

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบเตือนข้อขัดข้องของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ผ่านทางระบบ SMS

Sending Server Message by SMS



รพ.
03298
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 72221
วัน,เดือน,ปี 12 ส.ย. 2550

b. 117 ๒๕๒๘๘
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2549

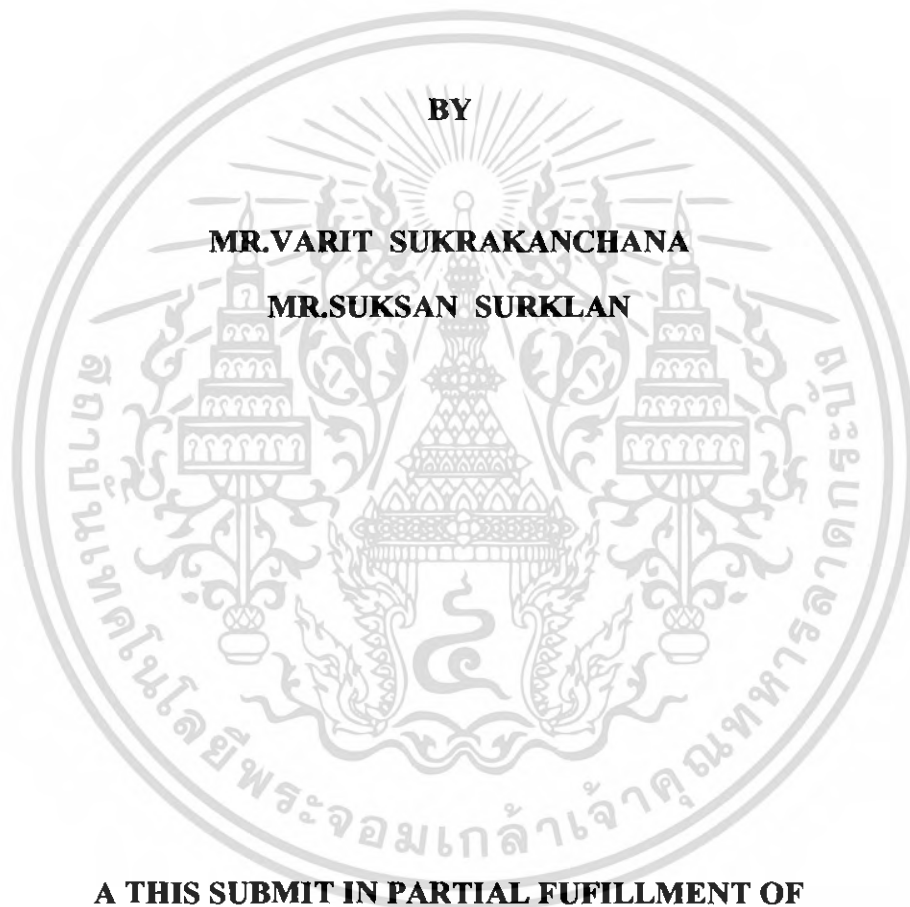
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SENDING SERVER MASSEGE BY SMS

BY

MR.VARIT SUKRAKANCHANA

MR.SUKSAN SURKLAN



**A THIS SUBMIT IN PARTIAL FUFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR IN DEPARTMENT INFORMATION ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2006

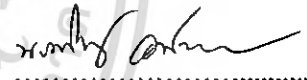
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญาโท
ชื่อนักศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา
ระดับการศึกษา
ภาควิชา
ปีการศึกษา

โปรแกรมจำลองการทำงานของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
นายวิทธิ สุระกาญจนะ
นายสุขสันต์ เตือกถัน
รศ. นภพินท์ อนันตรศิริชัย
อ. ภูซงค์ หงษ์สุวรรณ
ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
วิศวกรรมสารสนเทศ
2549

รหัสนักศึกษา 46010670
รหัสนักศึกษา 46012207

ปริญญาโทนี้ได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว



(รศ. นภพินท์ อนันตรศิริชัย)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญาโท
ชื่อนักศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา
ระดับการศึกษา
ภาควิชา
ปีการศึกษา

ระบบเตือนข้อขัดข้องของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ผ่านทางระบบ SMS
นายวิทธิ ศุภระกาญจนะ รหัสประจำตัว 46010670
นายสุขสันต์ เสือกลิ่น รหัสประจำตัว 46012207
รศ. นภินทร์ อนันตศิริชัย
อ. กุชงค์ หงษ์สุวรรณ
ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
วิศวกรรมสารสนเทศ
2549

บทคัดย่อ

ปัจจุบันเทคโนโลยีการสื่อสาร ได้เข้ามามีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก ยิ่งถ้าคนที่ต้องทำงานเกี่ยวกับการดูแลเครื่อง Server ด้วยแล้วนั้น การสื่อสารจึงเป็นเรื่องสำคัญมาก ถ้าเกิดขาดการติดต่อสื่อสารเพียงแค่นี้ก็อาจทำให้ธุรกิจที่รับดูแลอยู่เกิดการความเสียหายอย่างมหาศาลได้ ดังนั้น เพื่อให้การดูแลเครื่อง Server มีประสิทธิภาพสูงสุด จึงมีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องมีการเตือนข้อขัดข้องของเครื่อง Server ผ่านทางระบบ SMS โครงการนี้ได้ศึกษาหาข้อบกพร่องของเครื่อง Server ที่ต้องทำงานอยู่ตลอดเวลาว่ามีข้อบกพร่องอะไรถึงไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ แล้วทำการแจ้งเตือนผู้ดูแลระบบด้วยระบบ SMS เพื่อที่จะทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าไปแก้ไขได้ในทันที จะได้ไม่ทำให้ธุรกิจที่รับจ้างดูแลอยู่เกิดการเสียหายอย่างมหาศาล

Thesis Title Sending Server Message by SMS

Student Mr. Varit Sukrakanchana ID. 46010670
 Mr. Wichien Tanrattawong ID. 46012207

Advisor Assoc Prof. Noppin Anantarasirichai
 Mr. Puchong Hongsuwan

Graduate Level Bachelor Degree of Information Engineering

Department Information Engineering

Academic Year 2006

Abstract

Nowadays, a communication technology becomes an important part of human daily life especially people who have to take care of server. Just few minutes that communication is disconnected can made the business get loss so the system which can inform the officer when server have problem through SMS is necessary to maintain the server efficiency. This project has capability to discover the errors on server by checking the response from server. If the server has no response this system will send SMS to the officer or administrator immediately.

กิตติกรรมประกาศ

ก่อนที่จะเป็นปริญาานิพนธ์เล่มนี้ ได้มีผู้เกี่ยวข้องที่สนับสนุน และ ให้ความช่วยเหลือ
ข้าพเจ้าจึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ คุณพ่อ-แม่ที่ได้ให้ชีวิต การศึกษา และกำลังใจตลอดมา
จนข้าพเจ้ามีวันนี้ ท่านอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ แก่ข้าพเจ้า ท้ายที่สุดนี้ผม
ขอขอบคุณนักคิดค้นและพัฒนา open source ที่พัฒนาสิ่งดีๆ ให้กับสังคมตลอดมา



นาย วรวิทย์ สุกระกาญจนะ

นาย สุขสันต์ เสือกลิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำและที่มา	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 ความหมายและวัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 สถาปัตยกรรมของระบบ	3
1.5 ขั้นตอนการดำเนินการ	4
บทที่ 2 ทฤษฎี	
2.1 TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)	5
2.1.1 โพรโทคอล TCP : (Transmission Control Protocol)	5
2.1.2 การสื่อสารของ TCP	7
2.1.3 การเริ่มต้นการสื่อสารของ TCP (Three-way handshake)	9
2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ Port	11
2.3 IP(Internet Protocol)	15
2.4 PHP	17
2.4.1 PHP คืออะไร	17
2.4.2 PHP สามารถทำอะไรได้บ้าง	18
2.4.3 ประวัติความเป็นมา PHP (History of PHP)	18
2.4.4 ลักษณะเด่นของ PHP	20
2.4.5 เริ่มใช้งาน PHP ได้ยังไง	20
2.4.6 ทำไมถึงต้องเลือก PHP	21
2.5 MySQL	21
2.5.1 การสร้างความปลอดภัยให้โปรแกรม MySQL	23
2.5.2 ข้อควรระวังที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของโปรแกรม MySQL	25
2.6 UNIX	26
2.6.1 คำสั่งเบื้องต้นเกี่ยวกับ UNIX	27
2.6.2 การรักษาความปลอดภัย	29
2.6.2.1 การรับรอง	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2.2 การควบคุมการเข้าถึง (Access Control)	30
2.6.3 โครงสร้างในการทำงานของ Unix	30
2.7 LINUX	34
2.7.1 LINUX คืออะไร	34
2.7.2 ประวัติของ LINUX	35
2.7.3 ทำไมถึงต้องเป็นลินุกซ์	35
2.7.4 ระบบไฟล์	36
2.7.5 จุดเด่นของ Linux	38
2.7.6 คุณสมบัติของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ – Linux	41
2.7.7 คอมโพเนนต์ของ Linux System	42
2.7.8 ความสามารถของลินุกซ์	44
2.7.9 ความต้องการทางด้านฮาร์ดแวร์	45
บทที่ 3 การออกแบบระบบ	49
3.1 การออกแบบฐานข้อมูล	49
3.2 โครงสร้างระบบการตรวจสอบและแจ้งเตือนผ่าน SMS และ E-mail	51
3.3 การออกแบบและขั้นตอนการตรวจสอบเครื่อง server และ บริการ	53
3.4 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานระบบ	55
บทที่ 4 ผลการทดลอง	59
4.1 ผลการทดลองการสมัครการใช้งาน	59
4.2 แสดงขั้นตอนการ Log in สูระบบ	60
4.3 แสดงการเพิ่มแก้ไขส่วนใช้งาน	61
4.4 แสดงการทำงานการส่ง SMS และ E-mail ในการแจ้งเตือน	62
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	63
5.1 ผลที่ได้รับ	63
5.2 ปัญหาที่พบ	63
5.3 แนวทางแก้ไขและพัฒนาต่อ	63
บรรณานุกรม	65
ภาคผนวก	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ 1.1	แสดงสถาปัตยกรรมของระบบ	3
รูปที่ 2.1	แสดงรูปแบบเวิร์กเมนต์ของทฤษฎีพี	6
รูปที่ 2.2	แสดงรูปการสื่อสารของ TCP	7
รูปที่ 2.3	แสดงรูปการสื่อสารของ TCP โดยใช้การบันทึกเวลาแบบ Three-way handshake	10
รูปที่ 2.4	แสดงรูปตัวอย่างการใช้ Port	12
รูปที่ 2.5	แสดงรูป Segment Multiplexing	13
รูปที่ 2.6	แสดงรูป Ethernet Frame	13
รูปที่ 2.7	แสดงรูปตัวอย่าง Connection oriented protocols	14
รูปที่ 2.8	แสดงรูป IP Header	16
รูปที่ 2.9	แสดงรูปการเปรียบเทียบการทำงานระหว่าง โปรแกรม MySQL และ PostgreSQL	23
รูปที่ 2.10	แสดงรูปโครงสร้างการทำงานของ Unix	31
รูปที่ 2.11	แสดงรูป UNIX VERSION TREE.	32
รูปที่ 2.12	แสดงรูประบบเพิ่มของ ext2 ในระบบปฏิบัติการ linux	38
รูปที่ 3.1	แสดงรูปแผนผังการทำงานตรวจสอบและแจ้งเตือนผ่านทาง SMS และ E-mail	51
รูปที่ 3.2	แสดงรูปโครงสร้างของระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนผ่านระบบ SMS และ Email	52
รูปที่ 3.3	แสดงรูปค่า port บริการ ที่เป็นมาตรฐาน	53
รูปที่ 3.4	แสดงรูปการทำงานของฟังก์ชัน fsockopen	54
รูปที่ 3.5	แสดงรูปแผนผังระบบการสมัครใช้งาน	55
รูปที่ 3.6	แสดงรูปการ Register	56
รูปที่ 3.7	แสดงรูปการ log in	56
รูปที่ 3.8	แสดงรูปการแก้ไขและเพิ่มเติมบริการ	57
รูปที่ 3.9	แสดงรูปเวลาคิดปกติของ server และ service	58
รูปที่ 4.1	แสดงรูปการกรอกข้อมูลในการ Register	59
รูปที่ 4.2	แสดงรูปการเสร็จสิ้นขั้นตอนการลงทะเบียน	59
รูปที่ 4.3	แสดงรูปการแจ้งอีเมลล์ตอบรับการสมัครแก่สมาชิก	60
รูปที่ 4.4	แสดงรูปขั้นตอนการ log in	60
รูปที่ 4.5	แสดงรูปขั้นตอนการแก้ไขและเพิ่มเติมบริการ	61
รูปที่ 4.6	แสดงรูปการเพิ่มปลายทางที่จะตรวจสอบและบริการ	62

สารบัญตาราง

ตาราง 2.1 Protocol TCP	7
ตาราง 2.2 ความสามารถของ PHP	18
ตาราง 3.1 monitor user	48
ตาราง 3.2 monitor_domain	49
ตาราง 3.3 monitor_history	49



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1 บทนำและที่มา

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

องค์กรต่างๆ ในปัจจุบันได้เริ่มมีการนำระบบลินุกซ์ (Linux) มาใช้ในองค์กรมากขึ้น โดยส่วนใหญ่จะนำมาใช้งานเป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เพื่อรองรับการรันแอปพลิเคชันและงานบริการต่างๆ ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายทั้งฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) (ไลเซนส์(License) ต่างๆ) โดยอาจจะทดแทนระบบวินโดวส์ (Windows) หรือ ยูนิกซ์ (UNIX) ที่มีราคาและค่าบำรุงรักษาแพงๆ ได้ และลินุกซ์ก็ยังใช้งานได้ดีอีกด้วย เช่น เมลเซิร์ฟเวอร์ (Mail Server), คาตาเบส เซิร์ฟเวอร์ (Database Server), พรอกซีเซิร์ฟเวอร์ (Proxy Server), เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) และ ไฟล์ เซิร์ฟเวอร์ (Files Server) เป็นต้น

ในบางครั้งที่เราเวลาใช้งาน บริการต่างๆ จะมีบางงานบริการบางงานที่หยุดทำงานไปด้วยสาเหตุต่างๆ ทำให้ระบบไม่สามารถบริการได้ (System Down) ซึ่งในบางครั้งผู้ดูแลระบบ ไม่สามารถล่วงรู้ได้ โดยอาจไม่อยู่ในสำนักงานทำให้ไม่สามารถที่จะเฝ้าดูแล (monitor) ได้ตลอดเวลา หรือในบางครั้งที่สภาพแวดล้อม ต่างๆ ของระบบมีการแก้ไขหรือถูกเปลี่ยนแปลงไป เช่น ถูกโจมตี, มีการแก้ไขไฟล์หรืออื่นๆก็ จะไม่สามารถรู้ได้ด้วยเหตุนี้จึงเป็นเรื่องที่น่าหนักใจสำหรับผู้ดูแลระบบ (Administrator) บางท่านที่ต้องการหาวิธีการแก้ไข และแจ้งเหตุหากมีเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้น

และจากปัญหาเรื่อง คาวนไทม์ (Down Time) ของเครื่อง เซิร์ฟเวอร์ (server) อันเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆที่ทำให้ผู้ดูแลระบบไม่สามารถได้ทันแก้ไขได้ทันทั่วทั้งที่ เพราะไม่ได้นั่งเฝ้าตลอดเวลา หรือต้องดูแลเครื่องเป็นจำนวนมาก จึงได้เกิดแนวคิดและแนวทางที่จะให้ผู้ดูแลระบบได้เร็วที่สุด เมื่อเครื่อง server down จะได้ทำการแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว

ดังนั้น โครงการนี้จึงถูกออกแบบเพื่อเป็นระบบแจ้งเตือนปัญหาต่างๆ เมื่อ server มีปัญหาค้างที่กล่าวมา โดยแจ้งเตือนผ่านระบบส่งข้อความ (SMS) และ อีเมลล์ (email) ในขณะที่ผู้ดูแลระบบนั้นไม่ได้อยู่ในที่ซึ่งสามารถรู้เหตุการณ์ของเครื่อง server ได้

1.2 ความหมายและวัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการทำงานของระบบ server และ service ต่างๆ
2. เพื่อตรวจสอบการทำงานและบริการต่าง ๆ ของ server
3. ทำการทดสอบและตรวจสอบรีซอร์ส (resources) ของ server เช่น โพรเซสโหลด (processor load), disk and memory usage, process
4. เพื่อแจ้งปัญหาต่าง ๆ เมื่อ server หรือ service มีปัญหา ผ่านทาง email, SMS แก่ผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สามารถวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับ server และ service ต่าง ๆ ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ web browser

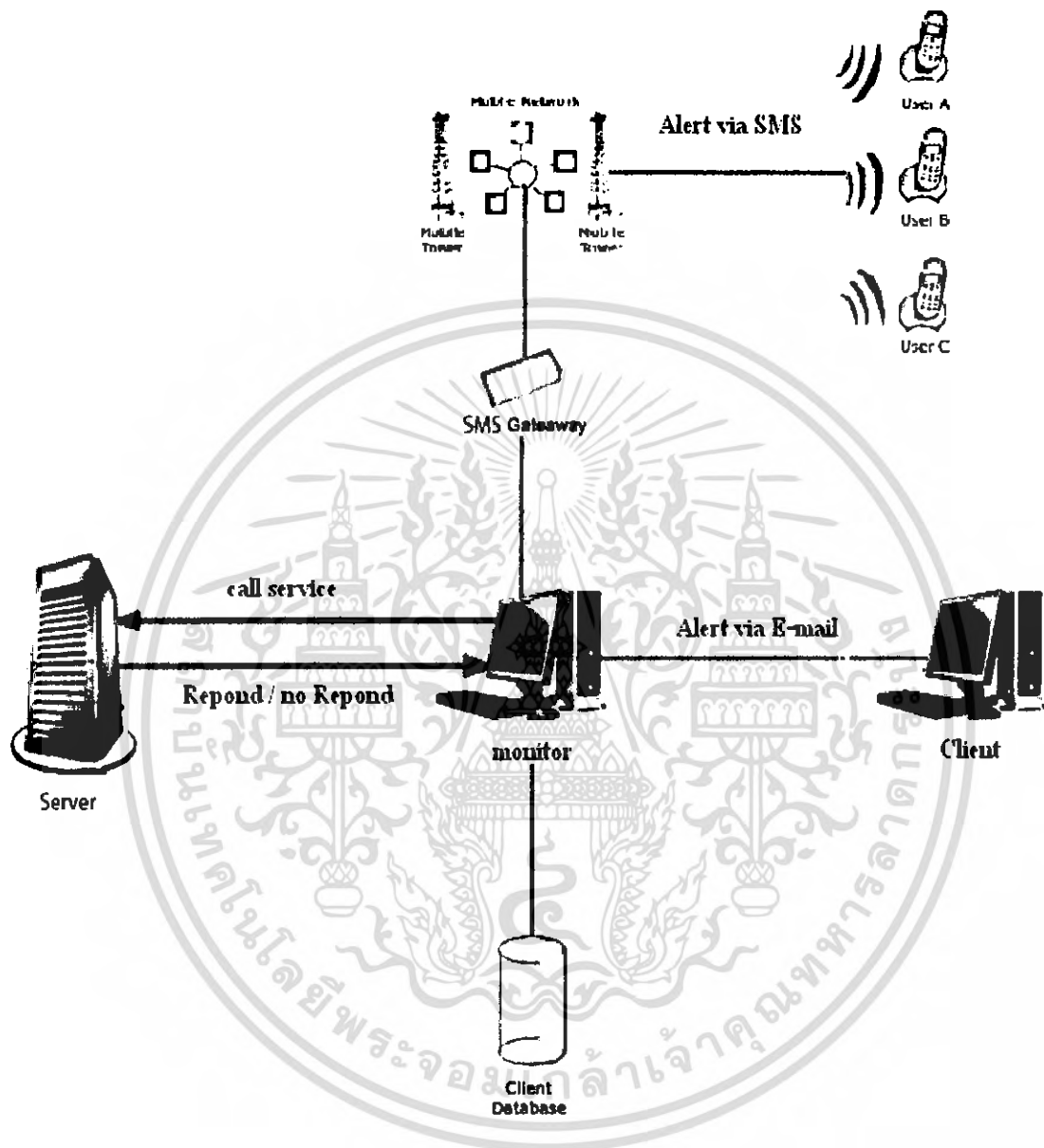
1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. สามารถตรวจสอบสถานะภาพการทำงานของ เครื่อง server ว่ามีสถานะภาพใด โดยใช้ SNMP สำหรับการ monitor
2. เก็บข้อมูลสถานะภาพในแต่ละเวลาเพื่อเป็นฐานข้อมูล เพื่อเป็นข้อมูลให้แก่ผู้ดูแลระบบ นำไปวิเคราะห์แก้ไขปรับปรุง
3. เมื่อระบบมีปัญหาในลักษณะการ down time จะมีการส่ง email และ SMS ถึงผู้ดูแลระบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 สถาปัตยกรรมของระบบ



รูปที่ 1.1 สถาปัตยกรรมของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขั้นตอนการดำเนินการ

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูล รวมถึงปัญหา
2. ศึกษาเกี่ยวกับการทำงานและรายละเอียดทีซีพี/ไอพีเบื้องต้น รวมถึงระบบปฏิบัติการที่จะใช้
3. ศึกษาและทดลองใช้งาน โพรโตคอล SNMP
4. ทำการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่ใช้กับระบบ
5. ออกแบบฐานข้อมูล (Data Base)
6. สร้างอินเตอร์เฟซสำหรับใช้งาน (User Interface)
7. ทดสอบการใช้งานและแก้ไขระบบ
8. การทำปริญญานิพนธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2 ทฤษฎี

2.1 TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

เป็นชุดของโปรโตคอลที่ถูกใช้ในการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถใช้สื่อสารจากต้นทางข้ามเครือข่ายไปยังปลายทางได้ และสามารถหาเส้นทางที่จะส่งข้อมูลไปตัวเองโดยอัตโนมัติ ถึงแม้ว่าในระหว่างทางอาจจะผ่านเครือข่ายที่มีปัญหา โปรโตคอลก็ยังคงหาเส้นทางอื่นในการส่งผ่านข้อมูลไปให้ถึงปลายทางได้

ชุด โปรโตคอลนี้ ได้รับการพัฒนา มาตั้งแต่ปี 1960 ซึ่งถูกใช้เป็นครั้งแรกในเครือข่าย ARPANET ซึ่งต่อมาได้ขยายการเชื่อมต่อไปทั่วโลกเป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ TCP/IP เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางจนถึงปัจจุบัน

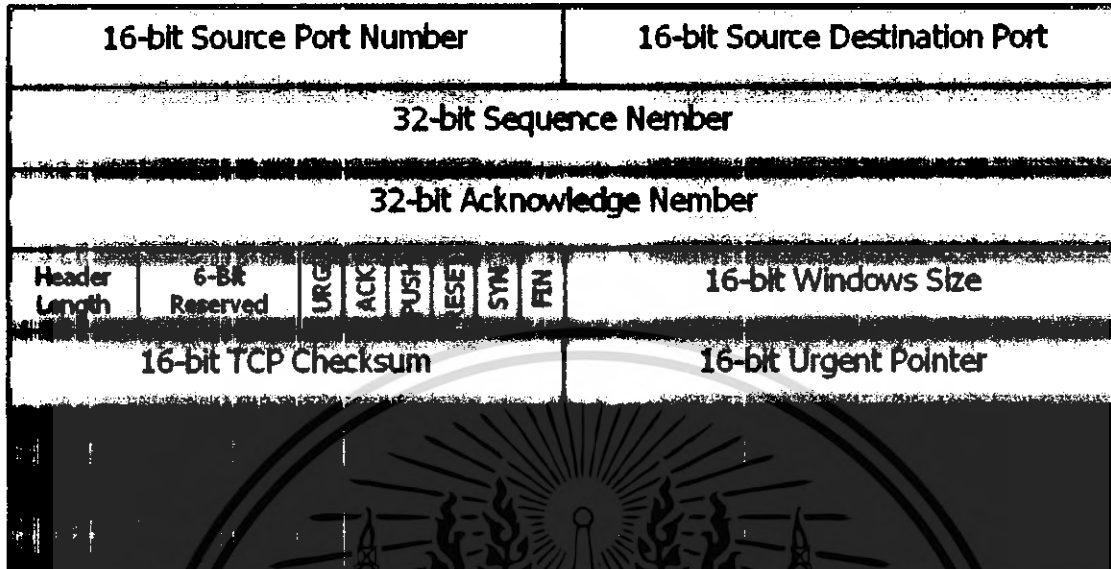
TCP/IP มีจุดประสงค์ของการสื่อสารตามมาตรฐาน สามประการคือ

1. เพื่อใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างระบบที่มีความแตกต่างกัน
2. ความสามารถในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบเครือข่าย เช่นในกรณีที่ผู้ส่งและผู้รับยังคงมีการติดต่อกันอยู่ แต่โหนดกลางที่ใช้เป็นผู้ช่วยรับ-ส่งเกิดเสียหายใช้การไม่ได้ หรือสายสื่อสารบางช่วงถูกตัดขาด กฎการสื่อสารนี้จะต้องสามารถจัดหาทางเลือกอื่นเพื่อทำให้การสื่อสารดำเนินต่อไปได้โดยอัตโนมัติ
3. มีความคล่องตัวต่อการสื่อสารข้อมูลได้หลายชนิดทั้งแบบที่ไม่มีความเร่งด่วน เช่น การจัดส่งแฟ้มข้อมูล และแบบที่ต้องการรับประกันความเร่งด่วนของข้อมูล เช่น การสื่อสารแบบ real-time และทั้งการสื่อสารแบบเสียง (Voice) และข้อมูล (data)

2.1.1 โพรโตคอล TCP : (Transmission Control Protocol)

อยู่ใน Transport Layer เช่นเดียวกับ UDP ทำหน้าที่จัดการและควบคุมการรับส่งข้อมูล ซึ่งมีความสามารถและรายละเอียดมากกว่า UDP โดยค่าค่าแกรม(datagram)ของ TCPจะมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน และมีกลไกควบคุมการรับส่งข้อมูลให้มีความถูกต้อง (reliable) และมีการสื่อสารอย่างเป็นกระบวนการ (connection-oriented)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 TCP Header

มีรายละเอียด ดังนี้

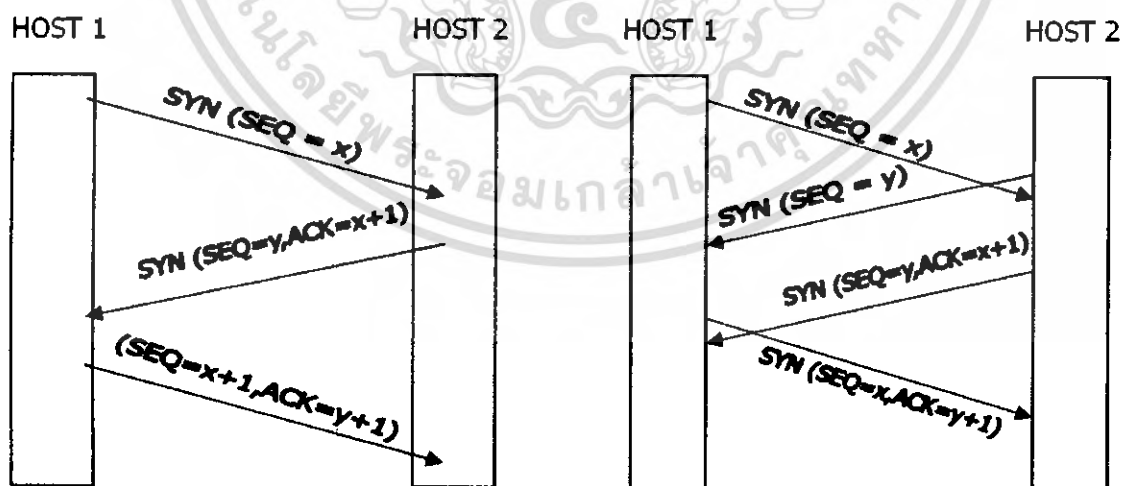
- **Source Port Number** : หมายเลขพอร์ตต้นทางที่ส่งค่าโปรแกรมนี้
- **Destination Port Number** : หมายเลขพอร์ตปลายทางที่จะเป็นผู้รับค่าโปรแกรม
- **Sequence Number** : ฟิลด์ที่ระบุหมายเลขลำดับอ้างอิงในการสื่อสารข้อมูลแต่ละครั้ง เพื่อใช้ในการแยกแยะว่าเป็นข้อมูลของชุดใด และนำมาจัดลำดับได้ถูกต้อง
- **Acknowledgment Number** : ทำหน้าที่เช่นเดียวกับ Sequence Number แต่จะใช้ในการตอบรับ
- **Header Length** : โดยปกติความยาวของเฮดเดอร์ TCP จะมีความยาว 20 ไบต์ แต่อาจจะมีมากกว่านั้น ถ้ามีข้อมูลในฟิลด์ option แต่ต้องไม่เกิน 60 ไบต์
- **Flag** : เป็นข้อมูลระดับบิตที่อยู่ในเฮดเดอร์ TCP โดยใช้เป็นตัวบอกคุณสมบัติของแพ็กเก็ต TCP ขณะนั้นๆ และใช้เป็นตัวควบคุมจังหวะการรับส่งข้อมูลด้วย ซึ่ง Flag มีอยู่ทั้งหมด 6 บิต แบ่งได้ดังนี้

Type	Description
URG	ใช้บอกความหมายว่าเป็นข้อมูลด่วน และมีข้อมูลพิเศษมาด้วย (อยู่ใน Urgent pointer)
ACK	แสดงว่าข้อมูลในฟิลด์ Acknowledge Number นามาใช้งานได้
DSH	เป็นการแจ้งให้ผู้รับข้อมูลทราบว่าควรส่งข้อมูล Segment นี้ไปยัง Application ที่กำลังรออยู่โดยเร็ว
RST	ยกเลิกการติดต่อ (reset) เนื่องจากในกรณีที่เกิดการสับสนขึ้นด้วยเหตุผลต่างๆ เช่น โยสต์มีปัญหา ให้เริ่มต้นสื่อสารกันใหม่
SYN	ใช้ในการเริ่มต้นขอติดต่อกับปลายทาง
FIN	ใช้ส่งเพื่อแจ้งให้ปลายทางทราบว่ายุติการติดต่อ

ตารางที่ 2.1 Protocol TCP

Flag ในเฮดเดอร์ของ TCP มีความสำคัญในการกำหนดการทำงานของ TCP segment เนื่องจากข้อมูลในเฮดเดอร์ของ TCP จะมีข้อมูลครบถ้วนทั้งการรับและการส่งข้อมูล ซึ่งในการทำงานแต่ละอย่างจะมีการใช้งานฟิลด์ไม่เหมือนกัน flag จะเป็นตัวกำหนดว่าให้ใช้งานฟิลด์ไหน เช่น ฟิลด์ Acknowledgment number จะไม่ถูกใช้ในขั้นตอนการเริ่มต้นการเชื่อมต่อ แต่จะมีข้อมูลในฟิลด์ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ไม่มีความหมายใดๆ ซึ่งถ้าไม่มี flag เป็นตัวกำหนดก็อาจจะมีการนำข้อมูลมาใช้ และก่อให้เกิดความผิดพลาดได้

2.1.2 การสื่อสารของ TCP



รูปที่ 2.2 แสดงรูปการสื่อสารของ TCP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเซกเมนต์ CONNECT (SYN = "1" และ ACK = "0") เดินทางมาถึง Entity TCP ที่โฮสต์ปลายทางจะค้นหาโปรเซสตามหมายเลขพอร์ตที่กำหนดในเขตข้อมูล Destination port ซึ่งถ้าหากไม่พบก็จะตอบปฏิเสธด้วยเซกเมนต์ที่มี RST="1" กลับไปยังผู้ส่งเซกเมนต์ CONNECT ของผู้ส่งจะถูกส่งต่อไปยังโปรเซส ตามพอร์ตที่ระบุซึ่งอาจจะตอบรับหรือตอบปฏิเสธก็ได้ ถ้าโปรเซสนั้นต้องการสื่อสารด้วยก็จะส่งเซกเมนต์ตอบรับกลับไป รูป แสดงลำดับขั้นตอนการส่ง TCP เซกเมนต์ในการสร้างการเชื่อมต่อในสภาวะปกติระหว่างผู้ส่งและผู้รับ

ในกรณีที่โฮสต์สองแห่งพยายามสร้างการเชื่อมต่อระหว่าง ซ็อกเก็ตคู่เดียวกัน จะเกิดเป็นลำดับขั้นตอนแสดงในรูป ผลสุดท้ายจะมีการเชื่อมต่อเกิดขึ้นเพียงหนึ่งช่องทางเท่านั้นเนื่องจากการเชื่อมต่อในแต่ละช่องทางจะถูกกำหนดขึ้น โดยใช้หมายเลขซ็อกเก็ตผู้ส่งและผู้รับ ถ้าการเชื่อมต่อลำดับแรกสำเร็จก็จะถูกบันทึกไว้ในตารางการสื่อสาร เช่น (x, y) ถ้าการเชื่อมต่อลำดับที่สองสำเร็จในเวลาต่อมา ข้อมูลนี้ก็จะถูกบันทึกไว้ที่เดียวกันคือ (x, y)

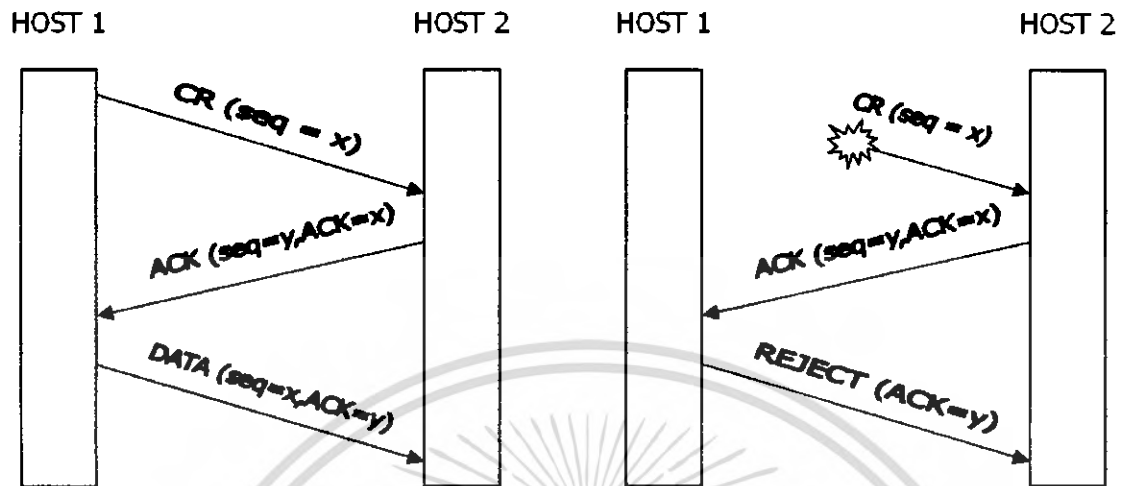
ขั้นตอนในการสร้างการเชื่อมต่อ และการยกเลิกสามารถเขียน อธิบายด้วยไฟไนท์สเตตแมชชีน ที่มีการทำงาน 11 สถานะ ดังแสดงในตารางข้างล่าง ในแต่ละสถานะจะมีเหตุการณ์บางอย่างที่เป็นไปได้ ซึ่งจะได้รับการตอบสนอง ด้วยการกระทำที่เหมาะสม ในทางตรงกันข้ามเหตุการณ์ที่เป็นไปไม่ได้จะกลายเป็นข้อผิดพลาดที่จะต้องรายงานให้ทราบ

การเชื่อมต่อเริ่มต้นจากสถานะ CLOSED เมื่อเรียกใช้บริการ LISTEN หรือ CONNECT ก็จะมีการเปลี่ยนสถานะไปจากเดิม และถ้าอีกฝ่ายต้องการเชื่อมต่อด้วย การเชื่อมต่อก็จะเกิดขึ้นและย้ายไปอยู่ในสถานะ ESTABLISHED คือการเชื่อมต่อสมบูรณ์ และเมื่อยกเลิกการติดต่อก็จะกลับไปสู่สถานะ CLOSED อย่างเดิม

2.1.3 การเริ่มต้นการสื่อสารของ TCP โดยใช้การบันทึกเวลาแบบ Three-way handshake

Three-way Handshake เป็นวิธีการส่งแพ็กเก็ตที่สามารถช่วยแก้ปัญหาในเรื่องแพ็กเก็ตซ้ำซ้อนได้ดี แต่วิธีนี้จำเป็นจะต้องสร้างช่องสื่อสารให้ได้ก่อนที่จะเริ่มรับ-ส่งข้อมูล อย่างไรก็ตามแพ็กเก็ตควมคุม ที่ใช้ในการต่อรองค่าตัวแปรสำหรับการสื่อสารต่างๆ อาจเกิดการตกค้างอยู่ในระบบได้ ทำให้การกำหนดค่าหมายเลขลำดับมีปัญหาไปด้วย เช่นการสร้างช่องสื่อสารระหว่างโฮสต์1 และ โฮสต์2 เริ่มจาก โฮสต์1 ขอเริ่มการเชื่อมต่อด้วยการส่งแพ็กเก็ต CR (Connection Request) ไปยังโฮสต์2 ซึ่งจะมีค่าตัวแปรต่างๆ สำหรับการสื่อสารรวมทั้งหมายเลขลำดับและหมายเลขช่องสื่อสารไปด้วย ผู้รับคือโฮสต์2 ก็จะส่ง ACK (Acknowledge) กลับมายังโฮสต์1 แต่ถ้าแพ็กเก็ต จากผู้ส่งเกิดสูญหายระหว่างทางและสำเนาแพ็กเก็ตที่ยังตกค้างอยู่ระบบเกิดเดินทางไปถึงผู้รับในภายหลังก็จะทำให้การสร้างช่องสื่อสารใช้การ ไม่ได้เนื่องจากมีค่าตัวแปรต่างๆ ไม่ตรงกัน

การใช้ทรี-เวย์ แฮนด์เชค(Three-way handshake) เป็นการไม่บังคับให้ผู้ส่งและผู้รับข้อมูลจะต้องกำหนดค่าเริ่มต้นของหมายเลขลำดับเป็นเลขเดียวกัน ทำให้สามารถนำวิธีนี้มาใช้ร่วมกับวิธีการจัดจ้งหะการทำงานให้พร้อมกันเชิงโคร โนเซชัน (Synchronization) แบบต่างๆ ได้ แทนที่จะเป็นการใช้วิธีการบันทึกเวลา ดังรูปที่ 7-1 แสดงขั้นตอนการเริ่มต้นการทำงานจากโฮสต์ 1 ไปยังโฮสต์ 2 สมมุติให้โฮสต์ 1 เลือกหมายเลขลำดับเป็น “x” และส่งแพ็กเก็ต CONNECTION REQUEST ไปยังโฮสต์ 2 โฮสต์ 2 ตอบรับด้วยแพ็กเก็ต CONNECTION ACCEPTED ซึ่งจะยอมรับหมายเลขลำดับ “x” พร้อมกับประกาศหมายเลขลำดับ “y” ที่เป็นของตนเอง จากนั้นโฮสต์ 1 ก็จะตอบรับค่าตัวเลือกของโฮสต์ 2 ผ่านทางเขตข้อมูลสำหรับการควบคุมในแพ็กเก็ตข้อมูลแรกที่ส่งมา



รูปที่ 2.3 แสดงรูปการสื่อสารของ TCP โดยใช้การบันทึกเวลาแบบ Three-way handshake

สมมติว่าได้เกิดปัญหาการสูญหายของแพ็กเก็ตในขณะที่กำลังแพ็กเก็ตที่ค้างในระบบเดินทางไปถึงผู้รับแทน รูปที่ แสดงเหตุการณ์ที่แพ็กเก็ต TPDU (ตัวแรกในรูป) เป็นสำเนาแพ็กเก็ตเก่าที่ฟังจะเดินทางไปถึงโฮสต์ 2 โดยที่โฮสต์ 1 ไม่ทราบ โฮสต์ 2 ก็จะทำงานตามปกติคือจะตอบรับด้วยการส่งแพ็กเก็ต CONNECTION ACCEPTED TPDU กลับมา ที่โฮสต์ 1 ซึ่งโฮสต์ 1 จะสามารถตรวจสอบได้ว่า หมายเลขลำดับ โฮสต์ 2 ตอบกลับมานั้นเป็นหมายเลขลำดับที่ได้เลิกใช้ไปแล้ว จึงมีการส่งแพ็กเก็ต REJECT กลับมายังโฮสต์ 2 เพื่อบอกยกเลิกการทำงาน จะเห็นว่าวิธีการนี้อาศัยการสื่อสารผ่านแพ็กเก็ต 3 ตัวซึ่งเป็นที่มาของคำว่า “การจับมือร่วมสามขั้นตอน” ผลสุดท้าย ทั้งโฮสต์ 1 และโฮสต์ 2 ก็จะไม่มีการสร้างช่องสื่อสารขึ้นมาจากข้อมูลในสำเนาแพ็กเก็ตเก่าแต่อย่างใด

บทสรุป

TCP/IP นี้มีการออกแบบเป็นเวลานาน และได้ปรับปรุงไปเรื่อยๆ เพื่อให้สามารถใช้งานได้หลากหลาย และมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม โพรโตคอลชุดนี้ก็ยังมีจุดบกพร่องอีกมาก <http://www.us-cert.gov/cas/techalerts/index.html> และ จุดบกพร่องเหล่านี้ อาจเป็นนำมาเป็นเครื่องมือใช้ในการโจมตีของเหล่าแฮกเกอร์ได้ การเรียนรู้พื้นฐานด้าน TCP/IP นี้เป็นพื้นฐานเพื่อที่จะศึกษาเรื่องข้อบกพร่องของโปรโตคอล ผลกระทบ และวิธีการป้องกันตัวเองจากการโจมตีของแฮกเกอร์ต่อไป

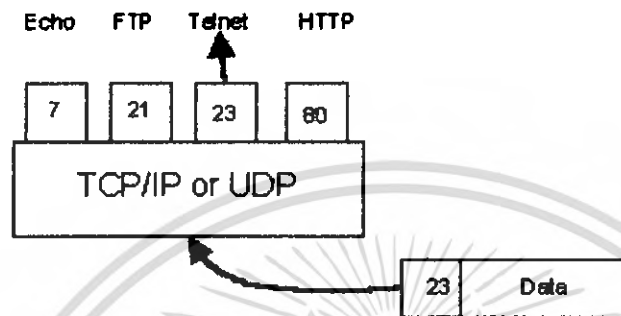
2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพอร์ต (Port)

สำหรับพวกแอปพลิเคชัน (Application) ในชั้นเลเยอร์ (layer) สูงๆ ที่ใช้ TCP (Transmission Control Protocol) หรือ UDP (User Datagram Protocol) จะมีหมายเลข Port หมายเลขของ Port จะเป็นเลข 16 bit เริ่มตั้งแต่ 0 ถึง 65535 หมายเลข Port ใช้สำหรับตัดสินใจว่า service ใดที่ต้องการเรียกใช้ ในทางทฤษฎี หมายเลข Port แต่ละหมายเลขถูกเลือกสำหรับ service ใดๆ ขึ้นอยู่กับ OS (operating system) ที่ใช้ ไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน แต่ได้มีกำหนดขึ้นให้ใช้กันอย่างเป็นมาตรฐาน เพื่อให้มีการติดต่อการส่งข้อมูลที่ชัดเจน ทาง Internet Assigned Numbers Authority (IANA) เป็นหน่วยงานกลางในการประสานการเลือกใช้ Port ว่า Port หมายเลขใดควรเหมาะสมสำหรับ Service ใด และได้กำหนดใน Request For Comments (RFC) 1700 ตัวอย่างเช่น เลือกใช้ TCP Port หมายเลข 23 กับ Service Telnet และเลือกใช้ UDP Port หมายเลข 69 สำหรับ Service Trivial File transfer Protocol (TFTP) ตัวอย่างต่อไปนี้เป็นบางส่วนของ File/etc/services แสดงให้เห็นว่า หมายเลข Port แต่ละหมายเลขได้ถูกจับคู่กับ Transport Protocol หนึ่งหรือสอง Protocol ซึ่งหมายความว่า UPP หรือ TCP อาจจะใช้ หมายเลข Port เดียวกันก็ได้ เนื่องจากเป็น Protocol ที่ต่างกัน

ตัวอย่างการใช้ Port

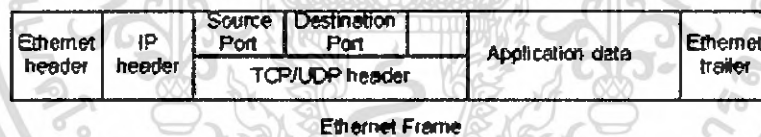
แต่ละ Transport layer segment จะมีส่วนย่อยที่ประกอบไปด้วยหมายเลข Port ของเครื่องปลายทาง โดยที่เครื่องปลายทาง (Destination host) จะใช้ Port นี้ในการส่งข้อมูลให้ไหลกับ Application ใดถูกต้อง หน้าที่ในการส่งหรือแจกจ่ายเซกเมนต์ (Segment) ของข้อมูลให้ตรงกับ Application เรียกว่าการ "Demultiplexing" ในทางกลับกันเครื่องต้นทาง (Source host) หน้าที่ในการรวบรวมข้อมูลจาก

ในทางตรงกันข้าม ถ้าเป็นการ Multiplexing คนๆ นั้นก็จะรวบรวมจดหมายจากสมาชิกในบ้านและทำหน้าที่ส่งออกไป Demultiplexing ตามรูป



รูปที่ 2.5 แสดงรูป Segment Multiplexing

หมายเลข Port จะอยู่ใน 32 bit แรกของ TCP และ UDP header โดยที่ 16 bit แรกเป็นหมายเลข Port ของเครื่องต้นทาง ขณะที่ 16 bit ต่อมาเป็นหมายเลข Port ของ เครื่องปลายทาง ดังแสดงในรูปที่สอง



รูปที่ 2.6 แสดงรูป Ethernet Frame

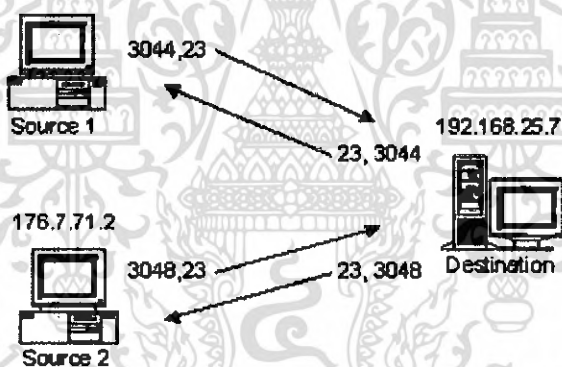
TCP หรือ UDP จะดูที่ข้อมูลหมายเลข Port ใน header เพื่อพิจารณาว่า Application ใดที่ต้องการข้อมูลนั้นๆ หมายเลข Port ทั้งต้นทางและปลายทางจำเป็นต้องมีเพื่อให้ เครื่องปลายทางมีความสามารถที่จะรัน process มากกว่า 1 process ในเวลาเดียวกัน

ตามที่ได้อธิบายในข้างต้น "Well know Ports" เป็น Port ที่ค่อนข้างมาตรฐาน ทำให้เครื่องที่อยู่ไกลออกไป (Remote Computer) สามารถรู้ได้ว่าจะติดต่อกับทาง Port หมายเลขอะไรสำหรับ Service เฉพาะนั้นๆ อย่างไรก็ตามยังมี Port อีกประเภทที่เรียกว่า Dynamically Allocated Port ซึ่ง Port ประเภทนี้ไม่ได้ถูก assign ไว้แต่เดิม แต่จะถูก assign เมื่อจำเป็น Port ประเภทนี้ให้ความ

สะดวกและความคล่องตัวสำหรับระบบที่มีผู้ใช้หลายคนพร้อมๆกัน ระบบจะต้องให้ความมั่นใจว่าจะไม่ assign หมายเลข Port ซ้ำกัน

ยกตัวอย่าง สมมติว่ามีผู้ใช้ต้องการใช้ Service Telnet ทางเครื่องต้นทางจะทำการ assign ให้หมายเลข Dynamic Port (เช่น 3044) โดยที่หมายเลข Port ปลายทางคือ 23 เครื่องจะ assign หมายเลข Port ปลายทางเป็น 23 เพราะว่า เป็น Well Known Port สำหรับ Service Telnet จากนั้นเครื่องปลายทางจะทำการตอบรับกลับโดยใช้ Port หมายเลข 23 เป็นหมายเลขต้นทาง และหมายเลข Port 3044 เป็นหมายเลข ปลายทาง

กลุ่มของหมายเลข Port และ หมายเลข IP เราเรียกว่า Socket ซึ่งจะเป็นตัวบ่งชี้ที่เฉพาะเจาะจงสำหรับ Network process หนึ่งเดียวที่มีอยู่ในทั้งระบบ Internet คู่ของ Socket ที่ประกอบด้วย Socket หนึ่งตัว สำหรับต้นทาง และอีกตัว สำหรับปลายทาง สามารถใช้บรรยายถึงคุณลักษณะของ Connection oriented protocols เช่น



รูปที่ 2.7

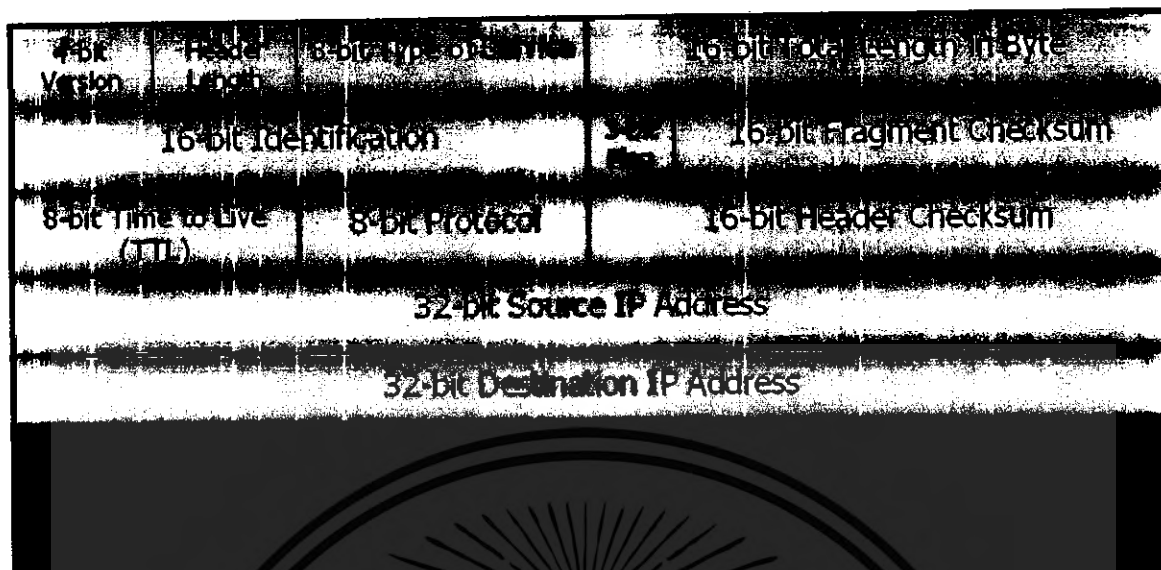
ถ้าผู้ใช้คนที่ 2 ต้องการ ใช้ Service Telnet จากเครื่องปลายทางเครื่องเดียวกัน ผู้ใช้นั้นก็จะได้รับการ assign หมายเลข Port ต้นทางที่แตกต่างกันออกไป โดยมีหมายเลข Port ปลายทางเหมือนกันกับผู้ใช้คนแรกดังรูปที่ 4 จะเห็นได้ว่าการจับคู่ของหมายเลข Port และหมายเลข IP ทั้งต้นทางและปลายทางสามารถทำให้แยกความแตกต่างของ Internet connection ระหว่างเครื่องต้นทางและเครื่องปลายทางได้

Active และ Passive Ports สิ่งสุดท้ายที่จะต้องกล่าวถึงเกี่ยวกับ Port ก็คือ ความแตกต่างระหว่าง Active และ Passive Port ในการใช้การติดต่อด้วย TCP สามารถกระทำได้ 2 วิธีคือ Passive และ Active Connection Passive connection คือ การติดต่อที่ Application process สั่งให้ TCP รอหมายเลข Port สำหรับการร้องขอการติดต่อจาก Source Host เมื่อ TCP ได้รับการร้องขอแล้วจึงทำการเลือกหมายเลข Port ให้ แต่ถ้าเป็นแบบ Active TCP ก็จะทำให้ Application process เป็นฝ่ายเลือกหมายเลข Port ให้เลย

2.3 IP(Internet Protocol)

IP เป็นโปรโตคอลในระดับเน็ตเวิร์กเลเยอร์ ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับแอดเดรสและข้อมูล และควบคุมการส่งข้อมูลบางอย่างที่ใช้ในการหาเส้นทางของแพ็กเก็ต ซึ่งกลไกในการหาเส้นทางของ IP จะมีความสามารถในการหาเส้นทางที่ดีที่สุด และสามารถเปลี่ยนแปลงเส้นทางได้ในระหว่างการส่งข้อมูล และมีระบบการแยกและประกอบคาค้าแกรม (datagram) เพื่อรองรับการส่งข้อมูลระดับ data link ที่มีขนาด MTU (Maximum Transmission Unit) ที่แตกต่างกัน ทำให้สามารถนำ IP ไปใช้บนโปรโตคอลอื่นได้หลากหลาย เช่น Ethernet ,Token Ring หรือ Apple Talk

การเชื่อมต่อของ IP เพื่อทำการส่งข้อมูล จะเป็นแบบ connectionless หรือเกิดเส้นทางการเชื่อมต่อในทุกๆครั้งของการส่งข้อมูล 1 คาค้าแกรม โดยจะไม่ทราบถึงข้อมูลคาค้าแกรมที่ส่งก่อนหน้าหรือส่งตามมา แต่การส่งข้อมูลใน 1 คาค้าแกรม อาจจะมีการส่งได้หลายครั้งในกรณีที่มีการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อยๆ (fragmentation) และถูกนำไปรวมเป็นคาค้าแกรมเดิมเมื่อถึงปลายทาง



รูปที่ 2.8 IP Header

เฮดเดอร์ของ IP โดยปกติจะมีขนาด 20 bytes ยกเว้นในกรณีที่มีการเพิ่ม option บางอย่าง 필ด์ของเฮดเดอร์ IP จะมีความหมายดังนี้

- Version** : หมายเลขเวอร์ชันของโปรโตคอล ที่ใช้งานในปัจจุบันคือ เวอร์ชัน 4 (IPv4) และเวอร์ชัน 6 (IPv6)
- Header Length** : ความยาวของเฮดเดอร์ โดยทั่วไปถ้าไม่มีส่วน option จะมีค่าเป็น 5 (5*32 bit)
- Type of Service (TOS)** : ใช้เป็นข้อมูลสำหรับเราเตอร์ในการตัดสินใจเลือกการเราต์ข้อมูลในแต่ละคาต้าแกรม แต่ในปัจจุบันไม่ได้มีการนำไปใช้งานแล้ว
- Length** : ความยาวทั้งหมดเป็นจำนวนไบต์ของคาต้าแกรม ซึ่งด้วยขนาด 16 บิตของฟิลด์ จะหมายถึงความยาวสูงสุดของคาต้าแกรม คือ 65535 byte (64k) แต่ในการส่งข้อมูลจริง ข้อมูลจะถูกแยกเป็นส่วนๆตามขนาดของ MTU ที่กำหนดในลิงค์เลเยอร์ และนำมารวมกันอีกครั้งเมื่อส่งถึงปลายทาง แอปพลิเคชันส่วนใหญ่จะมีขนาดของคาต้าแกรมไม่เกิน 512 byte

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

- e. **Identification** : เป็นหมายเลขของค่าตัวแปรในกรณีที่มีการแยกค่าตัวแปรเมื่อข้อมูลส่งถึงปลายทางจะนำข้อมูลที่มี identification เดียวกันมารวมกัน
- f. **Flag** : ใช้ในกรณีที่มีการแยกค่าตัวแปร
- g. **Fragment offset** : ใช้ในการกำหนดตำแหน่งข้อมูลในค่าตัวแปรที่มีการแยกส่วน เพื่อให้สามารถนำกลับมาเรียงต่อกันได้อย่างถูกต้อง
- h. **Time to live (TTL)** : กำหนดจำนวนครั้งที่สุดที่ค่าตัวแปรจะถูกส่งระหว่าง hop (การส่งผ่านข้อมูลระหว่างเน็ตเวิร์ค) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการส่งข้อมูลโดยไม่มีสิ้นสุด โดยเมื่อข้อมูลถูกส่งไป 1 hop จะทำการลดค่า TTL ลง 1 เมื่อค่าของ TTL เป็น 0 และข้อมูลยังไม่ถึงปลายทาง ข้อมูลนั้นจะถูกยกเลิก และเราเตอร์สุดท้ายจะส่งข้อมูล ICMP แจ้งกลับมาซึ่งต้นทางว่าเกิด time out ในระหว่างการส่งข้อมูล
- i. **Protocol** : ระบุโปรโตคอลที่ส่งในค่าตัวแปร เช่น TCP ,UDP หรือ ICMP
- j. **Header checksum** : ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในเฮดเดอร์
- k. **Source IP address** : หมายเลข IP ของผู้ส่งข้อมูล
- l. **Destination IP address** : หมายเลข IP ของผู้รับข้อมูล
- m. **Data** : ข้อมูลจากโปรโตคอลระดับบน

2.4 PHP

2.4.1 PHP คืออะไร

PHP ย่อมาจากคำว่า "Personal Home Page Tool" เป็น Server Side Script ที่มีการทำงานที่ฝั่งของเครื่องคอมพิวเตอร์ Server ซึ่งรูปแบบในการเขียนคำสั่งการทำงานนั้นจะมีลักษณะคล้ายกับภาษา Perl หรือภาษา C และสามารถที่จะใช้ร่วมกับภาษา HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยให้รูปแบบเว็บเพจ มีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านของการเขียนโปรแกรม ในการสร้างเว็บจะใช้ Script อยู่ 2 แบบด้วยกันคือ

- Server-Side Script เป็นลักษณะของภาษาที่ทำงานบนเครื่อง Server เช่น CGI, ASP
- Client-Side Script เป็นลักษณะของภาษาที่ทำงานบนเครื่องผู้ใช้เช่น JavaScript, VBScript

72221

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 PHPสามารถทำอะไรได้บ้าง

ความสามารถของ PHP นั้น สามารถที่จะทำงานเกี่ยวกับ ไดนามิก (Dynamic Web) ได้ทุกรูปแบบ เหมือนกับ CGI หรือ ASP ไม่ว่าจะเป็นการดูแลจัดการระบบฐานข้อมูล ระบบรักษาความปลอดภัยของเว็บเพจ การรับ - ส่ง Cookies เป็นต้นแต่ที่เป็นคุณสมบัติเด่นของ PHP ก็น่าจะเป็นการติดต่อกับ โปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูล ที่มีอยู่มากมาย ซึ่งฐานข้อมูลที่ PHP สนับสนุนมีดังนี้

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

ตาราง 2.2 ความสามารถของ PHP

2.4.3 ประวัติความเป็นมา PHP (History of PHP)

PHP นั้น ได้ถูกคิดค้นขึ้นในปี 1994 โดย Rasmus Lerdorf แต่ในเวอร์ชันที่ไม่เป็นทางการ หรือ กำลังทดสอบนั้น ได้มีการทดสอบกับเว็บเพจของเขาเอง โดยใช้ตรวจสอบติดตามเก็บสถิติข้อมูล ผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมประวัติส่วนตัวบนเว็บเพจของเขาเท่านั้นต่อมา PHP เวอร์ชันแรก นั้น ได้ถูกพัฒนา และเผยแพร่ให้กับผู้อื่น ที่ต้อง การใช้ศึกษาในปี ค.ศ.1995 ซึ่งถูกเรียกว่า "Personal Home Page Tool" ซึ่งเป็นที่มาของคำว่า PHP นั่นเอง ซึ่งระยะเวลานั้น PHP ยังไม่มีความสามารถอะไรที่โดดเด่นมากมาย จนกระทั่งเมื่อประมาณกลางปี 1995 Rasmus ได้คิดค้นและพัฒนาให้ PHP/FI หรือ PHP เวอร์ชัน 2 ให้มีความสามารถจัดการเกี่ยวกับแบบ ฟอรัมข้อมูลที่ถูกสร้างมาจากภาษา HTML และสนับสนุนการติดต่อโปรแกรม จัดการฐานข้อมูล mSQL จึงทำให้ PHP เริ่มใช้มากขึ้นอย่างรวดเร็ว และเริ่มมีผู้สนับสนุนการใช้งาน PHP มากขึ้นโดยปลายปี ค.ศ. 1996 PHP ถูกนำไปใช้ประมาณ 15,000 เว็บไซต์ทั่วโลกและเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อย ๆ เป็น 50,000 เว็บไซต์

นอกจากนี้ในราวกลางปี ค.ศ.1997 PHP ได้มีการเปลี่ยนแปลงและถูกพัฒนาจากเจ้าของเดิมคือ Rasmus ซึ่งพัฒนาอยู่คนเดียว มาเป็นทีมงาน โดยมีนาย Zeev Suraski และ Andi Gutmans ทำการวิเคราะห์พื้นฐานของ PHP/FI และได้นำได้มาพัฒนาใหม่เป็น PHP เวอร์ชัน 3 ซึ่งมีความสมบูรณ์มากขึ้น

ในกลางปี ค.ศ.1999 PHP เวอร์ชัน 3 หรือ PHP 4 สามารถทำงานกับ C2's StrongHold Web Server และ RedHatLinux ได้

ในปัจจุบัน PHP ถูกนำไปใช้ในเว็บไซต์ต่าง ๆ ทั่วโลกมากกว่า 1,000,000 เว็บไซต์และคาดว่าในอนาคต PHP รุ่นต่อไปจะถูกพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และสามารถที่จะทำงานภายใต้ Web Server ตัวอื่นได้ Web Server ตัวอื่นได้ นอกเหนือจาก Apache Web Server ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

ในปัจจุบัน Web site ต่าง ๆ ได้มีการพัฒนาในด้านต่างๆ อย่างรวดเร็ว อาทิเช่น เรื่องของความสวยงามและแปลกใหม่, การบริการข่าวสารข้อมูลที่ทันสมัย, เป็นสื่อกลางในการติดต่อ และสิ่งหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมากซึ่ง กล่าวได้ว่าเป็นการปฏิวัติรูปแบบการ ขายของก็คือ

E-commerce ซึ่งเจ้าของสินค้าต่างๆ ไม่จำเป็นต้องมีร้านค้าจริงและไม่จำเป็นต้องจ้างคนขายของอีกต่อไปร้านค้าและตัวสินค้านั้น จะไปปรากฏอยู่บน Web site และการซื้อขายก็เกิดขึ้นบนโลกของ Internet แล้ว PHP เป็นการพัฒนา Web site และความสามารถที่โดดเด่นอีกประการหนึ่งของ PHP นั้น คือ database-enabled web page ทำให้เอกสารของ HTML สามารถที่จะเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูล (database) ได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว จึงทำให้ความต้องการในเรื่องการจัดรายการสินค้า และ รับรายการสั่งของ ตลอดจนการจัดเก็บ ข้อมูลต่างๆ ที่สำคัญผ่านทาง Internet เป็นไปได้ได้อย่างง่ายดาย

PHP เป็นภาษาจําพวก scripting language คำสั่งต่างๆจะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า สคริปต์ (script) และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปลชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปต์ก็เช่น JavaScript, Perl เป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่นๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมา เพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า server-side หรือ HTML-embedded scripting language เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ช่วยให้สามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีลูกเล่นมากขึ้น

เนื่องจากว่า PHP ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของตัว Web Server ดังนั้นถ้าจะใช้ PHP ก็จะต้องดูก่อนว่า Web server นั้นสามารถใช้สคริปต์ PHP ได้หรือไม่ ยกตัวอย่างเช่น PHP สามารถใช้ได้กับ Apache WebServer และ Personal Web Server (PWP) สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows 95/98/NT

ในกรณีของ Apache เราสามารถใช้ PHP ได้สองรูปแบบคือ ในลักษณะของ CGI และ Apache Module ความแตกต่างอยู่ตรงที่ว่า ถ้าใช้ PHP เป็นแบบโมดูล PHP จะเป็นส่วนหนึ่งของ Apache หรือเป็นส่วนขยายในการทำงานนั่นเอง ซึ่งจะทำงานได้เร็วกว่าแบบที่เป็น CGI เพราะว่า ถ้าเป็น CGI แล้ว ตัวแปลชุดคำสั่งของ PHP ถือว่าเป็นแค่โปรแกรมภายนอก ซึ่ง Apache จะต้องเรียกขึ้นมาทำงานทุกครั้ง ที่ต้องการใช้ PHP ดังนั้น ถ้ามองในเรื่องของประสิทธิภาพในการทำงาน การใช้ PHP แบบที่เป็น โมดูลหนึ่งของ Apache จะทำงานได้มีประสิทธิภาพมากกว่า

2.4.4 ลักษณะเด่นของ PHP

- ใช้ได้ฟรี
- PHP เป็นโปรแกรมวิ่งข้าง Sever ดังนั้นขีดความสามารถไม่จำกัด
- Conlatfun-นั่นคือPHP วิ่งบนเครื่อง UNIX, Linux, Windows ได้หมด
- เรียนรู้ง่าย เนื่องจาก PHP ผ่งเข้าไปใน HTML และใช้โครงสร้างและไวยากรณ์ภาษาต่างๆ
- เร็วและมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่อใช้กับ Apach Xerve เพราะไม่ต้องใช้โปรแกรมจากภายนอก
- ใช้ร่วมกับ XML ได้ทันที
- ใช้กับระบบเพิ่มข้อมูลได้
- ใช้กับข้อมูลตัวอักษรได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ใช้กับโครงสร้างข้อมูลใช้ได้แบบ Scalar, Array, Associative array
- ใช้กับการประมวลผลภาพได้

2.4.5 เริ่มใช้งาน PHP ได้ยังไง

1. ทำการติดตั้งตัวแปลภาษา PHP ที่ได้ Download มา
2. ทำการติดตั้ง โปรแกรม Server จำลองบนเครื่องของคุณเพื่อรันภาษา PHP
3. ทำการติดตั้งโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL ลงในเครื่องของคุณ

จากที่กล่าวไปข้างต้นว่า PHP นั้นรองกับโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลหลายโปรแกรมแต่เนื่องจากโปรแกรมที่นิยมนิยมนใช้มากที่สุดคือ MySQL ดังนั้นผมจึงจะสอนการใช้งาน PHP กับ MySQL และ Access เท่านั้น ซึ่งทำไมต้อง MySQL สามารถดูรายละเอียดได้ในส่วนของ PHP + MySQL

2.4.6 ทำไมถึงต้องเลือก PHP

จากที่กล่าวไปข้างต้นแล้วว่า PHP ก็เป็นภาษา Server-Side Script อีกภาษาหนึ่งเช่นเดียวกับ ASP แต่คุณสมบัติที่มากกว่าก็คือ

1. PHP นั้นสามารถรันบนระบบปฏิบัติการได้มากมายเช่น Windows, Unix, Linux และอื่นๆ
2. PHP นั้นรองรับกับการใช้งาน โปรแกรม Server จำลองมากมายเช่น Apache, IIS และอื่นๆ
3. PHP นั้นเป็นของฟรีที่สามารถไปหา Download มาใช้งานได้ฟรีโดยไม่ต้องเสียค่าลิขสิทธิ์เหมือน ASP ที่เว็บอย่างเป็นทางการของ PHP ที่ <http://www.php.net/>

2.5 MySQL

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

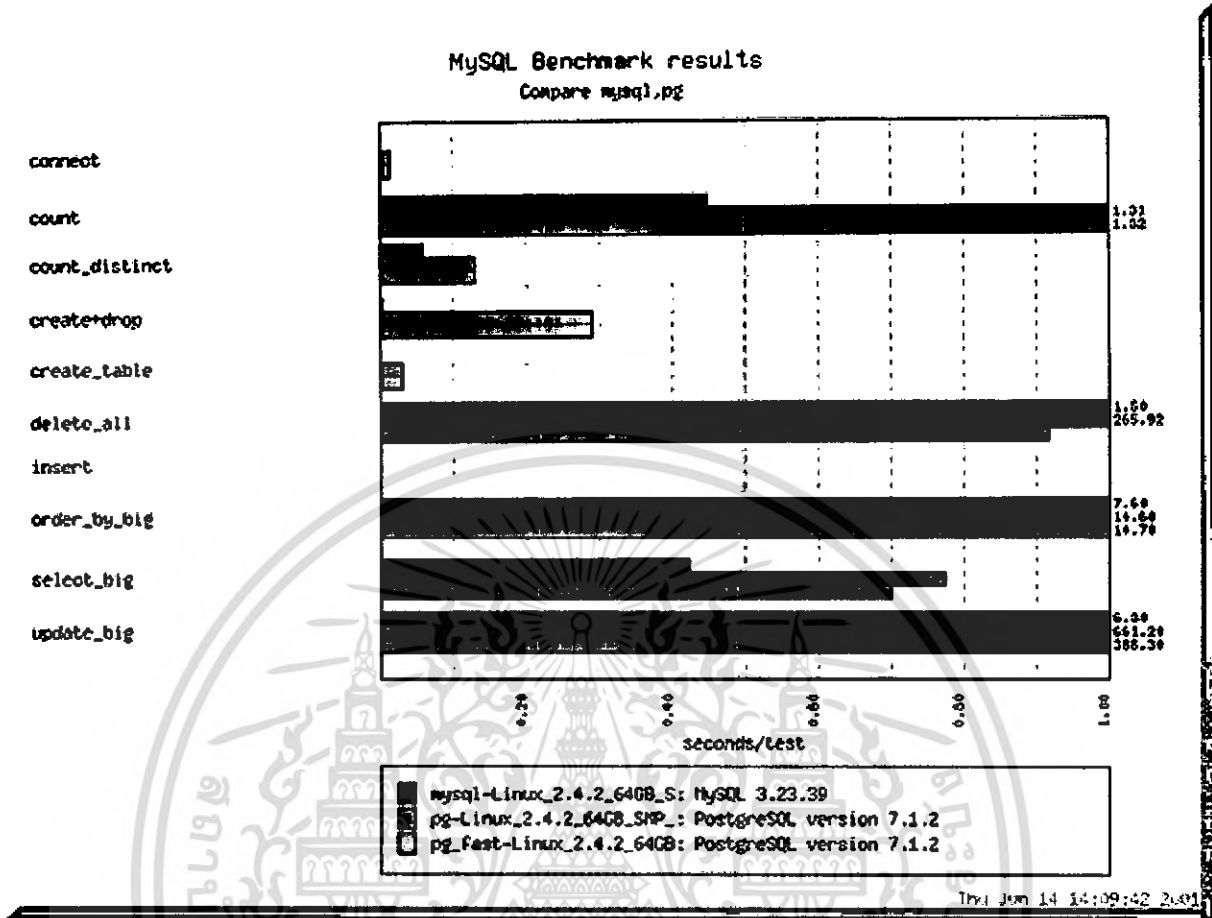
MySQL ถูกพัฒนาขึ้นโดย MySQL AB โดยมีลิขสิทธิ์การใช้งาน 2 แบบ นั่นคือ ผู้ดูแลระบบสามารถใช้งานซอฟต์แวร์ MySQL ได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ ภายใต้ลิขสิทธิ์ของ GNU General Public License (<http://www.gnu.org/licenses/>) หรืออาจเลือกใช้แบบที่มีลิขสิทธิ์ทางการค้าของ MySQL AB ซึ่งเป็นผู้ผลิตและพัฒนาซอฟต์แวร์โดยตรงก็ได้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

คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับหน้าที่ ความสามารถและการทำงานของโปรแกรม MySQL มีดังต่อไปนี้

- **MySQL ถือเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (DataBase Management System (DBMS))** ฐานข้อมูลมีลักษณะเป็น โครงสร้างของการเก็บรวบรวมข้อมูล การที่จะเพิ่มเติม เข้าถึงหรือประมวลผลข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลจำเป็นต้องอาศัยระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูลทั้งสำหรับการใช้งานเฉพาะ และรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันอื่นๆ ที่ต้องการใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อให้ได้รับความสะดวกในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก MySQL ทำหน้าที่เป็นทั้งตัวฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล
- **MySQLเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบรีเลชันเนล(relational)** ฐานข้อมูลแบบ relational จะทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของตารางแทนการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในไฟล์เพียงไฟล์เดียว ทำให้ทำงานได้รวดเร็วและมีความยืดหยุ่น นอกจากนี้ แต่ละตารางที่เก็บข้อมูล สามารถเชื่อมโยงเข้าหากันทำให้สามารถรวมหรือจัดกลุ่มข้อมูลได้ตามต้องการ โดยอาศัยภาษา SQL ที่เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม MySQL ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึงฐานข้อมูล
- **MySQLแจกจ่ายให้ใช้งานแบบ(opensource)** นั่นคือ ผู้ใช้งาน MySQL ทุกคนสามารถใช้งานและปรับแต่งการทำงานได้ตามต้องการ สามารถดาวน์โหลดโปรแกรม MySQL ได้จากอินเทอร์เน็ตและนำมาใช้งานโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ

ในระบบปฏิบัติการ Red Hat Linux นั้น มีโปรแกรมที่สามารถใช้งานเป็นฐานข้อมูลให้ ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกใช้งานได้หลายโปรแกรม เช่น MySQL และ PostgreSQL ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกติดตั้งได้ทั้งในขณะที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Red Hat Linux หรือจะติดตั้งภายหลังจากที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการก็ได้ อย่างไรก็ตาม สาเหตุที่ผู้ใช้งานจำนวนมากนิยมใช้งานโปรแกรม MySQL คือ MySQL สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว น่าเชื่อถือและใช้งานได้ง่าย เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำงานระหว่างโปรแกรม MySQL และ PostgreSQL โดยพิจารณาจากการประมวลผลแต่ละคำสั่งได้ผลลัพธ์ดังรูปที่ 1

นอกจากนั้น MySQL ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่เป็นเครื่องให้บริการรองรับการจัดการกับฐานข้อมูลขนาดใหญ่ ซึ่งการพัฒนายังคงดำเนินอยู่อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้มีฟังก์ชันการทำงานใหม่ๆ ที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานเพิ่มขึ้นอยู่ตลอดเวลา รวมไปถึงการปรับปรุงด้านความต่อเนื่อง ความเร็วในการทำงาน และความปลอดภัย ทำให้ MySQL เหมาะสมต่อการนำไปใช้งานเพื่อเข้าถึงฐานข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



รูปที่ 2.9 เปรียบเทียบการทำงานระหว่างโปรแกรม MySQL และ PostgreSQL

2.5.1 การสร้างความปลอดภัยให้โปรแกรม MySQL

ผู้ดูแลระบบที่ใช้งาน โปรแกรม MySQL เป็นฐานข้อมูลในเครื่องให้บริการใดๆ จำเป็นต้องทราบถึงวิธีการสร้างความปลอดภัยให้กับ โปรแกรมMySQLที่ใช้งาน เนื่องจากการใช้งานฐานข้อมูลทำให้เกิดความเสี่ยงต่อความปลอดภัยของเครื่อง ตามที่ได้อธิบายแล้วข้างต้น สำหรับหัวข้อนี้จะแสดงรายละเอียดถึงวิธีการในการสร้างความปลอดภัยให้โปรแกรม MySQL บนระบบปฏิบัติการ Red Hat Linux โดยเฉพาะ

หากผู้ดูแลระบบติดตั้งโปรแกรม MySQL โดยเลือกติดตั้งในขณะที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการ หรือติดตั้งโดยใช้แพ็คเกจชนิด RPM จะมีข้อดีคือ ผู้ดูแลระบบจะสามารถใช้โปรแกรม up2date (ตามที่ได้อธิบายไว้ในบทก่อนหน้า) ในการตรวจสอบแก้ไขช่องโหว่ ที่เกิดขึ้นกับโปรแกรมได้ในทางตรงกันข้าม หากผู้ดูแลระบบเลือกติดตั้งโปรแกรมโดยคอมไพล์จากไฟล์ต้นฉบับด้วยตนเอง จะมีข้อดีคือโปรแกรม MySQL ที่ได้จะมีความยืดหยุ่นมากกว่า ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกออพชัน และไลบรารีที่จะใช้งานได้ตามต้องการมากกว่า อย่างไรก็ตาม ไม่มีออพชันใดๆ เกี่ยวข้องกับการสร้างความปลอดภัยที่ควรได้รับการพิจารณาเป็นพิเศษในการติดตั้งโปรแกรม MySQL โดยการคอมไพล์จากไฟล์ต้นฉบับ จึงไม่นำมาอธิบายในที่นี้ สำหรับผู้ดูแลระบบที่ต้องการความเฝ้าระวัง โปรแกรม MySQL หรือตรวจสอบเวอร์ชันของโปรแกรม MySQL ที่จะใช้งาน สามารถหาข้อมูลได้ที่ <http://www.mysql.com/downloads/index.html>

ก่อนที่จะอธิบายถึงวิธีการสร้างความปลอดภัยให้โปรแกรม MySQL จะขออธิบายถึงการทำงานของโปรแกรม MySQL สักเล็กน้อย โปรแกรม MySQL ทำงานเป็นฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูลบนเครื่องให้บริการ โดยเปิดให้ผู้ใช้งานติดต่อฐานข้อมูลผ่านพอร์ต 3306 บนโพรโทคอล TCP ของเครื่องให้บริการ (ค่าดีฟอลต์ของโปรแกรม) หลังจากที่สั่งให้โปรแกรม MySQL เริ่มต้นทำงานจะเกิดการสร้างเดมอนชื่อ mysqld ไว้รอรับการติดต่อ ซึ่งการใช้งานฐานข้อมูลทำได้ 2 วิธีคือ การเข้าใช้ฐานข้อมูลโดยตรงผ่านโปรแกรม mysql และการใช้งานผ่านโปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อใช้ติดต่อฐานข้อมูล เช่น โปรแกรมที่ถูกเขียนขึ้นด้วยภาษา PHP เป็นต้น ผู้ที่จะเข้าใช้งานฐานข้อมูลได้จะต้องได้รับการตรวจสอบสิทธิ์และพิสูจน์ตัวตนผู้ใช้ ซึ่งบัญชีรายชื่อผู้ใช้ของโปรแกรม MySQL นี้แยกจากบัญชีผู้ใช้งานของระบบโดยเด็ดขาด ไม่มีความเกี่ยวข้องกันแต่อย่างใด โดยจะถูกจัดเก็บและจัดการผ่านฐานข้อมูลของ MySQL ที่ใช้งาน นอกจากนั้น ผู้ดูแลระบบควรสร้างผู้ใช้งานในระบบชื่อ mysql และกลุ่มผู้ใช้ชื่อ mysql มารองรับการทำงานของโปรแกรม MySQL ซึ่งจะอธิบายถึงการนำไปใช้ในลำดับต่อไป

วิธีการสร้างความปลอดภัยให้กับโปรแกรม MySQL ทำได้ในหลายระดับ ซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถเลือกนำไปปฏิบัติได้ตามรูปแบบและจุดประสงค์การใช้งาน แบ่งเป็นส่วนๆ ได้ดังนี้

- การเริ่มต้นใช้งาน และการเรียกใช้งานโปรแกรม MySQL
- ระบบและวิธีการตรวจสอบสิทธิ์ของโปรแกรม MySQL
- ไฟล์ล็อกของโปรแกรม MySQL
- การจัดการเกี่ยวกับเจ้าของไฟล์ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรม MySQL ในระบบปฏิบัติการ

- ข้อควรระวังที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของโปรแกรม MySQL

2.5.2 ข้อควรระวังที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของโปรแกรม MySQL

การใช้งานโปรแกรม MySQL ให้มีความปลอดภัยนั้น ผู้ดูแลจะต้องพิจารณาถึงวิธีการที่ผู้ใช้หรือผู้อื่นๆ จะเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ในฐานข้อมูล และจำกัดสิทธิ์การใช้งานของผู้ที่จะเข้าใช้งานให้ได้รับสิทธิ์ให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เท่าที่จำเป็นต่อการใช้งานเท่านั้น มีข้อควรระวังดังต่อไปนี้

- นอกจากผู้ดูแลฐานข้อมูล (root ของโปรแกรม MySQL) ไม่ควรให้ผู้ใช้งานคนอื่นๆ เข้าถึงตาราง user ของฐานข้อมูล ซึ่งเป็นตารางที่เก็บรายชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่จะเข้าใช้งานฐานข้อมูล เนื่องจากผู้ที่เข้าถึงตารางดังกล่าวนี้ ในฐานข้อมูลได้จะสามารถอ่านข้อมูลรายชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านทั้งหมดได้ทันที โดยไม่จำเป็นต้องถอดรหัส ทั้งนี้ ถึงแม้ว่าไฟล์ของฐานข้อมูลดังกล่าวถูกเก็บในรูปแบบที่ได้รับการเข้ารหัสก็ตาม
- ผู้ดูแลฐานข้อมูลควรศึกษาถึงระบบการให้สิทธิ์การเข้าถึงฐานข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธีการใช้งานคำสั่ง GRANT และ REVOKE ในการให้สิทธิ์และเพิกถอนสิทธิ์ของผู้ใช้ และไม่ควรให้สิทธิ์แก่ผู้ใช้เกินกว่าความจำเป็น ควรทดสอบว่า
 - สามารถใช้งาน โดยให้สิทธิ์ของผู้ดูแลฐานข้อมูล โดยไม่ต้องใส่รหัสผ่านได้หรือไม่โดยสั่ง # ./mysql -u root ถ้าไม่ได้จะต้องปรากฏข้อความที่ได้แสดงไว้ในหัวข้อด้านบน
 - ตรวจสอบการให้สิทธิ์โดยใช้คำสั่ง SHOW GRANTS (mysql> SHOW GRANT FOR user@host) ว่าการให้สิทธิ์เป็นไปตามที่ต้องการหรือไม่
- รหัสผ่านที่ใช้งานจะต้องเป็นรหัสผ่านที่ดี และการเก็บค่ารหัสผ่านจะต้องได้รับการเข้ารหัส
- หากอนุญาตให้ผู้ใช้ภายนอกเข้าใช้งานฐานข้อมูลได้ เช่น การใช้งานผ่านเว็บ ซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลลงในฐานข้อมูล ผู้ดูแลระบบจะต้องตรวจสอบโปรแกรมที่ใช้เข้าถึงฐานข้อมูลอย่างละเอียด การใช้งานค่าตัวแปรใดๆ กับฐานข้อมูลควรได้รับการกำหนดค่าอย่างชัดเจนเพื่อป้องกันการโจมตี

2.6 UNIX

ระบบปฏิบัติการ UNIX มีต้นกำเนิดจากห้องปฏิบัติการวิจัย Bell ประเทศสหรัฐอเมริกา โดย Ken Thompson และ Dennis Ritchie ปี พ.ศ. 2512 โดยมีที่มาคร่าวๆ คือ

สถาบัน MIT (Massachusetts Institute of Technology), ห้องปฏิบัติการวิจัย AT&T Bell Labs และบริษัท GE (General Electric) ร่วมกันพัฒนาโครงการ Multics ในปี 1960 เพื่อพัฒนาระบบปฏิบัติการสำหรับ Mainframe Computer รุ่น GE 635 โดยให้ระบบปฏิบัติการนี้มีความสามารถทำงานแบบโต้ตอบ (Interactive) มีระบบอำนวยความสะดวกต่อการใช้แฟ้มและข้อมูลร่วมกันได้ แต่เกิดปัญหาหลายประการ จนกระทั่ง Bell Labs ได้ลาออกจากโครงการ แต่โครงการก็ยังดำเนินการต่อโดย Ken Thompson และ Dennis Ritchie ซึ่งทำงานกับ Bell Labs พร้อมๆ กันไปด้วย

ต่อมา Ken & Dennis ได้ร่วมกันพัฒนาระบบปฏิบัติการใหม่ เพื่อทำงานบนเครื่อง PDP-7 และใช้ชื่อว่าระบบปฏิบัติการ UNIX เพื่อให้ออกเสียงใกล้เคียงกับระบบ Multics ดังนั้นต้นกำเนิดของ UNIX ก็คือ Multics นั่นเอง ไม่ว่าจะเป็นชื่อ ระบบแฟ้มข้อมูลที่ใช้ แนวคิดของตัวแปรคำสั่ง (Shell) หลังจากนั้นทั้งสองได้พัฒนามาเป็น Version 2 เพื่อทำงานบนเครื่องรุ่น PDP-11/20 โดยใช้ภาษา Assembly และได้พัฒนาปรับปรุงด้วยภาษา C (ภาษา C ก็พัฒนาที่ห้องวิจัย Bell Labs เช่นกัน เพื่อทำงานบนระบบ UNIX) และเผยแพร่ไปสู่มหาวิทยาลัยต่างๆ ด้วย Version 6 ในปี ค.ศ. 1976

ในปี ค.ศ. 1978 Version 7 ก็ถูกพัฒนาออกมา ซึ่งเป็นต้นแบบของระบบ UNIX รุ่นใหม่ๆ หลังจากนั้น AT&T ซึ่งเป็นองค์กรแม่ของ Bell Labs ได้เป็นผู้รับผิดชอบ และควบคุมการออกตัวระบบปฏิบัติการ UNIX ดังนั้น UNIX จึงกลายเป็นผลิตภัณฑ์ แทนที่จะเป็นเครื่องมือวิจัย AT&T ได้พัฒนา UNIX ออกมาใช้งานภายนอก ภายใต้ชื่อ System III ในปี 1982 และปี 1983 ก็ออก System V และพัฒนามาเรื่อยๆ จนได้รับความนิยมในปัจจุบัน

หลังจากนั้นก็ยังมีผู้พัฒนา UNIX เพิ่มขึ้นมา เช่น University of California at Berkley ได้พัฒนา BSD UNIX (Berkley Software Distribution) ต่อมาหน่วยงานกระทรวงกลาโหมของสหรัฐฯ (Defense Advanced Research Projects Agency - DARPA) ได้ให้ทุนกับ Berkley ในการพัฒนา UNIX และเกิด Version 4BSD เพื่อสนับสนุนเครือข่ายของ DARPA ที่ใช้โปรโตคอลในการสื่อสารคือ TCP/IP Version ล่าสุดของ Berkley คือ 4.4BSD ที่ออกมาในปี ค.ศ. 1993 โดยมีความสามารถสนับสนุน Protocol X.25 หลังจากนั้น Berkley ก็หยุดการพัฒนา UNIX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจาก Berkley ยังมีผู้พัฒนารายอื่น เช่น บริษัทซันไมโครซิสเต็ม ก็ได้พัฒนา SunOS และ Solaris บริษัท DEC ได้พัฒนา Ultrix และเปลี่ยนชื่อเป็น OSF/1 บริษัทไมโครซอฟต์พัฒนา XENIX บริษัทไอบีเอ็มพัฒนา AIX แต่ไม่ว่าจะเป็นค่ายใดก็ตาม ต่างก็ยึดแนวทางของ BSD หรือไม่กี่ System V ทั้งนั้น

ปัจจุบัน UNIX เป็นเครื่องหมายการค้าจดทะเบียน (Registered Trademark) ของหน่วยงานที่ชื่อ The Open Group ซึ่งจะทำหน้าที่กำหนด และรับรองมาตรฐานของระบบปฏิบัติการ UNIX

ระบบปฏิบัติการ UNIX มี 2 ลักษณะ คือ

- ระบบปฏิบัติการที่ได้มาตรฐาน UNIX เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้มาตรฐานของ The Open Group ในการพัฒนาขึ้นมา เช่น Digital UNIX, SCO UNIX, IBM's OpenEdition MVS
- ระบบปฏิบัติการคล้าย UNIX (UNIX Compatible) เป็นระบบปฏิบัติการที่มีลักษณะคล้ายระบบ UNIX แต่ยังไม่ได้จดทะเบียน รับรองเป็นทางการ เช่น Sun Solaris, IBM AIX, Linux

2.6.1 คำสั่งเบื้องต้นเกี่ยวกับ UNIX

- `pwd` (print working directory) เป็นคำสั่งที่ใช้ดูว่าเราอยู่ในไดเรกทอรีไหน
- `cd` (change directory) เป็นคำสั่งที่ใช้ส่งเรากลับมา home directory ถ้าเราอยู่ที่อื่น `cd /` ใช้ส่งเราไปที่ root directory ใช้คำสั่ง `cd /usr/bin` เพื่อไปในไดเรกทอรีดังกล่าว ใช้คำสั่ง `cd ..` เพื่อไปในไดเรกทอรีบนก่อน 1 ชั้น
- `mkdir` (make directory) ใช้สร้างไดเรกทอรี
- `rmdir` (remove directory) ใช้ลบไดเรกทอรี หรือใช้ `rm -r` ชื่อไดเรกทอรี
- `ls` (list) ใช้ลิสต์ไฟล์ในไดเรกทอรี มี options ให้เลือกมากมายเช่น `ls -l` เป็นการลิสต์ไฟล์แบบยาว `ls -la` เป็นการลิสต์ไฟล์แบบยาวและให้แสดงไฟล์ที่ขึ้นต้นด้วย "จุด" เช่น `.cshrc` ซึ่งปรกติจะถูกซ่อนไว้ `ls -CF` แสดงไฟล์แบบสั้นเหมือน `ls` เพียงแต่จะบอกว่าจะอะไรเป็นไฟล์ อะไรเป็นไดเรกทอรี
- `cp` (copy) ใช้สำเนาไฟล์เช่น `cp file1 file2` ถ้าเป็นไดเรกทอรีใช้ `cp -r directory1 directory2`
- `mv` (move) ใช้เปลี่ยนชื่อหรือเคลื่อนย้ายไฟล์เช่น `mv file1 file2` จะเป็นการเปลี่ยนชื่อไฟล์ ถ้าสั่ง `mv file1 /directory1/directory2` เข้าไฟล์ชื่อ `file1` จะถูกย้ายไปอยู่ในไดเรกทอรี `/directory1/directory2` เราใช้ `mv -r directory1 directory2` ย้ายสำหรับไดเรกทอรี

- **rm** (remove) ใช้ลบไฟล์ เช่น `rm file1 file2 file3 ...` ใช้ `rm -r directory` สำหรับไดเรกทอรี
- **find directory -name** ชื่อไฟล์ `-print` ใช้ค้นหาไฟล์ในไดเรกทอรีหนึ่ง และในไดเรกทอรีย่อยลงไป เช่น ใช้คำสั่ง `find . -name ชื่อไฟล์ -print` เพื่อค้นหาไฟล์ในไดเรกทอรีปัจจุบัน (current directory) และ ไดเรกทอรีย่อยลงไป
- **diff** (differ) ใช้เปรียบเทียบไฟล์ 2 ไฟล์ว่ามีความคล้ายคลึงหรือต่างกันอย่างไร เช่น `diff equal.c equal-1.c` มีประโยชน์มากสำหรับการพัฒนาโปรแกรม ทำให้รู้ว่าโปรแกรมที่อาจมี source code หลาย version มีการแก้ไข เปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง นอกจากนั้นยังใช้เปรียบเทียบไดเรกทอรี เช่น `diff /bin /sbin` สามารถบอกได้ว่าไดเรกทอรีต่างกันอย่างไร
- **file** เป็นคำสั่งที่ใช้ดูชนิดของไฟล์ ว่าเป็นอย่างไร เช่น เป็น source code ภาษาซี เป็น executable file ให้นักศึกษาลองสั่ง `file /*` และ `file /etc/*` และ `file /bin`
- การแสดงผลไฟล์ มีคำสั่งมากมายใช้แสดงผลไฟล์เช่น คำสั่ง `cat` คำสั่ง `more` คำสั่ง `less` ความแตกต่างก็คือ คำสั่ง `cat` จะแสดงผล ไฟล์ออกมาทั้งหมดโดยหากเกินหนึ่งหน้าจะไม่หยุดรอ แต่ `more` กับ `less` จะหยุดรอ ให้ลองสั่ง `cat /etc/passwd` และ `more /etc/passwd` เปรียบเทียบผลที่ได้ นอกจากนั้นถ้าหากต้องการแสดงเฉพาะส่วนหัว หรือ ส่วนหางของไฟล์ สามารถใช้คำสั่ง `head` และ `tail` ให้นักศึกษาลองสั่ง `head -30 /etc/passwd` และ `tail -10 /etc/passwd` ทราบไหมว่าตัวเลข 30 และ 20 ใน option ของคำสั่ง `head` และ `tail` คืออะไร ?
- **grep** เป็นคำสั่งที่ใช้หาข้อความในไฟล์ เช่นต้องการหาว่ามีในไฟล์ `/etc/passwd` มีคำว่า `student` ที่ไหนบ้างก็สั่ง `grep student /etc/passwd` หากต้องการทราบว่าใน ไดเรกทอรีหนึ่งๆ มีไฟล์ใดบ้างที่มีข้อความหนึ่งๆ เช่น คำสั่ง `grep boot /etc/*` ใช้เมื่อต้องการทราบว่าในไดเรกทอรี `/etc` มีไฟล์ใดบ้างที่มีคำว่า `boot`

การควบคุมการทำงานของโปรแกรม

ยูนิกซ์อนุญาตให้ผู้ใช้งานรู้การทำงานของซีพียู ว่ามีงานอะไรวิ่งอยู่ งานเหล่านี้ถูกเรียกว่า โพรเซส (process) นี่เป็นข้อดีที่ยูนิกซ์มีเหนือวินโดวส์ 95 และ วินโดวส์เอ็นที ผู้ใช้สามารถควบคุม โพรเซสของตัวเองได้ แต่ไม่สามารถไปรบกวนโพรเซสส่วนกลางได้ เรียนรู้คำสั่งต่อไปนี้

- **ps** เป็นคำสั่งเพื่อลิสต์ดูโพรเซสของผู้ใช้
- **ps uax** เป็นคำสั่งเพื่อลิสต์ดูโพรเซสทั้งหมดบนเครื่อง
- **kill process-id** เป็นคำสั่งเพื่อฆ่าโพรเซสของผู้ใช้ แต่ต้องรู้ process-id (PID) ว่าคืออะไรจากคำสั่ง `ps`

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **jobs** เป็นคำสั่งที่ใช้ดูว่าในเปลือกปัจจุบัน (current shell) มีโปรเซสใดกำลังทำงานใน background บ้าง

2.6.2 การรักษาความปลอดภัย

โมเดลการรักษาความปลอดภัยใน Linux มีความใกล้เคียงกับกลไกการรักษาความปลอดภัยของ UNIX ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ การรับรอง (Authentication) และการควบคุมการเข้าถึง (Access Control) โดยที่การรับรองเป็นขั้นยั้งได้ว่าคนที่เข้าระบบได้จะต้องเป็นคนที่มึสิทธิ์เท่านั้น ส่วนการควบคุมการเข้าถึงเป็นกลไกเพื่อตรวจสอบว่าผู้ใ้มีสิทธิ์ในการเข้าถึงซอฟต์แวร์นั้นหรือไม่

2.6.2.1 การรับรอง

การรับรองใน Linux จะทำไฟล์รหัสผ่าน ซึ่งรหัสผ่านของผู้ใ้เกิดจากการรวมค่าที่เรียกว่า salt และผลลัพธ์ที่ใส่รหัสด้วยฟังก์ชันการเปลี่ยนแปลงทางเดียว (one-way transformation function) และเก็บไว้ในไฟล์ รหัสผ่านการใช้ฟังก์ชันทางเดียวหมายความว่ารหัสผ่านดั้งเดิมไม่สามารถนำมาจากไฟล์รหัสผ่านขกเว้นในกรณีที่ทดลองใช้งานหรือเกิดข้อผิดพลาด เมื่อผู้ใ้แสดงรหัสผ่านกับระบบ รหัสผ่านนั้นจะรวมค้กับ salt ที่เก็บในไฟล์รหัสผ่านอีกครั้งหนึ่งแล้วส่งผ่านไปยังการแปลงทางเดียวอันเดิม ถ้าผลลัพธ์เหมือนกับในไฟล์รหัสผ่าน รหัสผ่านนั้นก็ได้รับการยอมรับ การใช้กลไกนี้ในอดีตใน UNIX มีข้อจำกัดตรงที่การกำหนดรหัสผ่านจะใช้ได้ไม่เกิน 8 ตัวอักษร ส่วนค่า salt ที่เป็นไปได้นั้นก็มึค่าน้อย ผลลัพธ์ที่เกิดจากการรวมระหว่างรหัสผ่านกับค่า salt ที่เป็นไปได้นั้นมีโอกาสที่จะเหมือนกับรหัสผ่านด้วยการเข้ารหัส และการใช้รหัสผ่านที่มีขนาดเกินกว่า 8 ตัวอักษร นอกจากนี้ยังมีกลไกอื่นที่นำเข้ามาใช้งาน เช่น กำหนดจำนวนครั้งที่ผู้ใ้สามารถเข้าระบบได้เป็นต้น

กลไกการรักษาความปลอดภัยแบบใหม่ที่พัฒนาโดยเวนเจอร์ของ Linux แล้วนำระบบนี้มาใช้ใน Linux น้อยกว่า PAM (Pluggable Authentication Modules) ระบบ PAM เป็นพื้นฐานของไลบรารีที่แชร์ในคอมพิวเตอร์ ระบบใช้เพื่อรับรองผู้ใ้ PAM ขอมให้มีการโหลดโมดูลสำหรับการรับรองตามที่กำหนดในไฟล์คอนฟิกูเรชัน ถ้ากลไกของ PAM สามารถกำหนดวิธีการรับรอง หรือฟังก์ชันการเปลี่ยนรหัสผ่าน (คั้งนั้นเมื่อผู้ใ้เปลี่ยนรหัสผ่านกลไกการรับรองจะอัปเดตข้อมูลทันที)

2.6.2.2 การควบคุมการแอ็กเซส (Access Control)

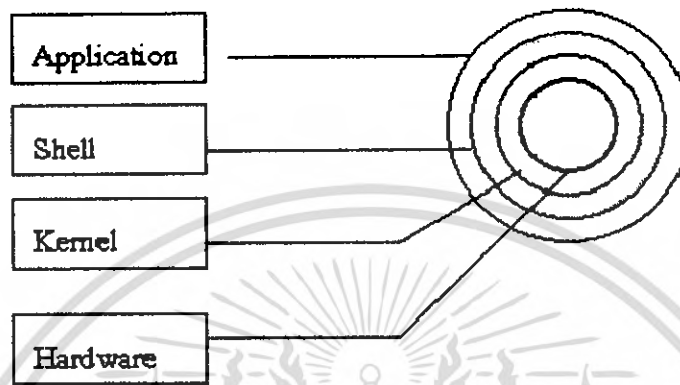
การควบคุมการแอ็กเซสภายใต้ UNIX และ Linux จะทำผ่านหมายเลขเฉพาะ เช่น หมายเลขผู้ใช้ (UID : ser Identifier) ที่กำหนดให้เพียงคนเดียว หรือให้มีสิทธิเดียว หรือ หมายเลขกลุ่ม (GID : Group Identifier) เป็นการกำหนดสิทธิพิเศษให้กับผู้ใช้นั้นมากกว่า 1 คน การควบคุมการแอ็กเซสถูกนำมาใช้กับออปเจ็คต์ต่าง ๆ ในระบบ ไฟล์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบถูกป้องกันจากกลไกการควบคุมการแอ็กเซส ยิ่งกว่านั้น ในออปเจ็คต์ที่แชร์ใน หน่วยความจำ หรือ semaphore ก็มีระบบแอ็กเซสเดียวกัน ออปเจ็คต์ทั้งหมดใน UNIX ภายใต้ผู้ใช้และกลุ่มที่ควบคุมการแอ็กเซสเดียวกันจะมีหลายหมายเลขผู้ใช้ และจากหมายเลขกลุ่มเพียงกลุ่มเดียวที่สัมพันธ์กับออปเจ็คต์โปรเซสของผู้ใช้เพียงหมายเลขเดียว แต่ถ้ามีหมายเลขกลุ่มมากกว่า 1 หมายเลข ถ้าหมายเลขผู้ใช้ของโปรเซสเหมือนกับหมายเลขของออปเจ็คต์ โปรเซสนั้นจะมีสิทธิใช้ออปเจ็คต์ ถ้าหมายเลขใช้ไม่ได้เหมือนกับออปเจ็คต์ แต่หมายเลขกลุ่มของโปรเซสเหมือนกับหมายเลขกลุ่มของออปเจ็คต์สิทธินั้น จะเป็นสิทธิของกลุ่ม ใน Linux จะควบคุมการแอ็กเซส โดยกำหนด protection mask ให้กับออปเจ็คต์เพื่อให้เจ้าของ หรือกลุ่มสิทธิในการอ่าน เขียน หรือ อีคิวต์ออปเจ็คต์นั้นได้ ดังนั้น เจ้าของออปเจ็คต์นั้นได้รับสิทธิทั้งหมดในการอ่าน เขียน และอีคิวต์ไฟล์ ส่วนผู้อื่นในกลุ่มอาจจะได้รับสิทธิในการอ่านเท่านั้น ไม่สามารถเขียนได้ แต่ผู้ใช้นอกกลุ่มจะไม่ได้รับสิทธิใด ๆ เลย

2.6.3 โครงสร้างในการทำงานของ Unix

Unix แบ่งโครงสร้างออกเป็น 4 ส่วนหลักนั่นคือ Application Program, Shell, Unix Kernel, Hardware โดยจะทำงานอยู่ในระดับบนสุดคือ ระดับ Application Program จากนั้น Unix จะทำงานเป็นลำดับชั้นผ่าน Shell , Kernel และ Hardware ตามลำดับ

-Shell ทำหน้าที่เป็นเสมือนตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับ Kernel โดยทำหน้าที่รับคำสั่งจากผู้ใช้ทางอุปกรณ์ input เช่น คีย์บอร์ด แล้วทำการแปลเป็นภาษาให้เครื่องเข้าใจ หรือเรียกว่า command interpreter และยังสามารถนำคำสั่งเหล่านี้มารวมกันในลักษณะของโปรแกรมที่เรียกว่าเชลล์สคริปต์ (Shell script) ได้ด้วย นอกจากนี้ยังควบคุมทิศทางของ input และ output ว่าจะให้เข้าหรือออกมาทางใด Shell ที่ใช้งานบน Unix มีอยู่ 3 แบบคือ Bourne shell(sh), C shell(csh), Korn shell(ksh) (รายละเอียดเพิ่มเติมหาได้จากหนังสือหรือ website ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับ Unix โดยเฉพาะ)

-Unix kernel มีหน้าที่ในการควบคุมระบบทั้งหมด หรือเรียกง่ายๆ ว่าเป็นตัวคุม hardware นั้นเอง โดยจะทำหน้าที่ทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นการจัดสรรทรัพยากร การจัดการหน่วยความจำ เป็นต้น



รูปที่ 2.10 ภาพแสดงโครงสร้างการทำงานของ Unix

เนื่องจากเหตุผลที่กล่าวมาแล้ว ทำให้ Unix ได้รับการพัฒนาตลอดเวลากว่า 30 ปีที่ผ่านมา และมีผู้พัฒนาหลายกลุ่ม ทำให้ Unix แยกแขนงออกไปจากเดิม ซึ่งจะขอยกตัวอย่างของระบบปฏิบัติการ Unix ที่เป็นที่ยอมรับใช้งานกัน 2 ระบบ นั่นคือ System V และ BSD

AT&T SystemV เป็นระบบที่พัฒนาโดยเบลล์แล็บ ซึ่งมีรากฐานเดิมอยู่ในธุรกิจโทรศัพท์ในเครือของบริษัท AT&T แต่ได้หันมาให้ความสนใจทางด้านการพัฒนา Unix ด้วย ซึ่งก็ได้พัฒนาเรื่อยมาตั้งแต่ SVR1 , SVR2 , SVR3 , SVR4 จากนั้นในช่วงเวอร์ชันหลังก็ได้ผนวกเอาคุณสมบัติบางอย่างของระบบ Unix แบบ BSD ของ University of California, Berkeley และ Microsoft Xenix System V เข้าด้วยกันกับระบบของตน

Linux เป็นแขนงหนึ่งของ Unix อาจจะถูกเรียกว่าเป็น Unix Clone ก็ได้ ซึ่งถูกพัฒนาครั้งแรกในปี 1990 โดยนายลินุส โทรวาลด์ (Linus Trovalds) ซึ่งในขณะนั้นยังเป็นนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเฮลซิงกิ ประเทศฟินแลนด์ ในช่วงที่กำลังศึกษาอยู่เขาได้มีโอกาสใช้ Minix ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการ Unix อีกแบบหนึ่งที่ใช้กับพีซีในขณะนั้น ซึ่งเขารู้สึกว่ายังมีความสามารถไม่มากพอ เขาจึงคิดที่จะปรับปรุงให้ Minix มีความสามารถมากขึ้น โดยได้รับความร่วมมือ และ ช่วยเหลือจากโปรแกรมเมอร์ระบบ Unix จากทั่วโลกผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นใน

การพัฒนาของ Linux นั่นเอง อย่างไรก็ตาม Linux จัดได้ว่าเป็น kernel แบบหนึ่งของระบบ Unix เท่านั้น ในส่วนของ application และ shell ที่ใช้งานนั้นขึ้นอยู่กับผู้พัฒนาโปรแกรมทั่วโลกที่จะพัฒนาขึ้นมาภายใต้เงื่อนไขว่าจะต้องเปิดเผย source code นั้นๆ ด้วยเสมอ

Linux และ application ต่างๆ สามารถที่จะดาวน์โหลดได้จากอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ และไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ เนื่องจากเป็น Free open source software ปัจจุบันระบบปฏิบัติการ Linux ยังคงได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยลินุสเป็นผู้วางทิศทางในการพัฒนาให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันแต่เนื่องจากการที่ต้องดาวน์โหลดจากหลายแหล่งเพื่อให้ได้ซอฟต์แวร์ตามต้องการนั้นสิ้นเปลืองเวลาและมีความยุ่งยาก อีกทั้งไฟล์ก็จะมีขนาดที่ใหญ่มาก ทำให้เกิดความไม่สะดวก จึงมีผู้ที่ทำการรวบรวมโปรแกรมต่างๆ เข้าด้วยกันให้พร้อมสำหรับการใช้งาน และเผยแพร่โดยคิดค่าบริการภายใต้เงื่อนไขเดิม คือยังต้องเปิดเผย source code อยู่ จึงเรียกผู้ผลิตเหล่านี้ว่า Distributor ในปัจจุบันมี Distributor อยู่มากมาย ซึ่งแต่ละบริษัทก็จะพัฒนารายละเอียดต่างๆ แยกต่างกันไปตามความต้องการ แต่แกนหลักยังคงเดิม ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้ว่าจะเลือกใช้ Linux จาก Distributor ใด

สำหรับประเทศไทยนั้น Distributor ที่เป็นที่นิยมและมีชื่อเสียงคุ้นเคยสำหรับผู้ใช้ก็มี Red Hat, Mandrake, Debian, Slackware นอกจากนี้ยังมี Linux ภาษาไทยอีกด้วยนั่นก็คือ Linux TLE (ลินุกซ์ทะเล) ที่พัฒนาโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) และ KW Linux

2.7 LINUX

2.7.1 LINUXคืออะไร

ลินุกซ์ระบบปฏิบัติการแบบ 32 บิต ที่เป็นยูนิกซ์โคลน สำหรับเครื่องพีซี และแจกจ่ายให้ผู้ใช้ฟรี สนับสนุนการใช้งานแบบหลายงาน หลายผู้ใช้ (MultiUser-MultiTasking) มีระบบ X วินโดวส์ ซึ่งเป็นระบบการติดต่อผู้ใช้แบบกราฟฟิก ที่ไม่ขึ้นกับโอเอสหรือฮาร์ดแวร์ใดๆ (มักใช้กันมากในระบบยูนิกซ์) และมาตรฐานการสื่อสาร TCP/IP ที่ใช้เป็นมาตรฐานการสื่อสารในอินเทอร์เน็ตมาให้นี้ในตัว ลินุกซ์มีความเข้ากันได้ (compatible) กับ มาตรฐาน POSIX ซึ่งเป็นมาตรฐานอินเทอร์เน็ตที่ระบบยูนิกซ์ ส่วนใหญ่จะต้องมีและมีรูปแบบบางส่วน ที่คล้ายกับระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ จากค่าย Berkeley และ System V โดยความหมายทางเทคนิคแล้วลินุกซ์ เป็นเพียงเคอร์เนล (kernel) ของระบบปฏิบัติการ ซึ่งจะทำหน้าที่ในด้านของการจัดสรรและบริหาร โพรเซสงาน การจัดการไฟล์และอุปกรณ์ I/O ต่างๆ แต่ผู้ใช้ทั่วไปจะรู้จักลินุกซ์ผ่านทางแอปพลิเคชันและระบบอินเทอร์เน็ตที่เขาเหล่านั้นเห็น (เช่น Shell หรือ X วินโดวส์) ถ้าคุณรันลินุกซ์บนเครื่อง 386 หรือ 486 ของคุณ มันจะเปลี่ยนพีซีของคุณให้กลายเป็นยูนิกซ์เวอร์ชันที่มีความสามารถสูง เคยมีผู้เทียบประสิทธิภาพระหว่างลินุกซ์บนเครื่องเพนเทียม และเครื่องเวอร์กซ์เซชันของซันในระดับกลาง และได้ผลออกมาว่าให้ประสิทธิภาพที่ใกล้เคียงกัน และนอกจากแพลตฟอร์มอินเทลแล้ว ปัจจุบันลินุกซ์ยังได้ทำการพัฒนาระบบเพื่อให้สามารถใช้งานได้บนแพลตฟอร์มอื่นๆด้วย เช่น DEC Alpha, Motorola PowerPC, MIPS เมื่อทำการสร้างแอปพลิเคชันขึ้นมาบนแพลตฟอร์มใดแพลตฟอร์มหนึ่งแล้ว ก็สามารถย้ายแอปพลิเคชันไปวิ่งบนแพลตฟอร์มอื่นได้ไม่ยาก ลินุกซ์มีทีมพัฒนาโปรแกรมที่ต่อเนื่อง ไม่จำกัดจำนวนของอาสาสมัครผู้ร่วมงาน และส่วนใหญ่จะติดต่อกันผ่านทางอินเทอร์เน็ต เพราะที่อยู่อาศัยจริงๆ ของแต่ละคนอาจจะอยู่ไกลคนละซีกโลกก็ได้ และมีแผนงานการพัฒนาในระยะยาว ทำให้มั่นใจได้ว่า ลินุกซ์เป็นระบบปฏิบัติการที่มีอนาคต และจะยังคงพัฒนาต่อไปได้ยาวนานเท่า

2.7.2 ประวัติของ LINUX

ลินุกซ์ถือกำเนิดขึ้นในฟินแลนด์ ปี ค.ศ. 1980 โดยลินุส โทรวาลด์ส (Linus Trovalds) นักศึกษาคณะวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Science) ในมหาวิทยาลัยเฮลซิงกิ ลินุส เห็นว่าระบบมินิกซ์ (Minix) ที่เป็นระบบยูนิกซ์บนพีซีในขณะนั้น ซึ่งทำการพัฒนาโดย ศ.แอนดรูว์ ทาเนนบาวม (Andrew S. Tanenbaum) ยังมีความสามารถไม่เพียงพอแก่ความต้องการ จึงได้เริ่มต้นทำการพัฒนาระบบยูนิกซ์ของตนเองขึ้นมา โดยจุดประสงค์อีกประการ ก็คือต้องการทำความเข้าใจในวิชาระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ด้วย เมื่อเริ่มพัฒนาลินุกซ์ไปช่วงหนึ่งแล้ว ลินุส ก็ได้ทำการชักชวนให้นักพัฒนาโปรแกรมอื่นๆ มาช่วยพัฒนาลินุกซ์ ซึ่งความร่วมมือส่วนใหญ่ก็จะเป็นการร่วมมือผ่านทางอินเทอร์เน็ต ลินุสจะเป็นผู้รวบรวมโปรแกรมที่ผู้พัฒนาต่างๆ ได้ร่วมกันทำการพัฒนาขึ้นมา และแจกจ่ายให้ทดลองใช้เพื่อทดสอบหาข้อบกพร่อง ที่น่าสนใจก็คืองานต่างๆ เหล่านี้ผู้คนทั้งหมดต่างก็ทำงานโดยไม่คิดค่าตอบแทน และทำงานผ่านอินเทอร์เน็ตทั้งหมด ปัจจุบันเวอร์ชันล่าสุดของระบบลินุกซ์ที่ได้ประกาศออกมาคือเวอร์ชัน 2.0.13 ข้อสังเกตในเรื่องเลขรหัสเวอร์ชันนี้ก็คือ ถ้ารหัสเวอร์ชันหลังทศนิยมตัวแรกเป็นเลขคู่เช่น 1.0.x, 1.2.x เวอร์ชันเหล่านี้จะถือว่าเป็นเวอร์ชันที่เสถียรแล้วและมีความมั่นคงในระดับหนึ่ง แต่ถ้าเป็นเลขคี่เช่น 1.1.x, 1.3.x จะถือว่าเป็นเวอร์ชันทดสอบ ซึ่งในเวอร์ชันเหล่านี้จะมีการเพิ่มเติมความสามารถใหม่ๆ ลงไป และยังคงทำการทดสอบหาข้อผิดพลาดต่างๆ อยู่

2.7.3 ทำไมถึงต้องเป็นลินุกซ์

ข้อความบางส่วนจากหนังสือ "Running Linux" ของ Matt Welsh and Lar Kaufman เนื่องจากเป็นระบบปฏิบัติการที่ฟรี คุณสามารถจะขอลงจากผู้ที่มีลินุกซ์ หรือจะดาวน์โหลดจากอินเทอร์เน็ต หรือบีบีเอสได้โดยไม่ผิดกฎหมาย เนื่องจากมีผู้นิยมใช้มาก ทำให้มีผู้นำลินุกซ์ไปแก้ไขให้สามารถใช้งานได้บนตัวประมวลผลกลางหลากหลายตั้งแต่อินเทล, โมโตโรลา, ดิจิตอลอัลฟา, พาวเวอร์พีซี, ไปจนถึง สปราร์คของซัน นอกจากนี้ยังมีผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ออกมามากมาย มีประสิทธิภาพและมีคุณภาพสูง ลินุกซ์เป็นระบบปฏิบัติการ 32 บิตเต็มรูปแบบ ซึ่ง สามารถจะดึงเอาพลังของเครื่องคอมพิวเตอร์ออกมาได้อย่างเต็มกำลัง ลินุกซ์ถูกพัฒนา จากผู้พัฒนานับร้อยทั่วโลก แต่ Linus จะเป็นคนวางทิศทางในการพัฒนาด้วยตัวเอง มีคุณลักษณะของระบบ UNIX เต็มรูปแบบ และเป็นระบบหลายผู้ใช้ หลายงานอย่าง แท้จริง ลินุกซ์มีระบบอินเทอร์เฟซแบบกราฟฟิกที่เรียกกันว่า X Windows ซึ่งเป็น มาตรฐานของระบบยูนิกซ์ทั่วไป และสามารถ ใช้ window manager ได้

หลายชนิด ตามความต้องการ นอกจากนี้ยังสนับสนุน โพรโตคอลแบบ TCP/IP ,SLIP, PPP, UUCP และอื่นๆ สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ง่าย มีเอกสารหลากหลาย (กรุณาดูข้างล่าง) และผู้คนมากมายคอยสนับสนุนผ่านอินเทอร์เน็ต หรือ อาจจะมีการสนับสนุน จากบริษัทที่ปรึกษา หรือจากบริษัทผู้จำหน่ายระบบลินุกซ์ก็ได้ มีเหตุผลหลายประการที่สามารถอธิบายได้ ว่าทำไมผู้คนถึงชอบลินุกซ์ แต่โดยส่วนตัวแล้ว น่าจะเป็นเพราะการพัฒนาอย่างรวดเร็วของลินุกซ์ เนื่องจาก ผู้ใช้สามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงตัวเคอร์เนล และการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ใหม่ๆออกมาอย่างรวดเร็ว ซึ่งไม่เคยพบเห็นในระบบที่แจกจ่ายฟรีแบบนี้ที่โหดมาก่อนเลย ผู้ใช้งานและแอฟพลิเคชั่นบนลินุกซ์ บรรดาผู้ใช้งานบนลินุกซ์มีได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นระดับเคอร์เนลแฮกเกอร์ ซึ่งจะทำการศึกษากิจกรรมการทำงาน ของระบบปฏิบัติการในระดับลึก ไปจนถึงเอนด์ยูเซอร์ หรือ ผู้ใช้ทั่วไป ผู้ใช้สามารถใช้ลินุกซ์ทำประโยชน์ได้หลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นเอาไว้ทำการศึกษาระบบยูนิกซ์ หรือผู้ใช้สามารถจะศึกษาตัวอย่างการเขียนรหัสโปรแกรมที่ดีได้ หากต้องการจะใช้แอฟพลิเคชั่นบนคอส หรือบนวินโดวส์ ลินุกซ์ก็จะมีคอสอีมูลเตอร์ (DOSEMU) และวินโดวส์อีมูลเตอร์ (WINE) ให้ สำหรับอีมูลเตอร์ทั้งสองตัวนี้ยังอยู่ในขั้นทดสอบ และยังรันแอฟพลิเคชั่นของคอสกับวินโดวส์ได้ไม่มาก แต่ทีมพัฒนาโปรแกรมทั้งสองนี้ก็ยังทำการพัฒนาต่อไปอย่างสม่ำเสมอ และตั้งเป้าหมายว่าจะต้องรันแอฟพลิเคชั่นของคอสกับวินโดวส์ให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำ

2.7.4 ระบบไฟล์

Linux ใช้โมเดลที่เป็นระบบไฟล์มาตรฐานเช่นเดียวกับ UNIX ซึ่งใน UNIX ไม่ได้เก็บไฟล์ในลักษณะออบเจกต์ลงบนดิสก์ หรือนำมาจากเน็ตเวิร์คที่อยู่ห่างไกล แต่ไฟล์ของ UNIX เป็นอะไรก็ได้ที่เป็นข้อมูล ทั้งดีไวซ์ไดเวอ์ ที่ใช้ในการติดต่อภายในโฮสไปเซส หรือแม้แต่การเชื่อมต่อเน็ตเวิร์คก็เป็นไฟล์ได้ ระบบไฟล์ของ linux จะเป็น (VFS)

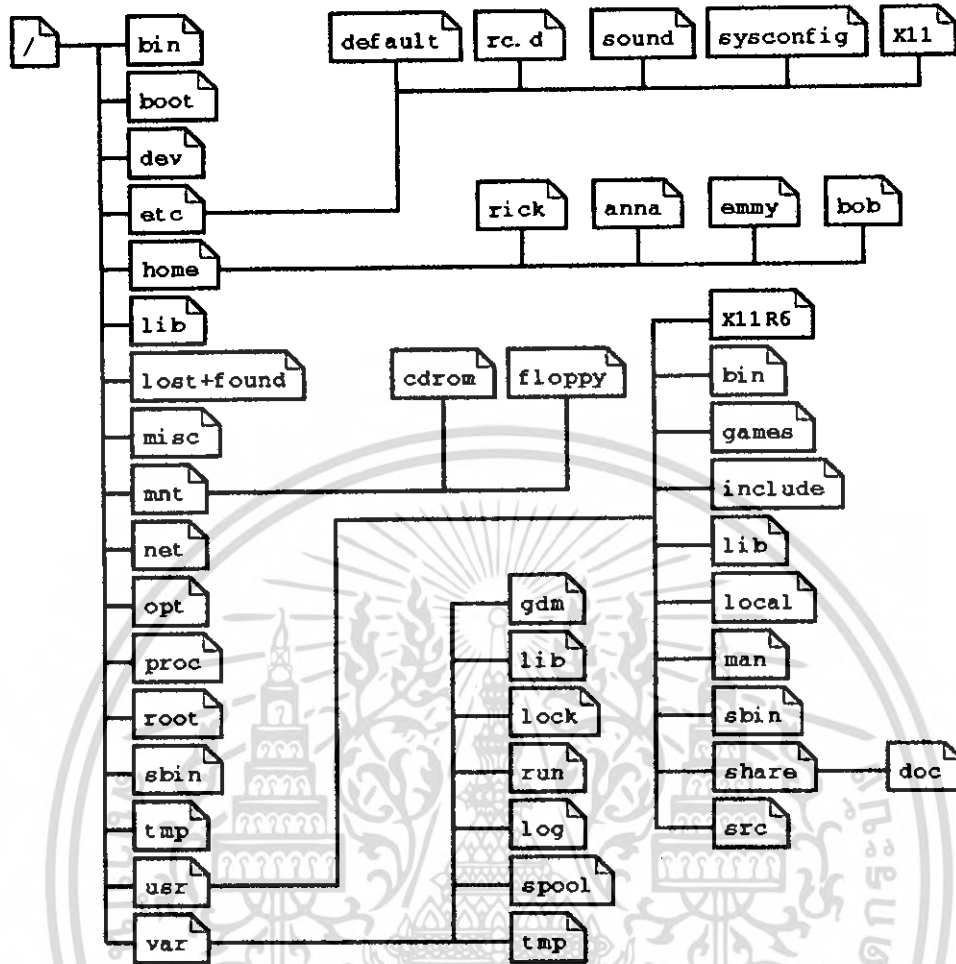
ที่ออกแบบในลักษณะ Object – oriented ซึ่งมี 2 คอมโพเนนต์คือ ชุดของ definition ที่กำหนดเป็นออบเจกต์ และเลเยอร์ของซอฟต์แวร์ที่จัดการออบเจกต์เหล่านั้น สำหรับประเภทของออบเจกต์หลังที่กำหนดโดย VFS มี 3 ออบเจกต์คือ inode – object (เช่น โครงสร้างข้อมูลที่ประกอบด้วยชนิดของไฟล์ สิทธิการใช้ไฟล์ ของ วันที่สร้าง เป็นต้น) , file – object (เป็นโครงสร้างที่แสดงแต่ละไฟล์) และ file-system-object (แสดงระบบไฟล์ทั้งหมด) ในแต่ละออบ

เจดท์ VFS กำหนดชุดปฏิบัติการที่เป็นเป็นโครงสร้าง ทุกออปเจ็กต์ประกอบด้วยพอยเคอร์ที่ชี้ไปยัง ตารางฟังก์ชันที่ลิสต์แอ็คเตอรของฟังก์ชันที่แท้จริง ซึ่งสนับสนุนปฏิบัติการของออปเจ็กต์เหล่านั้น

ดังนั้นเลขอร์ของ VFS ซอฟต์แวร์จะกระทำตามปฏิบัติการกับออปเจ็กต์เหล่านั้นโดยการเรียกฟังก์ชันที่เหมาะสมจาก ฟังก์ชันของออปเจ็กต์ โดยไม่ต้องรู้ว่าออปเจ็กต์นั้นเกี่ยวกับอะไร VFS ไม่รู้และไม่สนใจเลยว่า inode จะเป็น เน็ตเวิร์ค ไฟล์บนดิสก์ ซ็อกเก็ตของเน็ตเวิร์ค หรือโคเร็กทอรี ฟังก์ชันที่เหมาะสมสำหรับการอ่านข้อมูลในไฟล์อยู่ตำแหน่งเดียวกันในตารางฟังก์ชันเสมอ เลขอร์ของ VFS ซอฟต์แวร์จะเรียกฟังก์ชันโดยไม่รู้เลยว่าการทำงานที่แท้จริงเป็นอย่างไร

file-system-object แสดงถึงไฟล์ ที่รวมรูปแบบของโคเร็กทอรีด้วย kernel ของระบบปฏิบัติการดูแล file-system-object ของดิสก์ไดโวกซ์ที่ใช้อยู่เป็นระบบไฟล์ และระบบของเน็ตเวิร์คที่เชื่อมต่ออยู่ ส่วน inode-object และ file - object เป็นกลไกที่ใช้ในการแอ็กเซสไฟล์ ที่ inode-object แสดงภาพรวมของไฟล์ ส่วน file-object แสดงส่วนที่แอ็กเซสข้อมูลในไฟล์ โดยโปรแกรมไม่สามารถแอ็กเซสข้อมูลของ inode ได้ถ้า file-object ไม่ได้ชี้ไปที่ inode เสียก่อน file-object ยังติดตามตำแหน่งไฟล์ที่โปรแกรมกำลังอ่านหรือเขียน ติดตามกิจกรรมของโปรแกรม และจดจำเพื่อแจ้งให้โปรแกรมทราบถึงสิทธิการเขียนไฟล์อีกด้วย

ระบบไฟล์มาตรฐานสำหรับดิสก์ของ Linux เรียกว่า ext2fs (Second Extended File System) ซึ่งกว่าจะเป็นระบบ ไฟล์นี้ก็ใช้เวลาในการออกแบบและพัฒนาต่อเนื่องมานาน เริ่มตั้งแต่การพัฒนาเพื่อให้คอมแพติเบิลกับ Minix ระบบไฟล์จึงจำเป็นต้องคอมแพติเบิลเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ แต่ระบบไฟล์มีข้อจำกัดที่ชื่อไฟล์ไม่เกิน 14 ตัวอักษร และขนาดไฟล์ที่ไม่เกิน 64 เมกกะไบต์ จนเมื่อปี ค.ศ.1992 Remy Card ได้สร้างระบบไฟล์สำหรับ linux ขึ้นใหม่เพื่อลดข้อจำกัดนี้โดยตั้งชื่อว่า extfs (Extended File System) ซึ่งถึงแม้จะเป็นระบบไฟล์ที่ลดจำกัดแล้วแต่การออกแบบทำให้เกิดพื้นที่ว่างไม่ต่อเนื่องกันที่เรียกว่า fragmentation ทำให้ระบบทำงานช้าลง จนปีต่อมา Remy Card และ Wayne Davison ร่วมกันพัฒนาเพื่อประสิทธิภาพของระบบและเพิ่มฟีเจอร์ที่ขาดหายไปจนระบบไฟล์แบบใหม่นี้รองรับขนาดของพาดิชันได้ถึง 4 เทอรร่าไบต์ ระบบไฟล์ที่ว่านี้คือ ext2fs ที่เป็นที่ยอมรับและใช้งานในปัจจุบัน



รูปที่ 2.12 ภาพแสดงระบบแฟ้มของ ext2 ในระบบปฏิบัติการ linux

2.7.5 จุดเด่นของ Linux

จุดเด่นที่ทำให้ Linux เพิ่มจำนวนมากขึ้นอย่างรวดเร็วตลอดเวลาที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจาก อดีตถึงปัจจุบัน คือ

- เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้ได้ฟรี เนื่องจาก Linux เป็น free software ทำให้ผู้ใช้สามารถก๊อปปี้ไปติดตั้งเพื่อใช้งานได้ หรืออาจจะดาวน์โหลดได้จาก www หรือ ftp ทั่วๆไปได้

- เป็นระบบปฏิบัติการแบบเปิด โปรแกรมส่วนใหญ่รวมทั้ง kernel ของ Linux ถูกแจกจ่ายออกไปอย่างแพร่หลายทั้งตัวโปรแกรมและซอร์สโค้ด (ส่วนมากเป็นภาษา C) ดังนั้น ถ้าไม่พอใจประสิทธิภาพหรือต้องการปรับปรุงประสิทธิภาพส่วนต่างๆ ใช้เป็นต้นแบบที่ถูกแจกจ่าย พร้อมกับซอร์สโค้ดนี้เองทำให้สถานศึกษาต่างๆ ใช้เป็นต้นแบบในการเรียนการสอนวิชาการระบบปฏิบัติการเพื่อให้นักศึกษาเข้าใจได้ง่าย นำไปสู่การพัฒนา kernel , ดีไวซ์ ไดรเวอร์ ตลอดจนแอปพลิเคชันต่างๆ ได้ง่าย ดังนั้นจะเห็นได้จากกลุ่มผู้พัฒนาที่ยังคงเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยต่างๆ ทั่วโลก
- คอมพิวเตอร์ UNIX ทั้งนี้เนื่องจาก Linux ถูกพัฒนาโดยใช้แม่แบบ UNIX ที่มีความเชื่อถือในความเสถียรของระบบ และ ประสิทธิภาพสูง ทำให้ Linux เป็นระบบปฏิบัติการทั้งมัลติยูเซอร์ และ มัลติแทสกกิ่ง และสามารถใช้งาน ในรูปแบบกราฟฟิกได้โดยใช้ระบบ X Window ที่สนับสนุนโปรแกรม Window Manager หลายตัว
- ทำงานได้บนเครื่องพีซีทั่วไป เนื่องจากการพัฒนา Linux ขึ้นมาเพื่อจำลองการทำงานจาก UNIX เพื่อให้ทำงานได้บนระบบคอมพิวเตอร์ที่ไม่ใหญ่โตมากนัก ในการออกแบบขั้นต้น Linux ถูกออกแบบให้ทำงานได้กับซีพียู 80386 ของอินเทล และปัจจุบันยังสามารถติดตั้งเพื่อใช้งานกับซีพียูอีกหลายตระกูล เช่น Motorola 680x0, Alpha, PowerPC และ SPARC เป็นต้น พร้อมทั้งนี้ Linux ยังสนับสนุนอุปกรณ์ต่อพ่วงมากมาย ตั้งแต่ การ์ดแสดงผล ซีดีรอม เครื่องพิมพ์ ฮาร์ดดิสก์ และ Ethernet Card ในส่วนของระบบบัส Linux สนับสนุนระบบบัสทั้งแบบ EISA, ISA, VESA Localbus หรือแม้แต่ PCI เป็นต้น
- ทำงานร่วมกับ Dos และ windows ผู้ใช้สามารถแบ่งพาร์ติชันฮาร์ดดิสก์เพื่อติดตั้ง Linux ร่วมกับ Dos และ Microsoft Windows ได้หรือถ้าไม่ต้องการแบ่งพาร์ติชันก็สามารถติดตั้ง Linux ทับไปกับพาร์ติชันเดิมได้ทันที และสามารถอ่าน-เขียนแผ่นดิสก์ หรือฮาร์ดดิสก์ที่ฟอร์แมตด้วย Dos หรือ Windows ได้อีกด้วยนอกจากนี้ได้มีการพัฒนาโปรแกรมจำลองการทำงาน Dos และ windows ทำให้สามารถรันโปรแกรมบน Dos และ windows บางตัวได้ด้วย
- ใช้ไฟล์ร่วมกับปฏิบัติการอื่น เนื่องจาก Linux สนับสนุนระบบไฟล์หลายรูปแบบทำให้สามารถใช้ไฟล์ร่วมกับการปฏิบัติการอื่น และสามารถถ่ายโอนข้อมูลอื่นได้โดยไม่มีปัญหา ระบบไฟล์ที่สนับสนุนได้ Dos(FAT-16), windows for workgroup (SMB), windows 95 (VFAT), windows 98/ME (FAT 32), windows NT/2000 (NTFS), Netware (NCP), OS/2 (HPFS), MINIX, NFS และ system เป็นต้น
- ความสามารถด้านเน็ตเวิร์ค นอกจาก Linux จะทำงานในลักษณะ stand alone แล้ว Linux ยังสนับสนุนการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เป็นเน็ตเวิร์คได้อีกด้วย รูปแบบการเชื่อมต่อเป็นได้ทั้ง Ethernet Token Ring, SLIP, PPP ไปจนถึง ISDN, frame Relay และ ATM รวมทั้งยังสามารถใช้ Linux เป็น

อินเทอร์เน็ตเซิร์ฟเวอร์ได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังมีโปรแกรมสำหรับบริการในอินเทอร์เน็ต เช่น FTP, Telnet, NNTP, SMTP, Gopher และ WWW เป็นต้น

- **ประสิทธิภาพสูง** เนื่องจาก Linux ถูกออกแบบมาใช้ในฮาร์ดแวร์ได้อย่างดี ความสามารถในการทำงานการรบกวนการทำงานระหว่างโปรเซส อีกด้วย ด้วยเหตุนี้ทำงานให้ระบบให้มีประสิทธิภาพเทียบเท่า กับ ระบบ UNIX workstation
- **Kernel ประสิทธิภาพสูง** หัวใจของ Linux ที่เรียกว่า Kernel มีประสิทธิภาพสูง โดยสามารถจำลองการทำงานของโปรเซสเซอร์เพื่อประมวลผลทางด้านคณิตศาสตร์ 80387 (Math coprocessor), สนับสนุน Demand-Paged Loaded Executable ที่มีการโหลดโปรแกรมเฉพาะส่วนที่ถูกเรียกใช้งานจากดิสก์เข้าสู่หน่วยความจำ ทำให้การใช้งานหน่วยความจำมีประสิทธิภาพ มีผลให้ งานได้เร็วขึ้น, มีการ โหลด โปรแกรมขึ้นมาทำงานด้วยวิธี shared copy-on-write pages m ที่ให้โปรเซสต่างๆใช้หน่วยความจำเดียวกันในการทำงานทำให้โหลดได้เร็วขึ้น นอกจากนี้ยังสนับสนุน swap space มากถึง 2 กิกะไบต์ ทำให้สามารถรันแอปพลิเคชันใหญ่ และมีผู้ใช้งาน ได้พร้อมกันมากขึ้น รวมถึง Kernel ของ Linux มีระบบ Unified Memory Pool สำหรับโปรแกรมและดิสแคลช และมีการโหลดโปรแกรมขนาดใหญ่ ขนาดของดิสและแคชจะเล็กลง
- **มีการใช้ Dynamically Linked Shared Libraries** ซึ่งเป็นการใช้ไลบรารีไฟล์ร่วมกัน (เหมือนกับ DLL ของ windows)ทำให้โปรแกรมที่รันบน Linux มีขนาดเล็กลง และทำงานได้เร็วขึ้น โดยเฉพาะโปรแกรมที่มีการใช้ฟังก์ชันจากหลายไลบรารี
- **การช่วยเหลือเมื่อเกิดปัญหา** เนื่องจากมีผู้พัฒนาเป็นจำนวนมาก ผู้ร่วมพัฒนาเหล่านี้มีการปรึกษาหารือที่เกิดตลอดเวลาที่ผ่านทาง New Group, Mailling List ตลอดจนมีเว็บไซต์มากมายที่มีเว็บบอร์ดตอบคำถาม หรือให้คำแนะนำการใช้งาน Linux มากมายทำให้ผู้ใช้งานได้รับความช่วยเหลือตลอดทำให้งานได้อย่างต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.6 คุณสมบัติของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ - Linux

- เป็นระบบปฏิบัติการแบบหลายงาน และหลายผู้ใช้ (Multitasking & Multiuser) ที่สมบูรณ์แบบ ทำให้สามารถมีผู้ใช้งานพร้อมๆ กัน ได้หลายๆ คน และแต่ละคนก็สามารถรัน โปรแกรมได้หลายๆ โปรแกรมพร้อมๆ กัน
- มีความเข้ากันได้ (Compatible) กับระบบ UNIX ส่วนมากในระดับ Source Code
- ความสามารถในการสลับหน้าจอระหว่าง Login sessions ต่างๆ บนหน้าจอคอนโซลในเท็กซ์โหมดได้ (Pseudo Terminal, Virtual Console)
- สนับสนุนระบบไฟล์หลายชนิด เช่น Minix-1, Xenix, ISO-9660, NCPFS, SMBFS, FAT16, FAT32, NTFS, UFS เป็นต้น
- สนับสนุนเครือข่าย TCP/IP ตลอดจนมีโปรแกรมไคลเอนต์ และเซิร์ฟเวอร์สำหรับบริการต่างๆ ในอินเทอร์เน็ตทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็น FTP, Telnet, NNTP, SMTP, Gopher, WWW
- Kernel ของ Linux มีความสามารถในการจำลองการทำงานของ Math Processor 80387 ทำให้สามารถรัน โปรแกรม ที่ต้องการใช้งานคำสั่งเกี่ยวกับ floating-point ได้
- Kernel ของ Linux สนับสนุน Demand-Paged loaded executable คือ ระบบจะเรียกใช้โปรแกรม เท่าที่จะใช้งานเท่านั้น จากดิสก์สู่หน่วยความจำ เป็นการใช้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีการใช้หน่วยความจำส่วนเดียว กับขบวนการหลายๆ ขบวนการพร้อมๆ กัน (Shared copy-on-write pages)
- สนับสนุน swap space มากถึง 2 GB ทำให้มีหน่วยความจำใช้งานมากขึ้น จึงรัน Application ขนาดใหญ่ได้ และมีผู้ใช้งาน ได้พร้อมกันมากขึ้น
- Kernel มีระบบ Unified Memory Pool สำหรับโปรแกรมและ Cache ทำให้ Cache ปรับเพิ่ม-ลดขนาดได้โดยอัตโนมัติ ขณะที่มีการเรียกใช้ หรือไม่ใช้โปรแกรมใดๆ
- โปรแกรมที่รันมีการใช้งาน Library ร่วมกัน (Dynamically Linked Shared Libraries) ทำให้โปรแกรมมีขนาดเล็ก และทำงานเร็ว
- สนับสนุนการดีบั๊ก (Debug) โปรแกรม และหาสาเหตุที่ทำให้โปรแกรม ทำงานผิดพลาดได้

2.7.7 คอมพิวเตอร์ของ Linux System

Linux System ประกอบด้วยโค้ด 3 ส่วนที่แสดงถึง UNIX ดังเดิมดังนี้

- **Kernel** : ส่วนนี้มีหน้าที่ดูแลสิ่งที่สำคัญทั้งหมดของระบบปฏิบัติการ รวมทั้งหน่วยความจำ เสมือนและโปรเซส
- **ไลบรารีระบบ** : ส่วนนี้เป็นชุดฟังก์ชันมาตรฐานที่แอปพลิเคชันสามารถได้คอปกับ Kernel และ เป็นฟังก์ชันของระบบปฏิบัติการที่ไม่ต้องการที่ไม่ต้องการโค้ดพิเศษของ kernel
- **ยูทิลิตี้ระบบ** : ส่วนนี้เป็นโปรแกรมที่ทำงานพิเศษโดยเฉพาะ บางยูทิลิตี้ใช้ขณะที่ยังเริ่มต้นเท่านั้น แต่บางยูทิลิตี้ทำงานเหมือน daemons ของ UNIX ที่รันตลอดเวลาทำหน้าที่ดูแลงาน เช่น การตอบรับ การเชื่อมต่อเน็ตเวิร์คที่เข้ามา, การยอมรับการล็อกเข้าระบบจากเทอร์มินัลหรือแม้แต่การอัปเดต - ล็อกไฟล์

ส่วนประกอบเต็มระบบของ Linux System ส่วนที่สำคัญที่สุดอยู่ระหว่าง kernel และ ส่วนอื่นๆ โค้ดของ kernel จะรันบนโหมดพิเศษของโปรเซสเซอร์โดยจะสามารถเข้าถึงได้ทุกกรีซอร์สของคอมพิวเตอร์โหมดพิเศษที่ว่า "kernel mode" ใน Linux จะไม่มีโค้ด user mode รวมอยู่ใน kernel สำหรับโค้ดที่สนับสนุนการทำงานของระบบปฏิบัติการที่ไม่ได้ใช้กับ kernel mode จะวางอยู่ในไลบรารีระบบแทน ถึงแม้ว่าระบบปฏิบัติการสมัยใหม่จะนำสถาปัตยกรรมการส่งผ่านแมสเสจมาใช้ภายใน kernel แต่ Linux ยังคงใช้โมเดลของ UNIX เดิมอยู่ kernel ที่เป็นแบบ monolithic binary เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องจากทุกโค้ดของ kernel และโครงสร้างข้อมูลถูกเก็บข้อมูลอยู่ในแอดเดรสเดียว ไม่จำเป็นต้องใช้คอนเท็กซ์สวิตช์ เมื่อโปรเซสเรียกฟังก์ชันของระบบปฏิบัติการ หรือเมื่อเกิดการอินเทอร์รัพต์ของฮาร์ดแวร์ไม่เพียงโค้ดในการจับเวลาและหน่วยความจำเสมือนที่ซีคอรองแอดเดรสเท่านั้น ทุกโค้ดของ kernel ที่รวมทั้งดีไวซ์เวอร์, ระบบไฟล์และเน็ตเวิร์คโค้ดจะอยู่ในแอดเดรสเดียวกัน

เนื่องจากทุก kernel แคร่ทุกริซอร์สไม่ได้หมายความว่าทุกส่วนประกอบจะไม่มีขอบเขต เช่นเดียวกับ แอปพลิเคชัน ที่สามารถโหลดไลบรารีที่แคร่ ในขณะที่รันเพื่อคั้งส่วนของโค้ดที่จำเป็นต้องใช้ ดังนั้น kernel ของ Linux จะสามารถโหลดโมดูลได้ตลอดเวลาในขณะรัน โดยที่ kernel ไม่จำเป็นต้องทราบเลยว่ามี kernel โหลดโมดูลไหน (มีความอิสระในการโหลด) kernel ของ Linux เป็นแกนหลักของระบบปฏิบัติการ Linux ที่ประกอบด้วยฟังก์ชันทั้งหมดที่จำเป็นในการรัน โปรแกรม รวมทั้งการบริการอื่น ๆ ที่มีต่อริซอร์สและการป้องกันการแอ็กเซสริซอร์สนั้นด้วย ถึงแม้ kernel ของ Linux จะมีทุกฟีเจอร์ที่จำเป็นสำหรับระบบปฏิบัติการ แต่ kernel ของ Linux ไม่มีอะไรเหมือนของ UNIX ใน Linux ภาคที่เจอร์พิเศษของ UNIX และฟีเจอร์ที่มีก็ไม่มีความจำเป็นสำหรับรูปแบบที่แอปพลิเคชันบน UNIX คาดหวังอยู่แล้ว อินเทอร์เฟซที่มองเห็นของระบบปฏิบัติการสำหรับรันแอปพลิเคชันไม่ได้ใช้ในการดูแลของ kernel แต่แอปพลิเคชันจะเรียกไปยังไลบรารีของระบบ หรืออาจจะมีการเรียกใช้บริการของระบบตามจำเป็น

ไลบรารีระบบมีฟังก์ชันหลายประเภท ในระดับธรรมดาที่สุด ไลบรารีจะยอมให้แอปพลิเคชันเพื่อร้องขอ kernel-system-service การใช้ system call รวมถึงการการแปลงการควบคุมจาก user mode ที่ไม่พิเศษ ไปยัง kernel mode แบบพิเศษ ไลบรารีจะดูแลชุดอาร์กิวเมนต์ของ system call และถ้าจำเป็นจะมีการจัดเรียงอาร์กิวเมนต์เหล่านี้ในรูปแบบพิเศษที่จำเป็นสำหรับ system call นอกจากนี้ไลบรารียังมี system call ที่ซับซ้อน เช่น ฟังก์ชันที่ใช้ดูแลภาษา C ก็มีอยู่ในไลบรารีซึ่งมีการควบคุมไฟล์พิเศษกว่า system call ของ kernel พื้นฐาน นอกจากนี้ไลบรารียังมีรูทีนที่ไม่เกี่ยวข้องกับ system call ทั้งหมด เช่น อัลกอริทึมในการเรียงลำดับ ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ และรูทีนที่จัดการทางด้านข้อความ ฟังก์ชันทั้งหมดนี้จำเป็นสำหรับแอปพลิเคชันของ UNIX และ POSIX จะมีอยู่ในไลบรารีของระบบ

นอกจากส่วนที่เป็น kernel และไลบรารีระบบแล้ว ใน Linux system ยังมีโปรแกรมที่เป็น user mode อีกมากมายทั้งที่เป็นยูทิลิตี้ระบบและยูทิลิตี้ของผู้ใช้ โดยยูทิลิตี้ระบบประกอบด้วยโปรแกรมทั้งหมดที่จำเป็นในการกำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ เช่น โปรแกรมที่ปรับแต่งระบบเน็ตเวิร์คไวัซ์ หรือโหลด kernel modules แม้แต่โปรแกรมที่ทำให้เซิร์ฟเวอร์ทำงานอยู่นั้นก็เป็นยูทิลิตี้ระบบ โปรแกรมที่ช่วยให้เซิร์ฟเวอร์ทำงานอยู่นี้ เช่น โปรแกรมที่ดูแลการร้องขอการล็อกเข้าระบบ การเชื่อมต่อเน็ตเวิร์คและการจัดคิวของเครื่องพิมพ์ ใน UNIX มียูทิลิตี้พื้นฐานมากมายที่ทำในสิ่งธรรมดาทุกวัน เช่น การลิสต์ไคเรกเทอร์รี การย้ายหรือการลบไฟล์ การแสดงข้อมูลในไฟล์ ยังมียูทิลิตี้พิเศษที่ทำฟังก์ชันในการจัดการข้อความ เช่น การเรียงลำดับข้อความ หรือการค้นหาข้อความ

- เคนลของลินุกซ์ มีความสามารถในการจำลองการทำงานของโปรเซสเซอร์ ช่วยประมวลผลทางคณิตศาสตร์ 80387 ดังนั้นแม้ในเครื่องที่ไม่มีโปรเซสเซอร์ช่วยประมวลผลทางคณิตศาสตร์ก็ยังสามารถรัน โปรแกรมที่ต้องการใช้งานคำสั่งเกี่ยวกับ floating-point ได้
- เคนลของลินุกซ์สนับสนุน demand-paged loaded executable นั่นคือเฉพาะส่วนของโปรแกรมที่กำลังถูกเรียกทำงานเท่านั้นที่จะถูกอ่านจากดิสก์เข้าสู่หน่วยความจำของเครื่อง ทำให้ระบบมีการใช้งานหน่วยความจำอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ตัวเคนลจะโหลดโปรแกรมขึ้นมาทำงานด้วยวิธี shared copy-on-write pages หมายถึงมีหลายๆ โปรเซสที่สามารที่จะใช้งานหน่วยความจำส่วนเดียวกันในการทำงานได้ ซึ่งจะทำให้สามารถโหลดโปรแกรมได้อย่างรวดเร็วในกรณีที่มีการเรียกใช้โปรแกรมเดียวกัน โดยผู้ใช้คนอื่นอยู่ก่อนแล้ว และสามารถลดการใช้งานหน่วยความจำลงได้
- เพื่อให้มีหน่วยความจำใช้งานมากขึ้น ลินุกซ์สนับสนุน swap space มากถึง 2 กิกะไบต์ ดังนั้นคุณจึงสามารถรันแอปพลิเคชันขนาดใหญ่และมีผู้ใช้งานได้พร้อมกันมากขึ้น
- เคนลของลินุกซ์มีระบบ unified memory pool สำหรับโปรแกรมและดิสก์แคช นั่นคือหน่วยความจำที่วางอยู่ทั้งหมดจะถูกใช้งานเป็นดิสก์แคชและเมื่อมีการโหลดโปรแกรมขนาดใหญ่ขนาดของดิสก์แคชก็จะถูกลดลงโดยอัตโนมัติ
- โปรแกรมที่ใช้งานบนลินุกซ์จะมีการใช้งาน dynamically linked shared libraries ซึ่งก็คือโปรแกรมที่รันบนลินุกซ์จะมีการใช้งานไลบรารีไฟล์ร่วมกัน (เหมือน shared library ของ SunOS หรือ DLL ของ Windows) ซึ่งจะทำให้โปรแกรมที่รันบนลินุกซ์มีขนาดเล็กลงมาก โดยเฉพาะโปรแกรมที่มีการใช้งานฟังก์ชันจากหลายๆ ไลบรารี แต่ในขณะเดียวกันถ้าคุณต้องการทำการดีบั๊กโปรแกรมหรือต้องการใช้งาน โปรแกรมแบบ static linked ก็สามารถใช้ได้เช่นกัน
- เพื่อสนับสนุนการดีบั๊กโปรแกรม ตัวเคนลจะทำการสร้างไฟล์ core dump เพื่อใช้ในการดีบั๊กและหาสาเหตุที่ทำให้โปรแกรมทำงานผิดพลาดได้

2.7.9 ความต้องการทางด้านฮาร์ดแวร์

มาถึงขณะนี้คุณอาจจะเริ่มสนใจลินุกซ์ขึ้นมาบ้างแล้ว แต่ก่อนที่จะติดตั้งลินุกซ์คุณควรจะทราบก่อนว่าลินุกซ์ต้องการใช้ฮาร์ดแวร์ในระดับและมีข้อจำกัดอะไรบ้าง

เนื่องจาก ลินุกซ์ ถูกพัฒนาโดยผู้ใช้ของมันเองนั่น ก็หมายถึงฮาร์ดแวร์ส่วนใหญ่ที่ลินุกซ์สนับสนุนก็คือ ฮาร์ดแวร์ที่ผู้ใช้งาน และ ผู้พัฒนาสามารถนำมาใช้ได้นั่นเอง ดังนั้นฮาร์ดแวร์และ

อุปกรณ์ต่อพ่วงสำหรับระบบพีซีต่างๆ ไปก็สามารถนำมาใช้งานกับลินุกซ์ได้ (อันที่จริงแล้วลินุกซ์สนับสนุนฮาร์ดแวร์มากกว่า UNIX เพื่อการค้าบางตัวเสียอีก) อย่างไรก็ตาม ลินุกซ์ยังคงใช้งานไม่ได้กับอุปกรณ์ต่อพ่วงบางอย่าง แต่เนื่องจากเคอร์เนลของลินุกซ์มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ดังนั้นก็มีโอกาสที่จะสามารถนำอุปกรณ์นั้นมาใช้งานได้ในอนาคต

อีกเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ไม่สามารถนำฮาร์ดแวร์บางอย่างมาใช้กับลินุกซ์ได้ เนื่องจากบริษัทที่ผลิตฮาร์ดแวร์ ดังกล่าว ไม่มีการเปิดเผยถึงรายละเอียด วิธีการในการเขียน โปรแกรมติดต่อกับฮาร์ดแวร์ นั้น ทำให้การพัฒนาไดรเวอร์สำหรับลินุกซ์จะต้องอาศัยการทำ reverse engineering ตรวจสอบว่าฮาร์ดแวร์ดังกล่าวจะสามารถเขียนโปรแกรมควบคุมได้อย่างไร ซึ่งก็มีทั้งที่ประสบความสำเร็จและล้มเหลว

ต่อไปนี่คือความต้องการทางด้านฮาร์ดแวร์ที่ลินุกซ์ต้องการอย่างคร่าวๆ

- เมนบอร์ด และ หน่วยประมวลผลกลาง : ขณะนี้ลินุกซ์สามารถทำงานได้บนหน่วยประมวลผลกลาง Intel ในตระกูล 80386 ขึ้นไป (80386/80386SX, 80486/80486SX, Pentium, Pentium Pro และ Pentium II) รวมทั้งหน่วยประมวลผลกลางจากบริษัทอื่นๆ ที่เข้ากันได้ เช่น จาก AMD และ Cyrix ถ้าคุณใช้ 80386 หรือ 80486SX คุณจะต้องติดตั้งไบรเซสเซอร์ช่วยประมวลผลทางคณิตศาสตร์เพื่อการประมวลผลทางคณิตศาสตร์ที่เร็วขึ้น ถึงแม้ว่าลินุกซ์ไม่จำเป็นจะต้องใช้มันก็ตาม เนื่องจากเคอร์เนลสามารถทำการจำลองคำสั่งประมวลผลทางคณิตศาสตร์ได้ (ขณะนี้การพัฒนาลินุกซ์เพื่อให้สามารถทำงานได้บนสถาปัตยกรรมหน่วยประมวลผลกลางแบบอื่น ก็คืบหน้าไปมากแล้วเช่นกัน) เมนบอร์ดที่ใช้จะต้องมีระบบบัสแบบ ISA, EISA, VESA หรือ PCI LocalBus สำหรับระบบบัสแบบ MicroChannel ซึ่งมีการใช้งานอยู่บนเครื่อง IBM/PS2 ขณะนี้ยังอยู่ระหว่างการพัฒนา
- หน่วยความจำ : ลินุกซ์ต้องการหน่วยความจำอย่างน้อย 2 เมกะไบต์ อย่างไรก็ตาม คุณควรจะมีอย่างน้อย 4 เมกะไบต์เพื่อไม่ให้ระบบทำงานช้าเกินไป และแน่นอนครับ เช่นเดียวกับระบบปฏิบัติการอื่นๆ คือยังมีมากก็ยิ่งดี
- ฮาร์ดดิสก์คอนโทรลเลอร์ : คุณจะต้องมีคอนโทรลเลอร์ที่เป็น AT-standard (16บิต) หรือ XT-standard (8บิต) สำหรับฮาร์ดดิสก์ที่มีการเชื่อมต่อแบบ MFM, RLL และ IDE ส่วนคอนโทรลเลอร์ฮาร์ดดิสก์แบบ SCSI ที่สามารถนำมาใช้งานได้ก็มีอยู่หลายรุ่นด้วยกัน เช่น Adaptec AHA1542B, AHA1542C, AHA1742A, Future Domain 1680, TMC-850, Seagate ST-02, UltraStore SCSI, Western Digital WD7000FASST เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่ฮาร์ดดิสก์ : ส่วนใหญ่แล้วจะขึ้นอยู่กับความต้องการของคุณและจำนวนซอฟต์แวร์ที่คุณจะติดตั้ง คุณสามารถติดตั้งลินุกซ์ลงบนฮาร์ดดิสก์ที่มีเนื้อที่ว่างขนาด 10-20 เมกะไบต์ แต่อาจจะ
- ไม่เหมาะสมกับการเพิ่มขยายระบบนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าคุณมีการติดตั้งซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่เช่น ระบบ X Window หรือต้องการให้ระบบมีผู้ใช้งานจำนวนมาก นอกจากนี้คุณควรจะกันเนื้อที่ไว้เป็น swap space ด้วย (โดยปกติแล้วจะกันไว้ประมาณสองเท่าของหน่วยความจำที่มี) นอกจากนี้แต่ละ distribution ยังมีจำนวนซอฟต์แวร์ที่จะติดตั้งให้คุณแตกต่างกันด้วย โดยทั่วไปแล้ว ถ้าคุณเลือกติดตั้งแบบครบหมจะกินเนื้อที่ประมาณ 300 เมกะไบต์
- จอภาพและการ์ดแสดงผล : ลินุกซ์สนับสนุนจอภาพและการ์ดแสดงผลทั้ง Hercules, CGA, EGA, VGA, IBM Monochrome และ SuperVGA สำหรับการแสดงผลในเท็กซ์โหมด สำหรับการแสดงผลในกราฟิกโหมดนั้นจะขึ้นอยู่กับระบบ X Window ที่คุณเลือกใช้ แต่โดยปกติแล้วจะใช้ได้กับการ์ดแสดงผลต่างๆ ไป
- อิเธอร์เน็ตการ์ด : รายการคร่าวๆ ของอิเธอร์เน็ตการ์ดที่ลินุกซ์สนับสนุนได้แก่
 - 3com 3c503, 3c503/16, 3c509, 3c589
 - Novell NE1000, NE2000
 - Western Digital WD8003, WD8013
 - Hewlett-Packard HP27245, HP27247, HP27250
 - D-Link DE-600
- อุปกรณ์ต่อพ่วง
 - เมาส์และอุปกรณ์ชี้อื่นๆ : ลินุกซ์สนับสนุนทั้ง serial mouse ทั่วๆ ไป เช่น Logitech, MM series, Mouseman, Microsoft และยังสนับสนุน Microsoft, Logitech และ ATIXL busmouse อีกด้วย นอกจากนี้ mouse ที่มีการเชื่อมต่อแบบ PS/2 ก็สามารถใช้ได้เช่นกัน สำหรับอุปกรณ์ชี้อื่นๆ เช่น trackballs ซึ่งสามารถจำลองการทำงานเป็น mouse ข้างต้นได้ก็สามารถใช้ได้เช่นกัน
 - ซีดีรอม : ลินุกซ์สนับสนุนซีดีรอมไครฟ์ที่มีอินเตอร์เฟสแบบ SCSI เกือบทุกรุ่น เพียงแต่คุณจะต้องมีคอนโทรลเลอร์ SCSI ที่ใช้กับลินุกซ์ได้ นอกจากนี้ซีดีรอมไครฟ์แบบอื่นๆ ที่สามารถนำมาใช้งานกับลินุกซ์ได้ เช่น NEC CDR-74, Sony CDU-541, CDU-31a, Mitsumi และซีดีรอมแบบ IDE (ATAPI) เป็นต้น
 - เทปไครฟ์ : สนับสนุนเทปไครฟ์ที่มีการเชื่อมต่อแบบ SCSI และอื่นๆ เช่น QIC-117, QIC-40/80, QIC-3010/3020 (QIC-WIDE)

- โมเด็มและเครื่องพิมพ์ : มีหลักการง่ายๆ ก็คือ ถ้าคุณสามารถใช้โมเด็มหรือเครื่องพิมพ์นั้นบน DOS หรือระบบปฏิบัติการอื่นๆ ได้ คุณก็ควรจะสามารถนำมาใช้กับลินุกซ์ได้เช่นกัน

- ซาวนด์การ์ด : ที่สามารถใช้งานกับลินุกซ์ได้ เช่น Adlib (OPL2) , Audio Excell DSP16, Aztech Sound Galaxy NX Pro, Gravis Ultrasound, Logitech SoundMan, Microsoft Sound System (AD1848), OAK OTI-601D cards (Mozart) , Sound Blaster และ Turtle Beach Wavefront cards (Maui, Tropez) เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 การออกแบบระบบ

3.1 การออกแบบฐานข้อมูล

ในการออกแบบฐานข้อมูลข้อมูลที่ได้จะมาจากการเก็บข้อมูลจากการลงทะเบียน (Register) เพื่อขอเป็นสมาชิกการใช้งานของระบบ โดยจะแบ่งเป็นส่วนหลักๆ ดังนี้

-**monitor user** เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยเก็บข้อมูล ชื่อ นามสกุล userID user_name email และรายละเอียดต่างๆ ดังตาราง

ตาราง 3.1 monitor_user

Field	ประเภท	รายละเอียด
uID	int(5)	เก็บหมายเลขสมาชิก
userID	varchar(20)	เก็บชื่อสำหรับใช้เข้าระบบ
uPasswd	varchar(20)	เก็บรหัสผ่าน
uEmail	varchar(10)	เก็บe-mail สมาชิก
mobile_no	varchar(10)	เก็บเบอร์โทรศัพท์มือถือ 10 หลัก
uDateAdd	datetime	วันเวลาที่ลงทะเบียน
uDateUpdate	datetime	วันเวลาที่ทำการแก้ไขล่าสุด
Status	int(1)	เก็บสถานะ

-monitor_domain เก็บรายละเอียดของเครื่องของผู้ใช้บริการ รวมถึง service ต่างๆ ที่สมาชิกต้องการตรวจสอบ เก็บค่าต่างๆ ดังตาราง

ตาราง 3.2 monitor_domain

Field	ประเภท	รายละเอียด
<u>mID</u>	Int(7)	เก็บ id ของรายการต่างๆ
user_name	varchar(20)	เก็บชื่อสำหรับใช้เข้าระบบ
mDomain	varchar(255)	เก็บชื่อเครื่อง
mPort	varchar(5)	เก็บหมายเลขport
mTime	datetime	เก็บวันที่ทำการเพิ่มรายการ
mAdd	datetime	เก็บวันที่ทำการเพิ่มรายการ
mStatus	int(1)	เก็บสถานะ
mIP	varchar(20)	เก็บ IP ที่ทำการเพิ่มรายการ

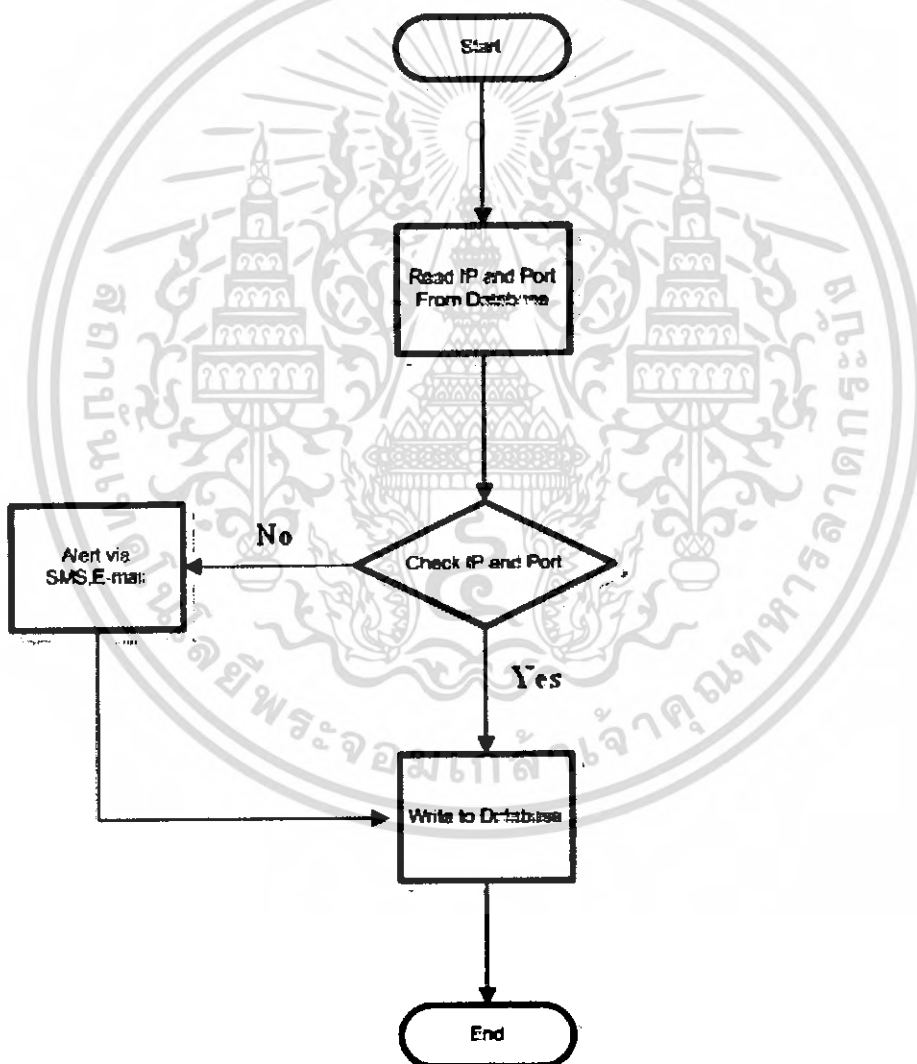
-monitor_history เก็บรายละเอียดของรายการที่ผิดปกติ ซึ่งส่วนนี้เองเป็นส่วนสำคัญที่สมาชิกหรือผู้ใช้ระบบ จะสามารถดูข้อมูล และ รายการที่เกิดการผิดปกติ ของระบบ วันเวลาที่มีปัญหาได้ ดังตาราง

ตาราง 3.3 monitor_history

Field	ประเภท	รายละเอียด
<u>hID</u>	int(10)	เก็บidของรายการ
mID	Int(7)	เก็บ id ของรายการต่างๆ
dateDown	datetime	เก็บเวลาที่เครื่องเกิดปัญหา

3.2 โครงสร้างระบบการตรวจสอบและแจ้งเตือนผ่าน SMS และ E-mail

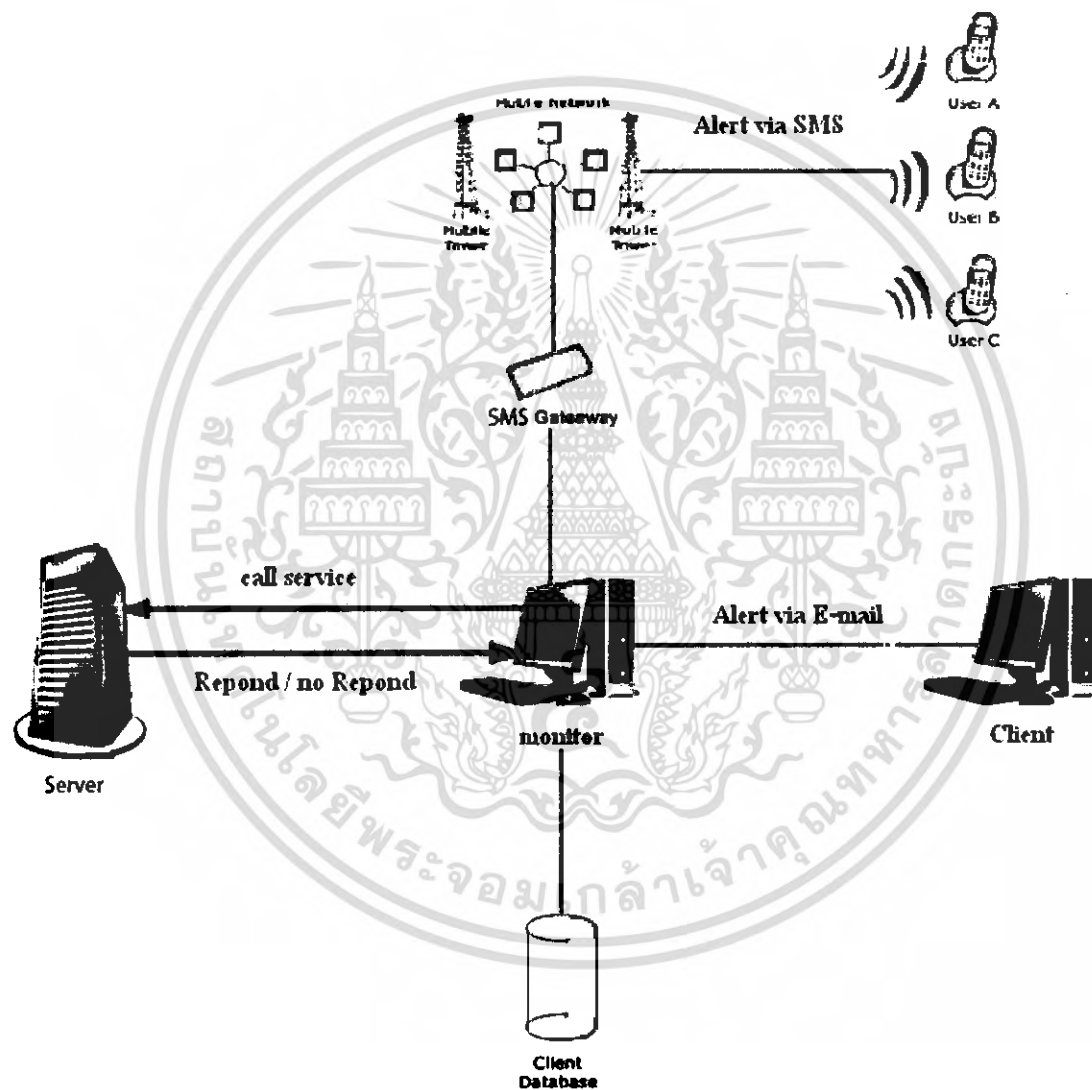
เนื่องจากผู้ดูแลระบบ ไม่สามารถเฝ้าดูการผิดปกติของเครื่อง server ในบางเวลา เช่น เวลาหลับ หรือเวลาพักผ่อน หรือติดภารกิจ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถที่จะทราบข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ทันทั่วทั้งที่ แนวคิดที่จะแก้ปัญหาเมื่อผู้ดูแลระบบ ไม่ได้เฝ้าดูเครื่อง server โดยตรงก็คือ การส่ง SMS เข้าโทรศัพท์มือถือ และการส่ง e-mail ซึ่งน่าจะทำให้ผู้ดูแลระบบนั้นสามารถที่จะรับรู้ข่าวได้เร็วขึ้น โครงสร้างสำหรับการออกแบบระบบทั้งหมดดังแผนผังต่อไปนี้



รูปที่ 3.1 แผนผังระบบการทำงานตรวจสอบและแจ้งเตือนผ่านทาง SMS และ E-mail

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูป 3.1 อธิบายได้ว่า เมื่อระบบเริ่มการทำงาน จะนำค่า IP และ Port ที่ผู้ดูแลระบบตั้งค่าไว้ตามที่ต้องการให้ตรวจสอบ ซึ่งถ้าระบบปกติก็จะทำงานเป็นปกติเสมือนไม่ได้เกิดอะไรขึ้น แต่ถ้าตรวจสอบพบว่า IP หรือ Port นั้นๆ มีปัญหา ระบบก็จะทำการส่ง SMS และ E-mail ตามที่ผู้ดูแลระบบได้ลงทะเบียนเอาไว้แล้ว และ จัดเก็บข้อมูลที่ตรวจสอบได้ลงฐานข้อมูลเพื่อนสามารถเรียกดูได้ในภายหลัง



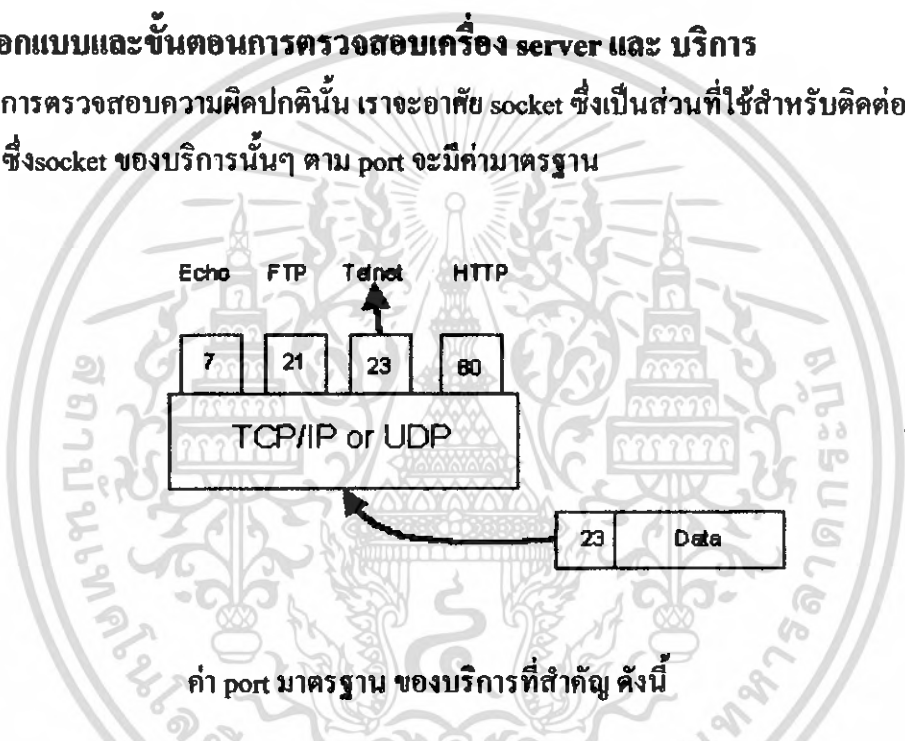
รูปที่ 3.2 โครงสร้างของระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนผ่านระบบ SMS และ Email

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูป 3.2 จะอธิบายได้ว่าระบบจะทำการตรวจสอบการทำงานของเครื่อง server โดยกำหนดเวลาการตรวจสอบตามที่ได้ตั้งค่าเอาไว้ ซึ่งถ้าระบบปกติก็จะเสมือนทำงานโดยปกติไม่มีอะไรเกิดขึ้น แต่เมื่อเครื่อง server ชัดข้อง ก็จะทำการตรวจสอบ และจะทำการส่ง SMS และ E-mail ไปยังเบอร์โทรศัพท์ และ E-mail ของผู้ใช้ระบบที่ทำการลงทะเบียนเอาไว้ ซึ่งวันและเวลาที่เกิดการผิดปกติกับเครื่อง server จะทำการเก็บลงฐานข้อมูล เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้ดูแลระบบเพื่อนำไปวิเคราะห์หรือแก้ปัญหาในภายหลัง

3.3 การออกแบบและขั้นตอนการตรวจสอบเครื่อง server และ บริการ

ในการตรวจสอบความผิดปกตินั้น เราจะอาศัย socket ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้สำหรับติดต่อกับเครื่องอื่นๆ ซึ่ง socket ของบริการนั้นๆ ตาม port จะมีค่ามาตรฐาน



บริการ	Port
FTP	21
DNS	53
HTTP	80
DB (Database Server)	3306

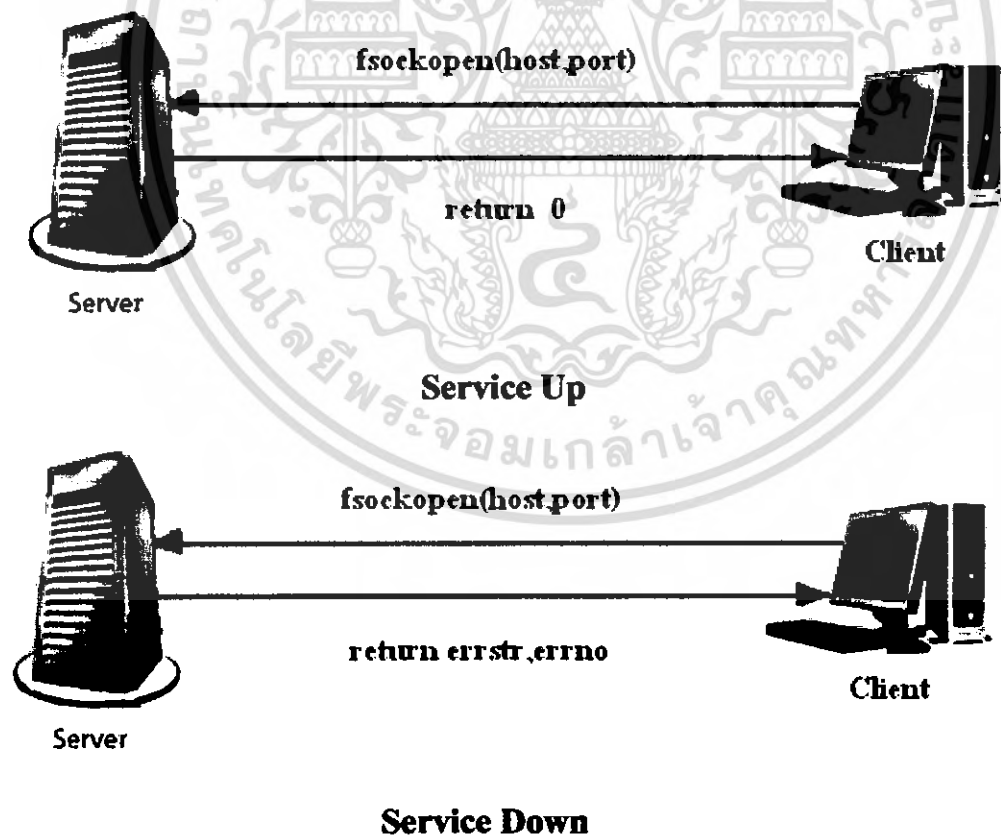
รูปที่ 3.3 แสดงค่า port บริการ ที่เป็นมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการตรวจสอบเราจะใช้ฟังก์ชันที่มีอยู่ในตัวแปลภาษา PHP คือ `fsockopen` หลักการของ `fsockopen` ก็คือ จะไปตามคำถาม `destination host` ว่า `port` ที่ต้องการถาม มีการทำงานอยู่เป็นปกติหรือไม่ แล้วจะ `return` ค่า `error` และข้อความที่ `error` ออกมาให้ ซึ่งเราสามารถนำข้อมูลตรงนี้ไปใช้ประยุกต์ในการตรวจสอบได้ การใช้งานพารามิเตอร์ต่างๆมี ดังนี้คือ

`fsockopen(string target,int port,[,int echo[,string errstr[,float timeout]])`

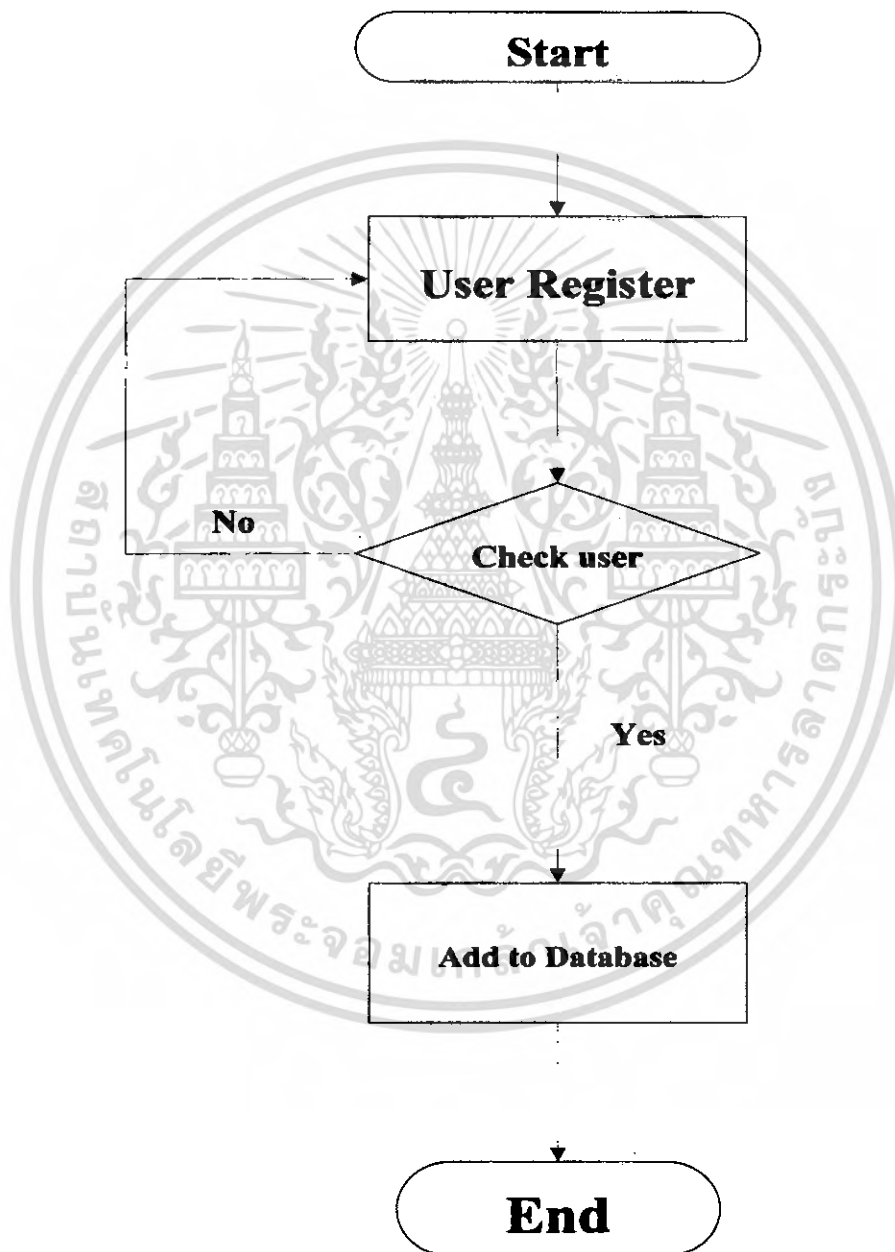
- `string target` คือ ชื่อ `destination host`
- `int port` คือ หมายเลข `port` ที่ต้องการตรวจสอบ
- `int errno` คือหมายเลข `error` ที่ `return` ออกมา
- `string errstr` คือ `message` ที่ `error` ออกมา
- `float timeout` คือเวลาที่กำหนดให้ถาม `destination host`



รูปที่ 3.4 การทำงานของฟังก์ชัน `fsockopen`

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานระบบ



รูปที่ 3.5 แผนผังระบบงานขั้นตอนการสมัครใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูป 3.5 ผู้ที่ต้องการใช้บริการ จะต้องกรอกข้อมูลที่สำคัญ(*) เพื่อที่จะเก็บลงฐานข้อมูล เพื่อนำไปใช้งานกับระบบ

ขั้นตอนรีจิสเตอร์หน้าเว็บไซต์และข้อมูลต่างๆจะถูกจัดเก็บเข้า Database โดยการกรอกข้อมูลที่สำคัญ(*) ดังรูป จะให้กรอก

สมัครใช้บริการ	กรุณากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน ตามความเป็นจริง
Mobile Number :	* สำหรับส่ง SMS ไปเตือนเมื่อ Domain ที่ Monitor มีปัญหา
Username :	ตรวจสอบ * กรุณาใช้อักษร a-z หรือ 0-9 เท่านั้น
Password :	*
Re-Password :	* ยืนยัน password อีกครั้ง
E-mail :	*
	Submit Reset

รูปที่ 3.6 ขั้นตอนการ Register

เมื่อเสร็จขั้นตอนการ register ก็จะสามารถเข้าใช้ระบบ โดยการเข้าเว็บของระบบและทำการ log in เพื่อเข้าไปในส่วนข้อมูลผู้ใช้ และทำการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูล ดังรูป

	User Login : เข้าสู่ระบบ
Username :	
Password :	
	Login Reset

รูปที่ 3.7 ขั้นตอนการ log in

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจาก log in ก็จะเข้าสู่หน้าของข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคน ซึ่งผู้ใช้แต่ละคนสามารถแก้ไขข้อมูล เช่น การเพิ่มการตรวจสอบservice และกำหนดเวลา ที่จะตรวจสอบได้โดยการเพิ่มส่วนของ Domain ,Port และเวลาตรวจสอบ(TimeCheck) ดังรูป

ยินดีต้อนรับ : test ๕ 0868844084 | หน้าแรก | แก้ไขข้อมูลสมาชิก | ออกจากระบบ
Today : Thu, 8 Feb 2007 04:53:16 -1200

Domain : Port : Check every : 5 min

* Ex. Domain : www.domain.com Port : 80 ; Check every : 5 min

* Domain สามารถใส่เป็น IP ได้ เช่น 202.142.215.212

* port เช่น FTP(21), DNS(53), HTTP(80), DB(3306) และอื่น ๆ

Add Monitor

DateAdd	Domain	Port	Check (min)	Action
---------	--------	------	-------------	--------

Total : 0 Domain(s) / Page

menu / Page 50

รูปที่ 3.8 ขั้นตอนการแก้ไขและเพิ่มเติมบริการ

เมื่อมีการแก้ไขข้อมูล เช่นการเพิ่ม ก็จะนำข้อมูลนี้เก็บลง database เพื่อส่งให้ monitor เรียกตรวจสอบตามข้อมูลที่ใช้ต้องการ และเช่นเดียวกันข้อมูลที่ monitor ตรวจสอบเครื่อง server และ service ก็จะถูกเก็บลง database เพื่อ เป็นข้อมูลสำหรับผู้ใช้ ในการเรียกตรวจสอบเวลาที่เกิดปัญหา ก็จะแสดงตามตาราง

สำหรับข้อมูลเวลาการเกิดการผิดปกติของ server และ service สามารถคลิก ที่แต่ละ Domain ก็จะแสดงข้อมูลเวลาที่ผิดปกติของ IP และ Service นั้นๆ ดังตาราง

บัญชีผู้รับ : test # 0868844084 | ? HELP | LOG OUT
Today : Thu, 8 Feb 2007 06:41:14 -1200

[หน้าแรก](#) | [แบบฟอร์มรายการ](#) | [ประวัติข้อมูล](#)

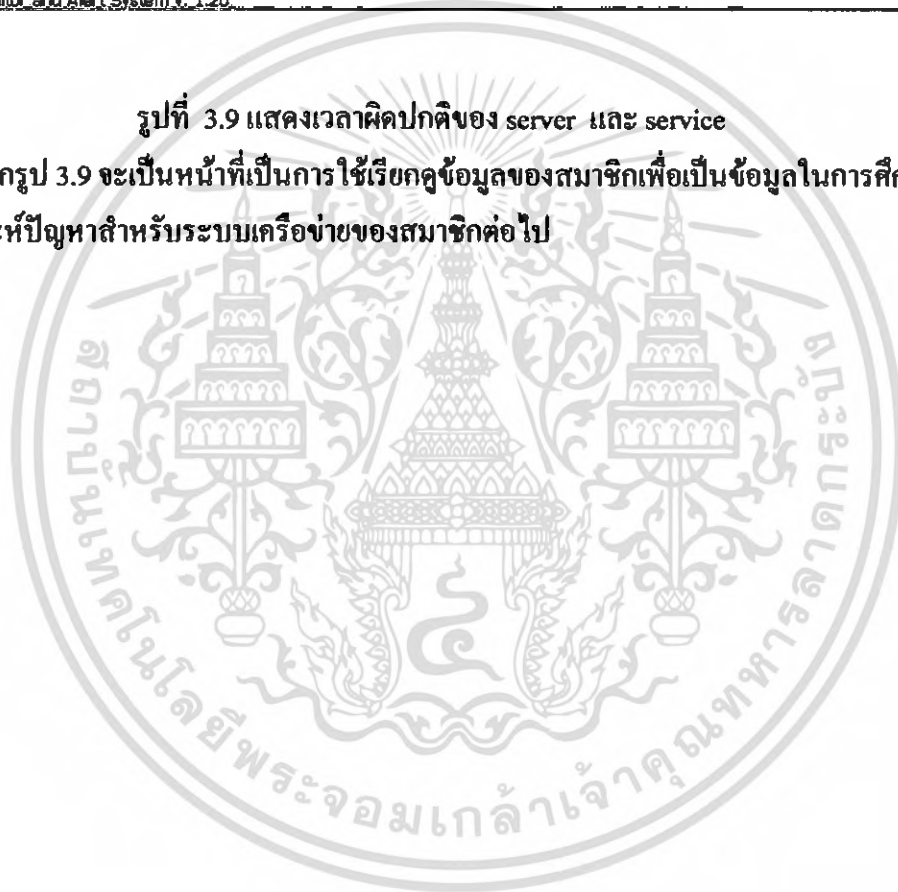


Total : 0 menu Page

menu / Page 50 

Server Monitor and Alert System v. 1.20

รูปที่ 3.9 แสดงเวลาผิดปกติของ server และ service
จากรูป 3.9 จะเป็นหน้าที่เป็นการใช้เรียกดูข้อมูลของสมาชิกเพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษา
และวิเคราะห์ปัญหาสำหรับระบบเครือข่ายของสมาชิกต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการทดลอง

4.1 ผลการทดลองการสมัครการใช้งาน

ตัวอย่างการกรอกข้อมูลเพื่อใช้งานของระบบ

สมัครใช้บริการ	กรุณากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน ตามความเป็นจริง
Mobile Number :	0868844084 * สำหรับส่ง SMS ไปเตือนเมื่อ Domain ที่ Monitor มีปัญหา
Username :	test ตรวจสอบ * กรุณาใช้อักษร a-z หรือ 0-9 เท่านั้น
Password :	***** *
Re-Password :	***** * ยืนยัน password อีกครั้ง
E-mail :	s_varit@hotmail.com *
	Submit Reset

รูปที่ 4.1 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลในการ Register

หลังจากกรอกข้อมูล ถ้ากรอกข้อมูลถูกต้องจะแสดงหน้าการเสร็จสิ้นขั้นตอนการลงทะเบียน และสามารถคลิกเพื่อย้อนไปหน้า Log in

จัดเก็บข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

[[Login](#) เข้าไปเพิ่ม domain ที่ต้อง monitor]

รูปที่ 4.2 แสดงการเสร็จสิ้นขั้นตอนการลงทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากกรอก ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ระบบก็จะทำการส่งข้อความตอบรับการสมัครผ่าน
ทางe-mail ของสมาชิกที่ทำการ Register

From: <s_varit@hotmail.com>
Sent: Thursday, February 8, 2007 3:51 PM
To: s_varit@hotmail.com
Subject: Sending Server Message by SMS

URL : http://192.168.1.124/monitors

Username : test
Password : xxxxx

ขอบคุณมากครับ
Tel. 0868844084
ContactUs :

รูปที่ 4.3 แสดงการแจ้งเมลล์ตอบรับแก่สมาชิก

4.2 แสดงขั้นตอนการ Log in ผู้ระบบ

เมื่อเสร็จขั้นตอนการ register ก็จะสามารถเข้าใช้ระบบ โดยการเข้าเว็บของระบบและทำการ
log in เพื่อเข้าไปในส่วนข้อมูลผู้ใช้ และทำการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูล ดังรูป

	User Login : เข้าสู่ระบบ
Username :	test
Password :	xxxxxxxx
	Login Reset

[ลงทะเบียนใหม่]

รูปที่ 4.4 ขั้นตอนการ log in

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจาก log in ก็จะเข้าสู่หน้าของข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคน ซึ่งผู้ใช้แต่ละคนสามารถแก้ไขข้อมูล เช่น การเพิ่มการตรวจสอบservice และกำหนดเวลา ที่จะตรวจสอบได้โดยการเพิ่มส่วนของ Domain ,Port และเวลาตรวจสอบ(TimeCheck) ดังรูป

ยินดีต้อนรับ : test มี 0868844084 | หน้าแรก | แก้ไขข้อมูลสมาชิก | ออกจากระบบ
 Today : Thu, 8 Feb 2007 03:58:21 -1200

Domain : Port : Check every : 5 min

* Ex. Domain : www.domain.com Port : 80 : Check every : 5 min

* Domain สามารถใส่เป็น IP ได้ เช่น 202.142.215.212

* port เช่น FTP(21), DNS(53), HTTP(80), DB(3306) และอื่น ๆ

DateAdd	Domain	Port	Check (min)	Action
---------	--------	------	-------------	--------

Total : 0 Domain(s) / Page

menu / Page 50

รูปที่ 4.5 ขั้นตอนการแก้ไขและเพิ่มเติมบริการ

4.3 แสดงการเพิ่มแก้ไขส่วนใช้งาน

หลังจากนั้นทำการเพิ่มในส่วนของปลายทางและบริการที่อยากตรวจสอบโดยในที่นี้ลองตรวจสอบปลายทาง 3 ปลายทาง คือ

192.168.1.6	ที่ port	80
192.168.1.100	ที่ port	80
192.168.1.124	ที่ port	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนั้นก็จะมีปรากฏหน้าจอแสดงผลการเพิ่มเติมข้อมูลดังรูป

หมายเลข : test ๘ 0868844084 | หมายเลข | แก้ไขข้อมูลสมาชิก | ออกจากระบบ
Today : Thu, 8 Feb 2007 05:50:19 -1200

Domain : Port : Check every : min

* Ex. Domain : www.domain.com Port : 80 ; Check every : 5 min
* Domain สามารถใส่เป็น IP ได้ เช่น 202.142.215.212
* port เช่น FTP(21), DNS(53), HTTP(80), DB(3306) และอื่น ๆ

DateAdd	Domain	Port	Check (min)	Action
2007-02-08 05:50:19	192.168.1.100	80	5	Edit Delete
2007-02-08 05:20:37	192.168.1.6	80	5	Edit Delete
2007-02-08 05:00:13	192.168.1.124	80	5	Edit Delete

Total : 3 Domain(s) / Page 1 menu / Page 50

รูปที่ 4.6 แสดงการเพิ่มปลายทางที่จะตรวจสอบและบริการ

4.4 แสดงการทำงานการส่ง SMS และ E-mail ในการแจ้งเตือน

โดยในขั้นตอนนี้จะเป็นการทำการปิด port 80 ของ ปลายทาง

IP 192.168.1.6

IP 192.168.1.100

เมื่อเวลาผ่านไป 5 นาที ระบบทำการตรวจสอบแล้ว ปลายทางไม่มีการตอบสนองกลับมาก็จะทำการส่ง SMS และ E-mail ในการแจ้งเตือน

บทที่ 5 สรุป

5.1 ผลที่ได้รับ

จากการพัฒนาระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนผ่านทาง SMS และ e-mail แบบทันทีทันใด (real time) ทำให้สามารถลดภาระของผู้ดูแลระบบได้เป็นอย่างดี และช่วยลด down time ของเครื่องและบริการต่างๆ ลงได้มาก ทำให้ระบบมีคุณภาพ และมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น และมีรายการสำหรับตรวจสอบย้อนหลังเพื่อวิเคราะห์ระบบ เพื่อหาแนวทางแก้ไขระบบต่อไป

5.2 ปัญหาที่พบ

จากการพัฒนาโครงการนี้ ปัญหาต่างๆ ที่พบมีหลายอย่างด้วยกัน ขอแยกเป็นข้อๆ ดังต่อไปนี้

1. ระบบโทรศัพท์มือถือที่ใช้ไม่อยู่ในระบบที่เราทำการติดต่อขอใช้บริการ ทำให้ส่ง SMS ไม่ได้
2. ผู้ใช้บริการกรอกข้อมูลผิดทำให้ระบบให้ผลของการตรวจสอบและแจ้งเตือนที่ไม่ถูกต้อง
3. ระบบหา domain name ที่ผู้ให้บริการกรอกมาไม่เจอ เพราะ DNS ของระบบไม่ update หรือไม่มีรายชื่อนั้นๆ อยู่ในระบบ
4. เครื่องที่ทำการตรวจสอบมีเครื่องเดียว ดังนั้นหากมีปัญหาที่เครื่องที่ทำการตรวจสอบเอง ผลลัพธ์ที่ได้จะไม่เป็นจริง
5. รายงานต่างๆ ยังเป็นตัวเลขซึ่งบางครั้งอาจจะดูเข้าใจยาก

5.3 แนวทางแก้ไขและพัฒนาต่อ

จากปัญหาต่างๆ ที่เราพบจากการทำโครงการนี้มีแนวทางแก้ไขและพัฒนาต่อ แยกเป็นข้อๆ ดังต่อไปนี้

1. ทำการติดต่อกับผู้ให้บริการ โทรศัพท์มือถือระบบอื่นๆ ให้ครอบคลุมมากขึ้น
2. มีข้อมูลแนะนำผู้ให้บริการอย่างชัดเจน เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนในการกรอกข้อมูล
3. ให้ผู้ให้บริการเปลี่ยนจากการใส่ domain name เป็น IP ตรงๆ ของเครื่องที่ต้องการตรวจสอบ และให้ DNS ของฝั่งเครื่องที่ทำการตรวจสอบมีการ update ข้อมูลบ่อยขึ้น

4. เพิ่มจำนวนเครื่องที่ใช้ทำการทดสอบหลายๆ เครื่อง หลายๆ จุด เช่น อาจจะวางเครื่องคนละ ISP กัน วางเครื่องต่างประเทศ ทั้งนี้ต้องให้ทุกๆ เครื่องมีการทำงานที่สัมพันธ์กัน
5. ปรับปรุงรายงานให้อยู่ในรูปของกราฟที่เข้าใจง่าย
6. เพิ่มการแจ้งเตือนจากการส่ง sms โดยมีการโทรเข้าไปยังหมายเลขผู้ดูแลระบบ
7. เพิ่มเดิมแผนที่แสดงจุดที่เกิดการ down time เพื่อสามารถรับรู้ตำแหน่งที่เกิดปัญหาได้เร็วขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- [1] Bundit Ramphum.2547.**FreeBSD Unleashed**.Bkk:N.H Group
 [2] Narawut plubpasit.2546.**PHP how to crate homepage 2nd step**.Bkk:Witty Group
 [3] พิภวาน thanakarn@hotmail.com

<http://xdisc.justusers.net/files/FreeBSD54.pdf>

<http://www.sms.in.th/>

<http://www.php.net/>

<http://www.mysql.com/>

<http://www.apache.org/>

<http://www.212cafe.com/>

<http://www.google.co.th/>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบ SMS

การติดต่อขอใช้บริการระบบ SMS สามารถติดต่อได้ที่ <http://www.sms.in.th/> โดยเมื่อทำการตกลงเป็นผู้ใช้บริการจะได้รับ short code สำหรับการให้บริการและหมายเลขที่สามารถใช้บริการ

การติดตั้ง Mysql Server

ในการติดตั้ง Mysql Server เพื่อจะใช้เป็นฐานข้อมูล จะใช้การติดตั้งผ่าน ports ซึ่งเป็นการติดตั้งโดยอาศัย Internet ในการดาวน์โหลด packet ต่างๆ FreeBSD Server จะมีขั้นตอนการติดตั้งดังนี้

1. ทำการ mount และก๊อปปี้ไฟล์ ทั้งหมดไปไว้ใน ports ดังนี้

```
hosting # mount /cdrom
```

```
hosting # cd /cdrom/distfiles
```

```
hosting # cp -rf * /usr/ports/distfiles
```

2. เริ่มการติดตั้ง mysql

```
hosting # cd /usr/ports/databases/mysql41-server
```

```
hosting # make WITH_CHARSET=utf620 WITH_XCHARSET=all WITH_OPENSSL=yes
```

```
install clean
```

เมื่อติดตั้งเสร็จก็ดำเนินการในขั้นที่ 3 ต่อไป

3. ทำการแก้ไขไฟล์ /usr/local/etc/rc.d/mysql-server.sh

```
hosting # vi /usr/local/etc/rc.d/mysql-server.sh
```

โดยแก้ไขบรรทัด ดังรูป

```
load_rc_config $name
: ${mysql_enable="YES"}      I
: ${mysql_limits="NO"}
: ${mysql_dbdir="/var/db/mysql"}
```

เปลี่ยนเป็น : `mysql_enable="YES"` // จาก NO เปลี่ยนเป็น YES

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนั้นทำการ Save เป็นการเสร็จขั้นตอน

4. เพิ่มบรรทัด `mysql_enable="YES"` เข้าไปในไฟล์ `/etc/rc.conf` แล้ว reboot เครื่อง

5. ทำการ boot เครื่องใหม่ แล้วก็กำหนดรหัสผ่านให้กับ root เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับ mysql server

```
hosting # /usr/local/bin/mysqladmin -u root password atomnet
```

โดย atomnet คือ password ที่เราต้องการ

6. ในการเข้าไปใช้งานให้พิมพ์คำสั่ง

```
hosting# mysql -u root -p
```

Enter password: ป้อนรหัสผ่าน mysql ของ root จากข้อ 5

Welcome to the MySQL monitor. Commands end with ; or \g.

Your MySQL connection id is 2 to server version: 4.1.10a

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the buffer.

```
mysql>
```

ทดสอบสร้าง databases

```
mysql> create databases atomy;
```

กำหนดสิทธิ์ของกรการใช้งาน databases

เราจะกำหนดสิทธิ์ให้ User atomy สามารถใช้งาน mysql ได้และกำหนด password คือ atomnet ทำดังนี้

1. กดปุ่ม Ctrl + C เพื่อออก แล้วพิมพ์คำสั่งในข้อ 2

```
2. mysql> grant all on atomy.* to atomy@localhost identified by 'atomnet';
```

อธิบาย `atomy.*` คือ ชื่อ databases , `atomy@localhost` คือชื่อ User และ `atomnet` คือรหัสผ่านของ User

```
atomy
```

```
mysql> exit
```

7. จากนั้นก็ทดสอบการเข้าไปใช้งาน database ของ user atomy โดย

```
hosting# mysql -u atomy -p
```

Enter password:

Welcome to the MySQL monitor. Commands end with ; or \g.

```
Your MySQL connection id is 3 to server version: 4.1.10a
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the buffer.

ใช้คำสั่ง show databases; เพื่อให้แสดงฐานข้อมูลทั้งหมด

```
mysql> show databases;
```

```
+-----+
```

```
| Database |
```

```
+-----+
```

```
| atomy |
```

```
| test |
```

```
+-----+
```

```
2 rows in set (0.07 sec)
```

```
mysql> exit
```

แสดงว่าการทำงานของ Mysql Server สำเร็จแล้ว

การติดตั้ง Apache Web Server

โปรแกรม apache ในการติดตั้งนี้ใช้ apache2 และใช้วิธีการติดตั้งจาก ports

1. hosting# cd /usr/ports/www/apache2
2. hosting# make install clean
3. รอจนการติดตั้งเสร็จสิ้น ซึ่งจะใช้เวลาพอสมควร
4. แก้ไขไฟล์ /usr/local/etc/apache2/httpd.conf โดยใช้คำสั่ง

```
hosting# vi /usr/local/etc/apache2/httpd.conf
```

ค้นหาบรรทัดเหล่านี้ แล้วปรับแต่งประมาณนี้

```
ServerAdmin atomy@rpg29ssk.ac.th // กด i 1 ครั้ง แล้วพิมพ์คำสั่ง
```

```
.....
```

```
ServerName www.rpg29ssk.ac.th // กด i 1 ครั้ง แล้วพิมพ์คำสั่ง
```

5. เสร็จแล้วก็ save โดยกด ESC + :wq! เป็นการเสร็จสิ้นการปรับแก้

6. สั่งให้ apache2 ทำงาน hosting# /usr/local/sbin/apachectl start

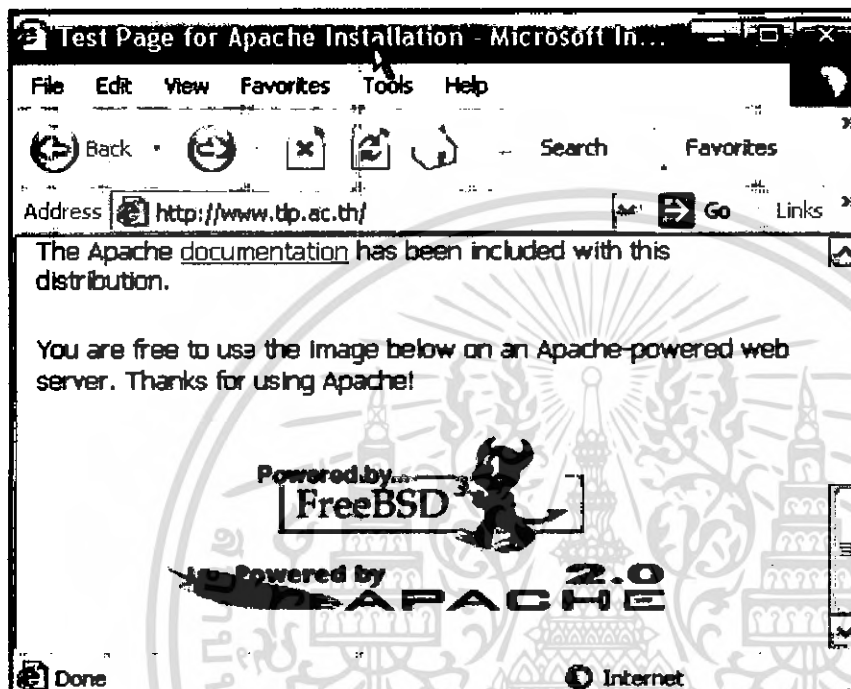
7. เพิ่มคำสั่ง apache2_enable="YES" ในไฟล์ /etc/rc.conf เพื่อให้ apache2 ทำงานเมื่อเปิดเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วตั้ง Boot เครื่อง Server ใหม่ โดยพิมพ์คำสั่ง `shutdown -r now`

8. ใช้เครื่องลูกข่ายภายในเรียกเว็บไซต์ <http://www.rpg29ssk.ac.th>

จะพบหน้า default ของโปรแกรมของ apache ดังภาพ



การติดตั้ง PHP4-EXTENSIONS

ต่อไปเป็นการติดตั้ง php4 ให้สามารถใช้งานได้ร่วมกับ apache2 และติดต่อ mysql ผ่าน php4 พร้อมทั้งติดตั้ง extensions เพิ่มความสามารถให้กับ php4 ด้วย

1. hosting# `cd /usr/ports/lang/php4`

2. hosting# `make config` (เลือกตามนี้)

APACHE2 Use apache 2.x instead of apache 1.3.x

DEBUG Enable debug

IPV6 Enable ipv6 support

OPENSLL Build static OpenSSL extension

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. `hosting# make install clean`

4. รอจนกระทั่งการ `install` เสร็จสิ้น ซึ่งใช้เวลาพอสมควร

5. หลังจากนั้นติดตั้ง `php4-extensions` เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของ `php`

`hosting# cd /usr/ports/lang/php4-extensions`

`hosting# make config` (แล้วเลือก options ตามนี้)

[X] CTYPE ctype functions

[X] FTP FTP support

[X] GD GD library support

[X] GETTEXT gettext library support

[X] ICONV iconv support

[X] IMAP IMAP support

[X] MYSQL MySQL database support

[X] OPENSLL OpenSSL support

[X] OVERLOAD user-space object overloading support

[X] PCRE Perl Compatible Regular Expression support

[X] SESSION session support

[X] TOKENIZER tokenizer support

[X] XML XML support

[X] ZLIB ZLIB support

6. หลังจากนั้นเลือก `OK` เพื่อไปยังขั้นตอนต่อไป

7. ต่อไปก็เป็นการ `install`

`hosting# make install clean`

รอจนกระทั่งการติดตั้งเสร็จสิ้น

8. ปรับแต่งไฟล์ `config` ของ `php`

`hosting# cd /usr/local/etc/`

`hosting# cp php.ini-recommended php.ini`

`hosting# vi php.ini`

ค้นหาบรรทัดต่อไปนี้แล้วปรับแต่งตามนี้

`short_open_tag = On`

`memory_limit = 16M ; Maximum amount of memory a script may consume (8MB)`

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
register_globals = On
```

```
default_charset = "tis-620"
```

เสร็จแล้วก็ทำการ save เพื่อจบการแก้ไขในส่วนนี้

9. เสร็จแล้วไปปรับแต่งไฟล์ /usr/local/etc/apache2/httpd.conf ให้สามารถใช้งาน php ได้ ค้นหาบรรทัดต่อไปนี้และปรับแต่งตามนี้

```
Hosting# vi /usr/local/etc/apache2/httpd.conf
```

```
DirectoryIndex index.html index.html.var
```

แก้ไขเป็น

```
DirectoryIndex index.html index.html.var index.php
```

และจากเดิม

```
AddType application/x-compress .Z
```

```
AddType application/x-gzip .gz .tgz
```

แก้ไขและเพิ่มเป็น

```
AddType application/x-compress .Z
```

```
AddType application/x-gzip .gz .tgz
```

```
AddType application/x-httpd-php .php
```

```
AddType application/x-httpd-php-source .phps
```

```
AddType application/x-httpd-php .html
```

10. ทำการ Save หลังจากนั้นทำการ restart เครื่องใหม่ โดยสั่ง `shutdown -r now`

11. ทดลองสร้างไฟล์ที่เป็น php ไปเก็บไว้ในห้อง /usr/local/www/data-dist เพื่อทดสอบการทำงานของ php

```
Hosting# cd /usr/local/www/data-dist
```

```
Hosting# vi test.php
```

```
<?
```

```
echo phpinfo();
```

```
?>
```

เสร็จแล้วก็ save และลองเรียกให้ไฟล์นี้ทำงาน โดย `http://www.rpg29ssk.ac.th/test.php`

จะได้ดังภาพ

PHP Version 5.0.3

System	FreeBSD www.tp.ac.th 5.4-RELEASE FreeBSD 5.4-RELEASE #0: Sun Mar 19 11:03:15 ICT 2006 manis@www.tp.ac.th:/usr/src/sys/i386/compile/RIP D86
Build Date	Mar 19 2006 15:52:37
Configure Command	'./configure' '--enable-versioning' '--enable-memory-limit' '--with-layout=GNU' '--with-config-file-scan-dir=/usr/local/etc/php' '--disable-all' '--enable-libxml' '--with-libxml-dir=/usr/local' '--enable-xml' '--with-regexp=php' '--with-apxs2=/usr/local/sbin/apxs' '--prefix=/usr/local' 'i386-portbld-freebsd5.4'
Server API	Apache 2.0 Handler
Virtual Directory Support	disabled
Configuration File (php.ini) Path	/usr/local/etc/php.ini

http://www.php.net/ Internet

การติดตั้ง phpMyAdmin

ในการจัดการเกี่ยวกับ mysql นิยมใช้โปรแกรม phpMyAdmin ซึ่งเป็นโปรแกรมประเภท Webbased-Applications โดยใช้งานผ่านทางเว็บหรืออินเทอร์เน็ต ทำการติดตั้งผ่าน ports โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ดำเนินการติดตั้ง

```
hosting# cd /usr/ports/databases/phpmyadmin
```

```
hosting# make config (จะมีหน้าต่างให้เราเลือก options ให้เลือกตามนี้)
```

BZ2 bzlib2 library support

GD GD library support

MYSQLI Improved MYSQL support (PHP5, MySQL 4.1 only)

OPENSLL OpenSSL support

PDF PDFlib support (implies GD)

ZLIB ZLIB support

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[X] MCRYPT Mcrypt library support

[X] MBSTRING Multi-byte character-set string support

เลือก [OK] กด Enter และรอกจนกระทั่งการติดตั้งเสร็จสิ้น แล้วพิมพ์คำสั่งติดตั้งดังนี้

hosting# **make install clean**

2. เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วโปรแกรมจะอยู่ที่ `/usr/local/www/phpMyAdmin` จะต้องทำให้เว็บไซต์สามารถเรียกมาใช้งานได้

3. การปรับแต่งไฟล์ `config.inc.php` ของโปรแกรม

hosting# **cd /usr/local/www/phpMyAdmin**

hosting# **vi config.inc.php** (ค้นหาบรรทัดต่อไปนี้แล้วปรับแต่ง)

`$cfg['PmaAbsoluteUri'] = '';` (ของเดิม)

`$cfg['PmaAbsoluteUri'] = 'http://www.rpg29ssk.ac.th';` (ปรับแต่งแล้ว)

`$cfg['blowfish_secret'] = '';`

`$cfg['blowfish_secret'] = 'atomy';` // atomy คือชื่อ User ที่มีสิทธิ remote เข้า Server ได้
ของเดิม

`$cfg['Servers'][$i]['auth_type'] = 'config';` // Authentication method (config, http or cookie based)?

`$cfg['Servers'][$i]['user'] = 'root';` // MySQL user

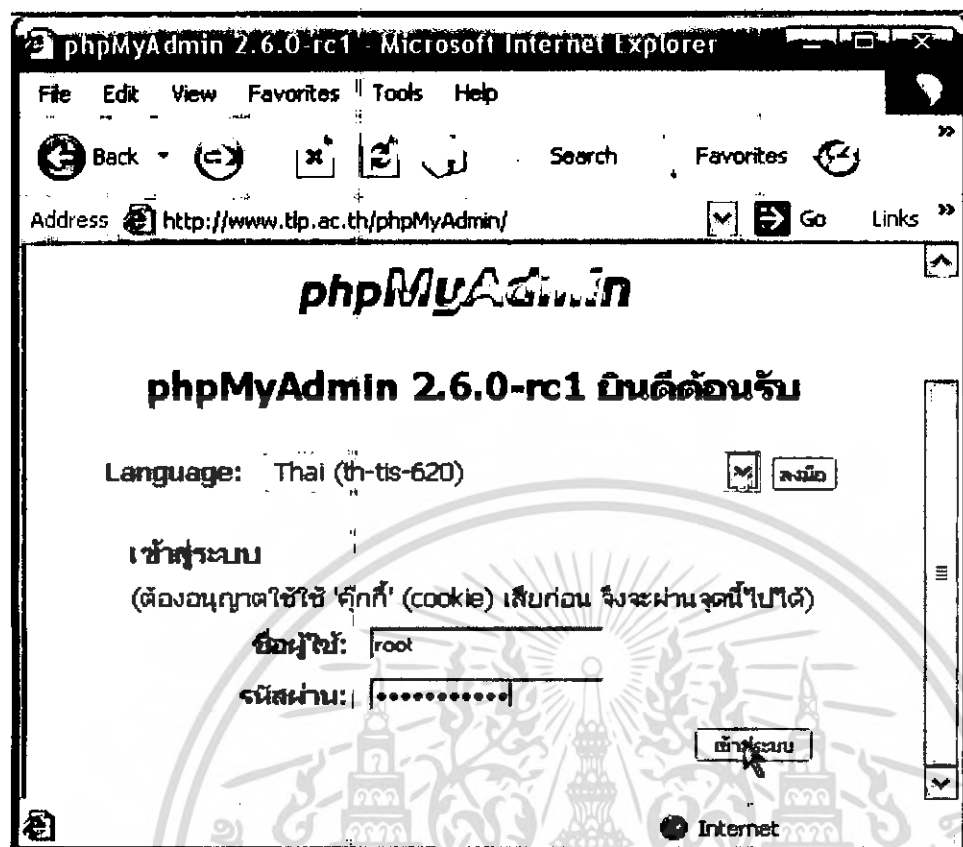
`$cfg['Servers'][$i]['password'] = '';` // MySQL password (only needed
ถ้าเป็น

`$cfg['Servers'][$i]['auth_type'] = 'cookie';` // Authentication method (config, http or
cookie based)?

`$cfg['Servers'][$i]['user'] = 'root';` // MySQL user

`$cfg['Servers'][$i]['password'] = '';` // MySQL password (only needed

เปิดโปรแกรม IE ที่ช่อง Address พิมพ์ `www.ttp.ac.th/phpMyAdmin` จะ ได้ดังภาพ



การใช้งาน crontab

คำสั่ง crontab เป็นคำสั่งในการทำ schedule ในการสั่งโปรแกรม หรือ script ต่างๆ ทำงานตามเวลาที่กำหนด บนระบบ UNIX/LINUX ซึ่งอำนวยความสะดวกได้มากเลยทีเดียว งานบางอย่างที่จำเป็นต้องทำซ้ำๆ ในเวลาเดียวกัน ไม่ว่าจะทุกวัน ทุกสัปดาห์ หรือ ทุกเดือน

การใช้งาน crontab คำสั่งและ option ของ crontab มีดังนี้

Code:

crontab filename การนำเอาคำสั่ง crontab เข้ามาจาก ไฟล์อื่น

crontab -e แก้ไข crontab ปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<code>crontab -l</code>	ดูคำสั่ง crontab ทั้งหมดที่มีอยู่
<code>crontab -r</code>	ลบคำสั่ง crontab ที่มีทั้งหมด
<code>crontab -u user</code>	เป็นคำสั่งของผู้ดูแลระบบเท่านั้น(administrators) เพื่อใช้ดู แก้ไข ลบ crontab ของ user แต่ละคน

เมื่อเรียกคำสั่งตามข้างบนแล้ว `crontab` จะเข้าสู่ระบบการ กำหนด หรือ แก้ไข ซึ่งการกำหนด หรือแก้ไขนี้ จะเหมือนกับการใช้งาน `vi` การใช้งานงาน `vi` แล้วก็จะไม่มีปัญหาอะไร ถ้าไม่เคยใช้ ก็ดูคำสั่งพื้นฐานของ `vi` ด้านล่าง เมื่อเรียกโปรแกรม `crontab` ให้ทำงานและขณะอยู่ในโปรแกรม โดยสามารถกดคีย์ ดังต่อไปนี้เพื่อ

Code:

Esc	เพื่อออกมาสู่โหมดปกติ
i	เพื่อการเพิ่ม คำสั่ง ข้อความ เข้าไปใหม่
x	ลบ ตัวอักษรที่ cursor วางอยู่ ที่ละอักษร ในโหมดปกติ
dd	ลบบรรทัด ทั้งบรรทัด ที่ cursor วางอยู่ที่ละแถว ในโหมดปกติ
:q!	ออกโดยไม่ต้องแก้ไขอะไร
:wq!	เก็บบันทึกข้อความที่แก้ไขแล้วออกจาก โปรแกรม

คำสั่งเหล่านี้เป็นแค่บางส่วนเท่านั้น ในการใช้งานคำสั่ง `crontab` การกำหนดให้ `crontab` ทำงาน format ของคำสั่ง `crontab` มีทั้งหมด 6 fields ดังนี้

Code:

minute(s) hour(s) day(s) month(s) weekday(s) command(s)

fields 1-5 เป็นการกำหนดเวลา และ field ที่ 6 เป็นการกำหนดคำสั่ง ดังความหมายของแต่ละ fields ดังต่อไปนี้

Code:

Field	มีค่า	รายละเอียด
minute	0-59	เวลาเป็นนาทีจะสั่งให้คำสั่งที่กำหนดทำงานทันทีเมื่อถึง
hour	0-23	เวลาเป็นชั่วโมงจะสั่งให้คำสั่งที่กำหนดทำงานทันทีเมื่อถึง
day	1-31	เวลาเป็นวันจะสั่งให้คำสั่งที่กำหนดทำงานทันทีเมื่อถึง
month	1-12	เวลาเป็นเดือนจะสั่งให้คำสั่งที่กำหนดทำงานทันทีเมื่อถึง
weekday	0-6	วันของแต่ละสัปดาห์ มีค่าดังนี้ (อาทิตย์ = 0, จันทร์ = 1, อังคาร = 2, พุธ = 3, พฤหัสบดี = 4, ศุกร์ = 5 และ เสาร์ = 6)
command		คำสั่งนี้สามารถกำหนดคำสั่งได้มากมาย รวมทั้ง script ต่างๆ ตามที่เราต้องการ

ตัวอย่างการกำหนด crontab

การเพิ่ม crontab โดยเรียกใช้คำสั่ง `crontab -e` เมื่อเข้าสู่โปรแกรมแล้ว กด `i` เพื่อเพิ่ม คำสั่ง ดังตัวอย่างด้านล่างนี้เข้าไป แล้วทำการบันทึก

แล้วออกมาโดยกด `Esc` แล้วกด `:wq!`

Code:

```
0 8 * * * /usr/bin/mplayer /home/tuxzilla/music/Test.mp3
```

จากคำสั่งด้านบนจะเป็นการสั่งให้โปรแกรม `mplayer` เล่นเพลง `Test.mp3` ตอน 08:00 น. ของทุกวัน

Code:

```
0 0 * * 1 /home/tuxzilla/getlogs.pl
```

จากคำสั่งด้านบน จะทำการ Run script `getlogs.pl` ที่ path `/home/tuxzilla` ทุกวันจันทร์ ทุกๆ เดือน ตอนเที่ยงคืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Code:

```
0 0 * * 1,5 /home/tuxzilla/getlogs.pl
```

คำสั่งนี้เหมือนคำสั่งด้านบน แต่จะเพิ่มการทำงานในวันศุกร์ด้วย ซึ่งสามารถใช้ "," คั่นไปเรื่อยๆ ได้ เพื่อที่จะกำหนดเพิ่มให้แต่ละ fields หรือใช้ "*" เพื่อการกำหนดเป็นทั้งหมด (หมายความว่า หากที่ field ชั่วโมงเป็น * ก็หมายความว่าต้องทำงานทุกชั่วโมง)

ถึงจะมีหลาย user ในเครื่องเดียวกันแต่ขังใน crontab แต่ละ user ก็จะมีการกำหนด crontab ในส่วนของตัวเองได้ โดยไม่มีการเกี่ยวข้องกัน และไม่สามารถดูของกันและกันได้ นอกจากเป็น ผู้ดูแลระบบ

คำสั่งเพิ่มเติมที่ควรรู้

man crontab

man cron

man at

man batch[/u]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้