

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบตรวจสอบเซิร์ฟเวอร์และแจ้งเตือน
SERVER MONITOR AND ALERT SYSTEMS



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร
บัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SERVER MONITOR AND ALERT SYSTEMS



BY
MR. PORNPASOK SOOKYEN
MR. PITSANU SINLAPACHAI

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

2005

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบตรวจสอบเซิร์ฟเวอร์และแจ้งเตือน
ชื่อนักศึกษา	นายพรพสก สุขเย็น รหัสประจำตัว 45010502 นายพิษณุ ศิลปชัย รหัสประจำตัว 45010548
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ. สถาพร พรหมวงค์ ผศ. ไพศาล สิทธิโยภาสกุล
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2548

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนให้ผู้ดูแลระบบทราบ เมื่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (server) และบริการต่าง ๆ (service) ทำงานผิดปกติผ่านทาง SMS และ e-mail สามารถแสดงรายงานผ่านทางเว็บ ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย สามารถช่วยวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Linux และ Unix ตัวอื่น ๆ โดยใช้ความสามารถของ PHP, Shell Script, และ MySQL โดยมีคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้

- ตรวจสอบบริการต่าง ๆ ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (SMTP, FTP, DNS, HTTP, Database และอื่น ๆ)
- ตรวจสอบการทำงานส่วนต่าง ๆ ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เช่น processor load, disk and memory usage
- แจ้งปัญหาต่าง ๆ เมื่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์ หรือ บริการต่าง ๆ มีปัญหา ผ่านทาง SMS หรือ e-mail
- สามารถวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ และ บริการต่าง ๆ ผ่านทางเว็บ

Thesis Title Sever Monitor and Alert Systems
Student Mr. Pompasok Sookyen ID. 45010502
Mr. Pitsanu Sinlapachai ID. 45010548
Advisor Sathaporn Promwong
Asst. Prof. Pisan Sidthiyopassakul
Graduate Level Bachelor Degree of Information Engineering
Department Information Engineering
Academic Year 2005

Abstract

This project is tools for monitor server and services via web browser alert via email and SMS, when server have problem. The report is easy to show all information about server and services (SMTP, FTP, DNS, HTTP, Database, etc.). It design for Linux server or other *NIX. This project develop by PHP, Shell Script and MySQL . All about feature is :

- Monitoring of network services (SMTP, FTP, DNS, HTTP, Database, etc.)
- Monitoring of host resources (processor load, disk and memory usage)
- Contact notifications when service or host problems occur and get resolved (via email, SMS)
- Ability to define event handlers to be run during service or host events for proactive problem resolution
- Ability to acknowlege problems via the web interface

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้เพราะได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลเหล่านี้ อันประกอบด้วย พ่อแม่ ที่ส่งเสริมให้ศึกษาเล่าเรียนมาจนถึงระดับนี้ อาจารย์สถาพร พรหมวงศ์ และ ผศ.ไพศาล สิทธิโยภาสกุล ที่ช่วยเป็นที่ปรึกษาให้ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ห้องหค วิศวกรรมศาสตร์ พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ที่ช่วยให้ข้อมูลข่าวสาร การทำปริญญานิพนธ์ รวมทั้งให้คำปรึกษาแนะนำเสมอมา ขอขอบคุณพี่ ๆ น้อง ๆ และเพื่อน ๆ ที่คอยช่วยเหลือให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ขอขอบคุณ 212cafe.com ที่ให้โอกาสในการทดสอบโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา และท้ายสุดนี้ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ชาว open source ที่พัฒนาสิ่งดี ๆ ให้กับสังคมตลอดมา



สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาของปัญหาและแนวคิดเริ่มต้นในการทำโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 สถาปัตยกรรมของระบบ	2
1.5 ขั้นตอนดำเนินงาน	3
บทที่ 2 ทฤษฎี	4
2.1 TCP/IP	4
2.1.1 โพรโตคอล TCP	4
2.1.2 พอร์ตและหน้าที่ของพอร์ต	6
2.1.3 การสร้างการเชื่อมต่อ	9
2.1.4 หน้าที่ของฟิลด์ Option	11
2.1.5 สถานะที่ซีพี	12
2.2 Socket	13
2.3 PHP	14
2.3.1 ประวัติความเป็นมาของ PHP	15
2.3.2 ความแตกต่างของ HTML, CGI และ PHP	15
2.3.3 ทำไมต้องใช้ PHP	18
2.3.4 PHP กับ Database	19
2.3.5 ก่อนที่เราจะติดตั้ง PHP	19
2.4 ระบบฐานข้อมูลบนเว็บไซต์	20
2.5 MySQL	22
2.6 UNIX	23
2.6.1 ยูนิกซ์ป้องกันไวรัสได้อย่างไร ?	24
2.6.2 การเข้าสู่และออกจากระบบยูนิกซ์	24

2.6.3 ระบบไฟล์และไดเรกทอรีบนลินุกซ์	26
2.6.4 การควบคุมการทำงานของโปรแกรม	28
2.6.5 การควบคุมความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว	29
2.6.6 ทรัพยากรต่างๆ บนเครื่องที่ใช้ลินุกซ์	30
2.7 Linux คืออะไร	31
2.7.1 ทำไมต้องเป็นลินุกซ์	33
2.7.2 ความเป็นมาของลินุกซ์	36
2.7.3 ความสามารถของลินุกซ์	38
2.7.4 ความต้องการทางด้านฮาร์ดแวร์	40
บทที่ 3 การออกแบบ	43
3.1 ขั้นตอนการตรวจสอบว่าเครื่องและบริการต่างๆ ผิดปกติ	45
3.2 ออกแบบฐานข้อมูล	46
3.3 ออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้ตรวจสอบและแจ้งเตือน	48
3.4 ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้	50
บทที่ 4 ผลการทดลอง	55
บทที่ 5 สรุป	58
5.1 ผลที่ได้รับ	58
5.2 ปัญหาที่พบ	58
5.3 แนวทางแก้ไขและพัฒนาต่อ	58
บรรณานุกรม	60
ภาคผนวก	61

สารบัญรูป

รูปที่ 1.1 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบ	2
รูปที่ 2.1 แสดงรูปแบบเช็กเมนต์ของทีซีพี	4
รูปที่ 2.2 แสดงตัวอย่างการติดต่อระหว่างเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์	7
รูปที่ 2.3 แสดงการเชื่อมต่อตามขั้นตอนของ TCP	10
รูปที่ 2.4 แสดงสถานะทีซีพี	13
รูปที่ 2.5 แสดงการทำงานของ UNIX	25
รูปที่ 2.6 ระบบไฟล์และไดเรกทอรีของ UNIX	26
รูปที่ 2.7 แสดงวิธีการอ่านเพอร์มิชชัน (permission) ของไฟล์และไดเรกทอรี	30
รูปที่ 3.1 แผนผังระบบงานของระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนผ่านทาง SMS และ e-mail	43
รูปที่ 3.2 โครงสร้างของระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนผ่านระบบ SMS และ E-mail	44
รูปที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการตรวจสอบโดยใช้ fsockopen ของ PHP	46
รูปที่ 3.4 แสดงแผนผังระบบงานขั้นตอนการส่ง SMS เพื่อลงทะเบียนขอ activate code	51
รูปที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการส่ง SMS เพื่อลงทะเบียนขอ activate code	52
รูปที่ 3.6 นำ activate code ที่ได้มาสมัครใช้บริการ	52
รูปที่ 3.7 แสดงขั้นตอนการเข้าใช้งานระบบ	53
รูปที่ 3.8 แสดงรายละเอียดต่างๆ เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จ	53
รูปที่ 3.9 แสดงรายการเวลาที่เครื่องและบริการต่างๆ ผิดปกติ	54

สารบัญตาราง

ตาราง 3.1 แสดง port ของบริการต่าง ๆ ที่เป็นมาตรฐาน	45
ตาราง 3.2 monitor_activate_code	47
ตาราง 3.3 monitor_user	47
ตาราง 3.4 monitor_domain	48
ตาราง 3.5 monitor_history	48
ตาราง 3.6 รายละเอียดของไฟล์	49
ตาราง 3.7 ผลการทดลอง	55



บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาของปัญหาและแนวคิดเริ่มต้นในการทำโครงการ

ในปัจจุบันนี้ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี network ได้พัฒนาขึ้นมาจนสามารถนำไปใช้ในงานต่างๆ มากมาย รวมถึง internet ส่งผลทำให้มีจำนวนอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับ network ก็เพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย จากที่มีการใช้งานระบบ network มากขึ้นทำให้เกิดปัญหาต่างๆ มากมายที่เกิดขึ้นใน network เช่น link, device down ซึ่งปัญหาเหล่านี้บางองค์กร ได้มีการวางแผนที่จะรับมือกับปัญหานี้ แต่ไม่ว่าจะมีการเตรียมพร้อมมากขึ้นเพียงใด ก็ยังต้องการ ระบบที่สามารถ คอยดูแล device นั้นๆ แทนคน ซึ่งในปัจจุบันมีจำนวน software เป็นจำนวนมากที่ถูกออกแบบมาใช้งาน การ monitor แบบนี้ ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วมีทั้ง Freeware และ Commercial Software โดยที่มีข้อดีและข้อเสีย แตกต่างกันไป

โครงการนี้จัดทำขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาในการ monitor โดยการใช้ SNMP เข้ามาช่วยดึงข้อมูล ของ device ที่ต้องการ monitor และมีการเก็บข้อมูลลง database เพื่อนำมาแสดงผล history ที่ผ่านมามาทางเว็บได้โดยตรง ซึ่งเป็นการช่วยให้ผู้ดูแลระบบสามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ถูกต้องรวดเร็วตรงจุด ลดภาระงานของผู้ดูแลระบบได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อตรวจสอบการทำงานของ server และ service ต่าง ๆ
- 2) เพื่อแจ้งเตือนเมื่อ server หรือ service ต่างๆมีปัญหา อย่างรวดเร็วผ่านทาง email หรือ SMS
- 3) เพื่อวิเคราะห์และรายงานสถานะต่าง ๆ ของ server หรือ service ให้กับผู้ดูแลระบบ
- 4) เพื่อลดภาระหน้าที่ของผู้ดูแลระบบ

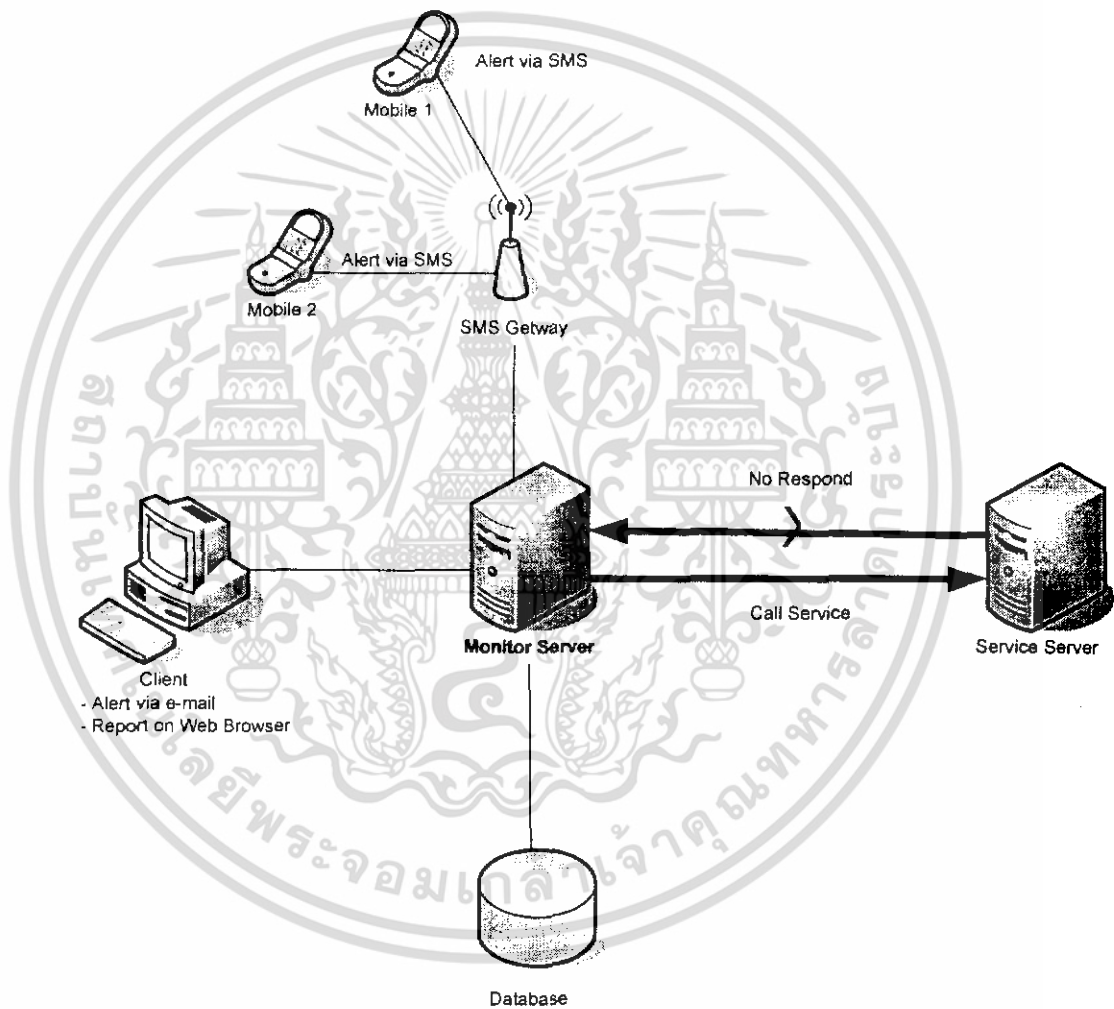
1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1) สามารถ monitor เครื่อง server หลาย ๆ เครื่อง โดยใช้ SNMP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) สามารถจัดเก็บข้อมูลลง database สำหรับนำมาใช้งาน
- 3) สามารถวิเคราะห์และแสดงผลผ่านทาง web browser
- 4) สามารถนำระบบที่สร้างขึ้นไปใช้งานได้จริง กับระบบ network ขนาดใหญ่

1.4 สถาปัตยกรรมของระบบ



รูปที่ 1.1 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขั้นตอนดำเนินงาน

- 1.รวบรวมปัญหาและความต้องการ
- 2.วิเคราะห์และออกแบบระบบ
- 3.ศึกษา SNMP
4. Software Design
5. Database Design
6. User Interface Design
7. Test & Debug
8. Documentation



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

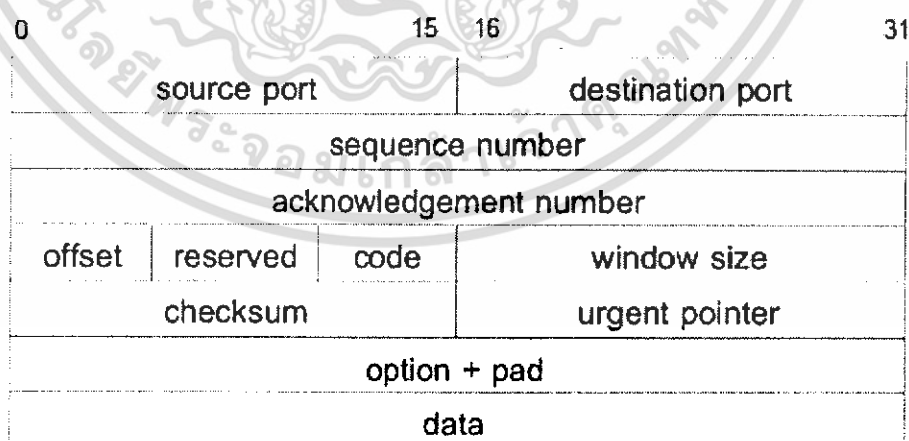
บทที่ 2 ทฤษฎี

2.1 TCP/IP

โพรโทคอล TCP และ UDP ซึ่งเป็นโพรโทคอลที่ทำงานอยู่ในระดับชั้น Transport โดยมีหน้าที่รับการเรียกใช้บริการจากระดับที่สูงกว่า และส่งการทำงานต่อไปยังชั้น IP การทำงานของโพรโทคอลในระดับชั้นนี้มีความซับซ้อนขึ้นมาก

2.1.1 โพรโทคอล TCP

โพรโทคอลทีซีพีเป็นโพรโทคอลที่มีการใช้งานมากที่สุด เพราะเป็นโพรโทคอลที่มีความสามารถในการรับประกันการส่งข้อมูล (Guarantee Delivery) โดยสามารถตรวจสอบความผิดปกติของข้อมูลที่ส่ง และส่งซ้ำเมื่อพบความผิดปกติ สามารถรับรองความครบถ้วนของข้อมูลที่ส่ง เช่น หากส่งข้อมูลเป็นไฟล์ขนาด 10 กิโลไบต์ โพรโทคอลทีซีพีจะแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วน ๆ เรียกว่า เซ็กเมนต์ (Segment) เช่น หากกำหนดให้ขนาดของเซ็กเมนต์เป็น 1 กิโลไบต์ ก็จะต้องส่งทั้งหมด 10 ครั้ง ในการส่ง 10 ครั้งนี้ หากมีความผิดพลาดเกิดขึ้นที่เซ็กเมนต์ใด ก็จะต้องส่งเซ็กเมนต์นั้นใหม่ และหากไม่สามารถส่งให้ครบได้ ก็จะแจ้งความผิดพลาด โดยจะไม่มีกรณีที่ได้รับข้อมูลได้ไม่ครบถ้วนอย่างเด็ดขาด รูปแบบเซ็กเมนต์ของทีซีพี แสดงดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงรูปแบบเซ็กเมนต์ของทีซีพี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Source Port มีขนาด 16 บิต เป็นหมายเลขพอร์ตของฝั่งต้นทาง
- Destination Port มีขนาด 16 บิต เป็นหมายเลขพอร์ตของฝั่งปลายทาง
- Sequence Number มีขนาด 32 บิต ใช้ในการบอกลำดับการส่งของเซ็กเมนต์ในการส่งชุดเดียวกัน รายละเอียดจะอธิบายในหัวข้อการสร้างการเชื่อมต่อและการส่งข้อมูล
- Acknowledgement Number มีขนาด 32 บิต ใช้บอกการตอบรับในการรับชุดเดียวกัน รายละเอียดจะอธิบายในหัวข้อการสร้างการเชื่อมต่อและการส่งข้อมูล
- Offset มีขนาด 4 บิต บอกตำแหน่งเริ่มต้นของข้อมูล หรือ จุดสิ้นสุดของส่วนเฮดเดอร์ ดังนั้นจึงใช้บอกขนาดของเฮดเดอร์ได้ ค่าของข้อมูลเป็นหน่วยของ 4 ไบต์ เช่น หากมีค่า 5 หมายถึงเฮดเดอร์ยาว 20 ไบต์
- Reserved มีขนาด 4 บิต สำรองใช้ในอนาคต
- Code มีขนาด 8 บิต ประกอบด้วย 6 ฟลิตย่อย ดังต่อไปนี้

URG	ACK	PSH	RST	SYN	FIN	N/A	N/A
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- o URGent ใช้บอกว่ามีข้อมูลเร่งด่วน โดยหากบิตนี้มีค่าเป็น 1 หมายถึง Urgent Pointer มีข้อมูลเร่งด้วยบรรจุอยู่
- o ACKnowledgement ใช้บอกการตอบรับการส่งข้อมูล โดยหากเซ็กเมนต์ใดที่มีบิตนี้เป็น 1 หมายความว่าเซ็กเมนต์นั้นบรรจุข้อมูลการตอบรับเอาไว้
- o PuSH ใช้บอกความเร่งด่วน โดยหากเซ็กเมนต์ใดที่บิตนี้เป็น 1 หมายความว่าให้ส่งเซ็กเมนต์นั้นไปยังระดับชั้นแอปพลิเคชันทันที โดยไม่ต้องรอให้บัฟเฟอร์เต็ม บิตนี้จะมีประโยชน์สำหรับแอปพลิเคชันที่ต้องการการตอบสนองที่รวดเร็ว เช่น โปรแกรมเทเลเน็ต เป็นต้น
- o ReSeT ใช้ในการยกเลิกการเชื่อมต่อครั้งนี้ โดยหากบิตนี้เป็น 1 หมายความว่าให้ยกเลิกการเชื่อมต่อครั้งนี้ไปก่อน อาจเนื่องมาจากความผิดพลาด และหากต้องการส่งข้อมูลต่อ ก็จะต้องสร้างการเชื่อมต่อขึ้นใหม่
- o SYNchronize ใช้ในการสร้างการเชื่อมต่อ จะกล่าวถึงรายละเอียดในเรื่องการสร้างการเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

o FINish ใช้ในการจบการเชื่อมต่อ โดยบิตนี้ของเช็กเมนต์ใดที่มีค่าเป็น 1 หมายถึงให้สิ้นสุดการเชื่อมต่อ บิตนี้จะต่างจาก Reset ตรงที่บิตนี้จะหมายถึงจบการเชื่อมต่อแบบถาวร ในขณะที่ Reset มักจะใช้ในการจบการเชื่อมต่อชั่วคราว

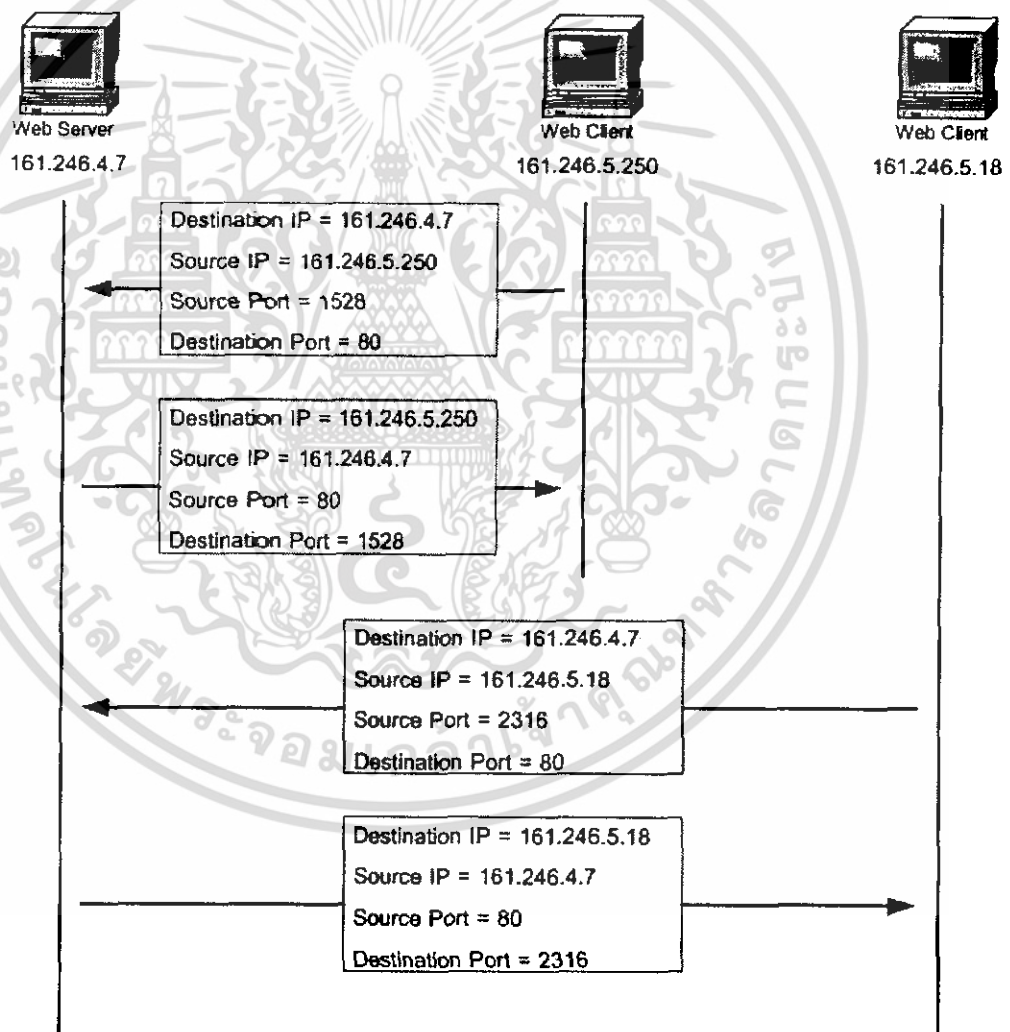
- Window Size มีขนาด 16 บิต ใช้ในการกำหนดขนาดของบัฟเฟอร์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อแต่ละครั้ง
- Checksum มีขนาด 16 บิต ใช้ในการตรวจสอบความผิดปกติของเช็กเมนต์ ซึ่งส่วนของ Checksum ของทีซีพีจะต่างจากไอพี เพราะ Checksum ของทีซีพีเป็นการตรวจสอบทั้งส่วนหัวและส่วนข้อมูล
- Urgent Pointer ทำหน้าที่เป็นตัวชี้ตำแหน่งในส่วนข้อมูล ที่เป็นข้อมูลเร่งด่วน เพื่อให้แอปพลิเคชันสามารถนำข้อมูลนั้นไปใช้ทันที
- Options มีขนาดไม่แน่นอน ใช้ในการกำหนดงานเพิ่มเติมให้กับทีซีพี
- Pad มีขนาด 0-3 ไบต์ ใช้เพิ่มส่วนที่เหลือของ Options เพื่อให้ส่วนหัวของเฮดเดอร์ยาวด้วย 4 ลงตัว
- Data เป็นส่วนข้อมูลของทีซีพี

เนื่องจากทีซีพีมีภาระหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบมาก โดยต้องส่งข้อมูลอย่างถูกต้อง ไม่มีข้อผิดพลาด การทำงานของทีซีพีจึงมีความซับซ้อน โดยเฉพาะบทบาทของแฟล็กต่าง ๆ ในฟิลด์ Code ดังนั้นเพื่อให้เข้าใจการทำงานมากขึ้น จะอธิบายการทำงานในแต่ละขั้นตอน

2.1.2 พอร์ตและหน้าที่ของพอร์ต

เช็กเมนต์ของทีซีพีจะเริ่มต้นด้วยพอร์ตต้นทางและพอร์ตปลายทาง พอร์ตถือเป็นช่องทางการสื่อสารที่ทำหน้าที่แยกข้อมูลที่สื่อสารกับแต่ละแอปพลิเคชันออกจากกัน และส่งไปยังแต่ละแอปพลิเคชันได้อย่างถูกต้อง เช่น สมมติว่ามีเครื่องเซิร์ฟเวอร์หนึ่ง ที่ทำหน้าที่เป็นทั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์และเมลเซิร์ฟเวอร์ แฟ้มเกจไอพีที่มาขอใช้บริการเว็บและเมลจากเซิร์ฟเวอร์นี้ ย่อมต้องใช้หมายเลข ไอพีเดียวกัน แต่เมื่อแฟ้มเกจไอพีมาถึงเซิร์ฟเวอร์นี้ เซิร์ฟเวอร์จะต้องแยกแฟ้มเกจออกจากกัน เพื่อส่งไปยังโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ และโปรแกรมเมลเซิร์ฟเวอร์ได้อย่างถูกต้อง การแยกแฟ้มเกจออกจากกันนี้จะดูจากหมายเลขพอร์ต

ในแพ็กเก็ตที่ส่งมายังเว็บเซิร์ฟเวอร์นั้น จะระบุหมายเลขพอร์ตปลายทางเป็น 80 แต่แพ็กเก็ตที่ส่งมายังแม่ชีเซิร์ฟเวอร์จะระบุหมายเลขพอร์ตปลายทางเป็น 25 ดังนั้นเมื่อเซิร์ฟเวอร์พิจารณาจากหมายเลขพอร์ตปลายทาง ก็จะสามารถส่งแพ็กเก็ตที่เข้ามา ไปยังแอปพลิเคชันที่เหมาะสมได้ นี่เป็นหน้าที่ของพอร์ตปลายทาง แต่สำหรับพอร์ตต้นทางนั้น หน้าที่จะต่างออกไป ทั้งนี้เนื่องจากการขอใช้บริการใด ๆ จากเซิร์ฟเวอร์นั้น เพียงระบุหมายเลขพอร์ตปลายทางให้ถูกต้อง ก็ย่อมจะสามารถเข้าถึงแอปพลิเคชันนั้น และขอใช้บริการได้ ดังนั้นในการขอใช้บริการพอร์ตต้นทางดูเหมือนไม่มีความจำเป็น ดังนั้นเพื่อให้เข้าใจหน้าที่ของพอร์ตต้นทาง ขอให้ดูรูปตัวอย่างการทำงานของกรณีติดต่อระหว่างเซิร์ฟเวอร์กับไคลเอนต์ในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แสดงตัวอย่างการติดต่อระหว่างเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2 แสดงการติดต่อไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่มีไอพีแอดเดรส 161.246.4.7 โดยในการติดต่อครั้งแรกมาจากเครื่องที่มีไอพี 161.246.5.250 โดยจะเห็นว่ามีพอร์ตปลายทางเป็น 30 ซึ่งหมายถึงพอร์ตของเว็บ (Server Port) สำหรับพอร์ตต้นทางนั้น (Client Port) เครื่องไคลเอนต์จะสุ่มขึ้นมา เพื่อให้ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ใช้เป็นพอร์ตปลายทางเมื่อส่งข้อมูลกลับมา ดังนั้นจะเห็นได้ว่าในการติดต่อครั้งหลังของไคลเอนต์ 161.246.5.18 นั้นจะมีหมายเลขพอร์ตต้นทางเป็นคนละหมายเลขกัน เพราะเป็นการเลือกค่าแบบสุ่ม และในกรณีที่เครื่องไคลเอนต์เปิดโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ขึ้นมาหลาย ๆ วินโดว์นั้น แต่ละวินโดว์ของเว็บเบราว์เซอร์ก็จะใช้หมายเลขพอร์ตต้นทางเป็นคนละหมายเลขกันอีกด้วย ทั้งนี้เพื่อให้เครื่องไคลเอนต์สามารถแยกได้ว่าข้อมูลที่ส่งมาจากเว็บเซิร์ฟเวอร์เป็นข้อมูลที่ส่งมาให้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ในวินโดว์ใด

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า พอร์ตนั้นเป็นหมายเลขที่ใช้ในการแยกข้อมูลที่ส่งมายังเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น ๆ ให้ส่งไปยังปลายทางที่ถูกต้องได้ และเนื่องจากตัวเลขที่ใช้ระบุพอร์ตมีขนาด 16 บิต ดังนั้นจึงสามารถมีค่าได้ตั้งแต่ 1-65534 (ค่า 0 กับ 65535 ไม่ใช้) แต่โดยทั่วไปแล้ว พอร์ตที่มีหมายเลขตั้งแต่ 1-1024 จะเป็นพอร์ตของแอปพลิเคชันพื้นฐาน ดังนั้นพอร์ตต้นทางที่เกิดจากการสุ่มก็จะไม่สุ่มให้มีหมายเลขน้อยกว่า 1024 โดยทั่วไปหมายเลขของพอร์ตต้นทางที่เกิดจากการสุ่มมักมีค่าตั้งแต่ 1024-5000 แต่ก็มีบางแอปพลิเคชันที่ใช้งานพอร์ตหมายเลขมากกว่า 1024 เช่นกัน และบางแอปพลิเคชันก็สุ่มค่าที่มากกว่า 5000 ได้เช่นกัน

ดังนั้นในทุก ๆ เครื่องคอมพิวเตอร์ ก็จะมีพอร์ตที่สามารถเชื่อมต่อแบบทีซีพีได้ทั้งหมด 65534 พอร์ต แต่ไม่ได้หมายความว่าเครื่องของเราสามารถสื่อสารได้ทุกพอร์ต เพราะพอร์ตจะถูกใช้ก็ต่อเมื่อมีแอปพลิเคชันรอรับข้อมูลอยู่ที่พอร์ตนั้น ซึ่งเราจะเรียกพอร์ตที่มีแอปพลิเคชันรอรับข้อมูลว่า “พอร์ตเปิด” ดังนั้นจึงเรียกพอร์ตที่ไม่มีแอปพลิเคชันรอรับว่า “พอร์ตปิด” ดังนั้นพอร์ตที่เปิดอยู่ในเครื่องจึงหมายความว่าแอปพลิเคชันที่เปิดรออยู่ในเครื่องด้วย ดังนั้นหากเราทราบว่าคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นมีพอร์ตอะไรเปิดอยู่บ้าง เราจะรู้ว่าคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นรันโปรแกรมอะไรอยู่บ้าง หรือบางครั้งอาจทราบถึงว่าเป็นเครื่องที่ใช้ระบบปฏิบัติการใด เพราะในระบบปฏิบัติการหนึ่ง จะมีการเปิดพอร์ตที่ไม่เหมือนกัน

อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์ระหว่างแอปพลิเคชันกับพอร์ตไม่ได้เป็นสิ่งตายตัว แม้ว่าโดยทั่วไปเว็บเซิร์ฟเวอร์มักใช้พอร์ตหมายเลข 80 เป็นช่องทางในการติดต่อ แต่ก็ไม่มีใครห้ามหากเราต้องการใช้พอร์ตหมายเลขอื่นในการติดต่อกับเว็บ โดยเฉพาะกรณีที่เราใช้นั้นใช้ในวงจำกัด ซึ่งจะทำให้ปลอดภัยมากขึ้นด้วย เพราะหากบุคคลภายนอกไม่ทราบว่าเว็บของเราติดต่อผ่านทางพอร์ตหมายเลขใด ก็จะติดต่อเข้ามายังเว็บของเราไม่ได้ นอกจากนี้การปิดพอร์ต นอกเหนือจากความหมายของการไม่มีแอปพลิเคชันทำงานในพอร์ตนั้นแล้ว ในปัจจุบันยังสามารถปิดพอร์ตผ่านโปรแกรมประเภทไฟร์วอลล์ที่ทำงานในเครื่องได้ด้วย จึงทำให้ความหมายของการปิดเปิดพอร์ตเปลี่ยนไป

2.1.3 การสร้างการเชื่อมต่อ

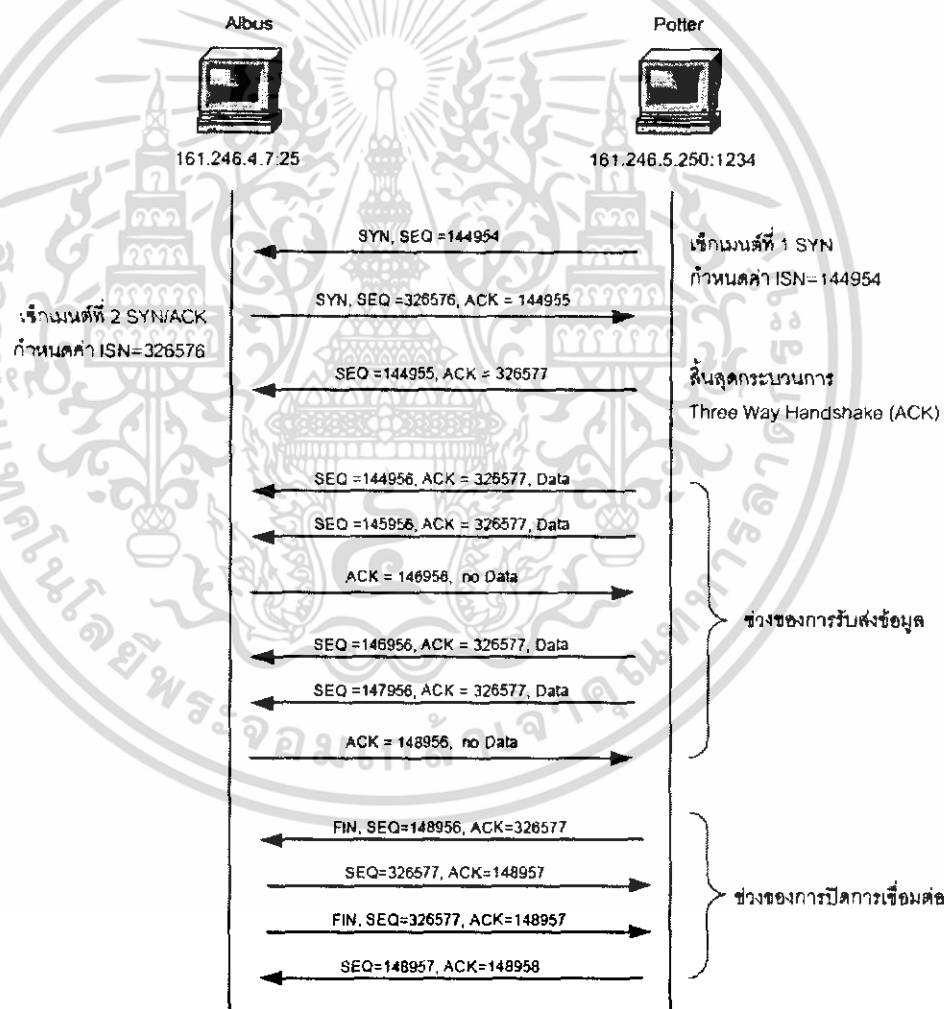
โพรโตคอลที่ซีพีเป็นโพรโตคอลที่ทำงานในแบบที่ต้องสร้างการเชื่อมต่อขึ้นก่อนที่จะส่งข้อมูลได้ (Connection Oriented) และต้องปิดการเชื่อมต่อเมื่อส่งข้อมูลเสร็จสิ้น ดังนั้นในกระบวนการเชื่อมต่อแบบที่ซีพี เราอาจมองว่าประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ ขั้นตอนการสร้างการเชื่อมต่อ ขั้นตอนการส่งข้อมูล และ ขั้นตอนการปิดการเชื่อมต่อ สำหรับเหตุผลของการสร้างการเชื่อมต่อขึ้นก่อนจะส่งข้อมูลนั้น ก็เพื่อให้ทั้งฝั่งรับและฝั่งส่งมีการตั้งค่าพารามิเตอร์ที่เหมือนกัน และเตรียมบัฟเฟอร์สำหรับการส่งข้อมูลให้มีขนาดเหมาะสมทั้ง 2 ฝั่ง

เพื่อให้สามารถเข้าใจการทำงานของการทำงานของการเชื่อมต่อแบบที่ซีพี จะขอยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย โดยสมมติว่ามีคอมพิวเตอร์จำนวน 2 เครื่อง ต้องการติดต่อกัน โดยอาจเป็นการส่งไฟล์ ดังนั้นจะมีคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งเป็นผู้ส่งข้อมูล และคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งเป็นผู้รับข้อมูล โดยจะตั้งชื่อคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 ว่า Albus และ Potter โดย Potter จะเป็นฝ่ายเริ่มการติดต่อกับ Albus เพื่อขอส่งเมล

ในขั้นแรก Potter จะต้องสุ่มเลือกเลขลำดับเริ่มต้น (Initial Sequence Number) เพื่อใช้เป็นเลขลำดับในการส่งข้อมูล จากนั้นจะส่งเซ็กเมนต์เริ่มการเชื่อมต่อไปยังเครื่อง Albus โดยจากรูปจะสมมติว่าเลขที่สุ่มได้จากเครื่อง Potter คือ 144954 โดยในเซ็กเมนต์นี้จะเซตแฟล็ก SYN เอาไว้ด้วย เพื่อแสดงความหมายว่าต้องการเริ่มการติดต่อ จากนั้นเมื่อเครื่อง Albus ได้รับการติดต่อในลักษณะนี้ ก็สนองตอบกลับโดยการสุ่มหมายเลข ISN ในฝั่งของ

ตัวเองขึ้นมาชุดหนึ่งเช่นกัน โดยในรูปจะเป็นหมายเลข 326576 จากนั้นก็ส่งเซ็กเมนต์กลับ โดยเซ็กเมนต์ ACK เพื่อแสดงการตอบรับการเชื่อมต่อ และแฟล็ก SYN เพื่อให้ฝั่งผู้ร้องขอ การเชื่อมต่อส่งการยืนยันกลับมา โดยในเซ็กเมนต์ที่ส่งนี้จะใช้เลขลำดับเป็นเลขลำดับที่สร้างขึ้น และใช้หมายเลขตอบรับเป็นหมายเลขลำดับของฝั่ง Potter บวกด้วย 1

เครื่อง Potter เมื่อได้รับเซ็กเมนต์ SYN/ACK นี้แล้ว ก็ยืนยันการเชื่อมต่อด้วยการส่ง เซ็กเมนต์ ACK โดยเซ็กเมนต์ ACK เพื่อยืนยันการตอบรับ โดยใช้หมายเลขลำดับต่อจาก หมายเลขลำดับก่อนหน้านี้ และใช้หมายเลขตอบรับเป็นหมายเลขลำดับของเซ็กเมนต์ที่ได้รับมาบวกด้วย 1 เมื่อการเชื่อมต่อมาถึงตรงนี้ ถือได้ว่าได้สร้างการเชื่อมต่อเสร็จสิ้นแล้ว และเรียกกระบวนการสร้างการเชื่อมต่อนี้ว่า Three Way Handshake



รูปที่ 2.3 แสดงการเชื่อมต่อตามขั้นตอนของ TCP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นทั้ง 2 ฝ่ายก็จะสามารถส่งข้อมูลถึงกันได้ โดยอาจเริ่มจากฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งก็ได้ แต่โดยทั่วไปมักเกิดจากฝั่งที่ร้องขอการติดต่อมากกว่า การส่งข้อมูลนี้จะเริ่มจากการส่งข้อมูลเช็กเมนต์แรกไป และอาจตามด้วยข้อมูลเช็กเมนต์ถัดไป หรืออาจรอให้มีการตอบรับเกิดขึ้นก่อนก็ได้ ขึ้นกับ Window Size แต่เมื่อถึงคราวที่มีการส่งข้อมูลแล้ว บทบาทของหมายเลขลำดับจะเปลี่ยนไป เพราะในช่วงของการสร้างการเชื่อมต่อนั้น หมายเลขลำดับจะใช้บ่งบอกถึงลำดับ แต่เมื่อถึงการส่งข้อมูลแล้ว หมายเลขลำดับจะทำหน้าที่บอกตำแหน่งของข้อมูล เช่น จากตัวอย่างทางฝั่ง Potter ได้ส่งข้อมูลทั้งหมด 4 ครั้ง ครั้งละ 1000 ไบต์

โดยจากรูปเป็นการส่งข้อมูล 2 ครั้ง ซึ่งจะเห็นว่าหมายเลขลำดับมีการเพิ่มค่าครั้งละ 1000 ไบต์ และเมื่อฝั่ง Albus มีการตอบกลับมาก็จะตอบเพียงเช็กเมนต์ตอบรับโดยใช้หมายเลขตอบรับเป็น 146956 ซึ่งก็คือหมายเลขของตำแหน่งข้อมูลที่เราคาดว่าจะได้รับถัดไปนั่นเอง จากนั้นจะเป็นการส่งข้อมูลอีก 2 เช็กเมนต์ และมีการตอบรับอีกครั้ง ก็หมดข้อมูลที่ส่ง ก็จะจบการเชื่อมต่อ ในการเริ่มการเชื่อมต่อมีการตอบรับทั้ง 2 ด้าน ในตอนจบก็จะต้องมีการตอบรับทั้ง 2 ด้านเช่นกัน โดยเริ่มจากทางฝั่งร้องขอจะส่งเช็กเมนต์ FIN/ACK ไปยังเครื่อง Albus เครื่อง Albus ก็จะส่งเช็กเมนต์ ACK กลับมา แล้วตามด้วยเช็กเมนต์ FIN/ACK เพื่อบอกว่าจบการเชื่อมต่อด้วยเช่นกัน เมื่อเครื่อง Potter ได้รับก็จะส่งเช็กเมนต์ตอบรับจบการเชื่อมต่อ ก็จะเป็นการจบการเชื่อมต่อโดยสมบูรณ์

2.1.4 หน้าที่ของฟิลด์ Option

ในส่วนของฟิลด์ออปชันนั้น มีความสำคัญกับการทำงานของทีซีพีพอสสมควรวขนาดของฟิลด์ออปชันมีขนาดไม่แน่นอน ข้อมูลในออปชันอาจมีเพียง 1 ข้อมูล หรือหลายข้อมูลก็ได้ โดยหากมีหลายข้อมูลจะเรียงต่อ ๆ กันไป โดยออปชันจะมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือออปชันที่มีความยาวไบต์เดียว ได้แก่ ออปชัน 0 ซึ่งมีความหมายว่าไม่มีรายการออปชันต่อจากนี้แล้ว และออปชัน 1 ซึ่งเป็นออปชันไม่ต้องทำอะไร (No Operation) ออปชันประเภทนี้มักใช้เติมให้ความยาวออปชันหารด้วย 4 ลงตัวเท่านั้น

ออปชันอีกประเภทหนึ่ง คือ ออปชันที่มีความยาวหลายไบต์ ออปชันประเภทนี้ไบต์แรกจะทำหน้าที่ระบุประเภทของออปชัน และไบต์ที่ 2 จะระบุความยาวของออปชันนั้น ๆ ดังนั้นออปชันที่มีความยาวหลายไบต์จะต้องมีความยาวอย่างน้อย 3 ไบต์เสมอ และ

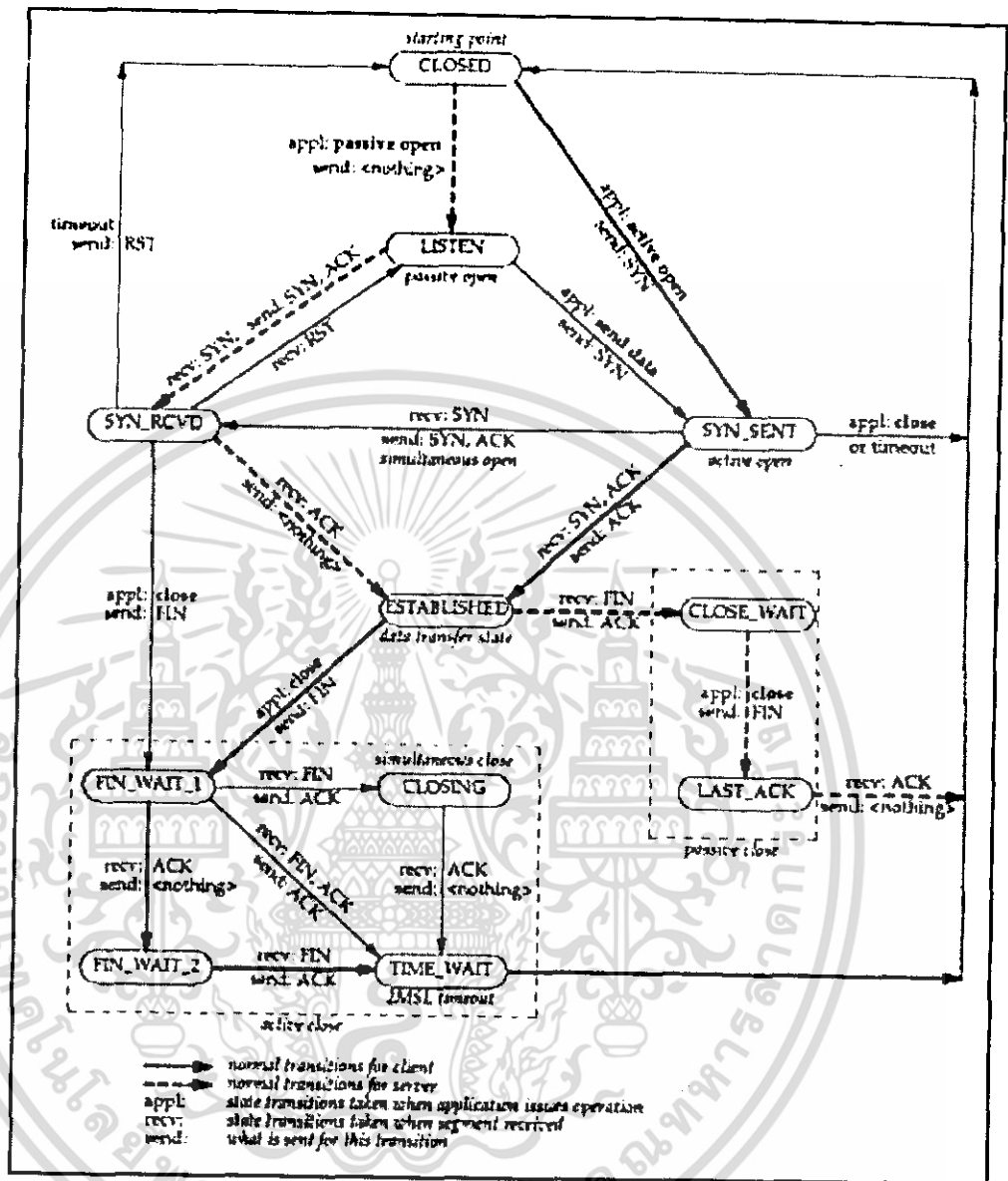
สำหรับวิธีการพิจารณาว่าเป็นออปชันแบบใดนั้น ก็ดูจากค่าหากเป็น 0 หรือ 1 ก็หมายถึงออปชัน 1 ไบต์ แต่ถ้าเป็นเลขอื่นก็หมายถึงออปชันหลายไบต์ ออปชันหลายไบต์นี้จะเกี่ยวกับการติดต่อระหว่างที่ซีฟี่อยู่ 2 แบบ โดยออปชันแบบแรกจะมีรหัสชนิดเป็น 2 ซึ่งหมายถึง (MSS) Maximum Segment Size ซึ่งเป็นค่าขนาดสูงสุดของเซ็กเมนต์ของระบบนั้น ๆ ออปชันนี้จะใช้เฉพาะตอนที่มีการสร้างการเชื่อมต่อ เพื่อให้ทั้งฝั่งรับและฝั่งส่งตกลงกันว่าใช้ขนาดของ Segment Size เท่าใด

ออปชันอีกตัวหนึ่งที่มีการใช้งานในระหว่างการเชื่อมต่อคือ Time Stamp ซึ่งจะใช้รหัส 8 โดยในออปชันนี้จะทำหน้าที่เก็บเวลาของแพ็กเกจของทั้ง 2 ด้าน เพื่อใช้ในการคำนวณค่าต่าง ๆ เช่น Time Out ดังนั้นในทุก ๆ เซ็กเมนต์จะมีการบันทึกเวลานี้เสมอ

2.1.5 สถานะที่ซีฟี่

เพื่อให้เข้าใจการทำงานของโปรโตคอลที่ซีฟี่ เราควรจะต้องศึกษาสถานะต่างๆ ของโปรโตคอลที่ซีฟี่ (TCP State) ซึ่งแสดงดังในรูปที่ 4 จากรูปจะเห็นว่าสถานะของที่ซีฟี่มีอยู่ด้วยกัน 11 สถานะ โดยในรูปจะมีเส้นที่แสดงการเปลี่ยนสถานะอยู่ 3 แบบ โดยเส้นที่เป็นเส้นหนาจะแสดงการเปลี่ยนสถานะกรณีที่เป็นฝ่ายติดต่อไปก่อน (Client Side) เส้นประจะแสดงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้กรณีที่เป็นการติดต่อ (Server Side) เส้นบางจะแสดงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดได้กับทั้งไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์

สำหรับการทำงานในฝั่งเซิร์ฟเวอร์นั้น จะเริ่มที่สถานะ LISTEN จากนั้นเมื่อได้รับ SYN จะส่ง SYN/ACK กลับไปและเข้าสู่สถานะ SYN_RCVD ซึ่งหากได้รับ RST ก็จะกลับไปอยู่ในสถานะ Listen เหมือนเดิม แต่ถ้าได้รับ SYN อีกครั้งจะเปลี่ยนไปอยู่ในสถานะ ESTABLISHED ซึ่งเป็นสถานะที่การเชื่อมต่อสมบูรณ์ จากสถานะนี้ข้อมูลจะรับส่งได้ตามปกติ และหากได้รับ FIN ก็จะส่ง ACK กลับไปและเปลี่ยนไปอยู่ในสถานะ CLOSE_WAIT และส่ง FIN กลับไปขึ้นชั้นอีกครั้ง และหากได้รับ ACK กลับมาก็จะกลับไปอยู่ในสถานะ LISTEN อีกครั้ง สำหรับฝั่งไคลเอนต์นั้นสถานะจะคล้ายกัน แต่จะเริ่มการทำงานจากสถานะ SYN_SENT และหากได้รับ SYN/ACK ก็จะส่ง ACK กลับไปและอยู่ในสถานะ ESTABLISHED



รูปที่ 2.4 แสดงสถานะที่ซีพี

2.2 Socket

Socket คือส่วนที่คอมพิวเตอร์สองเครื่องใช้ติดต่อสื่อสารกัน โดย port จะสร้าง socket ขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับเชื่อมการติดต่อระหว่าง client - server ซึ่งในแต่ละ port ที่ใช้งาน สามารถ สร้าง socket การเชื่อมต่อได้เป็นจำนวนมาก โดยในระบบปฏิบัติการ Unix

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถตรวจสอบ สถานะของ socket ได้โดยการสั่งคำสั่ง netstat เราจะเห็นสถานะต่าง ๆ ดังนี้

Active UNIX domain sockets

Address	Type	Recv-Q	Send-Q	Inode	Conn	Refs	Nextref	Addr
c35bb834	stream	0	0	0 c2ae93d4	0	0	0	/tmp/mysql.sock
c2ae93d4	stream	0	0	0 c35bb834	0	0	0	
c2ae9604	stream	0	0	0 c2ae9000	0	0	0	/tmp/mysql.sock
c2ae9000	stream	0	0	0 c2ae9604	0	0	0	

ในโครงการนี้เราจะใช้ fsockopen ซึ่งเป็น function ที่มีอยู่บน PHP หลักการของ fsockopen ก็คือ จะไปทำการถาม destination host ว่า port ที่ต้องการถาม มีการทำงานอยู่เป็นปกติหรือไม่ แล้วจะ return ค่า error และข้อความที่ error ออกมาให้ ซึ่งเราสามารถนำข้อมูลตรงนี้ไปประยุกต์ใช้ ในการ monitor server ได้ การใช้งานก็มีดังนี้คือ

fsockopen (string target, int port [, int errno [, string errmsg [, float timeout]])

- string target คือชื่อ destination host
- int port คือหมายเลข port ที่ต้องการตรวจสอบ
- int errno คือหมายเลข error ที่ return ออกมา
- string errmsg คือ message ที่ error ออกมา
- float timeout คือเวลาที่กำหนดให้ถาม destination host

2.3 PHP

(PHP: Hypertext Preprocessor) เป็นโปรแกรมประเภท Server Side Scripting ประเภทหนึ่ง คล้ายๆกับ SSI และ ASP ซึ่งจะทำให้เราสร้างเว็บไซต์แบบไดนามิกได้ สามารถดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลได้ และการทำงานของ PHP จะเหมือนกับการรวมกับการรวมเอาความสามารถของภาษา C, Java, Perl เข้าไว้ด้วยกัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง PHP คือการนำข้อดีของภาษา C, Perl และ Java มารวมมันนั่นเอง

2.3.1 ประวัติความเป็นมาของ PHP

PHP 1.0 ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการตรวจสอบข้อมูลผู้เข้าชมเว็บเพจ Rasmus Lerdorfs online และช่วยในการจัดการระบบข้อมูล SQL ต่อมาได้ถูกพัฒนามาเป็น PHP 2.0 ซึ่งออกแบบให้สามารถใช้งานร่วมกับแท็ก HTML ได้ สามารถรับค่าที่ได้จากการ Submit จากผู้ใช้ได้ เข้าถึงฐานข้อมูลได้ง่ายกว่าเวอร์ชันก่อน PHP 2.0 จึงเป็นที่นิยมอย่างรวดเร็ว

PHP ได้ถูกนำไปใช้ในเว็บไซต์ธุรกิจในปี 1996 โดยเว็บไซต์ SuperCuts (www.supercuts.com) ซึ่งใช้ PHP ในการสร้างฐานข้อมูลสำหรับลูกค้า ต่อมาประมาณกลางปี 1998 PHP3 ก็ได้ถูกสร้างขึ้น โดยได้รับการแก้ไขข้อบกพร่องจากรุ่นก่อน จนกระทั่งปี 1999 มีเว็บไซต์กว่า 100,000 เว็บไซต์ที่หันมาใช้ PHP ช่วยในการดำเนินธุรกิจบนเว็บของตน

=====

Server Side Script	คือโค้ดโปรแกรมที่รันที่ฝั่ง Server เช่น ASP, CGI, PHP
Client Side Script	คือโค้ดโปรแกรมที่รันที่ฝั่ง Client หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือรันบนเครื่องของเราเอง เช่น Java Script

=====

2.3.2 ความแตกต่างของ HTML, CGI และ PHP

PHP เป็นโปรแกรมประเภทหนึ่งที่ทำงานบน Web Server (Server Side Script) เพื่อใช้ในการจัดการข้อมูล ประมวลผลข้อมูลสำหรับเว็บไซต์ เหมือนกัน CGI (Common Gateway Interface) แต่การใช้ PHP จะมีความสามารถบางอย่างที่สูงกว่า เช่น สามารถใช้งานร่วมกับ HTML ได้

=====

Web Server	คือ Server ให้บริการเว็บไซต์ มีหน้าที่ส่งข้อมูลเว็บไซต์ให้กับผู้เยี่ยมชม และใช้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่รัน Server Side Script ด้วย
------------	---

=====

จะว่าไปแล้ว PHP ก็คล้ายกับ ASP (Active Server Page) ที่เป็น Server Side Script ที่ทำงานบน Web Server ของ Windows NT (หรือ IIS) นั่นเอง

เราลองมาดูตัวอย่างของ HTML, CGI และ PHP กัน เพื่อให้รู้ว่าทั้งหมดแตกต่างกันอย่างไร

HTML

HTML ก็คือไฟล์ .htm หรือ .html เก็บข้อมูลในโฮมเพจของเรา เราคงจะเข้าใจใน HTML ตัวนี้ดี ตัวอย่าง HTML มีดังนี้

```
<html>
<body>
<h1>Hello</h1>
</body>
</html>
```

แน่นอน เมื่อเรารัน HTML นี้ มันก็จะแสดงบนบราวเซอร์ว่า Hello นี่ก็เอกสาร HTML ปกติที่เรารู้จักกัน และเป็นเอกสาร HTML ที่ไม่มีข้อมูลแบบ Dynamic อะไร และใน HTML นี้เอง เราสามารถแทรกโค้ด Client Side Script เช่น JavaScript ลงไปได้ ทำให้เกิดลูกเล่นต่างๆ บนเว็บ เช่น การแสดงรูปภาพสลับไปมา เป็นต้น

ตัว HTML นี้ปกติจะเก็บในเครื่อง Server รอเวลามีคนมาเปิดเว็บไซต์ Web Server ก็จะส่งไฟล์นี้ไปแสดงผลที่บราวเซอร์

CGI

CGI (Common Gateway Interface) เป็นโปรแกรมประเภทหนึ่งที่ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลบนเว็บไซต์ ไม่ว่าจะเป็นการคำนวณ การบันทึกจำนวนผู้เข้าชมเว็บไซต์ โดยมากเราจะใช้ CGI ในการเขียนพวก Counter, Guestbook หรือ WebBoard ซึ่งการเขียน CGI นั้นเขียนได้หลายภาษา เช่น Perl, C, Delphi และอื่นๆอีกมากมาย

นามสกุลของไฟล์ CGI นั้นขึ้นอยู่กับข้อกำหนดของ Web Server และตัวโปรแกรมที่ใช้พัฒนา เช่น .pl (Perl), .asp (Active Server Pages), .cgi, .exe เป็นต้น

PHP

PHP (PHP: Hypertext Preprocessor) เป็นไฟล์นามสกุล .php3 หรือ .php ที่ทำหน้าที่เป็น CGI ตัวหนึ่งภายใน Web Server ภายในไฟล์นี้ส่วนมากจะเหมือนกับเอกสาร HTML เพราะเราสามารถเขียนแท็ก HTML ลงในโปรแกรม PHP ได้ และเราสามารถบรรจุแท็กซึ่งเป็นคำสั่งของ PHP ลงไปได้ด้วย โดยใส่เอาไว้ภายในเครื่องหมาย <?...?> ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<html>
  <body>
    <h1>Hello</h1>
    <?
      Print("Hello");
    ?>
  </body>
</html>
```

จากความหมายและหน้าที่ของ HTML, CGI และ PHP ในข้างต้น จะเห็นว่า PHP จะเป็นการรวมกันระหว่าง HTML และ Server Side Script ถ้าจะว่าไปแล้ว PHP ก็คือ HTML ที่บรรจุคำสั่ง PHP ลงไปให้ได้สามารถประมวลผลที่ Server ได้นั่นเอง

เนื่องจาก PHP ต่างจากการเขียน CGI ด้วยภาษาอื่นตรงที่มันมีขอบเขตของโปรแกรม เพื่อแบ่งพื้นที่กันระหว่าง HTML กับโค้ด PHP ซึ่งขอบเขตของโปรแกรมนี เราจะละเอาไว้ในส่วนใดก็ได้ เพราะฉะนั้น ถ้าเราดูภาพรวมๆของ PHP แล้วล่ะก็ PHP มีลักษณะของภาษาล้ำกับ Perl และสามารถเขียนเป็น CGI ที่ใช้ได้พร้อมกับความสามารถทางด้านการจัดการโปรแกรม โดยให้อยู่ภายในขอบเขตที่กำหนด เพราะฉะนั้นเราอาจจะกล่าวได้ว่า PHP จะเป็นการรวมความสามารถต่างๆ ดังนี้

PHP = (ข้อดีของภาษา Perl, C, Java) + (ขอบเขตคำสั่งของ PHP) + (HTML, JavaScript)

จะเห็นว่าในส่วนของ PHP ได้รวมรูปแบบที่ดีทางไวยากรณ์ของภาษา Perl, C, Java ไว้ภายในขอบเขตของสัญลักษณ์ <?...?> เพื่อแบ่งแยกขอบเขตระหว่าง HTML และโค้ด PHP โดยที่ไม่ต้องยุ่งกับ HTML หรือตัวโปรแกรมเลย ด้วยเหตุนี้เอง เราจึงสามารถแทรกโค้ด JavaScript หรือแทรกแท็ก HTML มาตรฐานได้ ในขณะที่เดียวกัน ก็สามารถสั่งให้โปรแกรมรันงานบางอย่างได้อีกด้วย

62420

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 ทำไมต้องใช้ PHP

ถ้าจะถามว่า “ทำไมเราจะต้องมาใช้ PHP ด้วย ในเมื่อมี CGI อยู่แล้ว”

คำถามนี้ ตอบได้ง่ายๆเลยว่า PHP ทำให้การเขียนโปรแกรมบนเว็บไซต์ทำได้ง่ายกว่าการใช้ CGI เมื่อเราลองเปรียบเทียบดังต่อไปนี้

1. PHP มีการ Compile และ Execute ได้อย่างรวดเร็ว
2. PHP สามารถทำงานได้ทั้งบน Web Server ในระบบ UNIX, Macintosh, Windows (NT/2000/95/98/me) เพราะได้รองรับการทำงานแบบ Cross Platform แล้ว เช่น IIS, OmniHttpd, Xitami, Apache (UNIX/Windows)
3. PHP สามารถดาวน์โหลดฟรีจาก www.php.net ทั้งตัว Source Code และเอกสารอ้างอิงที่มีมากกว่า 1 MB
4. PHP รองรับการทำงานเขียนโปรแกรมในบางโมดูล ที่ช่วยลดให้การเขียนโปรแกรมง่ายขึ้น เช่น การ Submit, การอัปโหลดไฟล์ ซึ่งในการเขียนด้วย CGI จะใช้หลายบรรทัด มากกว่าการใช้ PHP
5. รองรับการทำงานร่วมกับ ISAPI, NSAPI
6. ภาษาที่ใช้ใน PHP เป็นภาษาที่รวมเอาคุณสมบัติเด่นของ Perl มารวมกับ C เพราะฉะนั้น ผู้ที่ศึกษาภาษา C มาก่อน จะเขียน PHP ได้เร็วขึ้น และในขณะเดียวกัน ผู้ที่เขียน Perl ได้ ก็จะใช้งาน PHP ได้ไม่ยากเลย
7. PHP สามารถเข้าถึงระบบฐานข้อมูลได้หลายประเภท เช่น dBase, DBM, IMAP, LDAP, mSQL, MySQL, ODBC, Oracle, SNMP, Sybase และอื่นๆอีกมากมาย
8. PHP สามารถใช้งานทางด้านกราฟฟิกได้ เช่น การสร้างรูปเคลื่อนไหว, กราฟแท่ง, กราฟวงกลมโดยสร้างในลักษณะ on the fly ได้เลย
9. PHP รองรับการทำงานเขียนโปรแกรมเชื่อมต่อโปรโตคอล POP3, INMP, SNMP หรือ FTP และ Network Socket ได้อีกด้วย

และนอกจากนี้ ยังมีคุณสมบัติอื่นๆ อีกที่ไม่อาจจะแสดงให้หมดได้ในที่นี้ ซึ่งถ้าสนใจในรายละเอียดเพิ่มเติมสามารถดูได้จากเว็บไซต์ www.php.net

PHP ได้ถูกนำไปใช้ในโปรเจกต์ต่างๆมากมาย โดยมากจะใช้ในการเขียนโปรแกรมประเภท Web Based Application เช่น File Manager, Web Forum, Mail Reader และอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีก และถ้าหากเราต้องการเซิร์ฟเวอร์ที่เว็บไซต์ที่เราใช้งาน PHP ได้ สองดูรายละเอียดได้จากเว็บไซต์ www.techdevelopers.com และ www.success.net.th

2.3.4 PHP กับ Database

สิ่งหนึ่งที่ทำให้ PHP ได้รับความนิยมมากขึ้นก็คือ การใช้ PHP เป็นตัวในการเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูล ซึ่ง PHP นั้นรองรับระบบฐานข้อมูลหลายตัวด้วยกัน คือ

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

ระบบฐานข้อมูลทั้งหลายเหล่านี้ บางตัวเราสามารถนำมาใช้ได้เลย เช่น mSQL, PostgreSQL หรือ MySQL ซึ่งเรื่องของการฐานข้อมูลนี้ เราจะกล่าวถึงอีกครั้ง

2.3.5 ก่อนที่เราจะติดตั้ง PHP

ตอนนี้ เมื่อเราพร้อมที่จะใช้งาน PHP แล้ว ก่อนที่จะพลิกสู่บทต่อไป เรามาทำความเข้าใจในภาพรวมและสรุปกันว่า สถานะในตอนนี้ เราควรจะเริ่มต้นศึกษาอย่างไร กรณีที่ 1 ติดตั้ง PHP สำหรับ Web Site

ถ้าเราเป็นผู้ดูแลเว็บไซต์ โดยมีเครื่อง Server ที่เก็บเว็บไซต์เป็นของตัวเอง (ไม่ใช่ฝากเว็บไซต์ไว้กับบริษัทที่รับ Hosting) ถ้าเราจะติดตั้ง PHP ลงใน Web Server เราจะต้องดูเสียก่อนว่า เราใช้ OS ตัวใดอยู่

เช่น Windows NT, Linux, Sun Solaris หรืออื่นๆ จากนั้นจึงทำการดาวน์โหลดตัวแปลภาษา PHP และ Web Server ที่เป็นเวอร์ชันเดียวกับ OS นั้นๆมาติดตั้ง เพื่อให้ สามารถรัน PHP ได้ กรณีที่ 2 PHP กับเว็บไซต์ฟรี

หากเราต้องการมีเว็บไซต์เป็นของตัวเองเพื่อที่จะทดสอบ PHP และไม่ต้องการลงทุนจัดตั้งเว็บไซต์ใหม่ ก็มีเว็บไซต์ฟรีหลายแห่ง ที่ให้บริการฟรี โดยรองรับกับ PHP อีกด้วย เช่น

<http://www.freedom2surf.net>

<http://www.linusstart.com>

<http://www.wiktor.dk>

หรือที่

<http://www.bythailand.com>

ในบางเว็บไซต์อาจจะให้บริการฐานข้อมูล MySQL ฟรีด้วย เราสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่เว็บไซต์ www.techdevelopers.com หรือค้นหาคำว่า “php+free+website” จากพวก Search Engine ทั่วไป เช่น yahoo.com

กรณีที่ 3 ทดสอบ PHP ด้วยตัวเอง

ถ้าเราเป็นผู้ที่ชอบเขียนเว็บไซต์ หรือเป็น Web programmer และต้องการทดสอบ PHP ที่เครื่องของตนเองที่บ้าน โดยไม่ต้องออนไลน์ (Online) ให้เปลืองชั่วโมงอินเทอร์เน็ต เราจะใช้วิธีง่ายๆ ในการจำลองเครื่องที่มี 95/98/Me/NT/2000 ที่เรามีอยู่ให้เป็น Web Server จำลองและทดสอบ PHP โดยการใส่โปรแกรม Web Server พวก OmniHttpd (เวอร์ชันที่สูงกว่า 2.06) หรือ PWS (Personal Web Server) และติดตั้งตัวแปลภาษา PHP (for Windows) ลงไป

ในกรณีนี้ เมื่อเราทดสอบ PHP ที่เครื่องตนเองแล้ว สามารถนำ PHP ที่สร้างขึ้นไปใช้ในเว็บที่จริงๆ ได้ โดยการอัปโหลด (Upload) ขึ้นไปเก็บไว้

มาถึงตรงนี้แล้ว เรากงทราบแล้วว่า เรากำลังจะไปทางไหน และเราจะติดตั้ง PHP ไปเพื่ออะไร

2.4 ระบบฐานข้อมูลบนเว็บไซต์

ในการเขียนโปรแกรมบนเว็บ แน่นอน เราจะต้องมีการเก็บข้อมูลบางอย่างเอาไว้ เพื่อนำไปใช้ต่อไปซึ่งการเขียนระบบฐานข้อมูลด้วยตัวเองนั้น เราจะต้องออกแบบรูปแบบของการเก็บข้อมูลเอง และในการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลไปใช้นั้นย่อมเกิดความคิดพลาดได้ถ้าเราเขียนโปรแกรมไม่รัดกุมพอ

ในการเขียนโปรแกรมบนเว็บในยุคแรกๆ การเก็บข้อมูลนั้น โดยมากจะใช้ text file ในการเก็บ ถ้าท่านเป็นนักเขียนโปรแกรม และเคยเขียนโปรแกรมควบคุม text file มา

ก่อน เช่น โปรแกรม Editor หรือโปรแกรมประมวลผลข้อมูลในไฟล์ ที่ใช้ text file เป็นฐานข้อมูล ท่านคงจะทราบว่า การควบคุม text file นั้นลำบากกว่าการควบคุม Binary file ที่มี field และ record เข้ามาช่วยควบคุม และโอกาสในการเกิดข้อผิดพลาดในการควบคุม text file นั้นมากกว่า

เมื่อเว็บไซต์เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลที่มีคุณค่า การใช้ระบบฐานข้อมูลเข้ามาช่วยจัดการจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ทำให้การบริหารข้อมูลบนเว็บไซต์ที่มีความสะดวกมากขึ้น และโอกาสผิดพลาดมีน้อยลง

โปรแกรมที่จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล และนำข้อมูลมาแสดงบนเว็บไซต์นั้น ก็คงหนีไม่พ้นโปรแกรมประเภท CGI (Common Gateway Interface) โดยโปรแกรม CGI นี้เองจะเป็นตัวที่คอยสื่อสารกับบราวเซอร์ ในการแสดงผลข้อมูลที่ได้รับมาจากฐานข้อมูลผ่านทาง API (Application Programming Interface) ของระบบฐานข้อมูลนั้นๆ

Web Browser ↔ CGI application ↔ API ↔ database

ในการเขียนโปรแกรมให้เชื่อมต่อไปยัง API ของระบบฐานข้อมูลนั้น เราจะต้องศึกษาด้วยว่า เราจะใช้ภาษาหรือเครื่องมืออะไรในการเขียน โดยเราจะต้องดูถึงระบบฐานข้อมูลด้วยว่าทำงานอยู่ในระบบใด ถ้าเป็นฐานข้อมูลทำงานบนระบบ WindowsNT เราจะต้องใช้โปรแกรมที่ชื่อ ASP (Active Server Page) ทำหน้าที่เป็น CGI ที่ใช้ในการเชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล แต่ถ้าเป็นฐานข้อมูลทำงานบน UNIX เช่นพวก MySQL, mSQL เราก็สามารถใช้โปรแกรมภาษา PHP หรือ perl ในการเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลก็ได้

สิ่งหนึ่งที่เราจะต้องศึกษา และทำความเข้าใจกับมันก็คือ เราจะต้องทราบว่าระบบฐานข้อมูลที่เราเลือกใช้สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการใด แล้วจึงเลือกโปรแกรมหรือเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อใช้ในการสร้างเว็บไซต์เชื่อมต่อฐานข้อมูลที่เราเลือกใช้ได้

ถึงแม้ว่าเราจะนำระบบฐานข้อมูลที่เสถียรภาพมาก มาใช้แทน text file แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าการใช้งาน text file เป็นฐานข้อมูลนั้น ไม่จำเป็นอีกต่อไป จริงๆแล้ว

ในโลกแห่งความเป็นจริง ไม่มีสิ่งไหนดีที่สุดใน 100% เพราะในบางครั้งการบันทึกข้อมูลลง text file หรือใช้ฐานข้อมูลแบบ text file สามารถทำได้ง่าย และยืดหยุ่นกว่าการใช้ระบบฐานข้อมูลที่เทอะทะ

ถ้าจะยกตัวอย่างให้เห็นชัดๆ เช่น ถ้าเราจะเขียนโปรแกรมเพื่อให้บันทึกจำนวนข้อมูลที่มีผู้เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์ว่ามีกี่คนแล้วภายในเว็บไซต์ของเรา คงไม่จำเป็นถึงขนาดว่าสร้างฐานข้อมูล และตารางขนาด 1 field เพื่อเก็บจำนวนผู้เข้ามาเยี่ยมชม และเมื่อมีการเปิดหน้าเว็บไซต์ การเชื่อมต่อผ่านเข้าไปดึงข้อมูลจาก Database Server เพียงแค่ 1 field ก็กับการเขียนโปรแกรมอ่านข้อมูลจากไฟล์โดยใช้โค้ดเพียง 3 บรรทัด ในโลกแห่งความเป็นจริงคงจะไม่คุ้มกัน ยกเว้นแต่ถ้าเราจะเปิดให้บริการ Counter ฟรี หรือเก็บ IP Address ของผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมลงฐานข้อมูล นั่นละครับ ควรที่จะเลือกเอาระบบฐานข้อมูลเข้ามาใช้ในระบบของเราแล้ว

2.5 MySQL

MySQL เป็นระบบฐานข้อมูลตัวหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งนอกจาก MySQL แล้ว PHP ยังสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลได้หลายตัว เช่น Oracle, Sybase แต่ที่เราเลือก MySQL มาอธิบายนี้ก็เพราะว่า MySQL นั้นเล็กและง่ายในการจัดการข้อมูลมาก เหมาะสำหรับการทำ Database Server ที่สามารถทำงานได้ในระดับหนึ่ง และรองรับทั้งบน Windows และ UNIX ไม่ว่าจะบน MySQL บน Linux ที่ติดตั้งได้ไม่ยาก

ถึงแม้ว่า MySQL จะทำงานได้ดีในระดับหนึ่ง อาจจะเปรียบเทียบไม่ได้กับฐานข้อมูลที่ราคาแพงและมีขนาดโตกว่า แต่การเริ่มต้นกับ MySQL อย่างน้อยจะทำให้เราเข้าใจในระบบฐานข้อมูลบนเว็บมากยิ่งขึ้น

สิ่งที่เราจะต้องมีในการติดตั้ง MySQL ดังนี้

- สำหรับ UNIX Linux MySQL Server มีทั้งแบบ gz และแบบ RPM (Redhat Package Manager)
- สำหรับ Windows NT/Me/95/98/2000 จะต้องใช้โปรแกรม MySQL for Win32

2.6 UNIX

ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ เป็นระบบปฏิบัติการที่ถูกคิดค้นขึ้นเมื่อเกือบ 30 ปีมาแล้ว ซึ่งรูปแบบของระบบไฟล์ ตลอดจน ระบบคำสั่งของยูนิกซ์ก็ได้เป็นต้นแบบให้ บิล เกตส์ เขียนระบบปฏิบัติการดอส(DOS) ขึ้นมา ในสมัยนั้นเป็นยุคของเครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรม ซึ่งผู้ครองตลาดในเวลานั้นก็คือ IBM ซึ่งมีระบบปฏิบัติการที่ยุ้งยาก ซับซ้อนมาก ชื่อว่า VM/CMS (ระบบปฏิบัติการนี้ปัจจุบันยังมีการใช้งานกันอยู่ โดยเฉพาะในสถาบันการเงิน ส่วนในสถาบันศึกษาก็มีที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่อื่นๆ เขาเลิกใช้กันหมดแล้ว) ทำหน้าที่ควบคุมระบบทุกอย่าง ตั้งแต่จอเทอร์มินัล ระบบสำรองข้อมูล เครื่องพิมพ์ การประมวลผล โดยผู้ควบคุมระบบ (System Administrator) สามารถเฝ้าดูการใช้งานอย่างใกล้ชิด ในสมัยนั้นผู้ใช้ต้องไปนั่งหน้าจอเทอร์มินัล ป้อนคำสั่งต่างๆ หรือ พิมพ์โปรแกรม โดยการทำให้เสร็จเป็นหน้าๆ แล้วจึงส่งทุกอย่างที่เก็บไว้ ในบัฟเฟอร์ของจอเทอร์มินัล ทั้งหมด ไปประมวลผลบนเครื่องเมนเฟรม เมื่องานที่หน้าจอเทอร์มินัลเริ่มจะซับซ้อนมากขึ้น เทอร์มินัลก็เริ่มจะพัฒนาขึ้น มีหน่วยประมวลผลเล็กๆ เป็นของตัวเอง (microprocessor) มีหน่วยความจำมากขึ้น ตลอดจนมีซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานของเทอร์มินัลเอง เทอร์มินัลแบบนี้มีชื่อเรียกว่าเวิร์คสเตชัน (workstation) ความหมายก็คือ เป็นสถานี่งาน เพื่อประมวลผลขั้นต้น ก่อนที่จะส่งงานมาที่เมนเฟรม ต่างจากเทอร์มินัลที่เป็น เพียงที่พักของข้อมูลเท่านั้น กาลต่อมาเมื่อเวิร์คสเตชัน ได้รับการพัฒนาขึ้นเรื่อยๆ มีระบบแสดงผลแบบกราฟิกส์ มีความเร็วเพิ่มขึ้น เครื่องเวิร์คสเตชันเริ่มสามารถที่จะทำงานอิสระ ไม่ได้เป็นเพียง สถานี่งานของเครื่องเมนเฟรมอีกต่อไป ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ก็ได้เกิดขึ้น เพื่อรองรับการทำงานที่ทรงประสิทธิภาพของเครื่องเวิร์คสเตชัน นี้

แม้ว่าเครื่องเวิร์คสเตชัน จะมีจุดกำเนิดจากวงการเงินและการธนาคาร แต่กลับได้รับความสนใจ จากนักวิทยาศาสตร์อย่างกว้างขวาง จนในที่สุดก็ได้แยกตัวมาพัฒนาเอง เพื่อใช้สำหรับนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรโดยเฉพาะ จนบางครั้งได้รับการกล่าวขานถึงว่าเป็น scientific workstation อันหมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เนื่องจากมีความสามารถในการประมวลผลที่เร็ว มีระบบแสดงผลกราฟิกส์ และที่สำคัญก็คือ มีระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ที่สามารถทำงานแบบมัลติยูเซอร์ และ interactive (ระบบ VM/CMS ไม่สามารถทำได้เพราะเป็น batch operating system) อาจกล่าวได้ว่า เครื่องคอมพิวเตอร์เวิร์คสเตชันในโลกนี้เกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ ใช้ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนั้นยังรวมถึง เครื่องซูเปอร์คอมพิวเตอร์หลายชนิดเช่น CRAY และ Silicon Graphics เป็นต้น โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบยูนิกซ์นี้ได้รับการติดตั้ง ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ทั่วโลก จึงเป็นความจำเป็นที่นักศึกษวิทยาศาสตร์จะต้องเรียนรู้ระบบปฏิบัติการนี้ ทั้งนี้เพื่องานทางวิทยาศาสตร์บางประเภท ที่อาจต้องใช้ขีดความสามารถของระบบคอมพิวเตอร์ที่นอกเหนือจาก เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และระบบปฏิบัติการแบบใช้คนเดียวอย่าง Windows 95 และ Windows NT

2.6.1 ยูนิกซ์ป้องกันไวรัสได้อย่างไร ?

คุณสมบัติหนึ่งของไวรัสคือ มันสามารถที่จะแพร่กระจายได้รวดเร็ว เมื่อผู้ใช้โหลดโปรแกรมที่ติดไวรัสขึ้นมาใช้งาน บน DOS หรือ Windows นั้น ไวรัสจะเริ่มทำงาน โดยฝังตัวลงในหน่วยความจำ เนื่องจาก DOS และ Windows อนุญาตให้เรียกใช้ฮาร์ดแวร์ได้โดยตรง เมื่อผู้ใช้เลิกทำงานแล้ว โปรแกรมก็จะถูกปลดจากหน่วยความจำ แต่ไวรัสยังคงฝังตัวอยู่ พอผู้ใช้คนอื่นมาเรียกโปรแกรม ซึ่งอาจเป็นโปรแกรมที่ไม่มีไวรัส ไวรัสก็จะเขียนตัวเองลงบนโปรแกรมใหม่นั้นทันที

เนื่องจากยูนิกซ์มีเปลี่ยนเป็นผู้ประสานงาน ขอใช้หน่วยความจำของเครื่องต่อแกัน เมื่อผู้ใช้โหลดโปรแกรม แก่นก็จะจัดสรรที่ให้อใช้ โดยไม่อนุญาตให้ทำอะไรกับส่วนที่ไม่ได้รับมอบหมาย เมื่อโปรแกรมทำงานเสร็จสิ้น แก่นจะปลดโปรแกรมจากหน่วยความจำทันที ในกรณีที่ไม่สามารถปลดได้ ไวรัสก็ไม่อาจจะระบาดไปกับผู้ใช้คนอื่น เพราะผู้ใช้คนหนึ่งๆ ไม่มีสิทธิไปเขียนทับไฟล์ หรือ ส่วนของหน่วยความจำที่ไม่ใช่ของตนได้ ทำให้ไวรัสไม่สามารถแพร่กระจายได้ คนจึงไม่สร้างไวรัสสำหรับยูนิกซ์ แต่ไปทำสำหรับ Windows ง่ายกว่ากันเยอะ

2.6.2 การเข้าสู่และออกจากระบบยูนิกซ์

ยูนิกซ์เป็นระบบปฏิบัติการที่ อนุญาตให้มีผู้ใช้พร้อมๆ กันได้หลายคน จึงต้องมีวิธีการป้องกันความเป็นส่วนตัว ของผู้ใช้แต่ละคน โดยผู้ใช้แต่ละคนจะมีพื้นที่บนฮาร์ดดิสก์ส่วนตัวไว้ใช้งาน ซึ่งพื้นที่นี้ถูกเรียกว่าไดเรกทอรีบ้าน (home directory) ผู้ใช้มีสิทธิทุกประการ ในการอ่านเขียนบนไดเรกทอรีบ้านของตนอย่างอิสระ ส่วนในไดเรกทอรีบ้านของคนอื่นนั้นอยู่ที่ผู้ใช้คนอื่นจะยินยอมหรือไม่ ผู้ใช้ทุกคนมีสิทธิใช้ทรัพยากรส่วนรวม (public resources) ซึ่งผู้บริหารระบบ (system administration) จะเป็นคนจัดการให้ใครมีสิทธิ

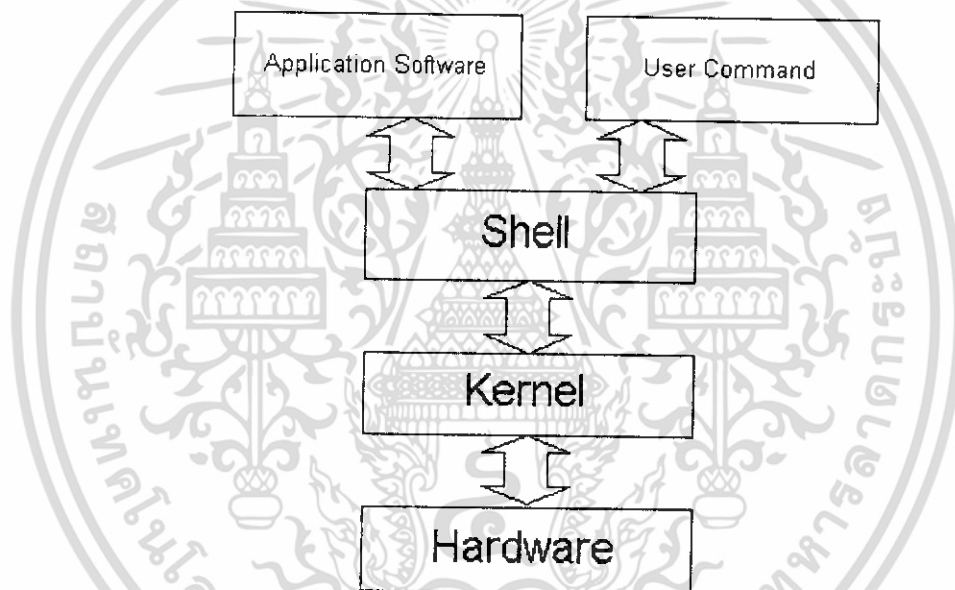
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากกว่าใคร การที่ผู้ใช้มีความเป็นส่วนตัว ผู้ใช้จึงต้องมีรหัสผ่านเพื่อเข้าใช้ระบบของตนเอง ยูนิกซ์มีวิธีการในการเข้าสู่ระบบที่เรียกว่าการล็อกอิน (logging in) โดยจะมีสิ่งที่เรียกว่า login prompt ให้เมื่อจะเข้าสู่ระบบ

login :

password :

ที่ login: เราจะต้องป้อนชื่อ account ของเรา จากนั้นป้อนรหัสผ่าน password ซึ่งจะมองไม่เห็น เมื่อเราล็อกอินเข้าสู่ระบบ เราจะไปอยู่บนสิ่งที่เรียกว่า เปลือก (shell) ซึ่งมีไว้รองรับการทำงานของเรา เราจะไม่สามารถไปทำอะไรกับระบบปฏิบัติการได้โดยตรง ส่วนของระบบที่ทำหน้าที่ติดต่อกับฮาร์ดแวร์เพื่อทำงานเรียกว่า แก่น (kernel)



รูปที่ 2.5 แสดงการทำงานของ UNIX

ข้อดีของการมีเปลือกเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ใช้เข้าถึงฮาร์ดแวร์ได้โดยตรง ทำให้ยูนิกซ์มีความเสถียรมาก และป้องกันการติดไวรัส เพราะเปลือกจะต้องติดต่อขออนุญาตจากแก่นในการเข้าถึงฮาร์ดแวร์ หรือ ทรัพยากรร่วมอื่นๆ ไม่อาจทำอะไรตามอำเภอใจ ยูนิกซ์มีเปลือกให้เลือกหลายชนิด ที่นิยมกันก็มี Bourne Shell (sh) C Shell(csh และ tcsh) Korn

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

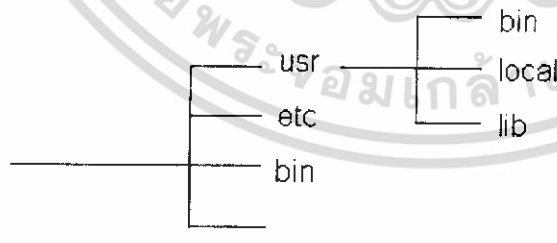
Shell (ksh) สำหรับ account ของนักศึกษา ผมได้ตั้งค่าให้ใช้ tcsh นักศึกษาสามารถเปลี่ยนไปใช้เปลือกแบบอื่นได้ โดยใช้คำสั่ง **chsh** ถ้าไม่พอใจ

การทำงานของผู้ใช้นเปลี่ยนทำได้ 2 ประการคือ การใช้คำสั่งซึ่งเลือกมีไว้ให้ใช้กับการ run โปรแกรมอื่นๆ ซึ่งทุกครั้งที่ทำการ run โปรแกรม เลือกจะเป็นผู้ประสานงานกับแก่น ในกรณีที่ต้องการใช้ฮาร์ดแวร์ โปรแกรมไม่สามารถทำอะไรกับฮาร์ดแวร์จริงๆ ต่างจากระบบ DOS และ windows 95 ที่โปรแกรมสามารถเรียกใช้ฮาร์ดแวร์ได้จริงๆ

ในขณะที่ล็อกอินอยู่ หากอยากรู้ว่ามีใครอยู่บนระบบพร้อมๆกับเราสามารถให้คำสั่ง **who** หรือ **w** และ **finger** ซึ่งหากอยากรู้ข้อมูลของใครเป็นใครๆ ละก็ สามารถให้คำสั่ง finger user-account เช่น finger noy จะรู้ว่าผมเป็นใคร มาจากไหน การออกจากระบบสามารถทำได้โดยใช้คำสั่ง **exit** หรือ **Control D** หรือ **logout**

2.6.3 ระบบไฟล์และไดเรกทอรีบนยูนิกซ์

ยูนิกซ์มองทุกอย่างเป็นไฟล์หมด แม้แต่หน่วยความจำ (/dev/mem) ซีดีรอม (/dev/cdrom) เมาส์ (dev/mouse) โมเด็ม (/dev/modem) ระบบไฟล์และไดเรกทอรีบนยูนิกซ์มีโครงสร้างแบบต้นไม้ (tree structure) โดยไดเรกทอรีนอกสุด คือไดเรกทอรีราก (root directory) ใช้ / เป็นตัวแทนครับ ซึ่งก็จะมีไดเรกทอรีย่อยแตกแขนง ออกไปอีกเช่น /usr /local /lib /etc /bin ในแต่ละไดเรกทอรีบรรจุไฟล์และไดเรกทอรีย่อยลงไปอีกเช่นใน /usr จะมี local bin



รูปที่ 2.6 ระบบไฟล์และไดเรกทอรีของ UNIX

ชื่อไดเรกทอรีแบบนี้จะมีความหมาย ก็ต่อเมื่อ เรารู้ว่าไดเรกทอรีนอกก่อนคืออะไร วิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียกชื่อแบบนี้ถูกเรียกว่า *relative pathname* แต่ถ้าหากเราใช้ `/usr/local` หรือ `/usr/bin` แทน `local` หรือ `bin` เราก็จะทราบโครงสร้าง tree structure ที่แท้จริงของไคลเรททอรีนี้ วิธีการเรียกแบบนี้เรียก *absolute pathname* ไคลเรททอรีที่ผู้ใช้ล็อกอินเข้าไปเรียกว่า *home directory* ซึ่งก็ขึ้นกับผู้บริหารระบบว่าจะให้ไปอยู่ที่ไหน ต่อไปนี้เราจะมาเรียนรู้คำสั่งที่เกี่ยวข้องกับไฟล์และไคลเรททอรีกัน

- **pwd** (print working directory) เป็นคำสั่งที่ใช้ดูว่าเราอยู่ในไคลเรททอรีไหน
- **cd** (change directory) เป็นคำสั่งที่ใช้ส่งเรากลับมา home directory ถ้าเราอยู่ที่อื่น **cd /** ใช้ส่งเราไปที่ root directory ใช้คำสั่ง **cd /usr/bin** เพื่อไปในไคลเรททอรีดังกล่าว ใช้คำสั่ง **cd ..** เพื่อไปไคลเรททอรีบนก่อน 1 ชั้น
- **mkdir** (make directory) ใช้สร้างไคลเรททอรี
- **rmdir** (remove directory) ใช้ลบไคลเรททอรี หรือใช้ **rm -r ชื่อไคลเรททอรี**
- **ls** (list) ใช้ลิสต์ดูไฟล์ในไคลเรททอรี มี options ให้เลือกมากมายเช่น **ls -l** เป็นการลิสต์ไฟล์แบบยาว **ls -la** เป็นการลิสต์ไฟล์แบบยาวและให้แสดงไฟล์ที่ขึ้นต้นด้วย "จุด" เช่น `.cshrc` ซึ่งปกติจะถูกซ่อนไว้ **ls -CF** แสดงไฟล์แบบสั้นเหมือน `ls` เพียงแต่จะบอกว่าอะไรเป็นไฟล์ อะไรเป็นไคลเรททอรี
- **cp** (copy) ใช้สำเนาไฟล์เช่น **cp file1 file2** ถ้าเป็นไคลเรททอรีใช้ **cp -r directory1 directory2**
- **mv** (move) ใช้เปลี่ยนชื่อหรือเคลื่อนย้ายไฟล์เช่น **mv file1 file2** จะเป็นการเปลี่ยนชื่อไฟล์ ถ้าสั่ง **mv file1 /directory1/directory2** เจ้าไฟล์ชื่อ `file1` จะถูกย้ายไปอยู่ในไคลเรททอรี `/directory1/directory2` เราใช้ **mv -r directory1 directory2** ย้ายสำหรับไคลเรททอรี
- **rm** (remove) ใช้ลบไฟล์ เช่น **rm file1 file2 file3** ใช้ **rm -r directory** สำหรับไคลเรททอรี
- **find directory -name ชื่อไฟล์ -print** ใช้ค้นหาไฟล์ในไคลเรททอรีหนึ่งและในไคลเรททอรีย่อยลงไป เช่นเราใช้คำสั่ง **find . -name ชื่อไฟล์ -print** เพื่อค้นหาไฟล์ในไคลเรททอรีปัจจุบัน (current directory) และ ไคลเรททอรีย่อยลงไป
- **diff** (differ) ใช้เปรียบเทียบไฟล์ 2 ไฟล์ว่ามีความคล้ายคลึงหรือต่างกันอย่างไร เช่น **diff equal.c equal-1.c** มีประโยชน์มากสำหรับการพัฒนาโปรแกรม ทำให้รู้ว่าโปรแกรมที่อาจมี source code หลาย version มีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง

นอกจากนั้นยังใช้เปรียบเทียบไดเรกทอรี เช่น `diff /bin /sbin` สามารถบอกได้ว่า ไดเรกทอรีต่างกันอย่างไร

- **file** เป็นคำสั่งที่ใช้ดูชนิดของไฟล์ว่าเป็นอย่างไร เช่นเป็น 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` จะแสดงผลไฟล์ออกมาทั้งหมดโดยหากเกินหนึ่งหน้าจะไม่หยุดรอ แต่ `more` กับ `less` จะหยุดรอ ให้นักศึกษาลองสั่ง `cat /etc/passwd` และ `more /etc/passwd` เปรียบเทียบผลที่ได้ นอกจากนี้ถ้าหากต้องการแสดงเฉพาะส่วนหัว หรือ ส่วนหางของไฟล์ สามารถใช้คำสั่ง `head` และ `tail` ศึกษาลองสั่ง `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` หากเราต้องการทราบว่าในไดเรกทอรีหนึ่งๆ มีไฟล์ใดบ้างที่มีข้อความหนึ่งๆ เช่น คำสั่ง `grep boot /etc/*` ใช้เมื่อต้องการทราบว่าในไดเรกทอรี `/etc` มีไฟล์ใดบ้างที่มีคำว่า `boot`

2.6.4 การควบคุมการทำงานของโปรแกรม

ยูนิกซ์อนุญาตให้ผู้ใช้ รู้การทำงานของซิปียูว่ามีงานอะไรวิ่งอยู่ งานเหล่านี้ถูกเรียกว่า โปรเซส (process) นี่เป็นข้อดีที่ยูนิกซ์มีเหนือวินโดวส์ 95 และ วินโดวส์เอ็นที ผู้ใช้สามารถควบคุมโปรเซสของตัวเองได้ แต่ไม่สามารถไปรบกวนโปรเซสส่วนกลางได้ เรียนรู้คำสั่งต่อไปนี้

- **ps** เป็นคำสั่งเพื่อลิสต์ดูโปรเซสของผู้ใช้
- **ps uax** เป็นคำสั่งเพื่อลิสต์ดูโปรเซสทั้งหมดบนเครื่อง
- **kill process-id** เป็นคำสั่งเพื่อฆ่าโปรเซสของผู้ใช้ แต่ต้องรู้ process-id (PID) ว่าคืออะไรจากคำสั่ง `ps`
- **jobs** เป็นคำสั่งที่ใช้ดูว่าในเปลือกปัจจุบัน (current shell) มีโปรเซสใดกำลังทำงานใน background บ้าง

ตัวอย่าง `ps aux | grep noy` เป็นคำสั่งเพื่อลิสต์ดูโปรเซสทั้งหมดบนเครื่อง แต่ต่อต่อไปที่โปรแกรม `grep` ทำให้คัดเฉพาะ process ที่เป็นของคนที่ชื่อ `noy` ออกมา

2.6.5 การควบคุมความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว

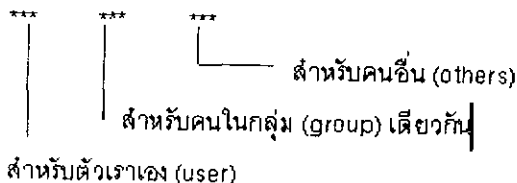
ผมมีข้อแนะนำและข้อเตือนใจ ในเรื่องการรักษาความปลอดภัย บนระบบยูนิกซ์ ดังต่อไปนี้

1. password ไม่ควรเป็นคำที่มีในพจนานุกรม ไม่ควรใช้ชื่อตัวเอง ชื่อแฟน ชื่อหมาที่บ้าน เพราะ hacker สามารถนำข้อมูลส่วนตัวมาแกะรอยหา password ได้ ควรมีตัวเลขผสมในตัวอักษรด้วย เหตุที่ไม่ควรใช้คำในพจนานุกรมเพราะ hacker สามารถแกะโดยใช้โปรแกรมแกะ password ซึ่งจะแกะตามคำในพจนานุกรม
2. การใช้ คำสั่ง `rm` ต้องระวังเพราะถ้าลบไฟล์ไปแล้ว จะไม่สามารถนำกลับมาได้อีก เพราะระบบมัลติยูเซอร์มีการอ่านเขียนไฟล์ตลอดเวลา ไม่จากเราก็จากคนอื่น
3. หากจะไม่อยู่ที่หน้าจอ ควร **logout** ทันที เพราะผู้อื่นสามารถมาใช้ได้
4. เราสามารถกำหนดให้ไคลเรททอรีของเราอนุญาตให้ผู้อื่นเข้ามาหรือไม่ก็ได้

ลองใช้คำสั่ง `ls -l` ดู

```
[noy@einstein ~/WWW]$ ls -l
total 292
drwxrwxr-x 7 noy users 1024 Oct 28 15:18 atc
-rw-r--r-- 1 noy users 290221 Oct 28 15:19 atc.tar.Z
drwxr-xr-x 6 noy games 1024 Dec 24 1995 kuchem
drwxr-xr-x 9 noy games 1024 Nov 1 14:28 noyhome
drwxr-xr-x 2 noy games 1024 Feb 24 1996 scisoc
drwxr-xr-x 4 noy games 1024 Apr 26 1996 temp
[noy@einstein ~/WWW]$
```

ในแถวแรกสุดเราจะเห็น `drwxrwxr-x` ตัว `d` หมายถึงไคลเรททอรี สิ่งที่อยู่ถัดมาคือ `rxwxrwxr-x` นั้น เราจะเห็นว่า มี 9 ตัวพอดี มันคือ permission ที่กำหนดว่าเราจะสามารถอ่านเขียนไฟล์ได้หรือไม่ แบ่งเป็น 3 ชุดคือ



รูปที่ 2.7 แสดงวิธีการอ่านเพอร์มิชชัน (permission) ของไฟล์และไดเรกทอรี

ตัว *r* หมายถึงอนุญาตให้อ่านและถือปี่ได้ ตัว *w* หมายถึงอนุญาตให้เขียนและลบได้ *x* หมายถึงอนุญาตให้ *run* โปรแกรมได้ จากตัวอย่างถ้ามี *drwxrwxr-x* แปลว่า ไดเรกทอรีนี้เจ้าของและคนในกลุ่มสามารถทำอะไรได้ทุกอย่าง แต่ผู้อื่นสามารถอ่านได้ แต่เขียนไม่ได้ ถ้าเราพบ *drwx-* - - - - แปลว่า ไดเรกทอรีนั้นเจ้าของทำอะไรได้ทุกอย่าง แต่ผู้อื่นไม่สามารถเข้าไปดูได้ คำสั่งที่ใช้ในการกำหนด permission คือ **chmod** ดังตัวอย่าง

chmod u+rwx file or directory กำหนดให้ผู้ใช้อ่านเขียนไฟล์ได้ (*u* คือ user)

chmod g-w file or directory กำหนดให้กลุ่มไม่สามารถเขียนไฟล์ได้ (*g* คือ group)

chmod og-rwx file or directory กำหนดให้คนอื่นและกลุ่มไม่สามารถอ่านเขียนไฟล์ได้ (*o* คือ others)

chmod -w * กำหนดให้ทุกคนไม่สามารถเขียนไฟล์ได้ (*** คือ ทุกไฟล์)

2.6.6 ทรัพยากรต่างๆ บนเครื่องที่ใช้ยูนิกซ์

เนื่องจากยูนิกซ์เป็นระบบมัลติยูสเซอร์ ทำให้มีการร่วมกันใช้ทรัพยากรต่างๆ กับผู้ใช้หลายๆ คน ทั้งฮาร์ดดิสก์ เน็ตเวอร์ค หน่วยความจำ หน่วยประมวลผล เราจะมาดูว่าในฐานะสมาชิกคนหนึ่งบนเครื่อง ก็ควรสำรวจดูว่าเครื่องที่ใช้มีอะไรบ้าง

- **hostname** บอกว่าเครื่องที่ใช้มีชื่อว่าอะไร
- **df** (disk free) บอกว่าเครื่องที่ใช้มีฮาร์ดดิสก์กี่ตัว มีที่ว่างเหลืออยู่เท่าไร
- **du** (disk usage) ดูว่าในไดเรกทอรีหนึ่งๆ มีการใช้ฮาร์ดดิสก์ไปเท่าไร ให้ผลเป็น kilobyte เช่น `du /etc` จะบอกว่าใช้เนื้อที่ใน /etc ไปเท่าไร
- **netstat** (Net Statistics) ดูว่าในขณะนี้ใครกำลังใช้เน็ตเวอร์คอยู่บ้าง
- **last** (last log-in) บอกว่าที่ผ่านมา มีใครเคย log in บ้าง เวลาเท่าไร

ยูนิกซ์มีไฟล์ที่เก็บข้อมูลผู้ใช้งานเครื่อง การไหลคโปรแกรมระบบ และอื่นๆ ในไดเรกทอรี /etc ต่อไปนี้เป็นชื่อไฟล์ที่นักศึกษาคควรรู้จัก

- /etc/passwd เป็นไฟล์ที่เก็บ password ของผู้ใช้งานทุกคน เก็บข้อมูลว่าคนๆนั้นคือใคร มีหมายเลขประจำตัวบนเครื่องว่าอะไร อยู่ใน group ใด
- /etc/group เก็บค่าหมายเลข group และชื่อของคนที่มีสิทธิ์อยู่ใน group ได้มากกว่าหนึ่ง
- /etc/motd message of the day เป็นข้อความที่แสดงออกมาตอน log in
- /etc/fstab (File System Table) บอกว่ามีฮาร์ดดิสก์ หรือ CD-ROM ต่ออยู่

นอกจากนั้นยังมีไฟล์ต่างๆ ที่เป็นที่เก็บและบันทึกว่ามีใครเข้ามาทำอะไร หรือ ถ่ายเทข้อมูลอะไรไปจากเครื่องนี้บ้างได้แก่

- /var/log/messages เป็นไฟล์ที่บันทึกการ log in การทำ FTP รวมไปถึงกิจกรรมการ shutdown เครื่อง
- /var/log/maillog บันทึกการส่ง e-mail และ รับ e-mail ของเครื่อง
- /var/log/xferlog บันทึกการถ่ายเทไฟล์แบบ FTP บอกว่าไฟล์ชื่ออะไร ที่ไหนถูกถ่ายเทไป
- /var/log/httpd/access_log บันทึกการเรียกเข้า HTML Pages ว่าเข้าไปดูไฟล์อะไรบ้าง จากที่ไหน

2.7 Linux ก็อะไร

Linux เป็นชื่อตัวปฏิบัติการระบบ (Operating System) ตัวหนึ่ง เช่นเดียวกับ DOS, Windows 95, Windows NT, OS/2 หรือ ระบบ Unix อื่นๆ Linux ถูกออกแบบมาให้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ตัวประมวลผลหรือ CPU ตระกูล x86 (เช่น 80386, 486, Pentium เป็นต้น) แต่ปัจจุบันมีการพัฒนาให้ใช้กับตัวประมวลผลตระกูลอื่นๆ เช่น Alpha chip ได้ด้วย โดยจะมีลักษณะการทำงานแบบ Unix หลายท่านคงจะรู้จัก Unix มากันบ้างแล้ว Unix เป็นระบบปฏิบัติการที่พัฒนาใช้กันมาหลายสิบปี เป็นระบบปฏิบัติการที่มีประสิทธิภาพมาก และเป็นที่ยอมรับใช้กันทั่วโลก Unix มีหลายยี่ห้อ ซึ่งแต่ละยี่ห้อก็จะมีลักษณะปลีกย่อยแตกต่างกันเล็กน้อย ขึ้นอยู่กับบริษัทที่จัดทำ

Linux ได้ถูกพัฒนาขึ้น เริ่มแรกโดย Linus Torvalds โดยตั้งใจจะให้มันเป็น UNIX ซึ่งสามารถใช้งานบนเครื่อง PC ธรรมดา ที่ใช้ CPU ตระกูล x86 ซึ่งก็คือ PC ธรรมดาที่เราใช้กันตามบ้านนั่นเอง ก็เป็นการพลิกผันโลกของ Unix แทนที่จะอยู่เฉพาะในเครื่องใหญ่ๆ ตามศูนย์คอมพิวเตอร์เท่านั้น กลายเป็น Unix สำหรับทุกคน ผู้ใดอยากจะใช้ก็ได้ ใช้ฮาร์ดแวร์ธรรมดา

Linux เป็นระบบปฏิบัติการ UNIX ที่มีประสิทธิภาพสูงมากตัวหนึ่ง และเป็นที่ยอมรับใช้งานกันอย่างแพร่หลายในหมู่ผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ต ที่สำคัญก็คือลินุกซ์เป็นซอฟต์แวร์ภายใต้ลิขสิทธิ์ GPL (GNU Public License ซึ่งจะมีรายละเอียดในภาคผนวก) สามารถใช้งานโดยที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ สามารถจะไปดาวน์โหลดได้จากศูนย์บริการ FTP ทั่วๆ ไป หากคุณมีอินเทอร์เน็ตใช้งาน หรือคุณอาจจะต้องจ่ายเงินเล็กน้อยเพื่อสั่งซื้อแผ่นดิสก์หรือแผ่นซีดีจากบริษัทจำหน่ายซอฟต์แวร์บนซีดีต่างๆ ถ้าคุณไม่มีอินเทอร์เน็ตใช้งานหรือไม่อยากจะรอ FTP นานๆ ชนิดข้ามวันข้ามคืน เนื่องจากตัวซอฟต์แวร์ทั้งหมดจะมีขนาดหลายร้อยเมกะไบต์

ส่วนเคอร์เนลหรือแกนกลางของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ถูกเขียนขึ้นมา โดยมีจุดเริ่มต้นมาจากงานอดิเรกของนักศึกษาที่ University of Helsinki ประเทศ Finland ที่ชื่อ Linus B. Torvalds เพื่อประกอบการเรียนรู้ในวิชา Operating System และได้แจกจ่ายไปให้ชุมชนอินเทอร์เน็ตเป็นผู้ทดลองใช้และรายงานข้อบกพร่องต่างๆ ต่อมาภายหลังมีผู้สนใจร่วมพัฒนาและเพิ่มเติมความสามารถให้กับตัวเคอร์เนลพร้อมกับได้มีการพอร์ตซอฟต์แวร์ต่างๆ ที่มีการใช้งานอยู่บน UNIX อื่นๆ ให้มาใช้งานบนลินุกซ์ ได้มากมายในปัจจุบันนี้ลินุกซ์นับเป็นระบบปฏิบัติการ UNIX ที่สมบูรณ์แบบ มีความสามารถแทบจะทุกอย่างที่ UNIX อื่นๆ มี

เราสามารถใช้งาน Linux ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในส่วนลิขสิทธิ์ แต่ Linux ไม่ใช่ Freeware หรือ Shareware ตัว Kernel (คือแกนกลางของตัวปฏิบัติการ Linux) นั้นสงวนลิขสิทธิ์โดย Linus Torvalds ส่วนโปรแกรมประกอบอื่นๆ ที่เขียนขึ้นโดยผู้ใดก็จะเป็นลิขสิทธิ์ของคนนั้น จะเห็นว่าตัว Linux จริงๆ แล้วนั้นมีลิขสิทธิ์ แต่ว่าเราสามารถใช้งาน Linux โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดโดยปฏิบัติตามเงื่อนไขของ GNU Public License (GPL, บาง

ท่านอาจเรียก Gopy Left) ซึ่งสนับสนุนให้มีการร่วมกันพัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อเป็นประโยชน์กับสาธารณชนต่อไป รายละเอียดของ GPL นี้ได้แนบท้ายมากับหนังสือเล่มนี้แล้ว

ด้วยเหตุนี้ Linux จึงมีผู้ใช้กันมาก ทั้งในแวดวงการศึกษา วิจัย และ ธุรกิจ Linux มีข้อมูลทั้งทาง world wide web และ Mailing list บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจำนวนมาก ท่านสามารถหาคำปรึกษาและรายละเอียดจากผู้ใช้ Linux อีกหลายล้านคนทั่วโลก Linux จัดได้ว่าเป็นระบบ Unix ที่แพร่หลายมากที่สุดตัวหนึ่งในปัจจุบัน

2.7.1 ทำไมต้องเป็นลินุกซ์

จุดเด่นที่น่าสนใจและเป็นเหตุผลที่ทำให้มีผู้เปลี่ยนจากระบบปฏิบัติการอื่นๆ มาใช้งานลินุกซ์คือ

- ลินุกซ์เป็นระบบปฏิบัติการที่แจกฟรี คุณสามารถไปขอก๊อปปีจากใครก็ได้ที่มีอยู่แล้ว หรืออาจจะดาวน์โหลดมาจากศูนย์บริการ FTP ต่างๆ บนอินเทอร์เน็ต หรือคุณอาจจะหาซื้อซีดีรอมลินุกซ์ได้ในราคาที่ไม่แพงนักตามร้านหนังสือหรือร้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทั่วไป
- ลินุกซ์เป็นระบบปฏิบัติการ UNIX ที่สามารถรันได้บนเครื่องพีซีทั่วไปที่มีราคาไม่แพงนักโดยสามารถรันได้บนเครื่องที่มีหน่วยประมวลผลกลางตั้งแต่ 80386 ขึ้นไป พร้อมกับสนับสนุนอุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ เช่น การ์ดควบคุมการแสดงผล ซีดีรอม ฮาร์ดดิสก์ เครื่องพิมพ์ และอีเธอร์เน็ตการ์ด เป็นต้น สามารถทำงานได้บนระบบบัสทั้งแบบ EISA, ISA, VESA Localbus หรือ PCI นอกจากนี้ในปัจจุบันได้เริ่มมีการพอร์ตเคอร์เนลไปรันบนเครื่องที่ใช้หน่วยประมวลผล กลางอื่นๆ เช่น Motorola 680x0, DEC Alpha, PowerPC และ SPARC เป็นต้น
- ประสิทธิภาพ คุณอาจจะแปลกใจที่เห็นระบบสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว ถึงแม้ว่าจะมีหลายโปรเซสทำงานอยู่ในขณะนั้น ลินุกซ์ถูกออกแบบให้ใช้งานอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ทุกอย่างของเครื่องอย่างเต็มประสิทธิภาพ ตรงกันข้ามกับ DOS ที่แทบจะไม่ได้ใช้งานความสามารถต่างๆ ของหน่วยประมวลผลกลาง 80386 ที่เพิ่มขึ้นมาจาก 8086 เช่น การจัดการหน่วยความจำเสมือน (Virtual Memory) การจัดการทำงานแบบมัลติทาสกิ้ง (Multitasking) และ ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป้องกันการรบกวนการทำงานระหว่างโปรเซสต่างๆ เป็นต้น ถ้าคุณมีหน่วยประมวลผลกลางที่เร็วและเพิ่มหน่วยความจำให้มากพอ คุณจะพบว่าลินุกซ์ทำงานได้ดีพอๆ กับหรือดีกว่าเครื่อง UNIX Workstation ราคาแพงหลายๆ ตัว ในท้องตลาดขณะนี้เลยทีเดียว

- คุณภาพ ลินุกซ์เป็นความร่วมมือระหว่างโปรแกรมเมอร์นับพันที่ติดต่อกันทางอินเทอร์เน็ต ในขณะที่เดียวกันก็มีกลุ่มผู้ใช้งานเป็นจำนวนมากบนอินเทอร์เน็ตอีกเช่นกันที่พร้อมจะทดลองใช้งาน รายงานความผิดพลาดและให้คำแนะนำ หรือเสนอความสามารถใหม่ๆ ให้กับผู้พัฒนาตลอดเวลา ถ้าคุณลองสมัคร mailing list หรือลองเข้าไปอ่านกลุ่มข่าว (News Group) ต่างๆ ของลินุกซ์ดู คุณจะพบว่า แต่ละวันจะมี e-mail ที่พูดคุยกันถึงเรื่องความสามารถและจุดบกพร่องต่างๆ ของตัวเคอร์เนลรุ่นล่าสุดมากกว่า 100 ฉบับต่อวันเลยทีเดียว ด้วยวิธีนี้ ข้อบกพร่องต่างๆ จะถูกค้นพบและถูกแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว กลุ่มผู้ใช้งานและพัฒนาลินุกซ์มีทั้งนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัยในมหาวิทยาลัย พนักงานบริษัท (มีข่าวลือว่า แม้แต่พนักงานของ IBM และ Microsoft ก็ยังมีลินุกซ์ไว้ใช้งานเอง) และโปรแกรมเมอร์ ฯลฯ ดังนั้นคุณจึงมั่นใจได้ทั้งคุณภาพและประสิทธิภาพของระบบ
- ความสามารถแบบ UNIX เนื่องจากลินุกซ์เป็นระบบปฏิบัติการแบบหลายผู้ใช้และหลายงาน (Multi-user, Multi-tasking) อย่างแท้จริง มีระบบ X Window สำหรับการติดต่อกับผู้ใช้ในรูปแบบกราฟิกซึ่งสนับสนุนโปรแกรมจัดการ Window (Window Manager) หลายตัว นอกจากนี้ยังสนับสนุนระบบเครือข่ายหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็น อีเธอร์เน็ต, โทกัณริง, SLIP, PPP หรือ UUCP เป็นต้น
- การใช้งานร่วมกับ DOS และ Windows คุณสามารถติดตั้งลินุกซ์ลงบนพาร์ติชันหนึ่งของฮาร์ดดิสก์หรือในกรณีที่คุณไม่ต้องการแบ่งพาร์ติชันใหม่ คุณก็สามารถติดตั้งทับลงไปบนระบบไฟล์ของ DOS (FAT) ได้ด้วย คุณสามารถอ่านและเขียนแผ่นดิสก์หรือฮาร์ดดิสก์ที่ถูกฟอร์แมตโดย DOS ได้โดยตรง นอกจากนี้ยังได้มีการพัฒนาโปรแกรมจำลองการทำงาน DOS (Dos Emulator) และ Windows (Windows Emulator : WINE) บนลินุกซ์ ซึ่งจะทำให้คุณรันโปรแกรมของ DOS และ Windows บางตัวได้ โดยที่โปรแกรม

ต้นแบบในขณะนี้สามารถรัน โปรแกรมทั้งของ DOS และ Windows ได้ส่วนหนึ่ง

- ความสามารถในการใช้งานไฟล์ร่วมกับระบบปฏิบัติการอื่นๆ ลินุกซ์สนับสนุนระบบไฟล์ของระบบปฏิบัติการหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็น DOS (FAT), Windows for Workgroup (SMB), Windows 95 (VFAT), Windows NT (NTFS), NetWare (NCP), OS/2 (HPFS), MINIX, NFS และ System V เป็นต้น คุณจึงสามารถถ่ายโอนข้อมูลจากระบบปฏิบัติการอื่นๆ มาใช้งานได้โดยง่าย
- ความต้องการทรัพยากรของระบบ ระบบขั้นต่ำที่ลินุกซ์สามารถทำงานได้คือ เครื่องพีซีที่มีหน่วยประมวลผลกลาง 80386 /SX หน่วยความจำ 2 เมกะไบต์ ฟลอปปีดิสก์ขนาด 1.44 หรือ 1.2 เมกะไบต์ การ์ดแสดงผล และจอภาพแบบโมโนโครม แต่แน่นอนครับว่าระบบขนาดนี้คงจะไม่สามารถทำงานอะไรได้มากนัก ระบบที่พอจะใช้งานได้ก็คือควรมีหน่วยความจำ ตั้งแต่ 4 เมกะไบต์ขึ้นไป ถ้าคุณไม่ต้องการระบบ X Window หรือ 8 เมกะไบต์ขึ้นไปสำหรับระบบ X Window ถ้าคุณต้องการให้ระบบคุณเร็วขึ้น ควรจะใช้หน่วยประมวลผลกลางที่เร็วกว่า 80386 /SX และต้องมีฮาร์ดดิสก์สำหรับเก็บโปรแกรมใช้งานต่างๆ สำหรับขนาดของฮาร์ดดิสก์ที่เหมาะสมนั้นก็ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่จะนำไปใช้ เช่น ถ้าต้องรองรับงานจากผู้ใช้หลายคนก็ต้องเผื่อเนื้อที่สำหรับผู้ใช้แต่ละคนไว้ด้วย
- มีผู้คอยให้ความช่วยเหลือมากมายเมื่อเกิดปัญหาขึ้นกับระบบ ในปัจจุบันนี้ อินเทอร์เน็ตถือเป็นแหล่งให้ความช่วยเหลือที่สำคัญที่สุด และใหญ่ที่สุดของลินุกซ์ เนื่องจากลินุกซ์เกิดและเติบโตขึ้นมาบนอินเทอร์เน็ตนั่นเอง มีกลุ่มข่าว (News Group) และ mailing list มากมายเกี่ยวกับลินุกซ์ที่พร้อมจะรับฟังปัญหาและช่วยเหลือคุณตลอดเวลา
- ลินุกซ์เป็นระบบปฏิบัติการแบบเปิด เกือบทุกโปรแกรมที่รันบนลินุกซ์และแม้แต่ตัวเคอร์เนลเองจะถูกแจกจ่ายไปพร้อมกับซอร์สโค้ด(ส่วนใหญ่เป็นภาษา C) ดังนั้นหาก你不พอใจหรือต้องการปรับปรุงความสามารถของระบบในส่วนต่างๆ ก็สามารถทำได้เอง และนอกจากนี้เนื่องจากระบบจะถูกแจกจ่ายมาพร้อมกับซอร์สโค้ดจึงทำให้มหาวิทยาลัยหลายแห่งเลือกใช้ลินุกซ์เป็นระบบตัวอย่างประกอบการเรียนการสอนในวิชาที่เกี่ยวกับระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักศึกษาสามารถเข้าใจส่วนต่าง ๆ ของระบบปฏิบัติการ รวมทั้งยังสามารถพัฒนาโปรแกรมระบบต่างๆ เช่น ดีไวซ์ไดรเวอร์

- ระบบจัดการไฟล์ หรือแอปพลิเคชันโปรแกรมขึ้นมาใช้งานเองได้โดยง่าย ดังจะเห็นได้จากส่วนหนึ่งของโปรแกรมเมอร์ที่ร่วมพัฒนาลินุกซ์ เป็นนักศึกษาที่ยังคงเรียนอยู่ในมหาวิทยาลัยต่างๆ ทั่วโลก

2.7.2 ความเป็นมาของลินุกซ์

ลินุกซ์เป็นระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แบบ UNIX ที่ถูกพัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรกที่ University of Helsinki ประเทศ Finland โดยนักศึกษาที่ชื่อ Linus B. Torvalds และถูกแจกจ่ายให้ทดลองใช้งานบนอินเทอร์เน็ต ทุกคนที่มีความสามารถและความพยายามมากพอสามารถจะพัฒนาและเปลี่ยนแปลงระบบตามต้องการได้ ตัวเคอร์เนลของลินุกซ์ไม่ได้ใช้ซอร์สโค้ดจาก AT&T หรือระบบปฏิบัติการ UNIX อื่นใด แอปพลิเคชันซอฟต์แวร์หลักที่ใช้ทำงานบนลินุกซ์ส่วนใหญ่พัฒนามาจากโปรเจกต์ GNU ที่ Free Software Foundation (FSF) แต่อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันเริ่มมีโปรแกรมเมอร์หันมาพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้งานบนลินุกซ์เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ

ในระยะแรกลินุกซ์ถูกพัฒนาเพื่อเป็นงานอดิเรกเท่านั้น โดยผู้เริ่มพัฒนาได้แรงบันดาลใจมาจากมินนิคซ์ (Minix) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการ UNIX เล็กๆ ตัวหนึ่งที่พัฒนาขึ้นโดย Andy Tanenbaum เพื่อประกอบการเรียนรู้ในหนังสือเกี่ยวกับการออกแบบระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของเขา ลินุกซ์ถูกพูดถึงเป็นครั้งแรกในกลุ่มข่าว comp.os.minix ว่าเป็นระบบ UNIX เพื่อการศึกษาขนาดเล็กสำหรับผู้ใช้งานมินนิคซ์ที่ต้องการความสามารถมากกว่าที่มินนิคซ์จะทำได้การพัฒนาในระยะแรก จะมุ่งไปที่ความสามารถในการสลับการทำงานระหว่างโปรเซส (Task-Switching) ของหน่วยประมวลผลกลาง 80386 ในโปรเท็กต์เต็ดโหมด โดยโปรแกรมทั้งหมดถูกเขียนขึ้นด้วยภาษาแอสเซมบลีภายหลังได้เริ่มเปลี่ยนมาใช้ภาษา C ซึ่งช่วยให้การพัฒนาเป็นไปได้เร็วขึ้นกว่าเดิมมาก

ในที่สุดลินุกซ์เวอร์ชัน 0.01 (ราวๆ ปลายเดือนสิงหาคม 1991) ก็ถูกแจกจ่ายให้ทดลองใช้ ในเวอร์ชันนี้มีเพียงฮาร์ดดิสก์ไดรเวอร์และระบบไฟล์ขนาดเล็กให้ใช้งานเท่านั้น ไม่มีแม้แต่ฟลอปปีดิสก์ไดรเวอร์ คุณจะต้องมีระบบมินนิคซ์อยู่แล้วจึงจะสามารถทำการ

คอมไพเลอร์และทดลองใช้งานได้ เนื่องจากมันยังไม่มีโหนดเคอร์และคอมไพเลอร์ที่จะทำงานบนเคอร์เนลนี้ได้โดยตรง ต้องอาศัยการคอมไพล์ข้ามระบบ (Cross-compile) และบูตระบบผ่านทางมินิแกนซ์

Linus เปิดตัวลินุกซ์อย่างเป็นทางการครั้งแรกในวันที่ 5 ตุลาคม 1991 บนกลุ่มข่าว comp.os.minix ด้วยเวอร์ชัน 0.02 ซึ่งลินุกซ์ในเวอร์ชันนี้สามารถรัน bash (GNU Bourne Again Shell), gcc (GNU C Compiler) และอื่นๆ อีกเล็กน้อยได้แล้ว แต่ยังคงเป็นระบบที่เหมาะสมกับผู้พัฒนาโปรแกรมระบบเท่านั้น ยังไม่มีการพูดถึงเอกสารอธิบายประกอบ ไม่มีการสนับสนุนผู้ใช้ และไม่มีสิ่งที่จะช่วยอำนวยความสะดวกในการเข้าใจการทำงานของเคอร์เนลเลย ผู้ที่จะนำเคอร์เนลนี้ไปใช้จะต้องติดตามแกะเอาจากซอร์สโค้ดเองว่าระบบมีการทำงานอย่างไร

หลังจากเวอร์ชัน 0.03 Linus ได้เพิ่มเวอร์ชันไปเป็น 0.10 เนื่องจากระบบเริ่มทำงานได้มากขึ้นและมีผู้สนใจร่วมพัฒนามากขึ้น หลังจากนั้นอีกสองสามเวอร์ชัน Linus ได้เพิ่มเวอร์ชันขึ้นเป็น 0.95 เนื่องจากเขาคาดว่าระบบในขณะนั้นใกล้จะเสร็จสมบูรณ์และพร้อมจะประกาศตัวอย่างเป็นทางการในไม่ช้า (อยู่ในช่วงราวๆ เดือนมีนาคม 1992) หลังจากนั้นอีกสองปีต่อมา (มีนาคม 1994) Linus ก็ได้เปิดตัวลินุกซ์ 1.0 ขึ้น และเริ่มมีผู้นำไปใช้งานกันอย่างแพร่หลายตั้งแต่นั้นมา ในขณะที่จัดทำต้นฉบับอยู่นี้ลินุกซ์ได้พัฒนาไปถึงเวอร์ชัน 2.0 (2.0.15) แล้ว ซึ่งมีความความสามารถด้านต่างๆ พัฒนาเพิ่มขึ้นจากเวอร์ชัน 1.0 มากมาย

ถึงวันนี้ลินุกซ์นับเป็นระบบปฏิบัติการ UNIX ที่สมบูรณ์แบบ มีความสามารถในการรันระบบ X Window สนับสนุนระบบเครือข่าย TCP/IP สามารถรับ/ส่ง e-mail ทำหน้าที่เป็น News, WWW หรือ FTP server ได้ ฟรีซอฟต์แวร์ส่วนใหญ่ถูกพอร์ตให้มาทำงานบนลินุกซ์ และรวมถึงได้เริ่มมีการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อการค้าเวอร์ชันสำหรับลินุกซ์ขึ้นมาบ้างแล้ว มีหลายคนได้ทดลองรันโปรแกรมทดสอบความสามารถ (Benchmark) บนลินุกซ์และพบว่าลินุกซ์มีความสามารถเทียบเท่าเครื่องเวอริกซ์ระดับกลางจาก SUN และ DEC เลยทีเดียว ไม่เคยมีใครคาดคิดว่าจาก UNIX เล็กๆ ตัวหนึ่ง จะสามารถเติบโตขึ้นมาเป็นระบบ UNIX ที่สมบูรณ์แบบได้จนทุกวันนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.3 ความสามารถของลินุกซ์

ลินุกซ์มีความสามารถเกือบทุกอย่างที่คุณจะพบได้ในระบบปฏิบัติการ UNIX ทั่วไป อีกทั้งยังมีความสามารถบางอย่างซึ่งแตกต่างไปจาก UNIX ตัวอื่นๆ

- ลินุกซ์เป็นระบบปฏิบัติการแบบหลายงานและหลายผู้ใช้ (Multitasking and Multiuser) ที่สมบูรณ์แบบ (เหมือนระบบปฏิบัติการ UNIX ทั่วไป) นั่นคือสามารถมีผู้ใช้งานพร้อมๆ กัน ได้หลายคน และแต่ละคนสามารถรันโปรแกรมได้หลายๆ โปรแกรมพร้อมๆ กัน
- ลินุกซ์มีความเข้ากันได้ (compatible) กับ UNIX ส่วนมากในระดับซอร์สโค้ด ตัวอย่างเช่น IEEE POSIX.1, System V UNIX และ BSD UNIX เป็นต้น มันถูกพัฒนาขึ้นโดยยึดหลัก source portability ดังนั้นคุณจะพบว่า features ที่ถูกใช้งานเป็นประจำของลินุกซ์สามารถพบได้ใน UNIX อื่นๆ ทั่วไป ซอฟต์แวร์ UNIX ในอินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่สามารถนำมาคอมไพล์บนลินุกซ์ได้โดยไม่จำเป็นต้องแก้ไขซอร์สโค้ดเลย นอกจากนี้ซอร์สโค้ดทั้งหมดของระบบลินุกซ์อันได้แก่ เคอร์เนล ดีไวซ์ไดรเวอร์ ไลบรารี โปรแกรมใช้งาน และโปรแกรมระบบต่างๆ สามารถหาควาน์โหลดได้ฟรีจากศูนย์บริการ FTP มากมายทั่วโลก
- ความสามารถอื่นๆ อันได้แก่ posix job control (ซึ่งถูกใช้ในโปรแกรม shell ต่างๆ เช่น bash, sh และ csh) เทอร์มินอลเสมือน (pseudo terminal) คอนโซลเสมือน (virtual console) ซึ่งทำให้คุณสามารถสลับหน้าจอระหว่าง login sessions ต่างๆ บนหน้าจอคอนโซลในเท็กซ์โหมดได้ ฯลฯ
- ลินุกซ์สนับสนุนระบบไฟล์หลายชนิด เช่น ext2fs (ถูกพัฒนาสำหรับใช้งานกับลินุกซ์โดยเฉพาะ) MINIX-1 และ XENIX (เป็นระบบไฟล์ที่ใช้กันบนระบบมินิกซ์และซินิกซ์) MS-DOS FAT, ISO-9660 (ระบบไฟล์ที่ใช้กันบนซีดีรอมส่วนใหญ่) NCPFS (ใช้ในการ mount volume ต่างๆ ของ NetWare) SMBFS (ใช้ในการ mount ไดรฟ์ทอริของ Windows for Workgroup) เป็นต้น
- ลินุกซ์สนับสนุนระบบเครือข่าย TCP/IP อย่างสมบูรณ์แบบ มีดีไวซ์ไดรเวอร์สำหรับอีเธอร์เน็ตการ์ดหลายยี่ห้อ สนับสนุนโปรโตคอล SLIP (Serial Line IP) PLIP (Parallel Line IP) PPP (Point-to-Point Protocol) NFS (Network File System) ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีโปรแกรมไคลเอ็นต์และเซิร์ฟเวอร์สำหรับบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างๆ ในอินเทอร์เน็ตทุกประเภท เช่น FTP, Telnet, NNTP, SMTP, Gopher, WWW เป็นต้น

- เคอร์เนลของลินุกซ์มีความสามารถในการจำลองการทำงานของโปรเซสเซอร์ ช่วยประมวลผลทางคณิตศาสตร์ 80387 ดังนั้นแม้ในเครื่องที่ไม่มีโปรเซสเซอร์ ช่วยประมวลผลทางคณิตศาสตร์ก็ยังสามารถรันโปรแกรมที่ต้องการใช้งาน คำสั่งเกี่ยวกับ floating-point ได้
- เคอร์เนลของลินุกซ์สนับสนุน demand-paged loaded executable นั่นคือเฉพาะ ส่วนของ โปรแกรมที่คำสั่งถูกเรียกทำงานเท่านั้นที่จะถูกอ่านจากดิสก์เข้าสู่ หน่วยความจำของเครื่อง ทำให้ระบบมีการใช้งานหน่วยความจำอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ตัวเคอร์เนลจะโหลดโปรแกรมขึ้นมาทำงานด้วยวิธี shared copy-on-write pages หมายถึงมีหลายๆ โปรเซส ที่สามารถจะใช้งานหน่วย ความจำส่วนเดียวกันในการทำงานได้ ซึ่งจะทำให้สามารถโหลดโปรแกรมได้ อย่างรวดเร็วในกรณีที่มีการเรียกใช้โปรแกรมเดียวกัน โดยผู้ใช้คนอื่นอยู่ก่อน แล้ว และสามารถลดการ ใช้งานหน่วยความจำลงได้
- เพื่อให้มีหน่วยความจำใช้งานมากขึ้น ลินุกซ์สนับสนุน swap space มากถึง 2 กิกะไบต์ ดังนั้นคุณจึงสามารถรันแอปพลิเคชันขนาดใหญ่และมีผู้ใช้งานได้ พร้อมกันมากขึ้น
- เคอร์เนลของลินุกซ์มีระบบ unified memory pool สำหรับโปรแกรมและดิสก์ แคช นั่นคือหน่วยความจำที่วางอยู่ทั้งหมดจะถูกใช้งานเป็นดิสก์แคชและเมื่อมีการ โหลดโปรแกรมขนาดใหญ่ ขนาดของดิสก์แคชก็จะถูกลดลงโดยอัตโนมัติ
- โปรแกรมที่ใช้งานบนลินุกซ์จะมีการใช้งาน dynamically linked shared libraries ซึ่งก็คือ โปรแกรมที่รันบนลินุกซ์จะมีการใช้งานไลบรารีไฟล์ร่วมกัน (เหมือน shared library ของ SunOS หรือ DLL ของ Windows) ซึ่งจะทำให้ โปรแกรมที่รันบนลินุกซ์มีขนาดเล็กลงมาก โดยเฉพาะโปรแกรมที่มีการ ใช้งานฟังก์ชันจากหลายๆ ไลบรารี แต่ในขณะเดียวกันถ้าคุณต้องการทำการดีบั๊ก โปรแกรมหรือต้องการใช้งานโปรแกรมแบบ static linked ก็สามารถทำได้เช่นกัน
- เพื่อสนับสนุนการดีบั๊กโปรแกรม ตัวเคอร์เนลจะทำการสร้างไฟล์ core dump เพื่อใช้ในการดีบั๊กและหาสาเหตุที่ทำให้โปรแกรมทำงานผิดพลาดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.4 ความต้องการทางด้านฮาร์ดแวร์

มาถึงขณะนี้คุณอาจจะเริ่มสนใจลินุกซ์ขึ้นมาบ้างแล้ว แต่ก่อนที่จะติดตั้งลินุกซ์คุณควรจะทราบก่อนว่าลินุกซ์ต้องการใช้ฮาร์ดแวร์ในระดับและมีข้อจำกัดอะไรบ้าง

เนื่องจากลินุกซ์ถูกพัฒนาโดยผู้ใช้ของมันเอง นั่นก็หมายถึงฮาร์ดแวร์ส่วนใหญ่ที่ลินุกซ์สนับสนุนก็คือฮาร์ดแวร์ที่ผู้ใช้งานและผู้พัฒนาสามารถหาใช้ได้นั่นเอง ดังนั้นฮาร์ดแวร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงสำหรับระบบพีซีทั่วไปก็สามารถนำมาใช้งานกับลินุกซ์ได้ (อันที่จริงแล้วลินุกซ์สนับสนุนฮาร์ดแวร์มากกว่า UNIX เพื่อการค้าบางตัวเสียอีก) อย่างไรก็ตามลินุกซ์ยังคงใช้งานไม่ได้กับอุปกรณ์ต่อพ่วงบางอย่าง แต่เนื่องจากเคอร์เนลของลินุกซ์มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ดังนั้นก็มีโอกาสที่จะสามารถนำอุปกรณ์นั้นมาใช้งานได้ในอนาคต

อีกเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ไม่สามารถนำฮาร์ดแวร์บางอย่างมาใช้กับลินุกซ์ได้ เนื่องจากบริษัทที่ผลิตฮาร์ดแวร์ดังกล่าว ไม่มีการเปิดเผยถึงรายละเอียดวิธีการในการเขียนโปรแกรมติดต่อกับฮาร์ดแวร์นั้น ทำให้การพัฒนาไดรเวอร์สำหรับลินุกซ์จะต้องอาศัยการทำ reverse engineering ตรวจสอบดูว่าฮาร์ดแวร์ดังกล่าวจะสามารถเขียนโปรแกรมควบคุมได้อย่างไร ซึ่งก็มีทั้งที่ประสบความสำเร็จและล้มเหลว

ต่อไปนี้คือความต้องการทางด้านฮาร์ดแวร์ที่ลินุกซ์ต้องการอย่างคร่าวๆคุณสามารถหาอ่านรายการอุปกรณ์ที่ลินุกซ์สนับสนุนทั้งหมดได้จาก Linux Hardware Compatibility HOWTO (<http://ftp.nectec.or.th/pub/mirrors/linux/docs/HOWTO>)

- เมนบอร์ดและหน่วยประมวลผลกลาง : 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 คุณจะ**ต้อง**ติดตั้งโปรเซสเซอร์ช่วยประมวลผลทางคณิตศาสตร์เพื่อการประมวลผลทางคณิตศาสตร์ที่เร็วขึ้น ถึงแม้ว่าลินุกซ์ไม่จำเป็นจะต้องใช้มันก็ตาม เนื่องจากเคอร์เนลสามารถทำการจำลองคำสั่งประมวลผลทางคณิตศาสตร์ได้ (ขณะนี้การพัฒนาลินุกซ์เพื่อให้สามารถทำงานได้บนสถาปัตยกรรมอื่นๆ กำลังดำเนินอยู่)

ปัตยกรรมหน่วยประมวลผลกลางแบบอื่นก็ตีหน้าไปมากแล้วเช่นกัน) เมนบอร์ดที่ใช้จะต้องมีระบบบัสแบบ ISA, EISA, VESA หรือ PCI LocalBus สำหรับระบบบัสแบบ MicroChannel ซึ่งมีการใช้งานอยู่บนเครื่อง IBM/PS2 ขณะนี้ยังอยู่ระหว่างการพัฒนา ซึ่งคุณสามารถหารายละเอียดเพิ่มเติมได้จาก <http://www.undergad.math.uwaterloo.ca/~cpbeaure/mca-linux.html>

- 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
- พื้นที่ฮาร์ดดิสก์ : ส่วนใหญ่แล้วจะขึ้นอยู่กับความต้องการของคุณและจำนวนซอฟต์แวร์ที่คุณจะติดตั้ง คุณสามารถติดตั้งลินุกซ์ลงบนฮาร์ดดิสก์ที่มีเนื้อที่ว่างขนาด 10-20 เมกะไบต์ แต่อาจจะไม่เหมาะสมกับการเพิ่มขยายระบบนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าคุณมีการติดตั้งซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่เช่น ระบบ X Window หรือต้องการให้ระบบมีผู้ใช้งานจำนวนมาก นอกจากนี้คุณควรจะกันเนื้อที่ไว้เป็น swap space ด้วย (โดยปกติแล้วจะกันไว้ประมาณสองเท่าของหน่วยความจำที่มี) นอกจากนี้แต่ละ distribution ยังมีจำนวนซอฟต์แวร์ที่จะติดตั้งให้คุณแตกต่างกันด้วย โดยทั่วไปแล้วถ้าคุณเลือกติดตั้งแบบครบหมดจะกินเนื้อที่ประมาณ 300 เมกะไบต์
- จอภาพและการ์ดแสดงผล : ลินุกซ์สนับสนุนจอภาพและการ์ดแสดงผลทั้ง Hercules, CGA, EGA, VGA, IBM Monochrome และ SuperVGA สำหรับการแสดงผลในเท็กซ์โหมด สำหรับการแสดงผลในกราฟิกโหมดนั้นจะขึ้นอยู่กับระบบ X Window ที่คุณเลือกใช้ แต่โดยปกติแล้วจะใช้ได้กับการ์ดแสดงผลต่างๆ ไป
- อีเธอร์เน็ตการ์ด : รายการคร่าวๆ ของอีเธอร์เน็ตการ์ดที่ลินุกซ์สนับสนุนได้แก่
 - ❖ 3com 3c503, 3c503/16, 3c509, 3c589

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

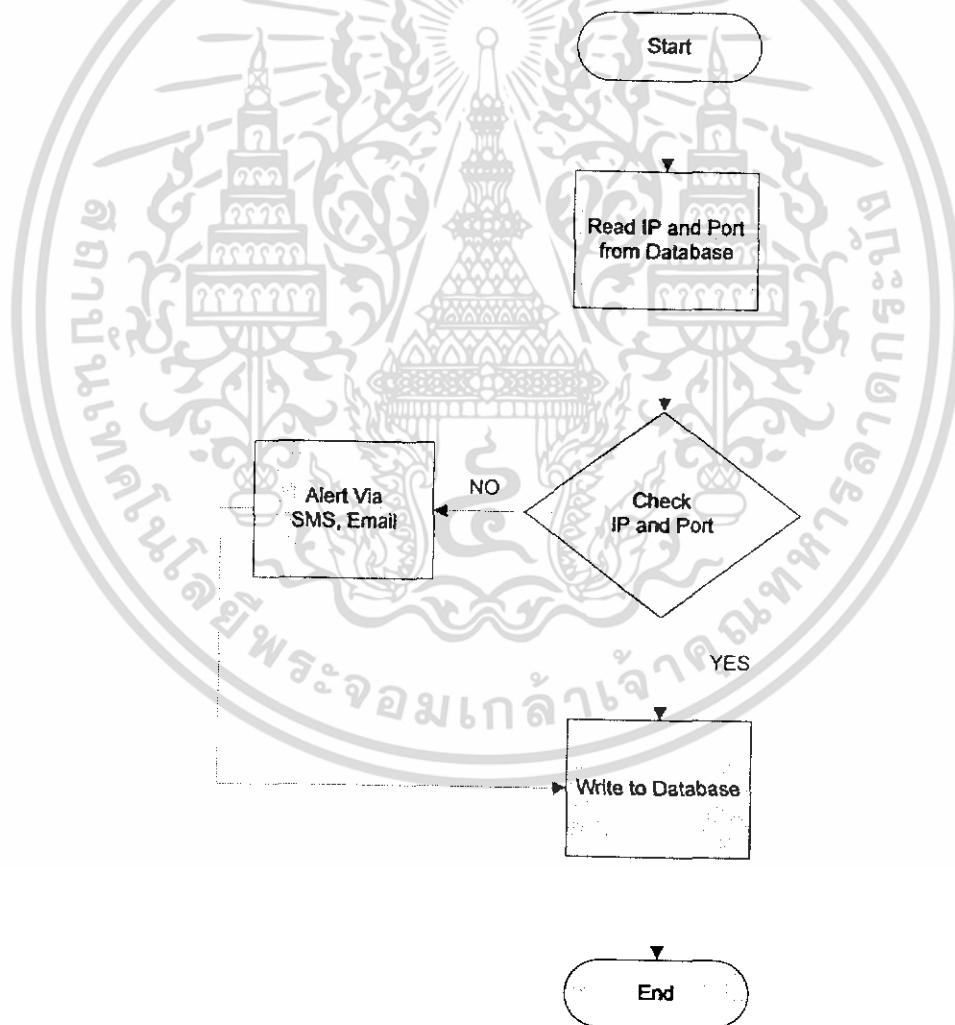
- ❖ Novell NE1000, NE2000
- ❖ Western Digital WD8003, WD8013
- ❖ Hewlett-Packard HP27245, HP27247, HP27250
- ❖ D-Link DE-600
- อุปกรณ์ต่อพ่วง
 - ❖ เมาส์และอุปกรณ์อื่นๆ : สติ๊กเกอร์สนับสนุนทั้ง serial mouse ทั่วๆ ไป เช่น Logitech, MM series, Mouseman, Microsoft และยังมีสนับสนุน Microsoft, Logitech และ ATIXL busmouse อีกด้วย นอกจากนี้ mouse ที่มีการเชื่อมต่อแบบ PS/2 ก็สามารถใช้ได้เช่นกัน สำหรับอุปกรณ์อื่นๆ เช่น trackballs ซึ่งสามารถจำลองการทำงานเป็น mouse ข้างต้นได้ก็สามารถใช้ได้เช่นกัน
 - ❖ ซีดีรอม : สติ๊กเกอร์สนับสนุนซีดีรอมไดรฟ์ที่มีอินเตอร์เฟซแบบ SCSI เกือบทุกรุ่น เพียงแต่คุณจะต้องมีคอนโทรลเลอร์ SCSI ที่ใช้กับสติ๊กเกอร์ได้ นอกจากนี้ซีดีรอมไดรฟ์แบบอื่นๆ ที่สามารถนำมาใช้งานกับสติ๊กเกอร์ได้ เช่น NEC CDR-74, Sony CDU-541, CDU-31a, Mitsumi และซีดีรอมแบบ IDE (ATAPI) เป็นต้น
 - ❖ เทปไดรฟ์ : สนับสนุนเทปไดรฟ์ที่มีการเชื่อมต่อแบบ SCSI และอื่นๆ เช่น QIC-117, QIC-40/80, QIC-3010/3020 (QIC-WIDE)
 - ❖ โมเด็มและเครื่องพิมพ์ : มีหลักการง่ายๆ ก็คือ ถ้าคุณสามารถใช้โมเด็มหรือเครื่องพิมพ์นั้นบน DOS หรือระบบปฏิบัติการอื่นๆ ได้ คุณก็ควรจะสามารถนำมาใช้กับสติ๊กเกอร์ได้เช่นกัน
 - ❖ ซาวนด์การ์ด : ที่สามารถใช้งานกับสติ๊กเกอร์ได้ 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 อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

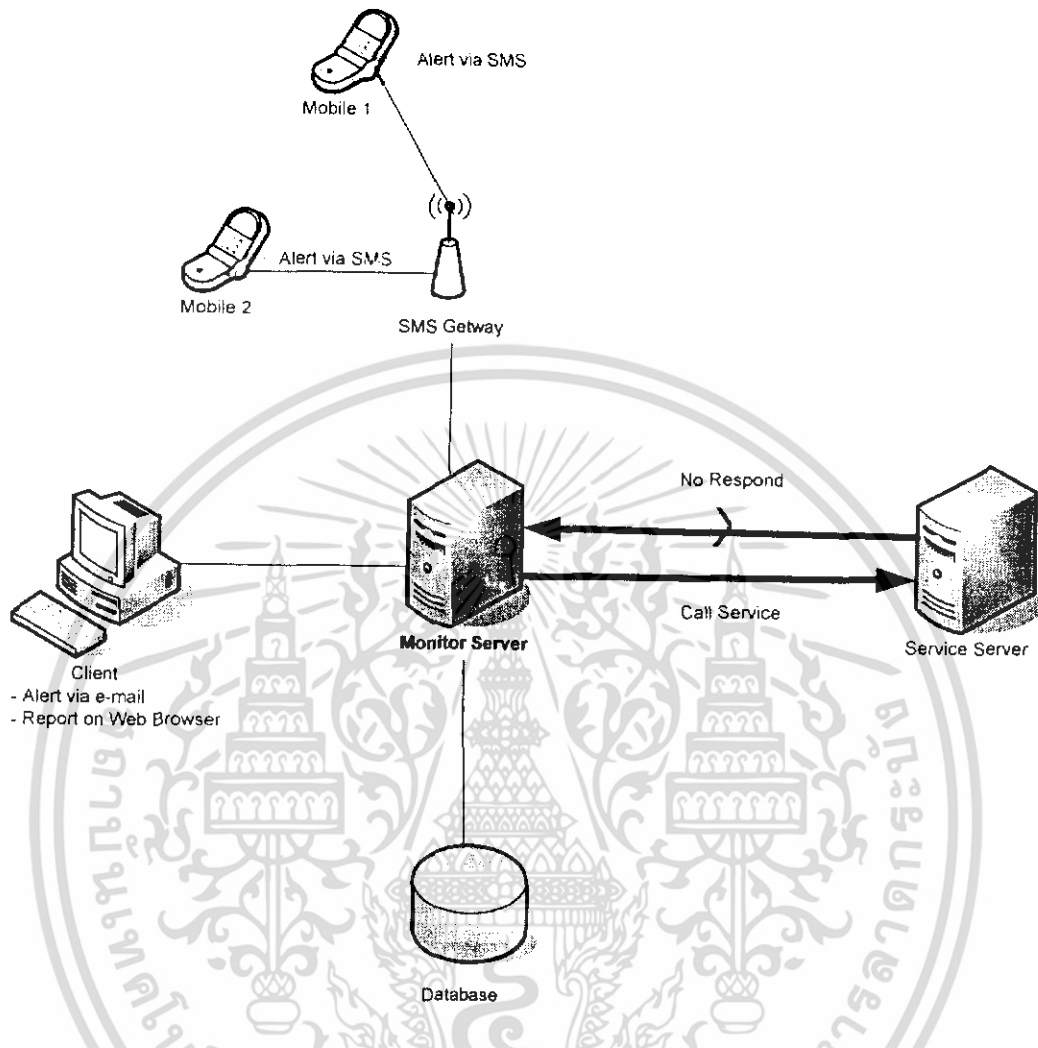
การออกแบบระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนผ่านระบบ SMS และ E-mail

จากปัญหาเรื่อง down time ของเครื่อง server อันเนื่องมาจากสาเหตุต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้ดูแลระบบไม่สามารถแก้ไขได้ทันท่วงที เพราะไม่ได้นั่งเฝ้าตลอด หรือต้องดูแลเครื่องเป็จำนวนมาก เราจึงคิดวิธีที่จะให้ผู้ดูแลระบบได้เร็วที่สุดเมื่อเครื่อง server down จะได้ทำการแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว ก็มีอยู่สองแนวทางที่จะแจ้งกับผู้ดูแลระบบ แนวทางแรกก็คือทาง e-mail แต่บางครั้งผู้ดูแลระบบก็ไม่ได้เช็คเมลล์ของตัวเองตลอดเวลาอีกเช่นกัน เราจึงคิดว่าถ้าให้แจ้งเตือนผ่าน SMS ทางมือถือของผู้ดูแลระบบได้ ก็น่าจะทำให้ผู้ดูแลระบบทราบได้เร็วขึ้น เราจึงได้โครงสร้างออกแบบโครงสร้างทั้งหมดของระบบตั้งแต่แผนผังระบบงานต่อไปนี้



รูปที่ 3.1 แผนผังระบบงานของระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนผ่านทาง SMS และ e-mail

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 โครงสร้างของระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนผ่านระบบ SMS และ E-mail

จากรูปที่ 3.2 สามารถอธิบายได้ดังนี้คือหลังจากที่ผู้ดูแลระบบทำการลงทะเบียนรหัสผู้ใช้และรหัสผ่านเรียบร้อยแล้ว จะสามารถเข้าไปเพิ่มรายการของเครื่องและบริการที่ต้องการให้ตรวจสอบเข้าไปในฐานข้อมูลของเครื่อง server ที่ใช้ตรวจสอบ เครื่อง server จะเรียกโปรแกรมสำหรับตรวจสอบตามเวลาที่ตั้งไว้ แล้วจะทำการส่งข้อมูลไปตรวจสอบเครื่องและบริการที่ลงทะเบียนไว้ในฐานข้อมูล ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่าสถานะปกติ ก็จะไม่ทำอะไรเกิดขึ้น แต่ถ้าตรวจสอบแล้วมีความผิดปกติ ก็จะแจ้งเตือนทาง e-mail และ SMS ที่ลงทะเบียนไว้

ในการแจ้งเตือนทาง e-mail นั้น จะใช้ sendmail ของระบบ Unix ที่มีอยู่แล้วโดยผ่านฟังก์ชัน mail() ของ PHP ส่วนการแจ้งเตือนทาง SMS นั้น จะต้องใช้ SMS gateway ของผู้ให้บริการ

โดยเบอร์ที่จะได้รับการบริการได้ต้องส่ง SMS ขึ้นชั้นการขอรับบริการก่อน ซึ่งจะต้องขอรับเงื่อนไขที่ว่าถ้าเกิดการส่ง SMS มาที่ผู้ส่ง ผู้ส่งจะต้องเสียค่า SMS เองทั้งหมด

3.1 ขั้นตอนการตรวจสอบว่าเครื่องและบริการต่าง ๆ ผิดปกติ

เราเลือกวิธีการตรวจสอบความผิดปกติของบริการต่าง ๆ จาก socket ที่เปิดรอรับการติดต่อจากเครื่องอื่น ๆ ของบริการนั้น ๆ ตาม port มาตรฐานของบริการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

บริการ (service)	Port
FTP (File Transfer Protocol)	21
DNS (Domain Name Server)	53
HTTP (Web Server)	80
DB (Database Server)	3306

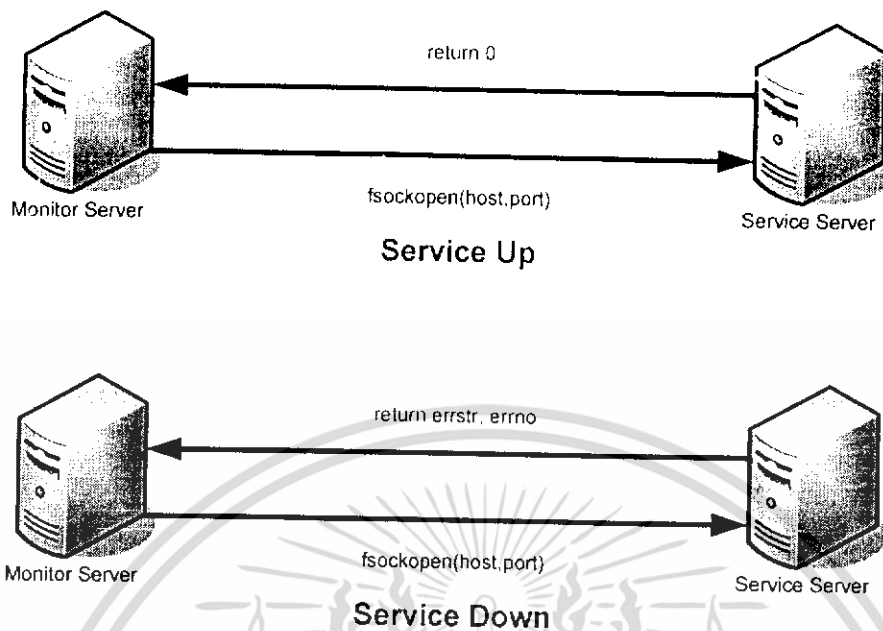
ตารางที่ 3.1 แสดง port ของบริการต่าง ๆ ที่เป็นมาตรฐาน

ในการตรวจสอบเราจะใช้ฟังก์ชันที่มีอยู่ในตัวแปลภาษา PHP คือ fsockopen หลักการของ fsockopen ก็คือ จะไปทำการถาม destination host ว่า port ที่ต้องการถาม มีการทำงานอยู่เป็นปกติหรือไม่ แล้วจะ return ค่า error และข้อความที่ error ออกมาให้ ซึ่งเราสามารถนำข้อมูลตรงนี้ไปประยุกต์ใช้ ในการตรวจสอบได้ การใช้งานมีพารามิเตอร์ต่าง ๆ ดังนี้คือ

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการตรวจสอบโดยใช้ fsockopen ของ PHP

3.2 ออกแบบฐานข้อมูล

ในการออกแบบฐานข้อมูลเราจะใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูล เพราะว่าเป็นฐานข้อมูลที่สามารถใช้งานได้ฟรี มีประสิทธิภาพสูง ทำงานได้รวดเร็ว และมีฟังก์ชันที่ใช้ติดต่อกับ PHP ที่สมบูรณ์แบบ โดยเราทำการเก็บส่วนหลักๆ ที่ต้องการไว้คนละตารางคือ

- monitor_activate_code เก็บส่วนที่เกี่ยวข้องกับ activate code และเบอร์มือถือที่จะใช้บริการ
- monitor_user เก็บรายละเอียดต่างๆ ของผู้ใช้งาน
- monitor_domain เก็บรายละเอียดของเครื่องและบริการที่ต้องการตรวจสอบ
- monitor_history เก็บรายละเอียดของรายการที่ผิดปกติ

โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 3.2 monitor_activate_code

Field	ประเภท	รายละเอียด
id	int(7)	เก็บ id
mobile_no	varchar(10)	เก็บเบอร์มือถือ 10 หลัก
activate_code	varchar(8)	เก็บ activate code 8 หลัก
date_register	datetime	เก็บวันที่ลงทะเบียน
rip	varchar(50)	เก็บ IP ที่ลงทะเบียน
status	tinyint(1)	เก็บสถานะ

ตาราง 3.3 monitor_user

Field	ประเภท	รายละเอียด
uID	int(5)	เก็บ id ของผู้ใช้
userID	varchar(20)	เก็บชื่อผู้ใช้
uPasswd	varchar(20)	เก็บรหัสผ่าน
uEmail	varchar(100)	เก็บ e-mail
mobile_no	varchar(10)	เก็บเบอร์มือถือ 10 หลัก
uDateAdd	datetime	เก็บวันที่ลงทะเบียน
uDateUpdate	datetime	เก็บวันที่ทำการแก้ไขข้อมูล
status	int(1)	เก็บสถานะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.4 monitor_domain

Field	ประเภท	รายละเอียด
mID	int(7)	เก็บ id ของรายการต่าง ๆ
userID	varchar(20)	เก็บชื่อผู้ใช้
mDomain	varchar(255)	เก็บชื่อเครื่อง
mPort	varchar(5)	เก็บหมายเลข port
mTime	int(2)	เก็บเวลาที่ใช้ตรวจสอบ
mAdd	datetime	เก็บวันเวลาที่ทำการเพิ่มรายการ
mStatus	int(1)	เก็บสถานะ
mIP	varchar(20)	เก็บ IP ที่ทำการเพิ่มรายการ

ตาราง 3.5 monitor_history

Field	ประเภท	รายละเอียด
hID	int(10)	เก็บ id ของรายการ
mID	int(7)	เก็บ id ของเครื่องที่มีปัญหา
DateDown	datetime	เก็บเวลาของเครื่องที่มีปัญหา

3.3 ออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้ตรวจสอบและแจ้งเตือน

ในระบบนี้เราได้ใช้ PHP ติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL จะใช้ cron บน Unix เป็นตัวเรียกใช้งานโปรแกรม ให้ทำการตรวจสอบในทุก ๆ 1, 5, 10, 30 และ 60 นาที ตามลำดับโดยมี file ที่ใช้ในการทำงานต่าง ๆ ดังนี้

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดของไฟล์

File Name	หน้าที่
adddomain.php	เพิ่มรายการต่าง ๆ เช่น domain, port และช่วงเวลา
adduser.php	เพิ่มรายชื่อผู้ใช้ในระบบ
check_ip_adduser.inc.php	ตรวจสอบจำนวนครั้งที่สมัครใจแต่ละวัน
check_user.php	ตรวจสอบไม่ใช้รายชื่อผู้ใช้ซ้ำกัน
config.inc.php	เก็บค่าต่าง ๆ ที่ใช้กับระบบและค่าที่ใช้ติดต่อฐานข้อมูล
date.txt	เก็บวันที่ปัจจุบัน
deletedomain.php	ลบรายการ
editdata.php	แก้ไขข้อมูลของผู้ใช้บริการ
editdomain.php	แก้ไขข้อมูลของรายการต่าง ๆ
history.php	แสดงรายการต่าง ๆ ที่ผิดปกติ
index.php	หน้าแรกสำหรับสมัครและเข้าสู่ระบบ
ip.txt	เก็บ IP
login.php	ตรวจสอบการเข้าใช้งาน
logout.php	ออกจากการใช้งาน
main.php	หน้าหลักแสดงรายการทั้งหมด
server-status_every_1min.php	โปรแกรมตรวจสอบทุก 1 นาที
server-status_every_5min.php	โปรแกรมตรวจสอบทุก 5 นาที
server-status_every_10min.php	โปรแกรมตรวจสอบทุก 10 นาที
server-status_every_30min.php	โปรแกรมตรวจสอบทุก 30 นาที
server-status_every_60min.php	โปรแกรมตรวจสอบทุก 60 นาที
setting.php	ส่วนสำหรับแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้บริการ

ในส่วนของโปรแกรมที่ให้ทำงานทุก ๆ 1, 5, 10, 30 และ 60 นาที จะใช้ cron ที่เป็นตัวตั้งเวลาในระบบ Unix เป็นตัวเรียก โดยใช้ PHP บน shell โดยมีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

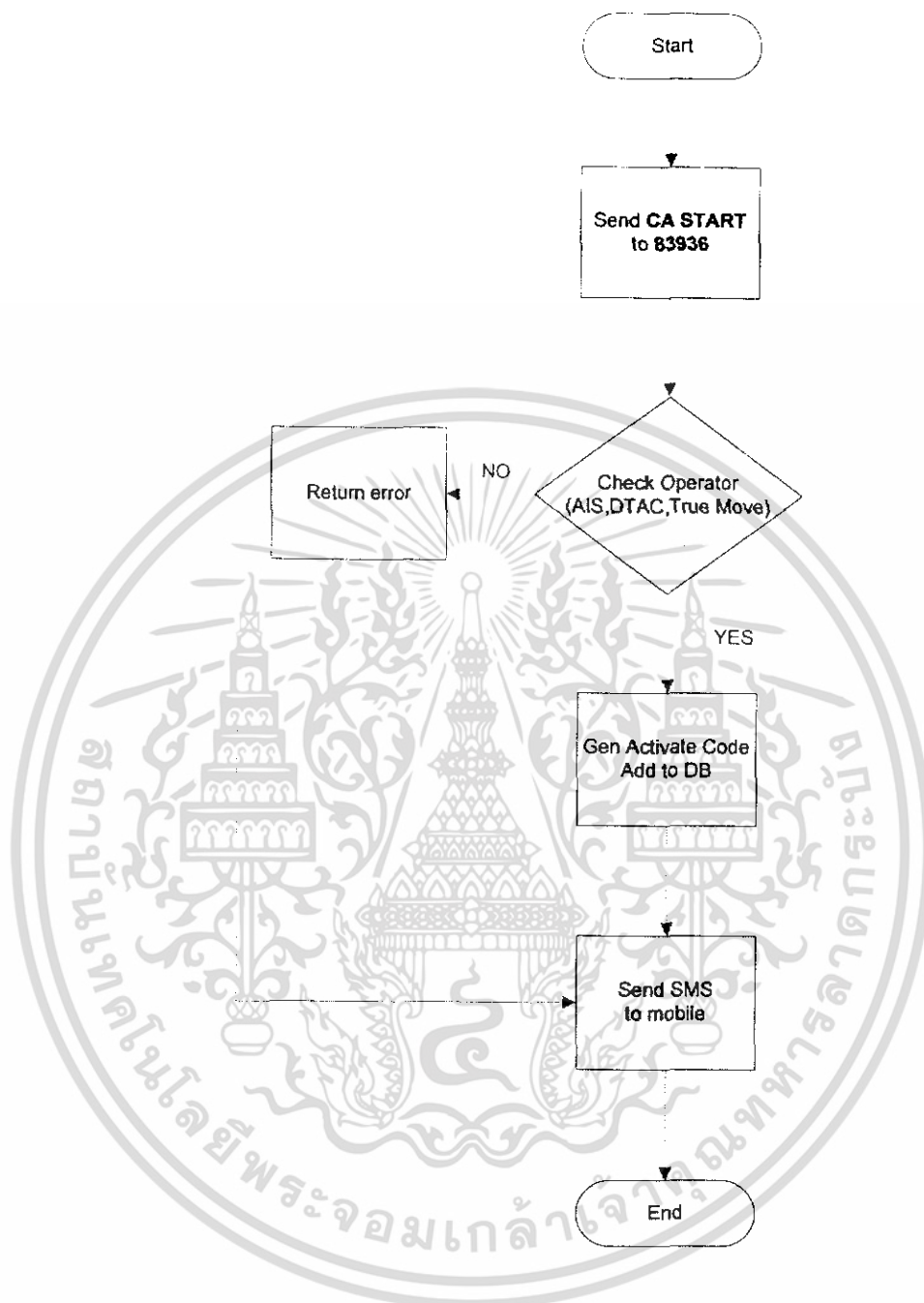
# Server Monitor
* * * * * /usr/local/bin/php -f /home/webmaster/public_html/monitor/server-status_
every_1min.php 2>/dev/null
*/5 * * * * /usr/local/bin/php -f /home/webmaster/public_html/monitor/server-sta
tus_every_5min.php 2>/dev/null
*/10 * * * * /usr/local/bin/php -f /home/webmaster/public_html/monitor/server-st
atus_every_10min.php 2>/dev/null
*/30 * * * * /usr/local/bin/php -f /home/webmaster/public_html/monitor/server-st
atus_every_30min.php 2>/dev/null
*/60 * * * * /usr/local/bin/php -f /home/webmaster/public_html/monitor/server-st
atus_every_60min.php 2>/dev/null

```

3.4 ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้

จากโครงสร้างของระบบที่ออกแบบไว้ข้างต้น เราก็มำทำส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน ว่าแบบไหนจะเหมาะสมที่สุดในที่นี้เราจะทำเป็นระบบผ่านทางเว็บไซต์ (web based) เพราะสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ และใช้ได้ทุกระบบปฏิบัติการไม่ว่าจะเป็น Windows Linux Mac หรือระบบปฏิบัติการอื่น ๆ ขอเพียงมีเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) เท่านั้น โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 แสดงแผนผังระบบงานขั้นตอนการส่ง SMS เพื่อลงทะเบียนขอ activate code

จากรูปที่ 3.4 ผู้ดูแลระบบที่ต้องการให้บริการ จะต้องทำการส่ง SMS มาขึ้นชั้นเพื่อรับ activate code จากรบบของเราเพื่อนำไปใช้สมัครเข้าในงานระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ใช้ในการลงทะเบียนเพื่อขอ activate code คือ

152/1

CA START

Phone number:

83936

Options Clear OK Clear

รูปที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการส่ง SMS เพื่อลงทะเบียนขอ activate code

จากรูปที่ 3.5 ผู้ขอใช้บริการส่ง SMS ข้อความ CA START ไปที่หมายเลข 83936 ระบบจะทำการตรวจสอบมือถือของผู้ใช้บริการและสร้าง activate code ส่งมาให้

สมัครใช้บริการ กรุณากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน ตามความเป็นจริง

Activate Code : be61ec42 * จาก SMS ที่ส่งให้

Username : 212cafe ตรวจสอบ * กรุณาใช้ตัวอักษร a-z หรือ 0-9 เท่านั้น

Password : ***** *

Re-Password : ***** * ยืนยัน password อีกครั้ง

E-mail : ton@212cafe.com *

Submit Reset

1

รูปที่ 3.6 นำ activate code ที่ได้มาสมัครใช้บริการ

จากรูปที่ 3.6 เมื่อได้รับ activate จากระบบแล้ว ผู้ขอใช้บริการจะนำมารอกเพื่อทำการสมัครใช้งานระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนต่อไป หมายเลข 1 คือส่วนที่ผู้ขอใช้บริการต้องกรอกให้ครบได้แก่

- Activate Code คือ activate code ที่ระบบส่งมาให้
- Username คือชื่อผู้ใช้ที่จะใช้ในระบบ
- Password คือรหัสผ่านสำหรับเข้าใช้งานระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Re-Password คือการกรอกรหัสผ่านอีกครั้งให้เหมือนครั้งแรก
- E-mail คือกรอก e-mail ของผู้ขอใช้บริการเพื่อให้ระบบแจ้งเตือนทางนี้

User Login : เข้าสู่ระบบ Forget Password : ลืม password

username :

password :

username :

email :

2

รูปที่ 3.7 แสดงขั้นตอนการเข้าใช้งานระบบ

จากรูปที่ 3.7 เมื่อทำการลงทะเบียนเข้าใช้งานระบบเรียบร้อยแล้วผู้ขอใช้บริการสามารถนำเอาชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านมากรอกให้ครบดัง หมายเลข 2 เพื่อทำการเข้าสู่ระบบ

4

5

6 / Page

บันทึกชมรม : 212cafe ☺ 06888519 | **FILE** | **LOG OUT**
Today : Tue, 14 Mar 2006 22:45:38 +0700

Domain : Port : Check every : 5 min
* Ex. Domain : www.212cafe.com Port : 80 : Check every : 5 min

2006-03-14 02:24:18	221.128.79.2	80	5	Edit Delete
2006-03-14 02:24:07	221.128.79.3	80	5	Edit Delete
2006-03-14 02:23:50	221.128.79.19	80	5	Edit Delete
2006-03-14 02:23:40	221.128.79.20	80	5	Edit Delete
2006-03-14 02:22:14	202.57.163.138	3306	5	Edit Delete
2006-03-14 02:22:03	202.57.163.138	80	5	Edit Delete

Total : 6 menu Page 1

รูปที่ 3.8 แสดงรายละเอียดต่าง ๆ เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.8 เมื่อผู้ขอใช้บริการเข้าสู่ระบบจะพบกับส่วนต่าง ๆ ประกอบด้วย
หมายเลข 3 คือส่วนแสดงรายละเอียดของผู้ใช้บริการ จะมีชื่อผู้ให้บริการ หมายเลขโทรศัพท์มือถือ
 ส่วนช่วยเหลือ และส่วนสำหรับออกจากระบบ (logout)

หมายเลข 4 คือส่วนที่เลือกการทำงานต่าง ๆ คือ

- หน้าแรก คือสำหรับกลับมาที่หน้าหลัก
- เพิ่ม-แก้ไขรายการ คือหน้าสำหรับเพิ่มและแก้ไขรายการ
- แก้ไขข้อมูล คือหน้าที่ใช้แก้ไขข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้บริการ

หมายเลข 5 คือส่วนเพิ่มรายการเพื่อที่จะให้ระบบตรวจสอบและแจ้งเตือน

- Domain จะต้องใส่ชื่อ domain ของเครื่อง หรืออาจจะใส่เป็น IP ก็ได้
- Port คือ port ที่บริการที่ต้องการตรวจสอบทำงานอยู่
- Check every คือระยะเวลาที่ต้องการให้ระบบตรวจสอบ จะมีให้เลือกคือ 1, 5, 10, 30 และ 60 นาที

หมายเลข 6 จะเป็นส่วนแสดงรายการทั้งหมดที่ผู้ให้บริการได้เพิ่มเข้าไปเพื่อให้ระบบตรวจสอบ โดย
 สามารถทำการแก้ไข หรือลบรายการที่ไม่ต้องการออกไปได้ ที่ชื่อ domain จะมีลิงค์เพื่อคลิกเพื่อดู
 รายละเอียดของแต่ละ domain แต่ละบริการ ว่ามีเวลาที่เครื่องมีปัญหาช่วงเวลาใดบ้าง

วันที่ลงนาม : 212๓๓๓๓๓๓๓๓ | 21:52:12 | LOG OUT
 Today : Tue, 14 Mar 2006 22:48:00 +0700

หน้าแรก | เพิ่ม-แก้ไขรายการ | แก้ไขข้อมูล

2006-03-14 14:57:01	221.128.79.2	80
---------------------	--------------	----

Total : 1 menu Page 1 menu / Page 50

Server Monitor and Alert System V.1.20060314

รูปที่ 3.9 แสดงรายการเวลาที่เครื่องและบริการต่าง ๆ ผิดปกติ

จากรูปที่ 8 เมื่อคลิกตามหมายเลข 6 จะเข้าสู่ส่วนต่าง ๆ ดังรูปคือจะแสดงเวลาที่เครื่องและ
 บริการต่าง ๆ ทำงานผิดปกติ โดยจะแสดงเวลา แสดงชื่อเครื่อง และแสดงบริการ เพื่อให้ผู้บริการ
 นำข้อมูลตรงนี้ไปวิเคราะห์ได้ว่า เพราะอะไรถึงมีปัญหา เพื่อที่จะหาแนวทางแก้ไขต่อไปได้อย่าง
 ถูกต้อง

บทที่ 4 ผลการทดลอง

จากการทดลองระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนผ่านทาง SMS และ e-mail ระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2549 ถึงวันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2549 โดยเราทำการทดลองเครื่องที่ให้บริการต่าง ๆ จริง ๆ จำนวน 5 เครื่องที่ให้บริการ HTTP(80) โดยทำการสลับกันวันเว้นวันในการใช้งานระบบตรวจสอบและแจ้งเตือน ได้ผลดังต่อไปนี้

ตาราง 3.7 ผลการทดลอง

Date	IP	Location	Port	Down time (min/date)
2006-02-01	202.57.163.138	ISSP	80	0
	202.142.215.212	ISSP	80	2
	221.128.79.2	Pacific Internet	80	0
	221.128.79.19	Pacific Internet	80	0
	203.146.140.20	CS Loxinfo	80	1
2006-02-03	202.57.163.138	ISSP	80	0
	202.142.215.212	ISSP	80	0
	221.128.79.2	Pacific Internet	80	0
	221.128.79.19	Pacific Internet	80	0
	203.146.140.20	CS Loxinfo	80	0
2006-02-05	202.57.163.138	ISSP	80	0
	202.142.215.212	ISSP	80	0
	221.128.79.2	Pacific Internet	80	0
	221.128.79.19	Pacific Internet	80	0
	203.146.140.20	CS Loxinfo	80	0
2006-02-07	202.57.163.138	ISSP	80	0
	202.142.215.212	ISSP	80	0
	221.128.79.2	Pacific Internet	80	0
	221.128.79.19	Pacific Internet	80	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	203.146.140.20	CS Loxinfo	80	0
2006-02-09	202.57.163.138	ISSP	80	0
	202.142.215.212	ISSP	80	0
	221.128.79.2	Pacific Internet	80	0
	221.128.79.19	Pacific Internet	80	0
	203.146.140.20	CS Loxinfo	80	0
Summary				0.12

ตารางแสดงเวลา down time ของเครื่องในเวลา 5 วันเมื่อใช้ระบบตรวจสอบและแจ้งเตือน

Date	IP	Location	Port	Down time (min/date)
2006-02-02	202.57.163.138	ISSP	80	0
	202.142.215.212	ISSP	80	20
	221.128.79.2	Pacific Internet	80	0
	221.128.79.19	Pacific Internet	80	0
	203.146.140.20	CS Loxinfo	80	2
2006-02-04	202.57.163.138	ISSP	80	5
	202.142.215.212	ISSP	80	0
	221.128.79.2	Pacific Internet	80	0
	221.128.79.19	Pacific Internet	80	0
	203.146.140.20	CS Loxinfo	80	13
2006-02-06	202.57.163.138	ISSP	80	0
	202.142.215.212	ISSP	80	0
	221.128.79.2	Pacific Internet	80	0
	221.128.79.19	Pacific Internet	80	0
	203.146.140.20	CS Loxinfo	80	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2006-02-08	202.57.163.138	ISSP	80	0
	202.142.215.212	ISSP	80	0
	221.128.79.2	Pacific Internet	80	3
	221.128.79.19	Pacific Internet	80	0
	203.146.140.20	CS Loxinfo	80	0
2006-02-10	202.57.163.138	ISSP	80	6
	202.142.215.212	ISSP	80	0
	221.128.79.2	Pacific Internet	80	13
	221.128.79.19	Pacific Internet	80	0
	203.146.140.20	CS Loxinfo	80	20
Summary				4.28

ตารางแสดงเวลา down time ของเครื่องในเวลา 5 วันเมื่อไม่ใช้ระบบตรวจสอบและแจ้งเตือน

* หมายเหตุ down time ของเครื่องวัดจากการตรวจสอบทุก ๆ นาทีของเครื่องทดสอบจำนวน 3 เครื่องที่มีความเสถียรภาพแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

- ISSP ตั้งอยู่ที่ชั้น 4 อาคาร กสท.(CAT) บางรัก กรุงเทพมหานคร
- CS Loxinfo ตั้งอยู่ที่ชั้น 16 อาคาร กสท.(CAT) บางรัก กรุงเทพมหานคร
- Pacific Internet ตั้งอยู่ที่ชั้น 20 อาคาร กสท.(CAT) บางรัก กรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 สรุป

5.1 ผลที่ได้รับ

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

5.2 ปัญหาที่พบ

- จากการพัฒนาโครงการนี้ปัญหาต่างๆ ที่พบมีหลายอย่างด้วยกันขอแยกเป็นข้อ ๆ ดังต่อไปนี้
- 1.ระบบโทรศัพท์มือถือที่ใช้ไม่อยู่ในระบบที่เราทำการติดต่อขอใช้บริการ ทำให้ส่ง SMS ไม่ได้
 - 2.ผู้ใช้บริการกรอกข้อมูลผิดทำให้ระบบให้ผลของการตรวจสอบและแจ้งเตือนที่ไม่ถูกต้อง
 - 3.ระบบหา domain name ที่ผู้ใช้บริการกรอกมาไม่เจอ เพราะ DNS ของระบบไม่ update หรือไม่มีรายชื่อนั้น ๆ อยู่ในระบบ
 - 4.เครื่องที่ทำการตรวจสอบมีเครื่องเดียว ดังนั้นหากมีปัญหาที่เครื่องที่ทำการตรวจสอบเอง ผลลัพธ์ที่ได้จะไม่เป็นจริง
 - 5.รายงานต่าง ๆ ยังเป็นตัวเลขซึ่งบางครั้งอาจจะดูเข้าใจยาก

5.3 แนวทางแก้ไขและพัฒนาต่อ

จากปัญหาต่างๆ ที่เราพบจากการทำโครงการนี้มีแนวทางแก้ไขและพัฒนาต่อ แยกเป็นข้อ ๆ ดังต่อไปนี้

- 1.ทำการติดต่อกับผู้ให้บริการ โทรศัพท์มือถือระบบอื่น ๆ ให้ครอบคลุมมากขึ้น
- 2.มีข้อมูลแนะนำผู้ใช้บริการอย่างชัดเจน เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนในการกรอกข้อมูล
- 3.ให้ผู้ใช้บริการเปลี่ยนจากการใส่ domain name เป็น IP ตรง ๆ ของเครื่องที่ต้องการตรวจสอบ และให้ DNS ของฝั่งเครื่องที่ทำการตรวจสอบมีการ update ข้อมูลบ่อยขึ้น

- 4.เพิ่มจำนวนเครื่องที่ใช้ทำการทดสอบหลาย ๆ เครื่อง หลาย ๆ จุด เช่นอาจจะวางคนละ ISP กัน วางต่างประเทศ ทั้งนี้ต้องให้ทุก ๆ เครื่องมีการทำงานที่สัมพันธ์กัน
- 5.ปรับปรุงรายงานให้อยู่ในรูปของกราฟที่เข้าใจง่าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ธนา หงษ์สุวรรณ. Network Security. ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

สมศักดิ์ โชคชัยชุตติกุล. อินไซต์ PHP5. โปรวิชั่น

นิรุช อำนวนศิศิลป์. สร้างเว็บเพจอย่างไรจึงจำกัด PHP เพื่อการประยุกต์ใช้งาน. ชัคเซส มีเดีย จำกัด

<http://www.FreeBSD.org>

<http://www.php.net>

<http://www.mysql.com>

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ระบบ SMS

การติดต่อขอใช้บริการระบบ SMS สามารถติดต่อได้ที่ <http://www.applymail.com> โดยเมื่อทำการตกลงเป็นผู้ใช้บริการจะได้รับ short code สำหรับให้บริการและหมายเลขที่สามารถใช้บริการอย่างเช่นในกรณีของระบบที่ใช้อยู่จะมี shout code เป็น CA และมีหมายเลขเป็น 83936

การติดตั้ง MySQL 4.1.16 บน FreeBSD 5.4

1. ติดตั้ง mysql (ที่มี # ด้านหน้าคืออยู่ที่ command shell)

```
# cd /usr/ports/database/mysql41-server
```

```
# make WITH_CHARSET=tis620 install clean
```

```
# vi /etc/rc.conf
```

2. เพิ่มข้อความ mysql_enable="YES" ใน rc.conf

3. ใส่ password ของ mysql โดย

```
# mysqladmin -u root password [password]
```

การติดตั้ง Apache Web Server 2.0.55 บน FreeBSD 5.4

1. แยกไฟล์ที่เราดาวน์โหลดมา ด้วย tar xvzf [file] แล้วเข้าไปในโฟลเดอร์ที่แตกไฟล์แล้วพิมพ์ดังนี้

```
# ./configure --prefix=/usr/local/apache --enable-ssl --enable-so
```

```
# make
```

```
# make install
```

```
# vi /etc/rc.local
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
2. พิมพ์ /usr/local/apache/bin/apachectl start เพิ่มที่ rc.local
# chmod 755 /etc/rc.local
```

```
3. config apache ให้รองรับ php โดยแก้ไขไฟล์ httpd.conf
# vi /usr/local/apache/conf/httpd.conf
```

4.แก้ไขหรือเพิ่มเติมค่าดังนี้

```
DirectoryIndex index.html index.htm index.php
AddType application/x-httpd-php .php .html
AddType application/x-httpd-php-source .phps
```

การติดตั้ง PHP 4.4.2 บน FreeBSD 5.4

1. ติดตั้ง php ทำการแตกไฟล์ที่เราดาวน์โหลดมา จากนั้นเข้าไปในโฟลเดอร์และพิมพ์ดังนี้ (ถ้าสมัครป้าเว็บของท่านไม่จำเป็นต้องใช้ฟังก์ชันต่างๆ ของ php ก็ตัด --with-xxxx ตามต้องการได้)

```
# ./configure --with-apxs2=/usr/local/apache/bin/apxs --with-mysql=/usr/local --enable-track-vars
--enable-force-cgi-redirect --with-gettext --with-imap=/usr/local --with-freetype-dir=/usr/local --
with-png-dir=/usr/local --with-gd=/usr/local --enable-gd-native-ttf --with-ttf --with-jpeg-
dir=/usr/local --with-zlib-dir=/usr/local/zlib --enable-mbstring
# make
# make install
# cp php.ini.recommended /usr/local/lib/php.ini
```

3. config PHP ให้สามารถทำงานได้กับทุก code

```
# vi /usr/local/lib/php.ini
```

และแก้ไขดังนี้

```
register_global = On
```

การใช้งาน crontab บน FreeBSD 5.4

crontab เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการตั้งเวลาบนระบบปฏิบัติการ Unix การใช้งานก็ตรงไปตรงมาเข้าใจง่าย ไม่มีอะไรซับซ้อน โดยมีรูปแบบการใช้งานดังต่อไปนี้

```
* * * * * /path/command /path script
```

* ตัวแรก คือวันที่จะให้ทำงาน ตั้งแต่ 0-59

* ตัวที่สอง คือชั่วโมงที่จะให้ทำงาน ตั้งแต่ 0-23

* ตัวที่สาม คือวันที่จะให้ทำงาน ตั้งแต่ 1-31

* ตัวที่สี่ คือเดือนที่จะให้ทำงาน ตั้งแต่ 1-12

* ตัวที่ห้า คือวันในสัปดาห์ ตั้งแต่ 0-6

/path/command คือคำสั่งที่จะใช้

/path/script คือคำสั่งที่จะให้ทำงาน

คำสั่งสำหรับใช้งาน crontab คือ # crontab -e จากนั้นใส่ค่าต่าง ๆ ตามรูปแบบการใช้งานข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้