

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบสารสนเทศข้อมูลสมุนไพรไทย
INFORMATION SYSTEM FOR THAI HERB DATA



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2546

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....55724.....
วัน,เดือน,ปี 25 พ.ค. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไป
เผยแพร่ภายนอกการcula
b.....
i.....

INFORMATION SYSTEM FOR THAI HERB DATA

BY

MR. KRIS MORSONTIE

MR. JINNAWAT MEECHEEPKIJ



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE THE DEGREE OF
BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING
FACALTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2003

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์ ระบบสารสนเทศข้อมูลสมุนไพรไทย
INFORMATION SYSTEM FOR THAI HERB DATA

นักศึกษา นายกฤษณ์ มอส์นทียะ รหัสนักศึกษา 44015681
นายจิณณวัตร มีชีพกิจ รหัสนักศึกษา 44015684

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. มยุรี เลิศเวชกุล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้
นับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

.....
(ผศ. มยุรี เลิศเวชกุล)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญาโท	ระบบสารสนเทศข้อมูลสมุนไพรไทย
	INFORMATION SYSTEM FOR THAI HERB DATA
นักศึกษา	นายกฤษณ์ มอสน์เทียะ รหัสนักศึกษา 44015681 นายจิณณวัตร มีชีพกิจ รหัสนักศึกษา 44015684
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. มยุรี เลิศเวชกุล
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2546

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้ได้แสดงการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับสมุนไพรไทย โดยการใช้ภาษา PHP ในการพัฒนาโปรแกรม และ ใช้ MySQL เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลบนระบบ Linux Virtual Server ที่ทำหน้าที่สำหรับกระจายโหลดสำหรับเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ทำงานแบบกลุ่ม โดยมีสมุนไพรในฐานข้อมูล 203 ชนิด ผู้ใช้งานสามารถค้นหาสมุนไพรตามชื่อสามัญ , ชื่อท้องถิ่น , ชื่อภาษาอังกฤษ , ชื่อวิทยาศาสตร์ , ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ , วงศ์ของสมุนไพร , สรรพคุณ และ ตามส่วนที่นำมาใช้ทำยา และผู้ดูแลระบบสามารถที่จะเพิ่ม , แก้ไข และ ลบข้อมูลของสมุนไพรในฐานข้อมูลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title INFORMATION SYSTEM FOR THAI HERB DATA
Student Mr. Kris Morsontie ID 44015681
Mr. Jinnawat Meecheekij ID 44015681
Advisor Asst. Prof. Mayuree Lertwatechakul
Graduate Level Bachelor Degree of Information Engineering
Department Information Engineering
Academic Year 2003

ABSTRACT

This project show the designing and implementation of “Information System for Thai Herb Data”. The information system was developed on PHP to interface to MySQL database. Database access requests will be distributed to web server cluster by the Linux Virtual Server. This project has 203 types of medicinal plants. User can search medicinal plants by Thai language name , Thai local language name , English language name , scientific name , botanical detail , plant family , medicinal property and used part. Last but not least, administrator can add , edit and delete medicinal data in database.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณท่าน ผศ. มยุรี เลิศเวชกุล อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ได้รับเริ่มโครงการนี้ และได้ให้คำปรึกษาและช่วยเหลือตลอดระยะเวลาที่ทำโครงการนี้ทำให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีขอขอบคุณ คุณภาณุพงศ์ สุขมี ที่ได้เอื้อเพื่อให้ยืมเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 1 เครื่องในการทดลองระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน ขอขอบคุณ คุณกนก เทศร์ภักย์ ที่ได้เอื้อเพื่อให้ยืมเครื่องคอมพิวเตอร์ในการเขียนแผ่นซีดี และขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่ไม่ได้เอ่ยชื่อในที่นี้ที่ได้มีส่วนช่วยเหลือในการทำโครงการนี้ และท้ายที่สุดนี้ขอกราบขอบพระคุณท่านบิดาและมารดาที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนในการทำโครงการนี้เสมอมา

คณะผู้จัดทำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	4
2.1 หลักการของระบบฐานข้อมูล	4
2.2 หลักการของ สีนุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน	10
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	32
3.1 แนวคิดการวิเคราะห์และออกแบบระบบ	32
3.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสมุนไพรรักษาโรค	32
3.3 การออกแบบผังการไหลของข้อมูล	36
3.4 การออกแบบฐานข้อมูล	44
บทที่ 4 ผลการดำเนินการโครงการ	53
4.1 ทดลองการใช้งานฟังก์ชันสำหรับผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์	53
4.2 ทดลองการใช้งานฟังก์ชันสำหรับผู้ดูแลระบบ	66
4.3 การทดลองเกี่ยวกับระบบสินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน	82
4.4 ผลการทดลองเกี่ยวกับระบบสินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน	84
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	89
5.1 สรุปผลการทดลอง	89
5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทดลอง	89
5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ	89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 สัญลักษณ์ Entity type	7
รูปที่ 2.2 สัญลักษณ์ของความสัมพันธ์อ้างอิงแบบหนึ่งต่อหนึ่ง	7
รูปที่ 2.3 สัญลักษณ์ของความสัมพันธ์อ้างอิงแบบหนึ่งต่อหนึ่งแบบย่อ	7
รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์ของความสัมพันธ์อ้างอิงแบบหนึ่งต่อกลุ่ม	8
รูปที่ 2.5 สัญลักษณ์ของความสัมพันธ์อ้างอิงแบบกลุ่มต่อกลุ่ม	8
รูปที่ 2.6 สัญลักษณ์ของ Inter fact type uniqueness constraints	8
รูปที่ 2.7 สัญลักษณ์ของ Mandatory role constraints	9
รูปที่ 2.8 สัญลักษณ์ของ Inclusion mandatory role constraint	9
รูปที่ 2.9 สัญลักษณ์ของ Subset constraints	9
รูปที่ 2.10 สัญลักษณ์ของ Equality constraints	9
รูปที่ 2.11 สัญลักษณ์ของ Exclusion constraints	10
รูปที่ 2.12 แสดงสถาปัตยกรรมโดยรวมของระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน	11
รูปที่ 2.13 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดย NAT	15
รูปที่ 2.14 แสดงตัวอย่างการติดตั้งระบบ ลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนโดย NAT	17
รูปที่ 2.15 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบ ลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดยการทำอุโมงค์ IP	20
รูปที่ 2.16 แสดงขั้นตอนการทำงานของลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดยการทำอุโมงค์ IP	21
รูปที่ 2.17 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดยการหาเส้นทางโดยตรง	23
รูปที่ 2.18 แสดงขั้นตอนการทำงานของ ลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดยการหาเส้นทางโดยตรง	24
รูปที่ 2.19 แสดงการทำงานภายในระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน	27
รูปที่ 3.1 คอนเท็กซ์ไดอะแกรมของระบบ	37
รูปที่ 3.2 ผังแสดงการไหลเวียนของข้อมูลระดับที่ 0	38
รูปที่ 3.3 ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (ระบบการค้นหาข้อมูลสมุนไพรรไทย)	39
รูปที่ 3.4 ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (ระบบแบบสอบถาม)	40
รูปที่ 3.5 ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (ระบบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรรไทย)	41
รูปที่ 3.6 ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (ระบบการแก้ไขข้อมูลสมุนไพรรไทย)	41
รูปที่ 3.7 ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (ระบบการลบข้อมูลสมุนไพรรไทย)	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.8 ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (ระบบการแก้ไขข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับ สมุนไพรร)	42
รูปที่ 3.9 ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (ระบบการแก้ไขข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับ สมุนไพรร)	43
รูปที่ 3.10 ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (ระบบการแก้ไขข้อมูลแบบสอบถาม)	43
รูปที่ 3.11 ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (ระบบการลบข้อมูลแบบสอบถาม)	44
รูปที่ 3.12 ผังในแอมแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลสมุนไพรรไทย	45
รูปที่ 3.13 ผังในแอมแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลแบบสอบถาม	46
รูปที่ 3.14 ผังในแอมแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรรไทย	47
รูปที่ 4.1 การค้นหาข้อมูลโดยการระบุคำ	53
รูปที่ 4.2 แสดงผลการค้นหาจากการระบุคำ	54
รูปที่ 4.3 แสดงผลที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรรตามชื่อสามัญ	54
รูปที่ 4.4 แสดงผลที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรรตามชื่อท้องถิ่น	55
รูปที่ 4.5 แสดงผลที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรรตามชื่อภาษาอังกฤษ	56
รูปที่ 4.6 แสดงผลที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรรตามชื่อวิทยาศาสตร์	57
รูปที่ 4.7 แสดงผลที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรรตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์	58
รูปที่ 4.8 แสดงชื่อสามัญที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรรตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์	58
รูปที่ 4.9 แสดงผลที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรรตามวงศ์ของสมุนไพรร	59
รูปที่ 4.10 แสดงชื่อสามัญที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรรตามวงศ์ของสมุนไพรร	59
รูปที่ 4.11 แสดงผลที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรรตามสรรพคุณของสมุนไพรร	60
รูปที่ 4.12 แสดงชื่อสามัญที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรรตามสรรพคุณของสมุนไพรร	60
รูปที่ 4.13 แสดงผลที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรรตามส่วนที่นำมาใช้งาน	61
รูปที่ 4.14 แสดงชื่อสามัญที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรรตามส่วนที่นำมาใช้งาน	61
รูปที่ 4.15 แสดงรายละเอียดทั้งหมดของสมุนไพรร	62
รูปที่ 4.16 แสดงข้อมูลของเว็บลิงค์ที่ได้จากการค้นหาตามหมวดแพทย์แผนไทย	63
รูปที่ 4.17 แสดงการแสดงความคิดเห็นในแบบสอบถาม	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.18 แสดงผลที่ได้จากการค้นหาข้อมูลการประยุกต์ใช้งาน	65
รูปที่ 4.19 แสดงรายละเอียดข้อมูลของสูตรผสมในการนำสมุนไพรไปประยุกต์ใช้งาน	65
รูปที่ 4.20 การแสดงสถิติในการเข้าใช้งานระบบสำหรับผู้ดูแลระบบ	66
รูปที่ 4.21 แสดงรูปแบบฟอร์มการเพิ่มข้อมูลสมุนไพร	67
รูปที่ 4.22 แสดงรูปแบบฟอร์มการจัดการข้อมูลสมุนไพร	68
รูปที่ 4.23 แสดงแบบฟอร์มการแก้ไขข้อมูลสมุนไพร	69
รูปที่ 4.24 แสดงรูปแบบฟอร์มการลบข้อมูลสมุนไพร	70
รูปที่ 4.25 แสดงรูปแบบฟอร์มการจัดการชื่อภาษาอังกฤษของสมุนไพร	71
รูปที่ 4.26 แสดงรูปแบบฟอร์มการจัดการชื่อท้องถิ่นของสมุนไพร	71
รูปที่ 4.27 แสดงรูปแบบฟอร์มการจัดการสรรพคุณของสมุนไพร	72
รูปที่ 4.28 แสดงรูปแบบฟอร์มการเพิ่มข้อมูลการประยุกต์ใช้งานสมุนไพร	73
รูปที่ 4.29 แสดงรูปแบบฟอร์มการจัดการประยุกต์ใช้งานสมุนไพร	73
รูปที่ 4.30 แสดงรูปแบบฟอร์มการแก้ไขข้อมูลการประยุกต์ใช้งานสมุนไพร	74
รูปที่ 4.31 แสดงรูปแบบฟอร์มการลบข้อมูลการประยุกต์ใช้งานสมุนไพร	74
รูปที่ 4.32 แสดงรูปแบบฟอร์มการเพิ่มส่วนผสมการประยุกต์ใช้งาน	75
รูปที่ 4.33 แสดงรูปแบบฟอร์มการเพิ่มข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรไทย	75
รูปที่ 4.34 แสดงรูปแบบฟอร์มการจัดการข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรไทย	76
รูปที่ 4.35 แสดงรูปแบบฟอร์มการแก้ไขข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรไทย	76
รูปที่ 4.36 แสดงรูปแบบฟอร์มการลบข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรไทย	77
รูปที่ 4.37 แสดงรูปแบบฟอร์มการเพิ่มข้อมูลแบบสอบถาม	77
รูปที่ 4.38 แสดงรูปแบบฟอร์มการจัดการข้อมูลแบบสอบถาม	78
รูปที่ 4.39 แสดงรูปแบบฟอร์มการแก้ไขข้อมูลแบบสอบถาม	78
รูปที่ 4.40 แสดงรูปแบบฟอร์มการลบข้อมูลแบบสอบถาม	79
รูปที่ 4.41 แสดงรูปแบบฟอร์มการจัดการตัวเลือกข้อมูลแบบสอบถาม	80
รูปที่ 4.42 แสดงรูปแบบฟอร์มการตั้งให้เป็นแบบสอบถามในหน้าแรก	81
รูปที่ 4.43 แสดงรูปสถาปัตยกรรมระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนที่ใช้ในการทดลอง	83
รูปที่ 4.44 แสดงจำนวน Requests/Second ในระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์แบบปกติ	84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.45 แสดงค่าประสิทธิผลในระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์แบบปกติ	84
รูปที่ 4.46 แสดงจำนวน Requests/Sec. ในระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนที่มีเซิร์ฟเวอร์จริง 1 เครื่อง	85
รูปที่ 4.47 แสดงค่าประสิทธิผลในระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนที่มีเซิร์ฟเวอร์จริง 1	85
รูปที่ 4.48 แสดงจำนวน Requests/Sec. ในระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนที่มีเซิร์ฟเวอร์จริง 2 เครื่อง	86
รูปที่ 4.49 แสดงค่าประสิทธิผลในระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนที่มีเซิร์ฟเวอร์จริง 2 เครื่อง	86
รูปที่ 4.50 แสดงจำนวน Requests/Sec. ในระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนที่มีเซิร์ฟเวอร์จริง 3 เครื่อง	87
รูปที่ 4.51 แสดงประสิทธิผลในระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนที่มีเซิร์ฟเวอร์จริง 3 เครื่อง	87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง	4
ตารางที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม	5
ตารางที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์กลุ่มหนึ่งต่อกลุ่ม	5
ตารางที่ 2.4 แสดงตัวอย่างกฎที่กำหนดการทำงานของเซิร์ฟเวอร์เสมือน โดย NAT	18
ตารางที่ 2.5 แสดงตัวอย่างกฎที่เป็นการติดตั้งแบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดยการทำอุโมงค์ IP	22
ตารางที่ 2.6 แสดงข้อเปรียบเทียบของวิธีการต่างๆ ที่ใช้ใน ลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน	25
ตารางที่ 3.1 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลสมุนไพรม	48
ตารางที่ 3.2 ตารางข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์	48
ตารางที่ 3.3 ตารางข้อมูลวงศ์	48
ตารางที่ 3.4 ตารางเก็บข้อมูลชื่อท้องถิ่น	49
ตารางที่ 3.5 ตารางข้อมูลภาค	49
ตารางที่ 3.6 ตารางข้อมูลชื่อภาษาอังกฤษ	49
ตารางที่ 3.7 ตารางสรรพคุณของส่วนที่ใช้เป็นยา	49
ตารางที่ 3.8 ตารางสรรพคุณของสมุนไพรมไทย	49
ตารางที่ 3.9 ตารางข้อมูลชื่อควรระวัง	50
ตารางที่ 3.10 ตารางข้อมูลการนำสมุนไพรมไปประยุกต์ใช้งาน	50
ตารางที่ 3.11 ตารางข้อมูลส่วนที่ใช้เป็นยา	50
ตารางที่ 3.12 ตารางรายละเอียดของสูตรผสม	50
ตารางที่ 3.13 ตารางข้อมูลปริมาณการใช้งานของแต่ละสูตรสมุนไพรม	50
ตารางที่ 3.14 เพิ่มหัวข้อเรื่อง	51
ตารางที่ 3.15 เพิ่มตัวเลือกของแบบสอบถาม	51
ตารางที่ 3.16 เพิ่มแสดงความคิดเห็น	51
ตารางที่ 3.17 เพิ่มรายละเอียดเว็บไซต์	52
ตารางที่ 3.18 เพิ่มหมวดของเว็บไซต์	52
ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยของ Requests/Sec และ Bytes/Sec ของเซิร์ฟเวอร์แบบต่างๆ	88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

ในปัจจุบันเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายและมีการเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว การใช้งานอินเทอร์เน็ตมีจำนวนผู้ใช้เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จึงให้ทำการเผยแพร่ความรู้ต่างๆ สามารถกระทำได้ง่าย รวมทั้งยังมีความสามารถในการค้นหาข้อมูลที่อยู่ในแหล่งต่าง ๆ ทั่วโลกได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีการเผยแพร่ข้อมูลจำนวนมากบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สำหรับประเทศไทยอินเทอร์เน็ตเริ่มเข้ามามีบทบาทในช่วงปี พ.ศ. 2530-2535 เริ่มจากการพัฒนาระบบเครือข่ายข้อมูลคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาวิจัยแบบออนไลน์ระหว่างสถาบันอุดมศึกษาและกระทรวง ภายใต้เครือข่าย "ไทยสาร" (ThaiSarn : Thai Social/Scientific Academic and Research Network) และทดลองให้บริการอินเทอร์เน็ตกับบุคคลทั่วไปเพื่อใช้ในการศึกษาและวิจัย ก่อนที่จะเปิดให้บริการเชิงพาณิชย์

เนื่องจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีจำนวนผู้ใช้งานจำนวนมากทำให้การเผยแพร่ข้อมูลสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งทำให้เกิดแนวความคิดในการจัดทำเว็บแอปพลิเคชันสำหรับเผยแพร่ข้อมูลสมุนไพรรไทย ซึ่งปัจจุบันประชาชนชาวไทยได้ให้ความสำคัญกับสมุนไพรรไทยมากขึ้น แต่ข้อมูลสมุนไพรรไทยที่เผยแพร่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีจำนวนน้อยมากจึงต้องการที่จะเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับสมุนไพรรไทยและการนำสมุนไพรรไทยไปประยุกต์ใช้งาน

เนื่องจากการเพิ่มจำนวนผู้ใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งก็จะทำให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่บริการทางอินเทอร์เน็ตมีการทำงานที่เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้การบริการเพื่อตอบสนองความต้องการที่เพิ่มมากขึ้นเป็นไปอย่างล่าช้า และเนื่องจากจำนวนผู้ใช้งานที่เพิ่มมากขึ้นนี้ส่งผลให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์มีภาระงานเพิ่มขึ้นด้วย เป็นเหตุทำให้เกิดแนวคิดว่าทำอย่างไรเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะสามารถให้บริการจำนวนผู้ใช้งานที่เพิ่มมากขึ้นได้ และสามารถที่จะให้บริการได้อย่างต่อเนื่องและมีความน่าเชื่อถือในการให้บริการ ซึ่งต้องอาศัยอุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

ด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่มาส่วนหนึ่งของการจัดทำโครงการ เพื่อศึกษาเทคโนโลยีทางการทำคลัสเตอร์มาใช้กับเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อแก้ไขปัญหาการให้บริการที่ล่าช้าและปรับปรุงประสิทธิภาพในการให้บริการให้มีความต่อเนื่อง และมีความน่าเชื่อถือมากขึ้นซึ่งทางกลุ่มได้มีการเล็งระบบปฏิบัติการลินุกซ์ในการใช้เป็นเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่สามารถให้งานได้ฟรีและเป็นระบบปฏิบัติการที่มีประสิทธิภาพสูง และยังมีการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับสมุนไพรไทย
- 1.2.2 ศึกษาวิธีการออกแบบฐานข้อมูล
- 1.2.3 ศึกษาการเขียนโปรแกรมภาษา PHP ติดต่อกับ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL
- 1.2.4 ศึกษาเทคโนโลยีทางการทำระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนแบบต่าง ๆ
- 1.2.5 ศึกษาวิธีการนำเอาเทคโนโลยีในการนำลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน มาใช้ในการทำงานเป็นระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์
- 1.2.6 สามารถติดตั้งระบบการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยใช้เทคโนโลยีทางการทำระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนได้
- 1.2.7 สามารถทดสอบระบบที่ทำการติดตั้งได้

1.3 ขอบเขตของโครงการ

สามารถใช้งานโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชัน โดยมีข้อมูลของสมุนไพรไม่น้อยกว่า 200 ชนิด สามารถค้นหาข้อมูลสมุนไพรโดยวิธีการระบุค่า, ค้นหาตามชื่อสามัญ, ค้นหาตามชื่อท้องถิ่น, ค้นหาตามชื่อภาษาอังกฤษ, ค้นหาตามชื่อวิทยาศาสตร์, ค้นหาตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์, ค้นหาตามวงศ์ของสมุนไพร, และค้นหาตามส่วนที่นำมาใช้งาน สามารถแสดงลิงค์ที่น่าสนใจตามหมวดของแพทย์แผนไทย, อายุรเวช, อนุรักษ์มิชาน, หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพร และการเพาะปลูกสมุนไพร สามารถแสดงข้อมูลการนำสมุนไพรไปประยุกต์ใช้งานได้ สามารถใช้งานระบบแบบสอบถามได้

สามารถใช้งานระบบจัดการข้อมูลสำหรับผู้ดูแลระบบ โดยผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลของสมุนไพรได้ โดยระบบสารสนเทศข้อมูลสมุนไพรไทยจะมีการทำงานที่เชื่อมต่อกับระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน

สามารถสรุปผลการทดลองใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ ของระบบสารสนเทศข้อมูลสมุนไพรไทย สามารถสรุปผลการศึกษาและผลการทดลองลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดย NAT (Network Address Translation) ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 สามารถเข้าใจหลักการออกแบบฐานข้อมูล
- 1.4.2 ประชาชนมีความรู้เกี่ยวกับสมุนไพรมากขึ้น
- 1.4.3 สามารถเข้าใจหลักในการเขียนโปรแกรมติดต่อกับฐานข้อมูล
- 1.4.4 สามารถเข้าใจหลักการติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์
- 1.4.5 สามารถเข้าใจหลักการนำเทคโนโลยีลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน มาใช้งาน

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1.5.1 ขั้นตอนการศึกษาหาข้อมูล
- 1.5.2 ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล
- 1.5.3 ขั้นตอนการติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์
- 1.5.4 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม
- 1.5.5 ขั้นตอนการทดลอง
- 1.5.6 ขั้นตอนการสรุปผล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

2.1 หลักการของระบบฐานข้อมูล

2.1.1 ประเภทความสัมพันธ์ของข้อมูล

เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ที่จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูล จัดเป็นส่วนที่สำคัญที่มีผลต่อโครงสร้างของฐานข้อมูล และเป็นส่วนที่ใช้แบ่งฐานข้อมูลออกเป็นฐานข้อมูลประเภทต่างๆ สำหรับความสัมพันธ์ของข้อมูล สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะดังนี้

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One)

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่งระหว่างเอนทิตี คือ เมื่อเอนทิตีหนึ่งมีข้อมูลของคีย์หลักค่าหนึ่ง ค่าข้อมูลดังกล่าวจะมีความสัมพันธ์กับค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนทิตีหนึ่งเพียงค่าเดียวเท่านั้น เช่น กำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีรหัสกับเอนทิตีนักศึกษาเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่งหมายความว่า การที่เราจะอ้างถึงนักศึกษาคนใดคนหนึ่งจะสามารถอ้างรหัสได้เพียงรหัสเดียวและในทางตรงกันข้าม เมื่ออ้างถึงรหัสใดรหัสหนึ่งแล้วจะสามารถอ้างถึงนักศึกษาได้เพียงคนเดียวเท่านั้น

ตารางที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

รหัสนักศึกษา	ชื่อนักศึกษา
44015680	กนก เทศร์ภักย์
44015681	กฤษฎณ์ มอสน์เทียะ
44015693	ธีระศักดิ์ หงษ์น้อย

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many)

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่มระหว่างเอนทิตี คือ เมื่อเอนทิตีหนึ่งมีข้อมูลของคีย์หลักค่าหนึ่งค่าข้อมูลดังกล่าวจะมีความสัมพันธ์กับค่าข้อมูลของคีย์หลักของเอนทิตีหนึ่งได้หลายค่า เช่น กำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีภาควิชากับเอนทิตีนักศึกษาเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่มหมายความว่า การที่เราจะอ้างถึงภาควิชาใดภาควิชาหนึ่งจะสามารถอ้างถึงนักศึกษาได้หลายคน และใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางตรงกันข้าม เมื่อเราอ้างอิงถึงนักศึกษาคนใดคนหนึ่งจะสามารถอ้างอิงถึงภาควิชาได้เพียงภาควิชาเดียวเท่านั้น แต่นักศึกษาเป็นคนละคนกันสามารถอ้างอิงถึงภาควิชาเดียวกันก็เป็นไปได้

ตารางที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

ภาควิชา	ชื่อนักศึกษา
วิศวกรรมสารสนเทศ	กนก เทศรัถย์
วิศวกรรมสารสนเทศ	กฤษณ์ มอสันเทียะ
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	ธีระศักดิ์ หงษ์น้อย
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	มงคล เต็งรุ่งโรจน์
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	กุสุมา สมอทอง

ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many)

ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่มระหว่างเอนทิตี คือ ค่าข้อมูลของคีย์หลักของเอนทิตีหนึ่งที่แตกต่างกันอาจอ้างอิงถึงค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนทิตีหนึ่งได้ค่าเดียวหรือหลายค่าก็ได้ เช่น กำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีวิชากับเอนทิตีนักศึกษาเป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่ม หมายความว่า การทำเราจะอ้างอิง นักศึกษาคนหนึ่งหรือหลายคน จะสามารถอ้างอิงถึงวิชาเดียวกันก็ได้ และในทางกลับกัน การที่เราจะอ้างอิงวิชาหนึ่งหรือหลายวิชา จะสามารถอ้างอิงถึงนักศึกษาคนเดียวก็ได้

ตารางที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์กลุ่มหนึ่งต่อกลุ่ม

ภาควิชา	ชื่อนักศึกษา
คณิตศาสตร์	กนก เทศรัถย์
คณิตศาสตร์	กฤษณ์ มอสันเทียะ
คณิตศาสตร์	ธีระศักดิ์ หงษ์น้อย
ภาษาอังกฤษ	มงคล เต็งรุ่งโรจน์
ภาษาอังกฤษ	กฤษณ์ มอสันเทียะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้วิธีในแอม

การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้วิธีในแอมเป็นวิธีการออกแบบฐานข้อมูล โดยการแสดงความสัมพันธ์ และข้อจำกัดต่าง ๆ ของข้อมูล ด้วยแบบจำลองข้อมูล ที่ประกอบไปด้วยสัญลักษณ์ต่างๆ และเป็นวิธีการที่มีอัลกอริทึมที่สามารถออกแบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันนอลที่มีความซับซ้อนของข้อมูลที่นอร์มอลระดับที่ 5 ได้โดยตรง

ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้ NIAM มีขั้นตอนในการออกแบบอยู่ 9 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1. กำหนดขอบเขตของงาน (Universal of Discourse : UoD) และความจริงที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตของการทำงานที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 2. วาดคอนเซ็ปชวลสกีมาไดอะแกรม (Conceptual Schema Diagram) จากความจริงในขอบเขตการของงาน

ขั้นที่ 3. จัดรูปของ สกีมา (Schema) ให้เป็นระเบียบและหาชนิดความเป็นจริงที่ได้รับข้อมูลมาตามชนิดความจริงอื่น

ขั้นที่ 4. เติมสัญลักษณ์แสดงยูนิคเนสคอนสเตรนท์ (Uniqueness constraints)

ขั้นที่ 5. ตรวจสอบความถูกต้องของชนิดของความจริง

ขั้นที่ 6. เติมสัญลักษณ์แสดงเล็กซิคอล (Lexical), แมนดาทอรีโรล (Mandatory Role), สับไทป์คอนสเตรนท์ (Subtype constraints)

ขั้นที่ 7. ตรวจสอบยูนิคไออนเดนติไฟเออร์ (Unique Identifier) ของแต่ละเอนติตี

ขั้นที่ 8. เติมสัญลักษณ์แสดงอีควอลิตี (Equality), เอ็กซคลูชัน (Exclusion), สับเซต คอนสเตรนท์ (Subset Constraints)

ขั้นที่ 9. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของคอนเซ็ปชวลสกีมา (Conceptual Schema) ว่าต้องสอดคล้องกับตัวอย่างข้อมูลและ ไม่มีความซ้ำซ้อนของข้อมูล

NIAM Model มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

1. *Entity type* คือ เซตของสิ่งที่สนใจทั้งที่อยู่ในรูปของนามธรรม หรือ รูปธรรม ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่จับต้องได้หรือไม่ได้

2. *Label type (Value type)* คือ เซตของสิ่งที่ใช้บ่งบอกถึงความแตกต่างหรือชื่อของแต่ละเอนติตีที่กำหนด

3. *Role* คือ การแสดงความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับเอนติตีที่เชื่อมต่อกัน

4. *Fact type* คือ เซตของความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของชนิดเอนติตีตั้งแต่ 2 เอนติตีขึ้นไป

ไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. *Reference type* คือ เซตของความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของชนิดเอนทิตีกับสมาชิกของชนิดฉลาก (Label type)

6. *Nested Fact type* คือชนิดเอนทิตีชนิดหนึ่งที่แสดงความสัมพันธ์ในการกำหนดกลุ่มของเซตของความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของชนิดเอนทิตี (Fact type) ที่มีตั้งแต่ 2 บทบาทขึ้นไป

2.1.3 สัญลักษณ์พื้นฐานของ NIAM Model

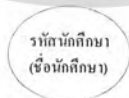
เอนทิตี ได้แก่ สิ่งต่าง ๆ ที่สามารถระบุได้ในความเป็นจริงซึ่งอาจจับต้องได้หรืออาจเป็นเพียงสิ่งที่อยู่ในรูปนามธรรมที่ไม่สามารถจับต้องได้

รูปที่ 2.1 สัญลักษณ์ชนิดเอนทิตี

หนึ่งต่อหนึ่งเป็นความสัมพันธ์ที่แต่ละสมาชิกของเอนทิตีหนึ่ง จะมีความสัมพันธ์กับอีกสมาชิกเดียว จากรูปสามารถอธิบายได้ว่า รหัสนักศึกษาหนึ่งรหัสสามารถใช้กับนักศึกษาได้หนึ่งคนในทางกลับกัน นักศึกษาหนึ่งคนสามารถมีรหัสนักศึกษาได้เพียงรหัสเดียวเท่านั้น



รูปที่ 2.2 สัญลักษณ์ของความสัมพันธ์อ้างอิงแบบหนึ่งต่อหนึ่ง



รูปที่ 2.3 สัญลักษณ์ของความสัมพันธ์อ้างอิงแบบหนึ่งต่อหนึ่งแบบย่อ

หนึ่งต่อกลุ่มเป็นความสัมพันธ์ที่แต่ละสมาชิกของเอนทิตีหนึ่งมีความสัมพันธ์กับสมาชิกของอีกเอนทิตีหนึ่งมากกว่า 1 สมาชิก จากรูปสามารถอธิบายได้ว่า นักศึกษาสามารถสังกัดได้เพียงคณะเดียว แต่คณะหนึ่งสามารถมีนักศึกษาได้หลายคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



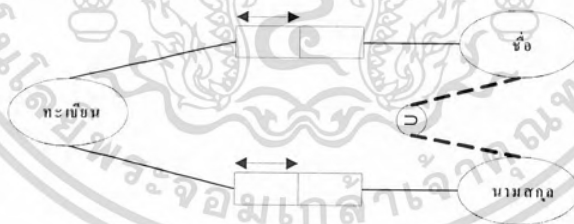
รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์ของความสัมพันธ์อ้างอิงแบบหนึ่งต่อกลุ่ม

กลุ่มต่อกลุ่มเป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกมากกว่า 1 สมาชิกของเอ็นติตีี้มีความสัมพันธ์กับสมาชิกของอีกเอ็นติตีี้หนึ่งมากกว่า 1 สมาชิก จากรูปสามารถอธิบายได้ว่านักศึกษาหนึ่งคนสามารถมีอาจารย์ที่ปรึกษาได้หลายคน และอาจารย์ที่ปรึกษาหนึ่งท่านสามารถดูแลนักศึกษาได้หลายคน



รูปที่ 2.5 สัญลักษณ์ของความสัมพันธ์อ้างอิงแบบกลุ่มต่อกลุ่ม

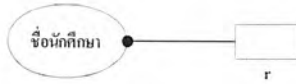
Inter fact type uniqueness constraints จากรูปสามารถอธิบายได้ว่าทะเบียนมีความสัมพันธ์กับชื่อและนามสกุล ซึ่งเมื่อรวมชื่อกับนามสกุลแล้วค่าต้องไม่ซ้ำกัน



รูปที่ 2.6 สัญลักษณ์ของ Inter fact type uniqueness constraints

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mandatory role constraints จากรูปแสดงให้เห็นว่านักศึกษาต้องมีบทบาทนั้น



รูปที่ 2.7 สัญลักษณ์ของ Mandatory role constraints

Inclusion mandatory role constraint จากรูปสามารถอธิบายได้ว่านักศึกษาต้องมีบทบาทอย่างน้อย 1 บทบาท



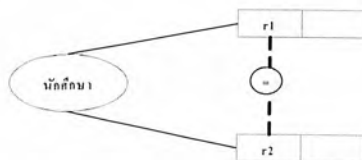
รูปที่ 2.8 สัญลักษณ์ของ Inclusion mandatory role constraint

Subset constraints จากรูปสามารถอธิบายได้ว่านักศึกษาสามารถมีบทบาท r2 ได้ก็ต่อเมื่อมีบทบาท r1 เท่านั้น



รูปที่ 2.9 สัญลักษณ์ของ Subset constraints

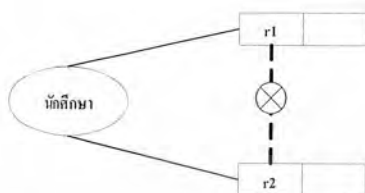
Equality constraints จากรูปสามารถอธิบายได้ว่านักศึกษาจะต้องมีบทบาททั้งคู่ ถ้าไม่มีบทบาท r1 ต้องไม่มีบทบาท r2



รูปที่ 2.10 สัญลักษณ์ของ Equality constraints

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Exclusion constraints จากรูปสามารถอธิบายได้ว่านักศึกษาจะต้องเลือกบทบาทใดบทบาทหนึ่งระหว่าง r1 หรือ r2 หรือไม่มีทั้ง r1 และ r2



รูปที่ 2.11 สัญลักษณ์ของ Exclusion constraints

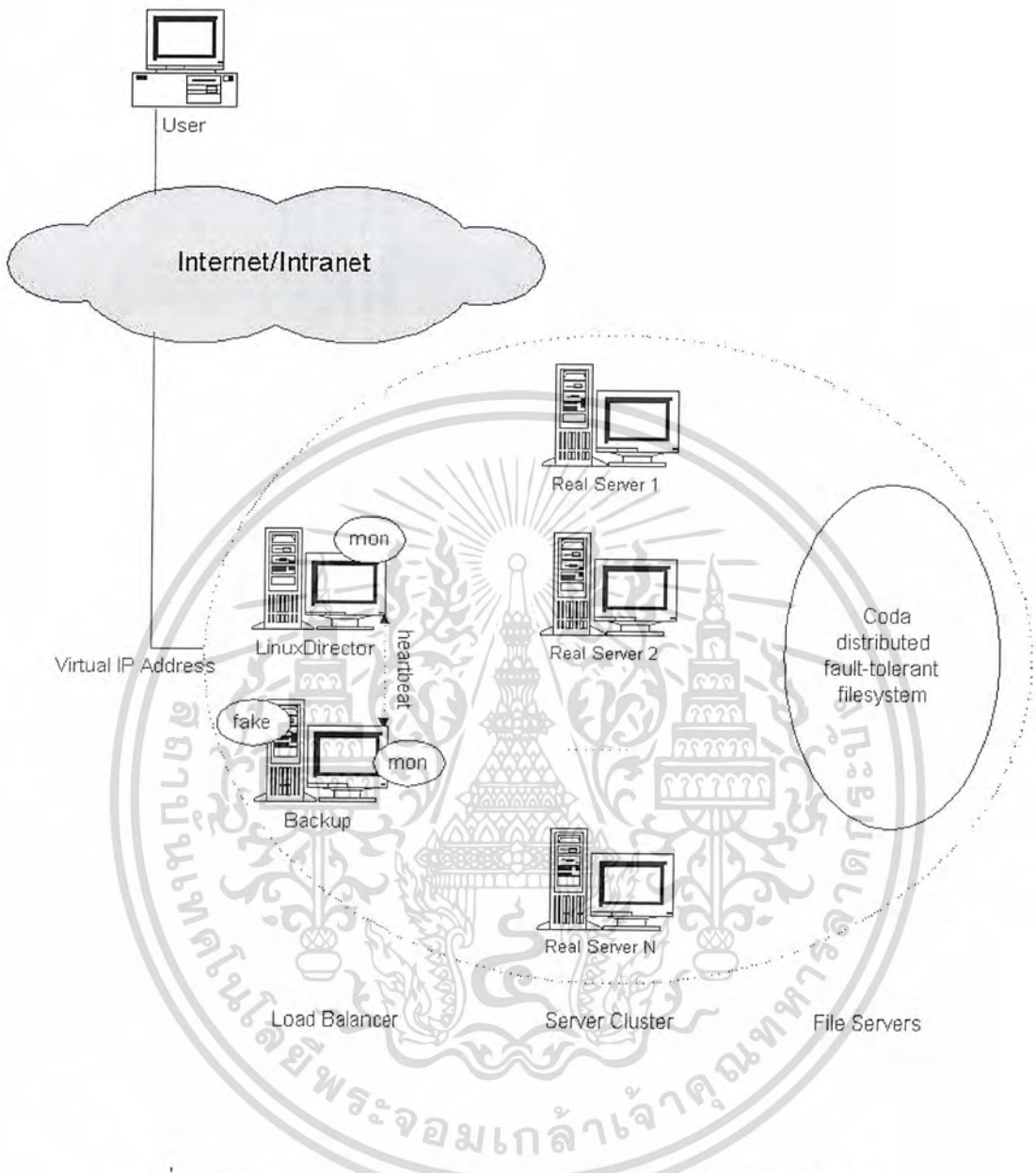
2.2 หลักการของลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน

2.2.1 สถาปัตยกรรมโดยรวมของระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน

ระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนจะมีสถาปัตยกรรมโดยรวมของระบบเป็นไปตามรูปที่ 2.12 จากรูปที่ 2.12 ระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนจะประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้คือ

- Load Balancer เป็นส่วนที่ติดต่อกับการร้องขอบริการทางอินเทอร์เน็ตจากไคลเอนต์ที่มีเข้ามาในระบบเครื่องโหนดบาลานซ์นี้จะมีหมายเลขประจำเครื่องที่สามารถติดต่อผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้ และยังทำหน้าที่ในการส่งสัญญาณร้องขอบริการที่มีเข้ามาให้กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ต่าง ๆ ที่อยู่ภายในclusterให้ทำงานตามสัญญาณร้องขอบริการที่มีเข้ามา
- Server Pool เป็นส่วนที่ประกอบด้วยเครื่องเซิร์ฟเวอร์ต่าง ๆ ที่อยู่ภายในกลุ่มที่ทำหน้าที่ในการทำงานกับสัญญาณร้องขอบริการทางอินเทอร์เน็ตที่เครื่องโหนดบาลานซ์ส่งมาให้ทำงาน
- Backend Storage เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลโดยรวมของระบบ ซึ่งทำให้ระบบสามารถทำการจัดการข้อมูลที่ต้องให้บริการทางอินเทอร์เน็ตนั้นมีความเหมือนกันของเซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่อง ที่ต้องการให้บริการให้กับไคลเอนต์ที่ติดต่อเข้ามาผ่านทางเครื่องโหนดบาลานซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.12 แสดงสถาปัตยกรรมโดยรวมของระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน

ขั้นตอนการทำงานของลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนจะเป็นไปดังนี้คือ เครื่องโหนดบาลานซ์จะทำการจัดการกับสัญญาณการร้องขอของบริการที่เข้ามาโดยการใช้เทคนิคทางด้านการสมดุลภาระ IP (IP Load Balancing) ในการเลือกเครื่องเซิร์ฟเวอร์เครื่องหนึ่งจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ทั้งหลายที่มีอยู่ในคลัสเตอร์ (cluster) ให้ทำงานกับสัญญาณการร้องขอของบริการที่มีเข้ามา และเครื่องโหนดบาลานซ์ยังทำการรักษาสถานะในการติดต่อกับเครื่องโหนดและพร้อมกับการส่งต่อแพ็กเกจไปให้กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ภายในกลุ่มที่ได้ทำการเลือกไว้ ซึ่งงานทั้งหมดที่ทำที่เครื่องโหนดบาลานซ์นั้น

จะทำภายในเคอร์เนล (kernel) ของระบบปฏิบัติการ ดังนั้น โอเวอร์เฮด (overhead) ของระบบนี้ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องโหนดบาลานซ์จะมีน้อยส่งผลให้เครื่องโหนดบาลานซ์สามารถจัดการกับสัญญาณร้องขอที่มีเข้ามาได้มากกว่าเซิร์ฟเวอร์ทั่วไป ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานโดยรวมของระบบนี้ดีขึ้นมาก โดยระบบสามารถรองรับกับสัญญาณการร้องขอบริการทางอินเทอร์เน็ตที่มากขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เครื่องเซิร์ฟเวอร์ภายในกลุ่มที่ทำงานตามที่เครื่องโหนดบาลานซ์ส่งมาให้ทำนั้นจะทำให้เกิดความสามารถที่เรียกว่าการเปลี่ยนแปลงขนาด (Scalability) โดยที่การเปลี่ยนแปลงขนาดนั้นจะทำได้โดยการเพิ่มหรือลดเครื่องเซิร์ฟเวอร์ภายในกลุ่มได้โดยตรงตามความต้องการใช้งาน เช่น เมื่อภาระงานที่ระบบต้องทำมีมากขึ้นเกินความสามารถของระบบที่จะรองรับได้ เราก็จะทำการเพิ่มเครื่องเซิร์ฟเวอร์ภายในกลุ่มเพื่อให้ระบบสามารถรองรับภาระงานที่มีมากขึ้นได้ ซึ่งประสิทธิภาพของระบบนั้นจะเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีอยู่ในกลุ่ม

ข้อได้เปรียบอีกประการหนึ่งของระบบคลัสเตอร์ก็คือมันสามารถทำการทดแทน (Redundancy) ได้กับทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ซึ่งทำให้มันมีความสามารถที่เรียกว่าการคงอยู่ (Availability) โดยความสามารถที่ว่าเป็นก็คือระบบจะทำการตรวจจับความผิดพลาดที่แต่ละเครื่องเซิร์ฟเวอร์และเมื่อมันพบว่ามีผิดพลาดเกิดขึ้นมันจะทำการปรับเปลี่ยนระบบได้อย่างเหมาะสมโดยอัตโนมัติ ซึ่งระบบจะทำการส่งภาระงาน ไปให้กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่เหลือภายในกลุ่มให้ทำงานแทนได้ โดยวิธีการนี้เราจะมีโปรแกรมตรวจสอบเดมอน (monitor daemon) ทำงานอยู่ที่เครื่องโหนดบาลานซ์ ซึ่งจะทำการตรวจสอบสุขภาพการทำงานของระบบคลัสเตอร์โดยจะตรวจสอบว่าเซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่องภายในคลัสเตอร์นั้นยังทำงานอยู่หรือไม่ ซึ่งถ้าเครื่องเซิร์ฟเวอร์เครื่องหนึ่งเครื่องใดไม่ทำการตอบรับกับสัญญาณ ICMP ping หรือไม่มีการตอบรับกับสัญญาณร้องขอของบริการที่เครื่องโหนดบาลานซ์ส่งไปให้ทำงานภายในช่วงระยะเวลาหนึ่ง โปรแกรมมอนิเตอร์ที่เครื่องโหนดบาลานซ์ก็จะทำให้เซิร์ฟเวอร์เครื่องนั้นไม่ได้ถูกใช้งานภายในระบบกลุ่ม โดยการลบเซิร์ฟเวอร์เครื่องนั้นออกจากตารางการจัดการเวลา (scheduling table) ที่อยู่ในเครื่องโหนดบาลานซ์ ซึ่งก็จะส่งผลให้เครื่องโหนดบาลานซ์ไม่ทำการส่งสัญญาณการร้องขอบริการที่มีเข้ามาให้กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำงานผิดพลาดเครื่องนั้นภายในกลุ่มทำงานได้

เครื่องโหนดบาลานซ์อาจจะทำให้ทั้งระบบไม่สามารถทำงานได้เมื่อเครื่องโหนดบาลานซ์มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นและได้หยุดการทำงาน (Single Point of Failure) เพื่อที่จะทำให้ระบบยังทำงานต่อไปได้แม้ว่าเครื่องโหนดบาลานซ์จะหยุดการทำงานอันเนื่องมาจากสาเหตุใดก็ตาม เราสามารถที่จะทำการแก้ไขได้โดยการติดตั้งเครื่องที่ทำหน้าที่แทนเครื่องโหนดบาลานซ์ที่ไม่สามารถทำงานได้ โดยเราจะเรียกเครื่องนี้ว่าเครื่องสำรอง (backup) ซึ่งวิธีการก็คือเราจะใช้โปรแกรมเดมอน (daemon) ที่ทำหน้าที่ในการตรวจสอบสถานะของการทำงานของอีกเครื่องหนึ่งว่ายังทำงานอยู่หรือไม่ โดยจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้โปรแกรมเดมอน นี้ทำงานอยู่ที่เครื่องทำหน้าที่เป็นโหนดบาลานซ์ของระบบกับเครื่องที่ทำหน้าที่สำรอง ซึ่งโปรแกรมเดมอน นี้จะทำงานตรวจสอบสถานะการทำงานผ่านทางสายแบบอนุกรม (serial line) หรือผ่านทาง UDP ในทุก ๆ ช่วงเวลา เมื่อเดมอนที่เครื่องสำรองไม่ได้รับสัญญาณตอบรับจากเครื่องโหนดบาลานซ์ในช่วงเวลาที่กำหนดไว้เครื่องสำรองก็จะทำการใช้วิธีการทดแทน ARP (ARP spoofing) เพื่อทำให้เครื่องสำรองเปลี่ยนหมายเลขไอพีมาเป็นหมายเลขไอพีที่ให้บริการทางอินเทอร์เน็ตของเครื่องโหนดบาลานซ์ที่ทำหน้าที่รับสัญญาณการร้องขอบริการจากอินเทอร์เน็ต ต่อจากนั้นเครื่องสำรองก็จะทำหน้าที่แทนเครื่องโหนดบาลานซ์ และเมื่อเครื่องโหนดบาลานซ์ที่หยุดการทำงานไปกลับมาทำงานได้เหมือนเดิม การทำงานจะเป็นไปในสองวิธีนี้คือ

1. เครื่องที่เป็น โหนดบาลานซ์ที่กลับมาทำงาน ได้เหมือนเดิมจะกลายมาเป็นเครื่องสำรองให้กับเครื่องสำรองที่ทำหน้าที่แทนเครื่องโหนดบาลานซ์
2. เมื่อ โปรแกรมเดมอนที่เครื่องสำรองที่ทำหน้าที่แทนเครื่องโหนดบาลานซ์ได้รับสัญญาณตอบรับจากเครื่องที่เป็น โหนดบาลานซ์ที่กลับมาทำงาน ได้เหมือนเดิม เครื่องสำรองก็จะทำการคืนหมายเลขไอพีที่เป็นหมายเลขที่ใช้ในการบริการทางอินเทอร์เน็ตให้กับเครื่องโหนดบาลานซ์ที่กลับมาทำงานได้ใหม่

อย่างไรก็ตามทั้งสองวิธีนี้ในขั้นตอนที่เป็นเครื่องโหนดบาลานซ์เกิดทำงานผิดพลาดและเครื่องสำรองงานแทน จะทำให้การติดต่อของสัญญาณการร้องขอบริการก่อนหน้านั้นหายไป ซึ่งส่งผลให้ไคลเอนต์ต้องทำการส่งสัญญาณการร้องขอบริการเข้ามาใหม่

จากรูปที่ 2.12 นั้นส่วนที่เป็น Backend Storage โดยปกติแล้วจะเป็นระบบไฟล์ที่คงทนต่อความผิดพลาด (distributed fault-tolerant file system) ตัวอย่างเช่น GFS, coda หรือ Intermezzo ซึ่งระบบไฟล์เหล่านี้จะคำนึงถึงเรื่องระบบไฟล์เหมือนกับการเข้าถึงไฟล์ที่เครื่องของตนเอง อย่างไรก็ตามโปรแกรมประยุกต์ที่เป็นโปรแกรมเดียวกันจำนวนหลายโปรแกรมที่ทำงานภายในเซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่องภายในclusterอาจจะทำการเข้าถึงทรัพยากรของระบบเดียวกันแบบพร้อมกัน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความขัดแย้ง (conflict) ขึ้นภายในระบบ โดยปกติแล้วโปรแกรมประยุกต์แต่ละโปรแกรมจะต้องทำให้ไม่เกิดการขัดแย้งเกิดขึ้นเมื่อเข้าใช้งานทรัพยากรของระบบพร้อมกันเพื่อให้ทรัพยากรนั้นอยู่ในสถานะที่เสถียรซึ่งจำเป็นต้องมีโปรแกรมที่ทำหน้าที่นี้ (distributed lock manager) ซึ่งอาจจะอยู่ในระบบไฟล์ที่ใช้หรืออาจจะอยู่ภายนอกระบบไฟล์ที่ใช้ก็ได้ โปรแกรมจัดการนี้จะทำให้ผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์สามารถที่จะทำการ โปรแกรมได้อย่างง่ายกับการทำงานพร้อมกันกับการเข้าถึงทรัพยากรของระบบใน โปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานอยู่ในแต่ละเครื่องเซิร์ฟเวอร์ภายในระบบกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 เทคนิคทางด้านการสมมูลภาวะ IP

เนื่องจากว่าเทคนิคทางด้านการสมมูลภาวะ IP นั้นจะมีความสามารถทางด้านการเปลี่ยนแปลงขนาดที่ดี ซึ่งเทคนิคทางด้านการสมมูลภาวะ IP ที่ใช้ในลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน นั้นจะมีอยู่ 3 วิธีด้วยกันคือ

1. ลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดย NAT (Network Address Translation)
2. ลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดยการทำอุโมงค์ IP (IP Tunneling)
3. ลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดยการหาเส้นทางโดยตรง (Direct Routing)

ในการติดตั้งระบบนี้เครื่องที่ทำหน้าที่เป็นโฮสต์บาลานซ์จะต้องทำการเพิ่มวิธีการเหล่านี้ (patch) ไปในเคอร์เนลของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ ซึ่งจะทำให้เครื่องโฮสต์บาลานซ์ทำหน้าที่ในการติดต่อกับสัญญาณการร้องขอบริการของเครื่องไคลเอนต์ โดยที่เครื่องไคลเอนต์จะรู้เพียงหมายเลขประจำเครื่องของเครื่องโฮสต์บาลานซ์ที่ใช้เป็นหมายเลขไอพีที่ให้บริการทางอินเทอร์เน็ต จากนั้นเครื่องโฮสต์บาลานซ์จะทำการส่งสัญญาณร้องขอที่มีเข้ามาให้กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่งในคลัสเตอร์ ซึ่งเซิร์ฟเวอร์เครื่องนั้นจะทำงานกับสัญญาณร้องขอที่มีเข้ามา โดยปกติแล้วเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ภายในกลุ่มจะมีรูปแบบและการทำงานที่เหมือนกันหมด และจะมีการบริหารทางอินเทอร์เน็ตที่เหมือนกัน โดยที่ข้อมูลที่ใช้ในการบริหารทางอินเทอร์เน็ตนั้นอาจจะอยู่ในแต่ละเครื่องเซิร์ฟเวอร์เองหรือจะใช้ข้อมูลร่วมกันผ่านทางเครือข่าย หรือจะทำโดยการมีระบบไฟล์ที่ใช้ร่วมกันของระบบ และต่อจากนี้ไปจะเป็นการกล่าวถึงหลักการทำงานของเทคนิคทางด้านการสมมูลภาวะ IP ทั้ง 3 วิธีพร้อมทั้งเปรียบเทียบข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบของแต่ละวิธี

2.2.2.1 ลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนโดย NAT (Network Address Translation)

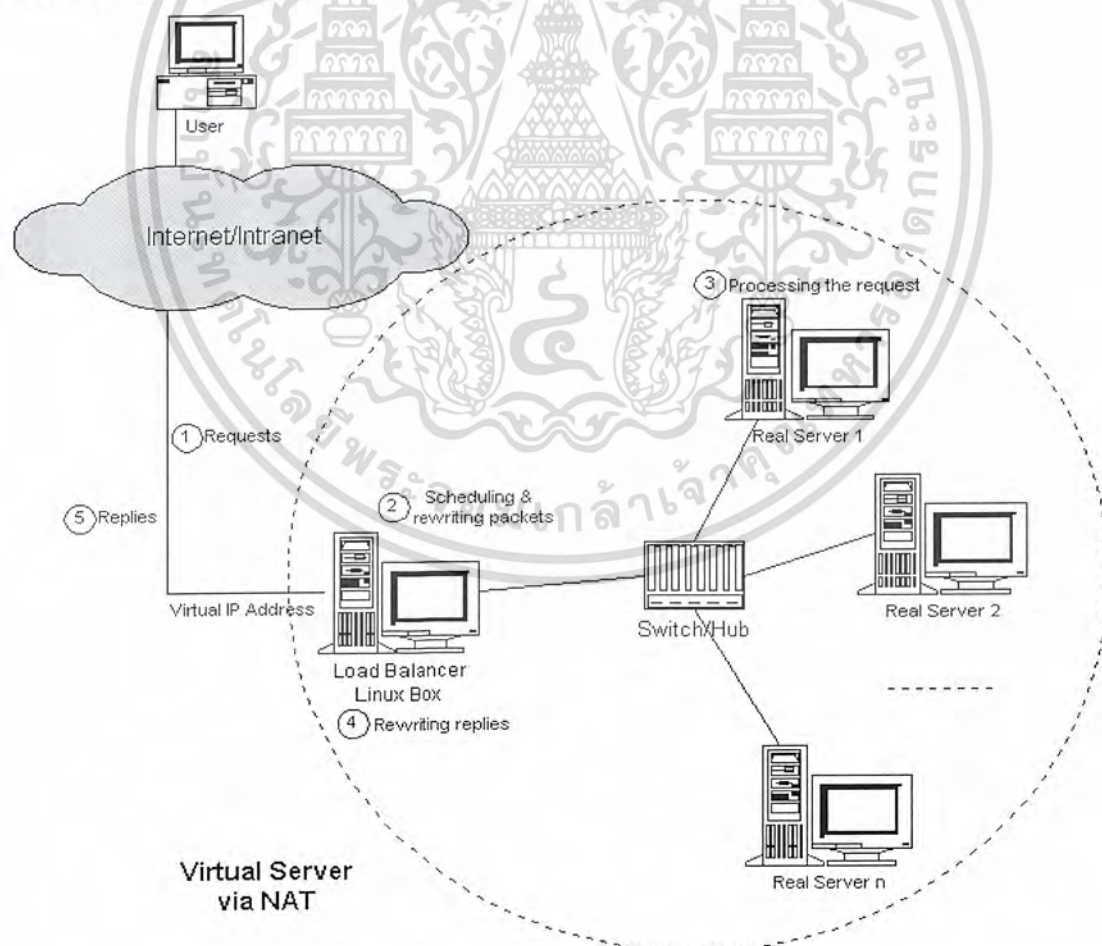
เนื่องมาจากความขาดแคลนหมายเลขไอพีและปัญหาด้านความปลอดภัยใน IPv4 เครือข่ายต่าง ๆ จำนวนมากได้หันมาใช้หมายเลขไอพีภายในที่ไม่สามารถใช้งานได้ในทางอินเทอร์เน็ต เช่น 10.0.0.0/255.0.0.0 เป็นต้น หลักการ NAT จึงเกิดขึ้นเพื่อให้เครื่องในเครือข่ายภายในสามารถติดต่อออกทางอินเทอร์เน็ตได้ และสามารถเข้าถึงได้จากเครื่องที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตหลักการของ NAT จะอาศัยความจริงที่ว่าส่วนหัวของแพ็กเกจสามารถที่จะทำการเปลี่ยนแปลงอย่างเหมาะสมตามความต้องการใช้งาน ซึ่งจะส่งผลให้ไคลเอนต์เชื่อว่าตนเองนั้นกำลังทำการติดต่อกับหมายเลขประจำเครื่องของเครื่องที่ให้บริการทางอินเทอร์เน็ตเพียงหมายเลขเดียว และเครื่องเซิร์ฟเวอร์ต่าง ๆ ที่อยู่ภายในกลุ่มนั้นแต่ละเครื่องก็จะมีหมายเลขประจำเครื่องของตนเอง ซึ่งแต่ละเครื่องเซิร์ฟเวอร์ภายในกลุ่มจะเชื่อว่าตนเองกำลังทำการติดต่อกับไคลเอนต์โดยตรง ซึ่งลักษณะรูปแบบนี้สามารถที่จะนำมาสร้างเซิร์ฟเวอร์เสมือนตัวอย่างเช่น การบริการแบบขนานที่มีเครื่องเซิร์ฟเวอร์หลายเครื่องที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลขประจำเครื่องเป็นของตนเองสามารถที่จะนำมาทำการบริการแบบเซิร์ฟเวอร์เสมือนที่ทำงานโดยผ่านหมายเลขไอพีเพียงหมายเลขเดียวได้

วิธีการทำงานของ NAT จะเป็นการจับคู่หมายเลขไอพีจากกลุ่มหนึ่งไปยังหมายเลขไอพีอีกกลุ่มหนึ่ง เมื่อการจับคู่เป็นแบบ N-to-N วิธีการนี้จะเรียกว่าการแปลงที่อยู่เครือข่ายแบบสถิตย์ (Static Network Address Translation) และถ้าการจับคู่เป็นแบบ M-to-N ($M > N$) จะเรียกวิธีการนี้ว่าการแปลงที่อยู่เครือข่ายแบบกล (Dynamic Address Translation) และหลักการของการแปลงที่อยู่ของพอร์ตของเครือข่าย (Network Address Port Translation) จะมีวิธีการมาจากพื้นฐานของ NAT ซึ่งหมายเลขไอพีจำนวนหนึ่งและหลายหมายเลขพอร์ตใน TCP/UDP จะถูกแปลงเป็นหมายเลขไอพีเดียวและหลายหมายเลขพอร์ตวิธีการแบบนี้จะเป็นการจับคู่แบบ N-to-1 ซึ่งเป็นหลักการที่การทำหน้ากาก IP ของลินุกซ์ (Linux IP Masquerading) นำมาใช้

เซิร์ฟเวอร์เสมือนโดย NAT จะใช้หลักการของการแปลงที่อยู่ของพอร์ตของเครือข่ายในการทำงาน ซึ่งจะอาศัยการทำงานการทำหน้ากาก IP ของลินุกซ์ ที่มีอยู่ในลินุกซ์

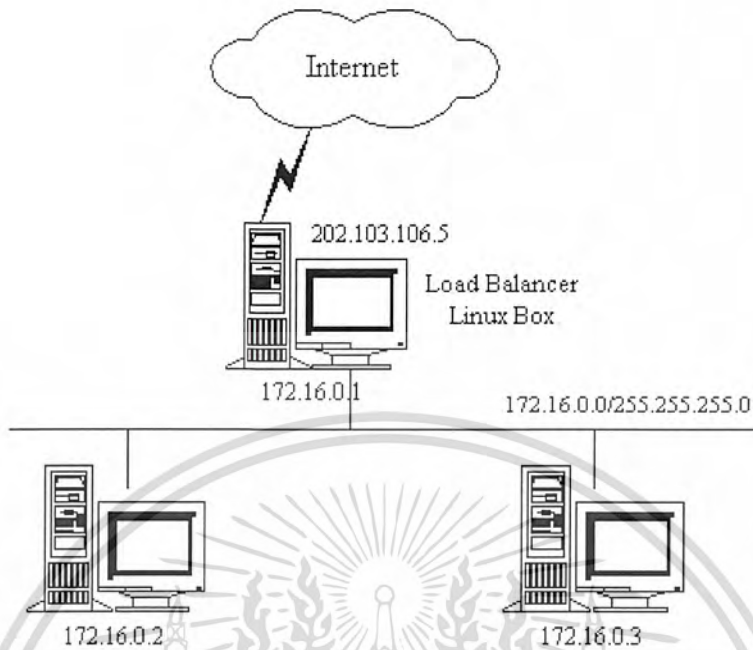


รูปที่ 2.13 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนโดย NAT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาปัตยกรรมของระบบ ลีนุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดย NAT จะแสดงให้เห็นตามรูปที่ 2.13 โดยที่เครื่องโฮสต์บาลานซ์และเครื่องเซิร์ฟเวอร์ต่าง ๆ ที่อยู่ภายในกลุ่มจะทำการต่อกันโดยใช้ สวิตช์หรือฮับซึ่งขั้นตอนการทำงานของเซิร์ฟเวอร์เสมือน โดย NAT จะทำงานเป็นไปดังนี้ เมื่อผู้ใช้ ได้ทำการส่งสัญญาณร้องขอบริการมาที่ระบบคลัสเตอร์ที่ทำการบริการแบบเสมือน ซึ่งสัญญาณ ร้องขอที่มีเข้ามานั้นจะมีที่อยู่ปลายทางเป็นหมายเลขไอพีที่ทำการบริการทางอินเทอร์เน็ตหรือหมายเลข IP เสมือน (virtual IP address) ซึ่งสัญญาณร้องขอนี้จะเข้ามาเป็นระบบคลัสเตอร์โดยผ่านเครื่อง โฮสต์บาลานซ์ต่อจากนั้นเครื่อง โฮสต์บาลานซ์จะทำการตรวจสอบว่าหมายเลขไอพีและหมายเลข พอร์ตว่าเป็นของหมายเลข IP เสมือนหรือไม่ ถ้าใช่เครื่องโฮสต์บาลานซ์จะทำการเลือกเซิร์ฟเวอร์ที่ จะทำการประมวลผลภายในคลัสเตอร์โดยวิธีการเลือกนั้นจะเป็นไปตามอัลกอริทึมในการจัดการ เวลา (Scheduling Algorithm) ที่ได้เลือกไว้และการติดต่อจะถูกเก็บไว้ในตารางแฮช (hash table) ซึ่ง จะใช้สำหรับบันทึกการติดต่อที่มีเข้ามา จากนั้นหมายเลขไอพีปลายทางกับหมายเลขพอร์ตของ แพ็กเก็ตที่มีเข้ามาจะถูกเขียนขึ้นใหม่ให้เป็นหมายเลขไอพีและหมายเลขพอร์ตของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ที่ได้ถูกเลือกให้ทำงานกับสัญญาณร้องขอที่มีเข้ามานั้น และจากนั้นก็ทำการส่งแพ็กเก็ตไปให้กับ เซิร์ฟเวอร์เครื่องนั้น และเมื่อการติดต่อที่มีเข้ามาใหม่เป็นการติดต่อที่ได้สร้างขึ้นแล้ว ซึ่งได้ทำการ บันทึกอยู่ในตารางแฮช การทำงานก็จะทำโดยการเขียนส่วนหัวของแพ็กเก็ตใหม่และทำการส่งไป ให้กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ได้ทำการบันทึกในตารางแฮช และเมื่อแพ็กเก็ตตอบรับได้ทำการส่งกลับมา ให้กับเครื่องโฮสต์บาลานซ์ ซึ่งเครื่องโฮสต์บาลานซ์ก็จะทำการเขียนหมายเลขไอพีและหมายเลข พอร์ตต้นทางใหม่ให้เป็นหมายเลขของ IP เสมือน เมื่อการติดต่อนั้นจบการทำงานหรือเกิดการไทม์ เอาท์ (timeout) สิ่งที่ได้บันทึกในตารางแฮชก็จะถูกลบทิ้งไป

ตัวอย่างที่แสดงการทำงาน โดยละเอียดของวิธีการแบบ NAT จะเป็นไปตามการติดตั้งในรูป ที่ 2.14



รูปที่ 2.14 แสดงตัวอย่างการติดตั้งระบบ สลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดย NAT

จากรูปที่ 2.14 เซิร์ฟเวอร์ภายในระบบกลุ่มสามารถที่จะทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการอะไรก็ได้ แต่ระบบปฏิบัติการนั้นจำเป็นต้องทำการสนับสนุนกับโพรโตคอล TCP/IP และเครื่องเซิร์ฟเวอร์ภายในคลัสเตอร์จะต้องทำการติดตั้งค่าการหาเส้นทางปกติ (default route) ให้เป็นหมายเลขไอพีของเครื่องโหนดบาลานซ์ในที่นี่จะเป็นหมายเลขไอพี 172.16.0.1 โดยที่โปรแกรม ipfwadm จะถูกใช้ในเครื่องโหนดบาลานซ์เพื่อที่จะทำให้เครื่องโหนดบาลานซ์สามารถที่จะทำการรับแพ็กเกจจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ภายในcluster ได้ ตามตัวอย่างในรูปที่ 3.3 คำสั่งที่ใช้จะเป็น

```
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
ipfwadm-F-a m-S 172.16.0.0/24-D 0.0.0.0/0
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางต่อไปนี้จะแสดงกฎที่กำหนดไว้ในเครื่องที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องโหลดบาลานซ์

ตารางที่ 2.4 แสดงตัวอย่างกฎที่กำหนดการทำงานของเซิร์ฟเวอร์เสมือน โดย NAT

Protocol	Virtual IP Address	Port	Real IP Address	Port	Weight
TCP	202.103.106.5	80	172.16.0.2	80	1
			172.16.0.3	8000	2

สัญญาการร้องขอบริการทุกสัญญาที่มีหมายเลขไอพีปลายทางเป็น 202.103.106.5 และที่ทำงานพอร์ตที่มีหมายเลข 80 ถูกเครื่องโหลดบาลานซ์ทำการส่งสัญญาการร้องขอบริการที่มีเข้ามาไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ภายในกลุ่มที่มีหมายเลขไอพีเป็น 172.16.0.2 ทำงานที่พอร์ตหมายเลข 80 กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีหมายเลขไอพีเป็น 172.106.0.3 ทำงานที่พอร์ต หมายเลข 8000

ขั้นตอนการทำงานของเครื่องเขียนแพ็กเกจใหม่ (Packet rewriting) จะทำงานดังนี้คือ เมื่อแพ็กเกจการร้องขอบริการเข้ามาที่เครื่องโหลดบาลานซ์ ซึ่งแพ็กเกจนั้นจะมีหมายเลขไอพีของเครื่องต้นทางกับเครื่องปลายทาง ดังนี้

SOURCE 202.100.1.2:2546 DESTINATION 202.103.106.5:80

ต่อจากนั้นเครื่องโหลดบาลานซ์จะทำการเลือกเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ภายในกลุ่มตามอัลกอริทึมการจัดการเวลาที่ใช้ ซึ่งสมมติว่าเป็น 172.16.0.3:8000 โดยที่แพ็กเกจนั้นจะโดนเครื่องโหลดบาลานซ์ทำการเขียนแพ็กเกจใหม่และส่งไปให้กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์เครื่องนั้น ซึ่งแพ็กเกจที่เขียนใหม่จะมีค่าเป็นดังนี้

SOURCE 202.100.1.2:2546 DESTINATION 172.16.0.3:8000

จากนั้นสัญญาตอบรับที่ส่งมาให้กับเครื่องโหลดบาลานซ์จะมีค่าเป็นดังนี้

SOURCE 172.16.0.3:8000 DESTINATION 202.100.1.2:2546

ต่อจากนั้นเครื่องโหลดบาลานซ์จะทำการเขียนแพ็กเกจใหม่และส่งไปให้กับเครื่องไคลเอนต์ ซึ่งแพ็กเกจที่เขียนใหม่จะมีค่าเป็นดังนี้

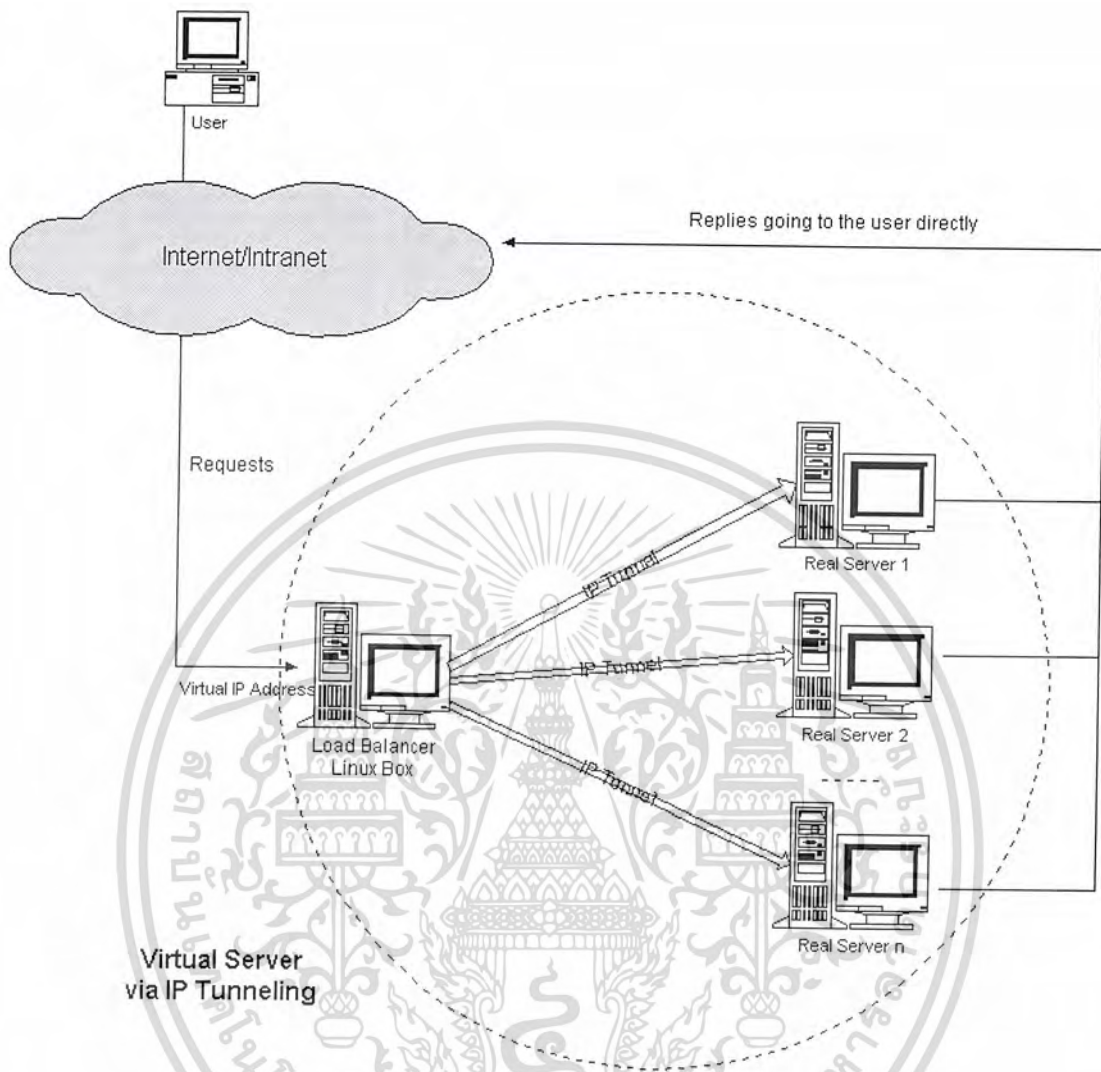
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SOURCE 202.103.106.5:80 DESTINATION 202.100.1.2:3456

2.2.2.2 ลิขุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนโดยการทำอุโมงค์ IP

วิธีการของการทำอุโมงค์ IP เป็นเทคนิคที่ทำการครอบ (encapsulate) กับกลุ่มข้อมูล IP (IP datagram) ภายในกลุ่มข้อมูล IP อีกทีหนึ่ง ซึ่งจะทำให้กลุ่มข้อมูล IP ที่มีที่อยู่ปลายทางเป็นหมายเลขไอพีหนึ่งจะถูกทำการครอบ เป็นหมายเลขไอพีอีกหมายเลขหนึ่งและทำการส่งต่อ (redirect) ไปให้กับหมายเลขไอพีที่ทำการครอบนั้น ซึ่งเทคนิคนี้สามารถนำมาใช้สร้างเซิร์ฟเวอร์เสมือน ซึ่งเครื่องที่เป็นโหนดบาลานซ์จะทำการอุโมงค์ (tunnel) กับสัญญาณร้องขอที่มีเข้ามาไปให้กับเซิร์ฟเวอร์เครื่องต่าง ๆ ภายในกลุ่ม และเครื่องเซิร์ฟเวอร์ในกลุ่ม นั้นจะทำงานกับสัญญาณการร้องขอบริการที่เครื่องโหนดบาลานซ์ส่งมาให้ จากนั้นก็จะทำการส่งผลลัพธ์ไปให้กับไคลเอนต์โดยตรง ซึ่งจะทำให้บริการที่ระบบให้กับไคลเอนต์ เป็นแบบเซิร์ฟเวอร์เสมือนที่ใช้หมายเลข ไอพีที่ให้บริการทางอินเทอร์เน็ตเพียงหมายเลขเดียว

สถาปัตยกรรมของเซิร์ฟเวอร์เสมือน โดยการทำอุโมงค์ IP จะถูกแสดงอยู่ในรูปที่ 2.15 โดยเครื่องที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ภายในกลุ่มนั้นสามารถมีหมายเลขไอพีจริงที่สามารถใช้ได้ทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งสามารถอยู่ที่เครือข่ายไหนก็ได้สักแห่ง แต่ว่าเครื่องเซิร์ฟเวอร์เหล่านั้นจะต้องทำการสนับสนุนกับโพรโตคอลการทำอุโมงค์ IP และที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์เหล่านั้นจำเป็นที่จะต้องมียินเตอร์เฟซที่ทำการติดตั้งเป็น ไอพีเสมือนหรือหมายเลขไอพีที่ใช้ในการบริการทางอินเทอร์เน็ต



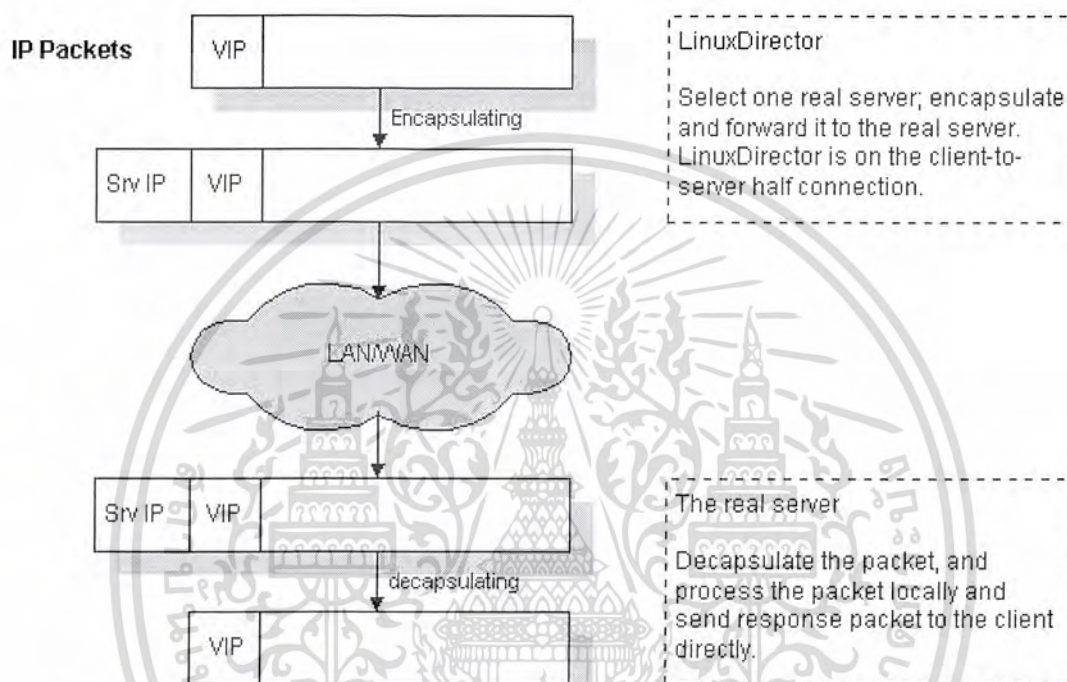
รูปที่ 2.15 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบ ติวุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดยการทำอุโมงค์ IP

ขั้นตอนการทำงานของติวุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดยการทำอุโมงค์ IP นั้นจะเหมือนกับติวุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนโดย NAT แต่จะมีข้อแตกต่างตรงที่ว่าวิธีการของติวุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดยการทำอุโมงค์ IP นั้นเครื่องที่เป็น โฮลดบาลานซ์เมื่อได้รับสัญญาณการร้องขอบริการทางอินเทอร์เน็ตก็จะทำการครอบกับกลุ่มข้อมูล IP ภายในกลุ่มข้อมูล IP อีกทีหนึ่งของแพ็กเกจที่เข้ามา และก็จะทำการส่งแพ็กเกจนั้น ไปให้กับเซิร์ฟเวอร์ที่ได้ทำการเลือก เมื่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์เครื่องที่ได้เลือกนั้นได้รับแพ็กเกจที่ผ่านการครอบโดยเครื่องโฮลดบาลานซ์เครื่องเซิร์ฟเวอร์นั้นก็จะทำการถอดการครอบ (decapsulate) กับแพ็กเกจนั้น และพบว่าหมายเลขไอพีปลายทางที่จะส่งนั้นเป็นของไอพีเสมือนซึ่งก็จะตรงกับอินเทอร์เน็ตเฟสแบบอุโมงค์ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์นั้นได้ทำการติดตั้งเป็นไอพี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสมือนส่งผลให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์เครื่องนั้นทำงานกับการร้องขอของบริการและส่งผลลัพธ์ไปให้กับไคลเอนต์โดยตรง

ขั้นตอนการทำงานของวิธีการลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนโดยการทำอุโมงค์ IP จะเป็นไปตามรูปที่ 2.16



รูปที่ 2.16 แสดงขั้นตอนการทำงานของลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดยการทำอุโมงค์ IP

จากรูปที่ 2.16 เครื่องเซิร์ฟเวอร์ภายในกลุ่มของระบบนี้สามารถที่จะมีหมายเลขไอพีจริงที่สามารถใช้ได้ไบนเตอร์เน็ตที่จะอยู่ในเครือข่ายไหนก็ได้ ซึ่งจะทำให้ระบบนี้มีการกระจายไปตามพื้นที่บริการต่าง ๆ ที่อยู่ห่างไกลกัน แต่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ในระบบนี้จำเป็นต้องสนับสนุนกับโพรโตคอลแบบการครอบ IP (IP encapsulate) โดยที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ต่าง ๆ ที่อยู่ภายในกลุ่มทุกเครื่องจะทำการติดตั้งอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตเฟสที่เป็นแบบอุโมงค์ ซึ่งจะทำให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ทุกเครื่องในกลุ่มทำการถอดการครอบกับแพ็กเกจที่ถูกครอบมาโดยเครื่องโหนดบาลานซ์ และหมายเลขไอพีที่เป็นที่อยู่เสมือนจะต้องทำการติดตั้งในอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตเฟสที่ไม่ทำการตอบสนอง ARP (ARP response)

ในการทำงานนั้นเมื่อแพ็กเกจที่ถูกครอบมาถึงเครื่องเซิร์ฟเวอร์ภายในกลุ่ม ซึ่งเครื่องเซิร์ฟเวอร์นี้ก็จะทำการถอดการครอบและพบว่าแพ็กเกจนั้นส่งมาให้กับที่อยู่ปลายทางเป็นหมายเลขเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IP เสมือน และมันก็จะพบว่าเป็นของเครื่องมันเองต่อจากนั้นมันก็จะทำงานกับการร้องขอ (request) นั้นและทำการส่งผลลัพธ์ไปให้กับไคลเอนต์โดยตรง

ตัวอย่างวิธีการใช้งานจะเป็นดังนี้ ตารางที่ 2.6 จะแสดงตัวอย่างกฎที่ได้ทำการติดตั้งในเครื่องโหนดบาลานซ์โดยวิธีการทำอุโมงค์ IP โดยที่พอร์ตที่ทำงานกับสัญญาการร้องขอบริการของเซิร์ฟเวอร์ภายในกลุ่มจะต้องเป็นพอร์ตเดียวกับเครื่องโหนดบาลานซ์

ตารางที่ 2.5 แสดงตัวอย่างกฎที่เป็นการติดตั้งแบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนโดยการทำอุโมงค์ IP

Protocol	Virtual IP Address	Port	Real IP Address	Weight
TCP	202.103.106.5	80	202.103.107.2	1
			202.103.103.3	2

จากตารางที่ 2.2 สัญญาการร้องขอบริการทุกสัญญาที่เข้ามาทางเครื่องโหนดบาลานซ์ซึ่งที่มีหมายเลขไอพีเป็น 202.103.106.5 ที่พอร์ตหมายเลข 80 ซึ่งเครื่องโหนดบาลานซ์จะทำการกระจายสัญญาการร้องขอบริการไปให้กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีหมายเลขไอพีเป็น 202.103.107.2 ที่พอร์ตหมายเลข 80 และที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีหมายเลข ไอพีเป็น 202.103.103.3 ที่พอร์ตหมายเลข 80

เราสามารถที่จะใช้คำสั่งต่อไปนี้เพื่อที่จะทำให้ระบบทำงานตามในตารางที่ 2.6

1. สำหรับ kernel 2.0.x

```
ipffvsadm-A-t202.103.106.5:80-R202.103.107.2-w1
```

```
ipffvsadm-A-t202.103.106.5:80-R202.103.106.3-w2
```

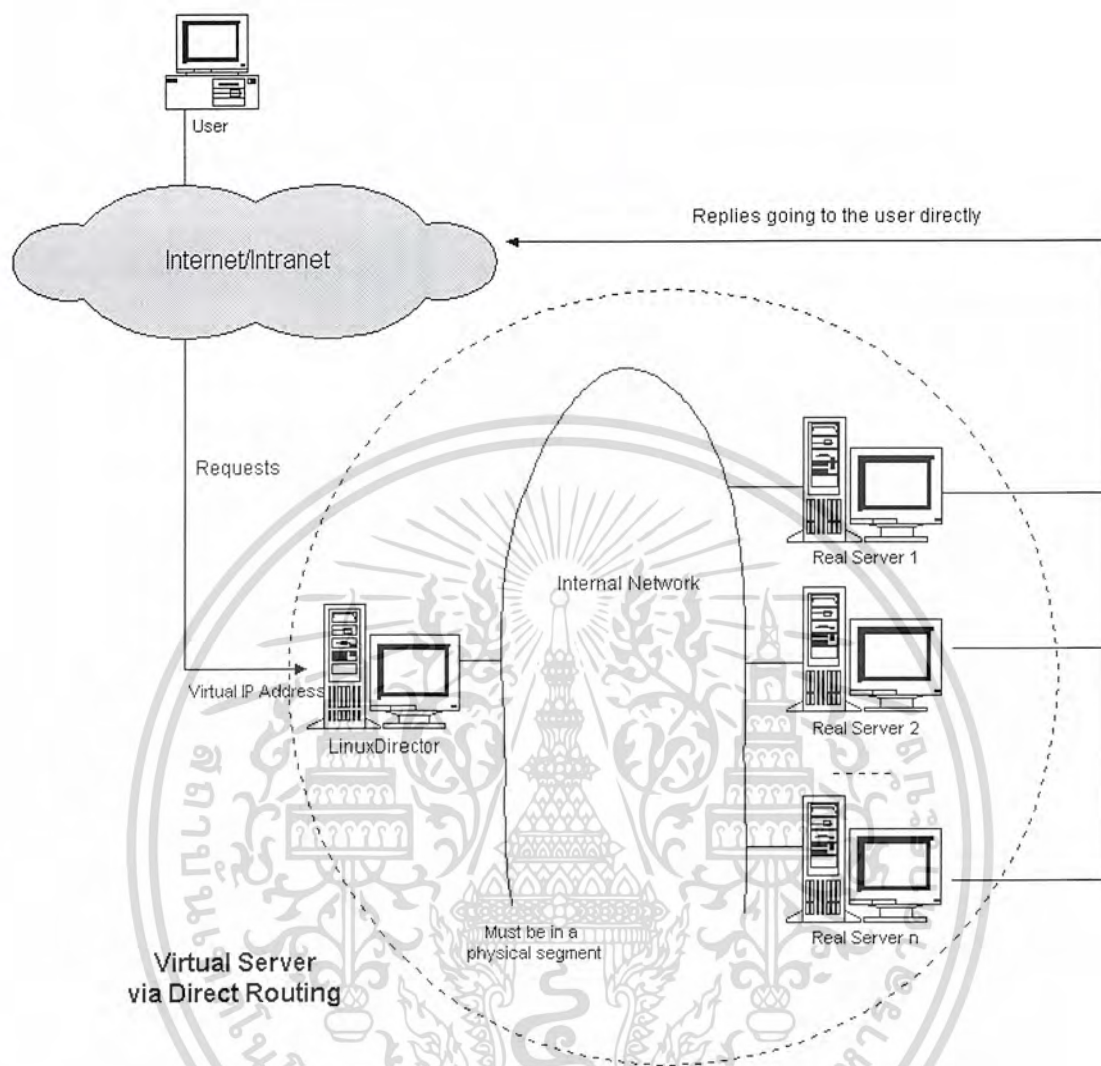
2. สำหรับ kernel 2.2.x

```
ipvsadm-A-t202.103.106.5:80-s wlc
```

```
ipvsadm-a-t202.103.106.5:80-R202.103.107.2-i-w1
```

```
ipvsadm-a-t202.103.106.5:80-R202.103.107.3-i-w2
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.17 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดยการหาเส้นทางโดยตรง

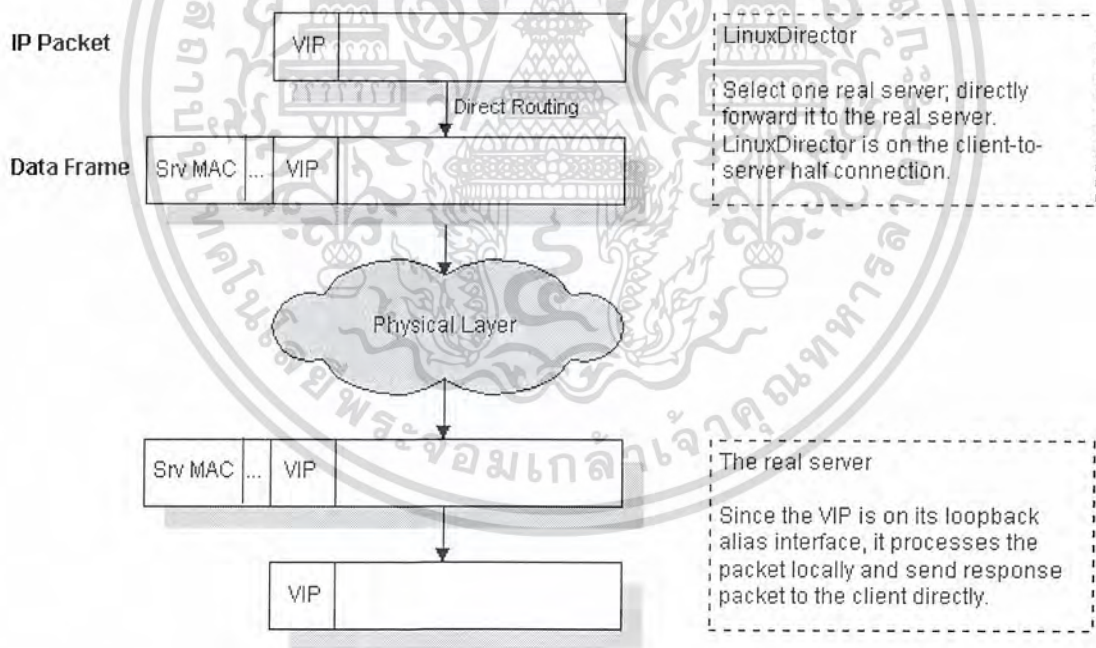
2.2.2.3 ลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนโดยการหาเส้นทางโดยตรง

เทคนิคทางด้านการสมดุลภาระ IP วิธีนี้จะคล้ายกันกับวิธีการที่ใช้สร้างเน็ตดิสแพตเชอร์ (Net Dispatcher) ของบริษัท IBM สถาปัตยกรรมของระบบ ลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนโดยการหาเส้นทางโดยตรงจะแสดงอยู่ในรูปที่ 2.17 โดยเครื่องที่ทำหน้าที่เป็นโหนดบาลานซ์และเครื่องเซิร์ฟเวอร์ต่างๆ ที่อยู่ภายในกลุ่มจะทำการต่อกันใน LAN วงเดียวกัน เช่น ต่อกันโดยฮับหรือโดยสวิตช์ โดยที่เครื่องโหนดบาลานซ์และเครื่องเซิร์ฟเวอร์ต่างๆ ภายในกลุ่มจะใช้หมายเลขไอพีที่เป็นไอพีเสมือนร่วมกัน โดยที่เซิร์ฟเวอร์ทุกเครื่องที่อยู่ภายในกลุ่มจะมีการใช้อินเตอร์เฟซเหมือนแบบป้อนกลับ (loopback) ที่ทำการติดตั้งเป็นไอพีเสมือนและเครื่องโหนดบาลานซ์จะมีการใช้อินเตอร์เฟซที่ทำการติดตั้งเป็นไอพีเสมือนเพื่อทำการรับสัญญาณการร้องขอบริการที่มีเข้ามาในระบบคลัสเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาตให้นำไปเผยแพร่เป็นการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการทำงานของระบบclusterแบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดยการหาเส้นทางโดยตรงนั้นจะทำงานเหมือนกับลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดย NAT กับ ลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดยการทำอุโมงค์ IP โดยความแตกต่างจะอยู่ที่เครื่อง โหลดบาลานซ์เมื่อได้รับสัญญาณการร้องขอบริการทางอินเทอร์เน็ตแล้วจะทำการเปลี่ยนที่อยู่ของ MAC (MAC address) ในเฟรมข้อมูล (data frame) ให้เป็นของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ได้ทำการเลือกภายในกลุ่มและจากนั้นจะทำการส่งแพ็กเกจ นั้นไป ตามเครือข่าย LAN เมื่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ได้เลือกได้รับแพ็กเกจ เครื่องเซิร์ฟเวอร์เครื่องนั้นก็จะพบว่าแพ็กเกจนั้นมีที่อยู่ปลายทางเป็นของอินเทอร์เน็ตเฟสเสมือนแบบป้อนกลับของเครื่องมันเอง และจากนั้นมันก็จะทำงานกับสัญญาณการร้องขอบริการ และจากนั้นก็จะทำการคืนผลลัพธ์ไปให้กับไคลเอนต์โดยตรง โดยที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ภายในกลุ่มแต่ละเครื่องนั้นจะมีอินเทอร์เน็ตเฟสที่ทำการติดตั้งเป็นไอพีเสมือนที่จะไม่ทำการตอบสนอง ARP มิฉะนั้นแล้วจะเกิดการชนของหมายเลขไอพีเพราะว่าหมายเลขไอพีซ้ำกันอยู่ภายในเครือข่ายเดียวกัน

วิธีการของการหาเส้นทางโดยตรงจะมีขั้นตอนการทำงานตามรูปที่ 2.18



รูปที่ 2.18 แสดงขั้นตอนการทำงานของ ลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดยการหาเส้นทางโดยตรง

จากรูปที่ 2.18 เครื่องโหลดบาลานซ์จะทำการเปลี่ยนที่อยู่ MAC ของเฟรมข้อมูลในสัญญาณการร้องขอบริการเป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ภายในกลุ่มและทำการส่งแพ็กเกจนั้นไปให้กับ

โหนดเอนต์โดยตรงผ่านทาง LAN ซึ่งเป็นเหตุผลที่ทำให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ต่าง ๆ ภายในกลุ่มจำเป็นต้องอยู่ใน LAN วงเดียวกัน

2.2.2.4 ข้อเปรียบเทียบของวิธีการต่าง ๆ

ลักษณะเฉพาะของเทคนิคทางด้านการสมมูลภาวะ IP ที่ใช้ในลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนทั้ง 3 วิธีสรุปใน ตารางที่ 2.8

ตารางที่ 2.6 แสดงข้อเปรียบเทียบของวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน

	NAT	IP Tunneling	Direct Routing
Server	Any	Tunneling	non-arp device
Server network	Private	LAN/WAN	LAN
Server number	Low (10~20)	High	High
Server gateway	Load balancer	Own router	Own router

Network Address Translation

วิธีการนี้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ภายในกลุ่มสามารถใช้ระบบปฏิบัติการอะไรก็ได้ที่สนับสนุนโพรโตคอล TCP/IP และจะใช้ที่อยู่ไอพีเพียงหมายเลขเดียวในการติดต่อกับอินเทอร์เน็ตที่เครื่องโหนดบาลานซ์ และที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่องภายในกลุ่มจะใช้ที่อยู่ไอพีแบบส่วนตัว (Private IP Address)

ข้อเสียเปรียบคือความสามารถทางด้านการเปลี่ยนแปลงขนาดนั้นจะถูกจำกัด กล่าวคือเครื่องโหนดบาลานซ์อาจจะคอขวด (bottleneck) กับระบบทั้งหมด เมื่อจำนวนของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ภายในกลุ่มมีจำนวนมากขึ้นถึงประมาณ 20 เครื่อง ซึ่งจะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพ (throughout) ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่องภายในคลัสเตอร์ เหตุผลก็เนื่องมาจากว่าแพ็กเกจของสัญญาณการร้องขอบริการ และแพ็กเกจของสัญญาณตอบกลับจำเป็นต้องทำการเขียนใหม่โดยเครื่องโหนดบาลานซ์ ซึ่งถ้าสมมติว่าความยาวเฉลี่ยของแพ็กเกจแบบ TCP เป็น 536 ไบต์ และเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเขียนแพ็กเกจใหม่ประมาณ 60 ไมโครวินาที แล้วประสิทธิภาพของเครื่องโหนดบาลานซ์จะเป็น 8.93 เมกะไบต์ต่อวินาที ซึ่งถ้าประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ภายในกลุ่มเป็น 600 กิโลไบต์ต่อวินาที จะทำให้เครื่องที่เป็นโหนดบาลานซ์สามารถทำงานได้กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ภายในกลุ่มได้ทั้งหมด 15 เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IP Tunneling

สำหรับการบริการทางอินเทอร์เน็ตโดยส่วนมากแล้วแพ็กเกจของสัญญาณร้องขอส่วนมาแล้วจะมีขนาดเล็กและแพ็กเกจของสัญญาณตอบรับ โดยปกติจะมีข้อมูลที่ต้องทำการส่งเป็นจำนวนมาก ซึ่งเครื่องโหนดบาลานซ์ของวิธีการนี้จะสามารถที่จะทำงานกับเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ภายใน คลัสเตอร์ได้มากถึง 100 เครื่อง และระบบยังคงไม่เป็นคอขวดที่เครื่องโหนดบาลานซ์สาเหตุก็เนื่องมาจากว่าเครื่องโหนดบาลานซ์จะทำหน้าที่เพียงรับสัญญาณร้องขอบริการาและทำการส่งสัญญาณนี้ให้กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ภายในคลัสเตอร์ และเครื่องเซิร์ฟเวอร์เครื่องนั้นจะทำการส่งผลลัพธ์หรือสัญญาณตอบกลับไปให้กับเครื่องโหนดบาลานซ์โดยตรง ดังนั้นวิธีการทำอุโมงค์ IP สามารถที่จะทำการสร้างเซิร์ฟเวอร์เสมือนที่ทำงานกับงานที่มีเป็นจำนวนมากได้ ซึ่งวิธีการนี้เหมาะสมอย่างมากในการสร้างพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์เสมือน (Virtual Proxy Server) ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ภายในคลัสเตอร์ทำหน้าที่รับสัญญาณร้องขอผ่านทางเครื่องโหนดบาลานซ์และทำการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้โดยตรงเพื่อทำการอ่านข้อมูลและทำการคืนผลลัพธ์นั้น ไปให้กับเครื่องโหนดบาลานซ์โดยตรง

อย่างไรก็ตามวิธีการของการทำอุโมงค์ IP จำเป็นต้องให้เครื่องที่อยู่ในกลุ่มสนับสนุนกับโพรโตคอลการทำอุโมงค์ IP ซึ่งระบบปฏิบัติการลินุกซ์ได้ให้การสนับสนุนโพรโตคอลนี้เนื่องจากว่าโพรโตคอลการทำอุโมงค์ IP ได้มาเป็นมาตรฐานสำหรับทุกระบบปฏิบัติการ ดังนั้นวิธีการทำอุโมงค์ IP จึงน่าจะใช้ได้กับระบบปฏิบัติการอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ด้วย

Direct Routing

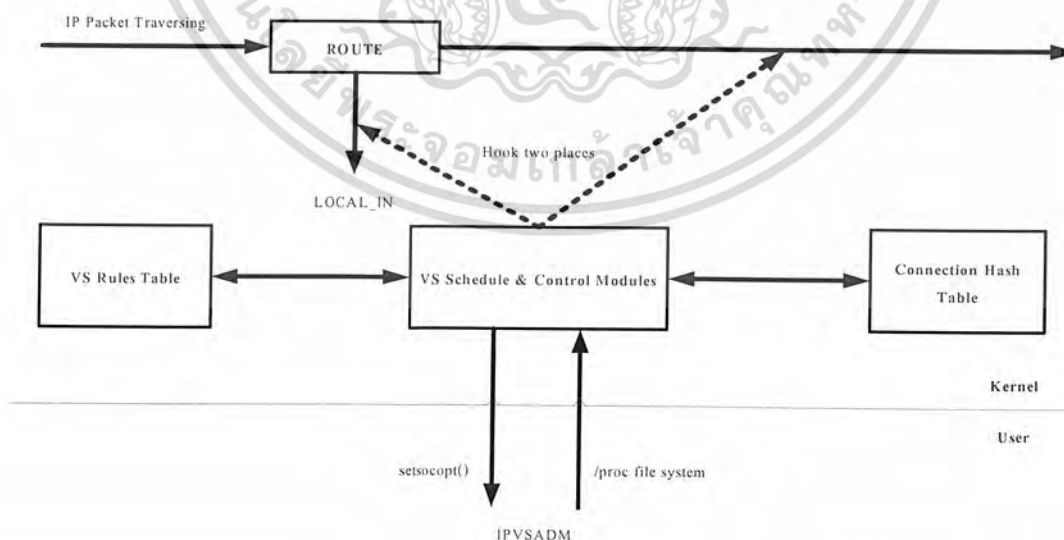
วิธีการนี้จะคล้ายกับวิธีการของการทำอุโมงค์ IP โดยที่วิธีการนี้เครื่องโหนดบาลานซ์จะทำงานแค่เพียงครั้งเดียวของการติดต่อกับโหนดบาลานซ์ ซึ่งส่วนของแพ็กเกจที่ตอบรับนั้นจะถูกส่งไปยังเครือข่ายอื่นที่ทำการเลือกเส้นทางให้ไปถึงเครื่องโหนดบาลานซ์ ซึ่งจากเหตุผลข้างต้นทำให้สามารถเพิ่มความสามารถด้านการเปลี่ยนแปลงขนาดของเซิร์ฟเวอร์ได้อย่างมาก

เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการของการทำอุโมงค์ IP แล้ววิธีการหาเส้นทางโดยตรง จะไม่มีโอเวอร์เฮด ที่เกิดจากวิธีการของการทำอุโมงค์ IP แต่วิธีการของการหาเส้นทางโดยตรงจำเป็นต้องให้ระบบปฏิบัติการของทุกเครื่องเซิร์ฟเวอร์ภายในคลัสเตอร์มีอินเทอร์เน็ตเฟสเสมือนแบบป้อนกลับ ซึ่งจะไม่ต้องทำการตอบสนอง ARP โดยที่เครื่องโหนดบาลานซ์กับทุกเครื่องที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ภายในคลัสเตอร์จะต้องต่อกันเป็นเครือข่ายที่เป็น LAN วงเดียวกัน

2.2.3 วิธีการทำงานภายในระบบ

การสร้างระบบของ ลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนจะเป็นไปตามรูปที่ 2.19 โดยที่ VS Schedule & Control Module จะเป็น โมดูลที่สำคัญของระบบ ลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดยที่มันจะทำงานใน 2 ส่วนที่เป็นเส้นทางเดินของ IP แพ็กเกจภายในเคอร์เนล เพื่อที่จะทำการตรวจจับและเขียน IP แพ็กเกจใหม่เพื่อให้สนับสนุนกับวิธีการสมมูลภาวะที่ใช้ โดยมันจะทำการดูที่ VS Rules ที่เป็นแบบ ตารางแฮช สำหรับการติดต่อที่มีเข้ามาใหม่ภายในระบบ และทำการตรวจสอบกับตารางแฮชของ การเชื่อมต่อ (Connection Hash Table) สำหรับการติดต่อกับไคลเอนต์ที่สร้างการติดต่อไว้แล้ว ส่วน IPVSADM จะเป็น โปรแกรมที่ผู้บริหารระบบใช้ในการจัดการปรับแต่งระบบของลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน โดยที่มันจะใช้ฟังก์ชัน setsockopt เพื่อทำการเปลี่ยนแปลง Virtual Server Rules ที่อยู่ภายใน kernel และจะทำการอ่าน Virtual Server Rules ผ่านทางระบบไฟล์ /proc

จากรูปที่ 2.19 นั้น Connection Hash Table จะถูกออกแบบให้สามารถจัดการกับการติดต่อ ที่มีเข้ามาพร้อมกันเป็นจำนวนกว่าล้านการติดต่อ และส่วนที่บันทึกในตารางแต่ละส่วนของการติดต่อจะใช้เนื้อที่เพียง 128 ไบต์ในเครื่องโหนดบาลานซ์ตัวอย่างเช่น เครื่องโหนดบาลานซ์ที่มีหน่วย ความจำ 256 เมกกะไบต์ สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงได้โดยผู้ใช้งานเพื่อให้เหมาะสมกับงานแต่ละ ประเภทที่นำไปใช้งาน และส่วนของไคลเอนต์ ที่ใช้เป็นกุญแจแฮช (hash key) นั้น จะเป็น <protocol, address, port> ซึ่งจะส่งผลให้การชนกันของกุญแจแฮช มีน้อย ทำให้การทำงานของ ระบบดีขึ้น



รูปที่ 2.19 แสดงการทำงานภายในระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 การจัดสรรเวลาการเชื่อมต่อ (Connection Scheduling)

ในระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนจะมีวิธีการกระจายการร้องขอบริการไปให้กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ภายในคลัสเตอร์หรือที่เรียกว่าอัลกอริทึมการจัดสรรเวลา (Scheduling Algorithm) อยู่ทั้งหมด 4 วิธี คือ

1. การจัดสรรเวลาแบบราวด์โรบิน (Round-Robin Scheduling)
2. การจัดสรรเวลาแบบราวด์โรบินและถ่วงน้ำหนัก (Weighted Round-Robin Scheduling)
3. การจัดสรรเวลาแบบการเชื่อมต่อที่น้อย (Least-Connection Scheduling)
4. การจัดสรรเวลาแบบเชื่อมต่อที่น้อยและถ่วงน้ำหนัก (Weighted Least-Connection Scheduling)

จากอัลกอริทึมการจัดสรรเวลาข้างบนทั้งสองวิธีแรกจะไม่ได้คำนึงถึงข้อมูลภาระงานที่ทำงานอยู่ในแต่ละเครื่องของเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ภายในกลุ่ม ส่วนสองวิธีหลังนั้นจะทำการนับจำนวนการติดต่อที่กำลังทำงานอยู่ภายในแต่ละเครื่องเซิร์ฟเวอร์ และจะทำการกระจายงานไปให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ภายในคลัสเตอร์ โดยคำนึงถึงจำนวนการติดต่อเป็นเกณฑ์ในการกระจายงาน

2.2.4.1 การจัดสรรเวลาแบบราวด์โรบิน

วิธีการทำงานของการจัดสรรเวลาแบบราวด์โรบิน คือเมื่อเครื่องที่ทำหน้าที่เป็นโหนดบาลานซ์ได้รับการร้องขอบริการเข้ามาก็จะทำการกระจายการร้องขอบริการนั้นให้กับเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ภายในคลัสเตอร์แบบวนไปเรื่อย ๆ โดยที่จะไม่ได้พิจารณาถึงจำนวนการติดต่อหรือเวลาตอบสนองการร้องขอบริการของเซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่องที่อยู่ภายในคลัสเตอร์

การทำงานของวิธีการนี้จะคล้ายกับหลักการของราวด์โรบิน DNS (DNS Round-Robin) ซึ่งหลักการของราวด์โรบิน DNS นั้นจะทำการจับคู่ชื่อโดเมนหนึ่งกับหมายเลขไอพีที่มากกว่าหนึ่ง ซึ่งหน่วยย่อยของการจัดสรรเวลาแบบนี้จะอยู่ในรูปของเครื่อง และการแคชของราวด์โรบิน DNS นั้นจะทำให้การจัดสรรเวลาแบบราวด์โรบินที่ใช้ไม่ได้ผลตามที่ต้องการ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการกระจายงานที่ไม่สมดุลในระหว่างเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ภายในกลุ่มซึ่งเมื่อเทียบกับการจัดสรรเวลาแบบราวด์โรบินของลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนแล้วหน่วยย่อยของการจัดสรรเวลาจะอยู่ในรูปของการติดต่อ ซึ่งมักจะมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการของราวด์โรบิน DNS เนื่องจากหน่วยย่อยในการทำงานมีความละเอียดมากกว่า

2.2.4.2 การจัดสรรเวลาแบบรวดโรบินและถ่วงน้ำหนัก

วิธีการทำงานของการจัดสรรเวลาแบบรวดโรบินและถ่วงน้ำหนักคือจะทำงานคล้ายกับการจัดสรรเวลาแบบรวดโรบิน แต่เราสามารถที่จะทำการกระจายของงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพในการทำงานที่แตกต่างกันของเซิร์ฟเวอร์ต่าง ๆ ที่อยู่ภายในกลุ่ม โดยวิธีการนี้จะทำการกำหนดค่าตัวเลขที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพในการทำงานของเซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่องที่อยู่ภายในกลุ่ม

ขั้นตอนการทำงานของ การจัดสรรเวลาแบบรวดโรบินและถ่วงน้ำหนักจะเป็นไปดังนี้ คือ ถ้าสมมติว่ามีเครื่องเซิร์ฟเวอร์ภายในกลุ่มจำนวน n เครื่องคือ $S = \{S_0, S_1, \dots, S_{n-1}\}$ โดยที่ดัชนี i จะแทนค่าถ่วงน้ำหนักปัจจุบันในขณะนั้น โดยที่ตัวแปร i และ cw จะมีค่าเริ่มต้นเป็นศูนย์ ถ้าทุก $W(S_i)$ มีค่าเท่ากับศูนย์ แสดงว่าไม่มีเครื่องเซิร์ฟเวอร์ภายในกลุ่มทำงานได้ เพราะฉะนั้นทุกการติดต่อที่เข้ามายังเซิร์ฟเวอร์เสมือนจะไม่ทำงาน ซึ่งอัลกอริทึมจะเป็นไปตามข้างล่างนี้

```

while (1) {
    if (I == 0) {
        cw = cw - 1;
        if (cw <= 0) {
            set cw the maximum weight of S;
            if (cw == 0) return NULL ;
        }
    } else i = (i + 1) mod n ;
    if (W(Si) >= cw) return Si ;
}

```

วิธีการจัดสรรเวลาแบบนี้ทุกเซิร์ฟเวอร์ที่มีค่าถ่วงน้ำหนักมากจะทำการรับสัญญาณร้องขอ ก่อนและมีการติดต่อที่มากกว่าเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีค่าถ่วงน้ำหนักน้อยกว่า และเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีค่าถ่วงน้ำหนักเท่ากันก็จะได้รับการติดต่อของสัญญาณการร้องที่มีจำนวนเท่ากันด้วย เช่น ถ้ามีเซิร์ฟเวอร์ A, B และ C ซึ่งมีค่าถ่วงน้ำหนักเป็น 4, 3 และ 2 ตามลำดับ แล้วการจัดสรรเวลาที่ตีในช่วงเวลาหนึ่งจะเป็นดังนี้คือ ABCABCABA

วิธีการของการจัดสรรเวลาแบบรวดโรบินและถ่วงน้ำหนักนั้นจะไม่ได้คำนึงถึงจำนวนการติดต่อของแต่ละเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ภายในกลุ่ม ซึ่งทำให้มีโอเวอร์เฮดน้อยแต่จะส่งผลให้ระบบคลัสเตอร์สามารถมีจำนวนเซิร์ฟเวอร์ภายในกลุ่มได้มาก แต่อย่างไรก็ตามวิธีการนี้อาจนำไปสู่การเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระจายงานอย่างไม่สมดุลภายในระบบกลุ่มได้ถ้าภาระของการร้องขอของบริการมีความแตกต่างกันมาก กล่าวคือภาระการร้องขอบริการจำนวนมากที่มีการทำงานมากอาจจะถูกส่งไปให้กับเซิร์ฟเวอร์เครื่องหนึ่งที่อยู่ภายในกลุ่มมากกว่าเครื่องอื่นได้

2.2.4.3 การจัดสรรเวลาแบบการเชื่อมต่อน้อย

วิธีการทำงานของการจัดสรรเวลาแบบการเชื่อมต่อน้อย คือจะทำการกระจายงานไปให้กับเซิร์ฟเวอร์ที่มีจำนวนการติดต่ออยู่กับการร้องขอบริการที่มีอยู่น้อยที่สุด โดยที่วิธีการนี้จะต้องทำการนับการติดต่อที่ยังทำงานอยู่ภายในเซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่องที่อยู่ภายในกลุ่มซึ่งวิธีการแบบนี้จะเหมาะสมสำหรับระบบกลุ่มที่เซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่องมีความสามารถในการทำงานที่ใกล้เคียงกัน และเหมาะสมสำหรับภาระการร้องขอบริการที่มีการทำงานที่แตกต่างกันมาก เพราะว่าภาระการร้องขอบริการที่มีการทำงานมากจะไม่มีโอกาสได้ส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์เครื่องหนึ่งเครื่องใดที่อยู่ภายในกลุ่มเพียงเครื่องเดียว

การกระจายงานอย่างนี้จะทำงานได้ไม่ดีเมื่อแต่ละเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ภายในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการทำงานที่แตกต่างกัน สาเหตุก็เนื่องมาจากสถานะ TIME_WAIT ของโพรโตคอล TCP ซึ่งโดยทั่วไปจะมีค่าสองนาทีก่อนที่เซิร์ฟเวอร์จะรับการร้องขอบริการที่มีเข้ามาได้มากกว่าจำนวนหนึ่งพันการร้องขอบริการ ตัวอย่างเช่น เมื่อเซิร์ฟเวอร์เครื่องหนึ่งมีประสิทธิภาพในการทำงานเป็นสองเท่าของอีกเครื่องหนึ่งที่อยู่ภายในกลุ่มเดียวกัน เครื่องที่ทำงานเร็วกว่ากำลังทำงานกับการร้องขอบริการที่มีจำนวนเป็นพันการร้องขอบริการ และได้เก็บการร้องขอบริการนั้นไว้ในสถานะ TIME_WAIT ของโพรโตคอล TCP ส่วนเครื่องที่ทำงานช้ากว่าได้ทำงานกับการร้องขอบริการที่มีมาเรื่อย ๆ และในที่สุดก็ได้ทำงานกับการร้องขอบริการที่มีเข้ามาเป็นจำนวนหนึ่งพันการร้องขอบริการเสร็จและยังคงรับสัญญาณร้องขอที่มีเข้ามาได้เรื่อย ๆ ด้วยเหตุนี้การทำงานของการจัดสรรเวลาแบบการเชื่อมต่อน้อย จะทำการกระจายงานไปในเซิร์ฟเวอร์ต่าง ๆ ภายในกลุ่มได้อย่างสมดุลเมื่อเซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่องภายในกลุ่มมีประสิทธิภาพในการทำงานที่แตกต่างกัน

2.2.4.4 การจัดสรรเวลาแบบเชื่อมต่อน้อยและถ่วงน้ำหนัก

วิธีการทำงานของการจัดสรรเวลาแบบการเชื่อมต่อน้อยและถ่วงน้ำหนัก คือจะทำงานคล้ายกับการจัดสรรเวลาแบบเชื่อมต่อน้อย แต่เราสามารถที่จะทำการกระจายงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพในการทำงานที่แตกต่างกันของเซิร์ฟเวอร์ต่าง ๆ ที่อยู่ภายในกลุ่มโดยวิธีการนี้จะทำการกำหนดค่าตัวเลขที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพในการทำงานของเซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่องที่อยู่ภายในกลุ่มซึ่งถ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนการติดต่อของการร้องขอบริการเท่ากัน เซิร์ฟเวอร์ที่มีค่าถ่วงน้ำหนักสูงกว่าเมื่อเทียบกับเครื่องอื่น จะทำการรับภาระการร้องขอบริการมากเมื่อเทียบกับเครื่องอื่นด้วย ซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถทำการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักนี้ให้กับแต่ละเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ภายในกลุ่ม ซึ่งการกระจายงานจะทำโดยคำนึงถึงจำนวนการติดต่อของเซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่องและค่าถ่วงน้ำหนักที่กำหนดให้กับแต่ละเซิร์ฟเวอร์

การทำงานของการจัดสรรเวลาแบบเชื่อมต่อน้อยและถ่วงน้ำหนักจะเป็นไปดังนี้ สมมติว่ามีเซิร์ฟเวอร์จำนวน n เครื่อง แต่ละเซิร์ฟเวอร์ i มีค่าถ่วงน้ำหนักเป็น W_i ($i = 1, \dots, n$) และจำนวนการติดต่อของแต่ละเซิร์ฟเวอร์ i เป็น C_i ($i = 1, \dots, n$) โดยที่ผลรวมของการติดต่อทั้งหมดของ C_i ($i = 1, \dots, n$) เป็น T แล้วการติดต่อครั้งต่อไปจะถูกส่งไปให้กับเซิร์ฟเวอร์ j ซึ่ง

$$(C_j/T)/W_j = \text{MIN} \{(C_i/T)/W_i\} \quad (i = 1, \dots, n)$$

เพราะว่า T เป็นค่าคงที่จึงเขียนให้อยู่ในรูปที่ง่ายได้เป็น

$$C_j/W_j = \text{MIN} \{(C_i/W_i)\} \quad (i = 1, \dots, n)$$

เนื่องมาจากว่าในคอร์เนลของลินุกซ์จะไม่มีจำนวนแบบทศนิยม (float) การเปรียบเทียบค่าของ $C_j/W_j > C_i/W_i$ จะเปลี่ยนเป็น $C_j * W_i > C_i * W_j$ เพราะว่าค่าถ่วงน้ำหนักจะมีค่าเริ่มต้นเป็นหนึ่ง และจะไม่มีทางมีค่าเป็นศูนย์

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 แนวคิดในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

จากการพิจารณาความต้องการของระบบเว็บไซต์ที่ต้องการพัฒนานี้ ได้พบว่าระบบควรที่จะมีการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะของการจัดเก็บแบบฐานข้อมูล เช่น การจัดเก็บข้อมูลสมุนไพรซึ่งข้อมูลมีจำนวนมากถ้าจัดเก็บในลักษณะของไฟล์ข้อมูลจะทำให้การนำข้อมูลมาใช้มีความไม่สะดวกในการใช้งาน และยากต่อการค้นหาจึงได้ออกแบบระบบเว็บไซต์ให้มีการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อความสะดวกรวดเร็วถูกต้อง และมีประสิทธิภาพในการใช้งาน

3.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสมุนไพรไทย

สมุนไพรมีความสำคัญกับชีวิตคนไทยมาโดยตลอด มีการใช้สมุนไพรบำบัดรักษาอาการเจ็บป่วยถือว่าเป็นการแพทย์แผนไทย ชีวิตประจำวันของมนุษย์เราเกี่ยวข้องกับพืชสมุนไพรอยู่เสมอ โดยเขาไปเป็นส่วนประกอบของปัจจัยสี่ในการดำรงชีวิต

สมุนไพร (medicinal plants) ตามความหมายในพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถานได้ให้คำจำกัดความของคำว่า สมุนไพร หมายถึง พืชที่ใช้ทำเป็นเครื่องยา ซึ่งหาได้ตามพื้นเมือง ส่วนพระราชบัญญัติยา พ.ศ.2522 และความหมายในตำราไทยให้ความหมายของยาสมุนไพรแตกต่างออกไปเล็กน้อย โดยสมุนไพรจะหมายถึงยาที่ได้จากพฤกษชาติ สัตว์หรือแร่ ซึ่งมีได้ผสมปรุงหรือแปรสภาพ เช่น พืชที่ยังคงสภาพเป็นส่วนของราก ลำต้น ใบ ดอก หรือผลอยู่ยังมีได้ผ่านขั้นตอนการแปรรูปใดๆทั้งสิ้น

ในแต่ละท้องถิ่นการเรียกชื่อสมุนไพรอาจมีความแตกต่างกันไป ซึ่งอาจทำให้เกิดความสับสนหรือเข้าใจไม่ตรงกันได้ ปัจจุบันมีการจัดระบบการเรียกชื่อพืชให้มีหลักเกณฑ์ เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องสื่อความหมายได้ตรงกัน โดยแบ่งออกเป็น

1. ชื่อสามัญ หมายถึงชื่อพืชที่รู้จักใช้กันแพร่หลาย
2. ชื่อพื้นเมือง หมายถึงชื่อเฉพาะท้องถิ่นใดท้องถิ่นหนึ่ง
3. ชื่อวิทยาศาสตร์ เป็นชื่อที่ใช้ภาษาลาตินซึ่งประกอบด้วย คำวรรคแรกเป็นชื่อสกุล ส่วนวรรคที่สองเป็น คำคุณศัพท์ที่ใช้อธิบายลักษณะเด่นของพืช วรรคสุดท้ายเป็นชื่อของผู้ตั้งชื่อพันธุ์พืช
4. ชื่อภาษาอังกฤษ หมายถึงชื่อที่รู้จักกันแพร่หลายซึ่งเป็นภาษาอังกฤษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พืชสมุนไพรมีส่วนประกอบที่สำคัญดังต่อไปนี้

ราก ระบบรากพืชมี 2 ระบบ ได้แก่ รากแก้วและระบบรากฝอย รากแก้วเกิดจากแรกเกิดในเมล็ดเมื่อเจริญเติบโตจะมีรากทุติยภูมิแตกออกจากเดิมมีขนาดแตกต่างกันไปตามอายุ ส่วนระบบรากฝอยนั้น รากของพืชจะงอกออกจากบริเวณโคนลำต้นเป็นจำนวนมากมีขนาดเล็กใกล้เคียงกัน หน้าที่หลักของรากคือยึดลำต้น ดูดและลำเลียงธาตุอาหารและน้ำเพื่อส่งไปยังส่วนต่างของพืช

ลำต้น เจริญมาจากส่วนบนของลำต้นอ่อน มีหน้าที่หลักในการชูกิ่งก้าน และใบให้รับแสงสว่างได้เต็มที่และลำเลียงอาหารน้ำ แร่ธาตุไปยังอวัยวะต่าง บางชนิดมีลำต้นอยู่ใต้ดิน

ใบ เป็นอวัยวะที่ส่วนประกอบของลำต้นทำหน้าที่หลักในการสังเคราะห์ด้วยแสงและยังทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สและคายน้ำให้แก่พืช

ดอก เป็น โครงสร้างของพืชที่ทำหน้าที่เป็นอวัยวะสืบพันธุ์

ผล เกิดจากเกสรเพศเมียเมื่อได้รับการผสมเกสรแล้วรังไข่จะเจริญเป็นผล

การจำแนกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชสามารถจำแนกได้ดังต่อไปนี้

- ไม้เนื้ออ่อน
- ไม้พุ่ม
- ไม้พุ่มเลื้อย
- ไม้ยืนต้น
- ไม้ล้มลุก
- ไม้เลื้อย
- พืชที่มีลำต้นเป็นเหง้าอยู่ใต้ดิน

การจำแนกสมุนไพรตามลักษณะการใช้ แบ่งออกเป็น 2 พวกคือ

ยาใช้สำหรับรับประทาน ได้แก่

1. ยาถ่ายพยาธิ เช่น ทับทิม มะขาม พักทอง หมาก มะระไทย กระเทียม
2. ยาระบาย ยาถ่าย เช่น มะละกอ แมงลัก มะขาม
3. ยาแก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ ท้องจืด เช่น กระเทียม จิง กะเพรา การพลู
4. ยาแก้ท้องร่วง ท้องเดิน เช่น ฝรั่ง ทับทิม มังคุด รางจืด
5. ยาแก้บิด เช่น กระชาย ไพล ช้าพลู
6. ยาช่วยย่อย เช่น มะละกอ สับปะรด ตำลึง
7. ยาแก้ไข้ ลดความร้อน เช่น หอม แคนบ้าน บอระเพ็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ยาแก้ไข้มาลาเรีย เช่น ชิงโคน่า มะฮอกกานี ประทัดใหญ่
9. ยาแก้ปวดศีรษะข้างเดียว เช่น กระจีตม แคบ้าน บัวบก
10. ยาแก้ไอจับเสมหะ เช่น กระจีตม มะนาว มะแว้งต้น มะแว้งเครือ
11. ยาแก้เจ็บคอ เช่น ถั่วเขียว บัวบก ลิ่นมังกร ไมยราบ
12. ยาขับปัสสาวะ เช่น ขึ้นฉ่าย สับปะรด ตะไคร้ ข้าวโพด เตยหอม
13. ยาขมเจริญอาหาร เช่น มะระ ขึ้นฉ่าย จิง
14. ยาบำรุงหัวใจ เช่น มะกรูด กระจาย เตยหอม
15. ยาป้องกันเหน็บชา เช่น ข้าวอนามัย
16. ยาแก้ลมประสาท เช่น จีเหล็ก ไมยราบ พวงชมพูดอกขาว
17. ยารักษาหิด เช่น บวบเหลี่ยม ลำโพง ปีบ หนุ่ยคา ไพล
18. ยาแก้หรือยาแก้เลือดออกตามไรฟัน เช่น มะนาว ฝรั่ง ส้ม มะละกอ มะกอก
19. ยาเพิ่มน้ำนมในสตรีหลังคลอด เช่น กุยช่าย กะเพรา หัวปลี
20. ยาขับประจำเดือน เช่น เทียนบ้าน แก้ว เจตมูลเพลิงแดง กัดเค้า ฝ้าย
21. ยาลดไขมันในเส้นเลือด เช่น หอมใหญ่ คำฝอย กระจีตมแดง
22. ยาลดความดัน เช่น บัวบก ขึ้นฉ่าย มะขาม
23. ยาแก้เบาหวาน เช่น มะระ ตำลึง เตยหอม หวี
24. ยาแก้จืด เช่น น้อยหน่า มะเขือมอญ ผักไผ่
25. ยาแก้ริดสีดวงทวาร เช่น กระจาย ลิงห้โมรา
26. ยาแก้ขี้ใน เช่น บัวบก
27. ยาแก้อาเจียนเป็นเลือด เช่น ว่านกาบหอย หนุ่ฆานประสานกวย
28. ยาแก้อาเจียน เช่น จิง ยอ
29. ยาทำให้อาเจียน เช่น บวบเหลี่ยม กล้วย

ยาใช้สำหรับภายนอก ได้แก่

1. ยารักษาเหา เช่น น้อยหน่า ยาสูบ ผักเสี้ยน เลียน
2. ยารักษาหิด เช่น น้อยหน่า ชะมดต้น กะทกรก แสมสาร
3. ยารักษากลากเกลื้อน เช่น กระจีตม ข่า ผักบู่ กะเพรา
4. ยารักษาโรคผิวหนังและผื่นคัน เช่น เลียน เจตมูลเพลิง ขมิ้นชัน
5. ยารักษาหูด เช่น กะเพรา มะม่วงหิมพานต์ พญาไร้ใบ น้ำมันราชสีห์ใหญ่
6. ยารักษาเนื้องอกเต้านม เช่น หมาก มังคุด สีเสียดแขก สีเสียดลาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ยาปิดขมับหรือทาบรรเทาอาการปวดศีรษะ เช่น ว่านหางจระเข้ ขี้กาแดง
8. ยาแก้ปวดฟัน เช่น การพลู มะขามเทศ
9. ยาทำให้ฟันทน เช่น ข่อย มะพลับ สีฟันคนทา
10. ยาระงับกลิ่นปาก เช่น ฝรั่ง กานพลู
11. ยารักษาแผลในปาก เช่น แดงโม หว่า หนุ่ยางวงช้าง โทงเทง
12. ยารักษาทางทุม เช่น ขบา พุดตาน ตะลิงปลิง
13. ยาแก้ปวด เช่น ตำลึง พุดตาน
14. ยาแก้ลมพิษ เช่น พลู ข่า หนุ่ยางวงช้าง
15. ยาแก้แพ้ แก้อักเสบ ปวดบวมและแมลงสัตว์กัดต่อย เช่น ผักนึ่งทะเล ตำลึง
16. ยาหยอดหูเป็นฝี หนองอักเสบ เช่น ลางสาต หูเสือจีน ปอทะเล ดินตะขาบ
17. ยาพอกฝี เช่น ผักเสี้ยน ต้อยดิ่ง คว่ำตายหงายเป็น
18. ยาแก้เจ็บคอ เช่น ไพล เทียนกิ่ง
19. ยาถอนพิษรักษาแผลน้ำร้อนลวก เช่น ชา ผักนึ่งไทย บัวบก ยาสูบ
20. ยารักษาชันตุและผิวหนังศีรษะเป็นผื่นคัน เช่น มะคำดีควาย ขมิ้นชัน มะระ
21. ยารักษาแผลเรื้อรัง เช่น แพงพวยน้ำ ผักเบี้ยใหญ่ ชันสน
22. ยาห้ามเลือดใส่แผลสด เช่น หนุ่ยมานั่งแทน ฝรั่ง เห่าหมู กระเม็ง บัวบก มะนาว
23. ยาใช้ดื่มน้ำภายหลังคลอด เช่น ไพล ส้มโอ มะขาม ส้มป่อย
24. สมุนไพรที่ช่วยระดมให้สะอาดยิ่งขึ้น เช่น มะกรูด ส้มป่อย
25. สมุนไพรใช้ไล่หรือฆ่ายุง เช่น ตะไคร้หอม กะเพรา ไพรีทรัม
26. สมุนไพรใช้ฆ่าแมลง ไล่แมง เช่น เลี่ยน ยาสูบ หางไหล
27. สมุนไพรใช้เบื่อปลา เช่น หางไหล สลัด หวายดิน
28. สมุนไพรใช้ไล่แมลงวันทอง เช่น กะเพรา เเคหลี

ส่วนของพืชที่นำมาใช้ทำยาจัดแบ่งได้ดังนี้

1. รากและส่วนที่อยู่ใต้ดิน
2. เปลือกไม้
3. เนื้อไม้
4. ใบ
5. ดอก
6. ผลและเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การออกแบบผังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram)

ภายในส่วนการวิเคราะห์ระบบนั้น ได้มีการนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์รายละเอียด และทำการสร้างผังการทำงานในระดับต่าง ๆ ของระบบ (Data flow Diagram) ตามที่ต้องการ โดยเริ่มจากการสร้างผังรายละเอียดรวมจนถึงระดับย่อยเพื่อช่วยต่อการทำความเข้าใจ และเป็นประโยชน์ให้ผู้ใช้สามารถพัฒนาระบบได้ตรงตามที่วางแผนหรือตรงตามความต้องการมากที่สุด จากที่ได้ทำการวิเคราะห์สามารถแบ่งระบบออกเป็น 2 ส่วนหลักด้วยกัน คือ

- ระบบการใช้งานสำหรับผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์
- ระบบการใช้งานสำหรับผู้ดูแลระบบ

ระบบการใช้งานสำหรับผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์ กำหนดให้ผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์สามารถค้นหาข้อมูลสมุนไพร โดยวิธีการระบุค่า, ค้นหาตามชื่อสามัญ, ค้นหาตามชื่อท้องถิ่น, ค้นหาตามชื่อภาษาอังกฤษ, ค้นหาตามชื่อวิทยาศาสตร์, ค้นหาตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์, ค้นหาตามวงศ์ของสมุนไพร, และค้นหาตามส่วนที่นำมาใช้งาน กำหนดให้สามารถแสดงลิงก์ที่น่าสนใจตามหมวดของแพทย์แผนไทย, อายุรเวช, อนุกรมวิธาน, หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพร และการเพาะปลูกสมุนไพร กำหนดให้ผู้เยี่ยมชมสามารถแสดงความคิดเห็นแบบสอบถามได้

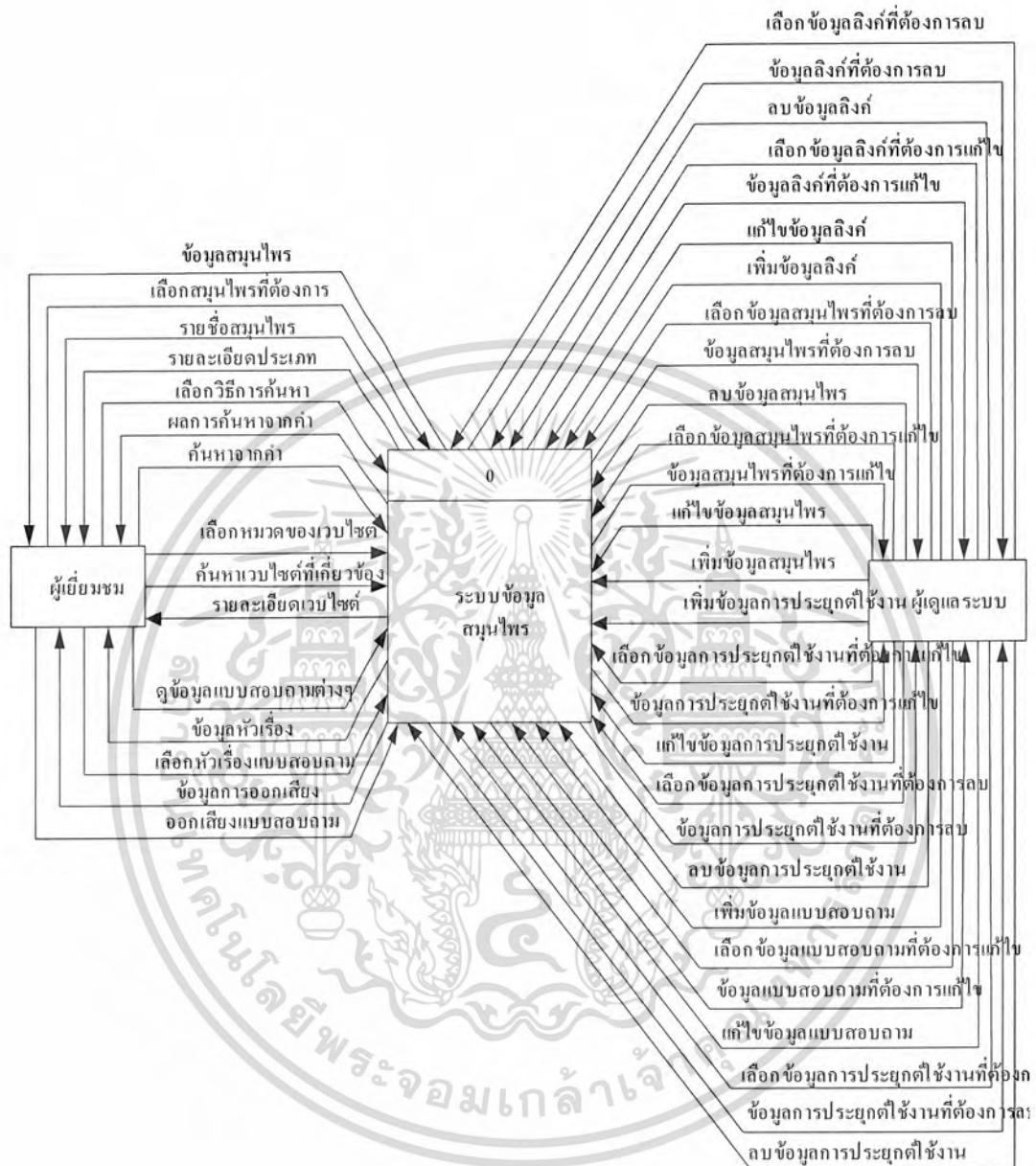
ระบบการใช้งานสำหรับผู้ดูแลระบบ ในส่วนนี้ได้กำหนดให้ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม, แก้ไข และลบข้อมูลของสมุนไพรได้ กำหนดให้ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม, แก้ไข และลบข้อมูลลิงค์ กำหนดให้ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม, แก้ไข และลบข้อมูลการนำสมุนไพรไปประยุกต์ใช้งาน และกำหนดให้ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม, แก้ไข และลบข้อมูลของแบบสอบถาม

จากความต้องการของระบบทั้งหมดสามารถเขียนออกมาให้อยู่ในรูปแบบของไดอะแกรมได้ดังนี้

คอนเท็กซ์ไดอะแกรมของระบบ (Context Diagram)

คอนเท็กซ์ไดอะแกรมของระบบจะแสดงรายละเอียดของกระบวนการทำงานของระบบ และแสดงการการไหลของข้อมูล ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าระบบจะมีการทำงานกับระบบภายนอกอยู่ 2 ระบบ ซึ่งก็คือ ส่วนแรกคือ ส่วนผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์โดยจะเกี่ยวข้องกับระบบจากการที่ผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์ทำการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับสมุนไพร, ทำการออกเสียงแบบสอบถาม และค้นหาเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพร ส่วนถัดมาคือ ส่วนผู้ดูแลระบบซึ่งสามารถเพิ่ม, แก้ไข และลบข้อมูลส่วนต่าง ๆ ซึ่งแสดงดังรูปที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

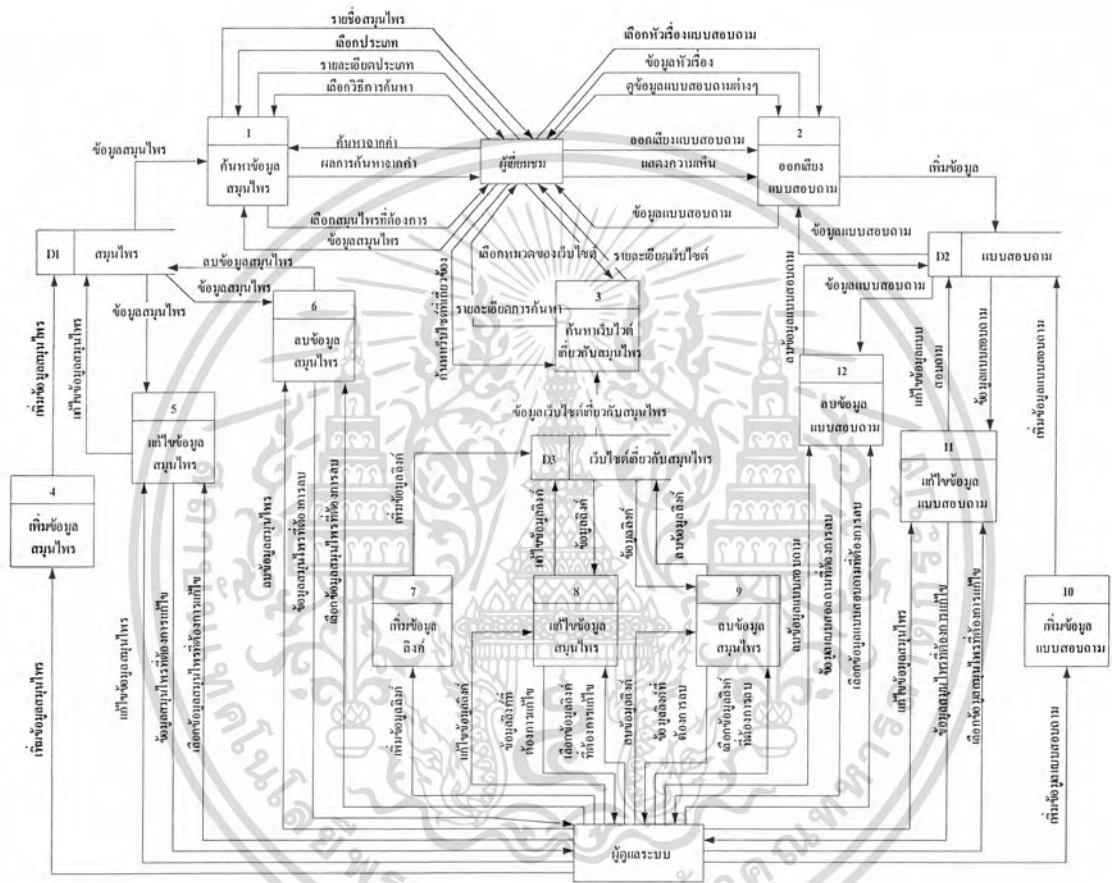


รูปที่ 3.1 คอนเท็กซ์ไดอะแกรมของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 0

ผังการไหลเวียนข้อมูลในระดับที่ 0 จะมีกระบวนการทำงานอยู่ทั้งหมด 3 กระบวนการ ซึ่งประกอบด้วย การค้นหาข้อมูลสมุนไพรรักษา การออกเสียงแบบสอบถาม และการค้นหาข้อมูลของเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรรักษา ซึ่งแสดงดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ผังแสดงการไหลเวียนของข้อมูลระดับที่ 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (1.0 การค้นหาข้อมูลสมุนไพรไทย)

ผังของระบบการค้นหาข้อมูลข้อมูลสมุนไพรไทย จะแสดงกระบวนการในการค้นหาข้อมูลสมุนไพรไทย ซึ่งมีการค้นหาข้อมูลสองวิธีการ คือ การค้นหาจากคำ และการค้นหาจากตัวเลือกที่กำหนดไว้ให้ การค้นหาจากคำทำโดยการใส่คำที่ต้องการค้นหา จากนั้นระบบจะแสดงข้อมูลที่ตรงกับคำที่ต้องการ ซึ่งผู้เยี่ยมชมสามารถเลือกข้อมูลดังกล่าวเพื่อให้ระบบแสดงข้อมูลสมุนไพรที่ต้องการ วิธีการต่อมาคือการค้นหาสมุนไพรจากตัวเลือกที่กำหนดมาให้ นั่น ซึ่งประกอบด้วย การค้นหาตามชื่อไทย, การค้นหาตามชื่อท้องถิ่น, การค้นหาตามชื่อวิทยาศาสตร์, การค้นหาตามชื่ออังกฤษ, การค้นหาตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์, การค้นหาตามวงศ์, การค้นหาตามสรรพคุณ และการค้นหาตามส่วนที่นำมาใช้งาน

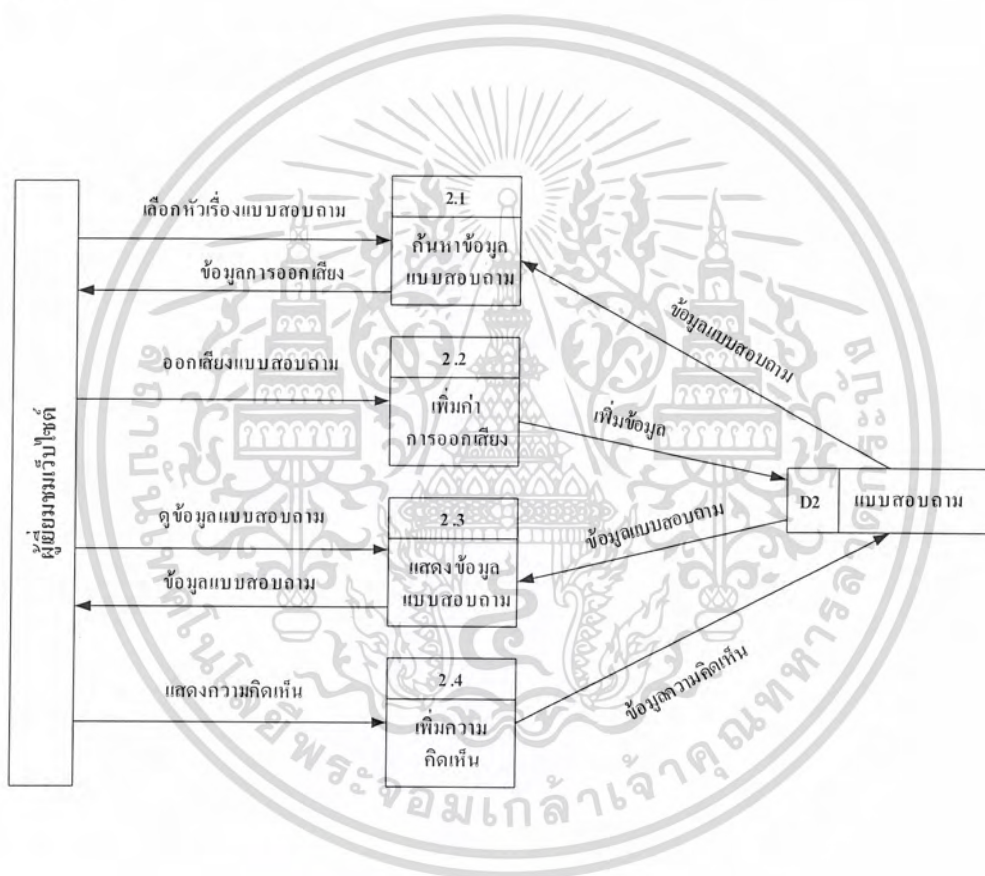


รูปที่ 3.3 ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (ระบบการค้นหาข้อมูลสมุนไพรไทย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (2.0 ระบบแบบสอบถาม)

ผังของระบบแบบสอบถามจะประกอบไปด้วยกระบวนการออกเสียงแบบสอบถาม และกระบวนการเข้าสู่ข้อมูลแบบสอบถามหัวเรื่องต่าง ๆ โดยกระบวนการออกเสียงแบบสอบถามจะเริ่มจากผู้เยี่ยมชมเลือกหัวหัวแบบสอบถาม จากนั้นเลือกตัวเลือกเพื่อออกเสียงแบบสอบถามในหัวเรื่องนั้น จากนั้นระบบก็จะแสดงสถิติการออกเสียงของแบบสอบถามนั้น ผู้เยี่ยมชมสามารถดูสถิติได้ตามหัวเรื่องต่าง ๆ โดยเลือกการเข้าชมสถิติตามหัวเรื่องที่มี ซึ่งสถิติที่แสดงจะอยู่ในรูปของกราฟแสดงสถิติ

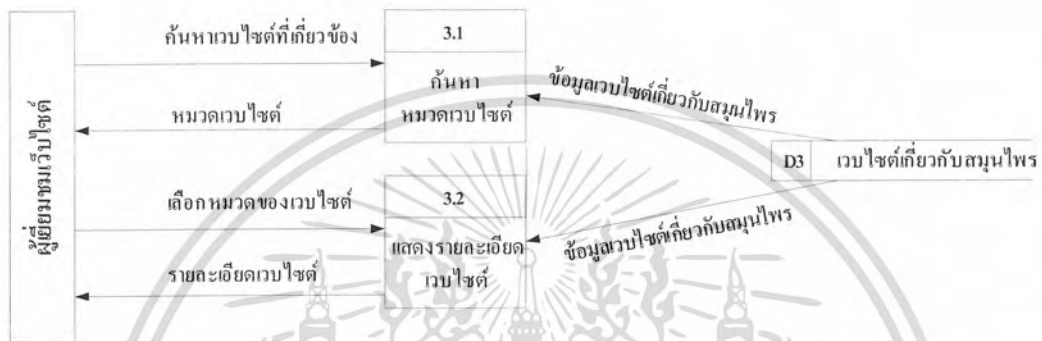


รูปที่ 3.4 ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (ระบบแบบสอบถาม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (3.0 ระบบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรรไทย)

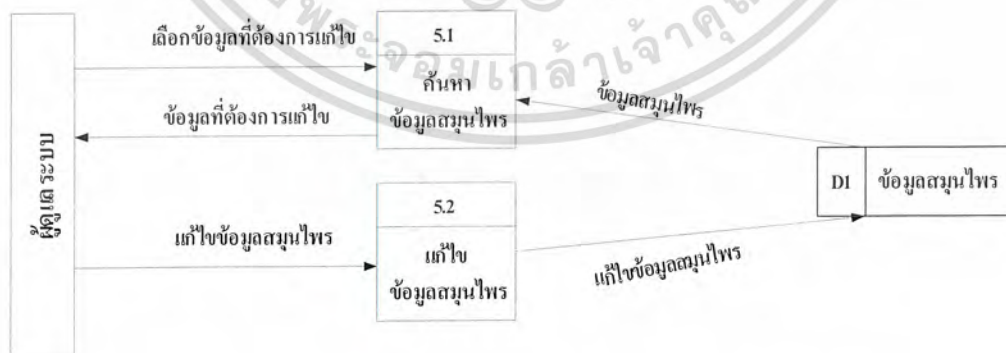
ผังระบบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรรไทย จะเป็นระบบในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรรไทย ซึ่งมีการจัดข้อมูลแบ่งตามหมวดหมู่ การค้นหาจึงเป็นลักษณะการค้นหาตามหมวดหมู่



รูปที่ 3.5 ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (ระบบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรรไทย)

ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (5.0 ระบบการแก้ไขข้อมูลสมุนไพรรไทย)

ผังระบบการแก้ไขข้อมูลสมุนไพรรไทย จะเป็นระบบสำหรับการแก้ไขข้อมูลต่างของสมุนไพรรไทย ผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้ที่ใช้งานในส่วนนี้เท่านั้น

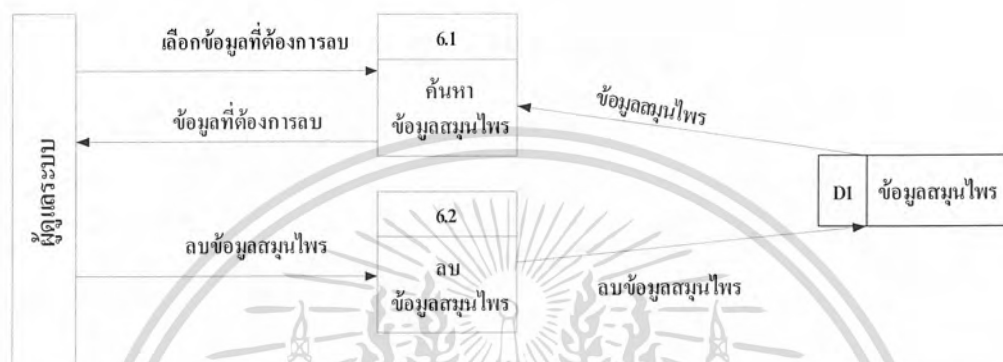


รูปที่ 3.6 ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (ระบบการแก้ไขข้อมูลสมุนไพรรไทย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (6.0 ระบบการลบข้อมูลสมุนไพรมไทย)

ผังระบบการลบข้อมูลสมุนไพรมที่ไม่ต้องการออกจากระบบ จะเป็นระบบสำหรับการลบข้อมูลต่างของสมุนไพรม ผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้ที่ใช้งานในส่วนนี้เท่านั้น



รูปที่ 3.7 ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (ระบบการลบข้อมูลสมุนไพรมไทย)

ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (8.0 ระบบการแก้ไขข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรม)

ผังระบบการแก้ไขข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรม จะเป็นระบบสำหรับการแก้ไขข้อมูลต่างของเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรม ผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้ที่ใช้งานในส่วนนี้เท่านั้น

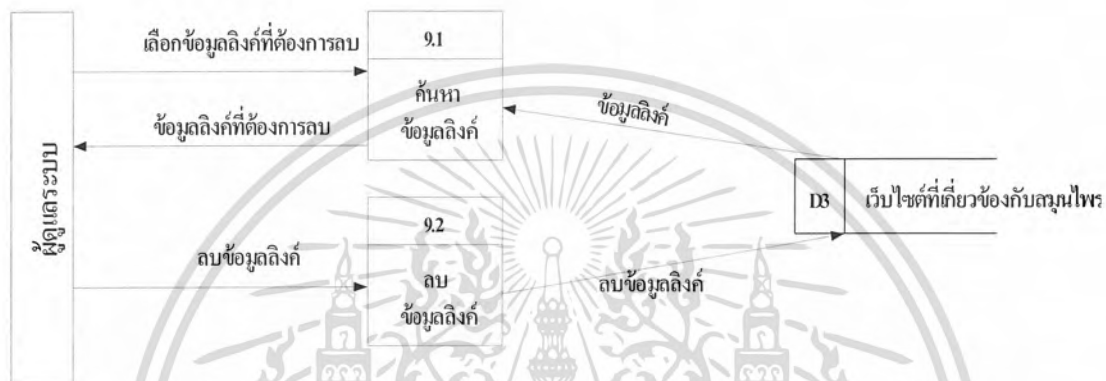


รูปที่ 3.8 ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (ระบบการแก้ไขข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (9.0 ระบบการลบข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรม)

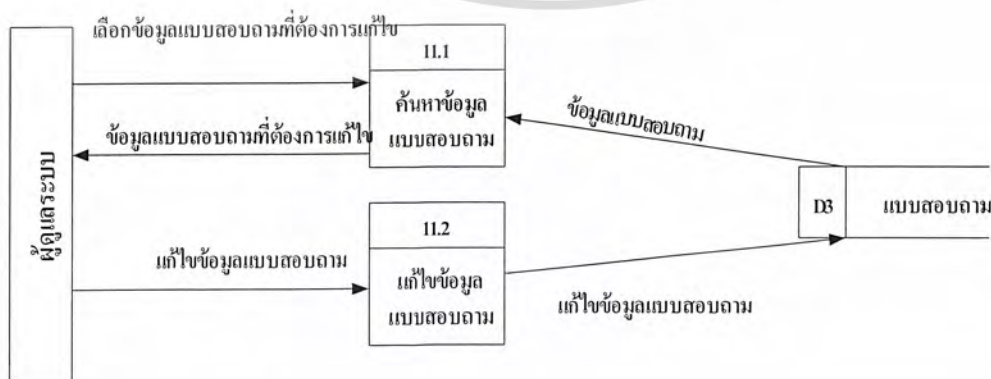
ผังระบบการลบข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรมที่ไม่ต้องการออกจากระบบ จะเป็นระบบสำหรับการลบข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรม ผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้ที่ใช้งานในส่วนนี้เท่านั้น



รูปที่ 3.9 ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (ระบบการแก้ไขข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรม)

ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (11.0 ระบบการแก้ไขข้อมูลแบบสอบถาม)

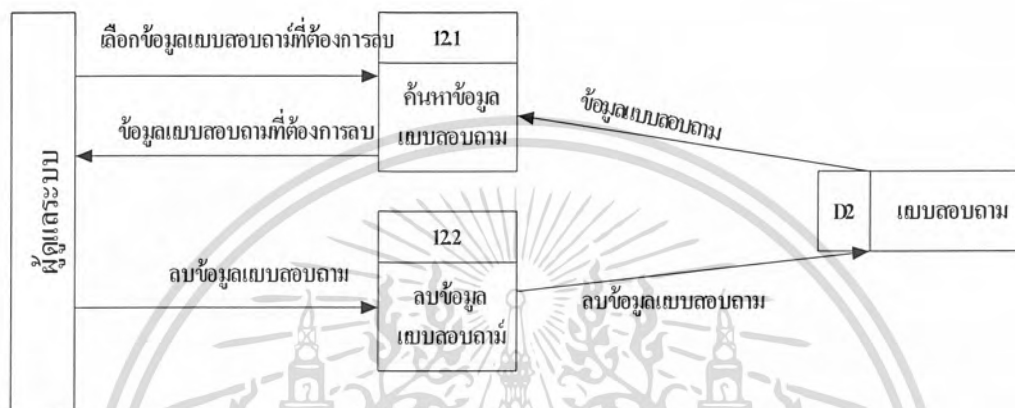
ผังระบบการแก้ไขข้อมูลแบบสอบถาม จะเป็นระบบสำหรับการแก้ไขข้อมูลต่างของแบบสอบถาม ผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้ที่ใช้งานในส่วนนี้เท่านั้น



รูปที่ 3.10 ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (ระบบการแก้ไขข้อมูลแบบสอบถาม)

ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (12.0 ระบบการลบข้อมูลแบบสอบถาม)

ผังระบบการลบข้อมูลแบบสอบถามที่ไม่ต้องการออกจากระบบ จะเป็นระบบสำหรับการลบข้อมูลแบบสอบถาม ผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้ที่ใช้งานในส่วนนี้เท่านั้น



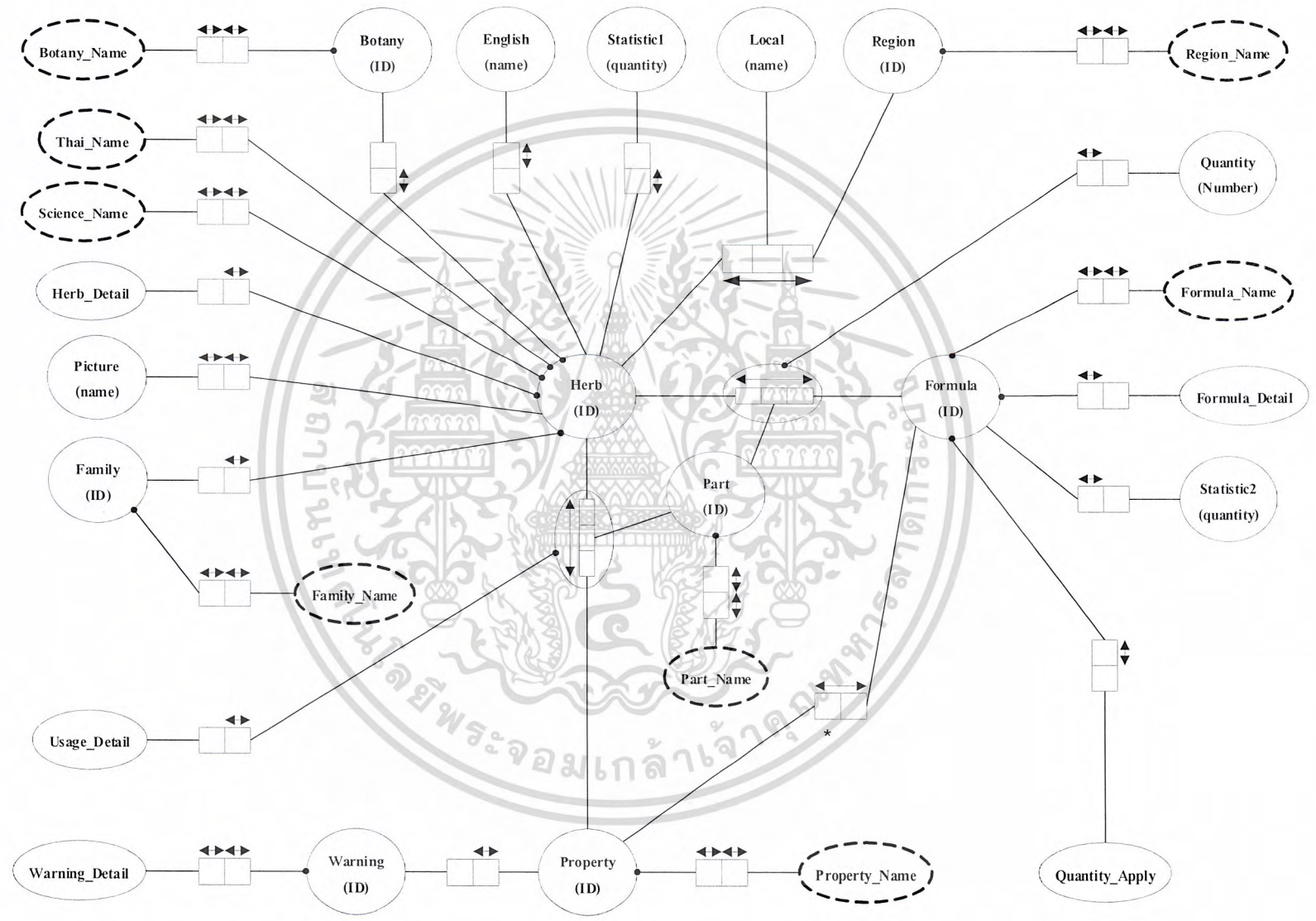
รูปที่ 3.11 ผังการไหลเวียนข้อมูลระดับที่ 1 (ระบบการลบข้อมูลแบบสอบถาม)

3.4 การออกแบบฐานข้อมูล

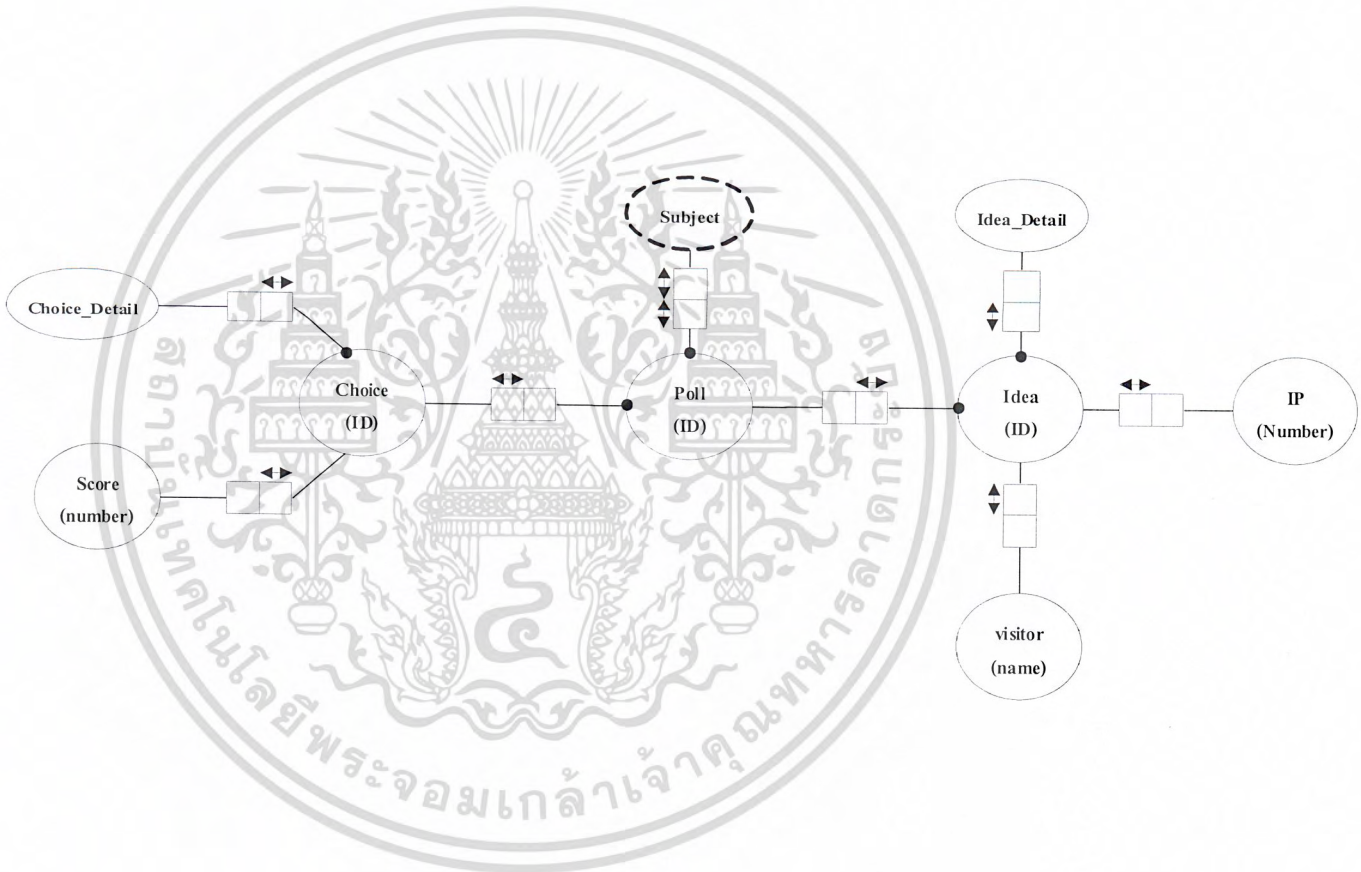
ในการออกแบบฐานข้อมูลในการให้บริการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรรักษาโรค จากการศึกษาวิเคราะห์ความต้องการของระบบทั้งหมดแล้วนำมาเขียนในรูปแบบของโมเดลเพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจจะใช้วิธีการของไนแอมโมเดล (NIAM Model) ซึ่งได้แบ่งฐานข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนของสมุนไพรรักษาโรค เขียนผังไนแอมได้ดังรูปที่ 3.12 ส่วนของแบบสอบถาม เขียนผังไนแอมได้ดังรูปที่ 3.13 และส่วนของเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรรักษาโรค เขียนผังไนแอมได้ดังรูปที่ 3.14 ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

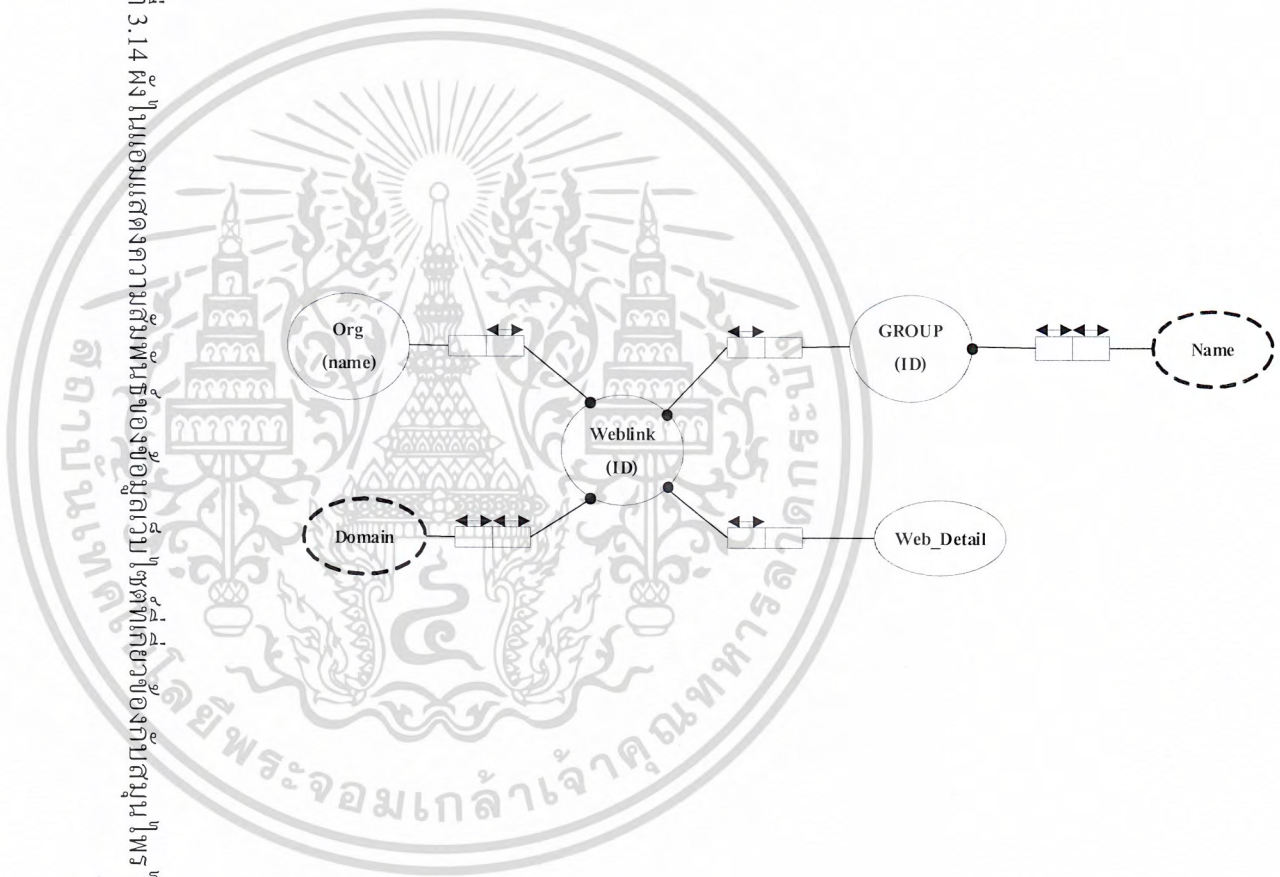
รูปที่ 3.12 ผังโปรแกรมแสดงความสัมพันธ์พื้นฐานของข้อมูลสมุนไพรไทย



รูปที่ 3.13 สิ่งในแอมแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลแบบสถานี



รูปที่ 3.14 แสดงแบบแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลเว็บไซต์ที่ศึกษาเกี่ยวกับระบบในประเทศไทย



จากโนแอม โมเดลสามารถเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบของตารางข้อมูลได้ดังต่อไปนี้

1. ส่วนของสมุนไพรไทย

Data dictionary

ตารางที่ 3.1 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลสมุนไพร

Name	Type	Key	Null	Meaning
Herb_ID	Text	PK	No	รหัสสมุนไพร
Thai_Name	Text	Index	No	ชื่อไทย
Science_Name	Text	Index	No	ชื่อทางวิทยาศาสตร์
Family_ID	Text	FK	No	รหัสวงศ์
Herb_Detail	Text	-	No	รายละเอียดสมุนไพร
Picture_Name	Text	-	Yes	ชื่อรูปภาพ
Statistic1	Int	-	Yes	สถิติการเข้าชมสมุนไพร
Botany_ID	Text	FK	No	รหัสลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ตารางที่ 3.2 ตารางข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์

Name	Type	Key	Null	Meaning
Botany_ID	Text	PK	No	รหัสลักษณะทางพฤกษศาสตร์
Botany_Name	Text	-	No	ชื่อลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ตารางที่ 3.3 ตารางข้อมูลวงศ์

Name	Type	Key	Null	Meaning
Family_ID	Text	PK	No	รหัสวงศ์
Family_Name	Text	-	No	ชื่อวงศ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 ตารางเก็บข้อมูลชื่อท้องถิ่น

Name	Type	Key	Null	Meaning
Local_Name	Text	PK	No	ชื่อท้องถิ่น
Herb_ID	Text	PK	No	รหัสสมุนไพร
Region_ID	Text	PK	No	รหัสภาค

ตารางที่ 3.5 ตารางข้อมูลภาค

Name	Type	Key	Null	Meaning
Region_ID	Text	PK	No	รหัสภาค
Region_Name	Text	-	No	ชื่อภาค

ตารางที่ 3.6 ตารางข้อมูลชื่อภาษาอังกฤษ

Name	Type	Key	Null	Meaning
Eng_Name	Text	PK	No	ชื่อภาษาอังกฤษ
Herb_ID	Text	FK	No	รหัสสมุนไพร

ตารางที่ 3.7 ตารางสรรพคุณของส่วนที่ใช้เป็นยา

Name	Type	Key	Null	Meaning
Herb_ID	Text	PK	No	รหัสสมุนไพร
Part_ID	Text	PK	No	รหัสส่วนที่ใช้เป็นยา
Property_ID	Text	PK	No	รหัสสรรพคุณ
Usage_Detail	Text	-	Yes	รายละเอียดสรรพคุณ
Warning_ID	Text	FK	Yes	รหัสข้อควรระวัง

ตารางที่ 3.8 ตารางสรรพคุณของสมุนไพรไทย

Name	Type	Key	Null	Meaning
Property_ID	Text	PK	No	รหัสสรรพคุณ
Property_Name	Text	-	No	ชื่อสรรพคุณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 ตารางข้อมูลข้อควรระวัง

Name	Type	Key	Null	Meaning
Warning_ID	Text	PK	No	รหัสข้อควรระวัง
Warning_Detail	Text	-	No	รายละเอียดข้อควรระวัง

ตารางที่ 3.10 ตารางข้อมูลการนำสมุนไพร ไปประยุกต์ใช้งาน

Name	Type	Key	Null	Meaning
Herb_ID	Text	PK	No	รหัสสมุนไพร
Part_ID	Text	PK	No	รหัสส่วนที่ใช้เป็นยา
Formula_ID	Text	PK	No	รหัสสูตรผสม
Quantity	Text	-	No	ปริมาณที่ใช้แต่ละสูตร

ตารางที่ 3.11 ตารางข้อมูลส่วนที่ใช้เป็นยา

Name	Type	Key	Null	Meaning
Part_ID	Text	PK	No	รหัสส่วนที่ใช้เป็นยา
Part_Name	Text	-	No	ชื่อส่วนที่ใช้เป็นยา

ตารางที่ 3.12 ตารางรายละเอียดของสูตรผสม

Name	Type	Key	Null	Meaning
Formula_ID	Text	PK	No	รหัสสูตรผสม
Formula_Name	Text	-	No	ชื่อสูตรผสม
Formula_Detail	Text	-	No	รายละเอียดสูตรผสม
Statistic2	Int	-	No	สถิติการเข้าเรียกดูสูตรผสม

ตารางที่ 3.13 ตารางข้อมูลปริมาณการใช้งานของแต่ละสูตรสมุนไพร

Name	Type	Key	Null	Meaning
Formula_ID	Text	PK	No	รหัสสูตรผสม
Apply_Name	Text	PK	No	ชื่อการประยุกต์ใช้งาน
Quantity_Apply	Text	-	No	ปริมาณที่ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนของแบบสอบถาม

Data dictionary

ตารางที่ 3.14 เพิ่มหัวข้อเรื่อง

Name	Type	Key	Null	Meaning
Poll_ID	Text	PK	No	รหัสแบบสอบถาม
Poll_Subject	Text	-	No	หัวข้อของแบบสอบถาม

ตารางที่ 3.15 เพิ่มตัวเลือกของแบบสอบถาม

Name	Type	Key	Null	Meaning
Choice_ID	Text	PK	No	รหัสตัวเลือก
Choice_Detail	Text	-	No	รายละเอียดตัวเลือก
Score	Int	-	Yes	ปริมาณการออกเสียง
Poll_ID	Text	FK	No	รหัสแบบสอบถาม

ตารางที่ 3.16 เพิ่มแสดงความคิดเห็น

Name	Type	Key	Null	Meaning
Idea_ID	Text	PK	No	รหัสความคิดเห็น
Idea_Detail	Text	-	No	รายละเอียดความคิดเห็น
IP	Text	-	Yes	หมายเลข IP Address ของผู้ออก ความคิดเห็น
Visitor_Name	Text	-	Yes	ชื่อผู้ออกความคิดเห็น
Poll_ID	Text	FK	No	รหัสแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนของเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรรไทย

Data dictionary

ตารางที่ 3.17 เพิ่มรายละเอียดเว็บไซต์

Name	Type	Key	Null	Meaning
Weblink_ID	Text	PK	No	รหัสเว็บลิงค์
Org_Name	Text	-	Yes	ชื่อเจ้าของเว็บไซต์
Web_Detail	Text	-	Yes	รายละเอียดของเว็บไซต์
Domain_Name	Text	-	No	ที่อยู่ของเว็บไซต์
Group_ID	Text	FK	No	หมวดของเว็บไซต์

ตารางที่ 3.18 เพิ่มหมวดของเว็บไซต์

Name	Type	Key	Null	Meaning
Group_ID	Text	PK	No	รหัสหมวดของเว็บไซต์
Group_Name	Text	-	No	ชื่อหมวดของเว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ระบบสารสนเทศสำหรับข้อมูลสมุนไพรไทย สามารถแบ่งลักษณะการใช้งานตามฟังก์ชันการใช้งานออกเป็นส่วนคือ

- ฟังก์ชันสำหรับผู้เยี่ยมชมทั่วไป เช่น
 - การค้นหาข้อมูลสมุนไพรตามคำที่ระบุ
 - การค้นหาข้อมูลตามรายการ
 - การตอบแบบสอบถาม
- ฟังก์ชันสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบ เช่น
 - การเพิ่มข้อมูล
 - การแก้ไขข้อมูล
 - การลบข้อมูล

4.1 ทดลองการใช้ฟังก์ชันสำหรับผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์

4.1.1 ทดลองการใช้ฟังก์ชันค้นหาข้อมูลสมุนไพรโดยการระบุคำ ซึ่งจะต้องมีการจำนวนชนิดของคำที่ต้องการค้นหาข้อมูลด้วยว่าเป็นประเภทใด เช่น ชื่อสามัญ ชื่อท้องถิ่น เป็นต้น

g.th

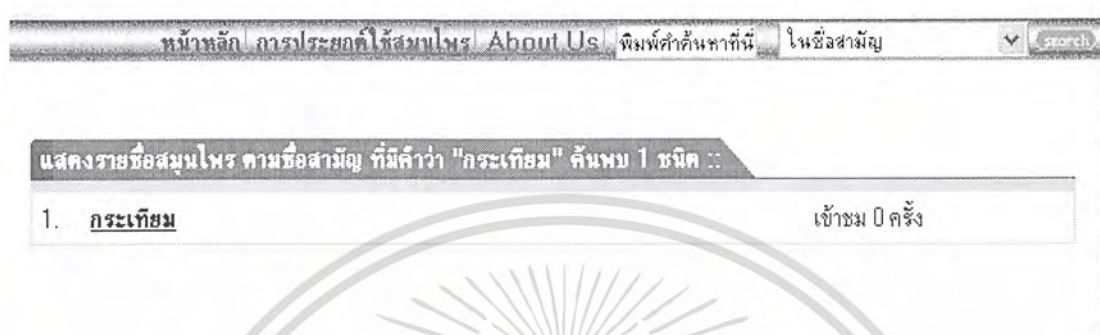
หน้าหลัก การระบุดคำใช้สมุนไพร About Us กระเทียม ในชื่อสามัญ

ter Talk ::

รูปที่ 4.1 การค้นหาข้อมูลโดยการระบุคำ

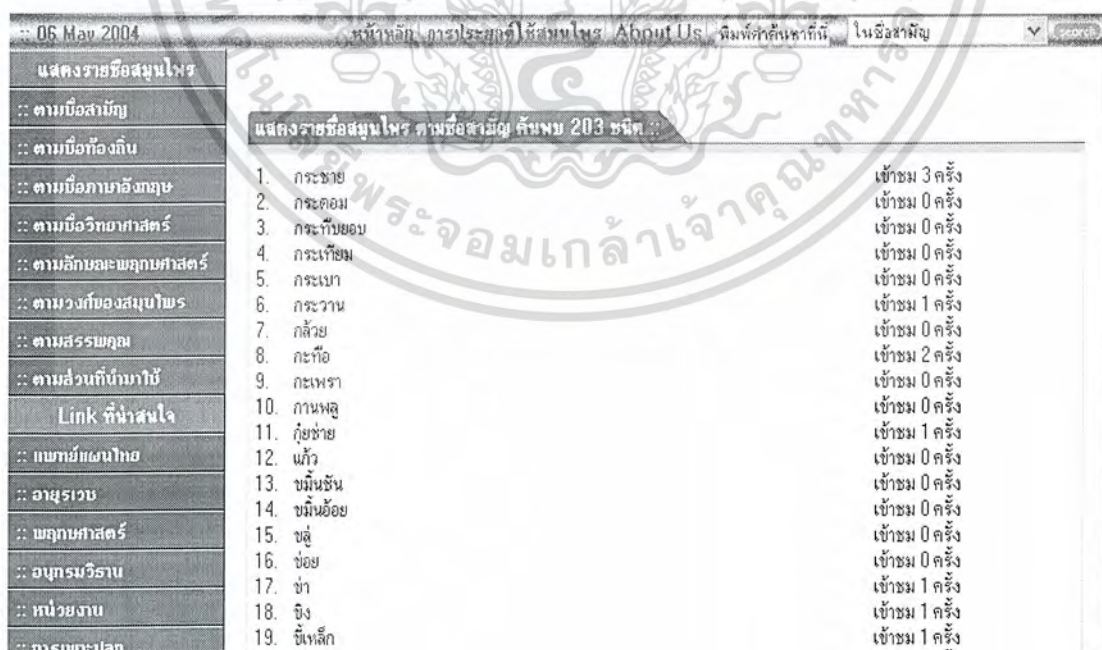
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.2 แสดงตัวอย่างที่ได้จากการทดลองการใช้ฟังก์ชันค้นหาจากการระบุคำ โดยระบุคำว่า *กระเทียม* ซึ่งผลที่ได้จะเป็นดังรูป เมื่อคลิกที่ชื่อสมุนไพรดังกล่าวก็จะแสดงข้อมูลของสมุนไพรนั้น ดังรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.2 แสดงผลการค้นหาจากการระบุคำ

4.1.2 ทดลองการใช้ฟังก์ชันค้นหาข้อมูลสมุนไพรตามชื่อสามัญ โดยการเลือกจากรายการ “ตามชื่อสามัญ” ผลที่ได้จะเป็นดังรูปที่ 4.3 จากนั้นเลือกชื่อสามัญของสมุนไพรเพื่อให้เห็นรายละเอียดของสมุนไพรนั้น ตามรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.3 แสดงผลที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรตามชื่อสามัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 ทดลองการใช้ฟังก์ชันค้นหาข้อมูลสมุนไพรตามชื่อท้องถิ่น โดยการเลือกจากรายการ “ตามชื่อท้องถิ่น” ผลที่ได้จะเป็นดังรูปที่ 4.4 จากนั้นเลือกชื่อท้องถิ่นของสมุนไพรเพื่อให้แสดงรายละเอียดของสมุนไพรนั้น ดังรูปที่ 4.15

The screenshot shows a web browser window with the URL 'http://www.kspp.or.th'. The page title is 'หน้าหลัก การประกาศใช้สมุนไพร About Us พิมพ์คำค้นหาที่นี่ ในชื่อสามัญ'. The main content area is titled 'แสดงรายชื่อสมุนไพร ตามชื่อท้องถิ่น ค้นพบ 453 ชนิด ::'. Below this title is a list of 19 items, each with a number, a local name in Thai, a province in parentheses, and the number of hits.

Local Name	Province	Number of Hits
1. มะแฉัด	(ภาคเหนือ)	เข้าชม 1 ครั้ง
2. เต็งชัน	(ภาคกลาง)	เข้าชม 0 ครั้ง
3. กระแต	(ภาคอีสาน)	เข้าชม 0 ครั้ง
4. นางชม	(ทั่วไป)	เข้าชม 0 ครั้ง
5. บัวสายสิบวาบชมพู	(ทั่วไป)	เข้าชม 0 ครั้ง
6. พรวด	(ภาคกลาง)	เข้าชม 0 ครั้ง
7. พรวดกินลูก	(ภาคอีสาน)	เข้าชม 0 ครั้ง
8. เม็ด	(ภาคใต้)	เข้าชม 0 ครั้ง
9. เม่าเสี้ยน	(ภาคอีสาน)	เข้าชม 0 ครั้ง
10. เม่าควาย	(ภาคกลาง)	เข้าชม 0 ครั้ง
11. เมล็ดอู	(ภาคเหนือ)	เข้าชม 0 ครั้ง
12. โกงใหญ่	(ภาคกลาง)	เข้าชม 0 ครั้ง
13. โกงเขา	(ภาคเหนือ)	เข้าชม 0 ครั้ง
14. โกงทุ่ง	(ภาคเหนือ)	เข้าชม 0 ครั้ง
15. เมฆทะลาย	(ยะลา)	เข้าชม 1 ครั้ง
16. แมงคุด	(ทั่วไป)	เข้าชม 0 ครั้ง
17. มวง	(ภาคใต้)	เข้าชม 0 ครั้ง
18. มะแว้งดำ	(กรุงเทพมหานคร)	เข้าชม 0 ครั้ง
19. มะแว้งคั้น	(สุราษฎร์ธานี, สิงขลา)	เข้าชม 0 ครั้ง

รูปที่ 4.4 แสดงผลที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรตามชื่อท้องถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 ทดลองการใช้ฟังก์ชันค้นหาข้อมูลสมุนไพรตามชื่อภาษาอังกฤษ โดยการเลือกจากรายการ “ ตามชื่อภาษาอังกฤษ ” ผลที่ได้จะเป็นดังรูปที่ 4.5 จากนั้นเลือกชื่อท้องถิ่นของสมุนไพรเพื่อให้แสดงรายละเอียดของสมุนไพรนั้น ดังรูปที่ 4.15

06 May 2004 หน้าหลัก การประยุกต์ใช้สมุนไพร About Us พิมพ์คำค้นหาที่นี่ ในชื่อสามัญ Search

แสดงรายชื่อสมุนไพร

- :: ตามชื่อสามัญ
- :: ตามชื่อท้องถิ่น
- :: ตามชื่อภาษาอังกฤษ
- :: ตามชื่อวิทยาศาสตร์
- :: ตามลักษณะพฤกษศาสตร์
- :: ตามวงศ์ของสมุนไพร
- :: ตามสรรพคุณ
- :: ตามส่วนที่นำมาใช้
- Link ที่น่าสนใจ
- :: หน่วยงานไทย
- :: อายุรเวท
- :: พฤกษศาสตร์
- :: อภุกรรมวิธาน
- :: ห่วงงาน
- :: การเกษตรปลูก

แสดงรายชื่อสมุนไพร ตามชื่อภาษาอังกฤษ ค้นพบ 129 ชนิด ::

1. Acacia	เข้าชม 1 ครั้ง
2. Aloe	เข้าชม 2 ครั้ง
3. Annona	เข้าชม 0 ครั้ง
4. Areca palm	เข้าชม 0 ครั้ง
5. Artocarpus	เข้าชม 0 ครั้ง
6. Asiatic pennywort	เข้าชม 1 ครั้ง
7. Banana	เข้าชม 0 ครั้ง
8. Basil	เข้าชม 0 ครั้ง
9. Bastard cardamom	เข้าชม 1 ครั้ง
10. Beach Morning Glory	เข้าชม 0 ครั้ง
11. Bel tree	เข้าชม 1 ครั้ง
12. Betel	เข้าชม 0 ครั้ง
13. Betel palm	เข้าชม 0 ครั้ง
14. Bilimbi	เข้าชม 0 ครั้ง
15. Blue Pea	เข้าชม 0 ครั้ง
16. Butterfly Pea	เข้าชม 0 ครั้ง
17. Cajeput Paper bark tree	เข้าชม 0 ครั้ง
18. Cantaloupea	เข้าชม 0 ครั้ง
19. Cardamom	เข้าชม 1 ครั้ง

รูปที่ 4.5 แสดงผลที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรตามชื่อภาษาอังกฤษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5 ทดลองการใช้ฟังก์ชันค้นหาข้อมูลสมุนไพรตามชื่อวิทยาศาสตร์ โดยการเลือกจากรายการ “ ตามชื่อวิทยาศาสตร์ ” ผลที่ได้จะเป็นดังรูปที่ 4.6 จากนั้นเลือกชื่อวิทยาศาสตร์ของสมุนไพรเพื่อให้เห็นแสดงรายละเอียดของสมุนไพรนั้น ดังรูปที่ 4.15

06 May 2004 หน้าหลัก การประยุกต์ใช้สมุนไพร About Us พิมพ์คำค้นหาที่นี่ ในชื่อสามัญ

แสดงรายชื่อสมุนไพร

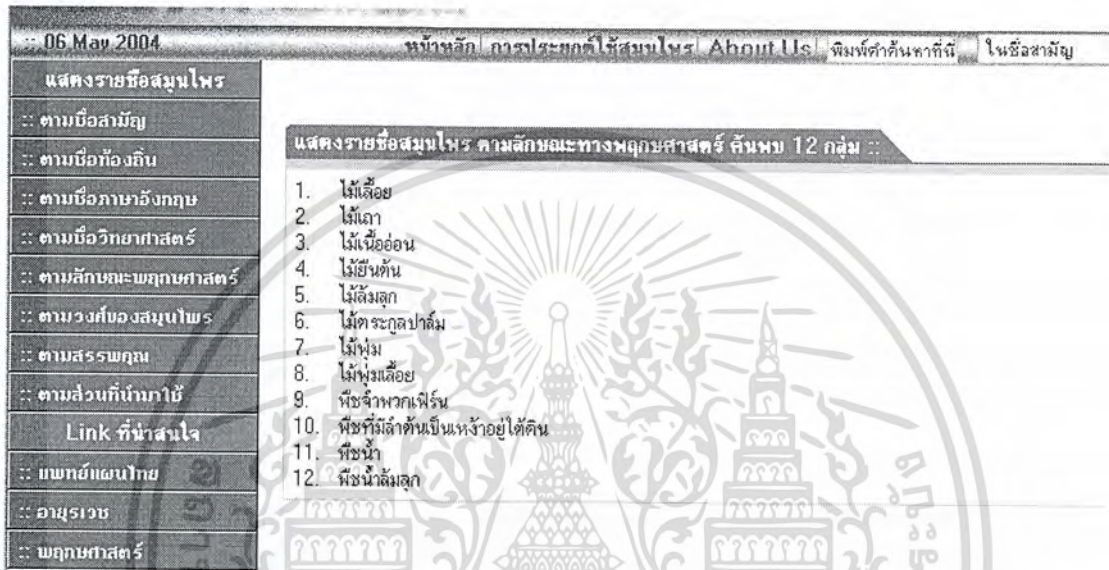
- :: ตามชื่อสามัญ
- :: ตามชื่อท้องถิ่น
- :: ตามชื่อภาษาอังกฤษ
- :: ตามชื่อวิทยาศาสตร์
- :: ตามลักษณะพฤกษศาสตร์
- :: ตามวงศ์ของสมุนไพร
- :: ตามสรรพคุณ
- :: ตามลัษณที่นำมาใช้
- Link ที่น่าสนใจ
- :: แพทย์แผนไทย
- :: อายูรเวท
- :: พฤกษศาสตร์
- :: อนุกรมวิธาน
- :: หน่วยงาน
- :: การเกษตรโลก

แสดงรายชื่อสมุนไพร ตามชื่อวิทยาศาสตร์ ค้นพบ 203 ชนิด ::

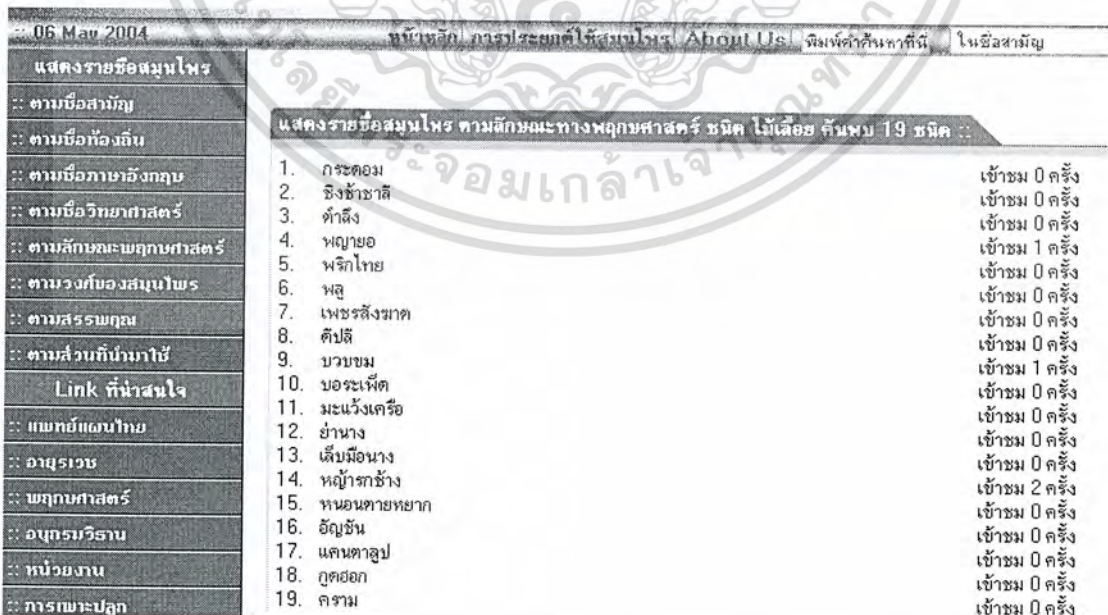
1. Boesenbergia rotunda (L.) Mansf. (Syn. Kaempferia pandurata Roxb.)	เข้าชม 3 ครั้ง
2. Gymnopetalum cochinchinense Kurz	เข้าชม 0 ครั้ง
3. Biophytum sensitivum (L.) DC.	เข้าชม 0 ครั้ง
4. Allium sativum Linn.	เข้าชม 0 ครั้ง
5. Hydnocarpus anthelminticus Pierre ex Laness.	เข้าชม 0 ครั้ง
6. Amomum krevanh Pierre	เข้าชม 1 ครั้ง
7. Musa sapientum Linn. (Syn. M. paradisiaca var. sapientum (L.) O.Ktze.)	เข้าชม 0 ครั้ง
8. Zingiber zerumbet (L.) Smith	เข้าชม 2 ครั้ง
9. Ocimum sanctum Linn.	เข้าชม 0 ครั้ง
10. Syzygium aromaticum (L.) Merr. et Perry (Syn. Eugenia caryophyllus (Sprengel) Bullock et Harrison)	เข้าชม 0 ครั้ง
11. Allium tuberosum Rottl. ex Spreng.	เข้าชม 1 ครั้ง
12. Murraya paniculata Jack	เข้าชม 0 ครั้ง
13. Curcuma longa Linn. (Syn C. domestica Val.)	เข้าชม 0 ครั้ง
14. Curcuma zedoaria Roscoe	เข้าชม 0 ครั้ง
15. Pluchea indica Less.	เข้าชม 0 ครั้ง
16. Strobilus asper Lour.	เข้าชม 0 ครั้ง
17. Languas galanga (L.) Stuntz (Syn. Alpinia galanga (L.) Sw.)	เข้าชม 1 ครั้ง
18. Zingiber officinale Rosc.	เข้าชม 1 ครั้ง

รูปที่ 4.6 แสดงผลที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรตามชื่อวิทยาศาสตร์

4.1.5 ทดลองการใช้ฟังก์ชันค้นหาข้อมูลสมุนไพรตามลักษณะพฤกษศาสตร์ โดยการเลือกจากรายการ “ ตามลักษณะพฤกษศาสตร์ ” ผลที่ได้จะเป็นดังรูปที่ 4.7 จากนั้นเลือกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของสมุนไพรเพื่อให้เห็นชื่อสามัญของสมุนไพรที่อยู่ในกลุ่มพฤกษศาสตร์นั้น ดังรูปที่ 4.8 จากนั้นเลือกสมุนไพรตามรายชื่อสามัญเพื่อให้เห็นรายละเอียดของสมุนไพรนั้น ดังรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.7 แสดงผลที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์



รูปที่ 4.8 แสดงชื่อสามัญที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.6 ทดลองการใช้ฟังก์ชันค้นหาข้อมูลสมุนไพรตามวงศ์ของสมุนไพร โดยการเลือกจากรายการ “ ตามวงศ์ของสมุนไพร ” ผลที่ได้จะเป็นดังรูปที่ 4.9 จากนั้นเลือกวงศ์ของสมุนไพร เพื่อให้เห็นรายชื่อสามัญของสมุนไพรที่อยู่ในวงศ์ดังกล่าวดังรูปที่ 4.10 จากนั้นเลือกสมุนไพรตามรายชื่อสามัญเพื่อให้เห็นรายละเอียดของสมุนไพรนั้น ดังรูปที่ 4.15

รูปที่ 4.9 แสดงผลที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรตามวงศ์ของสมุนไพร

รูปที่ 4.10 แสดงชื่อสามัญที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรตามวงศ์ของสมุนไพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.7 ทดลองการใช้ฟังก์ชันค้นหาข้อมูลสมุนไพรตามสรรพคุณของสมุนไพร โดยการเลือกจากรายการ “ตามสรรพคุณ” ผลที่ได้จะเป็นดังรูปที่ 4.11 จากนั้นเลือกสรรพคุณของสมุนไพร เพื่อให้แสดงชื่อสามัญของสมุนไพรที่อยู่ในสรรพคุณดังกล่าวดังรูปที่ 4.12 จากนั้นเลือกสมุนไพรตามรายชื่อสามัญเพื่อให้แสดงรายละเอียดของสมุนไพรนั้นดังรูปที่ 4.15

06 May 2004 หน้าหลัก การประยุกต์ใช้สมุนไพร About Us พิมพ์คำค้นหาที่นี่ ในชื่อสามัญ

แสดงรายชื่อสมุนไพร

:: ตามชื่อสามัญ

:: ตามชื่อท้องถิ่น

:: ตามชื่อภาษาอังกฤษ

:: ตามชื่อวิทยาศาสตร์

:: ตามลักษณะพฤกษศาสตร์

:: ตามวงศ์ของสมุนไพร

:: ตามสรรพคุณ

:: ตามส่วนที่นำมาใช้

Link ที่น่าสนใจ

:: เกษษณวัฒนธรรมไทย

:: อายูรเวท

:: พฤกษศาสตร์

:: อนุกรมวิธาน

:: หน่วยงาน

:: การเพาะปลูก

แสดงรายชื่อสมุนไพร ตามสรรพคุณ ค้นพบ 32 กลุ่ม ::

1. รักษาบาดแผล
2. แก้อาการง่วงใน ลดความดันโลหิต
3. แก้ไขร้อนใน
4. แก้ร้อนระดู
5. ใช้รักษาโรคมะเร็ง
6. ใช้รักษาโรคจิตเสียดวงทวารหนัก
7. ใช้รักษาโรคผิวหนังจำพวกหิด
8. ใช้รักษาโรคผิวหนังจำพวกลมพิษ
9. ใช้รักษาโรคผิวหนังจำพวกกลากเกลื้อน
10. ใช้รักษาโรคผิวหนังพอง น้ำเหลืองเสีย
11. ใช้รักษาฝี และฝีดาษ
12. ใช้แก้โรคเบาหวาน
13. ใช้แก้โรคหืด
14. ใช้แก้โรคผิวหนังจำพวกเรื้อรังและงูสวัด
15. ใช้แก้อาการคลื่นไส้อาเจียน
16. ใช้แก้อาการท้องเดิน
17. ใช้แก้อาการท้องผูก
18. ใช้แก้อาการปวดท้อง ท้องอืด ท้องเฟ้อ
19. ใช้แก้อาการปวดฟัน

รูปที่ 4.11 แสดงผลที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรตามสรรพคุณของสมุนไพร

06 May 2004 หน้าหลัก การประยุกต์ใช้สมุนไพร About Us พิมพ์คำค้นหาที่นี่ ในชื่อสามัญ

แสดงรายชื่อสมุนไพร

:: ตามชื่อสามัญ

:: ตามชื่อท้องถิ่น

:: ตามชื่อภาษาอังกฤษ

:: ตามชื่อวิทยาศาสตร์

:: ตามลักษณะพฤกษศาสตร์

:: ตามวงศ์ของสมุนไพร

:: ตามสรรพคุณ

:: ตามส่วนที่นำมาใช้

Link ที่น่าสนใจ

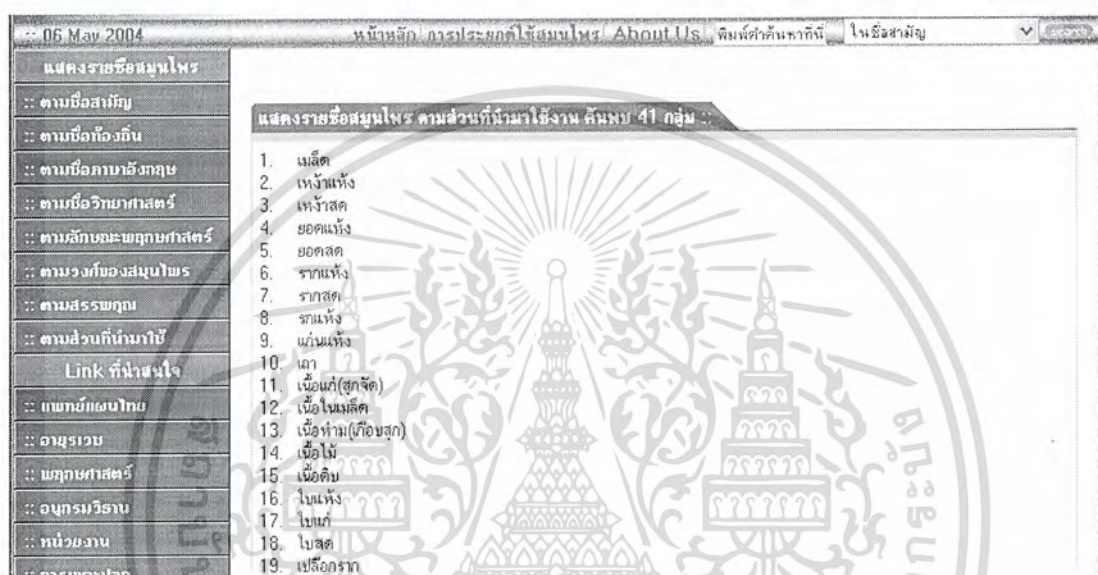
แสดงรายชื่อสมุนไพร ตามสรรพคุณ ชนิด รักษาบาดแผล ค้นพบ 6 ชนิด ::

1. ผักเป็ดน้ำ	เข้าชม 0 ครั้ง
2. ดึกเดียม	เข้าชม 0 ครั้ง
3. ปรงเขา	เข้าชม 0 ครั้ง
4. พลิ้งกาสา	เข้าชม 0 ครั้ง
5. เลมีตขาว	เข้าชม 0 ครั้ง
6. โพลีทะเล	เข้าชม 1 ครั้ง

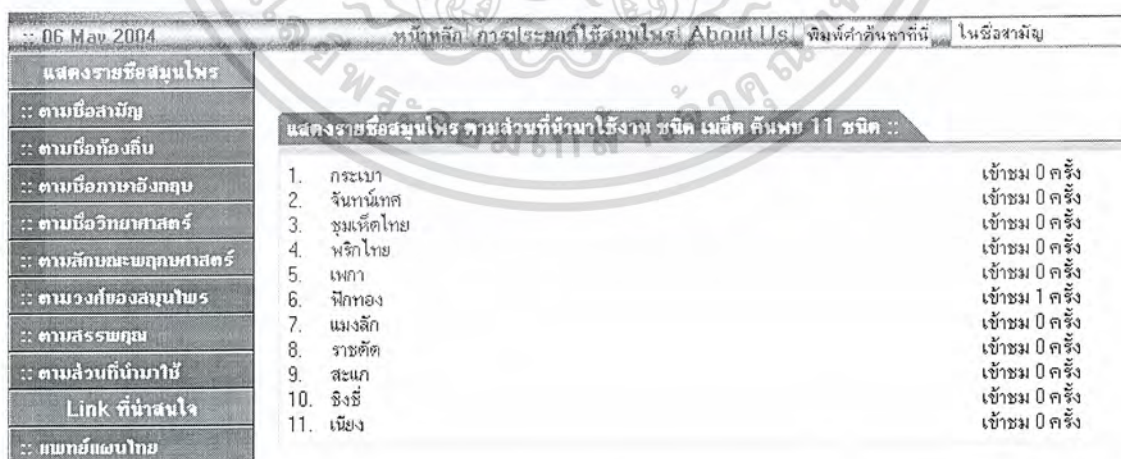
รูปที่ 4.12 แสดงชื่อสามัญที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรตามสรรพคุณของสมุนไพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.8 ทดลองการใช้ฟังก์ชันค้นหาข้อมูลสมุนไพรตามส่วนที่นำมาใช้งานของสมุนไพร โดยการเลือกจากรายการ “ตามส่วนที่นำมาใช้งาน” ผลที่ได้จะเป็นดังรูปที่ 4.13 จากนั้นเลือกส่วนที่นำมาใช้งานของสมุนไพร เพื่อให้แสดงชื่อสามัญของสมุนไพรที่อยู่ในส่วนที่นำมาใช้งานดังกล่าว ดังรูปที่ 4.14 จากนั้นเลือกสมุนไพรตามรายชื่อสามัญเพื่อให้แสดงรายละเอียดของสมุนไพรนั้น ดังรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.13 แสดงผลที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรตามส่วนที่นำมาใช้งาน



รูปที่ 4.14 แสดงชื่อสามัญที่ได้จากการค้นหาข้อมูลสมุนไพรตามส่วนที่นำมาใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

:: ตามข้อสามัญ
 :: ตามชื่อท้องถิ่น
 :: ตามชื่อภาษาอังกฤษ
 :: ตามชื่อวิทยาศาสตร์
 :: ตามลักษณะพฤกษศาสตร์
 :: ตามวงศ์ของสมุนไพร
 :: ตามสรรพคุณ
 :: ตามส่วนที่นำมาใช้
 Link ที่น่าสนใจ
 :: แพทย์แผนไทย
 :: आयुर्वेद
 :: พฤกษศาสตร์
 :: อุตสาหกรรม
 :: ทนุรักษ์
 :: การเพาะปลูก
 Thaiherb Poll
 คุณรู้จักเว็บไซต์นี้จาก
 เว็บไซต์
 เพื่อนๆบอก
 สื่ออื่นๆ

แสดงสมุนไพร กระเทียม ::



กระเทียม

Allium sativum Linn.

ชื่อสามัญ : กระเทียม

ชื่อภาษาอังกฤษ : Garlic

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Allium sativum* Linn.

- ชื่อท้องถิ่น :
1. หอมเทียม (ภาคเหนือ)
 2. หอมขาว (อุดรธานี)
 3. หัวเทียม (ภาคใต้)
 4. กระเทียมขาว (อุดรธานี)

วงศ์ : Alliaceae

ประเภท : ไม้ล้มลุก

ลักษณะของพืช : เป็นไม้ล้มลุกที่มีลำต้นใต้ดินและมีส่วนที่เป็นท่อน้อยจำนวนมาก ซึ่งท่อนั้นด้วยเปลือกบาง ๆ สีขาว หรือสีขาวอมชมพู ส่วนที่อยู่เหนือดินเป็นใบยาว ๓๐-๖๐ ซม. กอนข้างแบนกลางขนาด ๕-๒๐ มม. ปลายใบแหลม ดอกสีขาวอมเขียว หรืออมชมพู ออกรวมกันเป็นกระจุกที่ปลายก้านช่อที่ออกมาจากหัวใต้ดิน ผลมีขนาดเล็กมาก

สรรพคุณ : ใช้รักษาโรคผิวหนังจำพวกกลากเกลื้อน

ส่วนที่ใช้เป็นยา : หัว

วิธีใช้ : รักษาโรคผิวหนัง (ชนิดเกลื้อน) โดยผ่านกลีบกระเทียม แล้วนำมาถูบ่อย ๆ

ข้อควรระวัง : -

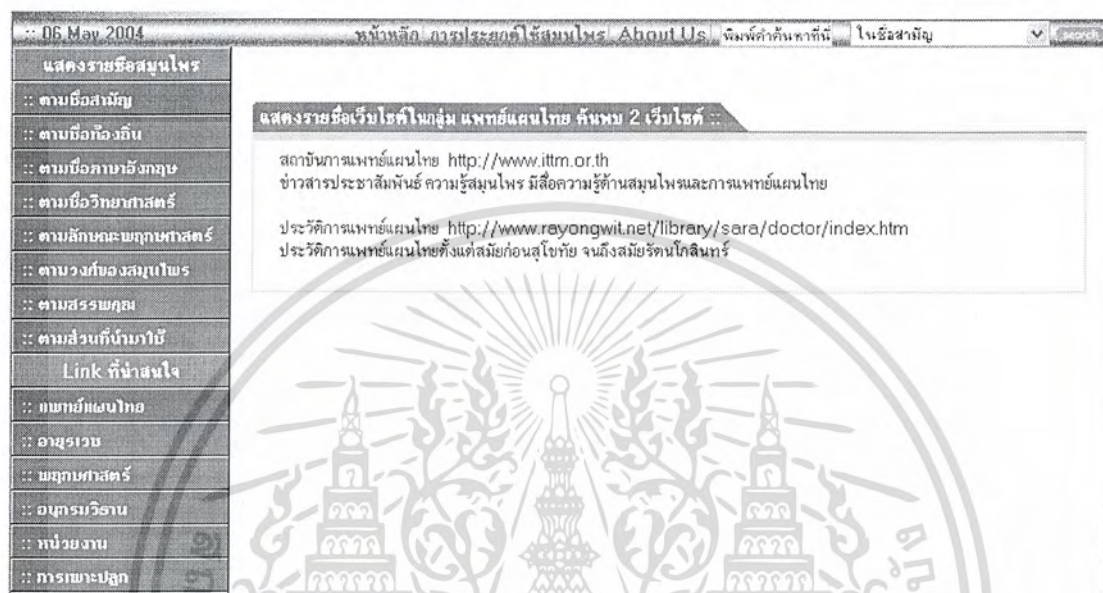
สรรพคุณ : ใช้แก้อาการปวดท้อง ท้องอืด ท้องเฟ้อ

ส่วนที่ใช้เป็นยา : หัว

วิธีใช้ : แก้อาการท้องอืด ท้องเฟ้อ และปวดท้อง

รูปที่ 4.15 แสดงรายละเอียดทั้งหมดของสมุนไพร

4.1.9 ทดลองการใช้ฟังก์ชันค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรตามหมวด แพทย์แผนไทย อายุรเวช พฤษศาสตร์ อนุกรมวิธาน หน่วยงานและการเพาะปลูก ตามรูปที่ 4.16 แสดงข้อมูลของเว็บลิงค์ของหมวดแพทย์แผนไทย



รูปที่ 4.16 แสดงข้อมูลของเว็บลิงค์ที่ได้จากการค้นหาตามหมวดแพทย์แผนไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.10 กรณีผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์ออกความเห็นในแบบสอบถาม ซึ่งจะมีการแสดงสถิติในการออกความคิดเห็น สามารถเขียนข้อมูลเพื่อแสดงความคิดเห็นในแบบสอบถามนั้น ได้ดังรูปที่ 4.17

The screenshot displays a web-based poll interface. On the left is a vertical navigation menu with various categories. The main content area is titled 'แสดงผลการแสดงความคิดเห็น ::' (Display Comment Results). It features a table showing the distribution of responses for a poll titled 'คุณรู้จักเว็บไซต์นี้จาก' (Where do you know this website from?). The table shows that 100.00% of respondents (1 person) selected 'เว็บไซต์' (Website), while 0.00% selected 'เพื่อนบอก' (Friend told me) and 'สื่ออื่นๆ' (Other media). Below the table, there is a section for 'ความคิดเห็นที่ 1 ::' (Comment 1), which contains a comment about the website's usefulness for Thai herb knowledge, submitted by 'kris' from IP '127.0.0.1'. At the bottom, there is a 'ร่วมแสดงความคิดเห็น ::' (Join in commenting) section with a text input field for 'ความคิดเห็น :', a 'โดยคุณ :' (By you) field, and 'Post' and 'Reset' buttons. A large watermark of the Thaiherb Poll logo is overlaid on the entire page.

คุณรู้จักเว็บไซต์นี้จาก	
เว็บไซต์ (1) :	100.00%
เพื่อนบอก (0) :	0.00%
สื่ออื่นๆ (0) :	0.00%
รวม (1)	

ความคิดเห็นที่ 1 ::

คิดว่าเว็บไซต์นี้มีประโยชน์อย่างมากในการค้นหาความรู้เกี่ยวกับสมุนไพรไทย
 โดยคุณ : kris จากไอพีแอดเดรส : 127.0.0.1

ร่วมแสดงความคิดเห็น ::

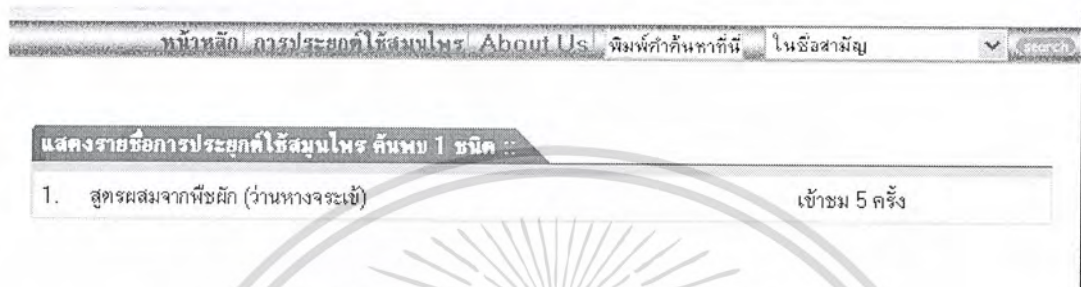
ความคิดเห็น :

โดยคุณ :

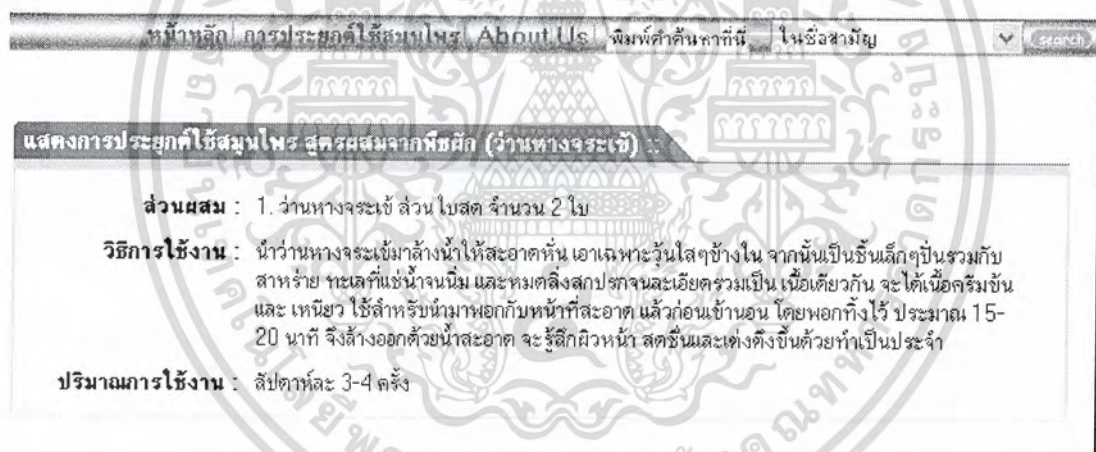
รูปที่ 4.17 แสดงการแสดงความความคิดเห็นในแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.11 กรณีผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์ค้นหาข้อมูลการนำสมุนไพรไปประยุกต์ใช้งาน โดยการเลือกจากรายการ “ การประยุกต์ใช้งาน ” ผลที่ได้จะเป็นดังรูปที่ 4.18 จากนั้นเลือกชื่อการประยุกต์ใช้งานของสมุนไพร เพื่อให้แสดงรายละเอียดของส่วนผสม วิธีการใช้งาน ปริมาณการใช้น้ำดังกล่าวตามรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.18 แสดงผลที่ได้จากการค้นหาข้อมูลการประยุกต์ใช้งาน

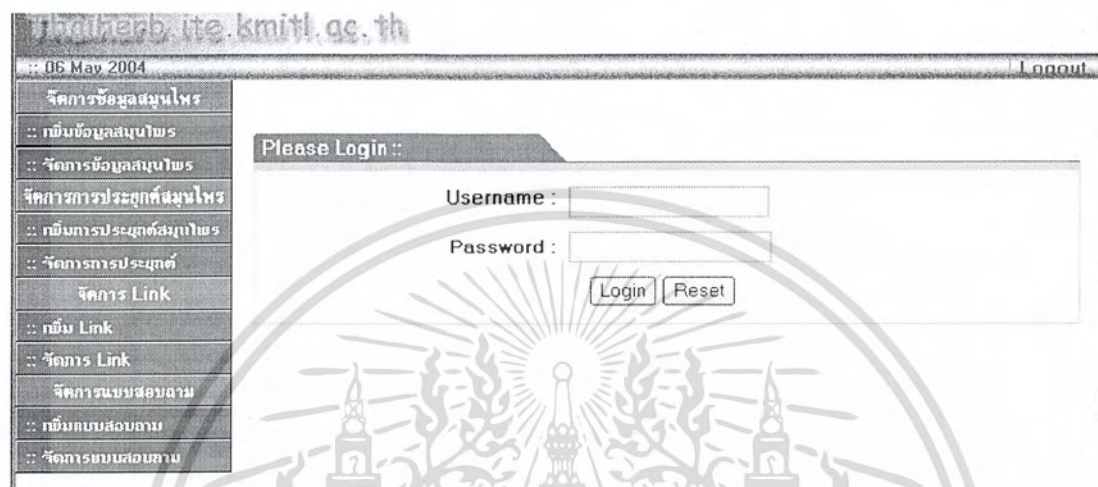


รูปที่ 4.19 แสดงรายละเอียดข้อมูลของสูตรผสมในการนำสมุนไพรไปประยุกต์ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ทดลองการใช้ฟังก์ชันสำหรับผู้ดูแลระบบ

4.2.1 ทดลองการใช้ฟังก์ชันในการแสดงสิทธิ์การใช้งานของผู้ดูแลระบบ ซึ่งจะต้องใส่ชื่อผู้ใช้และพาสเวิร์ด ซึ่งเมื่อการแสดงสิทธิ์ถูกก็สามารถเขาไปทำการเพิ่ม, แก้ไข และลบข้อมูลต่าง ๆ ได้



รูปที่ 4.20 การแสดงสิทธิ์ในการเข้าใช้งานระบบสำหรับผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 ทดลองการใช้ฟังก์ชันกรณีผู้ดูแลระบบต้องการเพิ่มข้อมูลสมุนไพรรวมเข้าไปในระบบฐานข้อมูลโดยทำการเลือกที่เมนูเพิ่มข้อมูลสมุนไพรรวม ซึ่งจะแสดงแบบฟอร์มสำหรับใส่ข้อมูลสมุนไพรรวม เมื่อใส่ข้อมูลเสร็จก็ทำการกดที่ปุ่ม **เพิ่มข้อมูล** ถ้าต้องการใส่ข้อมูลใหม่ทั้งหมดก็ให้กดที่ปุ่ม **Reset**

รูปที่ 4.21 แสดงรูปแบบฟอร์มการเพิ่มข้อมูลสมุนไพรรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


4.2.3 ทดลองการใช้ฟังก์ชันกรณีการแก้ไขข้อมูลสมุนไพรในระบบฐานข้อมูล โดยกดที่เมนู **จัดการข้อมูลสมุนไพร** ซึ่งจะแสดงผลดังรูปที่ 4.22 จากนั้นเลือกเมนู **แก้ไข** ตามรายชื่อสมุนไพรที่ต้องการ สมมุติเลือก **กระเทียม** จะได้แบบฟอร์มการแก้ไขดังรูปที่ 4.23 จากนั้นทำการแก้ไขแล้วกด **แก้ไขข้อมูล**

จัดการข้อมูลสมุนไพร						
:: แก้ไขข้อมูลสมุนไพร						
:: จัดการข้อมูลสมุนไพร						
จัดการการประยุกต์สมุนไพร						
:: แก้ไขการประยุกต์สมุนไพร						
:: จัดการการประยุกต์						
จัดการ Link						
:: แก้ไข Link						
:: จัดการ Link						
จัดการแบบสอบถาม						
:: แก้ไขแบบสอบถาม						
:: จัดการแบบสอบถาม						
แสดงรายชื่อสมุนไพร ทั้งหมด 203 ชนิด ::						
1.	กระชาย	แก้ไข	ลบ	จัดการชื่อภาษาอังกฤษ	จัดการชื่อท้องถิ่น	จัดการสรรพคุณ
2.	กระตอม	แก้ไข	ลบ	จัดการชื่อภาษาอังกฤษ	จัดการชื่อท้องถิ่น	จัดการสรรพคุณ
3.	กระเทียมอบ	แก้ไข	ลบ	จัดการชื่อภาษาอังกฤษ	จัดการชื่อท้องถิ่น	จัดการสรรพคุณ
4.	กระเทียม	แก้ไข	ลบ	จัดการชื่อภาษาอังกฤษ	จัดการชื่อท้องถิ่น	จัดการสรรพคุณ
5.	กระเบา	แก้ไข	ลบ	จัดการชื่อภาษาอังกฤษ	จัดการชื่อท้องถิ่น	จัดการสรรพคุณ
6.	กระวาน	แก้ไข	ลบ	จัดการชื่อภาษาอังกฤษ	จัดการชื่อท้องถิ่น	จัดการสรรพคุณ
7.	กล้วย	แก้ไข	ลบ	จัดการชื่อภาษาอังกฤษ	จัดการชื่อท้องถิ่น	จัดการสรรพคุณ
8.	กะทือ	แก้ไข	ลบ	จัดการชื่อภาษาอังกฤษ	จัดการชื่อท้องถิ่น	จัดการสรรพคุณ
9.	กะเพรา	แก้ไข	ลบ	จัดการชื่อภาษาอังกฤษ	จัดการชื่อท้องถิ่น	จัดการสรรพคุณ
10.	กาบพลู	แก้ไข	ลบ	จัดการชื่อภาษาอังกฤษ	จัดการชื่อท้องถิ่น	จัดการสรรพคุณ
11.	กล้วยข้าว	แก้ไข	ลบ	จัดการชื่อภาษาอังกฤษ	จัดการชื่อท้องถิ่น	จัดการสรรพคุณ
12.	แก้ว	แก้ไข	ลบ	จัดการชื่อภาษาอังกฤษ	จัดการชื่อท้องถิ่น	จัดการสรรพคุณ
13.	ขมิ้นชัน	แก้ไข	ลบ	จัดการชื่อภาษาอังกฤษ	จัดการชื่อท้องถิ่น	จัดการสรรพคุณ
14.	ขมิ้นอ้อย	แก้ไข	ลบ	จัดการชื่อภาษาอังกฤษ	จัดการชื่อท้องถิ่น	จัดการสรรพคุณ
15.	ขมิ้น	แก้ไข	ลบ	จัดการชื่อภาษาอังกฤษ	จัดการชื่อท้องถิ่น	จัดการสรรพคุณ
16.	ข่อย	แก้ไข	ลบ	จัดการชื่อภาษาอังกฤษ	จัดการชื่อท้องถิ่น	จัดการสรรพคุณ
17.	ข้าว	แก้ไข	ลบ	จัดการชื่อภาษาอังกฤษ	จัดการชื่อท้องถิ่น	จัดการสรรพคุณ
18.	ชิง	แก้ไข	ลบ	จัดการชื่อภาษาอังกฤษ	จัดการชื่อท้องถิ่น	จัดการสรรพคุณ
19.	ขี้เหล็ก	แก้ไข	ลบ	จัดการชื่อภาษาอังกฤษ	จัดการชื่อท้องถิ่น	จัดการสรรพคุณ
20.	คูณ	แก้ไข	ลบ	จัดการชื่อภาษาอังกฤษ	จัดการชื่อท้องถิ่น	จัดการสรรพคุณ
21.	แคบ้าน	แก้ไข	ลบ	จัดการชื่อภาษาอังกฤษ	จัดการชื่อท้องถิ่น	จัดการสรรพคุณ

รูปที่ 4.22 แสดงรูปแบบฟอร์มการจัดการข้อมูลสมุนไพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แก้ไขข้อมูลสมุนไพร ::



กระเทียม
Allium sativum Linn.

ชื่อสามัญ : กระเทียม

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Allium sativum* Linn.

วงศ์ : Alliaceae
วงศ์อื่นๆ

ประเภท : ไม้ล้มลุก
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์อื่นๆ

ลักษณะของพืช : เป็น ไม้ล้มลุกที่มีลำต้นใต้ดินและมี
ส่วนที่เป็นก้านชูยอดจำนวนมาก ซึ่ง
ก้านชูยอดด้วยเปลือกบาง ๆ สีขาว หรือ
สีขาวอมชมพู ส่วนที่อยู่เหนือดิน
เป็น ใบยาว ๓๐ - ๖๐ ซม. ก้านชู
ยอดหลอดขนาด ๕ - ๒๐ มม.
ปลายใบแหลม ดอกสีขาวอมเขียว
หรืออมชมพูม่วง ลอกรวมกันเป็น
กระจุก ที่ปลายก้านชูที่ออกมา
จากหัวใต้ดิน ผลมีขนาดเล็มาก

รูปภาพ(.jpg) : Browse...


ลบรูปภาพ

เพื่อความสวยงามขนาดของรูปควรมีความกว้าง 250 พิกเซล

รูปที่ 4.23 แสดงแบบฟอร์มการแก้ไขข้อมูลสมุนไพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 ทดลองการใช้ฟังก์ชันกรณีการลบข้อมูลสมุนไพรในระบบฐานข้อมูล โดยกดที่เมนู **จัดการข้อมูลสมุนไพร** ซึ่งจะแสดงผลดังรูปที่ 4.22 จากนั้นเลือกเมนู **ลบ** ตามรายชื่อสมุนไพรที่ต้องการ สมมุติเลือก **กระเทียม** จะได้แบบฟอร์มการแก้ไขดังรูปที่ 4.24 จากนั้นทำการกด **ลบ** เพื่อลบข้อมูลตามต้องการ



กระเทียม
Allium sativum Linn.

ชื่อท้องถิ่น : 1. หอมเทียม (ภาคเหนือ)
2. หอมขาว (อุตรธานี)
3. หัวเทียม (ภาคใต้)
4. กระเทียมขาว (อุตรธานี)

วงศ์ : Alliaceae

ประเภท : ไม้ล้มลุก

ลักษณะของพืช : เป็นไม้ล้มลุกที่มีลำต้นใต้ดินและมีส่วนที่เป็นกลีบย่อยจำนวนมาก ซึ่งห่อหุ้มด้วยเปลือกบาง ๆ สีขาว หรือสีขาวยอมชมพู ส่วนที่อยู่เหนือดินเป็นใบยาว ๓๐ - ๖๐ ซม. ตอนข้างบนกลวงขนาด ๕ - ๒๐ มม. ปลายใบแหลม ดอกสีขาวอมเขียว หรืออมชมพูม่วง ออกรวมกันเป็นกระจุกที่ปลายก้านช่อที่ออกมาจากหัวใต้ดิน ผลมีขนาดเล็กมาก

สรรพคุณ : ใช้รักษาโรคผิวหนังจำพวกกลาก,เกลื้อน

ส่วนที่ใช้เป็นยา : หัว

วิธีใช้ : รักษาโรคผิวหนัง (ชนิดเกลื้อน) โดยผ่านกลีบกระเทียม แล้วนำมาถูบ่อย ๆ

ข้อควรระวัง :

สรรพคุณ : ใช้แก้อาการปวดท้อง ท้องอืด ท้องเฟ้อ

ส่วนที่ใช้เป็นยา : หัว

วิธีใช้ : แก้อาการท้องอืด ท้องเฟ้อ และปวดท้อง โดยใช้กลีบ ปอกเปลือก รับประทานดิบ ๆ ครั้งละประมาณ ๕ กลีบ (๒ กรัม)

ข้อควรระวัง : -

ลบข้อมูล

รูปที่ 4.24 แสดงรูปแบบฟอร์มการลบข้อมูลสมุนไพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.5 ทดลองการใช้ฟังก์ชันกรณิการจัดการชื่อภาษาอังกฤษของข้อมูลสมุนไพรรในระบบฐานข้อมูล โดยกดที่เมนู *จัดการข้อมูลสมุนไพร* ซึ่งจะแสดงผลดังรูปที่ 4.22 จากนั้นเลือกเมนู *การจัดการชื่อภาษาอังกฤษ* ตามรายชื่อสมุนไพรที่ต้องการ สมมุติเลือก *กระเทียม* จะได้แบบฟอร์มการแก้ไขดังรูปที่ 4.25 จากนั้นทำการเพิ่มชื่อภาษาอังกฤษ, แก้ไขหรือลบข้อมูลตามต้องการ

ชื่อภาษาอังกฤษที่ 1 ::

แก้ไข ลบ Galingale

เพิ่มชื่อภาษาอังกฤษ ::

ชื่อภาษาอังกฤษ :

เพิ่มชื่อภาษาอังกฤษ

รูปที่ 4.25 แสดงรูปแบบฟอร์มการการจัดการชื่อภาษาอังกฤษของสมุนไพรร

4.2.6 ทดลองการใช้ฟังก์ชันกรณิการจัดการชื่อท้องถิ่นของข้อมูลสมุนไพรรในระบบฐานข้อมูล โดยกดที่เมนู *จัดการข้อมูลสมุนไพร* ซึ่งจะแสดงผลดังรูปที่ 4.22 จากนั้นเลือกเมนู *การจัดการชื่อท้องถิ่น* ตามรายชื่อสมุนไพรที่ต้องการ สมมุติเลือก *กระเทียม* จะได้แบบฟอร์มการแก้ไขดังรูปที่ 4.26 จากนั้นทำการเพิ่มชื่อท้องถิ่น, แก้ไขหรือลบข้อมูลตามต้องการ

ชื่อท้องถิ่นที่ 3 ::

แก้ไข ลบ หัวเทียม (ภาคใต้)

ชื่อท้องถิ่นที่ 4 ::

แก้ไข ลบ กระเทียมขาว (อุตรธานี)

เพิ่มชื่อท้องถิ่น ::

ชื่อท้องถิ่น :

เรียกในท้องถิ่น :

▼ ทั้งหมดอื่นๆ

เพิ่มชื่อท้องถิ่น

รูปที่ 4.26 แสดงรูปแบบฟอร์มการการจัดการชื่อท้องถิ่นของสมุนไพรร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.7 ทดลองการใช้ฟังก์ชันกรณีการจัดการสรรพคุณของข้อมูลสมุนไพรในระบบฐานข้อมูล โดยกดที่เมนู **จัดการข้อมูลสมุนไพร** ซึ่งจะแสดงผลดังรูปที่ 4.22 จากนั้นเลือกเมนู **การจัดการสรรพคุณ** ตามรายชื่อสมุนไพรที่ต้องการ สมมุติเลือก **กระเทียม** จะได้แบบฟอร์มการแก้ไขดังรูปที่ 4.27 จากนั้นทำการเพิ่มชื่อท้องถิ่น, แก้ไขหรือลบข้อมูลตามต้องการ

สรรพคุณที่ 2 ::

สรรพคุณ : ใช้แก้อาการปวดท้อง ท้องอืด ท้องเฟ้อ

ส่วนที่ใช้เป็นยา : หัว

วิธีใช้ : แก้อาการท้องอืด ท้องเฟ้อ และปวดท้อง โดยใช้กลีบ ปอกเปลือก รับประทานดิบ ๆ ครั้งละประมาณ ๕ กลีบ (๒ กรัม)

ชื่อควรระวัง : -

แก้ไข ลบ

เพิ่มสรรพคุณ ::

สรรพคุณ :

ส่วนที่ใช้เป็นยา :

วิธีใช้ :

ชื่อควรระวัง :

รูปที่ 4.27 แสดงรูปแบบฟอร์มการจัดการสรรพคุณของสมุนไพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.8 ทดลองการใช้ฟังก์ชันกรณิการเพิ่มข้อมูลการประยุกต์ใช้งานสมุนไพรร โดยกรกดที่เมนู *เพิ่มการประยุกต์สมุนไพรร* จะได้แบบฟอร์ดังรูปที่ 4.28 จากนั้นทำการใส่ข้อมูลแล้วกดที่เมนู *เพิ่มข้อมูล* เพื่อทำการเพิ่มข้อมูล

รูปที่ 4.28 แสดงรูปแบบฟอร์มกรณิการเพิ่มข้อมูลการประยุกต์ใช้งานสมุนไพรร

4.2.9 ทดลองการใช้ฟังก์ชันกรณิการแก้ไขข้อมูลการประยุกต์ใช้งานสมุนไพรร โดยเลือกเมนู *จัดการการประยุกต์สมุนไพรร* จะแสดงแบบฟอร์ดังรูปที่ 4.29 จากนั้นเลือกเมนู *แก้ไข* จะพบแบบฟอร์ตามรูปที่ 4.30 จากนั้นทำการทดลองแก้ไขข้อมูลแล้วกด *แก้ไขข้อมูล* เพื่อทำการบันทึกการเปลี่ยนแปลง

รูปที่ 4.29 แสดงรูปแบบฟอร์มกรณิการจัดการการประยุกต์ใช้งานสมุนไพรร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แก้ไขข้อมูลการประยุกต์ใช้สมุนไพร :

ชื่อการประยุกต์ใช้สมุนไพร : สูตรผสมจากพืชผัก (ว่านทางจระเข้)

วิธีการใช้งาน : นำว่านทางจระเข้มาล้างน้ำให้สะอาดหั่นเอาเฉพาะวันใส่ขยำในจากนั้นเป็นชั้นเล็กๆกับสากร่ำยทะเลที่แช่น้ำจนนิ่มและหมดสิ่งสกปรกจนละเอียดรวมเป็นเนื้อเดียวกัน จะได้เนื้อครีมข้นและเหนียว ใช้สำหรับนำมาพอกกับหน้าที่สะอาดแล้วก่อนเข้านอน โดยพอกทิ้งไว้

ปริมาณการใช้งาน : สัปดาห์ละ 3-4 ครั้ง

แก้ไขข้อมูล Reset

รูปที่ 4.30 แสดงรูปแบบฟอร์มการแก้ไขข้อมูลการประยุกต์ใช้งานสมุนไพร

4.2.10 ทดลองการใช้ฟังก์ชันกรณีการลบข้อมูลการประยุกต์ใช้งานสมุนไพร โดยเลือกเมนูจัดการการประยุกต์สมุนไพร จะแสดงแบบฟอร์มดังรูปที่ 4.29 จากนั้นเลือกเมนู ลบ จะพบแบบฟอร์มตามรูปที่ 4.31 จากนั้นทำการกด ลบ เพื่อลบข้อมูล

แสดงการประยุกต์ใช้สมุนไพร สูตรผสมจากพืชผัก (ว่านทางจระเข้) :

ส่วนผสม : 1. ว่านทางจระเข้ ส่วน ใบสด จำนวน 2 ใบ

วิธีการใช้งาน : นำว่านทางจระเข้มาล้างน้ำให้สะอาดหั่นเอาเฉพาะวันใส่ขยำในจากนั้นเป็นชั้นเล็กๆกับสากร่ำยสำหรับทะเลที่แช่น้ำจนนิ่ม และหมดสิ่งสกปรกจนละเอียดรวมเป็นเนื้อเดียวกัน จะได้เนื้อครีมข้นและเหนียว ใช้สำหรับนำมาพอกกับหน้าที่สะอาดแล้วก่อนเข้านอน โดยพอกทิ้งไว้ ประมาณ 15-20 นาที จึงล้างออกด้วยน้ำสะอาด จะรู้สึกผิวหน้า สดชื่นและเต่งตึงขึ้นด้วยทำเป็นประจำ

ปริมาณการใช้งาน : สัปดาห์ละ 3-4 ครั้ง

ลบข้อมูล

รูปที่ 4.31 แสดงรูปแบบฟอร์มการลบข้อมูลการประยุกต์ใช้งานสมุนไพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.11 ทดลองการใช้ฟังก์ชันกรณีการลบผลการประยุกต์ใช้งานสมุนไพรม โดยเลือกเมนู *จัดการการประยุกต์สมุนไพรม* จะแสดงแบบฟอร์มดังรูปที่ 4.29 จากนั้นเลือกเมนู *จัดการส่วนผสม* จะพบแบบฟอร์มตามรูปที่ 4.32 จากนั้นทำการแก้ไข, ลบหรือเพิ่มข้อมูลตามที่ต้องการ

ส่วนผสมที่ 1 ::

ส่วนผสม : ว่านหางจระเข้
 ส่วนที่นำมาใช้ : ใบสด
 จำนวน : 2 ใบ

แก้ไข ลบ

เพิ่มส่วนผสม ::

ส่วนผสม :
 ส่วนที่นำมาใช้ : ส่วนอื่นๆ
 จำนวน :

เพิ่มส่วนผสม

รูปที่ 4.32 แสดงรูปแบบฟอร์มการเพิ่มส่วนผสมการประยุกต์ใช้งาน

4.2.12 ทดลองการใช้ฟังก์ชันกรณีการเพิ่มข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรมไทย โดยการเลือกที่เมนู *การเพิ่ม Link* จากนั้นจะพบแบบฟอร์มสำหรับใส่ข้อมูลดังรูปที่ 4.33 ทดลองใส่ข้อมูลจากนั้นกด *เพิ่มข้อมูล* เพื่อบันทึกข้อมูล

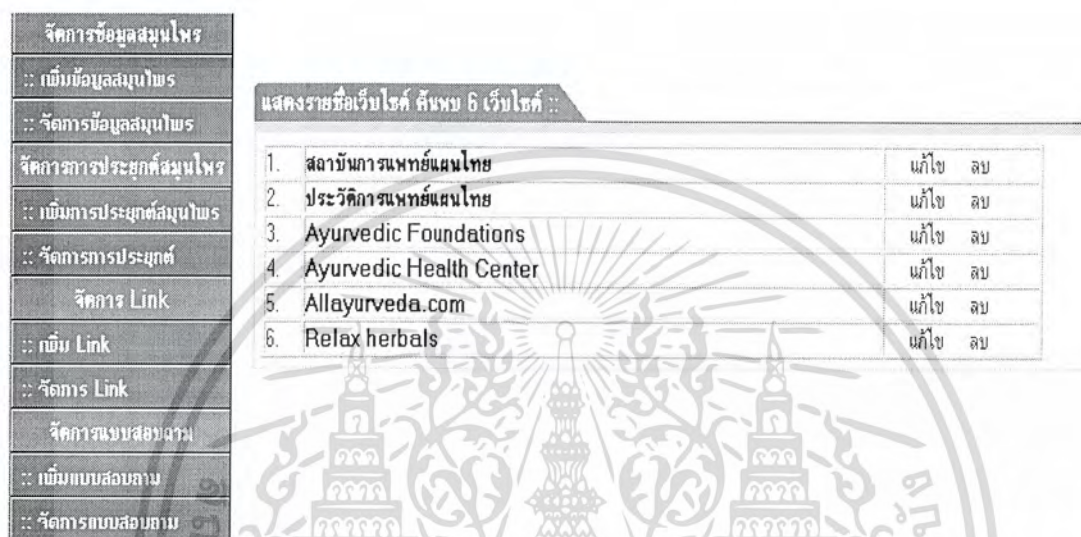
เพิ่มเว็บไซต์ ::

กลุ่ม : กลุ่มอื่นๆ
 ชื่อเว็บไซต์ :
 URL : http://
 รายละเอียดเว็บไซต์ :

เพิ่มข้อมูล Reset

รูปที่ 4.33 แสดงรูปแบบฟอร์มการเพิ่มข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรมไทย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

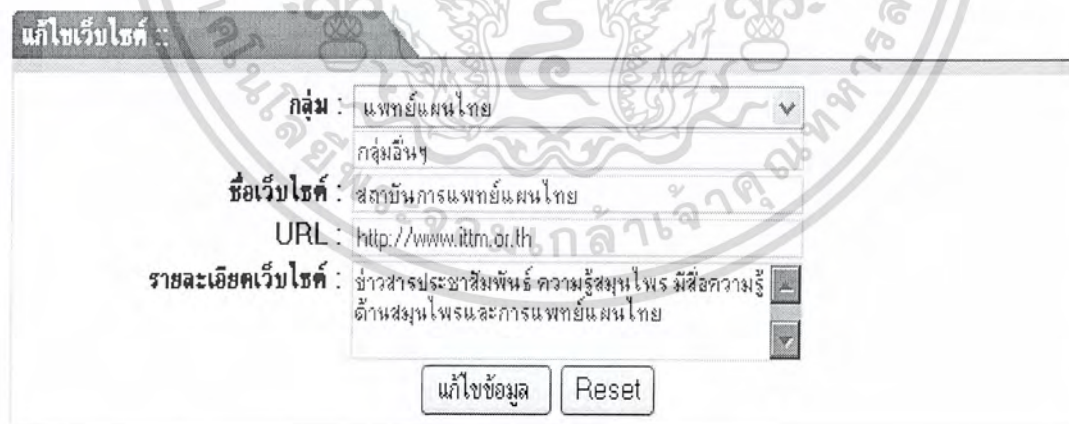
4.2.13 ทดลองการใช้ฟังก์ชันกรณีการแก้ไขข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรไทย โดยเลือกที่เมนู *จัดการ Link* จะแสดงแบบฟอร์มดังรูปที่ 4.34 จากนั้นเลือก *แก้ไข* จะแสดงแบบฟอร์มสำหรับแก้ไขข้อมูลดังรูปที่ 4.35 จากนั้นทดลองทำการแก้ไขข้อมูลและกด *แก้ไขข้อมูล* เพื่อทำการบันทึกการเปลี่ยนแปลง



The screenshot shows a web application interface. On the left is a vertical sidebar menu with the following items: **จัดการข้อมูลสมุนไพร**, **:: เก็บข้อมูลสมุนไพร**, **:: จัดการข้อมูลสมุนไพร**, **จัดการภาพประยุกต์สมุนไพร**, **:: เก็บภาพประยุกต์สมุนไพร**, **:: จัดการภาพประยุกต์**, **จัดการ Link**, **:: เก็บ Link**, **:: จัดการ Link**, **จัดการแบบสอบถาม**, **:: เก็บแบบสอบถาม**, and **:: จัดการแบบสอบถาม**. The main content area is titled **แสดงรายชื่อเว็บไซต์ ค้นพบ 6 เว็บไซต์ ::** and contains a table with 6 rows of website data.

1.	สถาบันการแพทย์แผนไทย	แก้ไข	ลบ
2.	ประวัติการแพทย์แผนไทย	แก้ไข	ลบ
3.	Ayurvedic Foundations	แก้ไข	ลบ
4.	Ayurvedic Health Center	แก้ไข	ลบ
5.	Allayurveda.com	แก้ไข	ลบ
6.	Relax herbals	แก้ไข	ลบ

รูปที่ 4.34 แสดงรูปแบบฟอร์มการจัดการข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรไทย



The screenshot shows the 'แก้ไขเว็บไซต์ ::' (Edit Website) form. It includes the following fields and controls:

- กลุ่ม :** A dropdown menu with 'แพทย์แผนไทย' selected and 'กลุ่มอื่นๆ' as an option.
- ชื่อเว็บไซต์ :** 'สถาบันการแพทย์แผนไทย'
- URL :** 'http://www.itm.or.th'
- รายละเอียดเว็บไซต์ :** 'ข่าวสารประชาสัมพันธ์ ความรู้สมุนไพร มีสื่อความรู้ด้านสมุนไพรและการแพทย์แผนไทย'

At the bottom of the form are two buttons: **แก้ไขข้อมูล** and **Reset**.

รูปที่ 4.35 แสดงรูปแบบฟอร์มการแก้ไขข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.14 ทดลองการใช้ฟังก์ชันกรณีการลบข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรรไทย โดยเลือกที่เมนู *จัดการ Link* จะแสดงแบบฟอร์มดังรูปที่ 4.34 จากนั้นเลือก *ลบ* จะแสดงแบบฟอร์มสำหรับแก้ไขข้อมูลดังรูปที่ 4.36 จากนั้นทดลองทำการแก้ไขข้อมูลและกด *แก้ไขข้อมูล* เพื่อทำการบันทึกการเปลี่ยนแปลง

ลบเว็บไซต์ ::

กลุ่ม : แพทย์แผนไทย
 ชื่อเว็บไซต์ : สถาบันการแพทย์แผนไทย
 URL : http://www.ittm.or.th
 รายละเอียดเว็บไซต์ : ข่าวสารประชาสัมพันธ์ ความรู้สมุนไพร มีสื่อความรู้ด้านสมุนไพรและการแพทย์แผนไทย

รูปที่ 4.36 แสดงรูปแบบฟอร์มการลบข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรรไทย

4.2.15 ทดลองการใช้ฟังก์ชันกรณีการเพิ่มข้อมูลแบบสอบถาม โดยการเลือกที่เมนู *เพิ่มแบบสอบถาม* จากนั้นจะพบแบบฟอร์มสำหรับใส่ข้อมูลดังรูปที่ 4.37 ทดลองใส่ข้อมูลจากนั้นกด *เพิ่มข้อมูล* เพื่อบันทึกข้อมูล

จัดการข้อมูลสมุนไพร	<p>เพิ่มแบบสอบถามความคิดเห็น ::</p> <p>หัวข้อความคิดเห็น :</p> <p>ตัวเลือกความคิดเห็นที่ 1 :</p> <p>ตัวเลือกความคิดเห็นที่ 2 :</p> <p><input type="button" value="เพิ่มข้อมูล"/> <input type="button" value="Reset"/></p>
:: เพิ่มข้อมูลสมุนไพร	
:: จัดการข้อมูลสมุนไพร	
จัดการการประยุกต์สมุนไพร	
:: เพิ่มการประยุกต์สมุนไพร	
:: จัดการการประยุกต์	
จัดการ Link	
:: เพิ่ม Link	
:: จัดการ Link	
จัดการแบบสอบถาม	
:: เพิ่มแบบสอบถาม	
:: จัดการแบบสอบถาม	

รูปที่ 4.37 แสดงรูปแบบฟอร์มการเพิ่มข้อมูลแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.16 ทดลองการใช้ฟังก์ชันกรณีการแก้ไขข้อมูลแบบสอบถาม โดยเลือกที่เมนู *จัดการแบบสอบถาม* จะแสดงแบบฟอร์มดังรูปที่ 4.38 จากนั้นเลือก *แก้ไข* ตามเรื่องแบบสอบถามที่ต้องการจะแสดงแบบฟอร์มสำหรับแก้ไขข้อมูลดังรูปที่ 4.39 จากนั้นทดลองทำการแก้ไขข้อมูลและกด *แก้ไขข้อมูล* เพื่อทำการบันทึกการเปลี่ยนแปลง

รูปที่ 4.38 แสดงรูปแบบฟอร์มการจัดการข้อมูลแบบสอบถาม

แก้ไขแบบแสดงความคิดเห็น ::

หัวข้อแบบแสดงความคิดเห็น : คุณรู้จักเว็บไซต์นี้จาก

แก้ไขข้อมูล Reset

รูปที่ 4.39 แสดงรูปแบบฟอร์มการแก้ไขข้อมูลแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.17 ทดลองการใช้ฟังก์ชันกรณีการลบข้อมูลแบบสอบถาม โดยเลือกที่เมนู *จัดการแบบสอบถาม* จะแสดงแบบฟอร์มดังรูปที่ 4.38 จากนั้นเลือก *ลบ* ตามเรื่องแบบสอบถามที่ต้องการ ซึ่งจะแสดงแบบฟอร์มสำหรับลบข้อมูลดังรูปที่ 4.40 จากนั้นทดลองทำการลบข้อมูลโดยกด *ลบข้อมูล*

ลบแบบแสดงความคิดเห็น ::

คุณรู้จักเว็บไซต์นี้จาก

เว็บไซต์ (1):	<div style="background-color: #ccc; width: 100%; height: 15px;"></div>	100.00%
เพื่อนๆบอก (0):	<div style="background-color: #ccc; width: 0%; height: 15px;"></div>	0.00%
สื่ออื่นๆ (0):	<div style="background-color: #ccc; width: 0%; height: 15px;"></div>	0.00%
รวม (1)		
<input type="button" value="ลบข้อมูล"/>		

รูปที่ 4.40 แสดงรูปแบบฟอร์มการลบข้อมูลแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.18 ทดลองการใช้ฟังก์ชันกรณีการจัดการตัวเลือกแบบสอบถาม โดยเลือกที่เมนู *จัดการแบบสอบถาม* จะแสดงแบบฟอร์มดังรูปที่ 4.38 จากนั้นเลือก *จัดการตัวเลือก* ตามเรื่องแบบสอบถามที่ต้องการ ซึ่งจะแสดงแบบฟอร์มสำหรับจัดการตัวเลือกข้อมูลดังรูปที่ 4.41 จากนั้นทำการแก้ไข, ลบ และเพิ่มตัวเลือกแบบสอบถามตามต้องการ

ตัวเลือกที่ 1 ::

แก้ไข ลบ เว็บลิงค์

ตัวเลือกที่ 2 ::

แก้ไข ลบ เพื่อนๆออก

ตัวเลือกที่ 3 ::

แก้ไข ลบ ล้ออื่นๆ

เพิ่มตัวเลือก ::

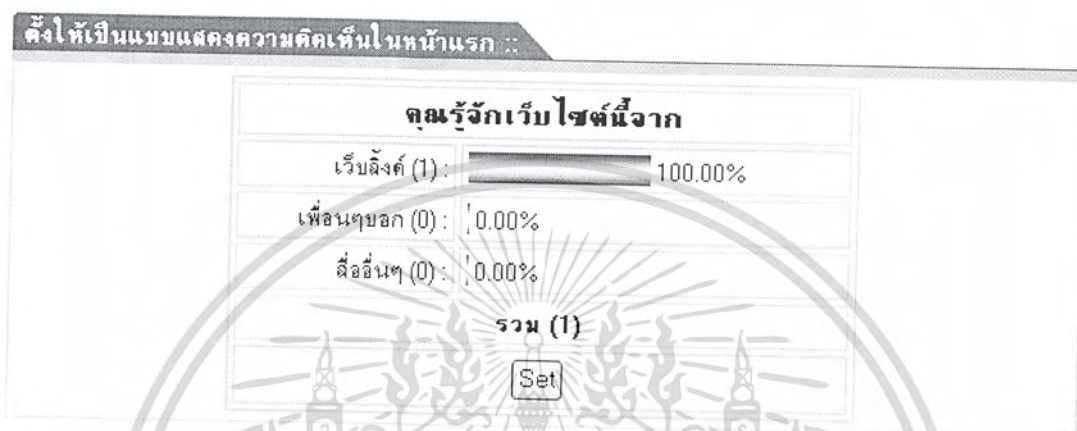
ตัวเลือก :

เพิ่มตัวเลือก

รูปที่ 4.41 แสดงรูปแบบฟอร์มการจัดการตัวเลือกข้อมูลแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.19 ทดลองการใช้ฟังก์ชันกรณีการตั้งแบบสอบถามหน้าแรก โดยเลือกที่เมนู *จัดการแบบสอบถาม* จะแสดงแบบฟอร์มดังรูปที่ 4.38 จากนั้นเลือก *ตั้งให้เป็น Poll* ในหน้าแรก จะแสดงแบบฟอร์มสำหรับตั้งค่าแบบสอบถามให้อยู่หน้าแรกดังรูปที่ 4.42 จากนั้นทำการกด *Set* ตามเรื่องแบบสอบถามที่ต้องการ



รูปที่ 4.42 แสดงรูปแบบฟอร์มการตั้งให้เป็นแบบสอบถามในหน้าแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การทดลองเกี่ยวกับระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน

ในการทดลองเกี่ยวกับระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนนั้นได้ทำการทดลองเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนเมื่อเทียบกับระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์ปกติ โดยดูจากค่าที่ตัวเว็บเซิร์ฟเวอร์สามารถรองรับการร้องขอได้ภายในเวลา 1 วินาที (Requests/Sec.) และค่าประสิทธิภาพของเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Kbytes/Sec.) โดยในการทดลองเราได้เลือกใช้รูปแบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนโดย NAT เพราะว่าจำนวนเครื่องที่ใช้ในการทดลองมีจำนวนเซิร์ฟเวอร์จริงเพียง 3 เครื่องจึงเหมาะสมที่จะใช้วิธีนี้ในการทดลอง และใช้อัลกอริทึมแบบการเชื่อมต่อน้อยและถ่วงน้ำหนัก เพื่อที่จะให้ประสิทธิภาพในการกระจายการร้องขอได้ดีที่สุด

4.3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

ฮาร์ดแวร์

- เครื่องคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่โหนดบาลานซ์เซออร์ 1 เครื่อง
- เครื่องคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์จริง 3 เครื่อง
- เครื่องคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ ทดสอบระบบ 1 เครื่อง
- สับความเร็ว 10 Mbps 1 เครื่อง

ซอร์ฟแวร์

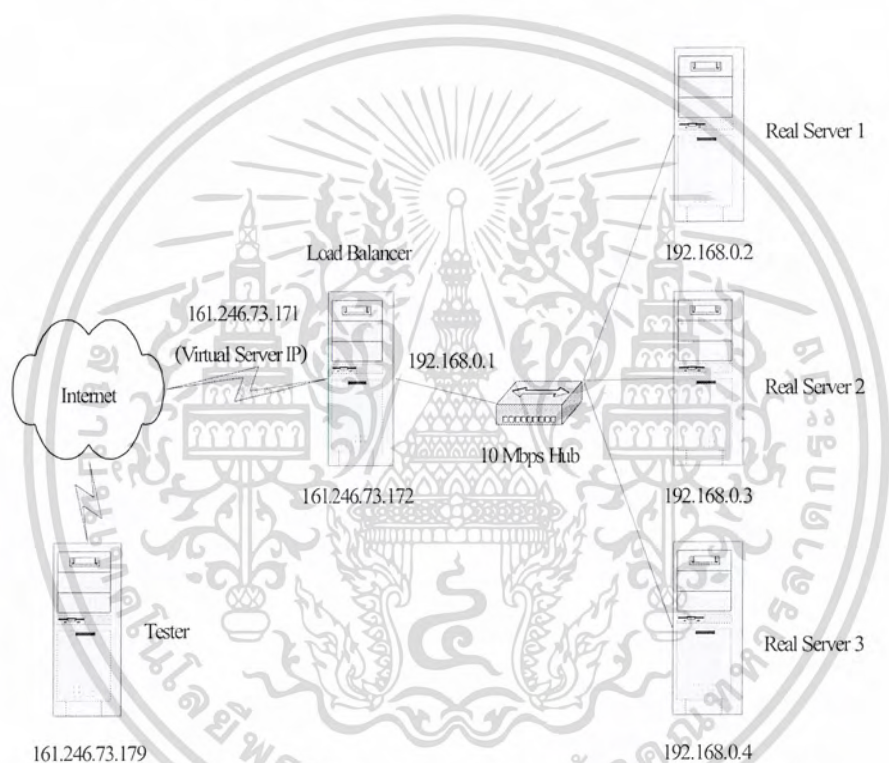
- ระบบปฏิบัติการ Redhat Enterprise Linux 3 AS 1 ชุด
- โปรแกรม ipvsadm 1 ชุด
- โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ Apache 3 ชุด
- โปรแกรม Webbench 1 ชุด

4.3.2 ขั้นตอนในการทดลอง

- 1) ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Redhat Enterprise Linux 3 AS ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่อง Load Balancer
- 2) ติดตั้งโปรแกรม ipvsadm ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นตัวจัดการระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่อง Load Balancer
- 3) ติดตั้งโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ Apache ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์จริงทั้ง 3 เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

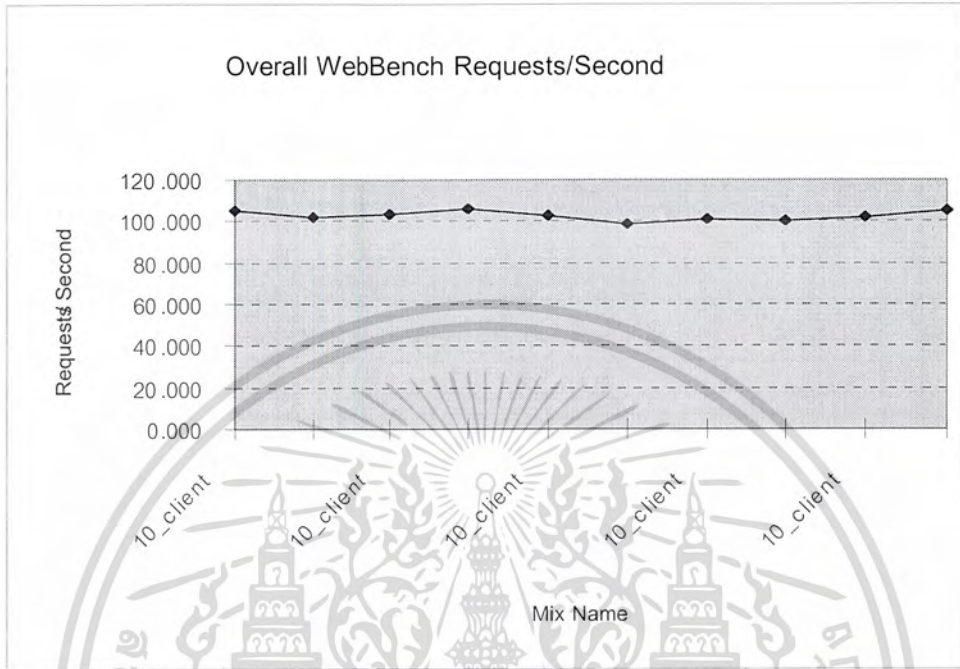
- 4) ติดตั้งโปรแกรม Webbench ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ทดสอบระบบ
- 5) ทำการเชื่อมต่อระบบดังรูปที่ 4.43
- 6) ทำการเก็บผลการทดลอง โดยค่อยๆเพิ่มเซิร์ฟเวอร์จริงเข้าไปในระบบทีละเครื่อง โดยการกำหนดค่าให้โปรแกรม Webbench จำลองตัวเองให้เป็นเครื่องไคลเอนต์จำนวน 10 เครื่อง ส่งข้อมูลร้องขอมาที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ครั้งละ 60 วินาที จำนวน 10 ชุด เพื่อเก็บค่า



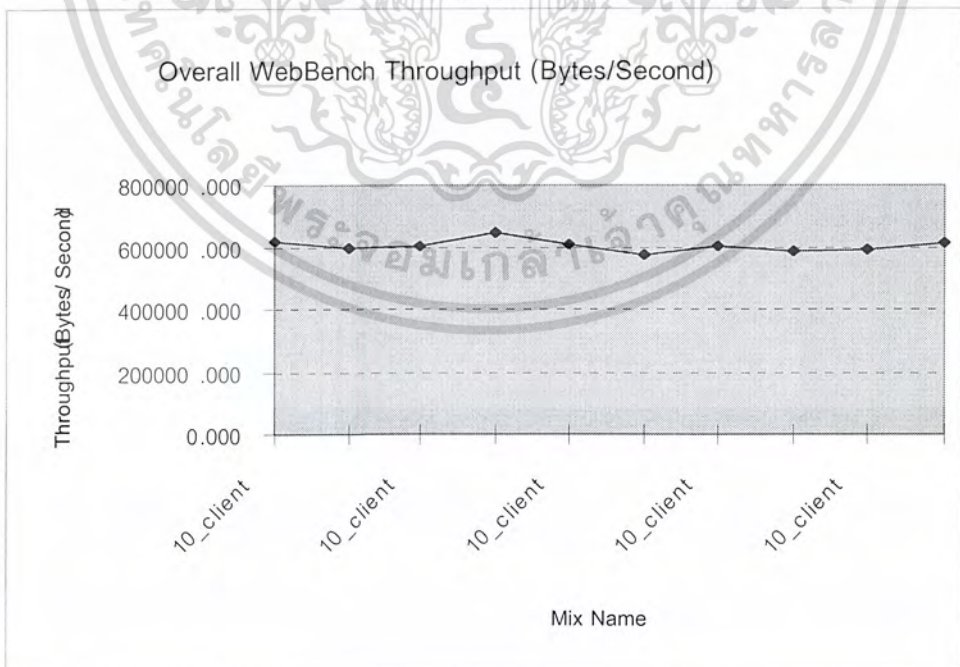
รูปที่ 4.43 แสดงรูปสถาปัตยกรรมของระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนที่ใช้ในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ผลการทดลองของระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน

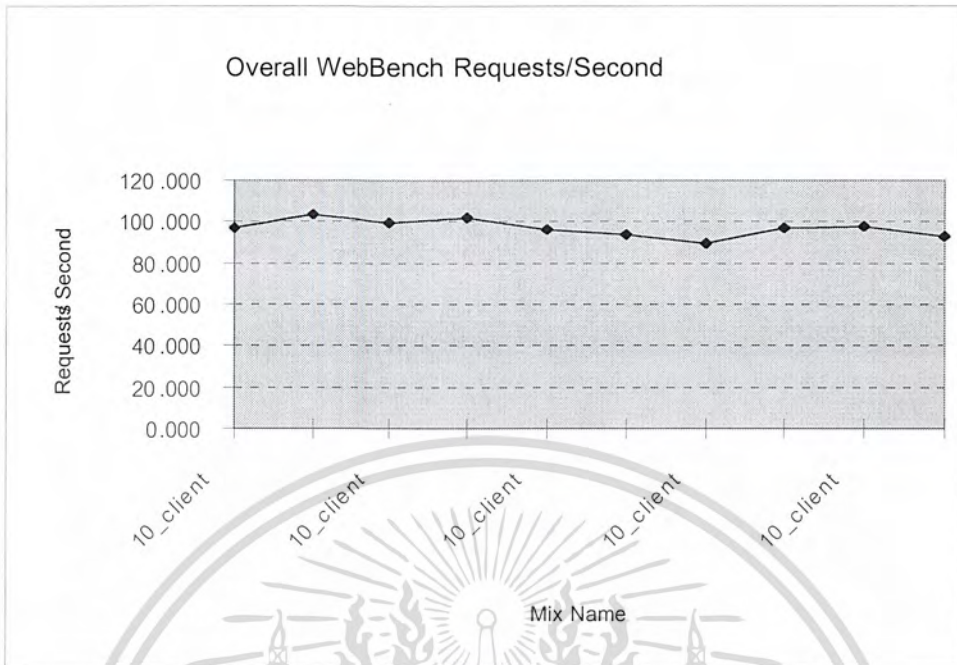


รูปที่ 4.44 แสดงจำนวน Requests/Second ในระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์แบบปกติ

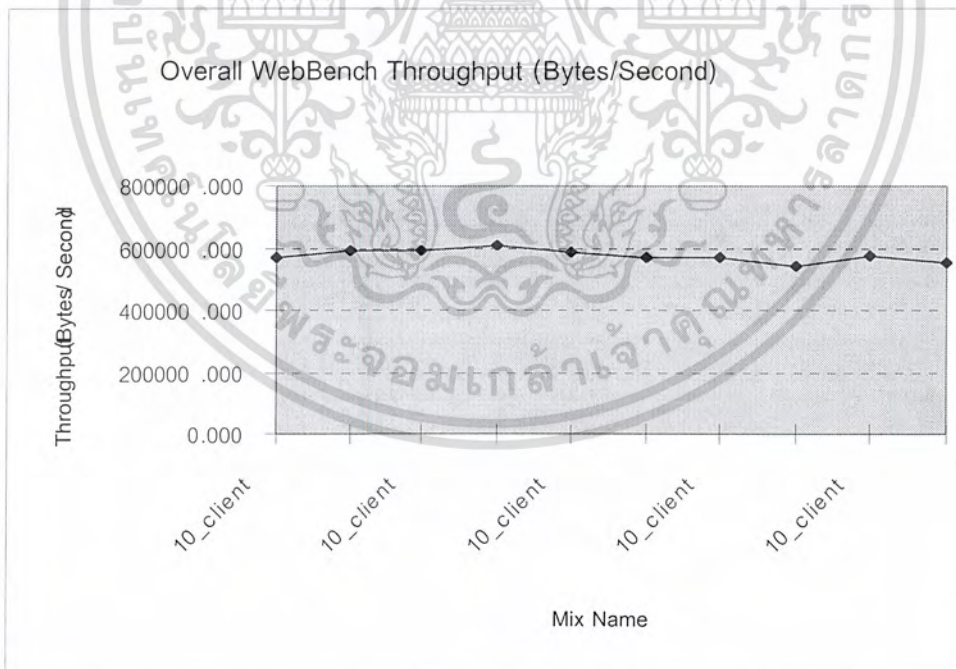


รูปที่ 4.45 แสดงค่าประสิทธิภาพในระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์แบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

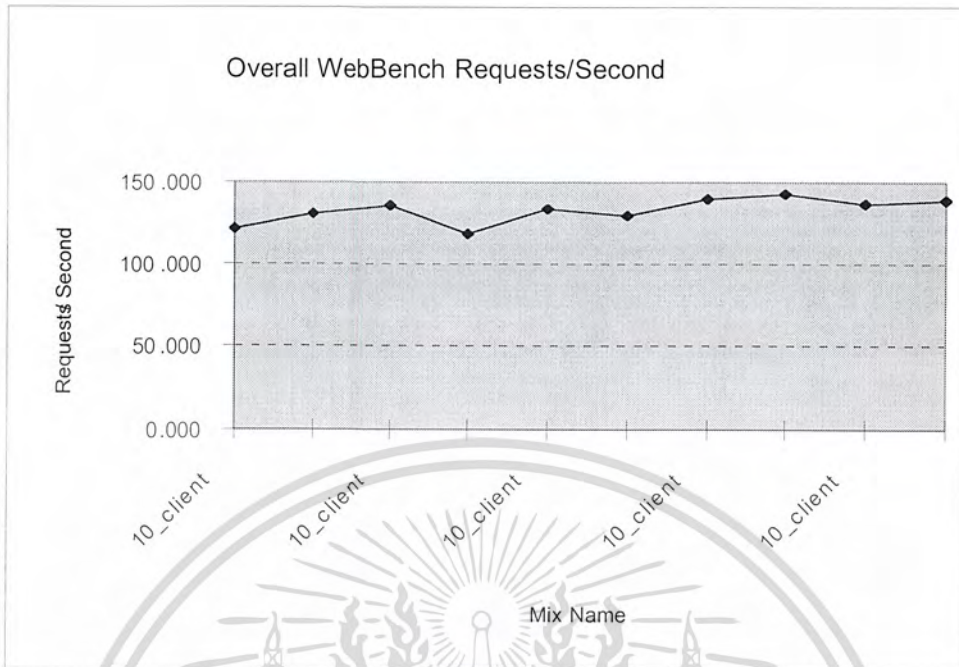


รูปที่ 4.46 แสดงจำนวน Requests/Sec. ในระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนที่มีเซิร์ฟเวอร์จริง 1 เครื่อง

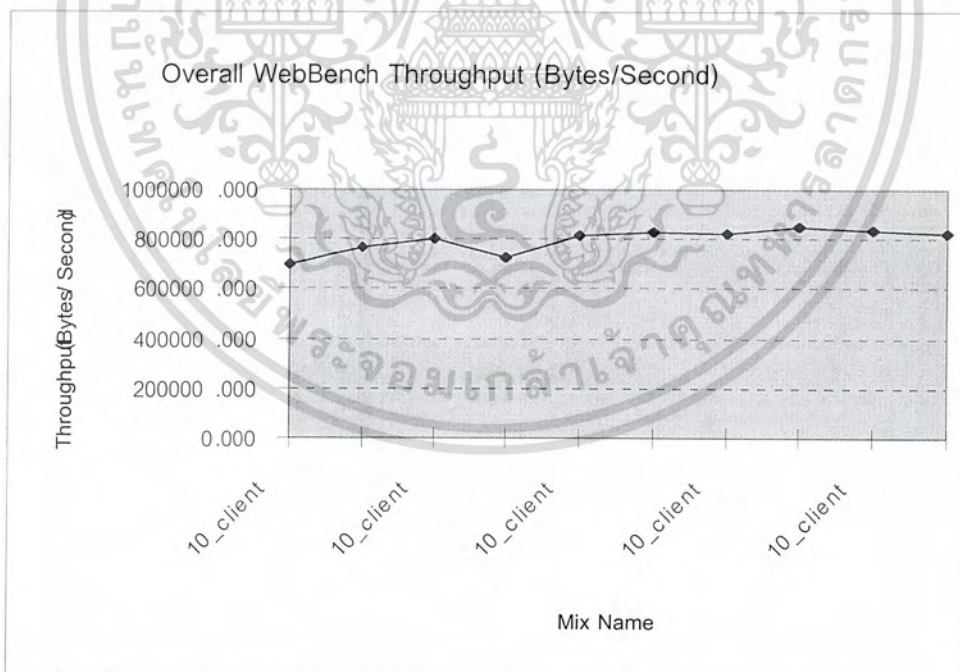


รูปที่ 4.47 แสดงค่าประสิทธิผลในระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนที่มีเซิร์ฟเวอร์จริง 1 เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

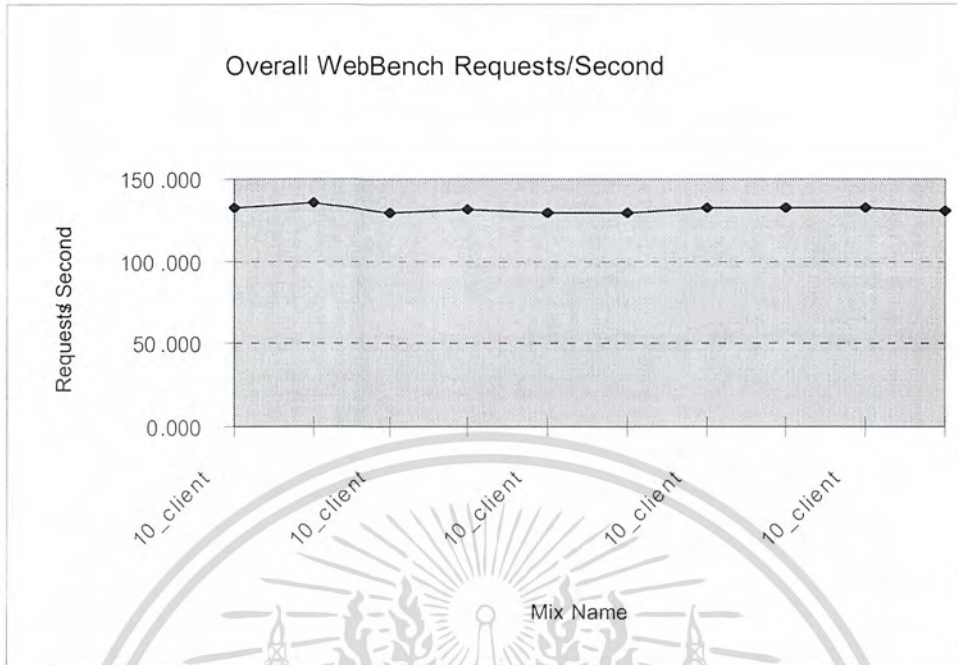


รูปที่ 4.48 แสดงจำนวน Requests/Sec. ในระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนที่มีเซิร์ฟเวอร์จริง 2 เครื่อง

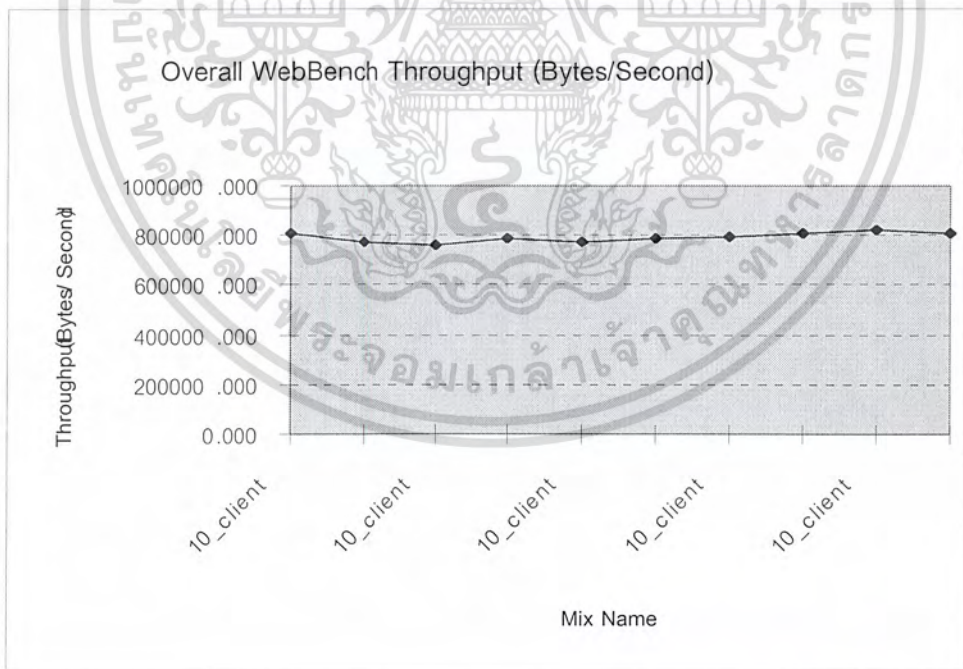


รูปที่ 4.49 แสดงค่าประสิทธิผลในระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนที่มีเซิร์ฟเวอร์จริง 2 เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.50 แสดงจำนวน Requests/Sec. ในระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนที่มีเซิร์ฟเวอร์จริง 3 เครื่อง



รูปที่ 4.51 แสดงประสิทธิภาพในระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนที่มีเซิร์ฟเวอร์จริง 3 เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยของ Requests/Sec และ Bytes/Sec ของเซิร์ฟเวอร์แบบต่างๆ

	ค่าเฉลี่ยของ Requests/Sec	ค่าเฉลี่ยของ Bytes/Sec
ระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์ปกติ	102.506	604,599.406
LVS-wlc 1 เครื่อง	96.946	575,997.3
LVS-wlc 2 เครื่อง	132.603	796,211.244
LVS-wlc 3 เครื่อง	131.553	792,567.25

จากผลการทดลองจะเห็นว่าประสิทธิภาพของระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนที่มีเซิร์ฟเวอร์จริงเพียงเครื่องเดียวจะมีประสิทธิภาพที่ต่ำกว่าระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์แบบปกติเสียอีกเนื่องจากตัวเครื่องโหนดบาลานซ์เซอร์จะสร้างโอเวอร์เฮดของระบบขึ้น ส่วนประสิทธิภาพของของระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนจะเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อมีการเพิ่มจำนวนเซิร์ฟเวอร์จริงจาก 1 เครื่องไปเป็น 2 เครื่อง แต่ประสิทธิภาพจะเริ่มลดลงแต่ไม่มากนักเมื่อมีการเพิ่มจำนวนเซิร์ฟเวอร์จริงไปเป็นจำนวน 3 เครื่องซึ่งอาจเป็นจุดซึ่งเป็นขีดจำกัดของระบบเนื่องจากระบบเครือข่ายที่ใช้ในการทดลองนี้ได้ใช้ฮับเป็นตัวส่งข้อมูล จึงทำให้เกิดการชนกันของข้อมูลขึ้นจำนวนมาก และอีกสาเหตุหนึ่งก็คือระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนโดย NAT นั้น ตัวเครื่องเซิร์ฟเวอร์จริงจะส่งข้อมูลที่ถูกร้องขอส่งกลับไปทางตัวโหนดบาลานซ์เซอร์จึงสร้างปัญหาคอขวดขึ้น

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุปผลการทดลอง

ในโครงการระบบสารสนเทศสำหรับข้อมูลสมุนไพรไทยนี้ได้แบ่งกลุ่มของผู้ใช้ออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มของผู้ใช้งานทั่วไป คือผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์และดูข้อมูลของสมุนไพร อีกกลุ่มหนึ่งคือ กลุ่มของผู้ดูแลระบบ ซึ่งมีหน้าที่ในการเพิ่ม , แก้ไข และ ลบ ข้อมูลต่างๆ ในเว็บไซต์ เช่น ข้อมูลของสมุนไพร , แบบแสดงความคิดเห็น ลิงค์ของเว็บไซต์อื่นๆ เป็นต้น ทางผู้จัดทำ ได้พยายามจัดทำให้รูปแบบของเว็บไซต์ มีความสวยงาม และสามารถใช้งานได้ง่าย

ในส่วนของการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เสมือนนั้นทางผู้ทดสอบได้เห็นถึงประสิทธิภาพของระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์ถึงแม้ว่าทางผู้ทดลองจะมีข้อจำกัดทางด้านอุปกรณ์ ซึ่งสามารถนำความรู้ที่ได้จากการติดตั้งระบบนี้ ไปใช้ใน ระบบงานอื่นๆ ได้

5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทดลอง

5.2.1 การเพิ่มข้อมูลมีความยากลำบากเนื่องจากข้อมูลมาจากหลายแหล่งข้อมูลบ้างจึงมีบางส่วนที่ซ้ำซ้อนกัน

5.2.2 ข้อมูลที่เพิ่มเข้าไปขาดข้อมูลในบางส่วนส่งผลให้การแสดงผลขาดข้อมูลบางส่วน

5.2.3 โปรแกรมที่ใช้พัฒนาบางฟังก์ชันไม่รองรับกับภาษาไทย

5.2.4 มีข้อจำกัดทางด้านอุปกรณ์ในการทดลองในระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือน

5.2.5 ขาดความเข้าใจอย่างถ่องแท้เกี่ยวกับระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนจึงทำให้การทดลองใช้เวลานาน

5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ

5.3.1 เพิ่มและแก้ไขข้อมูลของสมุนไพรให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

5.3.2 ทดลองระบบลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์เสมือนวิธีอื่นๆ บนระบบ เครือข่ายที่มีความสมบูรณ์เพื่อที่จะเห็นถึงประสิทธิภาพของระบบนี้ได้ดีขึ้น

5.3.3 จัดทำระบบการแนะนำข้อมูลสมุนไพรจากผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์

5.3.4 จัดทำระบบกรองคำหยาบในการแสดงความคิดเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- [1] กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล – อังศุมาลิน เวชนารายณ์ , คัมภีร์ PHP , เลทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ , พิมพ์ครั้งที่ 3 , กุมภาพันธ์ 2546
- [2] กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล – จำลอง ทรูอดุตสาหะ , คัมภีร์ระบบฐานข้อมูล , เลทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ , พิมพ์ครั้งที่ 3 , กุมภาพันธ์ 2544
- [3] ชิดพงษ์ กวีวรวิติ , ตำราการใช้ยาและสมุนไพร , เอ็มไอเอส ซอฟท์เทค , พิมพ์ครั้งที่ 1 , พฤษภาคม 2544
- [4] สุวัตร์ ตั้งจิตเรจริญ – ปริญญา อทิสชลานนท์ , สุวีริยาสาส์น , พิมพ์ครั้งที่ 1 , 2540
- [5] <http://www.medplant.mahidol.ac.th/index.asp> , สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้