ความลึกของสี 1 บิต
- สัดส่วนของภาพ 1:1 หมายความว่าจุดต่างๆจะต้องแสดงในลักษณะรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสตามความเป็นจริง

2.7.2.2 ความต้องการต่างๆสำหรับอินพุต

- การอินพุตใช้อุปกรณ์ต่างๆของ MIDP จะต้องใช้คีย์บอร์ดหรือจอภาพแบบสัมผัส ขณะนี้ยังไม่มีความจำเป็นในการใช้เมาส์ในการอินพุต

2.7.2.3 ความต้องการต่างๆสำหรับ หน่วยความจำ

- หน่วยความจำถาวรขนาด 128 กิโลไบต์สำหรับเก็บคอมโพเน็นท์ของ MIDP
- หน่วยความจำถาวรขนาด 8 กิโลไบต์สำหรับเก็บข้อมูลที่แอพพลิเคชั่นสร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน่วยความจำชั่วคราวขนาด 32 กิโลไบต์ สำหรับเก็บจาวา รันไทม์ เช่น จาวา ฮีป

2.7.2.4 ความต้องการต่างๆสำหรับเครือข่าย

- เครือข่ายรับส่งข้อมูลผ่านระบบไร้สาย เชื่อมต่อได้ในช่วงสั้นๆ ไม่ต่อเนื่อง
- การเชื่อมโยง 2 ทาง
- อัตราการส่งผ่านข้อมูลจำกัด (9600bps)

2.8 แพ็คเกจต่างๆของCLDC

สภาพแวดล้อมการทำงานของจาวาใน MIDP จะมาพร้อมกับ K Virtual Machine (KVM) ไลบรารี่ของ CLDC และ MIDP และซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่น (Application Management Software : AMS)ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเขียนแอพพลิเคชั่นบนอุปกรณ์ไร้สาย ไลบรารี่ของ CLDC เป็นไลบรารี่ของเครือข่ายและระบบชั้นสูงที่ไม่จำกัดเฉพาะอุปกรณ์ใดอุปกรณ์หนึ่ง

แพ็คเกจต่างๆของ CLDC ให้การสนับสนุนอุปกรณ์ต่างๆที่มีข้อจำกัดในการเชื่อมโยงในระบบระดับสูงและแพ็คเกจต่างๆของเครือข่าย คลาสต่างๆจะมีสองประเภทที่ใช้ใน CLDC ได้แก่

- คลาสต่างๆที่เป็นส่วนหนึ่งของคลาสในJ2SE
- คลาสต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงทั่วไปของ CLDC

คลาสประเภทแรกของ CLDC ที่เป็นคลาสที่บรรจุในแพ็คเกจส่วนหนึ่งของ J2SE จะกำหนดไว้ในแพ็กเกจ java.lang java.util และ java.io โดยคลาสต่างๆในแพ็คเกจดังกล่าวจะคล้ายกับที่ใช้ใน J2SE และ J2EE และเพื่อให้เข้ากันได้เคลื่อนย้ายข้ามแพลตฟอร์มได้สะดวก คลาสประเภทนี้จะใช้ชื่อคลาสและชื่อแพ็คเกจตามชื่อคลาสอย่างเดียวกันใน J2SE หรือตามชื่อซับคลาสใน J2SE ที่เกี่ยวเนื่องกัน โดยไม่มีการเพิ่มเมธอด public หรือ protected หรือฟิลด์ซึ่งไม่มีในคลาสที่เกี่ยวเนื่องกันใน J2SE ความหมายของคลาสและเมธอดจึงไม่เปลี่ยนไป

คลาสประเภทที่สองของ CLDC จะบรรจุไว้ในแพ็คเกจ javax.microedition.io คลาสเหล่านี้มีเฉพาะใน CLDC แต่จะเข้ากันไม่ได้กับแพ็คเกจต่างๆของ J2SEได้ คลาสต่างๆที่เกี่ยวข้องกับเครือข่าย จะกำหนดไว้ในแพ็กเกจ java.io และ java.net คลาสประเภทนี้จะให้การสนับสนุนการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายให้กับอุปกรณ์ที่สนับสนุน J2ME โดยมักเรียกกันว่า GCF (Generic Connection Framework)คลาสส่วนใหญ่ได้แก่อินเตอร์เฟสที่แทนการสื่อสารรูปแบบต่างๆ เช่น ซ็อกเก็ต ดาต้าแกรม ซีเรียล และ http ขึ้นอยู่กับว่าผู้ผลิตอุปกรณ์หรือผู้ให้บริการเครือข่ายจะติดตั้งอินเตอร์เฟสการเชื่อมต่อเหล่านี้เพียงบางตัวหรือครบทั้งชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อจำกัดของ CLDC และ KVM ออกแบบมาเพื่อใช้กับอุปกรณ์ที่มีทรัพยากรจำกัด จึงไม่สามารถสนับสนุนคุณสมบัติและฟังก์ชั่นได้หลากหลายเท่า J2SE คุณสมบัติบางอย่างที่มีใน J2SE ถูกดึงออกจาก CLDC และ KVM เพื่อลดขนาดและปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงาน โดยจะต้องศึกษาข้อจำกัดของ J2ME ก่อนที่จะเริ่มออกแบบและพัฒนาแอพพลิเคชั่น

2.9 ประเภทของข้อมูลพื้นฐาน

CLDC สนับสนุนประเภทข้อมูลดั้งเดิมตั้งแต่ที่เป็นส่วนหนึ่งของ J2SE ซึ่งได้แก่ byte short int long char และ boolean แต่ไม่สนับสนุนข้อมูลประเภท float และ double เนื่องมาจากสาเหตุสองประการ คือ

- อุปกรณ์หลักของ CLDC ส่วนใหญ่ไม่มีฮาร์ดแวร์รองรับตัวเลขทศนิยม
- หากจะใช้ซอฟแวร์เข้าช่วยก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงมาก

นอกจากนี้ CLDC ยังกำหนดคลาส type wrapper สำหรับข้อมูลทุกประการ ได้แก่

java.lang.Boolean

java.lang.Byte

java.lang.Character

java.lang.Integer

java.lang.Long

java.lang.Short

คลาสต่างๆเหล่านี้ได้กำหนดไว้ใน Java ทำให้สามารถสร้างออปเจ็กต์ของคลาสที่ห่อหุ้มประเภทข้อมูล ดั้งเดิม เช่น การสร้างออปเจ็กต์ของคลาสจำนวนเต็ม(Integer)

2.10 ไลบรารี่ของ MIDP

แพ็คเกจต่างๆของ CLDC ให้การสนับสนุนภารกิจที่เป็นอิสระต่ออุปกรณ์ API ของ MIDP ให้การสนับสนุนภารกิจของอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ภารกิจนี้ได้รวมการจัดการแอพพลิเคชันต่างๆบนอุปกรณ์ การเชื่อมโยงกับผู้ใช้ทางกราฟฟิก อุปกรณ์จัดเก็บสารสนเทศ และขยายความสามารถของเครือข่าย

2.11 แพ็คเกจสำหรับจัดการแอพพลิเคชัน

คลาสโปรแกรมจัดการแอพพลิเคชั่น เป็นคลาสที่ติดต่อกับโปรแกรมจัดการแอพพลิเคชั่นบนอุปกรณ์จะถูกกำหนดไว้ในแพ็คเกจ java.microedition.midlet แอพพลิเคชั่นทั้งหลายที่เขียนใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MIDP จะต้องสร้างคลาสที่สืบทอดคุณลักษณะมาจากคลาส MIDlet และจะต้องนำเมธอดทั้ง 3 ซึ่งได้แก่ startApp() pauseApp()และ destroyApp() เข้ามาใช้

แพ็คเกจสำหรับติดต่อกราฟิกกับผู้ใช้ (GUI Class) เป็นชุดเครื่องมือAWT (Abstract Windowing Toolkit) ใน J2SE ออกแบบมาเพื่อใช้งานกับแอพพลิเคชั่นบนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะและไม่สามารถนำมาใช้กับอุปกรณ์ไร้สายได้ เนื่องจากใช้ทรัพยากรประเภทหน่วยความจำค่อนข้างมาก MIDP มีวิธีที่ต่างกันในการกำหนดไลบรารี่สำหรับแพ็คเกจส่วนติดต่อกราฟิกกับผู้ใช้ด้วยการใช้ API ขั้นสูงซึ่งเน้นความสามารถในการเคลื่อนย้ายข้ามอุปกรณ์ และ API ขั้นพื้นฐานซึ่งเน้นองค์ประกอบกราฟิกเฉพาะอุปกรณ์ และ input event ทั่วไป คลาสที่เชื่อมต่อกับส่วนติดต่อกราฟิกกับผู้ใช้ และ event-handlingกำหนดไว้ในแพ็คเกจ java.microedition.lcdui

คลาส Screen ถือเป็นซูเปอร์คลาสของคอมโพเน็นท์ต่างๆของAPI ที่เชื่อมโยงกับผู้ใช้ทั้งหมด ซึ่งประกอบไปด้วย Alert Form List Textbox ฯลฯ

Canvas และ Graphic เป็นคลาสหลักของ API ให้การสนับสนุนเขียนภาพกราฟฟิกบนจอภาพของอุปกรณ์ไร้สายต่างๆ แอพพลิเคชั่นเกี่ยวกับเกมทั้งหมดจะใช้คลาสต่างๆของ GUI (Graphical User Interface) ใน API

แพ็คเกจสำหรับจัดการแหล่งจัดเก็บข้อมูลแบบคงตัว ในบางครั้งแอพพลิเคชั่นที่เขียนบน MIDP จำเป็นต้องเก็บข้อมูลไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวร คลาสที่กำหนดไว้ในแพ็คเกจ java.microedtion.rms ให้กลไกการเก็บข้อมูลถาวรที่เรียกว่า RecordStore ซึ่งจะอนุญาตแอพพลิเคชั่นต่างๆ สามารถเพิ่ม ลบ และปรับปรุงเรคอร์ดของข้อมูลให้แหล่งจัดเก็บข้อมูลของ J2ME บนอุปกรณ์ไร้สายต่างๆ

แพ็คเกจสำหรับเครือข่าย แม้ว่ากรอบการติดต่อสื่อสารทั่วไปที่กำหนดไว้ใน CLDC บรรจุกลุ่มอินเตอร์เฟสต่างๆของการเชื่อมโยง แต่ก็ไม่มีโปรโตคอลอยู่เบื้องหลังอินเตอร์เฟสการเชื่อมต่อจริงๆ หากแต่ปล่อยไว้ให้เป็นหน้าที่ของ MIDP ในบรรดาอินเตอร์เฟสการเชื่อต่อเครือข่ายเหล่านี้

HttpConnection ถือเป็นอินเตอร์เฟสหลักที่ต้องมีใน MIDP เสมอ คลาสของอินเตอร์เฟสเหล่านี้กำหนดในแพ็คเกจ java.microedition.io

2.12 การสร้าง MIDlet

MIDlet หมายถึงแอพพลิเคชั่นบน MIDP ซึ่ง MIDlet มีส่วนคล้ายกับจาวาแอปเพล็ต แม้จะไม่มีเมธอด main() ให้ใช้งาน MIDlet จะต้องใช้เมธอด startApp() pauseApp() และ destroyApp() เข้ามาใช้ นอกจากนี้ MIDlet ยังกำหนด constructor แบบ public ที่ไม่มีอาร์กิวเมนต์ใดๆอีกด้วย เรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถให้คำนิยามของคลาส javax.microedtion.midlet.MIDlet ประเภท abstract จึงประกอบด้วยสมาชิกที่เป็น เมธอดต่างๆ ไม่มีส่วนที่เป็นตัวเมธอดได้ดังนี้

Public abstract คลาส MIDlet extends Object {

protected MIDlet()

protected abstract void startApp() throws MIDletStateChangeException

protected abstract void pauseApp()

protected abstract void destroyApp(boolean unconditional)

throws MIDletStateChangeException

public final String getAppProperty(String key)

public final void notifyDestroyed()

public final void notifyPaused()

public final String getAppProperty(String key)

public final void resumeRequest() }

คลาส MIDlet ระบุเมธอดที่สามารถเรียกใช้โดยซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่น (AMS) เพื่อสั่งให้แอพพลิเคชั่น MIDlet เริ่มต้นและหยุดทำงาน

วงจรการทำงานของ MIDlet การกระทำของ MIDlet ประกอบไปด้วย 3 สถานะคือ

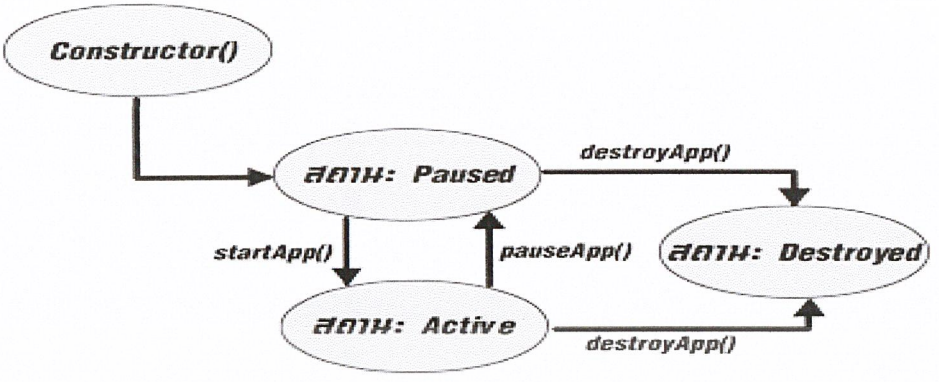
-Active

-Paused

-Destroyed

การส่งผ่านระหว่างสถานะที่แตกต่างกันจะถูกควบคุมด้วย AMS ผ่านทางเมธอด startApp() pauseApp() และ destroyApp() ที่มาพร้อมกับMIDlet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 วงจรการทำงานของ MIDlet

จากรูป แสดงให้เห็นจุดเปลี่ยนระหว่างสถานะทั้ง 3 โดยการเรียกใช้เมธอดข้างต้น เมื่อ MIDlet พร้อมสั่งกระทำการ AMSจะสร้างตัวอย่าง MIDlet ขึ้นมาก่อนโดยใช้constructor แบบ public ที่ไม่มีอาร์กิวเมนต์ใดๆ โดย MIDlet จะอยู่ในสถานะPaused จากนั้นAMSจะเรียกเมธอด startApp() ขึ้นมา และ MIdlet จะเข้าสู่สถานะActiveเปิดรับทรัพยากรที่ต้องการและเริ่มต้นการทำงาน ในสถานะนี้ MIDlet จะทำงานและดึงทรัพยากรที่ต้องการไว้ใช้งาน เมื่อซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นไม่ต้องการให้ MIDlet ทำงานต่อไป ก็จะเรียกเมธอดpauseApp() จากนั้น MIDlet จะหยุดทำงานและเข้าสู่สถานะหยุดชั่วคราว คืนทรัพยากรที่ดึงมาใช้งานและเข้าสู่ภาวะไม่ทำงาน MIDlet สามารถกลับไปอยู่ที่สถานะกำลังทำงาน ได้เมื่อซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นเรียกเมธอด startApp() ขึ้นมา

ท้ายที่สุดเมื่อAMSไม่ต้องการเรียกใช้งาน MIDlet หรือต้องการเคลียร์หน่วยความจำเพื่อให้โปรแกรมอื่นได้ใช้งาน ก็จะเตรียมทำลาย MIDlet ทิ้งด้วยการเรียกเมธอดdestroyApp() และเข้าสู่สถานะDestroyed ซึ่ง MIDlet จะปล่อยทรัพยากรทั้งหมด ทำการจัดเก็บข้อมูลถาวรต่างๆ และหยุดการทำงานทั้งหมด หาก MIDlet อยู่ระหว่างสั่งกระทำขั้นตอนสำคัญอยู่ ก็อาจร้องขอไม่เข้าสู่สถานะถูกทำลายได้โดยเรียกใช้ MIDletStateChangeException

อย่างไรก็ตามAMS อาจอนญาตหรือไม่อนุญาตก็ได้ ตัวแปรบูลีน unconditional ที่เป็นอาร์กิวเมนต์ของเมธอด destroyApp() จะดำเนินการไม่ว่าการร้องขอนั้นจะได้รับการตอบสนองหรือไม่ ถ้าตัวแปร unconditional กำหนดเป็น true การร้องขอนั้นจะถูกละเลยไป แต่ถ้ากำหนดเป็น false การร้องขอนั้นจะถูกดำเนินการ ถ้าการร้องขอได้รับอนุญาต เมธอด destroyApp() จะถูกเรียกใช้งานอีกครั้งในคราวต่อไป

หาก MIDlet ต้ องการเข้าสู่สถานะPaused หรือ สถานะDestroyed ก็สามารถทำได้โดยเรียกเมธอด notifyPause() หรือ notifyDestroy() ตามลำดับ โดยเมธอดทั้ง 2 จะแจ้งให้ซอฟต์แวร์จัดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอพพลิเคชั่นทราบว่า MIDlet ได้เข้าสู่ สถานะPaused/Destroyed ในกรณีนี้AMSจะไม่เรียกเมธอด pauseApp() หรือ destroyApp() อีก MIDlet จะเข้าสู่สถานะPaused ได้ก็ต่อเมื่อผ่านสถานการณ์ทำงานมาก่อนแล้ว ในทางตรงกันข้าม หากต้องการเข้าสู่สถานะDestroyed สามารถเข้าได้โดยตรงจากสถานะPuased และสถานะActive นอกจากนี้ยังสามารถเข้าสู่สถานะPause ได้ในขณะที่กำลังทำงาน หรือได้รับคำสั่งจากAMS

2.13 ซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่น

ซอฟต์แวร์แอพพลิเคชั่นที่มาพร้อมกับ MIDP ทำหน้าที่ควบคุมการติดตั้ง สั่งกรทำการ และลบMIDlet บางครั้งเราเรียกซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นว่าเป็น ซอฟต์แวร์จัดการ MIDlet (MIDlet Management Software) หรือ โปรแกรบริหารจาวาแอพพลิเคชั่น (Java Application Manager)

2.14 ข้อจำกัดต่างๆของ CLDC

- ไม่ให้การสนับสนุนเลขทศนิยม ทำให้ไม่สามารถใช้ข้อมูลประเท floatและ double
- ไม่ให้การสนับสนุน Finalization เป็นกระบวนการทำความสะอาดออปเจ็กต์ต่างๆในหน่วยความจำของตัวมันเอง เมื่อโปรแกรมไม่ต้องการใช้งานอีกต่อไป เมธอด finalize()จะช่วยจัดการงานดังกล่าว ไลบรารี่ต่างๆของCLDC จะไม่รวมเมธอด finalize() เนื่องจากในfinalization ไม่ให้การสนับสนุนในCDLCก็เพื่อที่จะทำให้ง่ายขึ้นในการที่จะทำความสะอาดออปเจ็กต์ต่างๆ ในหน่วยความจำของKVM ถ้าไม่ได้สร้างเมธอด finalize() คลาส Objectจะสร้างเมธอด finalize() ของ finalization เพื่อคืนหน่วยความจำของออปเจ็กต์ให้อัตโนมัติ
- ข้อจำกัดต่างๆในภาษานานาชาติ
- ข้อจำกัดต่างๆในการเชื่อมโยงกับข้อผิดพลาด ซึ่ง จาวา จะมีสองคลาสหลักในการตรวจจับข้อผิดพลาดต่างๆที่เกิดขึ้นจากการทำงานของแอพพลิเคชั่นได้แก่ java.lang.Eeception และ java.lang.Eror

2.15 ข้อจำกัดต่างๆของ KVM

ข้อจำกัดของ KVM เนื่องจาก KVM เป็นเลเยอร์ Java Virtual Machine ที่รองรับไลบรารี่ของ CLDC คุณสมบัติใดที่ CLDC ไม่สนับสนุน ก็จะถูกดึงออกจาก KVM ด้วยเช่นกัน อาทิ ตัวเลขทศนิยมfinalization และการจัดการข้อผิดพลาดเฉพาะอุปกรณ์ เนื่องจาก J2ME มีข้อจำกัดในการให้การสนับสนุนระบบรักษาความปลอดภัยของจาวาถ้าหากมีสิ่งต่างๆที่ทำให้เกิดปัญหาการรักษาความปลอดภัย จะถูกทำลายทิ้งจาก KVM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- KVM จะไม่ให้การสนับสนุน JNI (Java Native Interface)เนื่องจากใช้หน่วยความจำมากเกินไปบนอุปกรณ์ต่างๆของCLDC
- KVM จะไม่ให้การสนับสนุนตัวโหลดคลาสที่ผู้ใช้กำหนด
- KVM จะไม่ให้การสนับสนุน Reflection RMI(Remote Method Invocation) และ Object Serialization คุณลักษณะ Reflection ใน KVM ก็คือการที่โปรแกรมของCDLC ไม่สามารถตรวจสอบเนื้อหาของคลาสต่างๆ เมธอด และอื่นๆอย่างละเอียด
- KVM จะไม่ให้การสนับสนุนกลุ่มเธรด หรือ เธรดต่างๆของ Daemon แต่จะสนับสนุนการใช้เธรด(Thread) แบบธรรมดา ถ้าจำเป็นต้องใช้ ท่านจะต้องใช้ออปเจ็กต์ต่างๆ ในการบรรจุออปเจ็กต์ของ Thread เพื่อสามารถดำเนินการกลุ่มเธรด (thread) ทำให้โปรแกรมเดียวสามารถรันแต่ละส่วนของมันในเวลาเดียวกัน
- KVM จะไม่ให้การสับสนุนคุณลักษณะ Week Reference (Week Reference จะอนุญาตบอกให้โปรแกรมทราบเมื่อตัวรวบรวมเห็นว่าออปเจ็กต์ทำงานไม่ถูกต้อง)
- การรักษาความปลอดภัยใน J2ME วัตถุประสงค์พื้นฐานของการรักษาความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์
- KVM จะให้การสนับสนุนการตรวจสอบความถูกต้องและการตรวจสอบความถูกต้องล่วงหน้า
- KVM ให้การสนับสนุนแบบจำลอง SandBox (Sandbox Model)เกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยของระบบจาก J2SE แบบจำลอง sandbox ใน J2SE ก็คือแอพพลิเคชันของ จาวา ที่จำเป็นต้องรันในสภาวะแวดล้อมปิด ที่ซึ่งแอพพลิเคชันสามารถเข้าถึงเฉพาะ API ที่กำหนดโดย Configuration Profile และใบรับรองให้เปิดใช้คลาสที่อุปกรณ์ไร้สายต่างๆให้การสนับสนุน

2.16 คอมโพเน็นท์หลักของส่วนติดต่อกับผู้ใช้

J2ME สามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่หลากหลาย ตั้งแต่สมาร์ทการ์ดและโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปจนถึงอุปกรณ์ set-top-box สำหรับโทรทัศน์และเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน อุปกรณ์เหล่านี้มีความสามารถในการแสดงผลและทรัพยากรที่แตกต่างกันค่อนข้างมาก บริษัทซัน ไมโครซิสเต็มส์ตระหนักถึงปัญหานี้จึงไม่ได้กำหนดคลาสส่วนติดต่อกับผู้ใช้ซึ่งสมบูรณ์แบบใน J2ME หากแต่กำหนด API ของส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในลักษณะโพรไฟล์ของอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Information Device Profile : MIDP) หรือถ้าเป็นAPI ส่วนติดต่อกับผู้ใช้สำหรับพีดีเอ ก็จะระบุไว้ในโพรไฟล์ของพีดีเอ (Personal Digital Assistant Profile:PDAP) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

API ของ ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในเจทูเอสอีกำหนดไว้ในชุดเครื่องมือ Abstract Window Toolkit(AWT) ซึ่งออกแบบสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะที่มีอุปกรณ์การชี้ (Pointer Device) จอภาพขนาดใหญ่พร้อมหน่วยความจำที่พอเพียง ขณะที่หน้าจอแสดงผลไร้สายมีขนาดเล็กกว่า และใช้แป้นกดเพื่อป้อนข้อมูลเข้าแทนที่จะเป็นตัวชี้ ดังนั้นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญการออกแบบ MIDP จึงได้กำหนด API ของส่วนติดต่อกับผู้ใช้ขึ้นมาใหม่ทั้งหมดโดยไม่ได้อ้างอิงซับเซ็ตของ AWT เลยซึ่ง API ของส่วนติดต่อกับผู้ใช้เหล่านี้กำหนดไว้ในแพ็กเกจ javax.microedition.lcdui

API ของส่วนติดต่อกับผู้ใช้ใน MIDP มี 2 กลุ่มหลักๆ ด้วยกันคือ API ระดับสูงและระดับล่างAPI ระดับสูงออกแบบให้เป็น Abstract เน้นความยืดหยุ่นในการโยกย้ายไปใช้งานในระบบอื่น แอพพลิเคชั่นที่ใช้APIระดับสูงจะควบคุมวิธีแสดงผลได้น้อยมากและเข้าถึงได้เฉพาะอีเวนต์ระดับสูงเท่านั้น ในทางตรงกันข้ามการใช้ API ระดับล่างจะสามารถควบคุมการแสดงผลได้เต็มที่ สามารถเข้าถึงอุปกรณ์ป้อนข้อมูล และจัดการอีเวนต์พื้นฐานที่เกิดจากการตอบโต้ของผู้ใช้ได้ อย่างไรก็ดีโปรแกรมที่ใช้API ระดับล่างนี้จะขาดความยืดหยุ่น ยึดติดกับอุปกรณ์มากจนเกินไป โดยจะต้องพิจารณาถึงข้อดีข้อเสียในการออกแบบโปรแกรมด้วย

2.16.1 Displayable และ Display

ฟังก์ชั่นหลักอย่างหนึ่งของส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ก็คือ การแสดงข้อมูลบนหน้าจอใน J2ME MIDP ออบเจ็กต์ Displayableจะเก็บข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ และ ออบเจ็กต์ Displayจะนำออบเจ็กต์ Displayable นั้นไปแสดงบนจอให้ผู้ใช้เห็น

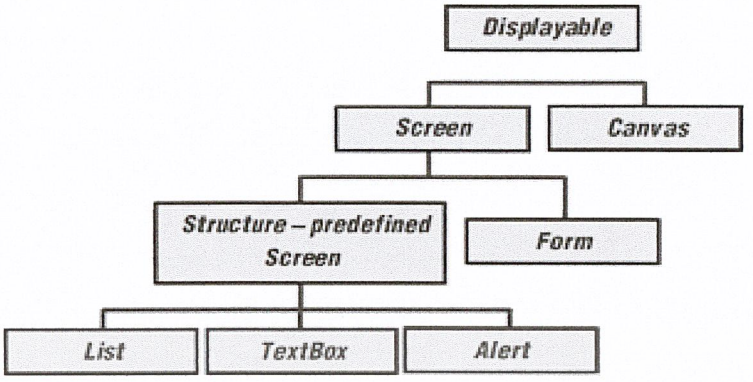
2.16.1.1 Displayable

เป็นคลาสหลักของส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของ MIDP สามารถเก็บภาพกราฟิกที่สร้างเฉพาะอุปกรณ์และนำไปแสดงบนจอ MIDP กำหนด API ของส่วนติดต่อกับผู้ใช้ออกเป็น 2 กลุ่มคือ API ระดับสูงและระดับล่าง คลาส Screen เป็นคลาสย่อยของ Displayable ที่ใช้ API ระดับสูง ส่วนคลาส Canvas เป็นคลาสย่อยของ Displayable ที่ใช้ API ระดับล่าง

ขนาดและรูปร่างของหน้าจออุปกรณ์จะแตกต่างกันออกไป เนื่องจาก API ระดับสูงจะจัดการกับความแตกต่างของขนาดหน้าจอ ดังนั้น ในการเขียนแอพพลิเคชั่นจึงไม่ต้องพะวงเรื่องความแตกต่างของขนาดหน้าจอมากนัก แต่หากเป็นแอพพลิเคชั่นที่ใช้ API ระดับล่างจะต้องระวังเรื่องความแตกต่างของหน้าจอแสดงผลเหล่านี้

Displayable ทุกตัวต้องรีจิสเตอร์ Command และ CommandListener เพื่อที่จะสามารถรับอีเวนต์ของคอมมานด์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
61951



รูปที่ 2.4 โครงสร้างลำดับขั้นของคลาส Displayable

2.16.1.1.1 Screen

เป็นซับคลาสของ Displayable ซึ่งนำ API ระดับสูงมาใช้ประกอบด้วย ซุปเปอร์คลาส Alert Form List และ TextBox อาจมีชื่อหรือแถบตัวอักษรวิ่ง (ticker tape) กำกับหรือจะไม่มีก็ได้

Screen เป็นคลาสแบบ Abstract เมธอดซึ่งกำหนดวิธีการแสดงผลและการโต้ตอบกับเนื้อหาในออบเจ็กต์ก็เป็นเมธอดแบบ Abstract ด้วย นำมาใช้โดยซับคลาสของ Screen มีเพียงเมธอดสำหรับปรับปรุงหน้าจอเวลาเมื่อต้องการแสดงผลเท่านั้นที่อยู่ในคลาส Screen อย่างไรก็ดี ไม่สามารถเพิ่มเติมอะไรในคลาส Screen ได้เอง เนื่องจากใช้เมธอดแบบ Abstract ซึ่งไม่สามารถเข้าถึงได้จากภายนอกแพ็กเกจ javax.microedition.lcdui

2.16.1.1.2 Canvas

เป็นซับคลาสของ Displayable ซึ่งใช้ API ระดับล่างแอพพลิเคชั่นสามารถควบคุมได้ว่าจะแสดงผลอะไรและอย่างไรบ้าง และยังสามารถเข้าถึงอีเวนต์ระดับล่างเช่น การกดปุ่ม ได้ด้วย Canvas เป็นคลาส Abstract แอพพลิเคชั่นต้องสร้างซับคลาสย่อยเพื่อใช้งาน

2.16.1.2 Display

เป็นตัวจัดการการแสดงผล และใช้เมธอดเหล่านี้สำหรับอ่านค่าพรอพเพอร์ตี้ของอุปกรณ์และนำออบเจ็กต์ไปแสดงผลบนหน้าจอในโปรแกรม MIDlet หนึ่งๆ จะมีออบเจ็กต์ของ Display ได้เพียงตัวเดียวเท่านั้นแอพพลิเคชั่นสามารถอ้างถึงออบเจ็กต์ Display ได้ด้วยเมธอด getDisplay() และสามารถเรียกเมธอดนี้ได้ทุกเมื่อตั้งแต่เริ่มเรียกใช้ MIDlet.startApp() ไปจนถึง MIDlet.destroyApp()

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออบเจ็กต์ Display ทั้งหมดที่ได้จาก getDisplay() จะยังคงอยู่ตลอด จนกว่าจะเสร็จสิ้นโปรแกรม MIDlet

Displayable ปัจจุบัน แอพพลิเคชั่นจะมีออบเจ็กต์ Displayable ที่จะแสดงผลบนอุปกรณ์หรือมีการทำงานโต้ตอบกับผู้ใช้ได้เพียงออบเจ็กต์เดียวเท่านั้นโดยเรียกDisplayable นี้ว่า Displayable ปัจจุบัน ผู้ใช้จะป้อนข้อมูลหรือโต้ตอบได้เฉพาะกับ Displayable ปัจจุบันเท่านั้น คลาส Displayable มีเมธอด getCurrent() สำหรับดึง Displayable ปัจจุบัน และมีเมธอดไว้สำหรับแสดงผลคือ setCurrent(Displayable nextDisplayable)

แอพพลิเคชั่น สามารถควบคุม Displayable ปัจจุบัน และ เรียกเมธอด Display.setCurrent() ได้ตลอดเวลา เธรดของ MIDlet สามารถกำหนดหรือดึงค่า Displayable ปัจจุบัน ด้วย เมธอด Display.setCurrent() และDisplay.getCurrent()

แอพพลิเคชั่นหน้าฉากและหลังฉาก แม้สามารถสั่งให้แอพพลิเคชั่นหลายตัวทำงานพร้อมกันบนอุปกรณ์หนึ่งๆ อุปกรณ์ก็จะแสดงผลได้เฉพาะ Displayable ปัจจุบันเท่านั้น ดังนั้นแอพพลิเคชั่นใดที่มี Displayable ปัจบันแสดงผลอยู่บนจอจะเรียกว่าเป็นแอพพลิเคชั่นหน้าฉาก (foreground) ซึ่งสามารถรับอีเวนต์การป้อนข้อมูลเข้าจากผู้ใช้ได้ แอพพลิเคชั่นที่เหลือซึ่งไม่ได้แสดงผล จะเรียกว่าแอพพลิเคชั่นหลังฉาก (background)MIDlet สามารถวางตัวเองให้อยู่หลังฉากได้โดยใช้ Display.setCurrent(null) แต่การใช้เมธอดนี้ไม่ได้กำหนดDisplayable ปัจจุบันให้เป็น null จริงๆ สมมติว่า Displayable ปัจจุบันคือ cDหลังจากแอพพลิเคชั่นเรียกDisplay.setCurrent(null) แล้ว การเรียกเมธอด getCurrent() ก็ยังได้ค่าเป็น cDแอพพลิเคชั่น จะกลับคืนสู่หน้าฉากโดยใช้ Display.setCurrent(Display.getCurrent())

แม้ว่า Displayable ปัจจุบันของแอพพลิเคชั่นจะไม่ได้วาดอะไรบนจอก็ตาม แอพพลิเคชั่นก็ยังรับรู้ว่า Displayable ใดเป็น Displayable ปัจจุบัน ซึ่งสำคัญมากแม้แต่กับแอพพลิเคชั่น หลังฉาก เนื่องจากเมื่อแอพพลิเคชั่นหลังฉากกลายเป็นแอพพลิเคชั่นหน้าฉากจะสามารถแสดงผล Displayable ที่ ถูกต้องได้

โปรแกรม MIDlet แต่ละตัวจะมี Displayable ปัจจุบันของตัวเอง เมธอด getCurrent()จะให้ Displayable ปัจจุบันโดยใช้เมธอด setCurrent() ก็ไม่มีผลอะไรกับ Displayable ปัจจุบันของ MIDlet อื่นๆSystem Screen โดยปกติแล้ว จะสามารถมองเห็นการแสดงผลบนหน้าจอปัจจุบันของMIDlet ที่ทำงานหน้าฉาก อย่างไรก็ตามในบางสถานการณ์ระบบอาจจะสร้างหน้าจอชั่วคราวขึ้นมาบังหน้าจอปัจจุบันของแอพพลิเคชั่นเอาไว้ คือ หน้าจอของระบบ(systemscreen) โดยจะแสดงขึ้นมาเมื่อระบบต้องการแสดงเมนูเพิ่มเติม นอกเหนือไปจากการแก้ไขฟิลด์ข้อความต่างๆใน Form

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แม้ว่าหน้าจอของระบบจะโผล่ขึ้นมาบังหน้าจอของแอพพลิเคชั่นการแสดงผล(Displayable) ปัจจบันก็ยังเป็นอันเดิมไม่เปลี่ยนแปลง การเรียกใช้เมธอด getCurrent() ในขณะที่มองเห็นหน้าจอของระบบ ก็ยังได้ค่าการแสดงผลปัจจุบันจองแอพพลิเคชั่น และไม่ใช่หน้าจอของระบบ ถ้าจะดูว่าการแสดงผลปัจจุบันถูกบังด้วยหน้าจอของระบบหรือไม่สามารถตรวจสอบได้จาก currentDisplayable.isShown()

2.16.2 Image

คลาส Image ใช้เก็บข้อมูลรูปกราฟิก ออบเจ็กต์ Image จะอยู่ในหน่วยความจำที่แยกจากส่วนแสดงผล ออบเจ็กต์ Image สามารถวาดลงบน Canvas หรือวางใน Form Alert List หรือ ChoiceGroup ก็ได้

Image อาจเป็นรูปภาพที่แก้ไขได้ หรือแก้ไขไม่ได้ ขึ้นอยู่กับวิธีการสร้าง

2.16.2.1 รูปที่แก้ไขไม่ได้ มักมีที่มาจากการโหลดภาพจากไฟล์จากแหล่งอื่นๆ ที่ใส่มาในแพ็กเกจ หรือจากเครือข่าย เมื่อสร้างรูปเสร็จแล้ว จะไม่สามารถแก้ไขได้อีก รูปที่ใส่ใน Alert Choice หรือ Item จะต้องเป็นรูปที่แก้ไขไม่ได้เท่านั้น

2.16.2.2 รูปที่แก้ไขได้ จะสร้างในหน่วยความจำที่อยู่นอกจอ เสมือนกับว่าเป็นหน้าจอหรือ Canvas อีกอันหนึ่ง แอพพลิเคชั่นสามารถวาดรูปที่แก้ไขนี้ได้จากที่สร้างขึ้นมาแล้วด้วย เมธอด Image.createImage(int width int height) โดยรูปที่แก้ไขได้จะใช้ในเทคนิคแบบบัฟเฟอร์ 2 ชั้น พรอพเพอร์ตี้ของรูป ออบเจ็กต์ของ image จะมีพรอพเพอร์ตี้ 3 แบบด้วยกัน คือ height width และ isMutable แอพพลิเคชั่นสามารถอ่านค่าพรอพเพอร์ตี้ได้โดยใช้เมธอด getHeight() getWidth() และ isMutable() ตามลำดับ ถ้ารูปนั้นแก้ไขได้ แอพพลิเคชั่นจะสามารสร้างออบเจ็กต์ Graphics เพื่อสร้างรูปโดยใช้ getGraphics()

2.16.3 อีเวนต์และการจัดการอีเวนต์

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือหน้าจอที่ ทำหน้าที่แสดงผล และตอบสนองการโต้ตอบของผู้ใช้ ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในอีเวนต์จะทำหน้าที่ประมวลผลอีเวนต์ที่เกิดขึ้น อีเวนต์และตัวจัดการอีเวนต์มีทั้งระดับสูงและระดับล่างเช่นเดียวกันกับ API ของ Displayable

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.17 การใช้ API ระดับสูงในการพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้

API ระดับสูงเน้นความสามารถในการโยกย้ายไปใช้กับอุปกรณ์อื่นๆ ซับคลาสของ Screen มี 2 กลุ่ม กลุ่มแรก ได้แก่ List TextBox และ Alert ซึ่งมีโครงสร้างที่กำหนดไว้ล่วงหน้าแล้ว กับกลุ่มที่สอง ได้แก่คลาส Form ซึ่งกำหนดโครงสร้างโดยแอพพลิเคชั่น

2.17.1 List และ Choice

เมื่อเริ่มการทำงาน แอพพลิเคชั่นมักจะแสดงเมนูซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชั่น ต่างๆ ให้คุณได้เลือกตามต้องการ List และ ChoiceGroup ต่างแสดงรายการทางเลือก โดยทั้งคู่ใช้ อินเตอร์เฟส Choice ที่กำหนดไว้ในแพ็กเกจ javax.microedition.lcdui

2.17.1.1 List เป็น Screen ซึ่งมีโครงสร้างที่กำหนดไว้แล้วโดยใช้อินเตอร์เฟส Choice API ของแพ็กเกจ javax.microedition.lcdui กำหนด constructor ของ list ไว้ 2 แบบ โดยตัวแรกจะสร้าง List เปล่าๆขึ้นมา ซึ่งสามารถเพิ่มรายการของ choice เข้าไปได้ทีหลัง constructor ตัวที่สองจะสร้าง List ที่มีค่าเริ่มต้นอยู่ข้างใน อาร์เรย์stringElements ต้องไม่เป็น null และสมาชิกทุกตัวในอาร์เรย์ต้องไม่เป็น null ด้วยเช่นกัน ความยาวของอาร์เรย์ stringElements จะกำหนดจำนวนรายการใน List อาร์เรย์imageElements อาจมีค่าเป็น null ซึ่งหมายความว่ารายการใน List นั้นไม่มีภาพอยู่ ถ้าอาร์เรย์ imageElements ไม่เป็น null ก็จะต้องมีความยาวเท่ากับอาร์เรย์ stringElements รายการแต่ละรายการในอาร์เรย์ imageElements อาจจะเป็น null ได้ซึ่งหมายความว่าไม่มีภาพในรายการของ List ที่ตรงกัน

2.17.1.2 Choice

ออบเจ็กต์ Choice มี 3 ประเภทได้แก่ implicit-choice (ใช้ได้กับ List เท่านั้น) exclusive-choice และ multiple-choice

2.17.1.2.1 Exclusive-choice จะต้องเลือกรายการใดรายการหนึ่งในแต่ละครั้ง เว้นเสียแต่ว่าไม่มีรายการใดๆให้เลือก

2.17.1.2.2 Implicit-choice เป็นกรณีพิเศษของ exclusive-choice เมื่อรายการที่อยู่ในโฟกัสถูกเลือกโดยอ้อมเมื่อเริ่มต้น Command โดย choice ประเภทนี้ใช้ได้กับList เท่านั้น

2.17.1.2.3 Multiple-choice สามารถเลือกหลายรายการพร้อมกันได้ในแต่ละครั้ง หรือจะไม่เลือกเลยก็ได้

ออบเจ็กต์ Choice จะแสดงรายการทางเลือกแบบต่างๆ ให้ผู้ใช้เลือก แต่ละรายการประกอบด้วยสตริงข้อความและรูปซึ่งอาจจะมีหรือไม่มีก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนรายการในออบเจ็กต์ Choice สามารถดูได้โดยใช้เมธอด size() แต่ละรายการสามารถอ้างถึงได้ตามดัชนีซึ่งเป็นตัวเลขจำนวนเต็มมีค่าตั้งแต่ 0 จนถึง size() – 1 โดยที่ 0 อ้างถึงรายการแรก และ size() – 1 อ้างถึงรายการสุดท้าย

ภาพในรายการ Choice อาจเว้นว่างได้ถ้าแอพพลิเคชั่นนั้นไม่ได้กำหนดไว้ หรือแม้จะกำหนดไว้ก็อาจเลือกไม่แสดงภาพเลย หากอุปกรณ์นั้นๆ ไม่สามารถแสดงผลได้ ถ้าเลือกที่จะแสดงภาพ ภาพจะติดอยู่กับสตริงข้อความและถือเสมือนว่าทั้งภาพและข้อความนั้นเป็นหน่วยเดียวกัน ภาพไม่สามารถเปลี่ยนได้ แอพพลิเคชั่นสามารถกำหนดภาพให้กับรายการ elementNum choice ได้โดยVoid set (int elementNum String stringPart Image imagePart) และ อ่านภาพจาก elementNum choice ได้โดย Image getImage(int elementNum)

2.17.2 TextBox

เป็น Screen ที่มีโครงสร้างกำหนดไว้แล้ว ผู้ใช้งานสามารถป้อนหรือแก้ไข ข้อความใน TextBox ได้ การสร้างออบเจ็กต์ TextBox ทำได้โดยใช้ constructor ดังนี้ TextBox(String title Stringtext intmaxSize intconstraints)

ข้อความใน TextBox จะเก็บเป็นอาร์เรย์ของ char ดังนั้นจึงมีขนาด (ความจุ) ในการเก็บกลุ่มตัวอักษรไว้ในออบเจ็กต์อย่างจำกัด โดยสามารถกำหนดขนาดสูงสุดของ TextBox ในขณะสร้างออบเจ็กต์ หรืออาจใช้เมธอด setMaxSize() กำหนดหลังจากที่สร้างออบเจ็กต์ TextBox แล้ว การดูขนาดความจุทำได้ โดยใช้เมธอด getMaxSize() เนื่องจากอุปกรณ์ไร้สายมักมีหน่วยความจำจำกัด ขีดจำกัดสูงสุดที่แท้จริง ขึ้นอยู่กับค่าสูงสุดที่ MIDP กำหนดไว้ดังนั้นขนาดสูงสุดจริงของ TextBox จะจำกัดอยู่ภายในกรอบที่ กำหนดโดย MIDP

การตรวจสอบขนาดความจุสูงสุดเกิดขึ้นเมื่อสร้างออบเจ็กต์ TextBox เมื่อผู้ใช้งานแก้ไขข้อความภายในTextBox และเมื่อโปรแกรมเรียกใช้เมธอดเพื่อแก้ไขเนื้อหาของ TextBox เมื่อใดก็ตามที่ข้อความในTextBox มีขนาดเกินกว่าที่กำหนดไว้ จะเกิด IllegalArgumentException ขึ้น

ข้อความใน TextBox อาจมีความยาวเกินกว่าจะแสดงผลได้หมดในครั้งเดียว ในกรณีนี้ผู้ใช้สามารถเลื่อนหน้าจอขึ้น-ลง เพื่อดูหรือแก้ไขข้อความส่วนต่างๆ การเลื่อนหน้าจอนี้ไม่ทำให้เกิดอีเวนต์ application-visible แต่อย่างใด

2.17.3 Alert

เป็น Screen ที่มีโครงสร้างกำหนดไว้แล้ว ใช้สำหรับแสดงข้อมูล (ข้อความและภาพ) ให้ผู้ใช้และจะคอยเป็นเวลาครู่หนึ่ง (กำหนดโดย timeout) ก่อนที่จะแสดงหน้าจอถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.17.4 Form และ Item

Form เป็นออบเจ็กต์ Screen ซึ่งสามารถบรรจุ Item ต่างๆเช่น ภาพ ข้อความ หรือ choice จำนวนเท่าใดก็ได้ การสร้างออบเจ็กต์ Form ทำได้ 2 แบบ คือ สร้าง Form เปล่าที่ไม่มี Item ใดๆ โดยใช้ Form(String title) หรือสร้าง Form ที่มี Item เริ่มต้นโดยใช้ Form(String title Item[] item)

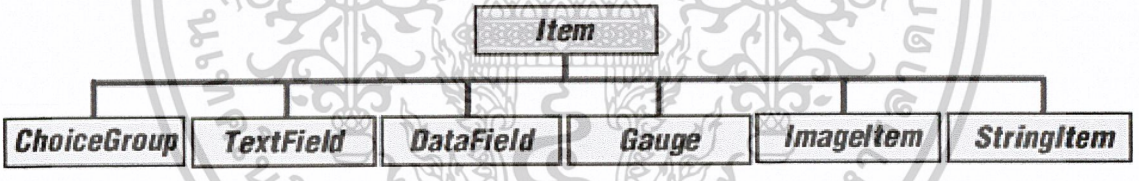
สามารถดูจำนวนของ Item ใน Form ได้โดยใช้เมธอด size() การอ้างถึง Item ทำได้โดยใช้ดัชนี ตัวเลข ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง size() – 1 อ้างถึงตัวสุดท้าย

สามารถดึงออบเจ็กต์ Item จาก Form ได้โดยใช้ get(int itemNum)

Item หนึ่งจะอยู่ได้ใน Form เดียวเท่านั้น หากแอพพลิเคชั่นโปรแกรมพยายามใส่ Item ที่มีแล้วในForm นี้หรือ ในฟอร์มอื่นๆ ลงไปในอีก Form หนึ่งก็จะเกิด IllegalStateException ขึ้น ดังนั้นจะต้องย้าย Item ออกจาก Form ที่อยู่เดิมก่อนจะสามารถใส่เข้าไปใน Form ใหม่ได้

2.17.4.1 Item

เป็นซุปเปอร์คลาสสำหรับคอมโพเน็นต์ต่างๆที่สามารถใส่ลงไปในFormได้ แต่ละ Item จะมีป้ายข้อความกำกับ ซึ่งเป็นฟิลด์สตริงข้อความที่ติดอยู่กับ Item โดยปกติจะแสดงไว้ใกล้ๆ กับคอมโพเน็นต์ที่ปรากฏในหน้าจอ



รูปที่ 2.5 โครงสร้างลำดับขั้นของคลาส Item

2.17.4.1.1 StringItem ประกอบด้วยป้ายและสตริงข้อความที่แสดงผลอย่างเดียวผู้ใช้ไม่สามารถแก้ไขค่าใน StringItem ได้โดยตรง ต้องทำผ่านแอพพลิเคชั่นเท่านั้นโดยใช้เมธอด setText() การสร้างออบเจ็กต์ของ StringItem ทำได้ดังนี้ StringItem(String label String text)

2.17.4.1.2 ImageItem อาจมีออบเจ็กต์ Image ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ การสร้างออบเจ็กต์ ImageItem ทำได้ดังนี้ ImageItem(String label Image img int layout String altText)

2.17.4.1.3 ChoiceGroup คือ Item ที่แสดงผลแบบ Choice มีลักษณะคล้ายกับ List แต่ว่าไม่มีแบบ implicit-choice การแสดงผลแบบ exclusive หรือ multiple-choice ของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ChoiceGroupจะเหมือนกับ List การสร้าง ChoiceGroup ทำได้ดังนี้ ChoiceGroup(String label int choiceType)

2.17.4.1.4 Gauge เป็น Item ที่แสดงผลแบบกราฟแท่งโดยมีค่าระหว่าง 0 ถึง maxValue การสร้างออบเจ็กต์ Gauge ทำได้ดังนี้Gauge(String label boolean interactive int maxValue int initialValue)

2.17.4.1.5 DateField คือ Item ทีแก้ไขได้ ใช้สำหรับแสดงค่าวัน เดือน ปีและ เวลา สามารถสร้างออบเจ็กต์ DateField โดยใช้ DateField(String label int mode TimeZone timeZone)

2.17.4.1.6 TextField เป็น Item ที่มีสตริงข้อความซึ่งผู้ใช้สามารถแก้ไขได้ การสร้างออบเจ็กต์ TextField ทำได้ดังนี้ TextField(String label String text int maxSize int constraints)

ข้อแตกต่างระหว่าง TextField และ TextBox คือ TextBox เป็นซับคลาสของ Screen ดังนั้นจึงสามารแสดงผลบนหน้าจอได้ทันที ทว่า TextField เป็นซับคลาสของ Item จะสามารถแสดงผลได้ก็ต่อเมื่อนำไปไว้ใน Form

2.17.4.2 Form

เป็นคอมโพเน็นท์ที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้สำหรับอุปกรณ์ MIDP เพราะช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถสร้างหน้าจอได้อย่างยืดหยุ่น

ในการนำ MIDP มาใช้งาน ได้ระบุการวางโครงร่างของ Item ใน Form สำหรับอุปกรณ์ทั่วๆไปไว้ว่าต้องเป็นแนวตั้ง Item ที่โฟกัสได้เช่น TextField DateField Gauge หรือ ChoiceGroup จะขึ้นบรรทัดใหม่ เสมอ สำหรับStringItem และ ImageItem ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับการโต้ตอบของผู้ใช้จะวางในแนวนอน นอกเสียจากว่าสตริงหรือคำสั่ง Layout ของ ImageItem จะกำหนดให้ขึ้นบรรทัดใหม่ ข้อความใน StringItem หรือ ภาพใน ImageItem จะถูกตัดขึ้นบรรทัดใหม่(กรณีข้อความ) หรือถูกคลิปบางส่วนออก(กรณีภาพ) เพื่อให้พอดีกับความกว้างของหน้าจอ หากจำเป็นต้องเลื่อนจอ ทำได้เฉพาะในแนวตั้งเท่านั้น

2.17.5 อีเวนต์ระดับสูงและการจัดการอีเวนต์

โมเดลการจัดการอีเวนต์ระดับสูงเป็นแบบ delegation-based เหมือนกับใน AWT ของ J2SE ในโมเดลนี้ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ แหล่งกำเนิดอีเวนต์ และตัว event listener แหล่งกำเนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีเวนต์จะสร้างอีเวนต์แล้วส่งไปยัง event listener จากนั้นเมธอดที่จัดการอีเวนต์ของ listener ก็จะประมวลผลอีเวนต์นั้น

ออบเจ็กต์ของส่วนติดต่อกับผู้ใช้ใน MIDP จะใช้อีเวนต์ระดับสูง 2 ตัวคือ อีเวนต์ command และ ItemStateChanged ดังนั้นจึงมีอีเวนต์ listener 2 ตัวคือ commandListener และ ItemStateListener ตามลำดับ

2.17.5.1 Command เป็นโครงสร้างที่เก็บความหมายของแอกชั่นหรืออีเวนต์แอกชั่นจริง(หรือการจัดการอีเวนต์) ซึ่งเกิดเมื่อมี command เกิดขึ้นได้กำหนดไว้ในอินเตอร์เฟสของ CommandListener เมื่อ command เริ่มต้นจะเกิดอีเวนต์แล้วส่งไปยังออบเจ็กต์ CommandListener ที่รีจิสเตอร์ไว้ ออบเจ็กต์ Command มีข้อมูล 3 อย่างคือ เลเบล ชนิด และ ลำดับความสำคัญ

2.17.5.2 ItemStateChanged เมื่อ Form แสดงผลบนจอ ผู้ใช้สามารถเลื่อนโฟกัสจาก Item หนึ่งไปยังอีก Item หนึ่งภายใน Form ได้ โดยไม่เกินอีเวนต์ให้แอพพลิเคชั่นสามารถตรวจเห็นได้ แต่หากผู้ใช้แก้ไขเปลี่ยนแปลงสถานะของ Item ที่โต้ตอบได้ซึ่งอยู่ภายใน Form จะทำให้เกิด ItemStateChanged ขึ้น แต่ถ้าเป็นการเปลี่ยนแปลงค่า Item โดยแอพพลิเคชั่นด้วยเมธอด setString() ก็จะไม่ทำให้เกิดอีเวนต์ ItemStateChanged

2.18 การใช้ API ระดับล่างในการพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้

API ระดับล่างจะช่วยให้แอพพลิเคชั่นสามารถควบคุมการแสดงผลบนจอและเข้าถึงอีเวนต์ระดับล่างได้ แต่ก็อาจทำให้แอพพลิเคชั่นที่พัฒนาด้วย API ระดับล่างที่นำคุณสมบัติเฉพาะอุปกรณ์มาใช้ขาดความยืดหยุ่น และไม่อาจย้ายไปใช้บนแพลตฟอร์มอื่นได้

API ระดับล่างประกอบด้วย 2 ส่วนคือ คลาส Canvas ซึ่งมีชุดคำสั่งทางกราฟิกและเป็นคลาสที่สร้างอีเวนต์ระดับล่างและคลาส Graphics ซึ่งใช้สร้างข้อความและรูปภาพหรือรูปร่างต่างๆ

2.18.1 พื้นฐานเกี่ยวกับ Canvas เป็นซับคลาสของ Displayable ซึ่งใช้ API ระดับล่าง คลาสนี้มีเมธอด paint สำหรับการวาดและเมธอดอื่นๆ สำหรับจัดการอีเวนต์ระดับล่างซึ่งแอพพลิเคชั่นสามารถเขียนใหม่ได้เมธอด Paint() ในคลาส Canvas ถูกประกาศเป็น Abstract เช่นเดียวกับคลาส Canvas ดังนั้น แอพพลิเคชั่นจะต้องการขยายคลาส Canvas เพื่อใช้งานและจะต้องมีเมธอด Paint() เมื่อเป็นซับคลาสของ Canvas แต่เมธอดสำหรับจัดการอีเวนต์ระดับล่างไม่ได้ถูกประกาศเป็น Abstract จึงมีค่าว่าง(นั่นคือ จะไม่ทำงานใดๆ) ดังนั้น แอพพลิเคชั่นไม่จำเป็นต้องมีเมธอดการจัดการอีเวนต์ครบทั้งหมด หากแต่ต้องการเฉพาะอีเวนต์ที่แอพพลิเคชั่นสนใจเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดที่แท้จริงของพื้นที่แสดงผลจะแตกต่างกันไปตามอุปกรณ์แต่ละชนิด แอพพลิเคชั่นไม่ควรกำหนดขนาดที่ตายตัวแต่ควรเช็คขนาดของพื้นที่แสดงผลโดยใช้เมธอด getHeight() และ getWidth()

จุดประสงค์หลักในการใช้คลาส Canvas ก็เพื่อเข้าถึงและจัดการอีเวนต์ระดับล่าง แต่อีเวนต์ระดับสูงสามารถเกิดจากออบเจ็กต์ Canvas ได้ด้วยเช่นกัน แอพพลิเคชั่นสามารถเพิ่มคอมมานต์ใน Canvas ได้โดยใช้เมธอดaddCommand() เหมือนกับซับคลาสของ Displayable อื่นๆ และยังสามารถรีจิสเตอร์ CommandListner ใน Canvas ด้วยเมธอด setCommandListener() ได้เช่นกัน

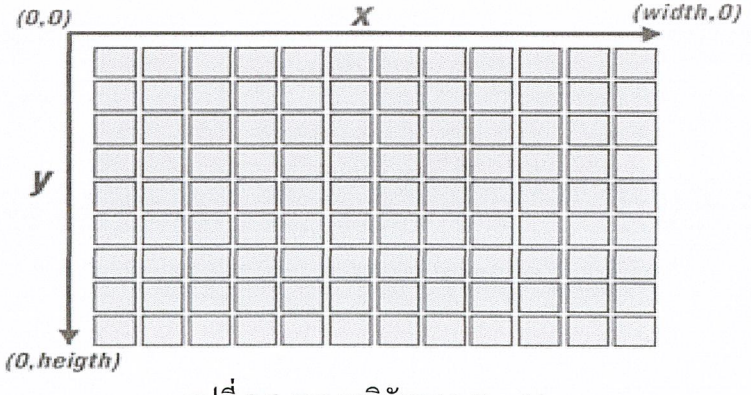
2.18.2 กราฟิก ทำหน้าที่สร้างภาพเรขาคณิต 2 มิติ คลาสนี้คล้ายกับ java.awt.Graphics ใน J2SEโหมดในการวาดของคลาส Graphics เท่านั้นที่เป็นแบบแทนที่พิกเซล พิกเซลที่มีอยู่เดิมบนจอจะถูกแทนที่ด้วยพิกเซลปัจจุบันที่ระบุในออบเจ็กต์ Graphics ในคลาส Graphics ไม่มีฟังก์ชั่นอื่นที่ทำหน้าที่รวมค่าของพิกเซล อาทิ คำสั่งเกี่ยวกับบิคแมพหรือการผสม/ ซ้อนภาพแบบแอลฟ่า (การทำให้ฉากหลังโปร่งใสเพื่อซ้อนกับอีกภาพ)

ออบเจ็กต์ Graphics สามารถวาดบนจอโดยตรงหรือจะวาดลงในบัฟเฟอร์ของรูปที่ไม่อยู่บนจอก็ได้ ฉากที่ออบเจ็กต์ Graphics วาดลงไปนั้นจะเป็นอะไรก็ขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดของออบเจ็กต์ Graphics

วิธีเดียวที่จะดึงออบเจ็กต์ Graphics มาวาดได้ ทำได้โดยใช้เมธอด paint(Graphics g) ของออบเจ็กต์ Canvas แอพพลิเคชั่นสามารถวาดเนื้อหาบนออบเจ็กต์ Canvas ด้วยการใช้ออบเจ็กต์ Graphicsนี้เท่านั้น

แอพพลิเคชั่นสามารถดึงออบเจ็กต์ Graphics เพื่อวาดลงในบัฟเฟอร์ของรูปได้โดยใช้เมธอด getGraphics() แอพพลิเคชั่นสามารถเก็บออบเจ็กต์ Graphics ที่ดึงมาได้ตลอดและเรียกใช้คำสั่งในการวาดได้ตลอดเวลา

ระบบพิกัดของกราฟิกมีจุดปัก (เรียกว่าจุด anchor) เริ่มที่มุมบนซ้ายของพื้นที่วาด ค่า x จะเพิ่มจากซ้ายไปขวา และค่า y จะเพิ่มจากบนลงล่าง



รูปที่ 2.6 ระบบพิกัดของ Graphic

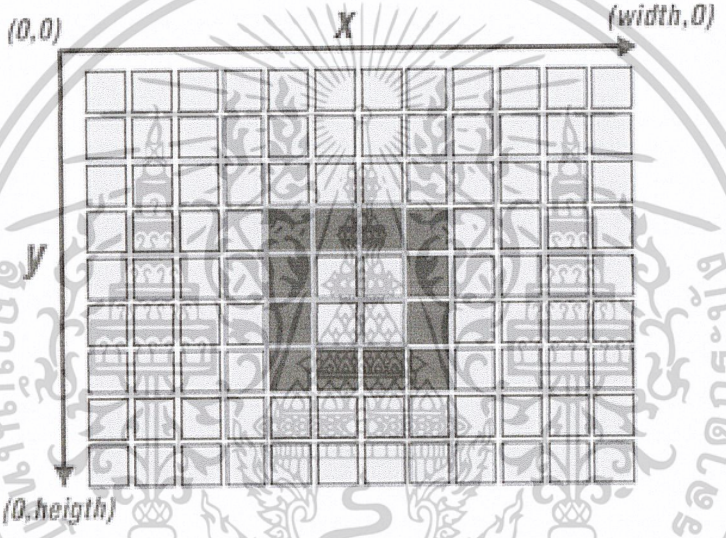
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบพิกัดจะอ้ างถึงตำแหน่งระหว่างพิกเซล ไม่ใช่ตำแหน่งของพิกเซลเอง ตัวอย่างเช่น พิกเซลแรกที่มุมบนซ้ายสุดจะอยู่ในช่องสี่เหลี่ยมที่รอบด้วยพิกัด (0 0) (1 0) (0 1) (1 1)

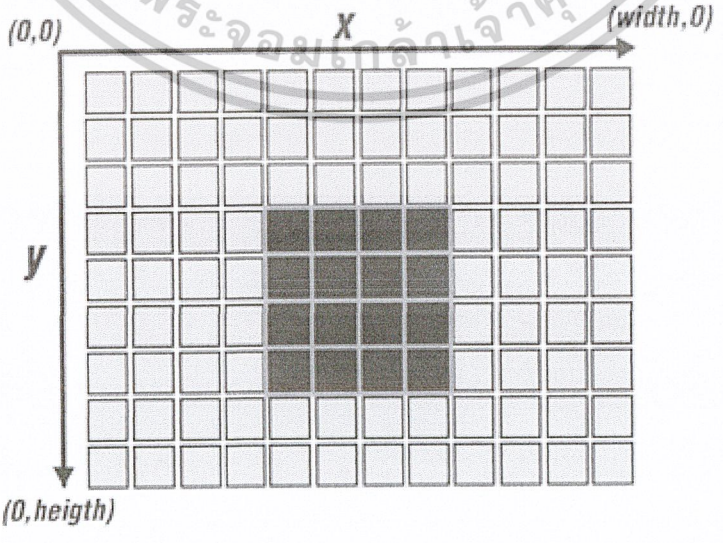
คำสั่งวาดลายเส้นโครงร่างจะเดินไปตามพิกัดโดยเสมือนมีปากกาติดอยู่ข้างล่างและข้างขวาของเส้นทางที่เดินขนาดของปากกาคือกว้าง 1 พิกเซล ยาว 1 พิกเซล ดังนั้นพิกเซลที่อยู่ทางขวาหรือใต้พิกัดของ

เส้นทางวาดจะเป็นเป้าหมายของคำสั่ง ตัวอย่างเช่นการเรียก drawRect(4 3 3 3) จะได้ผลดังรูป

คำสั่งการเติมภาพจะแตกต่างจากคำสั่งการวาด เฉพาะพิกเซลที่ถูกปิดล้อมด้วยพิกัดของเส้นทางวาดเท่านั้นที่จะได้รับผลคำสั่ง ตัวอย่างเช่น fillRect(4 3 4 4) จะได้ผลดังรูป



รูปที่ 2.7 เส้นทางการวาด



รูปที่ 2.8 การเติมภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลาสกราฟิกจะใช้พารามิเตอร์สำหรับวาดรูปเหมือนๆกัน พารามิเตอร์เหล่านั้นได้แก่ สี ฟอนต์ และลายเส้น

API ระดับล่างใช้ระบบสีแบบ 24 บิต นั่นคือใช้ 8 บิตสำหรับแต่ละองค์ประกอบของสี คือ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน เนื่องจากอุปกรณ์บางชนิดอาจไม่สนับสนุนสีแบบ 24 บิต การนำไปใช้งานจึงต้องมีการจับคู่สีที่แอพพลิเคชั่นต้องการใหม่ให้เป็นสีที่อุปกรณ์สามารถแสดงผลได้ แอพพลิเคชั่นสามารถตรวจว่าอุปกรณ์สามารถแสดงผลสีหนึ่งๆได้หรือไม่ด้วยเมธอดDisplay.isColor() และดูจำนวนสี (ถ้า isColor() เป็น true) หรือระดับเฉดเทา (ถ้า isColor() เป็น false) ด้วยเมธอด Display.numColors()

โดยปกติแล้วก่อนที่แอพพลิเคชั่นจะวาดเนื้อหาบนจอหรือบนรูปภาพ จะต้องกำหนดสีของ foreground และ background ก่อนใน J2SE มีเมธอด setBackgrount() และ setForegrount() เพื่อใช้สำหรับการนี้ แต่ในคลาส Graphics มีเพียงเมธอด setColor() เท่านั้น การเซ็ตสี background ต้องใช้วิธี setColor() เพื่อให้ได้สีที่ต้องการ จากนั้นจึงใช้วิธีเติมสีรูปสี่เหลี่ยมด้วย fillRect() แล้วจึงค่อยเซ็ตสีที่ต้องการสำหรับ foreground

คลาส Graphics มีขั้นตอนสำหรับการวาดรูปและเติมรูปสี่เหลี่ยมอยู่ 2 ชุด ชุดแรกเป็น การวาดสี่เหลี่ยมที่มีมุมเหลี่ยม

```
void drawRect(int x  int y  int width  int height)
void fillRect(int x  int y  int width  int height)
```

ชุดที่ 2 เป็นการวาดสี่เหลี่ยมที่มีมุมโค้งมน

```
void drawRoundRect(int x  int y  int width  int height  int arcWidth  int arcHeight)
void fillRoundRect(int x  int y  int width  int height  int arcWidth  int arcHeight)
```

คลาส Graphics มีเมธอดดังต่อไปนี้สำหรับวาดและเติมเส้นโค้งหรือรูปส่วนโค้งซึ่งระบุขอบเขตด้วยพิกัดของรูปสี่เหลี่ยม

```
void drawArc(int x  int y  int width  int height  int startAngle  int arcAngle)
void fillArc(int x  int y  int width  int height  int startAngle  int arcAngle)
```

คลาส Grapics มีเมธอดสำหรับวาดข้อความดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

void drawChar(char character int x int y int anchor)

void drawChars(char[] data int offset int length int x int y int anchor)

void drawstring(String str int x int y int anchor)

void drawSubstring(String str int offset int len int x int y int anchor)

นอกจากสีและลายเส้นแล้ว ฟอนต์ก็เป็นพารามิเตอร์อีกตัวหนึ่งที่ออบเจ็กต์ Graphics สามารถกำหนดได้

คลาส Font เป็นตัวแทนของฟอนต์และเมตริกซ์ของฟอนต์ แอพพลิเคชั่นไม่สามารถสร้างออบเจ็กต์ของฟอนต์ใหม่ได้ ต้องใช้ฟอนต์ที่มีอยู่เดิม ซึ่งสามารถเรียกดูรายละเอียดต่างๆ ของฟอนต์ได้โดยใช้เมธอดดังนี้

Static Font getFont(int face int style int size)

การวาดข้อความจะขึ้นอยู่กับจุดปักหรือanchorใช้ลดปริมาณการคำนวณค่าเมื่อแอพพลิเคชั่นต้องการวางข้อความ

จุดปักมีค่าคงที่ 3 ตัวในแนวนอนได้แก่ LEFT HCENTER และ RIGHT และ 4 ตัวในแนวตั้งได้แก่TOP BASELINE VCENTER และ BOTTOM การกำหนดจุดปักต้องระบุด้วยค่าคงที่ในแนวนอน 1 ค่ารวมด้วยโอเปอเรเตอร์ OR กับค่าคงที่ในแนวตั้ง 1 ค่า TOP BASELINE และ BOTTOM แต่ไม่สามารถใช้ค่าVCENTER กับพารามิเตอร์ของการวาดข้อความที่จุดปัก ทั้งนี้เนื่องจากการวางตำแหน่ง ตรงกลางในแนวตั้งไม่มีประโยชน์กำหนดยาก และนำไปใช้งานจริงได้ลำบาก

คลาส Graphics มีเมธอดเดียวสำหรับการวาดรูป

void drawImage(Image img int x int y int anchor)

รูปที่วาดอาจจะแก้ไขได้หรือไม่ได้ ตำแหน่งจุดปักจะใช้ค่าคงที่เหมือนกับที่อธิบายในเรื่องการ วาดข้อความ ข้อแตกต่างประการเดียว คือ จุดปัก BASELINE ของข้อความจะถูกแทนที่ด้วย VCENTER ของการวางรูปภาพ

2.18.3 อีเวนต์ระดับล่างและการจัดการกับอีเวนต์ คลาส Canvas ใช้ API ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ระดับล่าง และรับผิดชอบการจัดการอีเวนต์ในระดับล่าง เช่น อีเวนต์ปุ่ม(คีย์) และอีเวนต์ตัวชี้หรือพอยน์เตอร์ (สำหรับอุปกรณ์บางรุ่น)

ใช้โมเดลการจัดการอีเวนต์แบบเดียวกับ AWT ของ J2SE นั่นคือ ทุกอีเวนต์จะถูกส่งไปที่ Canvas และแอพพลิเคชั่นจะทำหน้าที่คัดเอาอีเวนต์ที่ไม่ต้องการออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.18.3.1 อีเวนต์ Show และ Hide เมธอด showNotify() ถูกเรียกขึ้นมาก่อนออบเจ็กต์ Canvas จะแสดงผลบนจอ และเมธอด hideNotify() ถูกเรียกหลังจากที่ออบเจ็กต์ Canvas ถูกย้ายออกไปจากจอแล้ว การเปลี่ยนสถานการณ์มองเห็น/ไม่เห็นของ Canvas อาจเกิดจากซอฟต์แวร์แอพพลิเคชั่นที่ย้าย MIDlet สลับไปมาระหว่าง foreground กับ background หรืออาจเกิดจากข้อความของระบบโผล่ขึ้นมาบัง Canvas ดังนั้น showNotify() และ hideNotify() จึงไม่อยู่ภายใต้การควบคุมของ MIDlet และอาจเกิดอีเวนต์เหล่านี้ขึ้นได้บ่อยๆ

เมธอดของอีเวนต์ Key และ Pointer เมธอด paint() commandAction() เหล่านี้ จะถูกเรียกก็ต่อเมื่อสามารถมองเห็นออบเจ็กต์ Canvas ได้บนอุปกรณ์ นั่นคือจะเรียกเมธอดเหล่านี้ได้หลังจากshowNotify() ถูกเรียกขึ้นมาแล้วและก่อนจะเรียก hideNotify() เท่านั้น เมื่อ hideNotify() ถูกเรียก เมธอดของอีเวนต์ Key และ Pointer เมธอด paint() commandAction() จะไม่ถูกเรียกจนกว่าshowNotify() ถัดไปจะถูกเรียก

2.18.3.2 อีเวนต์ Key แอพพลิเคชั่นจะได้รับอีเวนต์ Key เมื่อผู้ใช้กดปุ่มใดๆบนแป้น

2.18.3.2.1 Key Code และ Key Name ปุ่มแต่ละปุ่มบนจอจะมีค่ารหัสหรือ key codeกำหนดไว้ซึ่งเป็นค่าที่ไม่ซ้ำกัน เว้นแต่ปุ่มที่มีค่า key code ซ้ำกันนั้นสามารถใช้แทนกันได้ MIDP กำหนดค่า key code ต่อไปนี้สำหรับปุ่มบนแป้นโทรศัพท์มาตรฐาน KEY_NUM0 KEY_NUM1 KEY_NUM2 KEY_NUM3 KEY_NUM4 KEY_NUM5 KEY_NUM6 KEY_NUM7 KEY_NUM8 KEY_NUM9 KEY_STAR และ KEY_POUND

ค่ารหัสเหล่านี้มีค่าเทียบได้กับรหัสยูนิโค้ดของตัวอักษร เช่น KEY_NUM0 หรือปุ่มเลข 0 บนแป้นกด จะมีค่ารหัสเป็น 48 นอกจากปุ่มเหล่านี้แล้วบนแป้นกดอาจมีปุ่มอื่นๆ key code นอกเหนือจากที่ระบุไว้ข้างต้นจะมีค่าติดลบเพื่อให้แตกต่างจากปุ่มมาตรฐานที่เป็นค่าบวก

แต่ละปุ่มจะมีชื่อหรือkeyname ชื่อของปุ่มสามารถดูได้จาก getKeyName() ของคลาส Canvas

เมธอดในการจัดการอีเวนต์ของ key มี 3 เมธอดด้วยกัน

protect void keyPressed(int keyCode)

protect void keyReleased(int keyCode)

protect void keyRepeated(int keyCode)

อีเวนต์ key-repeated จะเกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้กดปุ่มติดๆกันสองครั้งในช่วงเวลาสั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์บางชนิดสามารถจัดการอีเวนต์ key-repeated ได้ บางชนิดจัดการไม่ได้ วิธีตรวจสอบว่า อุปกรณ์รู้จักอีเวนต์ key-repeated หรือไม่ทำได้โดย

public boolean hasRepeatEvents()

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดกับซับคลาสของ Screen จะแสดงบนจอโดยอัตโนมัติ แอพพลิเคชั่นไม่จำเป็นต้องปรับปรุงหน้าจอ แต่สำหรับคลาส Canvas หน้าจอไม่สามารถปรับปรุงโดยอัตโนมัติได้เอง แอพพลิเคชั่นจะต้องใช้เมธอด repaint() เพื่อปรับปรุงหน้าจอเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง

2.18.3.2.2 แอกชั่นเกมส์ แอพพลิเคชั่นหลายตัวร้องการอีเวนต์ของปุ่มลูกศรและอีเวนต์อื่นๆ สำหรับเล่นเกมส์ MIDP กำหนดค่าของปุ่มเหล่านั้นดังนี้ UP DOWN LEFT RIGHT FIRE GAME_A GAME_B GAME_C และ GAME_D แต่ละปุ่มจะจับคู่กับแอกชั่นของเกมส์ 1 แอกชั่น อย่างไรก็ตามแอกชั่นเกมส์หนึ่งๆ อาจใช้ปุ่มรวมกันมากกว่า 1 ปุ่ม ค่า key code และแอกชั่นเกมส์สามารถแปลงกลับไปมาได้โดยใช้เมธอดต่อไปนี้

int getKeyCode(int gameAction)

int getGameAction(int keyCode)

วิธีการจับคู่แอกชั่นเกมส์กับ key code จะขึ้นอยู่กับระบบ เช่น ในอุปกรณ์บางตัวแอกชั่น UP DOWN LEFT RIGHT อาจจับคู่กับปุ่มลูกศรทั้งสี่ แต่อุปกรณ์อีกตัวอาจจับคู่ไปเป็นปุ่มตัวเลข 2 4 6 8 เป็นต้น แอพพลิเคชั่นควรใช้วิธีแปลงค่า key code เป็นแอกชั่นเกมส์ด้วย getGameAction() เพื่อให้สามารถโยกย้ายไปใช้กับอุปกรณ์อื่นๆได้ง่าย

2.18.3.3 อีเวนต์ Pointer สำหรับอุปกรณ์ที่มีจอแบบสัมผัส พอยน์เตอร์ (Pointer) หรือตัวชี้อาจเป็นวัตถุใดๆ ที่ใช้กดบนจอภาพ เช่น อุปกรณ์ชี้ ปากกาหรือแม้แต่นิ้วมือ อีเวนต์ของ pointer มี 3แบบได้แก่ pointer pressevent pointerrelease event และ pointer drag event

เมื่อมีออบเจ็กต์ Screen อยู่บนหน้าจอ การเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่เกิดกับออบเจ็กต์Screen จะส่งผลต่อหน้าจอโดยอัตโนมัติ แอพพลิเคชั่นไม่จำเป็นต้องปรับปรุงหน้าจอเอง แต่ถ้าเป็นออบเจ็กต์Canvas อยู่บนจอ แอพพลิเคชั่นต้องจัดการปรับปรุงหน้าจอ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงบน Canvas โดยมีเมธอดในการปรับปรุงหน้าจอ 2 เมธอดดังนี้

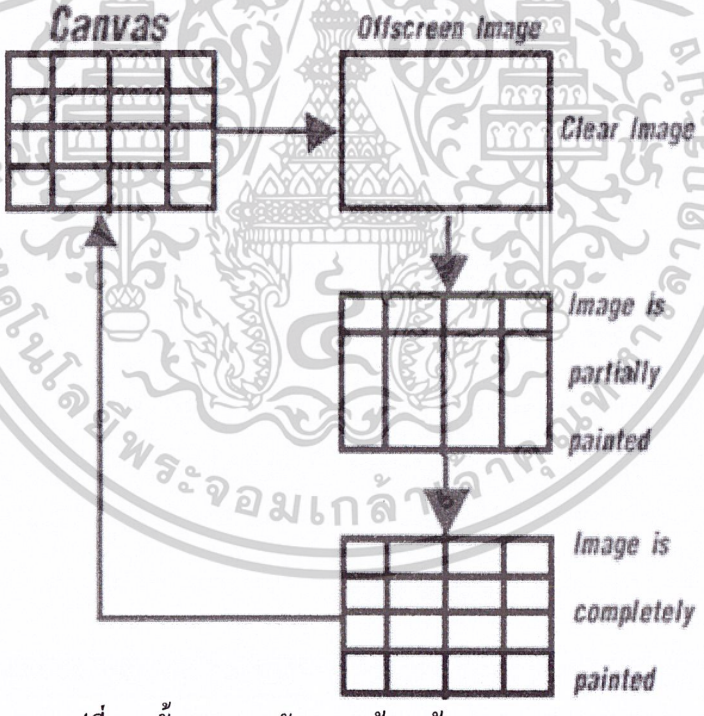
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

public final void repaint(int x int y int width int height)

public final void repaint()

ถ้า Canvas อยู่ในสถานะที่มองไม่เห็น การเรียกเมธอดทั้งสองนี้ก็จะไม่เกิดผลใดๆเมื่อความเร็วในการทำงานของKVM(K Virtual Machine) ช้าลง บางครั้งอาจสังเกตเป็นภาพกระตุกซึ่งมีสาเหตุมาจากการที่ MIDlet ต้องล้างพื้นที่วาดด้วยสี background ก่อนที่เนื้อหาใหม่จะถูกวาดลงไป วิธีแก้ทำได้โดยใช้เทคนิคบัฟเฟอร์ 2 ชั้น

เทคนิคบัฟเฟอร์ 2 ชั้น มีหลักการง่ายๆ คือ แทนที่จะวาดหรือล้างเนื้อหาบนพื้นที่ Canvas โดยตรง เราจะสร้างภาพที่อยู่นอก Screen ขึ้นมาแทนโดยเป็นเสมือนอีกสำเนาหนึ่งของ Canvas การวาดหรืออัพเดต Canvas จะเอาบัฟเฟอร์นี้เป็นพื้นที่ใช้งาน เมื่อเสร็จแล้วก็คัดลอกไปทับพื้นที่ Canvas จริง โดยไม่ต้องรอให้มีการเคลียร์ Screen ก่อน



รูปที่ 2.9 ขั้นตอนการอัพเดตหน้าจอด้วย offscreen image

MIDP บางตัวใช้เทคนิคแบบนี้สำหรับออบเจ็กต์ Graphic ที่อยู่บน Canvas คุณสามารถตรวจสอบว่าออบเจ็กต์ Graphics ใน Canvas ใช้เทคนิคนี้อยู่หรือไม่ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

public boolean isDoubleBuffered()

สามารถเขียนโปรแกรมโดยใช้เทคนิคบัฟเฟอร์ 2 ชั้นในแอพพลิเคชั่นได้ ขั้นแรกสร้างรูปที่อยู่นอก Screen ที่มีขนาดเท่า Canvas โดยใช้

buffer_image = Image.createImage(width height)

จากนั้นก็ดึงออบเจ็กต์ Graphics เพื่อมาวาด

bg = buffer_image.getGraphics()

สามารถดึงเอาออบเจ็กต์ของ Graphics ที่อยู่นอก Screen ได้โดยใช้ getGraphics() ของรูปนั้น และจะยังคงอยู่ตลอดเวลาที่แอพพลิเคชั่นทำงาน ถ้าออบเจ็กต์ Graphics ไม่ถูกทำลายหลังจากการใช้งาน ก็จะทำให้สิ้นเปลืองหน่วยความจำ ดังนั้นหลังจากใช้ออบเจ็กต์ Graphics แล้วต้องทำลายด้วย

bg = null

ด้วยการใช้เทคนิคบัฟเฟอร์ 2 ชั้น ทำให้แอพพลิเคชั่นสามารถขจัดปัญหาภาพกระตุกได้ อย่างไรก็ตามผลที่ตามมาคือแอพพลิเคชั่นจะตอบสนองต่ออีเวนต์ Key ช้าลงเพราะต้องคัดลอกรูปที่อยู่นจอมายัง Canvas

นอกจากนี้ เทคนิคบัฟเฟอร์ 2 ชั้น จะใช้หน่วยความจำมากและอุปกรณ์บางชนิดอาจไม่ได้เผื่อไว้ วิธีแก้ไขปัญหาภาพกระตุกอีกทางเลือกหนึ่งคือค่อยๆ ลบส่วนของหน้าจอที่เปลี่ยนแปลงอย่างระมัดระวัง แทนที่จะลบทั้งหน้าจอ

2.19 หน่วยเก็บข้อมูลแบบคงตัว

J2ME MIDP มีระบบฐานข้อมูลแบบเรกคอร์ดง่ายๆ ที่เรียกว่า record management system (RMS) ตารางในฐานข้อมูลจะเรียกว่าเป็น record store และแต่ละรายการข้อมูลใน recor stroe จะเรียกว่า เรกคอร์ด ชุดคำสั่ง API สำหรับสร้าง เข้าถึง และจัดการกับเรกคอร์ดต่างๆ นั้นจะอยู่ในแพ็กเกจ

javax.microedition.rms

2.19.1 Record Stores rms ที่มีใน MIDP เป็นระบบฐานข้อมูลแบบง่ายๆ record store ซึ่งเทียบเท่ากับ

ตารางในฐานข้อมูล คือไฟล์ที่ประกอบด้วยชุดเรกคอร์ด รายละเอียดของ record store จะกำหนดในคลาส RecordStore class

2.19.2 เรกคอร์ด กลุ่มของข้อมูลใน record store เรียกว่าเรกคอร์ด โครงสร้างของเรกคอร์ดเกิดจากอาร์เรย์ของไบต์และจะกำหนดค่าสำหรับแต่ละเรกคอร์ดด้วย RecordId

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรกคอร์ดจะสามารถสร้างขึ้นมาใหม่ ลบ เรียกดู หรือแก้ไขได้ก็ต่อเมื่อได้เปิด record store ด้วยเมธอดใน API ดังนี้

```
public int addRecord(byte[] data  int offset  int numBytes)
public void deleteRecord(int recordId)
public int getRecord(int recorded  byte[] buffer  int offset)
public byte[] getRecord(int recordId)
public void setRecord(int recorded  byte[] newData  int offset  int numBytes)
```

การเพิ่มเรกคอร์ด เรกคอร์ดแรกที่สร้างขึ้นใน record store จะมีค่า RecordID = 1 เรกคอร์ดที่สร้างเพิ่มเตอมในภายหลังจะมีค่า recorded เพิ่มขึ้นครั้งละหนึ่งค่า

การลบเรกคอร์ด ทำได้โดย deleteRecord(int recordID) หากเรียกเมธอดนี้โดยไม่เปิด record store จะเกิด RecordStoreNotOpenException หรือหากหาเรกคอร์ดที่ต้องการลบไม่พบ ก็จะเกิด InvalidRecordIDException นอกจากนี้หากมีเอกเซ็พชั่น record store แบบอื่นๆ เกิดขึ้น ก็จะเกิด RecordStoreException ตามมา

ค่า RecordID ของเรกคอร์ดที่ลบออกไปแล้ว จะไม่นำกลับมาใช้อีก เพราะถือว่าเป็นค่าหลักสำหรับเร็กคอร์ดใหม่ที่อยู่ถัดไป โดยเรกคอร์ดถัดไปจะยึดค่าเดิมเป็นหลัก และเพิ่มค่าเข้าไปอีกหนึ่งค่าเสมอ

การลบ record ไม่ทำให้ขนาดของ record store ลดลง เพราะมาทำเครื่องหมายพื้นที่ว่างหน้าบล็อกข้อมูลของเรกคอร์ดที่ลบทิ้งไป พร้อมนำไปใช้งานอื่นๆต่อ

2.19.3 RecordEnumeration หลังจากที่เรกคอร์ดถูกลบออกไปแล้ว RecordId ใน record store จะไม่เป็นเลขที่ต่อเนื่องกันอีก และแม้จะสามารถอ่านค่าเรกคอร์ดทั้งหมดโดยใช้ MIDlet

การอ่านข้อมูลทั้งหมดใน record store ด้วยวิธีนี้เป็นการอ่านค่าแบบลองผิดลองถูก หากเรกคอร์ดที่มีค่ากำกับอยู่จริง ก็จะอ่านค่าเรกคอร์ดโดยใช้ getRecord() แต่หากไม่พบเรกคอร์ดนั้นๆ ก็จะเกิด InvalidRecordIDException การใช้วิธีนี้อ่านค่าจะได้ผลน้อยมาก หากมีการลบเรกคอร์ดใน record store ออกไปแล้วเป็นจำนวนมาก

API ของ RMS ได้เตรียม RecordEnumeration ซึ่งเข้าถึงข้อมูลใน record store ได้ดีกว่าไว้ เนื่องจากเป็นคลาสที่เข้าถึงเรกคอร์ดใน record store ได้ถึงสองทิศทางด้วยกัน ทั้งนี้ MIDP จะกำหนด RecordEnumeration เป็นอินเตอร์เฟส และปล่อยให้บริษัทผู้ผลิตกำหนดรายละเอียด ดังนั้นผู้ที่สนับสนุน J2ME MIDP จะต้องนำ RecordEnumeration มาใช้งานในอุปกรณ์ของตนเสมอ นักพัฒนาถือว่า RecordEnumeration เป็นคลาสหลักคลาสหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างของ RecordEnumeration เป็นลักษณะของรายการที่มีปลายเชื่อมต่อ 2 ด้าน โดยแต่ละจุดเชื่อมแทนหนึ่ง recordId มีหน้าที่ในการจัดลำดับ recordId ของเรกคอร์ดใน record store สามารถสร้าง RecordEnumeration ในคลาส RecordStore โดย

public RecordEnumeration enumerateRecords(RecordFilter flter RecordComparator comparator boolean keepUpdated)

คลาส RecordEnumeration มี API สำหรับการเข้าถึงข้อมูลในเรกคอร์ดของ record store ดังนี้

void destroy()

boolean hasNextElement()

boolean hasPreviousElement()

byte[] nextRecord()

int nextRecord()

int numRecord()

byte[] previousRecord()

int previousRecord()

void rebuild()

void reset()

เมื่อต้องใช้ตัวแจกแจงหมายเลขหลายครั้ง ต้องใช้ reset() เพื่อย้ายจากจุดเชื่อมต่อปัจจุบัน (พอยน์เตอร์) กลับไปตั้งต้นที่ recordId แรกในรายการข้อมูลก่อน

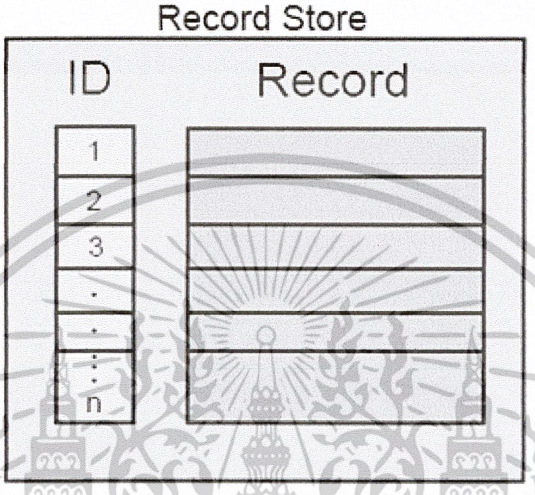
2.20 การเก็บข้อมูลด้วย RMS

RMS(Record Management) เป็นกลุ่มของคลาสและอินเทอร์เฟสสำหรับจัดการฐานข้อมูลอย่างง่ายๆ ของMIDP ทำให้เราสามารถเขียนMIDlet เพื่อสั่งบันทึกข้อมูลที่ต้องการเก็บไว้ในหน่วยความจำของอุปกรณ์ในอุปกรณ์ในลักษณะของ Persistent storage ได้โดยข้อมูลที่จัดเก็บจะยังคงอยู่ แม้ว่าจะจบการทำงานแล้ว

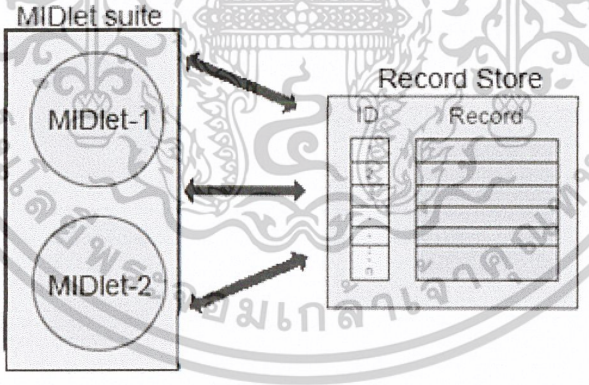
โครงสร้างของRMS การจัดเก็บข้อมูลของ RMS จะนับเป็นเรคอร์ด ในลักษณะอาร์เรย์ของไบต์(Array of byes) เรคอร์ดจะเก็บอยู่ในฐานข้อมูลพิเศษที่เรียกว่า Record Store ซึ่งเป็นไฟล์แบบไบนารี การเก็บข้อมูลของ RMS จะต้องสร้างแหล่งจัดเก็บข้อมูลขึ้นมาก่อน แล้วนำข้อมูลที่ต้องการเก็บถ่ายลงอาร์เรย์ จากนั้นจึงส่งข้อมูลในอาร์เรย์ไปเก็บเป็นเรคอร์ดในแหล่งจัดเก็บข้อมูล อีกครั้งหนึ่ง โดยแต่ละเรคอร์ดอาจมีขนาดความยาวของข้อมูลแตกต่างกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อมีการเพิ่มเรคอร์ดใหม่เข้าไปยังแหล่งจัดเก็บข้อมูล เรคอร์ดดังนี้กล่าวจะมีค่าคีย์ประจำเรคคอร์ดหรือ Record ID โดยอัตโนมัติ(เรคอร์ดแรกจะมี Record ID เป็น 1)ซึ่งมีความสำคัญต่อการทำงานเป็นอย่างมาก เพราะคำสั่งที่ใช้จัดการกับเรคอร์ดของ RMS ส่วนใหญ่จะต้องมีการระบุ Record ID เสมอโครงสร้างการเก็บข้อมูลของ RMS จะเป็นดังภาพ 2.11



รูปที่ 2.10 โครงสร้างการเก็บข้อมูลของ RMS



รูปที่ 2.11 MIDlet ใช้แหล่งจัดเก็บข้อมูล ร่วมกันได้

การใช้งาน RMS เช่น หากเป็นMIDlet ที่เกี่ยวกับเกมส์ก็อาจใช้ RMS ช่วยในการบันทึกคะแนนสูงสุดหรือบันทึกระยะเวลาที่ใช้ในการเล่น เป็นต้น และที่ดีกว่านั้นคือ MIDlet ที่อยู่ใน MIDlet suite เดียวกันสามารถแชร์หรือใช้งานแหล่งจัดเก็บข้อมูล เดียวกันได้ ดังภาพ 2.12

2.20.1 การเปิดแหล่งจัดเก็บข้อมูล

เริ่มจากการสร้างอ็อบเจ็กต์ของแหล่งจัดเก็บข้อมูล เช่น

RecordStore rs;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นการสร้างอ็อบเจ็กต์ แหล่งจัดเก็บข้อมูล ที่ชื่อ rs จากนั้นก็เปิด แหล่งจัดเก็บข้อมูล ด้วย openRecord() ซึ่งมีรูปแบบดังต่อไปนี้

```
RecordStore.openRecordStore(dbname,flag);
```

Dbname คือ ชื่อของ แหล่งจัดเก็บข้อมูล ที่ต้องการเปิด

flag คือ ระบุค่าได้ 2 อย่างคือ true หรือ false หากเป็น trueหมายความว่า ถ้าไม่มีไฟล์ แหล่งจัดเก็บข้อมูล เดิมอยู่ ก็จะสร้างไฟล์ใหม่ขึ้นมา

2.20.2 การเพิ่มเรคอร์ด

ข้อมูลที่จะเก็บลงในเรคอร์ด ต้องอยู่ในรูปแบบอาร์เรย์ของไบต์ ดังนั้นหากเรามีข้อมูลชนิดอื่นที่ยังไม่ได้อยู่ในรูปอาร์เรย์ของไบต์ ก็ต้องแปลงหรือถ่ายข้อมูลนั้นเข้าสู่อาร์เรย์ก่อน เช่น

```
String str = "This is My Game";
byte[] data = str.getBytes();
```

จากนั้นจึงนำข้อมูลจาก อาร์เรย์ data ที่ได้ไปเพิ่มใน เรคอร์ดใหม่ใน แหล่งจัดเก็บข้อมูล ด้วยการเรียกใช้เมธอด addRecord() ซึ่งเมธอดนี้ต้องระบุพารามิเตอร์ 3 ตัวคือ ชื่ออาร์เรย์,ตำแหน่ง (Offset)ช่องเริ่มต้นของอาร์เรย์ที่จะนำข้อมูลไปเก็บลงเรคอร์ด และ ความยาวของข้อมูลที่จะเขียนลงอาร์เรย์

```
try{
        id = rs.addRecord(data,0,data.length);
}catch(RecordStoreExeption){. . . . .}
```

2.20.3 การอ่านเรคอร์ด

ถ้าต้องการอ่านเรคอร์ดใดๆ จาก แหล่งจัดเก็บข้อมูล ก็ต้องตั้งตัวแปรอาร์เรย์แบบไบต์ขึ้นมาก่อนเพื่อใช้สำหรับรับข้อมูล ตัวอย่างเช่น เราประกาศอาร์เรย์แบบไบต์ชื่อ data ขนาด 100 ช่อง ดังนี้

```
byte[]  data = new byte[100];
```

เมธอดที่ใช้สำหรับอ่านข้อมูลของเรคอร์ดคือ getRecord() ซึ่งสามารถเขียนได้ 2 แบบ คือ

```
try{
        data = rs.getRecord(id);
}cath (RecordStoreException e){. . . .}
```

หรืออีกแบบคือ

```
try{
        rs.getRecord(id, data, 0);
}catch (RecordStoreException e){. . . .}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.20.4การแก้ไขเรคอร์ด

คลาส RecordStore ไม่ได้มีคำสั่งสำหรับแก้ไขข้อมูลของเรคอร์ดโดยตรง การแก้ไขเรคอร์ดก็คือการนำข้อมูลใหม่ไปเขียนทับข้อมูลเดิมในเรคอร์ดนั่นเอง ดังนั้นหากเราต้องการแก้ไขข้อมูลเพียงบางส่วนของเรคอร์ดที่มีอยู่ใน แหล่งจัดเก็บข้อมูล ก็ต้องใช้วิธีการอ่านข้อมูลเรคอร์ดนั้นเข้าสู่อาร์เรย์ก่อน เมื่อมีการแก้ไขข้อมูลในอาร์เรย์แล้ว จากนั้นจึงนำข้อมูลจากอาร์เรย์เขียนกลับเข้าไปในแหล่งจัดเก็บข้อมูล ด้วยเมธอด setRecord() ดังนี้

```
String str = "This is a Game on mobile";
byte[] data = str.getBytes();
try{
        rs.setRecord( id, data, 0, data.length);
}catch (RecordStoreException e){. . . .}
```

2.20.4 การปิด แหล่งจัดเก็บข้อมูล

เมื่อทำงานกับแหล่งจัดเก็บข้อมูล เสร็จแล้วก็จะต้องปิด แหล่งจัดเก็บข้อมูล ด้วยการเรียกเมธอด closeRecordStore() โดยไม่ต้องระบุพารามิเตอร์ใดๆ ดังนี้

```
try{
        rs.closeRecordStore();
}catch (RecordStoreException e){. . . .}
```

2.21 หลักการเขียนโปรแกรมเครือข่ายใน MIDP ของ J2ME

การเขียนโปรแกรมเครือข่าย นำเอาจุดเด่นเรื่องความสามารถในการเชื่อมต่อของอุปกรณ์เหล่านี้มาใช้ มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นสำหรับอุปกรณ์ไร้สาย

2.21.1 การเขียนโปรแกรมเครือข่ายด้วย J2SE และ J2ME

การเขียนโปรแกรมสำหรับเครือข่ายด้วย J2SE จะง่ายและตรงไปตรงมา ซึ่งใน J2SE ได้ให้ไลบรารีของเครือข่ายซึ่งมีฟังก์ชั่นให้ใช้มากมาย ในแพ็กเกจ java.io มีคลาสที่สนับสนุนการนำเข้าส่งออก ข้อมูลประมาณ 60 คลาส ขณะที่อีกประมาณ 20 คลาสในแพ็กเกจ java.net สนับสนุนการทำงานด้วยเครือข่าย

อย่างไรก็ดี คลาสส่วนใหญ่ ในแพ็กเกจทั้งสองออกแบบมาสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ทั่วไปที่มีหน่วยประมวลผล หน่วยความจำ และพื้นที่เก็บข้อมูลที่เพียงพอ ไฟล์คลาสเหล่านี้มีขนาดคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งสิ้นประมาณ 200 กิโลไบต์ ซึ่งใหญ่เกินกว่าที่จะใส่ลงไปในอุปกรณ์ไร้สาย ซึ่งมีทรัพยากรต่างๆ จำกัดและมีพื้นที่เก็บข้อมูลเพียงไม่กี่ร้อยกิโลไบต์

ไม่เฉพาะขนาดของไฟล์เท่านั้นที่เป็นอุปสรรคในการใช้งานบนอุปกรณ์ไร้สาย Java2Micro Edition จะต้องรองรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้หลากหลายประเภท การติดต่อเครือข่ายและไลบรารีของไฟล์ I/O ในแต่ละอุปกรณ์แตกต่างกันมาก เนื่องจากความต้องการขั้นต่ำในการเชื่อมต่อและความสามารถของ I/O ที่แตกต่างกัน ความแตกต่างระว่างเครือข่ายทำให้ต้องกำหนดสาระสำคัญของการสื่อสาร(abstraction) ในจาวาไลบรารี 2 รูปแบบคือ การเชื่อมต่อแบบดาต้าแกรมสำหรับเครือข่ายสลับกลุ่มข้อมูล และคือ การเชื่อมต่อแบบซ็อกเก็ตสำหรับเครือข่ายแบบสลับวงจร ทั้งนี้ ผู้ผลิตซึ่งสนับสนุนดาต้าแกรมอาจไม่สนใจจะสนับสนุนซ็อกเก็ตก็ได้ และเช่นเดียวกันในกรณีของผู้ผลิตซึ่งสนับสนุนซ็อกเก็ต

การเข้าถึงไฟล์ I/O ในอุปกรณ์ไร้สายก็เป็นเรื่องเฉพาะอุปกรณ์และมีวิธีต่างๆ ในการนำไปใช้เช่นกัน ผู้ผลิตที่สนับสนุนกลไก I/O ประเภทหนึ่งแล้วมักจะไม่สนับสนุนกลไกประเภทอื่นๆ อีก เนื่องจากข้อจำกัดด้านหน่วยความจำ

เครือข่าย ใน J2ME จะต้องมีความยืดหยุ่นสูงเพื่อรองรับอุปกรณ์หลากหลายประเภท ขณะเดียวกันก็จะต้องสนับสนุนเฉพาะอุปกรณ์ด้วย ดังนั้น จึงได้ริเริ่มนำเอากรอบการติดต่อสื่อสารทั่วไปเข้ามาใช้ใน CLDC แนวคิดของกรอบการสื่อสารทั่วไปคือ การกำหนดสาระสำคัญ (abstraction) ของเครือข่ายและไฟล์ I/O เพื่อสนับสนุนอุปกรณ์พกพาประเภทต่างๆ ให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และปล่อยให้การนำสาระสำคัญของการสื่อสารมาใช้ในงานจริงเป็นหน้าที่ของผู้ผลิตอุปกรณ์แต่ละราย ทั้งนี้ได้กำหนดสาระสำคัญของการสื่อสารจะไว้ในอินเตอร์เฟสของจาวา ผู้ผลิตจะเป็นผู้เลือกว่าจะนำ MIDP หรือ PDAP มาใช้งานโดยพิจารณาตามความสามารถของอุปกรณ์ของตน

2.21.2 กรอบการติดต่อสื่อสารทั่วไป (The Generic Connection Framework)

นำกรอบการติดต่อสื่อสารทั่วไปเข้ามาใช้ใน CLDC ของ J2ME ก็เพื่อที่จะสะท้อนให้เห็นถึงความต้องการเครือข่ายขนาดเล็กและไฟล์ I/O สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ประเภทต่างๆ

กรอบการติดต่อสื่อสารโดยทั่วไปจะสร้างฟังก์ชั่นเครือข่ายและคลาสไฟล์ I/O จากแพ็กเกจ java.io และ java.net ของ J2SE หรือ เป็นซับเซ็ตของคลาสใน J2SE แต่มีขนาดเล็กกว่า คลาส และอินเตอร์เฟสทั้งหมดของ J2ME รวมอยู่ในแพ็กเกจเดียว คือ javax.microedition.io

เพื่อให้กรอบการติดต่อสื่อสารทั่วไป มีความยืดหยุ่นและสนับสนุนอุปกรณ์ได้หลากหลายตามที่ต้องการ จะนำสาระสำคัญในการติดต่อสื่อสารรูปแบบต่างๆมาใช้ ได้แก่ อินเตอร์เฟส การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดต่อ 7 ลักษณะ คือ Connection ContentConnection DatagramConnection InputConnection OutputConnection StreamConnection และ StreamConnectionNotifier

2.21.3 การเขียนโปรแกรมเครือข่ายบนอุปกรณ์ไร้สายโดยการเชื่อมต่อแบบซ็อกเก็ต

ซ็อกเก็ตเป็นกลไกการติดต่อสื่อสารระหว่างโปรแกรมที่ทำงานบนเครือข่ายปลายทาง2 แห่ง อาทิ อุปกรณ์ไร้สายกับเซิร์ฟเวอร์ระยะไกล หรือระหว่างอุปกรณ์ไร้สาย 2 อุปกรณ์ มีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือ ความสามารถในการเชื่อมต่อแบบซ็อกเก็ตในอุปกรณ์เคลื่อนที่บางประเภททำให้เกิดแอพพลิเคชั่นที่เขียนด้วย J2ME บนไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ต่างๆ การเชื่อมต่อแบบซ็อกเก็ต กับเซิร์ฟเวอร์ SMTPและ POP3ทำให้ไคลเอนต์อีเมล์บนอุปกรณ์ไร้สายสามารถรับและส่งอีเมล์ข้อความผ่านระบบอินเตอร์เน็ตได้ตามปกติ

ซ็อกเก็ตช่วยนักพัฒนา J2ME สามารถพัฒนาแอพพลิเคชั่นทุกชนิดเพื่อใช้งานบนอุปกรณ์ไร้สายได้ อย่างไรก็ดีผู้ผลิตอุปกรณ์บางรายไม่สามารถสนับสนุนการเชื่อมต่อแบบซ็อกเก็ตในอุปกรณ์ MIDP ซึ่งหมายถึงว่าแอพพลิเคชั่นที่พัฒนาโดยใช้ซ็อกเก็ตอาจจะจำกัดเฉพาะในอุปกรณ์ไร้สายบางชนิด และเคลื่อนย้ายข้ามเครือข่ายอุปกรณ์ไร้สายต่างๆ ได้น้อยลง

ในการนำซ็อกเก็ตมาใช้ ก่อนอื่นผู้รับผู้ส่งจะต้องสร้างการเชื่อมต่อระหว่างซ็อกเก็ตเสียก่อน โดยฝ่ายหนึ่งจะคอยฟังคำร้องขอเชื่อมต่อ ขณะที่อีกฝ่ายหนึ่งขอเชื่อมต่อเครือข่าย เมื่อซ็อเก็ตทั้ง 2 ด้านเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน ก็จะส่งผ่านข้อมูลไปยังอีกด้านหนึ่ง

การรับข้อมูลจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ระยะไกลจะต้องสร้าง InputConnection ขึ้นมาเพื่องรับ InputStream จากการเชื่อมต่อนั้น การส่งข้อมูลไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ระยะไกลจะต้องสร้าง OutputConnection ขึ้นมาเพื่อรับ OutputStream จากการเชื่อมต่อนั้น ใน J2ME การเชื่อมต่อทั้ง 3 ประเภท ที่กำหนดไว้เพื่อจัดการกับ Stream ข้อมูลขาเข้า / ขาออก ได้แก่ InputStream OutputStream และ StreamConnection โดยมีความหมายตามชื่อเรียก คือ InputConnection กำหนดให้ input stream สามารถรับส่งข้อมูลได้ ขณะที่ OutputConnection ก็กำหนดให้ output stream สามารถส่งข้อมูลได้ การจะนำการเชื่อมต่อประเภทใดมาใช้เมื่อไหร่นั้นขึ้นอยู่กับว่าต้องการรับ - ส่ง หรือ ทั้งรับและส่งข้อมูล

การเขียนโปรแกรมแบบเครือข่ายโดยใช้ซ็อกเก็ตใน J2ME นั้นเขียนอย่างตรงไปตรงมาโดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. เปิดการเชื่อมต่อแบบซ็อกเก็ต กับเซิร์ฟเวอร์ระยะไกล หรือ อุปกรณ์ไร้สายอื่นโดยใช้ Connector.open()

2. สร้าง InputStream และ OutputStream จากเปิด การเ ชื่อมต่อแบบซ็อกเก็ตเพื่อใช้ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรับ – ส่งกลุ่มข้อมูล

3. รับ – ส่งข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ระยะไกลผ่านการเชื่อมต่อแบบซ็อกเก็ต ด้วยโอเปอเรชั่นการอ่านและเขียนในออบเจ็กต์ InputStream หรือ OutputStream

4. ปิดการเชื่อมต่อแบบซ็อกเก็ตและ input / output stream ก่อนออกจากโปรแกรม

2.22 กรอบการติดต่อสื่อสารทั่วไป (The Generic Connection Framework - GCF)

ใน J2SE เราสามารถพัฒนาแอพพลิ เคชั่นสำหรั บเครือข่ายได้ง่าย เพราะ J2SE ได้ ให้คลาสไลบรารีของเครือข่ายซึ่งมีฟังก์ชันให้ใช้มากมาย ทั้งในแพคเก็จ java.io มีคลาสที่ สนับสนุนการส่งข้อมูลและในแพคเก็จ java.net ที่เป็นคลาส สนับสนุนการทำงานด้านเครือข่าย แต่คลาสทั้งสองออกแบบมาสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ทั่วไปที่มี หน่วยประมวลผล หน่วยความจำ และพื้นที่เก็บข้อมูลที่เพียงพอไฟล์คลาสเหล่านี้มีขนาดประมาณ 200 กิ โลไบต์ ซึ่งมีขนาดใหญ่ เกินกว่าจะใส่ ลงไปในอุปกรณ์ไร้สาย ที่มีทรัพยากรต่างๆจำกัด

ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนากรอบการติดต่อสื่อสารทั่วไปเข้ามาใช้ใน CLDC แนวคิดของกรอบการติดต่อสื่อสารทั่วไป คือ การกำหนด abstraction ของเครือข่ายและไฟล์ I/O เพื่อที่จะสนับสนุนอุปกรณ์แบบพกพาประเภทต่างๆ ไว้ในอินเตอร์เฟสของจาวา และให้ผู้ผลิตอุปกรณ์ แต่ละรายนำ abstract ที่กำหนดมาใช้งานจริง

ในการติดต่อสื่อสารนั้นมี คลาส Connector เป็นคลาสหลักในการติดต่อไม่ว่าการเชื่อมต่อโดยไฟล์ I/O การสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรม การเชื่อมต่อแบบดาต้าแกรม หรือแบบ Http จะต้องสร้างการเชื่อมต่อจากเมธอด open() ในคลาส Connector เหมือนกัน แสดงดังรูปที่ จากคุณลักษณะดังกล่าวทำให้ J2ME มีความยืดหยุ่นและสามารถรองรับอุปกรณ์หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ๆได้มากขึ้น เมธอด open มีลักษณะดังนี้

Connection open(String connect_string)

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

1. โปรโตคอลจะกำหนดชนิดของการเชื่อมต่อที่สร้างโดยเมธอด open() มีค่าเป็นไปได้หลายค่าดังนี้

- File ไฟล์ I/O
- Comm การสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรม
- Socket การสื่อสารแบบซ็อกเก็ต ที่ใช้โปรโตคอล TCP/IP
- Datagram การสื่อสารแบบดาต้าแกรม
- http การเข้าถึงเวบเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปลายทางอาจเป็นชื่อคอมพิวเตอร์ หมายเลขพอร์ต ชื่อไฟล์ หรือหมายเลขพอร์ตติดต่อสื่อสารก็ได้
3. พารามิเตอร์ เป็นตัวเลือกที่ มีหรือไม่มีก็ได้ โดยจะระบุข้อมูลเพิ่มเติมที่จำเห็นต้องใช้เพื่อให้สตริงการเชื่อมต่อสมบูรณ์

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

-Connection

-ContentConnection

-DatagramConnection

-InputConnection

-OutputConnection

-StreamConnection

-StreamConnectionNotifier

HTTP:

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

Sockets:

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

Datagrams:

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

Serial Port:

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

File:

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

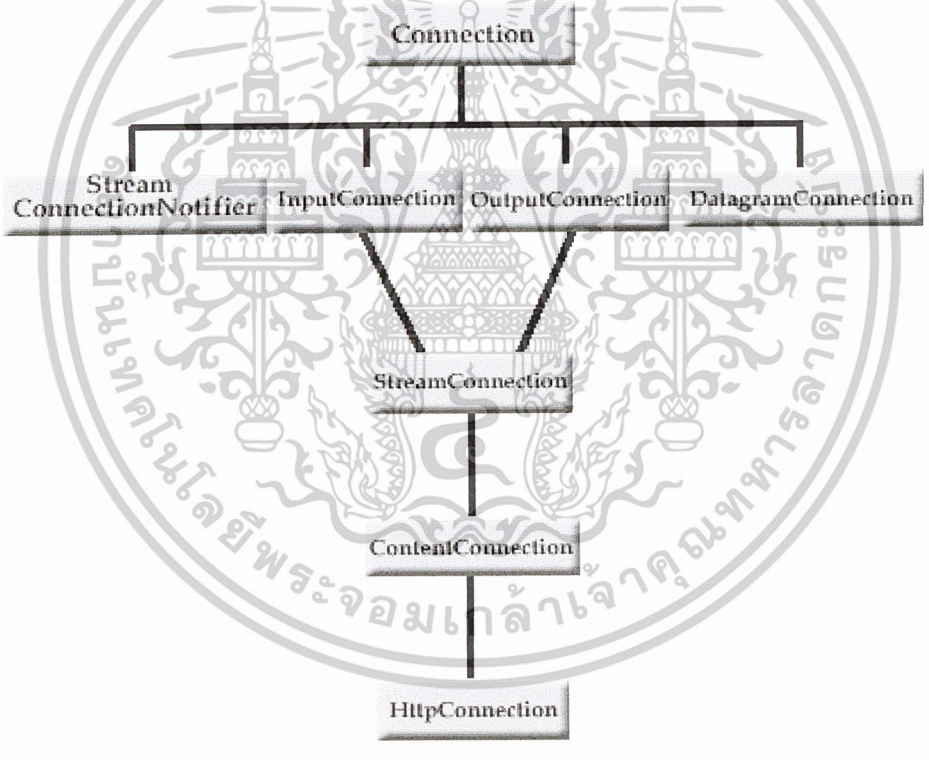
รูปแบบพื้นฐานในการติดต่อสื่อสาร

Connection เป็นอินเตอร์เฟสพื้นฐานที่เป็นจุดเริ่มต้นของอินเตอร์เฟสการเชื่อมต่อชั้นต่าง ๆ อินเตอร์เฟสการเชื่อมต่ออื่นๆ ล้วนมาจาก Connection.StreamConnection ซึ่งเกิดจาก inputConnection และOutputConnection โดยกำหนดความสามารถในการรับข้อมูลเข้าและส่งออก เมื่อมีการเชื่อมต่อเครือข่ายContentConnection มีที่ มาจาก StreamConnection โดยเพิ่ มเมธอดเข้าไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับจัดการข้อมูลแบบ MIME HttpConnection มีที่มาจากContentConnection จากรูปที่ 2-12 แสดงถึงโครงสร้างของการติดต่อ ซึ่งคลาสConnector และ อินเตอร์เฟส Connection ถูกกำหนดให้อยู่ใน CLDC ส่วนการอิมพลี เมนต์ โปรโตคอลจะอยู่ในชั้ นโพรไฟล์ ในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะเน้นไปที่คลาส HttpConnection ที่สนับสนุน HTTP เวอร์ ชัน1.1 ซึ่งเป็นโปรโตคอลที่ MIDP 1.0 ต้องการ

HttpConnection เป็นอินเตอร์เฟสบังคับที่ต้องมี ใน MIDPของผู้ผลิตทุกราย ดังนั้น HttpConnectionจึงถูกระบุไว้ในข้อกำหนดของ MIDP โดยเน้นไปที่กลุ่มอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่และเพจเจอร์รับส่งข้อความซึ่งมีเมธอดบรรจุไว้และสนับสนุนโปรโตคอล HTTP 1.1 ทำให้อุปกรณ์ที่นำคลาส อินเตอร์เฟสมาใช้สามารถเชื่อมต่อในแบบ HTTP ได้



รูปที่ 2.12 ลำดับขั้นของอินเตอร์เฟสการเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.23 การสื่อสารบนซ็อคเก็ตต่างๆ

ซ็อคเก็ต(socket)เป็นจุดสิ้นสุดของการสื่อสารสองทางที่เชื่อมโยงระหว่างโปรแกรมต่างๆ ที่รันบนเครือข่าย การเชื่อมโยงทางซ็อคเก็ตเป็นพื้นฐานที่สุดสำหับกลไกของการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ไร้สายทั้งสอง ความสามารถในการสื่อสารของ socket จะช่วยให้อุปกรณ์เคลื่อนที่ต่างๆใน J2ME ให้การสนับสนุน แอพพลิเคชันต่างๆของไคลเอ็นต์และเซิร์ฟเวอร์ การใช้การเชื่อมโยงของซ็อคเก็ตไปยังเซิร์ฟเวอร์ของ SMTP(Simple mail Tranfer Protocol) และPOP3(Post Office Protocol 3)ที่ใช้บนเครือข่ายของ TCP/IP อีเมล์บนอุปกรณ์ไร้สายสามารถส่งหรือรับข่าวสารต่างๆ ของอีเมล์ทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

ซ็อคเก็ต จะช่วยให้ผู้พัฒนาทั่วไปที่ใช้ J2ME มีการยืดหยุ่นในการพัฒนาประเภทแอพพลิเคชันต่างๆ ของเครือข่ายสำหรับอุปกรณ์ไร้สายต่างๆ อย่างไรก็ตามเจ้าของโรงงานอุปกรณ์ต่างๆของ MIDP ซึ่งหมายความว่าแอพพลิเคชันไร้สายที่พัฒนาโดยใช้ socket จะมีขอบเขตจำกัดในการบรรจุอุปกรณ์ไร้สาย และยังไม่มีความสะดวกในการเชื่อมโยงไปยังเครือข่ายไร้สายที่แตกต่างกัน

การใช้ socket ตัวรับและตัวส่งที่กำลังสื่อสารกัน เริ่มแรกจะต้องสร้างการเชื่อมโยงระหว่าง socket ต่างๆของมัน socket หนึ่งจะทำการฟังเพื่อร้องขอการเชื่อมโยง และ socket อื่นจะถามสำหรับการเชื่อมโยง เมื่อ socket ได้รับการเชื่อมโยงมันจะใช้ส่งผ่านข้อมูลโดยตรงระหว่างกัน

การรับข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ห่างไกล อินเทอร์เฟส InputConnection จะถูกสร้างขึ้น และอินเทอร์เฟส InputStream จะได้รับจากการเชื่อมโยงนี้ การส่งข้อมูลไปให้เซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ห่างไกล อินเทอร์เฟสจะถูกสร้างขึ้นและอินเตอร์เฟส OutputStream จะได้รับจากการเชื่อมโยงดังกล่าวใน J2ME อินเตอร์เฟสของการเชื่อมโยงมีสามประเภทที่กำหนดให้สตรีมของอินพุต/เอาต์พุทได้ แก่ อินเตอร์เฟส

-InputConnection

-OutputConnection

-StreamConnection

อินเทอร์เฟส InputConnection จะกำหนดความสามารถต่างๆ สำหรับสตรีมอินพุตต่างๆเพื่อรับข้อมูล

อินเทอร์เฟสOutputConnection จะกำหนดความสามารถต่างๆ สำหรับสตรีมเอาร์ต์พุตต่างๆเพื่อส่ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินเทอร์เฟสStreamConnection จะกำหนดความสามารถต่างๆสำหรับสตรีมทั้งอินพุตและเอาต์พุตต่าง เมื่อใช้งาน การเชื่อมโยงแต่ละประเภทจะขึ้นอยู่กับความต้องการในการส่งข้อมูล รับข้อมูล หรือทั้งส่งและรับข้อมูล

การใช้ซ็อคเก็ตต่างๆเขียนโปรแกรมเครือข่ายกระทำได้ง่ายมากใน J2ME ตามขั้นตอนต่อไปนี้

- เปิดการเชื่อมโยงของซ็อคเก็ตด้วยเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ห่างไกลหรืออุปกรณ์ไร้สายอื่น โดยใช้คำสั่ง

  Connection.open()
- ออปเจ็กต์ของอินเทอร์เฟส InputStream หรือ OutputStream จะสร้างจากการเชื่อมโยงของซ็อคเก็ต สำหรับ ส่งและรับแพ็คเก็ตต่างๆของข้อมูล
- ข้อมูลสามารถส่งและรับจากเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ห่างไกลทางการเชื่อมโยงของ ซ็อคเก็ต โดยดำเนินการต่างๆ บนออปเจ็กต์ของอินเทอร์เฟส InterStream หรือ OutputStream
- การเชื่อมโยงของซ็อคเก็ตและสตรีมสำหรับอินพุตหรือเอาต์พุต จะต้องปิดก่อนโปรแกรมเมื่อเลิกใช้งาน

2.24 การสื่อสารบนการเชื่อมโยงของ HTTP (Communicating Over HTTP Connection)

การเชื่อมโยงของ HttpConnection สื่อสารกับเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยได้รับการสนันสนุน จากโปรโตคอล HTTP อินเทอร์เฟส HttpConnection มีเมธอดต่างๆ มากมายเพื่ออำนวยความสะดวกให้นักพัฒนาได้รับสารสนเทศของส่วนหัวของ HTTP ได้ง่ายขึ้นมาก

การใช้อินเตอร์เฟสHttpConnection ในการสื่อสารสำหรับเครือข่ายแอพพลิเคชันจะขึ้นอยู่กับเหตุผลต่อไปนี้

- อุปกรณ์บางชนิดไม่สนับสนุนการสื่อสารของ socket และ datagram แต่อุปกรณ์ของMIDP ทั้งหมดจะให้การสนับสนุนการสื่อสารของ HTTP
- การสื่อสาร Socket และ datagram จะขึ้นอยู่กับเครือข่าย บางเครือข่ายอาจใช้ไม่ได้กับการสื่อสารบางประเภท
- โปรโตคอล HTTP ในอุปกรณ์ต่างๆของ MIDPเป็นโปรโตคอลมาตรฐานและอิสระต่อเครือข่ายเหมาะสำหรับใช้งานแอพพลิเคชันไร้สาย เพราะฉนั้นจึงพัฒนาโดยการใช้ HttpConnectionทำให้สามารถขนส่งข้อมูลข้ามเครือข่ายไร้สายประเภทต่างๆได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อมูลประเภทต่างๆสามารถห่อหุ้มไว้ในการร้องขอต่างๆของ HTTPทำงานร่วมกับ XML ในแอพพลิเคชันไร้สาย การสื่อสาร HTTP ช่วยให้ง่ายขึ้นในการติดต่อระบบรักษาความปลอดภัยของเครือข่ายขององค์การ(firewall) เนื่องจากHTTPจะรู้จักพอร์ต 80 เป็นอย่างดี เป็นพอร์ตที่ถูกบล็อกน้อยที่สุดโดยระบบรักษาความปลอดภัย

2.25 เมธอดต่างๆ ในการร้องขอของ HttpConnection (HttpConnection Request Methods)

อินเตอร์เฟส HttpConnection อนุญาตการร้องขอสามประเภทที่จะส่งไปที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ ได้แก่ GET , HEAD และ POST

เมธอด GET จะช่วยรับเนื้อหาต่างๆ ของเอกสารของเว็บจาก URL ที่ต้องการ เว็บเซิร์ฟเวอร์จะตอบสนองสารสนเทศของส่วนหัวของ HTTP เกี่ยวกับเอกสารของเว็บ , สารสนเทศประเภท MIME(Multipurpose Internet Mail Extensions)เกี่ยวกับข้อมูลของเนื้อหา และเนื้อหาของข้อมูลขณะนั้น

เมธอด HEAD จะช่วยรับสารสนเทศเกี่ยวกับเอกสารของเว็บแทนที่จะนำเนื้อหาต่างๆของเอกสารของเว็บออกมาดำเนินการ เมื่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้รับการร้องขอของ HEAD เฉพาะข้อมูลของส่วนหัวของ HTTP (ไม่มีข้อมูลของเนื้อหาที่ถูกส่งกลับ)

เมธอด POST จะช่วยส่งสารสนเทศของฟอร์มไปที่ URL ของโปรแกรมของCGI(Common GateWay Interface) เมธอด POST และ GET ต่างกันตรงที่เมธอด POST จะส่งข้อมูลทางสตรีม ขณะที่เมธอด GET ส่งข้อมูลทางตัวแปรสภาวะแวดล้อมฝังตัวไว้ในสตริงของแบบสอบถาม(Query)

2.25.1 การใช้เมธอด GET ส่งการร้องขอของ HTTP(Using the GET Method Send a HTTP ReQuest)

การเชื่อมโยงของ HTTP จะใช้เมธอด GET ซึ่งเป็นเมธอดของการร้องขอโดยอัตโนมัติ การร้องขอประเทนี้จะขนย้ายสารสนเทศ ทั้งหมดที่เป็นส่วนสตริงของ URL เช่น การร้องขอของ GET ไปที่เว็บเวิร์ฟเวอร์ 161.246.73.207

http://161.246.73.207/midp/sample/index.html?request=getimestamp

ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ 161.246.73.207 ถ้ามีไฟล์ index.html อยู่ในไดเรทอรี /midp/samples จะส่งไฟล์ index.html มาให้ไคลเอ็นต์ตามที่ร้องขอ

การร้องขอของ GET สตริงของแบบสอบถาม(query) จะฝังไว้ในส่วนสตริงของ URL สำหรับตัวอย่าง ถ้าเรียกใช้เมธอด

getQuery()

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บนการเชื่อมโยงของ HTTP ค่า request = gettimestamp (เวลาของการร้องขอ) จะถูกส่งกลับเมื่อส่งการร้องขอ GET ไปที่ไฟล์ index.html ในไดเรกทอรี /midp/samples ของเว็บเซิร์ฟเวอร์ 161.246.73.207

2.25.2 การใช้เมธอด POST ส่งการร้องขอ HTTP(Using the POST Method Send a HTTP Request)

จะสามารถใช้เมธอด POST ส่งการร้องขอของ HTTP ทั้งสตรีมอินพุต (input stream)และสตรีมเอาต์พุต(output stream)ได้รับจากการเชื่อมโยง HTTP (อินเทอร์เฟส HttpConnection ให้การสนับสนุน)ออปเจ็กต์ของ InputStream จะทำหน้าที่เป็นสตรีมอินพุตรับข่าวสารต่างๆ ที่ได้จากการตอบสนองของเว็บเซิร์ฟเวอร์ ออปเจ็กต์ของOutputStream จะทำหน้าที่เป็นสตรีมใช้ส่งข้อมูลแยกกัน

2.25.3 การใช้เมธอด HEAD ส่งการร้องขอของ HTTP(Using the HEAD Method Send a HTTP Request)

เซิร์ฟเวอร์ต่างๆ ของ HTTP จะให้การสนับสนุนจำนวนสารเทศในส่วนหัวของ HTTP ในการตอบสนองแต่ละครั้ง

ในทุกกรณี ส่วนหัวของ HTTP ได้รวมประเภทเนื้อหาของเพจ(page)ที่ร้องขอ ความยาวของเนื้อหา และอักขระที่กำหนดในเนื้อหาได้ลงรหัส วันและเวลาของการตอบสนอง เวลที่ปรับปรุงเพจที่ร้องขอครั้งสุดท้าย และวันหมดเวลา ต่อไปนี้เป็นฟิลด์ต่างๆ ของส่วนหัวของ HEAD ที่ธรรมดาที่สุด

content-type

content-length

content-encoding

date

last-modified

EXPIRES

เมื่อการร้องขอของHEAD ถูกส่งไปที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ เฉพาะสารสนเทศของส่วนหัวเท่านั้นที่ถูกส่งกลับไปให้เว็บไคลเอ็นท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบโครงงาน

3.1 Attributes of pets

3.1.1 เผ่าพันธุ์ (Race)

เผ่าพันธุ์ที่สัตว์เลี้ยงของผู้เล่นสังกัดอยู่

3.1.2 ชื่อผู้เล่น (Player's name)

ชื่อของผู้เล่น

3.1.3 ชื่อสัตว์เลี้ยง (Pet's name)

ชื่อของสัตว์เลี้ยง ผู้เล่นเป็นผู้ตั้งให้

3.1.4 สถานะ (Status)

เป็นค่าที่แสดงถึงระดับความต้องการในด้านต่างๆของสัตว์เลี้ยง ผู้เล่นสามารถตรวจสอบว่า ณ ขณะนั้น ต้องกระทำสิ่งใดกับสัตว์เลี้ยงบ้าง ค่าสถานะนี้จะมีผลต่อการเจริญเติบโต , สุขภาพ และอายุขัยของสัตว์เลี้ยง ผู้เล่นสามารถตรวจสอบนี้ได้จากหน้าจอสถานะระหว่างการเล่นเกมส์ จะมีอินเทอร์เฟส แบบหลอด หากค่าสถานะเต็มหลอดจะมีสีเขียว เมื่อลดลงมาจะมีสีเหลือง และ สีแดง ตามลำดับ ซึ่งหากค่าสถานะถึงสีแดงจะมีผลทางลบต่อสัตว์เลี้ยง

ประกอบด้วย 4 ค่า ได้แก่

3.1.4.1 ความหิว (Hunger)

บอกถึงระดับความหิวของสัตว์เลี้ยง ซึ่งจะมีค่าเปลี่ยนแปลงตามเวลาและการให้อาหาร โดยมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อผู้เล่นให้อาหาร และลดลงตามเวลา ความหิวนี้จะมีผลต่อสุขภาพของสัตว์เลี้ยง เมื่อค่านี้อยู่ในระดับต่ำหรือสูงมากเป็นเวลานานจะมีผลต่อสุขภาพของสัตว์เลี้ยง

3.1.4.2 ความสะอาด (Clean)

บอกถึงระดับความสะอาดของสัตว์เลี้ยงในขณะนั้น ซึ่งจะมีค่าเปลี่ยนแปลงตามเวลาและการอาบน้ำ โดยมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อผู้เล่นพาสัตว์เลี้ยงไปอาบน้ำ และ ลดลงตามเวลา หากค่านี้อยู่ในระดับต่ำเป็นเวลานานจะมีผลต่อสุขภาพของสัตว์เลี้ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4.3 อารมณ์ (Emotion)

บอกถึงระดับความสนุกสนานของสัตว์เลี้ยงในขณะนั้น ซึ่งจะมีค่าเปลี่ยนแปลงตามเวลาและการเอาใจใส่จากผู้เล่น โดยจะมีค่าเพิ่มขึ้นจากการที่ผู้เล่นซื้อของเล่นให้กับสัตว์เลี้ยง และ ลดลงตามเวลา

3.1.4.4 ความฉลาด (Intelligence)

บอกถึงระดับความฉลาดของสัตว์เลี้ยงขณะนั้น ซึ่งจะมีค่าลดลงตามเวลา และ การไปโรงเรียน โดยจะมีค่าเพิ่มขึ้นจากการที่ผู้เล่นพาไปโรงเรียน และ การใช้ไอเทมบางชนิด

3.1.4.5 สุขภาพ (Health)

บอกถึงสุขภาพของสัตว์เลี้ยงในขณะนั้น ซึ่งค่านี้มีผลมาจากค่าสถานะทั้ง 4 เบื้องต้น โดยแบ่งเป็น 7 แบบ ได้แก่

- แข็งแรง (Fine) หมายความว่า ขณะนั้นสัตว์เลี้ยงมีสุขภาพแข็งแรงดี ไม่มีโรคภัยใดๆ
- ปวดท้อง (Stomachache) หมายความว่า ขณะนั้นสัตว์เลี้ยงมีอาการปวดท้อง เนื่องมาจากผู้เล่นปล่อยให้ค่าความหิวของสัตว์เลี้ยงอยู่ในระดับต่ำมากเป็นเวลานาน หากสถานะนี้คงอยู่เป็นระยะเวลาหนึ่งจะมีผลต่อ อายุขัย ของสัตว์เลี้ยง
- ผื่นขึ้น (Rash) หมายความว่า ขณะนั้นสัตว์เลี้ยงมีความสกปรกมาก เนื่องมาจากผู้เล่นปล่อยให้ค่าความสะอาดของสัตว์เลี้ยงอยู่ในระดับต่ำมากเป็นเวลานาน หากสถานะนี้คงอยู่เป็นระยะเวลาหนึ่งจะมีผลต่อ อายุขัย ของสัตว์เลี้ยง
- เครียด (Strain) หมายความว่า ขณะนั้นสัตว์เลี้ยงมีความเครียด เนื่องมาจากผู้เล่นปล่อยให้ค่าอาคมณ์ของสัตว์เลี้ยงอยู่ในระดับต่ำมากเป็นเวลานาน หากสถานะนี้คงอยู่เป็นระยะเวลาหนึ่งจะมีผลต่อ อายุขัย ของสัตว์เลี้ยง
- ไข้หวัด (Cold) หมายความว่า ขณะนั้นสัตว์เลี้ยงมีอาการ ปวดท้อง และ ผื่นขึ้นจากเงื่อนไขข้างต้นพร้อมกัน หากสถานะนี้คงอยู่เป็นระยะเวลาหนึ่งจะมีผลต่อ อายุขัย ของสัตว์เลี้ยง
- ท้องผูก (Constipation) หมายความว่า ขณะนั้นสัตว์เลี้ยงมีอาการ ปวดท้อง และ เครียดจากเงื่อนไขข้างต้น พร้อมกัน หากสถานะนี้คงอยู่เป็นระยะเวลาหนึ่งจะมีผลต่อ อายุขัย ของสัตว์เลี้ยง
- ตาแดง (red eyes) หมายความว่า ขณะนั้นสัตว์เลี้ยงมีอาการ ผื่นขึ้น และ เครียด จากเงื่อนไขข้างต้น พร้อมกัน หากสถานะนี้คงอยู่เป็นระยะเวลาหนึ่งจะมีผลต่อ อายุขัย ของสัตว์เลี้ยง

เมื่อสุขภาพของสัตว์เลี้ยงไม่อยู่ในสภาพปกติ สามารถรักษาได้โดยพาไปโรงพยาบาลหรือใช้ไอเทมบางชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4.6 บุญ (Bless)

บอกถึงผลบุญที่สัตว์เลี้ยงได้กระทำสะสมมา ซึ่งจะมีค่าเพิ่มขึ้นจากการพาสัตว์เลี้ยงไปเข้าวัด ทำบุญ และนั่งสมาธิ ค่านี้จะลดลงเมื่อผู้เล่น เล่นเกมส์ย่อยเก็บแต้มที่เกี่ยวกับการพนัน ค่านี้จะเกี่ยวข้องกับโอกาสที่จะถูกสุ่มเหตุการณ์ต่างๆระหว่างเกมส์ และ เป็นตัวแปรหนึ่งของการเจริญเติบโตของสัตว์เลี้ยง

3.1.4.7 แต้มสะสม (Point)

บอกถึงจำนวนแต้มที่ผู้เล่นสะสมมา เพื่อใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆของสัตว์เลี้ยง ได้แก่ การซื้อของกิน ของเล่น การพาสัตว์เลี้ยงไปโรงเรียน เข้าโรงยิม การรักษาพยาบาล แต้มสะสมนี้จะได้มาจากการเล่นเกมส์ย่อย และการเล่นกับกับผู้เล่นอื่นผ่าน สนามประลอง อีกทั้งการได้เป็นประจำทุกๆ 1 ชม.การเล่นเกมส์

3.1.7 อายุ (Age)

อายุปัจจุบันของสัตว์เลี้ยง ซึ่งจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามระยะเวลาการเล่น ซึ่งสัตว์เลี้ยงแต่ละตัวจะมีอายุขัยกำหนดไว้ต่างกันออกไป และจะมีค่าลดลงเมื่อสัตว์เลี้ยงมีอาการไม่สบาย เมื่อสัตว์เลี้ยงถึงอายุขัยของตนแล้วก็จะเสียชีวิตลง เท่ากับเกมส์จบลง ณ จุดนั้น ผู้เล่นต้องทำการเริ่มเกมส์ใหม่ตั้งแต่ต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 กฎและเงื่อนไขต่างๆ

3.2.1 การเปลี่ยนแปลงสถานะ

สถานะ (Status) ของสัตว์เลี้ยง อันประกอบไปด้วย ความหิว ความสะอาด อารมณ์ ความฉลาด สุขภาพ และ บุญ จะมีการเปลี่ยนแปลงตามการเลี้ยงดูของผู้เล่น เมื่อดูจากส่วนแสดงสถานะจะบอกค่านี้เป็นหลอดที่มีสีแสดงระดับ ซึ่งมีลักษณะดังนี้

แต้ม 0 – 15 หลอดจะมีสีแดง หมายความว่า ค่านี้อยู่ในระดับต่ำมาก

แต้ม 16 – 44 หลอดจะมีสีเหลือง หมายความว่า ค่านี้อยู่ในระดับปานกลาง

แต้ม 50 – 60 หลอดจะมีสีเขียว หมายความว่า ค่านี้อยู่ในระดับสูงมาก

- ความหิว

ในการเริ่มเล่นครั้งแรกค่าความหิวจะถูกตั้งค่าเริ่มต้นที่ 30 และให้ทำการลดค่านี้ลงเรื่อยๆตามระยะเวลา เมื่อทำการให้อาหารก็จะนำไปเพิ่มค่าความหิวนี้ขึ้น โดยจำนวนที่เพิ่มขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารที่ซื้อมาให้กับสัตว์เลี้ยง

- ความสะอาด

ในการเริ่มเล่นครั้งแรกค่าความสะอาดจะถูกตั้งค่าเริ่มต้นที่ 30 และให้ทำการลดค่านี้ลงเรื่อยๆตามระยะเวลา เมื่อพาสัตว์เลี้ยงไปอาบน้ำก็จะเพิ่มค่าความสะอาดนี้ขึ้นจนเต็ม

- อารมณ์

ในการเริ่มเล่นครั้งแรกค่าอารมณ์จะถูกตั้งค่าเริ่มต้นที่ 30 และให้ทำการลดค่านี้ลงเรื่อยๆตามระยะเวลา เมื่อผู้เล่นซื้อของเล่นให้กับสัตว์เลี้ยง โดยจำนวนค่าที่เพิ่มขึ้นอยู่กับชนิดของของเล่นที่ซื้อมาให้กับสัตว์เลี้ยง

- ความฉลาด

ในการเริ่มเล่นครั้งแรกความฉลาดจะเริ่มจาก 0 และเพิ่มขึ้นจากการพาสัตว์เลี้ยงไปโรงเรียนหรือ ใช้ไอเทมบางชนิด เช่น หนังสือ จากนั้นให้ทำการลดค่านี้ลงเรื่อยๆตามระยะเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุขภาพ

ในการเริ่มเล่นครั้งแรกจะตั้งค่าสุขภาพเป็น “Fine (ปกติ)” แต่จะเปลี่ยนค่าสุขภาพเมื่อเข้าเงื่อนไขต่อไปนี้

ค่าความหิวลดอยู่ที่ 0 – 15 เป็นระยะเวลาหนึ่ง	สุขภาพจะเป็น“Stomachache”
ค่าความสะอาดอยู่ที่ 0 – 15 เป็นระยะเวลาหนึ่ง	สุขภาพจะเป็น“Rush”
ค่าอารมณ์อยู่ที่ 0 – 15 เป็นระยะเวลาหนึ่ง	สุขภาพจะเป็น “Strain”
เกิดอาการ ปวดท้อง และ ผื่นขึ้น	สุขภาพจะเป็น “Cold”
เกิดอาการ ปวดท้อง และ เครียด	สุขภาพจะเป็น“Constipation”
เกิดอาการ ผื่นขึ้น และ เครียด	สุขภาพจะเป็น“Red eyes”

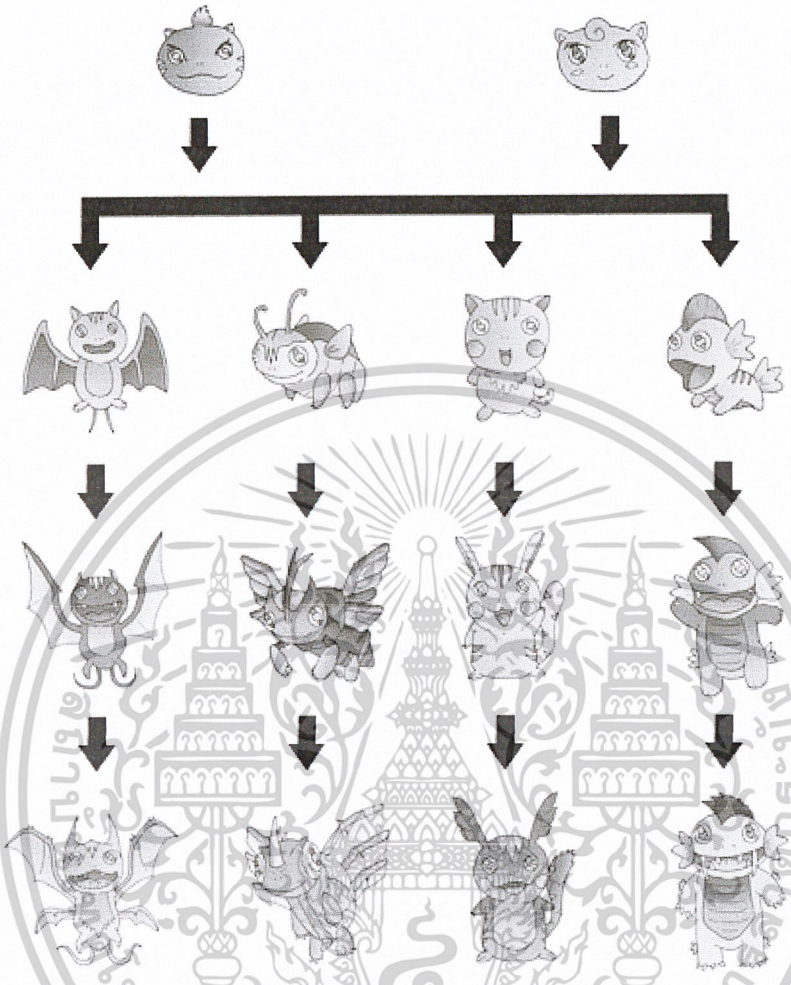
- บุญ

ในการเริ่มเล่นครั้งแรก ค่าบุญ จะเริ่มจาก 0 และเพิ่มขึ้นจากการพาสัตว์เลี้ยงไปเข้าวัดทำบุญ หรือ บริจาคเงิน แต่จะมีค่าลดลงเมื่อเข้าไปเล่นเกมส์ย่อยที่เกี่ยวกับการพนัน อีกทั้งโปรแกรมจะทำการลดค่านี้ลงเรื่อยๆตามระยะเวลา

3.2.2 การเจริญเติบโต

สัตว์เลี้ยงจะมีการเจริญเติบโตได้ โดยมี “อายุ” เป็นตัวกำหนด ซึ่งจะมีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามระยะเวลาที่เล่น และจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง โดยเริ่มต้นผู้เล่นจะสามารถเลือกสัตว์เลี้ยงได้ 2 เผ่าพันธุ์ จากนั้นเมื่อเวลาผ่านไป 1 ชม. ก็จะเจริญเติบโตไปสู่ขั้นที่ 2 ซึ่งมีทั้งหมด 4 เผ่าพันธุ์ ทั้งนี้สัตว์เลี้ยงจะเจริญเติบโตไปเป็นแบบไหน ขึ้นอยู่กับแนวทางการเลี้ยงดูของผู้เล่น หลังจากผ่านขั้นที่ 2 แล้ว สัตว์เลี้ยงจะไม่สามารถเปลี่ยนแปลงข้ามเผ่าพันธุ์ได้ แต่จะเจริญเติบโตในเผ่าพันธุ์เดิมได้อีก 2 ขั้น คือ ขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 ซึ่งเป็นขั้นสุดท้าย ตามรูป จากนั้นจะหมดอายุขัยลงในที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

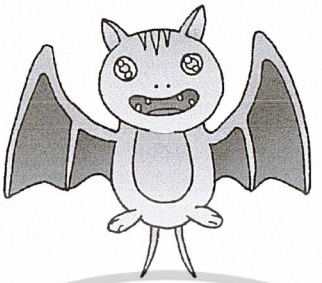


รูปที่ 3.1 ลำดับขั้นการเจริญเติบโตของสัตว์เลี้ยง

สำหรับเงื่อนไขจากค่าสถานะนั้น จะดูจากระยะเวลาที่สถานะอยู่ในเงื่อนไขที่กำหนด นำสิ่งเหล่านี้มาแปรเป็นคะแนนสำหรับแต่ละเผ่าพันธุ์ ด้วยค่าน้ำหนักที่แตกต่างกัน โดยสร้างค่าระดับการเปลี่ยนร่าง เป็นตัวเลข 0 – 100 ตั้งค่าเริ่มต้นที่ 50 นำคะแนนดังกล่าวมาบวกกับค่าระดับการเปลี่ยนร่างนี้ ซึ่งค่าระดับการเปลี่ยนร่างนี้จะมีค่าเปลี่ยนไปเรื่อยๆตามการเล่นของผู้เล่น โดยจะสรุปผลเมื่อถึงกำหนดอายุของสัตว์เลี้ยงที่จะเปลี่ยนร่าง ด้วยการเปรียบเทียบว่าคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์ใดมีค่ามากที่สุด สัตว์เลี้ยงก็จะกลายร่างไปเป็นเผ่าพันธุ์นั้น (ถ้าคะแนนเท่ากัน โปรแกรมจะทำการสุ่ม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

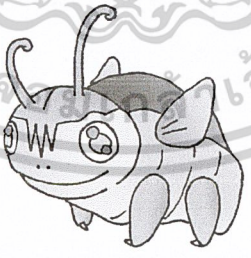
คะแนนสำหรับแต่ละเผ่าพันธุ์มีหลักการคำนวณดังนี้



รูปที่ 3.2 เผ่าพันธุ์ที่ 1

มีเงื่อนไขการคิดคะแนน คือ

- เมื่อสัตว์เลี้ยงมีค่าสถานะอารมณ์อยู่ในระดับ 0-15 เป็นเวลา 1 นาที จะเพิ่มคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์นี้ ขึ้นมา 1 คะแนน
- เมื่อสัตว์เลี้ยงมีค่าสถานะอารมณ์อยู่ในระดับ 50-60 เป็นเวลา 1 นาที จะลดคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์นี้ ลงไป 1 คะแนน
- เมื่อผู้เล่นซื้ออาหารให้สัตว์เลี้ยงทาน จะเพิ่มคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์นี้ ขึ้นมา 1 คะแนน
- เมื่อผู้เล่นทำบุญ จะเพิ่มคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์นี้ ขึ้นมา 1 คะแนน
- เมื่อสัตว์เลี้ยงไปโรงเรียน จะเพิ่มคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์นี้ ขึ้นมา 1 คะแนน
- เมื่อสัตว์เลี้ยงไปห้องออกกำลังกายจะเพิ่มคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์นี้ ขึ้นมา 1 คะแนน



รูปที่ 3.3 เผ่าพันธุ์ที่ 2

มีเงื่อนไขการคิดคะแนน คือ

- เมื่อสัตว์เลี้ยงไปโรงเรียน จะเพิ่มคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์นี้ ขึ้นมา 3 คะแนน
- เมื่อสัตว์เลี้ยงไปห้องออกกำลังกาย จะลดคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์นี้ลง 1 คะแนน
- เมื่อผู้เล่นซื้อผลไม้ให้สัตว์เลี้ยงทาน จะเพิ่มคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์นี้ ขึ้นมา 1 คะแนน
- เมื่อสัตว์เลี้ยงไปห้องออกกำลังกายจะลดคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์นี้ ลง 1 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 เผ่าพันธุ์ที่ 3

มีเงื่อนไขการคิดคะแนน คือ

- เมื่อสัตว์เลี้ยงได้ทำบุญ 1 ครั้ง จะเพิ่มคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์นี้ ขึ้นมา 3 คะแนน
- เมื่อสัตว์เลี้ยงไปห้องออกกำลังกายจะลดคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์นี้ ลง 1 คะแนน
- เมื่อผู้เล่นซื้อของหวานให้สัตว์เลี้ยงทาน จะเพิ่มคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์นี้ ขึ้นมา 1 คะแนน
- เมื่อเล่นเกมส์ย่อยที่เกี่ยวกับการพนัน จะลดคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์นี้ ลง 1 คะแนน



รูปที่ 3.5 เผ่าพันธุ์ที่ 4

มีเงื่อนไขการคิดคะแนน คือ

- เมื่อสัตว์เลี้ยงมีค่าสถานะอารมณ์อยู่ในระดับ 50-60 เป็นเวลา 1 นาที จะเพิ่มคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์นี้ ขึ้นมา 1 คะแนน
- เมื่อสัตว์เลี้ยงมีค่าสถานะอารมณ์อยู่ในระดับ 0-15 เป็นเวลา 1 นาที จะลดคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์นี้ ลงไป 1 คะแนน
- เมื่อผู้เล่นซื้อของเล่นให้สัตว์เลี้ยงเล่น จะเพิ่มคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์นี้ ขึ้นมา 1 คะแนน
- เมื่อผู้เล่นทำบุญ จะเพิ่มคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์นี้ ขึ้นมา 1 คะแนน
- เมื่อสัตว์เลี้ยงไปโรงเรียน จะเพิ่มคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์นี้ ขึ้นมา 1 คะแนน
- เมื่อเล่นเกมส์ย่อยที่เกี่ยวกับการพนัน จะลดคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์นี้ ลง 1 คะแนน
- เมื่อสัตว์เลี้ยงไปห้องออกกำลังกายจะลดคะแนนสำหรับเผ่าพันธุ์นี้ ลง 1 คะแนน

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การเลี้ยงดูสัตว์เลี้ยง

เนื่องจากสัตว์เลี้ยงจะมีรูปแบบการเจริญเติบโตอยู่ 4 ขั้นตอน ในแต่ละขั้นตอนจะต้องการการเอาใจใส่จากผู้เล่นไม่เท่ากัน โดนอาศัยการลดค่าสถานะเป็นเครื่องมือ โดยสัตว์เลี้ยงในขั้นที่ 2 ถึงขั้นที่ 4 จะมีการลดค่าสถานะที่เร็วกว่าขั้นแรก รวมถึงสัตว์เลี้ยงแต่ละชนิดก็จะมีการลดค่าสถานะที่ไม่เท่ากันด้วย ดังนั้นผู้เล่นจะต้องหมั่นคอยตรวจสอบสภาพของสัตว์เลี้ยงอยู่เป็นประจำ

3.2.4 การแสดงอารมณ์ของสัตว์เลี้ยง

สัตว์เลี้ยงจะสามารถโต้ตอบกับผู้เล่นได้โดยการแสดงอารมณ์และพูดคุยกับผู้เล่นตามสภาพอารมณ์ของสัตว์เลี้ยงในขณะนั้น ซึ่งสภาพอารมณ์ของสัตว์เลี้ยงมี 3 รูปแบบ คือ หงุดหงิด เฉยๆ และ พอใจ ส่วนคำพูดจะมีหลากหลายรูปแบบตามอารมณ์ ซึ่งสามารถบอกความต้องการของสัตว์เลี้ยงขณะนั้นให้ผู้เล่นทราบได้

3.2.5 การรักษาอาการป่วยของสัตว์เลี้ยง

หากสัตว์เลี้ยงเกิดอาการไม่สบาย เมื่อผู้เล่นพาไปโรงพยาบาล โปรแกรมจะทำการตรวจสอบอาการของสัตว์เลี้ยง ถ้าหากเป็นอาการปวดท้อง เครียด หรือ ผื่นขึ้น จะไม่ทำการรักษาให้ แต่จะบอกวิธีการรักษาให้ผู้เล่นทราบ ซึ่งผู้เล่นต้องทำตามวิธีที่แนะนำ สัตว์เลี้ยงจึงจะมีสุขภาพกลับมาเป็นปกติ โดยมีวิธีการต่างๆดังนี้

- อาการ ปวดท้อง

ผู้เล่นจะต้องซื้อข้าวจากร้านขายของ และนำมาให้สัตว์เลี้ยงทาน

- อาการ ผื่นขึ้น

ผู้เล่นจะต้องซื้อยาขนาดกลางจากร้านขายของ และใช้กับสัตว์เลี้ยงทุก 1 นาที เป็นเวลา 3 ครั้ง

- อาการ เครียด

ผู้เล่นจะต้องพาสัตว์เลี้ยงไปนั่งสมาธิที่วัดเป็นเวลา 1 นาที ซึ่งในระหว่างนั้น จะไม่สามารถทำกิจกรรมอย่างอื่นได้

แต่หากสัตว์เลี้ยงมีอาการป่วยนอกเหนือจากที่กล่าวมา เมื่อพาไปโรงพยาบาล ก็จะทำการรักษาให้ทันที โดยใช้ค่ารักษา 200 แต้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.6 การตายของสัตว์เลี้ยง

สัตว์เลี้ยงจะดำเนินชีวิตไปเรื่อยๆ แต่เมื่อมาถึงจุดๆหนึ่ง สัตว์เลี้ยงอาจจะล้มตายลง สาเหตุการตายของสัตว์เลี้ยง มี 2 เงื่อนไข ดังนี้

- หมดอายุขัย

ค่าเริ่มต้นกำหนดให้สัตว์เลี้ยงมีชีวิตอยู่ได้นาน 5 ชม. แต่ทั้งนี้อาจจะลดลงได้ หากระหว่างการเล่น ผู้เล่นปล่อยให้ค่าสถานะของสัตว์เลี้ยงอยู่ในระดับต่ำมากเป็นระยะเวลานาน (หิว หงุดหงิด สกปรก ไม่สบาย) เป็นเวลานาน

-ไม่สบาย

หากปล่อยให้สัตว์เลี้ยงอยู่ในสถานะไม่สบายเป็นเวลานานโดยไม่พาไปรักษาที่โรงพยาบาล ก็จะทำให้อายุขัยของสัตว์เลี้ยงลดลงได้ ทั้งนี้ จำนวนระยะเวลาที่ลดขึ้นอยู่กับ โรค ที่เป็น ดังนี้

ปวดท้อง	จะลดอายุขัยลง 10 นาที
ผื่นขึ้น	จะลดอายุขัยลง 10 นาที
เครียด	จะลดอายุขัยลง 10 นาที
ไข้หวัด	จะลดอายุขัยลง 20 นาที
ท้องผูก	จะลดอายุขัยลง 20 นาที
ตาแดง	จะลดอายุขัยลง 20 นาที

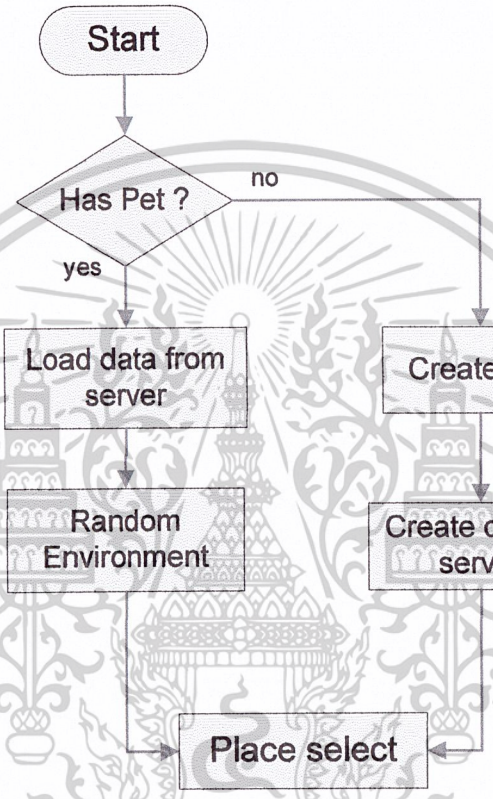
- *ค่าสถานะเหลือ 0*

หากค่าความหิว ความสะอาด และอารมณ์ของสัตว์เลี้ยง มีค่าเป็น 0 ทั้งหมด สัตว์เลี้ยงจะตายทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

มีลำดับขั้นการทำงานดังนี้



เริ่มต้นการทำงาน โปรแกรมจะตรวจสอบว่ามีสัตว์เลี้ยงที่ถูกสร้างขึ้นมาหรือยัง ถ้ายังก็จะทำการสร้างสัตว์เลี้ยงตัวใหม่ขึ้นมา โดยให้ผู้เล่นกรอกชื่อของผู้เล่น และ สัตว์เลี้ยง รวมทั้งเลือกเผ่าพันธุ์ของสัตว์เลี้ยงที่จะเลี้ยง ซึ่งมีให้เลือก 2 แบบ เมื่อทำการสร้างสัตว์เลี้ยงแล้ว จะเพิ่มแต้มสะสมให้เป็นครั้งแรกเป็นจำนวน 1000 แต้ม เพื่อใช้ตอบสนองความต้องการพื้นฐานของสัตว์เลี้ยง เช่น การซื้ออาหารให้ เป็นต้น หลังจากนั้น แต้มสะสมสามารถหาเพิ่มได้จากการเล่นเกมส์ย่อยที่จัดไว้ให้ จากนั้นจะเข้าสู่หน้าจอการเลือกสถานที่

กรณีที่ผู้เล่นได้ทำการสร้างสัตว์เลี้ยงไว้แล้ว โปรแกรมจะทำการดึงข้อมูลเก่าขึ้นมา จากนั้นก็จะเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป นั่นคือการสุ่มสร้างเหตุการณ์แวดล้อมต่างๆที่จะเกิดขึ้นในการเล่นเกมส์ครั้งนี้ เช่น การไม่สบายของสัตว์เลี้ยง เป็นต้น จากนั้นจะตรวจสอบต่อไปว่าครั้งสุดท้ายที่ผู้เล่นได้เข้ามาเล่นเกมส์นั้น ผ่านมาครบ 1 ชม.หรือยัง ถ้าครบแล้ว โปรแกรมจะทำการเพิ่มแต้มสะสมให้ผู้เล่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

200 แต้ม โดยอัตโนมัติ เพื่อใช้ตอบสนองความต้องการพื้นฐานของสัตว์เลี้ยง แต่ถ้าการเล่นครั้งสุดท้ายยังผ่านไปไม่ครบ 24 ชม. ก็จะไม่ทำการเพิ่มแต้มสะสมนั้น



รูปที่ 3.6 รายการเลือกหลักของเกมส์

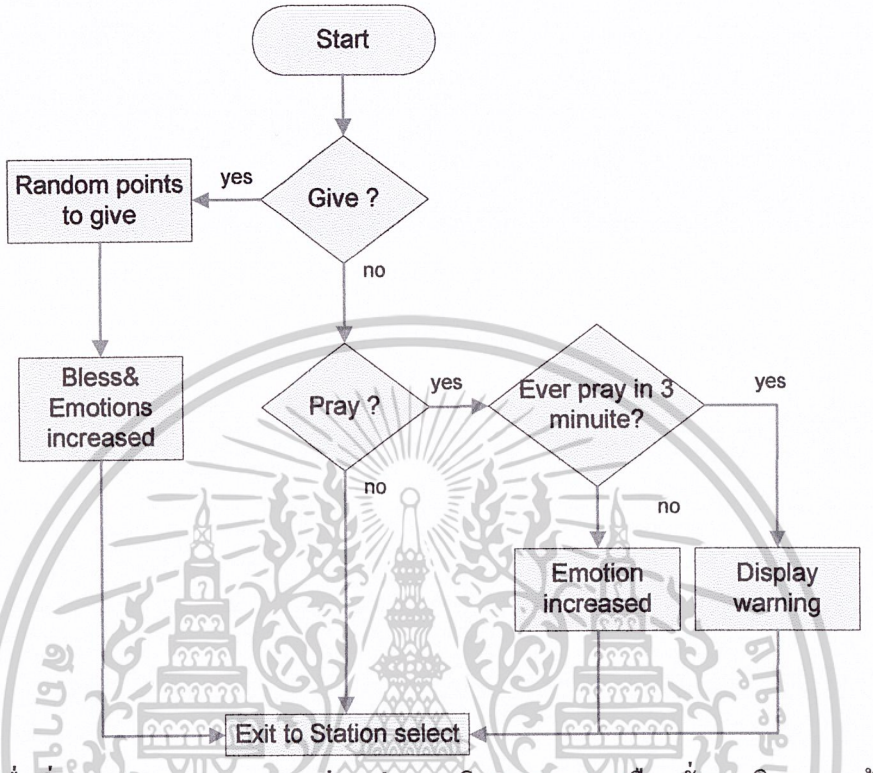
หลังจากนั้นก็จะเข้าสู่หน้าจอการเลือกสถานที่ต่อไป ซึ่งมีสถานที่ต่างๆกันดังนี้

3.3.1 วัด (Temple)

เป็นสถานที่เพื่อให้สัตว์เลี้ยงได้ทำบุญและนั่งสมาธิ เพื่อเพิ่มค่าความสามารถ การเข้าวัด มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของสัตว์เลี้ยง โดยการเข้าวัดหลายๆครั้ง ส่งผลให้สัตว์เลี้ยงจะเจริญเติบโตไปเป็นสัตว์ที่ร่าเริง แต่มีข้อจำกัด คือ จะทำการนั่งสมาธิได้ 1ครั้ง ต่อ 1วัน เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม



เมื่อเริ่มการทำงานจะตรวจสอบว่าจะทำการบริจาค (Give) หรือ นั่งสมาธิ (Pray) ถ้าไม่ทำอะไรเลยจะกลับไปที่หน้าจอการเลือกสถานที่ หากเลือกที่จะบริจาค โปรแกรมจะทำการสุ่มค่าแต้มที่จะจ่ายในการบริจาคตั้งแต่ 50 – 100แต้ม จากนั้นจึงเพิ่มบุญ 50 แต้ม และ อารมณ์ 5 แต้ม ให้กับสัตว์เลี้ยง ไม่ว่าจะเสียแต้มบริจาคไปเท่าไหร่ก็ตาม

หากเลือกที่จะนั่งสมาธิ โปรแกรมจะทำการตรวจสอบว่าได้ทำการนั่งสมาธิไปแล้วภายใน 1 นาที หรือไม่ หากใช่ จะขึ้นหน้าจอเตือนผู้เล่น ว่าสามารถนั่งสมาธิได้ 1 ครั้ง ต่อ 1 นาที เท่านั้น แล้วกลับไปยังหน้าจอหลักของวัด แต่ถ้ายังไม่ได้มีการนั่งสมาธิไปภายใน 1 นาที จะแสดงหน้าจอการนั่งสมาธิ ซึ่งผู้เล่นจะต้องหยุดที่หน้าจอนั้นเป็นเวลา 30 วินาที โดยห้ามเปลี่ยนหน้าจอ จึงจะถือว่านั่งสมธีประสบผลสำเร็จและได้ค่าอารมณ์ เพิ่มขึ้น 10 แต้ม และบุญเพิ่มขึ้น 5 แต้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 ภาพแสดงหน้าจอหลักของวัด

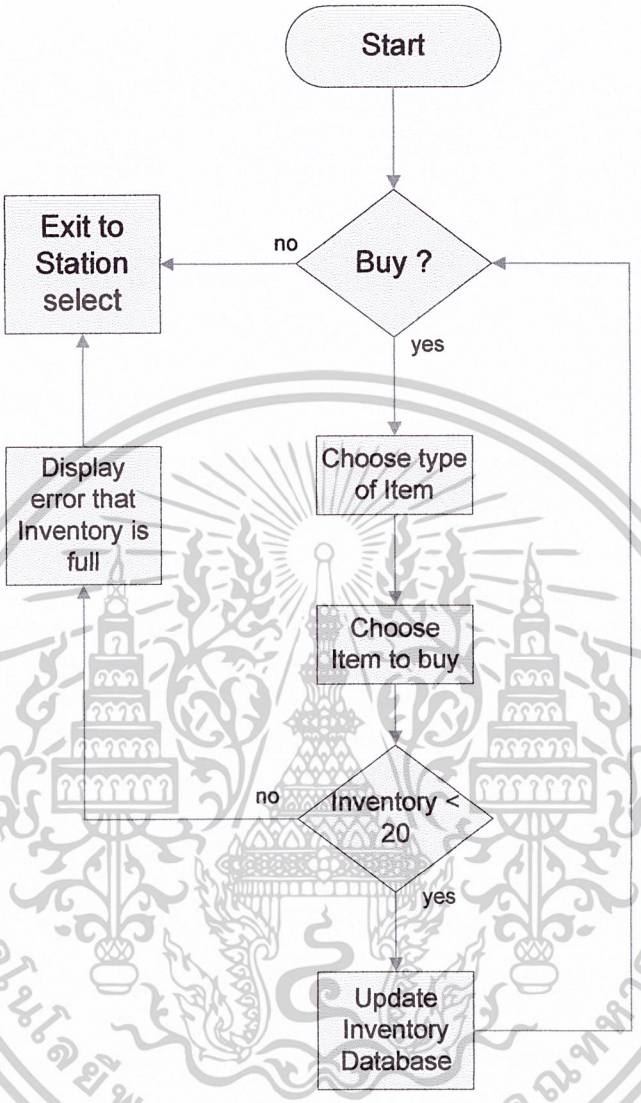
3.3.2 ร้านค้า (Shop)

เป็นสถานที่ขายสินค้าต่างๆให้ผู้เล่นได้นำไปใช้กับสัตว์เลี้ยง โดยแบ่งเป็นทั้งหมด 6 ประเภท ได้แก่ อาหาร(food) เครื่องดื่ม(drink) ผลไม้(fruit) ของเล่น(toy) ขนมหวาน(sweet) และอื่นๆ (other) ซึ่งสินค้าแต่ละชนิดจะมีผลกับสัตว์เลี้ยงต่างกัน ดังนี้

อาหาร	มีผลต่อค่า	ความหิว
เครื่องดื่ม	มีผลต่อค่า	ความหิว
ผลไม้	มีผลต่อค่า	ความหิว
ขนมหวาน	มีผลต่อค่า	ความหิว
ของเล่น	มีผลต่อค่า	อารมณ์ , ความฉลาด
อื่นๆ	มีผลต่อค่า	ไม่แน่นอน

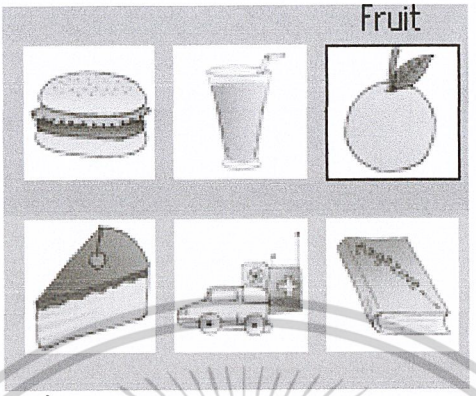
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม



เมื่อเริ่มทำงาน จะตรวจสอบว่าจะทำการซื้อหรือไม่ ถ้าไม่ซื้อ จะกลับมาที่หน้าจอการเลือกสถานที่ เมื่อต้องการจะซื้อ ผู้เล่นต้องเลือกประเภทของสินค้าที่จะซื้อ ซึ่งมี 6 ประเภทดังที่ได้กล่าวมาแล้ว เมื่อเลือกแล้วโปรแกรมจะแสดงรายการสินค้าทั้งหมดที่มีในประเภทนั้นขึ้นมา เมื่อผู้เล่นตกลงที่จะซื้อสินค้าแล้ว โปรแกรมจะทำการตรวจสอบว่ากล่องเก็บของของผู้เล่นยังว่างอยู่หรือไม่ (กล่องเก็บของมีความจุ 20 ชิ้น) ถ้าว่างอยู่ก็จะทำการเพิ่มสินค้าชนิดนั้นเข้าไปในฐานข้อมูลกล่องเก็บของของผู้เล่น หากกล่องเก็บของเต็มโปรแกรมจะแสดงหน้าจอแจ้งให้ผู้เล่นทราบและกลับไปยังหน้าจอการเลือกสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 ภาพแสดงการเลือกประเภทสินค้า

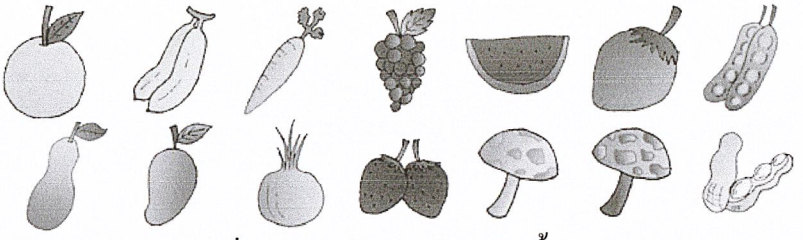


รูปที่ 3.9 แสดงรายการอาหารทั้งหมด



รูปที่ 3.10 แสดงรายการเครื่องดื่มทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



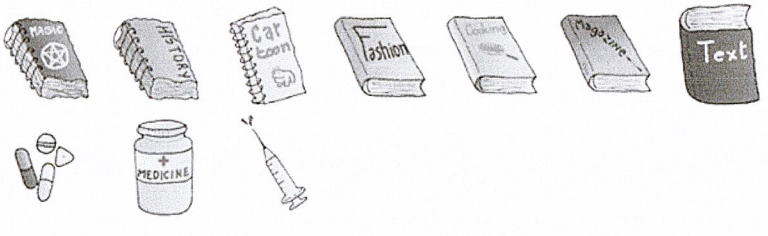
รูปที่ 3.11 แสดงรายการผลไม้ทั้งหมด



รูปที่ 3.12 แสดงรายการขนมหวานทั้งหมด



รูปที่ 3.13 แสดงรายการของเล่นทั้งหมด



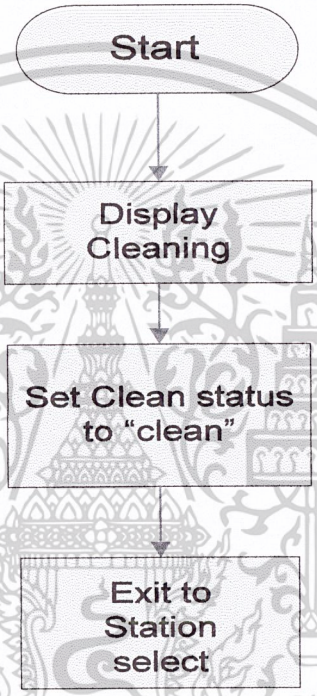
รูปที่ 3.14 แสดงรายการของอื่นๆทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

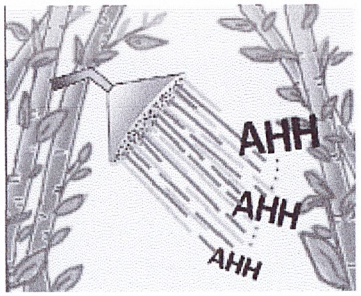
3.3.3 บ่อน้ำร้อน (Spa)

เป็นสถานที่อาบน้ำของสัตว์เลี้ยง จะทำให้สถานะความสะอาดของสัตว์เลี้ยงมีค่าเพิ่มขึ้นจนเต็ม แต่ว่าใน 1 ชม. จะสามารถอาบน้ำได้ 1 ครั้ง เท่านั้น

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม



เมื่อเข้าสู่บ่อน้ำร้อน สัตว์เลี้ยงจะถูกทำความสะอาดทันที ค่าสถานะความสะอาด จะถูกตั้งให้มีค่าเต็ม 60 จากนั้นก็จะกลับเข้าสู่หน้าจอการเลือกสถานที่



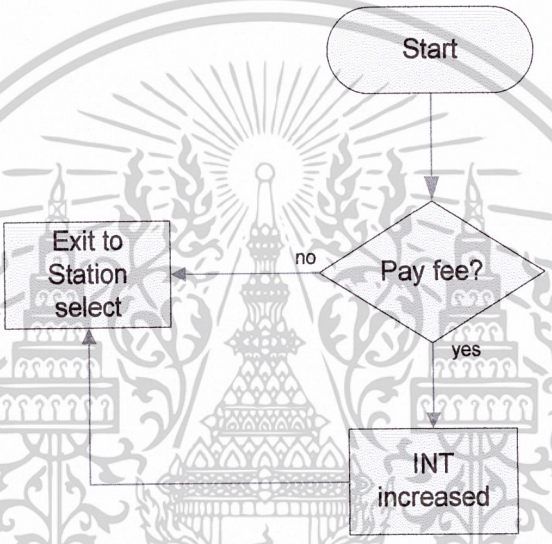
รูปที่ 3.15 ภาพแสดงหน้าจอการทำความสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

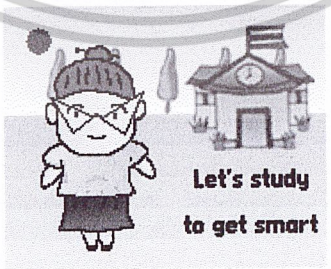
3.3.4 โรงเรียน (School)

เป็นสถานที่ให้ความรู้แก่สัตว์เลี้ยง และจะได้รับความฉลาด (INT) เพิ่มขึ้น ครั้งละ 30 แต้ม และเสียค่าอารมณ์ 5 แต้ม โดยใช้ค่าเรียน 30 แต้ม

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม



เมื่อเข้าสู่โรงเรียน โปรแกรมจะแจ้งเตือนให้ทราบว่าต้องจ่าย 30 แต้ม เพื่อเป็นค่าเรียน ถ้าไม่ตกลงก็จะกลับไปสู่หน้าจอการเลือกสถานที่ ถ้าตอบตกลง ก็จะเข้าสู่หน้าจอแสดงว่าได้ทำการเรียนแล้ว พร้อมทั้งเพิ่มค่าความฉลาด (INT) ให้กับค่าสถานะของสัตว์เลี้ยง จากนั้นจึงกลับไปยังหน้าจอการเลือกสถานที่



รูปที่ 3.16 ภาพแสดงหน้าจอหลักของโรงเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.5 โรงพยาบาล (Hospital)

เป็นสถานที่ที่มีไว้เพื่อทำการรักษาสัตว์เลี้ยง เมื่อเกิดอาการผิดปกติขึ้น โดยเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนขึ้นอยู่กับอาการ ดังนี้

- ไข้หวัด เสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวน 200 คะแนน
- ท้องผูก เสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวน 200 คะแนน
- ตาแดง เสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวน 200 คะแนน

ถ้าหากเป็นอาการปวดท้อง เครียด หรือ ผื่นขึ้น จะไม่ทำการรักษาให้ แต่จะบอกวิธีการรักษาให้ผู้เล่นทราบ ซึ่งผู้เล่นต้องทำตามวิธีที่แนะนำ สัตว์เลี้ยงจึงจะมีสุขภาพกลับมาเป็นปกติ โดยมีวิธีการต่างๆดังนี้

- อาการ ปวดท้อง

ผู้เล่นจะต้องซื้อข้าวจากร้านขายของ และนำมาให้สัตว์เลี้ยงทาน

- อาการ ผื่นขึ้น

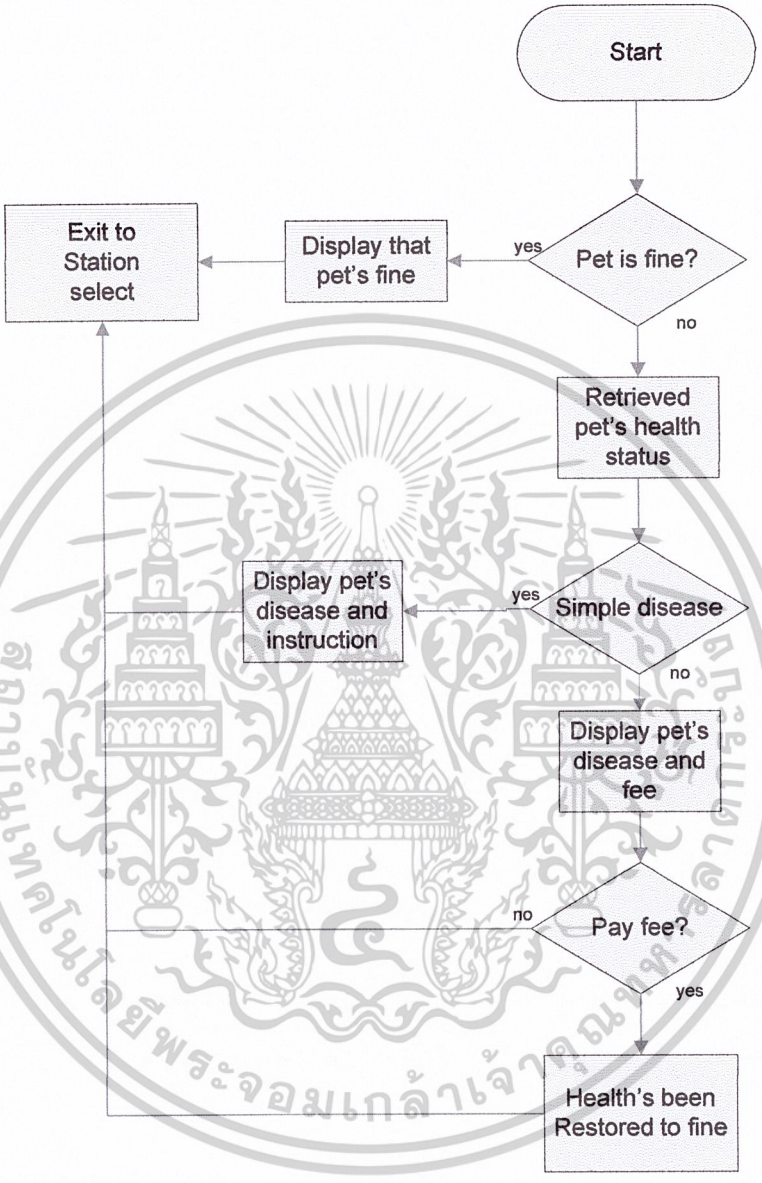
ผู้เล่นจะต้องซื้อยาขนาดกลางจากร้านขายของ และใช้กับสัตว์เลี้ยงทุก 1 นาที เป็นเวลา 3 ครั้ง

- อาการ เครียด

ผู้เล่นจะต้องพาสัตว์เลี้ยงไปนั่งสมาธิที่วัดเป็นเวลา 1 นาที ซึ่งในระหว่างนั้น จะไม่สามารถทำกิจกรรมอย่างอื่นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม



เมื่อเข้าสู่โรงพยาบาล ขั้นแรกโปรแกรมจะทำการตรวจสอบว่าขณะนั้น สุขภาพของสัตว์เลี้ยงปกติหรือไม่ ถ้าหากปกติ ก็จะแจ้งให้ผู้เล่นทราบ และย้อนกลับไปสู่หน้าจอการเลือกสถานที่ แต่ถ้าหากสัตว์เลี้ยงไม่สบาย ก็จะทำการดึงค่าสถานะมา ทำการตรวจสอบว่า หากสัตว์เลี้ยงมีอาการ “ปวดท้อง”, “ผื่นขึ้น” หรือ “เครียด” ผู้เล่นสามารถทำการรักษาด้วยตนเองได้ โปรแกรมจะแสดงคำแนะนำให้ผู้เล่นทราบ นอกจากอาการเหล่านี้ผู้เล่นจะไม่สามารถรักษาเองได้ ต้องพามาที่โรงพยาบาลเท่านั้น โปรแกรมจะแจ้งราคาค่ารักษาให้ทราบ หากผู้เล่นไม่สามารถจ่ายได้ ก็จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลับไปที่หน้าจอการเลือกสถานที่ ถ้าผู้เล่นจ่ายค่ารักษา ก็จะตั้งค่าสุขภาพของสัตว์เลี้ยงให้กลับเป็นแกติ จากนั้นก็จะย้อนกลับไปที่หน้าจอการเลือกสถานที่

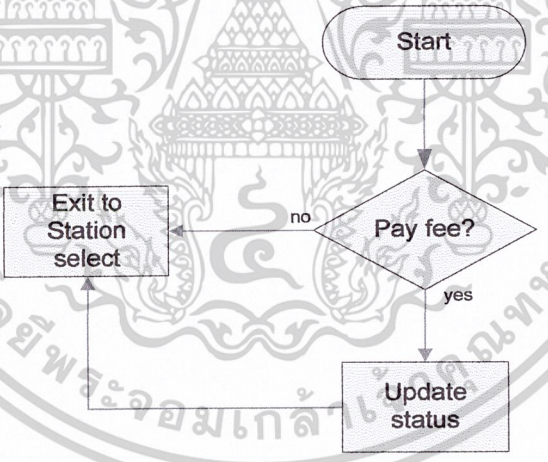


รูปที่ 3.17 ภาพแสดงหน้าจอแรกของโรงพยาบาล กรณีที่สุขภาพสัตว์เลี้ยงปกติ

3.3.6 ห้องออกกำลังกาย (Gym)

เป็นสถานที่ออกกำลังกายของสัตว์เลี้ยง เมื่อสัตว์เลี้ยงเข้ามาใช้ จะเพิ่มค่าสถานะ อารมณ์ขึ้น แต่จะลดค่าความหิว และ ความสะอาดลง

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม



เมื่อเข้าสู่ห้องออกกำลังกาย โปรแกรมจะแจ้งเตือนให้ทราบว่าต้องจ่าย 50 แต้ม เพื่อเป็นค่าใช้ห้อง ถ้าไม่ตกลงก็จะกลับไปสู่หน้าจอการเลือกสถานที่ ถ้าหากตกลง ค่าอารมณ์จะเพิ่มขึ้น 30 แต้ม แต่ค่าความหิวและความสะอาดจะลดลง 20 และ 10 แต้มตามลำดับ จากนั้นก็จะย้อนกลับไปยังหน้าจอการเลือกสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



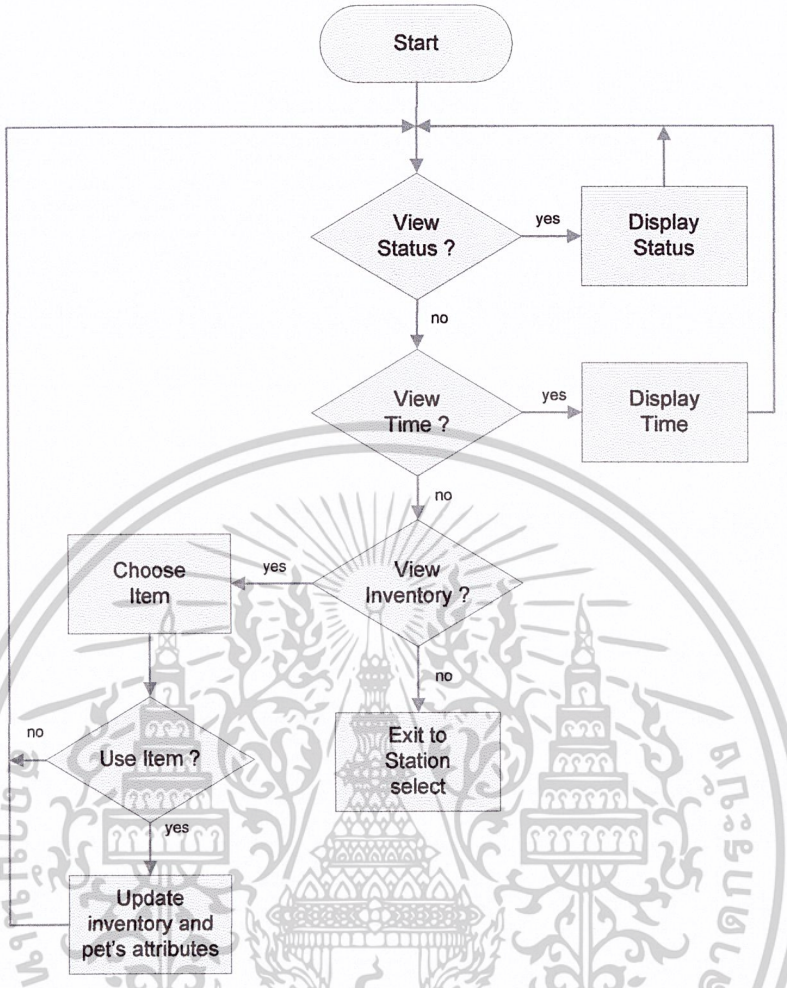
รูปที่ 3.18 ภาพแสดงหน้าจอแรกของห้องออกกำลังกาย

3.3.7 บ้าน (House)

เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์เลี้ยง เราสามารถเข้ามาดูค่าสถานะ, อายุของสัตว์เลี้ยง และกล่องเก็บของ ได้จากที่นี่ กล่องเก็บของ หมายถึง ที่เก็บสินค้าที่ผู้เล่นซื้อมาจากร้านค้า มีความจุสูงสุดที่ 20 ชิ้น ถ้าหากในกล่องมีครบ 20 ชิ้นแล้ว ผู้เล่นจะไม่สามารถซื้อสินค้าเพิ่มได้อีก

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เมื่อเข้าสู่ส่วนของบ้านแล้ว ที่หน้าจอแรก จะเป็นภาพของสัตว์เลี้ยงขณะนั้นซึ่งจะบอกถึงอารมณ์ รวมทั้งแสดงคำพูดของสัตว์เลี้ยงได้ ที่หน้าจอนี้จะสามารถเลือกได้ว่าจะดูค่าสถานะ ค่าความสามารถสามารถ หรือ กล่องเก็บของ ถ้าเลือกดูกล่องเก็บของ ขั้นตอนต่อไปคือ เลือกสินค้าที่จะใช้กับสัตว์เลี้ยง เมื่อใช้แล้วก็จะไปแก้ไขค่าสถานะตามสินค้าที่เลือกใช้ จากนั้นจึงจะกลับเข้าสู่หน้าแรกเหมือนเดิม



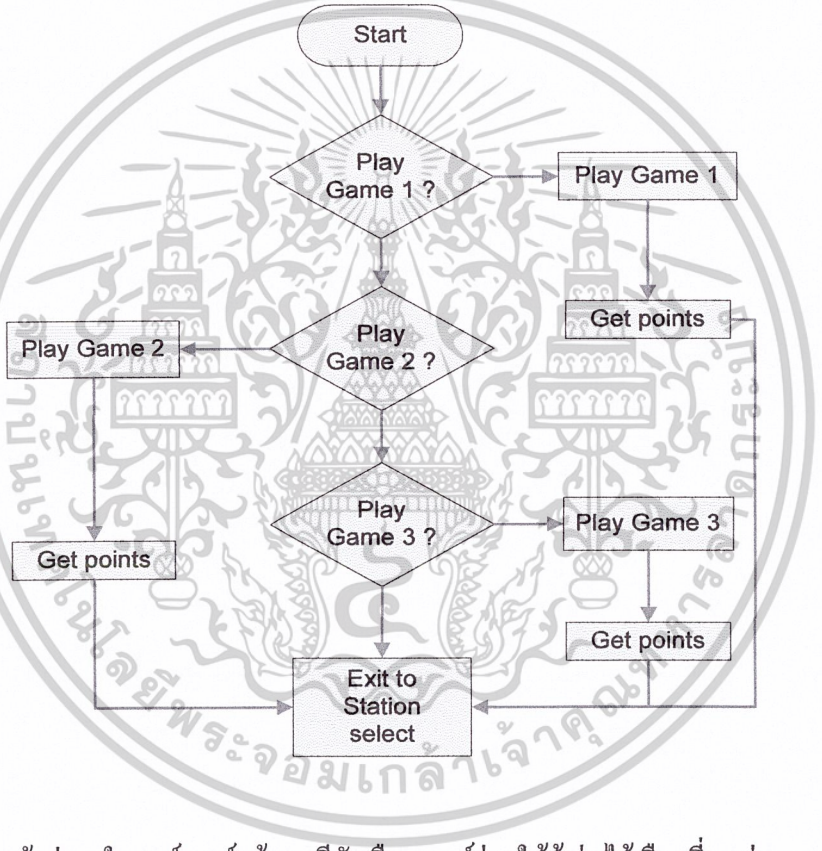
รูปที่ 3.19 ภาพแสดงสัตว์เลี้ยงจากภายในบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.8 ศูนย์เกมส์ (Game Center)

เป็นสถานที่สำหรับให้ผู้เล่น ได้เล่นเกมส์ย่อยเพื่อทำการเก็บแต้มสะสม ซึ่งใช้สำหรับการซื้อของ ฝึกวิชา เรียนหนังสือ เข้าโรงพยาบาล เป็นต้น โดยภายในศูนย์เกมส์นี้จะมีเกมส์ย่อยให้เลือกเล่นได้ 3 เกมส์ แต่ละเกมส์จะมีวิธีเล่นแตกต่างกัน และให้แต้มสะสมต่างกัน

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม



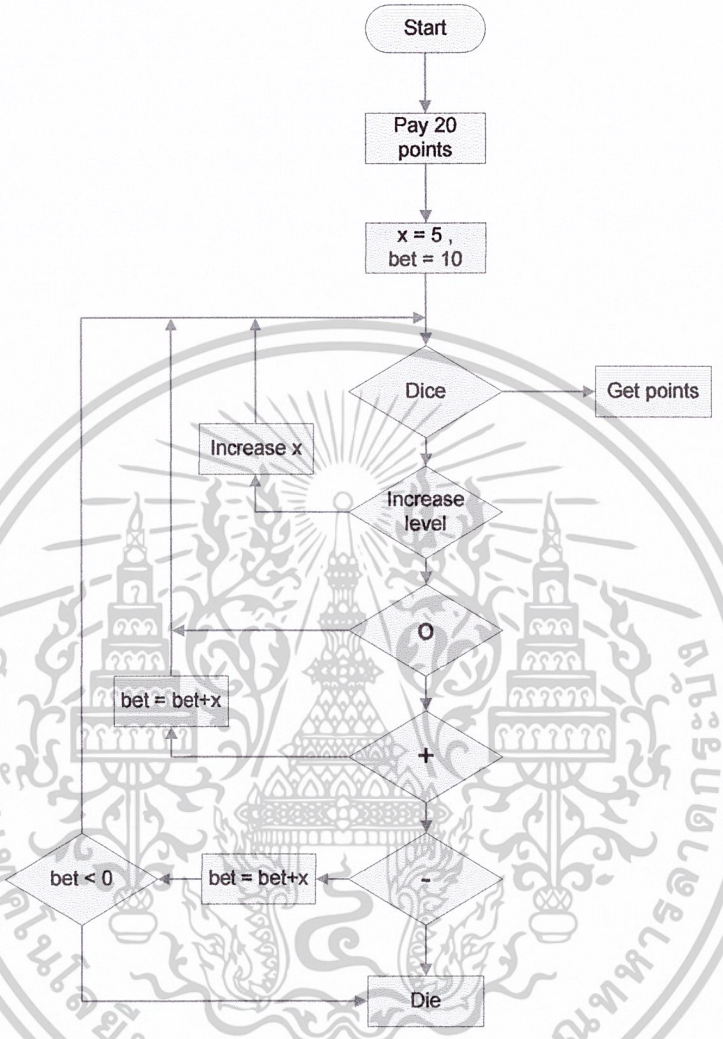
เมื่อเข้าสู่ภายในศูนย์เกมส์แล้ว จะมีตัวเลือกเกมส์ย่อยให้ผู้เล่นได้เลือกที่จะเล่น 3 เกมส์ เมื่อเล่นแต่ละเกมส์แล้วก็จะได้แต้มสะสมมา และกลับออกไปยังหน้าจอการเลือกสถานที่

3.3.8.1 เกมส์ Dice for fun

ลักษณะเป็นเกมส์ทอยลูกเต๋าสะสมแต้ม มีหน้าต่างๆได้แก่ หน้าบวกแต้ม หน้าลบแต้ม หน้าคูณ 2 หน้าเลเวลอัพ และ หน้าจบเกมส์ โดยหน้าเลเวลอัพจะเป็นการเพิ่มอัตราการเพิ่ม/ลดแต้มของลูกเต๋า ผู้เล่นสามารถหยุดเกมส์เพื่อเก็บแต้มที่สะสมมาได้ก่อนที่เกมส์จะจบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม



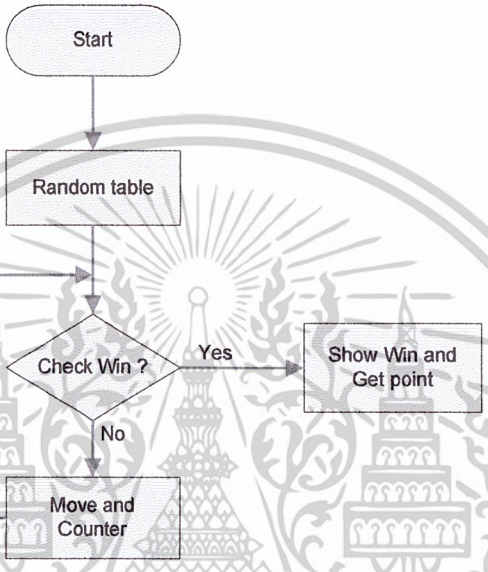
เริ่มแรกผู้เล่นต้องทำการจ่ายแต้ม 20 แต้มเพื่อเข้าเล่นเกมส์นี้ เมื่อเข้าสู่การเล่น ก่อนอื่นโปรแกรมจะกำหนดค่า x = 5 และ bet = 10 หลักการคือผู้เล่นทำการทอยลูกเต๋าซึ่งจะมีหน้าต่างๆเป็นการเพิ่มหรือลดค่า bet หาก bet น้อยกว่า 0 ก็จะจบเกมส์ทันที แต่ถ้าผู้เล่นเลือก get point ก่อนที่จะจบเกมส์ ก็จะได้ค่า bet นั้นไปเพิ่มในแต้มสะสมปัจจุบันของตน และเริ่มเล่นเกมส์ใหม่ ลูกเต๋าหน้าต่างๆ ได้แก่ หน้าบวก ทำการบวกค่า bet ด้วยค่า x ปัจจุบัน หน้าลบทำการลบค่า bet ด้วยค่า x ปัจจุบัน หน้าเลเวลอัพ จะเปลี่ยนสีลูกเต๋าและเปลี่ยนค่า x ดังนี้ 5 -> 10 -> 20 -> 50 -> 100 -> 500 และสุดท้ายคือหน้าจบเกมส์ หากออกหน้านี้เกมส์จะจบลงทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.8.2 เกมส์ Puzzle

มีลักษณะเป็นเกมส์ที่ใช้การหมุนตัวเลขรอบๆเป้าไปเรื่อยๆ โดยมีจุดหมายคือ เรียงเลขเป็นแถวจาก 1 – 15 เมื่อทำสำเร็จก็จะได้แต้มสะสมซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งในการหมุน

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม



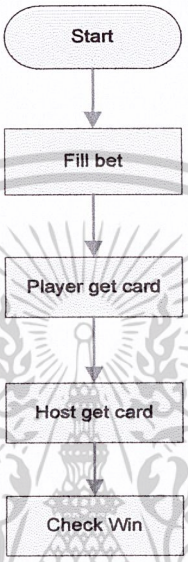
เริ่มแรกโปรแกรมจะทำการสุ่มตารางเกมส์ขึ้นมาใหม่ จากนั้นทำการตรวจสอบว่ามีการเรียงตามลำดับหรือไม่ หากไม่ผู้เล่นก็จะทำการเลื่อน 1 ครั้งพร้อมทั้งบวกจำนวนการเลื่อนขึ้น 1 ครั้ง แล้วกลับมาตรวจสอบใหม่ วนไปเรื่อยๆ จนกระทั่งเรียงลำดับครบทั้งหมด ตัดสินแต้มที่ได้รับดังนี้

จำนวนครั้งที่เลื่อน 0 – 70	ได้รับแต้มเป็นจำนวน	35 แต้ม
จำนวนครั้งที่เลื่อน 71-80	ได้รับแต้มเป็นจำนวน	25 แต้ม
จำนวนครั้งที่เลื่อน 81 – 90	ได้รับแต้มเป็นจำนวน	20 แต้ม
จำนวนครั้งที่เลื่อน 91 – 100	ได้รับแต้มเป็นจำนวน	10 แต้ม
จำนวนครั้งที่เลื่อน 101 ขึ้นไป	ได้รับแต้มเป็นจำนวน	5 แต้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.8.3 เกมส์ Pokdeng

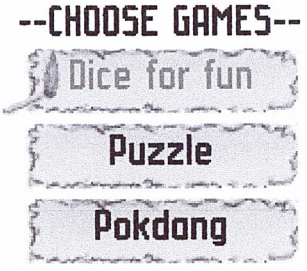
มีลักษณะเป็นเกมส์ไพ่ ผู้เล่นและคอมพิวเตอร์ทำการจับไพ่ขึ้นมาฝ่ายละ 2 ใบ แต่ละฝ่ายสามารถจั่วไพ่เพิ่มได้ 1 ครั้ง แต่ละฝ่ายทำการรวมแต้มของไพ่ทั้งหมด ฝ่ายใดมีเลขหลักหน่วยมากกว่าจะเป็นฝ่ายที่ชนะ



ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

เริ่มแรกผู้เล่นทำการวางเดิมพันโดยมีค่าตั้งแต่ 5 – 50 แต้ม จากนั้นโปรแกรมจะทำการสุ่มแจกไพ่ให้ผู้เล่นและคอมพิวเตอร์ ผู้เล่นสามารถจั่วไพ่เพิ่มได้ 1 ครั้งโดยการกดปุ่ม Deal card แต่หากผู้เล่นไม่ต้องการจั่วให้กดปุ่ม Stand จากนั้นโปรแกรมจะทำการคำนวณหาผู้ชนะ จ่ายแต้มให้โดยแต้มที่ผู้เล่นได้หรือเสียนั้นจะมีค่าเท่ากับเดิมพันที่ผู้เล่นได้วางไว้ก่อนเริ่มเกมส์ ทั้งนี้หาผู้เล่น ได้ไพ่ที่มีดอกเหมือนกันหรือเลขเดียวกัน และเป็นผู้ชนะ ก็จะได้แต้มเพิ่มเป็น 2 เท่า ในทางกลับกันหากคอมพิวเตอร์เป็นฝ่ายได้ และ เป็นผู้ชนะ ผู้เล่นก็จะเสียเป็น 2 เท่าเช่นกัน

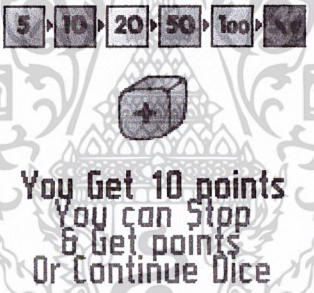
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



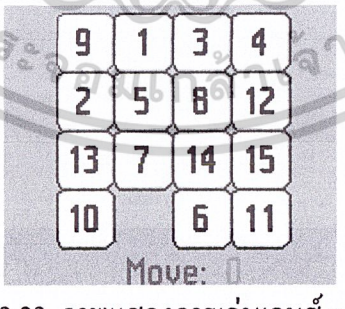
รูปที่ 3.20 ภาพแสดงเมนูเกมส์ย่อยให้เลือกเล่น



รูปที่ 3.21 ภาพแสดงหน้าจอเริ่มเกมส์ dice for fun



รูปที่ 3.22 ภาพแสดงการเล่นเกมส์ dice for fun



รูปที่ 3.23 ภาพแสดงการเล่นเกมส์ puzzle

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.24 ภาพแสดงหน้าจอเริ่มเกมส์ pokdeng



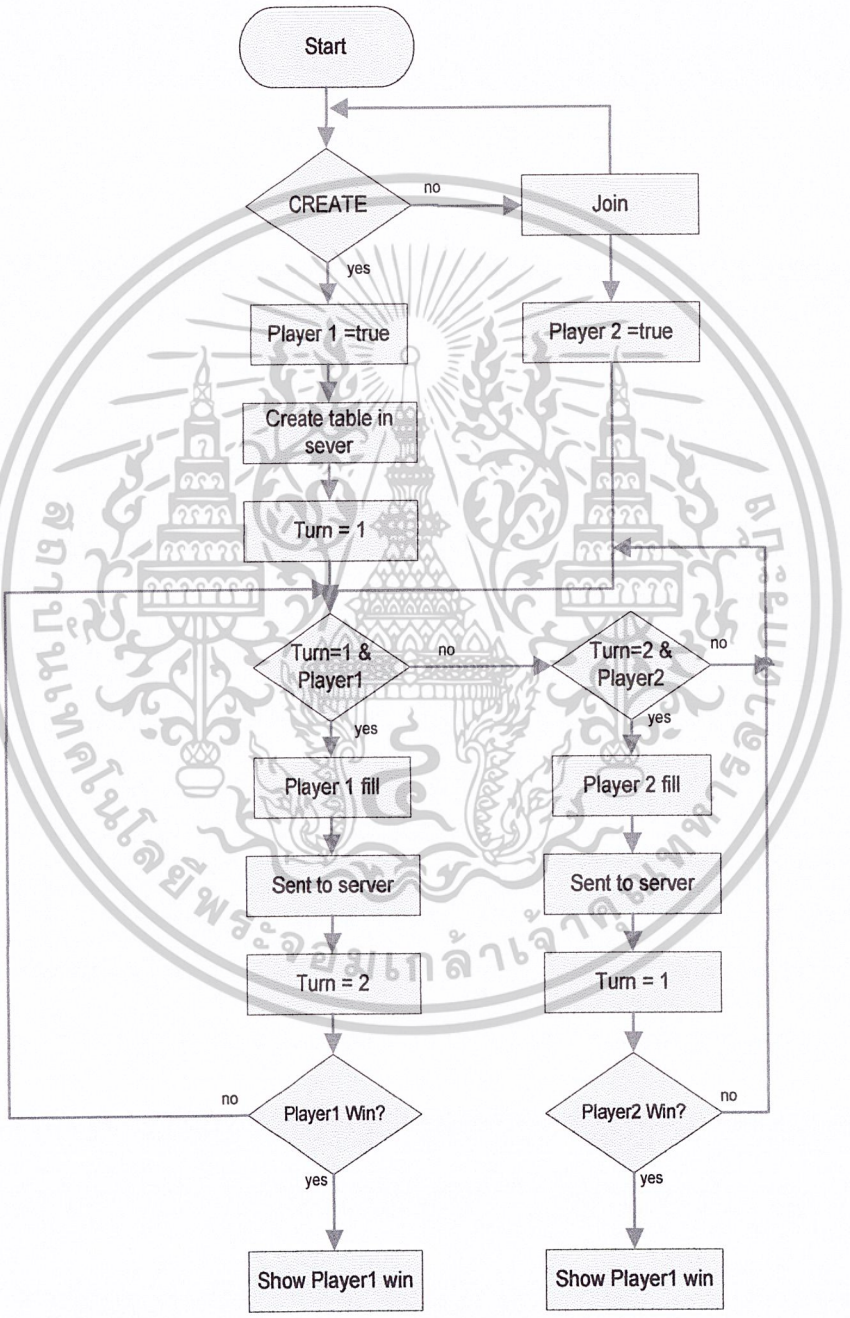
รูปที่ 3.25 ภาพแสดงหน้าจอการเล่นเกมส์ pokdeng

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.9 สนามประลอง (Battle dome)

เป็นสถานที่สำหรับให้ผู้เล่นได้เล่นเกมส์ร่วมกับผู้เล่นอื่นแบบออนไลน์

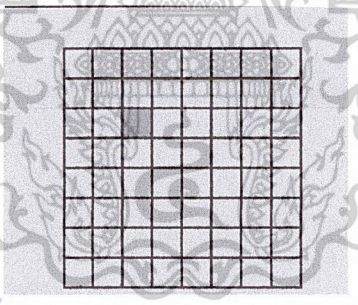
ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเข้าสู่ภายในสนามประลองแล้วจะพบกับหน้าจอเลือกเกมส์ที่จะเล่นซึ่งมี 2 เกมส์ โดยเกมส์แรกมีรูปแบบกันเล่นแบบผลัดกันวางหมาก หากหมากของผู้เล่นคนใดเรียงกันเป็นแถวทั้งในแนวตั้ง, นอน, แทยง ก็จะเป็นผู้ชนะ กรณีที่ผู้เล่นเข้ามาเป็นคนแรก จะต้องเป็นผู้สร้างข้อมูลเกมส์ใหม่โดยเลือกรายการ Create จากนั้นโปรแกรมจะทำการตั้งค่าให้เป็นผู้เล่นคนที่ 1 ส่วนผู้เล่นที่เข้ามาทีหลังจะต้องเลือกรายการ Join จากนั้นโปรแกรมจะทำการตั้งค่าให้เป็นผู้เล่นคนที่ 2 เมื่อผู้เล่นทั้งสองเชื่อมต่อเรียบร้อยแล้วผู้เล่นคนที่ 1 ก็จะวางหมากแรก โดยส่งข้อมูลไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เนื่องจากการเชื่อมต่อแบบเอชทีทีพีเซิร์ฟเวอร์นั้น เครื่องเซิร์ฟเวอร์จะไม่สามารถติดต่อมายังเครื่องไคลเอนท์เองได้ ดังนั้น ผู้เล่นที่ 2 จะต้องเป็นผู้เชื่อมต่อมายังเครื่องเซิร์ฟเวอร์เพื่อถามว่า ผู้เล่นที่1 วางหมากเสร็จแล้วหรือไม่ หากเสร็จ เซิร์ฟเวอร์ก็จะตอบกลับมา ผู้เล่นที่ 2 ก็จะวางหมากบ้าง แล้วส่งจึงส่งข้อมูลกลับไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์สลับการทำงานกันไปเรื่อยๆ จนกว่าจะมีผู้ชนะ

ส่วนเกมส์ที่ 2 จะเป็นเกมส์ตอบคำถาม ซึ่งโปรแกรมดึงคำถามมาจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์แบบสุ่ม ถ้าผู้เล่นตอบได้ครบ 10 คำถามก็จะได้รับแต้มตอบแทน แต่หากผู้แล่นตอบผิดข้อใดข้อหนึ่งเกมส์จะหยุดลงทันที



รูปที่ 3.26 แสดงตารางการเล่นเกมส์ใน Battledome

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 วิธีการทดสอบการทำงาน

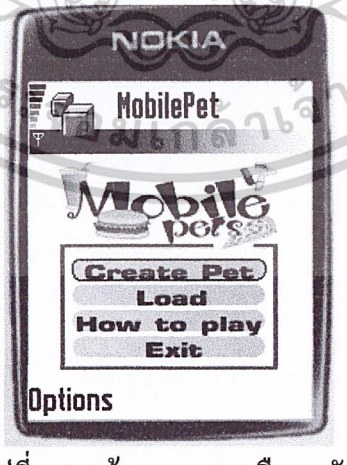
ทำการเปิดตัวแอพพลิเคชั่นของฝั่งเซิร์ฟเวอร์ไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง และทำการเปิดไคลเอนต์ไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่ง ทำการทดลองเปิดเกมส์



รูปที่ 4.1 หน้าจอการเข้าเกมส์

4.2 ผลการทดสอบ

เมื่อเข้ามาสู่เกมส์จะมีหน้ารายการเลือกหลักให้เลือก 4 รายการ คือ สร้างสัตว์เลี้ยง, การเล่นต่อ, วิธีการเล่น, ออกจากเกมส์



รูปที่ 4.2 หน้าจอรายการเลือกหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 หน้าจอแสดงการเลือกการสร้างสัตว์เลี้ยง

ถ้าผู้เล่นยังไม่มีสัตว์เลี้ยงก็สามารถสร้างสัตว์เลี้ยงขึ้นมาใหม่โดยการเลือกที่ปุ่มสร้างสัตว์เลี้ยงเมื่อ กดปุ่มตกลงจะมีหน้าให้เลือกสายพันธุ์สัตว์ที่จะเลี้ยงและมีหน้าให้ใส่ชื่อผู้เล่นและใส่ชื่อสัตว์เลี้ยง เมื่อกดปุ่มตกลงอีกก็จะมีหน้าต่างแสดงผลยืนยัน



รูปที่ 4.4 หน้าจอแสดงเผ่าพันธุ์ของสัตว์เลี้ยงที่มีให้เลือก



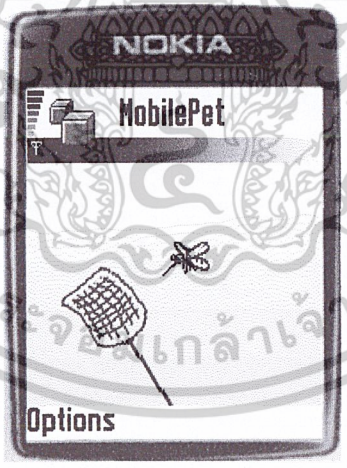
รูปที่ 4.5 หน้าจอแสดงช่องให้ใส่ชื่อผู้เล่นและชื่อสัตว์เลี้ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 หน้าจอแสดงการยืนยัน สายพันธุ์ ชื่อผู้เล่น และ ชื่อสัตว์เลี้ยง

หรือในกรณีที่มีสัตว์เลี้ยงอยู่แล้วก็สามารถเลือกที่ ปุ่มเล่นต่อ ซึ่งจะมีการสุ่มสถานการณ์ต่างๆขึ้นมาแสดง เช่น เผลอฆ่ายุงซึ่งจะทำให้ค่าโชคลด โดนโขมยแต้มซึ่งจะทำให้แต้มหายไปบางส่วน โดนน้ำโคลนซึ่งจะทำให้สกปรก ไม่สบาย หรืออาจไม่เกิดอะไรขึ้นเลย

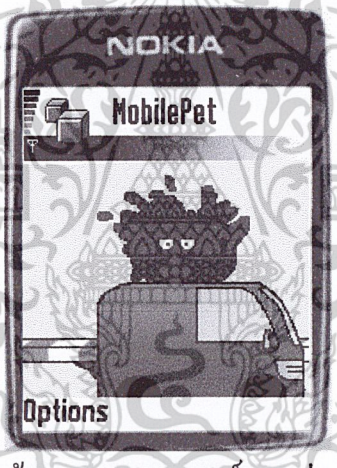


รูปที่ 4.7 หน้าจอแสดงเหตุการณ์แบบสุ่มกรณีแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 หน้าจอแสดงเหตุการณ์แบบสุ่มกรณีที่สอง



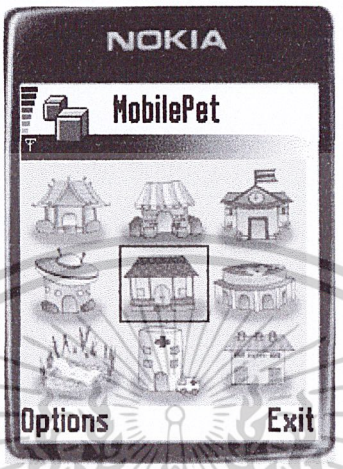
รูปที่ 4.9 หน้าจอแสดงเหตุการณ์แบบสุ่มกรณีที่สาม



รูปที่ 4.10 หน้าจอแสดงเหตุการณ์แบบสุ่มกรณีที่สี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นก็จะเข้าสู่หน้าจอเมนูหลักของเกมส์ซึ่งจะมีสถานที่ต่างๆให้เลือก 9 สถานที่ เพื่อให้เลือกทำกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ วัด ร้านค้า โรงเรียน ศูนย์เกมส์ บ้าน สนามประลอง บ่อน้ำร้อน โรงพยาบาล และโรงยิม



รูปที่ 4.11 หน้าจอแสดงเมนูการเลือกสถานที่

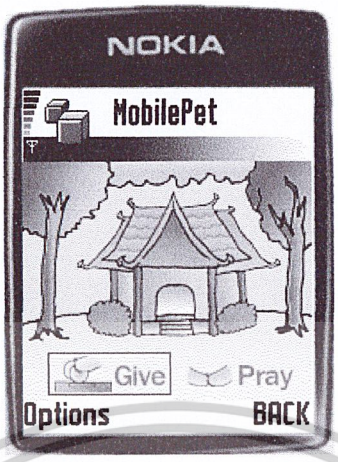
4.2.1 วัด

เมื่อเลือกเข้าวัดก็จะสามารถเลือกทำกิจกรรมได้ 2 ประเภทคือ การบริจาค และ การนั่งสมาธิ



รูปที่ 4.12 หน้าจอแสดงการเลือกเข้าวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 หน้าจอแสดงเมนูการเลือกภายในวัด

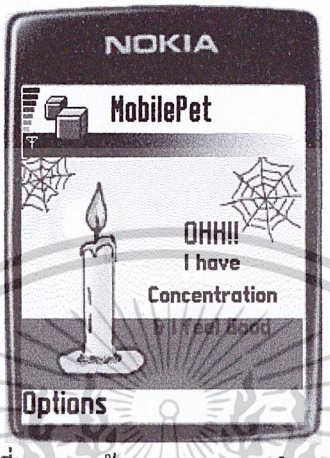
เมื่อเลือกการบริจาคก็จะมีรูปเด็กที่เราบริจาคให้ แสดงความดีใจซึ่งจะทำให้ ค่าโชค และอารมณ์ของสัตว์เลี้ยงของผู้เล่นเพิ่มขึ้น



รูปที่ 4.14 หน้าจอการแสดงความดีใจของเด็กที่ได้รับบริจาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

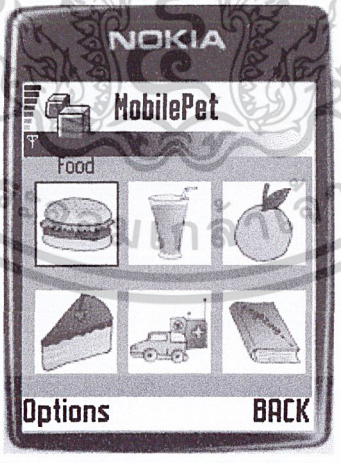
เมื่อเลือกการนั่งสมาธิก็จะมีรูปการทำสมาธิแสดงออกมา ซึ่งจะทำให้ค่าอารมณ์ของสัตว์เลี้ยงเพิ่มขึ้น



รูปที่ 4.15 หน้าจอแสดงการทำสมาธิ

4.2.2 ร้านค้า

เมื่อเข้าในร้านค้าจะมีหมวดให้เลือก 6 หมวดคือ อาหาร เครื่องดื่ม ผลไม้ ของหวาน ของเล่น อื่นๆ ซึ่งสัตว์แต่ละชนิดก็จะมีความพึงพอใจในหมวดต่างๆไม่เหมือนกัน



รูปที่ 4.16 หน้าจอแสดงเมนูการเลือกสินค้าภายในร้านค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าเลือกเข้าหมวดอาหารก็จะมีอาหารให้เลือก 22 ชนิด ซึ่งแต่ละชนิดก็จะให้ค่าความอิ่ม และราคาที่ต่างกัน ซึ่งเมื่อตกลงซื้อก็จะนำของที่ซื้อนั้นไปเก็บไว้ในกล่องเก็บของภายในบ้าน



รูปที่ 4.17 หน้าจอแสดงสินค้าภายในหมวดอาหาร



รูปที่ 4.18 หน้าจอการตกลงซื้อสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าเลือกเข้าหมวดเครื่องดื่มก็จะมีเครื่องดื่มให้เลือกอยู่ 15 ชนิด ซึ่งแต่ละชนิดก็จะให้ค่าความอิ่ม และ ราคาที่ต่างกัน ซึ่งเมื่อตกลงซื้อก็จะนำของที่ซื้อนั้นไปเก็บไว้ในกล่องเก็บของภายในบ้าน



รูปที่ 4.19 หน้าจอแสดงสินค้าภายในหมวดเครื่องดื่ม

ถ้าเลือกเข้าหมวดผลไม้ก็จะมีเครื่องดื่มให้เลือกอยู่ 14 ชนิด ซึ่งแต่ละชนิดก็จะให้ค่าความอิ่ม และ ราคาที่ต่างกัน ซึ่งเมื่อตกลงซื้อก็จะนำของที่ซื้อนั้นไปเก็บไว้ในกล่องเก็บของภายในบ้าน



รูปที่ 4.20 หน้าจอแสดงสินค้าภายในหมวดผลไม้

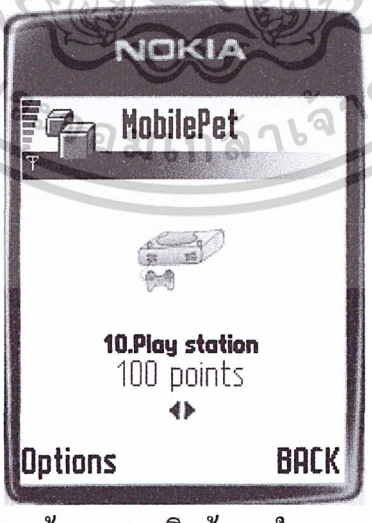
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าเลือกเข้าหมวดของหวานก็จะมีเครื่องดื่มให้เลือกอยู่ 17 ชนิด ซึ่งแต่ละชนิดก็จะให้ค่าความอิ่ม และ ราคาที่ต่างกัน ซึ่งเมื่อตกลงซื้อก็จะนำของที่ซื้อนั้นไปเก็บไว้ในกล่องเก็บของภายในบ้าน



รูปที่ 4.21 หน้าจอแสดงสินค้าภายในหมวดอาหาร

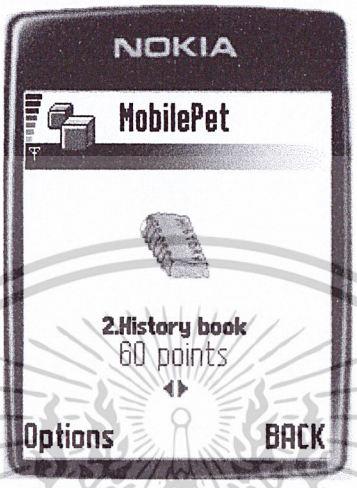
ถ้าเลือกเข้าหมวดของเล่นก็จะมีเครื่องดื่มให้เลือกอยู่ 15 ชนิด ซึ่งแต่ละชนิดก็จะให้ ค่าอารมณ์ ค่าความฉลาด และ ราคาที่ต่างกัน ซึ่งเมื่อตกลงซื้อก็จะนำของที่ซื้อนั้นไปเก็บไว้ในกล่องเก็บของภายในบ้าน



รูปที่ 4.22 หน้าจอแสดงสินค้าภายในหมวดของเล่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าเลือกเข้าหมวดของเล่นก็จะมีเครื่องดื่มให้เลือกอยู่ 15 ชนิด ซึ่งแต่ละชนิดก็จะให้ ค่าอารมณ์ ค่าความฉลาด และ ราคาที่ต่างกัน ซึ่งเมื่อตกลงซื้อก็จะนำของที่ซื้อนั้นไปเก็บไว้ในกล่องเก็บของภายในบ้าน



รูปที่ 4.23 หน้าจอแสดงสินค้าภายในหมวดอื่นๆ

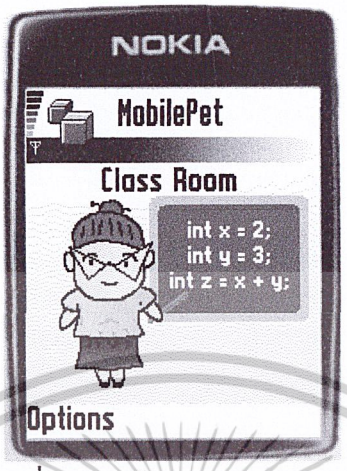
4.2.3 โรงเรียน

เมื่อเลือกเข้าโรงเรียนก็จะได้รับการศึกษาทำให้ค่าความฉลาดเพิ่มซึ่งก็จะมีหน้าจอแสดงการสอนขึ้น



รูปที่ 4.24 หน้าจอหลักของโรงเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.25 หน้าจอแสดงการสอน

4.2.4 ศูนย์เกมส์

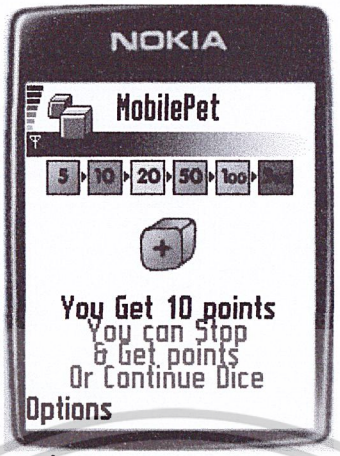
เมื่อเลือกเข้าที่ศูนย์เกมส์ จะมีเกมส์ย่อยให้เล่น 3 เกมส์ คือ เกมส์ทอยลูกเต๋า เกมส์ปริศนา เกมส์ไพ่

- เมื่อเข้าเล่นเกมส์ลูกเต๋า ค่าโชคจะลดลง และจะได้แต้มตามการเล่นของผู้เล่น
- เมื่อเข้าเล่นเกมส์ปริศนาจะ ได้ค่า ความฉลาดขึ้น และได้แต้มตามการเล่นของผู้เล่น
- เมื่อผู้เล่นเข้าเล่นเกมส์ไพ่ ค่าโชคจะลดลง และจะ ได้แต้มตามการเล่นของผู้เล่น



รูปที่ 4.26 หน้าจอรายการเกมส์ย่อย

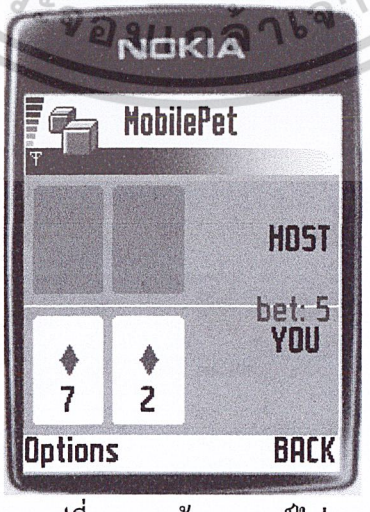
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.27 หน้าจอเกมส์ลูกเต๋า



รูปที่ 4.28 หน้าจอเกมส์ปริศนา

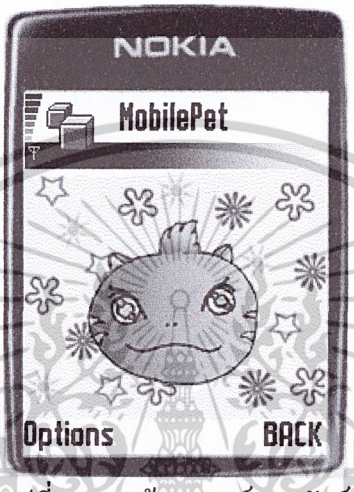


รูปที่ 4.29 หน้าจอเกมส์ไพ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.5 บ้าน

เมื่อเข้าสู่หน้าบ้านจะแสดงอารมณ์ของสัตว์เลี้ยงในขณะนั้น และจะสามารถเลือกดูสถานะของในคลังสินค้า และอายุของสัตว์เลี้ยง



รูปที่ 4.30 หน้าอารมณ์ของสัตว์

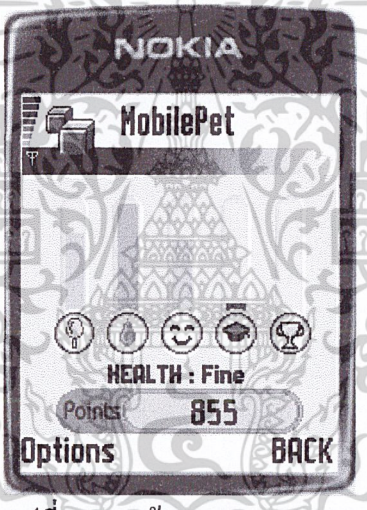


รูปที่ 4.31 หน้าจอแสดงรายการที่ให้เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



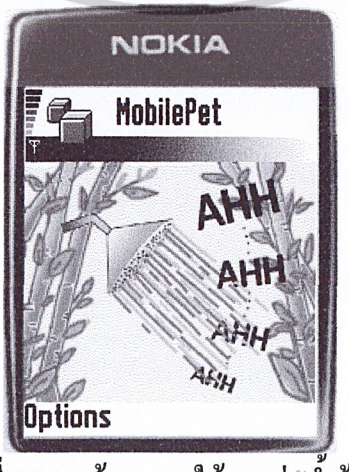
รูปที่ 4.32 หน้าจอแสดงอายุของสัตว์



รูปที่ 4.33 หน้าจอแสดงสถานะ

4.2.6 บ่อน้ำร้อน

เมื่อเลือกเข้าที่บ่อน้ำร้อนแล้วจะเข้าไปอาบน้ำทำให้ค่าความสะอาดเพิ่มขึ้น



รูปที่ 4.34 หน้าจอการใช้งานบ่อน้ำร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.7 โรงพยาบาล

เมื่อเลือกเข้ารักษาที่โรงพยาบาล ถ้าสัตว์มีอาการปกติดี จะมีหน้าจอขึ้นบอกว่าสัตว์เลี้ยงปกติดี แต่ถ้ามีอาการป่วยจะมีการแจ้งเตือนซึ่งในโรคที่อาการไม่หนัก จะทำการให้คำแนะนำมาเพื่อให้รักษาเอง ส่วนโรคที่มีอาการหนักจะทำการรักษาให้



รูปที่ 4.35 หน้าจอแสดงผลเมื่อสัตว์เลี้ยงอยู่ในสภาวะปกติ



รูปที่ 4.36 หน้าจอแสดงผลเมื่อสัตว์เลี้ยงอยู่ในสภาวะไม่ปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.8 โรงยิม

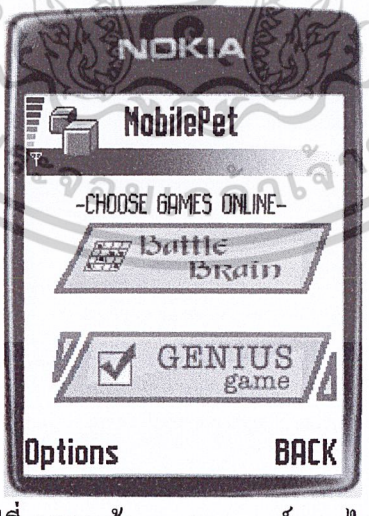
เมื่อเลือกเข้าในโรงยิมโรงยิมจะเพิ่มค่าอารมณ์และลดความสะอาดและความหิวเล็กน้อย



รูปที่ 4.37 หน้าจอแสดงผลเข้าโรงยิม

4.2.9 สนามประลอง

เมื่อเข้ามาภายในสนามประลองจะมีเกมส์ออนไลน์ให้เลือกเล่น 2 เกมส์ ได้แก่ เกมส์ประลองสมอง(Battle Brain) และเกมส์อัจฉริยะ(Genius game)



รูปที่ 4.38 หน้าจอแสดงเกมส์ออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกมส์ประลองสมอง

เมื่อเลือกเข้าในเกมส์ประลองสมองจะทำการติดต่อเซิร์ฟเวอร์โดยผู้ที่เข้าไปสร้างเกมส์ได้เป็นผู้เล่นคนที่ 1 และผู้ที่ไปร่วมเกมส์จะเป็นผู้เล่นคนที่ 2 โดยฝ่ายใดเรียงได้ครบ 5 ก่อน จะเป็นผู้ชนะ

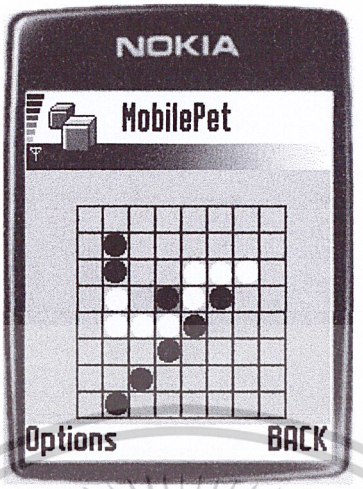


รูปที่ 4.39 หน้าจอแสดงผลเมื่อเข้าในสนามประลอง



รูปที่ 4.40 หน้าจอแสดงการเลือกเข้าร่วมเล่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

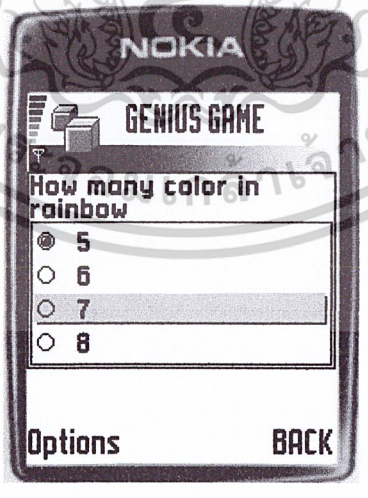


รูปที่ 4.41 หน้าจอแสดงการเล่นเกมส์ระหว่างผู้เล่น สองคน

โดยผู้ที่เล่นชนะจะได้รับแต้มสะสมเพิ่ม และค่าอารมณ์ของผู้แพ้จะลดลง

เกมส์อัจฉริยะ

เมื่อเข้าในเกมส์อัจฉริยะ จะได้รับโจทย์และตัวเลือกจากเซิร์ฟเวอร์

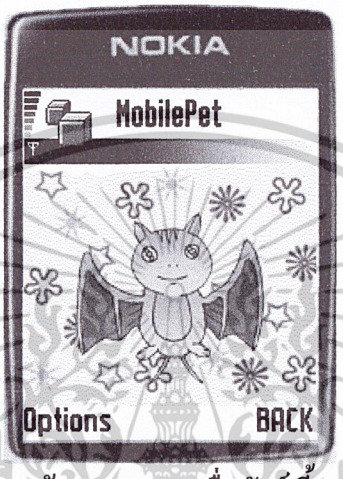


รูปที่ 4.42 หน้าจอแสดงคำถามและตัวเลือกในเกมส์อัจฉริยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.10 การเจริญเติบโตตามการเลี้ยงของผู้เล่น

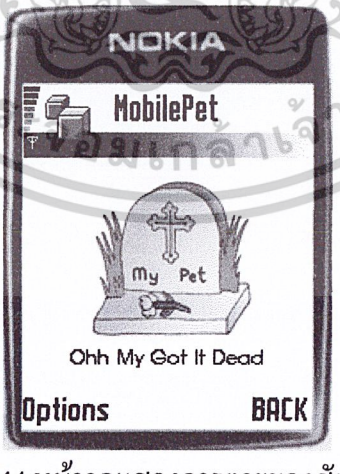
เมื่อผู้เล่นทำการเล่นจนถึงช่วงของการเปลี่ยนร่าง สัตว์เลี้ยงจะเปลี่ยนร่างโดยอาศัยการพิจารณาต่างๆ เช่นการเลี้ยงดู โดยแต่ละร่างจะมีลักษณะนิสัยที่แตกต่างกันไป ต้องการการเลี้ยงดูที่ต่างกันเช่นกัน



รูปที่ 4.43 หน้าจอแสดงผลเมื่อสัตว์เลี้ยงกลายร่าง

4.2.11 การตายของสัตว์เลี้ยง

การตายของสัตว์จะเกิดจาก การเป็นโรคของสัตว์ และ สิ้นอายุขัยไปตามธรรมชาติ



รูปที่ 4.44 หน้าจอแสดงการตายของสัตว์เลี้ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
บทวิจารณ์และสรุป

5.1 สรุปผลการทดสอบ

สัตว์เลี้ยงสามารถเจริญเติบโตตามการเลี้ยงดูของผู้เล่น และเกมส์สามารถมีการเก็บข้อมูลทั้งในส่วนตัวเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่และมีการเก็บข้อมูลในส่วนทางเซิร์ฟเวอร์ และสามารถเล่นกับผู้อื่นแบบออนไลน์ได้

5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นด้านเทคนิค

- เนื่องจากใช้พื้นที่เยอะมีผลให้การโหลดเกมส์ช้า
- ซอฟแวร์จำลองอุปกรณ์เสมือนจริงบนคอมพิวเตอร์(Emulator)แต่ละตัวจะรองรับการทำงานบางอย่างได้ต่างกัน เช่น ซอฟแวร์จำลองอุปกรณ์เสมือนจริงบนคอมพิวเตอร์ ของ J2ME Wireless Toolkit 2.0 ที่ให้มาจะไม่รองรับการติดต่อเซิร์ฟเวอร์ด้วย HttpConnection แต่จะสามารถดาวน์โหลดเวอร์ชั่นอื่นมาติดตั้งเพิ่มเติมได้ ฯลฯ

5.3 ข้อจำกัดของโครงงานที่พัฒนา

เกมส์จะมีข้อจำกัดคือจะเล่นได้ในโทรศัพท์รุ่นที่มีการรองรับ JAVA MIDP2.0 และ มีการรองรับการส่งข้อมูลด้วย GPRS และควรมีหน้าจอขนาด 176x208 เช่น

Nokia รุ่น 6600,6670,6630,7610 ฯลฯ

SonyEricsson รุ่น k700,W800i ฯลฯ

Samsung รุ่น SGH-D720,SGH-D500 ฯลฯ

Motolora รุ่น MPX100 ฯลฯ

Siemens รุ่น SX1 ฯลฯ

5.4 แนวทางการพัฒนาต่อ

แนวทางในการพัฒนาต่อ คือต้องมีการพัฒนาให้ตัวโปรแกรมเล็กลง ซึ่งจะทำให้การโหลดเกมส์เร็วขึ้นซึ่งเหมาะสมกับการใช้งานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

ในด้านกราฟิก อาจมีการทำการเพิ่มเฟรมรูปในการเคลื่นไหวเพื่อให้รูปมีความไวต่อเนื่องในการเคลื่อนไหว และดูสมจริงสมจังในการกระแสดงกริยาต่างๆ

ในด้านเซิร์ฟเวอร์อาจมีการพัฒนาให้สามารถรองรับการเล่นได้หลายคน และมีการเพิ่มเกมส์ให้หลากหลายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

[1] การเขียนโปรแกรม สำหรับ Wireless Applications ด้วย J2ME , พ.อ. เจนวิทย์ เหลืองอร่าม

[2] เก่ง J2ME ให้ครบสูตร , สำนักพิมพ์ วิตตี้ กรุ๊ป จำกัด

[3] JAVA programming Volume III , ดร. วีรศักดิ์ ซึงถาวร

[4] เขียนเกมส์และโปรแกรมบนมือถือ J2ME , ไอดีซี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์เซ็นเตอร์ จำกัด

เว็บไซต์

[1] http://www.forum.nokia.com/main.html

[2] http://java.sun.com/j2me/

[3] http://java.sun.com/product/cldc/

[4] http://java.sun.com/products/javaphone/

[5] http://sun.java.com/products/j2mewtoolkit/

[6] http://java.sun.com/product/midp/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

แสดงคลาสไลบรารีของ CLDC

Java.lang

class java.lang.Object

class java.lang.Boolean

class java.lang.Byte

class java.lang.Character

class java.lang..Class

class java.lang.Integer

class java.lang.Long

class java.lang.Math

class java.lang.Runtime

class java.lang.String

class java.lang.StringBuffer

class java.lang.System

class java.lang.Thread (implements java.lang.Runnable)

class Class java.lang.Throwable

class java.lang.Error

class java.lang.Exception

class java.lang.ClassNotFoundException

class java.lang.IllegalAccessException

class java.lang.InstantiationException

class java.lang.InteruptedException

class java.lang.RuntimeException

class java.lang.ArrayStoreException

class java.lang.ClassCastException

class java.lang.IllegalArgumentException

class java.lang.IllegalThreadStateException

class java.lang.NullPointerException

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

java.io

class java.lang.Object

class java.io.InputStream

class java.io.ByteArrayInputStream (implements java.io.DataInput)

class java.io.OutputStream

class java.io.ByteArrayOutputStream

class java.io.DataOutputStream (implements java.io.DataOutput)

class java.io.PrintStream

class java.io.Reader

class java.io.InputStreamReader

class java.io.Throwable

class java.io.Exception

class java.io.IOException

class java.io.EOFException

class java.io.InterruptedIOException

class java.io.OutputStreamException

Interface java.io.DataInput

Interface java.io.DataOutput

Java.util

class java.lang.Object

class java.util.Calendar

class java.util.Date

class java.util.Random

class java.lang.Throwable

class java.lang.Exception

class java.lang.RuntimeException

class java.util.Timer

class java.util.TimerTask(implements java.lang.Runnable)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

javax.microedition.io

class java.lang.Object

class javax.microedtion.io.Connector

class java.lang.Throwable

class java.io.IOException

class javax.microedtion.io.ConnectionNotFoundException

interface javax.microedtion.io.Connection

interface javax.microedtion.io.DatagramConnection

interface javax.microedtion.io.InputConnection

interfacejavax.microedtion.io.StreamConnection(alsextendsjavax.microedtion.io.OutputConne
ction

interface javax.microedtion.io.ContentConnection

interface javax.microedtion.io.OutputConnection

interface
javax.microedtion.io.StreamConnection(alsextendsjavax.microedtion.io.InputConnection)

interface javax.microedtion.io.ContentConnection

interface javax.microedtion.io.StreamConnectionNotifier

interface javax.io.DataInput

interface javax.microedtion.io.Datagram(alsextends java.io.DataOutput)

interface javax.io.DataOutput

interface javax.microedtion.io.Datagram(alsextends java.io.DataInput)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

คลาสไลบรารีของ MIDP

Javax.microedtion.lcdui

class java.lang.Object

class javax.microedtion.lcdui.Command

class javax.microedtion.lcdui.Display

class javax.microedtion.lcdui.Displayable

class javax.microedtion.lcdui.Canvas

class javax.microedtion.lcdui.Screen

class javax.microedtion.lcdui.Form

class javax.microedtion.lcdui.List(implements class javax.microedtion.lcdui.Choice)

class javax.microedtion.lcdui.TextBox

class javax.microedtion.lcdui.Font

class javax.microedtion.lcdui.Graphics

class javax.microedtion.lcdui.Image

class javax.microedtion.lcdui.Item

class javax.microedtion.lcdui.ChoiceGroup(implements class javax.microedtion.lcdui.Choice)

class javax.microedtion.lcdui.ImageItem

class javax.microedtion.lcdui.StringItem

class javax.microedtion.lcdui.TextField

Interface javax. microedtion.lcdui.CommandListernet

Interface javax. microedtion.lcdui.ItemStateListener

Javax.microedtion.rms

class java.lang.Object

class javax.microedtion.rms.RecordStore

class java.lang.Throwable

class java.lang.Exception

class java.microedtion.rms.RecordStroreException

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้