

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยาย
อิเล็กทรอนิกส์

DEVELOPMENT OF LINUX SERVER OS FOR E-LECTURE SYSTEM



รพ.
ว 6619
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน **75106**
วัน,เดือน,ปี **19 ต.ค. 2550**

b. **118 31602**
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
บัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์โดยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ พ.ศ.2550

DEVELOPMENT OF LINUX SERVER OS FOR E-LECTURE SYSTEM



A THESIS SUMMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
IN ELECTRICAL COMMUNICATIONS ENGINEERING
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

2007

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT2007

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับบทเรียน บรรยายอิเล็กทรอนิกส์
นักศึกษา	นายธีระ โชคพระสมบัติ
รหัสประจำตัว	45063316
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
พ.ศ.	2550
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.สุรสิทธิ์ รัตรี
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียน
บรรยายอิเล็กทรอนิกส์ และหาคุณภาพของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ที่ได้พัฒนาขึ้น ในด้านการ
ติดตั้งและการใช้งานเป็นแม่ข่าย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ในการใช้งาน
ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ จำนวน 10 ท่าน ใช้แบบประเมินคุณภาพเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล
การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ด้านการติดตั้ง
ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์อยู่ในระดับ ดี
2. ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ด้านการทำงาน
ของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์อยู่ในระดับ ดี
3. ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ด้านประโยชน์ที่
ได้รับอยู่ในระดับ ดี

Thesis Title	Development of Linux Server for E-Lecture System
Student	Mr. Teera Chokphasombat
Student ID.	45063316
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Electrical Communication Engineering
Year	2007
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Surasit Ratre
Thesis Co-Advisor	Dr. Somchai Maunsaiyat

ABSTRACT

The objective of this research were to construct and to determine the quality of the LINUX Server for E-Lecture System

The sample of the research was ten experts in Linux operating system. The tool to collect data was the questionnaire. All data were analyzed to find the mean score and standard deviation.

The research results showed that:

1. The installation quality section of the LINUX Server for E-Lecture System was at the high level.
2. The operation quality section of the LINUX Server for E-Lecture System was at the high level.
3. The advantage of the LINUX Server for E-Lecture System was at the high level.

กิตติกรรมประกาศ

วิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาจากหลายฝ่าย ขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง ต่อความกรุณาของรองศาสตราจารย์ ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมื่นสายญาติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้การสนับสนุนช่วยเหลือ ให้คำแนะนำที่ดี ในการทำวิจัยจนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา ประธานหลักสูตร สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารที่ให้คำปรึกษาและเร่งรัดติดตามการวิจัยจนสำเร็จด้วยดี

ขอขอบคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่าน ที่มีส่วนร่วมในการพัฒนางานวิจัยนี้ ประกอบด้วย อาจารย์พงษ์เกียรติ เชนฐพิทักษ์สกุล อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ครูสุวิทย์ พรพดุงธรรม ครู ชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคระนอง จังหวัดระนอง, ครูปิติ สุนทรนนท์ ครูชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิค ตรัง, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, และครูสุวิทย์ เสวรัตน์ ครูชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคชุมพร จังหวัดชุมพร

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อบุญชอบ โชคพระสมบัติ และคุณแม่ห้อง โชคพระสมบัติ ผู้ให้กำเนิด ให้ชีวิต ความรัก การศึกษา และสร้างอนาคต ให้แก่ผู้วิจัย

ขอขอบคุณ คุณทองสุข ขอดมณี และคุณบุญประเสริฐ แด่สวัสดี เพื่อนร่วมรุ่นการศึกษา ที่ได้ เอื้อเพื่อ ช่วยเหลืออย่างเต็มที่

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการประสาน ประเทืองทิน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชุมพร ที่ได้ ให้การสนับสนุนการศึกษาต่อ

ท้ายที่สุด ผู้วิจัยขอขอบคุณสมาชิกในครอบครัว นายธนา โชคพระสมบัติ เด็กหญิงณัชชา โชคพระสมบัติ บุตรทั้งสองและภรรยา คุณศรีสุดา โชคพระสมบัติ ที่เป็นกำลังใจและส่งเสริมมาตลอด

คุณงามความดีและประโยชน์ใดๆ ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ นี้ ข้าพเจ้าขอบอบแต่ คุณพ่อ คุณแม่ ญาติพี่น้อง ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ธีระ โชคพระสมบัติ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.6 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	5
1.7 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
1.8 คำนิยามศัพท์.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 ระบบปฏิบัติการแม่ข่าย.....	7
2.1.1 ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (UNIX).....	8
2.1.2 ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows).....	9
2.1.3 ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux).....	10
2.2 ประวัติความเป็นมาของระบบปฏิบัติการลินุกซ์.....	12
2.3 เซิร์ฟเวอร์.....	15
2.4 การพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์.....	17
2.4.1 ซอฟต์แวร์ส่วนประกอบ (packages).....	17
2.4.2 ซอฟต์แวร์เสริม (patch).....	18
2.4.3 ซอฟต์แวร์ประยุกต์สำหรับใช้กับระบบปฏิบัติการลินุกซ์ที่ได้สร้างไว้.....	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.5 วงจรการพัฒนา ระบบ (System Development Life Cycle : SDLC).....	19
2.5.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ.....	19
2.5.2 การออกแบบระบบ.....	20
2.5.3 การพัฒนา.....	21
2.5.4 การนำไปใช้.....	22
2.5.5 การบำรุงรักษา.....	22
2.6 ระบบบริหารการเรียนการสอน LMS-KMITL.....	23
2.7 การหาคุณภาพของโปรแกรม.....	24
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	24
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	27
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	27
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	27
3.2.1 การสร้างระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์.....	27
3.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพ.....	37
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	41
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	41
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
4.1 ผลการพัฒนา ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์.....	43
4.2 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการใช้งานระบบปฏิบัติการ.....	44
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	48
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	48
5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	48
5.1.2 สมมติฐานการวิจัย.....	48
5.1.3 ประชากร.....	48
5.1.4 กลุ่มตัวอย่าง.....	48
5.1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.1.6 วิธีดำเนินการวิจัย.....	49
5.1.7 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	49
5.1.8 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
5.1.9 สรุปผลการวิจัย.....	50
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	50
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	51
5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้.....	51
5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป.....	52
บรรณานุกรม.....	53
ภาคผนวก.....	56
ภาคผนวก ก แบบประเมินคุณภาพ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ.....	57
ภาคผนวก ข ผลการประเมินคุณภาพของระบบปฏิบัติการ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ.....	63
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ.....	68
ภาคผนวก ง คู่มือการติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบทเรียน บรรยายอิเล็กทรอนิกส์.....	73
ภาคผนวก จ หนังสือราชการ.....	94
ประวัติผู้เขียน.....	102

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพ ด้านการติดตั้งระบบปฏิบัติการ แม่ข่ายลินุกซ์.....	44
4.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพ ด้านการทำงานของระบบ ปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์.....	45
4.3 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจาก ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์.....	46
4.4 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของระบบปฏิบัติการแม่ข่าย ลินุกซ์ จำแนกเป็นรายด้าน.....	47



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนากระบวนการปฏิบัติกรม่ายลินุกซ์.....	38
3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพกระบวนการปฏิบัติกรม่ายลินุกซ์.....	40



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ระบบปฏิบัติการแม่ข่าย (Server Operating System) มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการทำงานของระบบเครือข่ายภายในองค์กร ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายที่นิยมใช้และเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย ดังเช่น ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายจากผู้ผลิตบริษัทไมโครซอฟต์ (Microsoft) คือระบบปฏิบัติการแม่ข่าย วินโดวส์ (Windows) รุ่นต่าง ๆ เช่น Windows NT, Windows 2003 Server เป็นต้น และด้วยกลยุทธ์ทางการค้าการตลาดของผู้ผลิตจากบริษัทไมโครซอฟต์ ก่อให้เกิดสภาพเสมือนมีการผูกขาดทางเทคโนโลยี อีกทั้งผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตดังกล่าวยังมีการกำหนดราคาที่สูงเกินจำเป็นจนหน่วยงานทั่วไป โดยเฉพาะสถานศึกษาจะขาดงบประมาณที่จะใช้ลงทุนในการจัดซื้อจัดหาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายที่ถูกต้องไม่ละเมิดลิขสิทธิ์เพื่อติดตั้งใช้ในหน่วยงาน

นอกจากผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตไมโครซอฟต์แล้ว ยังมีผลิตภัณฑ์ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายจากผู้ผลิตรายอื่นๆ ที่สามารถนำมาใช้ทดแทนได้ เช่น ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายยูนิกซ์ (UNIX) ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายเน็ตแวร์ (Netware) ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายมินิกซ์ (MINIX) เป็นต้น แต่ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ส่วนใหญ่แล้วผู้บริหารมักจะต้องลงทุนในการจัดซื้อก่อนข้างสูง และมักจะประสบกับปัญหาต่างๆ เมื่อนำมาใช้กับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จึงทำให้ผู้บริหารต้องกลับไปใช้ผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตไมโครซอฟต์ แต่อย่างไรก็ตามได้มีการพัฒนาระบบปฏิบัติการที่สามารถนำมาใช้แทนผลิตภัณฑ์ไมโครซอฟต์ได้ คือระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ (Linux) โดยมีการกำหนดให้เป็นระบบปฏิบัติการแบบเปิด (Open Source) โดยเปิดเผยคำสั่งที่ใช้เขียนโปรแกรมและยีนโค้ดให้บุคคลทั่วไปนำไปพัฒนาปรับปรุงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ไม่มีการกำหนดมูลค่าของผลิตภัณฑ์ (Freeware) และได้มีผู้พัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายหลายราย ได้สร้างผลิตภัณฑ์ของตัวเองขึ้นมาโดยใช้แกนหลัก (Kernel) ของลินุกซ์เป็นจุดเริ่มต้น โดยผู้บริหารจะรู้จักกันในชื่อของลินุกซ์ดิสทริบิวชัน (Linux Distribution) ต่างๆ เช่น เรดแฮต (RedHat Distribution), แมนด레이크 (Mandrake Distribution), สแลคแวร์ (Slackware Distribution) เป็นต้น

สำหรับการทางการศึกษานั้น สถาบันการศึกษาระดับต่าง ๆ ได้มีการนำเอาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ มาใช้ในสถานศึกษาเป็นระบบปฏิบัติการสำหรับให้บริการอินเทอร์เน็ต (Internet Server) ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์มักจะถูกมองว่าใช้งานได้ง่าย โดยเฉพาะกระบวนการในการติดตั้งระบบ ตลอดจนการพัฒนาปรับปรุงระบบมักจะต้องใช้ผู้ที่มีทักษะสูง นอกจากนี้ยังมีปัญหาเกี่ยวกับการรองรับการใช้งานในระบบอินเทอร์เน็ตที่ใช้ลินุกซ์เป็นระบบปฏิบัติการ สำหรับในประเทศไทยนั้น

ได้มีการผลิตระบบปฏิบัติการลินุกซ์อยู่หลายรายด้วยกัน มีทั้งที่เป็นส่วนราชการและเอกชน แต่อย่างไรก็ตามความรู้ตลอดจนทักษะต่างๆ ที่เกี่ยวกับการผลิตและการพัฒนาระบบปฏิบัติการลินุกซ์ยังมีการใช้

แพร่หลายน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับระบบปฏิบัติการ ไมโครซอฟต์ ซึ่งควรจะทำให้มีการพัฒนาและเผยแพร่ให้มากยิ่งขึ้น อันจะส่งผลดีต่อความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศต่อไป

ภัทรภรณ์ ประสงค์สุข (2548) พัฒนาโปรแกรม LMS-KMITL สำหรับระบบบริหารการเรียนการสอนแบบออนไลน์ เป็นระบบจัดการเรียนการสอน LMS (Learning Management System) รูปแบบหนึ่งสำหรับใช้บริหารการเรียนการสอนในเครือข่าย มีรูปแบบที่เรียบง่ายเหมาะกับการนำไปใช้งานในสถานศึกษา สามารถติดตั้งใช้งานได้ง่าย และยังสามารถใช้งานกับระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ได้เป็นอย่างดี

ระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับรายวิชาต่าง ๆ ที่สร้างจากโปรแกรมสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ (Presentational Instruction Media Create :PIMC) หรือรู้จักกันในชื่อโปรแกรมพิมพ์ครู ซึ่งได้พัฒนาขึ้นจากภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้เผยแพร่วิธีการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ให้กับสถานศึกษาทั้งของรัฐและเอกชนในเขตกรุงเทพฯ ไปแล้วหลายสิบแห่ง และคาดว่า จะเผยแพร่ให้เป็นที่รู้จัก ทั่วประเทศต่อไป บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างเสร็จแล้วสามารถเปิดดูการบรรยายการสอนของผู้บรรยายได้ทันที ในรูปแบบของสื่อที่ไม่ต้องใช้เครือข่าย (Off-line) จากแผ่นซีดีรอม (CD-ROM) แต่หากจะเผยแพร่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางเครือข่ายหรือแบบออนไลน์ (On-Line) แล้วจะยังไม่มียระบบปฏิบัติการแม่ข่ายที่เหมาะสมสำหรับบทเรียนบรรยายเหล่านั้นหรือมีก็จะต้องมีการปรับแก้ระบบที่ซับซ้อนก่อนจึงจะสามารถเข้าถึงระบบการใช้บทเรียนบรรยายผ่านทางระบบเครือข่ายแบบออนไลน์ได้เหมาะสม

เนื้อหาบทเรียนที่สร้างจากโปรแกรมพิมพ์ครูที่จะนำขึ้นสู่ระบบเพื่อเรียนผ่านทางเครือข่ายนั้นจะมีขนาดของไฟล์ใหญ่มากประมาณ 100 เมกะไบต์ต่อหนึ่งบทเรียนหรือใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง ซึ่งระบบ LMS ทั่วไปที่เราใช้ในสถานศึกษามักมีข้อจำกัดของขนาดไฟล์ที่จะนำขึ้นสู่เครือข่าย เช่น ATutor จะมีขนาดไฟล์ประมาณ 2 เมกะไบต์ จึงไม่สามารถนำไฟล์ขึ้นสู่ระบบได้

โปรแกรม LMS-KMITL เป็น LMS ที่ได้รับการพัฒนาจาก ATutor จนสามารถรองรับไฟล์ขนาดใหญ่ของโปรแกรมพิมพ์ครูได้ โดยที่ผู้ใช้งานไม่ต้องทำการแก้ไขระบบ

ดังนั้น เพื่อความสะดวกสำหรับการนำไปใช้ในสถานศึกษาทั่วไป ให้สามารถนำระบบปฏิบัติการแม่ข่ายไปติดตั้งเองได้ง่าย ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ที่มีคุณสมบัติรองรับระบบอีเลิร์นนิ่ง โดยเฉพาะระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ และระบบบริหารการเรียนการสอนแบบออนไลน์ผ่านทางเครือข่าย และจะนำเอาระบบ LMS-KMITL มาบรรจุไว้ร่วมกับระบบแม่ข่ายลินุกซ์ที่พัฒนาขึ้นนี้ ซึ่งจะเรียกระบบปฏิบัติการลินุกซ์ที่พัฒนาขึ้นนี้ว่า ไลลา (LILA) โดยเป็นคำย่อมาจาก Linux Integrated Learning Approach

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

1.2.2 เพื่อหาคุณภาพของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ที่ได้พัฒนาขึ้น ในด้านการติดตั้งและการใช้งานเป็นแม่ข่าย

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ที่ได้พัฒนาขึ้น มีคุณภาพระดับดีขึ้นไปต่อการให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการเข้าถึงระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้วางกรอบของแนวความคิดในการวิจัยเพื่อการสร้างระบบปฏิบัติการลินุกซ์ให้สามารถใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์บริการอินเทอร์เน็ตตามลักษณะของการประยุกต์ใช้งานต่างๆ ได้โดยใช้วงจรการพัฒนาระบบงาน (Systems Development Life Cycle: SDLC) ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนาระบบ 5 ขั้นตอน (ปีเตอร์ นอร์ตัน. 2545 : 394-400) ผู้วิจัยได้นำมาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ความต้องการของระบบ (Analysis) เป็นการระบุปัญหาและความต้องการของระบบ ตลอดจนแนวทางแก้ไขปัญหา

2. การออกแบบระบบ (Design) เป็นการออกแบบระบบงานทั้งระบบ เช่น ออกแบบการทำงานของระบบ Input/Output เป็นต้น

3. การพัฒนา (Development) เป็นการสร้างเครื่องมือโดยการเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งทดสอบการทำงานของเครื่องมือที่สร้างขึ้น เพื่อให้มีความสมบูรณ์ ถูกต้องตามที่ออกแบบไว้

4. การนำไปใช้ (Implement) เป็นการนำเครื่องมือที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้นำเอาขั้นตอนการสร้างระบบปฏิบัติการลินุกซ์ของเจอร์ราด บิคแมนส์ มาใช้ในขั้นตอนการพัฒนาระบบปฏิบัติการลินุกซ์ ดังนี้

1. จัดเตรียมพาร์ทิชันขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการสร้างระบบปฏิบัติการลินุกซ์ ซึ่งจะมีการจัดเตรียมพาร์ทิชัน, การสร้างไฟล์ระบบไว้บนพาร์ทิชัน, และสร้างจุดมาตให้กับพาร์ทิชันด้วยตัวแปรสภาพแวดล้อม

2. จัดเตรียมไฟล์แพ็คเกจและไฟล์แพตช์ทั้งหมดที่จำเป็นต้องใช้ในการสร้างระบบปฏิบัติการลินุกซ์

3. สร้างไครเร็กคอรี่ tools ไว้บนพาร์ทิชันที่สร้างขึ้นไว้แล้ว โดยที่จะต้องกำหนดให้ไครเร็กคอรี่เป็นไครเร็กคอรี่หลัก ด้วยการเชื่อมโยงแบบซิมลิงก์ (Symlink), ทำการกำหนดสภาพแวดล้อมของระบบเพื่อความเหมาะสมกับการสร้างระบบปฏิบัติการลินุกซ์

4. สร้างระบบขึ้นชั่วคราวเพื่อใช้เป็นระบบปฏิบัติการขนาดเล็ก จากนั้นทำการสร้างกลุ่มเครื่องมือใช้สำหรับสร้างระบบปฏิบัติการลินุกซ์ที่สมบูรณ์ต่อไปในภายหลัง ในขั้นตอนนี้จะมีการนำเอาไฟล์แพ็คเกจมาทำการติดตั้งและปรับแต่งให้สมบูรณ์ จากนั้นจึงเปลี่ยนให้ไครเร็กคอรี่หลักคือไครเร็กคอรี่ /tools ทั้งนี้เพื่อจะได้ใช้โปรแกรมต่างๆ ที่ได้ติดตั้งมาเป็นระบบสำหรับการสร้างระบบปฏิบัติการลินุกซ์ที่สมบูรณ์ต่อไป

5. ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบเบื้องต้น โดยการสร้างไครเร็กคอรี่ที่จำเป็น คือ proc และ sys และทำการแมตช์กับตัวแปรที่กำหนด, กำหนดสภาพแวดล้อมให้กับ root, สร้างไครเร็กคอรี่ที่ต้องใช้กับระบบปฏิบัติการลินุกซ์ทั้งหมดตามการกำหนดด้วย FHS (Filesystem Hierarchy Standard), ทำการติดตั้งไฟล์แพ็คเกจต่างๆ

6. ติดตั้งบูตสคริปต์ระบบ (System Bootscript) และสร้างไฟล์สคริปต์ที่จำเป็นต้องใช้ในการเริ่มต้นทำงาน

7. สร้างระบบที่สามารถบูตได้ (System Bootable) โดยการติดตั้งเคอร์เนลในบูตเซกเตอร์ (Boot Sector) ของฮาร์ดดิสก์

8. ทำการติดตั้งไฟล์แพ็คเกจสำหรับเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Apache), ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (MySQL), โปรแกรมพีเอชพี (PHP) เพื่อพัฒนาเป็นระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์

ผู้วิจัยจะนำกรอบแนวความคิดข้างต้น มาใช้ในการสร้างระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ต่อไป

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ในการพัฒนาระบบปฏิบัติการลินุกซ์ ได้ใช้แนวทางการพัฒนาจาก Linux From Scratch เพื่อใช้สำหรับทำเป็น Web Server และสามารถเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้

1.5.2 ในการทดลองติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ที่พัฒนาขึ้น เครื่องที่ใช้ทดลองติดตั้งจะต้องมีคุณสมบัติเหมาะสม และมีความทันสมัย ดังนี้ เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ซึ่งใช้ซีพียูอินเทล รุ่นเพนเทียม-3 (Intel Pentium-3) หรือเทียบเท่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า 500 เมกกะเฮิร์ตซ์ หน่วยความจำหลักแรม (RAM) ไม่ต่ำกว่า 256 เมกกะไบต์ และมีฮาร์ดดิสก์ซึ่งมีเนื้อที่สำหรับการสร้างระบบปฏิบัติการไม่น้อยกว่า 10 กิกะไบต์ ระบบปฏิบัติการที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นระบบปฏิบัติการลินุกซ์ที่ใช้เคอร์เนลรุ่นไม่ต่ำกว่า 2.6.2 (Kernel 2.6.2) และมีการคอมไพล์ด้วย GCC-3.0 หรือรุ่นที่สูงกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความชำนาญในการใช้งานระบบปฏิบัติการลินุกซ์ มี 2 กลุ่ม ดังนี้

1. ครูประจำสถานศึกษาในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในภาคใต้ จำนวน 48 คน
2. เจ้าหน้าที่งานเทคโนโลยีสารสนเทศ ธนาคารกสิกรไทย สำนักงานใหญ่ จำนวน 10 คน

กลุ่มตัวอย่าง

ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความชำนาญในการใช้งานระบบปฏิบัติการลินุกซ์ จำนวน 10 ท่าน โดยการสุ่มแบบเจาะจง ดังนี้

1. ครูประจำสถานศึกษาในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในภาคใต้ จำนวน 9 คน
2. เจ้าหน้าที่งานเทคโนโลยีสารสนเทศ ธนาคารกสิกรไทย สำนักงานใหญ่ จำนวน 1 คน

1.7 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.7.1 ขั้นตอนต่างๆ ในการติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ที่พัฒนาขึ้น มีรูปแบบเป็น Text Mode

1.7.2 กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ประเมินระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ที่พัฒนาขึ้น ถือเป็นผู้มีความชำนาญการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Linux ลักษณะคล้ายกันมาแล้ว

1.8 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.8.1 ระบบปฏิบัติการแม่ข่าย (Server Operating System) หมายถึง ระบบปฏิบัติการที่ใช้สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ถูกกำหนดให้เป็นผู้ให้บริการในระบบเครือข่าย

1.8.2 ลินุกซ์ (Linux) หมายถึง ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่ใช้แกนหลักลินุกซ์ (Linux kernel) พัฒนาโดย นายลินุส ทอร์วัลด์ (Mr. Linus Torvald)

1.8.3 คุณภาพของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ หมายถึง ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญโดยใช้แบบประเมินคุณภาพเพื่อประเมินกับระบบปฏิบัติการลินุกซ์ที่ใช้งาน ได้ดีกับการใช้งานในระบบการให้บริการเครือข่าย

1.8.4 ระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ระบบบทเรียนที่มีการใช้โปรแกรม “พิมพ์ครู” บันทึกลำดับขั้นตอนการนำเสนอทั้งภาพและเสียง โดยที่มีการใช้โปรแกรมนำเสนอเพาเวอร์พอยน์ (PowerPoint) ร่วมในการนำเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8.5 แบบประเมินคุณภาพ หมายถึง แบบคำถามเพื่อใช้ประเมินคุณภาพของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

1.8.6 ผู้เชี่ยวชาญระบบปฏิบัติการลินุกซ์ หมายถึง บุคคลที่มีความสามารถใช้งานและติดตั้งปรับแต่งระบบปฏิบัติการลินุกซ์

1.8.7 ระบบบริหารการเรียนการสอนแบบออนไลน์ LMS-KMITL หมายถึง ระบบบริหารการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือเรียกกันทั่วไปว่า Learning Management System ใช้สำหรับสร้าง, แก้ไข, บันทึก, จัดเก็บ, และติดตามผลการใช้งานการเรียน การประเมินผลบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (e-Learning) ซึ่ง LMS-KMITL ได้ถูกออกแบบมาเพื่อรองรับบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างด้วยโปรแกรมพิมพ์ครู



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่ได้มีการวิจัยกันมาก่อนแล้ว ดังต่อไปนี้

- 2.1 ระบบปฏิบัติการแม่ข่าย
- 2.2 ประวัติความเป็นมาของระบบปฏิบัติการลินุกซ์
- 2.3 เซิร์ฟเวอร์ชนิดต่างๆ
- 2.4 การพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์
- 2.5 วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC)
- 2.6 ระบบจัดการเรียน LMS-KMITL
- 2.7 การหาคุณภาพของโปรแกรม
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบปฏิบัติการแม่ข่าย

ระบบปฏิบัติการแม่ข่าย (Server Operating System) เป็นระบบปฏิบัติในเครือข่ายที่มีการกำหนดหน้าที่บทบาทให้เป็นส่วนที่ให้บริการแก่ลูกข่าย (Workstation) เรามักจะรู้จักกับระบบปฏิบัติการแม่ข่ายในชื่อของระบบปฏิบัติการเครือข่าย (NOS: Network Operating System) ซึ่งที่ผ่านมานั้นได้มีระบบปฏิบัติการแม่ข่ายหลายระบบด้วยกัน แต่ละระบบก็มีข้อดีข้อด้อยในการใช้งานที่ต่างกัน ประสิทธิภาพและคุณภาพก็แตกต่างกันไป นอกจากนี้ความเหมาะสมกับการนำระบบปฏิบัติการแม่ข่ายแบบต่าง ๆ ไปใช้งานก็ยังคงแตกต่างกันอีกด้วย

สถาปัตยกรรมของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จะแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ ระบบเครือข่ายแบบเพียร์-ทู-เพียร์ (Peer-to-Peer) จะไม่มีการกำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายเป็นแม่ข่าย โดยเฉพาะ และเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในระบบเครือข่ายจะมีสถานะที่เท่าเทียมกันทั้งหมด ระบบปฏิบัติที่ใช้จึงไม่ต้องการจัดการระบบเครือข่าย ที่นิยมใช้กันมาก คือ ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ของไมโครซอฟต์ และมักเป็นระบบเครือข่ายที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบไม่เกิน 10 เครื่อง ส่วนระบบเครือข่ายอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งมีประสิทธิภาพและคุณภาพที่ดีกว่าคือ ระบบเครือข่ายแบบมีแม่ข่าย (Server-Based) ซึ่งระบบเครือข่ายลักษณะเช่นนี้จะต้องมีการอุทิศให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เป็นเครื่องให้บริการ (Server) ตามการร้องขอของเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย ในปัจจุบันระบบเครือข่ายแบบมีแม่ข่ายเป็นโครงสร้างมาตรฐานสำหรับระบบเครือข่ายและเมื่อความต้องการร้องขอของเครื่องลูกข่ายมากขึ้นก็สามารถเพิ่มเครื่องแม่ข่ายให้มากขึ้นได้ โดยมีการกระจายการไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิบัติงานในระบบเครือข่ายไปยังเครื่องแม่ข่ายหลายเครื่อง ทำให้การปฏิบัติงานแต่ละอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นเท่าที่จะเป็นไปได้

ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายเป็นระบบปฏิบัติการที่ออกแบบมาเพื่อใช้กับระบบเครือข่ายแบบมีแม่ข่าย ทั้งนี้เพื่อการจัดการและการบริหารเครือข่ายอย่างมีประสิทธิภาพ มีระบบการรักษาความปลอดภัย ในระยะเวลาที่ผ่านมา ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายที่มีประสิทธิภาพสูงคือ ระบบปฏิบัติการเครือข่ายเน็ตแวร์ (Netware) ซึ่งเป็นที่นิยมของผู้บริโภคในขณะนั้น แต่ในปัจจุบันได้มีการสร้างระบบปฏิบัติการแม่ข่ายขึ้นอย่างมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งไมโครซอฟต์ จัดได้ว่าเป็นผู้ที่มีการผลิตระบบปฏิบัติการแม่ข่ายออกมามากที่สุด เช่น วินโดวส์เอ็นที (Windows NT), วินโดวส์เซิร์ฟเวอร์ 2000 (Windows 2000 Server), วินโดวส์เซิร์ฟเวอร์ 2003 (Windows 2003 Server) เป็นต้น

ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายจะต้องมีขีดความสามารถในการให้บริการต่าง ๆ ในเครือข่าย เช่น บริการไฟล์ (File Server), บริการเว็บ (Web Server), บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Mail Server), บริการฐานข้อมูล (Database Server) และอื่น ๆ

2.1.1 ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (UNIX)

ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ เป็นระบบปฏิบัติการที่กำหนดมาจากห้องปฏิบัติการเบลล์ (Bell Laboratory) ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยผู้พัฒนาคือ เคน ทอมป์สัน (Ken Thompson) และเดนนิส ริตชี (Dennis Ritchie) ในปี พ.ศ. 2512

ยูนิกซ์เป็นระบบปฏิบัติการประเภทหนึ่ง ที่มีแนวคิดของเทคโนโลยีแบบเปิด (Open system) ทำให้ผู้ใช้งานในระบบ ไม่ต้องผูกติดกับระบบใดระบบหนึ่งหรืออุปกรณ์ของผู้ผลิตรายใดรายหนึ่งเท่านั้น นอกจากนี้ยูนิกซ์ยังเป็นระบบที่ได้รับการออกแบบเพื่อตอบสนองการใช้งานให้มีผู้ใช้ได้หลายคนในเวลาเดียวกัน ที่เรียกว่า มัลติยูสเซอร์ (Multi-users) และสามารถใช้งานได้หลาย ๆ งานในเวลาเดียวกัน ที่เรียกว่า มัลติทาสกิง (Multitasking) ยูนิกซ์ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องกันมา จากอดีตจนถึงปัจจุบัน มีขีดความสามารถเชื่อมโยงเป็นระบบเครือข่าย สามารถใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ร่วมกันได้ นอกจากนี้ส่วนประกอบหลักที่เป็นฮาร์ดแวร์แล้วระบบปฏิบัติการยูนิกซ์มีโครงสร้างแบ่งเป็นส่วนใหญ่ๆ 3 ส่วนด้วยกัน ดังนี้

1. แกนหลักหรือเคอร์เนล (Kernel) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ (ซีพียู, หน่วยความจำ, แหล่งเก็บข้อมูลต่างๆ และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้งานในระบบ) รวมถึงการจัดสรรทรัพยากรร่วมกัน เคอร์เนลจะต้องออกแบบให้เหมาะสมกับชนิดของเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้นในส่วนของเคอร์เนลจึงต้องสามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้เคอร์เนลยังเก็บฟังก์ชันภายในต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่จัดการระบบ

2. เชลล์ (Shell) เป็นส่วนทำหน้าที่เชื่อมระหว่างผู้ใช้กับเคอร์เนล เมื่อเปรียบเทียบกับระบบปฏิบัติการดอส จะเปรียบได้กับ command.com โดยเชลล์จะทำหน้าที่ในการรับคำสั่งจากผู้ใช้แล้วทำการแปลความหมายเพื่อส่งต่อไปให้กับส่วนอื่น ซึ่งอาจจะเป็นเคอร์เนลหรือยูทิลิตี้ต่าง ๆ เพื่อ

ใช้ควบคุมการทำงาน เซลล์ยังได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนสามารถเทียบเท่ากับภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาหนึ่ง

3. ยูทิลิตี้ (Utilities) เป็นส่วนของโปรแกรมและเครื่องมือในการทำงานของระบบ ซึ่งได้รับการออกแบบให้แยกออกจากส่วนเคอร์เนล โดยมีชั้นของเซลล์เป็นชั้นแบ่งทำให้สามารถบริการงานที่ซับซ้อนได้ ยูทิลิตี้จะเป็นส่วนที่แสดงถึงความโดดเด่นและขีดความสามารถของระบบยูนิกซ์

ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เป็นระบบปฏิบัติการที่มีประสิทธิภาพในการทำงานสูงมาก มีความเสถียรภาพในการทำงาน ได้มีผู้ผลิตระบบปฏิบัติการอื่นๆ ใช้ยูนิกซ์เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบปฏิบัติการ จนทำให้เกิดระบบปฏิบัติการในกลุ่มของยูนิกซ์ขึ้นหลายระบบด้วยกัน เช่น BSD UNIX, SunOS, Solaris, HP-UX, AIX, System V, OSF/1, XENIX, Minix เป็นต้น

แต่อย่างไรก็ตาม ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ส่วนมากจะนำไปใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ใหญ่ๆ เช่น เมนเฟรม (Mainframe) หรือมินิคอมพิวเตอร์ (Minicomputer) ไม่สามารถนำมาใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้ จึงมักจะพบการใช้ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ในห้องทดลองของสถาบันการศึกษาหรือในทางธุรกิจขนาดใหญ่เท่านั้น

2.1.2 ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows)

บริษัทไมโครซอฟต์ ผู้ผลิตและพัฒนาระบบของเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใหญ่ที่สุด เป็นเจ้าของและผู้ผลิตระบบปฏิบัติการในชื่อทางการค้าว่า วินโดวส์ (Windows) ในระยะเวลาที่ผ่านมา ไมโครซอฟต์ได้ทำการพัฒนาระบบปฏิบัติการวินโดวส์ออกมาหลายรุ่นด้วยกัน โดยแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มด้วยกัน คือ วินโดวส์เดสก์ทอป (Windows Desktop Products) สำหรับรองรับการทำงานส่วนตัวและวินโดวส์เซิร์ฟเวอร์ (Windows Server Products) สำหรับรองรับการทำงานเป็นแม่ข่ายในระบบเครือข่าย ดังมีสังเขปรายละเอียดของการพัฒนา ดังนี้

Windows Desktop Products	Windows Server Products
- Windows 1, Windows 2, Windows 3	- Windows NT® Server
- Windows 95, Windows 98, Windows Me, Windows 2000	- Windows 2000 Server Family
- Windows XP Professional	- Windows Server™ 2003
- Windows XP Home	
- Windows XP Media Center Edition	
- Windows XP Tablet PC Edition	

ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ที่รองรับการทำงานเป็นแม่ข่าย ได้เริ่มมีการพัฒนาขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ.

1988 และสำเร็จเป็นผลิตภัณฑ์ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายรุ่นแรก คือ Windows NT® Server และได้มี
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาระบบปฏิบัติการในรุ่นที่ทันสมัยออกมาจนถึงปัจจุบัน คือ Windows Server™ 2003 โดยมีความก้าวหน้าของการพัฒนา ดังนี้

- ปี ค.ศ. 1993 Windows NT Advanced Server 3.1
- ปี ค.ศ. 1994 Windows NT Server 3.5
- ปี ค.ศ. 1995 Windows NT Server 3.51
- ปี ค.ศ. 1996 Windows NT Server 4.0
- ปี ค.ศ. 1997 Windows NT Server Enterprise Edition
- ปี ค.ศ. 1998 Windows NT Server 4.0 Terminal Server Edition
- ปี ค.ศ. 2000 Windows 2000 Server Family
- ปี ค.ศ. 2003 Windows Server 2003

ข้อเด่นของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายวินโดวส์ของไมโครซอฟต์คือการใช้งานได้ง่าย โดยที่ผู้ใช้อาจจะไม่จำเป็นต้องมีทักษะอย่างสูงในการใช้ระบบปฏิบัติการ ทั้งนี้ก็เพราะว่าเป็นระบบปฏิบัติการที่มีการสื่อสารกับผู้ใช้งานด้วยรูปภาพ (Graphic User Interface: GUI) จึงทำให้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางและเป็นระบบปฏิบัติการที่มีการละเมิดลิขสิทธิ์ทางการค้ามากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ก็มีข้อเสียเช่นกัน กล่าวคือ จะต้องใช้ทรัพยากรในการรองรับการทำงานมากโดยเฉพาะหน่วยความจำ อีกทั้งต้องใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วในการทำงานที่สูงและทันสมัย

2.1.3 ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux)

ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ เป็นระบบปฏิบัติการแม่ข่ายที่มีการใช้ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เป็นต้นฉบับในการพัฒนา แต่มีความสามารถในการใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้ซีพียูตระกูล X86 หรือเทียบเท่าได้ ซึ่งเป็นซีพียูที่มีการใช้งานกันมากที่สุด ดังนั้นระบบปฏิบัติการลินุกซ์ จึงเป็นระบบปฏิบัติการที่รองรับการใช้งานบนกลุ่มของซีพียูกลุ่มเดียวกับวินโดวส์ของไมโครซอฟต์ จึงทำให้เกิดการแข่งขันกันทางอ้อมระหว่างระบบปฏิบัติการทั้งสอง ระบบปฏิบัติการลินุกซ์เป็นระบบปฏิบัติการที่มีการออกแบบโดยใช้ยูนิกซ์เป็นต้นแบบ ดังนั้นจึงมีประสิทธิภาพในการทำงานที่สูง อีกทั้งได้ถูกกำหนดให้เป็นซอฟต์แวร์ที่ไม่คิดมูลค่า (freeware) จึงเป็นที่นิยมกันมากขึ้น และมีผู้พัฒนาเกิดขึ้นหลายรายด้วยกัน แต่อย่างไรก็ตามแกนหลักหรือเคอร์เนลของผู้ผลิตทั้งหมดยังคงเหมือนกัน สิ่งที่แตกต่างคือรูปแบบการติดต่อกับผู้ใช้ (interface) การติดตั้งและยูทิลิตี้ต่าง ๆ

ข้อเด่นของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ ที่ทำให้มีการนิยมใช้กันมากขึ้น ก็เนื่องจากประสิทธิภาพการทำงาน และประโยชน์ของลินุกซ์ที่มีอยู่มากมาย โดยจะสรุปได้ดังนี้

ลินุกซ์มีการใช้ยูนิกซ์เป็นต้นฉบับ

ยูนิกซ์ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่เก่าแก่และมีชื่อเสียงมานานในด้านประสิทธิภาพในการทำงาน ลินุกซ์เป็นระบบปฏิบัติการที่พัฒนาขึ้นด้วยการถอดแบบมาจากยูนิกซ์ (Unix compatible) ดังนั้นจึงได้รับการถ่ายทอดคุณสมบัติต่างๆ มาด้วย เช่น ระบบความปลอดภัย ความสามารถในการรองรับการทำงานพร้อมกันหลายงาน ใช้งานได้พร้อมกันหลายคน สามารถใช้งานเป็นเซิร์ฟเวอร์ได้ และคุณสมบัติอื่นๆ ของยูนิกซ์

ไม่มีค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อ

เราสามารถไปขอสำเนาระบบปฏิบัติการลินุกซ์จากผู้ที่มีลินุกซ์ใช้งานอยู่แล้ว หรืออาจจะไปดาวน์โหลดมาจากศูนย์บริการ FTP ต่างๆ บนอินเทอร์เน็ต ลินุกซ์ตลอดจนโปรแกรมต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นมาใช้งานบนระบบลินุกซ์จะอยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์ GPL (General Public License) ซึ่งมีความหมายว่า ผู้ใช้งานสามารถนำลินุกซ์มาใช้งานได้โดยไม่คิดมูลค่าได้โดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง สามารถปรับปรุงแก้ไขได้ตามต้องการ โดยรหัสต้นแบบหรือซอร์สโค้ด (Source Code) ที่ทำการแก้ไขจะต้องเผยแพร่ให้ผู้อื่นใช้ได้โดยไม่คิดมูลค่าเหมือนต้นแบบ

ลินุกซ์ทำงานได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีราคาไม่แพง เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่สามารถใช้งานด้วยระบบลินุกซ์จะเป็นเครื่องที่มีชิพชุดตระกูลอินเทล-X86 หรือเทียบเท่า ตั้งแต่ 80386 ขึ้นไป พร้อมกับสนับสนุนอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง แผลงวงจรถควบคุมการแสดงผล (VGA Card) ซีดีรอม ฮาร์ดดิสก์ เครื่องพิมพ์ และแผงวงจรเชื่อมต่อเครือข่ายแบบอีเธอร์เน็ต (Ethernet card) เป็นต้น นอกจากนี้แล้วยังมีการพัฒนาแกนหลักของระบบลินุกซ์ให้ใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ชิพชุดตระกูลอื่นที่ไม่ใช่อินเทล-X86 เช่น โมโตโรล่า 680X0, Compaq Alpha, PowerPC, และ SPARC เป็นต้น

ความปลอดภัยในการใช้งาน

ลินุกซ์เป็นระบบที่มีความปลอดภัยสูงในการใช้งานสูง ซึ่งได้กำหนดให้ผู้ที่เข้าใช้งานทุกครั้งต้องมีการตรวจสอบ โดยผู้เข้าใช้งานจะต้องทำการใส่ชื่อและรหัสผ่าน เพื่อแสดงสิทธิ์ในการใช้งาน ให้อุปกรณ์จึงสามารถเข้าใช้งานได้

มีเสถียรภาพในการทำงาน

ลินุกซ์มีเสถียรภาพในการทำงานสูง ปัญหาระบบล่มในระหว่างทำงานจึงไม่ค่อยมีให้พบ โดยความสามารถพิเศษของลินุกซ์ จะอยู่ที่การตรวจสอบความสัมพันธ์ของการทำงานในการทำงาน ว่าโปรแกรมนั้น ๆ ต้องมีโปรแกรมอื่น ๆ ร่วมทำงานด้วยหรือไม่ ถ้าใช่ก็จะมีการติดตั้งโปรแกรมนั้น

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สนับสนุนฮาร์ดแวร์อย่างกว้างขวาง

เทคโนโลยีของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ระบบปฏิบัติการส่วนใหญ่จึงมักจะต้องออกแบบมาให้รองรับประสิทธิภาพการทำงานของฮาร์ดแวร์นั้น จนทำให้บางครั้งต้องมีการปรับปรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ก็ตาม แต่สำหรับลินุกซ์จะยังมีความสามารถในการสนับสนุนฮาร์ดแวร์เก่าให้สามารถใช้งานได้ โดยจะมีการเพิ่มการสนับสนุนฮาร์ดแวร์ใหม่ลงไปเท่านั้น ทำให้เราไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนฮาร์ดแวร์ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายลงไปได้มาก

ความสามารถในการใช้งานไฟล์ร่วมกับระบบปฏิบัติการอื่นๆ

ลินุกซ์สนับสนุนระบบไฟล์ของระบบปฏิบัติการหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นคอส (FAT), Windows for Workgroup (SMB), Windows 95 (VFAT), Windows 98 (FAT 32), Windows NT (NTFS), Netware (NCP), OS/2 (HPFS), MINIX, NFS และ System V เป็นต้น จึงทำให้สามารถถ่ายโอนข้อมูลจากระบบปฏิบัติการอื่นมาใช้งานได้ง่าย

ลินุกซ์สนับสนุนระบบเครือข่าย

จุดเด่นที่สำคัญของลินุกซ์ คือการใช้งานในระบบเครือข่าย ลินุกซ์สามารถทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ และสามารถทำงานร่วมกับเครื่องลูกข่ายที่ใช้ระบบปฏิบัติการแตกต่างกันได้ นอกจากนี้ ลินุกซ์ยังสนับสนุนโปรโตคอลในการทำงานกับระบบเครือข่าย เช่น TCP/IP, DNS, FTP เป็นต้น

2.2 ประวัติความเป็นมาของระบบปฏิบัติการลินุกซ์

ในปี พ.ศ.2534 นายไลนุส ทอร์วัลด์ (Mr. Linus Torvald) นักศึกษาของมหาวิทยาลัยเฮลซิงกิ (University of Helsinki) ประเทศฟินแลนด์ มีความคิดที่จะพัฒนาระบบปฏิบัติการที่คล้ายกับมินิกซ์ (Minix) สามารถทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลขึ้นใช้เอง และได้สร้างลินุกซ์ขึ้นโดยใช้ภาษาแอสเซมบลีต่อมาภายหลังได้เปลี่ยนไปใช้ภาษาซี ทำให้เกิดระบบปฏิบัติการที่สามารถทำงานบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้ ซีพียู ตระกูล X86 ได้ แทนที่จะใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ในคอมพิวเตอร์เวิร์กสเตชันที่มีราคาแพงกว่ามาก

ลินุกซ์เวอร์ชัน 0.01 ได้ถูกแจกจ่ายเพื่อนำไปทดลองใช้ ในเวอร์ชันนี้มีเพียงไดรเวอร์ของฮาร์ดดิสก์ (Harddisk driver) และระบบไฟล์ขนาดเล็กเท่านั้น ยังไม่มีไดรเวอร์ของฟลอปปีดิสก์ (Floppy disk driver) ผู้ที่นำไปใช้งานจะต้องมีระบบมินิกซ์อยู่แล้วจึงจะคอมไพล์และใช้งานได้

การเปิดตัวอย่างเป็นทางการของลินุกซ์เกิดขึ้นเมื่อวันที่ 5 ตุลาคม พ.ศ. 2534 ไลนุสได้ส่งข้อความพร้อมซอร์สโค้ดของลินุกซ์เวอร์ชัน 0.02 ไว้ในกลุ่มข่าว comp.os.minix มีใจความสรุปได้ว่าเขาอยากจะมีระบบปฏิบัติการที่สามารถพัฒนาแก้ไขเพิ่มเติมส่วนที่ต้องการได้ด้วยตนเองตามใจชอบ โดยไม่ต้องกับบริษัทผู้พัฒนาระบบปฏิบัติการเชิงพาณิชย์ใด ๆ และหลังจากข้อความดังกล่าวถูกส่งออกไปที่กลุ่มข่าวผ่านทางอินเทอร์เน็ต ทำให้มีผู้ใช้งานยูนิกซ์และ โปรแกรมเมอร์จำนวนมากทั่วโลก

หันมาให้ความสนใจและร่วมมือกันพัฒนาระบบปฏิบัติการที่ไลน์สริเริ่มขึ้น และตั้งชื่อระบบปฏิบัติการนี้ว่า ลินุกซ์ (Linux) เพื่อเป็นเกียรติแก่ไลน์ส

ลินุกซ์เวอร์ชัน 0.02 สามารถทำงานด้วยโปรแกรม bash (GNU Bourne Again Shell), gcc (GNU C Compiler) และอื่นๆ อีกเล็กน้อย แต่ก็ยังคงเป็นระบบที่เหมาะสมกับผู้พัฒนาระบบเท่านั้น

หลังจากนั้นได้มีการพัฒนาลินุกซ์เวอร์ชันต่างๆ ออกมา พร้อมกับมีผู้ร่วมพัฒนามากยิ่งขึ้น จากแนวความคิดของการพัฒนาแบบเปิดเผยแพร่ (Open Source) ทำให้มีผู้ใช้งานลินุกซ์กันอย่างแพร่หลายมาจนถึงในปัจจุบันลินุกซ์มีเวอร์ชันเป็น 2.6X และยังคงมีการพัฒนาให้มีความสามารถมากขึ้นไปเรื่อย ๆ ซึ่งเราสามารถค้นหาแกนหลักของลินุกซ์รุ่นล่าสุดได้ที่เว็บไซต์ [ftp://ftp.kernel.org](http://ftp.kernel.org) หรือ [ftp://ftp.th.kernel.org/pub/linux/kernel](http://ftp.th.kernel.org/pub/linux/kernel) สำหรับในประเทศไทยสามารถค้นหาที่เว็บไซต์ของเนคเทคที่ [ftp://ftp.nectec.or.th/pub/mirrors/linux/kernel](http://ftp.nectec.or.th/pub/mirrors/linux/kernel)

หัวใจสำคัญของการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์คือคอมไพเลอร์ ซึ่งหากปราศจากคอมไพเลอร์แล้ว ผู้พัฒนาจะต้องเขียนโปรแกรมในรูปของภาษาเครื่อง (Machine Code) ซึ่งยากและไม่สะดวก อีกทั้งคอมพิวเตอร์แต่ละตระกูล (Platform) จะมีคำสั่งของภาษาเครื่อง ที่แตกต่างกัน การพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาเครื่องจึงเป็นเรื่องที่ยุ่งยากมาก

ลินุกซ์ก็เช่นเดียวกันกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่นๆ ซึ่งหากปราศจากซี-คอมไพเลอร์ (C-Compiler) และแอสเซมเบลอร์ (Assembler) แล้ว ลินุกซ์เวอร์ชัน 0.02 คงจะไม่สามารถพัฒนาจนเป็นลินุกซ์เวอร์ชัน 2.6.X ได้ ซี-คอมไพเลอร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบลินุกซ์คือ GNU C-Compiler (GCC) ของกลุ่ม GNU

กลุ่ม GNU ก่อตั้งขึ้นเมื่อ ค.ศ. 1983 หลังจากทีริชาร์ด สตอลล์แมน (Richard Stallman) ได้ออกจากสถาบันเทคโนโลยีแห่งแมสซาชูเซต (MIT) ประเทศสหรัฐอเมริกา ด้วยเหตุผลเพราะเกิดความรู้สึกว่าซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ทำให้โปรแกรมเมอร์ที่ต้องการพัฒนาโปรแกรมที่ตนเองเห็นว่าน่าจะมีการแก้ไข จะไม่สามารถทำได้เพราะติดในเรื่องของกฎหมายลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ เป็นผลทำให้คุณภาพและความน่าเชื่อถือของซอฟต์แวร์ลดลง เพราะการพัฒนาและการทดสอบมาจากบริษัทผู้ผลิตแต่เพียงผู้เดียว ดังนั้นกลุ่ม GNU จึงเสนอแนวความคิด Open Source เพื่อเปิดเผย Source Code ของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นจากโปรแกรมเมอร์ทั่วโลก ผู้ใช้งานหรือผู้สนใจร่วมกันพัฒนาสามารถนำโปรแกรมไปปรับปรุงในแนวทางของตนภายใต้เงื่อนไขลิขสิทธิ์แบบ GNU Public License (GPL) โดยมีองค์กร Free Software Foundation (FSF) เป็นผู้ดูแลเรื่องกฎหมาย

GNU เป็นตัวอย่างแบบ Recursive ของประโยคที่ว่า GNU's Not Unix โครงการ GNU ก่อตั้งขึ้นโดย Richard Stallman ผู้ริเริ่มการพัฒนา Free Software ปัจจุบันกลุ่ม GNU พัฒนาโปรแกรมออกมาจำนวนมากเพื่อแจกจ่ายโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ผู้สนใจสามารถนำโปรแกรมไปใช้งาน แก้ไขเพิ่มเติม หรือแจกจ่ายต่อให้กับเพื่อนหรือผู้อื่นได้อย่างถูกต้องตามกฎหมายลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ ฟังดูเหมือนจะไม่มีคุณค่าเพราะแจกฟรี แต่แนวความคิด Open Source ได้ริเริ่มการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์มากมาย เปิดโอกาสให้ผู้ทีสนใจสามารถศึกษาเรียนรู้ การทำงานของ

โปรแกรมจาก Source Code หรือเอกสารที่มาถึงโปรแกรม ซึ่งทำให้การพัฒนาโปรแกรมเป็นไปอย่างแพร่หลายทั่วโลก โปรแกรมที่น่าสนใจจะมีผู้สนใจยินดีและเต็มใจที่จะทำการทดสอบให้และส่งข้อบกพร่องต่าง ๆ (Bug) กลับมาให้กับผู้พัฒนา อีกทั้งมีโปรแกรมเมอร์อาสาสมัครที่จะมาช่วยกันพัฒนาโปรแกรมร่วมกับผู้ริเริ่ม

เนื่องจากแนวความคิด Open Source โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นจึงไม่จำกัดเพียงระบบปฏิบัติการลินุกซ์เท่านั้น แต่สามารถนำโปรแกรมไปคอมไพล์กับระบบปฏิบัติการยูนิกซ์อื่น (Cross Compiler) แม้กระทั่ง MS-DOS หรือ Windows ก็สามารถนำ Source Code ไปคอมไพล์เพื่อใช้งานได้

ปัจจุบันที่ระบบปฏิบัติการลินุกซ์มีการใช้งานและพัฒนากันอย่างแพร่หลายทั่วโลก อาจกล่าวได้ว่าเป็นผลงานที่ดีเยี่ยมจากแนวความคิด Open Source ของกลุ่ม GNU และนอกจากโปรแกรมที่พัฒนาโดยกลุ่ม GNU แล้วบริษัทที่พัฒนาซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์อื่นๆ ได้เริ่มเห็นความสำคัญของแนวคิด Open Source และได้ร่วมมือกันพัฒนาซอฟต์แวร์ซึ่งเปิดเผย Source Code โดยใช้เงื่อนไขลิขสิทธิ์แบบ GPL อีกมากมาย แต่อย่างไรก็ตามสำหรับแกนหลักหรือเคอร์เนลนั้นยังคงเป็นลิขสิทธิ์ของนายไลนัส ทอร์วัลด์

นับตั้งแต่มีการพัฒนาระบบปฏิบัติการลินุกซ์ขึ้นมา ได้มีผู้ผลิตโปรแกรมหลายรายได้นำเอาแกนหลักของลินุกซ์มาใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์ของตน เช่น เรดแฮต, แสตกแวร์, แมนเดรก, ซูซี (SuSe) เป็นต้น สำหรับในประเทศไทย ในปี พ.ศ.2536 ห้องปฏิบัติการเครือข่าย ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ได้ดาวน์โหลดลินุกซ์จากอินเทอร์เน็ตมาใช้งานตั้งแต่เวอร์ชัน 0.9X โดยนำมาใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้ซีพียู 80486 เพื่อทำหน้าที่เป็นอินเทอร์เน็ตเซิร์ฟเวอร์ราคาประหยัด หลังจากนั้นเป็นต้นมาได้มีการพัฒนาระบบปฏิบัติการลินุกซ์โดยสถาบันการศึกษา หน่วยงานวิจัย และหน่วยงานของเอกชน เช่น

- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (Nectec)
 - ลินุกซ์-ซิส (Linux-SIS), ลินุกซ์ทะเล (Linux-TLE), ลินุกซ์ซูซีไทย (Suse Thai)
- มหาวิทยาลัยบูรพา
 - บูรพาลินุกซ์ (Burapha Linux)
- บริษัท พยูน จำกัด
 - พยูนลินุกซ์ (Phayoune Linux)
- บริษัท ลิเบอร์ต้า จำกัด
 - ลิเบอร์ต้าลินุกซ์ (Liberta Linux)
- บริษัทแกรนด์ลินุกซ์ โซลูชั่น จำกัด
 - ไกรวัลลินุกซ์ (Kai-Wal Linux), แกรนด์ลินุกซ์ (Grand Linux)
- กองทัพบกไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารลินุกซ์รุ่นศึกษา (LinuxRTA) เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บริษัท ไซออนอินเทอร์เน็ตเฟซ จำกัด
 - ไซอิลินุกซ์ (ZiiF Linux)
- บริษัท เอแอนด์แอล จำกัด
 - เอแอนด์แอลลินุกซ์ (A&L Linux)

เป็นต้น

2.3 เซิร์ฟเวอร์

เซิร์ฟเวอร์ (Server) หรือ เครื่องแม่ข่าย คือ เครื่องหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งทำงานให้บริการ ในระบบเครือข่ายแก่ลูกข่าย (ซึ่งให้บริการผู้ใช้ที่หนึ่ง) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์นี้ควรมีประสิทธิภาพสูง มีความเสถียร สามารถให้บริการแก่ผู้ใช้ได้เป็นจำนวนมาก ภายในเซิร์ฟเวอร์ให้บริการได้ด้วยโปรแกรมบริการ ซึ่งทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการอีกชั้นหนึ่ง โดยพื้นฐานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์จะมีการให้บริการ ดังนี้

DNS Server

DNS (Domain Name System) บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีการเชื่อมโยงไซตต่างๆ เข้าหากันได้นั้น จะมีหน่วยงาน InterNIC (Internet Network Information Center) เป็นผู้ดูแลควบคุมเกี่ยวกับการจดทะเบียนเครือข่ายหรือชื่อโดเมน (Domain Name) ที่มีการเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต โดยจะดูแลรายชื่อและหมายเลข IP Address ทั้งหมด เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่จะต้องเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล TCP/IP จะต้องใช้หมายเลข IP Address อ่างถึงในการเชื่อมต่อเข้าสู่เว็บเซิร์ฟเวอร์ ถ้าเว็บเซิร์ฟเวอร์มี IP Address เป็น 203.172.176.34 เราจะต้องใช้ค่านี้ในการติดต่อ แต่เนื่องจากหมายเลข IP Address ของเซิร์ฟเวอร์นั้นมีอยู่เป็นแสนๆหมายเลขจึงเป็นการยากที่จะมานั่งจดจำตัวเลขของเซิร์ฟเวอร์หรือเว็บไซต์ได้ จึงได้มีการกำหนดมาตรฐานระบบชื่อโดเมนหรือ DNS (Domain Name System) ขึ้นมาใช้

DNS Server เป็นเซิร์ฟเวอร์ที่มีระบบการแปลงตัวเลข IP Address ให้อยู่ในรูปของชื่อโดเมน และระบบแปลงกลับจากชื่อโดเมนไปเป็น IP Address ได้ หลังจากที่ได้ลงทะเบียนชื่อโดเมนผ่านผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตหรือ ISP (Internet Service Provider) แล้ว จะต้องใช้เวลาประมาณ 2 วันในการกระจายชื่อโดเมนนี้ไปทั่วโลก ในการตั้งชื่อโดเมนส่วนมากจะใช้ชื่อหน่วยงาน, บริษัท, หรือสถานศึกษา ทั้งนี้ก็เพื่อให้ง่ายต่อการจดจำ มาตรฐานของ DNS ประกอบไปด้วยชื่อเครือข่าย ชื่อสับโดเมน (Sub Domain) และชื่อโดเมน เช่น หมายเลข IP Address เป็น 203.172.176.34 สามารถเปลี่ยนเป็นชื่อโดเมน cptc.ac.th ได้ เป็นต้น

ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์จะใช้แพ็คเกจชื่อ Bind เป็น โปรแกรมสำหรับทำหน้าที่

เอกสารนี้ DNS การที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DHCP Server

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) Server เป็นเซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่กำหนดหมายเลข IP Address ขึ้นแบบอัตโนมัติให้แก่เครื่องไคลเอ็นท์ในเครือข่ายในระบบที่มีการติดตั้งโปรโตคอล TCP/IP เป็นการลดความยุ่งยากและความซ้ำซ้อนของหมายเลข IP Address เพราะ DHCP Server จะเป็นตัวแจกจ่าย IP Address ที่ไม่ซ้ำหรือเหมือนกันเลยให้แก่เครื่องไคลเอ็นท์ DHCP Server จะมีขอบเขต (Scope) ในการจ่ายหมายเลข IP Address เช่น 192.168.0.1 - 192.168.0.100 หมายถึงขอบเขตในการแจก IP Address มีจำนวน 100 เครื่อง เมื่อเครื่องไคลเอ็นท์เริ่มบูตก็จะทำการขอหมายเลข IP Address (รวมถึง Subnet Mask, Default Gateway และค่าอื่นๆ) จากเครื่อง DHCP Server เครื่อง DHCP Server จะส่ง IP Address กลับไปให้กับเครื่องไคลเอ็นท์

ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ใช้โปรแกรม Dhcpd ในการทำหน้าที่ DHCP Server โดยที่ จะต้องมีการติดตั้งโปรแกรมนี้ไว้ในเครื่องที่ทำหน้าที่ DHCP Server และปรับแต่งค่าเสียก่อน จึงจะสามารถบริการ DHCP ได้

WEB Server

Web Server คือเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการระบบเวิร์ลไวด์เว็บ หรือ WWW (World Wide Web) บริการการถ่ายโอนข้อมูลเอกสาร HTML (Hypertext Markup Language) โดยการร้องขอบริการจะมาจากบราวเซอร์ (Browser) ข้อมูลที่ถ่ายโอนมาได้ทั้งตัวอักษร ภาพและข้อมูลมัลติมีเดียอื่นๆ เซิร์ฟเวอร์และบราวเซอร์จะติดต่อกันผ่านโปรโตคอล HTTP (Hypertext Transfer Protocol) การติดตั้งบริการเว็บเซิร์ฟเวอร์จึงเป็นการติดตั้งเพื่อให้บริการโปรโตคอล HTTP

Apache เป็นโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้งานในระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ และเป็นโปรแกรมที่มีการใช้งานมากที่สุด

Mail Server

Mail Server เป็นระบบบริการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์หรืออีเมลล์ในอินเทอร์เน็ต การทำงานจะเริ่มจากผู้ส่งหรือ Sender ทำการส่งอีเมลล์เข้าไปยัง Mail Server ของตัวเอง โดยจะใช้โปรโตคอล SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) จากนั้น Mail Server ของผู้ส่งจะตรวจหาเครื่อง Mail Server ของปลายทางด้วยระบบ DNS จากนั้นจึงส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์นั้น เซิร์ฟเวอร์ปลายทางของผู้รับจะนำอีเมลล์ของผู้รับมาจัดวางไว้ในเมลล์บ็อกซ์ (Mail Box) ของผู้รับ จากนั้นผู้รับอีเมลล์หรือ Recipient จะเข้ามารับอีเมลล์ในเมลล์บ็อกซ์ของตนเองโดยใช้โปรโตคอล POP3 (Post Office Protocol) หรือ IMAP (Internet Message Access Protocol) ในการติดต่อขอรับอีเมลล์

โปรแกรมที่ทำหน้าที่ในระบบอีเมลล์ประกอบด้วยโปรแกรม 2 ส่วนหลักทำหน้าที่ในการรับส่งหรือจัดการกับอีเมลล์ โปรแกรมส่วนแรกเป็นโปรแกรมที่เรียกใช้งานเพื่อช่วยสร้างและส่งอีเมลล์ ออกหรือเปิดอ่านอีเมลล์ที่ได้รับ โปรแกรมส่วนที่สองเป็นโปรแกรมระดับล่างซึ่งทำหน้าที่ถ้าถึงจดหมายระหว่างคอมพิวเตอร์ตัวรับและตัวส่ง โปรแกรมที่นิยมใช้ในระบบลินุกซ์คือโปรแกรม Sendmail ใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

Proxy Server

การเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตของเครื่องไคลเอนต์ในเครือข่ายท้องถิ่น LAN (Local Area Network) มักจะติดต่อกับโดยตรงกับ Web Server ไม่ได้ แต่จะติดต่อผ่านทาง Proxy ซึ่งเป็นเซิร์ฟเวอร์ที่คอยให้บริการแทน Web server บนอินเทอร์เน็ต เช่น การบริการ WWW, Mail, FTP เป็นต้น การใช้งานอินเทอร์เน็ตร่วมกัน โดยใช้คอนเนกชันเดียวกันนั้นต้องใช้เทคนิคของ Proxy ซึ่งจะมีอยู่ 2 แบบด้วยกันคือ Proxy Server และ NAT (Network Address Translation) โปรแกรม Proxy ที่นิยมใช้กันมากของ ISP ที่ใช้ระบบลินุกซ์คือ โปรแกรม SQUID

FTP Server

บริการ FTP (File Transfer Protocol) เป็นระบบบริการที่ใช้โปรโตคอล FTP ในการลำเลียงไฟล์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง ซึ่งโปรโตคอลนี้ทำงานอยู่บน TCP/IP อีกทีหนึ่ง ตัวอย่างที่เราพบเห็นกันบ่อยๆ คือ เว็บไซต์ที่ขึ้นต้นด้วย ftp:// ก็คือการเข้าไปใช้บริการของ FTP Server ที่ทำการแชร์ไฟล์ต่างๆ ให้เราเข้าไปดาวน์โหลดได้

2.4 การพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์

ในการสร้างระบบปฏิบัติการลินุกซ์สำหรับงานวิจัยนี้ จะสร้างขึ้นบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้ระบบปฏิบัติการลินุกซ์เป็นระบบปฏิบัติการของเครื่อง โดยผู้วิจัยจะใช้ระบบปฏิบัติการลินุกซ์เป็นระบบเริ่มต้นจากนั้นจึงพัฒนาระบบปฏิบัติการขึ้นมาใหม่ ด้วยการคอมไพล์ไฟล์ที่เกี่ยวข้องต่างๆ

2.4.1 ซอฟต์แวร์ส่วนประกอบ (packages) ต่างๆ ที่ใช้ในการสร้างระบบปฏิบัติการลินุกซ์แบบพื้นฐาน ดังนี้

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 1. Autoconf (2.59) | 2. Automake (1.9.5) |
| 3. Bash (3.0) | 4. Binutils (2.15.94.0.2.2) |
| 5. Bison (2.0) | 6. Bzip2 (1.0.3) |
| 7. Coreutils (5.2.1) | 8. DejaGNU (1.4.4) |
| 9. Diffutils (2.8.1) | 10. E2fsprogs (1.37) |
| 11. Expect (5.43.0) | 12. File (4.13) |
| 13. Findutils (4.2.23) | 14. Flex (2.5.31) |
| 15. Gawk (3.1.4) | 16. GCC (3.4.3) |
| 17. Gettext (0.14.3) | 18. Glibc (2.3.4) |
| 19. Glibc-Linuxthreads (2.3.4) | 20. Grep (2.5.1a) |
| 21. Groff (1.19.1) | 22. GRUB (0.96) |
| 23. Gzip (1.3.5) | 24. Hotplug (2004_09_23) |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| 25. Iana-Etc (1.04) | 26. Inetutils (1.4.2) |
| 27. IPRoute2 (2.6.11-050330) | 28. Kbd (1.12) |
| 29. Less (382) | 30. LFS-Bootscripts (3.2.1) |
| 31. Libtool (1.5.14) | 32. Linux (2.6.11.12) |
| 33. Linux-Libc-Headers (2.6.11.2) | 34. M4 (1.4.3) |
| 35. Make (3.80) | 36. Man (1.5p) |
| 37. Man-pages (2.01) | 38. Mktmp (1.5 |
| 39. Module-Init-Tools (3.1) | 40. Ncurses (5.4) |
| 41. Patch (2.5.4) | 42. Perl (5.8.6) |
| 43. Procps (3.2.5) | 44. Psmisc (21.6) |
| 45. Readline (5.0) | 46. Sed (4.1.4) |
| 47. Shadow (4.0.9) | 48. Syslogd (1.4.1) |
| 49. Sysvinit (2.86) | 50. Tar (1.15.1) |
| 51. Tcl (8.4.9) | 52. Texinfo (4.8) |
| 53. Udev (056) | 54. Udev Rules Configuration |
| 55. Util-linux (2.12q) | 56. Vim (6.3) |
| 57. Vim (6.3) language files | 58. Zlib (1.2.2) |

2.4.2 ซอฟต์แวร์เสริม (patch) สำหรับแก้ไขความผิดพลาดของซอร์สโค้ดในซอฟต์แวร์ ส่วนประกอบ คือ

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. Bash Various Fixes | 2. Bash Avoid Wcontinued Patch |
| 3. Coreutils Suppress Uptime, Kill, Su Patch | |
| 4. Coreutils Uname Patch | 5. Expect Spawn Patch |
| 6. Flex Brokenness Patch | 7. GCC Linkonce Patch |
| 8. GCC No-Fixincludes Patch | 9. GCC Spec Patch |
| 10. Glibc Fix Testuite Patch | 11. Gzip Security Patch |
| 12. Inetutils Kernel Headers Patch | |
| 13. Inetutils No-Server-Man-Pages Patch | |
| 14. IPRoute2 Disable DB Patch | 15. Mktmp Tempfile Patch |
| 16. Perl Libc Patch | 17. Readline Fixes Patch |
| 18. Syslogd Fixes Patch | 19. Tar Sparse Fix Patch |
| 20. Util-linux Cramfs Patch | 21. Vim Security Patch |

22. Zlib Security Patch

โดยในการสร้างระบบปฏิบัติการจะต้องทำการปรับแต่งและคอมไพล์ซอฟต์แวร์ ส่วนประกอบและซอฟต์แวร์เสริมให้สามารถทำงานได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

2.4.3 ซอฟต์แวร์ประยุกต์สำหรับใช้กับระบบปฏิบัติการลินุกซ์ที่ได้สร้างไว้ ซึ่งใช้สำหรับรองรับ การบริการทางอินเทอร์เน็ต โดยจะต้องติดตั้งเข้ากับระบบปฏิบัติการและทดสอบการใช้งาน

1. Apache สำหรับติดตั้งให้กับระบบปฏิบัติการลินุกซ์แบบพื้นฐานให้สามารถบริการเว็บ ในเครือข่ายได้
2. MySQL เป็นโปรแกรมสำหรับติดตั้งบนระบบปฏิบัติการลินุกซ์เพื่อให้สามารถบริการ ระบบฐานข้อมูล (Database server) ในเครือข่าย
3. PHP (Personal Home Pages) ภาษา PHP เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการนำไปใช้ งานในการสร้างโปรแกรมบนเครือข่ายอย่างกว้างขวาง มีความสามารถใช้งานร่วมกับภาษา HTML เพื่อทำการสร้างหน้าเว็บสำหรับการบริการบนเครือข่าย
4. LMS-KMITL ระบบบริหารการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย มีความสามารถในการ จัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ เป็นระบบ LMS ที่มีการใช้งานง่าย เหมาะสมกับการนำมาใช้กับ ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์

2.5 วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC)

ปีเตอร์ นอร์ตัน (2545 : 294-400) กล่าวว่า วงจรการพัฒนาาระบบเป็นวงจรที่แสดงถึงกิจกรรม ต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาาระบบ ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จ และครอบคลุมวงชีวิต ของระบบสารสนเทศ โดยมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

2.5.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ (System Analysis)

การวิเคราะห์ความต้องการของระบบเป็นขั้นตอนแรกของ SDLC ซึ่งกลุ่มวิเคราะห์จะต้อง มุ่งทำงาน 3 อย่าง ดังนี้

1. การระบุถึงปัญหาและตัดสินใจว่าจะดำเนินการหรือไม่
2. การวิเคราะห์ระบบเดิมอย่างละเอียดและคิดแนวทางในการแก้ปัญหาออกเป็น หลาย ๆ แนวทาง
3. เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุดและกำหนดรายละเอียดในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 1 เริ่มจากการกำหนดความต้องการของระบบใหม่หรือการแก้ไขปรับปรุงระบบ ได้แก่ ผู้ใช้จะต้องอธิบายปัญหาที่เกิดขึ้นของระบบปัจจุบัน เช่น การทำงานกับระบบค่อนข้างยุ่งยาก ระบบล้าสมัย ฯลฯ ซึ่งส่งผลให้ข้อมูลที่สำคัญหายไป

นักวิเคราะห์ระบบจะทำการสำรวจระบบเป็นอันดับแรกด้วยการพูดคุยกับผู้ใช้และผู้บริหาร เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้กับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ในองค์กรที่ได้รับผลกระทบจากระบบเดิม ในขั้นตอนแรกจะต้องระบุปัญหาให้ได้และระบุให้ตรง ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุด จากนั้นนำปัญหาวิเคราะห์และหาทางแก้ไข ซึ่งอาจแบ่งออกเป็น 2 ทาง คือจัดระบบใหม่ และปรับปรุงระบบเดิม

เมื่อตัดสินใจเลือกทางใดทางหนึ่งแล้ว นักวิเคราะห์ระบบจึงจะดำเนินการต่อไป โดยการวิเคราะห์ระบบปัจจุบันและหาข้อจำกัดของระบบ โดยการพูดคุยกับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง โดยตรงกับปัญหา สอบถามถึงความต้องการที่แท้จริงจากการวิเคราะห์ที่ได้ และเขียนออกมา ในรูปของเอกสารต่าง ๆ เช่น แผนภาพแสดงการไหลของเอกสาร (Data Flow Diagram) จะแสดงถึงการส่งผ่านข้อมูลภายในระบบ

โดยปกตินักวิเคราะห์ระบบจะพิจารณาหาคำตอบหลาย ๆ คำตอบจากปัญหา ซึ่งอาจจะปรึกษากับนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ในแผนกสารสนเทศ เพื่อช่วยกันหาแนวทางที่หลากหลาย แต่ละวิธีที่จะถูกเลือกจะอยู่บนเงื่อนไขพื้นฐานของโครงการ งบประมาณ และแผนการทำงาน

หลังจากขั้นตอนที่ 1 จะต้องได้คำตอบที่นำไปใช้ในการพัฒนาต่อได้ นักวิเคราะห์จะนำข้อมูลที่ได้รับจากผู้ใช้ระบบเพื่อนำมาตัดสินใจเลือกคำตอบที่เหมาะสม ดังนั้นจึงสรุปขั้นตอน การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ คือ ต้องเจาะจงว่าระบบจะต้องทำอะไรบ้าง แต่ยังไม่ต้องระบุว่าจะทำอย่างไร

2.5.2 การออกแบบระบบ (System Design)

ในขั้นตอนการวิเคราะห์ สิ่งที่ได้คือทางเลือกที่จะมาแก้ไขปัญหา ส่วนในขั้นตอนการออกแบบจะต้องพิจารณาถึงขั้นตอนที่ละเอียดของทางเลือกนั้น เช่น หากตัดสินใจที่จะสร้างระบบฐานข้อมูลจะต้องมีการรับข้อมูลและการเก็บลงฐานข้อมูล ซึ่งเป็นฟังก์ชันพื้นฐานอยู่แล้ว นอกเหนือจากนั้นยังต้องกำหนดว่าจะนำเสนอแก่ผู้ใช้ในลักษณะใดด้วย เช่น จะให้มีกี่หน้าจอ แต่ละหน้าจอมีมาตรฐานอย่างไร รวมถึงชนิดของฐานข้อมูลด้วย นักวิเคราะห์ระบบและโปรแกรมเมอร์จะต้องเกี่ยวข้องกับงานในส่วนนี้ ซึ่งมักจะใช้การออกแบบสองลักษณะ คือ Top-Down Design และ Bottom-Up Design เพื่อตอบคำถามเหล่านั้น

Top-Down Design เป็นการเริ่มจากการมองภาพรวมหรือหน้าที่หลักที่จะต้องทำก่อนแล้วจึงแยกออกเป็นงานเล็ก ๆ ซึ่งจะนำไปเขียนโปรแกรมในขั้นตอนต่อไป

Bottom-Up Design เป็นการเริ่มทำงานจากรายละเอียดหรืองานเล็ก ๆ ก่อน แล้วจึงค่อย ๆ ขยายไปสู่งานใหญ่ วิธีการนี้จะช่วยให้ผู้ใช้ได้รายงานหรือผลลัพธ์ตรงตามความต้องการ

หลังจากผ่านขั้นตอนที่ 2 หัวหน้าทีมจะเขียนรายงานความก้าวหน้าการออกแบบส่วนประกอบของระบบ และในขั้นตอนสุดท้ายของขั้นตอนนี้จะมองเห็นภาพรวมของระบบ จะมีส่วนเกี่ยวข้องกับแผนกที่มีผลต่อผู้จัดการระดับบน ถ้าผลของการออกแบบได้รับการยอมรับ การพัฒนาก็จะเริ่มขึ้น ในบางครั้งจะต้องนำปัญหาหลักกลับมาหาคำตอบอีกครั้ง และในทีมจะต้องย้อนกลับมาวิเคราะห์และหาจุดสิ้นสุดของคำตอบ

ในขั้นตอนของการออกแบบระบบจะต้องใช้เครื่องมือหลายอย่างเข้ามาช่วย ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้ก็จะนำไปใช้ในขั้นตอนการพัฒนา (ขั้นตอนที่ 3) หรือในระหว่างขั้นตอนของการวิเคราะห์

(ขั้นตอนที่ 1) เครื่องมือเหล่านี้ได้แก่ โพรโตไทป์ (Prototype) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ทำให้เห็นภาพว่า ผู้ใช้จะใช้งานระบบใหม่อย่างไร มีหน้าจอและรายละเอียดหน้าจอแต่ละหน้าจอให้ผู้ผู้ใช้ได้ทดลองใช้ การทำโพรโตไทป์นั้นต้องใช้โปรแกรมประเภท CASE Tools (Computer Aided Software Engineering) ซึ่งจะอำนวยความสะดวกในการสร้างโพรโตไทป์ได้ง่ายขึ้น

ในขั้นตอนการทำโพรโตไทป์ ทีมนักออกแบบจะจำลองเฉพาะหน้าจอการใช้งาน แสดงรายละเอียดของหน้าจอ พร้อมฟังก์ชันการใช้งานพื้นฐาน ซึ่งเป็นข้อดีที่ทำให้ผู้ใช้มองเห็นว่าระบบสุดท้ายจะเป็นอย่างไร

2.5.3 การพัฒนา (Development)

โปรแกรมเมอร์มีบทบาทสำคัญในขั้นตอนนี้ ซึ่งจะทำหน้าที่ในการสร้างโปรแกรมขึ้นมาตาม ส่วนประกอบหลัก ๆ ที่ได้ออกแบบไว้ โดยปกติโปรแกรมเมอร์ในทีมจะถูกกำหนดให้ทำ แต่ละ ส่วนของระบบ ถ้าเลือกที่จะสร้างระบบใหม่ขึ้นเอง โปรแกรมเมอร์จะมีหน้าที่ในการเขียนโค้ดหรือ โปรแกรมที่จำเป็นหรือใช้ CASE Tools (ถ้าจำเป็นต้องใช้) เพื่อให้การทำกระบวนการต่าง ๆ เป็นไป อย่างรวดเร็ว หรืออาจจะซื้อบางส่วนของระบบ และให้โปรแกรมเมอร์ปรับปรุง บางส่วนของโปรแกรม เพื่อให้เหมาะสมกับระบบใหม่

ในขั้นตอนที่ 3 จะมีทางเลือกอยู่ 2 ทาง คือ ส่วนของการซื้อและส่วนของการพัฒนาเฉพาะ บางส่วนจากการวิเคราะห์ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ทีมจะต้องดูองค์ประกอบของระบบที่จำเป็นทั้งหมด หรือบางส่วนของที่ตัดสินใจซื้อซอฟต์แวร์ควรพิจารณาว่าเร็วกว่าการเขียนขึ้นมาใหม่ และมีราคาถูกกว่าที่จะพัฒนาเองหรือไม่ ข้อดีของการซื้อคือได้รับซอฟต์แวร์ที่ผ่านการตรวจสอบและเชื่อถือได้ ถึงแม้ว่าซอฟต์แวร์นั้นจะสามารถนำมาใช้กับทุกระบบสารสนเทศก็ตาม แต่ทีมโปรเจกต์อาจซื้อ บางองค์ประกอบและสร้าง (หรือพัฒนา) บางองค์ประกอบ ดังนั้น ทีมอาจจะเลือกซื้อและพัฒนา เป็นบางส่วนในวัฏจักร SDLC ในเวลาเดียวกัน

การทดสอบรวมอยู่ในขั้นตอนที่ 3 และ 4 (การพัฒนาและการนำไปใช้) การทดสอบเพื่อ ย้ายจากส่วนย่อยไปยังระบบทั้งหมด ทีมอาจจะทดสอบระบบโดยการแยกทดสอบทีละส่วนหรือทดสอบ ร่วมกับระบบอื่น ๆ ข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่พบจะถูกแก้ไขให้ถูกต้อง จากนั้นจะทดลองเปลี่ยนวิธีการ ทดสอบใหม่ และเริ่มการทดสอบอีกครั้งด้วยการติดตั้งระบบเพื่อทดสอบว่าระบบสามารถเข้ากันได้ กับซอฟต์แวร์อื่น ๆ ที่มีอยู่ในระบบ ในขั้นตอนสุดท้ายจะทำการติดตั้งระบบให้ผู้ใช้งานทดสอบจนกว่า จะทดสอบได้ว่าระบบตรงตามความต้องการ การทดสอบก็จะได้รับการยอมรับ และจึงเริ่มใช้งานได้

ทีมโปรเจกต์อาจจะต้องทดสอบระบบหรือทดสอบกับระบบรายการประจำวัน บางครั้งเรียกว่า ข้อมูลสด (Live Data) การทดสอบระบบลักษณะนี้เพื่อให้มั่นใจได้ว่าระบบสามารถทำงานตามเหตุการณ์ ที่เกิดขึ้นในแต่ละวันบนพื้นฐานของระบบออนไลน์ได้ โปรแกรมเมอร์ควรจะทดสอบระบบตามข้อมูล ที่คิดว่าจะเกิดปัญหาหรือเงื่อนไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เช่น จะเกิดอะไรขึ้นถ้าผู้ใช้พิมพ์ข้อมูลผิด ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า เป็นต้น

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 การนำไปใช้ (Implementation)

ในขั้นตอนนี้ทีมโปรเจกต์จะซื้อฮาร์ดแวร์ที่จำเป็นและติดตั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ในสภาพการทำงานจริงของผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้เริ่มใช้ระบบจะต้องเขียนผลที่เกิดขึ้น เพื่อเตรียมข้อมูลในการพัฒนาระบบต่อไป

กระบวนการในการเปลี่ยนระบบเดิมไปเป็นระบบใหม่ เรียกว่า การแปลงระบบ (Conversion) ผู้เชี่ยวชาญระบบสารสนเทศจะต้องทำกระบวนการนี้อย่างระมัดระวัง เพื่อหลีกเลี่ยงการทำให้ข้อมูลเสียหาย หรือไปขัดขวางการทำงานของผู้ใช้ การเปลี่ยนแปลงระบบ ดังกล่าวอาจทำโดยวิธีการดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงแบบทันที (Direct Conversion) ผู้ใช้จะต้องหยุด การทำงานระบบเดิม และเริ่มใช้งานระบบใหม่ทั้งหมดพร้อมกัน มีข้อดีคือ สามารถเปลี่ยนได้อย่างรวดเร็ว แต่ข้อเสียคือ ถ้าระบบใหม่ไม่สามารถทำงานได้ ข้อมูลอาจสูญหาย รวมทั้งมีผลต่อการทำงานของผู้ใช้ด้วย

2. การเปลี่ยนแปลงแบบขนาน (Parallel Conversion) ผู้ใช้สามารถทำงานด้วยระบบเดิมต่อไปได้ในขณะที่ต้องเพิ่มขนาดข้อมูล เพื่อไปประมวลผลที่ระบบใหม่ เปรียบเทียบผลลัพธ์จากทั้งสองระบบ ถ้าสามารถยอมรับได้จึงเปลี่ยนมาใช้ระบบใหม่ การทำแบบนี้จะเป็นเหมือนกับการทดสอบการใช้งานระบบใหม่ให้แน่ใจก่อนว่าสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง แต่มีข้อเสียคือ ใช้เวลาค่อนข้างมากเพราะต้องทำงานทั้งสองระบบไปพร้อม ๆ กัน

3. การเปลี่ยนแปลงแบบทีละส่วน (Phase Conversion) ให้ใช้งานระบบใหม่ ทีละส่วน ส่วนใดที่เปลี่ยนแล้วยอมรับได้ก็จะใช้ระบบใหม่ไป แต่ส่วนใดที่เปลี่ยนแล้วไม่สามารถยอมรับได้ก็จะนำเฉพาะส่วนนั้น ไปแก้ไขจนสามารถทำงานได้

4. การเปลี่ยนแปลงแบบนำร่อง (Pilot Conversion) เหมาะสำหรับองค์กรที่มีสาขาย่อยมากมาย เช่น ธนาคาร การเปลี่ยนแปลงระบบใหม่จะเปลี่ยนโดยทดสอบจาก สาขาย่อยบางสาขา ก่อนแล้วตรวจสอบว่าระบบทำงานได้จริงหรือไม่ หากระบบสามารถทำงานได้และผู้ใช้ยอมรับจึงค่อยทำการเปลี่ยนระบบสาขาอื่น ๆ ต่อไป

2.5.5 การบำรุงรักษา (Maintenance)

หลังจากระบบถูกนำไปใช้แล้ว ผู้เชี่ยวชาญระบบสารสนเทศจะเริ่มทำในขั้นตอนนี้ การบำรุงรักษาระบบ ผู้เชี่ยวชาญจะต้องคอยตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบ ได้แก่ เวลาในการตอบสนองของระบบ (Response Time) เพื่อให้มั่นใจได้ว่าระบบสามารถปฏิบัติงานได้ดี ผู้เชี่ยวชาญอาจจะตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้ มีเหตุผลหลายอย่าง ผู้ใช้มีการทำงานกับระบบทุกวัน อาจเกิดความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งมีผลกระทบต่อระบบ หรือผู้จัดการอาจมีความต้องการในนโยบายที่เปลี่ยนแปลงไป

ข้อผิดพลาดที่พบจะถูกแก้ไขในขั้นตอนที่ 5 บางครั้งระบบที่ถูกติดตั้งอาจจะมี ข้อผิดพลาดที่เรียกว่า ข้อผิดพลาดที่เกิดจากการออกแบบหรือการเขียน โปรแกรม ซึ่งข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นนี้ไม่มี

ความสำคัญ หรือไม่มีผลกระทบที่จะทำให้การติดตั้งล่าช้า โปรแกรมเมอร์จะบันทึกข้อผิดพลาด และแก้ไขให้ถูกต้องในขั้นตอนการบำรุงรักษา นอกจากนี้ในการปฏิบัติงานในแต่ละวัน ถ้าผู้ใช้พบข้อผิดพลาดที่ร้ายแรงก็จะให้โปรแกรมเมอร์ทำการแก้ไขทันที

การเปลี่ยนแปลงหรือการปรับปรุงระบบจะเริ่มทำหลังจากที่ระบบได้ทำงานไปแล้ว ช่วงระยะเวลาหนึ่ง หรืออาจเกิดขึ้นเนื่องจากผู้ใช้มีความต้องการระบบใหม่ ซึ่งอาจนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงระบบอย่างรวดเร็ว ผู้เชี่ยวชาญระบบสารสนเทศ หรือผู้จัดการแผนกจะเริ่มหาแนวทางในการปรับปรุง หรือหาความต้องการของระบบใหม่ ซึ่งในขั้นตอนนี้ SDLC ก็จะเริ่มขึ้นเป็นวัฏจักรที่สมบูรณ์อีกครั้ง และขั้นตอนของการวิเคราะห์ระบบก็จะเริ่มอีกครั้ง

2.6 ระบบบริหารการเรียนการสอน LMS-KMITL

ภัทรภรณ์ ประสงค์สุข (2548) พัฒนาโปรแกรม LMS-KMITL เพื่อใช้เป็นระบบบริหารการเรียนการสอนแบบออนไลน์ หรือ LMS (Learning Management System) รูปแบบหนึ่ง ในการติดตั้งโปรแกรมระบบบริหารการเรียนการสอนแบบออนไลน์ หรือ LMS KMITL นั้น โดยการใช้งานของระบบ จำเป็นต้องทำการติดตั้งโปรแกรมสนับสนุนการใช้งานต่างๆ ก่อน ดังต่อไปนี้

1. ระบบปฏิบัติการ Windows เช่น Windows 98/2000/Me/XP เป็นต้น
2. โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ Apache ตั้งแต่เวอร์ชัน 1.3 ขึ้นไป
3. ภาษาสคริปต์ PHP ตั้งแต่เวอร์ชัน 4.2.0 ขึ้นไป
4. โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL ตั้งแต่เวอร์ชัน 3.23.x ขึ้นไป
5. โปรแกรมบราวเซอร์ เช่น Internet Explorer, Mozilla Firefox และ Opera เป็นต้น

ระบบการทำงานของ LMS KMITL แบ่งได้เป็น 3 ระบบ ดังนี้

1. ระบบโปรแกรมสำหรับผู้ดูแลระบบ ประกอบด้วยระบบของการแสดงข้อมูลต่างๆ ของระบบ, การบริหารบัญชีสถานะของผู้ใช้ในระบบทั้งหมด, การบริหารหลักสูตรและรายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมดของระบบ, การบริหารครูสอนในระบบ, การบริหารข้อมูลของระบบ

2. ระบบโปรแกรมสำหรับผู้สอน เป็นระบบเกี่ยวกับการจัดการการลงทะเบียน, การแก้ไขเนื้อหา, การจัดการไฟล์, การจัดเก็บเนื้อหา, การสำรองข้อมูล, การทดสอบของรายวิชา, การกำหนดคุณสมบัติของรายวิชาและการใช้งาน, ระบบการส่งอีเมลล์, ระบบการติดตามการเรียนการสอน, และระบบการส่งพิมพ์เอกสาร

3. ระบบโปรแกรมสำหรับผู้เรียน ประกอบด้วยระบบของการจัดเก็บเนื้อหา, การทดสอบและงานที่ได้รับมอบหมาย, ข้อมูลสถิติของผู้เรียน, กระดานสนทนาและการสนทนาออนไลน์, ระบบการส่งพิมพ์เอกสาร

โดยระบบทั้ง 3 จะมีระบบการตรวจสอบผู้ใช้งาน ด้วยการกำหนดให้ผู้ใช้งานต้องแสดงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับว่าเข้าเป็นประโยชน์ด้านการค้าส่วนตัว โดยการล็อกอิน (log in) และแสดงรหัสผ่าน (Password) ก่อนการใช้งาน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ข้อมูลเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 การหาคุณภาพของโปรแกรม

ประสงค์ ประสิทธิภาพครั้ง และคณะ ได้กล่าวถึงขั้นตอนการประเมินโปรแกรมหลังจากการติดตั้งใช้งาน (Post implementation review) เป็นการรวบรวมข้อคิดเห็นจากผู้ใช้งานในระยะหนึ่งแล้วสำหรับเป็นข้อมูลในการปรับปรุงโปรแกรมใหม่ให้ดีขึ้น จำนวน 4 ขั้นตอนดังนี้

2.7.1 โปรแกรมทำงานได้ตามเป้าหมายที่กำหนดหรือไม่

2.7.2 โปรแกรมให้ผลประโยชน์ตามที่ระบุขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการมาน้อยเพียงใด

2.7.3 ผู้ใช้พอใจกับโปรแกรมในระดับใด

2.7.4 ผลลัพธ์จากโปรแกรมถูกนำไปใช้ตามที่คาดหวังมาน้อยเพียงใด

ผลการประเมินนี้จะถูกรวบรวม เพื่อการตัดสินใจในการดำเนินการต่อไป เช่น การปรับปรุงระบบ เป็นต้น

การศึกษาผลกระทบแบบเป็นทางการ (Formal impact study) เป็นวิธีการประเมินผลระบบ โดยการสืบหาและตัดสินใจว่าระบบงานทำตามที่คาดหวังหรือไม่ การศึกษาจะเริ่มขึ้นหลังจากระบบทำงานเต็มที่แล้วและพนักงานมีประสบการณ์เพียงพอแล้วในการที่ป้องกันกลับสิ่งที่เป็นประโยชน์

การตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ (Regular audit) วัตถุประสงค์ในการตรวจสอบระบบคือ เพื่อให้แน่ใจว่าระบบได้ทำงานตามหน้าที่ที่ควรจะเป็น การตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอจะทำให้ผู้บริหรมั่นใจได้ว่าระบบนั้นประมวผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือจัดหาข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ การตรวจสอบสามารถทำโดยผู้ตรวจสอบระบบมืออาชีพ เช่น บริษัทตรวจสอบซึ่งมีความชำนาญด้านการตรวจสอบและความเข้าใจเทคโนโลยี

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยตลอดจนเอกสารต่างๆ ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งที่เป็นเอกสารและบทความเนื้อหาแบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Documents) ในเว็บไซต์ ต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วงานวิจัยระบบปฏิบัติการมักจะดำเนินการในต่างประเทศเสียเป็นส่วนใหญ่

เจอร์ราร์ด บิคแมนส์ ผู้สร้างระบบปฏิบัติการลินุกซ์ Linux From Scratch (LFS) ได้กล่าวถึงวิธีการพัฒนาระบบปฏิบัติการลินุกซ์ที่ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้งานไว้ในเว็บไซต์

<http://www.linuxfromscratch.org> และยังสามารถแนะนำให้ผู้ที่ต้องการสร้างระบบปฏิบัติการลินุกซ์ได้ทำการค้นคว้าและศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากเว็บไซต์ ดังนี้

- <http://www.tldp.org/HOWTO/Software-Building-HOWTO.html>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ว่าระบบการพิมพ์ทั่วไป เกี่ยวกับการสร้างและการติดตั้งซอฟต์แวร์ลินุกซ์
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ขอสงวนสิทธิ์ในเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- <http://www.linuxhq.com/guides/LUG/guide.html>
เป็นเว็บไซต์แสดงเนื้อหาที่เป็นแนวทางในการใช้ซอฟต์แวร์ลินุกซ์
- http://www.linuxfromscratch.org/hints/downloads/files/essential_prereading.txt
มีการแนะนำและวิธีการต่าง ๆ สำหรับใช้ในการพัฒนาระบบปฏิบัติการลินุกซ์

ริชาร์ด ลาฟเฟอร์ (Richard Laffers) ได้กล่าวถึงขั้นตอนต่างๆ ของวิธีการติดตั้งโปรแกรม Apache, PHP, และ MySQL บนระบบปฏิบัติการลินุกซ์เพื่อใช้งานเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับบริการเว็บและบริการฐานข้อมูล แสดงไว้ในเว็บไซต์ <http://laffers.net/howto/howto-install-mysql>, <http://laffers.net/howto/howto-install-apache>, และ <http://laffers.net/howto/howto-install-php> โดยทำการติดตั้งกับระบบปฏิบัติการลินุกซ์ SuSE 9.2, 9.3, 10.0, และ 10.1

อัจฉรีย์ พิมพิมูล (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในส่วนของเซิร์ฟเวอร์ได้เลือกใช้ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL โปรแกรมอะพาเช่เว็บเซิร์ฟเวอร์ โปรแกรมภาษาพีเอชพี เป็นซอฟต์แวร์ทูลและได้ใช้โปรแกรมเน็ตสเคป หรือโปรแกรมอินเทอร์เน็ตเอ็กพลอเรอร์ เป็นซอฟต์แวร์ในการทำงานระบบนี้ให้บริการกับอาจารย์ผู้สอนด้าน สามารถเก็บรายละเอียดของนักศึกษา เช่น การประมวลผลเกรด การจัดการกับคะแนน การจัดการกับข้อมูลการมาเรียน ความสามารถในการ Upload ข้อมูลการเรียนการสอนไว้ให้นักศึกษาสามารถ Download ไปใช้งานได้และมีการจัดการข้อมูลพื้นฐานของระบบเพื่อแลกเปลี่ยนและใช้ข้อมูลร่วมกันได้ ระบบนี้มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยผู้ใช้ระบบได้ถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มนักศึกษา กลุ่มอาจารย์ และกลุ่มผู้ดูแลระบบ การทำงานของระบบจะมีเมนูให้ผู้ใช้สามารถ เรียนรู้การใช้ระบบได้ด้วยตนเอง จากการประเมินประสิทธิภาพของระบบผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีการประเมินแบบ Black Box พบว่า ระบบงานนี้ มีประสิทธิภาพ ในระดับดีมากและสามารถที่จะนำไปใช้ในสถาบันการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เพ็ญศรี ศรีสวัสดิ์ (2546 : บทคัดย่อ) วิจัยเพื่อพัฒนาและศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษา เรื่องการพัฒนาโปรแกรมจัดการข้อสอบสำหรับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยพัฒนาบนระบบปฏิบัติการลินุกซ์ ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ร่วมกับ Apache Web server และใช้ PHP เป็นซอฟต์แวร์ในการเขียนโปรแกรม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ อาจารย์ประจำวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 20 คน ซึ่งได้จากสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง และนักศึกษสาขาวิชาคอมพิวเตอร์จำนวน 40 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ โปรแกรมจัดการข้อสอบสำหรับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบสอบถามความคิดเห็นของ

เอกอจารย์ นักศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของโปรแกรม รูปแบบการนำเสนอ และประโยชน์ที่ได้รับ
ไม่จากโปรแกรมอื่น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถจัดเก็บฐานข้อมูลข้อสอบ ผู้สอบ ผลการสอบ การปรับเปลี่ยนข้อสอบได้ โดยขึ้นกับการป้อนชื่อ การเลือกข้อสอบโดยวิธีการสุ่มข้อสอบ การประเมินผลการสอบ การวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาความยากง่าย และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และรายงานผลการสอบเมื่อเสร็จสิ้นการทดสอบ
2. อาจารย์และนักศึกษามีความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งาน โปรแกรมจัดการข้อสอบสำหรับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านการทำงานของโปรแกรมด้านรูปแบบการนำเสนอ และด้านประโยชน์ที่ได้รับอยู่ในระดับดี

สุรสิทธิ์ รัตติ และศิริรัตน์ เพชรแสงศรี (2549 : บทคัดย่อ) วิจัยเพื่อพัฒนาระบบบริหารการเรียนการสอนสำหรับบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างด้วยโปรแกรม PIMC โดยวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพัฒนาระบบ LMS สำหรับบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ (e-Lecture) ที่สร้างด้วยโปรแกรม PIMC และหาประสิทธิภาพและระดับคุณภาพของระบบ โดยระบบ LMS ที่พัฒนาขึ้นมีคุณลักษณะสำคัญ 10 ประการ ดังนี้ 1) ระบบการจัดการเนื้อหา (Content Editor), 2) ระบบการเชื่อมโยงฐานข้อมูล (Link Database), 3) ระบบลงทะเบียนเรียน (Register), 4) ระบบนำเข้า/นำออกเนื้อหาของวิชา (Import/Export Course), 5) ระบบการสื่อสาร (Communication Tools), 6) ระบบจัดการไฟล์ข้อมูล (File manager), 7) ระบบจัดการการทดสอบ (Test Manager), 8) ระบบปรับแต่งรูปแบบการแสดงผล (Custom Interface Design), 9) ระบบติดตามกิจกรรมการเรียนของผู้เรียน (Course Tracker), และ 10) ระบบสั่งพิมพ์ (Print Compiler) โดยได้ใช้ซอฟต์แวร์ระบบเปิด Atutor เป็นต้นแบบในการพัฒนา LMS พัฒนาให้มีรูปแบบที่ใหม่มีความเหมาะสมตรงตามความต้องการของนักการศึกษาไทย และยังมีขีดความสามารถในการรองรับข้อมูล streaming video หรือเนื้อหาบรรยายขนาดใหญ่ที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม PIMC ได้ ซอฟต์แวร์แพ็คเกจที่ใช้ในการพัฒนาประกอบด้วย MySQL, Apache Web Server, PHP, ระบบปฏิบัติการวินโดวส์, และ EditPlus หลังจากพัฒนาจนสมบูรณ์แล้วผู้เชี่ยวชาญได้ทำการตรวจสอบคุณลักษณะต่างๆ ของระบบ โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 11 ด้าน ประเมินด้วยแบบสอบถามที่มีอัตราส่วนคุณภาพ 5 ระดับ พบว่า 1) คุณลักษณะทั้ง 10 ประการของระบบ LMS ที่พัฒนาขึ้น ทำงานได้อย่างถูกต้อง, 2) คุณภาพของระบบ LMS ที่พัฒนาขึ้นเมื่อประเมินด้วยการทดสอบ พบว่ามีคุณภาพระดับสูง, และ 3) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์สามารถทำงานร่วมกับระบบ LMS ที่พัฒนาขึ้นได้อย่างเหมาะสม

งานวิจัยทั้งหมดและเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้นำมาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
นี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความชำนาญในการใช้งานระบบปฏิบัติการ
ลินุกซ์ มี 2 กลุ่ม ดังนี้

1. ครูประจำสถานศึกษาในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในภาคใต้ จำนวน 48 คน
2. เจ้าหน้าที่งานเทคโนโลยีสารสนเทศ ธนาคารกสิกรไทย สำนักงานใหญ่ จำนวน 10 คน

กลุ่มตัวอย่าง

ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความชำนาญในการใช้งานระบบปฏิบัติการลินุกซ์ จำนวน 10 ท่าน
โดยการสุ่มแบบเจาะจง ดังนี้

1. ครูประจำสถานศึกษาในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในภาคใต้ จำนวน 9 คน
2. เจ้าหน้าที่งานเทคโนโลยีสารสนเทศ ธนาคารกสิกรไทย สำนักงานใหญ่ จำนวน 1 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองประกอบด้วย

3.2.1 ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ ในด้านการติดตั้งและการใช้งาน
เพื่อเป็นแม่ข่าย

3.2.1 การสร้างระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ มีลำดับขั้นตอนการสร้างและพัฒนา
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.1 ศึกษาทฤษฎีระบบปฏิบัติการลินุกซ์จากเอกสาร หนังสือและบทความที่มีความสำคัญกับการวิจัย เช่น การใช้คำสั่งต่างๆ ของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ วิธีการติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์ เป็นต้น

3.2.1.2 ศึกษาหลักการสร้างระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ รายละเอียดในการสร้างระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วผู้วิจัยต้องศึกษาจากเว็บไซต์ของผู้ผลิตลินุกซ์ต่าง ๆ เช่น เรดแฮต, แมนเดรก, ลินุกซ์ฟอรัมสแควดซ์ และดิสทริบิวชันอื่นๆ ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ

3.2.1.3 จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์และองค์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยต้องจัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ซึ่งใช้ซีพียูอินเทล รุ่นเพนเทียม-3 (Intel Pentium -3) หรือเทียบเท่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า 500 เมกกะเฮิร์ตซ์ หน่วยความจำหลักแรม (RAM) ไม่ต่ำกว่า 256 เมกกะไบต์ และมีฮาร์ดดิสก์ซึ่งมีเนื้อที่ความจำสำหรับใช้ในการสร้างระบบปฏิบัติการไม่น้อยกว่า 10 กิกะไบต์

3.2.1.4 จัดเตรียมซอฟต์แวร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น โดยจะต้องมีระบบปฏิบัติการลินุกซ์ที่ใช้เคอร์เนลรุ่นไม่ต่ำกว่า 2.6.2 (kernel 2.6.2) และมีการคอมไพล์ด้วย GCC-3.0 หรือรุ่นที่สูงกว่าติดตั้งอยู่ด้วย ผู้วิจัยจะต้องจัดเตรียมซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาและสร้างระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ โดยทำการดาวน์โหลดจากเว็บไซต์ ดังนี้

ซอฟต์แวร์และเว็บไซต์สำหรับดาวน์โหลด

- Autoconf (2.59) - 908 kilobytes (KB):
<http://ftp.gnu.org/gnu/autoconf/>
- Automake (1.9.5) - 748 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/automake/>
- Bash (3.0) - 1,824 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/bash/>
- Binutils (2.15.94.0.2.2) - 11,056 KB:
<http://www.kernel.org/pub/linux/devel/binutils/>
- Bison (2.0) - 916 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/bison/>
- Bzip2 (1.0.3) - 596 KB:
<http://www.bzip.org/>
- Coreutils (5.2.1) - 4,184 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/coreutils/>

- DejaGNU (1.4.4) - 852 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/dejagnu/>
- Diffutils (2.8.1) - 648 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/diffutils/>
- E2fsprogs (1.37) - 3,100 KB:
<http://prdownloads.sourceforge.net/e2fsprogs/>
- Expect (5.43.0) - 416 KB:
<http://expect.nist.gov/src/>
- File (4.13) - 324 KB:
<ftp://ftp.gw.com/mirrors/pub/unix/file/>
- Findutils (4.2.23) - 784 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/findutils/>
- Flex (2.5.31) - 672 KB:
<http://prdownloads.sourceforge.net/lex/>
- Gawk (3.1.4) - 1,696 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/gawk/>
- GCC (3.4.3) - 26,816 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/gcc/>
- Gettext (0.14.3) - 4,568 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/gettext/>
- Glibc (2.3.4) - 12,924 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/glibc/>
- Glibc-Linuxthreads (2.3.4) - 236 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/glibc/>
- Grep (2.5.1a) - 520 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/grep/>
- Groff (1.19.1) - 2,096 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/groff/>
- GRUB (0.96) - 768 KB:
<ftp://alpha.gnu.org/gnu/grub/>
- Gzip (1.3.5) - 284 KB:
<ftp://alpha.gnu.org/gnu/gzip/>

- Hotplug (2004_09_23) - 40 KB:
<http://www.kernel.org/pub/linux/utils/kernel/hotplug/>
- Iana-Etc (1.04) - 176 KB:
<http://www.sethwklein.net/projects/iana-etc/downloads/>
- Inetutils (1.4.2) - 752 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/inetutils/>
- IPRoute2 (2.6.11-050330) - 276 KB:
<http://developer.osdl.org/dev/iproute2/download/>
- Kbd (1.12) - 624 KB:
<http://www.kernel.org/pub/linux/utils/kbd/>
- Less (382) - 216 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/less/>
- LFS-Bootscripts (3.2.1) - 32 KB:
<http://downloads.linuxfromscratch.org/>
- Libtool (1.5.14) - 1,604 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/libtool/>
- Linux (2.6.11.12) - 35,792 KB:
<http://www.kernel.org/pub/linux/kernel/v2.6/>
- Linux-Libc-Headers (2.6.11.2) - 2,476 KB:
<http://ep09.pld-linux.org/~mmazur/linux-libc-headers/>
- M4 (1.4.3) - 304 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/m4/>
- Make (3.80) - 904 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/make/>
- Man (1.5p) - 208 KB:
<http://www.kernel.org/pub/linux/utils/man/>
- Man-pages (2.01) - 1,640 KB:
<http://www.kernel.org/pub/linux/docs/manpages/>
- Mktemp (1.5) - 68 KB:
<ftp://ftp.mktemp.org/pub/mktemp/>
- Module-Init-Tools (3.1) - 128 KB:
<http://www.kernel.org/pub/linux/utils/kernel/module-init-tools/>

- Ncurses (5.4) - 1,556 KB:
<ftp://invisible-island.net/ncurses/>
- Patch (2.5.4) - 156 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/patch/>
- Perl (5.8.6) - 9,484 KB:
<http://ftp.funet.fi/pub/CPAN/src/>
- Procps (3.2.5) - 224 KB:
<http://procps.sourceforge.net/>
- Psmisc (21.6) - 188 KB:
<http://prdownloads.sourceforge.net/psmisc/>
- Readline (5.0) - 1,456 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/readline/>
- Sed (4.1.4) - 632 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/sed/>
- Shadow (4.0.9) - 1,084 KB:
<ftp://ftp.pld.org.pl/software/shadow/>
- Sysklogd (1.4.1) - 72 KB:
<http://www.infodrom.org/projects/sysklogd/download/>
- Sysvinit (2.86) - 88 KB:
<ftp://ftp.cistron.nl/pub/people/miquels/sysvinit/>
- Tar (1.15.1) - 1,580 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/tar/>
- Tcl (8.4.9) - 2,748 KB:
<http://prdownloads.sourceforge.net/tcl/>
- Texinfo (4.8) - 1,492 KB:
<http://ftp.gnu.org/gnu/texinfo/>
- Udev (056) - 476 KB:
<http://www.kernel.org/pub/linux/utils/kernel/hotplug/>
- Udev Rules Configuration - 5 KB:
<http://downloads.linuxfromscratch.org/udev-config-3.rules>
- Util-linux (2.12q) - 1,344 KB:
<http://www.kernel.org/pub/linux/utils/util-linux/>

- Vim (6.3) - 3,620 KB:
<ftp://ftp.vim.org/pub/vim/unix/>
- Vim (6.3) language files (optional) - 540 KB:
<ftp://ftp.vim.org/pub/vim/extra/>
- Zlib (1.2.2) - 368 KB:
<http://www.zlib.net/>

ซอฟต์แวร์เสริมสำหรับแก้ไขซอฟต์แวร์ส่วนประกอบจะได้จากการดาวน์โหลด

ดังนี้

- Bash Various Fixes - 23 KB:
<http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/bash-3.0-fixes-3.patch>
- Bash Avoid Wcontinued Patch - 1 KB:
http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/bash-3.0-avoid_WCONTINUED-1.patch
- Coreutils Suppress Uptime, Kill, Su Patch - 15 KB:
http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/coreutils-5.2.1-suppress_uptime_kill_su-1.patch
- Coreutils Uname Patch - 4 KB:
<http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/coreutils-5.2.1-uname-2.patch>
- Expect Spawn Patch - 7 KB:
<http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/expect-5.43.0-spawn-1.patch>
- Flex Brokenness Patch - 156 KB:
http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/flex-2.5.31-debian_fixes-3.patch
- GCC Linkonce Patch - 12 KB:
<http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/gcc-3.4.3-linkonce-1.patch>
- GCC No-Fixincludes Patch - 1 KB:
http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/gcc-3.4.3-no_fixincludes-1.patch
- GCC Specs Patch - 14 KB:
<http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/gcc-3.4.3-specs-2.patch>

- Glibc Fix Testsuite Patch - 1 KB:
http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/glibc-2.3.4-fix_test-1.patch
- Gzip Security Patch - 2 KB:
http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/gzip-1.3.5-security_fixes-1.patch
- Inetutils Kernel Headers Patch - 1 KB:
http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/inetutils-1.4.2-kernel_headers-1.patch
- Inetutils No-Server-Man-Pages Patch - 4 KB:
http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/inetutils-1.4.2-no_server_man_pages-1.patch
- IPRoute2 Disable DB Patch - 1 KB:
http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/iproute2-2.6.11_050330-remove_db-1.patch
- Mktmp Tempfile Patch - 3 KB:
http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/mktemp-1.5-add_tempfile-2.patch
- Perl Libc Patch - 1 KB:
<http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/perl-5.8.6-libc-1.patch>
- Readline Fixes Patch - 7 KB:
<http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/readline-5.0-fixes-1.patch>
- Syslogd Fixes Patch - 27 KB:
<http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/syslogd-1.4.1-fixes-1.patch>
- Tar Sparse Fix Patch - 1 KB:
http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/tar-1.15.1-sparse_fix-1.patch
- Util-linux Cramfs Patch - 3 KB:
<http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/util-linux-2.12q-cramfs-1.patch>
- Vim Security Patch - 8 KB:
http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/vim-6.3-security_fix-1.patch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Zlib Security Patch - 1 KB:

http://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/6.1/zlib-1.2.2-security_fix-1.patch

ซอฟต์แวร์ประยุกต์(Application) สำหรับใช้กับระบบปฏิบัติการลินุกซ์ที่ได้สร้างไว้ ใช้สำหรับรองรับการบริการทางอินเทอร์เน็ต โดยจะต้องติดตั้งเข้ากับระบบปฏิบัติการและทดสอบการใช้งานดังนี้

1. Apache และ ไฟล์แพตช์

- <http://www.apache.org/dist/httpd/httpd-2.0.54.tar.bz2>

หรือ

- <ftp://ftp.tux.org/pub/net/apache/dist/httpd/httpd-2.0.54.tar.bz2>

และ

- <http://www.linuxfromscratch.org/blfs/downloads/6.1/httpd-2.0.54-config-1.patch>

2. My SQL

- <http://mysql.he.net/Downloads/MySQL-4.1/mysql-4.1.12.tar.gz> หรือ
- <ftp://mirror.mcs.anl.gov/pub/mysql/Downloads/MySQL-4.1/mysql-4.1.12.tar.gz>

3. PHP

- <http://us2.php.net/distributions/php-5.0.4.tar.bz2>

หรือ

- <ftp://ftp.isu.edu.tw/pub/Unix/Web/PHP/distributions/php-5.0.4.tar.bz2>

4. LMS (Learning Management System)

3.2.1.5 ในการสร้างระบบปฏิบัติการระบบแม่ข่ายลินุกซ์ ผู้วิจัยจะดำเนินการสร้างบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ได้จัดเตรียมไว้ โดยจะใช้วิธีในการสร้างตามแนวทางวิธีการของเจอร์ราร์ด เบ็กแมนส์ (Gerard Beekmans) ดังสรุปขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนการเตรียมการสร้างระบบ

- สร้างพาร์ทิชันสำหรับการสร้างระบบปฏิบัติการลินุกซ์
- สร้างไฟล์ระบบปฏิบัติการลินุกซ์
- ทำการเมาต์ (mounting) พาร์ทิชัน เพื่อใช้งาน
- สร้างไดเรกทอรีสำหรับจัดเก็บซอฟต์แวร์ต้นฉบับ (sources)

เอกสารนี้เป็นสร้างไดเรกทอรีชั่วคราวสำหรับจัดเก็บเครื่องมือสำหรับสร้างระบบปฏิบัติการโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สร้างไฟล์ระบบแบบชั่วคราวเพื่อใช้เป็นเครื่องมือ (Toolchain) ในการสร้างระบบปฏิบัติการลินุกซ์ที่สมบูรณ์ต่อไป

- ทำการติดตั้งซอฟต์แวร์ส่วนประกอบต่าง ๆ

ขั้นตอนการติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบเบื้องต้น

- การเมาต์ไฟล์เคอร์เนลระบบ
- การกำหนดสถานะให้กับ Chroot เพื่อเปลี่ยนพื้นที่การทำงานของ root ให้อยู่ในขอบเขต

ที่กำหนดเท่านั้น

- การสร้างไดเรกทอรีมาตรฐานสำหรับติดตั้งไฟล์ระบบปฏิบัติการลินุกซ์
- การสร้างไฟล์ที่เป็นเครื่องมือ
- ติดตั้งและพัฒนาไฟล์ต่าง ๆ

ขั้นตอนการติดตั้งบูตสคริปต์ ระบบ (System Bootscripts)

- การติดตั้งบูตสคริปต์
- การกำหนดโครงสร้างคอนโซลลินุกซ์
- การกำหนดสคริปต์ sysklogd
- การสร้างไฟล์ /etc/inputrc
- การสร้างไฟล์เริ่มต้น Bash Shell
- การกำหนดสคริปต์ localnet
- การสร้างไฟล์ /etc/hosts
- การกำหนดสคริปต์เครือข่าย

ขั้นตอนการสร้างระบบบูตของลินุกซ์

- การสร้างไฟล์ /etc/fstab
- การติดตั้งแกนหลักของลินุกซ์
- การสร้างระบบบูตของลินุกซ์
- การสร้าง CD-ROM ลินุกซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.6 การติดตั้งซอฟต์แวร์ประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ที่สร้างขึ้น เมื่อได้ทำการสร้างระบบปฏิบัติการระบบแม่ข่ายลินุกซ์และทำการตรวจสอบการทำงานแล้ว จะต้องทำการติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับการให้บริการในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้แก่ MySQL, PHP, Apache, และ LMS จากนั้นจะทดสอบการทำงานของโปรแกรมประยุกต์เหล่านี้เพื่อหาข้อบกพร่องและทำการแก้ไขปรับปรุงต่อไป

3.2.1.7 เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ เพื่อแนะนำการวิเคราะห์ปัญหา หาข้อบกพร่อง เพื่อผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

3.2.1.8 นำระบบปฏิบัติการเสนอผู้ทรงคุณวุฒิที่เชี่ยวชาญการพัฒนาแม่ข่ายลินุกซ์ จำนวน 3 ท่านเพื่อความถูกต้อง ความเหมาะสม และนำข้อบกพร่องมาทำการแก้ไขปรับปรุง โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ระบบปฏิบัติแม่ข่ายลินุกซ์ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้งานในระดับ ดีมาก

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ระบบปฏิบัติแม่ข่ายลินุกซ์ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้งานในระดับ ดี

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ระบบปฏิบัติแม่ข่ายลินุกซ์ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้งานในระดับ ปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ระบบปฏิบัติแม่ข่ายลินุกซ์ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้งานในระดับ พอใช้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ระบบปฏิบัติแม่ข่ายลินุกซ์ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้งานในระดับ ควรปรับปรุง

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัยเบื้องต้น จำนวน 3 ท่าน มีดังนี้

1. อาจารย์พงษ์เกียรติ เชษฐพิทักษ์สกุล อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ
2. ครูสุวิทย์ พรหมคุณธรรม ตำแหน่งครูชำนาญการ อันดับ คศ. 2 วิทยาลัยเทคนิคระนอง จังหวัดระนอง
3. ครูปิติ สุนทรนนท์ ตำแหน่งครูชำนาญการ อันดับ คศ. 2 วิทยาลัยเทคนิคตรัง จังหวัดตรัง

3.2.1.9 นำระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ที่ได้สร้างแล้วเสร็จ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญใช้ระบบปฏิบัติการลินุกซ์

3.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพ

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพ ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ โดยศึกษาทฤษฎี และหลักการสร้างแบบประเมินคุณภาพ โปรแกรมระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ ตลอดจนศึกษารายละเอียดคุณภาพในด้านต่าง ๆ ของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ เพื่อนำมาสร้างแบบประเมินคุณภาพระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

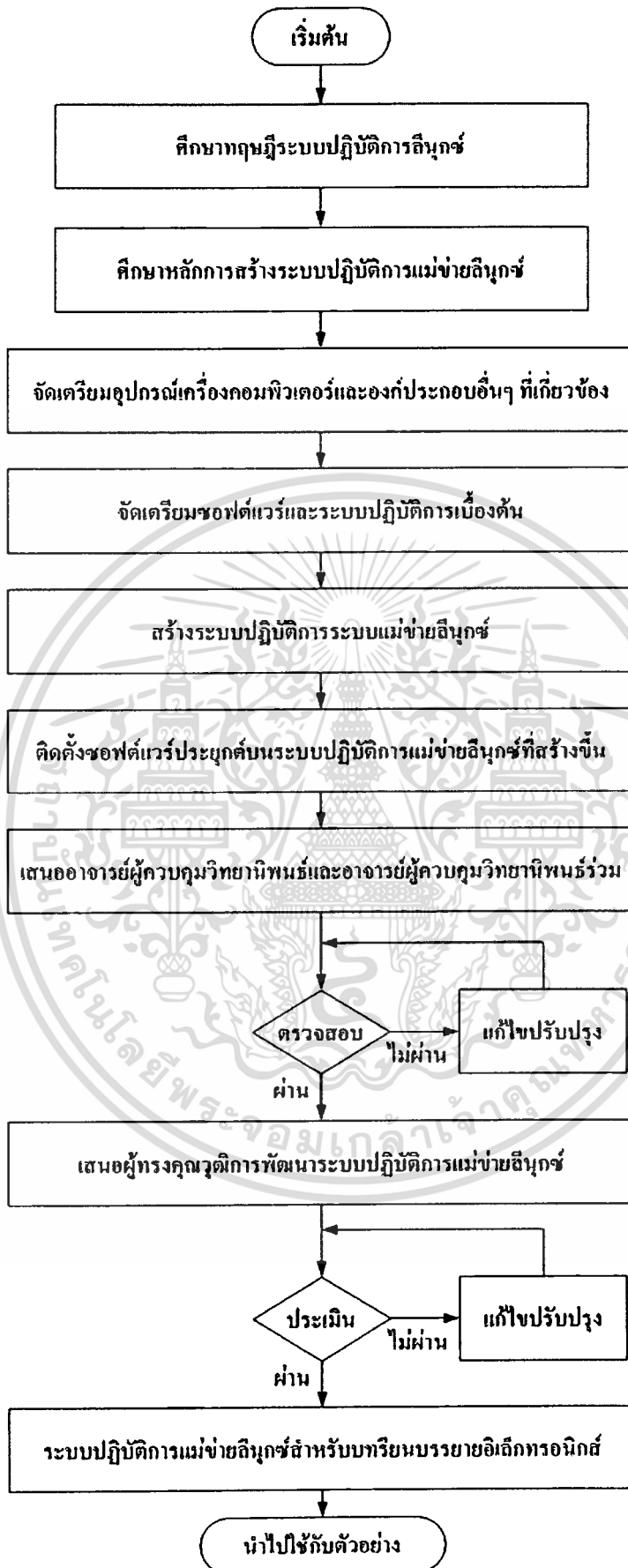
3.2.2.1 ศึกษาแนวทางการสร้างเครื่องมือวิจัยจากเอกสารต่างๆ เกี่ยวกับขั้นตอนการสร้าง และวิธีการสร้างแบบสอบถาม ตลอดจนแนวทางในการกำหนดข้อคำถามให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยศึกษาจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.2.2 วางแผนการสร้างเครื่องมือวิจัย และสร้างเป็นแบบประเมินคุณภาพ โปรแกรมระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์

หัวข้อในการประเมินคุณภาพ โปรแกรมระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ มี 3 หัวข้อ ดังนี้

- 1) ความสะดวกและง่ายในการติดตั้ง
- 2) การทำงานของโปรแกรมระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์
- 3) ประโยชน์ที่ได้รับ

3.2.2.3 นำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อปรับปรุงแก้ไข



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วางไว้เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.4 นำแบบประเมินคุณภาพที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านเป็นผู้ตรวจสอบเพื่อพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ดังมีรายนามต่อไปนี้

1. ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ฯ
2. รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ฯ
3. ครูสุวิทย์ เสวรัตน์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการ อันดับ คศ. 2 วิทยาลัยเทคนิคชุมพร จังหวัดชุมพร

ในการพิจารณาค่าความตรงเชิงเนื้อหา พิจารณาจากดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อความของคำถามในแบบประเมินคุณภาพที่วัดแต่ละข้อ ด้วยการนำแบบประเมินคุณภาพไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิลงความคิดเห็น โดยใช้หลักเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 สำหรับข้อความของคำถามที่สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัด
- 0 สำหรับข้อความของคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัด
- 1 สำหรับข้อความของคำถามที่ไม่สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัด

ผลการพิจารณาค่าความตรงเชิงเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อ จะนำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความของคำถามในแบบประเมินคุณภาพกับสิ่งที่ต้องการวัด (นภาพร สิงห์ต. 2540(CD-ROM) อังโน ทศม์ สัจจานนท์. 2545 : 92) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3.1)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับสิ่งที่ต้องการวัด

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด

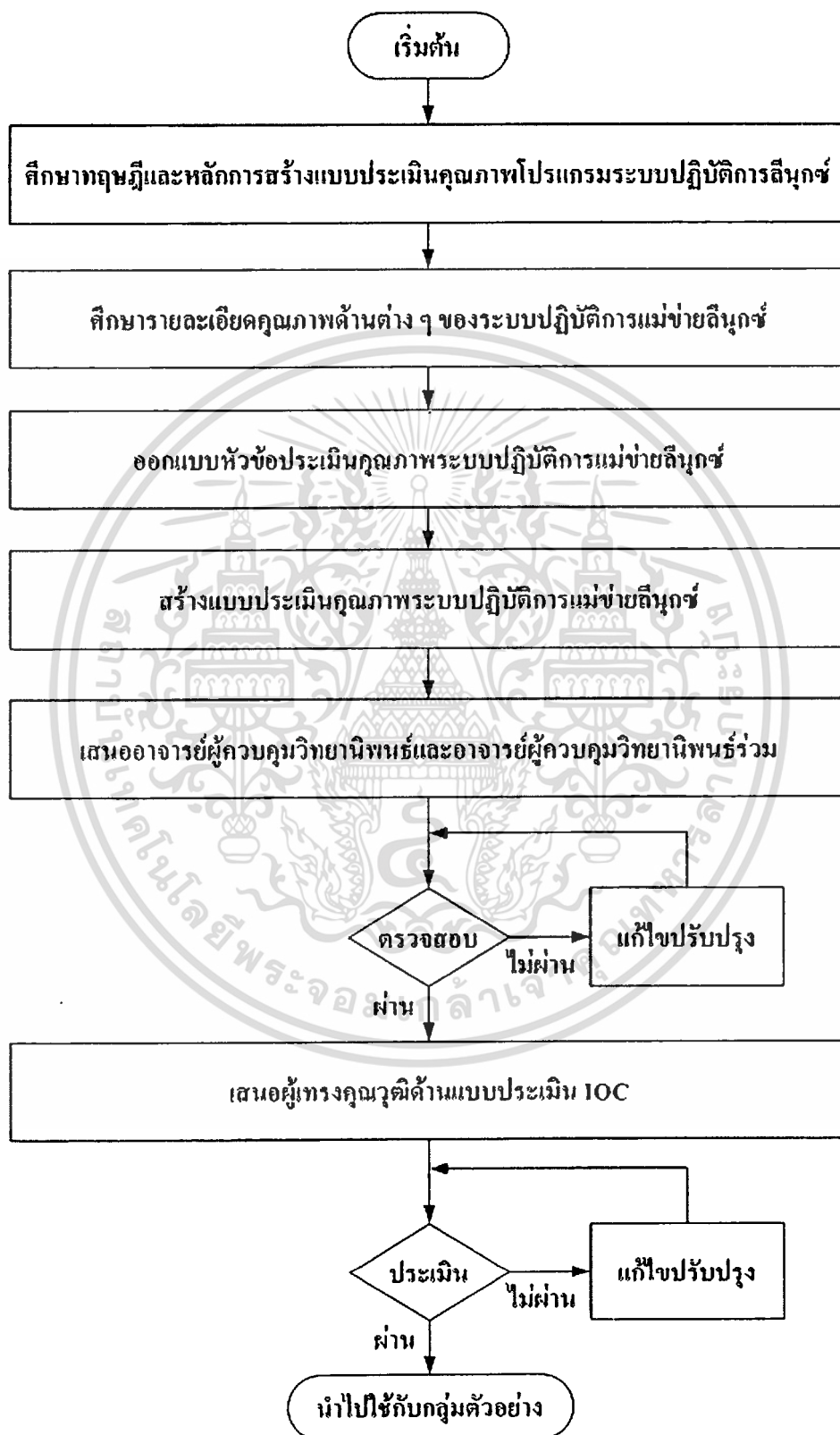
N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ถ้า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่าข้อความของคำถามนั้นวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายของการวิจัย

กรณีที่ค่า IOC ที่หาได้จากแบบสอบถามมีค่าน้อยกว่า 0.5 ในข้อหนึ่งข้อใด จะต้องมีการปรับแก้ข้อความคำถามที่ใช้ในแบบสอบถาม เพื่อให้ข้อความคำถามในข้อนั้นๆ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเพิ่มขึ้น

ผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อ เมื่อนำไปหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แต่ละข้อของคำถามในแบบประเมินคุณภาพจะมีค่าตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.1 ค่าดัชนีของความสอดคล้อง ส่วนใหญ่จะเท่ากับ 1 และ 0.7 จึงนำข้อคำถามที่มีค่าดัชนีของความสอดคล้อง

ตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป สร้างแบบประเมินคุณภาพสำหรับใช้ประเมินระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับใช้กับผู้ทรงคุณวุฒิและกลุ่มตัวอย่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทดลองและเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 ติดต่อขอรับหนังสือ จากคณะกรรมการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.2 นำหนังสือขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ไปติดต่อหน่วยงานของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.3 แจกให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลองระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์

3.3.4 นำระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ที่ได้พัฒนาขึ้นและแบบประเมินคุณภาพระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ ไปให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละท่านได้ทำการตรวจสอบและทำการประเมิน พร้อมรับแบบประเมินคุณภาพคืน โดยจะทำการทดลองและเก็บข้อมูลในระหว่างเดือนเมษายน 2550

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์หาคุณภาพระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (3.2)$$

เมื่อ	\bar{X}	หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด
	X	หมายถึง ค่าของข้อมูล
	n	หมายถึง จำนวนข้อมูล
	$\sum X$	หมายถึง ผลรวมของข้อมูล

2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 79)

$$S = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n X \right)^2}{n(n-1)}} \quad (3.3)$$

เมื่อ	S	หมายถึงค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	n	หมายถึงจำนวนข้อมูล
	X_i	หมายถึงค่าของข้อมูล
	$\sum_{i=1}^n X$	หมายถึงผลรวมของข้อมูล

การประมวลผลค่าทางสถิติของแบบประเมินคุณภาพ ในการวิเคราะห์แปลผล มีการแปลความหมายของข้อมูล โดยนำค่าเฉลี่ย \bar{X} ที่ได้ไปแปลความหมาย (John W.Best. 1977) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง คุณภาพระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ อยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง คุณภาพระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ อยู่ในระดับ ดี

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง คุณภาพระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง คุณภาพระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์อยู่ในระดับ พอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง คุณภาพระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์อยู่ในระดับ

ควรปรับปรุง

โดยเกณฑ์ที่กำหนดของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ ที่ใช้ได้ต้องมีคุณภาพอยู่ในระดับดี คือ ต้องได้คะแนนอยู่ในระดับคะแนนเฉลี่ย 3.5 ขึ้นไป (นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา. 2544 : 61)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนากระบวนการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามตามทฤษฎีและขั้นตอนตามที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 ซึ่งผลการวิจัยมีดังนี้

1. ผลการพัฒนาและทดสอบระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
2. ผลการศึกษาคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการใช้งานระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

4.1 ผลการพัฒนาและทดสอบระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์

หลังจากที่ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบปฏิบัติการลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์เรียบร้อยแล้ว ได้ทำการติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์เพื่อทำหน้าที่ให้บริการเว็บ (Web Server) ด้วยการติดตั้งระบบไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ซึ่งใช้หน่วยประมวลผล Intel Pentium 4 ความเร็ว 2.4 GHz. มีหน่วยความจำ RAM ขนาด 512 MB. โดยได้ทำการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์นี้ที่วิทยาลัยเทคนิคชุมพร อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร กำหนดให้มี URL เพื่อการทดลองใช้ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ด้วย หมายเลข Private IP คือ <http://192.168.0.200> และยังสามารถกำหนด URL สำหรับใช้ติดตั้งระบบ LMS (Learning Management System) เป็น <http://192.168.0.200/lms> จากนั้นได้ทำการตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมต่างๆ ซึ่งทำหน้าที่ในการให้บริการและจัดการระบบ เมื่อเรียบร้อยแล้ว จึงทำการทดลองการทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ ด้วยการติดตั้งสายนำสัญญาณชนิด UTP ด้วยการจัดสายสัญญาณแบบ Cross ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ได้รับการติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์ XP และมี Internet Explorer เป็น Internet Browser ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้ Internet Explorer ทำการเรียกระบบ LMS และทดสอบการส่งผ่านไฟล์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสอง ซึ่งจากการทดลองโดยผู้วิจัยนั้น ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถที่จะทำหน้าที่เป็นแม่ข่ายรองรับการใช้งานระบบ LMS-KMITL และรับส่งไฟล์ได้

ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขปัญหาขนาดของไฟล์บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ให้สามารถรองรับได้ด้วย LMS-KMITL ด้วยการปรับแต่งไฟล์ `php.ini` โดยกำหนดในส่วน `post_max_size` และ `upload_max_filesize` ให้มีขนาด 200 เมกะไบต์

4.2 ผลการศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการใช้งานระบบปฏิบัติการ

ผู้วิจัยได้นำระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ที่ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน จัดทำเป็นชุดสำหรับแจกจ่ายในรูปแบบแผ่น CD (CD Distribution Linux) ให้กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างได้ทำการติดตั้งและทดลองใช้งาน ผู้วิจัยได้ศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง 3 ด้าน คือ

1. ด้านการติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์
2. การทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์
3. ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์

การวิเคราะห์ข้อมูล ทำโดยนำเอาข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์การให้คะแนนซึ่งกล่าวไว้ในบทที่ 3 แสดงข้อมูลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพ ด้านการติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์

รายการประเมิน	กลุ่มตัวอย่าง (n=10)		ระดับคุณภาพ
	\bar{X}	S	
1. ขั้นตอนการติดตั้งเป็นลำดับเหมาะสม	3.50	0.71	ดี
2. การสร้างพาร์ทิชัน สะดวกเหมาะสม	3.00	0.47	ปานกลาง
3. การติดตั้งโปรแกรม Apache ได้เอง เหมาะสม	3.50	0.53	ดี
4. การติดตั้งโปรแกรม PHP และ MySQL เหมาะสม	3.50	0.53	ดี
5. การติดตั้งโปรแกรมระบบ LMS ได้เองเหมาะสม	3.60	0.52	ดี
6. เวลาที่ใช้ในการติดตั้งเหมาะสม	4.30	0.48	ดี
7. ขนาดของไฟล์ใน CD มีขนาดที่เหมาะสม	3.60	0.52	ดี
รวม	3.57	0.63	ดี

จากตารางที่ 4.1 ระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างในด้านการติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับ ดี ($\bar{X}=3.57$)

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า การติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์อยู่ในระดับ ดี เป็นส่วนใหญ่ โดยในด้านการสร้างพาร์ทิชันเพื่อใช้ติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์มีระดับคุณภาพปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพ ด้านการทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์

รายการประเมิน	กลุ่มตัวอย่าง (n=10)		ระดับคุณภาพ
	\bar{X}	S	
1. ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายสามารถบูตเริ่มต้นทำงานได้ถูกต้อง	3.70	0.48	ดี
2. ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายสามารถควบคุมการทำงานของ Network Card เข้าถึงเครือข่ายได้ถูกต้อง	3.60	0.52	ดี
3. ระบบบริการเว็บจาก Apache ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายให้บริการได้ สะดวกเหมาะสม	3.90	0.32	ดี
4. ระบบ LMS บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ เริ่มต้นทำงานได้ สะดวก เหมาะสม	3.70	0.48	ดี
5. ระบบการ Login ทำงานได้ถูกต้องเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	3.98	0.65	ดี

จากตารางที่ 4.2 ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างในด้านการทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับ ดี ($\bar{X} = 3.98$)

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าการทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับ ดี มีเพียงด้านการทำงานของระบบการ Login เท่านั้นที่มีคุณภาพในระดับ ดีมาก

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์

รายการประเมิน	กลุ่มตัวอย่าง (n=10)		ระดับคุณภาพ
	\bar{X}	S	
1. การติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สะดวกขึ้น	3.70	0.48	ดี
2. เหมาะสมที่จะนำไปเป็นระบบปฏิบัติการแม่ข่ายหลักของสถานศึกษาทั่วไปได้	3.50	0.53	ดี
3. สามารถนำไปเปิดระบบบริการ Web Server ได้	3.20	0.42	ปานกลาง
4. สามารถนำติดตั้งระบบเพื่อให้บริการอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ได้เหมาะสม	4.00	0.47	ดี
5. บุคคลทั่วไปสามารถนำระบบไปติดตั้งได้เอง	2.90	0.32	ปานกลาง
6. สามารถนำไปพัฒนาเป็นระบบปฏิบัติการที่พร้อมแสดงผลกราฟิกส์ X - Windows ได้	4.00	0.47	ดี
รวม	3.55	0.57	ดี

จากตารางที่ 4.4 พบว่าความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างในด้านประโยชน์ที่ได้รับโดยภาพรวมอยู่ในระดับ ดี ($\bar{X} = 3.55$)

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านประโยชน์ที่ได้รับจากระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับ ดี โดยในด้านการนำไปเปิดระบบบริการ Web Server และด้านการให้บุคคลทั่วไปนำระบบไปติดตั้งได้เอง มีคุณภาพระดับ ปานกลาง

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของระบบปฏิบัติการแม่ข่าย
ลินุกซ์ จำแนกเป็นรายด้าน

คุณภาพของระบบปฏิบัติแม่ข่าย	กลุ่มตัวอย่าง (n=10)		ระดับคุณภาพ
	\bar{X}	S	
1. การติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์	3.57	0.63	ดี
2. การทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์	3.98	0.65	ดี
3. ประโยชน์ที่ได้รับ	3.55	0.57	ดี
รวม	3.68	0.75	ดี

จากตารางที่ 4.4 พบว่าความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้งานของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์โดยภาพรวมอยู่ในระดับ ดี ($\bar{X} = 3.68$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์อยู่ในอันดับสูงสุด ($\bar{X} = 3.98$) รองลงมาได้แก่ด้านการติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ ($\bar{X} = 3.57$) และถัดมาด้านประโยชน์ที่ได้รับของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์จะมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 3.55$)

ข้อเสนอแนะความคิดเห็นในการพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้สรุปเป็นประเด็น ได้ดังนี้

1. การออกแบบส่วนของการติดตั้งระบบปฏิบัติการ กลุ่มตัวอย่างได้แสดงความคิดเห็น ดังนี้ คือ ระบบการติดตั้งควรมีคำบรรยายและตัวช่วยเหลือ (Help) ที่แสดงรายละเอียดได้มากขึ้น, ระบบการติดตั้งระบบปฏิบัติการควรมีการย้อนกลับของขั้นตอนได้, ควรมีระบบการตรวจสอบฮาร์ดแวร์ในระหว่างที่มีการติดตั้งอย่างอัตโนมัติ, และหน้าจอแสดงผลของการติดตั้งควรเป็นกราฟิกและใช้เมาส์ได้

2. การออกแบบส่วนของการติดตั้งระบบบริการฐานข้อมูล กลุ่มตัวอย่างได้แสดงความคิดเห็น ดังนี้ คือ ระบบการติดตั้งของระบบบริการฐานข้อมูลเกิดขึ้นพร้อมกับการติดตั้งระบบปฏิบัติการ ซึ่งมีความสะดวกและรวดเร็ว

3. การออกแบบส่วนของการติดตั้งใช้งานร่วมกับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่าง มีความคิดเห็นว่า มีขั้นตอนที่รวดเร็ว

สำหรับข้อเสนอแนะอื่นๆ กลุ่มตัวอย่างเสนอแนะว่า ควรที่จะสามารถเลือกติดตั้งระบบ LMS ในลักษณะอื่นๆ ที่นิยมใช้กันมาก เช่น มูเดิล (Moodle) เป็นต้นได้ โดยมีลักษณะการติดตั้งของระบบ เช่นเดียวกัน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนากระบวนการปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อหาคุณภาพของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ที่ได้พัฒนาขึ้น ในด้านการติดตั้งและการใช้งานเป็นแม่ข่าย

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ที่ได้พัฒนาขึ้น มีคุณภาพการใช้ในระบบการบริการเครือข่ายเพื่อการเข้าถึงบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับ ดี โดยมีระดับค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ของการประเมินไม่ต่ำกว่า 3.68

5.1.3 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความชำนาญในการใช้งานระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์

5.1.4 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความชำนาญในการใช้งานระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ จำนวน 10 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling)

5.1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ด้วยกัน ดังนี้

1. ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
2. แบบประเมินคุณภาพของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.6 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ในการพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้แบ่งการพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้
 - (1) การพัฒนาระบบปฏิบัติการลินุกซ์ ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการพื้นฐานที่ประกอบด้วยตัวแปลภาษาคอมพิวเตอร์ (compiler) คำสั่งเบื้องต้นที่มีความสำคัญต่อการใช้งานระบบ เช่น cd, chroot, mkdir เป็นต้น
 - (2) การพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ โดยใช้ระบบปฏิบัติการพื้นฐานเป็นระบบเบื้องต้นรองรับการพัฒนา โดยทำการติดตั้งโปรแกรมเครื่องมือสำคัญต่างๆ โปรแกรมประยุกต์ใช้งาน เช่น MySQL, Apache, PHP เป็นต้น
 - (3) ทดสอบการติดตั้งและใช้งานระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ และตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
2. ศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เครื่องมือสำหรับการวิจัยเป็นแบบสอบถามความคิดเห็น ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่ามีขอบเขตการประเมิน 3 หัวข้อดังนี้
 - (1) ความคิดเห็นเกี่ยวกับการติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์
 - (2) ความคิดเห็นเกี่ยวกับการทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์
 - (3) ความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์

5.1.7 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นเพื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรสำหรับการทดลองเป็นผู้เชี่ยวชาญการใช้งานและการติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ โดยมีการกำหนดกลุ่มตัวอย่างจากประชากร จำนวน 10 ท่าน ทำการทดลองในระหว่างวันที่ 10 เมษายน 2550 ถึง 15 เมษายน 2550 มีขั้นตอนของการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. กำหนดกลุ่มตัวอย่างจากประชากรสำหรับใช้ในการทดลอง
2. แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับขั้นตอนการติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์โดยใช้เอกสารแนะนำการติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ประกอบในการแนะนำ
3. ให้กลุ่มตัวอย่างทำการติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์พร้อมทั้งทดลองใช้งานและตอบแบบประเมินคุณภาพระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์

จากนั้นนำผลการทดลองตามแบบประเมินคุณภาพมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.1.8 การวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ โดยการวิเคราะห์คุณภาพของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์จากการประเมิน

ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าคุณภาพของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตตั้งแต่เท่ากับหรือมากกว่า 2.90 ขึ้นไปของการประเมินในทุกๆ ด้าน

5.1.9 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ด้านการติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์อยู่ในระดับ ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 3.57 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างยอมรับระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถทำการติดตั้งได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

2. ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ด้านการทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์อยู่ในระดับ ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 3.98 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างยอมรับระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถรองรับการใช้งานของระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ได้

3. ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ด้านประโยชน์ที่ได้รับอยู่ในระดับ ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 3.55 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างยอมรับระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ที่ได้พัฒนาขึ้นเหมาะสมกับการใช้งานในสถานศึกษาและสามารถนำไปพัฒนาได้

ผลการประเมินคุณภาพระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ จากกลุ่มตัวอย่างจะสอดคล้องกับผลการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิในทุกด้าน และระดับคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับ ดี

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยทำการพัฒนาขึ้นนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสร้างระบบปฏิบัติการโดยมีระบบพื้นฐานเป็นลินุกซ์ (base Linux system) ตามวิธีการที่เจอร์ราร์ด บิคแมนส์ และทีมงาน (2004: <http://www.linuxfromscratch.org>) ได้เสนอแนวทางการพัฒนา LFS (Linux From Scratch) มาก่อน ซึ่งระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีพื้นฐานในการทำงานเหมือนกับเจอร์ราร์ด บิคแมนส์ และทีมงานเคยเสนอไว้ สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาต่อไปเพื่อให้ระบบปฏิบัติการลินุกซ์มีคุณสมบัติรองรับการบริการทางเครือข่าย โดยผู้วิจัยได้ติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม ได้แก่ การติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์ด้วยโปรแกรม Apache, ติดตั้งดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ด้วยโปรแกรม MySQL, และติดตั้งโปรแกรม PHP โดยการติดตั้งได้ดำเนินการตามที่ ริชาร์ด ลาฟเฟอร์ (2005: <http://www.laffers.net/howtos/index.html>) ได้แสดงไว้ใน <http://laffers.net/howto/howto-install-mysql>, <http://laffers.net/howto/howto-install-apache>, และ <http://laffers.net/howto/howto-install-php> โดยมีความแตกต่างกันที่ริชาร์ด ลาฟเฟอร์ ได้ทำการ

ติดตั้งระบบบริการและโปรแกรมไว้บนระบบปฏิบัติการลินุกซ์ SuSE 9.2, 9.3, 10.0, และ 10.1 แต่ผู้วิจัยติดตั้งบนระบบปฏิบัติการลินุกซ์ที่ได้พัฒนาขึ้นเอง แต่อย่างไรก็ตามเมื่อได้ทำการทดสอบระบบบริการโดยผู้วิจัยพบว่าสามารถให้บริการได้เช่นเดียวกับของริชาร์ด ลาฟเฟอร์ และเมื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินก็ได้ผลลัพธ์การทำงานในระดับคุณภาพดี

ผู้วิจัยได้ทำการติดตั้งระบบ LMS-KMITL เพื่อใช้เป็นระบบ LMS ให้กับบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ตามวิธีการของ ภัทรภรณ์ ประสงค์สุข (2548: คู่มือการติดตั้งโปรแกรมบริหารการเรียนการสอนแบบออนไลน์) พบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นจนไม่สามารถที่จะติดตั้งได้ เนื่องจากมีปัญหาการเขียนไฟล์ให้กับโปรแกรม MySQL ผู้วิจัยจึงต้องทำการแก้ไข ด้วยการแก้ไขคุณสมบัติให้ไคร์เรกคอรี่ /tmp ให้สามารถเขียนซ้ำได้ จึงสามารถติดตั้ง LMS-KMITL ต่อไปได้ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพบว่ามีปัญหาในการเรียกใช้คำสั่งของโปรแกรม PHP เนื่องจากระบบ LMS-KMITL เดิมได้ทำการพัฒนาและทดลองใช้ในระบบปฏิบัติการวินโดวส์จึงไม่พบกับปัญหาเกี่ยวกับตัวอักษร(case sensitive) แต่เมื่อผู้วิจัยนำมาใช้บนระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ที่ได้พัฒนาขึ้นกลับประสบกับปัญหาของตัวอักษร จึงต้องทำการแก้ไขให้โปรแกรมมีรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในคำสั่งให้มีรูปแบบเดียวกัน แต่อย่างไรก็ตามเมื่อนำมาใช้งานนั้นระบบ LMS-KMITL สามารถทำงานได้เช่นเดียวกับ ภัทรภรณ์ ประสงค์สุข นำไปใช้ในระบบปฏิบัติการแบบวินโดวส์ และรองรับบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ในภาพรวมแล้วระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นระบบแม่ข่ายลินุกซ์ที่รองรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์อย่างมีคุณภาพ มีความง่ายต่อการติดตั้งเพื่อใช้งาน ซึ่งจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสมมติฐานของการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

(1) การนำระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ไปใช้งาน ก่อนที่จะติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่าย จะต้องจัดเตรียมข้อมูลเบื้องต้นที่สำคัญให้พร้อมก่อน ดังนี้

- หมายเลข IP Address
- หมายเลข IP Net Mask
- หมายเลขเกตเวย์ (Gateway)
- หมายเลข IP ของ DNS
- ชื่อของโดเมน
- ชื่อของโฮสต์

(2) ควรจัดเตรียมความพร้อมด้านอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย ทั้งนี้

เพราะประสิทธิภาพโดยรวมจะขึ้นกับความเร็วในการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์และแบนด์วิดท์เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าของระบบเครือข่าย
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีข้อจำกัดในการให้บริการเครือข่าย คือให้บริการได้เฉพาะ Web Service และ Data Base Service เท่านั้น

(4) ผู้ใช้งานควรมีทักษะในการใช้คำสั่งของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายแบบ Command Line

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น และก่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้งานอย่างสูง ดังต่อไปนี้

(1) ทำการติดตั้งและปรับแต่งระบบบริการเครือข่าย ในรูปแบบบริการอื่นๆ เพิ่มขึ้น เช่น ระบบบริการโอนถ่ายไฟล์ (FTP Service), ระบบบริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics-Mail Service), และระบบบริการอื่นๆ

(2) ทำการพัฒนาให้เป็นระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ที่สามารถแสดงผลลัพธ์แบบกราฟิกได้ ด้วยการพัฒนาให้มี X-Windows ตลอดจนระบบกราฟิกอินเตอร์เฟซสำหรับผู้ใช้งาน (Graphic User Interface: GUI) ที่ทำให้การสื่อความหมายต่อผู้ใช้งานดีขึ้น

บรรณานุกรม

กิดานันท์ มลิทอง. 2540. ศัพท์คอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

แกรี่ เซลลี และคณะ. 2546. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. แปลจาก Systems Analysis and Design. โดย กิตติมา เจริญศิริ. กรุงเทพฯ : ท้อป.

ก่อกิจ วีระชาชกุล. 2545. ติดตั้งและปรับแต่งเซิร์ฟเวอร์ Linux สำหรับ Admin Linux โดยเฉพาะ. กรุงเทพฯ : อินโฟเพรส.

ชูศรี วงศ์รัตน์. 2541. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : เทพเนรมิตรทศม์ สัจจนาท. 2545 “การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน.”

วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ธวัชชัย ชมศิริ. 2547. ติดตั้ง/ดูแล ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น

นวลทิพย์ ทิพย์สุมณฑา. 2545. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายและการสื่อสารข้อมูล.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.

บุญชม ศรีสะอาด. 2545. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

บุญประเสริฐ เต๋สวัสด์. 2548. “บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการสร้างภาพของเครื่องรับโทรทัศน์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.

บุญถือ อยู่คง. การติดตั้ง Internet Server ด้วย Linux. พิมพ์ครั้งที่ 3. นครราชสีมา : ชายแ่่นเทค.

ประกาภกร ช่างไม้. 2545. Linux ฉบับผู้เริ่มต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : อินโฟเพรส

ประสงค์ ปราณิตพลกรัง และคณะ. 2543. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการและกรณีศึกษา. กรุงเทพฯ : ธนรัชการพิมพ์

พิเชษฐ ศิริรัตนไพศาลกุล. 2545. ระบบปฏิบัติการ Operating System. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น

เพ็ญศรี ศรีสวัสด์. 2546 “การพัฒนาโปรแกรมจัดการข้อสอบสำหรับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.

ภัทระ เกียรติเสวี และคณะ. 2542. สร้างอินเทอร์เน็ตเซิร์ฟเวอร์ด้วย Linux. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด

เอ็กสแตนด์เป็นเพียงสื่อสำหรับส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภัทรพงษ์ น้อยเรืองและประกายกร ช่างไม้. 2544. คู่มือการใช้งาน Linux ฉบับ Admin. พิมพ์ครั้งที่ 1.
กรุงเทพฯ : อินโฟเพรส
- ภัทรารักษ์ ประสงค์สุข. 2548. “การพัฒนาโปรแกรมสำหรับระบบบริหารการเรียนการสอนแบบออนไลน์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- ภัทรารักษ์ ประสงค์สุข. 2548. “คู่มือการใช้งานโปรแกรมบริหารการเรียนการสอนแบบออนไลน์ (LMS KMITL)” [CDROM]
- ภัทรารักษ์ ประสงค์สุข. 2548. “คู่มือการติดตั้งโปรแกรมบริหารการเรียนการสอนแบบออนไลน์ (LMS KMITL)” [CDROM]
- บุทรพงษ์ จุจรูญ. 2547. “คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาโครงข่ายระบบสื่อสารสัญญาณหลักผ่านวงแหวนสายใยแก้วนำแสง กรณีศึกษา บริษัท ทีเอ ออเรนจ์ จำกัด.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. การวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ที.พี.พรินท์
- วีระ บุญจริง. 2539. หลักการเขียนโปรแกรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ดวงกมลสมัย.
- สันติ ศรีลาศักดิ์และเกษมณี เทียงธรรม. 2543. คุณทำได้ ... เซ็ตอัพอินเทอร์เน็ตเซิร์ฟเวอร์บนลินุกซ์. กรุงเทพฯ : ออฟเซ็ทเพลส
- สุชาดา เกตุดี. 2546. “การพัฒนาโปรแกรมระบบสารสนเทศบริหารงานรับ-ส่งเอกสารของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทเวศร์ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- อดิศร นิลวิสุทธิ. 2548. “บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- อัครีย์ พิมพ์บูล. 2544. “การพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” โครงการวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- โสภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2544. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design). กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

Bruce Timberlake. 2006. Building a LAMP Server. [Online]. Available :

<http://www.lamphowto.com/lamp.htm>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Devil Linux. 2004. **Devil-Linux Documentation** [Online]. Available : <http://www.devil-linux.org/documentation/1.0.x/index.html>
- DIY Linux. 2004. **DIY Linux Reference Build (x86)**. [Online]. Available : <http://www.diy-linux.org/x86-reference-build/>
- Gentoo Linux. 2004. **MySQL Startup Guide**. [Online]. Available : <http://www.gentoo.org/doc/en/mysql-howto.xml>
- Gentoo Linux. 2004. **“Gentoo Handbook”** [Online]. Available : <http://www.gentoo.org/doc/en/handbook/handbook-x86.xml>
- Gerard Beekmans. 2004. **“Linux From Scratch: Version 6.1”** [Online]. Available : <http://www.linuxfromscratch.org>
- Best, J.W. 1977. **Research in education**. New Delhi : Prentice-Hall.
- Mehdi Achour, Friedhelm Betz, Antony Dovgal, Nuno Lopes, Philip Olson, Georg Richter, Damien Seguy, Jakub Vrana. 2007. **PHP Manual**. [Online]. Available : <http://www.php.net/manual/en/>
- Miles Brennan. 2005. **Linux Home Server HOWTO**. [Online]. Available : <http://www.brennan.id.au/index.html>
- MySQL AB. 2007. **MySQL 5.0 Reference Manual**. [Online]. Available : <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/en/index.html>
- Peter Norton. 2002. **Introduction to Computers**. New York: Glencoe/McGraw-Hill.
- Richard Laffers. 2005. **How to install Apache, PHP and MySQL on Linux**. [Online]. Available : <http://laffers.net/howtos/howto-install-mysql>
- Surasit Ratee and Sirirat Petsangri. 2006. **“A DEVELOPMENT OF A LEARNING MANAGEMENT SYSTEM FOR E-LECTURE (PIMC)”**. **KMITL Science Journal Vol.6 No.2**, Bangkok: Thailand
- The Apache Software Foundation. 2006. **Apache HTTP Server Version 2.2 Documentation**. [Online]. Available : <http://httpd.apache.org/docs/2.2/>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

แบบประเมินคุณภาพระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบ
 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ)
 ตารางแสดงค่าความสอดคล้องของข้อกำหนดในแบบประเมิน
 คุณภาพของการพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับ
 ระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

แบบประเมินคุณภาพ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบประเมินคุณภาพ แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง “การพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์”

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินความคิดเห็นในการพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ตามที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ข้อมูลที่ได้จากท่านจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิเคราะห์ และการสรุปผลวิจัยโดยรวม เพื่อนำข้อสรุป ข้อเสนอแนะ แนวทางการแก้ไขปัญหาไปปรับปรุงพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ต่อไป

แบบสอบถาม มี 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับการติดตั้งและการทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะความคิดเห็นในการพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ดังนั้น จึงใคร่ขอความกรุณาทำโปรดตอบแบบสอบถามให้ครบถ้วนสมบูรณ์และตรงกับความ เป็นจริงมากที่สุด เพื่อความถูกต้องชัดเจนของการวิจัย และช่วยส่งเสริมให้การพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

นายธีระ โชคพระสมบัติ

ผู้ดำเนินการวิจัย

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับการติดตั้งและการทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายสำหรับระบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายอิเล็กทรอนิกส์สำหรับระบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ตามความคิดเห็นและข้อเท็จจริงจากสภาพการติดตั้งและใช้งานจริงของท่าน ว่าระบบปฏิบัติการแม่ข่ายอิเล็กทรอนิกส์นี้อยู่ในสภาพใด

- 1 หมายถึง ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายอยู่ในระดับ ต้องปรับปรุง
- 2 หมายถึง ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายอยู่ในระดับ พอใช้
- 3 หมายถึง ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 4 หมายถึง ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายอยู่ในระดับ ดี
- 5 หมายถึง ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายอยู่ในระดับ ดีมาก

ลำดับที่	รายการสอบถามความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	การติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่าย					
	1.1 ขั้นตอนการติดตั้งเป็นลำดับเหมาะสม					
	1.2 การสร้างพาร์ทิชัน สะดวกเหมาะสม					
	1.3 การติดตั้ง โปรแกรม Apache ได้เอง เหมาะสม					
	1.4 การติดตั้ง โปรแกรม PHP และ MySQL เหมาะสม					
	1.5 การติดตั้ง โปรแกรมระบบ LMS ได้เองเหมาะสม					
	1.6 เวลาที่ใช้ในการติดตั้งเหมาะสม					
	1.7 ขนาดของไฟล์ใน CD มีขนาดที่เหมาะสม					
2	การทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่าย					
	2.1 ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายสามารถบูตได้ถูกต้อง					
	2.2 ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายสามารถควบคุมการทำงานของ Network Card เข้าถึงเครือข่ายได้ถูกต้อง					
	2.3 ระบบบริการเว็บจาก Apache ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายเริ่มต้นให้บริการได้ สะดวกเหมาะสม					
	2.4 ระบบ LMS บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ เริ่มต้นทำงานได้ สะดวกเหมาะสม					
2.5 ระบบการ Login ทำงานได้ถูกต้องเหมาะสม						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	รายการสอบถามความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
3	ประโยชน์ที่ได้รับ					
	3.1 การติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สะดวกขึ้น					
	3.2 เหมาะที่จะนำไปเป็นระบบแม่ข่ายหลักภายในของสถานศึกษาทั่วไปได้					
	3.3 สามารถนำไปเปิดระบบบริการ Web Server ได้					
	3.4 สามารถนำไปติดตั้งระบบเพื่อให้บริการ อีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ได้เหมาะสม					
	3.5 บุคคลทั่วไปสามารถนำระบบไปติดตั้งเองได้					
	3.6 สามารถนำไปพัฒนาเป็นระบบปฏิบัติการที่พร้อมแสดงผลกราฟิกส์ X-Windows ได้					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะความคิดเห็นในการพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบ
บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

1. การออกแบบส่วนของการติดตั้งระบบปฏิบัติการ

2. การออกแบบส่วนของการติดตั้งระบบบริการฐานข้อมูล

3. การออกแบบส่วนของการติดตั้งใช้งานร่วมกับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

4. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
วันที่.../.../.....
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 ค่าความสอดคล้องของข้อกำหนดในแบบประเมินคุณภาพของการพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ลำดับที่	รายการข้อกำหนด	IOC
1	การติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่าย	
	1.1 ขั้นตอนการติดตั้งเป็นลำดับเหมาะสม	1
	1.2 การสร้างพาร์ทิชัน สะดวกเหมาะสม	1
	1.3 การติดตั้งโปรแกรม Apache ได้เอง เหมาะสม	1
	1.4 การติดตั้งโปรแกรม PHP และ MySQL เหมาะสม	1
	1.5 การติดตั้งโปรแกรมระบบ LMS ได้เองเหมาะสม	1
	1.6 เวลาที่ใช้ในการติดตั้งเหมาะสม	1
	1.7 ขนาดของไฟล์ใน CD มีขนาดที่เหมาะสม	0.7
2	การทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่าย	
	2.1 ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายสามารถบู๊ตได้ถูกต้อง	1
	2.2 ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายสามารถควบคุมการทำงานของ Network Card เข้าถึงเครือข่ายได้ถูกต้อง	1
	2.3 ระบบบริการเว็บจาก Apache ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายเริ่มต้นให้บริการได้ สะดวกเหมาะสม	1
	2.4 ระบบ LMS ระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ เริ่มต้นทำงานได้ สะดวกเหมาะสม	0.7
	2.5 ระบบการ Login ทำงานได้ถูกต้องเหมาะสม	1
3	ประโยชน์ที่ได้รับ	
	3.1 การติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สะดวกขึ้น	1
	3.2 เหมาะที่จะนำไปเป็นระบบแม่ข่ายหลักภายในของสถานศึกษาทั่วไปได้	1
	3.3 สามารถนำไปเปิดระบบบริการ Web Server ได้	1
	3.4 สามารถนำไปติดตั้งระบบเพื่อให้บริการ อีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ได้เหมาะสม	1
	3.5 บุคคลทั่วไปสามารถนำระบบไปติดตั้งเองได้	0.7
	3.6 สามารถนำไปพัฒนาเป็นระบบปฏิบัติการที่พร้อมแสดงผลกราฟิกส์ X-Windows ได้	0.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ผลการประเมินคุณภาพของระบบปฏิบัติการโดยผู้ทรงคุณวุฒิ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการประเมินคุณภาพของระบบปฏิบัติการโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้นำระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทดลองทำการติดตั้งและใช้งาน พร้อมทั้งศึกษาระดับคุณภาพของระบบจากความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่าย
2. การทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่าย
3. ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบปฏิบัติการแม่ข่าย

การวิเคราะห์ข้อมูล ทำโดยนำเอาข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิมาวิเคราะห์ แสดงข้อมูลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ ข.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพจำแนกเป็นรายด้าน

คุณภาพของระบบปฏิบัติการแม่ข่าย	ผู้ทรงคุณวุฒิ (n=3)		ระดับคุณภาพ
	\bar{X}	S	
1. การติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่าย	3.95	0.59	ดี
2. การทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่าย	4.27	0.80	ดี
3. ประโยชน์ที่ได้รับ	3.56	0.86	ดี
รวม	3.91	0.78	ดี

จากตารางที่ ข.1 พบว่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการใช้งานของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์โดยภาพรวมอยู่ในระดับ ดี ($\bar{X} = 3.91$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่าย อยู่ในอันดับสูง ($\bar{X} = 4.27$) รองลงมาได้แก่ด้านการติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่าย ($\bar{X} = 3.95$) และด้านประโยชน์ที่ได้รับของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์จะมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 3.56$)

ตารางที่ ข.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นด้านการติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่าย

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ (n=3)		ระดับคุณภาพ
	\bar{X}	S	
1.1 ขั้นตอนการติดตั้งเป็นลำดับเหมาะสม	3.67	0.58	ดี
1.2 การสร้างพาร์ทิชัน สะดวกเหมาะสม	3.67	0.58	ดี
1.3 การติดตั้งโปรแกรม Apache ได้เอง เหมาะสม	4.00	1.00	ดี
1.4 การติดตั้งโปรแกรม PHP และ MySQL เหมาะสม	4.33	0.58	ดี
1.5 การติดตั้งโปรแกรมระบบ LMS ได้เอง เหมาะสม	4.33	0.58	ดี
1.6 เวลาที่ใช้ในการติดตั้งเหมาะสม	3.67	0.58	ดี
1.7 ขนาดของไฟล์ใน CD มีขนาดที่เหมาะสม	4.00	0.00	ดี
รวม	3.95	0.59	ดี

จากตารางที่ ข.2 พบว่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในด้านการติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายโดยภาพรวมอยู่ในระดับ ดี ($\bar{X} = 3.95$)

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า การติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลักษณะอยู่ในระดับ ดี ในทุกด้าน โดยมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตต่ำสุด เท่ากับ 3.67 และสูงสุด 4.33

ตารางที่ ข.3 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นด้าน การทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่าย

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ (n=3)		ระดับคุณภาพ
	\bar{X}	S	
2.1 ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายสามารถบูตได้ถูกต้อง	4.00	1.00	ดี
2.2 ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายสามารถควบคุมการทำงานของ Network Card เข้าถึงเครือข่ายได้ถูกต้อง	4.00	1.00	ดี
2.3 ระบบบริการเว็บจาก Apache ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายเริ่มต้นให้บริการได้ สะดวกเหมาะสม	4.00	1.00	ดี
2.4 ระบบ LMS บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ เริ่มต้นทำงานได้ สะดวกเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
2.5 ระบบการ Login ทำงานได้ถูกต้องเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.27	0.80	ดี

จากตารางที่ ข.3 พบว่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในด้านการทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์โดยภาพรวมอยู่ในระดับ ดี ($\bar{X} = 4.27$)

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าการทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์อยู่ในระดับ ดี และ ดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตระหว่าง 4.00 ถึง 5.00

ตารางที่ ข.4 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นด้านประโยชน์ที่ได้รับ

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ (n=3)		ระดับคุณภาพ
	\bar{X}	S	
3.1 การติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ สะดวกขึ้น	3.00	1.73	ปานกลาง
3.2 เหมาะที่จะนำไปเป็นระบบแม่ข่ายหลักภายใน ของสถานศึกษาทั่วไปได้	3.67	0.58	ดี
3.3 สามารถนำไปเปิดระบบบริการ Web Server ได้	3.67	0.58	ดี
3.4 สามารถนำไปติดตั้งระบบเพื่อให้บริการ อี-เลิร์นนิ่ง (e-Learning) ได้เหมาะสม	3.67	0.58	ดี
3.5 บุคคลทั่วไปสามารถนำระบบไปติดตั้งเองได้	3.67	0.58	ดี
3.6 สามารถนำไปพัฒนาเป็นระบบปฏิบัติการ ที่พร้อมแสดงผลกราฟิกส์ X-Windows ได้	3.67	1.15	ดี
รวม	3.56	0.86	ดี

จากตารางที่ ข.4 พบว่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในด้านประโยชน์ที่ได้รับ โดยภาพรวมอยู่ในระดับ ดี ($\bar{X} = 3.56$)

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าด้านประโยชน์ที่ได้รับจากระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับ ดี ยกเว้นแต่ด้านการติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สะดวกขึ้น เท่านั้นที่มีคุณภาพในระดับปานกลาง



ภาคผนวก ค

แบบประเมินคุณภาพระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบ
บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินคุณภาพ แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง “การพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์”

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินความคิดเห็นในการพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ตามที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ข้อมูลที่ได้จากท่านจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิเคราะห์ และการสรุปผลวิจัยโดยรวม เพื่อนำข้อสรุป ข้อเสนอแนะ แนวทางการแก้ไขปัญหาไปปรับปรุงพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ต่อไป

แบบสอบถาม มี 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับการคิดค้นและการทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะความคิดเห็นในการพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ดังนั้น จึงใคร่ขอความกรุณาทำโปรดตอบแบบสอบถามให้ครบถ้วนสมบูรณ์และตรงกับความ เป็นจริงมากที่สุด เพื่อความถูกต้องชัดเจนของการวิจัย และช่วยส่งเสริมให้การพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

นายธีระ โชคพระสมบัติ

ผู้ดำเนินการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับการติดตั้งและการทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ตามความคิดเห็นและข้อเท็จจริงจากสภาพการติดตั้งและใช้งานจริงของท่าน ว่าระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์นี้อยู่ในสภาพใด

- 1 หมายถึง ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายอยู่ในระดับ ต้องปรับปรุง
- 2 หมายถึง ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายอยู่ในระดับ พอใช้
- 3 หมายถึง ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 4 หมายถึง ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายอยู่ในระดับ ดี
- 5 หมายถึง ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายอยู่ในระดับ ดีมาก

ลำดับที่	รายการสอบถามความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	การติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่าย					
	1.1 ขั้นตอนการติดตั้งเป็นลำดับเหมาะสม					
	1.2 การสร้างพาร์ทิชัน สะดวกเหมาะสม					
	1.3 การติดตั้งโปรแกรม Apache ได้เอง เหมาะสม					
	1.4 การติดตั้งโปรแกรม PHP และ MySQL เหมาะสม					
	1.5 การติดตั้งโปรแกรมระบบ LMS ได้เองเหมาะสม					
	1.6 เวลาที่ใช้ในการติดตั้งเหมาะสม					
	1.7 ขนาดของไฟล์ใน CD มีขนาดที่เหมาะสม					
2	การทำงานของระบบปฏิบัติการแม่ข่าย					
	2.1 ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายสามารถบู๊ตได้ถูกต้อง					
	2.2 ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายสามารถควบคุมการทำงานของ Network Card เข้าถึงเครือข่ายได้ถูกต้อง					
	2.3 ระบบบริการเว็บจาก Apache ระบบปฏิบัติการแม่ข่ายเริ่มต้นให้บริการได้ สะดวกเหมาะสม					
	2.4 ระบบ LMS บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ เริ่มต้นทำงานได้ สะดวกเหมาะสม					
	2.5 ระบบการ Login ทำงานได้ถูกต้องเหมาะสม					

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	รายการสอบถามความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
3	ประโยชน์ที่ได้รับ					
	3.1 การติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สะดวกขึ้น					
	3.2 เหมาะที่จะนำไปเป็นระบบแม่ข่ายหลักภายในของสถานศึกษาทั่วไปได้					
	3.3 สามารถนำไปเปิดระบบบริการ Web Server ได้					
	3.4 สามารถนำไปติดตั้งระบบเพื่อให้บริการ อี-เลิร์นนิ่ง (e-Learning) ได้เหมาะสม					
	3.5 บุคคลทั่วไปสามารถนำระบบไปติดตั้งเองได้					
	3.6 สามารถนำไปพัฒนาเป็นระบบปฏิบัติการที่พร้อมแสดงผลกราฟิกส์ X-Windows ได้					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะความคิดเห็นในการพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบ
บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

1. การออกแบบส่วนของการติดตั้งระบบปฏิบัติการ

2. การออกแบบส่วนของการติดตั้งระบบบริการฐานข้อมูล

3. การออกแบบส่วนของการติดตั้งใช้งานร่วมกับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

4. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



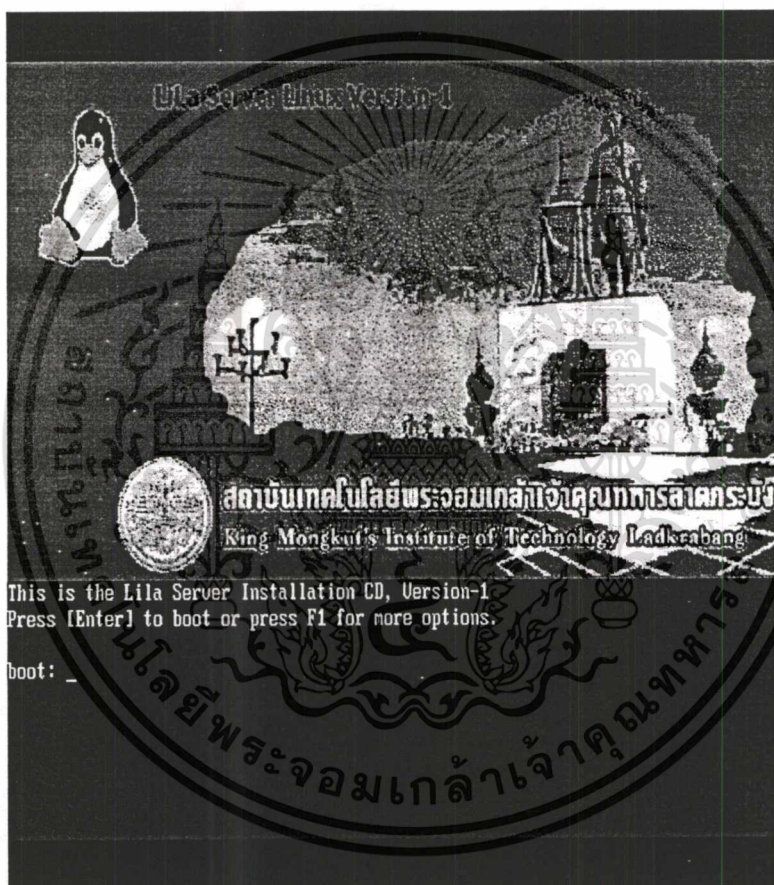
ภาคผนวก ง
คู่มือการติดตั้งระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์สำหรับระบบ
บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้ง Lila Server

LILA (Linux Integrated Learning Approach) เป็นระบบปฏิบัติการลินุกซ์สำหรับใช้งาน เป็นแม่ข่าย โดยในระบบปฏิบัติการจะประกอบด้วย Linux, Apache, MySQL, และ PHP ที่ถูก พัฒนาให้ง่ายต่อการติดตั้งและการปรับแต่งค่า โดยจะมีการติดตั้งตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทำการ setup ให้กับ BIOS เพื่อให้มีการบูตเครื่อง PC จาก CD ROM Drive
2. ใส่แผ่น CD สำหรับการติดตั้ง Server ใน CD Rom drive จากนั้นให้เครื่อง PC การบูต ซึ่งจะปรากฏหน้าจอของการเริ่มต้น ดังรูปที่ ง-1



รูปที่ ง.1 แสดงภาพแรกของการบูตระบบด้วย Lila Server Linux

จากนั้นให้กดคีย์ Enter เพื่อให้ทำการบูต ซึ่งเครื่อง PC จะต้องทำการบูตระบบ และทำการสร้าง ทรัพยากรที่จำเป็นต่อการเริ่มต้นทำงานของ Linux ดังรูปที่ ง-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

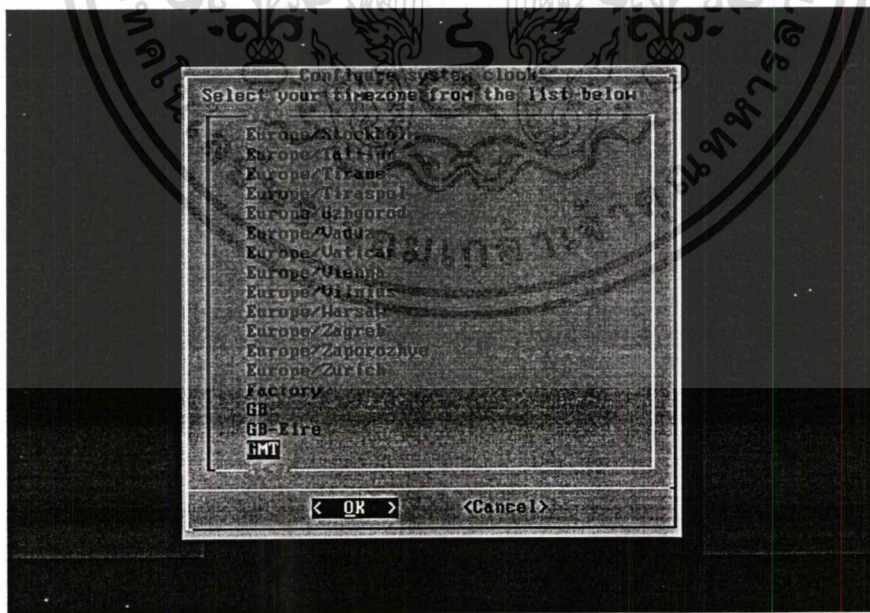
```

ip_tables: (C) 2000-2002 Netfilter core team
ipt_recent v0.3.1: Stephen Frost <sfrost@snowman.net>.  http://snowman.net/proje
cts/ipt_recent/
arp_tables: (C) 2002 David S. Miller
NET: Registered protocol family 1
NET: Registered protocol family 17
ACPI wakeup devices:
  USB
ACPI: (supports S0 S1 S5)
Freeing unused kernel memory: 340k freed
LFS Live CD is /dev/hdc
Registering unionfs version $Id: main.c,v 1.85 2005/03/14 22:19:49 dquigley Exp
$
INIT: version 2.86 booting
Mounting kernel-based file systems: /proc /sys                [ OK ]
Populating /dev with device nodes...                          [ OK ]
Recording existing mounts in /etc/mtab...                      [ OK ]
Mounting remaining file systems...                             [ OK ]
Loading modules for system devices...
Linux agpgart interface v0.100 (c) Dave Jones
agpgart: Detected an Intel 440BX Chipset.
agpgart: Maximum main memory to use for agp memory: 150M
agpgart: AGP aperture is 64M @ 0xec000000
Using "vmmware" as a video driver
-

```

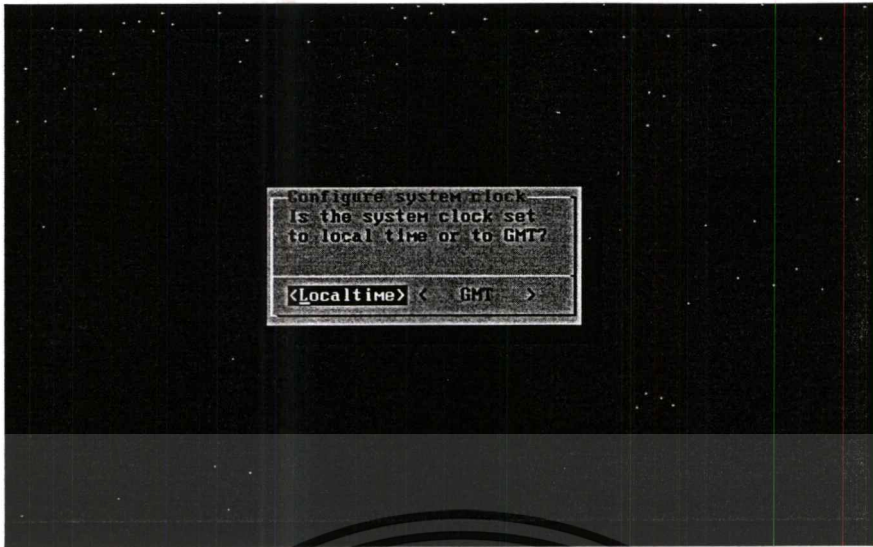
รูปที่ ง.2 แสดงการเริ่มต้นการบูตระบบ Linux ลงในหน่วยความจำของเครื่อง PC

3. จากนั้นทำการเลือกรูปแบบของ System Clock ตามพื้นที่ตำแหน่งประเทศที่เราต้องการ
 ดังรูปที่ ง.3 แต่อย่างไรก็ตาม แนะนำให้ใช้เป็น GMT และ Localtime ดังแสดงในรูปที่ ง.4



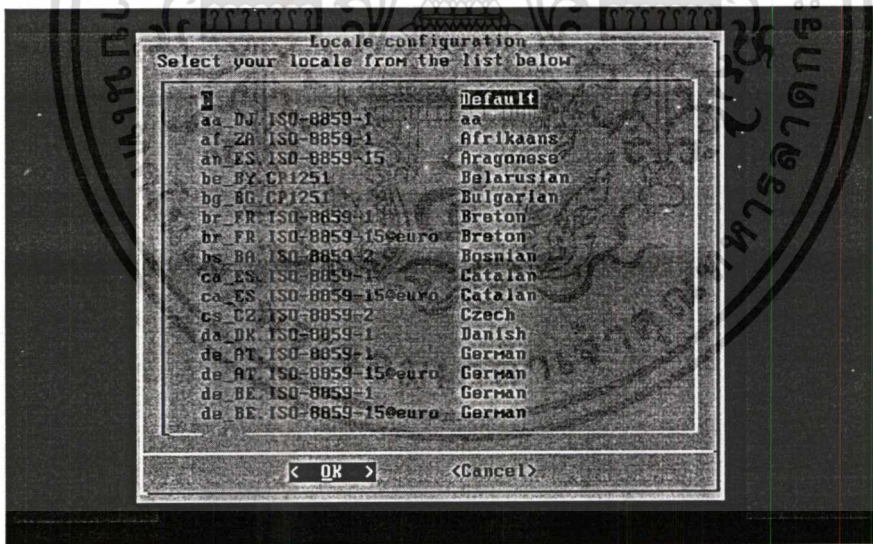
รูปที่ ง.3 แสดงการเลือก System Clock

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๓.4 กำหนด System Clock เป็น Localtime

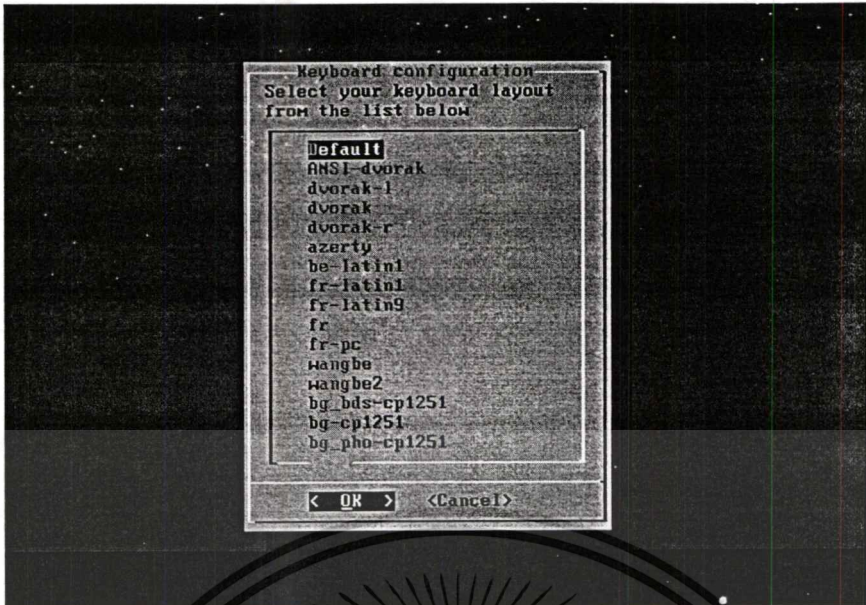
4. เลือกรูปแบบของภาษาที่ต้องการใช้แสดงผลบนหน้าจอ ดังรูปที่ ๓.5 ซึ่งขอแนะนำให้ใช้เป็น Default



รูปที่ ๓.5 แสดงหน้าจอของการเลือกภาษาสำหรับแสดงผลการติดตั้ง

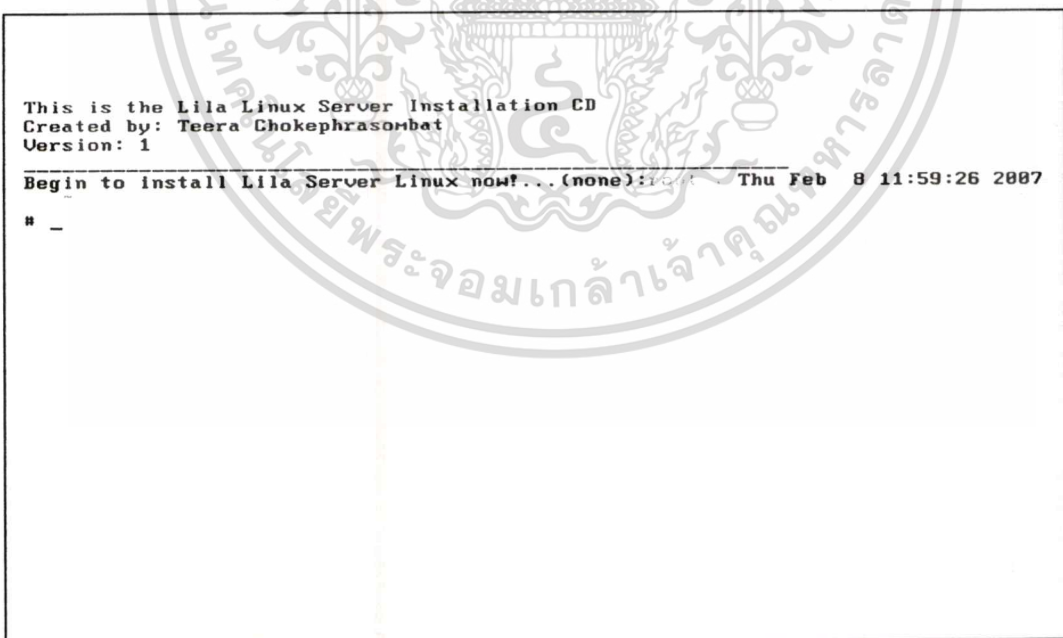
5. ทำการเลือกรูปแบบของ Keyboard ที่เราต้องการใช้ ดังรายการที่แสดงในรูปที่ ๓.6 ซึ่งแนะนำให้กำหนดเป็น Default

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๖.6 แสดงการเลือกรูปแบบของ Keyboard

6. หลังจากนั้น ระบบจะทำการบูตต่อไป จนเสร็จสิ้น และแสดงบนหน้าจอ ดังรูปที่ ๖.7 ซึ่งแสดงว่าได้เสร็จสิ้นขั้นตอนการบูตระบบ



รูปที่ ๖.7 แสดงหน้าจอหลังจากที่ได้บูตระบบเสร็จสิ้นแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นสมควร กรุณาแจ้งให้ทราบ การดำเนินการค้า
 /usr/src/scripts ดังรูปที่ ๖-8 และ ๖-9 ตามลำดับ โดยจะทำการเปลี่ยนไคเร็กคอร์ดด้วยคำสั่งที่มีการนำไปใช้

cd /usr/scripts

```
This is the Lila Linux Server Installation CD
Created by: Teera Chokephrasombat
Version: 1
```

```
-----
Begin to install Lila Server Linux now!... (none): root Thu Feb 8 11:59:26 2007
```

```
# cd /usr/scripts_
```

รูปที่ ๓.๘ แสดงการใช้คำสั่งเปลี่ยนไดเรกทอรีไปที่ /usr/scripts

```
This is the Lila Linux Server Installation CD
Created by: Teera Chokephrasombat
Version: 1
```

```
-----
Begin to install Lila Server Linux now!... (none): root Thu Feb 8 11:59:26 2007
```

```
# cd /usr/scripts
(none): root Thu Feb 8 12:03:06 2007 : /usr/scripts
```

```
# _
```

รูปที่ ๓.๙ แสดงไดเรกทอรีที่สามารถเรียกใช้งานในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

This is the Lila Linux Server Installation CD
Created by: Teera Chokephasombat
Version: 1
-----
Begin to install Lila Server Linux now?...(none): Thu Feb  8 11:59:26 2007

# cd /usr/scripts
(none): Thu Feb  8 12:03:06 2007 /usr/scripts
# ./install_top _

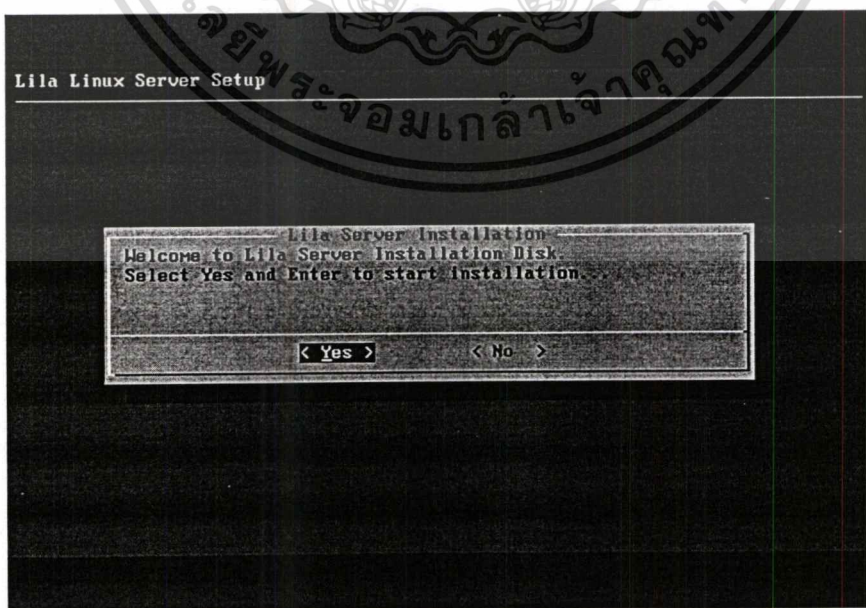
```

รูปที่ ง.10 การเรียกใช้งานไฟล์ install_top เพื่อเริ่มทำการติดตั้ง

8. เรียกคำสั่งสำหรับใช้ทำการติดตั้ง Lila Server ด้วยคำสั่ง

`./install_top`

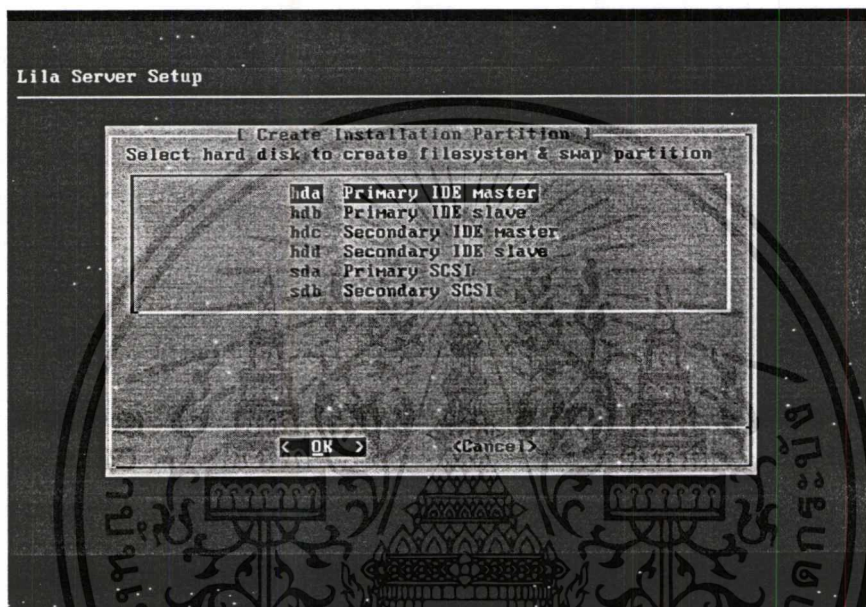
ดังแสดงในรูปที่ ง.10 ข้างบน ซึ่งหลังจากที่ไฟล์ script ทำงาน จะได้น้ำจอของการติดตั้ง Lila Server ดังรูปที่ ง.11



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเพื่อวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ ง.11 หน้าจอแรกของการติดตั้ง Lila Server
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าต้องการดำเนินการติดตั้งต่อให้เลือกที่ < Yes > และถ้าต้องการยกเลิกการติดตั้ง ให้เรากดปุ่ม *Esc* หรือใช้วิธีเลื่อนการเลือกไปที่ < No > ในขณะนี้เราต้องการดำเนินการติดตั้ง จึงต้องเลือกที่ < Yes > และกดคีย์ **Enter** เป็นลำดับต่อมา

9. จากนั้นหน้าจอการติดตั้ง ในขั้นตอนของการสร้างพาร์ติชันจะแสดงขึ้นมา เพื่อให้เราทำการสร้างพาร์ติชันสำหรับใช้ติดตั้ง โดยเราจะต้องสร้างพาร์ติชันที่สำคัญ 2 พาร์ติชัน ด้วยกัน คือ พาร์ติชัน file system และ swap ดังแสดงภาพของการเลือกสร้างพาร์ติชันในรูปที่ ง.12

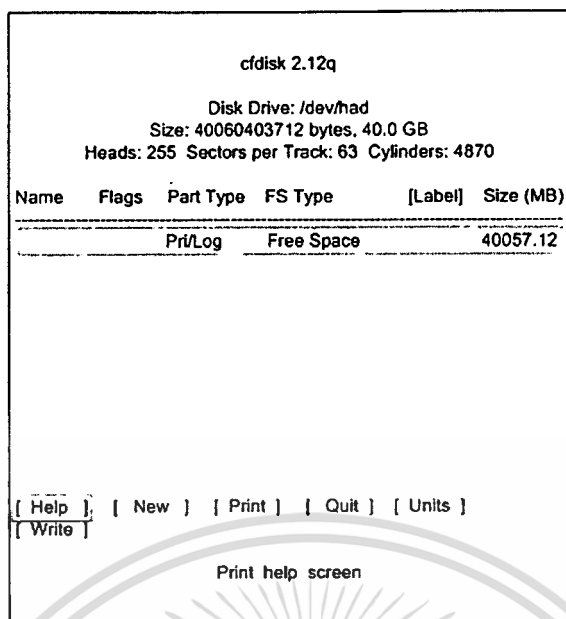


รูปที่ ง.12

ให้เราทำการเลือกฮาร์ดดิสก์ที่ต้องการใช้สร้างพาร์ติชันให้ถูกต้อง ดังนี้

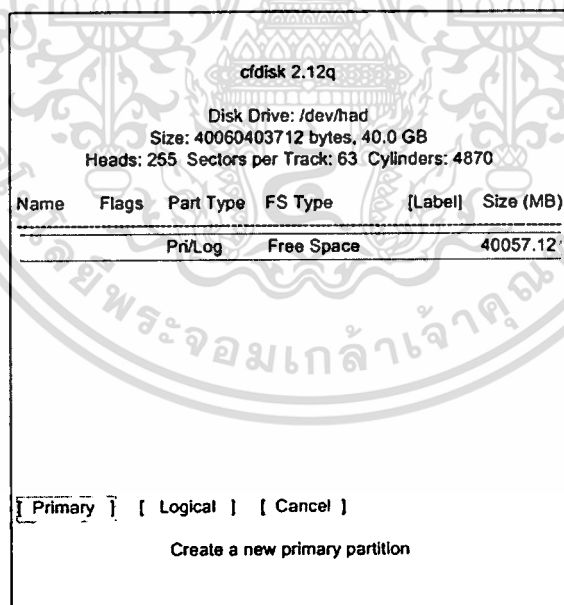
- hda** คือฮาร์ดดิสก์ ตัวหลักที่เชื่อมต่อแบบ IDE อยู่ที่ Primary IDE
- hdb** คือฮาร์ดดิสก์ ตัวที่สอง ที่เชื่อมต่อแบบ IDE อยู่ที่ Primary IDE
- hdc** คือฮาร์ดดิสก์ ตัวหลักที่เชื่อมต่อแบบ IDE อยู่ที่ Secondary IDE
- hdd** คือฮาร์ดดิสก์ ตัวที่สองที่เชื่อมต่อแบบ IDE อยู่ที่ Secondary IDE
- sda** คือฮาร์ดดิสก์ ตัวหลักที่เชื่อมต่อแบบ SCSI อยู่ที่ Primary
- sdb** คือฮาร์ดดิสก์ ตัวที่สอง ที่เชื่อมต่อแบบ SCSI อยู่ที่ Secondary

โดยที่ส่วนใหญ่แล้ว เราจะใช้ **hda** ในที่นี้จึงให้เลือกที่ **hda** จากนั้นกดปุ่ม **Enter** โปรแกรม **Cfdisk** จะแสดงขึ้นมาให้เราทำการสร้างพาร์ติชัน ดังรูปที่ ง.13



รูปที่ ง.13

เลือกที่ [New] เพื่อสร้างพาร์ทิชันขึ้นใหม่ จะได้น้ำจอตามที่ ได้แสดง ในรูปที่ ง.14



รูปที่ ง.14

เลือกการสร้างพาร์ทิชันชนิด Primary จากนั้นกดปุ่ม Enter เพื่อเรียกขั้นตอนต่อไป ซึ่งจะเป็นดังที่แสดงในรูปที่ ง-15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

cfdisk 2.12q

Disk Drive: /dev/had
Size: 40060403712 bytes, 40.0 GB
Heads: 255 Sectors per Track: 63 Cylinders: 4870

Name   Flags   Part Type   FS Type   [Label]   Size (MB)
-----
                Pri/Log     Free Space   40057.12

Size (in MB): 10000

```

รูปที่ ง.15

กำหนดขนาดของพาร์ติชัน Primary ตามความเหมาะสมกับขนาดของฮาร์ดดิสก์ แต่ไม่ควรที่จะต่ำกว่า 5,000 MB. หรือประมาณ 5 GB. ในตัวอย่างนี้กำหนดไว้ประมาณ 10 GB. เพื่อที่จะได้มีพื้นที่สำหรับการติดตั้งแพ็คเกจอื่นๆ ในภายหลัง หลังจากที่ได้กำหนดขนาดของพาร์ติชัน Primary แล้ว กดปุ่ม Enter เพื่อสร้างพาร์ติชันต่อไป ดังแสดงในรูปที่ ง-16

```

cfdisk 2.12q

Disk Drive: /dev/had
Size: 40060403712 bytes, 40.0 GB
Heads: 255 Sectors per Track: 63 Cylinders: 4870

Name   Flags   Part Type   FS Type   [Label]   Size (MB)
-----
                Pri/Log     Free Space   40057.12

[Beginning] [ End ] [ Cancel ]

Add partition at beginning of free space

```

รูปที่ ง.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกที่ **Beginning** เพื่อให้ทำการสร้างพาร์ทิชัน จากนั้นกดปุ่ม **Enter** ซึ่งจะได้ผลลัพธ์ ดังแสดงในรูปที่ ง.17

```

cdisk 2.12q

Disk Drive: /dev/had
Size: 40060403712 bytes, 40.0 GB
Heads: 255 Sectors per Track: 63 Cylinders: 4870

Name  Flags  Part Type  FS Type      [Label]  Size (MB)
-----
hda1  Primary Linux       10001.95
      Pri/Log Free Space  30055.18

[Bootable] [ Delete ] [ Help ] [Maximize] [ Print ]
[ Quit ]  [ Type ]  [ Units ] [ Write ]

Toggle bootable flag of the current partition

```

รูปที่ ง.17

เลือกที่ **Bootable** จากนั้นกด **Enter** เพื่อกำหนดให้ hda1 สามารถบูตได้ จากนั้นเลื่อนมาเลือกที่ **Free Space** เพื่อจะได้ทำการสร้างพาร์ทิชัน Swap ต่อไป ดังแสดงในรูปที่ ง.18

```

cdisk 2.12q

Disk Drive: /dev/had
Size: 40060403712 bytes, 40.0 GB
Heads: 255 Sectors per Track: 63 Cylinders: 4870

Name  Flags  Part Type  FS Type      [Label]  Size (MB)
-----
hda1  Boot   Primary   Linux        10001.95
      Pri/Log Free Space  30055.18

[ Help ] [ New ] [ Print ] [ Quit ] [ Units ]
[ Write ]

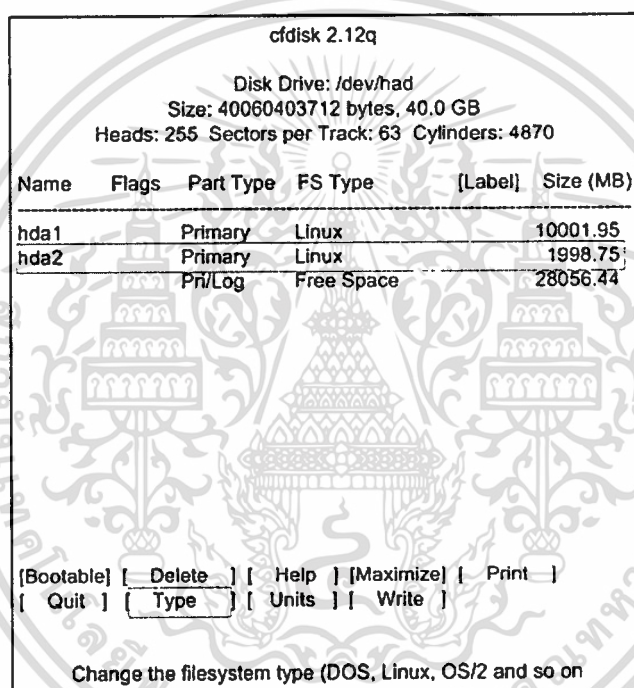
Print help screen

```

รูปที่ ง.18

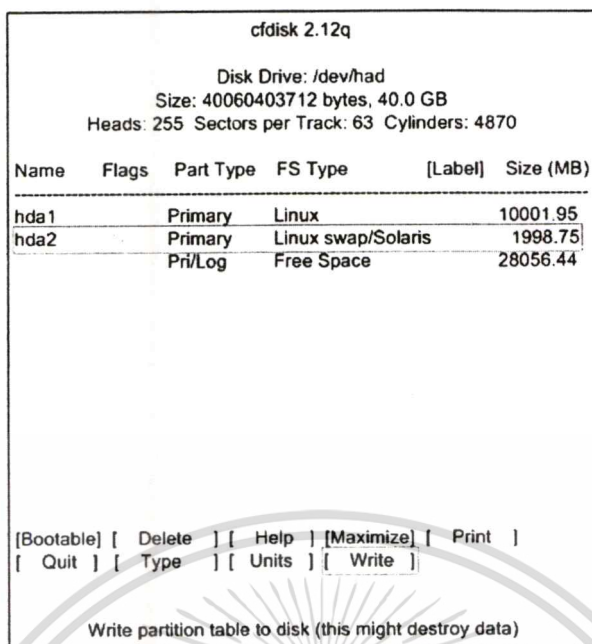
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกที่ **New** จากนั้นกด **Enter** เพื่อทำการกำหนดขนาดของพาร์ติชัน Swap ซึ่งในการสร้างพาร์ติชันชนิดนี้ จะต้องคำนึงถึงขนาดของหน่วยความจำ RAM ที่มีอยู่ในเครื่อง PC ที่เรานำมาใช้ติดตั้ง Lila Server ด้วย โดยมีข้อกำหนดดังนี้คือ ขนาดของพาร์ติชัน Swap จะมีขนาดเป็น 2 เท่าของขนาด RAM (โดยประมาณ) เช่นขนาดของ RAM คือ 1,000 MB. เราจะต้องกำหนดให้ swap มีขนาด 2,000 MB. เป็นต้น ซึ่งขั้นตอนการสร้างจะเป็นเช่นเดียวกับที่ได้กล่าวผ่านมา จะแตกต่างกันตรงที่การกำหนดชนิดหรือ Type จะต้องกำหนดให้เป็นชนิด Linux swap/Solaris ซึ่งจะทำให้ได้ด้วยการเลือกพาร์ติชันของ Swap เสียก่อน จากนั้นจึงเลือกที่ Type กด **Enter** และเลือก filesystem เป็นชนิด 82 ดังแสดงในรูปที่ ง-19



รูปที่ ง.19

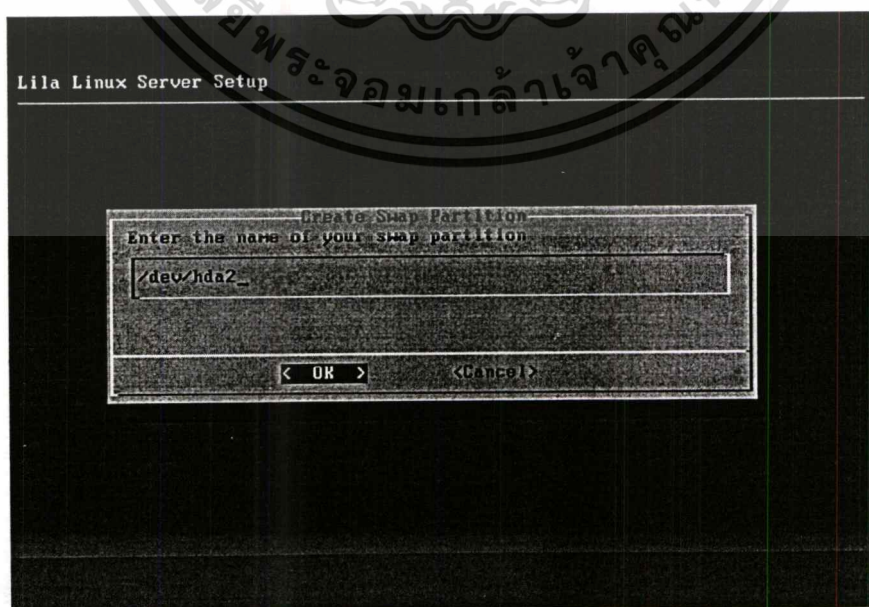
จากนั้นเลือกที่ **Write** เพื่อทำการสร้างตารางพาร์ติชันที่เราได้กำหนดคุณสมบัติต่างๆ ผ่านมาแล้ว
 ดังในรูปที่ ง-20



รูปที่ ง.20

จากนั้นให้เราพิมพ์ `yes` และเลือกรายการ `Quit` เพื่อออกจากการสร้างพาร์ทิชัน และดำเนินการติดตั้ง Lila Server ในขั้นตอนอื่นต่อไป

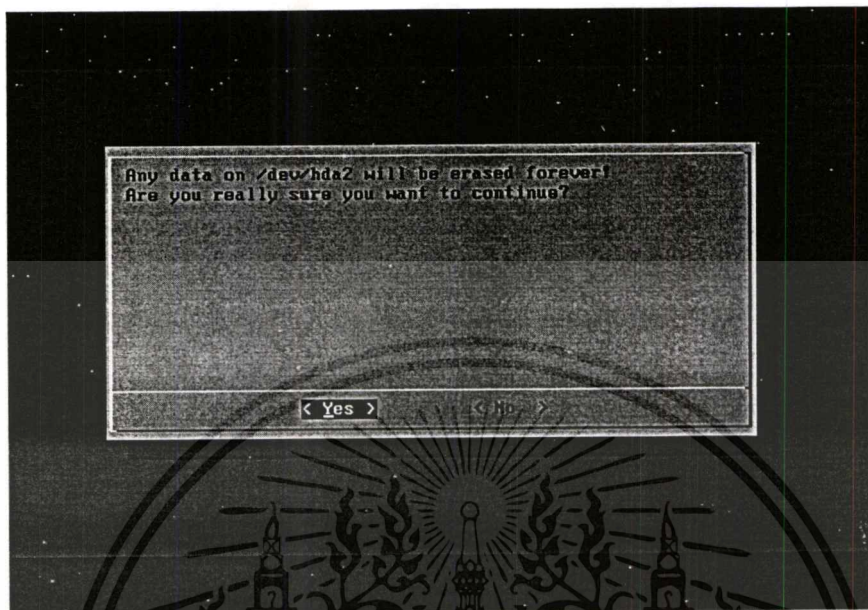
10. จากรูปภาพของหน้าจอแสดงในรูปที่ ง-21 เราจะต้องกำหนดพาร์ทิชันที่เราสร้างขึ้นไว้สำหรับเป็น swap ซึ่งก็คือพาร์ทิชันชื่อ `hda2` ให้เราพิมพ์ในช่องของข้อความ `/dev/hda2` ดังในรูป ง.21



รูปที่ ง.21

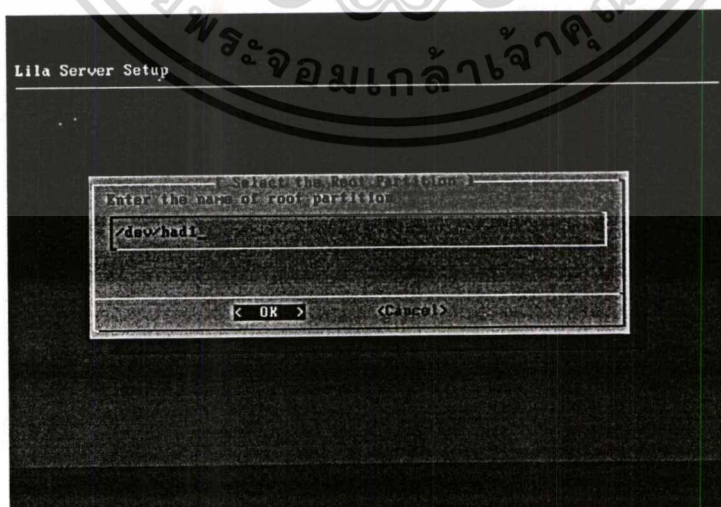
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้น โปรแกรมการติดตั้งจะทำการฟอร์แมตพาร์ทิชัน Swap ให้เราเลือกตอบในรูปที่ ง.22 เป็น Yes



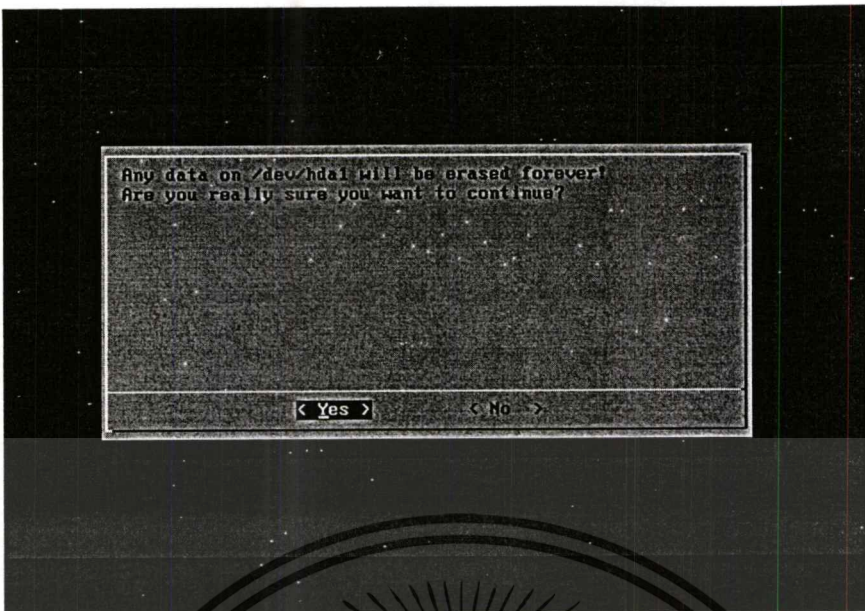
รูปที่ ง.22

ขั้นตอนต่อมาเป็นการกำหนดพาร์ทิชันที่เป็น root ดังในรูปที่ ง.23 ให้เราพิมพ์พาร์ทิชันที่เราต้องการใช้เป็นพาร์ทิชัน root ซึ่งจากที่กำหนดผ่านมาคือพาร์ทิชัน hda1 เลือกที่ Yes ตามที่แสดงในรูปที่ ง.24



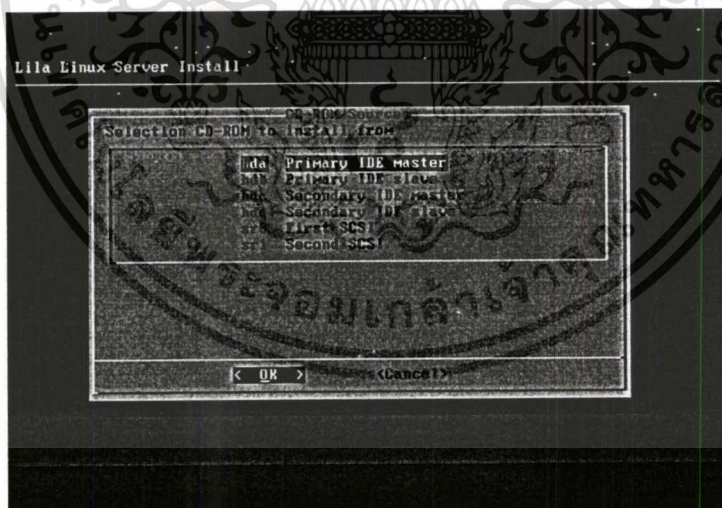
รูปที่ ง.23 แสดงการกำหนดให้ /dev/hda1 เป็นพาร์ทิชัน root

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 24

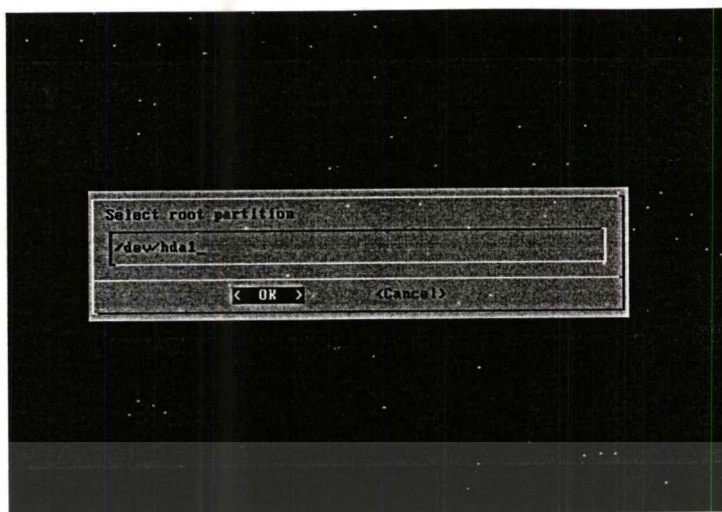
11. เลือกการติดตั้งจาก CD ดังในรูปที่ ง.25 โดยเราจะต้องเลือกตำแหน่งการเชื่อมต่อของ CD ROM drive ให้ถูกต้อง (โดยทั่วไปแล้ว มักจะเป็น hdc หรือ hdd)



รูปที่ ง.25 แสดงการเลือก CD ROM drive ที่ใช้ในการติดตั้ง

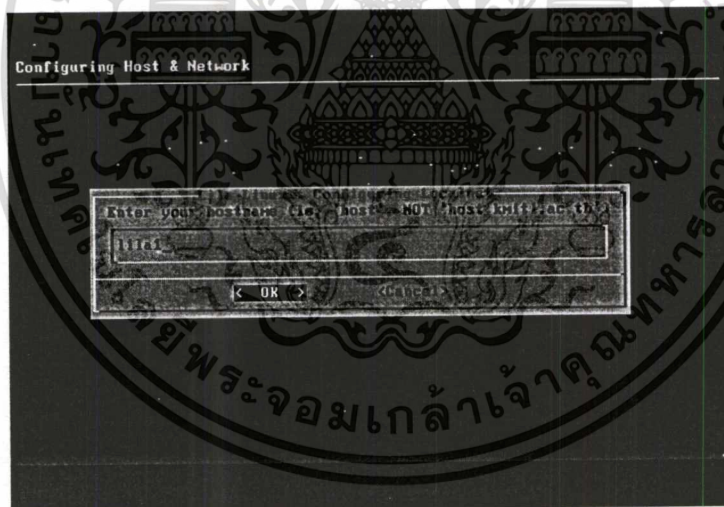
จากนั้นกำหนดพาร์ทิชัน root ที่จะทำการติดตั้ง Lila Server ดังในรูปที่ ง.26 ซึ่งจากที่ได้กำหนดมาก่อนหน้านี้คือ /dev/hda1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ง.26

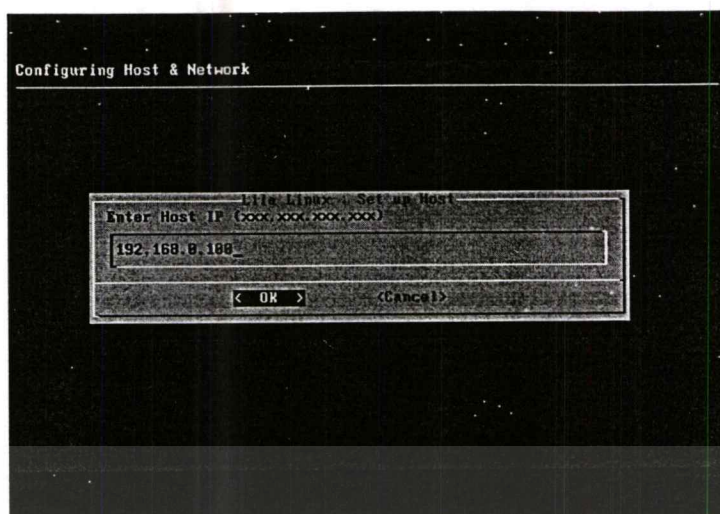
12. ขั้นตอนต่อไปเป็นการกำหนดคุณสมบัติทางด้านเครือข่ายให้กับ Server โดยเราจะต้องมีการวางแผนมาก่อนที่จะทำการติดตั้ง ให้เรากำหนดชื่อ host ของ Server ดังตัวอย่างในรูปที่ ง.27



รูปที่ ง.27 ตัวอย่างการกำหนดชื่อ host

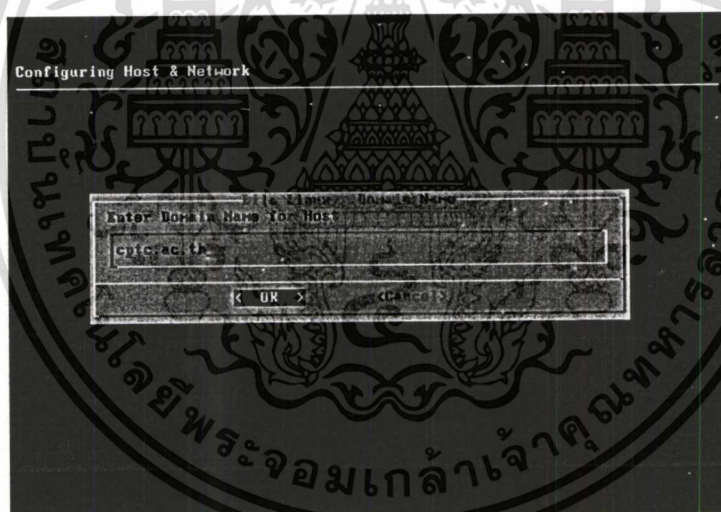
กำหนดหมายเลข IP ให้กับการ์ดเครือข่ายของ Server ตามรูปที่ ง.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ง.28 ตัวอย่างการกำหนดหมายเลข IP ให้กับ host

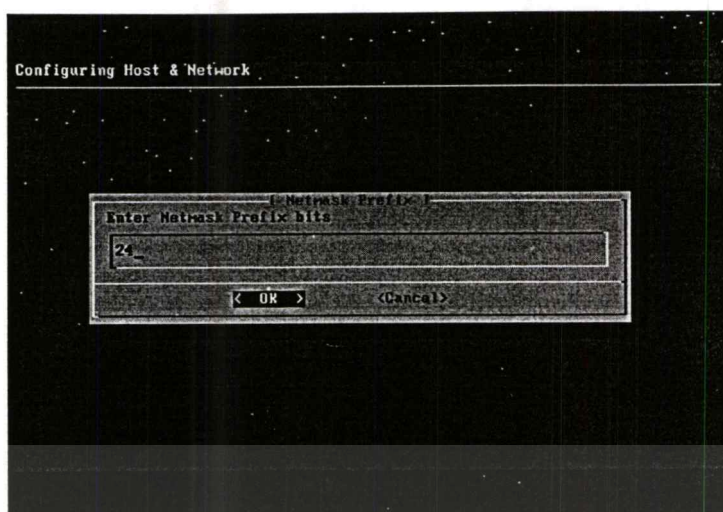
กำหนดชื่อโดเมน ดังตัวอย่างในรูปที่ ง.29



รูปที่ ง.29 ตัวอย่างการกำหนดชื่อของโดเมน

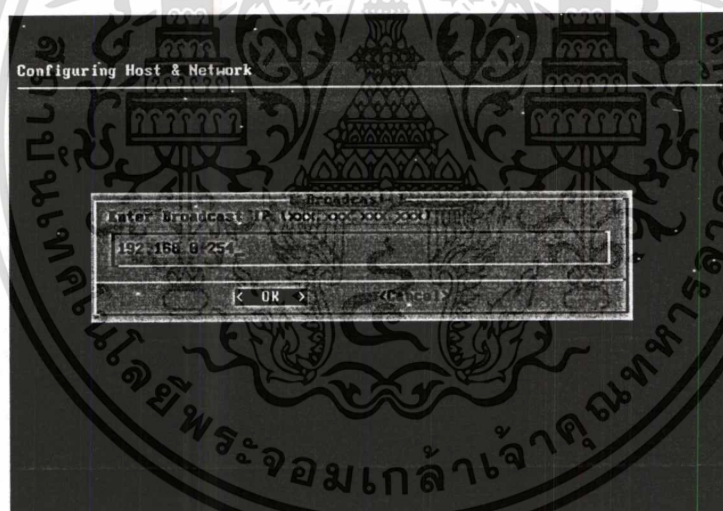
กำหนด Netmask ในรูปแบบของจำนวนบิต ดังรูปที่ ง.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ง.30 การกำหนดจำนวนบิตของ Netmask

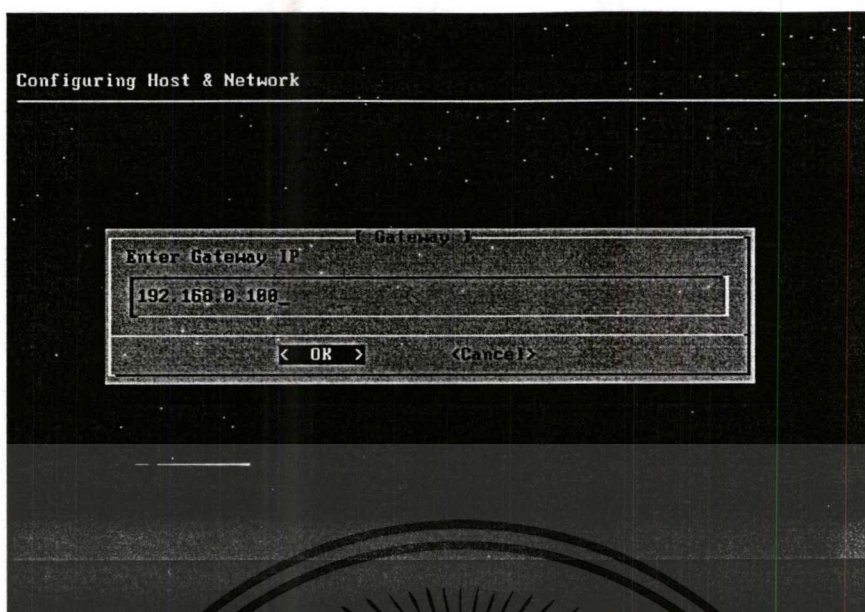
กำหนดหมายเลข IP Broadcast ดังตัวอย่างในรูปที่ ง.31



รูปที่ ง.31 ตัวอย่างการกำหนดหมายเลข IP ของ Broadcast

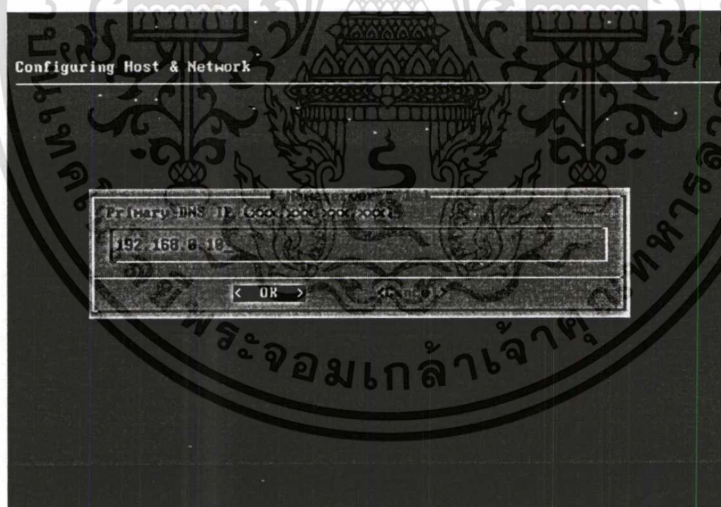
กำหนดหมายเลข IP ของ Gateway ดังตัวอย่างในรูปที่ ง.32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



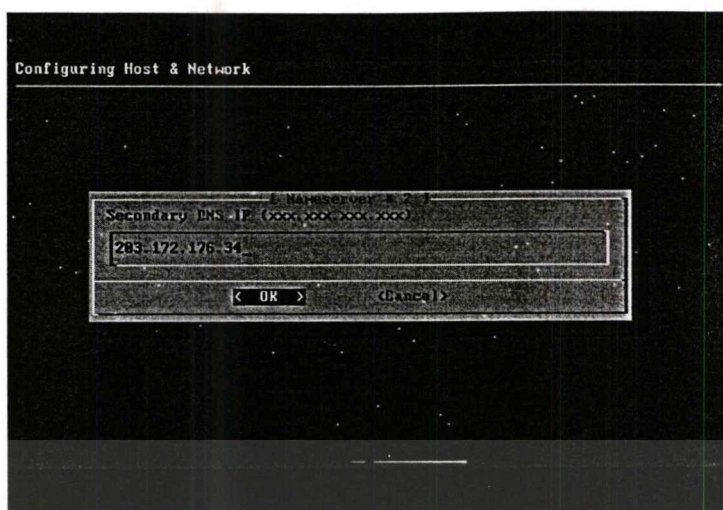
รูปที่ ง.32 ตัวอย่างการกำหนดหมายเลข IP ของ Gateway ให้กับ host

กำหนดหมายเลข IP ของ DNS ดังหมายเลข IP ตัวอย่างในรูปที่ ง.33 และ ง.34



รูปที่ ง.33 ตัวอย่างการกำหนดหมายเลข IP ของ DNS ลำดับแรกให้กับ host

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

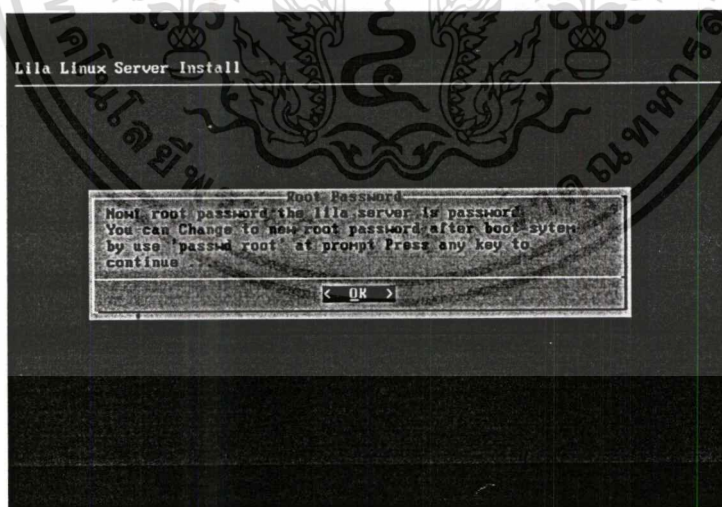


รูปที่ ง.34 ตัวอย่างการกำหนดหมายเลข IP ของ DNS ลำดับที่สองให้กับ host

13. หลังจากที่เรทำการติดตั้งแล้วเราสามารถที่จะเปลี่ยนแปลง password ของ root ในภายหลังได้ด้วยการใช้คำสั่ง

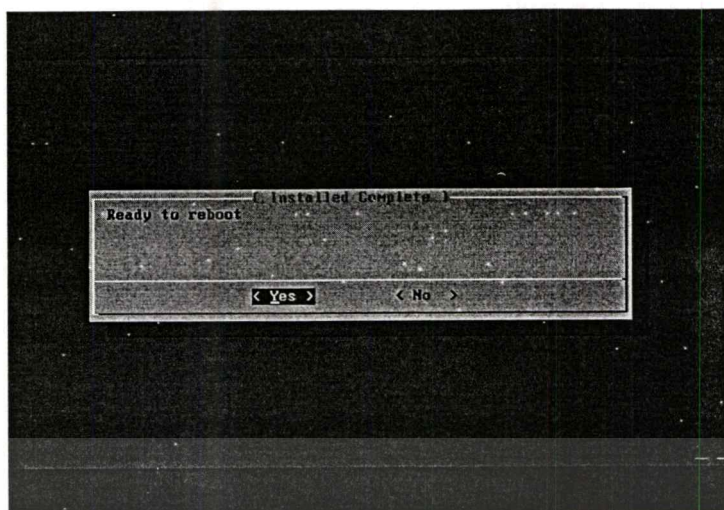
`passwd root`

โดยที่ในขณะนี้ password ของ root คือ “password”



รูปที่ ง.35

จากนั้นให้บู๊ตระบบขึ้นใหม่ โดยการบู๊ตจากฮาร์ดดิสก์ที่เราติดตั้งระบบไว้ (ด้วยการกำหนดค่าใน BIOS) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.36

เมื่อระบบปฏิบัติการแม่ข่ายที่เพิ่งติดตั้งได้บูตระบบนั้น จะมีการค้นหาความบกพร่องของพาร์ติชันที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ซึ่งเราจะต้องทำการบูตระบบใหม่อีกครั้งหนึ่ง ในการบูตครั้งแรกจะมีการกำหนดชื่อผู้ใช้ root ให้มีรหัสผ่าน คือ password ซึ่งสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงรหัสผ่านได้ในภายหลัง

จากการติดตั้ง LILA Server นี้ นอกจากจะได้ติดตั้งระบบลินุกซ์พื้นฐานแล้ว ระบบการติดตั้งยังจะได้ทำการติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ที่มีความสำคัญต่อการบริการในเครือข่ายคอมพิวเตอร์อีกด้วย คือ Apache2, MySQL-4, และ PHP5 ทำให้สามารถให้บริการระบบฐานข้อมูลกับเครือข่ายได้

การปรับแต่ง LMS KMITL

กำหนด Permission ให้กับโฟลเดอร์ /srv/www/htdocs/lms/content และไฟล์ config.inc.php ในโฟลเดอร์ /srv/www/htdocs/lms/install/include/ ให้สามารถทำการเขียนได้ ด้วยการใส่คำสั่ง

```
chmod a+wx /srv/www/htdocs/lms/content
```

```
chmod a+wx /srv/www/htdocs/lms/install/include/config.inc.php
```

หลังจากนั้น เราจะสามารถใช้งาน LILA เพื่อทำหน้าที่เป็นแม่ข่ายให้กับระบบบริหารการเรียนการสอนออนไลน์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศษ 0524.04 / 1139


วันที่ 22 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินเพื่อการวิจัย

เรียน รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

ด้วย นายธีระ โชคพระสมบัติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ สำหรับระบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายธีระ โชคพระสมบัติ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 1139

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๕ มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินเพื่อการวิจัย

เรียน นายสุวิทย์ เสวรัตน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินเพื่อการวิจัย

ด้วย นายธีระ โชคพระสมบัติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายธีระ โชคพระสมบัติ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 1139

วันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

ด้วย นายธีระ โชคพระสมบัติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย ห่มั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายธีระ โชคพระสมบัติ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 1139

วันที่ ๑๑ มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์เพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์พงษ์เกียรติ เชษฐพิทักษ์สกุล

ด้วย นายธีระ โชคพระสมบัติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ สำหรับระบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพระบบปฏิบัติการนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายธีระ โชคพระสมบัติ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทประเมินเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1139

คณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๒ มีนาคม ๒๕๕๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์เพื่อการวิจัย

เรียน นายสุวิทย์ พรหมคุณธรรม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินเพื่อการวิจัย

ด้วย นายธีระ โชคพระสมบัติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากระบวนการปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ รัตริ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพระบบปฏิบัติการนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายธีระ โชคพระสมบัติ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทรสาร. 02- 326-4325

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1139

คณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๒ มีนาคม ๒๕๕๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพระบบปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์เพื่อการวิจัย

เรียน นายปิติ สุนทรนนท์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินเพื่อการวิจัย

ด้วย นายธีระ โชคพระสมบัติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากระบวนการปฏิบัติการแม่ข่ายลินุกซ์ สำหรับระบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพระบบปฏิบัติการนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายธีระ โชคพระสมบัติ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. นายสุวิทย์ เสวรัตน์ ครูชำนาญการ ประจำแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคชุมพร จังหวัดชุมพร
2. นายเชิดชัย บุญชื่น ครู ประจำแผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคชุมพร จังหวัดชุมพร
3. นายจรูญศักดิ์ ทวยเจริญ ครูชำนาญการ ประจำแผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช
4. นายจรูญ สิบบรรเทา ครูชำนาญการ ประจำแผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคพังงา จังหวัดพังงา
5. นายวุฒิวงศ์ เอียดศรีชาย ครู ประจำแผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคพังงา จังหวัดพังงา
6. นายประพัฒน์ เลอะชะวีวรกุล ฝ่ายบริหารงานเทคโนโลยีสารสนเทศ ธนาคารกสิกรไทย สำนักงานใหญ่ กรุงเทพมหานคร
7. นายเอกองค์ หลงราม ครู ประจำแผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคยะลา จังหวัดยะลา
8. นายสุขุม นวลเป้น ครู ประจำแผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคยะลา จังหวัดยะลา
9. นายกัมพล ชาญเชิงพาณิชย์ ครู ประจำแผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
10. นายบัณฑิต ชินผา ครูชำนาญการ ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายธีระ โชคพระสมบัติ
วัน เดือน ปี เกิด	9 กุมภาพันธ์ 2508
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 178/21 ถนนพิศิษฐ์พยาบาล ตำบลท่าตะเภา อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร 86000
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2530 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (เกียรตินิยม) สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง พ.ศ. 2550 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2531 ดำรงตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 3 วิทยาลัยเทคนิคพังงา อำเภอเมือง จังหวัดพังงา ปัจจุบัน ดำรงตำแหน่งครู อันดับ ค.ศ. 2 วิทยฐานะชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคชุมพร วิทยาเขต 2 ตำบลนาชะอัง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร
ความชำนาญเฉพาะด้าน	1) ด้านระบบสื่อสาร-โทรคมนาคม 2) ด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้