

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบให้คำปรึกษาทางยา

MEDICINE CONSULTANT SYSTEM



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 71978
วัน,เดือน,ปี..... - 7 ส.ย. 2550

b. 112-61293
i.....

ปฏิญานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบให้คำปรึกษาทางยา
MEDICINE CONSULTANT SYSTEM



ปริญญาโทนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาโท สาขาการศึกษา 2549

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบให้คำปรึกษาทางยา

MEDICINE CONSULTANT SYSTEM

ผู้จัดทำ

1. นายชัยศักดิ์ วัฒนวิเชียร รหัสนักศึกษา 47015677

2. นายเอกวัฒน์ หงส์นันทกุล รหัสนักศึกษา 47015702



อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ. ดร. ศักดิ์ชัย ทิพย์จักษ์นุรัตน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบให้คำปรึกษาทางยา

นาย ชัยศักดิ์ วัฒนวิเชียร 47015677
นาย เอกวัฒน์ หงส์บัณฑิตกุล 47015702
ผศ. ดร. สกดิ์ชัย ทิพย์จักรพันธุ์ อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2549

บทคัดย่อ

ปฏิญญาฉบับนี้เสนอวิธีการพัฒนาแอปพลิเคชันที่เรียกว่า ระบบให้คำปรึกษาทางยา เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการส่งยาจากทางเภสัชกร โดยสามารถวินิจฉัยอาการเบื้องต้นเพื่อหาชนิดของยาเบื้องต้นก่อนที่จะมาพบเภสัชกร รวมทั้งสืบค้นหาข้อมูลยาและข้อมูลโรคต่างๆ ได้ ซึ่งเราได้พัฒนาขึ้นมาใหม่ เพื่อให้สามารถวินิจฉัยอาการเบื้องต้นผ่านโทรศัพท์มือถือได้ ในส่วนของการสืบค้นหาข้อมูลยาและข้อมูลโรคต่างๆ จะสามารถทำได้โดยผ่านทาง Web Application ซึ่งแอปพลิเคชัน ที่เราสร้างจะประกอบไปด้วยสองส่วนคือส่วนแรกใช้โทรศัพท์มือถือ ทำงานร่วมกับส่วนที่สองคือ Web Application ซึ่งในส่วนของการพัฒนา แอปพลิเคชัน บนมือถือ นั้นได้ใช้ภาษา J2ME เป็นภาษาในการพัฒนา และในส่วนที่สองคือ Web Application ใช้ภาษา PHP ในการพัฒนา โดยทั้งสองส่วนจะอ้างอิงฐานข้อมูลเดียวกันคือจากเซิร์ฟเวอร์ ที่เขียนด้วยภาษา SQL ที่ทำงานได้อย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถดึงข้อมูลของข้อมูลยาและข้อมูลโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MEDICINE CONSULTANT SYSTEM

Chaisak Wattanawichean 47015677

Akekawat Hongnuntakul 47015702

Asst.Prof.Dr. Sakchai Thipchaksurat Advisor

Academic Year 2006

ABSTRACT

This project proposes an application development for medical consultation system. It will help to order medicine direct from pharmacies it can diagnose the beginning of a condition and match it to a medicine. Before one would go to the pharmacist. Therefore we have developed new application to diagnose the onset of illnesses by mobile a home. People may access the web page application via their mobile phones. Information to sent and received from a mobile. In more detail, the web application, which receives and return information to mobile, has been developed using J2ME and PHP software languages. The information on the server is simply a database written using standard SQL software. Consequently, each workstation is connectal to the sever and it downloads and sends (to mobiles). The above mentioned software language, J2ME and PHP facilitate this routing the server incorporates a powerful processor and access is correspondingly fast.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างดี ด้วยความกรุณาของท่าน ผศ. ดร. ศักดิ์ชัย ทิพย์อักษร รัตน์ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และกำารรักษาจาก นายสมบุรณ์ พงศ์ชัยกรุง ซึ่งเป็นภัสกรผู้ให้กำารรักษาข้อมูลและข้อมูลโรค ตลอดจนข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบนี้ให้ถูกต้องตามหลักวิชาการด้านภัสกรกรรม ขอขอบพระคุณ คณาจารย์และบุคลากรในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ประสิทธิประสาทความรู้ให้โดยตลอด รวมถึงทุกน้ำใจที่เกิดจากเพื่อนร่วมสถาบัน โดยเฉพาะเพื่อนๆ ในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในด้านต่างๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอบอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นายชัยศักดิ์ วัฒนวิเชียร
นายเอกวัฒน์ หงส์นันท์กุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	IX
สารบัญรูป.....	X
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	1
1.4 วิธีดำเนินการ.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.6 ส่วนประกอบของปริิญาานิพนธ์.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐานและหลักการ.....	4
2.1 มพลตฟอร์มจาวา.....	4
2.2 จาวาทูโมโครเจดชัน (J2METM Technology).....	5
2.3 J2ME สำหรับอุปกรณ์ไร้สาย J2ME.....	7
2.4 ความต้องการของระบบ.....	8
2.5 การพัฒนาแอปพลิเคชันบน MIDP ด้วย J2ME.....	8
2.5.1 ไลบรารีของ CLCD.....	8
2.5.2 ซับคลาสของ J2SE.....	8
2.5.3 คลาสที่มีเฉพาะใน CLDC.....	8
2.5.4 ประเภทของข้อมูลพื้นฐาน.....	9
2.5.5 ไลบรารีของ MIDP.....	9
2.5.6 คลาสโปรแกรมจัดการแอปพลิเคชัน.....	9
2.5.7 คลาสของส่วนติดต่อกราฟิกกับผู้ใช้ (GUI Class).....	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของส่วนงานที่ออกให้กับผู้ใช้ (GUI Class) ให้นำไปใช้ประโยชน์ได้ตามที่เห็นสมควร
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.5.8 คลาสของพื้นที่เก็บข้อมูลแบบคงตัว (Persistent Storage Class).....	10
2.5.9 คลาสของเครือข่าย (Network Class).....	10
2.6 MIDlet.....	11
2.7 วงจรการทำงานของ MIDlet.....	11
2.8 การดำเนินงานในส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์.....	13
2.8.1 PHP คืออะไร.....	13
2.8.2 PHP เกิดขึ้นได้อย่างไร.....	13
2.8.3 ทำไมถึงพัฒนาเว็บถึงเลือกใช้ PHP.....	14
2.8.4 PHP สามารถทำอะไรได้บ้าง.....	14
2.8.5 เว็บ PHP ทำงานอย่างไร.....	15
2.8.6 ขั้นตอนการสร้างเว็บ PHP.....	16
2.8.7 ฐานข้อมูล MySQL.....	17
2.9 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับจินตคณิตอัลกอริทึม (Genetic Algorithms).....	18
2.9.1 ประวัติและความเป็นมา.....	18
2.9.2 ความหมายของ Genetic Algorithm.....	19
2.9.3 หลักการของจินตคณิตอัลกอริทึม.....	21
2.9.3.1 องค์ประกอบของจินตคณิตอัลกอริทึม.....	21
2.9.3.2 รูปแบบโครโมโซม (Chromosome Encoding).....	22
2.9.3.3 ประชากรต้นกำเนิด (Initial Population).....	24
2.9.3.4 ค่าความเหมาะสม (Fitness Function).....	24
2.9.3.5 การดำเนินการทางพันธุกรรม (Genetic Operator).....	25
2.9.3.6 Parameter.....	28
2.9.3.7 เงื่อนไขในการหยุดกระบวนการหาคำตอบ.....	30
บทที่ 3 ภาพรวมของระบบ.....	31
3.1 ผู้ที่ติดต่อกับระบบ.....	31
3.2 ส่วนประกอบของระบบ.....	32
3.2.1 ผู้ใช้งานทั่วไป.....	32
3.2.1.1 ส่วนสมัครสมาชิก.....	32
3.2.1.2 บริการสืบค้นข้อมูล.....	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในหน่วยงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.2.1.3 บริการสืบค้นข้อมูลโรค.....	33
3.2.1.4 บริการความรู้ด้านโรคและยาอื่นๆ	33
3.2.2 สมาชิก.....	33
3.2.2.1 บริการสืบค้นข้อมูลยา.....	33
3.2.2.2 บริการสืบค้นข้อมูลโรค.....	34
3.2.2.3 บริการความรู้ด้านโรคและยาอื่นๆ	34
3.2.2.4 บริการวินิจฉัยโรค	34
3.2.2.5 แก้ไขประวัติ.....	34
3.2.3 เกณฑ์กร.....	34
3.2.3.1 บริการสืบค้นข้อมูลยา.....	34
3.2.3.2 บริการสืบค้นข้อมูลโรค.....	34
3.2.3.3 บริการความรู้ด้าน โรคและยาอื่นๆ	34
3.2.3.4 บริการวินิจฉัยโรค	34
3.2.3.5 แก้ไขประวัติ.....	34
3.2.3.6 เพิ่ม/ลบ/แก้ไข ข้อมูลยา	34
3.2.3.7 เพิ่ม/ลบ/แก้ไข ข้อมูลโรค	34
3.3 ฐานข้อมูลที่ติดต่อกับระบบ.....	35
3.3.1 ตารางสมาชิก “USER”.....	36
3.3.2 ตารางยา “DRUG”.....	36
3.3.3 ตารางโรค “tb disease”.....	37
3.3.4 ตารางของกระตุ้คำถาม“tb_question”.....	37
3.3.5 ตารางการตอบคำถาม “tb_answer”.....	38
3.4 ส่วนของจินตคณิตอัลกอริทึม (Genetic Algorithms) ที่นำมาใช้กับระบบ.....	39
3.4.1 ขั้นตอนการทำงานของระบบสืบค้นชื่อยาโดยใช้จินตคณิตอัลกอริทึม.....	40
3.4.2 การประยุกต์ใช้ Genetic Algorithms กับระบบให้คำปรึกษาทางยา.....	40
บทที่ 4 การทดสอบและผลการทดลอง.....	48
4.1 ส่วนของ Web Application.....	48
4.1.1 ส่วนสมาชิก.....	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปโดยไม่ได้รับอนุญาต

สงวนลิขสิทธิ์ ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปโดยไม่ได้รับอนุญาต

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.1.2 ส่วนของการให้บริการวินิจฉัยอาการป่วยขั้นต้น.....	50
4.1.1.3 ส่วนของการให้บริการสืบค้นข้อมูลยา.....	52
4.1.1.4 ส่วนของการให้บริการสืบค้นข้อมูลโรค.....	54
4.1.1.5 ส่วนของการแก้ไขข้อมูลของสมาชิก.....	55
4.1.1.6 ส่วนของการให้บริการ Webboard.....	57
4.1.1.7 ส่วนของการให้บริการหน้าเว็บเพจ Link.....	59
4.1.2 ส่วนผู้ใช้บริการทั่วไป.....	59
4.1.2.1 ส่วนของการให้บริการสืบค้นข้อมูลยา.....	59
4.1.2.2 ส่วนของการให้บริการสืบค้นข้อมูลโรค.....	59
4.1.2.3 ส่วนของการให้บริการ Webboard.....	59
4.1.2.4 ส่วนของการให้บริการหน้าเว็บเพจ Link.....	59
4.1.3 ส่วนเภสัชกร.....	59
4.1.3.1 ส่วนของการให้บริการสืบค้นข้อมูลยา.....	59
4.1.3.2 ส่วนของการให้บริการสืบค้นข้อมูลโรค.....	59
4.1.3.3 ส่วนของการให้บริการวินิจฉัยอาการป่วยขั้นต้น.....	60
4.1.3.4 ส่วนของการแก้ไขข้อมูลของเภสัชกร.....	60
4.1.3.5 ส่วนของการให้บริการ Webboard.....	60
4.1.3.6 ส่วนของการให้บริการหน้าเว็บเพจ Link.....	60
4.2 ส่วนของ Mobile Application.....	60
4.2.1 ส่วนสมาชิก.....	60
4.2.1.1 ส่วนของการให้บริการวินิจฉัยโรค.....	60
4.2.2 ส่วนเภสัชกร.....	63
4.2.2.1 ส่วนของการให้บริการวินิจฉัยโรค.....	63
บทที่ 5 บทสรุป.....	64
5.1 สรุป.....	64
5.2 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไข.....	64
5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ.....	65
5.3.1 การพัฒนาระบบ.....	65
5.3.2 ส่วนบริการ.....	65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด. 65

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5.3.3 ส่วนของเว็บ.....	65
บรรณานุกรม.....	66



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ฐานข้อมูลที่ PHP สนับสนุน.....	15
2.2 แสดงลักษณะการ crossover เปรียบต่างกับ Binary Encoding	27
3.1 ตารางสมาชิก “USER”	36
3.2 ตารางยา “DRUG”.....	36
3.3 ตารางโรค “tb_disease”.....	37
3.4 ตารางของกระทู้คำถาม“tb_question”	37
3.5 ตารางการตอบคำถาม “tb_answer”.....	38



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงผลคัพฟอร์มจาวาของทั้ง 3 รุ่นที่ใช้อยู่ในขณะนี้.....	4
2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง J2SE และคลาสไลบรารีใน CDC และ CLDC	6
2.3 วงจรการทำงานของ MIDlet.....	12
2.4 ขั้นตอนการทำงานของ PHP.....	15
2.5 การเชื่อมต่อระหว่าง Client กับ Server.....	16
2.6 รูปแบบโครโมโซม Binary Encoding.....	22
2.7 รูปแบบโครโมโซม Value Encoding.....	23
2.8 รูปแบบโครโมโซม Permutation Encoding.....	23
2.9 รูปแบบโครโมโซม Tree Encoding.....	23
2.10 แสดงการสุ่มหาประชากรเริ่มต้นจำนวน 4 โครโมโซม.....	24
2.11 แสดงการหาค่าความเหมาะสม (Fitness Function)	24
2.12 แสดงการ crossover.....	26
2.13 แสดงการ crossover แบบขวางและแบบตั้งฉาก.....	26
2.14 แสดงการ crossover กับข้อมูลที่เป็นรูปแบบ Permutation Encoding.....	27
2.15 แสดงการ mutation.....	28
2.16 แสดงการ mutation กับโครโมโซมรูปแบบ Permutation Encoding.....	28
2.17 แสดงโอกาสเกิดการ crossover.....	29
2.18 แสดงโอกาสเกิดการ mutation.....	29
2.19 แสดงการขั้นตอนการทำงานของ Genetic Algorithm.....	30
3.1 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram).....	32
3.2 ผู้ใช้งานทั่วไปสมัครสมาชิก.....	32
3.3 ผู้ใช้งานทั่วไปใช้บริการสืบค้นข้อมูลยา.....	32
3.4 ผู้ใช้งานทั่วไปใช้บริการสืบค้นข้อมูลโรค.....	32
3.5 แผนภาพ E-R diagram(Entity Relationship) ฐานข้อมูลของระบบ.....	35
3.6 ลำดับการทำงานของจีเนติกอัลกอริทึม.....	39
3.7 แสดงวงกลมของ roulette wheel.....	41
3.8 แสดงรูปแบบการข้ามสายพันธุ์ (Crossover)	42
3.9 แสดงการกลายพันธุ์ (Mutation)	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.1 แสดงในส่วนของหน้าเว็บเพจ Home.....	48
4.2 แสดงในส่วนของหน้าเว็บเพจในการสมัครสมาชิก.....	49
4.3 แสดงในส่วนเมื่อทำการสมัครสมาชิกเรียบร้อยแล้ว.....	49
4.4 แสดงในส่วนของหน้าเว็บเพจ Login.....	50
4.5 แสดงในส่วนเมื่อสมาชิกทำการ Login เข้ามาใช้งานระบบ.....	51
4.6 แสดงการใช้บริการการวินิจฉัยอาการป่วยขั้นต้น.....	51
4.7 แสดงผลการวินิจฉัยอาการป่วยขั้นต้น.....	52
4.8 แสดงรายชื่อยา.....	53
4.9 แสดงการกรอกชื่อยา.....	53
4.10 แสดงข้อมูลยาที่ต้องการสืบค้น.....	54
4.11 แสดงข้อมูลโรคที่มีในระบบ.....	54
4.12 แสดงข้อมูลโรคที่ต้องการสืบค้น.....	55
4.13 แสดงในส่วนของหน้าเว็บเพจ Profile.....	56
4.14 แสดงในส่วนของหน้าเว็บเพจ"แก้ไขข้อมูลส่วนตัว".....	56
4.15 แสดงในส่วนของหน้าเว็บเพจ Webboard.....	57
4.16 แสดงในส่วนของการตั้งคำถาม.....	57
4.17 แสดงในส่วนของการกรอกข้อความที่ต้องการตอบกระทู้.....	58
4.18 แสดงในส่วนของการตอบกระทู้.....	58
4.19 แสดงในส่วนของหน้าเว็บเพจ Link.....	59
4.20 แสดงหน้าจอแรกของ Mobile Application.....	60
4.21 แสดงหน้าจอหลักของ Mobile Application.....	61
4.22 แสดงหน้าจอของ Menu เข้าสู่ระบบ.....	61
4.23 แสดงหน้าจอของอาการต่างๆที่มีใน Mobile Application.....	62
4.24 แสดงหน้าจอของอาการที่ถูกเลือกโดยสมาชิก.....	62
4.25 แสดงหน้าจอของผลลัพธ์ของยาที่ได้จากการวินิจฉัยโรคขั้นต้น.....	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ

ปัจจุบันเป็นยุคแห่งข้อมูลข่าวสารที่มีการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ๆ มากมาย ส่งผลให้กิจการต่างๆ ต้องนำเทคโนโลยีเหล่านั้นมาใช้ภายในกิจการให้มากขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับชีวิตประจำวัน ในปัจจุบันมลภาวะเป็นพิษมีอัตราสูงขึ้นตามลำดับ ซึ่งเป็นผลทำให้สุขภาพของประชาชนทรุดโทรมลงและเจ็บป่วยได้ง่าย การนำเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการช่วยแก้ไขปัญหาระดับในสิ่งที่ได้กล่าวมานี้ จึงเป็นสิ่งที่ย่อมความสะดวกในชีวิตประจำวันมากขึ้น

เหตุผลของการสร้างระบบให้คำปรึกษาทางยาด้วย Web Application และผ่านทาง Application บนโทรศัพท์มือถือเพื่อความความสะดวกสบายในการสั่งซื้อยาจากทางเภสัชกร โดยสามารถตรวจวินิจฉัยอาการป่วยขั้นต้นก่อนที่จะมาพบเภสัชกรได้ผ่านทาง Application บนโทรศัพท์มือถือ รวมทั้งสืบค้นหาข้อมูลยาและข้อมูลโรคต่างๆ ได้ผ่านทาง Web Application

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มุ่งหวังเพื่อศึกษาการพัฒนา Application บนโทรศัพท์มือถือและ Web Application ทำงานร่วมกับฐานข้อมูล ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบันซึ่งเป็นยุคของข้อมูลข่าวสาร รวมไปถึงสามารถนำ Application บนโทรศัพท์มือถือและ Web Application ที่ได้พัฒนามานี้ไปใช้งานกับเภสัชกรและประชาชนทั่วไปได้จริงเพื่ออำนวยความสะดวกสบายในการสั่งซื้อยาจากเภสัชกร ดูรายละเอียดข้อมูลเรื่องโรค และยา และการวินิจฉัยอาการป่วยเบื้องต้นได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

1.3 ขอบเขตของโครงการ

ในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้นำเสนอ 2 ส่วนคือส่วนแรกเป็นการสร้าง Application บนโทรศัพท์มือถือที่ใช้ภาษา J2ME ส่วนของการวินิจฉัยอาการป่วยเบื้องต้นรวมถึงการทำงานที่สอดคล้องกันกับส่วนที่สอง คือส่วนของการสร้าง Web Application ที่ใช้ภาษา PHP โดยในส่วนนี้จะมีลักษณะการทำงานบนเว็บเพจ คือส่วนของการวินิจฉัยอาการป่วยเบื้องต้น รายละเอียดข้อมูลโรค และรายละเอียดของยาโดยการทำงานจะแยกออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนของเภสัชกร สมาชิกของระบบ และส่วนของผู้ใช้ที่เป็นผู้ใช้ทั่วไป โดยในแต่ละส่วนจะสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ต่างกัน ส่วนฟังก์ชันการทำงานส่วนใหญ่จะเน้นไปในเรื่องของกรแสดงข้อมูลตามที่ผู้ใช้ต้องการใช้ในการไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วินิจฉัยอาการป่วยขั้นต้น ค้นหาข้อมูลโรคต่างๆและยา และรรับคำสั่งจากตัวผู้ใช้ ผ่านทาง โทรศัพท์มือถือ ถ้าจะกล่าวโดยรวมแล้วทั้งในส่วนของ Mobile Application และ Web Application จะทำงานภายใต้ฐานข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและตรงตามความต้องการ

1.4 วิธีการดำเนินการ

1. ศึกษาเกี่ยวกับระบบการวินิจฉัยโรคของเภสัชกร ข้อมูลโรคต่างๆและข้อมูลของตัวยา โดยพุ่งประเด็นไปในส่วนการจัดเก็บรายละเอียดของข้อมูล เพื่อนำมาใช้ในการสร้างฐานข้อมูล
2. ศึกษาการสร้างโปรแกรมด้วยภาษา J2ME รวมไปถึงการ Simulation ด้วย Emulator ก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง
3. ศึกษาการสร้าง Web Application ด้วยภาษา PHP และ MySQL
4. ออกแบบฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบ
5. จัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการพัฒนา
6. วิเคราะห์ และออกแบบระบบ
7. พัฒนาโปรแกรมที่ใช้ทั้งในส่วนของ Application บนโทรศัพท์มือถือและ Web Application
8. วิเคราะห์ผลของระบบที่ได้ทำการพัฒนาขึ้น และแก้ไขส่วนที่ผิดพลาดเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างถูกต้องสูงสุด

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการวินิจฉัยและวิเคราะห์โรคในเบื้องต้นของเภสัชกร
2. ได้รับความรู้เกี่ยวกับข้อมูลของโรคต่างๆ และข้อมูลของยา
3. ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนา Application บนโทรศัพท์มือถือ และ Web Application
4. ระบบให้คำปรึกษาทางยาด้วยโทรศัพท์มือถือและ Web Application ที่สามารถสืบค้นหาข้อมูลโรคต่างๆและยาสามารถปรับปรุง แก้ไขข้อมูลได้ถูกต้องและใช้งานง่าย

1.6 ส่วนประกอบของปฏิญานิพนธ์

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บทด้วยกันคือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บทที่ 1 กล่าวถึงความสำคัญและที่มาของโครงการ วัดอุประสงค์ของโครงการ ขอบเขตของโครงการ วิธีการดำเนินการ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และส่วนประกอบของปฏิญญาพันธบัตร
- บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในโครงการ ซึ่งประกอบด้วยทฤษฎีอะไรบ้าง
- บทที่ 3 กล่าวถึงทีมงานของโครงการนี้ ส่วนที่ได้พัฒนาขึ้น การทำงานของระบบ
- บทที่ 4 กล่าวถึงบททดลองและผลการทดลอง
- บทที่ 5 เป็นบทวิจารณ์และสรุป ซึ่งกล่าวถึงบทสรุปของโครงการ วิจัยสิ่งที่ได้รับจากโครงการ และข้อเสนอแนะสำหรับเห็นแนวทางในการพัฒนาต่อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

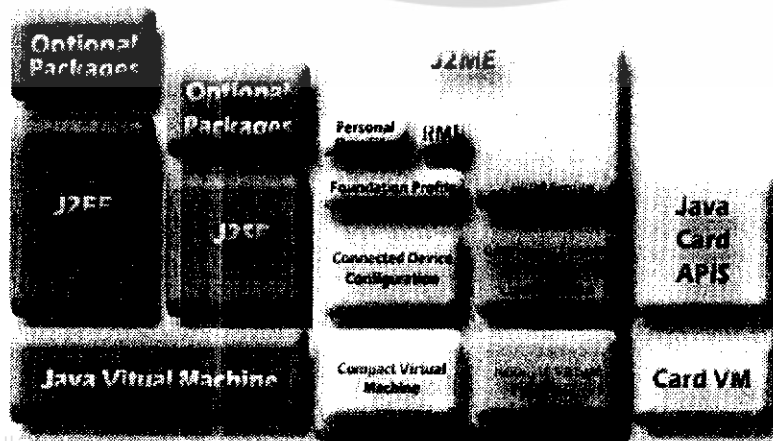
ทฤษฎีพื้นฐานและหลักการ

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิจัย และพื้นฐานของระบบการวินิจฉัยอาการป่วยเบื้องต้น ซึ่งเนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา Application บนโทรศัพท์มือถือ ด้วยภาษา J2ME ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ Web Application ซึ่งจะนำเสนอเกี่ยวกับวิธีการสืบค้น โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคอัลกอริทึมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสืบค้น และทฤษฎีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกันระบบ ซึ่งเนื้อหาทั้งหมดในบทนี้จำเป็นสำหรับการศึกษาเพื่อที่จะนำไปพัฒนาระบบต่อไปได้

2.1 แพลตฟอร์มจาวา

ในช่วงเวลาระยะหลังที่ผ่านมาจาวาได้กลายเป็นแพลตฟอร์มการพัฒนาแอปพลิเคชันแบบเชิงวัตถุ (object-oriented) ในอุปกรณ์และงานต่างๆ อย่างเต็มตัว นับตั้งแต่แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ระดับองค์กร เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะทั่วไป จนถึงแอปพลิเคชันฝังตัวสำหรับอุปกรณ์ขนาดเล็ก แพลตฟอร์มจาวา 2 ที่ใช้งานอยู่ในขณะนี้ มี 3 รุ่นด้วยกัน แต่ละรุ่นเน้นนำไปใช้กับเฉพาะกลุ่มแอปพลิเคชัน ดังนี้

- Java 2 Enterprise Edition (J2EE) ใช้งานกับแอปพลิเคชันบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์สำหรับองค์กรที่รองรับระบบงานใหญ่ๆ และโกลบอลจำนวนมาก
- Java 2 Standard Edition (J2SE) ใช้งานกับแอปพลิเคชันบนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะทั่วไป
- Java 2 Micro Edition (J2ME) ใช้งานกับแอปพลิเคชันรุ่นใหม่ซึ่งเน้นกลุ่มผู้ใช้ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ฝังตัว (Embedded)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น รูปที่ 2.1 แสดงแพลตฟอร์มจาวาของทั้ง 3 รุ่นที่ใช้อยู่ในขณะนี้

จาวาแต่ละรุ่นจะมีเวอร์ชวลแมชีน (Virtual achine) เฉพาะซึ่งปรับแต่งเป็นพิเศษ เพื่อให้สามารถสนับสนุนการทำงานของแอปพลิเคชันที่จะนำไปใช้ได้ดียิ่งขึ้น HotSpot VM ก็เป็น Virtual machine ของ จาวาที่ปรับแต่งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่เขียนด้วย J2EE JVM เป็น Virtual machine สำหรับจาวาทั่วไปที่ปรับแต่งเพื่อใช้งานกับแอปพลิเคชันบนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ นอกจากนี้ HotSpot VM ยังสามารถทำงานเข้ากับแอปพลิเคชันที่เขียนด้วย J2SE ได้เช่นกัน

Virtual Machine ที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานกับ J2ME มี 2 ประเภทด้วยกัน คือ C Virtual Machine <CVM> และ K Virtual Machine <KVM> ซึ่งมีขนาดกะทัดรัดและใช้ทรัพยากรของระบบน้อยกว่า HotSpot VM และ JVM

2.2 จาวาทูโมโครเอดิชัน (J2METM Technology)

J2ME เป็นแพลตฟอร์มจาวาที่ออกแบบมาเพื่อใช้กับแอปพลิเคชันที่ทำงานบนอุปกรณ์ขนาดเล็ก เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ พีดีเอ โทรศัพท์พร้อมจอภาพที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต โทรศัพท์ดิจิทัลขนาดเล็ก อุปกรณ์บันทึกและระบบนำทางในรถยนต์ สวิตช์ในระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์ฝังตัวของเครื่องใช้อำนวยความสะดวกภายในบ้าน ฯลฯ

J2ME ได้นำโครงสร้างแบบโมดูลที่มีความยืดหยุ่นสูงเข้ามาใช้ เพื่อให้สามารถสนับสนุนการทำงานอุปกรณ์หลากหลายประเภท รูปที่ 2.1 แสดงให้เห็นว่า J2ME กำหนดชั้นของซอฟต์แวร์ไว้ 3 เลเยอร์ด้วยกัน โดยเลเยอร์ทั้งหมดจะอยู่บนพื้นฐานระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์ ดังนี้

- เลเยอร์ Java Virtual Machine เป็นเลเยอร์ของ Java Virtual Machine ปรับแต่งให้เข้ากับระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์ และรองรับแต่ละ configuration ของ J2ME จากรูปที่ 2.1 Virtual Machine ของ J2ME ได้แก่ CVM และ KVM

- เลเยอร์ Configuration เป็นเลเยอร์ของคอนฟิกูเรชันของ J2ME ซึ่งกำหนดคลาสไลบรารี อุปกรณ์ใช้งานทั่วไปหรือกลุ่มอุปกรณ์ที่มีความต้องการหน่วยความจำและหน่วยประมวลผลใกล้เคียงกัน จากรูปที่ 2.1 Configuration ใน J2ME มี 2 ประเภทด้วยกัน คือ CDC

< Connected Device Configuration > และ CLDC < Connected Limited Device Configuration >

- เลเยอร์ Profile เป็นเลเยอร์ที่สร้างเหนือเลเยอร์คอนฟิกูเรชัน โดยกำหนดคลาสไลบรารีเพื่อสนองต่อความต้องการของตลาดเฉพาะกลุ่ม จากรูปที่ 2.1 ตัวอย่างของ Profile ในเลเยอร์นี้ได้แก่ PDAP, MIDP, Foundation Profile และ Personal Profile

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอนฟิเจอร์ชันใน J2ME คอนฟิเจอร์ชันและโพรไฟล์เป็นองค์ประกอบหลักของ J2ME โดยมีจุดสำคัญ คือ เพื่อปรับแต่ง virtual machine และคลาสไลบรารีให้เหมาะสมกับอุปกรณ์แต่ละประเภท คอนฟิเจอร์ชัน คือชุดที่มีคุณสมบัติขั้นต่ำของ Java Virtual Machine และจาวาคลาสสำหรับอุปกรณ์แต่ละประเภท เป็นตัวแทนของอุปกรณ์ที่ลักษณะคล้ายคลึงกัน อาจกล่าวได้ว่าคอนฟิเจอร์ชันเป็นตัวกำหนดคุณสมบัติหรือไลบรารีกำหนดใน คอนฟิเจอร์ชันจะมีในทุกอุปกรณ์ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

ปัจจุบัน คอนฟิเจอร์ชันใน J2ME แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ CDC (Connected Device Configuration) และ CLDC (Connected Limited Device Configuration) โดยมีเป้าหมายที่กลุ่มอุปกรณ์ 2 ประเภทซึ่งมีความต้องการหน่วยความจำและหน่วยประมวลผลพื้นฐานใกล้เคียงกัน

- CDC เป็นอุปกรณ์ใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่น ติดตั้งตายตัว และใช้เชื่อมต่อข้อมูล โดยปรกติมักมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้หลากหลายแบบ มีหน่วยความจำประมาณ 2-16 เมกกะไบต์ ใช้หน่วยประมวลผลแบบ 32 บิต หรือมากกว่าเชื่อมต่อเครือข่ายที่มีแบนด์วิดธ์สูงอย่างต่อเนื่องโดยอาศัยพอร์ต TCP/IP ตัวอย่างอุปกรณ์ประเภทนี้ได้แก่ โทรศัพท์มือถือขนาดเล็ก อินเทอร์เน็ตทีวี โทรศัพท์พร้อมจอภาพที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต อุปกรณ์สื่อสารที่มีความซับซ้อนสูง อุปกรณ์บันทึกและระบบนำทางในรถยนต์

- CLDC เป็นอุปกรณ์ส่วนมากพกพาได้ และใช้เชื่อมต่อข้อมูล โดยปรกติมักมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบง่าย ๆ (เมื่อเทียบกับระบบบนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ) มีหน่วยความจำประมาณ 128 กิโลไบต์ 1 เมกกะไบต์ ใช้หน่วยประมวลผลแบบ 16 หรือ 32 บิต เชื่อมต่อกับเครือข่ายที่มีแบนด์วิดธ์ต่ำเป็นระยะเวลานั้นๆ โดยไม่อาศัยพอร์ต TCP/IP ตัวอย่างอุปกรณ์ประเภทนี้ได้แก่ โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบไม่ซับซ้อนมากนัก เพจเจอร์รับส่งข้อความ เครื่องกำลัมไอเอสแบบพกพา



รูปที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง J2SE และคลาสไลบรารีใน CDC และ CLDC

ในชั้นของ Configuration มีคลาส 2 ประเภทด้วยกัน คือ คลาสที่นำมาจาก J2SE และที่ออกแบบเฉพาะอุปกรณ์ขนาดเล็ก คลาสที่นำมาจาก J2SE จะมีคุณสมบัติอย่างเดียวกับคลาสใน J2SE หรือเป็นซับคลาสของ J2SE เช่น แพคเกจ java.lang java.io และ java.util จากรูปที่ 2-2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง J2SE และคลาสไลบรารีของ CDC และ CLDC จากภาพจะเห็นว่าคลาสใน CLDC ส่วนใหญ่ทำงานร่วมกับคลาสใน CDC ได้ดีเช่นเดียวกับกรณีของคลาสใน CLDC ขณะเดียวกับคลาสที่ไม่ได้นำมาจาก J2SE และออกแบบเพื่อให้เฉพาะอุปกรณ์มักทำงานร่วมกับ J2SE ได้ไม่ค่อยดี ใน CLDC คลาสเหล่านี้จะอยู่ในกลุ่มกรอบการติดต่อสื่อสารทั่วไป (Generic Connection Framework) โดยระบุไว้ในแพ็คเกจ javax.microedition.io

2.3 J2ME สำหรับอุปกรณ์ไร้สาย J2ME

ได้ให้กำเนิดแอปพลิเคชันยุคใหม่บนอุปกรณ์ไร้สายช่วยให้เกมแบบหลายผู้เล่นที่ทำงานผ่านอินเทอร์เน็ตการทำธุรกรรมทางโทรศัพท์มือถือ แอปพลิเคชันสำหรับองค์กรทั้งโลกอินเทอร์เน็ต และเซิร์ฟเวอร์ เกิดขึ้นได้บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ และเพจเจอร์รับส่งข้อความ MIDP CLDC และ KVM ได้กลายมาเป็นรากฐานในการพัฒนาจาวาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ไร้สายยุคใหม่ สามารถแบ่งโครงสร้างออกเป็นเลเยอร์ต่าง ๆ จากล่างขึ้นบน ดังนี้

- เลเยอร์ฮาร์ดแวร์ MID หมายถึง ตัวโทรศัพท์เคลื่อนที่ (เช่น โมโตโรลา รุ่น iDEN 3000) หรือเพจเจอร์รับส่งข้อความ (เช่น RIM รุ่น Blackberry 950)
- เลเยอร์ซอฟต์แวร์ของระบบที่ติดตั้งมากับอุปกรณ์ หมายถึง ระบบปฏิบัติการและไลบรารีของระบบที่บริษัทผู้ผลิตให้มา
- เลเยอร์ KVM เป็นส่วนที่เตรียม runtime environment ไว้ให้แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ไร้สาย
- เลเยอร์ CLDC เป็นส่วนที่เตรียม API หลักของจาวาให้แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ไร้สาย
- เลเยอร์ MIDP เป็นส่วนที่เตรียมไลบรารีสำหรับส่วนติดต่อกราฟิกกับผู้ใช้ และหน่วย

เก็บข้อมูล persistent storage ระบบเครือข่าย และไทม์เมอร์ นอกจากคลาสไลบรารีสำหรับ MIDP อาจเตรียมคลาสไลบรารีเฉพาะอุปกรณ์ไว้ให้นักพัฒนาเพื่อดึงความสามารถของฟังก์ชันที่มีอยู่แล้วไปใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด อาทิ การโทรศัพท์ การแชร์ข้อมูลกับแอปพลิเคชันที่ติดตั้งมาในเครื่อง (เช่น ปฏิทิน สมุดจดที่อยู่) การตรวจสอบข้อมูลอุปกรณ์ที่ผู้ผลิตเตรียมไว้มาใช้งาน จะช่วยเพิ่มความสามารถแก่แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ไร้สาย แต่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายไปสู่อุปกรณ์อื่นที่ใช้ MIDP ได้ เนื่องจากคลาสที่นำมาใช้อยู่นอกเหนือขอบเขตของ MIDP

2.4 ความต้องการของระบบ

อุปกรณ์ไร้สายจะทำงานสนับสนุน J2ME ได้ดีเมื่อมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนด หากต้องการให้ JVM ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ไลบรารี CLDC จะต้องมีความสัมพันธ์ของระบบขั้นต่ำ ดังนี้

- มีหน่วยความจำ 160 - 512 กิโลไบต์ สำหรับสร้างแพลตฟอร์มจาวา
- มีหน่วยประมวลผลแบบ 16-32 บิตความเร็ว 25 เม็กกะเฮิรตซ์
- ใช้พลังงานน้อย โดยมากมักทำงานโดยใช้แบตเตอรี่
- เชื่อมต่อกับเครือข่ายได้ในวงสั้นๆ (อาศัยระบบไร้สายเป็นส่วนใหญ่) แบนด์วิดท์ค่อนข้างจำกัด (ความเร็ว 9600 ไบต์ต่อวินาทีหรือน้อยกว่า)
- มีหน่วยความจำชั่วคราวขนาด 32 กิโลไบต์ สำหรับเก็บจาวา รันไทม์และหน่วยความจำของออบเจกต์

2.5 การพัฒนาแอปพลิเคชันบน MIDP ด้วย J2ME

2.5.1 ไลบรารีของ CLCD

ไลบรารีของ CLDC เป็นไลบรารีของเครือข่ายและระบบขั้นสูงที่ไม่จำกัดเฉพาะอุปกรณ์ใดอุปกรณ์หนึ่ง ประกอบด้วยคลาส 2 ประเภท คือ คลาสที่เป็นซัพเซตของ J2SE และคลาสที่เกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารทั่วไป (Generic Connection Framework) ของ CLDC

2.5.2 ชั้นคลาสของ J2SE

คลาสประเภทแรกของ CLDC เป็นชั้นคลาสของไลบรารี J2SE กำหนดไว้ในแพ็คเกจ `java.lang`, `java.util` และ `java.io` โดยคลาสระบบและคลาสชนิดข้อมูล เข้ากันได้กับ J2SE และ J2EE และเพื่อให้เข้ากันได้และเคลื่อนย้ายข้ามแพลตฟอร์มได้โดยสะดวก คลาสประเภทนี้จะใช้ชื่อแพ็คเกจตามชื่อคลาสอย่างเดียวกันใน J2SE หรือตามชื่อชั้นคลาสของคลาสใน J2SE ที่เกี่ยวเนื่องกัน โดยไม่มีการเพิ่มเมธอด `public` หรือ `protected` หรือ `final` ซึ่งไม่มีในคลาสที่เกี่ยวเนื่องกันใน J2SE ความหมายของคลาสและเมธอดจึงไม่เปลี่ยนแปลง

2.5.3 คลาสที่มีเฉพาะใน CLDC

คลาสประเภทที่สองของ CLDC กำหนดไว้ในแพ็คเกจ `javax.microedition.io` คลาสเหล่านี้มีเฉพาะใน CLDC จึงไม่สามารถทำงานร่วมกับไลบรารีของ J2SE ได้ เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาของบริษัทเอกชนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้มีการคัดลอกหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ บริษัทฯ ขอสงวนสิทธิ์ในสิ่งที่ปรากฏไว้ และไม่รับผิดชอบต่อการใช้งานใดๆ

J2MI โดยกรอบการสื่อสารนี้มักเรียกกันว่า Generic Connection Framework คลาสส่วนใหญ่ได้มีอัลกอริทึมที่แทนการสื่อสารรูปแบบต่างๆ เช่น ซอกเกต (Socket) ดาต้าแกรม (Datagram) ซีเรียล (Serial) และ http ขึ้นอยู่กับว่าผู้ผลิตอุปกรณ์หรือผู้ให้บริการเครือข่ายจะติดตั้งอินเตอร์เฟซการเชื่อมต่อเหล่านี้เพียงบางตัวหรือครบทั้งหมด เมื่อพิจารณาจากความสามารถของอุปกรณ์และเครือข่าย

2.5.4 ประเภทของข้อมูลพื้นฐาน

CLDC สนับสนุนเฉพาะซัพเซตของชนิดข้อมูลที่นำมาจาก J2SE ซึ่งได้แก่ byte short int long char และ boolean แต่ไม่สนับสนุนข้อมูล ประเภท float และ double เนื่องจากสาเหตุ 2 ประการ คือ อุปกรณ์เป้าหมายที่นำ CLDC ไปใช้ ส่วนใหญ่ไม่มีฮาร์ดแวร์รองรับตัวเลขทศนิยม และหากจะใช้ซอฟต์แวร์ช่วยก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงมาก

นอกจากนี้ CLDC ยังกำหนดคลาส type wrapper สำหรับข้อมูลทุกประเภทได้แก่

- Java.lang.Boolean
- Java.lang.Byte
- Java.lang.Character
- Java.lang.Integer
- Java.lang.Long
- Java.lang.Short

คลาส type wrapper กำหนดไว้ในจาวา เนื่องจากจาวามีระบบย่อยหลายระบบซึ่งทำงานได้เฉพาะกับออบเจกต์เท่านั้นในกรณีนี้ คุณสามารถสร้างออบเจกต์โดยใช้คลาส wrapper ซึ่งเก็บชนิดของข้อมูลที่นำมาจาก J2SE เอาไว้

2.5.5 ไลบรารีของ MIDP

ขณะที่ไลบรารีของ CLDC ช่วยสร้างฟังก์ชันที่ไม่จำกัดเฉพาะอุปกรณ์บางชนิด ไลบรารีของ MIDP กลับตรงข้ามได้แก่ การจัดการแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ส่วนตัวติดต่อกราฟฟิคกับผู้ใช้ทั้งแบบพื้นฐานและซับซ้อน พื้นที่เก็บข้อมูลแบบคงตัว (persistent storage) และความสามารถเพิ่มเติมบนเครือข่าย

2.5.6 คลาสโปรแกรมจัดการแอปพลิเคชัน

คลาสที่ติดต่อกับโปรแกรมจัดการแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ถูกกำหนดไว้ในแพ็คเกจ java.microedition.midlet แอปพลิเคชันทั้งหลายที่เขียนใน MIDP จะต้องขยาย

คลาส MIDlet ที่อยู่แพ็คเกจออกไป และจะต้องนำมรดกทั้ง 3 ซึ่งได้แก่ startApp()

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในด้านการค้า pauseApp() และ destroyApp() เข้ามาใช้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.7 คลาสของส่วนติดต่อกราฟิกกับผู้ใช้ (GUI Class)

ชุดเครื่องมือ Abstract Windowing Toolkit ใน J2SE ออกแบบมาเพื่อใช้งานกับแอปพลิเคชันบนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะและไม่สามารถนำมาใช้กับอุปกรณ์ไร้สายได้ เนื่องจากถึงแม้การทรัพยากรประเภทหน่วยความจำค่อนข้างมาก MIDP มีวิธีการที่ต่างกันในการกำหนดไลบรารีสำหรับแพ็คเกจส่วนติดต่อกราฟิกกับผู้ใช้ ด้วยการใช้อ API ชั้นสูงซึ่งเน้นความสามารถในการเคลื่อนย้ายข้ามอุปกรณ์ และ API ชั้นพื้นฐานซึ่งเน้นองค์ประกอบกราฟิกเฉพาะอุปกรณ์และ input event ทั่วไป คลาส ที่เชื่อมต่อกับส่วนติดต่อกราฟิกกับผู้ใช้ และ event-handling กำหนดไว้ในแพ็คเกจ java.microedition.lcdui Screen ถือเป็นซูเปอร์คลาสของคอมโพเนนต์ส่วนติดต่อกับผู้ใช้โดยใช้ API ชั้นสูงประกอบไปด้วย Alert, Form, List, Textbox ฯลฯ Canvas และ Graphic เป็น คลาสหลักของ API ระดับต่ำ (Low-Level) แอปพลิเคชันเกมเป็น แอปพลิเคชันที่ใช้ API ระดับต่ำในการสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้

2.5.8 คลาสของพื้นที่เก็บข้อมูลแบบคงตัว (Persistent Storage Class)

ในบางกรณีแอปพลิเคชันที่เขียนบน MIDP จำเป็นจะต้องเก็บข้อมูลไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวร คลาสที่กำหนดไว้ในแพ็คเกจ java.microedition.rms ให้กลไกการเก็บข้อมูลถาวรที่เรียกว่า RecordStore โดยยอมให้แอปพลิเคชันเขียนลบและปรับปรุงบันทึกข้อมูลในหน่วยเก็บข้อมูลถาวรในอุปกรณ์

2.5.9 คลาสของเครือข่าย (Network Class)

แม้ว่ากรอบการติดต่อสื่อสารทั่วไปที่กำหนดไว้ใน CLDC จะประกอบไปด้วยชุดของอินเทอร์เน็ตเฟสการเชื่อมต่อเครือข่าย แต่ก็ไม่มีโพรโตคอลอยู่เบื้องหลังอินเทอร์เน็ตเฟสการเชื่อมต่อจริงๆหากแต่ปล่อยให้ทำหน้าที่ของ MIDP ในบรรดาอินเทอร์เน็ตเฟสการเชื่อมต่อเครือข่ายเหล่านี้ Httpconnection ถือเป็นอินเทอร์เน็ตเฟสหลักที่ต้องมีใน MIDP เสมอคลาสของอินเทอร์เน็ตเฟสเหล่านี้ กำหนดไว้ในแพ็คเกจ java.microedition.io

2.6 MIDlet

MIDlet (“มิดเล็ต”) หมายถึง แอปพลิเคชันบน MIDP MIDlet มีส่วนคล้ายกับจาวาแอปพลิเคชัน แม้จะไม่มีเมธอด main() แต่ MIDlet ก็นำคลาส javax.microedition.midlet.MIDlet ถอดจนเมธอดทั้ง 3 [startApp() pauseApp() และ destroyApp()] เข้ามาใช้ นอกจากนี้ MIDlet ยังกำหนด constructor แบบ public ที่ไม่มีอาร์กิวเมนต์ใด ๆ อีกด้วย

เราสามารถให้คำนิยามของคลาส javax.microedition.midlet.MIDlet ได้ดังนี้

```
public abstract class MIDlet extends Object {
    protected MIDlet ();
    protected abstract void startApp () throws MIDletStateException
    protected abstract void pauseApp ()
    protected abstract void destroyApp (boolean unconditional)
        throws MIDletStateException
    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 ระบุเมธอดที่สามารถเรียกใช้โดยซอฟต์แวร์จัดการแอปพลิเคชัน (AMS) เพื่อสั่งให้แอปพลิเคชัน MIDlet เริ่มต้นและหยุดทำงาน

2.7 วงจรการทำงานของ MIDlet

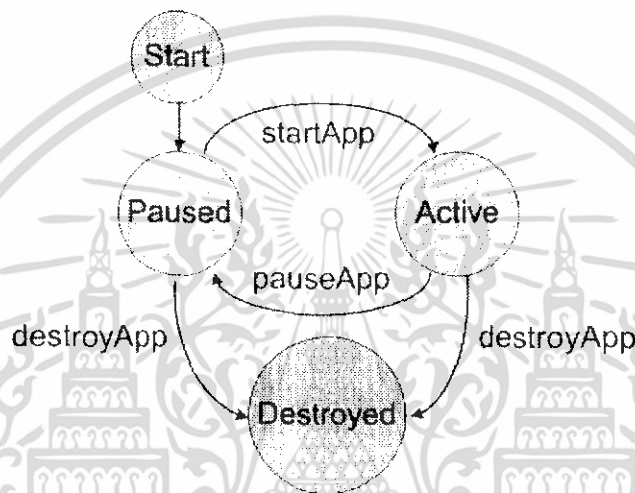
การกระทำของ MIDlet ประกอบไปด้วย 3 สถานะ คือ กำลังทำงาน หยุดชั่วคราวและถูกทำลาย ออสซีซอฟต์แวร์จัดการแอปพลิเคชันเป็นตัวควบคุมการเปลี่ยนสถานะหนึ่งไปยังอีกสถานะหนึ่งควบคุมด้วยเมธอด StartApp () pauseApp() และ destroyApp() ที่มาพร้อมกับ MIDlet รูปที่ 2.3 แสดงให้เห็นจุดเปลี่ยนระหว่างสถานะทั้ง 3 โดยการเรียกใช้เมธอดข้างต้น

เมื่อ MIDlet พร้อมสั่งการ ซอฟต์แวร์จัดการแอปพลิเคชันจะสร้างตัวอย่าง MIDlet ขึ้นมาก่อน โดยใช้ constructor แบบ public ที่ไม่มีอาร์กิวเมนต์ใดๆ โดย MIDlet จะอยู่สถานะหยุดชั่วคราว

จากนั้นซอฟต์แวร์จัดการแอปพลิเคชันจะเรียกเมธอด startApp() ขึ้นมา และ MIDlet จะเข้าสู่สถานะกำลังทำงานเปิดรับทรัพยากรที่ต้องการและเริ่มต้นการทำงาน ในสถานะนี้ MIDlet จะ

ทำงานและดึงทรัพยากรที่ต้องการไว้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อซอฟต์แวร์จัดการแอปพลิเคชันไม่ต้องการให้ MIDlet ทำงานต่อไป ก็จะเรียกเมธอด `pauseApp()` จากนั้น MIDlet จะหยุดทำงานและเข้าสู่สถานะหยุดชั่วคราว ถิ่นทรัพยากรที่ดึงมาใช้ งานและเข้าสู่ภาวะไม่ทำงาน MIDlet สามารถกลับไปอยู่ที่สถานะกำลังทำงาน ได้เมื่อซอฟต์แวร์จัดการแอปพลิเคชันเรียกเมธอด `startApp()` ขึ้นมาท้ายที่สุดเมื่อซอฟต์แวร์จัดการแอปพลิเคชันไม่ ต้องการเรียกใช้งาน MIDlet หรือต้องการกดยกหน่วยความจำเพื่อให้ไปกรรมอื่นได้ใช้งาน ก็จะ ส่งสัญญาณเตรียมทำลาย MIDlet ทั้ง ด้วยการเรียกเมธอด `destroyApp()` และเข้าสู่สถานะถูก ทำลาย ซึ่ง MIDlet จะปล่อยทรัพยากรทั้งหมด ทำการจัดเก็บข้อมูลถาวรต่าง ๆ และหยุดการทำงาน ทั้งหมด



รูปที่ 2.3 วงจรการทำงานของ MIDlet

หาก MIDlet อยู่ระหว่างส่งกระทู้การขึ้นตอนสำคัญอยู่ ก็อาจร้องขอไม่ให้เข้าสู่สถานะ ถูกทำลายได้โดยเรียกใช้ `MIDletStateException` ใดๆก็ได้ ซอฟต์แวร์จัดการแอปพลิเคชัน อาจปฏิเสธหรือยินยอมตามคำร้องขอนี้ก็ได้ ตัวแปรบูลีน `unconditional` ในสายเซ็นของเมธอด `destroyApp()` จะเป็นตัวกำกับว่าการร้องขอนี้สมควรหรือไม่ ถ้าตัวบ่งชี้มีค่าเท่ากับ `true` การร้อง ขอก็คืออันตงไป ตรงกันข้ามหากมีค่าเท่ากับ `false` ก็จะได้รับการตอบรับและจะเรียกเมธอด `destroyApp()` ขึ้นมาใหม่ในคราวต่อไป

หาก MIDlet ต้องการเข้าสู่สถานะหยุดชั่วคราวหรือถูกทำลายด้วยตัวเอง ก็สามารถได้ โดยเรียกเมธอด `notifyPause()` หรือ `notifyDestroy()` ตามลำดับ โดยเมธอดทั้ง 2 จะแจ้งให้ซอฟต์แวร์จัดการแอปพลิเคชันทราบว่า MIDlet ได้เข้าสู่สถานะหยุดชั่วคราว/ถูกทำลายแล้ว ในกรณีนี้ ซอฟต์แวร์จัดการแอปพลิเคชันจะไม่เรียกเมธอด `pauseApp()` หรือ `destroyApp()` อีก ทั้งนี้

MIDlet ควรจะล้างการใช้ทรัพยากรก่อนส่งสัญญาณให้ซอฟต์แวร์จัดการแอปพลิเคชัน ทราบ MIDlet จะเข้าสู่สถานะหยุดทำงานได้ก็ต่อเมื่อผ่านสถานะกำลังทำงานมาก่อนแล้ว ในทาง ตรงกันข้าม หากต้องการเข้าสู่สถานะถูกทำลาย สามารถเข้าได้โดยตรงจากทั้งสถานะหยุดทำงาน ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั่วคราวและสถานะกำลังทำงาน นอกจากนี้ยังสามารถเข้าสู่สถานะหยุดการทำงานได้ในขณะที่กำลังทำงาน หรือเมื่อได้รับคำสั่งยกเลิกเฟรมเวิร์กจัดการแอปพลิเคชัน

2.8 การดำเนินงานในส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์

2.8.1 PHP คืออะไร

PHP ย่อมาจากคำว่า “Personal home page tool” เป็นการเขียนคำสั่งหรือโค้ดโปรแกรมที่รันและทำงานบนฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-Side Script) ซึ่งรูปแบบในการเขียนคำสั่งการทำงานนั้นจะมีลักษณะคล้ายกับภาษา perl หรือภาษา c และสามารถที่จะใช้ร่วมกับภาษา HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้รูปแบบเว็บเพจของนั้นมีสวยงามและนำไปใช้งานมากขึ้น

2.8.2 PHP เกิดขึ้นได้อย่างไร

แรกเริ่มนั้น PHP ได้ถูกคิดค้นโดยนาย Rasmus Lerdorf ตั้งแต่ปี ค.ศ 1994 แต่เป็นเวอร์ชันที่ไม่เป็นทางการ เพราะใช้ทดสอบกับเว็บเพจของตัวเองเท่านั้น โดยนาย Rasmus Lerdorf ได้ใช้ PHP ในการเก็บข้อมูลสถิติผู้เข้าเว็บของตนเอง

ต่อมา PHP เวอร์ชันแรก นั้นได้ถูกพัฒนา และเผยแพร่ให้กับผู้อื่นที่ต้องการใช้ศึกษาในปี ค.ศ 1995 ซึ่งถูกเรียกว่า “Personal home page tool” ซึ่งเป็นที่มาของคำว่า PHP ซึ่งในระบะเวลานั้น PHP ยังไม่มีความสามารถอะไรที่โดดเด่นมากนัก จนกระทั่งเมื่อปลายปี 1995 Rasmus ได้คิดค้นและพัฒนาให้ PHP/FI หรือ PHP เวอร์ชัน 2 ให้มีความสามารถจัดการเกี่ยวกับแบบฟอร์มข้อมูลที่ถูกสร้างมาจากภาษา HTML และสนับสนุนการติดต่อกับโปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูล MySQL จึงทำให้ PHP เริ่มถูกใช้มากขึ้นอย่างรวดเร็ว และเริ่มมีผู้สนับสนุนการใช้งาน PHP มากขึ้น โดยในปลายปี ค.ศ 1996 PHP ถูกนำไปใช้ประมาณ 15,000 เว็บไซต์ทั่วโลก และเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อยๆ เป็น 50,000 เว็บไซต์

นอกจากนั้นในราวกลางปี ค.ศ 1997 PHP ได้มีการเปลี่ยนแปลงและถูกพัฒนาจากเจ้าของเดิม ซึ่งพัฒนาคนเดียวมาเป็นทีมงาน โดยมีนาย Zee Suraski และ Andi Gutmans ทำการวิเคราะห์พื้นฐานของ PHP/FI และได้นำโค้ดมาพัฒนาใหม่เป็น PHP เวอร์ชันที่ 3 ซึ่งมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ในกลางปี ค.ศ 1999 PHP เวอร์ชัน 3 หรือ PHP3 สามารถทำงานกับ C2's StrongHole Web Server และ Red Hat Linux ได้

ต่อมาในปี ค.ศ 2000 PHP เวอร์ชัน 4 พร้อม Zend scripting engine และความสามารถที่ทำงานกับเว็บเซิร์ฟเวอร์อื่นได้ นอกเหนือจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ Apache เอกสารนี้เป็นเอกสารทูลงวนไวสำหรับการศึกษาเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับว่าเห็นว่าเป็นประโยชน์ในการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้ PHP4 ก็กลายเป็น PHP เวอร์ชันที่มีผู้นิยมใช้มากที่สุดโดนโน ปัจจุบัน (06/2005) PHP4 ได้ถูกพัฒนามาถึงเวอร์ชัน 4.3.10

PHP เวอร์ชันต่อไปคือ PHP5 เริ่มต้นออกเวอร์ชันทดสอบ (Beta1) ตั้งแต่กลางปี ค.ศ 2003 และพัฒนาเป็นตัวเต็มประมาณกลางปี ค.ศ 2004 ปัจจุบัน (06/2005) PHP5 ได้พัฒนามาถึงเวอร์ชัน 5.0.4 แล้ว

2.8.3 ทำไมนักพัฒนาเว็บถึงเลือกใช้ PHP

- ความเร็วในการพัฒนาโปรแกรม

เพราะว่า PHP เป็นสคริปต์แบบ Embedded คือ สามารถแทรกร่วมกับภาษา HTML ได้อย่างอิสระ และหากเราพัฒนาโค้ดไว้ในรูปแบบของ Class ที่เขียนขึ้นเพียงครั้งเดียวแล้วเรียกใช้งานได้ตลอด ทำให้สะดวกและรวดเร็วต่อการพัฒนาโปรแกรมต่างๆ

- PHP เป็น โค้ดแบบเปิดเผย(Open Source)

คำว่า Open Source ทั่วไปแล้วก็มีความหมายเหมือนกันของฟรีนั่นเอง เนื่องจาก PHP มีกลุ่มของผู้ใช้งานอยู่เป็นจำนวนมากทั่วโลก และมีเว็บไซต์อยู่เป็นจำนวนมากที่เป็นแหล่งรวบรวมขอสโค้ดโปรแกรม หรือจะเป็นบทความต่างๆ ทำให้ผู้ใช้มือใหม่ หรือผู้ที่ต้องการศึกษา สามารถค้นหาขอสโค้ดมาเป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมได้ง่ายขึ้น

- การบริหารหน่วยความจำ(Memory Usage)

มีการใช้หน่วยความจำที่ดี กล่าวคือ PHP จะไม่เรียกใช้หน่วยความจำตลอดเวลา ทำให้เซิร์ฟเวอร์ไม่จำเป็นต้องมีทรัพยากรมากนัก

- อิสระต่อระบบปฏิบัติการ

เว็บแอปพลิเคชันที่ถูกสร้างขึ้นมาสามารถที่จะรันได้หลายระบบปฏิบัติการ ไม่ว่าจะเป็น Unix, Linux หรือ Windows เป็นต้น ด้วยเหตุผลเหล่านี้เอง ที่ทำให้คนหลายคนหันมาเลือกใช้ใช้งาน PHP

2.8.4 PHP สามารถทำอะไรได้บ้าง

ความสามารถของ PHP นั้น สามารถที่จะทำงานเกี่ยวกับ Dynamic Web ได้ทุกรูปแบบ เหมือนกับการเขียนโปรแกรมแบบ CGI (Common Gateway Interface) หรือ ASP (Active Server Pages) ไม่ว่าจะเป็นด้านการดูแลจัดการระบบฐานข้อมูล ระบบรักษาความปลอดภัยของเว็บเพจ การรับ-ส่ง Cookies เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

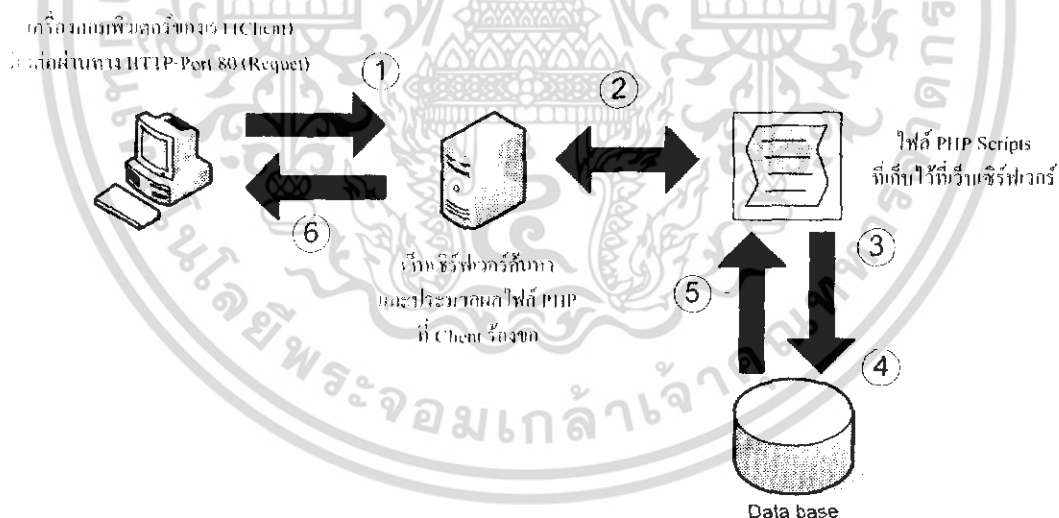
คุณสมบัติที่โดดเด่นที่สุดของ PHP น่าจะเป็นการติดต่อกับโปรแกรมจัดการ ฐานฐานข้อมูลที่มีอยู่มากมาย ซึ่งฐานข้อมูลที่ PHP สนับสนุนมีดังนี้

ตารางที่ 2.1 ฐานข้อมูลที่ PHP สนับสนุน

Adabas D	InterBase Solid	Microsoft Access
dBase	mSQL	Sybase
Empress	MySQL	Velocis
FilePro	Oracle	Unix dbm
Informix	PostgreSQL	SQL Server

แต่ความสามารถพิเศษกว่านี้ก็คือ PHP สามารถที่จะติดต่อกับบริการต่างๆผ่าน ทางโปรโตคอล (Protocol) เช่น IMAP, SNMP, NNIP, POP3, HTTP และยังสามารถ ติดต่อกับ Socket ได้อีกด้วย

2.8.5 เว็บ PHP ทำงานอย่างไร



รูปที่ 2.4 ขั้นตอนการทำงานของ PHP

จากรูปจะเห็นการทำงานเป็นขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

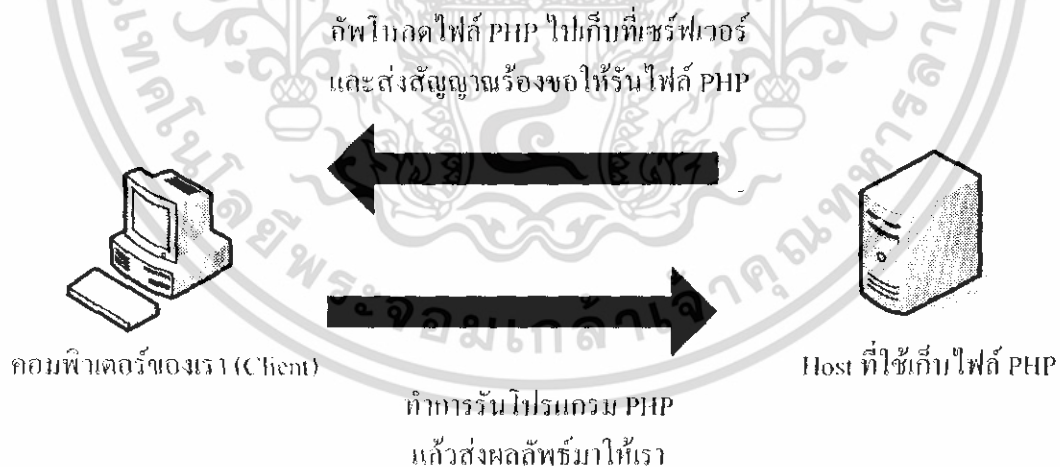
- ขั้นตอนที่ 1** ฟังก์ชันไคลเอ็นต์ (Client) จะทำการร้องขอหรือเรียกใช้ไฟล์ PHP ที่เก็บในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขั้นตอนที่ 2 ฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะทำการค้นหาไฟล์ PHP ด้วยที่ถูกร้องขอ
มาแล้วทำการประมวลผลไฟล์ PHP ตามที่โคโลอินต์ทำการ
ร้องขอมา
- ขั้นตอนที่ 3 ทำการประมวลผลไฟล์ PHP
- ขั้นตอนที่ 4 และ 5 เป็นการติดต่อกับฐานข้อมูล และการนำข้อมูลใน
ฐานข้อมูลมาใช้รวมการประมวลผล
- ขั้นตอนที่ 6 ส่งผลลัพธ์จากการประมวลผลไปให้เครื่องไคลเอนต์

2.8.6 ขั้นตอนการสร้างเว็บ PHP

โดยปกติเวลาที่เราจะทำการทดสอบโปรแกรม PHP นั้น เราต้องเชื่อมต่อ
อินเทอร์เน็ต แล้วทำการอัปโหลดไฟล์ PHP ไปเก็บที่ Host หรือเว็บเซิร์ฟเวอร์ต่างๆ ใน
อินเทอร์เน็ต จากนั้นเมื่ออัปโหลดไฟล์ PHP เรียบร้อยแล้ว เราจึงทำการเรียกไฟล์ PHP
ผ่านทางบราวเซอร์ในเครื่องของเราเพื่อร้องขอให้เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่เรานำไฟล์ PHP ไปฝาก
ไว้ ทำการรันผลโปรแกรมส่งมาให้เรา เราก็ทำการทดสอบโปรแกรมได้ ดังรูป



รูปที่ 2.5 การเชื่อมต่อระหว่าง Client กับ Server

แต่ในการทำงานจริงนั้นเรามีวิธีที่ง่ายกว่านั้น คือการจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์
ของเราให้เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ชั่วคราวเสียก่อน เพื่อใช้ในการทดสอบโปรแกรมที่เขียน
ขึ้น ทำให้เราไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ตให้สลับเปลี่ยนแต่อย่างใด การจำลองเครื่อง
คอมพิวเตอร์ให้รันโปรแกรม PHP ได้ เราจะต้องลงตัวแปลภาษา PHP และ โปรแกรมเว็บ
เซิร์ฟเวอร์

ไม่ว่าการนี้ได้อัปโหลดไฟล์ PHP ไปเก็บที่เซิร์ฟเวอร์แล้ว เราจึงทำการเรียกไฟล์ PHP
ผ่านทางบราวเซอร์ในเครื่องของเราเพื่อร้องขอให้เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่เรานำไฟล์ PHP ไปฝาก
ไว้ ทำการรันผลโปรแกรมส่งมาให้เรา เราก็ทำการทดสอบโปรแกรมได้ ดังรูป

2.8.7 ฐานข้อมูล MySQL

MySQL เป็นฐานข้อมูลแบบ open source ที่ได้รับความนิยมในการใช้งานสูงสุด โปรแกรมหนึ่งบนเครื่องให้บริการ มีความสามารถในการจัดการกับฐานข้อมูลด้วยภาษา SQL (Structures Query Language) อย่างมีประสิทธิภาพ มีความรวดเร็วในการทำงาน รองรับการทำงานจากผู้ใช้หลายๆ คนและหลายๆ งานได้ในขณะเดียวกัน

MySQL ถูกพัฒนาขึ้นโดย MySQL AB โดยมีลิขสิทธิ์การใช้งาน 2 แบบ นั่นคือ ผู้ดูแลระบบสามารถใช้งานซอฟต์แวร์ MySQL ได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ ภายใต้ลิขสิทธิ์ของ GNU General Public License (<http://www.gnu.org/licenses/>) หรืออาจเลือกใช้แบบที่มีลิขสิทธิ์ทางตรงของ MySQL AB ซึ่งเป็นผู้ผลิตและพัฒนาซอฟต์แวร์โดยตรงก็ได้ หากไม่ต้องการเกี่ยวข้องกับข้อตกลงเรื่อง GPL รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับโปรแกรม MySQL สามารถหาข้อมูลได้จาก <http://www.mysql.com>

คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับหน้าที่ ความสามารถและการทำงานของโปรแกรม MySQL มีดังต่อไปนี้

- MySQL ถือเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (DataBase Management System (DBMS))

ฐานข้อมูลมีลักษณะเป็น โครงสร้างของการเก็บรวบรวมข้อมูล การที่จะเพิ่มเติม เข้าถึงหรือประมวลผลข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลจำเป็นต้องอาศัยระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูลทั้งสำหรับการใช้งานเฉพาะ และรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันอื่นๆ ที่ต้องการใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อให้ได้รับความสะดวกในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก MySQL ทำหน้าที่เป็นทั้งตัวฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล

- MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ relational

ฐานข้อมูลแบบ relational จะทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของตารางแทนการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในไฟล์เพียงไฟล์เดียว ทำให้ทำงานได้รวดเร็วและมีความยืดหยุ่น นอกจากนั้น แต่ละตารางที่เก็บข้อมูลสามารถเชื่อมโยงเข้าหากันทำให้สามารถรวมหรือจัดกลุ่มข้อมูลได้ตามต้องการ โดย

อาศัยภาษา SQL ที่เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม MySQL ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึงฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- MySQL แจกจ่ายให้ใช้งานแบบ open source

นั่นคือ ผู้ใช้งาน MySQL ทุกคนสามารถใช้งานและปรับแต่งการทำงานได้ตามต้องการ สามารถดาวน์โหลดโปรแกรม MySQL ได้จากอินเทอร์เน็ตและนำมาใช้งานโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ

นอกจากนั้น MySQL ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่เป็นเครื่องมือให้บริการรองรับการจัดการกับฐานข้อมูลขนาดใหญ่ ซึ่งการพัฒนายังคงดำเนินอยู่อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้มีฟังก์ชันการทำงานใหม่ๆ ที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานเพิ่มขึ้นอยู่ตลอดเวลา รวมไปถึงการปรับปรุงด้านความถี่และความเร็วในการทำงาน และความปลอดภัย ทำให้ MySQL เหมาะสมต่อการนำไปใช้งานเพื่อเข้าถึงฐานข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.9 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอัลกอริทึม (Genetic Algorithms)

2.9.1 ประวัติและความเป็นมา

อัลกอริทึมพันธุศาสตร์ถูกคิดค้นขึ้นโดย John Holland ในปี ค.ศ. 1975 เป็นการนำทฤษฎีวิวัฒนาการของดาร์วิน มาประยุกต์ใช้ในงานปัญญาประดิษฐ์ เพื่อใช้สำหรับหาคำตอบที่ดีที่สุด (Optimization) ของปัญหาต่าง ๆ จากจำนวนคำตอบที่เพิ่มไปได้อย่างรวดเร็วของปัญหาเหล่านั้น ปัจจุบันได้มีการประยุกต์ใช้พันธุศาสตร์ในงานต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย เช่น การใช้พันธุศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาการค้นหาเส้นทางที่มีระยะทางสั้นที่สุด (Traveling Salesman Problem : TSP) การจัดตารางสอน (Timetable Scheduling Problem) การควบคุมหุ่นยนต์ (Robot Control) รวมทั้ง การสืบค้นสารสนเทศด้วย

ในปัจจุบันได้มีการคิดค้น Algorithm ในการแก้ปัญหาที่หลากหลายและแตกต่างกันออกไป เพื่อให้วิธีการแก้ปัญหานั้นเหมาะสมกับปัญหาที่เกิดขึ้น และอัลกอริทึมทางพันธุศาสตร์ หรือที่เรียกว่า Genetic Algorithm (GA) เป็นวิธีการแก้ปัญหาแบบหนึ่งซึ่งช่วยให้ได้มาซึ่งคำตอบที่เหมาะสมที่สุดให้กับปัญหาโดยใช้กระบวนการทางพันธุศาสตร์เข้ามาในกระบวนการค้นหาคำตอบของปัญหา GA สามารถช่วยแก้ปัญหาที่มีค่อนข้างขนาดใหญ่และซับซ้อนได้ เนื่องจาก GA มีคุณสมบัติของการเลียนแบบการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม นั่นคือ หลักการคัดเลือกแบบธรรมชาติ และหลักการทางสายพันธุ์ จึงจัดได้ว่า GA เป็นวิธีหนึ่งในกลุ่มของการคำนวณเชิงวิวัฒนาการ ซึ่งในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับถึงประสิทธิภาพและมีการนำไปประยุกต์ใช้อย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารร่างในทางด้านของปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) เช่น ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Robot . Games ทางด้านธุรกิจและทางการออกแบบต่างๆ เช่น ออกแบบแผงวงจรไฟฟ้า หรือโครงสร้างที่ซับซ้อนทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ทำให้ GA มีแนวโน้มในการหาคำตอบที่ใกล้เคียงกับคำตอบจริงของปัญหาและในการหาคำตอบที่เหมาะสม ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้มีแนวโน้มไปเปรียบเทียบกับวิธีอื่นๆ จะให้ผลลัพธ์ออกมาดีกว่า และในการนำเอาความสามารถในการพัฒนาวิวัฒนาการทางวิชาพันธุศาสตร์มาประยุกต์ใช้ก็จะต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่เกิดขึ้นในกระบวนการทางพันธุศาสตร์ เช่น selection เป็นการคัดเลือกโครโมโซมที่สมควรนำไปสืบสายพันธุ์, mating การจับคู่โครโมโซมที่ได้จากการคัดเลือก, crossover คือการผสมกันระหว่างโครโมโซมที่ได้จากการจับคู่กัน และ mutation คือการปรับเปลี่ยนค่าบางตำแหน่งของโครโมโซม

2.9.2 ความหมายของ Genetic Algorithm

Genetic Algorithm เกิดจากคำสองคำมารวมกัน คือ Genetic ร่วมกับ Algorithm ก่อนที่จะรู้จักกับความหมายจริงของ Genetic Algorithm เรามาทำความรู้จักกับความหมายแต่ละคำกันก่อน

Genetic (พันธุศาสตร์) คือ วิชาพันธุศาสตร์ ที่ว่าด้วยการศึกษากระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากบรรพบุรุษสู่รุ่นลูกหลาน โดยมีโครโมโซมเป็นตัวแทนในการถ่ายทอด โครโมโซมคือสายรหัสของ DNA ประกอบไปด้วยยีนซึ่งแต่ละยีนจะมีการบ่งบอกลักษณะพิเศษเอาไว้ เช่น สีตา สีผม ซึ่งโครโมโซมเหล่านี้มีบทบาทอย่างมากในกระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากรุ่นหนึ่งไปยังรุ่นหนึ่ง ซึ่งจะมีปรากฏการณ์ธรรมชาติเกิดขึ้นในระหว่างการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในแต่ละรุ่น ซึ่งกระบวนการที่เกิดขึ้นการเหล่านี้ทำให้เกิดวิวัฒนาการ (Evolution) กระบวนการที่ว่ามี ได้แก่ การกลายพันธุ์ (mutation) และการข้ามสายพันธุ์ (crossover)

Algorithm (ขั้นตอน) คือ ชุดคำสั่งที่มีการเรียงลำดับขั้นตอนไว้อย่างดีด้วยกระบวนการทางด้านคณิตศาสตร์และทางตรรกะเพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาใดปัญหาหนึ่ง ซึ่ง Alan Turing เป็นผู้พิสูจน์ว่าคำตอบที่ได้จากการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์หรือปัญหาทางตรรกะสามารถตัดสินใจได้ด้วยชุดของขั้นตอนวิธีที่ถูกตั้งขั้นตอนและวิธีเป็นการค้นหาคำตอบที่ถูกต้องให้กับปัญหาใดๆ โดยการแบ่งย่อยปัญหานั้นออกเป็นขั้นตอนง่ายๆ นอกจากนี้ยังมีการใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย เช่น ในการเขียนโปรแกรมถ้ามีการออกแบบขั้นตอนที่ดี

โปรแกรมนั้นย่อมมีความถูกต้องและมีประสิทธิภาพที่ดีและมีขนาดที่เล็ก เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Algorithm พื้นฐานที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน คือ

1. Divide and conquer คือ ขั้นตอนพื้นฐานที่แก้ปัญหาด้วยการแตกปัญหาใหญ่ให้เป็นปัญหาย่อยๆ แล้วแก้ปัญหาย่อยเหล่านั้น เมื่อได้คำตอบปัญหาย่อยเหล่านั้นแล้วก็นำมารวมกันคำตอบเดียวก็จะทำให้ได้คำตอบของปัญหาหลัก โดยขั้นตอนวิธีเราสามารถหาคำตอบของปัญหาได้ง่ายขึ้น

2. Dynamic Programming ในบางครั้งเราไม่สามารถแบ่งปัญหาออกเป็นปัญหาย่อยๆ ได้ ถ้าเราพยายามแบ่งปัญหานั้นๆ ออกเป็นปัญหาย่อยที่เล็กที่สุด ขั้นตอนของเราอาจจะใช้เวลาทำงานเป็นแบบ exponential ได้ แต่เวลาที่เรากลับไปปัญหาต่างๆ มักจะพบว่าเราต้องแก้ปัญหาย่อยๆ ที่เหมือนกับและซ้ำไปซ้ำมา เพื่อหลีกเลี่ยงการคำนวณหาคำตอบซ้ำๆ ซากๆ dynamic programming จึงแก้ปัญหาย่อยๆ เหล่านี้เพียงครั้งเดียว จากนั้นก็เก็บผลลัพธ์ไว้ถ้าหากพบว่าต้องแก้ปัญหานี้ก็เราก็สามารถนำคำตอบจากคำตอบที่เคยคำนวณเก็บไว้มาใช้ได้เลยโดยไม่ต้องประมวลผลใหม่ จะช่วยให้ระยะเวลาในการทำงานได้มาก

3. Greedy Algorithm คือ วิธีการหาคำตอบ โดยเลือกทางที่ดีที่สุดที่พบในขณะนั้นเพื่อให้ได้คำตอบมา แต่ในขณะที่เดียวกันวิธีการนี้ไม่สามารถหาคำตอบของปัญหาที่ดีที่สุดได้เสมอไป

Genetic Algorithm (ขั้นตอนทางพันธุศาสตร์)

คือ วิธีแก้ปัญหาหนึ่งในใช้ในการค้นหา (search) เพื่อให้ได้จุดที่เหมาะสมที่สุด ที่เรียกว่า Optimum points โดยได้พัฒนาและจำลองวิธีการมาจากกระบวนการทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตจาก ทฤษฎีวิวัฒนาการ หรือ ทฤษฎีการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต โดยทฤษฎีนี้เป็นของ Charles Darwin ซึ่งจากทฤษฎีนี้ John Holland นักวิทยาศาสตร์สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ได้ทำการคิดค้นการ สอดคล้องแบบขั้นตอนธรรมชาติของการพัฒนาสิ่งมีชีวิตขึ้น ในปี คริสต์ศักราช 1970 โดยพัฒนาขึ้นร่วมกับเพื่อนร่วมงานและนักศึกษาของมหาวิทยาลัย Michigan ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยที่เขามีจุดมุ่งหมายเพื่อ

1. อธิบายการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทางธรรมชาติของพันธุกรรม
2. เพื่อที่จะนำกลไกการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้มาประยุกต์ใช้กับการเขียนโปรแกรม

ซึ่งมีความหวังว่าจะเป็นการค้นหาที่มีความสำคัญทั้งกับกลไกทางธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตและการคิดค้นประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์

จากการคิดค้นของ John Holland ทำให้สามารถค้นหาและแก้ปัญหาให้ได้จุดที่เหมาะสมที่สุดทั้งอาจจะเป็นจุดต่ำสุด (Minimum point) หรือจุดสูงสุด (Maximum point) สำหรับหลักการของวิธีการค้นหาแบบ Genetic Algorithm คือสิ่งมีชีวิตทั้งหมดจะมีทั้ง

ลักษณะที่ดีและไม่ดี ในการกำหนดว่าสิ่งมีชีวิตไหนมีลักษณะที่ดีหรือไม่ดีนั้นจะถูก
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ใช้งานด้านการค้า
กำหนดจาก Optimization Theory ซึ่งสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะที่ดีนั้นจะได้รับการสนับสนุน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากนำไปใช้

ให้มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตใหม่ที่ดีขึ้น ในส่วนที่มีลักษณะที่ไม่ดีจะไม่ถูกสืบทอดหรือไม่นำส่วนนี้มาพิจารณา ดังนั้นในหลักการทำงานของ Genetic Algorithm จึงถูกนำเสนอข้อมูลในรูปแบบโครโมโซม นั้นหมายความว่า คำตอบที่สามารถเป็นไปได้ทั้งหมดของปัญหาจะถูกนำมาแปลงเป็นโครโมโซม เพื่อนำโครโมโซมไปใช้ในกระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยจะใช้ Fitness Function (ค่าความเหมาะสม) ที่มีความสอดคล้องกับ Objective Function (วัตถุประสงค์) กำหนดให้แต่ละโครโมโซม และโครโมโซมเหล่านั้นจะถูกนำมาพิจารณาว่าโครโมโซมใดควรนำมาสืบสายพันธุ์ต่อไปหรือโครโมโซมใดไม่ควรนำมาสืบสายพันธุ์ และจากการหาคำตอบโดยใช้โครโมโซม ในแต่ละรุ่นจะมีการสุ่ม (Generations) คำตอบที่ป้อนไปได้ทั้งหมดของปัญหา จึงทำให้ Genetic Algorithm สามารถหาคำตอบที่มีค่าสูงสุดหรือต่ำสุดได้สมบูรณ์ และเหมาะสมที่สุด

Genetic Algorithm เป็นวิธีการหาคำตอบที่ช่วยในการหาคำตอบของปัญหาที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อน เนื่องจากคุณสมบัติการเลียนแบบการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมตามธรรมชาติ ซึ่งจะนำค่าที่เหมาะสมที่สุดจากประชากรรุ่นก่อนมาใช้พิจารณาในการหาคำตอบของประชากรรุ่นถัดมา ซึ่งมีการใช้ตัวดำเนินการ (Operator) คือ selection, crossover และ mutation เป็นตัวสุ่มในการหาคำตอบในบริเวณของปัญหาซึ่งจะช่วยให้มีความหลากหลาย (diversity) ในการหาคำตอบทุกบริเวณของปัญหา

2.9.3 หลักการของจีเนติกอัลกอริทึม

2.9.3.1 องค์ประกอบของจีเนติกอัลกอริทึม

จีเนติกอัลกอริทึมมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 องค์ประกอบ คือ

- 1) รูปแบบโครโมโซมที่ใช้ในการนำเสนอทางเลือกที่สามารถจะเป็นได้ของแต่ละปัญหา
- 2) วิธีสร้างประชากรต้นกำเนิด (initial population) ของทางเลือกที่สามารถจะเป็นไปได้
- 3) ฟังก์ชันสำหรับประเมินค่าความเหมาะสม (fitness) เพื่อให้คะแนนแต่ละทางเลือก
- 4) จีเนติกโอเปอเรเตอร์ (Genetic Operator) ซึ่งใช้ในการปรับเปลี่ยนองค์ประกอบของข้อมูลตลอดกระบวนการ ได้แก่ การคัดเลือก การครอสโอเวอร์และการมิวเตชัน

5) ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ซึ่งต้องใช้สำหรับ จีเนติกอัลกอริทึม เช่น ขนาดของ

ประชากร, ความน่าจะเป็นของการใช้จีเนติกโอเปอเรเตอร์และจำนวนรุ่นเริ่มต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ฟังก์ชันสำหรับประเมินค่าความเหมาะสม (fitness) เพื่อให้คะแนนแต่ละทางเลือก

7) จีเนติกโอเปอเรเตอร์ (Genetic Operator) ซึ่งใช้ในการปรับเปลี่ยนองค์ประกอบของข้อมูลตลอดกระบวนการ ได้แก่การคัดเลือก การครอสโอเวอร์ และการมิวเตชัน

8) ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ซึ่งต้องใช้สำหรับ จีเนติกอัลกอริทึม เช่น ขนาดของประชากร, ความน่าจะเป็นของการใช้จีเนติกโอเปอเรเตอร์ และจำนวนรุ่น เป็นต้น

2.9.3.2. รูปแบบโครโมโซม (Chromosome Encoding)

การถอดรหัสหรือการได้มาซึ่งโครโมโซม คือปัญหาแรกที่จะเริ่มแก้ปัญหาโดยใช้ Genetic Algorithm ในการถอดรหัสนั้นจะขึ้นอยู่กับปัญหา และในปัจจุบันปัญหามักมายจึงทำให้รูปแบบของโครโมโซมมีความแตกต่างกันออกไปตามปัญหานั้นๆ เช่น

• Binary Encoding

เป็นรูปแบบโครโมโซมเริ่มแรกที่ทำมาขึ้นแก้ปัญหาของ Genetic Algorithm จึงทำให้รูปแบบโครโมโซมแบบนี้เป็นเรื่องธรรมดาที่สุด ลักษณะของ Binary Encoding คือทุกตำแหน่งของยีนของโครโมโซมจะมีค่าเป็น bit 0 หรือ 1 ตัวอย่างเช่น

โครโมโซม A :

1	0	0	0	1	1	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---

โครโมโซม B :

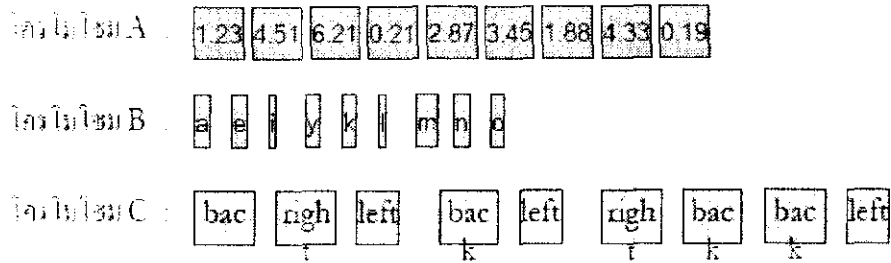
1	1	0	0	0	1	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---

รูปที่ 2.6 รูปแบบโครโมโซม Binary Encoding

ปัญหาที่ใช้รูปแบบโครโมโซมแบบนี้ในการแก้ไขปัญหา เช่น ปัญหาของ Knapsack

• Value Encoding

หรือเรียกว่า Direct Encoding ทุกตำแหน่งของยีนของโครโมโซมจะมีค่าบางค่า ซึ่งสามารถเชื่อมโยงไปยังปัญหาได้ เช่น ตัวอักษร , จำนวนจริง, คำสั่ง หรืออื่นๆ รูปแบบโครโมโซมแบบนี้สามารถใช้ได้กับปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อนของค่า ตัวอย่างเช่น



รูปที่ 2.7 รูปแบบโครโมโซม Value Encoding

สำหรับ Value Encoding เป็นตัวเลือกที่ดีสำหรับปัญหาพิเศษบางอย่าง รูปแบบโครโมโซมแบบนี้ยังทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาการ crossover และ mutation อีกด้วย

• **Permutation Encoding**

รูปแบบโครโมโซมแบบนี้ใช้ในการลำดับของปัญหา ทุกตำแหน่งของยีนของโครโมโซมจะเป็นค่าของจำนวนนับที่แทนตำแหน่งในลำดับ เช่น ปัญหาของ Traveling Salesman

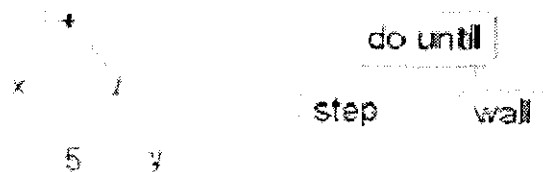


รูปที่ 2.8 รูปแบบโครโมโซม Permutation Encoding

Permutation Encoding ถูกใช้อย่างมากในการลำดับปัญหา สำหรับบางชนิดความถูกต้องของการ crossover และ mutation ต้องสร้างให้ตรงกับปัญหา

• **Tree Encoding**

ถูกใช้ในการแก้ปัญหาสำหรับการพัฒนาโปรแกรม หรือถ้อยคำสำหรับ Genetic Programming เช่น ภาษา LISP รูปแบบโครโมโซมคือ ทุกตำแหน่งของยีนจะเป็น node ของต้นไม้ ดังรูป

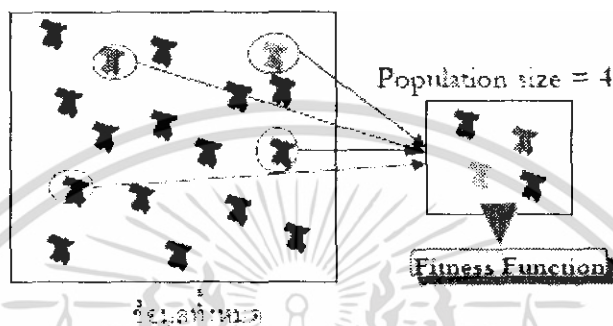


รูปที่ 2.9 รูปแบบโครโมโซม Tree Encoding

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.3.3 ประชากรต้นกำเนิด (Initial Population)

เป็นการกระทำอันดับแรกก่อนที่จะเข้ากระบวนการของ Genetic Algorithm ประชากรที่เกิดจากการสุ่ม (Random) ดังรูปที่ 1 เพื่อนำประชากรเข้าไปในกระบวนการ ในการสุ่มจะต้องสุ่มให้ได้จำนวนเท่ากับขนาดของรุ่นที่ได้กำหนดไว้ โดยที่ยังไม่มีการสนใจค่าความเหมาะสมของแต่ละโครโมโซม



รูปที่ 2.10 แสดงการสุ่มหาประชากรเริ่มต้นจำนวน 4 โครโมโซม

2.9.3.4 ค่าความเหมาะสม (Fitness Function)

โครโมโซมทุกตัวจะต้องมีค่าซึ่งบ่งบอกถึงความเหมาะสมที่จะพิจารณาว่าสมควรนำไปสืบสายพันธุ์ต่อหรือไม่สมควร ดังนั้นจึงต้องมีกรให้ค่าความเหมาะสมกับแต่ละโครโมโซมเพื่อนำค่าความเหมาะสมไปพิจารณา โดยใช้สมการหาค่าความเหมาะสมที่สอดคล้องกับปัญหา สรุปได้ว่า ค่าความเหมาะสม คือตัวที่ใช้ประเมินว่าแต่ละเส้นทางเลือก (solution) นั้น มีความเหมาะสม หรือสามารถใช้แก้ปัญหาได้ดีเพียงใดตัวอย่างของฟังก์ชันหาค่าความเหมาะสม เช่น

ค่าความเหมาะสม = จำนวนของ bit 1 ทั้งหมดในโครโมโซม

โครโมโซม A :

1	0	0	0	1	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

* โครโมโซม A มีค่าความเหมาะสมเท่ากับ 4

โครโมโซม B :

1	1	0	1	1	1	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---

* โครโมโซม B มีค่าความเหมาะสมเท่ากับ 6

รูปที่ 2.11 แสดงการหาค่าความเหมาะสม (Fitness Function)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.3.5 การดำเนินการทางพันธุกรรม (Genetic Operator)

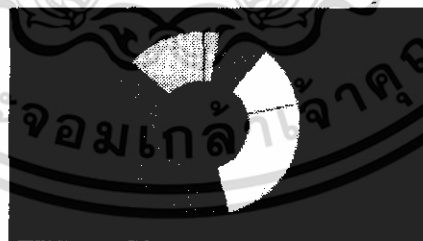
กล่าวได้ว่า Genetic Operator เป็นหัวใจสำคัญของ Genetic Algorithm ซึ่งมีกระบวนการพื้นฐานที่สำคัญ มี 3 ส่วน ดังนี้

1. การคัดเลือก (Selection)
2. การข้ามสายพันธุ์ (Crossover)
3. การกลายพันธุ์ (Mutation)

1. การคัดเลือก (Selection)

ในการคัดเลือกโครโมโซมที่จะนำมาเป็น Parent ในการสืบสายพันธุ์ ทำให้เกิดปัญหาว่าจะทำอย่างไรให้เกิดจากคัดเลือกโครโมโซมที่น่าพอใจเพื่อที่จะเกิดการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตตามทฤษฎีของ Charles Darwin จึงทำให้เกิดรูปแบบมากมายในการเลือกโครโมโซมที่น่าพอใจที่สุดเพื่อนำไปสืบสายพันธุ์ เช่น การคัดเลือกแบบ roulette wheel, การคัดเลือกแบบ ranking, การคัดเลือกแบบ tournament, การคัดเลือกแบบ elitist, การคัดเลือกแบบ steady-state และอื่นๆ อีกมากมายหลายวิธีเพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการคัดเลือกโครโมโซมที่ดีที่สุด ในที่นี้จะกล่าวถึงเพียง 3 แบบเท่านั้น คือ

1. การคัดเลือกแบบ roulette wheel คือ โครโมโซมที่มีค่าความเหมาะสมที่ดีกว่า มีโอกาสถูกเลือกมากกว่า อธิบายได้จากรูปต่อไปนี้ เมื่อแสดงถึงวงล้อเสี่ยงโชคที่โครโมโซมทั้งหมดอาศัยอยู่ ขนาดพื้นที่ของวงล้อเสี่ยงโชคคือสัดส่วนของค่าความเหมาะสมที่เหมาะสมของทุกโครโมโซม ค่าที่มากที่สุดคือส่วนที่ใหญ่ที่สุดตามตัวรูปที่ 2.12 เมื่อมีการหมุนวงล้อ โครโมโซมที่มีค่าความเหมาะสมมากจะมีโอกาสถูกเลือกได้บ่อย



รูปที่ 2.11 แสดงการหาค่าความเหมาะสม (Fitness Function)

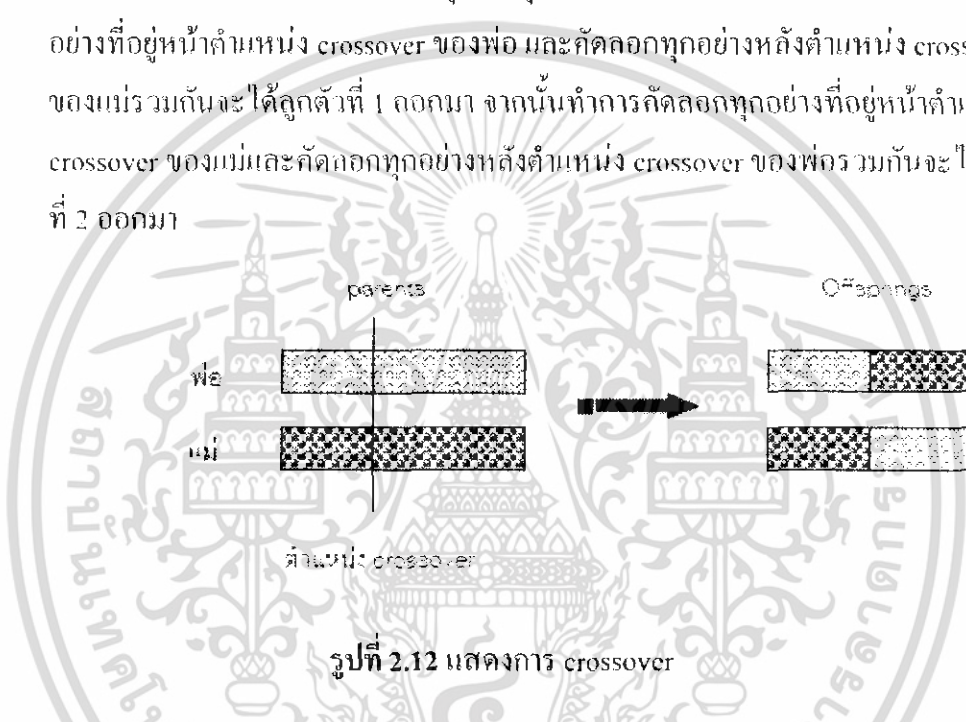
2. การคัดเลือกแบบ ranking คือ เลือกประชากรที่มีค่าความเหมาะสมที่ดีที่สุด โดยที่ไม่สนใจประชากรตัวอื่นเลย

3. การคัดเลือกแบบ elitist เป็นแนวคิดที่ป้องกันการหาของเส้นทางที่ดีที่สุด หมายความว่ามีการคัดลอกโครโมโซมที่ดีที่สุดไว้ก่อน ส่วนประชากรส่วนที่เหลือจะต้องคัดเลือกจะใช้วิธีการเลือกแบบอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

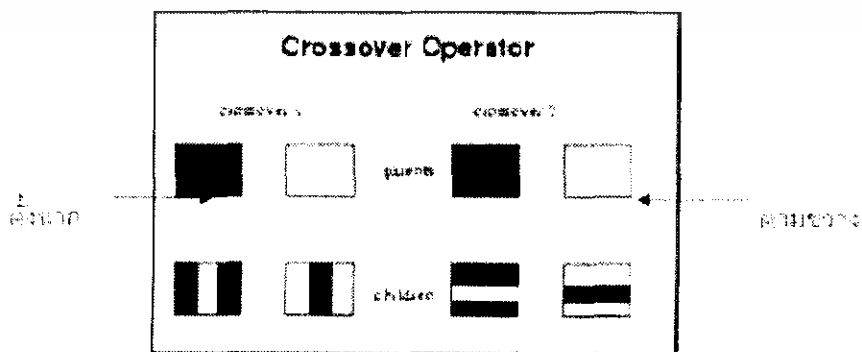
2 การข้ามสายพันธุ์ (Crossover)

เป็นกระบวนการที่สำคัญของ Genetic Algorithm ซึ่งมีชื่ออีกชื่อคือ crossover เกิดขึ้นในทางพันธุศาสตร์แล้ว จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายขึ้น ซึ่งการ crossover จะต้องอาศัยกระบวนการวิวัฒนาการที่กินเวลานาน แต่ในทำนองเดียวกันในทางการแก้ปัญหา แล้วจะทำให้เกิดความหลากหลายของคำตอบที่ได้ทำให้เราได้รับคำตอบที่หลากหลายจึงสามารถเลือกคำตอบที่เหมาะสมกับความต้องการได้มากที่สุด ขั้นตอนในการ crossover นำ 2 โครโมโซม (parent) มาผสมกันเพื่อให้ได้โครโมโซมใหม่ขึ้นมาจากนั้นใช้วิธีการที่ง่ายที่สุดคือ สุ่มตำแหน่ง crossover และทำการคัดลอกทุกอย่างที่อยู่หน้าตำแหน่ง crossover ของพ่อ และคัดลอกทุกอย่างหลังตำแหน่ง crossover ของแม่แล้วรวมกันจะได้ลูกตัวที่ 1 ออกมา จากนั้นทำการคัดลอกทุกอย่างที่อยู่หน้าตำแหน่ง crossover ของแม่และคัดลอกทุกอย่างหลังตำแหน่ง crossover ของพ่อรวมกันจะได้ลูกตัวที่ 2 ออกมา



รูปที่ 2.12 แสดงการ crossover

การ crossover มี 2 แบบด้วยกัน คือ แบบขวาง (horizontal) และแบบตั้งฉาก (vertical) ดังแสดงในรูปที่ 2.13 ในการ crossover แบบขวางจะต้องมีการดำเนินการกับข้อมูลที่เป็น array 2 มิติเท่านั้น แต่ในการดำเนินการ crossover แบบตั้งฉากจะสามารถทำได้กับข้อมูลทุกรูปแบบทั้งแบบเวกเตอร์หรือ 2 มิติ



รูปที่ 2.13 แสดงการ crossover แบบขวางและแบบตั้งฉาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการของการ crossover ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับการใช้รูปแบบโครโมโซมแบบต่างๆ ตัวอย่างการ crossover กับรูปแบบโครโมโซมแบบต่างๆ เช่น การ crossover กับ Binary Encoding ที่มีลักษณะการ crossover หลายลักษณะดังแสดงในตารางที่ 2.2

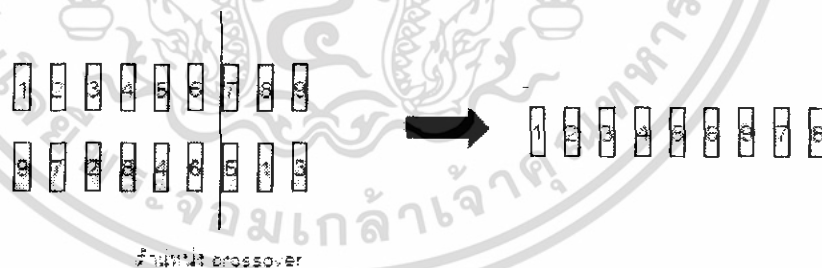
ตารางที่ 2.2 แสดงลักษณะการ crossover แบบต่างกับ Binary Encoding

ลักษณะการ crossover	พ่อ	แม่	ลูกที่ 1	ลูกที่ 2
Single Point	11 0110010	00 1011111	111011111	000110010
Two Point	11 011001 0	00 101111 1	111011110	000110011
Arithmetic	110110010	001011111	000010010 and	111111111 or

* | คือ ตำแหน่ง crossover

- single point คือ คู่บิตตำแหน่ง crossover เพียง 1 ตำแหน่ง
- two point คือ คู่บิตตำแหน่ง crossover เพียง 2 ตำแหน่ง
- arithmetic คือ การใช้ operator and และ or

การ crossover กับ Permutation Encoding คือ จะคัดลอกข้อมูลจากตำแหน่งแรกถึงตำแหน่ง crossover ของ parent ตัวแรก และอ่านข้อมูลจาก parent ตัวที่สองถ้าข้อมูลบางตัวที่ไม่เหมือนกับ parent ตัวแรกก็จะเพิ่มเข้าไป



รูปที่ 2.14 แสดงการ crossover กับข้อมูลที่เป็นรูปแบบ Permutation Encoding

3 การกลายพันธุ์ (Mutation)

เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นหลังจากการ crossover เสร็จสิ้น นั้นหมายความว่าได้รุ่นลูกที่เกิดจากผสมจากรุ่นพ่อแม่แล้ว จึงนำรุ่นลูกมาดำเนินการ mutation ในการ mutation นั้นในทางพันธุศาสตร์จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือทำให้เกิดลักษณะใหม่ๆเกิดขึ้น และทำให้เกิดวิวัฒนาการ สำหรับการแก้ปัญหาแล้วการที่เกิดผลลัพธ์ในลักษณะที่แตกต่างออกไปจากเดิม mutation จะทำหน้าที่ป้องกันข้อผิดพลาดของวิธีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนสิทธิ์ในชื่อผู้จัดทำเอกสารนี้ไว้เพื่อใช้ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แก้ไขปัญหาคงเดิมในการเข้าไปโดยเฉพาะปัญหาที่ดีที่สุดของการแก้ปัญหา ขั้นตอนในการ mutation เมื่อได้ตำแหน่ง mutation แล้วเปลี่ยนแปลงค่า ณ ตำแหน่งที่สุ่มนั้นในตัวอย่างดำเนินการกับ BinaryEncoding จะมีการเปลี่ยนที่เป็นไปได้จาก 1 เป็น 0 หรือจาก 0 เป็นหนึ่ง ดังรูปที่ 2.15



รูปที่ 2.15 แสดงการ mutation

สำหรับการ mutation สามารถเกิดได้มากกว่า 2 ตำแหน่งขึ้นอยู่กับการสุ่มที่อยู่ภายใต้ความน่าจะเป็นของการ mutation เทคนิคของการ mutation ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับการใช้รูปแบบโครโมโซมแบบต่างๆ ในที่นี้จะยกตัวอย่างของการ mutation กับโครโมโซมรูปแบบ Permutation Encoding ที่ใช้กับปัญหาของ Travelling Salesman



รูปที่ 2.16 แสดงการ mutation กับโครโมโซมรูปแบบ Permutation Encoding

มีตำแหน่ง mutation 2 ตำแหน่ง เพื่อที่จะสลับค่าระหว่าง 2 ตำแหน่งที่ได้มา แต่การ mutation กับ Value Encoding ที่เป็นจำนวนจริง อาจจะทำให้การเพิ่มค่าหรือลบค่าก็ได้

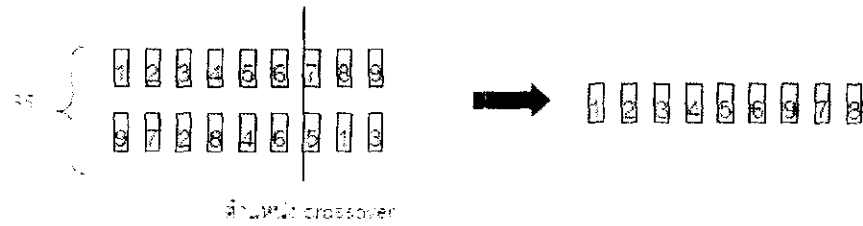
2.9.3.6 Parameter

Parameter ที่สำคัญหรือเป็นพื้นฐานของ Genetic Algorithm มี 3 ตัว คือ

1. Crossover Probability คือ ความน่าจะเป็นของการ Crossover จะมีค่าที่อยู่ในช่วง 0 - 100 จากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์หลายท่านได้พบว่าความน่าจะเป็นของการ crossover ส่วนใหญ่อยู่ที่ 60% - 95% ถ้าหากไม่มีการ crossover(0%) ผลที่ได้คือการทำสำเนาที่ถูกต้องจาก parent แต่ถ้ามีการ crossover เกิดขึ้นบ่อยจะทำให้เกิดผลลัพธ์ที่หลากหลาย บางปัญหาอาจจะแก้ปัญหาได้ดีใน ความน่าจะเป็นอยู่ที่ 85% - 95% ตัวอย่างการเกิดการ crossover กำหนดให้ความน่าจะเป็นของการเกิด crossover เป็น 85% ค่าที่สุ่มอยู่ในช่วง 0-100 นั้น

หมายความว่าหากสุ่มตัวเลขได้ค่าที่ <= 85 ก็จะเกิดการ crossover นอกจากนั้นจะไม่เกิดการ crossover จากตัวอย่างสุ่มค่าได้ 35 จึงเกิดการ crossover

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย



รูปที่ 2.17 แสดงโอกาสเกิดการ crossover

2. Mutation Probability คือ ความน่าจะเป็นของการ Mutation จะมีค่าที่อยู่ในช่วง 0 – 100 จากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน ได้พบว่าความน่าจะเป็นของการ mutation ส่วนใหญ่อยู่ที่ 0% - 1% ต่อ 1 ตำแหน่งของโครโมโซมถ้าไม่มีการ mutation นั้นหมายความว่าผลที่ได้เกิดจากการ crossover เพียงอย่างเดียว แต่ถ้าหากมีการ mutation 100% จะทำให้โครโมโซมมีการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด ซึ่งการเกิด mutation จะไม่เกิดบ่อยมากนักเพราะจะทำให้วิธีการแบบ Genetic Algorithm เปลี่ยนไปเป็น random search ตัวอย่างการเกิด mutation โดยกำหนดให้ความน่าจะเป็นของการเกิด mutation เป็น 1% ค่าที่สุ่มอยู่ในช่วง 0-100 นั้นหมายความว่า ณ ตำแหน่งนั้นหากสุ่มตัวเลขได้ค่าที่ < 1 ก็จะเกิดการ mutation จากตัวอย่างจะเห็นว่า ณ ตำแหน่งที่ 2 ของโครโมโซม มีการสุ่มที่มีค่าเป็น 1 ไปตามเงื่อนไขจึงเกิด mutation ส่วน ณ ตำแหน่งอื่นๆ ของโครโมโซมได้ค่าสุ่มที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขจึงไม่เกิด mutation ขึ้น



รูปที่ 2.18 แสดงโอกาสเกิดการ mutation

3. จำนวน โครโมโซมในแต่ละรุ่น หรือ Population size ถ้ามีจำนวนมากจะทำให้ Genetic Algorithm ประมวลผลได้ช้าลง การวิจัยจะแสดงให้เห็นว่ามีข้อจำกัดบางอย่างซึ่งส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับ การถอดรหัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

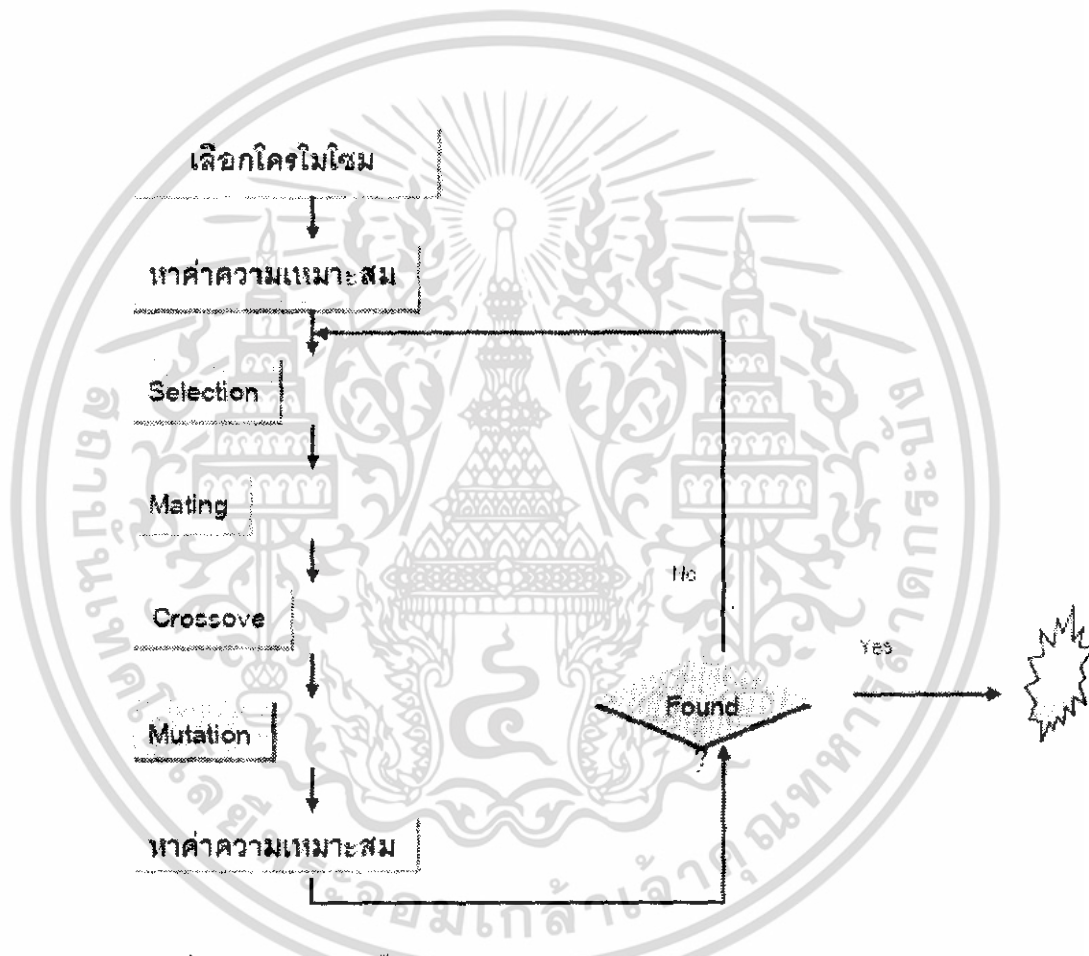
2.9.3.7 เงื่อนไขในการหยุดกระบวนการหาคำตอบ

ในการหยุดกระบวนการหาคำตอบของ Genetic Algorithm นั้นมีได้หลายวิธีด้วยกัน เช่น

- ครบจำนวนรอบที่ได้กำหนดไว้
- พบเป้าหมายหรือคำตอบที่ต้องการ
- พบคำตอบที่มีใกล้เคียงกับที่ต้องการ เช่น โครโมโซมมีค่า ณ ตำแหน่งของยีน

เดียวกันเหมือนกันถึงร้อยละ 95

ขั้นตอนการทำงาน



รูปที่ 2.19 แสดงการขั้นตอนการทำงานของ Genetic Algorithm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

โครงสร้างของระบบ

3.1 ผู้ที่ติดต่อกับระบบ

ผู้ที่ติดต่อกับระบบให้คำปรึกษาทางยาจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ผู้ใช้งานทั่วไป คือ ผู้ใช้ระบบโดยที่ไม่ได้แสดงตัวว่าเป็นสมาชิก ซึ่งผู้ใช้งานทั่วไปจะสามารถเข้าใช้บริการของระบบได้ดังนี้

- สมัครสมาชิก
- บริการข้อมูลยา
- บริการข้อมูลโรค
- บริการความรู้ด้าน โรคและยาอื่นๆ

สมาชิก คือ ผู้ใช้ระบบที่แสดงความจำนงกับทางระบบให้คำปรึกษาทางยาและได้รับอนุญาตให้สามารถใช้บริการของระบบได้ ซึ่งสมาชิกของระบบมีความสามารถในการเข้าใช้บริการที่ระบบได้ดังนี้

- บริการข้อมูลยา
- บริการข้อมูลโรค
- บริการความรู้ด้าน โรคและยาอื่นๆ
- บริการวินิจฉัยอาการป่วยเบื้องต้น
- แก้ไขประวัติ

เภสัชกร คือ ผู้ใช้ระบบที่ทางระบบให้คำปรึกษาทางยากำหนดสิทธิของการใช้งานในระบบให้สามารถใช้บริการที่ระบบได้ดังนี้

- บริการข้อมูลยา
- บริการข้อมูลโรค
- บริการความรู้ด้าน โรคและยาอื่นๆ
- บริการวินิจฉัยอาการป่วยเบื้องต้น
- แก้ไขประวัติ
- เพิ่ม/ลบ/แก้ไข ข้อมูลโรค
- เพิ่ม/ลบ/แก้ไข ข้อมูลยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)

3.2 ส่วนประกอบของระบบ

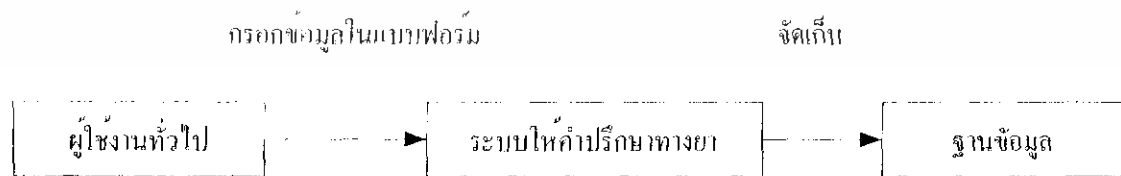
ระบบให้คำปรึกษาทางยาแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

3.2.1 ผู้ใช้งานทั่วไป

ก็จะประกอบไปด้วยการบริการอยู่ 4 ส่วนดังต่อไปนี้

3.2.1.1 ส่วนสมัครสมาชิก

เมื่อผู้ใช้งานทั่วไปต้องการสมัครสมาชิก ผู้ใช้จะต้องทำการกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มผ่านทางหน้าเว็บ และผู้ใช้จะต้องยอมรับข้อตกลงของระบบให้คำปรึกษาทางยา จากนั้นระบบให้คำปรึกษาทางยาจะเพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูลสมาชิกของระบบ

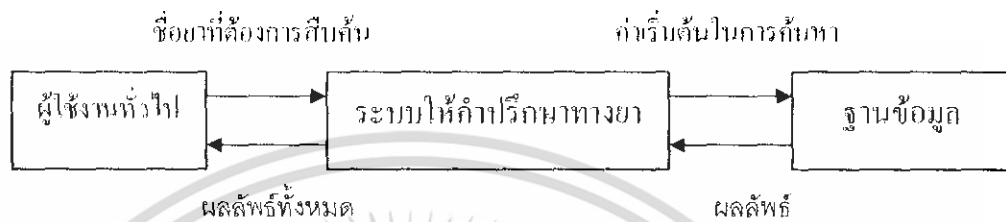


รูปที่ 3.2 ผู้ใช้งานทั่วไปสมัครสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.2 บริการสืบค้นข้อมูลยา

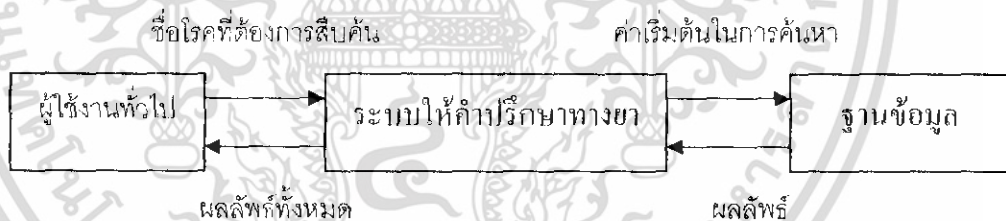
เมื่อผู้ใช้งานทั่วไปต้องการรับบริการสืบค้นข้อมูลยา ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถค้นหาชื่อยาที่มีอยู่ในฐานข้อมูลยาของระบบ จากนั้นระบบจะทำการสืบค้นฐานข้อมูลแล้วส่งผลลัพธ์กลับมาให้กับผู้ใช้งานทั่วไป



รูปที่ 3.3 ผู้ใช้งานทั่วไปใช้บริการสืบค้นข้อมูลยา

3.2.1.3 บริการสืบค้นข้อมูลโรค

เมื่อผู้ใช้งานทั่วไปต้องการรับบริการสืบค้นข้อมูลโรค ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถค้นหาชื่อโรคที่มีอยู่ในฐานข้อมูลโรคของระบบ จากนั้นระบบจะทำการสืบค้นฐานข้อมูลแล้วส่งผลลัพธ์กลับมาให้กับผู้ใช้งานทั่วไป



รูปที่ 3.4 ผู้ใช้งานทั่วไปใช้บริการสืบค้นข้อมูลโรค

3.2.1.4 บริการความรู้ด้านโรคและยาอื่นๆ

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ให้ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการป้องกันการเกิดโรค การดูแลรักษาตนเองเมื่อเกิดโรคและการใช้ยาอย่างไรให้มีประสิทธิภาพและอื่น ๆ

3.2.2 สมาชิก

ก็จะประกอบไปด้วยการบริการอยู่ 5 ส่วนดังต่อไปนี้

3.2.2.1 บริการสืบค้นข้อมูลยา มีลักษณะการทำงานคล้ายกับการใช้งานของ

ผู้ใช้งานทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2 บริการสืบค้นข้อมูลโรค มีลักษณะการทำงานคล้ายกับการใช้งานของผู้ใช้งานทั่วไป

3.2.2.3 บริการความรู้ด้านโรคและยาอื่นๆ มีลักษณะการทำงานคล้ายกับการใช้งานของผู้ใช้งานทั่วไป

3.2.2.4 บริการวินิจฉัยอาการป่วยเบื้องต้น ในส่วนนี้สมาชิกจะทำการเลือกอาการเบื้องต้นของโรคที่เป็น หรืออาการที่ใกล้เคียงกับที่เป็นอยู่ให้มากที่สุด เมื่อสมาชิกเลือกอาการเบื้องต้นของโรคเสร็จแล้ว ระบบจะให้คำปรึกษาทางยาจะทำการประมวลผลแล้วเลือกตัวยาที่เหมาะสมกับโรคนั้นออกมาให้ พร้อมทั้งวิธีใช้ยา

3.2.2.5 แก้ไขประวัติ ในส่วนนี้สมาชิกสามารถเปลี่ยนข้อมูลส่วนตัวเพื่อให้ตรงกับปัจจุบันมากที่สุด

3.2.3 เกสัชกร

ก็จะประกอบไปด้วยการบริการอยู่ 8 ส่วนดังต่อไปนี้

3.2.3.1 บริการสืบค้นข้อมูลยา มีลักษณะการทำงานคล้ายกับการใช้งานของผู้ใช้งานทั่วไป

3.2.3.2 บริการสืบค้นข้อมูลโรค มีลักษณะการทำงานคล้ายกับการใช้งานของผู้ใช้งานทั่วไป

3.2.3.3 บริการความรู้ด้านโรคและยาอื่นๆ มีลักษณะการทำงานคล้ายกับการใช้งานของผู้ใช้งานทั่วไป

3.2.3.4 บริการวินิจฉัยอาการป่วยเบื้องต้น ในส่วนนี้จะมีลักษณะการทำงานคล้ายกับในส่วนของสมาชิก

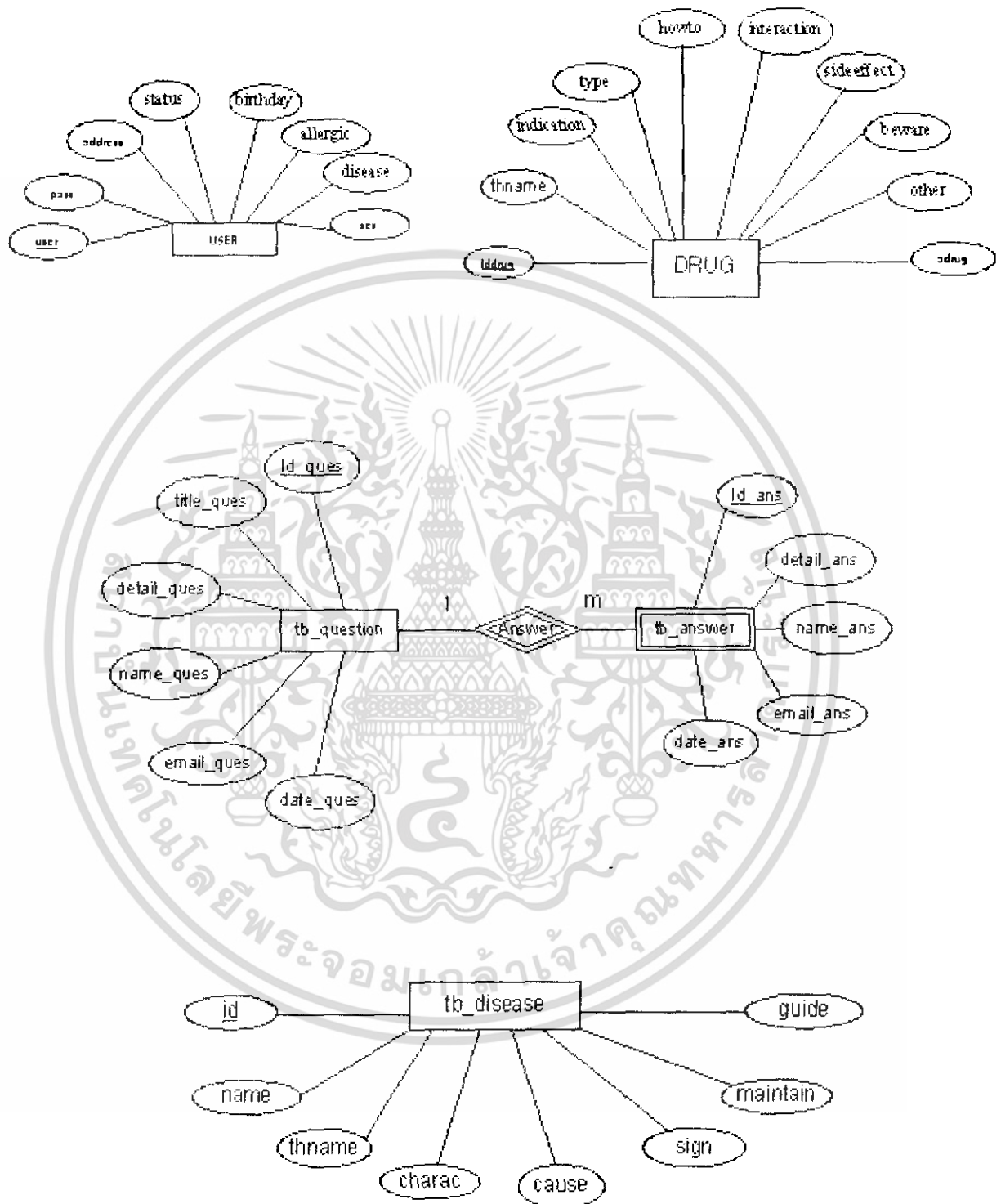
3.2.3.5 แก้ไขประวัติ ในส่วนนี้จะมีลักษณะการทำงานคล้ายกับในส่วนของสมาชิก

3.2.3.6 เพิ่ม/ลบ/แก้ไข ข้อมูลยา ในส่วนนี้เภสัชกรสามารถที่จะเข้าไปทำการเพิ่มชื่อยาพร้อมรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับยา เภสัชกรสามารถที่จะลบชื่อที่ไม่มีอยู่ในปัจจุบันได้ และสามารถแก้ไขข้อมูลที่ไม่ถูกต้องอันเนื่องมาจากการแก้ไขชื่อยาหรือรายละเอียดของยาตามองค์กรเภสัชกรในปัจจุบันให้มีความถูกต้อง หรือความผิดพลาดในขั้นตอนการเพิ่มรายการยาได้

3.2.3.7 เพิ่ม/ลบ/แก้ไข ข้อมูลโรค ในส่วนนี้เภสัชกรสามารถที่จะเข้าไปทำการเพิ่มชื่อโรคพร้อมรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโรค เภสัชกรสามารถที่จะลบชื่อโรคที่ไม่มีอยู่ในปัจจุบันได้ และสามารถแก้ไขข้อมูลโรคที่ไม่ถูกต้องอันเนื่องมาจากข้อมูลวิจัยโรคต่างๆที่มีการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันให้มีความถูกต้องมากขึ้น หรือความผิดพลาดในขั้นตอนการเพิ่มรายการโรคได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ฐานข้อมูลที่ติดต่อกับระบบ



รูปที่ 3.5 แผนภาพ E-R diagram(Entity Relationship) ฐานข้อมูลของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1 ตารางสมาชิก “USER”

เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของสมาชิกที่มีอยู่ในระบบให้คำปรึกษาทางยาซึ่งงานเมื่อมีการสมัครสมาชิกและสมาชิกทำการ Login เข้ามาใช้บริการของระบบ ซึ่งระบบจะเป็นคนจัดการฐานข้อมูลในส่วนนี้

ตารางที่ 3.1 ตารางสมาชิก “USER”

ชื่อ	หมายเหตุ	รายละเอียด
user	primary key not null	ชื่อที่สมาชิกใช้ในการสมัครซึ่งแต่ละชื่อที่ใช้ในการสมัครของสมาชิกจะไม่ซ้ำกัน เรียงไปตามลำดับ
pass	Not null	รหัสผ่านของสมาชิก
Status	Not null	สถานะของสมาชิก
address	Not null	ที่อยู่ของสมาชิก
Sex	Not null	เพศของสมาชิก
Birthday	Not null	วันเกิดของสมาชิก
Allergic	Not null	แพ้ยาของสมาชิก
Disease	Not null	โรคประจำตัวของสมาชิก

3.3.2 ตารางยา “DRUG”

เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลยาต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบให้คำปรึกษาทางยาถูกใช้งานเมื่อมีการสืบค้นข้อมูลของยา ซึ่งจะทำได้บุคคลทั่วไป สมาชิก และเภสัชกร ซึ่งเภสัชกรจะเป็นคนจัดการฐานข้อมูลในส่วนนี้

ตารางที่ 3.2 ตารางยา “DRUG”

ชื่อ	หมายเหตุ	รายละเอียด
Iddrug	primary key not null	หมายเลขของยาจะไม่ซ้ำกัน เรียงไปตามลำดับ
thname	Not null	ชื่อไทยของตัวยา
indication	Not null	ข้อบ่งใช้
type	Not null	รูปแบบยา
howto	Not null	วิธีใช้
interaction	not null	ปฏิกิริยาต่อกันของยานำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

เอกสารที่สงวนไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

sideeffect	null	อาการข้างเคียง
beware	Not null	ข้อควรระวัง
other	null	อื่นๆ
adrug	Not null	รายชื่อยาที่มีจำหน่าย

3.3.3 ตารางโรค “tb_disease”

เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลโรคและคำแนะนำต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบให้คำปรึกษาทางยาถูกใช้งานเมื่อมีการวินิจฉัยอาการป่วยเบื้องต้น ซึ่งจะใช้งานโดยสมาชิก และเภสัชกร ซึ่งเภสัชกรจะเป็นคนจัดการฐานข้อมูลในส่วนนี้

ตารางที่ 3.3 ตารางโรค “tb_disease”

ชื่อ	หมายเหตุ	รายละเอียด
id	primary key not null	หมายเลขของโรคจะไม่ซ้ำกัน เรียงไปตามลำดับ
name	Not null	ชื่อโรค(ภาษาอังกฤษ)
thname	Not null	ชื่อโรค(ไทย)
charac	Not null	ลักษณะทั่วไป
cause	null	สาเหตุ
sign	Not null	อาการ
maintain	Not null	การดูแลรักษา
guide	null	คำแนะนำเพิ่มเติม

3.3.4 ตารางของกระทู้คำถาม “tb_question”

เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลการตั้งกระทู้คำถามภายใน “Webboard” ที่มีอยู่ในระบบให้คำปรึกษาทางยาถูกใช้งานเมื่อมีการตั้งกระทู้คำถาม ซึ่งจะใช้งานโดยบุคคลทั่วไป สมาชิก และเภสัชกร ซึ่งเภสัชกรจะเป็นคนจัดการฐานข้อมูลในส่วนนี้

ตารางที่ 3.4 ตาราง “tb_question”

ชื่อ	หมายเหตุ	รายละเอียด
Id ques	primary key not null	หมายเลขของกระทู้คำถาม จะไม่ซ้ำกัน เรียงไปตามลำดับ
title ques	Not null	ชื่อหัวข้อคำถาม

detail ques	Not null	รายละเอียดของคำถาม
name ques	Not null	ชื่อของผู้ตั้งคำถาม
email ques	Not null	อีเมลของผู้ตั้งคำถาม
date ques	Not null	วันที่ ที่ทำการตั้งคำถาม

3.3.5 ตารางการตอบคำถาม “tb_answer”

เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลการตอบกระทู้คำถามภายใน “Webboard” ที่มีอยู่ในระบบให้คำปรึกษาทางยาถูกใช้งานเมื่อมีการตอบกระทู้คำถาม ซึ่งจะใช้งานโดยบุคคลทั่วไป สมาชิก และเภสัชกร ซึ่งเภสัชกรจะเป็นคนจัดการฐานข้อมูลในส่วนนี้

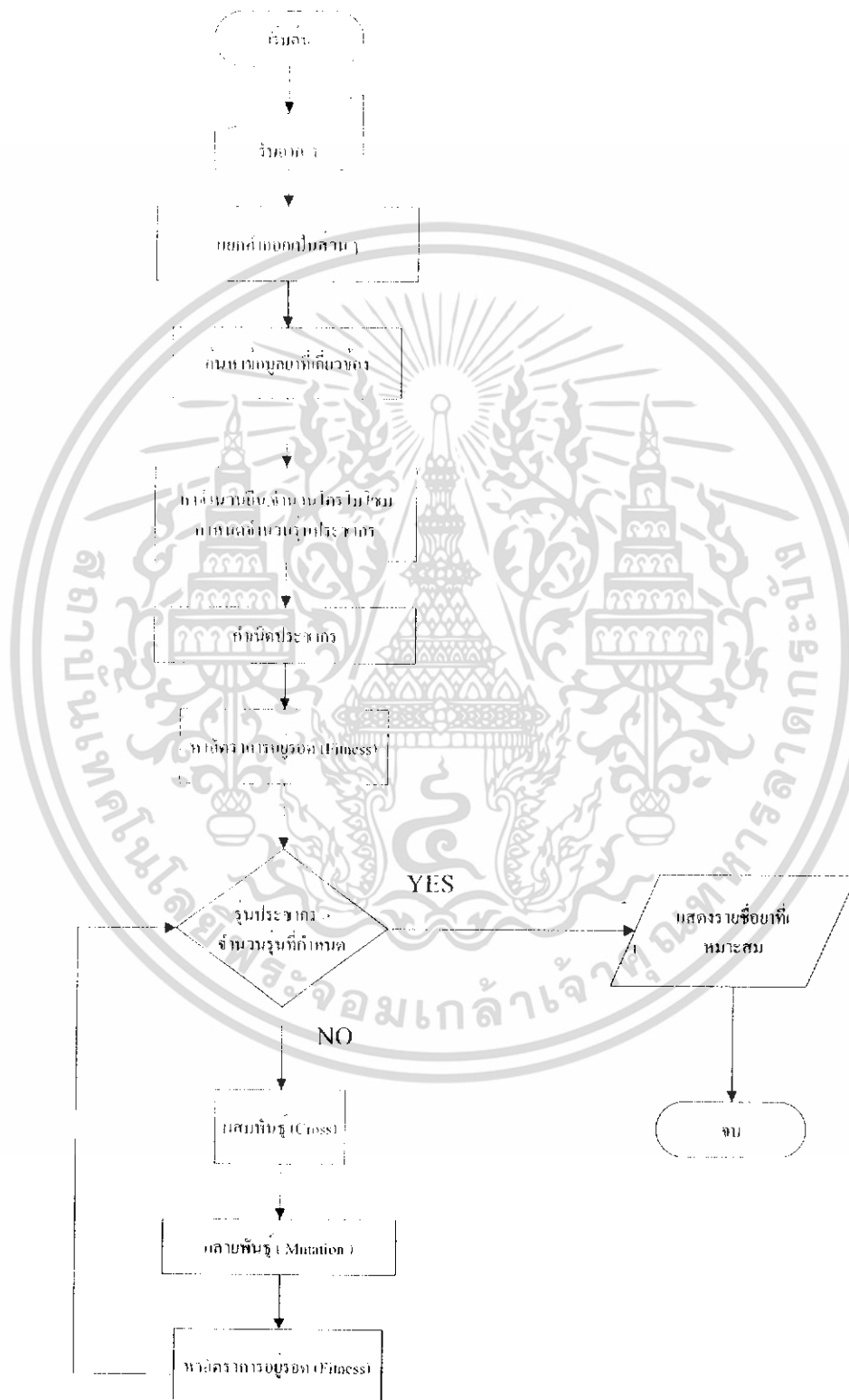
ตารางที่ 3.5 ตาราง “tb_answer”

ชื่อ	หมายเหตุ	รายละเอียด
tb ans	primary key not null	หมายเลขของการตอบกระทู้คำถาม จะไม่ซ้ำกัน (เรียงไปตามลำดับ)
detail ans	Not null	รายละเอียดของการตอบคำถาม
name ans	Not null	ชื่อของผู้ตอบคำถาม
email ans	Not null	อีเมลของผู้ตอบคำถาม
date ans	Not null	วันที่ ที่ทำการตอบคำถาม
id ques	Not null	หมายเลขของกระทู้คำถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ส่วนของจีเนติกอัลกอริทึม (Genetic Algorithms) ที่นำมาใช้กับระบบ

ในการนำเอาการประยุกต์ใช้จีเนติกอัลกอริทึมมาช่วยในส่วนของ การสืบค้นข้อมูล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสืบค้นข้อมูลนั้น จะสามารถนำมาใช้ในระบบได้โดยจะแสดงดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 ลำดับการทำงานของจีเนติกอัลกอริทึม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1 ขั้นตอนการทำงานของระบบสืบค้นชื่อยาโดยใช้จินตคณิตอักษรรีทิม

ขั้นตอนที่ 1. ผู้ใช้ใส่ลิขรวิรเข้าสูระบบ

ขั้นตอนที่ 2. นำลิขรวิรไปค้นหาไปแยกคำสำคัญที่จะใช้หาจริง ๆ

ขั้นตอนที่ 3. นำคำสำคัญไปค้นหาในฐานข้อมูลเพื่อเอาข้อมูลยาที่เกี่ยวข้องกับลิขรวิรที่ผู้ใช้ป้อน นำชุดของข้อมูลยาที่เอาเข้าข้อบ่งใช้และวิธีใช้ยาที่ได้มาแปลงเป็นโครโมโซม จะได้เป็นประชากรต้นกำเนิด

ขั้นตอนที่ 4. นำชุดโครโมโซม (ประชากรต้นกำเนิด) ที่ได้เข้าสู่วัฏจักรวนการจินตคณิตโอเปอร์เรเตอร์ อันได้แก่ การคัดเลือก การครอสโอเวอร์ และการมิวเตชัน โดยการคัดเลือกนั้นจะหาค่าของโครโมโซมนั้นจาก จำนวนค่าที่เจอในโครโมโซม นวกับวิธีใช้ยาที่มีอยู่ในโครโมโซม แล้วหารด้วยจำนวนยีนส์ในโครโมโซม นวกับวิธีใช้ยาทั้งหมด

การครอสโอเวอร์ ก็จะใช้วิธีสุ่มหาว่าจะครอสที่ตำแหน่งใดของโครโมโซม การมิวเตชัน ก็จะทำการมิวเตชันระหว่างยีนส์ด้วยกันเอง จากนั้น ดำเนินการตามขั้นตอน 4 จนกระทั่งถึง รุ่นที่กำหนด จะได้โครโมโซมที่เหมาะสม (optimize query chromosome) ยานั้นก็ไปหารายชื่อยาที่ดีที่สุด โดยการแยกกลุ่มวิธีใช้ยาออกจากกัน แล้วก็หาว่ายาที่ได้จากการทำ จินตคณิตโอเปอร์เรเตอร์มีตัวยาใดบ้างที่ให้ผลคล้ายกัน ก็จะถูกตัดออกไปอีก จนเหลือยาที่ เหมาะสมกับอาการมากที่สุด

ขั้นตอนที่ 5. แสดงผลลัพธ์

3.4.2 การประยุกต์ใช้ Genetic Algorithms กับระบบให้คำปรึกษาทางยา

การประยุกต์ใช้ Genetic Algorithms จะแยกอธิบายเป็นส่วน

รูปแบบของโครโมโซมนั้น จะเป็นโครโมโซมที่จะมียีนแต่ละตัวในโครโมโซมแทนด้วยชุดของ ชื่อยา ข้อบ่งใช้ และวิธีการใช้ยา ซึ่งจำนวนของยีนในโครโมโซมนั้นจะมีค่าอยู่ระหว่าง จำนวนของค่าที่ผู้ใช้งานระบุอาการไว้ขั้นต่ำ และจะไม่เกิน 2 เท่าของค่าที่ผู้ใช้งานระบุอาการไว้ขั้นต่ำ

เมื่อได้จำนวนยีนแล้ว ก็จะได้จำนวนโครโมโซม โดยจำนวนโครโมโซมจะได้อมาจาก

$$\frac{\text{จำนวนยาที่เกี่ยวข้องกับอาการที่ระบุไว้}}{\text{จำนวนยีน}}$$

41

ในกรณีที่มีจำนวนยีนของโครโมโซมไม่ครบจะเอานำมาจากชุดของ ซีโอยา ข้อบ่งใช้ และวิธีการใช้ยา จากยาข้างต้น ตัวอย่างเช่น ระบุอาการว่า “ลดไข้ ไอ” จะได้รับชื่อยาที่เกี่ยวข้องดังนี้

ไควเฟนิซิน หรือกลีเซอรอล ไควอะคอกอล, กลออร์เฟนิรามีน , โคลนีน , เดลซ์โทรเมทอร์มเฟน , โดเฟนโฮดรามีน , โดอะซีแพม , ไตรโพรลิดีนและซูลิดีเฟดรีน , ทีบอจซีแกม , นาโพรเซน, นาโพรเซนโซเดียม , บรอมเฟนิรามีน , พาราเซตามอล , ฟีโอบาร์บิทัล , อะซีทิล ซิสทีน , อินโดเมทาซิน , แอสไพริน , ไอบูโพรเฟน , ผงน้ำตาลกลีออร์ , อีแทมบูทอล

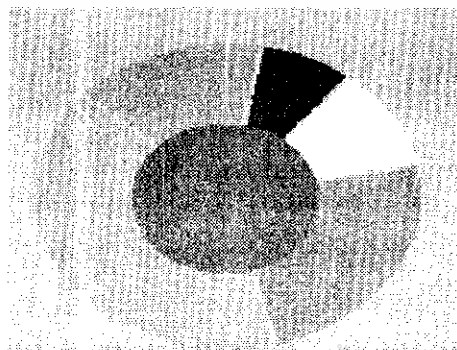
ได้จำนวนยีนเท่ากับ 3

ได้จำนวนโครโมโซมเท่ากับ 7

เมื่อได้จำนวนโครโมโซมและจำนวนยีนแล้วให้กำหนดจำนวนรุ่นของประชากรที่ที่จะให้ในกระบวนการพัฒนาประชากร ในที่นี้กำหนดไว้เท่ากับ 10 กำหนดอัตราส่วนการข้ามสายพันธุ์ (Crossover) ในที่นี้กำหนดไว้ที่ 75% ต่อไปก็กำหนดอัตราส่วนการกลายพันธุ์ (Mutation) ในที่นี้กำหนดไว้ที่ 1% การวัดค่าความเหมาะสมของโครโมโซมนั้น

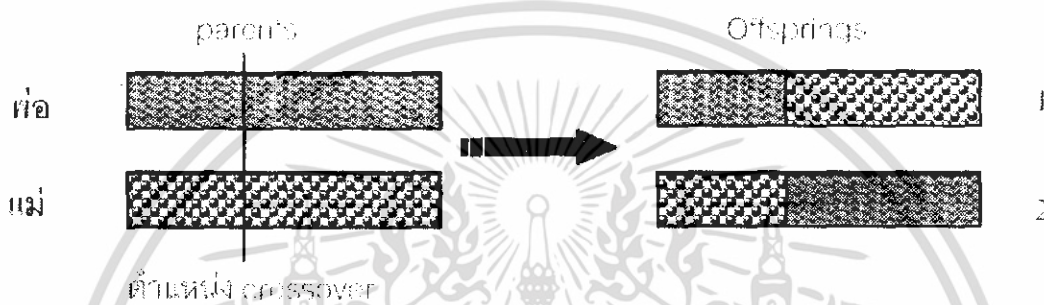
$$\frac{\text{จำนวนค่าจากบ่งชี้ของยาแต่ละตัวในโครโมโซม} + \text{ค่าความแตกต่างของข้อบ่งชี้}}{\text{จำนวนยีนทั้งหมดในโครโมโซม} + 3} = \frac{\text{จำนวนค่าที่ค้นหาเจอในยีน}}{\text{จำนวนค่าที่มีอยู่ในยา}}$$

การจับคู่จะใช้วิธี roulette wheel โดยโครโมโซมที่มีค่าความเหมาะสมสูงสุดจะมีความเป็นไปได้ที่จะได้รับคัดเลือกมากที่สุด ส่วนโครโมโซมที่มีค่าความเหมาะสมน้อยก็จะมีความเป็นได้ที่จะไม่ได้รับคัดเลือก การใช้วิธี แบ่งพื้นที่ในวงกลมไม่เท่ากัน โดยพื้นที่ในวงกลมของโครโมโซมแต่ละตัวจะขึ้นอยู่กับค่าความเหมาะสม โดยจะเอาค่าความเหมาะสมของโครโมโซมของตัวนั้นหารด้วยผลรวมของค่าโครโมโซมทั้งหมดก็จะมาเป็นขนาดพื้นที่ในวงกลมนั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในหนังสือเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 3.7 แสดงวงกลมของ roulette wheel
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อได้วิธีการจับคู่แล้ว ก็จะมาถึงวิธีการข้ามสายพันธุ์ การข้ามสายพันธุ์พื้นฐานเป็นการนำเอาส่วนของโครโมโซมที่เราได้จับคู่ไว้มาทำการสลับเปลี่ยนสายพันธุ์ โดยการจะสลับเปลี่ยนสายพันธุ์ขึ้นอยู่กับค่าที่เราได้ตั้งไว้ว่าการข้ามสายพันธุ์ (Crossover) เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ โดยเราเอาค่าที่เรากำหนดไว้มาเทียบกับจำนวนที่เราสุ่มขึ้นมา ถ้าค่าที่เราสุ่มขึ้นมา มีค่าน้อยกว่าค่าที่เราตั้งไว้ เราก็จะยอมให้มีการข้ามสายพันธุ์ โดยตำแหน่งที่จะมีการแลกเปลี่ยนโครโมโซมนั้นจะได้มาจากสุ่มตำแหน่งขึ้นมา



รูปที่ 3.8 แสดงรูปแบบการข้ามสายพันธุ์ (Crossover)

เมื่อโครโมโซมผ่านการครอสแล้ว ก็ต้องมาพิจารณาการกลายพันธุ์ของของโครโมโซมนั้นๆ โดยพิจารณาจากค่าที่ได้ตั้งค่าไว้ว่าจะให้มีอัตราการกลายพันธุ์เป็นเท่าไร นำค่าได้จากการสุ่มขึ้นมาเทียบกับค่าที่ตั้งไว้ ถ้ามีค่าน้อยกว่าจะยอมให้มีการกลายพันธุ์เกิดขึ้น สำหรับค่าตำแหน่งการกลายพันธุ์ของโครโมโซมนั้นจะต้องสุ่มขึ้นมาว่าเป็นตำแหน่งใดกับตำแหน่งใด จากนั้นก็สลับค่าขึ้นที่ตำแหน่งนั้น



รูปที่ 3.9 แสดงการกลายพันธุ์ (Mutation)

เมื่อได้องค์ประกอบในการทำ Genetic Algorithms แล้วจะเริ่มทำประชากรต้นกำเนิดเพื่อให้เป็นต้นแบบในรุ่นถัดไป ตัวอย่าง คำที่ค้นหา “ลดใช้ ใจ”จะได้ ชื่อยาที่เกี่ยวข้องดังนี้

ไกวเฟนิซีน หรือกลีเซอรอล ไกวอะคอกเลด, คลอร์เฟนิรามีน, โทเดอีน, เดกซ์โทรเมทอร์แฟน, ไดเฟนไฮดรามีน, โลอะซีแพม, ไตรโพรลิดีนและซูโดอีพีดรีน, ทินอกซีไม่ว่ากรณีใดๆ หงส้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มาไปใช้

มคม . นาโพรเซน . นาโพรเซนโซเดียม . บรอมเฟนิรามีน . พาราเซตามอล . ฟิโนบาร์บิ
เทิล . อะซีทิล ซิสเทอีน . อีนโดเมทาซิน . แอสไพริน . ไอบูโพรเฟน . ผงน้ำตาลเกลือแร่ .
อีแทมบูทอล

ยีนแต่ละตัวจะประกอบไปด้วย ชื่อยา ชื่อ่งใช้ของยา และวิธีใช้ยา แต่
การแสดงตัวอย่างหลังจากนี้ จะละชื่อ่งใช้และวิธีใช้ ไว้ก่อน เพื่อที่จะได้เห็นการ
เปลี่ยนแปลงของยีนได้ชัดเจนขึ้น

ผลของการนำยามาเรียงกันเป็นโครโมโซมจะได้ดังนี้

โครโมโซม [1] ::: ยีน [1] : ไกวเฟนิซีน หรือกลีเซอรอล ไกวอะคอสเตต

ยีน [2] : คลอร์เฟนิรามีน

ยีน [3] : โคลเดอีน

โครโมโซม [2] ::: ยีน [1] : เดกซ์โทรมีทอร์เฟน

ยีน [2] : ไดเฟนไฮดรามีน

ยีน [3] : ไดอะซีแพม

โครโมโซม [3] ::: ยีน [1] : ไตรโพรลิดีนและซูโดอีฟิเดรีน

ยีน [2] : ทินอกซินแอม

ยีน [3] : นาโพรเซน , นาโพรเซนโซเดียม

โครโมโซม [4] ::: ยีน [1] : บรอมเฟนิรามีน

ยีน [2] : พาราเซตามอล

ยีน [3] : ฟิโนบาร์บิเทิล

โครโมโซม [5] ::: ยีน [1] : อะซีทิล ซิสเทอีน

ยีน [2] : อีนโดเมทาซิน

ยีน [3] : แอสไพริน

โครโมโซม [6] ::: ยีน [1] : ไอบูโพรเฟน

ยีน [2] : ผงน้ำตาลเกลือแร่

ยีน [3] : อีแทมบูทอล

โครโมโซม [7] ::: ยีน [1] : ไกวเฟนิซีน หรือกลีเซอรอล ไกวอะคอสเตต

ยีน [2] : คลอร์เฟนิรามีน

ยีน [3] : โคลเดอีน

เมื่อได้ประชากรต้นแบบแล้ว จะนำประชากรต้นกำเนิดไปผ่านการวัดค่าความ
เหมาะสมของแต่ละ โครโมโซม ซึ่งจะ ได้ค่าความเหมาะสมของแต่ละ โครโมโซม
(Fitness) ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โคร โม่ โม่ [1] = 0.833333333333333
 โคร โม่ โม่ [2] = 0.694444444444444
 โคร โม่ โม่ [3] = 0.606060606060606
 โคร โม่ โม่ [4] = 0.82456140350877
 โคร โม่ โม่ [5] = 1.07777777777778
 โคร โม่ โม่ [6] = 0.483333333333333
 โคร โม่ โม่ [7] = 0.833333333333333

หลังจากผ่านการวัดค่าความเหมาะสมแล้ว จะนำโคร โม่ โม่ เหล่านั้นมาผ่านการ
 เลือก (Selection) โดยใช้วงกลม roulette wheel จะได้ค่าโคร โม่ โม่ หลังการเลือก
 (Selection) ดังนี้

โคร โม่ โม่ [1] ::: ยีน [1] : ไกวเฟนิซีน หรือกลีเซอรอล ไกวอะคอกเลต

ยีน [2] : คลอร์เฟนิรามีน

ยีน [3] : โโคเคอีน

โคร โม่ โม่ [2] ::: ยีน [1] : เดกซ์โทรเมทอร์เฟน

ยีน [2] : ไดเฟนไฮดรามีน

ยีน [3] : ไดอะซีแพม

โคร โม่ โม่ [3] ::: ยีน [1] : ไกวเฟนิซีน หรือกลีเซอรอล ไกวอะคอกเลต

ยีน [2] : คลอร์เฟนิรามีน

ยีน [3] : โโคเคอีน

โคร โม่ โม่ [4] ::: ยีน [1] : บรอมเฟนิรามีน

ยีน [2] : พาราเซตามอล

ยีน [3] : ฟีนบาร์บิทัล

โคร โม่ โม่ [5] ::: ยีน [1] : บรอมเฟนิรามีน

ยีน [2] : พาราเซตามอล

ยีน [3] : ฟีนบาร์บิทัล

โคร โม่ โม่ [6] ::: ยีน [1] : บรอมเฟนิรามีน

ยีน [2] : พาราเซตามอล

ยีน [3] : ฟีนบาร์บิทัล

โคร โม่ โม่ [7] ::: ยีน [1] : ไกวเฟนิซีน หรือกลีเซอรอล ไกวอะคอกเลต

ยีน [2] : คลอร์เฟนิรามีน

ยีน [3] : โโคเคอีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากผ่านการเลือก (Selection) จะมีการข้ามสายพันธุ์ (Crossover) โดยมีเงื่อนไขการข้ามสายพันธุ์ (Crossover) อยู่ว่าต้องสุ่มค่าขึ้นมาหนึ่งแล้วค่านั้นต้องน้อยกว่าค่าที่ตั้งเอาไว้ (เปอร์เซ็นต์การข้ามสายพันธุ์ Crossover) เมื่อสรุปว่าต้องข้ามสายพันธุ์ก็จะสุ่มค่าตำแหน่งในการข้ามสายพันธุ์ของกลุ่มโครโมโซมนั้น ค่าโครโมโซมหลังการข้ามสายพันธุ์ (Crossover) จะได้ดังนี้

โครโมโซม [1] ::: ยีน [1] : ไกวเฟนิซีน หรือกลีเซอรอล ไกวอะคอลลิต

ยีน [2] : คลอร์เฟนิรามีน

ยีน [3] : โคเคอีน

โครโมโซม [2] ::: ยีน [1] : เดกซ์โทรเมทอร์เฟน

ยีน [2] : ไดเฟนไฮดรามีน

ยีน [3] : ไดอะซีเพม

โครโมโซม [3] ::: ยีน [1] : ไกวเฟนิซีน หรือกลีเซอรอล ไกวอะคอลลิต

ยีน [2] : คลอร์เฟนิรามีน

ยีน [3] : โคเคอีน

โครโมโซม [4] ::: ยีน [1] : บรอมเฟนิรามีน

ยีน [2] : พาราเซตามอล

ยีน [3] : ฟิโนบาร์บิเทล

โครโมโซม [5] ::: ยีน [1] : บรอมเฟนิรามีน

ยีน [2] : พาราเซตามอล

ยีน [3] : ฟิโนบาร์บิเทล

โครโมโซม [6] ::: ยีน [1] : บรอมเฟนิรามีน

ยีน [2] : พาราเซตามอล

ยีน [3] : ฟิโนบาร์บิเทล

โครโมโซม [7] ::: ยีน [1] : ไกวเฟนิซีน หรือกลีเซอรอล ไกวอะคอลลิต

ยีน [2] : คลอร์เฟนิรามีน

ยีน [3] : โคเคอีน

หลังจากผ่านการข้ามสายพันธุ์ (Crossover) มาแล้ว ต่อไปต้องผ่านการกลายพันธุ์ (Mutation) โดยมีเงื่อนไขการกลายพันธุ์ (Mutation) อยู่ว่าต้องสุ่มค่าขึ้นมาหนึ่งแล้วค่านั้นต้องน้อยกว่าค่าที่ตั้งเอาไว้ (เปอร์เซ็นต์การกลายพันธุ์ Mutation) เมื่อสรุปว่าต้องกลายพันธุ์ก็จะสุ่มค่าตำแหน่งในการข้ามสายพันธุ์ของกลุ่มโครโมโซม แต่การกลายพันธุ์

(Mutation) นั้นจะมีโอกาสน้อยมากเมื่อเทียบกับข้ามสายพันธุ์ (Crossover) ดังนั้นถ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ประโยชน์ด้านการค้า
 ครั้งอาจจะไม่เกิดการกลายพันธุ์ (Mutation) ในรุ่นนั้นเลยก็ได้ จากโครโมโซมข้างต้นเมื่อ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้

ผ่านการกลายพันธุ์ (Mutation) แล้วจะได้ค่าโครโมโซมหลังการกลายพันธุ์ (Mutation) ดังนี้

โครโมโซม [1] ::: ยีน [1] : ไกวเฟนิซีน หรือกลีเซอรอล ไกวอะกอลด

ยีน [2] : คลอร์เฟนิรามีน

ยีน [3] : โคเดอีน

โครโมโซม [2] ::: ยีน [1] : เดกซ์โทรเมธอร์แมน

ยีน [2] : ไคเฟนไฮดรามีน

ยีน [3] : ไคอะซีแพน

โครโมโซม [3] ::: ยีน [1] : ไกวเฟนิซีน หรือกลีเซอรอล ไกวอะกอลด

ยีน [2] : คลอร์เฟนิรามีน

ยีน [3] : โคเดอีน

โครโมโซม [4] ::: ยีน [1] : บรอมเฟนิรามีน

ยีน [2] : พาราเซตามอล

ยีน [3] : ฟิโนบาร์บิทัล

โครโมโซม [5] ::: ยีน [1] : บรอมเฟนิรามีน

ยีน [2] : พาราเซตามอล

ยีน [3] : ฟิโนบาร์บิทัล

โครโมโซม [6] ::: ยีน [1] : บรอมเฟนิรามีน

ยีน [3] : ฟิโนบาร์บิทัล

ยีน [2] : พาราเซตามอล

โครโมโซม [7] ::: ยีน [1] : ไกวเฟนิซีน หรือกลีเซอรอล ไกวอะกอลด

ยีน [2] : คลอร์เฟนิรามีน

ยีน [3] : โคเดอีน

ค่าความเหมาะสมของแต่ละโครโมโซม (Fitness) หลังการการกลายพันธุ์

(Mutation)

โครโมโซม [1] = 0.83333333333333

โครโมโซม [2] = 0.69444444444444

โครโมโซม [3] = 0.83333333333333

โครโมโซม [4] = 0.82456140350877

โครโมโซม [5] = 0.82456140350877

โครโมโซม [6] = 0.82456140350877

โครโมโซม [7] = 0.83333333333333

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากโครโมโซมประชากรต้นกำเนิดผ่านกระบวนการทาง Genetic Operator แล้วโครโมโซมแต่ละโครโมโซมจะมีความเหมาะสมดีขึ้น เมื่อพัฒนาประชากรขึ้นจนครบตามที่กำหนดรุ่นประชากรไว้ ก็จะได้โครโมโซมที่ดีที่สุดออกมา หลังจากนั้นก็นำเอาโครโมโซมมาแยก ว่าในยาก็ำยีนออกหรือภายใน เพื่อที่จะได้ยีนกรรมพันธุ์ว่ามียีนตัวใดที่ซ้ำกันในเรื่องของข้อบ่งชี้และวิธีการใช้ ถ้ามียีนตัวใดมีข้อบ่งชี้ซ้ำกันก็จะเลือกเอาตัวยีนที่ดีที่สุดออกมาให้ โดยการคำนวณจากจำนวนของค่าบ่งชี้ที่ใกล้เคียงกับจำนวนค่าที่ใช้กันมากที่สุดในยีนกรรมพันธุ์ที่มีจำนวนของค่าที่เจอในข้อบ่งชี้เท่ากันก็จะนับจำนวนค่าในข้อบ่งชี้ทั้งหมดว่ามีตัวใดน้อยกว่ากัน จะเอาตัวนั้นออกมาให้ แล้วถ้ายังมีเหลือค่าที่กลับค้นหาอีก ก็จะกลับไปค้นหาในโครโมโซมนั้นอีกจนกว่าจะหาไม่เจอแล้ว ก็จะหยุดหา เมื่อหยุดหาแล้วก็จะแสดงรายชื่อมา ข้อบ่งชี้ วิธีใช้ยา และชื่อยา/ชื่อยาทางการค้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

4.1 ส่วนของ Web Application

4.1.1 ส่วนสมาชิก

4.1.1.1 ส่วนของการสมัครสมาชิก

เมื่อผู้ใช้งานต้องการที่จะใช้งานระบบให้คำปรึกษาทางยา ผู้ใช้ระบบจะต้องเข้ามายังเว็บไซต์ www.computerdiag.com โดยผ่านทางเบราว์เซอร์ ซึ่งจะแสดงหน้าเว็บเพจ Home ของเว็บไซต์ดังรูปข้างล่างนี้



รูปที่ 4.1 แสดงในส่วนของหน้าเว็บเพจ Home

เมื่อผู้ใช้งานต้องการสมัครสมาชิก ผู้ใช้ระบบจะต้องทำการเลือกที่ส่วนของการสมัครสมาชิก เพื่อติดต่อขอกรอกแบบฟอร์มและนำข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ระบบที่ใช้ในการสมัครสมาชิกผ่านทางระบบ ซึ่งระบบจะนำข้อมูลของสมาชิกมาจัดเก็บลงฐานข้อมูลของระบบให้คำปรึกษาทางยาดังรูปข้างล่างนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Register

Username: THK วันลงทะเบียน: 4 ธันวาคม 2557 เวลา: 12:04:00am

รหัสผ่าน: ●●●●

ยืนยันรหัสผ่าน: ●●●●

Email: chew_917@hotmail.com

431 0000000000

ชื่อ: นายแพทย์เชว ธีระวัฒน์

comment: ขอสมัครสมาชิกเพื่อใช้งานระบบ

หมายเลข: 10500

ในวัย: ชาย 1 เลือก ลาก่อน ปี พ.ศ. 2527

เพศ: ชาย หญิง

สถานะ: ใส สด นอน

เพิ่ม comment

ตรวจสอบค่า comment

ตรวจสอบรหัสผ่านก่อนส่ง! รหัสผ่านไม่ ใกล้เคียง

0) 0) 0) 0)

OK

รูปที่ 4.2 แสดงในส่วนของหน้าเว็บเพจในการสมัครสมาชิก

เมื่อผู้ใช้ระบบทำการสมัครสมาชิกเรียบร้อยแล้ว จากนั้นระบบจะแจ้งว่า ผู้ใช้ระบบได้ทำการสมัครสมาชิกเรียบร้อยแล้วออกมา เพื่อให้สมาชิกทราบว่า ได้ทำการสมัครสมาชิกเรียบร้อยแล้ว และระบบจะส่งอีเมลแจ้งเตือนการสมัครสมาชิกว่า "การสมัครสมาชิกเรียบร้อยแล้ว" กลับไปยังสมาชิกเพื่อเป็นการยืนยัน ดังแสดงในรูปข้างล่างนี้

MEDICINE CONSULTANT SYSTEM



กรมการแพทย์แผนงั THK , chew_917@hotmail.com

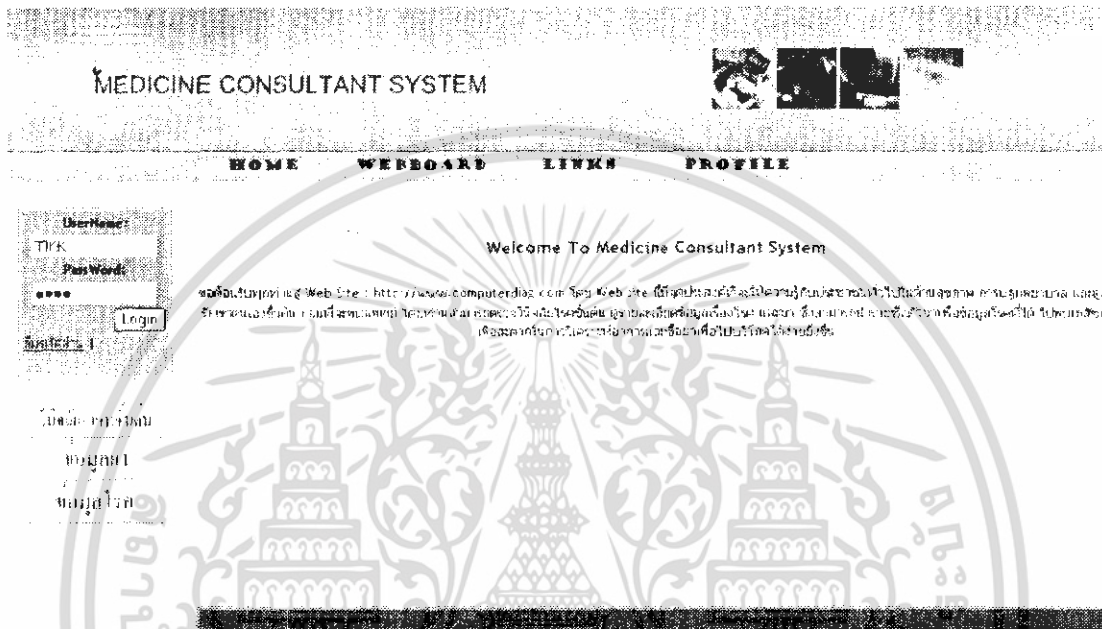
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

รูปที่ 4.3 แสดงในส่วนเมื่อทำการสมัครสมาชิกเรียบร้อยแล้ว

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

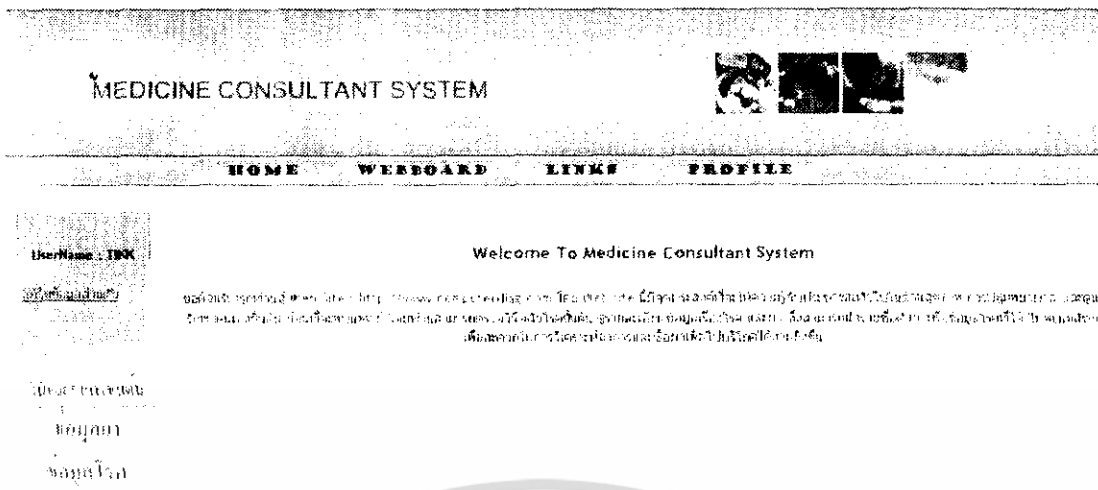
4.1.1.2 ส่วนของการใช้บริการวินิจฉัยอาการป่วยขั้นต้น

ในการใช้บริการของระบบในส่วนของการวินิจฉัยอาการป่วยขั้นต้น สมาชิกจะต้องทำ Login เข้ามายังระบบซึ่งจะต้องใช้ username และ password ที่ได้ทำการสมัครไว้กับทางระบบในขั้นตอนการสมัครสมาชิก โดยจะแสดงหน้าเว็บไซต์ในส่วนของการ Login ดังรูปข้างล่างนี้



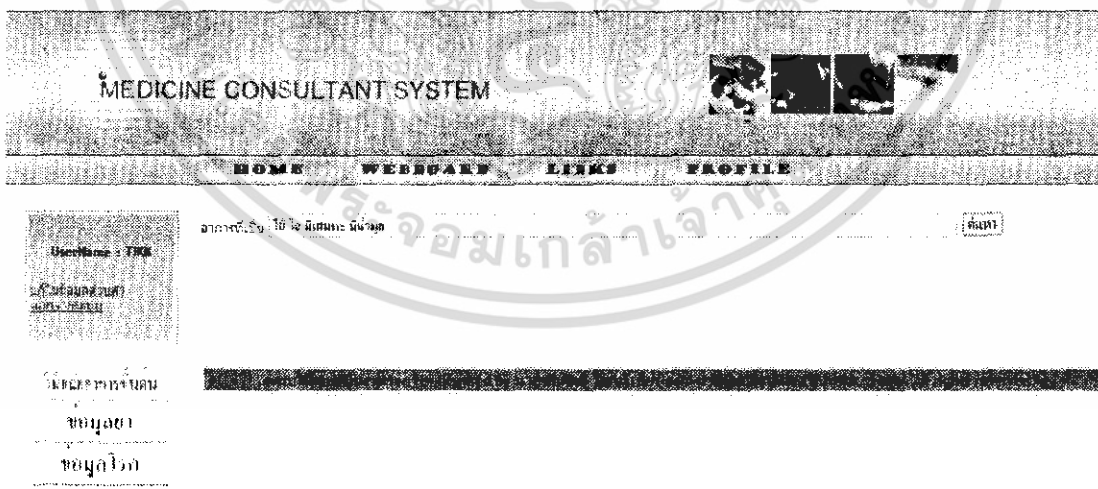
รูปที่ 4.4 แสดงในส่วนของหน้าเว็บเพจ Login

เมื่อสมาชิกทำการ Login เรียบร้อยแล้ว ระบบจะแสดงสถานะการใช้งานของสมาชิกได้ตลอดการใช้งานของระบบ ดังแสดงในรูปข้างล่างนี้



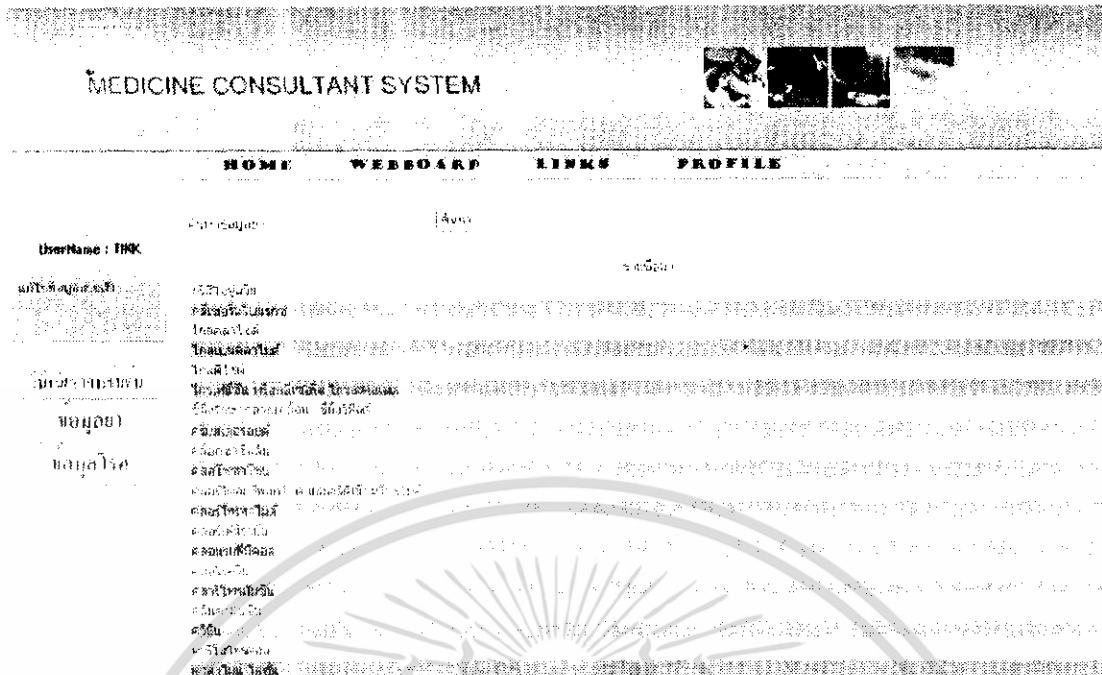
รูปที่ 4.5 แสดงในส่วนเมื่อสมาชิกทำการ Login เข้ามาใช้งานระบบ

จากนั้นจะเข้าสู่ขั้นตอนการวินิจฉัยอาการป่วยขั้นต้น ได้โดยทำการเลือก
 ที่ส่วนของการวินิจฉัยอาการป่วยขั้นต้น หลังจากทีสมาชิกทำการเลือกการ
 วินิจฉัยอาการป่วยขั้นต้น ในขั้นตอนต่อมาสมาชิกจะต้องทำการกรอกอาการป่วย
 ทีสมาชิกประสบปัญหาอยู่ในปัจจุบันดังที่แสดงในรูปข้างล่างนี้



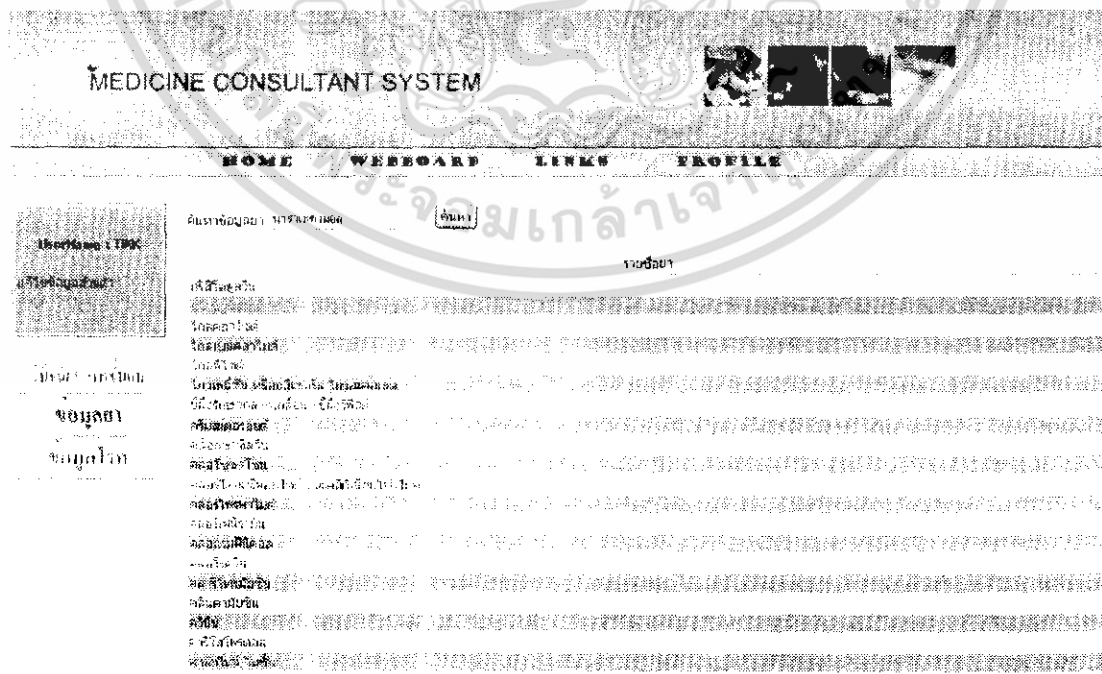
รูปที่ 4.6 แสดงการใช้บริการการวินิจฉัยอาการป่วยขั้นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 แสดงรายชื่อยา

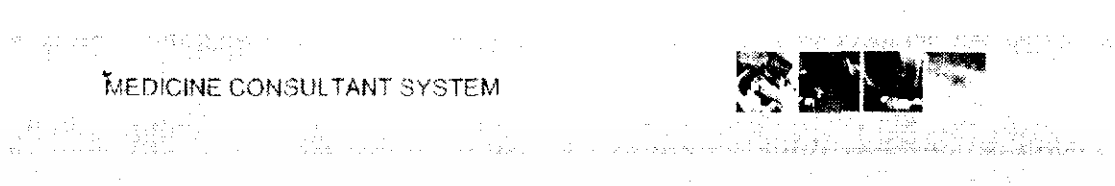
จากนั้นสมาชิกสามารถสืบค้นรายชื่อยาชนิดต่างๆที่แสดงขึ้นมา ได้จากการคลิกเลือกรายชื่อยาที่แสดงขึ้นมา หรือโดยการนำรายชื่อที่ต้องการค้นหา มากรอกลงในช่อง ค้นหา เมื่อทำการกรอกชื่อยาที่ต้องการค้นหาเรียบร้อยแล้ว ให้คลิกปุ่มค้นหา เว็บเพจก็จะแสดงรายละเอียดของยาที่เราต้องการค้นหาออกมา ดังแสดงรูปข้างล่างนี้



รูปที่ 4.9 แสดงการกรอกชื่อยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับก... อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า... ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นสมาชิกสามารถสืบรายชื่อโรคต่างๆที่แสดงขึ้นมา ได้จากการคลิกเลือกรายชื่อโรคที่แสดงขึ้นมา เมื่อสมาชิกทำการเลือกข้อมูลโรคที่ต้องการค้นหาแล้ว เว็บบเพจก็จะแสดงรายละเอียดของโรคที่เราต้องการค้นหาออกมา ดังแสดงรูปข้างล่างนี้



รูปที่ 4.12 แสดงข้อมูล โรคที่ต้องการสืบค้น

4.1.1.5 ส่วนของการแก้ไขข้อมูลของสมาชิก

เมื่อสมาชิกต้องการที่จะแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของสมาชิกจะสามารถทำได้โดยทำการคลิกเลือก "แก้ไขข้อมูลส่วนตัว" ในส่วนของหน้าเว็บเพจ Profile ดังแสดงรูปข้างล่างนี้

MEDICINE CONSULTANT SYSTEM

HOME WEBBOARD LINKS PROFILE

Profile

Username: TBK

Email: chiew_2476@hotmail.com

ที่อยู่: 411 ถนนเอกชัย แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10700

เบอร์โทร: 543

เพศ: ชาย

สถานภาพ: โสด

อาชีพ: -

โรงเรียน: -

เว็บไซต์: [เว็บไซต์](#)

รูปที่ 4.13 แสดงในส่วนของหน้าเว็บเพจ Profile

หลังจากที่สมาชิกทำการคลิกเลือกที่ “แก้ไขข้อมูลส่วนตัว” เรียบร้อยแล้ว ระบบจะทำการแสดงหน้าเว็บเพจในส่วนของคุณสมบัติส่วนตัวของสมาชิกออกมา ดังรูปข้างล่างนี้

www.kskpharm.com :: Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Search Favorites

Address http://127.0.0.1/webboardform.php

MEDICINE CONSULTANT SYSTEM

Profile

Username: TBK

ชื่อจริง:

ชื่อเล่น:

Email: chiew_2476@hotmail.com

411 ถนนเอกชัย แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10700

เบอร์โทร: 543

comment:

วันเกิด: 24/11/2450

เพศ: ชาย หญิง

สถานภาพ: โสด สมรส หย่าร้าง

อาชีพ:

comment:

โรงเรียน:

comment:

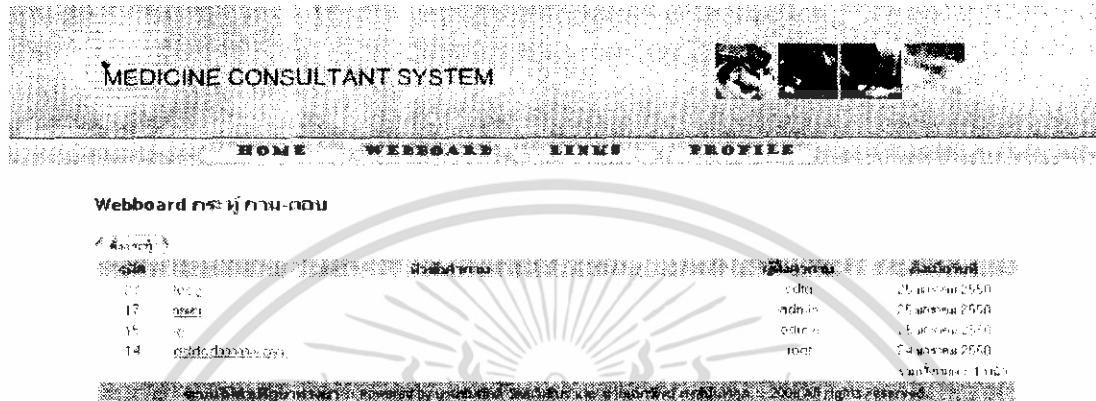
OK

รูปที่ 4.14 แสดงในส่วนของหน้าเว็บเพจ “แก้ไขข้อมูลส่วนตัว”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

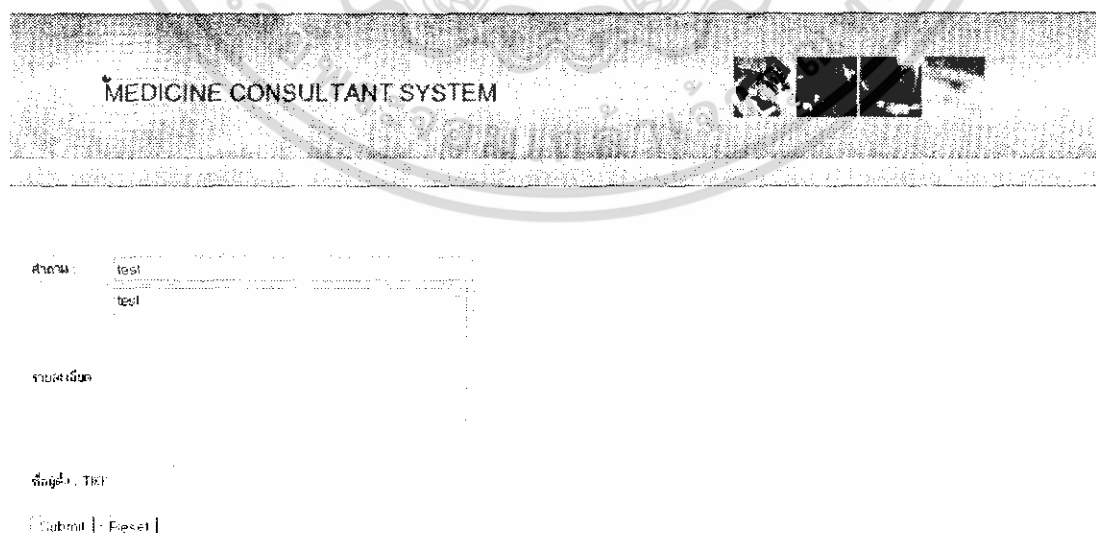
4.1.1.6 ส่วนของการใช้บริการ Webboard

ในส่วนของการใช้บริการ Webboard สมาชิกสามารถทำการโพสต์คำถามหรือคำตอบได้โดยทำการเลือกในส่วนของ Webboard จากนั้นระบบจะแสดงหน้าเว็บเพจของ Webboard ดังรูปข้างล่างนี้



รูปที่ 4.15 แสดงในส่วนของหน้าเว็บเพจ Webboard

โดยสมาชิกสามารถทำการโพสต์คำถามได้ โดยทำการคลิกเลือกในส่วนของการตั้งคำถาม จะแสดงดังรูปข้างล่างนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้รูปที่ 4.16 แสดงในส่วนของการตั้งคำถามเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3.3 ส่วนของการใช้บริการวินิจฉัยอาการป่วยขั้นต้น ในส่วนนี้จะมีลักษณะการทำงานคล้ายกับในส่วนของสมาชิก

4.1.3.4 ส่วนของการแก้ไขข้อมูลของเภสัชกร ในส่วนนี้จะมีลักษณะการทำงานคล้ายกับในส่วนของสมาชิก

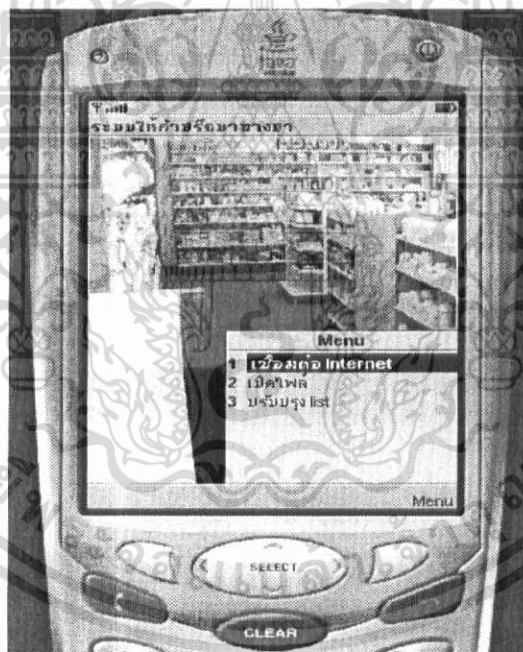
4.1.3.5 ส่วนของการใช้บริการ Webboard มีลักษณะการทำงานคล้ายกับการใช้งานของสมาชิก

4.1.3.6 ส่วนของการใช้บริการหน้าเว็บเพจ Link มีลักษณะการทำงานคล้ายกับการใช้งานของสมาชิก

4.2 ส่วนของ Mobile Application

4.2.1 ส่วนสมาชิก

4.2.1.1 ส่วนของการใช้บริการวินิจฉัยโรค

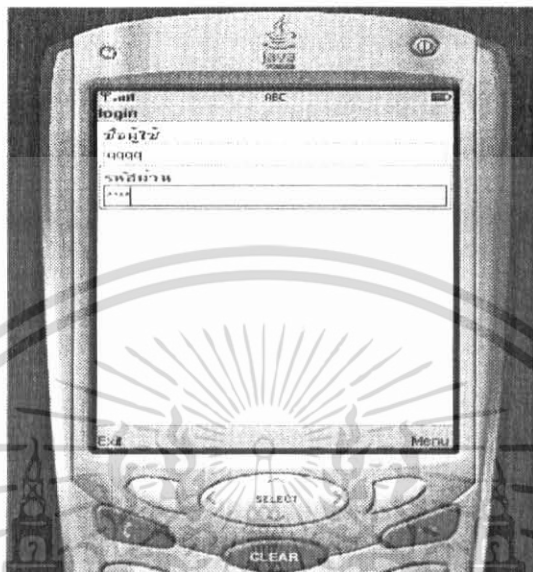


รูปที่ 4.20 แสดงหน้าจอแรกของ Mobile Application

เมื่อกดปุ่ม Menu แล้วเลือกเชื่อมต่อ Internet จะไปสู่หน้าจอบริการหลักที่สามารถพัฒนาขึ้น ซึ่งจะมีส่วนของการกรอก ชื่อผู้ใช้ และ รหัสผ่าน ที่ได้ทำการสมัครไว้กับทางระบบ

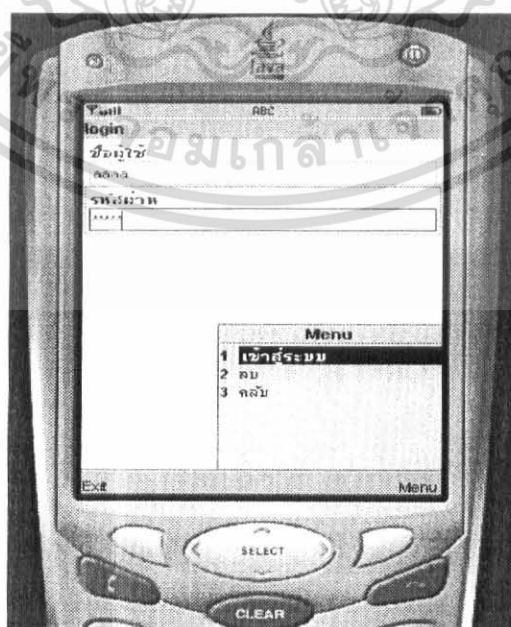
เมื่อกดปุ่ม Menu แล้วเลือกเปิดไฟล์ จะไปสู่หน้าจอถัดไป โดยผู้ใช้งาน จะต้องเอกสารนี้เป็นเอกสารไฟล์ที่ต้องกรอกร้าน จากนั้นจะแสดงข้อมูลที่อยู่ในไฟล์นั้น ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อกดปุ่ม Menu แล้วเลือกปรับปรุง list ระบบจะทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต แล้วดาวน์โหลดข้อมูลสำหรับการปรับปรุง list กลับมาเก็บไว้ที่เครื่อง การปรับปรุง list จะช่วยเพิ่มรายการในการระบอบการที่เป็น



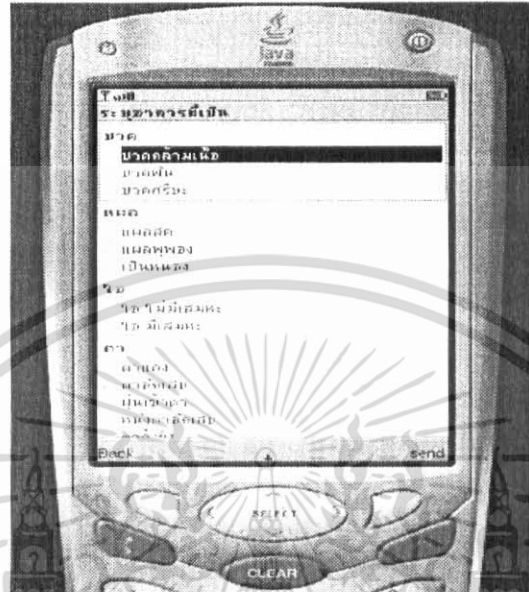
รูปที่ 4.21 แสดงหน้าจอหลักของ Mobile Application

เมื่อสมาชิกทำการกรอกชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านเรียบร้อยแล้ว ทำการกดปุ่ม Menu จากนั้นทำการเลือกเมนู เข้าสู่ระบบ เพื่อเข้าใช้งานระบบให้คำปรึกษาทางยาผ่านทาง Mobile Application ดังแสดงในรูปข้างล่างนี้



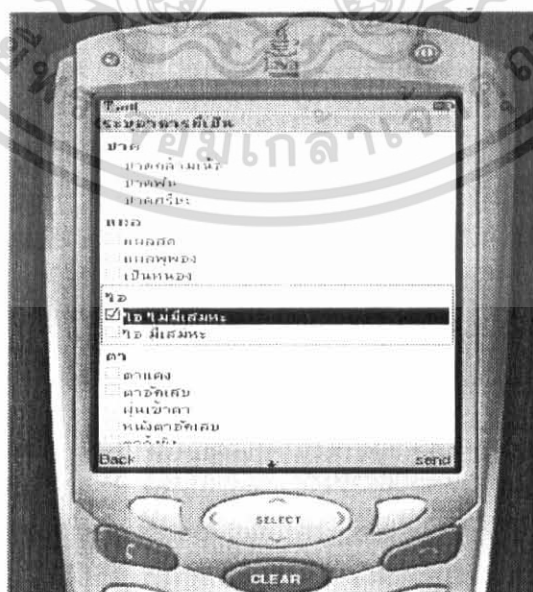
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งหัวข้อรูปที่ 4.22 แสดงหน้าจอของ Menu เข้าสู่ระบบ เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่สมาชิกทำการ Login เรียบร้อยแล้ว จะปรากฏเมนู List ของอาการป่วยต่างๆขึ้นมาให้สมาชิกทำการเลือกอาการป่วยที่สมาชิกประสบปัญหาอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งสามารถเลือกได้มากกว่า 1 อาการ ซึ่งจะแสดงดังรูปข้างล่างนี้



รูปที่ 4.23 แสดงหน้าจอของอาการต่างๆที่มีใน Mobile Application

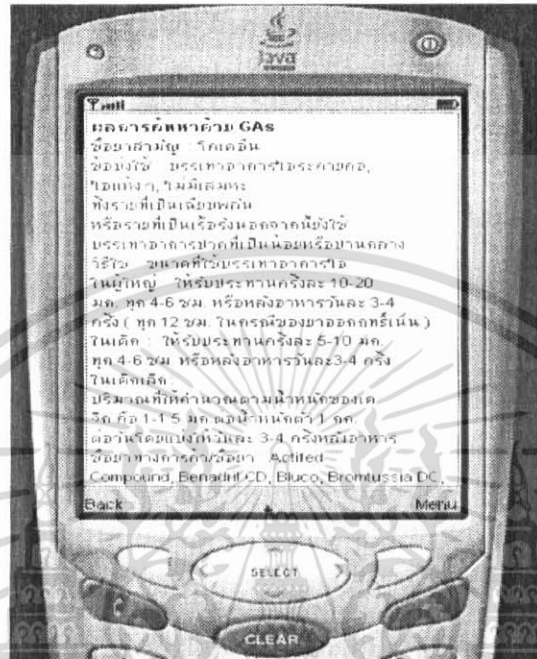
เมื่อสมาชิกทำการเลือกอาการป่วยที่สมาชิกประสบปัญหาอยู่ในปัจจุบันเรียบร้อยแล้ว ทำการกดปุ่ม send เพื่อทำการส่งข้อมูลที่ต้องการวินิจฉัยโรคไปยัง Web Application เพื่อใช้ในการประมวลผลการวินิจฉัยโรคขั้นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 4.24 แสดงหน้าจอของอาการที่ถูกเลือกโดยสมาชิก

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดเบแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการกดปุ่ม send แล้ว จะได้ผลลัพธ์ดังรูปข้างล่างนี้ ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่ผู้ใช้ในการรักษาอาการป่วยขั้นต้นของสมาชิก



รูปที่ 4.25 แสดงหน้าจอของผลลัพธ์ของยาที่ได้จากการวินิจฉัยโรคขั้นต้น

เมื่อทำการกดปุ่ม Menu แล้วเลือกบันทึก จะไปสู่นำจอถัดไป โดยผู้ใช้งานจะต้องใส่ชื่อไฟล์ที่ต้องการบันทึก แล้วกด Menu แล้วเลือกบันทึก จะกลับมาหน้าผลการค้นหาด้วย Gas

เมื่อทำการกดปุ่ม Menu แล้วเลือกเปิดอ่านไฟล์ จะไปสู่นำจอถัดไป โดยผู้ใช้งาน จะต้องใส่ชื่อไฟล์ที่ต้องการอ่าน จากนั้นจะแสดงข้อมูลที่อยู่ในไฟล์นั้น

4.2.2 ส่วนเกษตรกร

4.2.2.1 ส่วนของการใช้บริการวินิจฉัยโรค ในส่วนนี้จะมีลักษณะการทำงานคล้ายกับในส่วนของสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุป

จากการศึกษา การพัฒนา Mobile Application ด้วยภาษา J2ME และศึกษาการพัฒนา Web Application ด้วยภาษา PHP จึงได้ทำการสร้าง โครงงาน ระบบให้คำปรึกษาทางยา โดยประกอบด้วยส่วนของ Mobile Application และ Web Application โดยโดยทั้ง 2 ส่วนนี้ได้ใช้ร่วมกันกับฐานข้อมูล การพัฒนา Mobile Application ด้วยภาษา J2ME บนโทรศัพท์มือถือยังมีข้อจำกัดในการพัฒนาเชิงลึก เนื่องจากฟังก์ชันการทำงานบนโทรศัพท์มือถือยังมีให้เรียกใช้งานไม่มากนักเท่าที่ควร อีกทั้งโทรศัพท์มือถือยังมีข้อจำกัดในเรื่องของ ทรัพยากร และขนาดของหน้าจอแสดงผล ดังนั้นเมื่อมองจากจะต้องทำการวินิจฉัยอาการป่วยขั้นต้นให้มีความถูกต้องและแม่นยำมากที่สุดในการวิเคราะห์อาการเบื้องต้น จึงทำให้การพัฒนาในส่วนของการวินิจฉัยอาการป่วยขั้นต้นพัฒนาไปได้ค่อนข้างยาก

การพัฒนา ระบบให้คำปรึกษาทางยาจะช่วยให้บุคคลทั่วไปหรือสมาชิกของระบบ และ เกสเซอร์ที่ต้องการสืบค้นข้อมูลของโรคต่างและข้อมูลยาชนิดต่างๆ ได้รับความสะดวกสบายเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งยังสามารถให้บริการในส่วนของการวินิจฉัยอาการป่วยเบื้องต้น ได้อย่างถูกต้อง ระบบให้คำปรึกษาทางยาที่สร้างขึ้นนี้ สามารถทำงานบริการพื้นฐานได้ในส่วนของข้อมูลยาได้ครบทุกชนิดยา ระบบให้คำปรึกษาทางยาที่สร้างขึ้นนี้ สามารถทำงานบริการพื้นฐานได้ในระดับที่น่าพึงพอใจดังที่ได้ตั้งเป้าหมายเอาไว้

5.2 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางในการแก้ไข

1. ในการพัฒนาระบบให้คำปรึกษาทางยา — จะต้องใช้เวลาในการหาข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลยา และข้อมูลของโรค นานพอสมควรจึงจะสามารถนำมาเก็บรวบรวมได้อย่างถูกต้อง
2. ในการพัฒนา Web application และ Application บนโทรศัพท์ จะต้องใช้เวลาในการศึกษาการเขียน โปรแกรมและหาข้อมูล นานพอสมควรจึงจะทำการพัฒนาโปรแกรมได้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ
3. การพัฒนา Application บนโทรศัพท์ ยังคงมีข้อจำกัดในเรื่องของทรัพยากร ขนาดหน้าจอแสดงผล และภาษาที่ใช้ในการพัฒนา และความสามารถของโทรศัพท์ในแต่ละรุ่น ดังนั้นต้องทำการศึกษาข้อจำกัดให้ดีกว่าก่อนการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อ

แนวทางการพัฒนาโดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้ คือ

5.3.1 การพัฒนาระบบ

แนวทางการพัฒนาต่อของระบบโดยรวม ควรจะพัฒนาเพิ่มเติมในส่วนดังต่อไปนี้

- พัฒนาระบบให้สามารถรับข้อมูลของอาการป่วยที่อยู่ในลักษณะของข้อความเสียงเข้าผ่านทางคอมพิวเตอร์ได้
- ควรจะพัฒนาแอปพลิเคชันให้มีการทำงานในลักษณะของ Demand หรือ Service มากขึ้น
- การควบคุมการจัดการทั้งหมดควรจะต้องสามารถทำผ่าน Web Application ได้
- มีการตรวจสอบข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่ระบบและสามารถแจ้งข้อผิดพลาดที่เข้าใจได้ง่าย
- เพิ่มเติมระบบรักษาความปลอดภัยให้รัดกุมขึ้น
- มีการแจ้งเตือนผ่านระบบข้อความสั้น หรือ SMS

5.3.2 ส่วนบริการ

- พัฒนาให้ระบบสามารถใช้งานได้ผ่านโปรแกรมแอปพลิเคชันต่างๆได้

5.3.3 ส่วนของเว็บ

- สามารถใช้งานผ่านเว็บได้ทุกอย่าง
- เว็บที่สร้างขึ้นมาควรสามารถเรียกดูได้ด้วยเว็บเบราว์เซอร์ทุกชนิด โดยที่ไม่มี ความแตกต่าง
- จัดทำเว็บไซต์ให้มีความสวยงาม และใช้งานสะดวกมากยิ่งขึ้น
- เพิ่มเติมส่วนการรักษาความปลอดภัยให้ดีขึ้น เนื่องจากผู้ที่เป็นผู้ดูแลระบบสามารถควบคุมระบบและแก้ไขข้อมูลได้โดยผ่าน Web Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- [1] Abraham Silberschartz, Henry F. Korth, S. Sudarshan, 2006, "Database System concepts Fifth Concepts", McGRAW-HILL
- [2] MINDPHP, 2543, "บทความ PHP", URL: <http://www.mindphp.com>
- [3] กิติศักดิ์ เจริญ โกลานนท์, 2548, "คู่มือเรียนเขียนเว็บอีคอมเมิร์ซด้วยPHP5", สำนักพิมพ์ ชักเชส มีเดีย กรุงเทพฯ
- [4] ดวงมล กลีบจินดา, กิตติเชษฐ ยิ่งกิจ ไพบุลย์, 2549, "การพัฒนาเว็บด้วย JavaScript, CSS และ DOM", สำนักพิมพ์ เมทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ กรุงเทพฯ
- [45] มุลนิธิหมอชาวบ้าน, มกราคม 2547, "ยาและวิธีใช้", URL: http://www.doctor.or.th/zone_handbook/03_drug/index.htm
- [6] สมศักดิ์ โชคชัยตุติก, 2547, "อินไซด์PHP5", สำนักพิมพ์ โปรวิชั่น กรุงเทพฯ
- [7] สุรเกียรติ์ อาชานุภาพ, 2548, "ตำราการตรวจรักษาโรคทั่วไป (ฉบับ CD-ROM)", สำนักพิมพ์ เอ็ม เอส ไอ บুক กรุงเทพฯ
- [8] ทรงเกียรติ ภาวดี, วิทยา ต่อศรีเจริญ, 2546, "เก่ง J2ME ให้ครบสูตร", สำนักพิมพ์ วิดีทัศน์ กรุงเทพฯ
- [9] เจนวิทย์ เหลืองอร่าม, ปิยวิทย์ เหลืองอร่าม, 2546, "การเขียนโปรแกรมสำหรับ Wireless applications ด้วย J2ME", สำนักพิมพ์ ซีเอ็ดยูเคชั่น กรุงเทพฯ
- [10] กิตติ ไพฑูรย์วัฒนกิจ, กาญจน์ วงศ์วิภาพร, 2538, "การปรับปรุงสมรรถนะจินตริก อัลกอริทึม", วารสารสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
- [11] บังอร กลับบ้านเกาะ, เอื้อน ปิ่นเงิน, 2543, "การค้นคืนสารสนเทศออนไลน์โดยใช้จินตริก อัลกอริทึม", NECTEC Thailand

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้