

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การบันทึกรายการโทรทัศน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยรีโมทคอนโทรล  
บนเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการลินุกซ์

RECORDING TV PROGRAM VIA THE INTERNET  
USING LINUX SERVER REMOTE CONTROL



H006038



โดย

สรพงศ์ เลิศธีรกุล

ชนิตา ลิสิริกุล

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 06038

วัน,เดือน,ปี..... 10 ส.ค. 2553

b. 12147151  
i. ....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึกรายการโทรทัศน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยรีโมทคอนโทรล  
บนเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการลินุกซ์

**RECORDING TV PROGRAM VIA THE INTERNET  
USING LINUX SERVER REMOTE CONTROL**



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**RECORDING TV PROGRAM VIA THE INTERNET  
USING LINUX SERVER REMOTE CONTROL**



**A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY  
FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2/2008**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2009**

**FACULTY ON INFORMATION TECHNOLOGY**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปริญญาโท ประจำปีการศึกษา 2551  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การบันทึกรายการโทรทัศน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยรีโมทคอนโทรล  
บนเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการลินุกซ์  
RECORDING TV PROGRAM VIA THE INTERNET  
USING LINUX SERVER REMOTE CONTROL

ผู้จัดทำ

1. นายสรศักดิ์ เลิศธีรกุล รหัสประจำตัว 48070168
2. นางสาวชนิตา ถิสิริกุล รหัสประจำตัว 48070108

..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร.โชติพัชร์ ภรณ์วลัย)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(อาจารย์อนันตพัฒน์ อนันตชัย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	การบันทึกรายการโทรทัศน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยรีโมทคอนโทรลบนเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการลินุกซ์
นักศึกษา	นายสรรค์ เลิศธีรกุล นางสาวชนิตา ถิสิริกุล
รหัสนักศึกษา	48070168 48070108
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2551
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.โชติพัชร์ ภรณ์วลัย
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์อนันตพัฒน์ อนันตชัย

### บทคัดย่อ

โทรทัศน์เป็นสื่อที่มีบทบาทและมีอิทธิพลอย่างมากในชีวิตประจำวัน เนื่องจากเป็นระบบโทรคมนาคมที่สามารถถ่ายทอดเนื้อหาภาพและเสียง จึงทำให้ผู้ชมเข้าใจได้ง่าย ในปัจจุบันบ้านแทบทุกหลังจะมีเครื่องโทรทัศน์ แต่เราอาจไม่อยู่บ้านทำให้มีโอกาสพลาดชมรายการโปรดที่ตั้งใจรอชม หลักการทำงานของระบบบันทึกการโทรทัศน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตฯ ที่ศึกษานี้ คือ เป็นการเข้าควบคุมเครื่องโทรทัศน์ภายในบ้านผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้สามารถเข้าชม และสั่งบันทึกการโทรทัศน์ รวมถึงการเปลี่ยนช่องโทรทัศน์ของกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ด้วยสัญญาณอินฟราเรดจากวงจรส่งสัญญาณอินฟราเรด LIRC โดยออกแบบและพัฒนาบนแนวทางการเขียนโปรแกรมแบบ Open source เพื่อให้สามารถใช้โปรแกรมต่างๆทำงานร่วมกันภายใต้ระบบควบคุมที่มีรูปแบบลักษณะ web interface และใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ ในการควบคุมการนำเข้า ส่งต่อ และบันทึกสัญญาณโทรทัศน์ ซึ่งช่วยให้สามารถทำการพัฒนาระบบได้อย่างรวดเร็ว การบันทึกการโทรทัศน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตฯ จะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถรับชมรายการโทรทัศน์ รวมถึงควบคุมการเปลี่ยนช่องสัญญาณโทรทัศน์ เสมือนกำลังนั่งชมอยู่ที่บ้าน อีกทั้งสามารถรับชมรายการย้อนหลังตามที่สั่งบันทึกไว้ได้อีกด้วย เพียงดำเนินการเชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่านั้น

<b>Project Title</b>	Recording TV Program Via The Internet Using Linux Server Remote Control
<b>Student</b>	Mr. Sarn Lerttheerakul Miss Chanita Lisitikul
<b>Student ID.</b>	48070168 48070108
<b>Degree</b>	Bachelor of Science
<b>Programme</b>	Information Technology
<b>Academic Year</b>	2008
<b>Advisor</b>	Assoc. Prof. Dr. Chotipat Pornavalai
<b>Co-Advisor</b>	Mr. Anuntapat Anuntachai

## ABSTRACT

Televisions are medium of communication which part performed and has influenced in daily life. Owing to telecommunication system, moving pictures and sound can be transmitted via televisions. As a result, those viewers can understand whatever the programs want to achieve. Nowadays people can afford to have televisions at homes. Regrettably, they could miss their favorite programs when they are away or busy. The study of recording TV Program via the Internet using Linux server remote control is based on the principle of TV control via the internet at home. The users can watch and record those TV programs and also change TV channels via sending infrared-ray LIRC to control receiving set. It is designed and developed by open source, which can combine the working programs together in pattern of Web Interface, on the basic of using computer server, Linux system, to operate in sending, receiving or recording the particular data on TV set. Recording TV Program via the Internet can help users to watch their favorite programs including changing TV channels as they control and watch at home. Besides, they can watch all missed programs as order, just connected through the internet network.

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.โชติพัชร์ ภรณ์วลัย อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์อนันตพัฒน์ อนันตชัย อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครินทร์ คุณกิตติ และอาจารย์ถภัฏ ประดิษฐ์ทัศนีย์ กรรมการสอบ ที่กรุณาให้แนวคิด คำปรึกษา และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้ปริญญาานิพนธ์เล่มนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ และคุณแม่ ที่ได้ให้การสนับสนุนทั้งด้านกำลังใจและการเงินเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศที่มอบความรู้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนให้กับผู้จัดทำมาตลอดระยะเวลาการศึกษา 4 ปี

ขอขอบคุณพี่ๆ นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ให้ความช่วยเหลือคำแนะนำต่างๆ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์

ท้ายสุดนี้ คุณค่าและประโยชน์ของปริญญาานิพนธ์เล่มนี้ ขอมอบให้คุณพ่อ คุณแม่ และคณาจารย์ทุกท่านผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้จัดทำ

สรרך เลิศศิริกุล  
ชนิตา ทิธีศิริกุล

# สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	IV
สารบัญรูป.....	X
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 ขั้นตอนการศึกษา.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐานและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 พื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาระบบส่วนสัญญาณอินฟราเรด.....	4
2.1.1 แสงอินฟราเรด.....	4
2.1.2 พื้นฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์.....	5
2.1.3 Serial Port RS232.....	7
2.2 พื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาระบบส่วนสัญญาณโทรทัศน์.....	11
2.2.1 ระบบโทรทัศน์.....	11
2.2.2 Vertical Blanking Interval (VBI).....	16
2.2.3 Digital Signal Processing (DSP).....	16
2.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ.....	17
2.3.1 แนวคิดเชิงวัตถุ ( Object-Orient Paradigm).....	17
2.3.2 ภาษา UML.....	18
2.4 พื้นฐานเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม.....	18

# สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.4.1 Shell Script Programming.....	18
2.4.2 PHP Hypertext Preprocessor (PHP).....	18
2.5 ฐานข้อมูล .....	18
2.5.1 ระบบฐานข้อมูล .....	18
2.5.2 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database).....	19
2.5.3 SQL .....	19
2.6 Open source.....	20
2.6.1 Apache2 .....	20
2.6.2 MySQL.....	20
2.6.3 Linux Infrared Remote Control (LIRC).....	21
2.6.4 Video for Linux Two (V4L2) .....	21
2.6.5 Advanced Linux Sound Architecture (ALSA).....	21
2.6.6 TVtime .....	21
2.6.7 MPlayer.....	21
2.6.8 FFmpeg.....	22
2.6.9 MEncoder.....	22
2.6.10 VLC media player.....	22
2.7 การเข้ารหัสวิดีโอ.....	22
2.7.1 MPEG 4.....	22
2.7.2 DIVX.....	23
2.7.3 FLV .....	23
2.7.4 OGG .....	23
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ .....	25
3.1 ความต้องการของระบบ.....	25
3.2 Software architecture.....	25
3.3 การออกแบบระบบ .....	26

# สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.3.1 Use case diagram .....	26
3.3.2 Use case Description.....	28
3.3.3 Activity Diagram.....	35
3.3.4 Class Diagram .....	40
3.3.5 Sequence Diagram .....	42
3.4 การออกแบบฐานข้อมูล .....	48
บทที่ 4 การทำงานของระบบส่วนรับและส่งสัญญาณอินฟราเรด .....	51
4.1 การสร้างวงจรเพื่อรับสัญญาณอินฟราเรด.....	52
4.1.1 วัตถุประสงค์ของการสร้างวงจร .....	52
4.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างวงจร .....	52
4.1.3 ขั้นตอนในการสร้างวงจร .....	55
4.1.4 การทำงานของจรับสัญญาณอินฟราเรด.....	55
4.2 การสร้างวงจรเพื่อส่งสัญญาณอินฟราเรด.....	56
4.2.1 วัตถุประสงค์ของการสร้างวงจร .....	56
4.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างวงจร .....	56
4.2.3 ขั้นตอนในการสร้างวงจร .....	61
4.2.4 การทำงานของวงจรส่งสัญญาณอินฟราเรด.....	62
4.3 การทดลองที่ 1 การรับสัญญาณอินฟราเรดและบันทึกสัญญาณที่ได้ .....	62
4.3.1 วัตถุประสงค์ของการทดลอง .....	62
4.3.2 สมมติฐาน.....	62
4.3.3 ขั้นตอนในการทดลอง .....	62
4.3.4 ผลการทดลอง.....	63
4.3.5 การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง .....	67
4.4 การทดลองที่ 2 การส่งสัญญาณอินฟราเรด .....	69
4.4.1 วัตถุประสงค์ของการทดลอง.....	69
4.4.2 สมมติฐาน.....	69

# สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
4.4.3 ขั้นตอนในการทดลอง .....	69
4.4.4 ผลการทดลอง.....	70
บทที่ 5 การทำงานของระบบส่วนรับและบันทึกสัญญาณ โทรทัศน์.....	71
5.2 การทดลองที่ 1 การศึกษากระบวนการค้นหาความถี่ของคลื่นสัญญาณ โทรทัศน์ .....	74
5.2.1 วัตถุประสงค์ของการทดลอง .....	74
5.2.2 สมมติฐาน.....	74
5.2.3 ขั้นตอนในการทดลอง .....	74
5.2.4 ผลการทดลอง.....	76
5.2.5 วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง.....	79
5.3 การทดลองที่ 2 การศึกษากระบวนการบันทึกและเข้ารหัสสัญญาณ โทรทัศน์ .....	79
5.3.1 วัตถุประสงค์ของการทดลอง.....	79
5.3.2 สมมติฐาน.....	80
5.3.3 ขั้นตอนในการทดลอง .....	80
5.3.4 ผลการทดลอง.....	81
5.3.5 วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง.....	84
บทที่ 6 การทำงานของระบบส่วนถ่ายทอดและรับสัญญาณ โทรทัศน์ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	85
6.1 การทดลองที่ 1 การศึกษากระบวนการถ่ายทอดสัญญาณ โทรทัศน์ เข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต. 88	
6.1.1 วัตถุประสงค์ของการทดลอง .....	88
6.1.2 สมมติฐาน.....	88
6.1.3 ขั้นตอนในการทดลอง .....	88
6.1.4 ผลการทดลอง.....	88
6.1.5 วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง.....	92
บทที่ 7 การพัฒนาระบบส่วน Application และ Presentation .....	93
7.1 การทำงานส่วน Login.....	93

## สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
7.2 การทำงานส่วนคู่มือโทรศัพท์.....	94
7.3 การทำงานส่วนตั้งค่าอุปกรณ์โรมท.....	98
7.4 การทำงานส่วนบันทึกรายการที่ต้องการอัด .....	102
7.5 การทำงานส่วนตารางบันทึกรายการ.....	110
7.6 การทำงานส่วนคุณภาพสัญญาณ.....	111
7.7 การทำงานส่วนการตั้งค่าช่องโทรศัพท์.....	113
7.8 การทำงานส่วนรายการที่บันทึก.....	116
7.9 การทำงานส่วนตั้งค่าสถานีโทรศัพท์.....	119
7.10 การทำงานส่วนเปลี่ยนรหัสผ่าน .....	122
7.11 การตั้งเริ่มระบบใหม่.....	123
7.12 การดูข้อมูลระบบ.....	123
บทที่ 8 บทสรุป.....	126
8.1 สรุปผลการพัฒนาระบบ .....	126
8.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาระบบ.....	126
8.3 ข้อเสนอแนะการนำไปพัฒนาต่อ.....	126
บรรณานุกรม.....	127
ภาคผนวก ก .....	130
ภาคผนวก ข .....	158

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงขาสัญญาณ RS232 แบบ DB9 และ DB25 .....	9
2.2 แสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับคอมพิวเตอร์ด้วยสาย DB9 .....	9
2.3 แสดงช่องสัญญาณทั้งหมดของระบบโทรทัศน์ PAL .....	12
2.4 แสดงการเปรียบเทียบการวิเคราะห์และออกแบบระบบวิธีเดิมกับวิธีเชิงวัตถุ .....	17
3.1 คำอธิบายของยูสเคส Login.....	28
3.2 คำอธิบายของยูสเคส Change Password.....	29
3.3 คำอธิบายของยูสเคส Record TV Program.....	30
3.4 คำอธิบายของยูสเคส config remote control.....	31
3.5 คำอธิบายของยูสเคส Watch TV .....	32
3.6 คำอธิบายของยูสเคส Tune Signal.....	33
3.7 คำอธิบายของยูสเคส Change Channel.....	34
3.8 รายละเอียดตาราง Bookmark.....	48
3.9 รายละเอียดตาราง Channel.....	49
3.10 รายละเอียดตาราง Profile .....	49
3.11 รายละเอียดตาราง Quality .....	49
3.12 รายละเอียดตาราง Schedule .....	49
5.1 แสดงตัวแปรของ โปรแกรม MPlayer.....	75
5.2 แสดงตัวแปรของ โปรแกรม MEncoder .....	80
6.1 แสดงตัวแปรของ โปรแกรม VLC Media Player .....	85
7.1 แสดงตัวแปรของ โปรแกรม FFmpeg.....	118

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 การบันทึกสัญญาณโทรทัศน์ผ่านคอมพิวเตอร์.....	1
1.2 ขอบเขตโครงการ .....	2
2.1 แสดงสเป็คตรัมแม่เหล็กไฟฟ้าของแสงอินฟราเรด .....	4
2.2 แสดงค่าของแถบสีกความถี่.....	5
2.3 การต่อความถี่แบบขนาน.....	6
2.4 การต่อความถี่แบบอนุกรม .....	6
2.5 การต่อความถี่แบบผสม.....	6
2.6 พอร์ตอนุกรมของเครื่องคอมพิวเตอร์ (DB9 ตัวผู้) .....	8
2.7 พอร์ตอนุกรมของอุปกรณ์ ภายนอก (DB9 ตัวเมีย) .....	8
2.8 คอนเน็คเตอร์แบบ DB-9.....	8
2.9 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน DB9 แบบ Null modem.....	9
2.10 การต่ออุปกรณ์ภายนอก ผ่าน DB9 แบบ 3 เส้น.....	10
2.11 กระบวนการแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล .....	16
2.12 โปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์ส่วนต่างๆ.....	20
3.1 สถาปัตยกรรมของระบบแบบลำดับชั้น .....	25
3.2 Use case diagram.....	27
3.3 ขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Login .....	35
3.4 ขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Watch TV.....	35
3.5 ขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Change Password .....	36
3.6 ขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Config Remote .....	37
3.7 ขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Tune Signal .....	38
3.8 ขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Record TV Program .....	39
3.9 ขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Change Channel .....	40
3.10 Class Diagram .....	41
3.11 Sequence diagram การเข้าสู่ระบบ .....	42
3.12 ขั้นตอนการเปลี่ยนรหัสผ่าน.....	43
3.13 ขั้นตอนการรับชมโทรทัศน์.....	43

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3. 14 Sequence diagram การ Config Remote.....	44
3.15 Sequence diagram การค้นหาสัญญาณโทรทัศน์.....	45
3.16 Sequence Diagram การเปลี่ยนช่องสัญญาณ.....	46
3.17 Sequence diagram การบันทึกรายการโทรทัศน์.....	47
4.1 วงจรรับและส่งสัญญาณอินฟราเรดที่สร้างขึ้น.....	51
4.2 แสดงการจัดวางอุปกรณ์ในการทดลอง รับและส่งสัญญาณอินฟราเรด.....	52
4.3 ไอซี 78L05.....	53
4.4 ตัวต้านทาน 4.7 กิโลโอห์ม.....	53
4.5 ตัวเก็บประจุ 4.7 $\mu\text{F}$ .....	54
4.6 ไดโอด 1N4148.....	54
4.7 ตัวรับสัญญาณอินฟราเรด TSOP1738.....	55
4.8 แผนผังวงจรรับสัญญาณอินฟราเรด.....	55
4.9 ตัวต้านทาน 1 กิโลโอห์ม.....	56
4.10 ตัวต้านทาน 2.2 กิโลโอห์ม.....	56
4.11 ตัวต้านทาน 10 กิโลโอห์ม.....	57
4.12 ตัวต้านทาน 3.9 กิโลโอห์ม.....	57
4.13 ตัวต้านทาน 22 โอห์ม.....	58
4.14 ตัวเก็บประจุ.....	58
4.15 ซิลิคอนไดโอด.....	59
4.16 ทรานซิสเตอร์ PNP.....	59
4.17 ทรานซิสเตอร์ NPN.....	60
4.18 LED.....	60
4.19 ตัวส่งอินฟราเรด TSOP 1738.....	61
4.20 แผนผังวงจรส่งสัญญาณอินฟราเรด.....	61
4.21 สัญญาณอินฟราเรดจากรีโมทของ True Visions.....	63
4.22 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม power จากรีโมทของ True Visions.....	63
4.23 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม 1 จากรีโมทของ True Visions.....	63

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.24 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม 2 จากรีโมทของ True Visions .....	63
4.25 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม 3 จากรีโมทของ True Visions .....	64
4.26 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม 4 จากรีโมทของ True Visions .....	64
4.27 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม 5 จากรีโมทของ True Visions .....	64
4.28 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม 6 จากรีโมทของ True Visions .....	64
4.29 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม 7 จากรีโมทของ True Visions .....	64
4.30 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม 8 จากรีโมทของ True Visions .....	64
4.31 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม 9 จากรีโมทของ True Visions .....	64
4.32 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม 0 จากรีโมทของ True Visions .....	64
4.33 แสดงการค่าคงที่ของสัญญาณ .....	65
4.34 แสดงการบันทึกสัญญาณอินฟราเรด ด้วยคำสั่ง irsend.....	65
4.35 ตัวอย่างสัญญาณอินฟราเรดที่นำมาวิเคราะห์ .....	68
4.36 สัญญาณอินฟราเรดที่แบ่งเป็นส่วนต่างๆ .....	69
4.37 แสดงการกระพิบของ LED ที่ใช้ monitor การส่งสัญญาณ.....	70
5.1 กล้องรับสัญญาณโทรทัศน์ True Vision .....	71
5.2 เสารับสัญญาณโทรทัศน์ .....	72
5.3 ตัวแยกสัญญาณโทรทัศน์ 2 ทาง.....	72
5.4 การ์ดรับสัญญาณโทรทัศน์ ยี่ห้อ Easy Tv Capture รุ่น 878A .....	73
5.5 แสดงการจัดวางอุปกรณ์ในการทดลอง โดยรับสัญญาณจากเสารับสัญญาณ โทรทัศน์ .....	73
5.6 แสดงการจัดวางอุปกรณ์ในการทดลอง โดยรับสัญญาณจากกล่องรับสัญญาณเคเบิลทีวี.....	74
5.7 ผลการทดลองรับสัญญาณโทรทัศน์ ช่วงความถี่ 203.25 Mhz.....	76
5.8 ผลการทดลองรับสัญญาณโทรทัศน์ ช่วงความถี่ 559.25 Mhz.....	76
5.9 ผลการทดลองรับสัญญาณโทรทัศน์ ช่วงความถี่ 535.25 Mhz.....	77
5.10 ผลการทดลองรับสัญญาณเคเบิลทีวี ช่อง True Film Asia .....	78
5.11 ผลการทดลองรับสัญญาณเคเบิลทีวี ช่อง True Music.....	78
5.12 ผลการทดลองรับสัญญาณเคเบิลทีวี ช่อง Channel V .....	79
5.13 ไฟล์วิดีโอที่ได้จากการบันทึกด้วยการเข้ารหัสสัญญาณแบบ FLV.....	82

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.14 ไฟล์วิดีโอที่ได้จากการบันทึกด้วยการเข้ารหัสสัญญาณแบบ MPEG4 .....	83
5.15 ไฟล์วิดีโอที่ได้จากการบันทึกด้วยการเข้ารหัสสัญญาณแบบ DIVX .....	84
6.1 แสดงการรับสัญญาณจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	86
6.2 แสดงการใส่หมายเลขไอพี และพอร์ต เพื่อรับสัญญาณจากอินเทอร์เน็ต .....	87
6.3 Huawei ADSL Router รุ่น MT880.....	87
6.4 แสดงการจัดวางอุปกรณ์ในการทดลองรับและถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์.....	88
6.5 แสดงผลการทดสอบความเร็วอินเทอร์เน็ตแบบ ADSL .....	89
6.6 ผลการทดลองเมื่อเข้ารหัสวิดีโอที่ 150 Kbps และสัญญาณเสียงที่ 48 Kbps.....	90
6.7 ผลการทดลองเมื่อเข้ารหัสวิดีโอที่ 300 Kbps และสัญญาณเสียงที่ 48 Kbps.....	91
6.8 ผลการทดลอง เมื่อแบนด์วิธของสัญญาณต่ำจะเกิดการ Buffer สัญญาณ ที่เครื่องลูกข่าย .....	91
6.9 เข้ารหัสวิดีโอที่ 450 Kbps และสัญญาณเสียงที่ 48 Kbps .....	92
7.1 แสดง GUI หน้าเว็บของการทำงานส่วน Login.....	93
7.2 แสดงฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง username และ password .....	94
7.3 Flowchart ของการ Login .....	94
7.4 แสดงหน้าเว็บดู TV Online.....	95
7.5 แสดงรายการช่องทั้งหมดจากการรับชมแบบใช้สายอากาศ .....	96
7.6 แสดงรายการช่องทั้งหมดจากการรับชมแบบใช้เคเบิลทีวี.....	96
7.7 ฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องรายการช่องของเคเบิลทีวี.....	97
7.8 แสดงการตั้งชื่อช่องโทรทัศน์แบบใช้เคเบิลทีวี.....	97
7.9 หน้าเว็บส่วนตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท.....	98
7.10 แบบฟอร์มการตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท.....	99
7.11 การตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท (1).....	99
7.12 การตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท (2).....	100
7.13 การตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท (3).....	100
7.14 การตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท (4).....	101
7.15 การตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท (5).....	101
7.16 แบบฟอร์มที่ใช้กรอกข้อมูลในการบันทึกรายการ .....	102

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
7.17 แสดงการเลือกช่องสัญญาณที่ต้องการบันทึก .....	102
7.18 แสดงการเลือกรูปแบบการบันทึก .....	103
7.19 Algorithm ในการตรวจสอบตารางบันทึกรายการ .....	103
7.20 Flowchart การตรวจสอบตารางบันทึกรายการ .....	105
7.21 Flowchart การสั่งบันทึกรายการ .....	107
7.22 แสดงหน้าเว็บเมื่อบันทึกรายการไม่ได้ .....	107
7.23 แสดงฐานข้อมูลเก็บรายการจะที่บันทึก .....	108
7.24 แสดง Crontab ในเซิร์ฟเวอร์ .....	108
7.25 Flowchart การบันทึกรายการ .....	110
7.26 หน้าเว็บแสดงตารางรายการที่บันทึก .....	111
7.27 แสดงหน้าเว็บคุณภาพสัญญาณ .....	112
7.28 หน้าเว็บคุณภาพสัญญาณ .....	112
7.29 แสดงฐานข้อมูลเก็บข้อมูลคุณภาพสัญญาณ .....	113
7.30 แสดงหน้าเว็บการตั้งค่าช่องโทรทัศน์ .....	114
7.31 เลือกรูปแบบสถานี .....	114
7.32 หน้าเว็บการตั้งค่าช่องโทรทัศน์แบบสายอากาศ .....	115
7.33 หน้าเว็บการตั้งค่าช่องโทรทัศน์แบบเคเบิล .....	116
7.34 หน้าเว็บแสดงรายการที่บันทึก .....	117
7.35 แสดงฐานข้อมูลที่เก็บรายละเอียดของรายการที่ได้บันทึกไว้ .....	118
7.36 แสดงหน้าเว็บตั้งค่าสถานีโทรทัศน์ส่วนรายการสถานี .....	119
7.37 แสดงหน้าเว็บตั้งค่าสถานีโทรทัศน์ส่วนการตั้งชื่อสถานี .....	120
7.38 แสดงหน้าเว็บตั้งค่าสถานีโทรทัศน์ส่วนค้นหาสถานี .....	120
7.39 Flowchart การค้นหาสัญญาณโทรทัศน์ .....	121
7.40 หน้าเว็บเมื่อเจอสถานีที่ค้นพบ .....	121
7.41 แสดงหน้าเว็บเปลี่ยนรหัสผ่าน .....	123
7.42 แสดงหน้าเว็บส่วนข้อมูลระบบ .....	124
7.43 แสดงหน้าเว็บตั้งค่าเครือข่าย .....	125



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

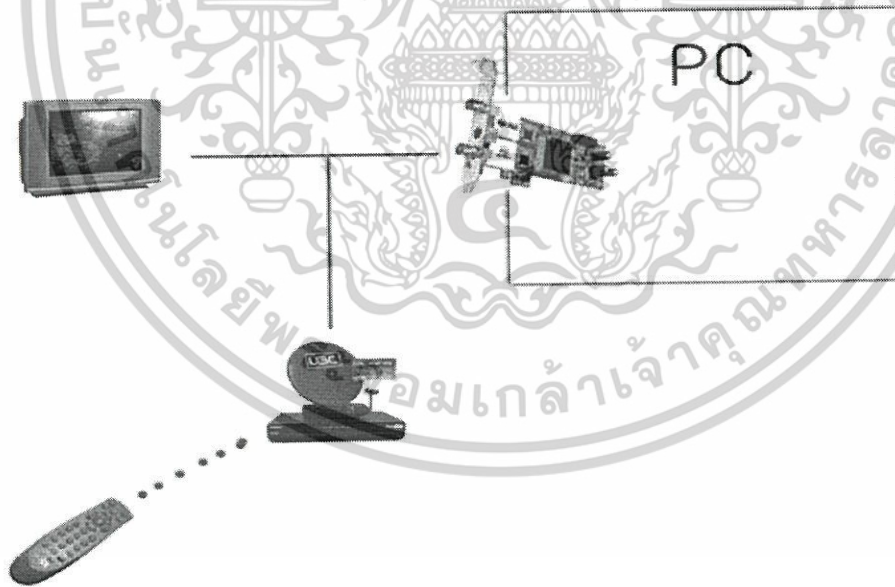
# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมา

การบันทึกรายการโทรทัศน์ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์แต่เดิมนั้น ผู้ใช้จะต้องต่อสัญญาณโทรทัศน์เข้าสู่อุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วจึงป้อนคำสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์บันทึกสัญญาณภาพและเสียงที่รับเข้ามา โดยจะต้องทำการป้อนคำสั่งที่หน้าเครื่องคอมพิวเตอร์ อีกทั้งการเปลี่ยนช่องสัญญาณโทรทัศน์ของกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ยังต้องใช้รีโมทคอนโทรลเป็นอุปกรณ์ช่วย ทำให้การบันทึกรายการโทรทัศน์แต่ละรายการไม่ใช่เรื่องสะดวก

ดังนั้นโครงการนี้จึงเป็นการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อให้สามารถใช้งานในลักษณะของการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทางเว็บไซต์ สามารถที่จะควบคุมการปิด เปิด และเปลี่ยนช่องรายการโทรทัศน์จากกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ เช่น True Vision (UBC) อีกทั้งยังสามารถที่จะสั่งบันทึกรายการโทรทัศน์ได้ โดยที่ไม่จำเป็นต้องอยู่ที่หน้าจอโทรทัศน์เพียงสั่งให้ทำงานผ่านทางเว็บไซต์



รูปที่ 1.1 การบันทึกสัญญาณโทรทัศน์ผ่านคอมพิวเตอร์

จากรูปที่ 1.1 เวลาจะรับชมโทรทัศน์ ก็ต้องรับชมที่หน้าโทรทัศน์ หรือรับชมผ่านหน้าจอกอมพิวเตอร์โดยใช้ TV Tunner และเวลาที่จะกดรีโมท ก็ต้องเอาไปจ่อกับทีวี หรือกล่องรับสัญญาณ UBC

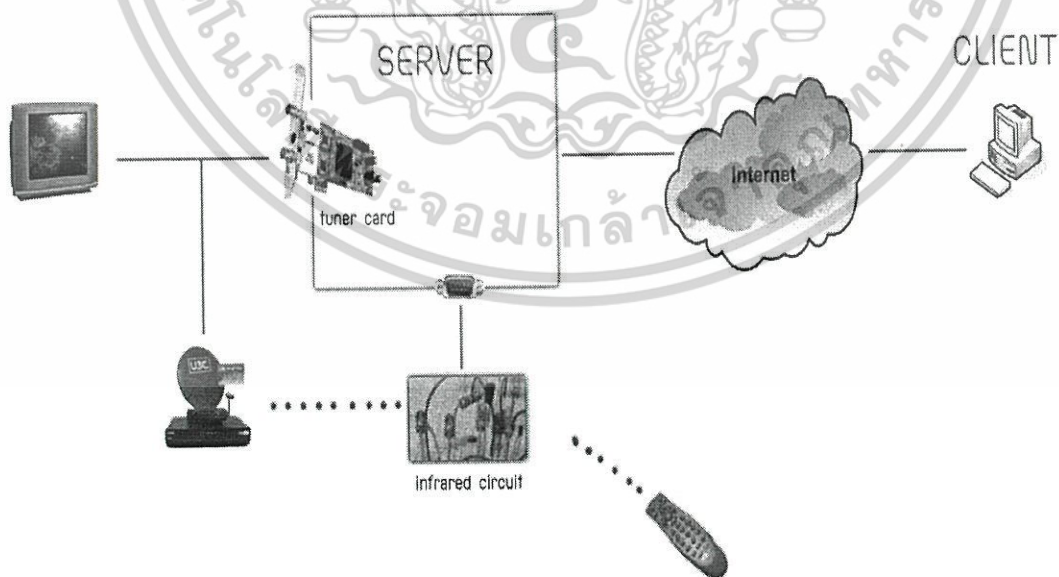
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาวิธีการใช้งานและการทำงานของรีโมทคอนโทรลอินฟราเรด บนเครื่องคอมพิวเตอร์เซฟเวอร์ ที่ใช้ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ ร่วมกับกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ เช่น True Vision (UBC)
2. เพื่อศึกษาวิธีการใช้งานของการ์ดรับสัญญาณโทรทัศน์ บนเครื่องคอมพิวเตอร์เซฟเวอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ เพื่อใช้ประกอบการอัปโหลดรายการโทรทัศน์จากกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ เช่น True Vision (UBC)
3. เพื่อศึกษาวิธีการบันทึกรายการโทรทัศน์ จากกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ เช่น True Vision (UBC) บนเครื่องคอมพิวเตอร์เซฟเวอร์ ที่ใช้ระบบปฏิบัติการลินุกซ์
4. เพื่อศึกษาวิธีการส่งสัญญาณอินฟราเรดของรีโมทคอนโทรลเพื่อใช้ในการเปลี่ยนช่องสัญญาณโทรทัศน์จากกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์

## 1.3 ขอบเขตของโครงการ

โครงการนี้เป็นการประยุกต์ใช้งานร่วมกันระหว่าง รีโมทคอนโทรลอินฟราเรด และเครื่องคอมพิวเตอร์เซฟเวอร์ ที่ใช้ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ เพื่อให้สามารถบันทึกรายการได้โดยไม่ต้องอยู่หน้าเครื่องโทรทัศน์ จากแนวทางการศึกษาเกี่ยวกับรีโมทคอนโทรลอินฟราเรดและการ์ดรับสัญญาณทีวี รวมทั้ง ทำการเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งงานให้ทำงานได้ตรงตามที่ต้องการ พร้อมทำการทดสอบและสรุปผลที่ได้



รูปที่ 1.2 ขอบเขตโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 1.2 โครงการนี้ได้เพิ่มวงจรอินฟราเรดขึ้นมาเพื่อบันทึกสัญญาณของรีโมทคอนโทรลเก็บไว้เพื่อจะสามารถให้คอมพิวเตอร์ทำงานสั่งงานวงจรอินฟราเรดแทนรีโมทคอนโทรลได้ และได้จัดทำเว็บไซต์เพื่อให้ผู้ใช้รับชมโทรทัศน์ บันทึกรายการต่างๆ บันทึกคำรีโมทคอนโทรล และสามารถควบคุมโทรทัศน์ที่อยู่ในบ้านได้ ผู้ใช้จึงสามารถรับชมโทรทัศน์โดยสามารถอยู่ที่ไหน เวลาใดก็ได้ เพียงแต่อยู่ที่ที่สามารถเชื่อมกับอินเทอร์เน็ตได้ก็สามารถรับชมได้ในทุกที่ไม่จำเป็นต้องรับชมโทรทัศน์ผ่านทางจอโทรทัศน์ หรือผ่านจอคอมพิวเตอร์ เพียงแต่อยู่ที่บ้านเท่านั้น

#### 1.4 ขั้นตอนการศึกษา

1. ศึกษาวิธีการสั่งงานกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ ด้วยสัญญาณอินฟราเรด
2. ศึกษาวิธีการบันทึกสัญญาณโทรทัศน์ที่รับจากการรับสัญญาณโทรทัศน์
3. ศึกษาการเขียนโปรแกรมบนเว็บไซต์เพื่อให้สามารถสั่งบันทึกรายการโทรทัศน์
4. ออกแบบเว็บไซต์เพื่อเรียกใช้งานโปรแกรมที่ได้จัดทำขึ้น
5. ทดสอบการทำงานระบบที่ได้จัดทำขึ้น

#### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของคอมพิวเตอร์ได้มากขึ้น
2. สามารถเรียนรู้หลักการทำงาน และสั่งงานอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ด้วยโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ได้
3. สามารถนำไปประยุกต์ใช้งาน และเป็นแนวทางในการพัฒนารีโมทคอนโทรลกับอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ ได้
4. สามารถเรียนรู้แนวทางการพัฒนาระบบและประยุกต์ใช้งานสัญญาณอินฟราเรดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

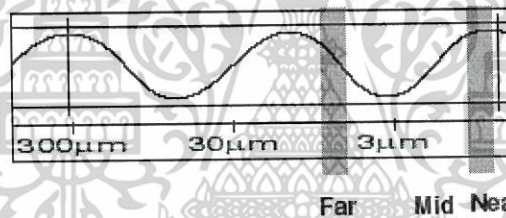
# ทฤษฎีพื้นฐานและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 พื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาระบบส่วนสัญญาณอินฟราเรด

### 2.1.1 แสงอินฟราเรด

แสงอินฟราเรดเป็นแสงที่มีความยาวคลื่น อยู่ระหว่างแสงที่มองเห็นได้ และคลื่นไมโครเวฟ เมื่อถูกจากสเปกตรัมแม่เหล็กไฟฟ้า แสงอินฟราเรดมีช่วงของความยาวคลื่นเช่นเดียวกับคลื่นแสงที่มองเห็นได้ จากแสงสีแดง ถึงแสงสีม่วง โดยช่วงความยาวคลื่นของแสงอินฟราเรดนั้นจะมีตั้งแต่ แสงอินฟราเรดใกล้ (Near Infrared) ซึ่งมีความยาวคลื่นใกล้กับคลื่นแสงที่มองเห็นได้ และแสงอินฟราเรดไกล (Far infrared) ซึ่งมีความยาวคลื่นใกล้กับคลื่นไมโครเวฟ (Wikipedia. 2008)

Infrared Region of the Electromagnetic Spectrum



รูปที่ 2.1 แสดงสเปกตรัมแม่เหล็กไฟฟ้าของแสงอินฟราเรด

ประเภทของแสงอินฟราเรด แบ่งได้ดังนี้

1. แสงอินฟราเรดใกล้ (Near Infrared) แสงอินฟราเรดใกล้ เป็นแสงอินฟราเรดที่มีความยาวคลื่น 750 – 1400 นาโนเมตร พบในการสื่อสารแบบ fiber optic
2. แสงอินฟราเรดความยาวคลื่นสั้น (Short-wavelength infrared) แสงอินฟราเรดความยาวคลื่นสั้น เป็นแสงอินฟราเรดที่มีความยาวคลื่น 1.4 -3 ไมโครเมตร ใช้ในการสื่อสารระยะไกล
3. แสงอินฟราเรดความยาวคลื่นกลาง (Mid-wavelength infrared) แสงอินฟราเรดความยาวคลื่นกลาง เป็นแสงอินฟราเรดที่มีความยาวคลื่น 3 -8 ไมโครเมตร ใช้ในเทคโนโลยีเกี่ยวกับการค้นหาคลื่นความร้อน เช่น ตรวจจับตำแหน่งเครื่องบิน หรือเครื่องบิน
4. แสงอินฟราเรดความยาวคลื่นยาว (Long-wavelength infrared) แสงอินฟราเรดความยาวคลื่นยาว เป็นแสงอินฟราเรดที่มีความยาวคลื่น 8 - 15 ไมโครเมตร ใช้ในการจับภาพด้วยอุณหภูมิ
5. แสงอินฟราเรดไกล (Far Infrared) แสงอินฟราเรดไกล เป็นคลื่นอินฟราเรดที่มีความยาวคลื่น 15 – 1000 ไมโครเมตร เป็นคลื่นที่มีพลังงานความร้อนที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1.2 พื้นฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

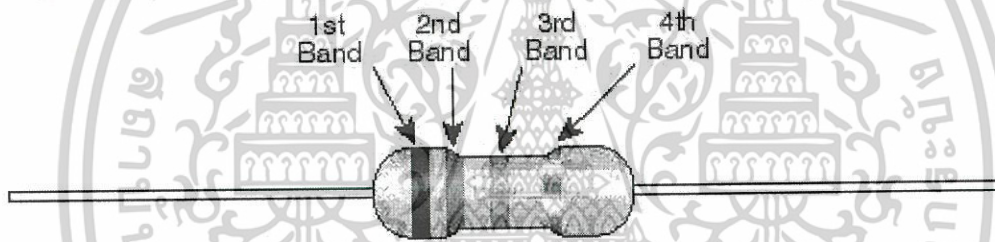
1. ตัวต้านทาน เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ถูกออกแบบมาเพื่อต้านกระแสไฟฟ้า โดยวิธีการลดความต่างศักย์ไฟฟ้าในอุปกรณ์ไฟฟ้า ตามกฎของโอห์ม (วิกิพีเดีย. 2551)

$$V = I \cdot R \quad (2.1)$$

ค่าความต้านทานไฟฟ้า (R) จะเท่ากับ ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (V) หารด้วย ค่ากระแสไฟฟ้า (I)

การอ่านค่าความต้านทาน โดยทั่วไปตัวต้านทานจะระบุค่าความต้านทานเป็นแถบสี โดยตัวต้านทานแบบมี 4 แถบสีนั้นเป็นแบบที่นิยมใช้มากที่สุด จะมีแถบสีเป็นเส้น 4 เส้นรอบตัวต้านทาน โดยค่าตัวเลขของ 2 แถบแรกจะเป็น ค่าสองหลักแรกของความต้านทาน แถบที่ 3 เป็นตัวคูณ และ แถบที่ 4 เป็นค่าขอบเขตความเบี่ยงเบน ซึ่งมีค่าเป็น 5%, 10%, หรือ 20%

**Standard EIA Color Code Table 4 Band: ±2%, ±5%, and ±10%**



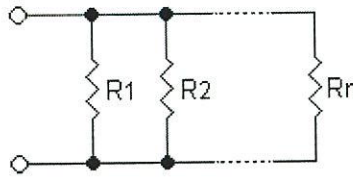
Color	1st Band (1st figure)	2nd Band (2nd figure)	3rd Band (multiplier)	4th Band (tolerance)
Black	0	0	$10^0$	
Brown	1	1	$10^1$	
Red	2	2	$10^2$	±2%
Orange	3	3	$10^3$	
Yellow	4	4	$10^4$	
Green	5	5	$10^5$	
Blue	6	6	$10^6$	
Violet	7	7	$10^7$	
Gray	8	8	$10^8$	
White	9	9	$10^9$	
Gold			$10^{-1}$	±5%
Silver			$10^{-2}$	±10%

รูปที่ 2.2 แสดงค่าของแถบสีความต้านทาน

สำหรับตัวต้านทานที่มี 5 แถบสี ใช้ในตัวต้านทานที่มีความแม่นยำสูง (โดยมีค่าขอบเขตของความเบี่ยงเบน 1%, 0.5%, 0.25%, 0.1%) แถบสี 3 แถบแรกนั้นใช้ระบุค่าความต้านทาน แถบที่ 4 เป็นค่าขอบเขตความเบี่ยงเบน และ แถบที่ 5 เป็นค่าขอบเขตความเบี่ยงเบน ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4 ใช้ระบุค่าตัวคูณ และ แถบที่ 5 ใช้ระบุขอบเขตของความเบี่ยงเบน

การต่อความต้านทานแบบขนาน จะมีความต่างศักย์เท่ากันทุกตัว เราจึงหาความต้านทานที่สมมูล ( $R_{eq}$ ) เสมือนว่ามีตัวต้านทานเพียงตัวเดียว ได้ดังนี้



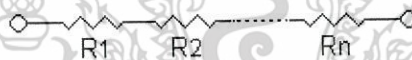
รูปที่ 2.3 การต่อความต้านทานแบบขนาน

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} \quad (2.2)$$

เราสามารถแทนตัวต้านทานที่ต่อขนานกัน ด้วยเส้นตรง 2 เส้น "||" ได้ สำหรับตัวต้านทาน 2 ตัว เราจะเขียนดังนี้

$$R_{eq} = R_1 \parallel R_2 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \quad (2.3)$$

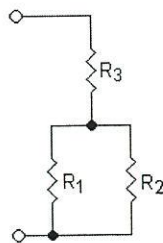
การต่อความต้านทานแบบอนุกรม กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแบบอนุกรมจะเท่ากันเสมอ แต่ความต่างศักย์ของตัวต้านทานแต่ละตัวจะไม่เท่ากัน ดังนั้น ความต่างศักย์ทั้งหมดจึงเท่ากับผลรวมของความต่างศักย์ เราจึงหาความต้านทานได้เท่ากับ



รูปที่ 2.4 การต่อความต้านทานแบบอนุกรม

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 \quad (2.4)$$

ตัวต้านทานที่ต่อแบบขนานและแบบอนุกรมรวมกันนั้น เราสามารถแบ่งเป็นส่วนเล็กๆ ก่อน แล้วคำนวณความต้านทานทีละส่วนได้ ดังตัวอย่างนี้



รูปที่ 2.5 การต่อความต้านทานแบบผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$R_{eq} = (R_1 \parallel R_2) + R_3 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_3 \quad (2.5)$$

2. ตัวเก็บประจุ หรือ คาปาซิเตอร์ (capacitor) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างหนึ่ง ทำหน้าที่เก็บพลังงานในสนามไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นระหว่างคู่ขนาน โดยมีค่าประจุไฟฟ้าเท่ากัน แต่มีชนิดของประจุตรงข้ามกัน บางครั้งเรียกตัวเก็บประจุนี้ว่า คอนเดนเซอร์ (condenser) เป็นอุปกรณ์พื้นฐานสำคัญในงานอิเล็กทรอนิกส์และพบได้แทบทุกวงจร (วิกิพีเดีย. 2551)

### 2.1.3 Serial Port RS232

RS-232 เป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อข้อมูลแบบอนุกรมที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้ อุปกรณ์ต่างๆสามารถทำงานร่วมกันได้ กำหนดโดย EIA (Electronics Industry Association) หรือ สมาคมผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ของประเทศอเมริกา ตั้งแต่ปี 1969 โดยมีจุดเริ่มต้นจากความต้องการที่จะกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับโมเด็มในสมัยนั้น (เอเชนเทค. 2006)

RS-232 คือเป็นการสื่อสารข้อมูลแบบจุดต่อจุด การสื่อสารเป็นแบบสองทางพร้อมกัน (Full-duplex) โดยอาจใช้สายสัญญาณอื่นร่วมเพื่อทำแฮนด์เชก (Hand-shake) หรือไม่ได้มาตรฐาน RS-232 จำกัดความยาวสายไว้ที่ 50 ฟุต (ประมาณ 15 เมตร) สำหรับการส่งสัญญาณที่ความเร็ว 19,200 บิตต่อวินาที โดยที่ถ้าต้องการสื่อสารที่ความเร็วสูงขึ้น ความยาวสายจะต้องสั้นลง และถ้ามีสัญญาณรบกวนมากๆ เช่นในโรงงาน หรือบริเวณใกล้เครื่องจักรที่เป็นแบบมีการสวิตซ์สัญญาณไฟฟ้าที่กระแสสูงๆก็จะทำให้ต้องมีการลดความเร็วในการส่งสัญญาณลงหรือใช้สายที่สั้นลง โดยองค์ประกอบของการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรมแบ่งออกเป็น 4 ส่วน

1. Start Bit (ขนาด 1 บิต) เพื่อเป็นการบอกอุปกรณ์ฝ่ายรับว่าข้อมูลกำลังจะมาถึง
2. Data Character (ขนาด 7 บิต หรือ 8 บิต) การส่งบิต ข้อมูลจะส่งเป็นกลุ่มๆโดยทั่วไปจะส่งเป็น 7 บิต หรือ 8 บิต ซึ่งเพียงพอสำหรับการส่ง ASCII Word
3. Parity Bit (ขนาด 1 บิต) ใช้สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ส่งเราจะใส่บิตพาริตีเข้าไป บิตพาริตีมีหลายแบบดังนี้ พาริตีคู่, พาริตีคี่ และ ไม่มีพาริตี
4. Stop Bit (ขนาด 1 บิต หรือ 2 บิต) เป็นบิตที่ส่งมาปิดท้ายข้อมูล

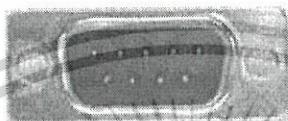
อัตราเร็วในการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม การที่อุปกรณ์ 2 อย่างจะติดต่อกันได้นั้น จะต้องทำงานด้วยอัตราเร็วที่เท่ากัน ซึ่งอัตราเร็วในการสื่อสารแบบอะซิงโครนัส หรือ เรียกว่า ค่าบอดเรต (Baud Rate) มีหน่วยเป็นบิตต่อวินาที ซึ่งค่าอัตราเร็วในการสื่อสารแบบอนุกรมสำหรับมาตรฐาน RS-232 นั้นมีหลายอัตรา ยกตัวอย่างเช่น 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 บิตต่อวินาที และมาตรฐานอุปกรณ์ของ RS-232 ถูกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. DTE (Data Terminal Equipment) เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบไปด้วยตัวส่งข้อมูล (Data) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

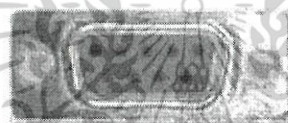
source) หรือ ตัวรับข้อมูล(Data sink) หรือเป็นทั้งตัวส่งและตัวรับข้อมูลก็ได้

2. DCE (Data Communication Equipment) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารข้อมูล ซึ่งโดยทั่วไปจะหมายถึง โมเด็ม, งานไมโครเวฟหรืองานดาวเทียม

ตามมาตรฐาน RS-232 อุปกรณ์ DTE ควรใช้หัวต่อตัวผู้ และอุปกรณ์ DCE ควรใช้หัวต่อตัวเมีย ซึ่งหัวต่อที่นิยมใช้กันอยู่จะเป็นชนิด D-Type ชนิด 9 ขา และ 25 ขา (บางครั้งเรียก DB-9 และ DB-25) พอร์ตอนุกรมของ PC จะเป็นคอนเน็คเตอร์แบบ DB9 ตัวผู้ (Male) ส่วนพอร์ตอนุกรม ของอุปกรณ์ภายนอก จะเป็นคอนเน็คเตอร์แบบ DB9 ตัวเมีย (Female)

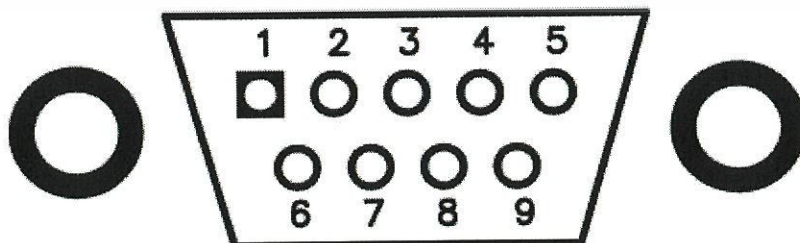


รูปที่ 2.6 พอร์ตอนุกรมของเครื่องคอมพิวเตอร์ (DB9 ตัวผู้)



รูปที่ 2.7 พอร์ตอนุกรมของอุปกรณ์ ภายนอก (DB9 ตัวเมีย)

คอนเน็คเตอร์แบบ D-Type ที่ใช้ในการสื่อสารแบบอนุกรมนั้น มีอยู่ 2 ลักษณะคือ แบบ 9 ขา ดังแสดงในรูปที่ 2.4 และแบบ 25 ขา หรือเรียกว่า DB9 และ DB25 ซึ่งหัวต่อทั้ง 2 ชนิดจะมีลักษณะการทำงานของสัญญาณเหมือนกัน แต่หมายเลขขาสัญญาณของชนิดสัญญาณต่างกัน ดังตารางที่ 2.1 โดยที่สำหรับลอจิก High ระดับแรงดันจะมีค่าระหว่าง -3 V ถึง -15 V และลอจิก Low ระดับแรงดันจะมีค่าระหว่าง +3 V ถึง +15 V การเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่เป็น DTE 2 ตัวเข้าด้วยกันนั้น สายส่งจะต้องมีลักษณะพิเศษ คือ ต้องมีการไขว้สายระหว่าง Rx และ Tx เพื่อให้อุปกรณ์ DTE สามารถสื่อสารกันได้ ซึ่งอุปกรณ์ส่วนใหญ่ที่ใช้ในการทำงานเชื่อมต่อแบบนี้ มีตัวอย่างเช่น การถ่ายข้อมูลระหว่าง Computer หรือ การใช้ในการพัฒนาระบบ Microprocessor หรือ Microcontroller ซึ่งในบางครั้งต้องมีการไขว้สาย Handshaking ด้วย ซึ่งการเชื่อมต่อแบบนี้เรียกว่า “Null Modem”



รูปที่ 2.8 คอนเน็คเตอร์แบบ DB-9

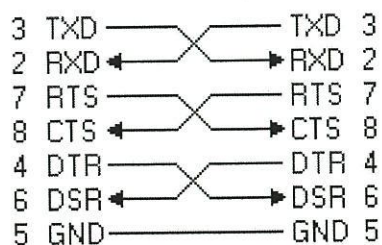
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงขาสัญญาณ RS232 แบบ DB9 และ DB25 (เอเชนเทค. 2006)

D-Type-25 Pin No.	D-Type-9 Pin No.	ชื่อของสายสัญญาณ
Pin 2	Pin 3	Transmitted Data (TXD)
Pin 3	Pin 2	Received Data (RD)
Pin 4	Pin 7	Request To Send (RTS)
Pin 5	Pin 8	Clear To Send (CTS)
Pin 6	Pin 6	Data Set Ready (DSR)
Pin 7	Pin 5	Signal Ground (GD)
Pin 8	Pin 1	Carrier Detect (CD)
Pin 20	Pin 4	Data Terminal Ready (DTR)
Pin 22	Pin 9	Ring Indicator (RI)

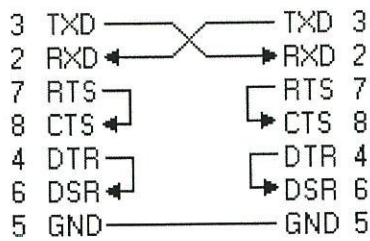
ตารางที่ 2.2 แสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับคอมพิวเตอร์ด้วยสาย DB9 (ไทยไมโครตรอน. 2006)

Pin	ชื่อของสายสัญญาณ	ชนิดของสายสัญญาณ
1	Data Carrier Detect (DCD)	Input
2	Received Data (RXD)	Input
3	Transmitted Data (TXD)	Output
4	Data Terminal Ready (DTR)	Output
5	Signal Ground (GND)	Input
6	Data Set Ready (DSR)	Input
7	Request To Send (RTS)	Output
8	Clear to Send (CTS)	Input
9	Ring Indicator (RI)	Input



รูปที่ 2.9 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน DB9 แบบ Null modem

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.10 การต่ออุปกรณ์ภายนอก ผ่าน DB9 แบบ 3 เส้น

หน้าที่การทำงานในแต่ละขาของพอร์ตอนุกรม RS-232 (เอเชนเทค. 2006)

1. Data Carrier Detect : DCD หรืออาจจะเรียกว่า Carrier Detect : CD ขานี้จะแอกติฟเมื่อมีการส่งสัญญาณพาห้จากอุปกรณ์สื่อสารข้อมูลเช่น โมเด็ม สำหรับการใช้งานปกติ ขานี้จะไม่ถูกใช้งานมากนัก
2. Receive Data : RD หรือRXD ขานี้ใช้เพื่อรับสัญญาณอนุกรมเข้ามายังคอมพิวเตอร์ โดยนำข้อมูลทีอ่านได้เก็บไว้ใน รีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์
3. Transmitted Data : TD หรือ TXD ใช้ส่งข้อมูลออกจากคอมพิวเตอร์โดยนำข้อมูลที่เก็บอยู่ในบัฟเฟอร์สำหรับส่งข้อมูลส่งออกไป
4. Data Terminal Ready : DTR เป็นขาสัญญาณที่ส่งออกจากคอมพิวเตอร์เพื่อให้อุปกรณ์ปลายทางรับรู้ว่าการติดต่อด้วยโดยขา DTR นี้ต้องเชื่อมต่อกับขา DSR ของอุปกรณ์ปลายทาง และขา DTR ของอุปกรณ์ทางต้องเชื่อมต่อกับขา DSR ของคอมพิวเตอร์ ถ้าใช้การเชื่อมต่อเป็นแบบ Null Modem ซึ่งใช้สายในการเชื่อมต่อเพียง 3 เส้น จะต้องต่อขา DTR และ DSR ของตัวมันเองเข้าด้วยกันและต้องต่อกับขา DCD ด้วยในกรณีทีโปรแกรมสื่อสารที่ใช้มีการตรวจจับสัญญาณพาห้ เมื่อเปิดพอร์ตอนุกรม ขา DTR จะ ON เพื่อให้อุปกรณ์ได้รับทราบว่าการติดต่อด
5. Signal Ground : GND ขากราวด์ของระบบ
6. Data Set Ready : DSR ขานี้จะใช้คู่กับขา DTR เพื่อตรวจสอบการเชื่อมต่อกันของคอมพิวเตอร์ กับอุปกรณ์ปลายทางซึ่งขา DSR นี้จะเป็นขาสำหรับข้อมูลจากภายนอกซึ่งถูกส่งมาจากขา DTR
7. Request To Send : RTS เป็นขาสำหรับส่งสัญญาณร้องขอให้ทางอุปกรณ์ปลายทางส่งข้อมูลกลับมาทางคอมพิวเตอร์ โดยขาที่รับสัญญาณ RTS ก็ขา CTS ในกรณีทีใช้การเชื่อมต่อแบบ Null Modem 3 สายจะต้องเชื่อมต่อกับขา RTS และ CTS ของตัวมันเองเข้าด้วยกันเพื่อจะให้การรับและส่งข้อมูลสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา เมื่อต้องการส่งข้อมูลขา RTS จะ ON และจะส่งข้อมูลออกทีขา TXD เมื่อส่งเสร็จก็จะ OFF
8. Clear To Send : CTS ขานี้จะคอยรับสัญญาณจากขา RTS เมื่อรับสัญญาณได้ข้อมูลทีขา TXD จะถูกส่งออกไป ดังนั้นขานี้จึงถูกใช้เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์ต่อพ่วงว่าพร้อมทีจะรับข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. Ring Indicator : RI ใช้แสดงสถานะสัญญาณเรียกจากโทรศัพท์ ปกติในการสื่อสาร โดยทั่วไปสายนี้จะไม่ถูกใช้งาน จะใช้งานก็ต่อเมื่อมีการเชื่อมต่อกับ โมเด็มและ โปรแกรมมีการ ตรวจสอบสัญญาณนี้เท่านั้น

## 2.2 พื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาระบบส่วนสัญญาณโทรทัศน์

### 2.2.1 ระบบโทรทัศน์

คลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบการส่งวิทยุโทรทัศน์เป็นการส่งสัญญาณแพร่ภาพและเสียง ด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Wave) จะโดยวิธีการส่งตามสาย (Cable Television) หรือ ไปในอากาศ (Broadcasting Television) ก็ตาม ระบบการออกอากาศโทรทัศน์เริ่มนับตั้งแต่กรรมวิธีการแปลงสัญญาณภาพที่กล้องถ่ายโทรทัศน์มองเห็นแปลงให้เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เพื่อจะได้ส่งผ่านเครื่องส่งออกอากาศหรือส่งไปตามสายเพื่อไปเข้าเครื่องรับ เมื่อคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไปเข้าเครื่องรับเครื่องรับก็จะแปลงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าให้เป็นภาพอีกทีหนึ่ง การทำงานของภาคส่งสัญญาณและรับสัญญาณนี้จะต้องเป็นระบบเดียวกันจึงจะได้ภาพและเสียงที่สมบูรณ์

ในขั้นตอนการส่งภาพโทรทัศน์นั้น ใช้วิธีส่งด้วยกล้องโทรทัศน์ที่ปรับโฟกัสของเลนส์ กล้องให้ชัดที่ตัวคน วัตถุ หรือฉากที่ต้องการถ่าย ซึ่งเรียกว่า Object ภาพที่ถ่ายผ่านเลนส์เข้าไปกระทบพื้นหน้าของหลอดรับภาพภายในกล้องโทรทัศน์ ซึ่งทำหน้าที่แทนฟิล์ม หลอดภาพนี้จะถ่ายทอดภาพที่ปรากฏอยู่ตรงข้างหน้าหลอดออกมาเป็นเส้นกวาดภาพ (Scan) ด้วยจุดสว่างเล็กๆ อย่างรวดเร็วมากเหมือนคนเรากวาดสายตาอ่านหนังสือเป็นบรรทัดๆ จากซ้ายไปขวา ระดับความกระจ่ายของจุดเล็กๆ ในเส้นที่กวาดจากภาพจะเร็วมาก ซึ่งทำให้เรามองเห็นภาพต่อเนื่องกันไม่ขาดตอนเมื่อเราเรียกว่าระบบ 525 เส้น ก็หมายถึง จำนวนเส้นที่เกิดจากการกวาด (Scan) ของภาพโทรทัศน์

โดยทฤษฎีแล้ว จำนวนเส้นกวาดภาพยังมีมากเท่าใด จะทำให้ภาพที่ปรากฏบนหลอดภาพ เครื่องรับมีความคมชัดเจน คมชัด เห็นรายละเอียดมากขึ้นเท่านั้น และการกวาดภาพยังมีความเร็วมากเท่าใด (หมายความว่ามีความถี่เฟรมมาก/ต่อวินาที) ย่อมทำให้ภาพที่ปรากฏหลอดภาพมีความ สั้นน้อยที่สุด คือ ภาพจะนิ่งสนิทและไม่กระพริบ (วีระศักดิ์ เชิงเชาว์. 2549)

1. ระบบโทรทัศน์ PAL (Phase Alternate Line) เป็นระบบที่ประเทศไทยใช้ รวมถึง ประเทศในแถบเอเชียและยุโรปหลายประเทศ เป็นระบบที่ให้รายละเอียดของภาพสูง ไม่มีความ ผิดเพี้ยนของสี ภาพที่ได้เป็นธรรมชาติ ความเข้มของภาพสูง (High Contrast) ดีกว่าระบบ NTSC มี สัญญาณเส้นกวาด 625 เส้น และอัตราภาพ 25 เฟรมต่อวินาที แต่มีข้อเสียคือภาพที่มองเห็นมีความ สั้นไหวมากกว่าระบบ NTSC เนื่องจากภาพที่มองเห็น 25 ภาพ/วินาที ถูกרבกวนสัญญาณ ภาพสูง สาเหตุเพราะมีความกว้างของสัญญาณภาพมากกว่า (Higher Bandwidth)ระบบ NTSC จุดอิมตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสว่างของสีน้อย(reduce the color saturation)ทำให้เห็นความสว่างของสีน้อยลง สำหรับช่องสัญญาณทั้งหมดของระบบโทรทัศน์ PAL จะเป็นไปตามตารางที่ 2.3 (เด็กผีแดง (นามแฝง). 2549)

ตารางที่ 2.3 แสดงช่องสัญญาณทั้งหมดของระบบโทรทัศน์ PAL

ลำดับช่องสัญญาณ	ความถี่ (MHz)
2	48.25
3	55.25
4	62.25
5	175.25
6	182.25
7	189.25
8	196.25
9	203.25
10	210.25
11	217.25
12	224.25
11	231.25
12	238.25
13	245.25
14	252.25
15	259.25
16	266.25
17	273.25
18	280.25
19	287.25
20	294.25
21	471.25
22	478.25
23	487.25
20	294.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 (ต่อ) แสดงช่องสัญญาณทั้งหมดของระบบโทรทัศน์ PAL

ลำดับช่องสัญญาณ	ความถี่ (MHz)
20	294.25
21	471.25
22	478.25
23	487.25
24	495.25
25	503.25
26	511.25
27	519.25
28	527.25
29	534.25
30	543.25
31	551.25
32	559.25
33	567.25
34	575.25
35	583.25
36	591.25
37	599.25
38	607.25
39	615.25
40	623.25
41	631.25
42	639.25
43	647.25
44	655.25
45	663.25
46	671.25
47	679.25
48	687.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 (ต่อ) แสดงช่องสัญญาณทั้งหมดของระบบโทรทัศน์ PAL

ลำดับช่องสัญญาณ	ความถี่ (MHz)
49	695.25
50	703.25
51	711.25
52	719.25
53	727.25
54	735.25
55	743.25
56	751.25
57	759.25
58	767.25
59	775.25
60	783.25
61	791.25
62	799.25
63	807.25
64	815.25
65	823.25
66	831.25
67	839.25
68	847.25
69	855.25

2. ระบบโทรทัศน์ NTSC (National Television Standards Committee) เป็นระบบที่นิยมใช้ในญี่ปุ่น เกาหลี อเมริกา ไต้หวัน และประเทศอื่นๆ เป็นระบบที่มีข้อดี คือ สามารถมองเห็นภาพได้ 30 ภาพ/วินาที (ระบบอื่นมองเห็นได้ 25 ภาพ/วินาที)และมีสัญญาณเส้นกวาด 525 เส้นทำให้การสั่นไหวของภาพลดน้อยลง และเนื่องจากสัญญาณภาพใช้ความกว้างของคลื่นสัญญาณน้อย ทำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ภาพถูกรบกวนน้อย ภาพที่ได้รับจึงมีความคมชัดมากขึ้น ส่วนข้อเสีย นั้นเกิดจากการที่เส้นสแกนภาพมีจำนวนน้อย หากใช้จอภาพเครื่องรับโทรทัศน์ที่มีขนาดใหญ่รับภาพจะทำให้รายละเอียดภาพมีน้อย ดังนั้นภาพจึงขาดความคมชัดและถ้าใช้เครื่องรับโทรทัศน์ขาว-ดำ สัญญาณสีที่ความถี่ 3.58 MHz จะเกิดการรบกวนสัญญาณขาว-ดำ ทำให้เกิดความผิดปกติของสี วิธีแก้ไข ต้องปรับแก้ที่เครื่องรับโทรทัศน์ เพื่อให้ได้ภาพเป็นธรรมชาติ ซึ่งต้องใช้ความสามารถเฉพาะตัวของผู้รับชมปรับแต่งสีให้ภาพได้ดี

3. ระบบโทรทัศน์ SECAM (Sequential Color and Memory) เป็นระบบที่นิยมใช้ในตะวันออกกลาง จีน แอฟริกาเหนือและยุโรปบางประเทศ มีสัญญาณเส้นกวาด 625 เส้น และอัตราภาพ 25 เฟรมต่อวินาทีเป็นระบบที่ไม่มีมีความผิดปกติของสี รายละเอียดของภาพมีคุณภาพสูงเทียบเท่ากับระบบ PAL ข้อเสีย ภาพจะมีการสั่นไหวเหมือนระบบ PAL ส่วนการตัดต่อภาพในระบบนี้ไม่สามารถทำได้ ซึ่งในการผลิตรายการโทรทัศน์ส่วนมากใช้ระบบ PAL และเมื่อผลิตเสร็จแล้วจึงเปลี่ยนกลับไปเป็นระบบ SECAM แล้วจึงส่งออกอากาศและเนื่องจากความกว้างของคลื่นสัญญาณมีน้อย จึงทำให้เกิดคลื่นความถี่สัญญาณรบกวนภาพ (Patterning Effects) จึงทำให้ภาพเกิดมีสีรบกวนในขณะรับชมรายการได้

ระบบการเผยแพร่รายการโทรทัศน์ สำหรับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ใช้ในการส่งสัญญาณภาพและเสียงโทรทัศน์นี้มี 5 ระบบผ่านคลื่นความถี่แต่ละย่าน ความถี่มีชื่อเรียกแต่ละตัวที่แตกต่างกันดังนี้ (สมาคมผู้บริโภครีโกลคือสีขาว. 2549)

1. ย่านความถี่สูงมาก (Very High Frequency) เรียกย่อๆ ว่า VHF อยู่ในย่านความถี่ 30 – 300 เมกะเฮิร์ตซ์ แบ่งออกเป็นช่อง 1 – 13 ช่อง (ช่อง 1 ไม่นิยมใช้ส่งเพราะมีความถี่ต่ำมาก) โดยปกติมีความถี่ออกอากาศระหว่าง 48,300 เมกะเฮิร์ตซ์ เป็นย่านความถี่ที่สามารถแพร่ภาพไปได้ในระยะเวลาไกลและชัดเจน แต่มีข้อเสียอยู่ตรงที่มีจำนวนช่องน้อย ประเทศไทยส่งสัญญาณย่านความถี่นี้

2. ย่านความถี่เหนือสูง (Ultra High Frequency) เรียกย่อว่า UHF อยู่ในย่านความถี่ 300 – 3,000 เมกะเฮิร์ตซ์ แบ่งออกเป็นช่อง 14 – 83 ช่อง รวม 70 ช่อง สามารถส่งสัญญาณไปได้ไม่ไกลภาพจะไม่ชัดถ้ามีสิ่งกีดขวาง เป็นย่านความถี่ที่จัดไว้สำหรับสถานีทางการศึกษา ประเทศไทยยังไม่ใช้ย่านความถี่นี้ เครื่องรับรุ่นใหม่มส่วนมากจะสามารถรับสัญญาณในย่านความถี่นี้ได้

3. ย่านความถี่โทรทัศน์ประกอบการสอน (Instructional Television Fixed Device) เรียกย่อว่า ITFD เป็นย่านความถี่ที่สงวนไว้สำหรับโทรทัศน์ประกอบการสอน โดยเฉพาะ อยู่ในย่านความถี่ 3,500 – 3,560 เมกะเฮิร์ตซ์ เป็นการส่งภาพด้วยระบบไมโครเวฟ (Microwave) ระบบนี้ส่งอากาศและรับได้โดยใช้เครื่องรับพิเศษสามารถส่งรายการออกไปยังเครื่องรับของสถานศึกษาหลายรายการพร้อมกัน เพื่อแก้ปัญหาโปรแกรมการเรียนการสอนที่มีมากแต่ช่องโทรทัศน์มีจำกัด แต่จะต้องใช้อุปกรณ์พิเศษในการรับสัญญาณโทรทัศน์ ที่ส่งมาด้วยระบบไมโครเวฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

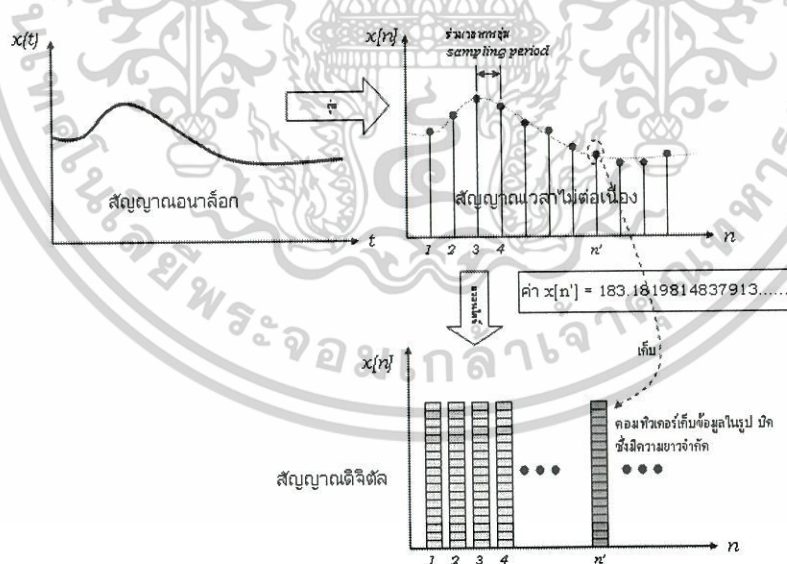
4. ย่านความถี่สูงพิเศษ (Super High Frequency) เรียกว่า SHF เป็นการส่งสัญญาณในย่านความถี่สูงมาก คือ อยู่ในย่านความถี่ 4,000 – 6,000 เมกะเฮิรตซ์ ด้วยการแพร่ภาพจากที่สูง เช่น สถานีออกอากาศบนดาวเทียม หรือหอคอยสูง แต่จะนำสัญญาณนี้เข้าเครื่องรับโทรทัศน์ตามบ้านเลยไม่ได้ จะต้องใช้อุปกรณ์แปลงสัญญาณ SHF ให้อยู่ในย่านความถี่ หรือ UHF เสียก่อน สามารถออกรายการพร้อมกันได้ถึง 8 – 12 ช่อง SHF

5. การส่งโทรทัศน์ตามสาย (Cable Television) หรือ Community Antenna Television เป็นการส่งสัญญาณภาพไปตามสายแกนร่วม (Coaxial Cable) ไปยังจุดที่ติดตั้งเครื่องรับ ถ้าเป็นชนิดที่ต่อในระบบที่ไม่ใหญ่โต เช่น จากห้องควบคุม (Control Room) ไปยังห้องเรียนต่างๆ เรียกว่า โทรทัศน์วงจรปิด (Closed Circuit Television) เรียกว่า CCTV แต่ถ้าพัฒนาให้ใช้กว้างขวางเป็นระบบใหญ่ เช่น ส่งสัญญาณไปตามหมู่บ้านหรือชุมชนต่างๆ ด้วยสายเรียกว่า โทรทัศน์ตามสาย (Cable Television)

### 2.2.2 Vertical Blanking Interval (VBI)

Vertical Blanking Interval คือช่วงว่างระหว่างเฟรมภาพ ซึ่งทำให้เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์รู้จังหวะเริ่มต้นของเฟรมภาพและนำภาพมาแสดงบนจอได้พอดี

### 2.2.3 Digital Signal Processing (DSP)



รูปที่ 2.11 กระบวนการแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล

Digital signal processing คือ การประมวลผลสัญญาณที่อยู่ในรูปดิจิทัล อาจแบ่งออกได้เป็นในส่วนของซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ หรือตามการประยุกต์เป็น การประมวลผลสัญญาณเสียง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(audio signal processing) การประมวลผลภาพดิจิทัล (digital image processing) และการประมวลผลคำพูด (speech processing) ซึ่งระบบโทรทัศน์การประมวลผลสัญญาณแบบดิจิทัลได้ถูกนำมาใช้ในการประมวลผลสัญญาณเสียง

ในคอมพิวเตอร์นั้น สัญญาณที่เราพิจารณากันจะเป็นดิจิทัล แต่โดยทั่วไปสัญญาณเหล่านี้จากแหล่งกำเนิด จะอยู่ในรูปเดิมที่เป็นแอนะล็อก การได้มาซึ่งสัญญาณดิจิทัลซึ่งเป็นตัวแทนสัญญาณแอนะล็อกที่เราสนใจนี้ จะต้องผ่านกระบวนการแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล (Analog-to-Digital Conversion - ADC) หรือการดิจิไทซ์ (digitization) ซึ่งประกอบด้วยการสุ่มตัวอย่าง (sampling) (อย่าสับสนกับคำว่า สุ่ม ที่มาจาก random หรือ stochastic) และการควอนไทซ์ (quantization) ให้อยู่ในรูปดิจิทัลก่อนที่จะทำการประมวลผลต่อไป (วิกิพีเดีย. 2551) ดังรูป 2.11

## 2.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ

### 2.3.1 แนวคิดเชิงวัตถุ ( Object-Orient Paradigm)

เป็นการศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานปัจจุบัน (Current System) เพื่อออกแบบระบบการทำงานใหม่ (New System) นอกจากออกแบบสร้างระบบงานใหม่แล้ว เป้าหมายในการวิเคราะห์ระบบต้องการปรับปรุงและแก้ไขระบบงานเดิมให้มีทิศทางที่ดีขึ้น โดยก่อนที่ระบบงานใหม่ยังไม่นำมาใช้งาน ระบบงานที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันเรียกว่า ระบบปัจจุบัน แต่ถ้าต่อมามีการพัฒนาระบบใหม่และนำมาใช้งาน เราจะเรียกระบบปัจจุบันที่เคยใช้นั้นว่า ระบบเก่า (Old system) (วิกิพีเดีย. 2551)

ตารางที่ 2.4 แสดงการเปรียบเทียบการวิเคราะห์และออกแบบระบบวิธีเดิมกับวิธีเชิงวัตถุ

วิธีเดิม	วิธีเชิงวัตถุ
เริ่มต้นจากการวิเคราะห์เอกสารผลลัพธ์ และการทำงานของระบบงานเดิม	เริ่มต้นการวิเคราะห์จาก Objects ที่สามารถเห็นได้ชัดเจน
แตกการทำงานออกเป็นหน่วยย่อยๆ	แบ่งกลุ่มของ Object ตามคุณลักษณะ
องค์ประกอบต่างๆของระบบ เช่น การประมวลผล การออกรายงาน การคำนวณจะเกี่ยวพันกัน การเปลี่ยนแปลงจะกระทบซึ่งกันและกัน	แต่ละ Object เป็นอิสระต่อกัน การเปลี่ยนแปลงจะไม่กระทบกัน
การปรับเปลี่ยนระบบต้องแก้ไข Source Code	การปรับเปลี่ยนระบบ ทำได้โดยการเปลี่ยน Attributes, Functions ของ Object
Tools ที่สนับสนุนมีน้อยลง	Tools ที่สนับสนุนมีมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.2 ภาษา UML

ยูเอ็มแอล (UML: Unified Modeling Language) เป็นสัญลักษณ์อันเป็นหนึ่งเดียวกันที่ใช้อธิบาย แสดงรายละเอียด จำลองการสร้าง และจัดการกับเอกสารต่างๆ ในระบบการทำงานจริง เพื่อให้การออกแบบซอฟต์แวร์ที่แทนระบบการทำงานจริงนั้นทำได้โดยง่าย และปรับปรุงวิธีการทำงานที่มีอยู่เดิมให้ดียิ่งขึ้น ยูเอ็มแอลมักใช้เป็นการอธิบายและนำเสนอแนวความคิดของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ก่อนนำไปเขียนโปรแกรมจริง (วิกิพีเดีย. 2551)

## 2.4 พื้นฐานเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม

### 2.4.1 Shell Script Programming

หน้าที่พื้นฐานของ Shell โดยทั่วไปนั้นคือการรับคำสั่งจาก User เพื่อทำการบอก OS ให้ Load และ Run Program ต่างๆ อย่างไรก็ตามได้มีการพัฒนาให้ Shell มีความสามารถในการประมวลผลคำสั่งต่างๆ เพื่อให้ทำงานในลักษณะของ Batch ได้ ทั้งนี้โครงสร้างของโปรแกรมต่างๆ หรือ Shell นั้นจะประกอบด้วยตัวแปรระบบ หรือ สภาพแวดล้อม (Environment) ซึ่งพร้อมที่จะส่งให้โปรแกรมอื่นๆ ประมวลผลต่อ ประโยคเงื่อนไขต่างๆ ระบบ Profile สำหรับวัดเวลาในการประมวลผลของโปรแกรมต่างๆ และ User Defined Function (เกริก ภิรมย์โสภา. 2547)

### 2.4.2 PHP Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์ โดยลิขสิทธิ์อยู่ในลักษณะโอเพนซอร์ส ภาษาพีเอชพีใช้สำหรับจัดทำเว็บไซต์ และแสดงผลออกมาในรูปแบบ HTML โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษาซี ภาษาจาวา และภาษาเพิร์ล ซึ่ง ภาษาพีเอชพี นั้นง่ายต่อการเรียนรู้ ซึ่งเป้าหมายหลักของภาษานี้ คือให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียน เว็บเพจ ที่มีความตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว (วิกิพีเดีย. 2551)

## 2.5 ฐานข้อมูล

### 2.5.1 ระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (database) หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันและถูกนำมาจัดเก็บในที่เดียวกัน โดยข้อมูลอาจเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บหลาย ๆ แฟ้มข้อมูล แต่ต้องมีการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเพื่อประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลในการจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลมีข้อดีกว่าการจัดเก็บข้อมูลในระบบแฟ้มข้อมูลพอสรุปประเด็นหลัก ๆ ได้ดังนี้ (นายคเชนทร์ ชัยรัตน์. 2551)

- มีการใช้ข้อมูลร่วมกัน (data sharing)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (reduce data redundancy)
- ข้อมูลมีความถูกต้องมากขึ้น (improved data integrity)
- เพิ่มความปลอดภัยให้กับข้อมูล (increased security)
- มีความเป็นอิสระของข้อมูล (data independency)

### 2.5.2 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

เป็นรูปแบบของฐานข้อมูลที่คิดค้นโดย อี เอฟ คอดด์ (E.F. Codd) เมื่อปี 1970 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นรูปแบบฐานข้อมูลที่เข้าใจง่ายสำหรับผู้ใช้งาน ไม่ซับซ้อน รวมถึงเป็นรูปแบบฐานข้อมูลที่มีระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management Systems : DBMS) สนับสนุนในการจัดการฐานข้อมูลมากมาย อาทิเช่น DB2 ORACLE INFORMIX Power-BUILDER INGRES ฯลฯ ประกอบกับความสามารถของฮาร์ดแวร์ที่เพิ่มขึ้นในปัจจุบัน ทำให้การจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานในเรื่องการจัดการฐานข้อมูลของระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โมเดลนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาความเป็นอิสระของข้อมูล (Data Independence) และความเป็นอิสระของโครงสร้างข้อมูลในแต่ละระดับ (Structural Independence) กล่าวคือ โปรแกรมประยุกต์ใช้งานจะไม่ถูกกระทบ หากมีการปรับเปลี่ยนสถาปัตยกรรมด้านกายภาพ เช่น การปรับเปลี่ยนโครงสร้างการจัดเก็บหรือเรียกใช้ข้อมูลจากแฟ้มในหน่วยความจำสำรองก็จะไม่กระทบโปรแกรมประยุกต์ใช้งาน นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติที่ช่วยลดความซ้ำซ้อน ตลอดจนปัญหาที่เกิดจากการปรับปรุง เพิ่ม ลบข้อมูล ด้วยแนวคิดในการทำให้เป็นบรรทัดฐาน (Normalization) มาใช้ในการออกแบบและสามารถใช้ภาษาฐานข้อมูล SQL (Structured Query Language) ช่วยในการกำหนดภาษาสำหรับนิยามข้อมูล (Data Definition Language : DDL) และภาษาสำหรับการดำเนินการข้อมูล (Data Manipulation Language : DML) ซึ่งเป็นคำสั่งที่เข้าใจง่าย และมีการกำหนดมาตรฐานโดย ANSI (American National Standard Institute) (นายเกษนทร์ ชัยรัตน์. 2551)

### 2.5.3 SQL

SQL เป็นภาษามาตรฐานที่ใช้ติดต่อกับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) หรือ RDBMS ซึ่ง ANSI ได้ประกาศออกมาอย่างเป็นทางการ ดังนั้น ผู้ที่ทำงานกับฐานข้อมูลในปัจจุบันจำเป็นต้องรู้ เนื่องจากระบบฐานข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันเกือบทั้งหมดเป็นระบบฐานข้อมูลแบบ RDBMS (Widebase. 2549)

SQL สามารถแบ่งคำสั่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ

1. Data Manipulate(DML) เป็นคำสั่งจัดการข้อมูล ได้แก่ INSERT, UPDATE, DELETE, ROLLBACK, COMMIT

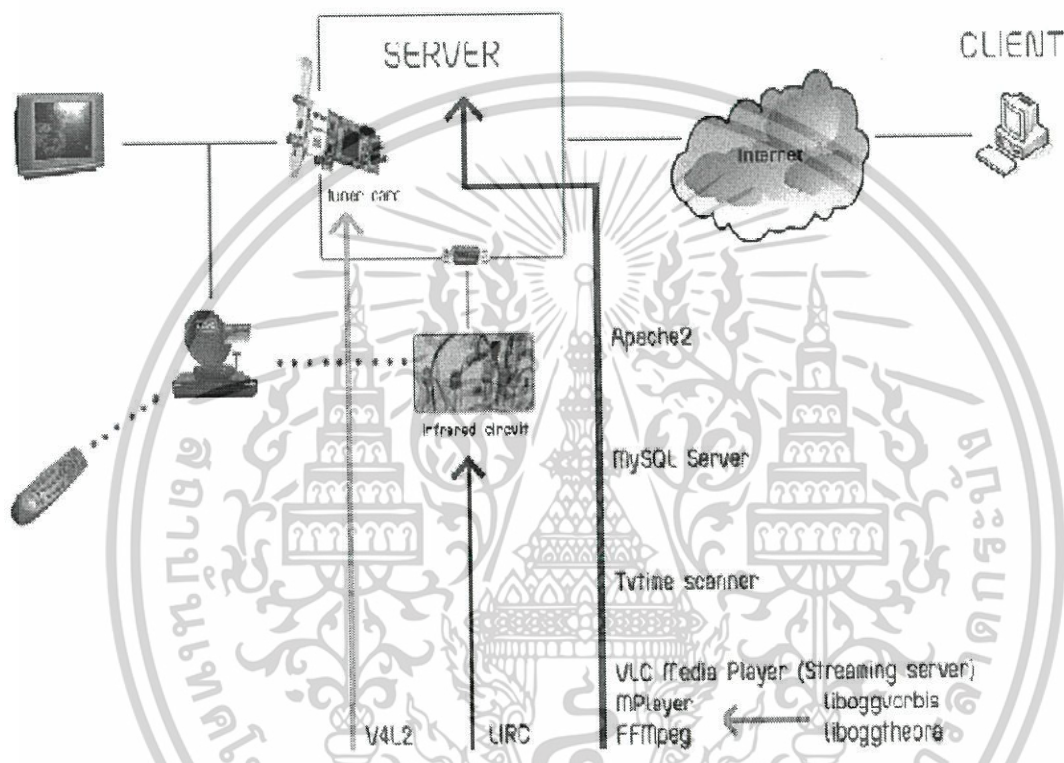
2. Data Definition (DDL) เป็นคำสั่งจัดการกับไฟล์ในฐานข้อมูล ได้แก่ CREATE,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ALTER, DROP

3. Query เป็นคำสั่งการเรียกดูข้อมูล คือ SELECT
4. Data Control เป็นคำสั่งจัดการความปลอดภัย

## 2.6 Open source



รูปที่ 2.12 โปรเจ็กต์ที่เกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์ส่วนต่างๆ

### 2.6.1 Apache2

Apache2 เป็นโปรเจ็กต์โอเพ่นซอร์สที่พัฒนาโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อสามารถรองรับการเรียกเข้าใช้งานเว็บไซต์จากเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ได้ จะถูกใช้เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าใช้งานระบบได้ผ่านทางหน้าเว็บไซต์ (The Apache Software Foundation. 2009)

### 2.6.2 MySQL

MySQL เป็นโปรเจ็กต์โอเพ่นซอร์สที่พัฒนาโปรแกรมฐานข้อมูล เพื่อสามารถรองรับการทำการด้านฐานข้อมูลของโปรแกรมต่างๆของเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ (Sun Microsystems.

2009)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.3 Linux Infrared Remote Control (LIRC)

LIRC เป็นโปรเจกต์โอเพ่นซอร์สที่พัฒนาไควร์เวอร์ของอุปกรณ์รับส่งสัญญาณอินฟราเรด และกลุ่มคำสั่งพื้นฐาน สำหรับใช้ในรับ และส่งสัญญาณอินฟราเรด ของรีโมทคอนโทรล บนระบบปฏิบัติการลินุกซ์ ภายใต้ GNU General Public License (GPL) โดย LIRC จะรับสัญญาณอินฟราเรดของรีโมทคอนโทรล และเก็บรูปแบบของสัญญาณที่ได้รับไว้ในโปรแกรม ด้วยคำสั่ง `irrecord` และส่งสัญญาณอินฟราเรดตามรูปแบบของสัญญาณที่ได้จัดเก็บไว้ ด้วยคำสั่ง `irsend` นอกจากนี้ยังมีคำสั่ง `Xmode2` ซึ่งใช้ในการ monitor สัญญาณอินฟราเรดที่ได้รับออกมาเป็นรูปภาพของสัญญาณ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์รูปแบบสัญญาณอินฟราเรดของรีโมทคอนโทรลอีกด้วย (Scheibler, K. and Bartelmus, C. 2008)

### 2.6.4 Video for Linux Two (V4L2)

Video for Linux Two เป็น API และมาตรฐานสำหรับการจัดการด้านอุปกรณ์วิดีโอ สำหรับระบบปฏิบัติการลินุกซ์ โดย Video for Linux Two ได้ถูกนำมาแทนที่ Video for Linux API เวอร์ชันแรก และได้ถูกรวมไว้ใน Kernel ของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ ตั้งแต่ Kernel 2.6 เป็นต้นมา ภายใต้ GNU General Public License (GPL) (Knorr, G. 2008)

### 2.6.5 Advanced Linux Sound Architecture (ALSA)

ALSA เป็นโปรเจกต์ที่พัฒนาไควร์เวอร์ และ API ในด้านระบบเสียง และการทำงานกับอุปกรณ์เสียง บนระบบปฏิบัติการลินุกซ์ เพื่อแทนที่โปรเจกต์ Open Sound System เดิม โดย ALSA ถูกรวมไว้ใน Kernel ของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ ตั้งแต่ Kernel 2.6 เป็นต้นมา ภายใต้ GNU General Public License (GPL) (ALSA team. 2008)

### 2.6.6 TVtime

TVtime คือ โปรเจกต์โอเพ่นซอร์ส พัฒนาโปรแกรมดูทีวี ผ่านระบบปฏิบัติการลินุกซ์ ที่พัฒนา ภายใต้ GNU General Public License (GPL) โดยเน้นความคมชัดของสัญญาณโทรทัศน์ที่ได้รับจากอุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์ ด้วยเทคนิคการขจัดสัญญาณรบกวนจาก DScaler นอกจากนี้ยังมีส่วนจัดการความถี่ของสถานีโทรทัศน์ ตั้งชื่อช่องสถานี และการค้นหาสัญญาณโทรทัศน์แบบอัตโนมัติ ด้วยคำสั่ง `tvtime-scanner` (TVTime Team. 2005)

### 2.6.7 MPlayer

Mplayer คือ โปรเจกต์โอเพ่นซอร์ส ภายใต้ GNU General Public License (GPL) ที่พัฒนาโปรแกรมเล่นไฟล์วิดีโอ โดยสามารถถอดรหัสสัญญาณได้หลายชนิด เช่น MPEG/VOB, AVI, Ogg/OGM, VIVO, ASF/WMA/WMV, QT/MOV/MP4, RealMedia ฯลฯ นอกจากนี้ยังสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกสัญญาณที่กำลังรับชมก็จะเป็นไฟล์วิดีโอในเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นโปรเจ็กโอเพ่นซอร์ส (MPlayer team.2009)

### 2.6.8 FFmpeg

FFmpeg คือ โปรเจ็กโอเพ่นซอร์ส ที่พัฒนาด้านการบันทึกสัญญาณ แปลงสัญญาณ และส่งผ่านสัญญาณเสียงและวิดีโอ ซึ่งได้รวมไลบรารีชื่อ libavcodec ไว้ในตัว พัฒนาบนระบบปฏิบัติการลินุกซ์ ภายใต้ GNU General Public License (GPL) และยังสามารถนำมาใช้ในการสร้างภาพตัวอย่างของไฟล์วิดีโอได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Bellard, F. 2009)

### 2.6.9 MEncoder

MEncoder คือ โปรเจ็กโอเพ่นซอร์สที่พัฒนาด้านการเข้ารหัส และถอดรหัสสัญญาณภาพและเสียง แบบ command line ภายใต้ GNU General Public License (GPL) สามารถใช้งานร่วมกับ codec หลายชนิด เช่น MPEG/VOB, AVI, Ogg/OGM, VIVO, ASF/WMA/WMV, QT/MOV/MP4, RealMedia ฯลฯ โดยการผ่านค่าพารามิเตอร์ให้กับ โปรแกรมทาง command line

### 2.6.10 VLC media player

VLC media player คือ โปรเจ็กโอเพ่นซอร์สที่พัฒนาโปรแกรมเล่นมัลติมีเดีย หลายรูปแบบ เช่น MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, DivX, mp3, ogg เป็นต้น และรองรับหลายโปรโตคอลที่ใช้สำหรับการส่งผ่านสัญญาณ (Streaming) โดยสามารถใช้เป็นเซิร์ฟเวอร์ เพื่อส่งผ่านสัญญาณผ่านระบบเครือข่ายที่มีแบนด์วิดท์สูง บน IPv4 หรือ IPv6 ทั้งแบบ Unicast และ Multicast (VideoLAN team. 2009)

## 2.7 การเข้ารหัสวิดีโอ

### 2.7.1 MPEG 4

ชื่อเต็มคือ The Moving Pictures Expert Group Layer 4 อยู่ในตระกูลของ MPEG (Moving Pictures Expert Group) อ่านว่า "เอ็ม-เพ็ค" เป็นมาตรฐาน ISO/ITU ผู้พัฒนา MPEG 4 2 รายแรกๆ คือ ไมโครซอฟท์ (.asf) และ Divx ในยุคแรกๆก็เป็นเวอร์ชันที่เจาะระบบ .asf ให้เก็บเป็น .avi ในภายหลัง Divx ได้แก้ไขให้เป็นอัลกอริทึมของตนเอง ในปัจจุบัน Divx ได้รับความนิยมสูงมาก โดยเฉพาะโลกของหนังที่เข้ารหัสใหม่(rip)จากดีวีดีและอนิเมะแฟนซึบเพราะได้ คุณภาพเท่าแผ่นดีวีดีในขนาดเท่าแผ่นซีดี

การทำงานของ MPEG 4 คือ การบีบอัดข้อมูลวิดีโอหรือรูปภาพให้มีขนาดเหมาะสมต่อการส่งผ่านไปยังการสื่อสารต่างๆทุกประเภท โดยการบีบอัดใช้หลักการเข้ารหัสกราฟฟิกและวิดีโอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแบบอัลกอริทึมที่ได้รับ การพัฒนามาจาก MPEG 1 MPEG 2 และเทคโนโลยีของ Apple QuickTime โดยไฟล์ที่ได้รับการบีบอัดในรูปแบบ Wavelet - based MPEG 4 จะมีขนาดเล็กกว่า JPEG หรือไฟล์ QuickTime ซึ่งเป็นผลมาจากการลดขนาดช่วงกว้างของแบนด์วิดท์ และ รวมเอาไฟล์วีดิโอกับข้อความกราฟฟิกเข้าไว้ด้วยกัน นอกจากนี้ยังรวมเอาแอนิเมชัน 2-D และ 3-D ไว้ด้วย

สำหรับการบีบอัดโดยบางส่วนของไฟล์หายไป หมายถึงว่า อาจมีข้อมูลสูญเสียบางส่วนจากการบีบอัด แต่เป็นส่วนน้อยมากโดยที่ตาเรามองไม่เห็นและไม่สามารถสังเกตได้

หลักการบีบอัด ใช้หลักการบีบอัดเป็นเฟรมๆแทนที่จะบันทึกภาพในทุกเฟรมซึ่งต้องใช้เนื้อที่ในการเก็บมาก

MPEG 4 มีการส่งผ่านไปยังสื่อสารต่างๆทุกประเภท เช่น โทรศัพท์มือถือ หรือ เว็บไซต์ ในการนำเสนอภาพวีดิโอบนอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเก็บภาพต่างๆซึ่ง ต้องการความละเอียดมากขึ้นขนาดไฟล์ก็จะใหญ่ตาม โดยปัจจุบันขนาดภาพมีอยู่หลายขนาดขึ้นอยู่กับมาตรฐานหน้าจอโทรศัพท์มือถือ โยถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการส่งภาพเคลื่อนไหวและเสียงในระบบ ดิจิตอลผ่านเครือข่ายความเร็วต่ำ ไฟล์ที่บีบอัดด้วยมาตรฐานนี้รองรับการใช้งานผ่านเครือข่ายที่มีความเร็วหลาย ระดับตั้งแต่ Modem 56 K ,GPRS และ Hi-Speed Internet (Advanced Info View. 2549)

### 2.7.2 DIVX

DivX คือ ไฟล์ที่ได้มาจากการเข้ารหัสตามมาตรฐานการบีบอัดสัญญาณภาพ MPEG-4 (MPEG-4 compression format) ซึ่งคุณภาพของภาพ จะไม่แพ้วีดีโอมากนัก (ขึ้นอยู่กับวิธีการเข้ารหัส) แต่ความจุน้อยกว่าวีดีโอมาก รูปแบบไฟล์ของ DivX ส่วนใหญ่จะเป็น .avi หรือ .divx (kitichai (นามแฝง). 2546)

### 2.7.3 FLV

เป็นรูปแบบของไฟล์วีดิโอชนิดหนึ่ง ซึ่งมาจากโปรแกรม Adobe Flash เป็นวีดิโอที่ใช้ในไฟล์ Flash (\*.swf) ยกตัวอย่าง YouTube ก็ใช้ FLV วิดีโอในการฉายวีดิโอ เพราะเครื่องเล่นวีดิโอของ YouTube นั้น เป็นไฟล์ Flash (กูรู. 2008)

### 2.7.4 OGG

ogg ("อ็อก" หรือ "โอจิจิ") เป็นรูปแบบหีบห่อดิจิทัลแบบมาตรฐานเปิดสำหรับบรรจุสื่อผสม มันถูกออกแบบมาเพื่อประสิทธิภาพในการกระจายเสียง (สตรีมมิง) และการเปลี่ยนแปลงรูปแบบ ogg ออกแบบโดยมูลนิธิ Xiph.Org และปลอดภัยจากสิทธิบัตรซอฟต์แวร์

จุดประสงค์ที่จะสร้างเทคโนโลยีด้านมัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตที่เป็นของส่วนรวมอย่างแท้จริง โครงการ Ogg ก่อตั้งขึ้น โดยมีโครงการย่อย 4 โครงการ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Vorbis รูปแบบเพิ่มเสียง Ogg Vorbis ซึ่งเป็นเสียงที่ถูกเข้ารหัสแบบ Vorbis แล้วเก็บลงในหีบห่อ Ogg
2. Theora ซึ่งเป็นการเข้ารหัสภาพเคลื่อนไหว (วิดีโอ)
3. FLAC สำหรับเพลงที่ไม่ถูกบีบอัด เหมือนกับเพลงในซีดี
4. Speex ซึ่งเป็นการบีบอัดเสียงพูดของมนุษย์

ตอนนี้โครงการ Vorbis พัฒนาเสร็จสมบูรณ์เรียบร้อยแล้ว Ogg Vorbis ปัจจุบันอยู่ที่รุ่น 1.01 ซึ่งเริ่มจะเห็นเพลงแบบ Ogg Vorbis (นามสกุล .ogg) มากขึ้น ส่วน FLAC ก็เริ่มได้รับการยอมรับจากนักพัฒนา เหลือแต่ Theora กับ Speex ที่ยังอยู่ในช่วงเริ่มต้น ข้อดีของ Ogg Vorbis ที่ดีกว่า MP3 นอกไปจากราคาและลิขสิทธิ์คือขนาดไฟล์เพลงเดียวกัน ถ้าแปลงเป็น Ogg จะมีขนาดเล็กกว่า MP3 และเสียงดีกว่า สนับสนุนการทำ Streaming

สำหรับโปรแกรมฟังเพลง ที่สนับสนุน Ogg เช่น WinAmp นั้นเล่น Ogg ได้มานานแล้ว โปรแกรมบนลินุกซ์ เช่น XMMS, Xine, Mplayer ใช้งาน Ogg ได้ทุกตัว แต่ถ้าต้องการฟัง Ogg บน Windows Media Player นั้นจำเป็นต้องติดตั้งตัวถอดรหัสเพิ่มด้วย หาได้จากเว็บไซต์ของโครงการ OggDS (<http://tobias.everwicked.com/oggds.htm>) ส่วนบนแอปเปิล iTunes นั้นยังไม่สามารถทำได้ (Isriya Pairepairit. 2005)

## บทที่ 3

# การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

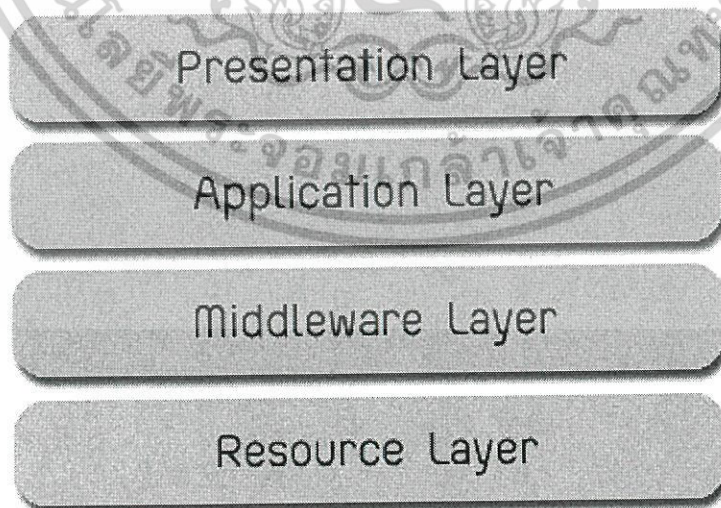
### 3.1 ความต้องการของระบบ

ระบบบันทึกรายการโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยรีโมทคอนโทรลบนเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการลินุกซ์พัฒนาขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานซึ่งความสามารถหลักๆ ของระบบบันทึกรายการโทรศัพท์ มีดังนี้

1. ผู้ใช้สามารถดูโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
2. ผู้ใช้สามารถบันทึกรายการโทรศัพท์ได้โดยที่เวลาต้องไม่ซ้อนกัน
3. ผู้ใช้สามารถตั้งค่ารีโมทคอนโทรลเพื่อใช้ในการควบคุมโทรศัพท์ภายในบ้านได้
4. ผู้ใช้สามารถค้นหาสัญญาณทีวีได้
5. ผู้ใช้สามารถรับชมรายการที่บันทึกได้
6. ผู้ใช้สามารถตั้งชื่อช่องสัญญาณโทรศัพท์ได้เอง
7. ผู้ใช้สามารถปรับคุณภาพสัญญาณในการรับชมโทรศัพท์ได้ตามต้องการ

### 3.2 Software architecture

ทำการกำหนดสถาปัตยกรรมของระบบแบบลำดับชั้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาระบบ โดยกำหนดลำดับชั้นของระบบเป็น 4 ชั้น ดังนี้



รูปที่ 3.1 สถาปัตยกรรมของระบบแบบลำดับชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Presentation Layer** เป็นชั้นของส่วนนำเสนอ และรูปแบบการนำเสนอข้อมูลของระบบ เป็นส่วนที่ตอบสนองกับผู้ใช้

**Application Layer** เป็นส่วนการทำงานหลักของโปรแกรม คือโปรแกรมส่วนประมวลผล และดำเนินกิจกรรมตามโครงสร้างการทำงาน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ผู้ใช้ต้องการ

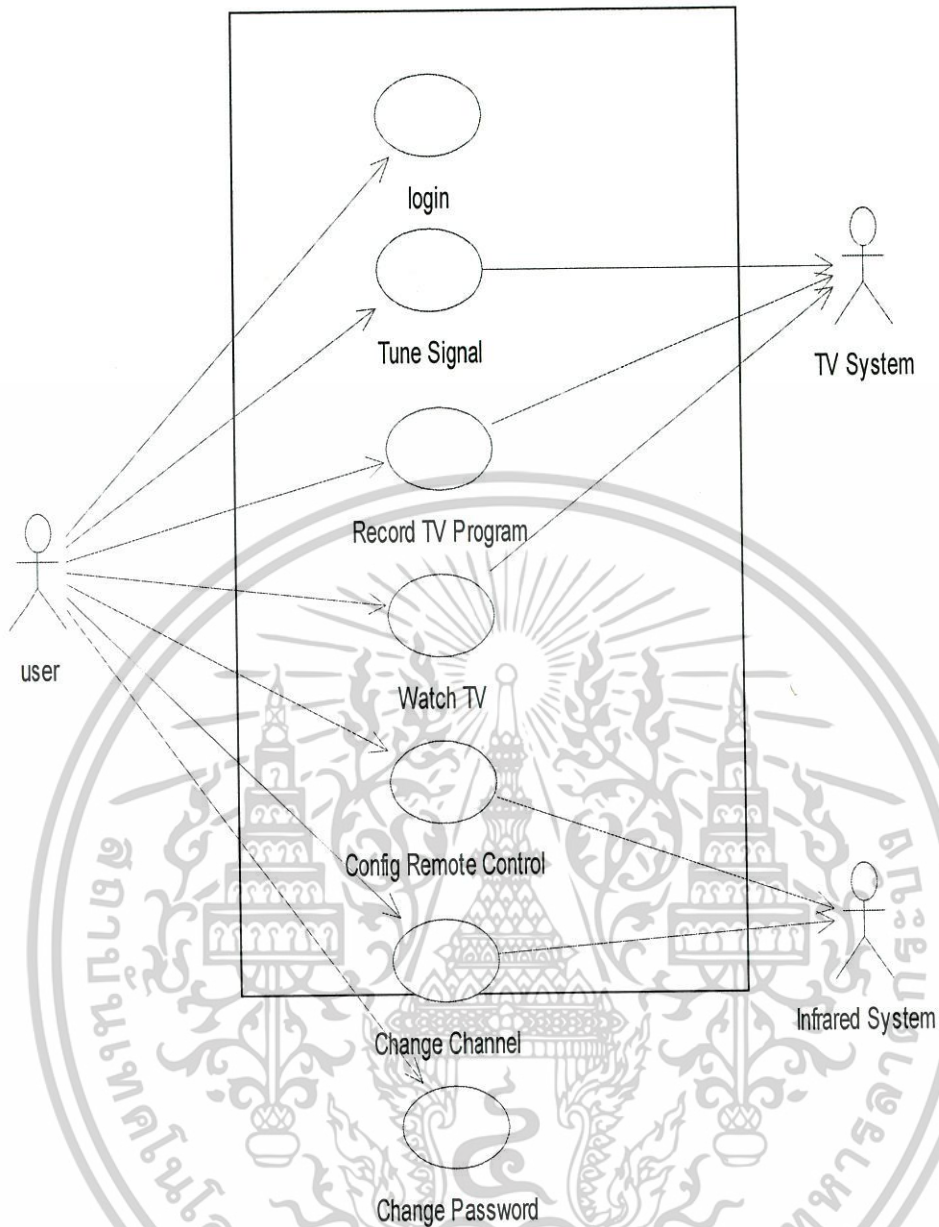
**Middleware Layer** เป็นชั้นของตัวกลาง ซึ่งเป็นตัวประสานการให้บริการทรัพยากรต่างๆกับโปรแกรม โดยในระบบนี้ใช้ Apache Tomcat ซึ่งเป็นโอเพ่นซอร์ส Java middleware ในการทำงาน

**Resource Layer** เป็นชั้นของทรัพยากรต่างๆที่ติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อรองรับการทำงานของโปรแกรม ทั้งในส่วนของโปรแกรมพื้นฐาน และอุปกรณ์ของระบบ ประกอบด้วย อุปกรณ์อินฟราเรด อุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์ ระบบอินฟราเรด ระบบเข้ารหัสสัญญาณโทรทัศน์ ระบบปฏิบัติการ และระบบฐานข้อมูล

### 3.3 การออกแบบระบบ

#### 3.3.1 Use case diagram

จากความต้องการทั้งหมด สามารถนำมาสร้างเป็น Use Case Diagram ซึ่งเป็นการอธิบายฟังก์ชันการทำงานของระบบ โดยแสดงให้เห็นถึงการทำงานของระบบ ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 Use case diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.2 Use case Description

ตารางที่ 3.1 คำอธิบายของยูสเคส Login

Use Case Name: login	
Primary Actor: user	Use Case Type:
Stakeholders and Interests : user ที่ต้องการเข้าสู่ระบบ	
Brief Description:	
Trigger:	
Type:	
Relationships:	
Association:	
Include:	
Extend:	
Generalization:	
Normal Flow of Events:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. user กรอก username และ password</li> <li>2. ระบบcheck ข้อมูลที่กรอก กับฐานข้อมูลที่มีอยู่</li> <li>3. username กับ password ถูกต้อง จะอนุญาตให้เข้าใช้ระบบ</li> </ol>	
SubFlows:	
Alternate/Exceptional Flows:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1a. user กรอกข้อมูลไม่ครบทั้ง 2 ฟیلด์ ต้องกรอกให้ครบก่อน</li> <li>2a. ถ้ากรอกข้อมูลไม่ถูกต้อง ต้องกรอกข้อมูลใหม่</li> </ol>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 3.2 คำอธิบายของยูสเคส Change Password

Use Case Name: Change Password	
Primary Actor: user	Use Case Type:
Stakeholders and Interests: user ต้องการเปลี่ยนรหัสผ่านที่ใช้เข้าสู่ระบบ	
Brief Description:	
Trigger:	
Type:	
Relationships: Association: Include: Extend: Generalization:	
Normal Flow of Events: 1. user เลือกเปลี่ยนรหัสผ่าน 2. กรอกรหัสผ่านเดิมและกรอกรหัสผ่านใหม่ 3. user ยืนยันข้อมูล 4. ระบบจะบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล	
SubFlows:	
Alternate/Exceptional Flows: 2a. ถ้าuser กรอกรหัสผ่านเดิมไม่ถูกต้อง ระบบจะไม่ให้เปลี่ยนรหัสผ่าน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 3.3 คำอธิบายของยูสเคส Record TV Program

Use Case Name: Record TV Program	
Primary Actor: user	Use Case Type:
Stakeholders and Interests: user ต้องการบันทึกรายการโทรทัศน์	
Brief Description:	
Trigger:	
Type:	
Relationships:	
Association:	
Include:	
Extend:	
Generalization:	
Normal Flow of Events:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. user เลือกบันทึกรายการ โทรทัศน์</li> <li>2. เลือกช่องที่ต้องการจะบันทึก</li> <li>3. กำหนดเวลาที่จะบันทึก</li> <li>4. ยืนยันข้อมูล</li> <li>5. ระบบจะบันทึกลงในฐานข้อมูล</li> <li>6. เมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้ระบบก็จะเปลี่ยนช่องและบันทึกรายการให้อัตโนมัติ</li> </ol>	
SubFlows:	
Alternate/Exceptional Flows:	
4a. ข้อมูลไม่ถูกต้องกลับมาแก้ไขใหม่	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 คำอธิบายของยูสเคส config remote control

Use Case Name: config remote control	
Primary Actor: user	Use Case Type:
Stakeholders and Interests: user ต้องการ config remote control	
Brief Description:	
Trigger:	
Type:	
Relationships:	
Association:	
Include:	
Extend:	
Generalization:	
Normal Flow of Events:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. user เลือก config remote control</li> <li>2. ให้ user กดปุ่มรีโมทตามที่โปรแกรมสั่ง</li> <li>3. ระบบจะทำการเก็บข้อมูลของรีโมทลงในฐานข้อมูล</li> </ol>	
SubFlows:	
Alternate/Exceptional Flows:	
2a. user กดปุ่มรีโมทไม่ถูกต้อง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 3.5 คำอธิบายของยูสเคส Watch TV

Use Case Name: Watch TV	
Primary Actor: user	Use Case Type:
Stakeholders and Interests: user ต้องการดูโทรทัศน์	
Brief Description:	
Trigger:	
Type:	
Relationships:	
Association:	
Include:	
Extend:	
Generalization:	
Normal Flow of Events:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เลือก ดูทีวี</li> <li>2. โปรแกรมจะแสดงภาพสัญญาณทีวีออกมา</li> </ol>	
SubFlows:	
Alternate/Exceptional Flows:	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 3.6 คำอธิบายของยูสเคส Tune Signal

Use Case Name: Tune Signal	
Primary Actor: user	Use Case Type:
Stakeholders and Interests: user ต้องการปรับช่องสัญญาณเพื่อให้ได้ช่องที่ต้องการ	
Brief Description:	
Trigger:	
Type:	
Relationships:	
Association:	
Include:	
Extend:	
Generalization:	
Normal Flow of Events:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. user เลือกจูนสัญญาณโทรทัศน์</li> <li>2. ระบบจะปรับค่าความถี่ให้รับสัญญาณได้</li> <li>3. ได้สัญญาณภาพมาแล้ว user จะทำการบันทึกสัญญาณที่ได้</li> <li>4. ระบบจะเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูล</li> </ol>	
SubFlows:	
Alternate/Exceptional Flows:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>2a. เมื่อค้นหาแล้วไม่พบสัญญาณ</li> <li>1a. ระบบจะทำการให้ค้นหาสัญญาณอีกครั้ง</li> </ol>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

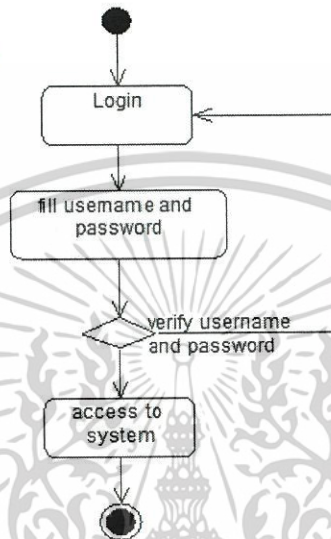
ตารางที่ 3.7 คำอธิบายของยูสเคส Change Channel

Use Case Name: Change Channel	
Primary Actor: user	Use Case Type:
Stakeholders and Interests: user ต้องการเปลี่ยนช่องสัญญาณโทรทัศน์เพื่อให้ได้ช่องที่ต้องการ	
Brief Description:	
Trigger:	
Type:	
Relationships:	
Association:	
Include:	
Extend:	
Generalization:	
Normal Flow of Events:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. user เลือกช่องที่ต้องการจะเปลี่ยน</li> <li>2. ระบบจะไปสั่งให้อินฟราเรดส่งสัญญาณอินฟราเรดไปเปลี่ยนช่อง</li> </ol>	
SubFlows:	
Alternate/Exceptional Flows:	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.3 Activity Diagram

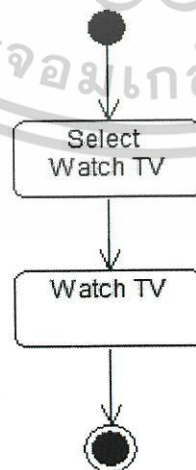
จะแสดงลำดับกิจกรรมของการทำงาน (flow) สามารถแสดงทางเลือกที่เกิดขึ้นได้ Activity diagram จะแสดงขั้นตอนการทำงานในการปฏิบัติการ โดยประกอบไปด้วยสถานะต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน และผลจากการทำงานในขั้นตอนต่างๆ



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Login

คำอธิบาย Activity diagram การ Login

1. ผู้ใช้กรอก Username และ Password
2. ระบบตรวจสอบข้อมูลที่ผู้ใช้กรอกกับฐานข้อมูลที่มีอยู่
3. Username กับ Password ถูกต้อง จะอนุญาตให้เข้าใช้ระบบ

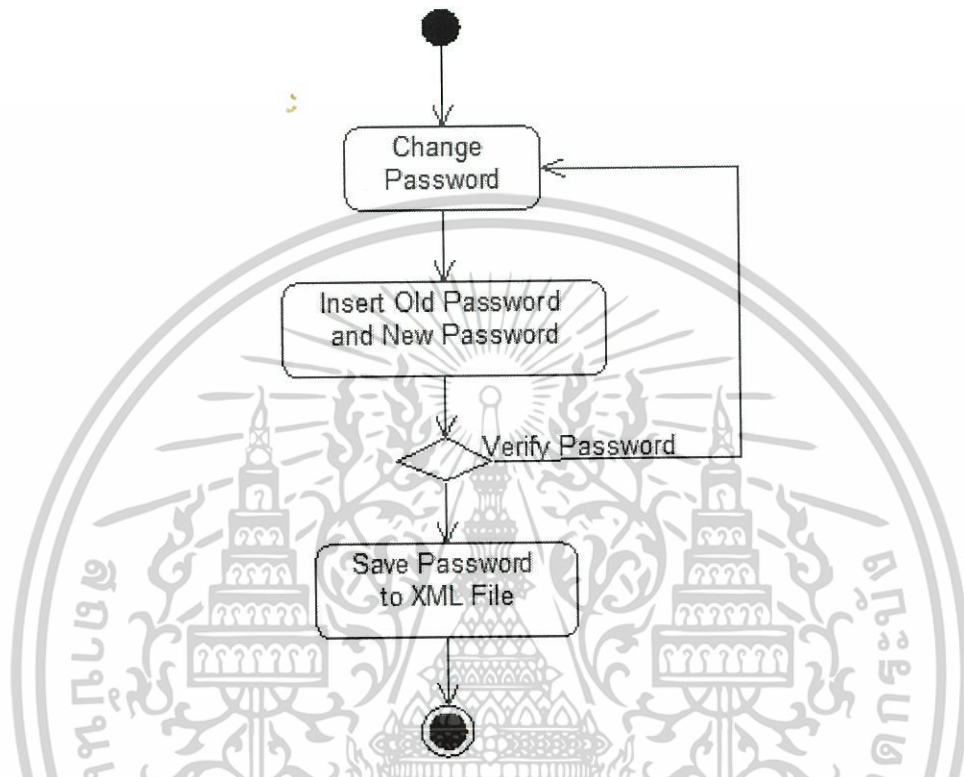


รูปที่ 3.4 ขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Watch TV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบาย Activity diagram การรับชมโทรทัศน์

1. ผู้ใช้ เลือกการรับชมโทรทัศน์
2. ระบบจะแสดงภาพสัญญาณโทรทัศน์มาแสดงให้แก่ผู้ใช้
- 3.

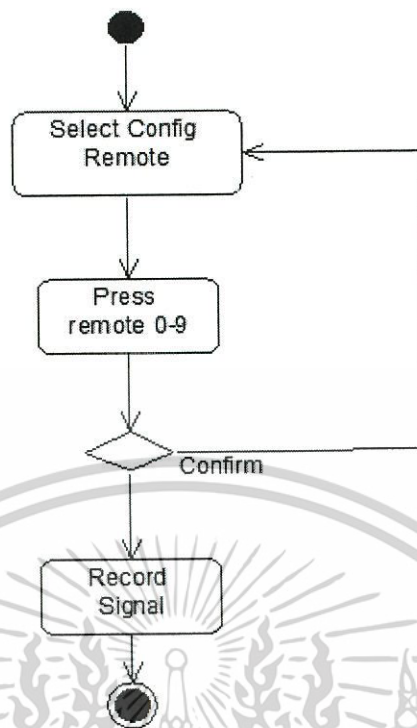


รูปที่ 3.5 ขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Change Password

คำอธิบาย Activity diagram การเปลี่ยนแปลงรหัสผ่าน

1. การเปลี่ยนรหัสผ่านให้กรอกรหัสผ่านเก่าและรหัสผ่านใหม่
2. ตรวจสอบรหัสผ่านเก่าว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องให้กลับไปแก้ไขใหม่
3. ถ้ารหัสผ่านเก่าถูกต้องจะบันทึกรหัสผ่านใหม่ไว้ในไฟล์ XML

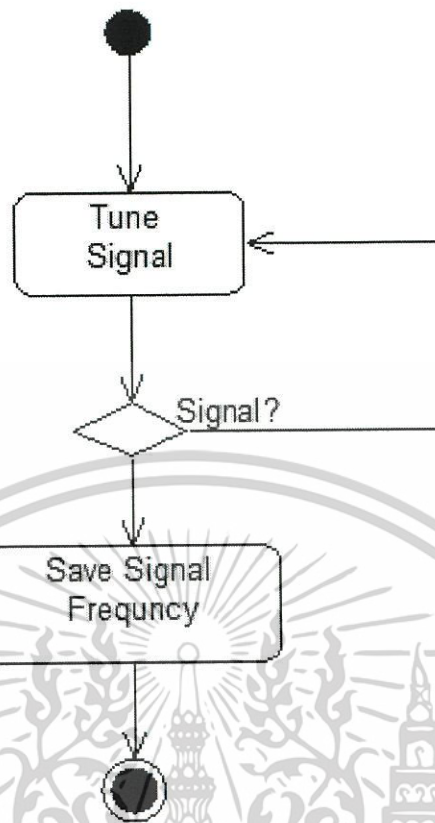
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 ขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Config Remote

คำอธิบาย Activity diagram การตั้งค่ารีโมท

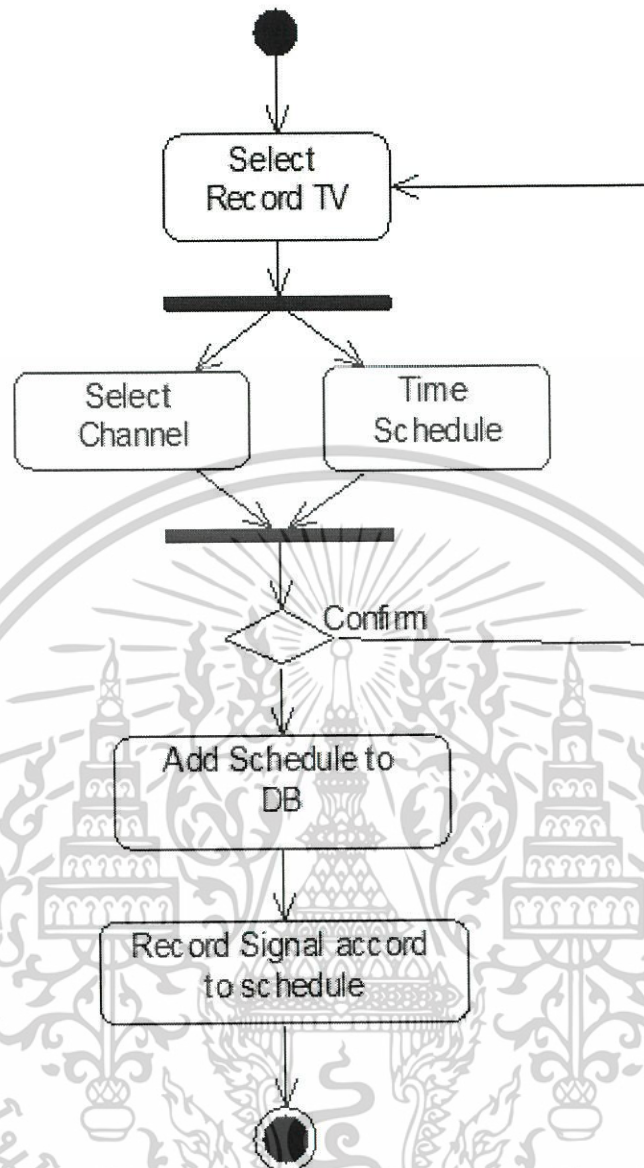
1. เลือกการตั้งค่ารีโมท
2. กดปุ่มรีโมท 0 ถึง 9
3. บันทึกสัญญาณจากรีโมท



รูปที่ 3.7 ขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Tune Signal

คำอธิบาย Activity diagram การค้นหาสัญญาณ โทรทัศน์

1. เลือกการค้นหาสัญญาณโทรทัศน์
2. ค้นหาเจอสัญญาณโทรทัศน์
3. บันทึกสัญญาณโทรทัศน์ที่ได้

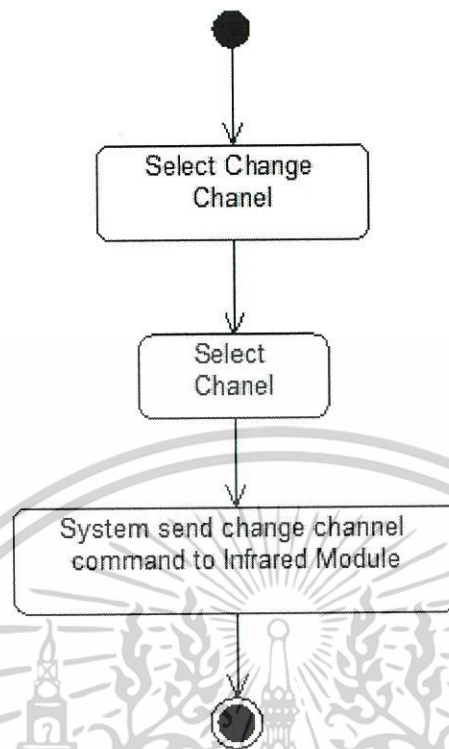


รูปที่ 3.8 ขั้นตอนการทำงานของยูสเลส Record TV Program

คำอธิบาย Activity diagram การบันทึกรายการโทรทัศน์

1. เลือกบันทึกรายการโทรทัศน์
2. เลือกเวลาและวันที่
3. ยืนยันเวลาบันทึกรายการโทรทัศน์
4. บันทึกตารางเวลาในฐานข้อมูล
5. เมื่อถึงเวลาระบบจะบันทึกรายการโทรทัศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 ขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Change Channel

คำอธิบาย Activity diagram การเปลี่ยนช่องโทรทัศน์

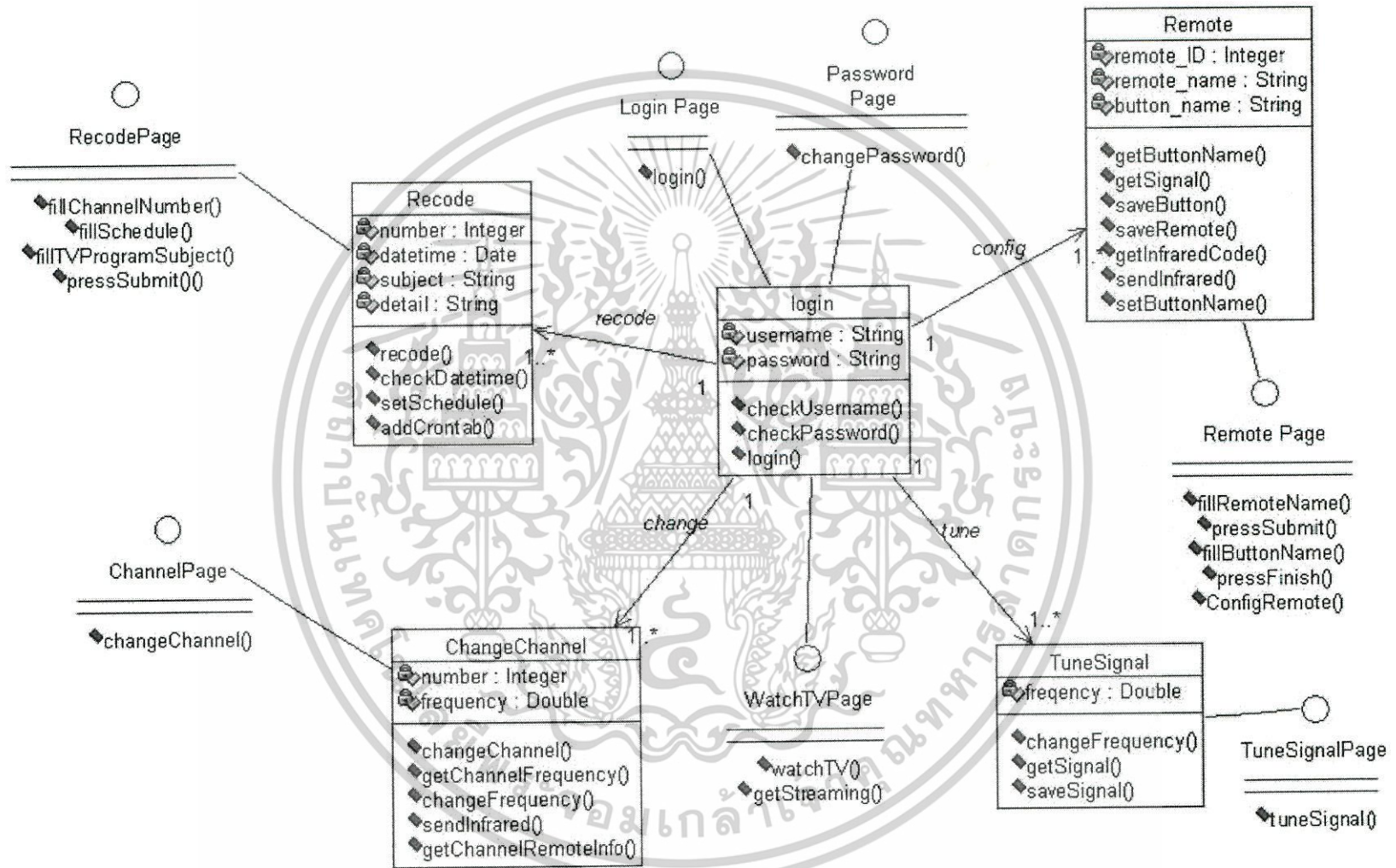
1. เลือกเปลี่ยนช่องโทรทัศน์
2. เลือกช่องที่จะเปลี่ยน
3. ระบบจะส่งคำสั่งเปลี่ยนช่องไปที่ส่วนอินฟราเรด

### 3.3.4 Class Diagram

ประกอบด้วย Class และความสัมพันธ์ต่างๆระหว่าง Class เช่น Dependency, generalization, association เป็นต้น Class Diagram ยังสามารถทำการแสดงรายละเอียดภายใน Class แต่ละ Class ได้ว่ามี Method อะไรบ้าง Field และ Attribute เป็นอย่างไร ดังรูปที่ 3.10

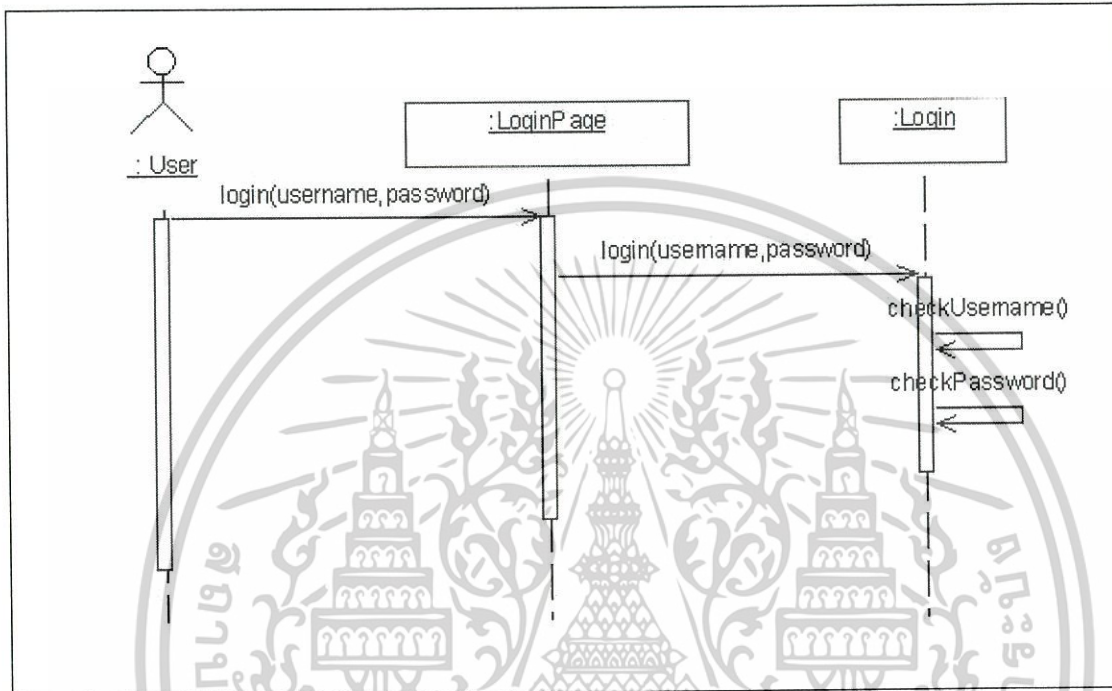
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.10 Class Diagram



### 3.3.5 Sequence Diagram

เป็น Diagram ซึ่งแสดงปฏิสัมพันธ์(Interaction) ระหว่าง Object ตามลำดับของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ณ เวลาที่กำหนด message ที่เกิดขึ้นระหว่าง class จะสามารถนำไปสู่การสร้าง method ใน class ที่เกี่ยวข้องได้

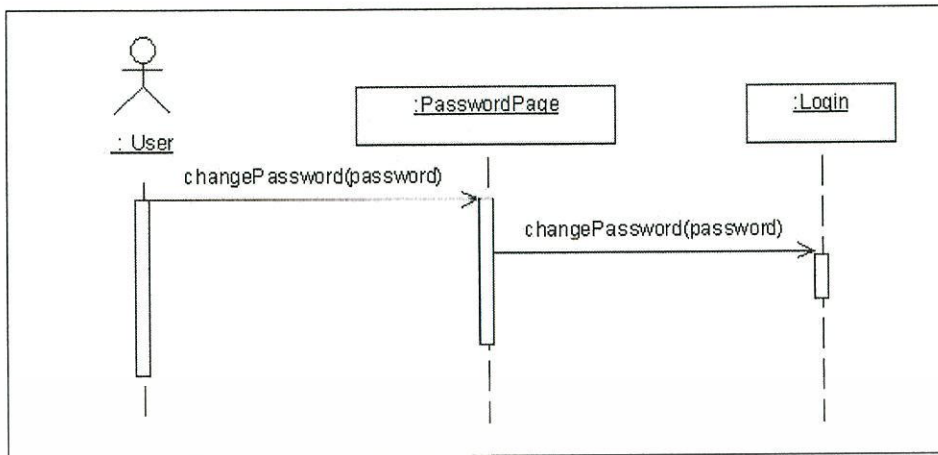


รูปที่ 3.11 Sequence diagram การเข้าสู่ระบบ

คำอธิบาย Sequence diagram การ Login

1. ผู้ใช้กรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่หน้า Login
2. หน้า Login ส่งคำร้องขอการตรวจสอบไปยังออปเจ็ทของคลาส Login
3. ออปเจ็ทของคลาส Login จะทำการตรวจสอบ Username และ Password ว่าถูกต้องหรือไม่ หากถูกต้องก็จะอนุญาตให้เข้าสู่ระบบ แต่ถ้าไม่ถูกต้องส่งข้อความผิดพลาดมาแสดงยังหน้า Login

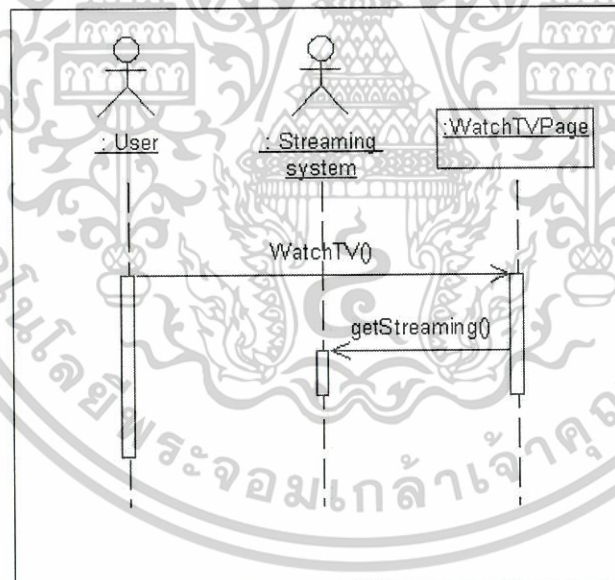
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 ขั้นตอนการเปลี่ยนรหัสผ่าน

คำอธิบาย Sequence diagram การเปลี่ยนรหัสผ่าน

1. ผู้ใช้ป้อนรหัสผ่านในหน้าเปลี่ยนรหัสผ่าน
2. หน้าเปลี่ยนรหัสผ่านส่งคำร้องขอเปลี่ยนรหัสไปยังออปเจ็ทของคลาส Login
3. ออปเจ็ทของคลาส Loginจะนำรหัสผ่านใหม่ไปเปลี่ยนแปลงแทนรหัสผ่านเดิม

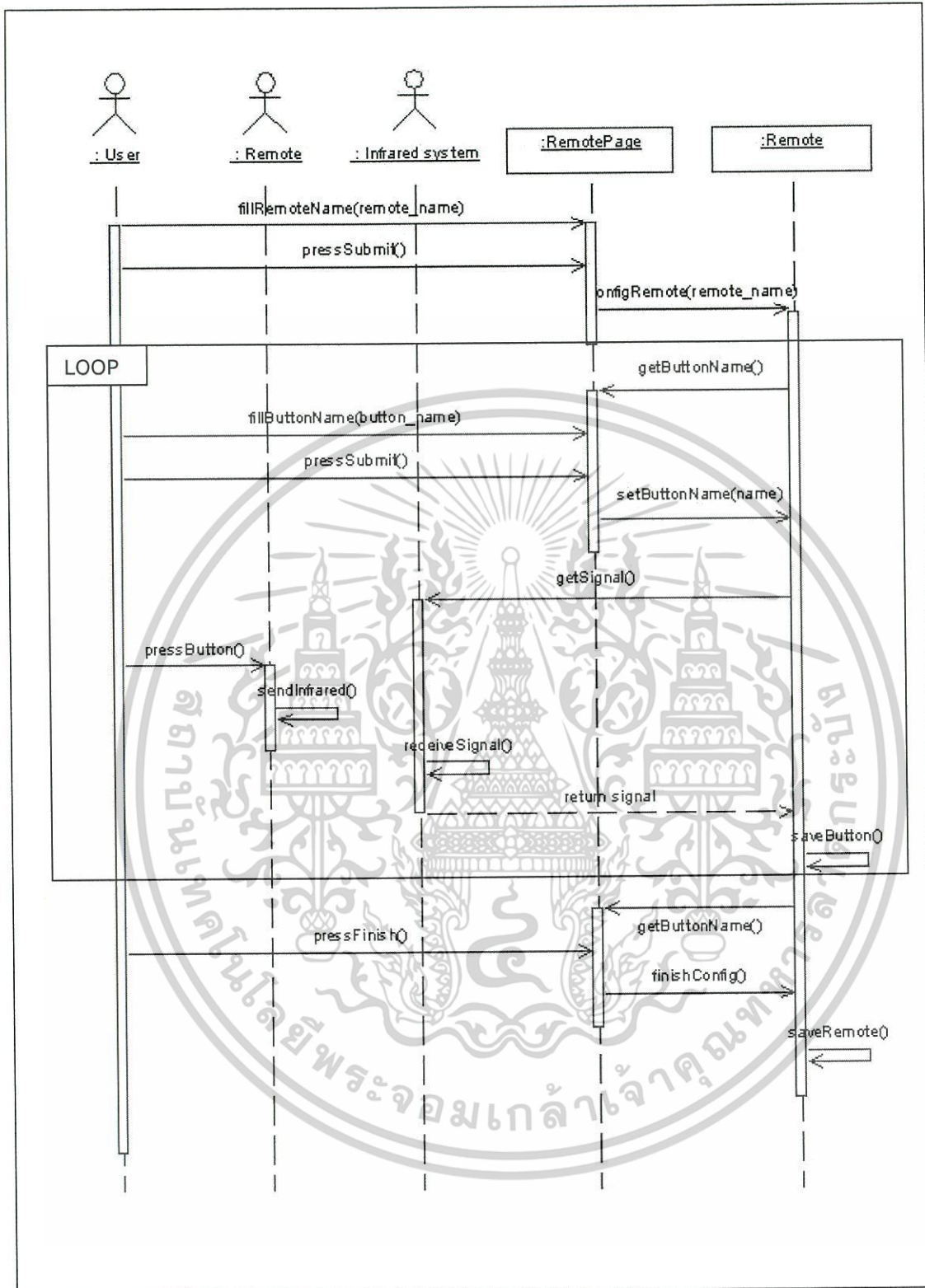


รูปที่ 3.13 ขั้นตอนการรับชมโทรทัศน์

คำอธิบาย Sequence diagram การรับชมโทรทัศน์

1. ผู้ใช้เรียกดูโทรทัศน์ผ่านทางหน้าดูโทรทัศน์
2. หน้า ดูโทรทัศน์จะเรียกสัญญาณโทรทัศน์จากระบบถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์แสดงบนหน้าเว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3. 14 Sequence diagram การ Config Remote

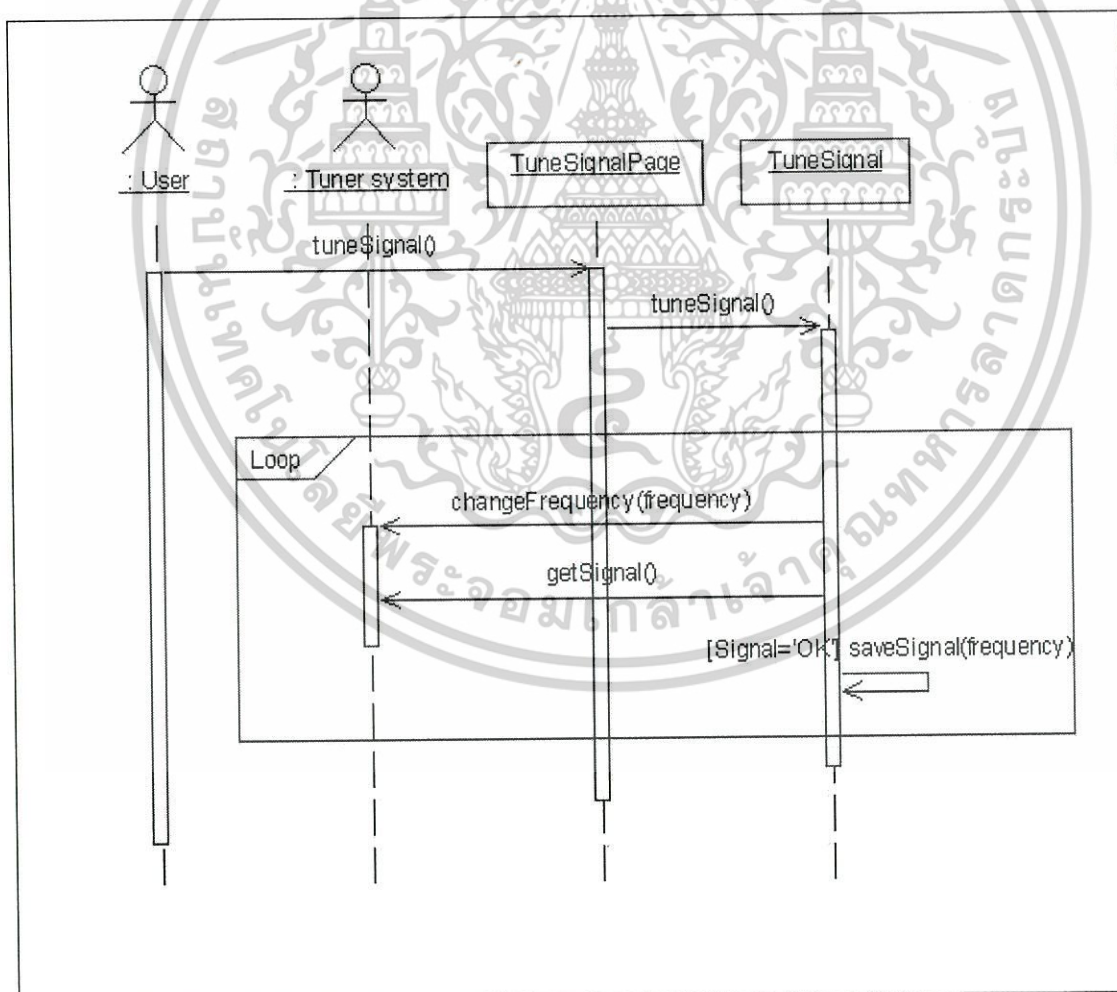
คำอธิบาย Sequence diagram การ Config Remote

1. ผู้ใช้ต้องกรอกชื่อรีโมทที่ต้องการจะตั้งค่า และกดปุ่ม Submit

2. หน้า Config Remote จะส่งค่าที่ผู้ใช้กรอกไปยังออปเจ็ทของคลาส Remote

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ออปเจ็ทของคลาส Remote ร้องขอชื่อปุ่มจากหน้าเว็บ Remote
4. ผู้ใช้กรอกชื่อปุ่ม แล้วกดปุ่ม Submit เพื่อให้หน้า Remote ส่งข้อมูลไปยังออปเจ็ทของคลาส Remote
5. ออปเจ็ทของคลาส Remote จะสั่งให้ระบบอินฟราเรดรอรับสัญญาณจากผู้ใช้
6. เมื่อผู้ใช้กดปุ่มบนรีโมท รีโมทจะส่งสัญญาณอินฟราเรดของปุ่มนั้นๆ ไปยังระบบอินฟราเรด
7. เมื่อระบบอินฟราเรดได้รับสัญญาณจะส่งคำสั่งสัญญาณกลับไปให้ออปเจ็ทของคลาส Remote
8. เมื่อออปเจ็ทของคลาสรีโมทได้รับค่าแล้วก็จะบันทึกค่าที่ได้เก็บไว้
9. เมื่อผู้ใช้กดปุ่มครบทั้งหมดแล้ว จึงกดปุ่มสิ้นสุดที่หน้าเว็บ Remote
10. หน้าเว็บจะส่งข้อมูลไปออปเจ็ทของคลาส Remote เพื่อสิ้นสุดการ บันทึก Remote
11. ออปเจ็ทของคลาส Remote บันทึกค่าที่ได้ทั้งหมดเก็บไว้

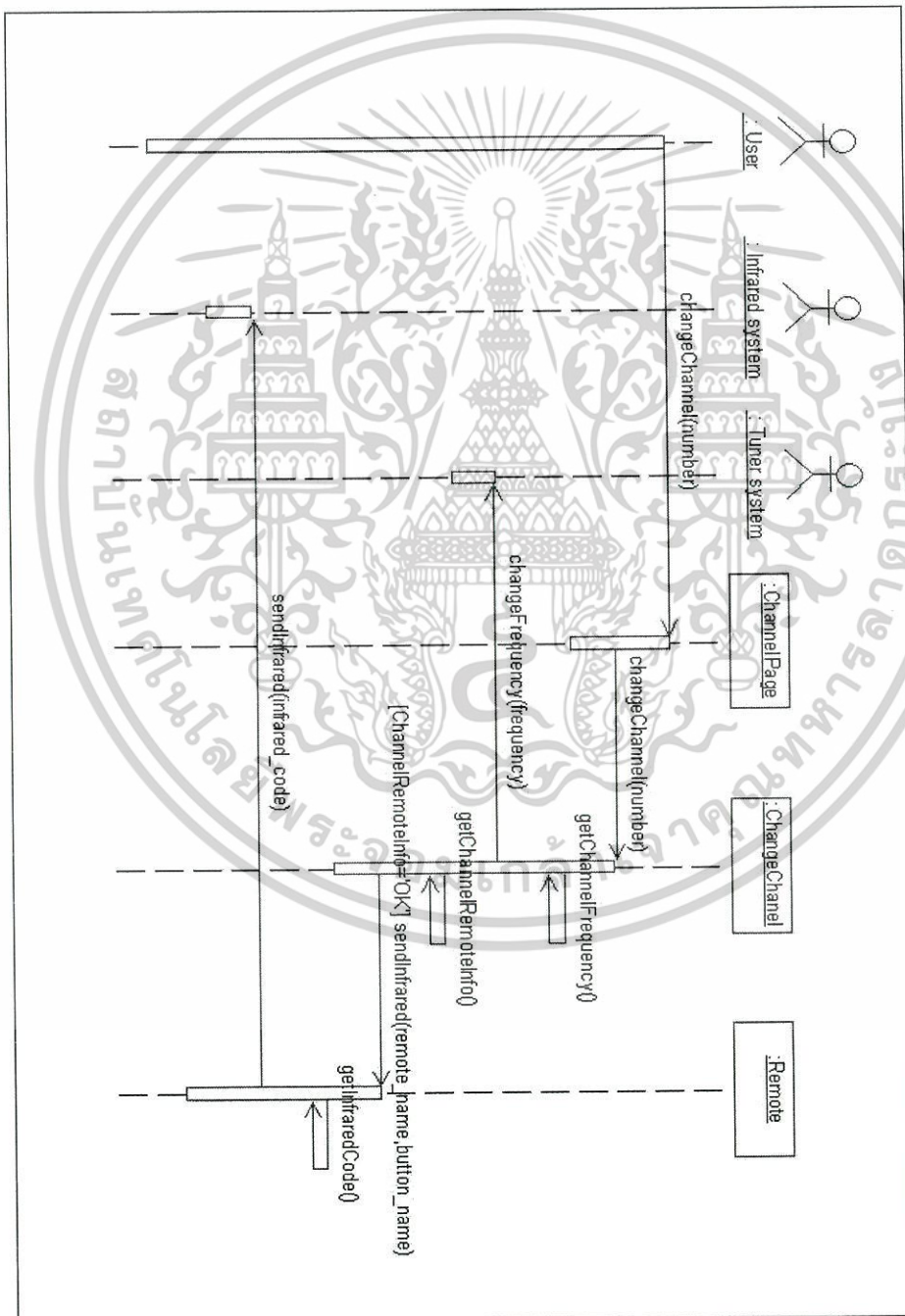


รูปที่ 3.15 Sequence diagram การค้นหาสัญญาณโทรทัศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบาย Sequence diagram การค้นหาสัญญาณโทรทัศน์

1. ผู้ใช้เลือกตั้งค่าสัญญาณโทรทัศน์
2. หน้าตั้งค่าสัญญาณโทรทัศน์ส่งคำร้องขอการตั้งค่าสัญญาณโทรทัศน์ไปยังจอเปิดของคลาส TuneSignal
3. จอเปิดของคลาส TuneSignal จะไปติดต่อกับระบบ TV Tuner เพื่อให้เปลี่ยนแปลงความถี่
4. เมื่อได้สัญญาณความถี่ที่สามารถรับชมได้แล้วก็จะบันทึกสัญญาณนั้นไว้

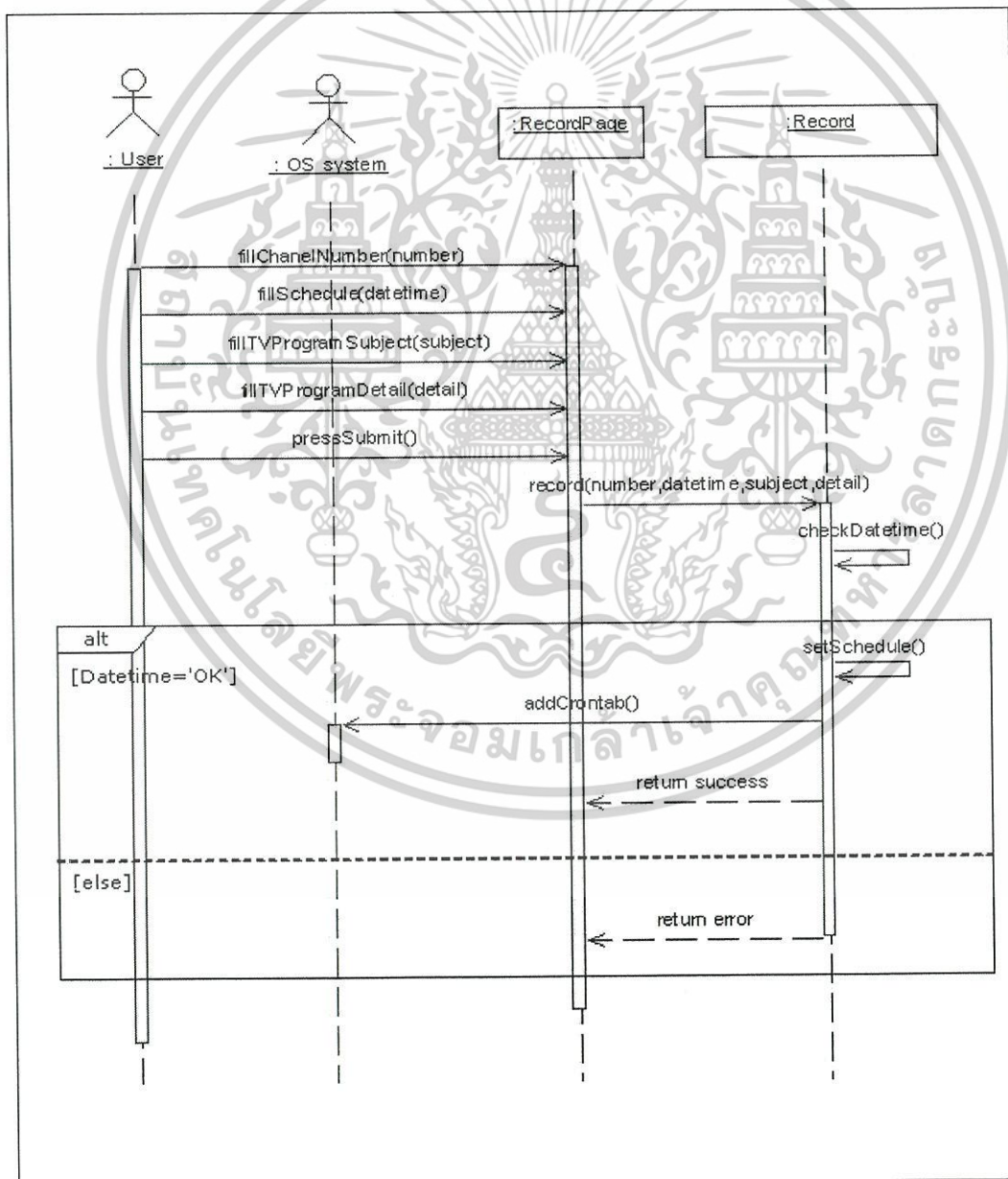


รูปที่ 3.16 Sequence Diagram การเปลี่ยนช่องสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### คำอธิบาย Sequence diagram การเปลี่ยนช่องสัญญาณ

1. ผู้ใช้เลือกเปลี่ยนช่อง
2. หน้าเปลี่ยนช่องสัญญาณส่งค่าไอดีช่องที่ต้องการเปลี่ยนไปยังออปเจ็ทของคลาส Change Channel
3. ออปเจ็ทของคลาส Change Channel เรียกค่าความถี่ของช่องสัญญาณจากฐานข้อมูล
4. ออปเจ็ทของคลาส Change Channel สั่งให้ระบบ Tuner เปลี่ยนความถี่รับสัญญาณ
5. ออปเจ็ทของคลาส Change Channel เรียกค่ารีโมทของช่องสัญญาณจากฐานข้อมูล
6. ถ้ามีค่ารีโมทของช่องสัญญาณ ออปเจ็ทของคลาส Change Channel จะสั่งให้ระบบรีโมททำการส่งสัญญาณอินฟราเรดไปเปลี่ยนช่องสัญญาณ



รูปที่ 3.17 Sequence diagram การบันทึกรายการโทรทัศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบาย Sequence diagram การบันทึกรายการโทรทัศน์

1. ผู้ใช้กรอกชื่อช่องสัญญาณโทรทัศน์
2. ผู้ใช้กรอกวันหรือเวลาในการบันทึก
3. ผู้ใช้กรอกชื่อรายการที่จะบันทึก
4. ผู้ใช้กรอกรายละเอียดของรายการที่จะบันทึก
5. ผู้ใช้กดปุ่ม Submit
6. หน้าเว็บจะส่งข้อมูลที่ผู้ใช้กรอกทั้งหมดไปยังแอปเจ็ทของคลาส Record เพื่อตรวจสอบการซ้ำซ้อนของตารางบันทึกรายการ
7. หากเวลาที่บันทึกไม่มีความซ้ำซ้อนกับตารางบันทึกรายการ จะทำการเพิ่มคำสั่งบันทึกรายการในฐานข้อมูล และในไฟล์ crontab ของเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์

### 3.4 การออกแบบฐานข้อมูล

รายละเอียดของฐานข้อมูลทั้งหมด มีดังนี้

Bookmark	เก็บข้อมูลของรายการที่ได้บันทึกแล้ว
Channel	เก็บข้อมูลของชื่อช่องสถานีที่ผู้ใช้ได้ตั้งชื่อไว้
Profile	เก็บข้อมูลชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน
Quality	เก็บข้อมูลของคุณภาพสัญญาณ
Schedule	เก็บข้อมูลของรายการที่ผู้ใช้ได้สั่งบันทึก

หลังจากที่วิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล สามารถกำหนดคุณลักษณะในแต่ละฐานข้อมูล ได้ดังนี้

ตารางที่ 3.8 รายละเอียดตาราง Bookmark

Attribute	Types	Detail
Bid	INT(11)	รหัสรายการที่บันทึกแล้ว
Btitle	VARCHAR(255)	ชื่อรายการที่บันทึกแล้ว
Bdetail	VARCHAR(255)	รายละเอียดของรายการที่บันทึกแล้ว
Bchannel	VARCHAR(255)	ช่องของรายการที่บันทึก
Bdate	DATETIME	วันที่และเวลาที่บันทึกรายการ
Bperiod	INT(11)	ระยะเวลาของรายการที่บันทึก
Bsize	INT(11)	ขนาดของรายการที่บันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 รายละเอียดตาราง Channel

Attribute	Types	Detail
Cid	INT(11)	รหัสช่องสถานี
Cname	VARCHAR(50)	ชื่อช่องสถานีที่ผู้ใช้ได้ตั้งชื่อ
Cstation	VARCHAR(50)	สถานีที่ผู้ใช้ได้ตั้งชื่อ
Cremote	VARCHAR(50)	ชื่อรีโมท
Cstatus	TINYINT(4)	แสดงการใช้หรือไม่ใช้

ตารางที่ 3.10 รายละเอียดตาราง Profile

Attribute	Types	Detail
Id	INT(11)	รหัสผู้ใช้งาน
Username	VARCHAR(255)	ชื่อผู้ใช้ที่ใช้ในการ Login เข้าสู่ระบบ
Password	VARCHAR(32)	รหัสผ่านของผู้ใช้ที่ใช้ในการ Login เข้าสู่ระบบ

ตารางที่ 3.11 รายละเอียดตาราง Quality

Attribute	Types	Detail
Qid	TINYINT(4)	รหัสของคุณภาพสัญญาณ
Qprofile	VARCHAR(6)	คุณภาพของสัญญาณสูง,ปานกลาง,ต่ำ
Qvbr	SMALLINT(5)	ความละเอียดวิดีโอ
Qabr	SMALLINT(5)	ความละเอียดเสียง
Quse	TINYINT(4)	แสดงการใช้หรือไม่ใช้

ตารางที่ 3.12 รายละเอียดตาราง Schedule

Attribute	Types	Detail
Rid	INT(11)	รหัสรายการ
Rtitle	VARCHAR(255)	ชื่อรายการที่จะบันทึก
Rdetail	VARCHAR(255)	รายละเอียดของรายการที่จะบันทึก
Rchannel	VARCHAR(255)	ช่องสถานีที่จะบันทึก
Rstation	VARCHAR(255)	ความถี่สถานี
Rremote	VARCHAR(255)	รหัสสัญญาณรีโมท
Rtype	INT(11)	รูปแบบการบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.12 รายละเอียดตาราง Schedule (ต่อ)

Attribute	Types	Detail
Rhour	TINYINT(2)	เวลาเริ่มต้น (นาฬิกา)
Rminute	TINYINT(2)	เวลาเริ่มต้น (ชั่วโมง)
Rday	TINYINT(2)	หมายเลขวัน
Rmonth	TINYINT(2)	หมายเลขเดือน
Rweek	TINYINT(2)	หมายเลขวันของสัปดาห์
Rperiod	INT(11)	ระยะเวลาที่ต้องการบันทึกรายการ
Rtimestart	TIME	เวลาเริ่มต้นที่จะบันทึกรายการ
Rtimefinish	TIME	เวลาสิ้นสุดที่จะบันทึกรายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การทำงานของระบบส่วนรับและส่งสัญญาณอินฟราเรด

ในการศึกษาการทำงานของระบบส่วนรับและส่งสัญญาณอินฟราเรด จะทำการศึกษาระบบการตั้งแต่สร้างวงจรรับและส่งสัญญาณอินฟราเรด และการศึกษากระบวนการรับและส่งสัญญาณอินฟราเรด รวมถึงการบันทึกสัญญาณอินฟราเรดที่รับเข้ามา

สำหรับการสร้างวงจรรับและส่งสัญญาณอินฟราเรดนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อ ดังนี้

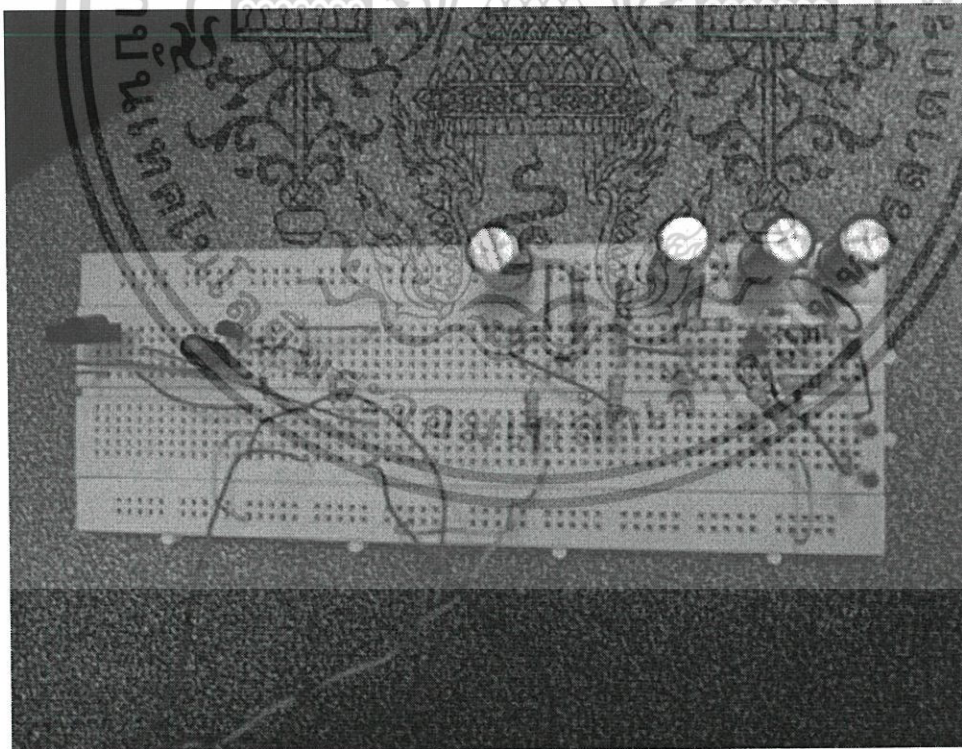
- การสร้างวงจรเพื่อรับสัญญาณอินฟราเรด
- การสร้างวงจรเพื่อส่งสัญญาณอินฟราเรด

สำหรับการทดลองนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อ ดังนี้

- การทดลองที่ 1 การรับสัญญาณอินฟราเรดและบันทึกสัญญาณที่รับได้
- การทดลองที่ 2 การส่งสัญญาณอินฟราเรด

โดยทั้งสองการทดลองนั้นจะใช้อุปกรณ์ในทดลองดังนี้

1. อุปกรณ์รับและส่งสัญญาณอินฟราเรดที่สร้างขึ้น

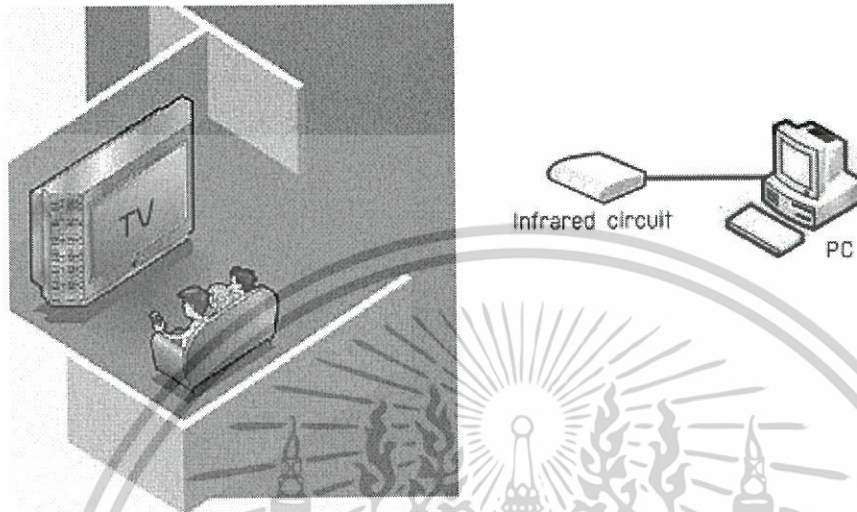


รูปที่ 4.1 วงจรรับและส่งสัญญาณอินฟราเรดที่สร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โทรศัพท์ หรือกล่องรับสัญญาณโทรศัพท์ พร้อมรีโมทคอนโทรล
3. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์ และ LIRC กับ Xmode2

สำหรับการต่อเชื่อมจะเป็นไปตามรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 แสดงการจัดวางอุปกรณ์ในการทดลอง รับและส่งสัญญาณอินฟราเรด

จากรูปที่ 4.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์ และ LIRC กับ Xmode2 เรียบร้อยแล้ว ทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์รับและส่งสัญญาณอินฟราเรดที่สร้างขึ้น จาก Serial Port และชี้ตรงไปที่โทรศัพท์

#### 4.1 การสร้างวงจรเพื่อรับสัญญาณอินฟราเรด

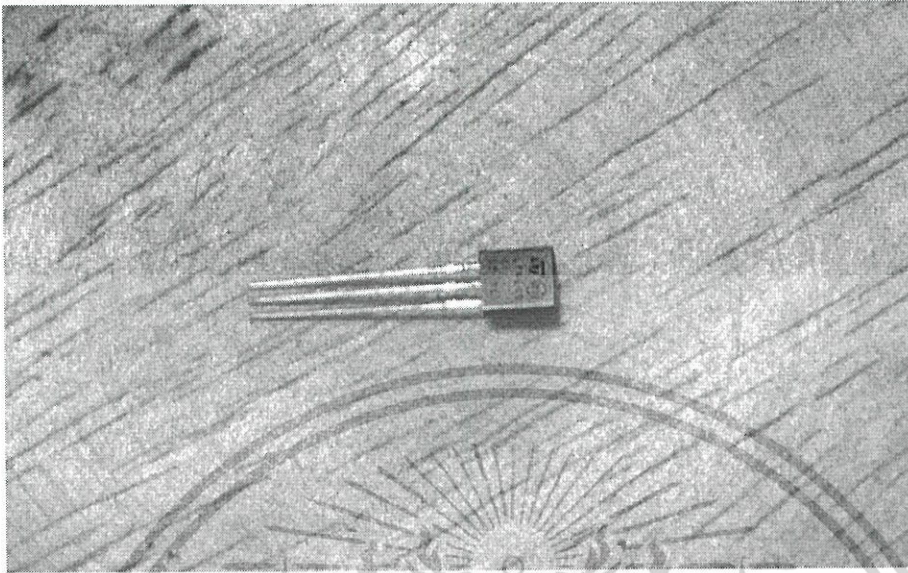
##### 4.1.1 วัตถุประสงค์ของการสร้างวงจร

เพื่อให้สามารถรับสัญญาณอินฟราเรดจากรีโมทคอนโทรล เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ผ่านทางพอร์ตเชื่อมต่อภายนอกแบบอนุกรม Serial

##### 4.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างวงจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1) ไอซี 78L05



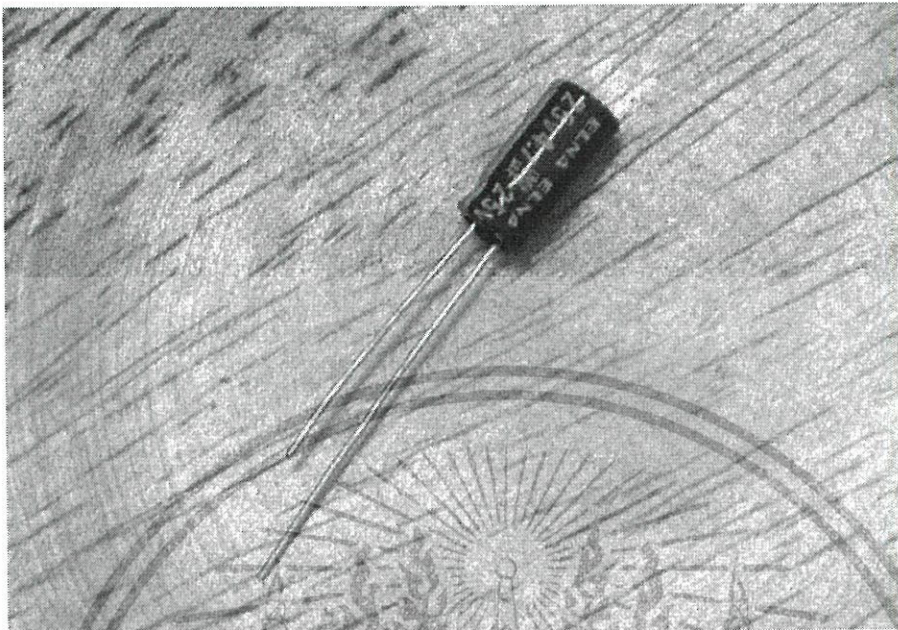
รูปที่ 4.3 ไอซี 78L05

## 2) ตัวต้านทาน 4.7 กิโลโอห์ม

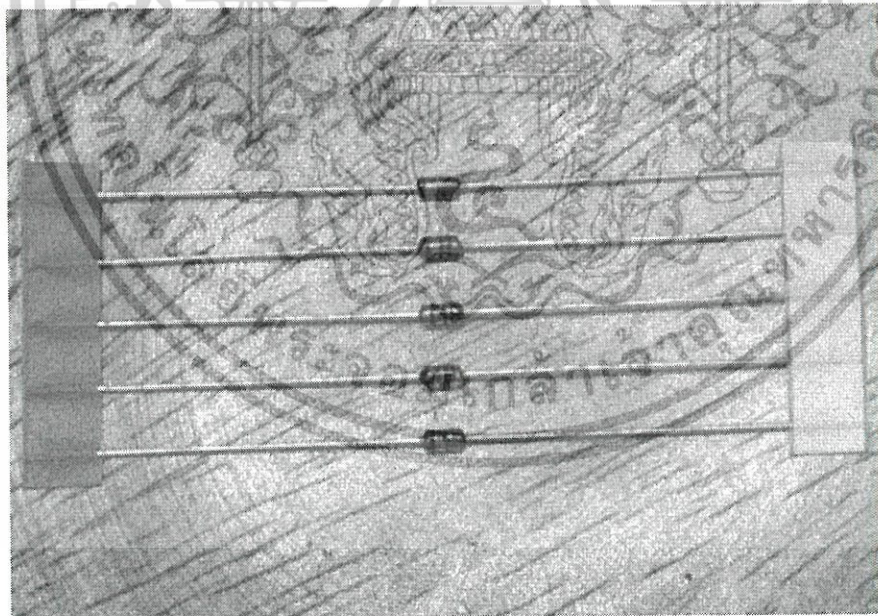


รูปที่ 4.4 ตัวต้านทาน 4.7 กิโลโอห์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ตัวเก็บประจุ 4.7  $\mu\text{F}$ รูปที่ 4.5 ตัวเก็บประจุ 4.7  $\mu\text{F}$ 

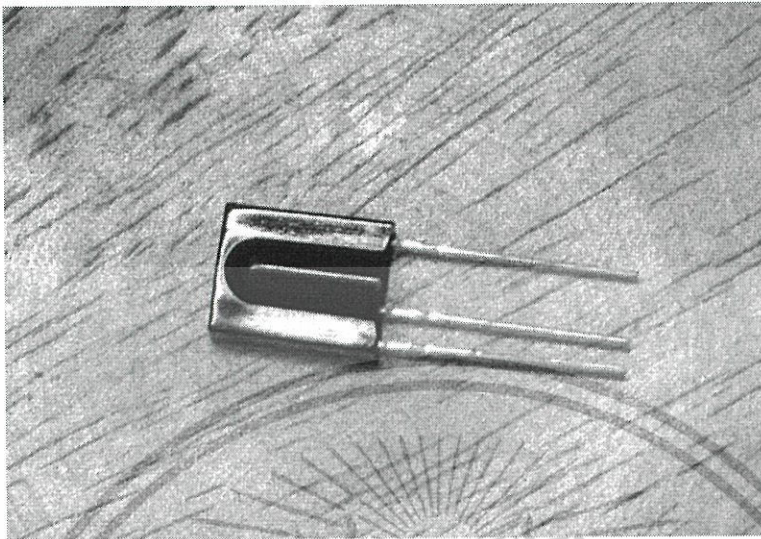
## 4) ไดโอด 1N4148



รูปที่ 4.6 ไดโอด 1N4148

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

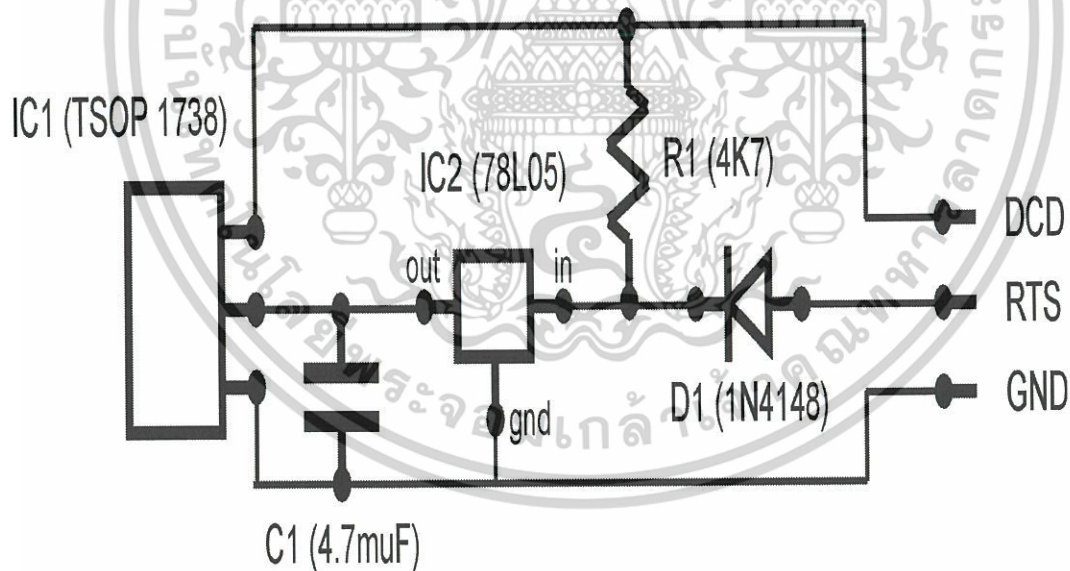
## 5) TSOP 1738



รูปที่ 4.7 ตัวรับสัญญาณอินฟราเรด TSOP1738

## 4.1.3 ขั้นตอนในการสร้างวงจร

ทำการต่อวงจรรับสัญญาณอินฟราเรด ตามแผนผังวงจร ในรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 แผนผังวงจรรับสัญญาณอินฟราเรด

## 4.1.4 การทำงานของจอร์รับสัญญาณอินฟราเรด

พอร์ต RTS จาก RS232 จ่ายแรงดันไฟฟ้าคงที่ 5 volts โดยมีไดโอด ซึ่งทำหน้าที่ป้องกัน serial port จากกระแสไฟไหลย้อนกลับ ตัวเก็บประจุในวงจรนี้ทำหน้าที่ช่วยให้แรงดันไฟฟ้าคงที่ ข้อมูลสัญญาณอินฟราเรดที่ได้รับจาก IC1 จะถูกส่งเข้าไปยังขา DCD RS232 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

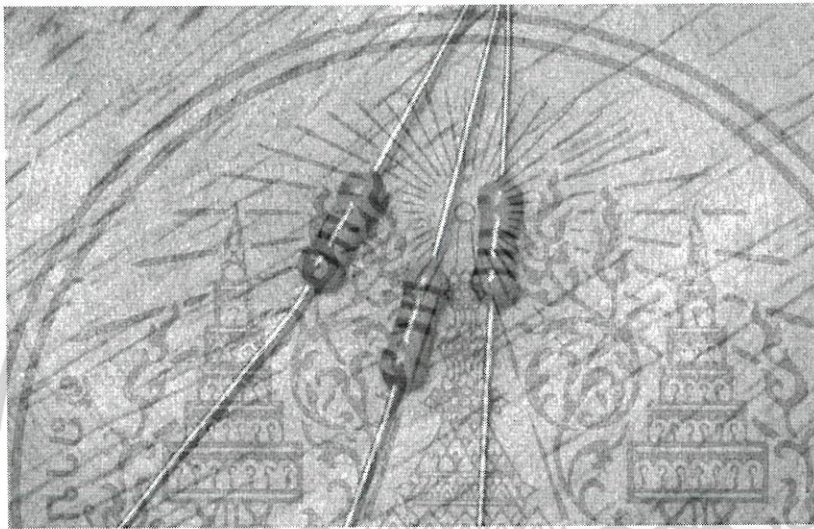
## 4.2 การสร้างวงจรเพื่อส่งสัญญาณอินฟราเรด

### 4.2.1 วัตถุประสงค์ของการสร้างวงจร

เพื่อให้สามารถส่งสัญญาณอินฟราเรดจากเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ผ่านพอร์ต Serial

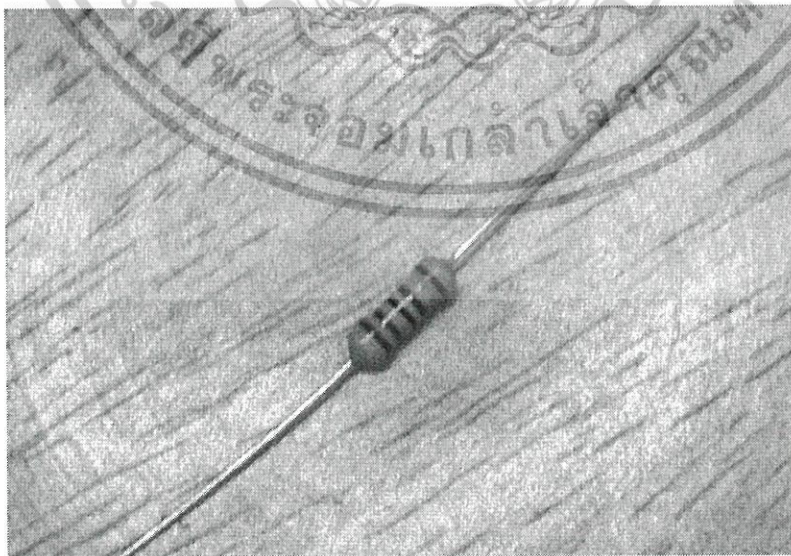
### 4.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างวงจร

- 1) ตัวต้านทาน 0.5 กิโลโอห์ม
- 2) ตัวต้านทาน 1 กิโลโอห์ม



รูปที่ 4.9 ตัวต้านทาน 1 กิโลโอห์ม

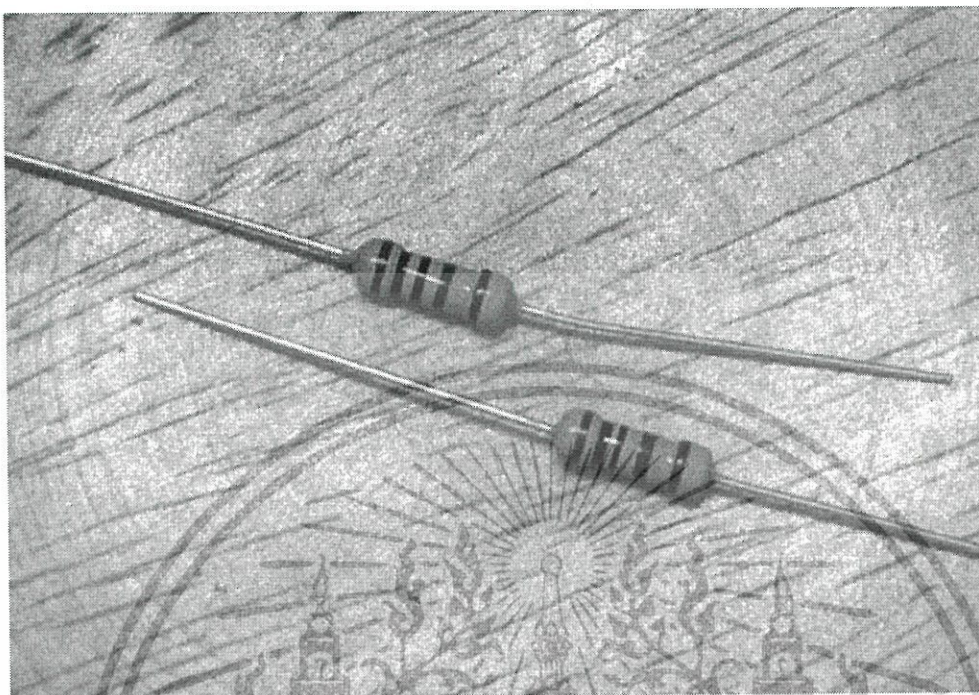
- 3) ตัวต้านทาน 2.2 กิโลโอห์ม



รูปที่ 4.10 ตัวต้านทาน 2.2 กิโลโอห์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) ตัวต้านทาน 10 กิโลโอห์ม จำนวน 2 ตัว



รูปที่ 4.11 ตัวต้านทาน 10 กิโลโอห์ม

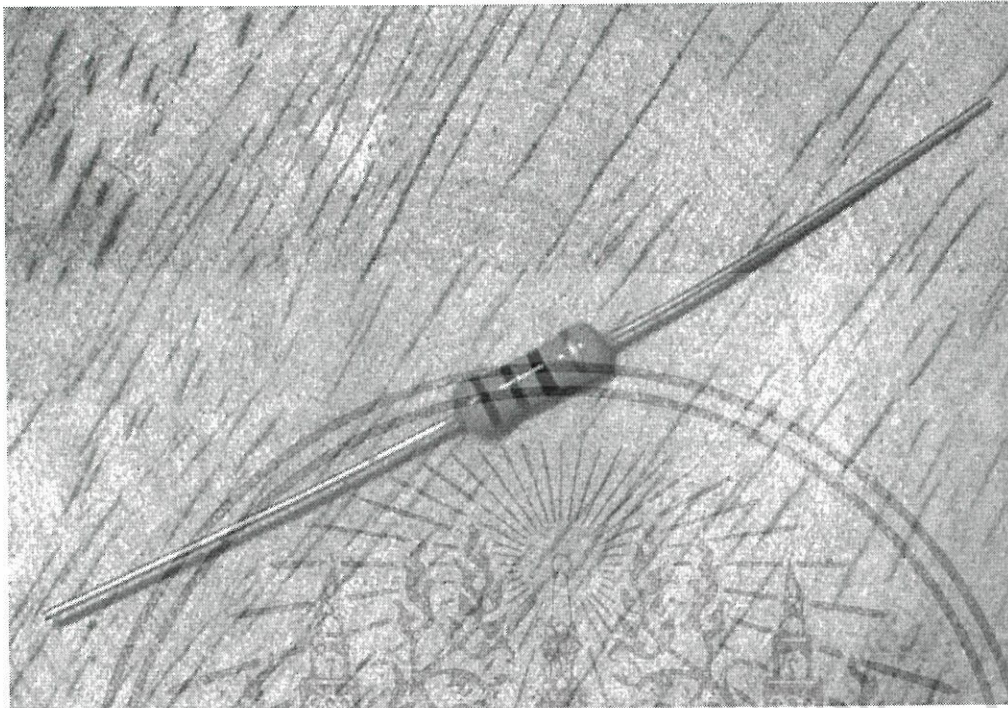
- 5) ตัวต้านทาน 3.9 กิโลโอห์ม



รูปที่ 4.12 ตัวต้านทาน 3.9 กิโลโอห์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6) ตัวต้านทาน 22 โอห์ม



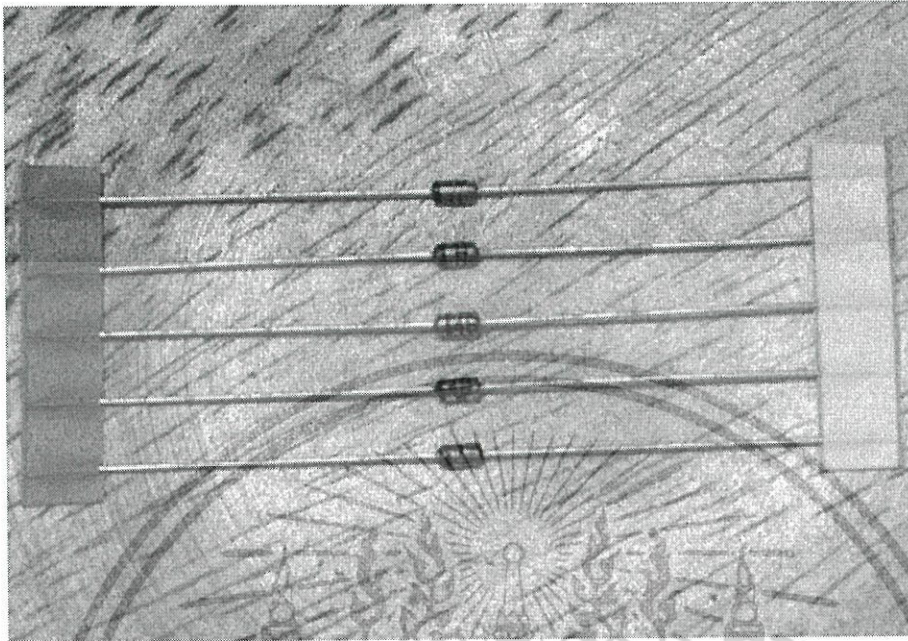
รูปที่ 4.13 ตัวต้านทาน 22 โอห์ม

7) ตัวเก็บประจุ 4000  $\mu\text{F}$ 

รูปที่ 4.14 ตัวเก็บประจุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) ซิลิคอนไดโอด จำนวน 4 ตัว



รูปที่ 4.15 ซิลิคอนไดโอด

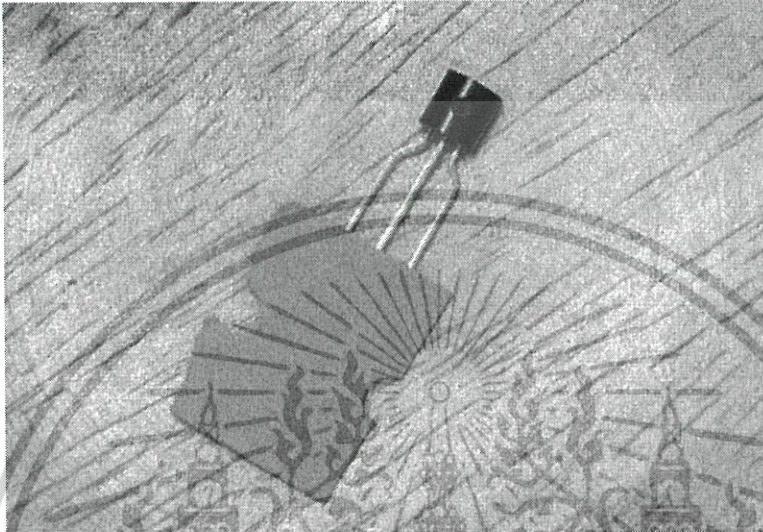
9) ทรานซิสเตอร์ PNP



รูปที่ 4.16 ทรานซิสเตอร์ PNP

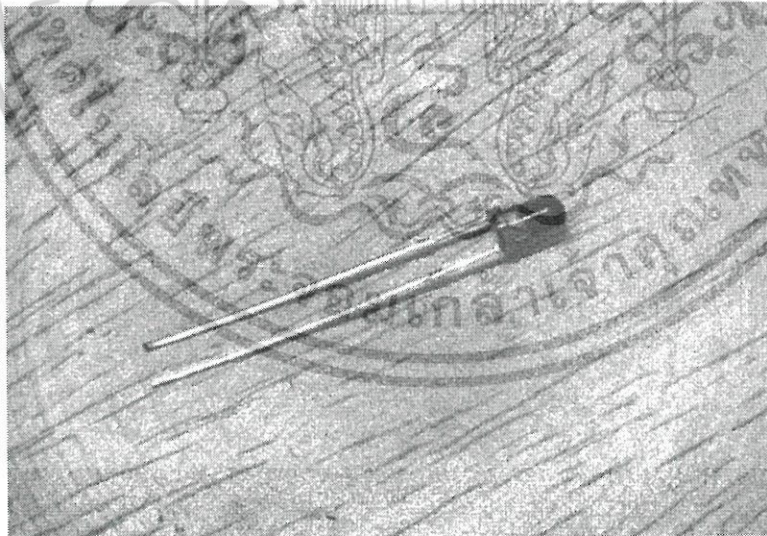
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 10) ทรานซิสเตอร์ NPN



รูปที่ 4.17 ทรานซิสเตอร์ NPN

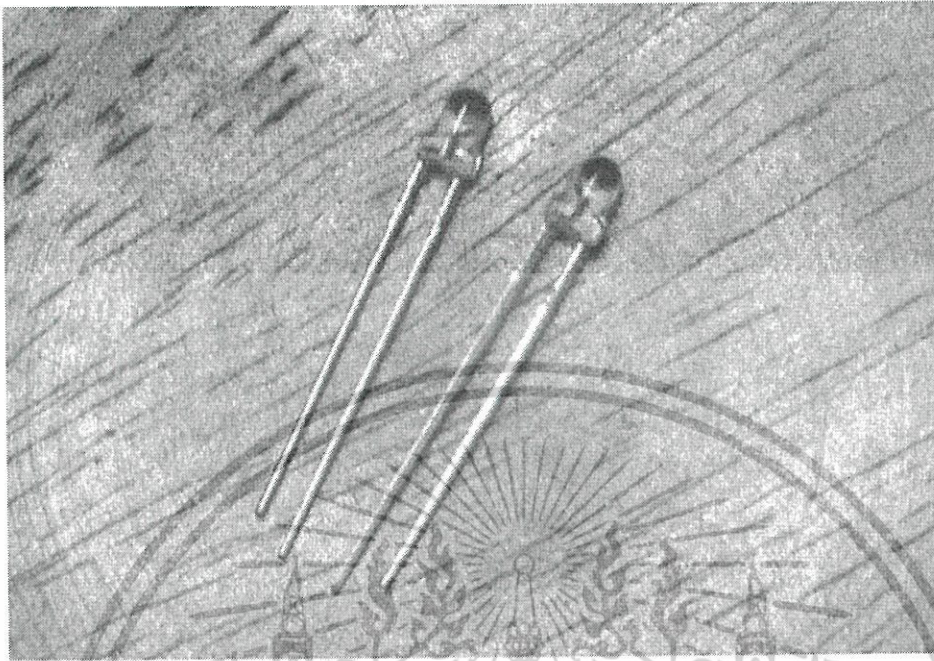
## 11) LED



รูปที่ 4.18 LED

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

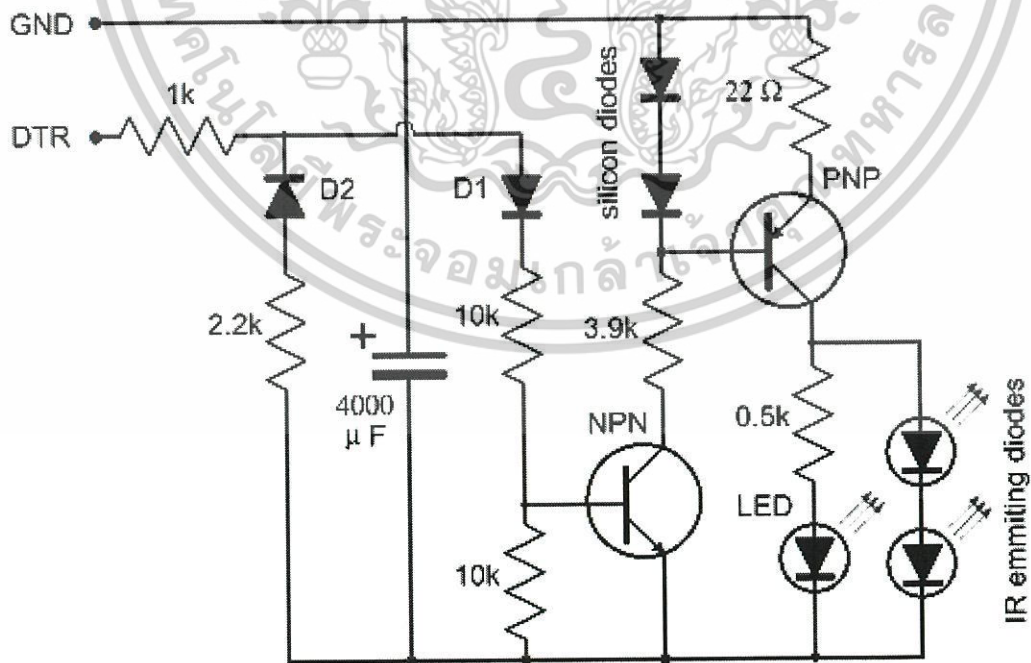
## 12) ตัวส่งแสงอินฟราเรด 2 ตัว



รูปที่ 4.19 ตัวส่งอินฟราเรด TSOP 1738

## 4.2.3 ขั้นตอนในการสร้างวงจร

ทำการต่อวงจรส่งสัญญาณอินฟราเรด ตามแผนผังวงจร ในรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.20 แผนผังวงจรส่งสัญญาณอินฟราเรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.4 การทำงานของวงจรส่งสัญญาณอินฟราเรด

ในขณะที่วงจรไม่มีการส่งสัญญาณขา DTR เป็นลบ และเมื่อตัวเก็บประจุ 4000  $\mu\text{F}$  ชาร์จเต็มจะปล่อยกระแสผ่าน D2 และตัวต้านทานขนาด 2.2k ในขณะที่ input ของ NPN ยังคงถูกกั้นเนื่องจากมี D1 กั้นกระแสไฟอยู่

เมื่อมีการส่งสัญญาณอินฟราเรดที่เป็นบวกจากขา DTR จะไม่มีผลต่อตัวเก็บประจุ เพราะถูกกั้นโดย D2 ขณะที่ตัวเก็บประจุยังมีไฟอยู่อย่างเพียงพอที่จะส่งไปที่ทรานซิสเตอร์ NPN และ PNP เพื่อขยายสัญญาณ ขนาดของกระแสที่ได้เพียงพอสำหรับส่งไปที่ infrared diodes ทั้งสองเพื่อส่งสัญญาณ infrared แบบระยะกลาง (โดยปกติ 5 เมตร) และ LED จะเป็นตัวตรวจสอบว่ามีสัญญาณออกมาหรือไม่เวลาส่งสัญญาณออก ไฟ LED จะมีไฟ สีแดงกระพริบตามรูปสัญญาณ หมายถึง ไคโอดที่ใช้ควรทำจากซิลิกอน เพราะว่าซิลิกอนจะทนแรงไฟฟ้าได้ดีกว่า ไคโอดที่ผลิตจากอย่างอื่น เช่น เจอร์เมเนียม

### 4.3 การทดลองที่ 1 การรับสัญญาณอินฟราเรดและบันทึกสัญญาณที่ได้

#### 4.3.1 วัตถุประสงค์ของการทดลอง

เพื่อต้องการศึกษากระบวนการรับสัญญาณอินฟราเรด และการจัดเก็บสัญญาณที่รับได้

#### 4.3.2 สมมติฐาน

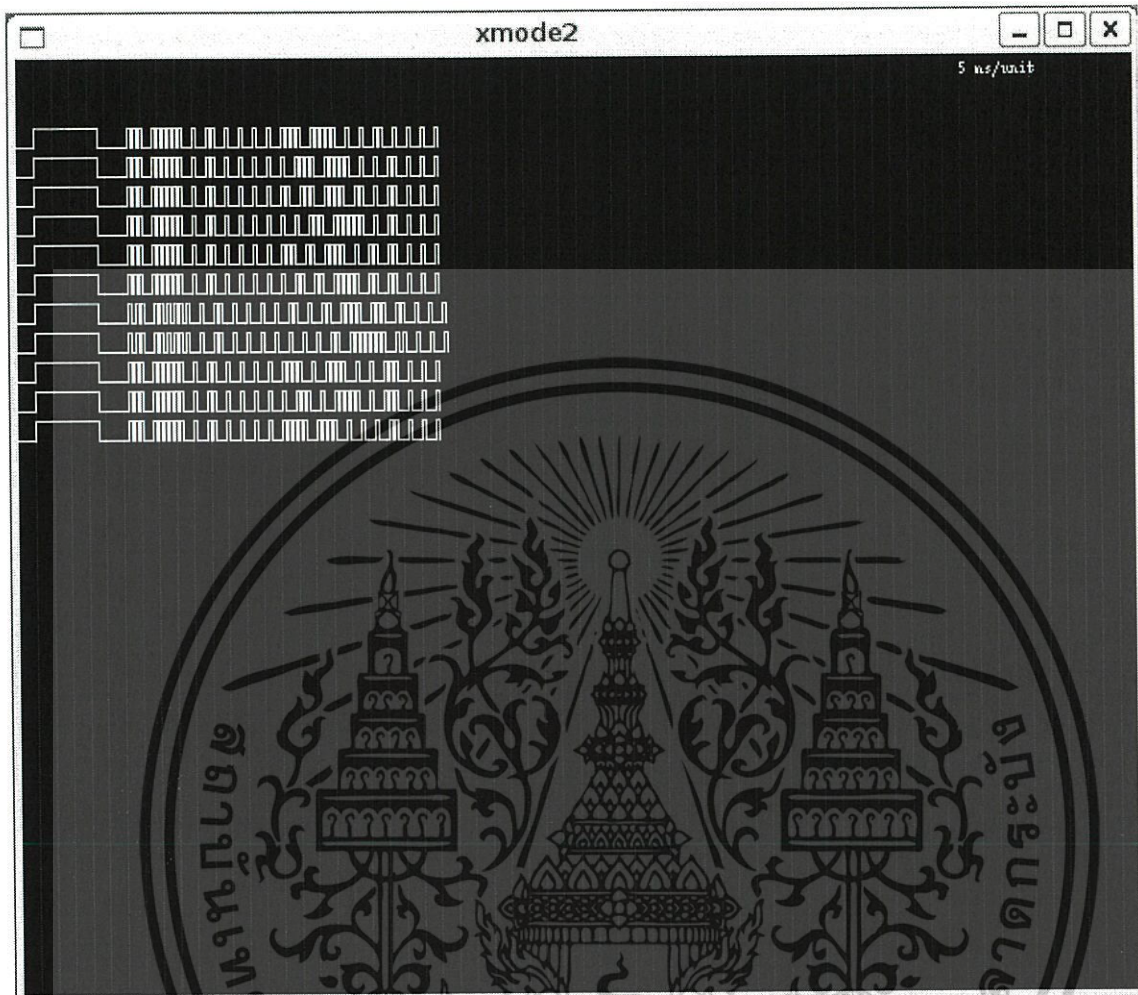
สัญญาณอินฟราเรดของแต่ละปุ่มบนรีโมทคอนโทรลมีรูปสัญญาณไม่เหมือนกัน

#### 4.3.3 ขั้นตอนในการทดลอง

- 1) เชื่อมต่อสาย Serial เข้ากับอุปกรณ์รับและส่งสัญญาณอินฟราเรด และจัดวางอุปกรณ์ในการทดลอง ดังรูปที่ 4.2 คือนำอุปกรณ์รับและส่งสัญญาณอินฟราเรดไปเจอกับโทรทัศน์
- 2) เปิดโปรแกรม Xmode2 ซึ่งเป็นโปรแกรมใช้ในการเฝ้าสังเกตสัญญาณอินฟราเรดที่ได้รับออกมาเป็นรูปภาพของสัญญาณ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์รูปแบบสัญญาณอินฟราเรดของรีโมทคอนโทรล และทำการกดปุ่มบนรีโมทคอนโทรลของ True Visions ปุ่ม 0 ถึง ปุ่ม 9 และปุ่ม Power หลังจากนั้นดูผลลัพธ์ ของสัญญาณที่ได้
- 3) ทำการบันทึกสัญญาณของปุ่มบนรีโมทคอนโทรลแต่ละปุ่ม โดยใช้คำสั่ง irrecord ซึ่งเป็นคำสั่งพื้นฐานของวงจร LIRC เป็นคำสั่งที่ใช้ในการบันทึกสัญญาณอินฟราเรดที่ได้และจะบันทึกลงไฟล์คอนฟิกให้อัดโนมัติ
- 4) วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.3.4 ผลการทดลอง



รูปที่ 4.21 สัญญาณอินฟราเรดจากรีโมทของ True Visions

เมื่อขยายสัญญาณอินฟราเรดของแต่ละปุ่มจะได้ ดังรูป



รูปที่ 4.22 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม power จากรีโมทของ True Visions



รูปที่ 4.23 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม 1 จากรีโมทของ True Visions



รูปที่ 4.24 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม 2 จากรีโมทของ True Visions

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.25 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม 3 จากรีโมทของ True Visions



รูปที่ 4.26 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม 4 จากรีโมทของ True Visions



รูปที่ 4.27 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม 5 จากรีโมทของ True Visions



รูปที่ 4.28 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม 6 จากรีโมทของ True Visions



รูปที่ 4.29 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม 7 จากรีโมทของ True Visions



รูปที่ 4.30 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม 8 จากรีโมทของ True Visions



รูปที่ 4.31 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม 9 จากรีโมทของ True Visions



รูปที่ 4.32 สัญญาณอินฟราเรด ปุ่ม 0 จากรีโมทของ True Visions

ทำการบันทึกค่าสัญญาณของปุ่มต่างๆบนรีโมทคอนโทรล ลงบนไฟล์คอนฟิก โดยใช้คำสั่ง irrecord ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการบันทึกสัญญาณจากปุ่มบนรีโมท ดังรูปที่ 4.33 และรูปที่ 4.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

root@eagle-desktop: /home/eagle
can make them available to others. Don't forget to put all information
that you can get about the remote control in the header of the file.

Press RETURN to continue.

Now start pressing buttons on your remote control.

It is very important that you press many different buttons and hold them
down for approximately one second. Each button should generate at least one
dot but in no case more than ten dots of output.
Don't stop pressing buttons until two lines of dots (2x80) have been
generated.

Press RETURN now to start recording.
.....
Found const length: 107833
Please keep on pressing buttons like described above.
irrecord: no data for 10 secs, aborting
Creating config file in raw mode.
Now enter the names for the buttons.

Please enter the name for the next button (press <ENTER> to finish recording)

```

รูปที่ 4.33 แสดงการตั้งค่าของสัญญาณ

```

root@eagle-desktop: /home/eagle
Please send the finished config files to <lirc@bartelmus.de> so that I
can make them available to others. Don't forget to put all information
that you can get about the remote control in the header of the file.

Press RETURN to continue.

Now enter the names for the buttons.

Please enter the name for the next button (press <ENTER> to finish recording)
1
Now hold down button "1".
Got it.
Signal length is 67

Please enter the name for the next button (press <ENTER> to finish recording)
2

Now hold down button "2".
Got it.
Signal length is 67

Please enter the name for the next button (press <ENTER> to finish recording)

```

รูปที่ 4.34 แสดงการบันทึกสัญญาณอินฟราเรด ด้วยคำสั่ง irsend

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการบันทึกสัญญาณเรียบร้อยแล้ว โปรแกรม irsend จะทำการบันทึกค่าของรีโมท เป็นไฟล์ /etc/lircd.conf

ไฟล์ /etc/lircd.conf

```
begin remote
  name True
  bits 16
  flags SPACE_ENC|CONST_LENGTH
  eps 30
  aeps 100
  header 9133 4432
  one 662 1611
  zero 662 478
  ptrail 664
  repeat 9135 2176
  pre_data_bits 16
  pre_data 0x20DF
  gap 108521
  toggle_bit_mask 0x0
  begin codes
  power 0x10EF
  1 0x8877
  2 0x48B7
  3 0xC837
  4 0x28D7
  5 0xA857
  6 0x6897
  7 0xE817
  8 0x18E7
  9 0x9867
  0 0x08F7
  end codes
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

end remote

อธิบายจากไฟล์คอนฟิก

- Name** : ชื่อของรีโมทคอนโทรล
- Bits** : จำนวนบิตข้อมูล เป็นจำนวนแสดงบิตข้อมูลในรูปแบบรหัสฐานสิบ ซึ่งอธิบายแต่ละปุ่ม
- Flags** : เป็นข้อความพิเศษที่ใช้ระบุค่าต่างๆของรีโมทและพิจารณาความหมายของค่านั้นๆ โดยแฟล็กหลายตัวจะถูกแบ่งออกจากกันด้วยเครื่องหมาย |
- eps** : ค่าความทนทานต่อความผิดพลาดที่เกี่ยวข้องกัน จากสัญญาณที่ได้รับ หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์
- aeps** : ค่าความทนทานต่อความผิดพลาดสัมพันธ์ ที่ได้จากสัญญาณที่ได้รับ หน่วยเป็นมิลลิวินาที
- header** : ค่าตั้งต้นของพัลส์และสเปซที่ถูกส่ง
- one** : ความยาวของพัลส์และสเปซที่แสดงถึง 1
- zero** : ความยาวของพัลส์และสเปซที่แสดงถึง 0
- ptrail** : เป็นพัลส์ที่ได้รับทันทีตามมากับข้อมูลที่ถูกส่ง
- repeat** : พัลส์และช่องที่เข้าไปแทนที่ทุกอย่างในระหว่างพัลส์นำและพัลส์ตาม โดยเมื่อเกิดการรีพีท foot จะไม่ถูกส่ง และ header ก็จะไม่ถูกส่งจนกว่า REPEAT HEADER แฟล็ก จะปรากฏ
- pre\_data\_bits** : จำนวนบิตใน pre\_data code
- pre\_data** : ชุดรหัสเลขฐานสิบหก ที่แสดงถึงลำดับของ 0 และ 1 ทันทีหลังจากพัลส์นำ
- gap** : เป็นความยาวของเก็บ ช่องว่างที่ติดกับชุดรหัสของปุ่ม
- toggle\_bit\_mask** : บิตที่ใช้เพื่อที่อกเกิด เป็นบิตของ pre\_data, code หรือ post\_data ที่ถูกสลับค่าไปมาระหว่าง 0 และ 1 เมื่อปุ่มถูกกด

#### 4.3.5 การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

ทำการวิเคราะห์สัญญาณที่ได้จากโปรแกรม Xmode2 โดยจากการศึกษา พบว่า สัญญาณที่ออกมาจากรีโมทจะใช้การเปิด หรือ ปิดไฟ เป็นจังหวะ โดยใช้เวลากว้างพัลส์ของสัญญาณแทนบิต 1 และบิต 0 โดยเรียกการผสมสัญญาณแบบนี้ว่า Pulse width modulation

PWM (Pulse Width Modulation) คือการผสมคลื่นความถี่ ที่มีการตั้งค่าความถี่ที่แต่ การเปิด (สัญญาณมีสถานะ High) และการปิด (สัญญาณมีสถานะเป็น Low) เมื่อความกว้างของรูปคลื่นที่เป็น High และ Low มีความกว้างต่างกันโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 0-100 % ค่าเฉลี่ยของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แรงดัน เอาท์พุทเมื่อผ่านการกรองก็จะมีค่ามากขึ้นเป็นเปอร์เซ็นต์เหมือนกัน ซึ่งลักษณะของการทำงานจะเป็นการทำงานแบบสวิตช์ ซึ่งทำให้กระแสที่ไหลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังมีการสูญเสียพลังงานในรูปแบบของพลังงานความร้อนน้อยลง แต่การสูญเสียซึ่งเกิดการสวิตช์มีเพิ่มมากขึ้น, การทำให้ค่าเอาท์พุทของแรงดันมีค่าการกระเพื่อมมากขึ้นขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนแปลงค่าความถี่ โดยส่วนมาก PWM จะทำงานที่ความถี่สวิตช์ 10KHz ขึ้นไป (หรือที่ความถี่ที่มนุษย์ไม่ได้ยิน 20 KHz) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (ที่ส่งผ่านพลังงานสูง ๆ) จะต้องสามารถรองรับสัญญาณอินพุทที่บังคับการปิด / เปิด (Switch) ได้ และต้องออกแบบวิธีการสวิตช์ที่ลดการสูญเสียให้ได้มากที่สุด



รูปที่ 4.35 ตัวอย่างสัญญาณอินฟราเรดที่นำมาวิเคราะห์

จากรูปที่ 4.33 สามารถวิเคราะห์สัญญาณได้ดังนี้

ถ้าความกว้างของพัลส์คือ  $\left[ \begin{array}{|l} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right]$  หรือ มีความกว้างของพัลส์เป็น 662 1611 แสดงว่าสัญญาณเป็น 1  
 ถ้าความกว้างของพัลส์คือ  $\left[ \begin{array}{|l} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right]$  หรือ มีความกว้างของพัลส์เป็น 662 478 แสดงว่าสัญญาณเป็น 0

แปลงจากความกว้างของพัลส์ออกมาเป็นสัญญาณดิจิทัล จะได้ว่า

0010 0000 1101 1111 0001 0000 1110 1111

และแปลงเป็นเลข 16 บิต คือ

p\_data

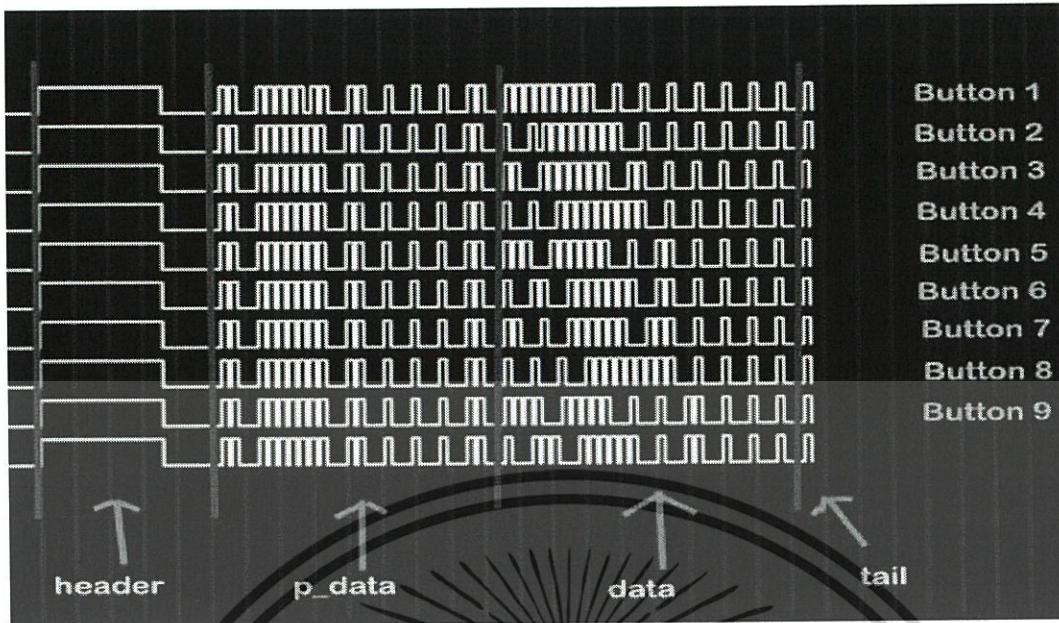
1

0

E

F

ซึ่งเมื่อนำสัญญาณไปเปรียบเทียบกับไฟล์คอนฟิกจึงสรุปได้ ดังรูปที่ 4.36



รูปที่ 4.36 สัญญาณอินฟราเรดที่แบ่งเป็นส่วนต่างๆ

#### คำอธิบายรูปที่ 4.36

จากการกดปุ่มบนรีโมท ตั้งแต่ปุ่ม 1-9 จะได้รูปสัญญาณอินฟราเรด ซึ่งเป็นสัญญาณที่มีการเข้ารหัสแบบ Pulse width Modulation โดยสามารถนำสัญญาณมาวิเคราะห์ได้ ดังนี้

1. Header คือ ส่วนที่บอกว่าจะต่อไปจะเป็นการเริ่มส่งสัญญาณอินฟราเรด
2. p\_data คือ ส่วนที่เป็นค่าเฉพาะของรีโมทแต่ละรุ่นที่ใช้ในการส่งนำหน้าข้อมูลปุ่ม
3. data คือ ส่วนที่เป็นค่าเฉพาะของปุ่มแต่ละปุ่มบนรีโมท
4. tail คือ ส่วนที่บอกว่สิ้นสุดการส่งสัญญาณอินฟราเรด

## 4.4 การทดลองที่ 2 การส่งสัญญาณอินฟราเรด

### 4.4.1 วัตถุประสงค์ของการทดลอง

เพื่อต้องการศึกษากระบวนการส่งสัญญาณอินฟราเรด

### 4.4.2 สมมติฐาน

การส่งสัญญาณอินฟราเรดจากเครื่องคอมพิวเตอร์ให้มีรูปแบบเดียวกับที่รีโมทส่งสามารถใช้แทนรีโมทคอนโทรลเพื่อควบคุมการเปลี่ยนช่องโทรทัศน์ หรือกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ได้

### 4.4.3 ขั้นตอนในการทดลอง

- 1) เชื่อมต่อสาย Serial เข้ากับอุปกรณ์รับและส่งสัญญาณอินฟราเรด และจัดวางอุปกรณ์

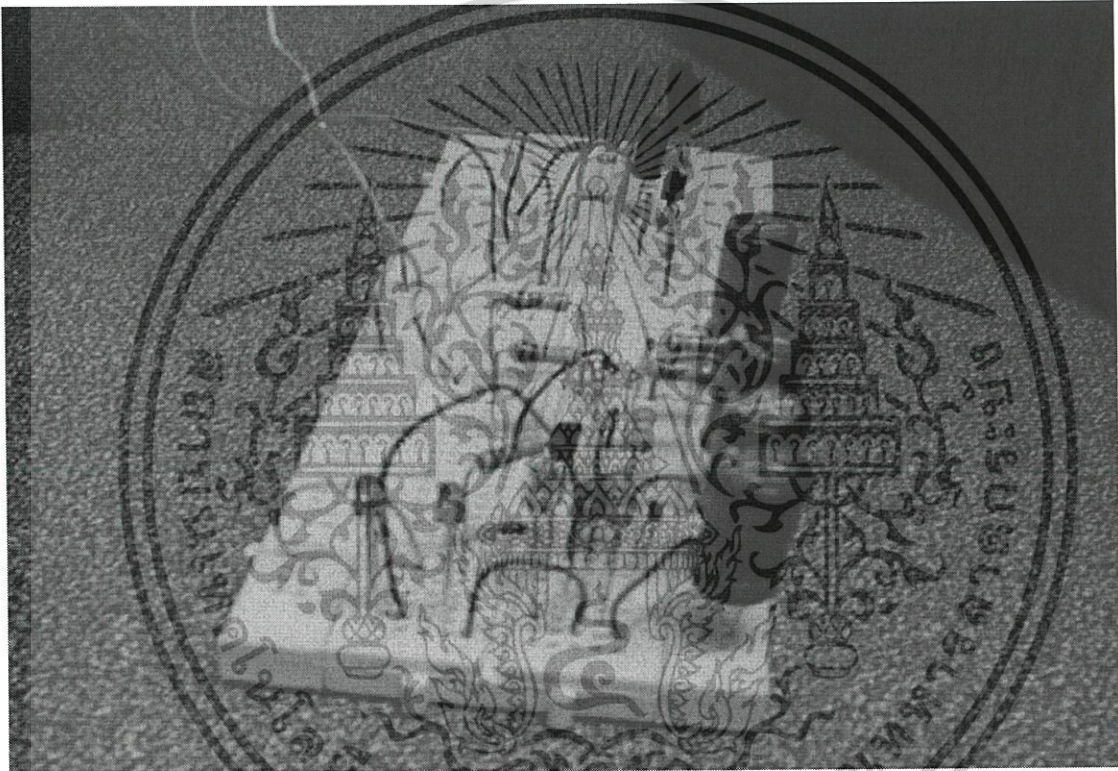
ในการทดลอง ดังรูปที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) ทำการส่งสัญญาณอินฟราเรดจากเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเปลี่ยนช่องโทรทัศน์ โดยใช้ไฟล์รูปแบบสัญญาณที่บันทึกจากรีโมทคอนโทรล
- 3) วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

#### 4.4.4 ผลการทดลอง

เมื่อทำการส่งสัญญาณจะสังเกตเห็นการกระพิบของไฟ LED ที่ใช้ monitor การส่งสัญญาณบนวงจรส่งสัญญาณ infrared ดังรูปที่ 4.35 และโทรทัศน์จะเปลี่ยนช่องเมื่อได้รับสัญญาณอินฟราเรดในรูปแบบของช่องนั้นๆ



รูปที่ 4.37 แสดงการกระพิบของ LED ที่ใช้ monitor การส่งสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### การทำงานของระบบส่วนรับและบันทึกสัญญาณโทรทัศน์

ในการศึกษาการทำงานของระบบส่วนรับและบันทึกสัญญาณโทรทัศน์ จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การศึกษากระบวนการตั้งแต่การค้นหาความถี่ของคลื่นสัญญาณโทรทัศน์ และการศึกษากระบวนการบันทึกและเข้ารหัสสัญญาณโทรทัศน์

สำหรับการทดลองนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อ ดังนี้

- การทดลองที่ 1 การศึกษากระบวนการค้นหาความถี่ของคลื่นสัญญาณโทรทัศน์
- การทดลองที่ 2 การศึกษากระบวนการบันทึกและเข้ารหัสสัญญาณโทรทัศน์

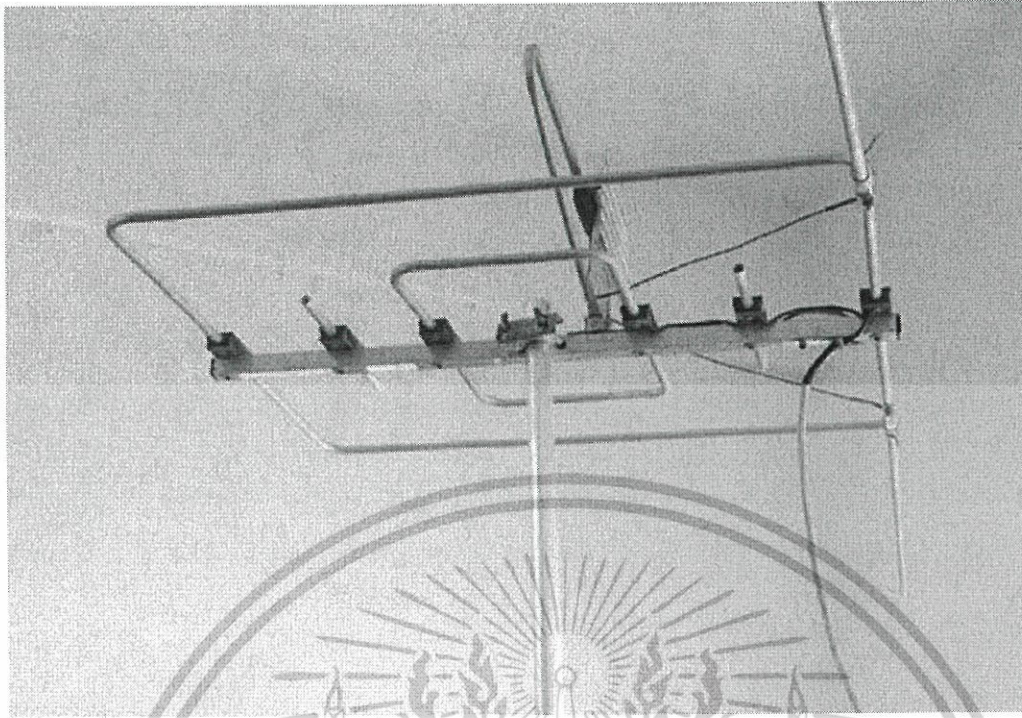
โดยทั้งสองการทดลองนั้นจะใช้อุปกรณ์ในการทดลองดังนี้

1. อุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์ เช่น เสารับสัญญาณโทรทัศน์ กล่องรับสัญญาณโทรทัศน์จากสายสัญญาณเคเบิลทีวี ตัวแยกสัญญาณโทรทัศน์ 2 ทาง

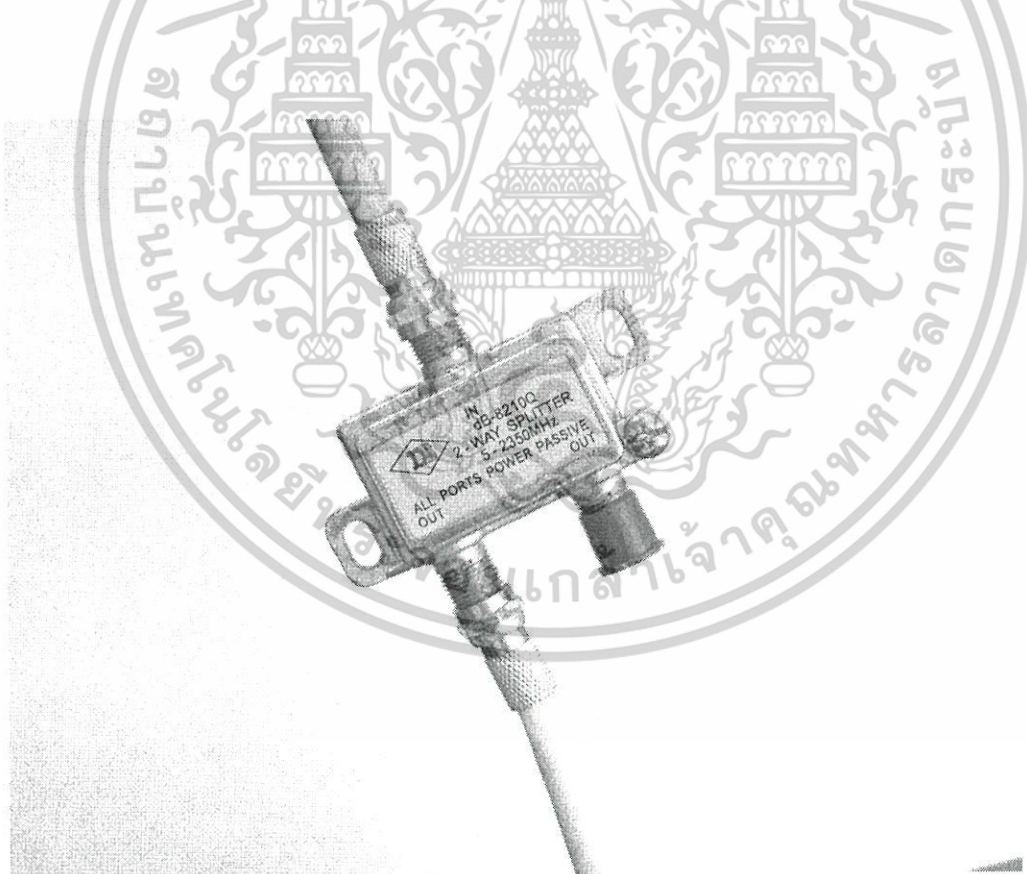


รูปที่ 5.1 กล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ True Vision

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



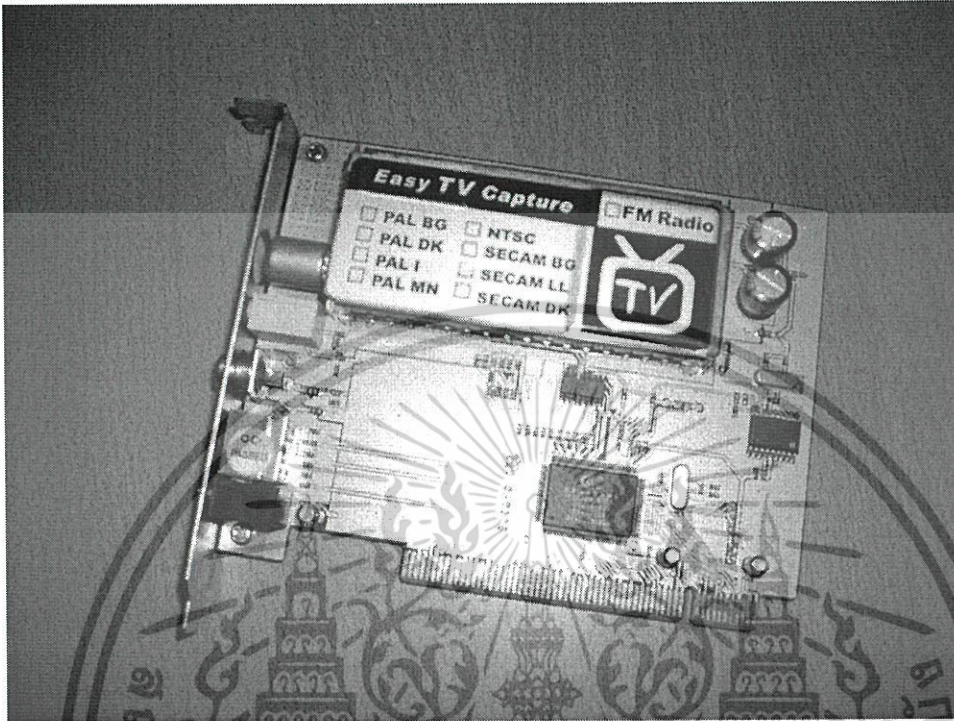
รูปที่ 5.2 เสารับสัญญาณโทรทัศน์



รูปที่ 5.3 ตัวแยกสัญญาณโทรทัศน์ 2 ทาง

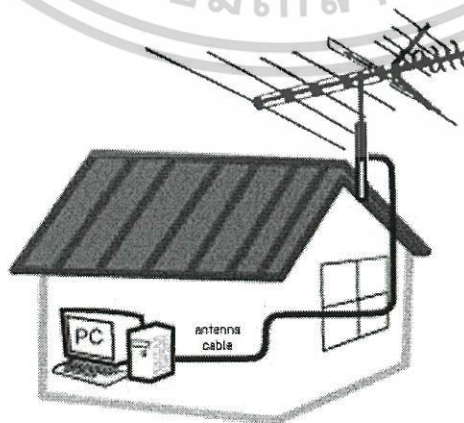
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อุปกรณ์นำเข้าสัญญาณโทรทัศน์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น การ์ดรับสัญญาณโทรทัศน์

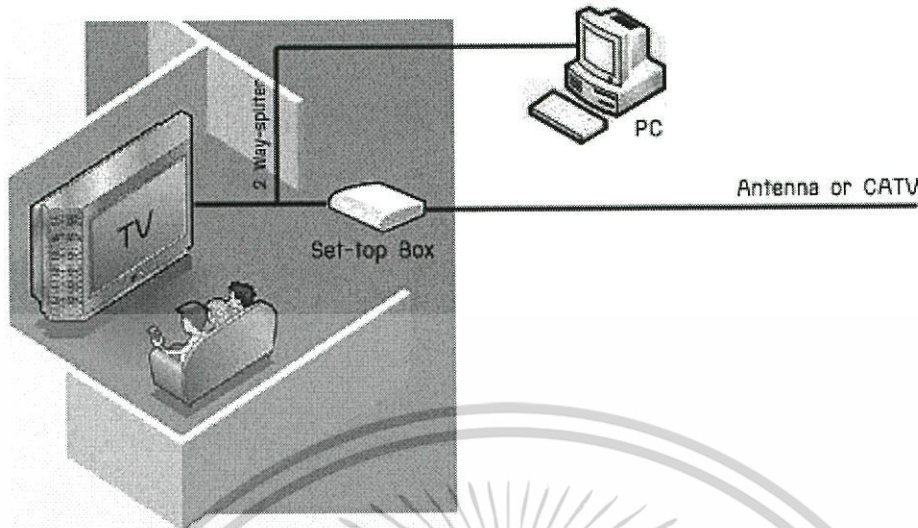


รูปที่ 5.4 การ์ดรับสัญญาณโทรทัศน์ยี่ห้อ Easy Tv Capture รุ่น 878A

3. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์ และโปรแกรม Mplayer สำหรับการค้นหาความถี่ของคลื่นสัญญาณโทรทัศน์ และ Mencoder สำหรับการบันทึกและเข้ารหัสสัญญาณโทรทัศน์ สำหรับการต่อเชื่อมจะเป็นไปตามรูปที่ 5.5 คือ ต่อสายอากาศเข้าสู่คอมพิวเตอร์ผ่านทางการ์ดรับสัญญาณโทรทัศน์ และรูปที่ 5.6 คือ ต่อสายสัญญาณจาก Set-top-box โดยอาศัยอุปกรณ์แยกสัญญาณออกเป็น 2 ทาง เพื่อเข้าสู่คอมพิวเตอร์ผ่านทางการ์ดรับสัญญาณโทรทัศน์



รูปที่ 5.5 แสดงการจัดวางอุปกรณ์ในการทดลอง โดยรับสัญญาณจากเสารับสัญญาณโทรทัศน์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.6 แสดงการจัดวางอุปกรณ์ในการทดลอง โดยรับสัญญาณจากกล่องรับสัญญาณเคเบิลทีวี

## 5.2 การทดลองที่ 1 การศึกษากระบวนการค้นหาความถี่ของคลื่นสัญญาณโทรทัศน์

### 5.2.1 วัตถุประสงค์ของการทดลอง

เพื่อต้องการศึกษากระบวนการค้นหาความถี่ของคลื่นสัญญาณโทรทัศน์

### 5.2.2 สมมติฐาน

โทรทัศน์แต่ละช่องมีการกระจายคลื่นที่มีความถี่ของช่องสัญญาณแตกต่างกัน

### 5.2.3 ขั้นตอนในการทดลอง

- 1) ติดตั้งอุปกรณ์นำเข้าสัญญาณโทรทัศน์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ วิธีการติดตั้งดูได้ที่ภาคผนวก ก
- 2) เชื่อมต่อสายสัญญาณโทรทัศน์เข้ากับอุปกรณ์นำเข้าสัญญาณโทรทัศน์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ และจัดวางอุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์ ดังรูปที่ 5.5 เพื่อทำการค้นหาความถี่ของคลื่นสัญญาณโทรทัศน์ที่มาจากสายอากาศ
- 3) ทำการประมวลผลคำสั่งใน Findsignal.sh และสังเกตผลลัพธ์จากโปรแกรม Mplayer
- 4) ทำการทดลองในขั้นตอนที่ 3 อีกครั้ง โดยทำการจัดวางอุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์ ดังรูปที่ 5.6 เพื่อทำการค้นหาความถี่ของคลื่นสัญญาณโทรทัศน์ที่มาจากกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ และเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้กับการทดลองค้นหาความถี่ของคลื่นสัญญาณโทรทัศน์จากสายอากาศ
- 5) วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ไฟล์ Findsignal.sh

```

1: #/bin/sh
2: max=855
3: i=48
4: while [ $i -lt $max ];
5: do
6:     echo "actual frequency is:" $i
7:     mplayer tv:// -tv
driver=v4l2:norm=pal:width=726:height=576:device=/dev/video0:freq=$i.25:
adevice=/dev/dsp1:audiorate=32000
8:     i=$((i+1))
9: done

```

## คำอธิบายไฟล์ Findsignal.sh

เป็นการค้นหาสัญญาณโทรทัศน์จากความถี่เริ่มต้น จนถึงความถี่สุดท้าย ของโทรทัศน์ระบบ PAL โดยโปรแกรมจะวน loop ค้นหาโดยปรับค่าความถี่สัญญาณครั้งละ 1 MHz และสาเหตุที่ต้องมี .25 เนื่องจากช่องสัญญาณที่จัดสรรในโทรทัศน์ระบบ PAL จะเป็นไปตามตารางที่ 2.3 โดยการค้นหาสัญญาณแต่ละครั้งจะเป็นการเปิด โปรแกรม mplayer ซึ่งมีตัวแปรต่างๆ ดังตารางที่ 5.1

## ตารางที่ 5.1 แสดงตัวแปรของ โปรแกรม MPlayer

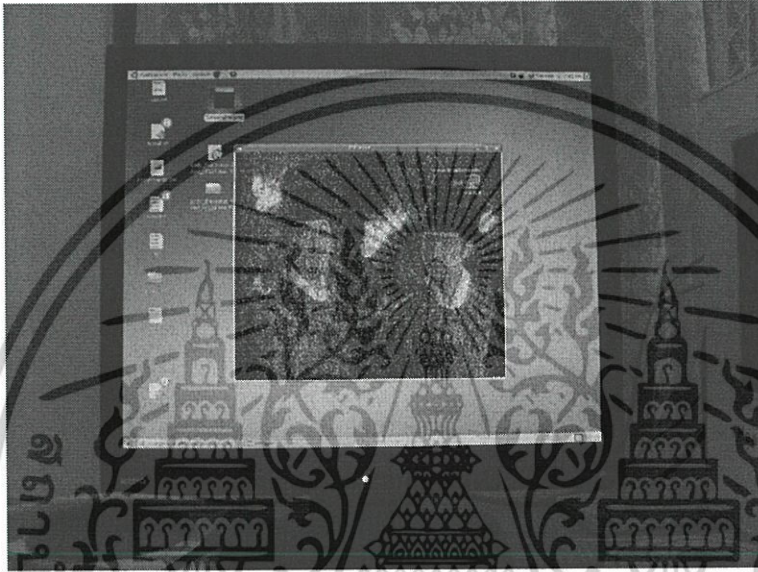
ชื่อตัวแปร	คำอธิบาย
tv://	เปิดไฟล์ทางโปรโตคอล tv
-tv	นำเข้าสู่สัญญาณจากอุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์
driver	ชื่อไดรเวอร์ที่ใช้สำหรับการนำเข้าสัญญาณโทรทัศน์
norm	ชื่อระบบโทรทัศน์ที่ใช้
width	ขนาดความกว้างของภาพ
height	ขนาดความสูงของภาพ
device	อุปกรณ์สำหรับนำเข้าสัญญาณภาพ
freq	ความถี่ของสถานีโทรทัศน์ (MHz)
adevice	อุปกรณ์สำหรับนำเข้าสัญญาณเสียง
audiorate	อัตราความถี่สัญญาณเสียง (Hz)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 5.2.4 ผลการทดลอง

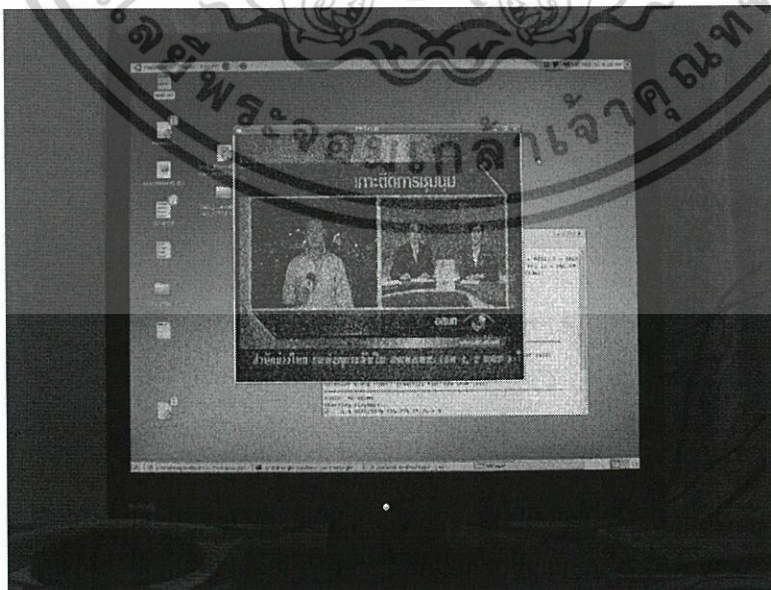
เมื่อประมวลผลคำสั่งใน Findsignal.sh จะเป็นการตรวจสอบทุกความถี่คลื่นสัญญาณโทรทัศน์ที่เป็นไปได้ในระบบโทรทัศน์แบบพัลส (PAL) โดยเมื่อปรับความถี่ของอุปกรณ์นำเข้าสัญญาณโทรทัศน์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ ตรงกับความถี่คลื่นสัญญาณโทรทัศน์ โปรแกรม Mplayer จะแสดงภาพจากสัญญาณโทรทัศน์นั้นๆ โดยคลื่นความถี่ที่สามารถรับสัญญาณภาพโทรทัศน์ ดังนี้

- 1) ความถี่คลื่นสัญญาณโทรทัศน์ 203.25 Mhz



รูปที่ 5.7 ผลการทดลองรับสัญญาณโทรทัศน์ ช่วงความถี่ 203.25 Mhz

- 2) ความถี่คลื่นสัญญาณโทรทัศน์ 559.25 Mhz



รูปที่ 5.8 ผลการทดลองรับสัญญาณโทรทัศน์ ช่วงความถี่ 559.25 Mhz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3) ความถี่คลื่นสัญญาณ โทรทัศน์ 535.25 Mhz



รูปที่ 5.9 ผลการทดลองรับสัญญาณโทรทัศน์ ช่วงความถี่ 535.25 Mhz

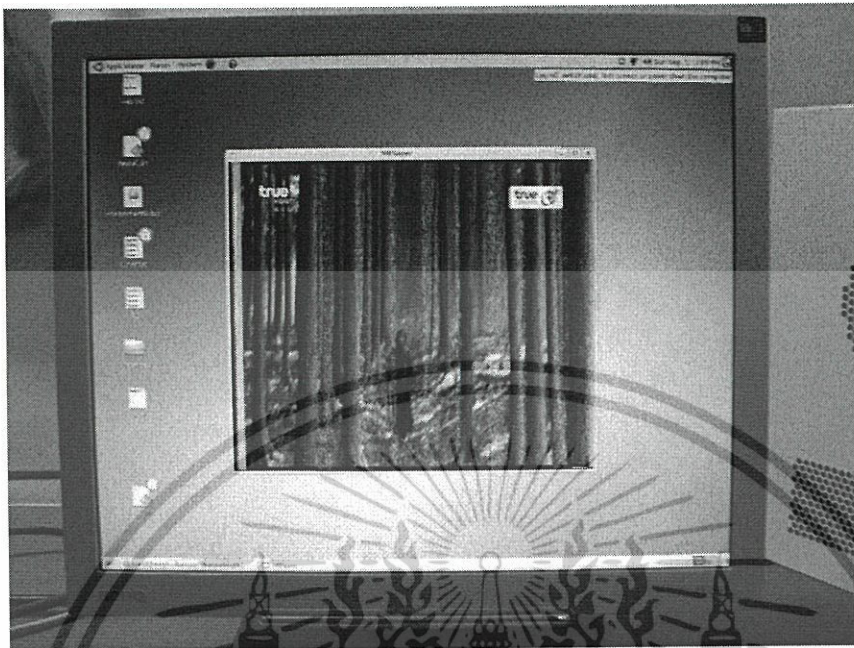
แต่เมื่อปรับความถี่ของอุปกรณ์นำเข้าสัญญาณโทรทัศน์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ ไม่ตรงกับ ความถี่คลื่นสัญญาณ โทรทัศน์ โปรแกรม Mplayer จะแสดงหน้าจอสีฟ้า เนื่องจากไม่ได้รับสัญญาณ ภาพ

สำหรับการค้นหาความถี่คลื่นสัญญาณ โทรทัศน์ จากอุปกรณ์นำเข้าสัญญาณโทรทัศน์บน เครื่องคอมพิวเตอร์ โดยรับสัญญาณจากกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ ดังรูปที่ 5.6 โดยใช้กล่องรับ สัญญาณโทรทัศน์ True Vision พบว่าความถี่คลื่นสัญญาณ โทรทัศน์ ที่อุปกรณ์นำเข้าสัญญาณ โทรทัศน์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถรับภาพได้หลายคลื่นความถี่แต่เป็นช่องเดียวกันทั้งหมด ดังนั้นการเปลี่ยนช่องสัญญาณจะใช้วิธีเปลี่ยนด้วยรีโมทที่กล่องรับสัญญาณ โทรทัศน์

โดยคลื่นความถี่ที่สามารถรับสัญญาณภาพโทรทัศน์ได้ คือ 123.25 Mhz, 124.25 Mhz, 247.25 Mhz, 248.25 Mhz, 495.25 Mhz และ 496.25 Mhz สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากกล่องรับ สัญญาณโทรทัศน์ถูกออกแบบมาเพื่อให้สามารถใช้งานได้หลายประเทศ จึงต้องสร้างทางเลือก เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการรบกวนกันของสัญญาณ โทรทัศน์ภายในประเทศ กับสัญญาณที่ออกจาก กล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ สำหรับผลการทดลองรับสัญญาณภาพโทรทัศน์จากกล่องรับสัญญาณ เคเบิลทีวี มีดังนี้

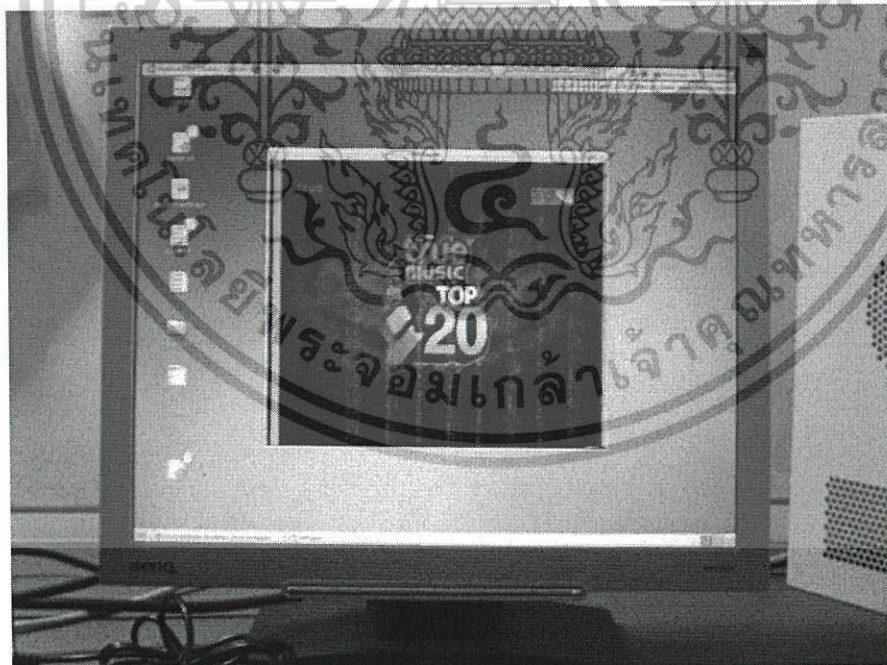
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1) ช่อง True Film Asia



รูปที่ 5.10 ผลการทดลองรับสัญญาณเคเบิลทีวี ช่อง True Film Asia

## 2) ช่อง True Music



รูปที่ 5.11 ผลการทดลองรับสัญญาณเคเบิลทีวี ช่อง True Music

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3) ช่อง Channel V



รูปที่ 5.12 ผลการทดลองรับสัญญาณเคเบิลทีวี ช่อง Channel V

#### 5.2.5 วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลอง สามารถสรุปได้ว่าคลื่นสัญญาณความถี่ของโทรทัศน์แต่ละช่องมีความถี่ไม่เท่ากัน แต่ในกรณีที่รับสัญญาณจากกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ จะพบว่าทุกช่องมีความถี่เท่ากันเนื่องจากกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ จะทำหน้าที่รับสัญญาณโทรทัศน์ที่ความถี่ที่ต้องการ และทำการแปลงคลื่นความถี่เหล่านั้นให้มีความถี่เดียว หรือหลายความถี่ ตามการตั้งค่าภายในกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ ซึ่งการเปลี่ยนช่องจะต้องทำที่กล่องรับสัญญาณโทรทัศน์เพื่อให้กล่องรับสัญญาณโทรทัศน์เปลี่ยนคลื่นความถี่ในการนำเข้าสู่สัญญาณ แทนการเปลี่ยนคลื่นความถี่ที่อุปกรณ์นำเข้าสู่สัญญาณโทรทัศน์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้นการพัฒนา โปรแกรมเพื่อเปลี่ยนช่องโทรทัศน์จากกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ จะต้องใช้วิธีการส่งสัญญาณอินฟราเรดเพื่อเปลี่ยนช่องสัญญาณ แทนการปรับความถี่ที่อุปกรณ์นำเข้าสู่สัญญาณโทรทัศน์บนเครื่องคอมพิวเตอร์

### 5.3 การทดลองที่ 2 การศึกษากระบวนการบันทึกและเข้ารหัสสัญญาณโทรทัศน์

#### 5.3.1 วัตถุประสงค์ของการทดลอง

เพื่อต้องการศึกษากระบวนการบันทึกและเข้ารหัสสัญญาณโทรทัศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.2 สมมติฐาน

การเข้ารหัสสัญญาณโทรทัศน์แต่ละรูปแบบให้คุณภาพและขนาดของไฟล์ไม่เท่ากัน

### 5.3.3 ขั้นตอนในการทดลอง

- 1) ติดตั้งอุปกรณ์นำเข้าสัญญาณโทรทัศน์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์ วิธีการติดตั้งดูได้จากภาคผนวก ก
- 2) เชื่อมต่อสายสัญญาณโทรทัศน์เข้ากับอุปกรณ์นำเข้าสัญญาณโทรทัศน์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์ และจัดวางอุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์ ดังรูปที่ 5.5 ในกรณีที่ต้องการรับสัญญาณโทรทัศน์จากสายอากาศ หรือ รูปที่ 5.6 ในกรณีที่ต้องการรับสัญญาณโทรทัศน์จากกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์
- 3) ทำการบันทึกสัญญาณโทรทัศน์โดยใช้วิธีการเข้ารหัสสัญญาณแบบต่างๆ ด้วยโปรแกรม MEncoder ตั้งงานทาง command line ซึ่งมีตัวแปรต่างๆ ดังตารางที่ 5.2 และตัวแปรอื่นนอกเหนือจากนี้สามารถดูได้จาก <http://www.mplayerhq.hu/DOCS/man/en/mplayer.1.html>
- 4) วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

ตารางที่ 5.2 แสดงตัวแปรของโปรแกรม MEncoder

ชื่อตัวแปร	คำอธิบาย
tv://	เปิดไฟล์ทางโปรโตคอล tv
-tv	นำเข้าสัญญาณจากอุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์
driver	ชื่อไดรเวอร์ที่ใช้สำหรับการนำเข้าสัญญาณโทรทัศน์
norm	ชื่อระบบโทรทัศน์ที่ใช้
width	ขนาดความกว้างของภาพ
height	ขนาดความสูงของภาพ
device	อุปกรณ์สำหรับนำเข้าสัญญาณภาพ
freq	ความถี่ของสถานีโทรทัศน์ (MHz)
adevice	อุปกรณ์สำหรับนำเข้าสัญญาณเสียง
audiorate	อัตราความถี่สัญญาณเสียง (Hz)
-endpos	ระยะเวลาที่ทำการบันทึก
-vf	Video filter เพื่อแปลงขนาดวิดีโอ
scale	ขนาดความกว้าง และความสูงของภาพ
-o	Output file
-ovc	Output video codec

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 5.2 (ต่อ) แสดงตัวแปรของ โปรแกรม MEncoder

ชื่อตัวแปร	คำอธิบาย
vcodec	Video codec
vbitrate	Video bit rate
-of	Output format
-oac	Output audio codec
-lavfopts	Option ใน libavformat
-lameopts	Option ใน libmp3lame
-srate	Sampling rate
abr	Audio bit rate

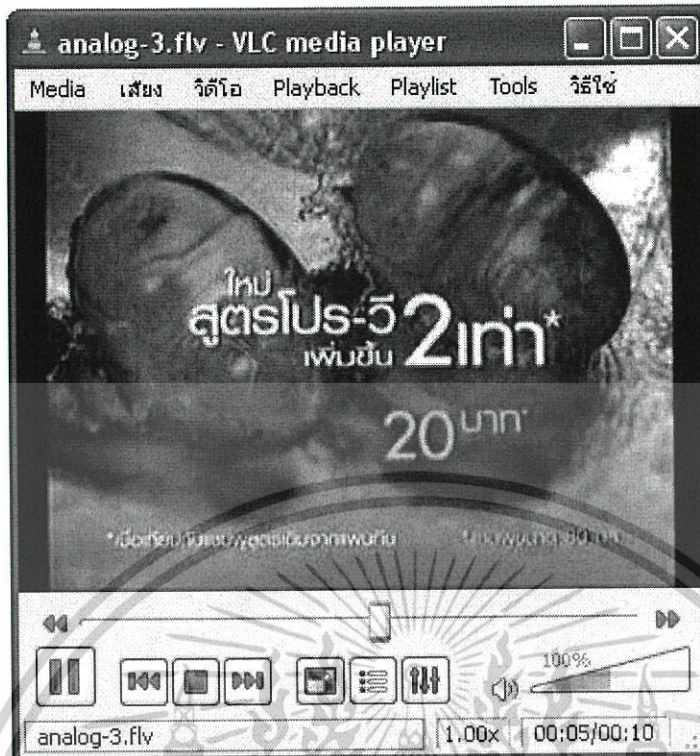
#### 5.3.4 ผลการทดลอง

1) เมื่อใช้ Mencoder ในการบันทึกสัญญาณโทรทัศน์ช่องความถี่ 559.25 Mhz บันทึกเป็นเวลา 30 วินาที โดยทำการเข้ารหัสสัญญาณแบบ FLV ที่อัตราวิดีโอ 500 กิโลบิตต่อวินาที ขนาด 320x240 pixel สัญญาณเสียงแบบ mp3 ที่อัตราแซมปลิง 22050 บิตต่อวินาที และอัตราเสียง 56 กิโลบิตต่อวินาที ด้วยการสั่งงานทาง command line ดังนี้

```
mencoder -tv
driver=v4l2:device=/dev/video0:freq=559.250:adevice=/dev/dsp:audiorate=48000:norm=PAL -
endpos 00:00:30 -vf scale=320:240 -o analog.flv -ovc lavc vcodec=flv:vbitrate=500 -of lavf -
oac mp3lame -lameopts abr:br=56 -srate 22050 tv://
```

จะได้ไฟล์ที่ได้มีขนาด 2,521,481 ไบต์ แสดงผลดังรูปที่ 5.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



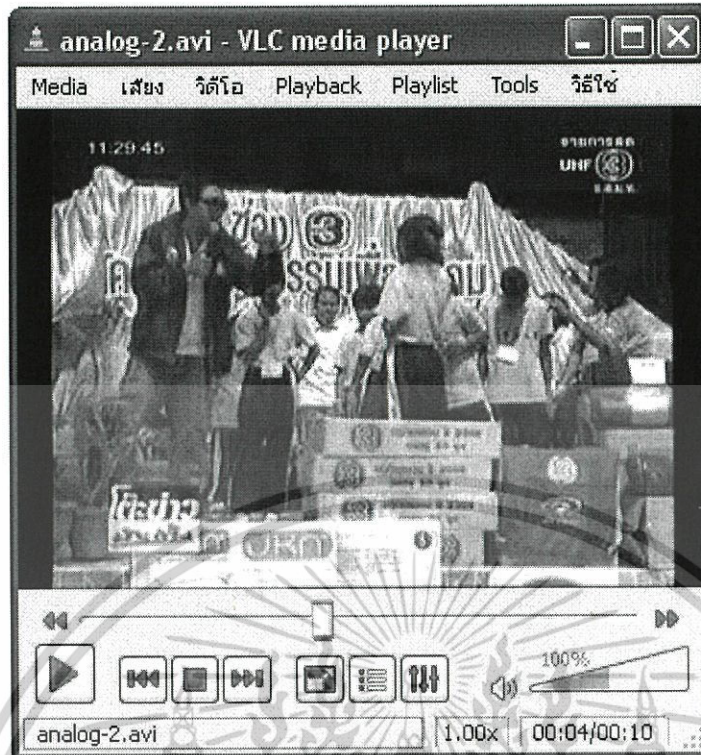
รูปที่ 5.13 ไฟล์วิดีโอที่ได้จากการบันทึกด้วยการเข้ารหัสสัญญาณแบบ FLV

2) เมื่อใช้ Mencoder ในการบันทึกสัญญาณโทรทัศน์ช่องความถี่ 559.25 Mhz บันทึกเป็นเวลา 30 วินาที โดยทำการเข้ารหัสสัญญาณแบบ MPEG4 ที่อัตราวิดีโอ 500 กิโลบิตต่อวินาที ขนาด 320x240 pixel สัญญาณเสียงแบบ mp3 ที่อัตราแซมปลิง 22050 บิตต่อวินาที และอัตราเสียง 56 กิโลบิตต่อวินาที ด้วยการสั่งงานทาง command line ดังนี้

```
mencoder -tv
driver=v4l2:device=/dev/video0:freq=559.250:adevice=/dev/dsp:fps=25:input=2:audiorate=480
00:norm=PAL -endpos 00:00:30 -vf scale=320:240 -o analog.avi -ovc lame -lavcopts
vcodec=mpeg4:vbitrate=500 -of lavf -oac mp3lame -lameopts abr:br=56 -srate 22050 tv://
```

จะได้ไฟล์ที่ได้มีขนาด 2,785,302 ไบต์ แสดงผลดังรูปที่ 5.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.14 ไฟล์วิดีโอที่ได้จากการบันทึกด้วยการเข้ารหัสสัญญาณแบบ MPEG4

3) เมื่อเมื่อใช้ Mencoder ในการบันทึกสัญญาณโทรทัศน์ของความถี่ 559.25 Mhz บันทึกเป็นเวลา 30 วินาที โดยทำการเข้ารหัสสัญญาณแบบ DIVX ที่อัตราวิดีโอ 500 กิโลบิตต่อวินาที ขนาด 320x240 pixel สัญญาณเสียงแบบ mp3 ที่อัตราแซมปิ้ง 22050 บิตต่อวินาที และอัตราเสียง 56 กิโลบิตต่อวินาที ด้วยการตั้งงานทาง command line ดังนี้

```
mencoder -tv
driver=v4l2:device=/dev/video0:freq=559.250:adevice=/dev/dsp:fps=25:audiorate=48000:norm=PAL -ffourcc divx -endpos 00:00:30 -vf scale=320:240 -o analog.avi -ovc lavc -lavcopts vcodec=mpeg4:vbitrate=500 -of lavf -oac mp3lame -lameopts abr:br=56 -srate 22050 tv://
```

จะได้ไฟล์ที่ได้มีขนาด 2,576,054 ไบต์ แสดงผลดังรูปที่ 5.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.15 ไฟล์วิดีโอที่ได้จากการบันทึกด้วยการเข้ารหัสสัญญาณแบบ DIVX

### 5.3.5 วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

จากการรับสัญญาณโทรทัศน์เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ สัญญาณที่รับเข้ามาจะสามารถนำมาบันทึกโดยแปลงสัญญาณให้อยู่ในรูปการเข้ารหัสวิดีโอตามมาตรฐานแบบต่างๆ เช่น MPEG4, DIVX, FLV หรืออื่นๆ ตามค่าพารามิเตอร์ที่ส่งให้กับ โปรแกรม Mencoder และสามารถกำหนดอัตราเฟรมของภาพ และเสียง ได้ตามต้องการ

จากการทดลองพบว่า การเข้ารหัสสัญญาณแบบ FLV ให้ขนาดของไฟล์ที่เล็ก และการเข้ารหัสสัญญาณแบบ DIVX ให้ขนาดไฟล์ใหญ่กว่าเล็กน้อย ส่วน MPEG4 จะมีขนาดมากที่สุด ในเรื่องของคุณภาพของภาพ พบว่าการเข้ารหัสสัญญาณแบบ DIVX ให้ภาพที่มีคุณภาพดีที่สุด สังเกตจากความคมชัด ดังรูป 5.15 และการเข้ารหัสสัญญาณแบบ MPEG4 ภาพที่ได้จะมีคุณภาพน้อยกว่า DIVX ส่วนการเข้ารหัสสัญญาณแบบ FLV จะให้ภาพที่คุณภาพพอใช้

การจะเลือกการเข้ารหัสสัญญาณแบบต่างๆนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของงาน ซึ่งแตกต่างกันออกไป เช่น งานด้านอินเทอร์เน็ตควรใช้ไฟล์ที่ให้ขนาดไฟล์เล็กกว่า แต่ถ้าเป็นงานต้องการความคมชัดสูงควรเลือกการเข้ารหัสไฟล์แบบ DIVX เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

# การทำงานของระบบส่วนถ่ายถอดและรับสัญญาณโทรทัศน์ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการศึกษาการทำงานของระบบส่วนถ่ายถอดสัญญาณโทรทัศน์ จะศึกษาตั้งแต่กระบวนการวิธีการถ่ายถอดสัญญาณโทรทัศน์ เข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต จนถึงการรับสัญญาณโทรทัศน์จากระบบอินเทอร์เน็ต

สำหรับการทดลองนั้นจะเป็นการศึกษากระบวนการ ดังนี้

- การทดลองที่ 1 การศึกษากระบวนการถ่ายถอดสัญญาณโทรทัศน์เข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต และการรับสัญญาณโทรทัศน์จากระบบอินเทอร์เน็ต

โดยในการทดลองจะใช้อุปกรณ์การทดลองดังนี้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์นำเข้าสู่สัญญาณโทรทัศน์ (สำหรับวิธีการติดตั้งได้จาก ภาคผนวก ก) และต่อสายสัญญาณโทรทัศน์เข้าสู่การรับสัญญาณโทรทัศน์ ดังรูปที่ 5.5 ในกรณีรับสัญญาณจากสายอากาศ หรือรูปที่ 5.6 ในกรณีรับสัญญาณจากกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ พร้อมทั้งโปรแกรม VLC Media Player สำหรับถ่ายถอดสัญญาณโทรทัศน์ สำหรับวิธีการติดตั้งได้จาก ภาคผนวก ก และค่าตัวแปรของโปรแกรม VLC Media Player สำหรับสั่งงานผ่าน command line ดังตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 แสดงตัวแปรของโปรแกรม VLC Media Player

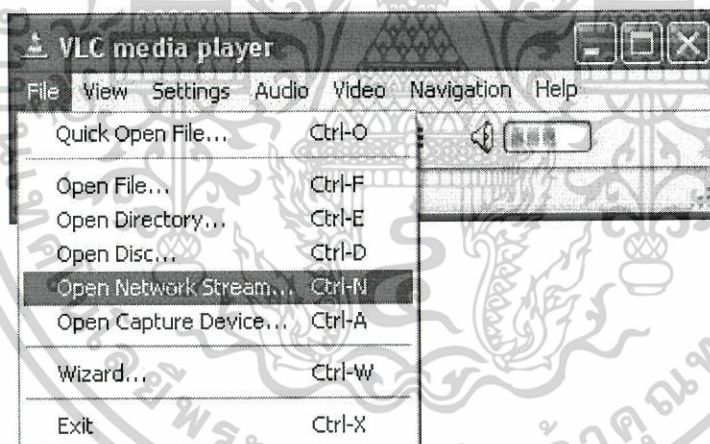
ตัวแปร	คำอธิบาย
-vvv	แสดง log message
v4l2://	ใช้ไดรเวอร์ v4l2
dev	อุปกรณ์สัญญาณภาพ
adev	อุปกรณ์สัญญาณเสียง
fps	จำนวนเฟรมต่อวินาที
samplerate	อัตราการแซมปีง
caching	จำนวนแคช
io	การใช้งาน Input/Output
--sout	Stream Output
Transcode	แปลงสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.1 (ต่อ) แสดงตัวแปรของโปรแกรม VLC Media Player

ตัวแปร	คำอธิบาย
vcodec	การเข้ารหัสวิดีโอ
vb	Video bit rate
scale	ขนาดภาพ
acodec	การเข้ารหัสเสียง
ab	Audio bit rate
dst	ถ่ายทอดสัญญาณไปยัง
access	โปรโตคอลที่ใช้ถ่ายทอดสัญญาณ
mux	ชนิดการเข้ารหัสสัญญาณที่ใช้

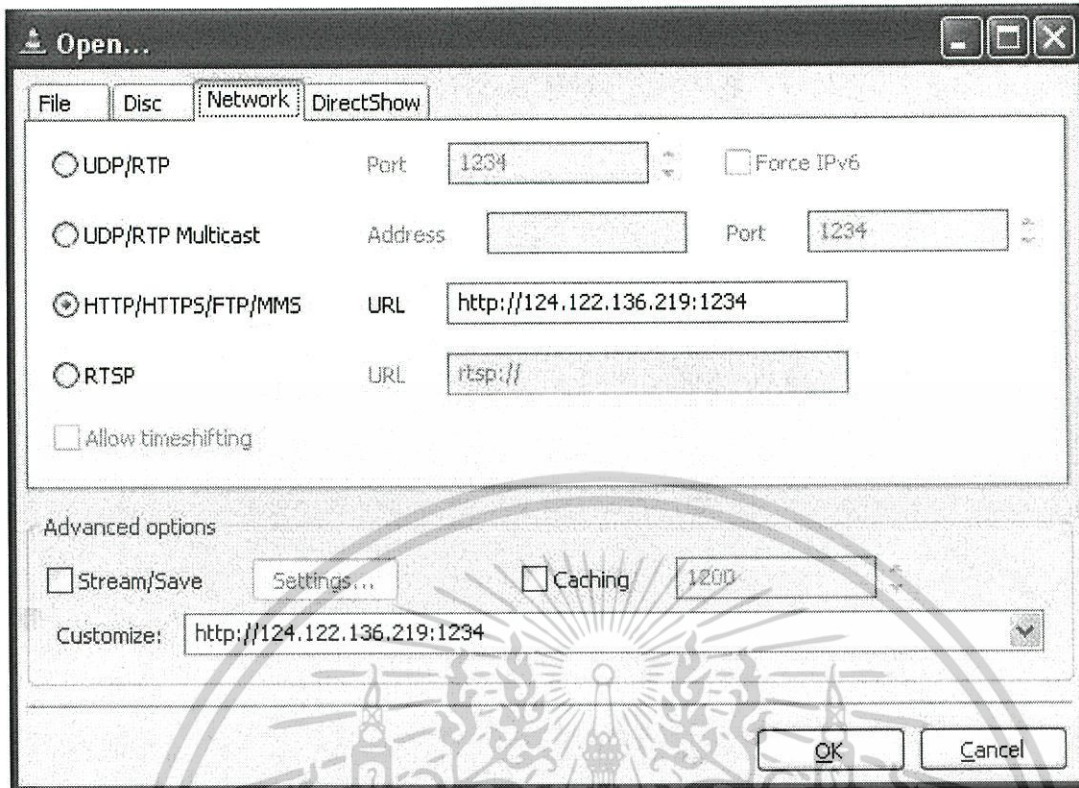
2. เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายที่ติดตั้งโปรแกรม VLC Media Player เรียบร้อยแล้ว สามารถดาวน์โหลดได้จาก <http://www.videolan.org/vlc/> และวิธีการรับสัญญาณจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้



รูปที่ 6.1 แสดงการรับสัญญาณจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ใส่หมายเลขไอพีของเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ พร้อมพอร์ตที่ใช้ถ่ายทอดสัญญาณ ดังรูปที่ 6.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.2 แสดงการใส่หมายเลขไอพี และพอร์ต เพื่อรับสัญญาณจากอินเทอร์เน็ต

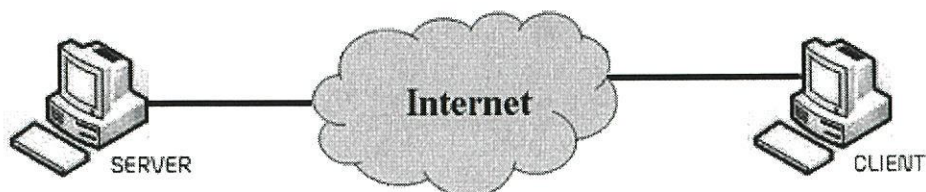
3. อุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เช่น Modem, Router, Switch เป็นต้น ในที่นี้จะใช้ ADSL Router เพื่อเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตแบบ ADSL ในการทดลอง ที่ความเร็วรับข้อมูล 1024 Kbps และความเร็วการส่งข้อมูล 512 Kbps

รูปที่ 6.3 Huawei ADSL Router รุ่น MT880

สำหรับการต่อเชื่อมจะเป็นไปตามรูปที่ 6.4 คือ เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ และเครื่องลูกข่ายผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้ ADSL Router ดังรูปที่ 6.3 โดยในการทดลองครั้งนี้ใช้ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเชื่อมต่อด้วยอินเทอร์เน็ต True ADSL ความเร็วการรับข้อมูล 1024 Mbps และความเร็วการส่งข้อมูล 512 Mbps



รูปที่ 6.4 แสดงการจัดวางอุปกรณ์ในการทดลองรับและถ่ายทอดสัญญาณโทรศัพท์

## 6.1 การทดลองที่ 1 การศึกษากระบวนการถ่ายทอดสัญญาณโทรศัพท์ เข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต

### 6.1.1 วัตถุประสงค์ของการทดลอง

เพื่อต้องการศึกษากระบวนการถ่ายทอดสัญญาณ โทรศัพท์ เข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต และการรับสัญญาณโทรศัพท์จากอินเทอร์เน็ต

### 6.1.2 สมมติฐาน

การถ่ายทอดสัญญาณ โทรศัพท์ ด้วยบิตเรทที่แตกต่างกัน ให้คุณภาพของสัญญาณ และปริมาณแบนด์วิธที่ต้องใช้ในการถ่ายทอดสัญญาณ ไม่เท่ากัน

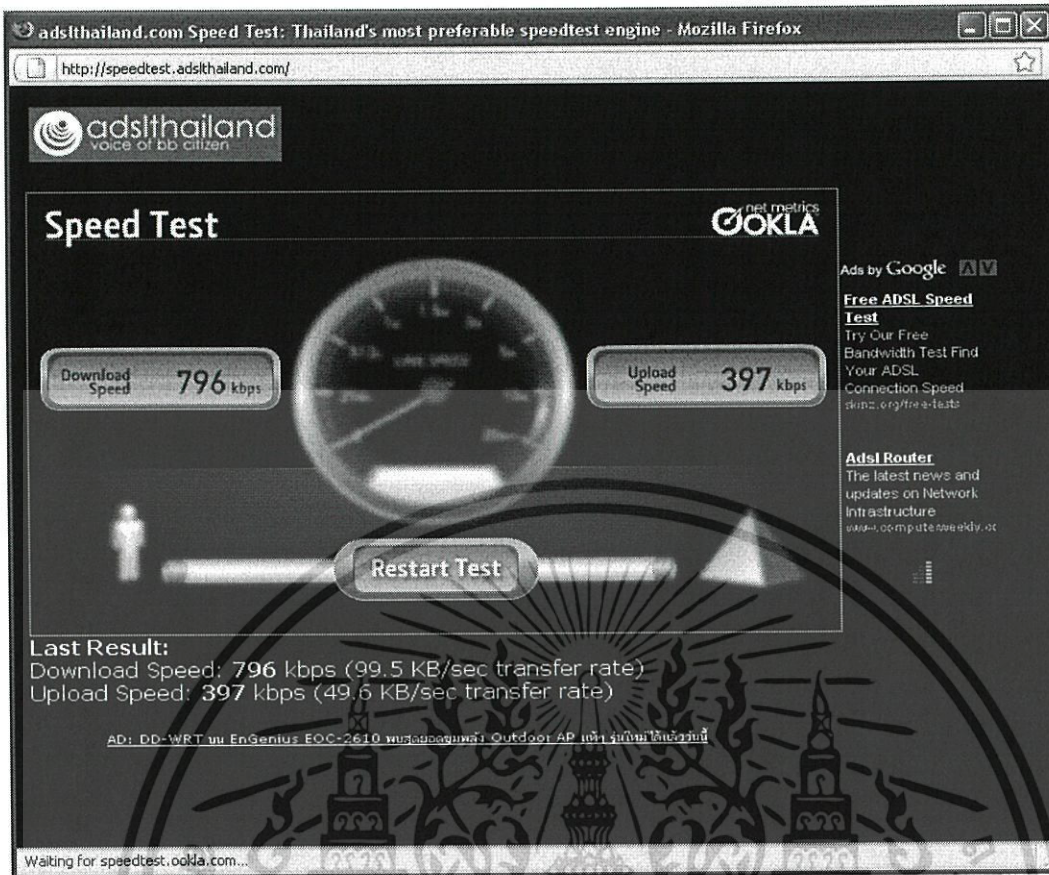
### 6.1.3 ขั้นตอนในการทดลอง

1. ติดตั้งอุปกรณ์ และจัดวางอุปกรณ์ ดังรูปที่ 6.4
2. ทำการทดสอบความเร็วของช่องสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่สามารถใช้ได้จริงของเครื่องคอมพิวเตอร์เซฟเวอร์ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์บิตเรทที่เหมาะสมในการถ่ายทอดสัญญาณ
3. ทำการถ่ายทอดสัญญาณ โทรศัพท์ ด้วยโปรแกรม vlc ที่บิตเรทต่างๆกัน โดยใช้ video codec แบบ OGG Theora และ audio codec แบบ OGG Vorbis จากเครื่องคอมพิวเตอร์เซฟเวอร์ และรับสัญญาณที่เครื่องลูกข่าย และบันทึกผลการทดลองที่ได้
4. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

### 6.1.4 ผลการทดลอง

เมื่อทำการทดสอบความเร็วช่องสัญญาณที่ <http://speedtest.adslthailand.com> ได้ผลการทดสอบ ความเร็วในการรับข้อมูล 796 kbps และความเร็วในการส่งข้อมูล 397 kbps ซึ่งค่าดังกล่าว จะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากเป็นระบบอินเทอร์เน็ตแบบ ADSL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.5 แสดงผลการทดสอบความเร็วอินเทอร์เน็ตแบบ ADSL

เมื่อทำการถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ด้วยโปรแกรม vlc โดยการใช้การเข้ารหัสสัญญาณที่บิตเรตต่างกัน จะทำให้ได้สัญญาณที่มีคุณภาพไม่เท่ากัน และใช้แบนด์วิธไม่เท่ากัน ดังนี้

1) ถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ โดยเข้ารหัสวิดีโอแบบ OGG Theora ที่ 150 Kbps และสัญญาณเสียงแบบ OGG Vorbis ที่ 48 Kbps ขนาดภาพ 0.5 เท่าของภาพปกติ ถ่ายทอดที่ http พอร์ต 1234 นำเข้าสัญญาณภาพจาก /dev/video0 และสัญญาณเสียงจาก /dev/dsp1 ที่อัตราเฟรม 25 เฟรมต่อวินาที และ samplerate 24000 Hz แลช 900 KB โดยเรียกโปรแกรม vlc จาก command line ด้วยคำสั่งดังนี้

```
vlc -vvv v412:// dev=/dev/video0:adev=/dev/dsp1:fps=25.0:samplerate=24000
:caching=900 --sout '#transcode{vcodec=theo,vb=150,scale=0.5,acodec=vorb,ab=48}
:duplicate{dst=std{access=http,mux=ogg,dst=:1234}}'
```

พบว่าสามารถรับชมภาพผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตได้อย่างต่อเนื่อง แต่ภาพที่ได้ไม่คมชัดเท่าที่ควร เพราะมีความละเอียดของสัญญาณต่ำ ดังแสดงรูปที่ 6.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.6 ผลการทดลองเมื่อเข้ารหัสวิดีโอที่ 150 Kbps และสัญญาณเสียงที่ 48 Kbps

2) ถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ โดยเข้ารหัสวิดีโอแบบ OGG Theora ที่ 300 Kbps และสัญญาณเสียงแบบ OGG Vorbis ที่ 48 Kbps ขนาดภาพ 0.5 เท่าของภาพปกติ ถ่ายทอดที่ http พอร์ต 1234 นำเข้าสัญญาณภาพจาก /dev/video0 และสัญญาณเสียงจาก /dev/dsp1 ที่อัตราเฟรม 25 เฟรมต่อวินาที และ samplerate 24000 Hz แคลช 900 KB โดยเรียกโปรแกรม vlc จาก command line ด้วยคำสั่งดังนี้

```
vlc -vvv v4l2:// dev=/dev/video0:adev=/dev/dsp1:fps=25.0:samplerate=24000
:caching=900 --sout '#transcode{vcodec=theo,vb=300,scale=0.5,acodec=vorb,ab=48}
:duplicate{dst=std{access=http,mux=ogg,dst=:1234}}'
```

จากการทดลองพบว่าสามารถรับชมภาพผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตได้อย่างต่อเนื่อง และภาพที่ได้มีความคมชัดมาก ดังแสดงรูปที่ 6.7 แต่ในบางช่วงเวลาที่แบนด์วิธของช่องสัญญาณอินเทอร์เน็ต ADSL ต่ำ จะมีโอกาสเกิดการไม่ต่อเนื่องของสัญญาณบ้าง โดยระหว่างการ Buffer สัญญาณภาพจะและเสียงจะหายไป ดังแสดงรูปที่ 6.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.7 ผลการทดลองเมื่อเข้ารหัสวิดีโอที่ 300 Kbps และสัญญาณเสียงที่ 48 Kbps



รูปที่ 6.8 ผลการทดลอง เมื่อแบนด์วิธช่องสัญญาณต่ำจะเกิดการ Buffer สัญญาณ ที่เครื่องถูกถ่าย

3) ถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ โดยเข้ารหัสวิดีโอแบบ OGG Theora ที่ 450 Kbps และสัญญาณเสียงแบบ OGG Vorbis ที่ 48 Kbps ขนาดภาพ 0.5 เท่าของภาพปกติ ถ่ายทอดที่ http พอร์ต 1234 นำเข้าสัญญาณภาพจาก /dev/video0 และสัญญาณเสียงจาก /dev/dsp1 ที่อัตราเฟรม 25 เฟรมต่อวินาที และ samplerate 24000 Hz แคลช 900 KB โดยเรียกโปรแกรม vlc จาก command line ด้วยคำสั่งดังนี้

```
vlc -vvv v412:// dev=/dev/video0:adev=/dev/dsp1:fps=25.0:samplerate=24000
:caching=900 --sout '#transcode{vcodec=theo,vb=450,scale=0.5,acodec=vorb,ab=48}
:duplicate{dst=std{access=http,mux=ogg,dst=:1234}}'
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบว่าภาพที่ได้มีความคมชัด แต่ไม่สามารถรับชมได้อย่างต่อเนื่อง โดยเกิดการบัฟเฟอร์สัญญาณที่เครื่องถูกขยับตลอดเวลา เพราะแบนด์วิธของช่องสัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่เพียงพอ ดังแสดงรูปที่ 6.9



รูปที่ 6.9 เซ้ารหัสวิดีโอที่ 450 Kbps และสัญญาณเสียงที่ 48 Kbps

### 6.1.5 วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลอง สามารถสรุปได้ว่าการถ่ายทอดสัญญาณที่บิตเรตสูงๆ จะได้ภาพที่คมชัดกว่า แต่ต้องการแบนด์วิธของช่องสัญญาณมากขึ้นด้วย ซึ่งในการใช้งานกับระบบ Internet ซึ่งมีแบนด์วิธของช่องสัญญาณที่จำกัด จะต้องกำหนดค่าบิตเรตของสัญญาณภาพและเสียง ให้เหมาะสม เพื่อให้สามารถรับชมได้อย่างต่อเนื่อง และมีคุณภาพมากที่สุด

การเลือกใช้ video codec แบบ OGG Theora และสัญญาณเสียงแบบ OGG Vorbis เนื่องจาก OGG Theora เป็น codec ที่มีการบีบอัดสัญญาณที่บิตเรตต่ำ แต่ได้คุณภาพสูงใกล้เคียงกับ video codec แบบ DivX ที่ได้ทำการทดลองในบทที่ 5 อีกทั้ง OGG เป็น codec แบบ Opensource ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ต่างกับแบบ DivX XviD ซึ่งเป็น Opensource ที่ต้องเสียค่าใช้จ่าย codec ในการนำมาใช้งาน หรือแบบ H.264 ที่เป็น codec เพื่อการค้าซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่าย และแม้ว่า OGG Theora จะมีคุณภาพด้อยกว่าอยู่บ้าง แต่ปัจจุบันได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

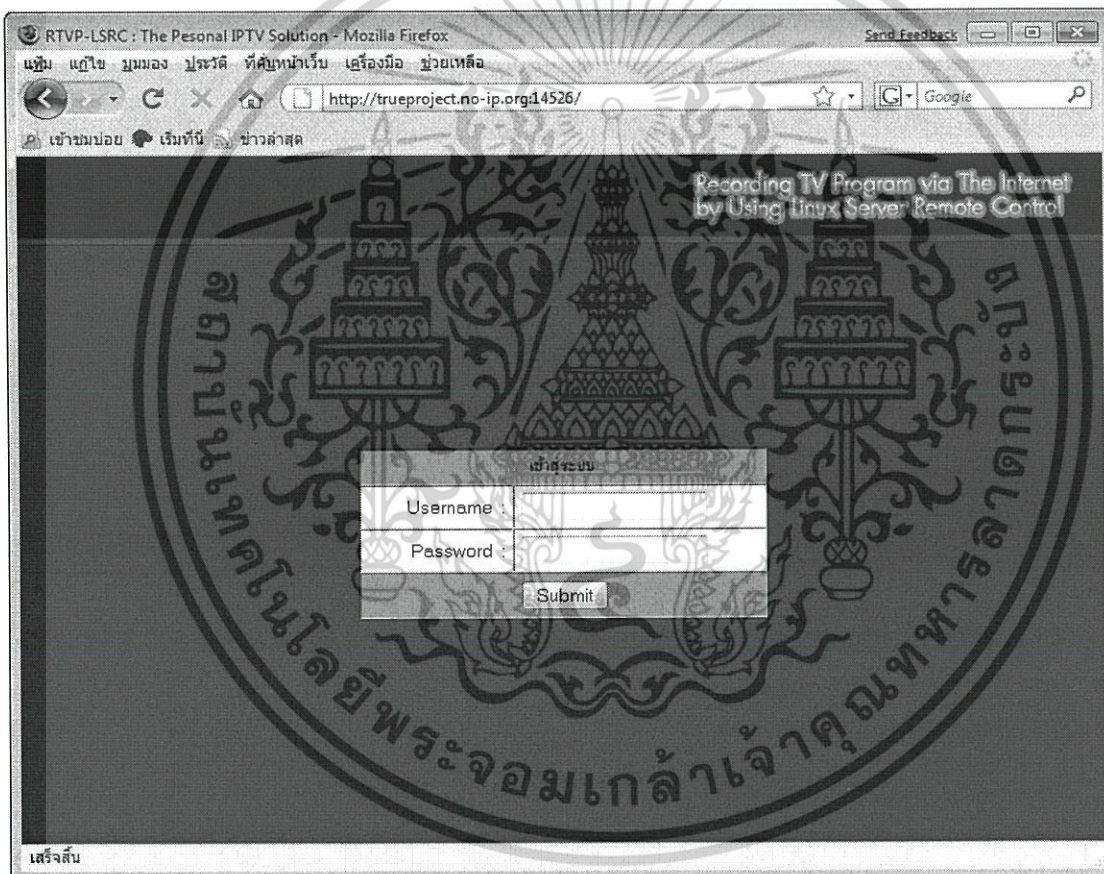
## บทที่ 7

### การพัฒนาระบบส่วน Application และ Presentation

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการใช้งานของระบบ Algorithms ของการทำงานในแต่ละส่วน และวิธีในการพัฒนา

#### 7.1 การทำงานส่วน Login

เป็นการรักษาความปลอดภัยในขั้นต้น ซึ่งผู้ใช้ที่มีรหัสผ่านจะใช้งานได้



รูปที่ 7.1 แสดงGUIหน้าเว็บของการทำงานส่วน Login

ในการทำงานต้องมีการติดต่อกับฐานข้อมูล ซึ่งมีการเก็บข้อมูล Username และ Password ที่ใช้ในการ Login เข้าไปภายในเว็บไซต์ ดังนี้

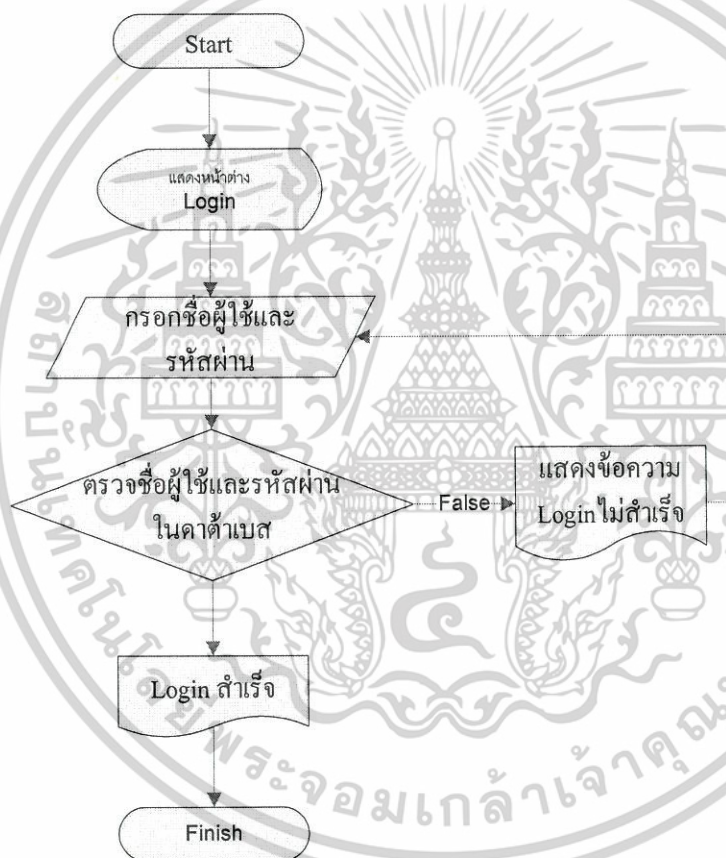
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Id	Username	Password
1	admin	c84258e9c39059a89ab77d846ddab909

รูปที่ 7.2 แสดงฐานข้อมูลที่เก็บ username และ password

ซึ่ง Password จะถูกเข้ารหัสแบบ MD5 คือ การ Hashing แบบทางเดียว (One-way Encryption) โดยนิยมนำมาใช้ในการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตอย่างมาก เพื่อใช้ในการสื่อสารที่ต้องการความปลอดภัยสูงกว่าปกติ ซึ่งการเข้ารหัสที่ได้จะได้เป็นตัวอักษร ASCII ขนาด 32 ตัวอักษรตามมาตรฐาน RFC1321 เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับ Password ของผู้ใช้งาน ให้มากยิ่งขึ้น

การทำงานของส่วนการ Login จะทำงานตาม Flowchart ดังนี้

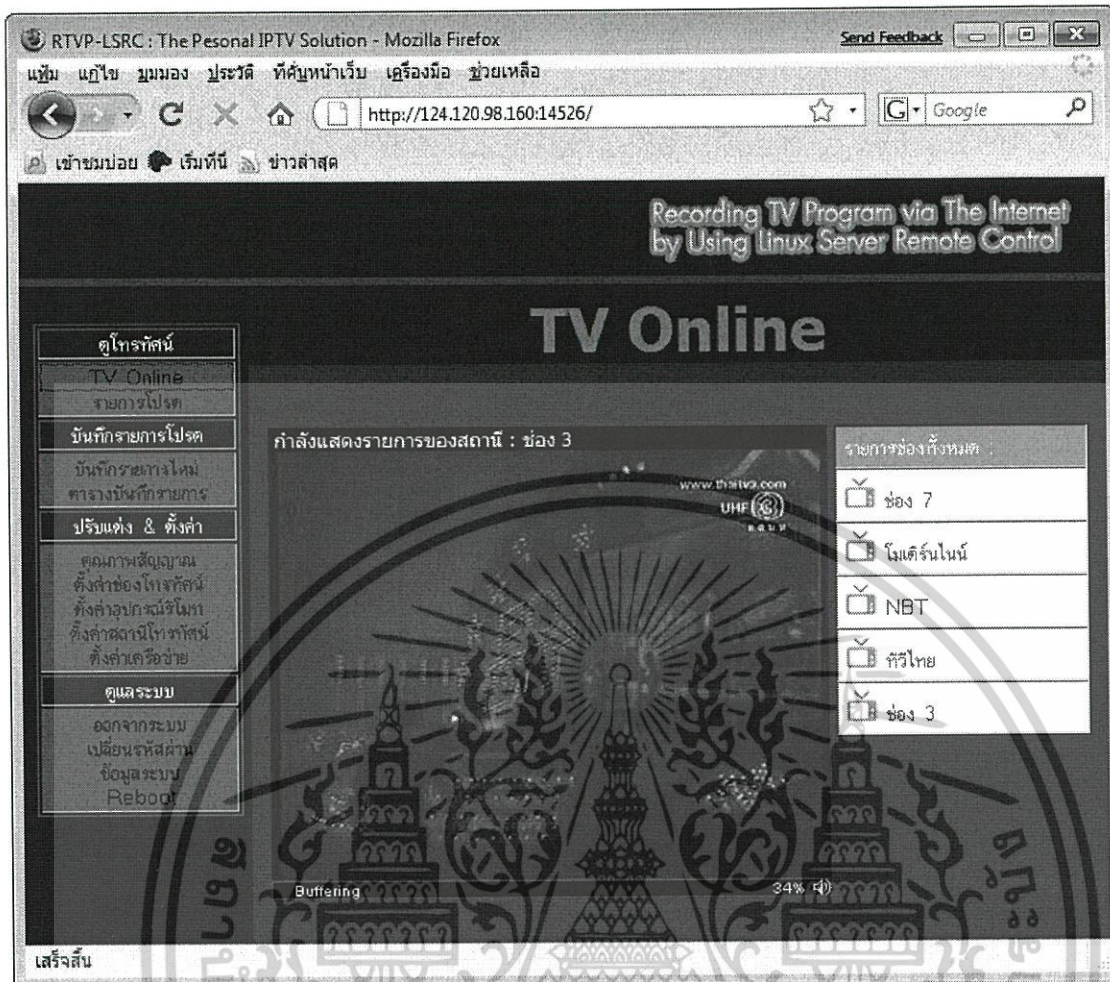


รูปที่ 7.3 Flowchart ของการ Login

## 7.2 การทำงานส่วนดูโทรทัศน์

เมื่อทำการเลือกการทำงานในส่วน ดูโทรทัศน์ โดยการกดที่ปุ่ม “TV Online” ระบบจะแสดงหน้าต่างเว็บขึ้นมา ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.4 แสดงหน้าเว็บดู TV Online

การแสดงผลภาพโทรทัศน์ จะใช้ VLC Media Player (SERVER) ซึ่งสามารถดูค่าอธิบายตัวแปรของโปรแกรมได้จาก ตารางที่ 6.1 โดยจะดึงสัญญาณโดยใช้คำสั่ง

```
vlc -vvv v4l2:// dev=/dev/video0:adev=/dev/dsp1:fps=25.0:samplerate=24000:caching=900
--sout #transcode{vcodec=theo,vb=300,scale=0.5,acodec=vorb,ab=48}
:duplicate{dst=std{access=http,mux=ogg,dst=:1234}}
```

และใช้ Cortado ซึ่งเป็น Java Applet เป็นโปรแกรมรับสัญญาณที่ฝั่งผู้ใช้ โดย Cortado จะถูกเก็บเป็น Jar file ที่เครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ และ Embed เป็น Object หนึ่งในเว็บไซต์

ผู้ใช้สามารถเลือกรับชมรายการต่างสถานีต่างๆโดยจะมีรายการช่องทั้งหมดแสดงที่ด้านขวาของเว็บไซต์ให้ผู้ใช้กดเลือกช่องที่ต้องการรับชมได้ ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการช่องทั้งหมด :
ช่อง 7
โมเดิร์นไนน์
NBT
ทีวีไทย
ช่อง 3

รูปที่ 7.5 แสดงรายการช่องทั้งหมดจากการรับชมแบบใช้สายอากาศ

รายการช่องทั้งหมด :
ESPN
true Series
true Film Asia

รูปที่ 7.6 แสดงรายการช่องทั้งหมดจากการรับชมแบบใช้เคเบิลทีวี

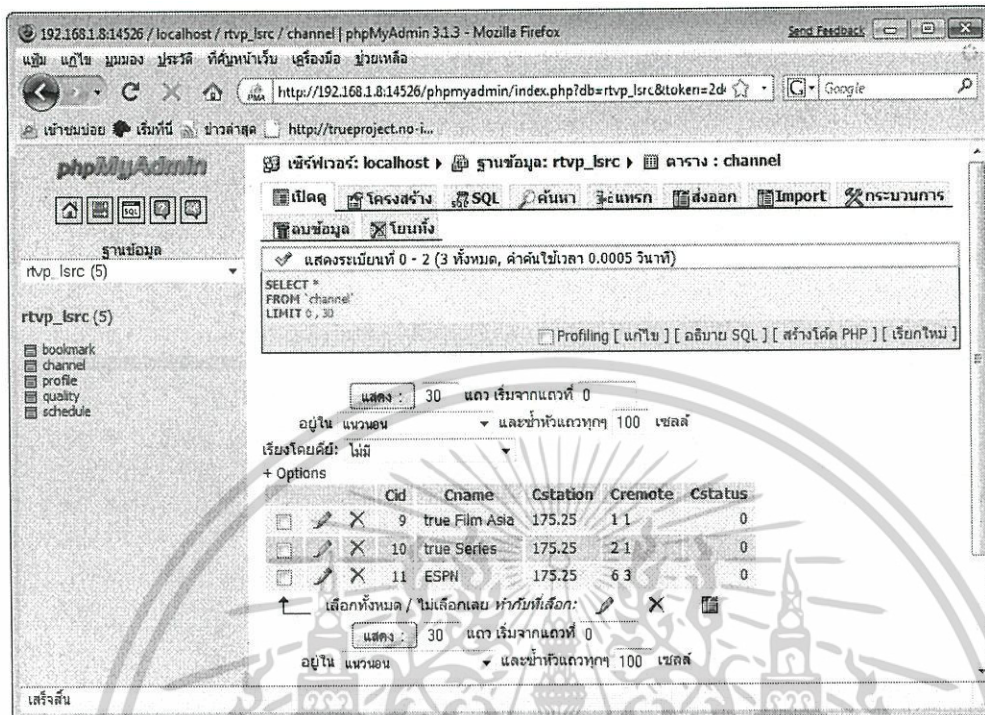
ในการแสดงช่องรายการทั้งหมด ถ้าเป็นสายอากาศจะดึงรายการช่องมาจาก ไฟล์ xml ดังนี้

ไฟล์ Stationlist.xml

```
<stationlist>
<list norm="PAL" frequencies="Custom" audio="bg">
<station name="ช่อง 7" active="1" position="7" band="Custom" channel="189.25MHz"
finetune="0"/>
<station name="โมเดิร์นไนน์" active="1" position="7" band="Custom" channel="203.50MHz"
finetune="0"/>
<station name="NBT" active="1" position="7" band="Custom" channel="217.50MHz" finetune="0"/>
<station name="ทีวีไทย" active="1" position="7" band="Custom" channel="535.50MHz"
finetune="0"/>
<station name="ช่อง 3" active="1" position="7" band="Custom" channel="559.25MHz"
finetune="0"/>
</list>
</stationlist>
```

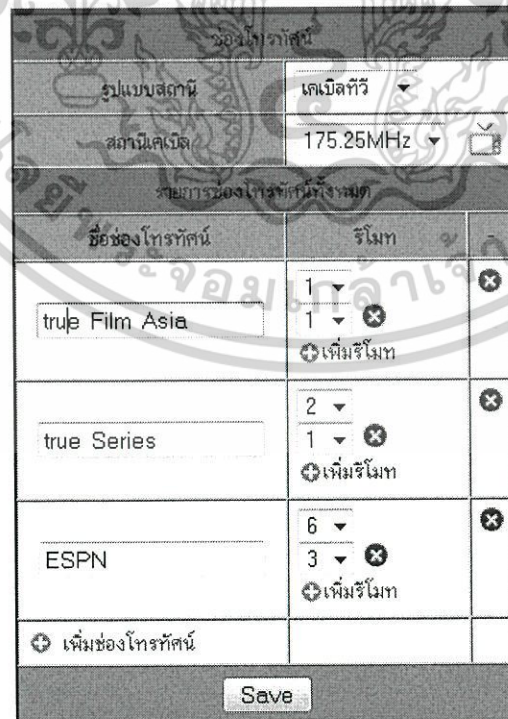
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าเป็นเคเบิล จะดึงรายการช่องมาจากฐานข้อมูล



รูปที่ 7.7 ฐานข้อมูลที่เก็บรายการช่องของเคเบิลทีวี

ซึ่งมาจากการตั้งค่าช่องโทรทัศน์แบบเคเบิลทีวี ในเมนูตั้งค่าช่องโทรทัศน์ ดังรูป

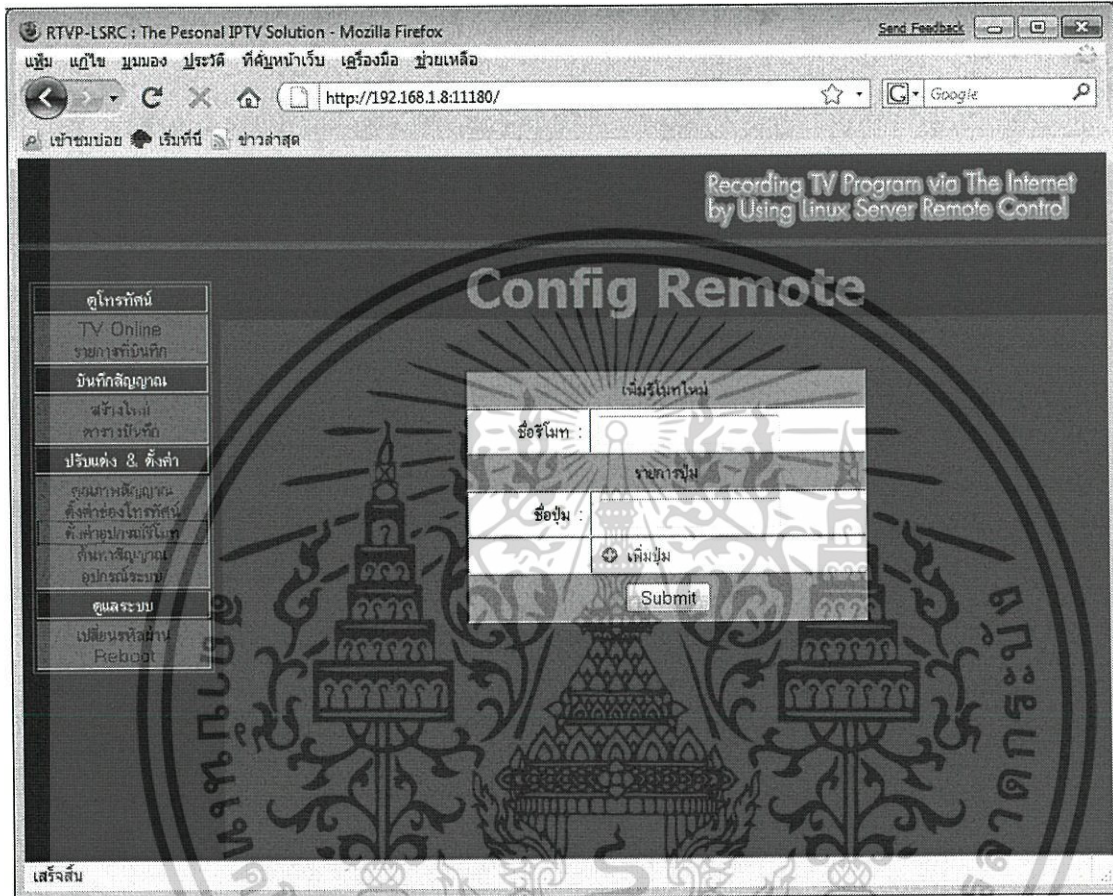


รูปที่ 7.8 แสดงการตั้งชื่อช่องโทรทัศน์แบบใช้เคเบิลทีวี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7.3 การทำงานส่วนตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท

ผู้ใช้สามารถตั้งค่ารีโมทได้เพื่อให้สามารถควบคุมโทรทัศน์โดยเว็บไซต์ได้ ผู้ใช้ต้องเลือก “ตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท” จะแสดงหน้าเว็บมา ดังรูป



รูปที่ 7.9 หน้าเว็บส่วนตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท

ในการทำงานของระบบในส่วนตั้งค่าอุปกรณ์รีโมทนั้นผู้ใช้จะต้องใส่ข้อมูลของรีโมท ดังนี้

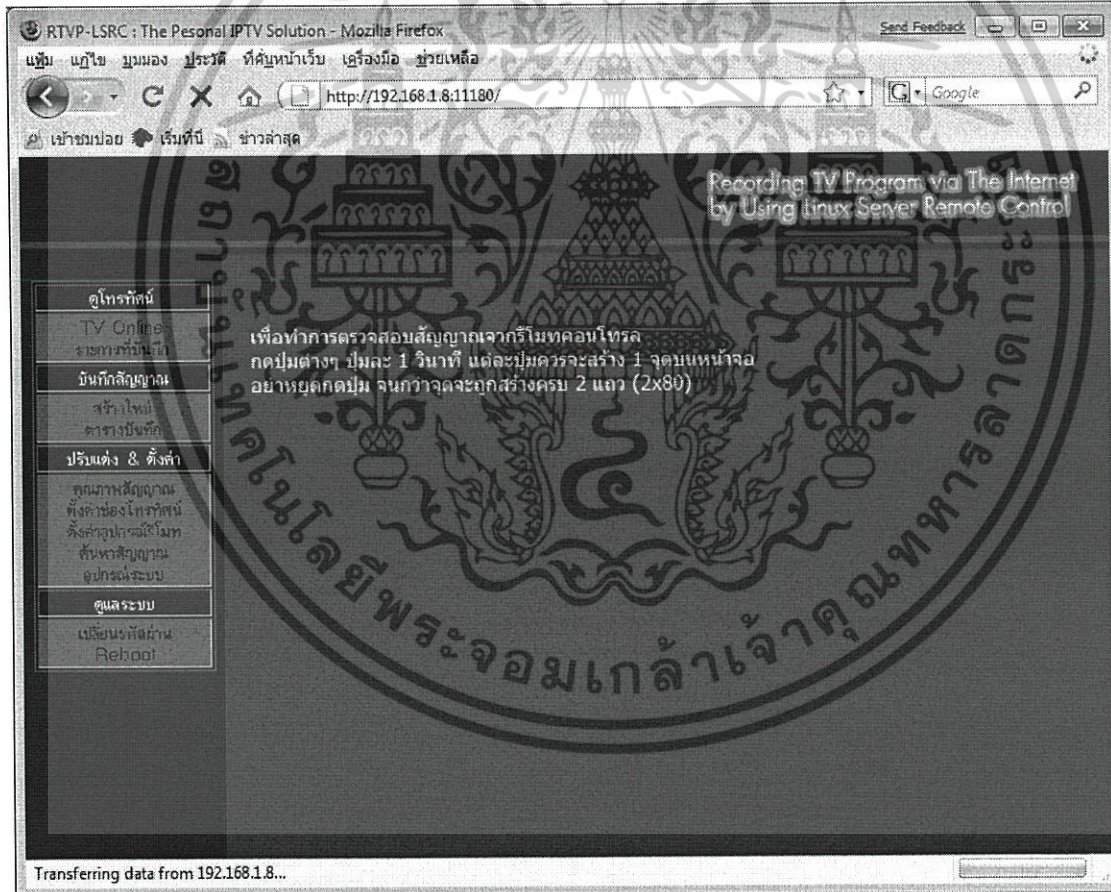
- ชื่อรีโมท : ให้ผู้ใช้กรอกชื่อรีโมทที่ต้องการจะตั้งค่า
- ชื่อปุ่ม : ให้ผู้ใช้กรอกชื่อปุ่มที่ต้องการจะตั้งค่า

หลังจากที่ผู้ใช้ใส่ข้อมูลทั้งหมด จากนั้นกดเพิ่มปุ่ม เพื่อเพิ่มรายการชื่อปุ่ม ดังรูปที่ 7.10

เพิ่มรีโมทใหม่	
ชื่อรีโมท :	remotetv
รายการปุ่ม	
ชื่อปุ่ม :	1
ชื่อปุ่ม :	2 <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> เพิ่มปุ่ม	
<input type="button" value="Submit"/>	

รูปที่ 7.10 แบบฟอร์มการตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท

เมื่อผู้ใช้เพิ่มชื่อปุ่มรีโมทเรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่ม Submit หลังจากนั้นระบบจะขึ้นวิธีการทำบนหน้าเว็บ

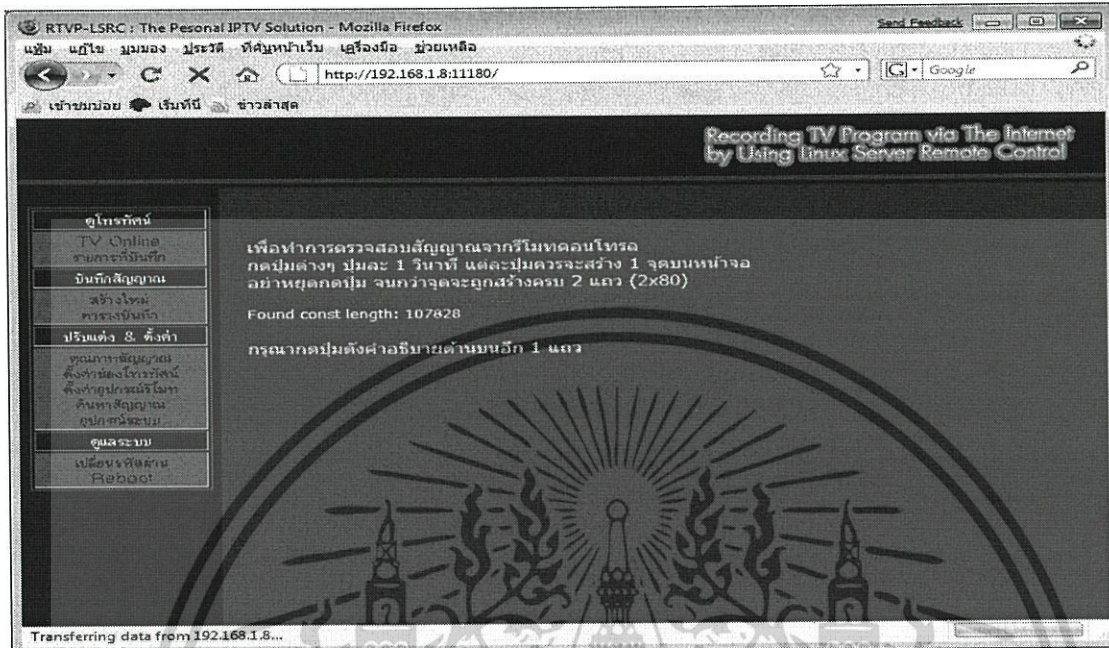


รูปที่ 7.11 การตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท (1)

เมื่อหน้าเว็บแสดงวิธีทำดังรูปที่ 7.11 ให้ผู้ใช้กดปุ่มรีโมทปุ่มต่างๆ ไปเรื่อยๆ โดยคร่าวๆ ต้องจ่อรีโมทไปที่วงจรรีโมทเฟรค ขณะกดรีโมทจะมีจุดสีแดงขึ้นมาแสดงบนหน้าเว็บด้วยเพื่อให้รู้

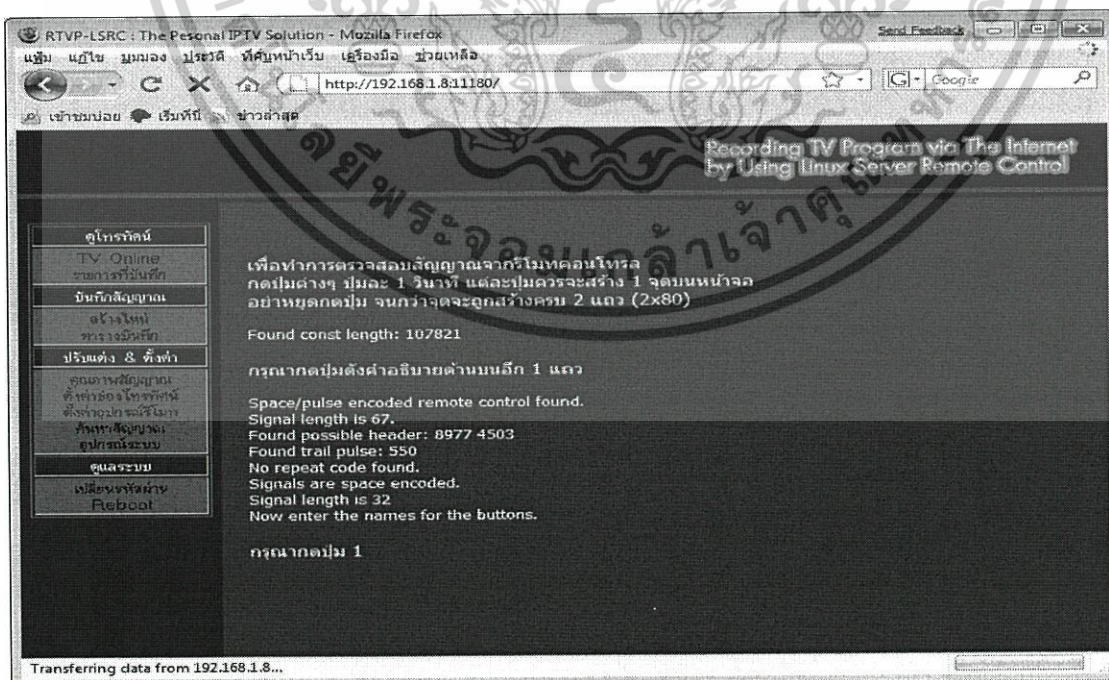
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่าวงจรอินฟราเรดสามารถรับสัญญาณที่ได้จากรีโมทนั้น กดปุ่มรีโมทจนกว่าบนหน้าเว็บจะสั่งให้ทำขั้นตอนต่อไป



รูปที่ 7.12 การตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท (2)

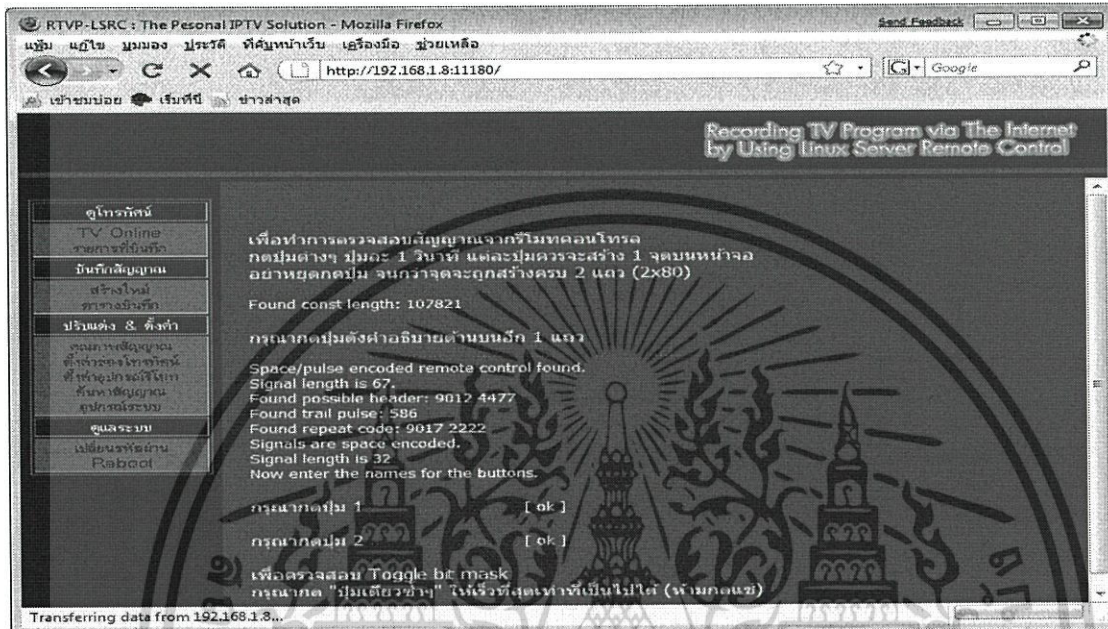
ขั้นตอนต่อมา ให้ผู้ใช้กดปุ่มต่างๆ ไปเรื่อยๆ โดยกดรีวัๆ ปุ่มต่างๆ อีก 1 ครั้งขณะกดรีโมทจะมีจุดสีแดงขึ้นมาแสดงบนหน้าเว็บด้วย จนกว่าบนหน้าเว็บจะสั่งให้ทำขั้นตอนต่อไป



รูปที่ 7.13 การตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท (3)

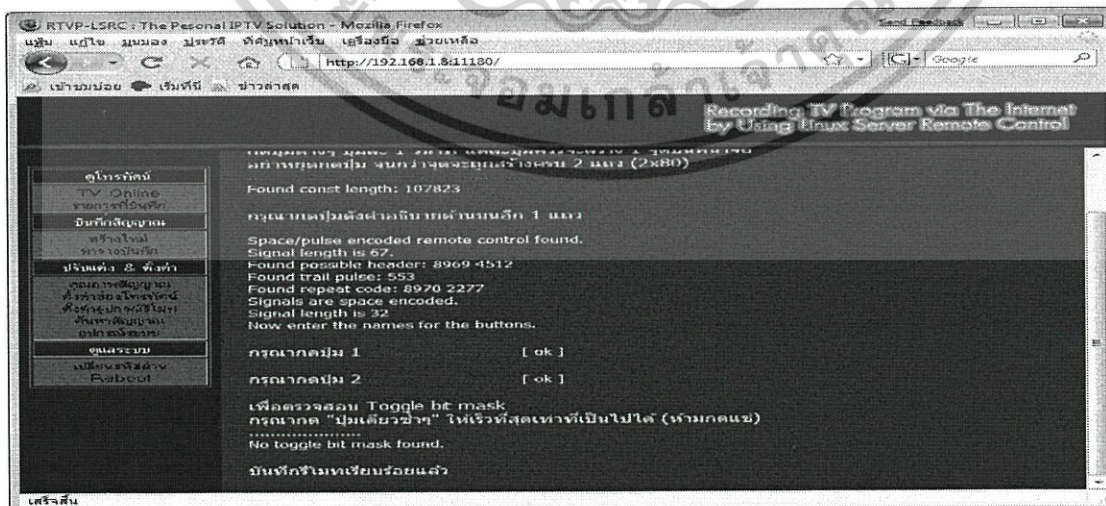
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บนหน้าเว็บจะสั่งให้กดปุ่มตามที่ผู้ใช้กำหนดชื่อปุ่มเอาไว้ในตอนแรก ให้ผู้ใช้กดปุ่มรีโมทตามคำสั่งที่แสดงขึ้นมาบนหน้าเว็บปุ่ม เช่น ถ้าบนหน้าเว็บบอกว่า กรุณาคลิกปุ่ม 1 ก็ให้ผู้ใช้กดปุ่ม 1 จนกว่าหน้าเว็บจะแสดงคำว่า “[ok]” ซึ่งจำนวนปุ่มที่จะกดจะขึ้นอยู่กับที่กำหนดของผู้ใช้ว่าต้องการให้บันทึกกี่ปุ่ม



รูปที่ 7.14 การตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท (4)

หลังจากที่กดปุ่มรีโมทตามชื่อปุ่มที่กำหนดบนเว็บแล้ว ขั้นตอนต่อไป ให้กดปุ่มรีโมทปุ่มใดปุ่มหนึ่งเพียงปุ่มเดียวกดซ้ำๆ จนกว่าหน้าเว็บจะแสดงว่าบันทึกรีโมทเรียบร้อยแล้ว ก็จะเสร็จขั้นตอนในการตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท



รูปที่ 7.15 การตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท (5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยขั้นตอนการบันทึกกรีโมทที่แสดงขึ้นมาบนหน้าเว็บไซต์จะเป็นการดึงมาจาก Terminal ในเซิร์ฟเวอร์ ดังรูปที่ 4.34

#### 7.4 การทำงานส่วนบันทึกรายการที่ต้องการอัด

ผู้ใช้สามารถบันทึกรายการได้ โดยต้องกรอกข้อมูลลงในแบบฟอร์มบันทึกรายการที่ต้องการจะบันทึก ดังรูป

รูปที่ 7.16 แบบฟอร์มที่ใช้กรอกข้อมูลในการบันทึกรายการ

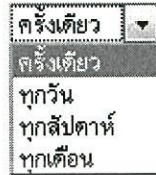
ผู้ใช้งานกรอกข้อมูล ดังนี้

- ชื่อรายการ : กรอกชื่อรายการที่ต้องการบันทึก
- รายละเอียด : กรอกรายละเอียดของรายการที่ต้องการบันทึก
- ช่องโทรทัศน์ : ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าจะบันทึกรายการช่องอะไร

รูปที่ 7.17 แสดงการเลือกช่องสัญญาณที่ต้องการบันทึก

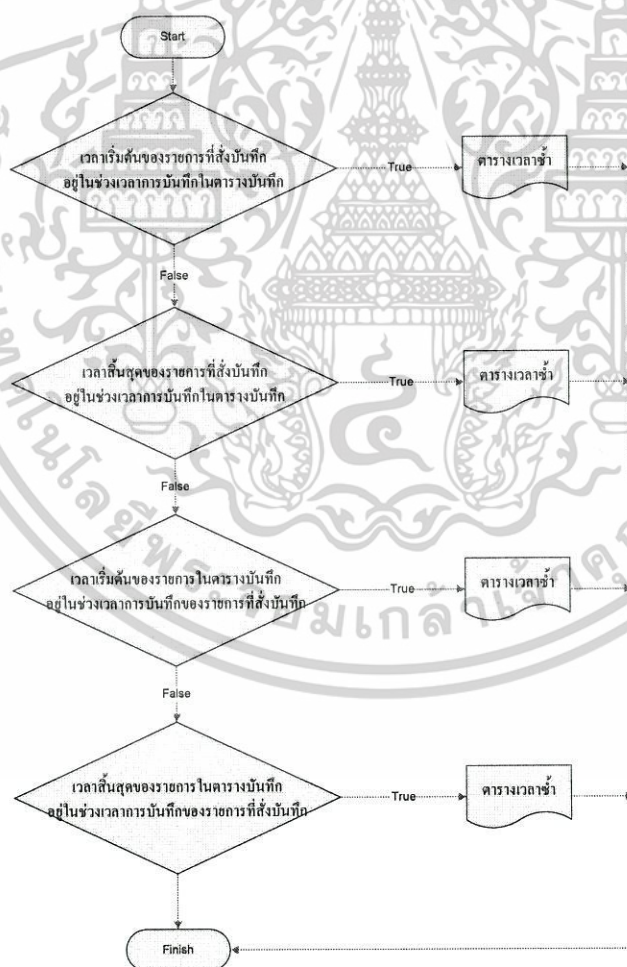
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รูปแบบ : ผู้ใช้สามารถเลือกรูปแบบการบันทึกรายการได้ว่าต้องการบันทึกกี่ครั้ง มีให้  
เลือกทั้ง บันทึกรายการนี้ ที่เวลานี้ครั้งเดียว บันทึกรายการนี้ ที่เวลานี้ทุกวัน บันทึกรายการนี้ ที่เวลา  
นี้ทุกสัปดาห์ บันทึกรายการนี้ ที่เวลานี้ทุกเดือน



รูปที่ 7.18 แสดงการเลือกรูปแบบการบันทึก

- เวลาดำเนินการ : ผู้ใช้ต้องเลือกวันที่ และเวลาที่ต้องการจะบันทึก
- เป็นเวลา : ผู้ใช้ต้องกรอกว่าต้องการบันทึกรายการเป็นเวลาทั้งหมดกี่นาที  
ซึ่งในการบันทึกรายการแต่ละครั้ง จะต้องมีเงื่อนไข ดังนี้



รูปที่ 7.19 Algorithm ในการตรวจสอบตารางบันทึกรายการ

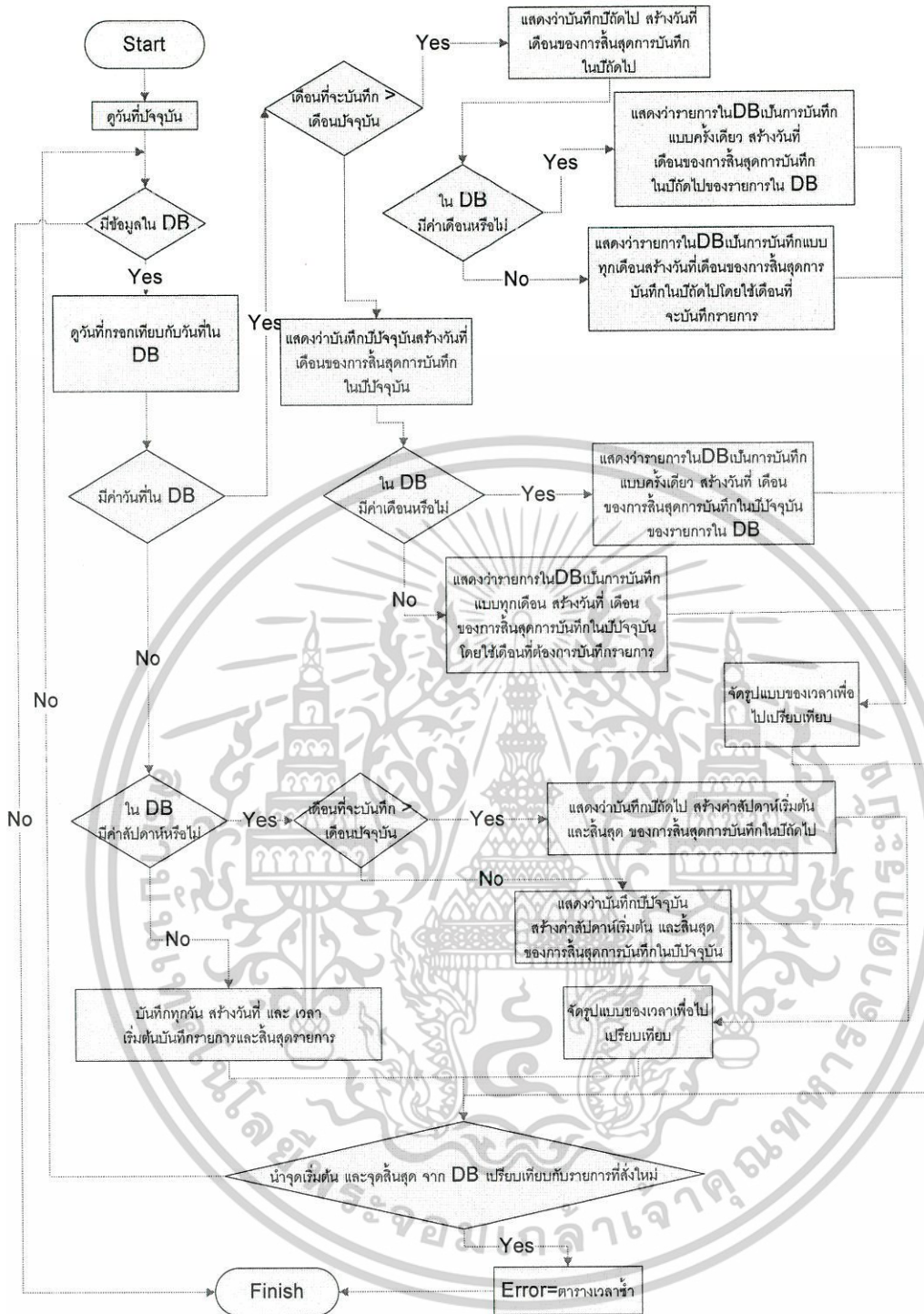
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบาย Algorithm ในการตรวจสอบตารางบันทึกรายการ

1. เวลาเริ่มต้นของรายการที่สั่งบันทึกจะต้องไม่อยู่ในช่วงเวลาการบันทึกของรายการในฐานข้อมูล
2. เวลาสิ้นสุดของรายการที่สั่งบันทึกจะต้องไม่อยู่ในช่วงเวลาการบันทึกของรายการในฐานข้อมูล
3. เวลาเริ่มต้นของรายการในฐานข้อมูลจะต้องไม่อยู่ในช่วงเวลาการบันทึกของรายการที่สั่งบันทึก
4. เวลาสิ้นสุดของรายการในฐานข้อมูลจะต้องไม่อยู่ในช่วงเวลาการบันทึกของรายการที่สั่งบันทึก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.20 Flowchart การตรวจสอบตารางบันทึกรายการ

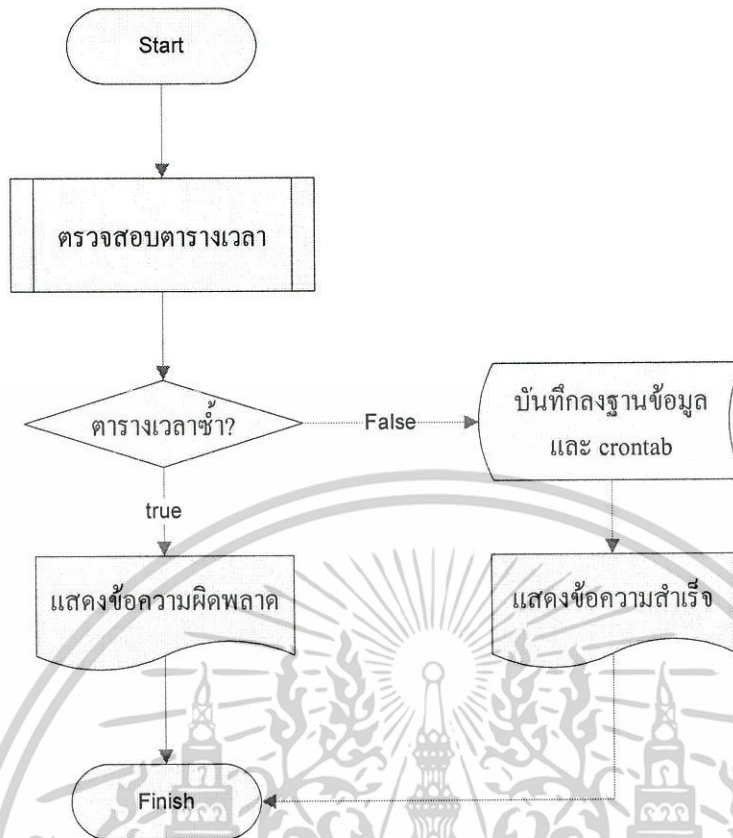
คำอธิบาย Flowchart การตรวจสอบตารางบันทึกรายการ

1. หากในฐานข้อมูลมีค่าวันที่ แสดงว่ารายการในฐานข้อมูลเป็นการบันทึกแบบครั้งเดียว หรือแบบทุกเดือน
  - หากเดือนที่จะบันทึกมากกว่าเดือนปัจจุบัน แสดงว่าต้องการบันทึกในปีถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

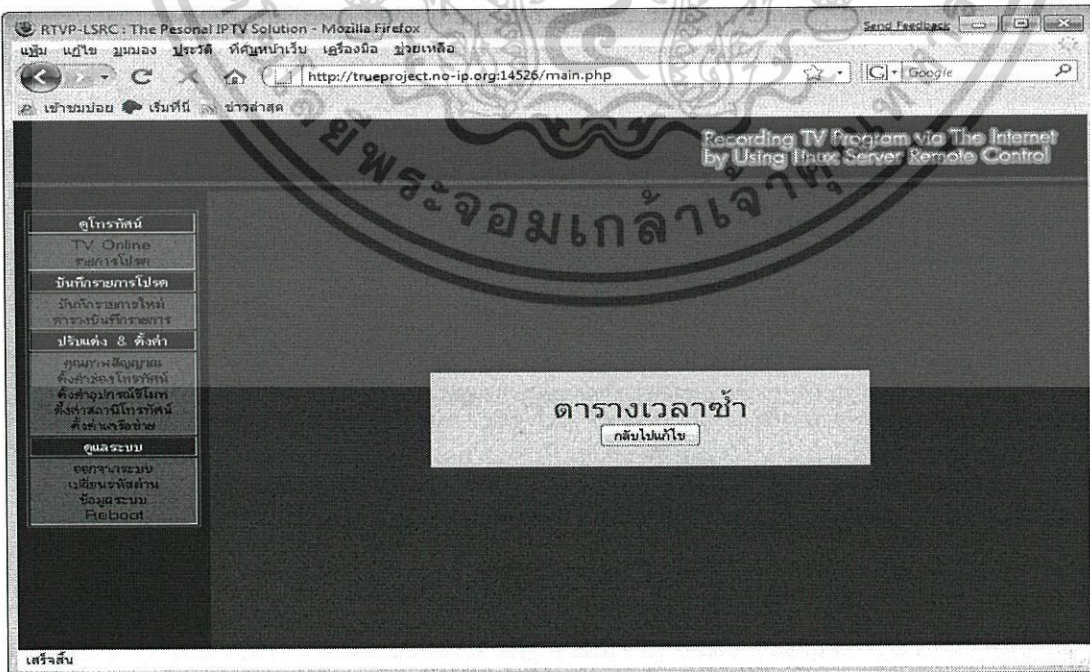
- กรณีบันทึกในปีถัดไป สร้างค่าวันที่ และเดือน ของการสิ้นสุดการบันทึกในปีถัดไป
  - หากในฐานข้อมูลมีค่าเดือน แสดงว่ารายการในฐานข้อมูลเป็นการบันทึกแบบครั้งเดียว  
สร้างวันที่ และเดือน ของการสิ้นสุดการบันทึกของรายการในปีถัดไปของรายการในฐานข้อมูล
  - หากในฐานข้อมูลไม่มีค่าเดือน แสดงว่ารายการในฐานข้อมูลเป็นการบันทึกแบบทุกเดือน สร้างวันที่ และเดือน ของการสิ้นสุดการบันทึกของรายการในปีถัดไป โดยใช้เดือนที่ต้องการบันทึกรายการ
  - กรณีบันทึกในปีปัจจุบัน สร้างค่าวันที่ และเดือน ของการสิ้นสุดการบันทึกในปีปัจจุบัน
  - หากในฐานข้อมูลมีค่าเดือน แสดงว่ารายการในฐานข้อมูลเป็นการบันทึกแบบครั้งเดียว  
สร้างวันที่ และเดือน ของการสิ้นสุดการบันทึกของรายการในปีปัจจุบันของรายการในฐานข้อมูล
  - หากในฐานข้อมูลไม่มีค่าเดือน แสดงว่ารายการในฐานข้อมูลเป็นการบันทึกแบบทุกเดือน สร้างวันที่ และเดือน ของการสิ้นสุดการบันทึกของรายการในปีปัจจุบัน โดยใช้เดือนที่ต้องการบันทึกรายการ
2. หากในฐานข้อมูลมีค่าสัปดาห์ แสดงว่าเป็นการบันทึกแบบทุกสัปดาห์
- หากเดือนที่จะบันทึกมากกว่าเดือนปัจจุบัน แสดงว่าต้องการบันทึกในปีถัดไป
  - กรณีบันทึกในปีถัดไป สร้างค่าสัปดาห์เริ่มต้น และสัปดาห์สิ้นสุด ของการสิ้นสุดการบันทึกในปีถัดไป  
กรณีบันทึกในปีปัจจุบัน สร้างค่าสัปดาห์เริ่มต้น และสัปดาห์สิ้นสุด ของการสิ้นสุดการบันทึกในปีปัจจุบัน
3. หากในฐานข้อมูลไม่มีค่าสัปดาห์ ไม่มีค่าวันที่ และไม่มีค่าเดือน แสดงว่าเป็นการบันทึกแบบทุกวัน
- สร้างวันที่ และเวลา เริ่มต้นของการบันทึกรายการ
  - สร้างวันที่ และเวลา สิ้นสุดของการบันทึกรายการ
4. นำค่าจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุด การบันทึกรายการของรายการในฐานข้อมูล และรายการที่ส่งใหม่มาเปรียบเทียบเพื่อหาจุดที่ทำให้เกิดการซ้ำซ้อนของการบันทึกกัลญาณ โดยให้ หลักการของอัลกอริทึมการตรวจสอบตารางเวลาการบันทึกรายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.21 Flowchart การสั่งบันทึกรายการ

ถ้าเวลาที่บันทึกอยู่ในช่วงเวลาที่กำหนดจะไม่สามารถบันทึกรายการได้ จะขึ้นมาแสดง ดังรูป



รูปที่ 7.22 แสดงหน้าเว็บเมื่อบันทึกรายการไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้ใช้กรอกข้อมูลรายการที่จะบันทึกโดยที่เวลาไม่ได้ซ้บันทึกกับรายการอื่นๆแล้ว จะบันทึกข้อมูลในฐานข้อมูล ดังรูป

Rid	Rtitle	Rdetail	Rchannel	Rstation	Rremote	Rtype	Rhour	Rminute	Rday	Rmonth	Rweek	Rperiod	Rtimestart	Rtimefinish
2	ลิ้งค์		ช่อง 3	559.50		2	17	51	NULL	NULL	6	120	17:51:00	19:51:00
3	ลิ้งค์		ช่อง 3	559.50		2	17	51	NULL	NULL	0	120	17:51:00	19:51:00

รูปที่ 7.23 แสดงฐานข้อมูลเก็บรายการจะที่บันทึก

และจะบันทึกค่าใน Crontab ที่อยู่ในเซิร์ฟเวอร์ ดังรูป

```

root@eagle-desktop: /var/www/project/test
# /etc/crontab: system-wide crontab
# Unlike any other crontab you don't have to run the `crontab`
# command to install the new version when you edit this file
# and files in /etc/cron.d. These files also have username fields,
# that none of the other crontabs do.

SHELL=/bin/sh
PATH=/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/sbin:/bin:/usr/sbin:/usr/bin

# m h dom mon dow user  command
17 * * * * root    cd / && run-parts --report /etc/cron.hourly
25 6 * * * root    test -x /usr/sbin/anacron || ( cd / && run-parts --rep
ort /etc/cron.daily )
47 6 * * 7 root    test -x /usr/sbin/anacron || ( cd / && run-parts --rep
ort /etc/cron.weekly )
52 6 1 * * root    test -x /usr/sbin/anacron || ( cd / && run-parts --rep
ort /etc/cron.monthly )
#

1 18 * * 6 root    /bin/sh /home/rtvp_lsrc/record.sh 2 120 559.50
51 17 * * 0 root    /bin/sh /home/rtvp_lsrc/record.sh 3 120 559.50
~
~
1,1 All

```

รูปที่ 7.24 แสดง Crontab ในเซิร์ฟเวอร์

คำสั่งใน Crontab

```
/bin/sh /home/rtvp_lsrc/record.sh id timeperiod(min) mhz
```

เช่น 51 17 \* \* 0 root /bin/sh /home/rtvp\_lsrc/record.sh 3 120 559.50

อธิบาย : 51 17 คือ เวลาที่เป็นนาที และชั่วโมง มาบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- \*\* 0 คือ บันทึกทุกวันอาทิตย์ของทุกสัปดาห์
- /bin/sh /home/rtvp\_lsrc/record.sh คือ ไปเรียกที่ Shell Script
- 3 คือ รหัสของรายการที่จะบันทึกซึ่งมาจากฐานข้อมูล
- 120 คือ เวลาที่จะบันทึก (นาทิจ)
- 559.50 คือ ความถี่ของสัญญาณที่จะบันทึก

เมื่อถึงเวลาที่กำหนดใน Crontab โปรแกรม Shell Script ชื่อ record.sh จะถูกเรียกขึ้นมาทำงาน เพื่อทำการบันทึกสัญญาณโทรทัศน์ตามที่ผู้ใช้กำหนด โดยประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ดังนี้

ไฟล์ record.sh

```
#!/bin/sh
echo 1 > /home/rtvp_lsrc/v4l2.lock # เป็นการ Lock อุปกรณ์โทรทัศน์ไม่ให้เปลี่ยนช่อง
v4l2-ctl --set-freq=$3 # เปลี่ยนความถี่ของสัญญาณโทรทัศน์
/usr/local/bin/irsend SEND_ONCE $4 # เปลี่ยนช่องของกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์
REC_DATE=`date +%Y-%m-%d %H:%M:%S` #สร้างวันที่สำหรับการเริ่มบันทึก
#บันทึกสัญญาณ โดยใช้ mplayer เรียกสัญญาณจาก Streaming server
mplayer -noconsolecontrols -dumpstream http://127.0.0.1:11234 -dumpfile
/home/rtvp_lsrc/temp.ogg &
MPlayer_PID=$! #เก็บค่า PID ของ Mplayer ลงตัวแปร
sleep $2m # รอเวลาตามระยะเวลาที่ต้องการบันทึก
kill $MPlayer_PID # สิ้นสุดการบันทึกสัญญาณ โดยสั่งปิด MPlayer
echo 0 > /home/rtvp_lsrc/v4l2.lock # อนุญาตให้เปลี่ยนช่องได้
# ส่งต่อให้ PHP Shell Script ทำการเก็บบันทึกลงฐานข้อมูล และสร้างตัวอย่างภาพวิดีโอ
/usr/bin/php -q /home/rtvp_lsrc/record_finish.php $1 $REC_DATE
```

ซึ่งสามารถอธิบายได้โดย Flowchart ดังรูปที่ 7.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.25 Flowchart การบันทึกรายการ

## 7.5 การทำงานส่วนตารางบันทึกรายการ

เมื่อผู้ใช้เลือกเมนู “ตารางบันทึกรายการ” ก็จะแสดงรายละเอียดของรายการผู้ใช้ได้บันทึกไว้ ดังรูป

Recording TV Program via The Internet  
by Using Linux Server Remote Control

## Record TV

ชื่อรายการ	ช่อง	รูปแบบ	ช่วงเวลาที่จะบันทึก					เวลา	
			นาฬิกา	นาที	วันที่	เดือน	ปี		
ลิขาน...จอมบัลลังก์พลิกแผ่นดิน	ช่อง 3	ทุกสัปดาห์	17	51			๒๓	120	✕
ลิขาน...จอมบัลลังก์พลิกแผ่นดิน	ช่อง 3	ทุกสัปดาห์	17	51			๒๓	120	✕

รูปที่ 7.26 หน้าเว็บแสดงตารางรายการที่จะบันทึก

จะแสดงรายละเอียด ดังนี้

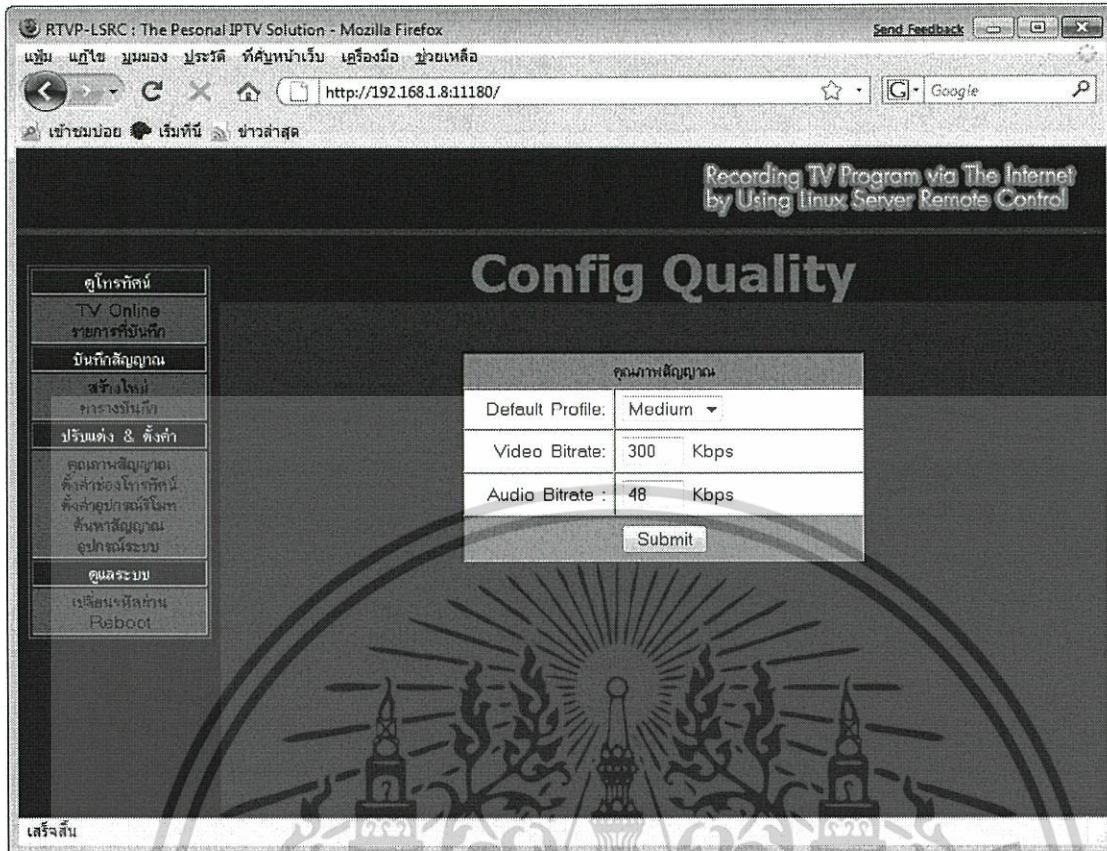
- ชื่อรายการที่จะบันทึก
- ช่องที่จะบันทึก
- รูปแบบที่บันทึก
- ช่วงเวลาที่จะบันทึก
- เวลาที่บันทึกนานกี่นาที

ซึ่งดึงข้อมูลมาจากฐานข้อมูล ดังรูปที่

## 7.6 การทำงานส่วนคุณภาพสัญญาณ

ผู้ใช้สามารถที่จะกำหนดคุณภาพสัญญาณได้ว่าต้องการคุณภาพสัญญาณเป็นอย่างไร ซึ่งในการรับชมโทรทัศน์ตอนนั้นอาจจะมีอาการกระตุก เมื่อกำหนดคุณภาพของสัญญาณสูง ผู้ใช้ก็สามารถกำหนดคุณภาพสัญญาณให้ต่ำลงได้เพื่อไม่ให้เกิดอาการกระตุกในการรับชม เมื่อผู้ใช้กดที่ปุ่ม “คุณภาพสัญญาณ” ก็จะแสดงหน้าเว็บของส่วนคุณภาพสัญญาณมาดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.27 แสดงหน้าเว็บคุณภาพสัญญาณ

เมื่อเปิดขึ้นมาจะแสดงคุณภาพสัญญาณที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้ล่าสุดขึ้นมาว่าปัจจุบันใช้เท่าไร ผู้ใช้สามารถกำหนดคุณภาพ ของสัญญาณได้ว่าการคุณภาพอย่างไร โดยที่

- Default Profile : ผู้ใช้สามารถเลือกได้ 3 แบบคือต้องการคุณภาพสัญญาณเป็นแบบคุณภาพต่ำ (Low) , ปานกลาง (Medium) หรือสูง (High)



รูปที่ 7.28 เลือกคุณภาพสัญญาณ

- Video Bitrate : สามารถกำหนด Bitrate ของคุณภาพวิดีโอ ได้ว่าการเท่าไรซึ่งอยู่ในช่วง 45-128 Kbps

- Audio Bitrate : สามารถกำหนด Bitrate ของคุณภาพเสียงได้ว่าการเท่าไรซึ่งอยู่ในช่วง 150-600 Kbps

โดยจะเก็บค่าคุณภาพสัญญาณที่ผู้ใช้กำหนดไว้ในฐานข้อมูล ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for a database named 'rtvp\_src'. A SQL query is executed: `SELECT * FROM `quality` LIMIT 0, 30`. The results are displayed in a table with the following columns: Qid, Qprofile, Qvbr, Qabr, and Quse. The results are as follows:

Qid	Qprofile	Qvbr	Qabr	Quse
1	Low	150	45	0
2	Medium	900	48	1
3	High	450	64	0

รูปที่ 7.29 แสดงฐานข้อมูลเก็บข้อมูลคุณภาพสัญญาณ

และแก้ไขค่าในไฟล์ `/etc/init.d/vlc` ซึ่งเป็นค่าเริ่มต้นในการเริ่มต้นของระบบเมื่อเปิดเครื่อง ดังนี้

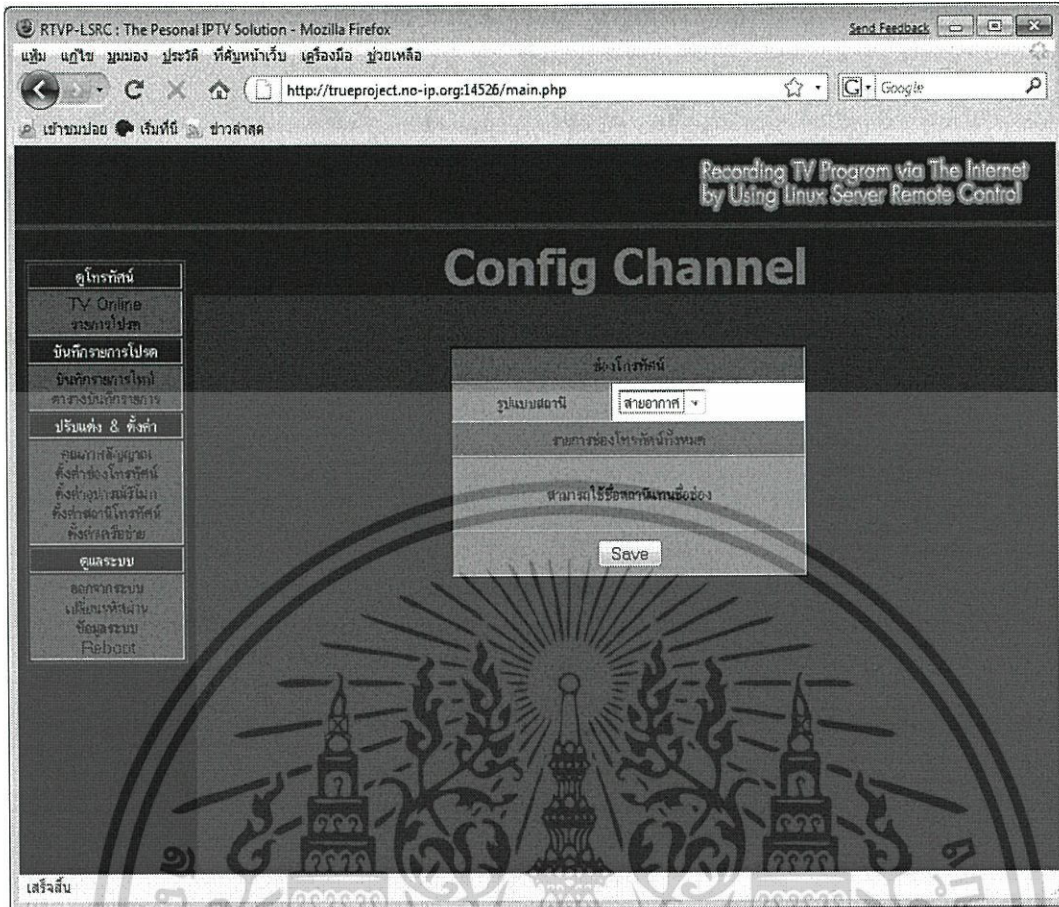
```
vlc -vvv v412:// dev=/dev/video0:adev=/dev/dsp1: fps=25.0:samplerate=24000:caching=900 --
sout '#transcode{vcodec=theo,vb=ค่าวิดีโอบิตเรทที่กำหนด,scale=1,acodec=vorb,ab=ค่าบิตเรท
สัญญาณเสียงที่กำหนด}:duplicate{dst=std{access=http,mux=ogg,dst=:1234}}'
```

สำหรับคำอธิบายตัวแปรของ โปรแกรม VLC Media Player สามารถดูได้จาก ตารางที่ 6.1

## 7.7 การทำงานส่วนการตั้งค่าช่องโทรทัศน์

ผู้ใช้สามารถที่ตั้งค่าช่องโทรทัศน์บนเว็บไซต์ได้ตามที่ต้องการ เมื่อผู้ใช้กดที่ปุ่ม “ตั้งค่าช่องโทรทัศน์” ก็จะแสดงหน้าเว็บของการตั้งค่าช่องโทรทัศน์มาดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.30 แสดงหน้าเว็บการตั้งค่าช่องโทรทัศน์

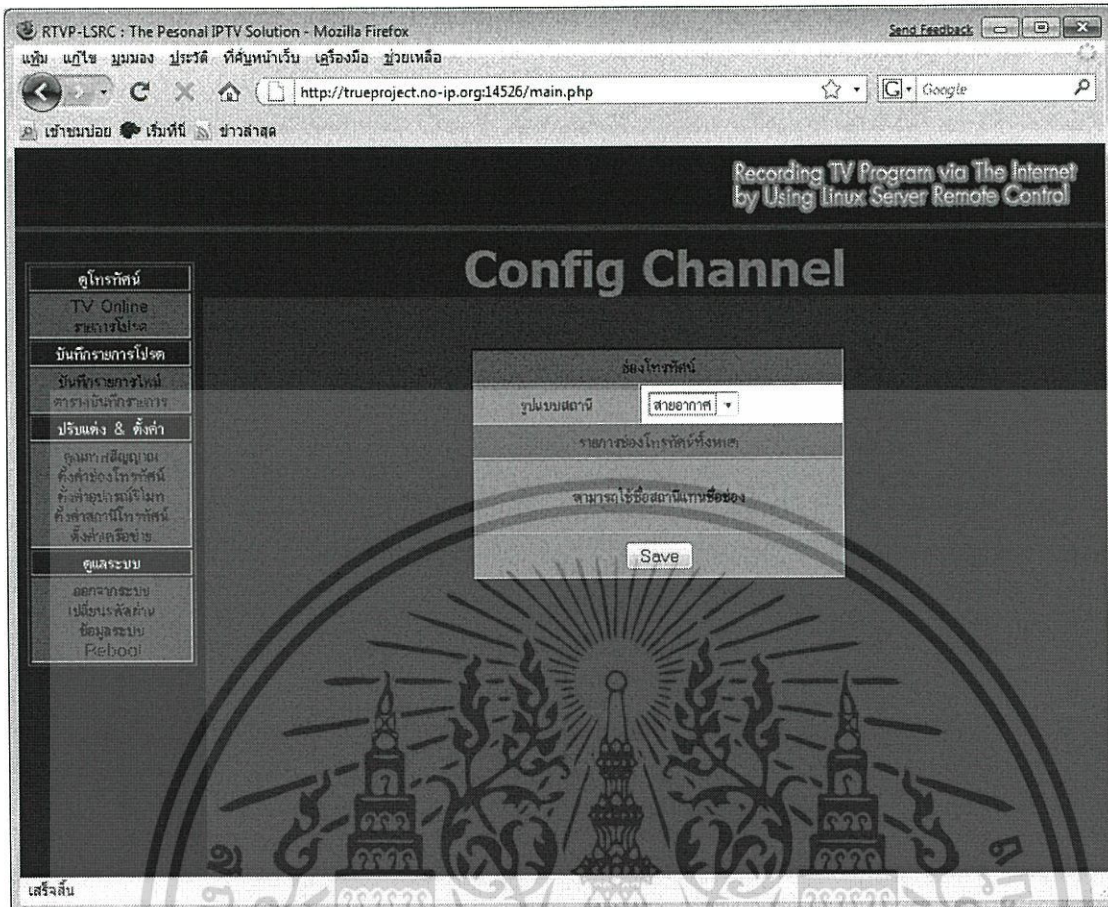
ผู้ใช้งานจะต้องเลือกรูปแบบสถานี โดยให้ผู้ใช้เลือก 2 แบบ คือ แบบสายอากาศ และ แบบเคเบิล



รูปที่ 7.31 เลือกรูปแบบสถานี

1. สายอากาศ ซึ่งจะเป็นสัญญาณโทรทัศน์ที่ใช้ตามบ้านทั่วไป ผู้ใช้สามารถที่จะ กำหนดชื่อช่องจากเมนู “ตั้งค่าสถานีโทรทัศน์” ตรงส่วนตั้งชื่อสถานีได้เลย ดังรูป

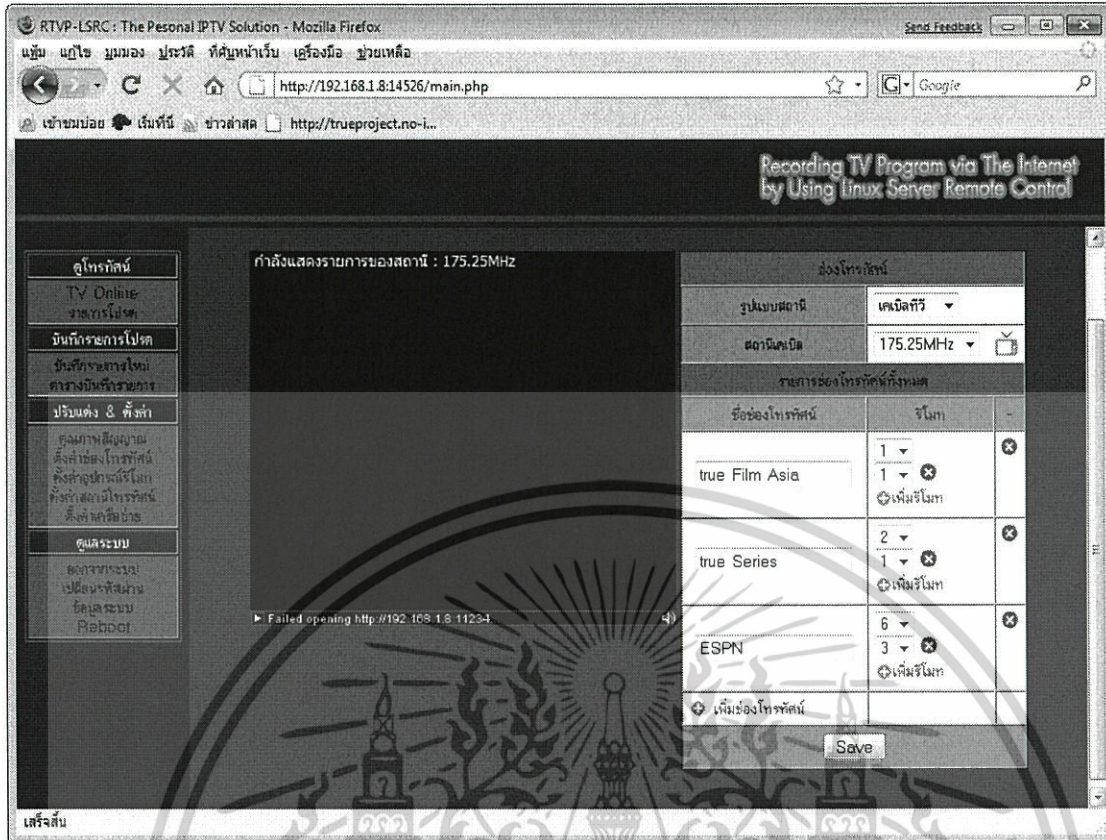
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.32 หน้าเว็บการตั้งค่าช่องโทรทัศน์แบบสายอากาศ

2. เเคบิต จะเป็นพวักสัญญาณจาก UBC เป็นต้น ผู้ใช้ต้องเลือกสถานีเคบิต ซึ่งจะแสดงเป็นความถี่ต่างๆ โดยถ้าผู้ใช้ไม่ทราบว่สถานีเคบิตนั้นตรงกับช่องอะไร ผู้ใช้สามารถเลือกจากปุ่ม  เมื่อกดแล้วจะแสดงหน้าโทรทัศน์ตามความถี่นั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.33 หน้าเว็บการตั้งค่าช่องโทรทัศน์แบบเคเบิล

และเมื่อผู้ใช้เลือกสถานีเคเบิลที่ต้องการจะตั้งค่าแล้ว ให้ผู้ใช้กรอก

- ชื่อช่องโทรทัศน์ : ตั้งชื่อรายการที่ต้องการ
- รีโมท : เพื่อตั้งช่องให้ตรงกับปุ่มรีโมท



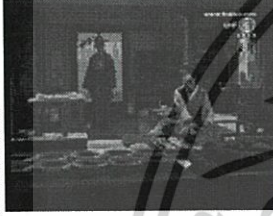
จะเก็บการตั้งค่าช่องโทรทัศน์ไว้ในฐานข้อมูลที่เก็บการตั้งค่าช่องโทรทัศน์ ดังรูปที่ 7.7

## 7.8 การทำงานส่วนรายการที่บันทึก

ผู้ใช้งานสามารถดูรายการที่บันทึกไว้แล้ว โดยกดที่ “รายการที่บันทึก” จะแสดงหน้าเว็บของรายการที่บันทึกมาดังนี้

ค้นหารายการ :  Search

จำนวนรายการโปรด พบทั้งสิ้น 3 รายการ

	<p><b>XX</b></p> <p>18 มีนาคม 2552 เวลา 05:07 น.</p> <p>ความยาว 1 นาที (3.20 Mb)</p>
	<p><b>ช่อง 7</b></p> <p>15 มีนาคม 2552 เวลา 00:06 น.</p> <p>ความยาว 1 นาที (3.20 Mb)</p>
	<p><b>ลีซาน..จอมบัลลังก์พลิกแผ่นดิน</b></p> <p>14 มีนาคม 2552 เวลา 18:00 น.</p> <p>ความยาว 120 นาที (320.00 Mb)</p>

กำลังแสดงหน้าที่ : 1

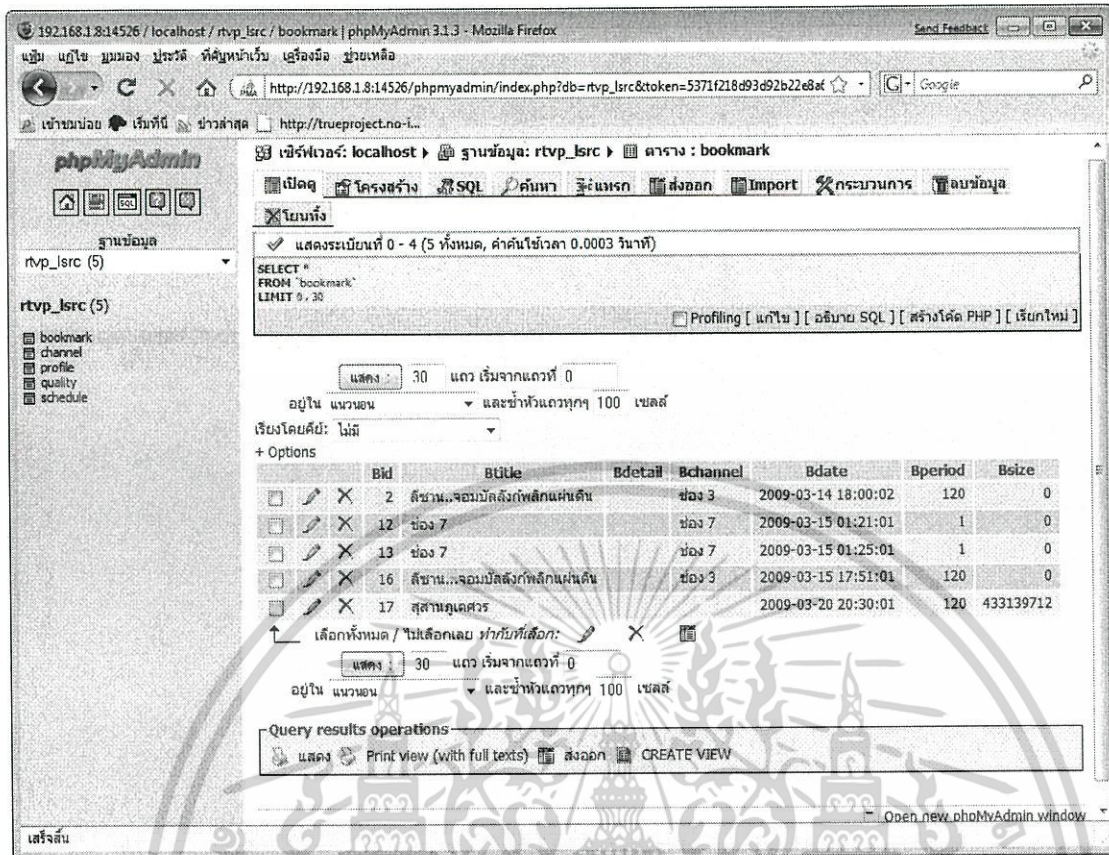
เรียงตามวันที่ ▼ เเย่ไปมาก ▼ Go

### รูปที่ 7.34 หน้าเว็บแสดงรายการที่บันทึก

ซึ่งจะแสดงรูปซึ่งจะมาจากรายการที่บันทึกไว้ ชื่อรายการที่กำหนดไว้ วันที่เริ่มบันทึก รายการ เวลาที่เริ่มบันทึกรายการ ความยาวรายการที่บันทึกกี่นาที และขนาดไฟล์ของรายการที่บันทึก

ในการทำงานต้องมีการติดต่อกับฐานข้อมูล ซึ่งมีการเก็บข้อมูลชื่อเรื่อง รายละเอียด ช่อง วันที่เริ่มบันทึกรายการ ความยาวของรายการที่ทำการบันทึก และ ขนาดไฟล์ของแต่ละรายการ ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.35 แสดงฐานข้อมูลที่เก็บรายละเอียดของรายการที่ได้บันทึกไว้

ในการนั้นรูป Snapshot มาไว้บนหน้าเว็บ ด้วยโปรแกรม ffmpeg ใช้คำสั่ง ดังนี้

```
ffmpeg -i /var/www/project/bookmark/"$.Sid.".ogg -vcodec png -vframes 1 -an -f rawvideo -s 160x120 /var/www/project/thumb/"$.Sid.".png
```

ตารางที่ 7.1 แสดงตัวแปรของโปรแกรม FFmpeg

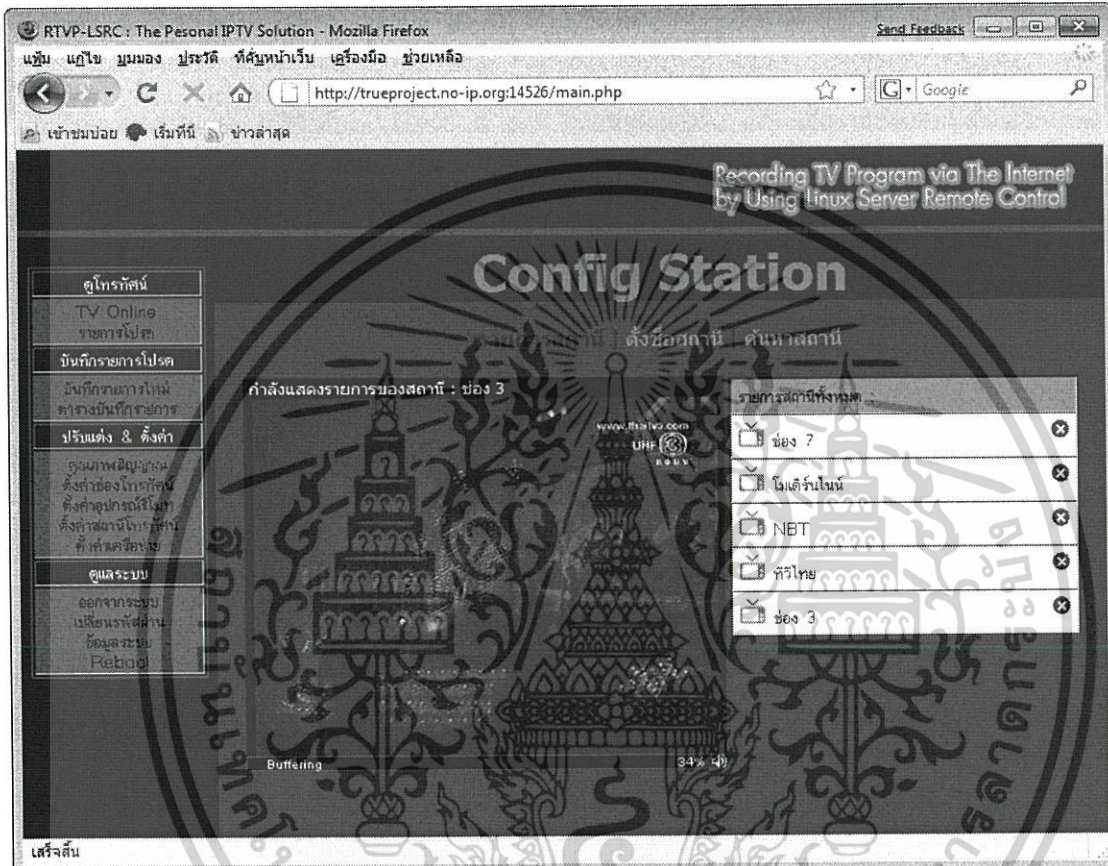
ตัวแปร	คำอธิบาย
-i	Input video file
-vcodec	Output video codec
-vframe	จำนวนเฟรมที่ต้องการสร้าง
-an	ไม่ต้องการเสียง
-f	รูปแบบไฟล์
-s	ขนาดภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7.9 การทำงานส่วนตั้งค่าสถานีโทรทัศน์

แบ่งการทำงานออกเป็น 3 ส่วน คือ

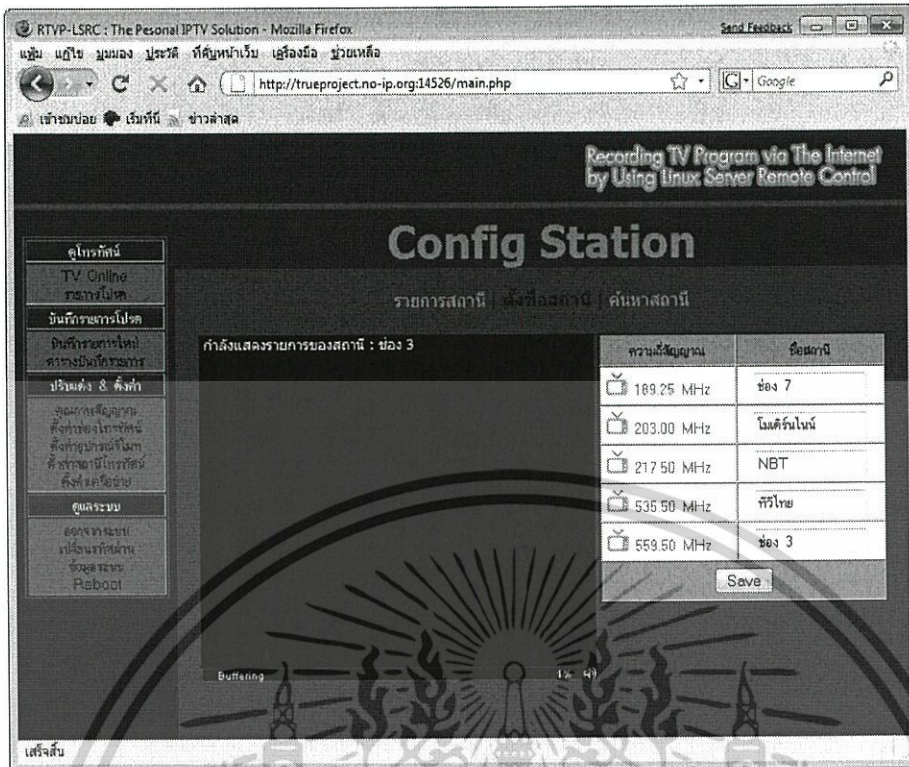
1. รายการสถานี จะแสดงรายการสถานีที่มีทั้งหมด โดยจะเป็นชื่อรายการสถานีที่ได้ตั้งชื่อสถานีนั้น ดังรูป



รูปที่ 7.36 แสดงหน้าเว็บตั้งค่าสถานีโทรทัศน์ส่วนรายการสถานี

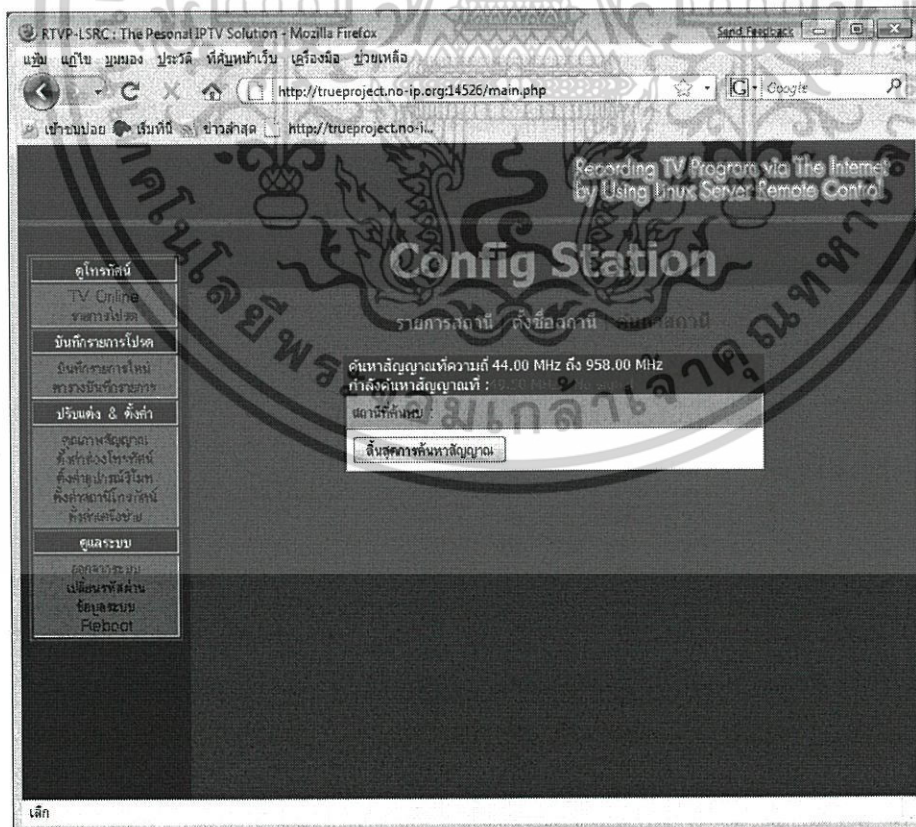
2. ตั้งชื่อสถานี ผู้ใช้สามารถตั้งชื่อสถานีที่ได้จากการค้นหาสถานีของมาเป็นความถี่ของสัญญาณ ซึ่งผู้ใช้สามารถเปลี่ยนเป็นชื่อสถานีตามที่ใช้ต้องการได้ ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.37 แสดงหน้าเว็บตั้งค่าสถานีโทรทัศน์ส่วนการตั้งชื่อสถานี

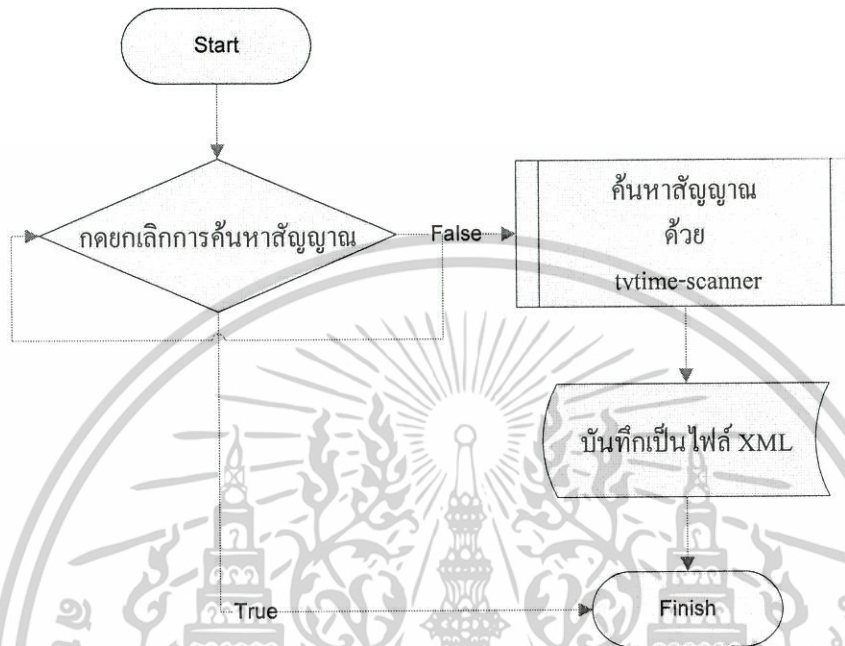
### 3. ค้นหาสถานี เมื่อเลือกที่ “ค้นหาสถานี” จะแสดงหน้าเว็บขึ้นมา ดังรูป



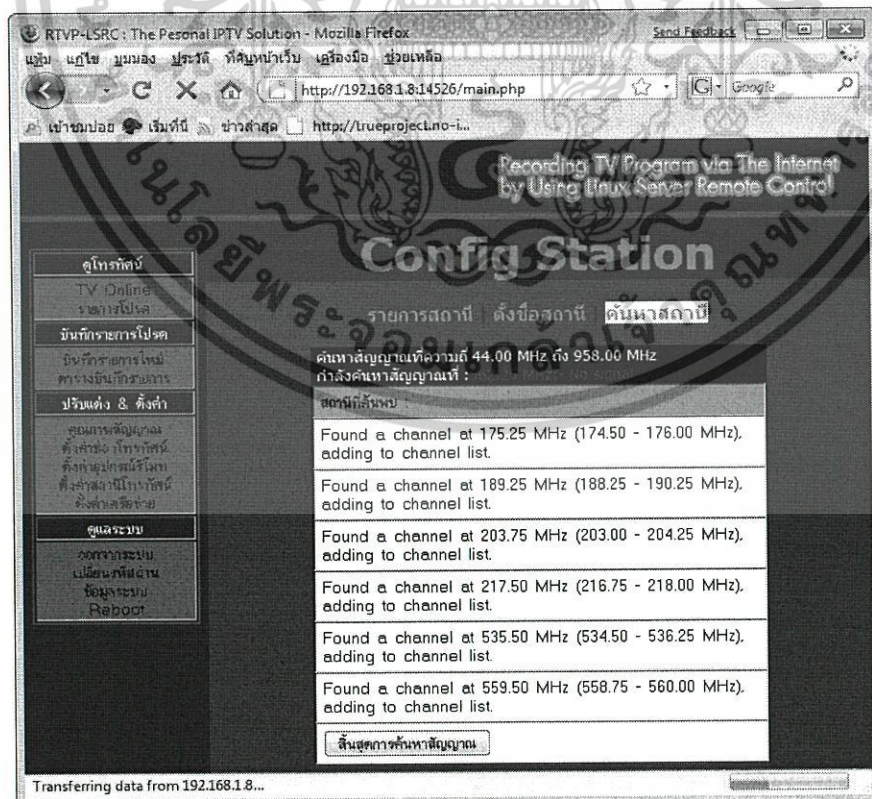
รูปที่ 7.38 แสดงหน้าเว็บตั้งค่าสถานีโทรทัศน์ส่วนค้นหาสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเริ่มค้นหาจากสัญญาณที่ความถี่ 44.00 MHz ถึง 958.00 MHz ระบบจะทำการค้นหาสถานีให้โดยอัตโนมัติ เมื่อเจอความถี่ที่ค้นพบก็จะแสดงความถี่นั้นขึ้นมาแสดง โดยการทำงานจะทำงานตาม Flowchart ดังรูป



รูปที่ 7.39 Flowchart การค้นหาสัญญาณโทรทัศน์



รูปที่ 7.40 หน้าเว็บเมื่อเจอสถานีที่ค้นพบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

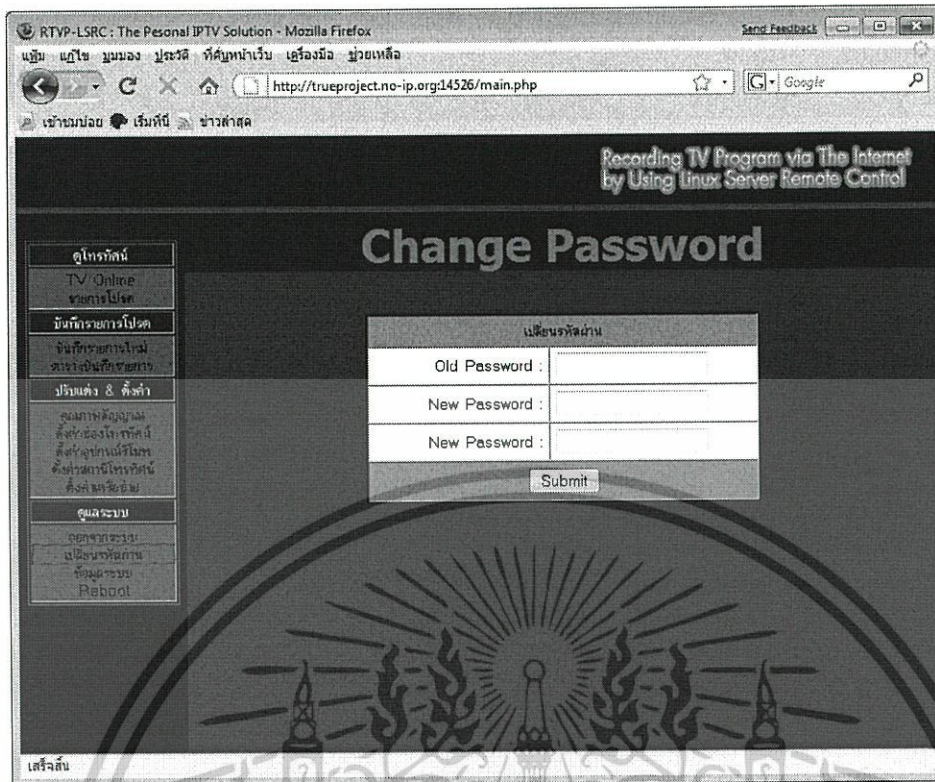
ไฟล์ xml ที่เมื่อค้นหาสัญญาณแล้วระบบจะบันทึกให้อัตโนมัติ

```
<stationlist>
<list norm="PAL" frequencies="Custom" audio="bg">
<station name="175.25MHz" active="1" position="7" band="Custom" channel="175.25MHz"
finetune="0"/>
<station name="189.25MHz" active="1" position="7" band="Custom" channel="189.25MHz"
finetune="0"/>
<station name="203.50MHz" active="1" position="7" band="Custom" channel="203.50MHz"
finetune="0"/>
<station name="211.00MHz" active="1" position="7" band="Custom" channel="211.00MHz"
finetune="0"/>
<station name="217.50MHz" active="1" position="7" band="Custom" channel="217.50MHz"
finetune="0"/>
<station name="282.25MHz" active="1" position="7" band="Custom" channel="282.25MHz"
finetune="0"/>
<station name="285.00MHz" active="1" position="7" band="Custom" channel="285.00MHz"
finetune="0"/>
<station name="ช่อง 3" active="1" position="7" band="Custom" channel="559.25MHz"
finetune="0"/>
</list>
</stationlist>
```

## 7.10 การทำงานส่วนเปลี่ยนรหัสผ่าน

ผู้ใช้สามารถที่จะเปลี่ยนรหัสผ่านที่จะใช้เข้าสู่ระบบของตนได้ เมื่อผู้ใช้กดที่ปุ่ม “เปลี่ยนรหัสผ่าน” ก็จะแสดงหน้าเว็บของส่วนเปลี่ยนรหัสผ่านมา ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.41 แสดงหน้าเว็บเปลี่ยนรหัสผ่าน

ในการเปลี่ยนรหัสผ่าน ผู้ใช้จะต้องกรอกข้อมูล 3 ส่วน ดังนี้

- 1) รหัสผ่านเดิม : ผู้ใช้จะต้องกรอกรหัสผ่านที่ใช้ในปัจจุบัน
- 2) รหัสผ่านใหม่ : ผู้ใช้จะต้องกรอกรหัสผ่านใหม่ที่ต้องการ
- 3) ยืนยันรหัสผ่านใหม่ : ผู้ใช้จะต้องยืนยันให้ตรงกับรหัสผ่านใหม่

โดยเมื่อผู้ใช้เปลี่ยนรหัสผ่านแล้วจะไปเปลี่ยนที่ฐานข้อมูลที่เก็บ Username และ Password ดังรูปที่ 7.2

### 7.11 การสั่งเริ่มระบบใหม่

ผู้ใช้สามารถที่จะ Restart ระบบโดยเลือกที่เมนู “Reboot” อาจจะเลือก Reboot หลังจากที่กำหนดคุณภาพสัญญาณแล้ว เมื่อกด เมนู “Reboot” ซึ่งในขณะที่ระบบกำลัง Reboot จะไม่สามารถเข้าใช้งานเว็บไซต์ได้ผู้ใช้ต้องรอสักครู่ถึงจะเข้ามาใช้งานเว็บไซต์ได้

### 7.12 การดูข้อมูลระบบ

ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลของระบบได้ โดยเลือกเมนู “ข้อมูลระบบ” ซึ่งจะมีการแสดงเวลาที่เข้าใช้งานระบบ การใช้งาน CPU และพื้นที่ฮาร์ดดิสในเครื่องว่ามีขนาดเท่าไร ใช้ไปแล้วเท่าไร และเหลืออีกเท่าไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 7.42 แสดงหน้าเว็บส่วนข้อมูลระบบ

### 7.13 การทำงานส่วนตั้งค่าเครือข่าย

ผู้ใช้งานสามารถตั้งค่า IP Address ใหม่ได้ตามที่ต้องการ โดยเลือกจากเมนู “ตั้งค่าเครือข่าย”

ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RTVP-LSRC : The Pesonal IPTV Solution - Mozilla Firefox

Send Feedback

เห็น แก้ไข มุมมอง ประวัติ ที่ค้นหาเว็บ เครื่องมือ ช่วยเหลือ

http://trueproject.no-ip.org:14526/main.php

เข้ามบอย เริ่มที่นี่ ข่าวล่าสุด http://trueproject.no-i...

Recording TV Program via The Internet  
by Using Linux Server Remote Control

## Config Network

ตั้งค่าเครือข่าย

IP Address :	192	168	1
		8	
Subnet Mask :	255	255	255
		0	
Gateway :	192	168	1
		1	

Submit

http://trueproject.no-ip.org:14526/config\_network.php

รูปที่ 7.43 แสดงหน้าเว็บตั้งค่าเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 8

### บทสรุป

#### 8.1 สรุปผลการพัฒนาระบบ

ระบบบันทึกรายการโทรทัศน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยรีโมทคอนโทรลบนเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ สามารถอำนวยความสะดวกในการรับชมโทรทัศน์ และบันทึกรายการโทรทัศน์ ได้จากที่ใดก็ได้ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์จะเป็นเสมือนสื่อกลางในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้ กับระบบโทรทัศน์ภายในบ้าน ซึ่งรองรับทั้งระบบเคเบิลทีวี และระบบสายอากาศโทรทัศน์ โดยผู้ใช้สามารถควบคุมระบบโทรทัศน์ภายในบ้าน ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนช่องสัญญาณ ปิด เปิด อุปกรณ์โทรทัศน์ ได้เหมือนนั่งอยู่ภายในบ้านจริงๆ เพียงสั่งให้ทำงานผ่านทางหน้าเว็บไซต์ของระบบ

#### 8.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาระบบ

8.2.1 ควบคุมระบบโทรทัศน์ภายในบ้านได้ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบสามารถเปลี่ยนช่องสัญญาณ ปิด เปิด อุปกรณ์โทรทัศน์ ภายในบ้านได้ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพียงสั่งให้ทำงานผ่านทางหน้าเว็บไซต์

8.2.2 ควบคุมการบันทึกรายการโทรทัศน์ได้โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ ระบบสามารถบันทึกรายการโทรทัศน์ได้ โดยตั้งเวลาการบันทึกไว้ล่วงหน้าได้ไม่จำกัดรายการ เพียงแต่เวลาของแต่ละรายการต้องไม่ซ้อนทับกัน โดยบันทึกรายการโทรทัศน์เข้าสู่ฮาร์ดดิสก์ของเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ได้ทันที

8.2.3 ได้ต้นแบบของระบบควบคุมอุปกรณ์โทรทัศน์ เป็นต้นแบบของระบบควบคุมอุปกรณ์โทรทัศน์ ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาต่อ หรือประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวาง

#### 8.3 ข้อเสนอแนะการนำไปพัฒนาต่อ

เมื่อเราพัฒนาต้นแบบสมบูรณ์ก็จะทำการสร้างอุปกรณ์ให้มีขนาดเล็กเพื่อให้สะดวกในการติดตั้ง และเคลื่อนย้าย โดยทำเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก เหมือนกับที่ใช้ในอุปกรณ์ Set-top-Box และ HD/DVD Player รวมถึงการพัฒนาให้ระบบมีความสามารถมากยิ่งขึ้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

กัตัญญ กุณณะลลิตริ, กฤษณา ทองยา และเพิ่มพูน เอกวิชกุล. 2549.

“ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบรวมศูนย์.” ปรินญาณีพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ,  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

กฤตวิญญู บุญชู. 2550. พอร์ตอนุกรม. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

[http://fishtech.rmutsv.ac.th/~krittawat/docs/intcom/03\\_Serial\\_Port.pdf](http://fishtech.rmutsv.ac.th/~krittawat/docs/intcom/03_Serial_Port.pdf).

กูรู. 2008. กวี คืออะไร. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://guru.google.co.th/guru/thread?tid=071ffcd725e83275>

เกริก ภิรมย์โสภาก. 2547. การเขียน Shell Script. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.easystonecorp.net/network/view.php?ID=791>.

กชนนท์ ชัยรัตน์. 2551. การออกแบบฐานข้อมูลตามแนวคิดฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์. [Online].

เข้าถึงได้จาก : <http://relearning.payap.ac.th/docu/mk380/f4.3.htm>.

กชนนท์ ชัยรัตน์. 2551. ระบบฐานข้อมูล. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://relearning.payap.ac.th/docu/mk380/f4.1.htm>.

เด็กผีแดง (นามแฝง). 2549. ความถี่ของช่องทีวี. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://topicstock.pantip.com/chalermthai/topicstock/2006/06/A4473077/A4473077.html>.

ไทยไมโครตรอน. 2549. การใช้งานพอร์ตอนุกรม RS232. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.thaimicrotron.com/CCS-628/Reference/RS232.htm>.

สมาคมผู้บริโภคสื่อสีขาว. 2549. เทคโนโลยีโทรทัศน์. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.whitemedia.org/wma/content/view/84/6/1/5/>.

วิกิพีเดีย. 2551. การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://th.wikipedia.org/wiki/การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล>.

วิกิพีเดีย. 2551. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://th.wikipedia.org/wiki/การวิเคราะห์และออกแบบระบบ>.

วิกิพีเดีย. 2551. ตัวต้านทาน. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://th.wikipedia.org/wiki/ตัวต้านทาน>.

วิกิพีเดีย. 2551. ตัวเก็บประจุ. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://th.wikipedia.org/wiki/ตัวเก็บประจุ>.

วิกิพีเดีย. 2551. ยูเอ็มแอล. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://th.wikipedia.org/wiki/ยูเอ็มแอล>.

วิกิพีเดีย. 2551. ภาษาพีเอชพี. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://th.wikipedia.org/wiki/ภาษาพีเอชพี>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม(ต่อ)

วีระศักดิ์ เจริงเขาวัว. 2549. ระบบโทรทัศน์. [Online].

เข้าถึงได้จาก : [http://www.kroobannok.com/view.php?article\\_id=1579](http://www.kroobannok.com/view.php?article_id=1579).

ไวด์เบส. 2549. **Structure Query Language**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.widebase.net/database/sql/sql.php>

เอเชนเทค. 2549. **หน้าที่การทำงานในแต่ละขาของพอร์ตอนุกรม RS232**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

[http://www.acentech.net/cms/index.php?option=com\\_content&task=view&id=566&Itemid=205](http://www.acentech.net/cms/index.php?option=com_content&task=view&id=566&Itemid=205).

เอเชนเทค. 2549. **ขาสัญญา RS232 แบบ D9, D25**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

[http://www.acentech.net/cms/index.php?option=com\\_content&task=view&id=565&Itemid=205](http://www.acentech.net/cms/index.php?option=com_content&task=view&id=565&Itemid=205).

เอเชนเทค. 2549. **ทฤษฎีพื้นฐานการสื่อสารแบบอนุกรม**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

[http://www.acentech.net/cms/index.php?option=com\\_content&task=view&id=475&Itemid=205](http://www.acentech.net/cms/index.php?option=com_content&task=view&id=475&Itemid=205).

แอ็ดวานซ์ อินโฟ วิว. 2549. **Mpeg 4 คืออะไร และทำงานอย่างไร**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.aiv-thai.com/article.php?id=18389&lang=th>

อิสริยะ ไพร์พายฤทธิ. 2548. **Ogg Vorbis เสรีภาพแห่งเสียงดนตรี**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.isriya.com/tags/ogg>

Kitichai (นามแฝง). 2546. **DivX**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.thaisubtitle.com/forum/viewtopic.php?t=5>

ALSA team. 2008. **Advanced Linux Sound Architecture (ALSA)**. [Online].

Available : <http://www.alsa-project.org/>.

Bellard, F. 2009. **FFmpeg**. [Online]. Available : <http://www.ffmpeg.org/>.

Knorr, G. 2008. **video4linux**. [Online]. Available : <http://linux.bytesex.org/v4l2/>.

MPlayer team. 2009. **Basic usage of MEncoder**. [Online].

Available : <http://www.mplayerhq.hu/DOCS/HTML/en/mencoder.html>.

MPlayer team. 2009. **MPlayer - The Movie Player**. [Online].

Available : <http://www.mplayerhq.hu/>.

Scheibler, K. and Bartelmus, C. 2008. **LIRC - linux infrared remote control**. [Online].

Available : <http://www.lirc.org/>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม(ต่อ)

Sun Microsystems. 2009. **MySQL :: The world's most popular open source database.**

[Online]. Available : <http://httpd.apache.org/>.

The Apache Software Foundation. 2009. **The Apache HTTP Server Project.** [Online].

Available : <http://httpd.apache.org/>.

Timme, F. 2008. **The Perfect Server - Ubuntu Intrepid Ibex (Ubuntu 8.10).** [Online].

Available : <http://www.howtoforge.com/perfect-server-ubuntu-8.10>.

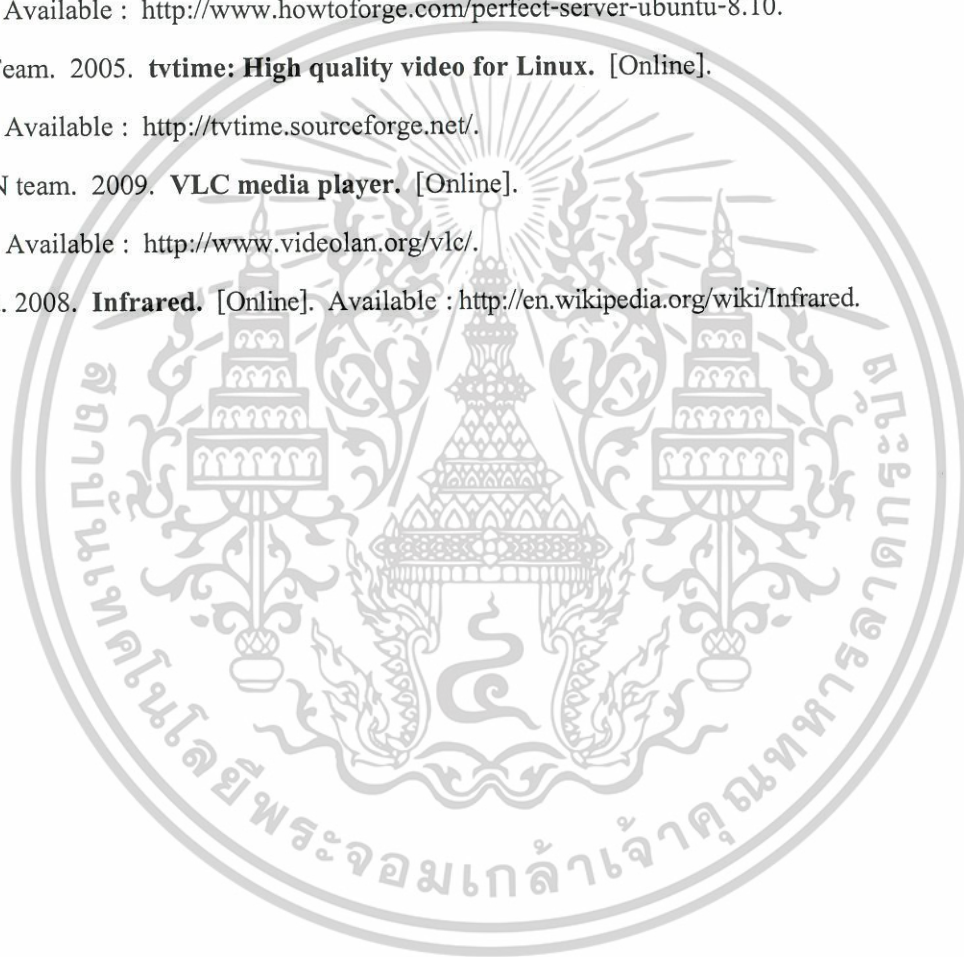
TVTime Team. 2005. **tvtime: High quality video for Linux.** [Online].

Available : <http://tvtime.sourceforge.net/>.

VideoLAN team. 2009. **VLC media player.** [Online].

Available : <http://www.videolan.org/vlc/>.

Wikipedia. 2008. **Infrared.** [Online]. Available : <http://en.wikipedia.org/wiki/Infrared>.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คู่มือการติดตั้งระบบ

ในคู่มือการติดตั้งระบบ จะอธิบายถึงการติดตั้งสิ่งต่างๆที่จำเป็นสำหรับระบบทั้งหมด ทั้งในส่วนของฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์

สำหรับการติดตั้งระบบส่วนฮาร์ดแวร์จะอธิบายถึงการติดตั้งอุปกรณ์ และไดร์เวอร์ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์พื้นฐานของอุปกรณ์เพื่อให้อุปกรณ์สามารถทำงานได้ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- **อุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์** อธิบายถึงการติดตั้งไดร์เวอร์ของอุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์ เพื่อสามารถนำเข้าสู่สัญญาณโทรทัศน์สู่ระบบได้
- **อุปกรณ์รับและส่งสัญญาณอินฟราเรด** อธิบายถึงการติดตั้งไดร์เวอร์ และ API ของอุปกรณ์รับและส่งสัญญาณอินฟราเรด เพื่อสามารถส่งสัญญาณอินฟราเรดแบบรีโมทคอนโทรล ไปเปลี่ยนช่องโทรทัศน์ของกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์
- **อุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต** เพื่อสามารถเข้าใช้งานระบบได้ผ่านอินเทอร์เน็ต

สำหรับการติดตั้งระบบส่วนซอฟต์แวร์จะอธิบายการติดตั้งโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับการทำงานของโปรแกรมทั้งหมด ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

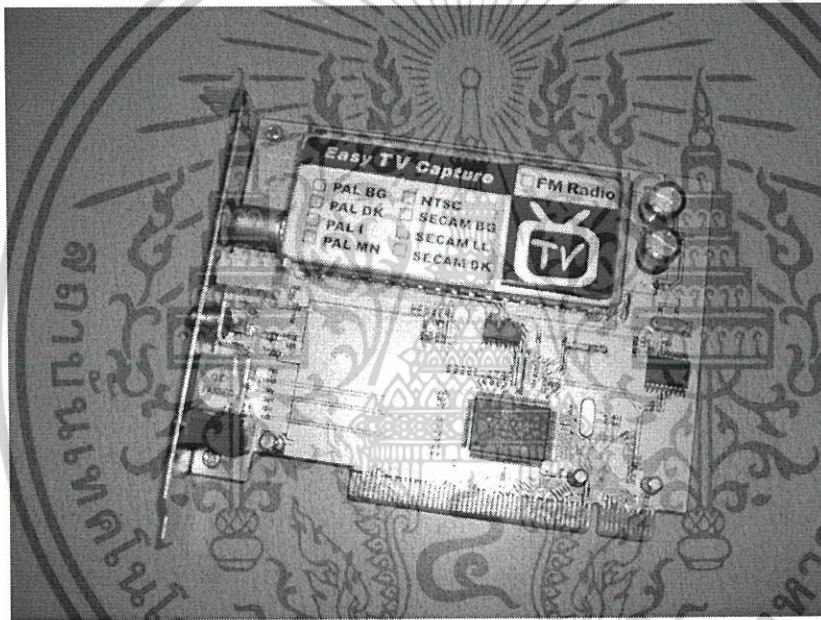
- **ระบบปฏิบัติการลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์** ซึ่งระบบปฏิบัติการที่เลือกใช้จะเป็นระบบปฏิบัติการลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์ชนิดใดก็ได้ ทั้งนี้ในเอกสารนี้จะเป็นการอธิบายถึงวิธีการติดตั้ง Ubuntu Server ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่ผู้พัฒนาได้เลือกใช้ในการพัฒนาระบบจริง
- **เว็บเซิร์ฟเวอร์** จะเป็นการอธิบายถึงวิธีการติดตั้ง Apache2 และ php5 เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานเว็บไซต์ที่วางไว้บนเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ได้
- **ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์** จะเป็นการอธิบายถึงวิธีการติดตั้ง MySQL5 เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานฐานข้อมูลของระบบที่ได้พัฒนาขึ้น
- **สตรีมมิ่งเซิร์ฟเวอร์** จะเป็นการอธิบายถึงวิธีการติดตั้ง VLC Media Player ซึ่งสามารถใช้ในการถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์
- **โปรแกรมบันทึกสัญญาณ** จะเป็นการอธิบายถึงวิธีการติดตั้ง MPlayer ซึ่งสามารถใช้ในการนำเข้าสัญญาณของสตรีมมิ่งเซิร์ฟเวอร์ เพื่อบันทึกเป็นไฟล์วิดีโอ
- **โปรแกรมสร้างภาพตัวอย่างของไฟล์วิดีโอ** จะเป็นการอธิบายถึงวิธีการติดตั้ง FFmpeg ซึ่งสามารถใช้ในการแปลงวิดีโอ เป็นไฟล์ภาพ เพื่อใช้เป็นภาพตัวอย่างของวิดีโอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โปรแกรมค้นหาสัญญาณโทรทัศน์ จะเป็นการอธิบายถึงวิธีการติดตั้ง TVTime-scanner ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม TVTime เพื่อใช้ในการค้นหาสัญญาณโทรทัศน์ได้อัตโนมัติ

### ก.1 อุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์

การรับสัญญาณโทรทัศน์เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถทำได้โดยใช้ TV Tuner Card และติดตั้งไดรเวอร์ของ TV Tuner Card บนระบบปฏิบัติการลินุกซ์ โดยใช้ไดรเวอร์จาก Video4Linux2 (V4L2) ซึ่งมาพร้อมกับ Kernel ของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ ตั้งแต่เวอร์ชัน 2.6 ขึ้นไป



รูปที่ ก.1 TV Tuner Card

ทำการติดตั้งไดรเวอร์โดยแก้ไขค่าที่ต้องการใช้บน kernel ของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ โดยแก้ไขไฟล์ modprobe.conf ดังนี้

```
alias char-major-81 bt878
options zz card=xx tuner=yy
```

โดย zz คือชื่อชิปของจูนเนอร์ เช่น bt878, saa7134 สามารถดูชื่อได้จากชิปบนการ์ด ส่วน xx คือหมายเลขการ์ด และ yy คือหมายเลข tuner ที่ไดรเวอร์รองรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 แสดงหมายเลขการ์ดที่ไคร์เวอร์รองรับ

XX	รายชื่ออุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์
0	*** UNKNOWN/GENERIC ***
1	MIRO PCTV
2	Hauppauge (bt848)
3	STB, Gateway P/N 6000699 (bt848)
4	Intel Create and Share PCI/ Smart Video Recorder III
5	Diamond DTV2000
6	AVerMedia TVPhone
7	MATRIX-Vision MV-Delta
8	Liferview FlyVideo II (Bt848) LR26 / MAXI TV Video PCI2 LR26
9	IMS/IXmicro TurboTV
10	Hauppauge (bt878) [0070:13eb,0070:3900,2636:10b4]
11	MIRO PCTV pro
12	ADS Technologies Channel Surfer TV (bt848)
13	AVerMedia TVCapture 98
14	Aimslab Video Highway Xtreme (VHX)
15	Zoltrix TV-Max [a1a0:a0fc]
16	ProLink Pixelview PlayTV (bt878)
17	Leadtek WinView 601
18	AVEC Intercapture
19	Liferview FlyVideo II EZ /FlyKit LR38 Bt848 (capture only)
20	CEI Raffles Card
21	Liferview FlyVideo 98/ Lucky Star Image World ConferenceTV LR50
22	Askey CPH050/ Phoebe Tv Master + FM [14ff:3002]
23	Modular Technology MM201/MM202/MM205/MM210/MM215 PCTV
24	Askey CPH05X/06X (bt878) [many vendors]
25	Terratec TerraTV+ Version 1.0 (Bt848)/ Terra TValue Version 1.0
26	Hauppauge WinCam newer (bt878)
27	Liferview FlyVideo 98/ MAXI TV Video PCI2 LR50
28	Terratec TerraTV+ Version 1.1 (bt878)[153b:1127,1852:1852]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 (ต่อ) แสดงหมายเลขการ์ดที่ไดร์เวอร์รองรับ

XX	รายชื่ออุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์
29	Imagenation PXC200 [1295:200a]
30	Liferview FlyVideo 98 LR50 [1f7f:1850]
31	Formac iProTV, Formac ProTV I (bt848)
32	Intel Create and Share PCI/ Smart Video Recorder III
33	Terratec TerraTValue Version Bt878
34	Leadtek WinFast 2000/ WinFast 2000 XP
35	Liferview FlyVideo 98 LR50 / Chronos Video Shuttle II
36	Liferview FlyVideo 98FM LR50 / Typhoon TView TV/FM Tuner [1852:1852]
37	Prolink PixelView PlayTV pro
38	Askey CPH06X TView99[144f:3000,144f:a005,a04f:a0fc]
39	Pinnacle PCTV Studio/Rave
40	STB TV PCI FM, Gateway P/N 6000704 (bt878), 3Dfx VoodooTV.100
41	AVerMedia TVPhone 98[1461:0001,1461:0003]
42	ProVideo PV951 [aa0c:146c]
43	Little OnAir TV
44	Sigma TVII-FM
45	MATRIX-Vision MV-Delta 2
46	Zoltrix Genie TV/FM
47	Terratec TV/Radio+ [153b:1123]
48	Askey CPH03x/ Dynalink Magic TView
49	IODATA GV-BCTV3/PCI [10fc:4020]
50	Prolink PV-BT878P+4E / PixelView PlayTV PAK / Lenco MXTV-9578 CP
51	Eagle Wireless Capricorn2 (bt878A)
52	Pinnacle PCTV Studio Pro
53	Typhoon TView RDS + FM Stereo / KNC1 TV Station RDS
54	Liferview FlyVideo 2000 /FlyVideo A2/ Lifetec LT 9415 TV [LR90]
55	Askey CPH031/ BESTBUY Easy TV
56	Liferview FlyVideo 98FM LR50 [a051:41a0]
57	GrandTec 'Grand Video Capture' (Bt848) [4344:4142]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 (ต่อ) แสดงหมายเลขการ์ดที่ไดร์เวอร์รองรับ

XX	รายชื่ออุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์
58	Askey CPH060/ Phoebe TV Master Only (No FM)
59	Askey CPH03x TV Capturer
60	Modular Technology MM100PCTV
61	AG Electronics GMV1 [15cb:0101]
62	Askey CPH061/ BESTBUY Easy TV (bt878)
63	ATI TV-Wonder[1002:0001]
64	ATI TV-Wonder VE[1002:0003]
65	Liferview FlyVideo 2000S LR90
66	Terratec TValueRadio[153b:1135,153b:ff3b]
67	IODATA GV-BCTV4/PCI [10fc:4050]
68	3Dfx VoodooTV FM (Euro) [10b4:2637]
69	Active Imaging AIMMS
70	Prolink Pixelview PV-BT878P+ (Rev.4C,8E)
71	Liferview FlyVideo 98EZ (capture only) LR51 [1851:1851]
72	Prolink Pixelview PV-BT878P+9B (PlayTV Pro rev.9B FM+NICAM)
73	Sensoray 311[6000:0311]
74	RemoteVision MX (RV605)
75	Powercolor MTV878/ MTV878R/ MTV878F
76	Canopus WinDVR PCI (COMPAQ Presario 3524JP, 5112JP) [0e11:0079]
77	GrandTec Multi Capture Card (Bt878)
78	Jetway TV/Capture JW-TV878-FBK, Kworld KW-TV878RF [0a01:17de]
79	DSP Design TCVIDEO
80	Hauppauge WinTV PVR [0070:4500]
81	IODATA GV-BCTV5/PCI [10fc:4070,10fc:d018]
82	Osprey 100/150 (878)[0070:ff00]
83	Osprey 100/150 (848)
84	Osprey 101 (848)
85	Osprey 101/151
86	Osprey 101/151 w/ svid

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 (ต่อ) แสดงหมายเลขการ์ดที่ไดร์เวอร์รองรับ

XX	รายชื่ออุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์
87	Osprey 200/201/250/251
88	Osprey 200/250 [0070:ff01]
89	Osprey 210/220/230
90	Osprey 500 [0070:ff02]
91	Osprey 540 [0070:ff04]
92	Osprey 2000 [0070:ff03]
93	IDS Eagle
94	Pinnacle PCTV Sat [11bd:001c]
95	Formac ProTV II (bt878)
96	MachTV
97	Euresys Picolo
98	ProVideo PV150
99	AD-TVK503
100	Hercules Smart TV Stereo
101	Pace TV & Radio Card
102	IVC-200
103	Grand X-Guard / Trust 814PCI[0304:0102]
104	Nebula Electronics DigiTV [0071:0101]
105	ProVideo PV143
106	PHYTEC VD-009-X1 MiniDIN (bt878)
107	PHYTEC VD-009-X1 Combi (bt878)
108	PHYTEC VD-009 MiniDIN (bt878)
109	PHYTEC VD-009 Combi (bt878)
110	IVC-100 [ff00:a132]
111	IVC-120G
112	pcHDTV HD-2000 TV [7063:2000]
113	Twinhan DST + clones
114	Winfast VC100[107d:6607]
115	Teppro TEV-560/InterVision IV-560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 (ต่อ) แสดงหมายเลขการ์ดที่ไคร์เวอร์รองรับ

XX	รายชื่ออุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์
116	SIMUS GVC1100[aa6a:82b2]
117	NGS NGSTV+
118	LMLBT4
119	Tekram M205 PRO
120	Conceptronic CONTVFMi
121	Euresys Picolo Tetra
122	Spirit TV Tuner
123	AVerMedia AVerTV DVB-T 771 [1461:0771]
124	AverMedia AverTV DVB-T 761 [1461:0761]
125	MATRIX Vision Sigma-SQ
126	MATRIX Vision Sigma-SLC
127	APAC Viewcomp 878(AMAX)
128	DViCO FusionHDTV DVB-T Lite [18ac:db10,18ac:db11]
129	V-Gear MyVCD
130	Super TV Tuner
131	Tibet Systems 'Progress DVR' CS16
132	Kodicom 4400R (master)
133	Kodicom 4400R (slave)
134	Adlink RTV24
135	DViCO FusionHDTV 5 Lite [18ac:d500]
136	Acorp Y878F [9511:1540]
137	Conceptronic CTVFMi v2
138	Prolink Pixelview PV-BT878P+ (Rev.2E)
139	Prolink PixelView PlayTV MPEG2 PV-M4900
140	Osprey 440 [0070:ff07]
141	Asound Skyeye PCTV
142	Sabrent TV-FM (bttv version)
143	Hauppauge ImpactVCB (bt878) [0070:13eb]
144	MagicTV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 (ต่อ) แสดงหมายเลขการ์ดที่ไดร์เวอร์รองรับ

XX	รายชื่ออุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์
145	SSAI Security Video Interface[4149:5353]
146	SSAI Ultrasound Video Interface [414a:5353]
147	VoodooTV 200 (USA) [121a:3000]
148	DViCO FusionHDTV 2 [dbc0:d200]
149	Typhoon TV-Tuner PCI (50684)
150	Geovision GV-600[008a:763c]
151	Kozumi KTV-01C
152	Encore ENL TV-FM-2 [1000:1801]

ตารางที่ ก.2 แสดงหมายเลขอุปกรณ์ปรับความถี่สัญญาณภาครับ

YY	รายชื่ออุปกรณ์ปรับความถี่สัญญาณภาครับ
0	Temic PAL (4002 FH5)
1	Philips PAL_I (FI1246 and compatibles)
2	Philips NTSC (FI1236,FM1236 and compatibles)
3	Philips (SECAM+PAL_BG) (FI1216MF, FM1216MF, FR1216MF)
4	NoTuner
5	Philips PAL_BG (FI1216 and compatibles)
6	Temic NTSC (4032 FY5)
7	Temic PAL_I (4062 FY5)
8	Temic NTSC (4036 FY5)
9	Alps HSBH1
10	Alps TSBE1
11	Alps TSBB5
12	Alps TSBE5
13	Alps TSBC5
14	Temic PAL_BG (4006FH5)
15	Alps TSCH6
16	Temic PAL_DK (4016 FY5)
17	Philips NTSC_M (MK2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.2 (ต่อ) แสดงหมายเลขอุปกรณ์ปรับความถี่สัญญาณภาครับ

YY	รายชื่ออุปกรณ์ปรับความถี่สัญญาณภาครับ
18	Temic PAL_I (4066 FY5)
19	Temic PAL* auto (4006 FN5)
20	Temic PAL_BG (4009 FR5) or PAL_I (4069 FR5)
21	Temic NTSC (4039 FR5)
22	Temic PAL/SECAM multi (4046 FM5)
23	Philips PAL_DK (FI1256 and compatibles)
24	Philips PAL/SECAM multi (FQ1216ME)
25	LG PAL_I+FM (TAPC-I001D)
26	LG PAL_I (TAPC-I701D)
27	LG NTSC+FM (TPI8NSR01F)
28	LG PAL_BG+FM (TPI8PSB01D)
29	LG PAL_BG (TPI8PSB11D)
30	Temic PAL* auto + FM (4009 FN5)
31	SHARP NTSC_JP (2U5JF5540)
32	Samsung PAL TCPM9091PD27
33	MT20xx universal
34	Temic PAL_BG (4106 FH5)
35	Temic PAL_DK/SECAM_L (4012 FY5)
36	Temic NTSC (4136 FY5)
37	LG PAL (newer TAPC series)
38	Philips PAL/SECAM multi (FM1216ME MK3)
39	LG NTSC (newer TAPC series)
40	HITACHI V7-J180AT
41	Philips PAL_MK (FI1216 MK)
42	Philips FCV1236D ATSC/NTSC dual in
43	Philips NTSC MK3 (FM1236MK3 or FM1236/F)
44	Philips 4 in 1 (ATI TV Wonder Pro/Conexant)
45	Microtune 4049 FM5
46	Panasonic VP27s/ENGE4324D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.2 (ต่อ) แสดงหมายเลขอุปกรณ์ปรับความถี่สัญญาณภาครับ

YY	รายชื่ออุปกรณ์ปรับความถี่สัญญาณภาครับ
47	LG NTSC (TAPE series)
48	Tenna TNF 8831 BGFF)
49	Microtune 4042 FI5 ATSC/NTSC dual in
50	TCL 2002N
51	Philips PAL/SECAM_D (FM 1256 I-H3)
52	Thomson DTT 7610 (ATSC/NTSC)
53	Philips FQ1286
54	Philips/NXP TDA 8290/8295 + 8275/8275A/18271
55	TCL 2002MB
56	Philips PAL/SECAM multi (FQ1216AME MK4)
57	Philips FQ1236A MK4
58	Ymec TVision TVF-8531MF/8831MF/8731MF
59	Ymec TVision TVF-5533MF
60	Thomson DTT 761X (ATSC/NTSC)
61	Tena TNF9533-D/IF/TNF9533-B/DF
62	Philips TEA5767HN FM Radio
63	Philips FMD1216ME MK3 Hybrid Tuner
64	LG TDVS-H06xF
65	Ymec TVF66T5-B/DFE
66	LG TALN series
67	Philips TD1316 Hybrid Tuner
68	Philips TUV1236D ATSC/NTSC dual in
69	Tena TNF 5335 and similar models
70	Samsung TCPN 2121P30A
71	Xceive xc2028/xc3028 tuner
72	Thomson FE6600
73	Samsung TCPG 6121P30A
75	Philips TEA5761 FM Radio
76	Xceive 5000 tuner

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่ไม่ว่าหมายเลขสามารถค้นหาได้โดยเขียน Shell Script ดังนี้

```

#/bin/sh
MAXCARD=153
MAXTUNER=76
for i in $(seq 3 $MAXCARD);
do
  for j in $(seq 0 $MAXTUNER);
  do
    rmmmod saa7134-alsa
    rmmmod tuner saa7134
    modprobe saa7134 card=$i tuner=$j
    echo "testing with card="$i " and tuner="$j " ? "
    sleep 1 # make sure /dev/video is registered when tvtime starts
    tvtime-scanner
  done
done
done

```

## ก.2 อุปกรณ์รับและส่งสัญญาณอินฟราเรด

ในการรับและส่งสัญญาณอินฟราเรดบนเครื่องคอมพิวเตอร์ จะต้องติดตั้งไดรเวอร์ของวงจรรับและส่งสัญญาณอินฟราเรด เพื่อให้ระบบปฏิบัติการรู้จักวงจรที่สร้างขึ้น โดยดาวน์โหลด source file จาก <http://www.lirc.org/> และเริ่มดำเนินการ setup โดยใช้คำสั่ง ดังนี้

```
./setup
```

เลือก serial port ที่ต้องการ จากนั้นเลือก “Save configuration and run configure” รอนจนโปรแกรม configure เสร็จ และทำการ compile source.

```

make
make install

```

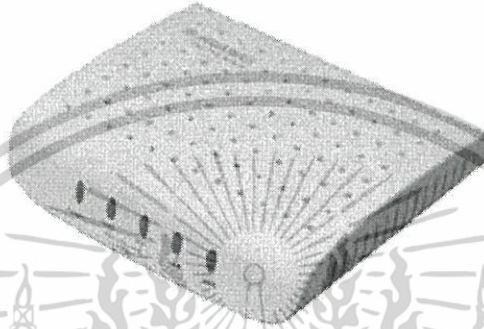
เมื่อ compile เรียบร้อยแล้ว ทำการโหลด lirc ไปไว้ใน kernel ระบบปฏิบัติการลินุกซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
depmod -a
modprobe lirc_serial
```

### ก.3 อุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต สามารถทำได้โดยใช้ ADSL Router, Router หรืออุปกรณ์เชื่อมต่ออื่นๆ ในที่นี้จะอธิบายถึงการใช้ ADSL Router ในการเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต



รูปที่ ก.2 Huawei ADSL Router รุ่น MT880

โดยทำการ NAT IP และ Port ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ ดังนี้

Nat Rule Information	
<i>Rule Type:</i>	Redirect ▾
<i>Protocol:</i>	<input checked="" type="radio"/> TCP <input type="radio"/> UDP
<i>Local IP:</i>	???? ←
<i>Global Address From:</i>	0.0.0.0
<i>Global Address To:</i>	0.0.0.0
<i>Destination Port From:</i>	Any other port ▾ 80
<i>Destination Port To:</i>	Any other port ▾ 80

รูปที่ ก.3 แสดงการตั้งค่า NAT ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์

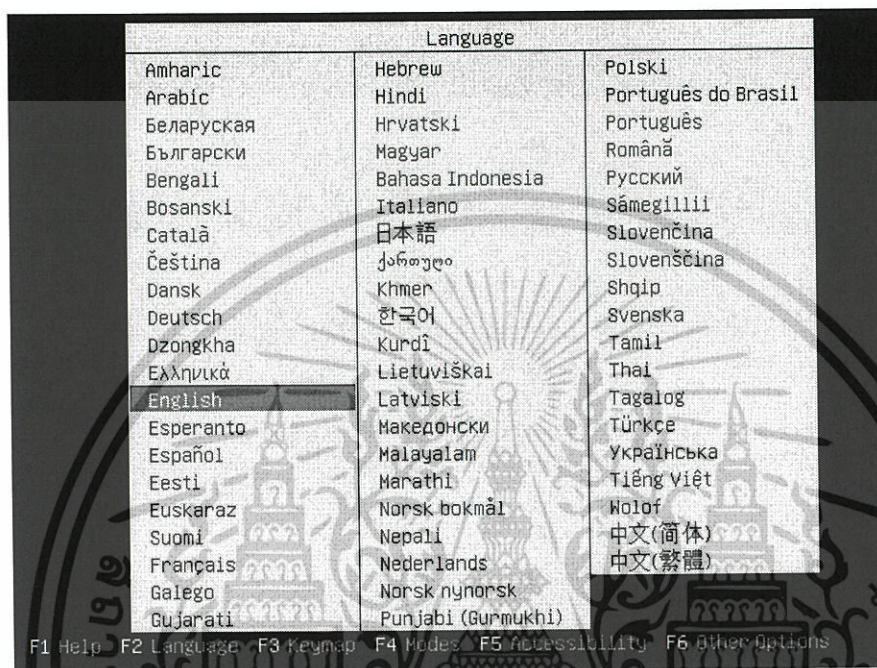
### ก.4 ระบบปฏิบัติการลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์

ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ Ubuntu Server สามารถดาวน์โหลดได้จาก  
<ftp://releases.ubuntu.com/releases/8.10/ubuntu-8.10-server-i386.iso> ในที่นี้จะติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

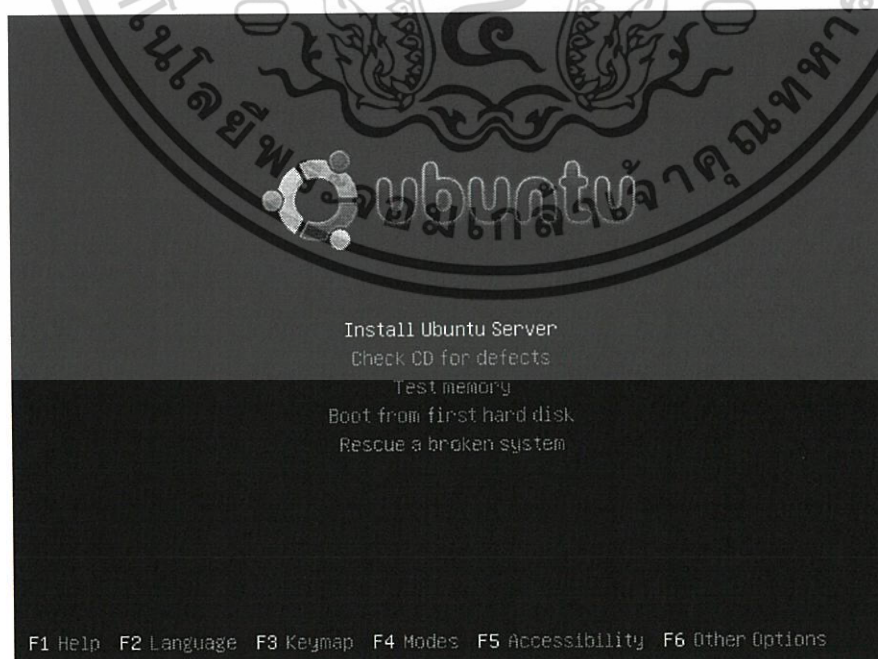
ระบบปฏิบัติการลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์ที่หมายเลขไอพี 192.168.1.111 และหมายเลขไอพี gateway 192.168.1.1 ซึ่งผู้ใช้อาจเลือกติดตั้งที่ไอพีอื่นๆได้ตามต้องการ

เริ่มจากการใส่แผ่น CD ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว boot เข้าสู่การติดตั้ง แล้วเลือกภาษาที่ต้องการ ดังนี้



รูปที่ ก.4 แสดงการเลือกภาษา

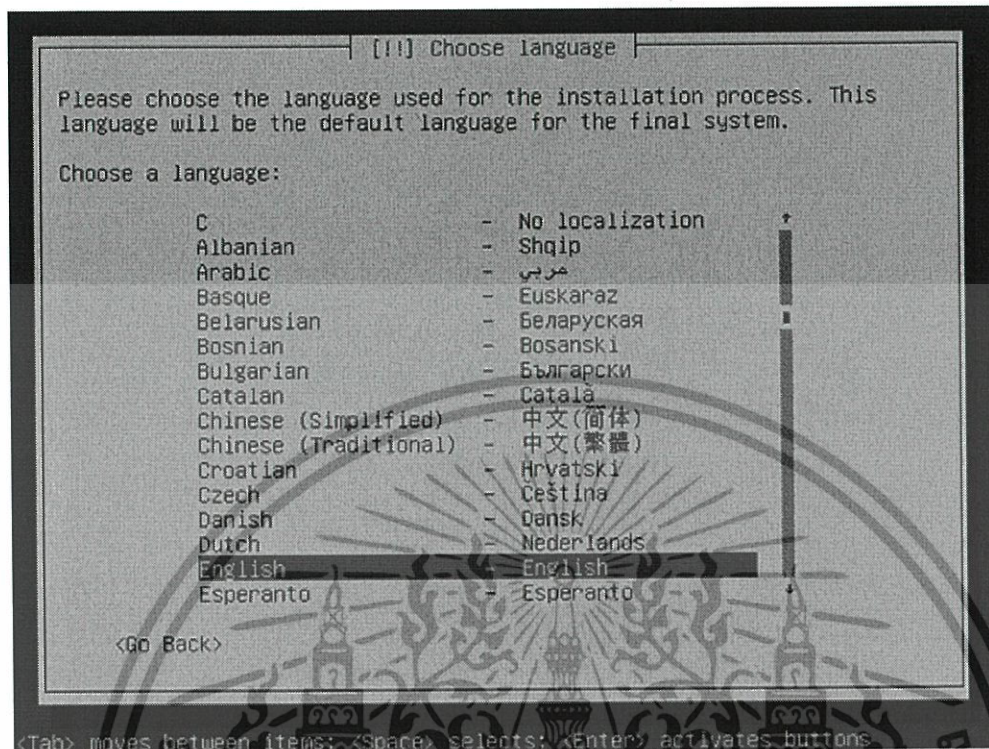
จากนั้นเลือก install ubuntu server ดังนี้



รูปที่ ก.5 แสดง Install Ubuntu Server

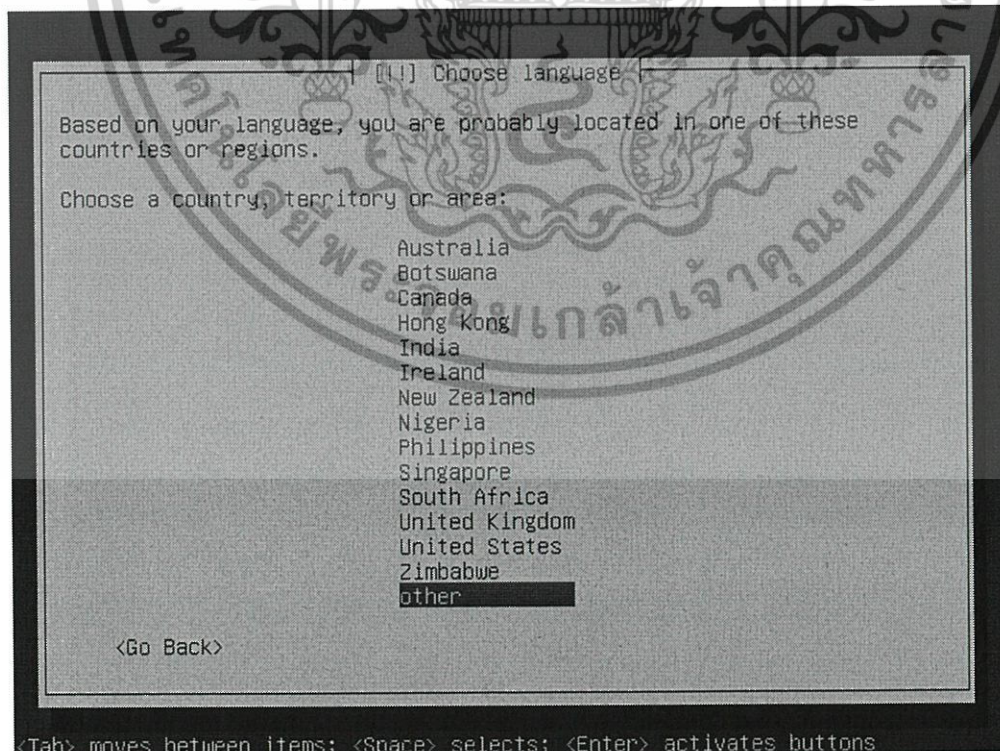
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเลือกภาษาอีกครั้ง ดังนี้



รูปที่ ก.6 แสดงการเลือกภาษา

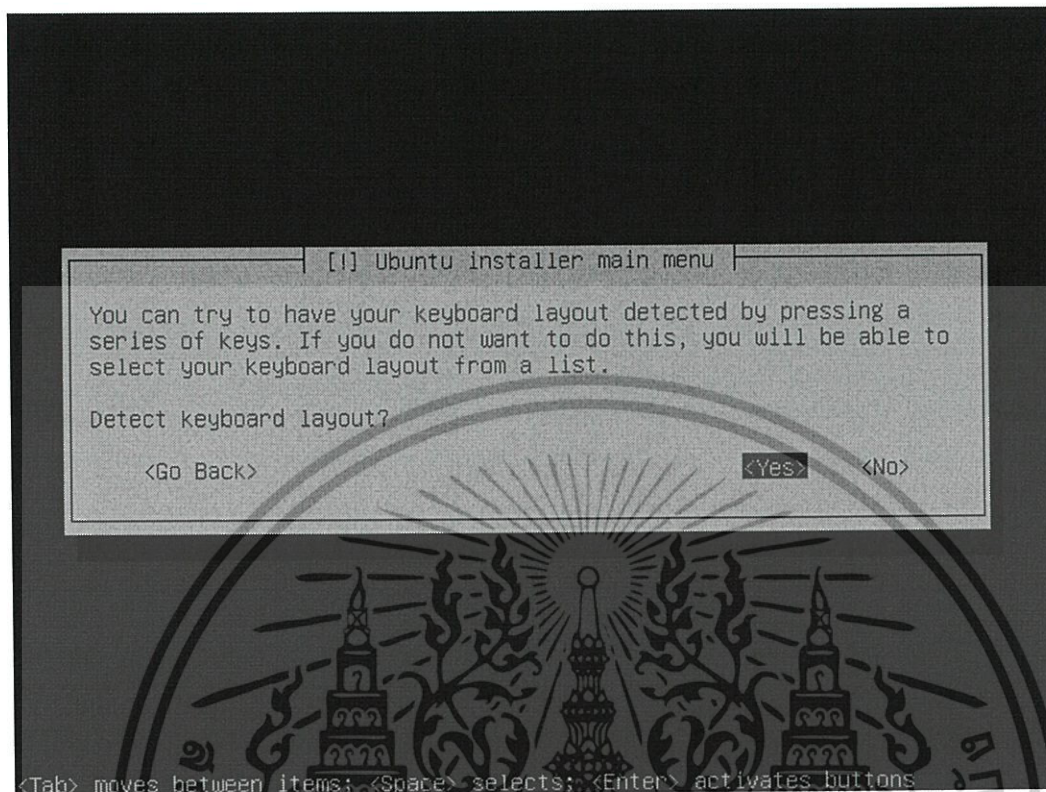
เลือกชื่อประเทศ ดังนี้



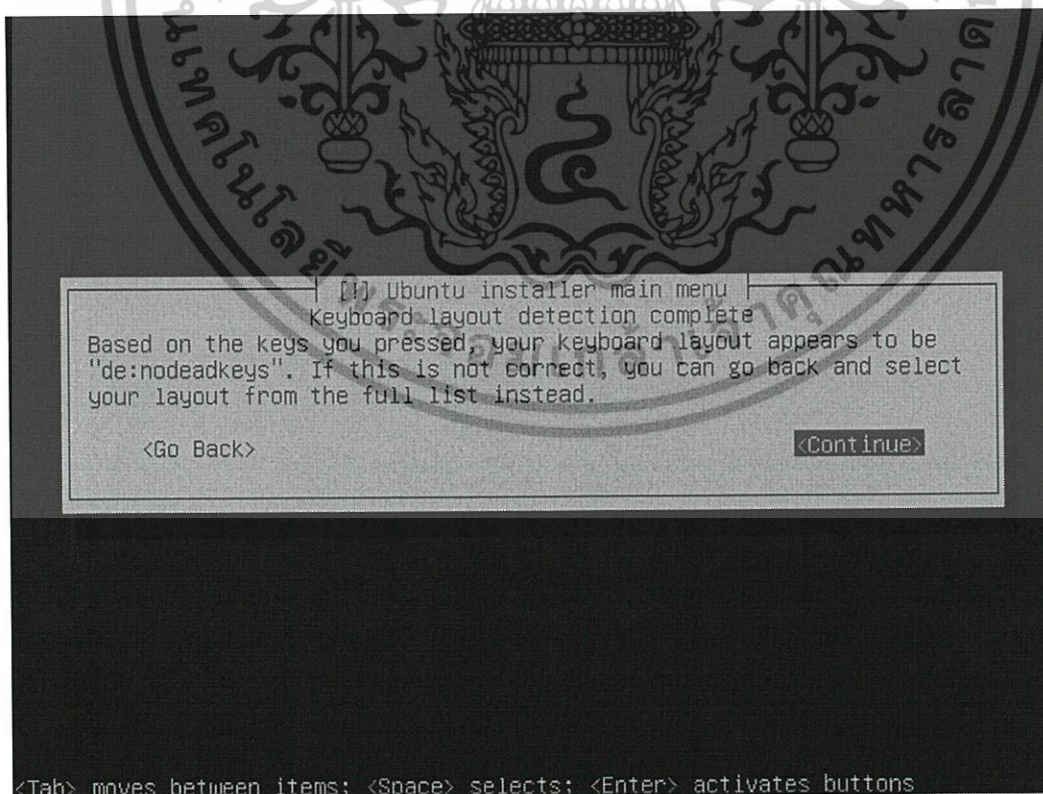
รูปที่ ก.7 แสดงการเลือกประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกรูปแบบ Keyboard โดยกดแป้นพิมพ์ตามอักขระที่แสดง



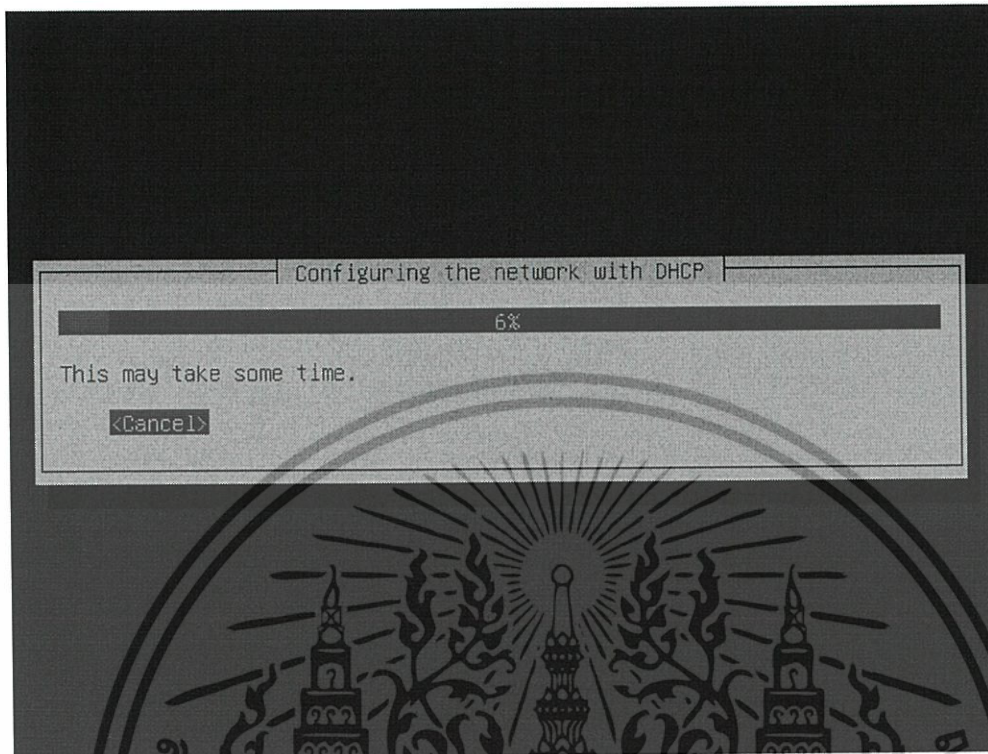
รูปที่ ก.8 แสดงการตรวจสอบ Keyboard



รูปที่ ก.9 แสดงการตรวจสอบ Keyboard สำเร็จ

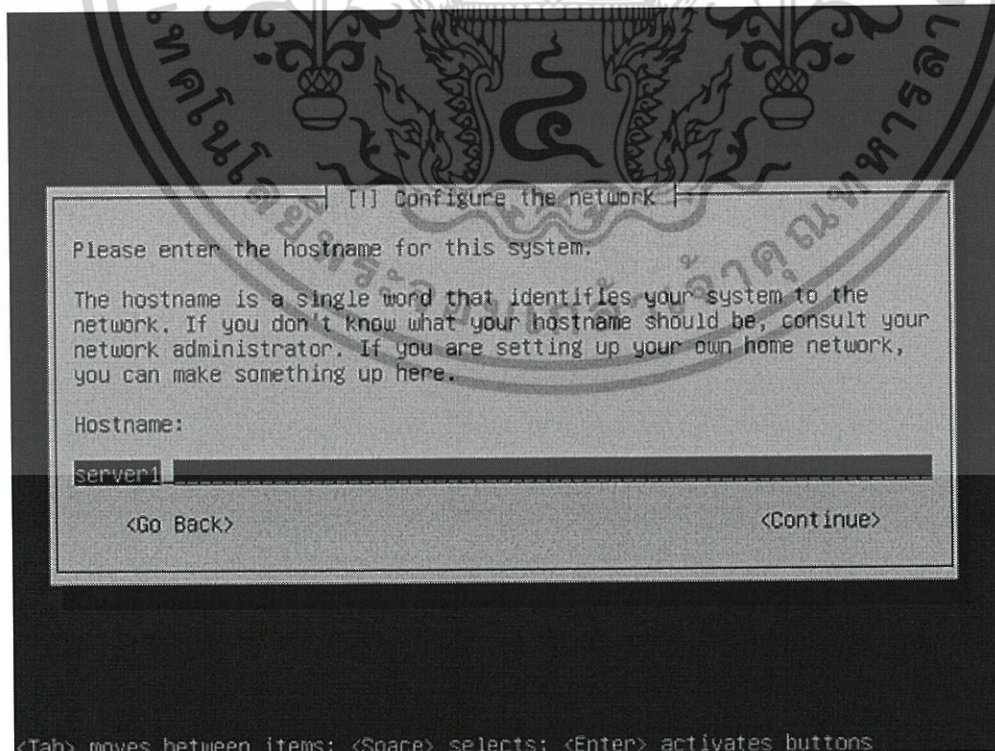
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบจะขอหมายเลขไอพีจาก DHCP Server



รูปที่ ก.10 แสดงการขอหมายเลขไอพีจาก DHCP Server

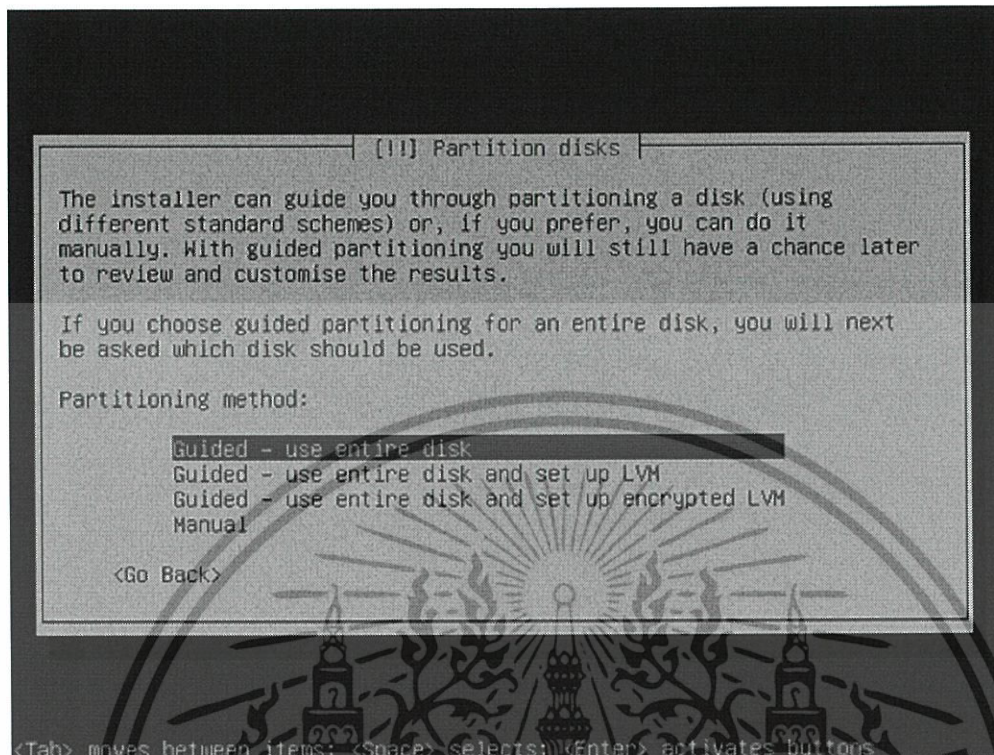
ตั้งชื่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์



รูปที่ ก.11 แสดงการตั้งชื่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์

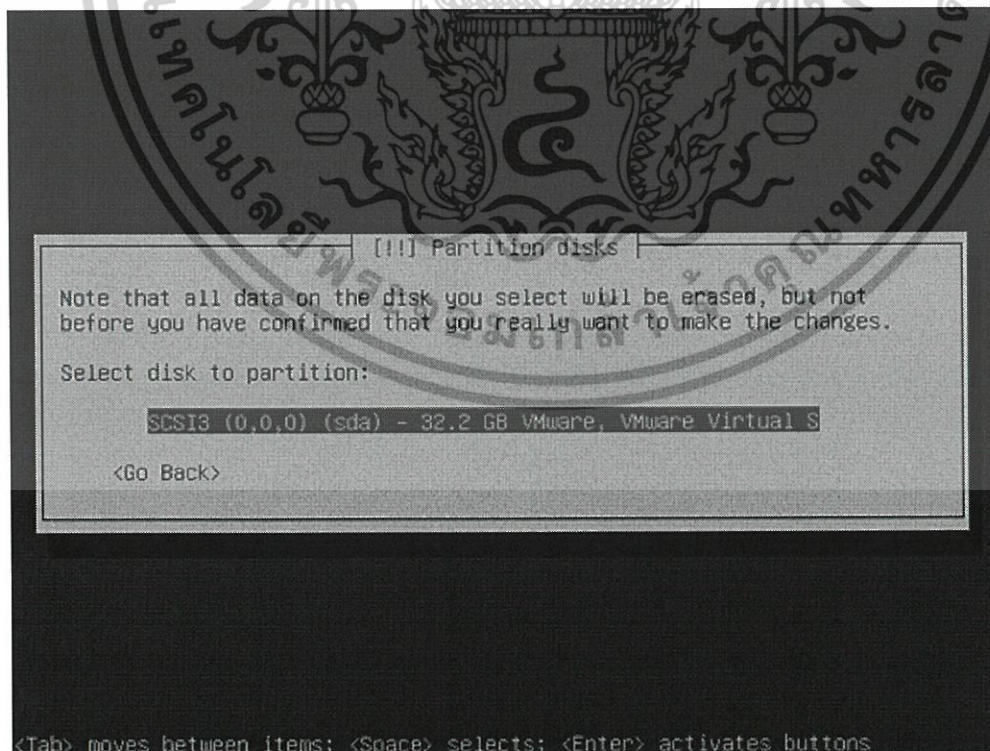
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือก partition ที่จะทำการติดตั้ง



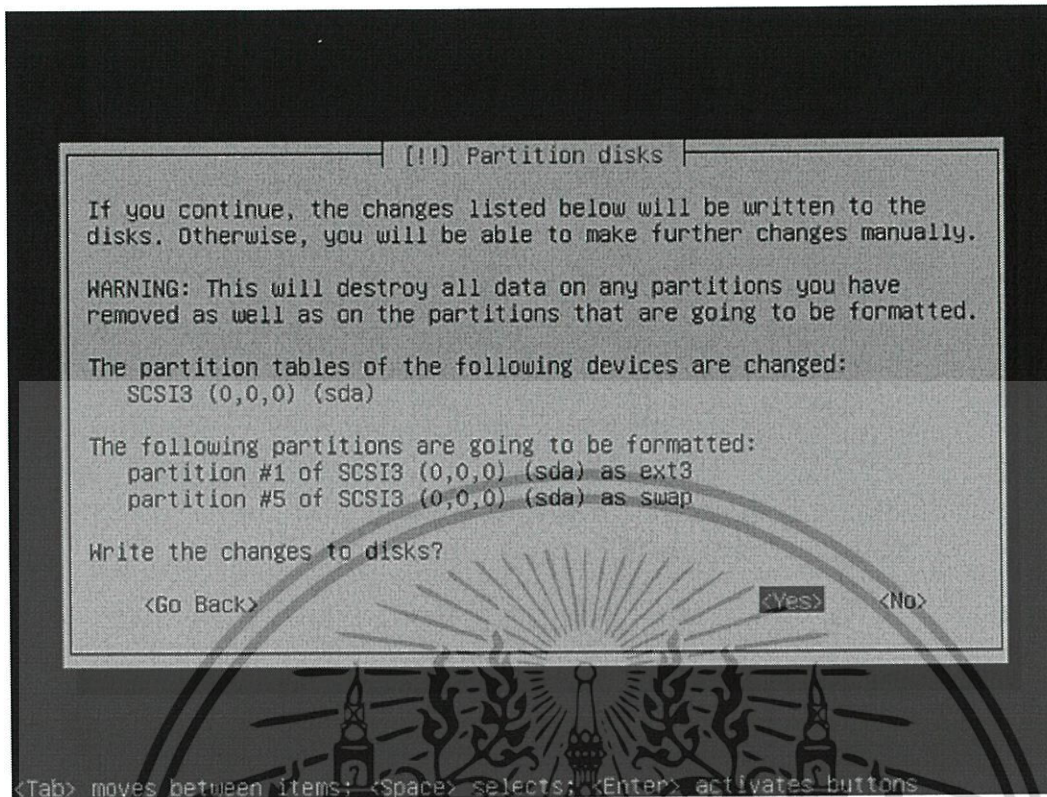
รูปที่ ก.12 แสดง Partition ที่จะทำการติดตั้ง

เลือกฮาร์ดดิสก์ที่ต้องการทำ Partition



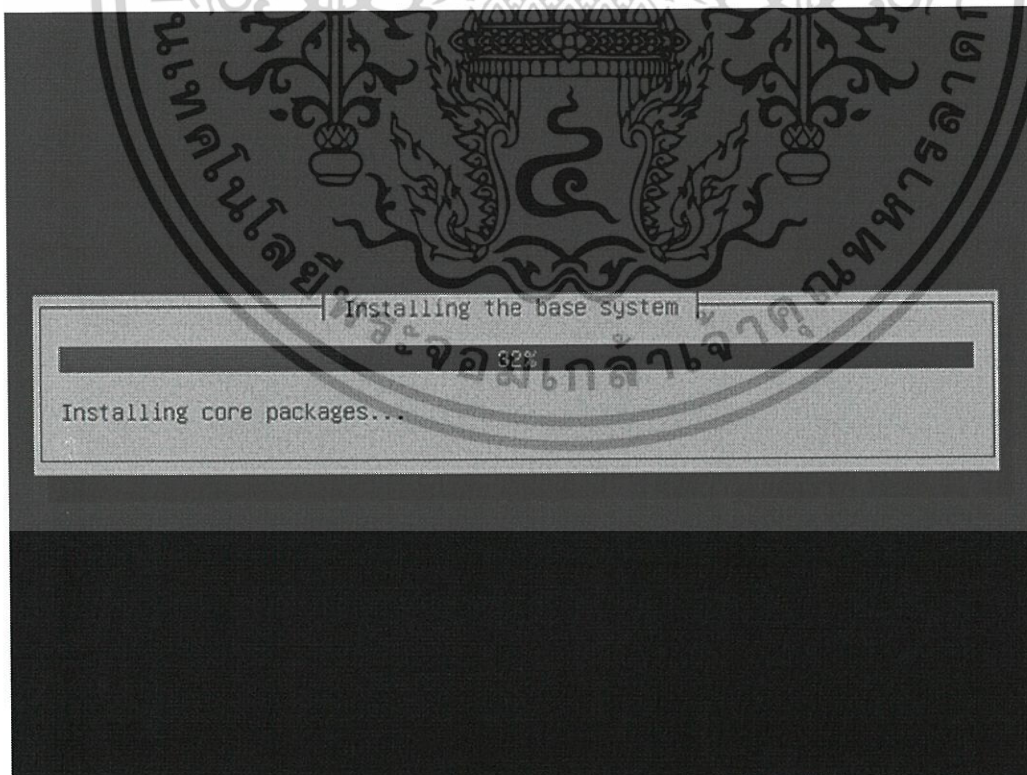
รูปที่ ก.13 แสดง partition ที่จะทำการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.14 แสดง เลือก Yes เพื่อทำ Patition

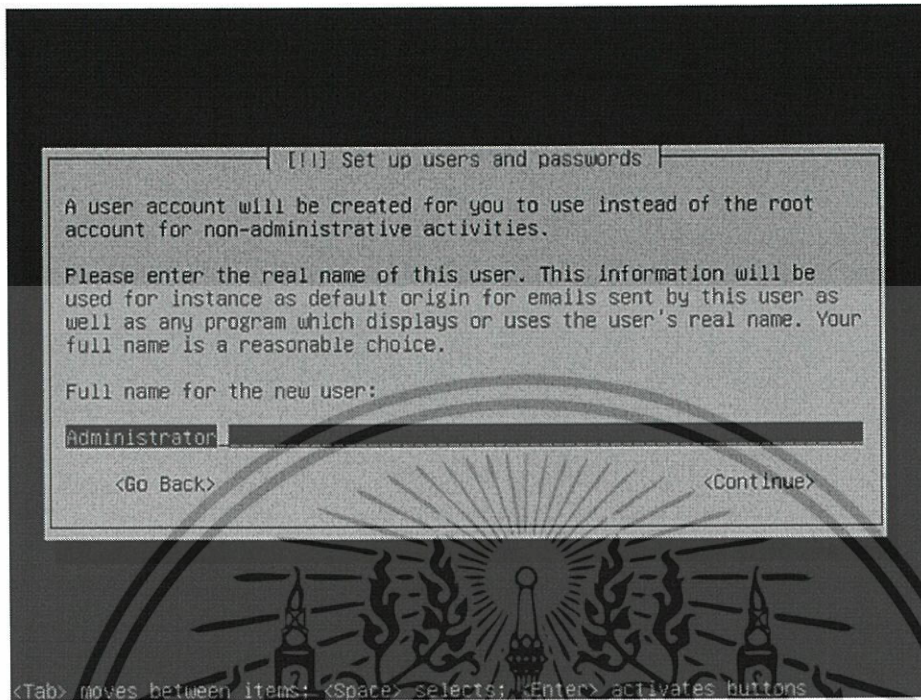
หลังจากสร้าง Patition แล้ว จะติดตั้งระบบ



รูปที่ ก.15 แสดงระบบกำลังติดตั้ง

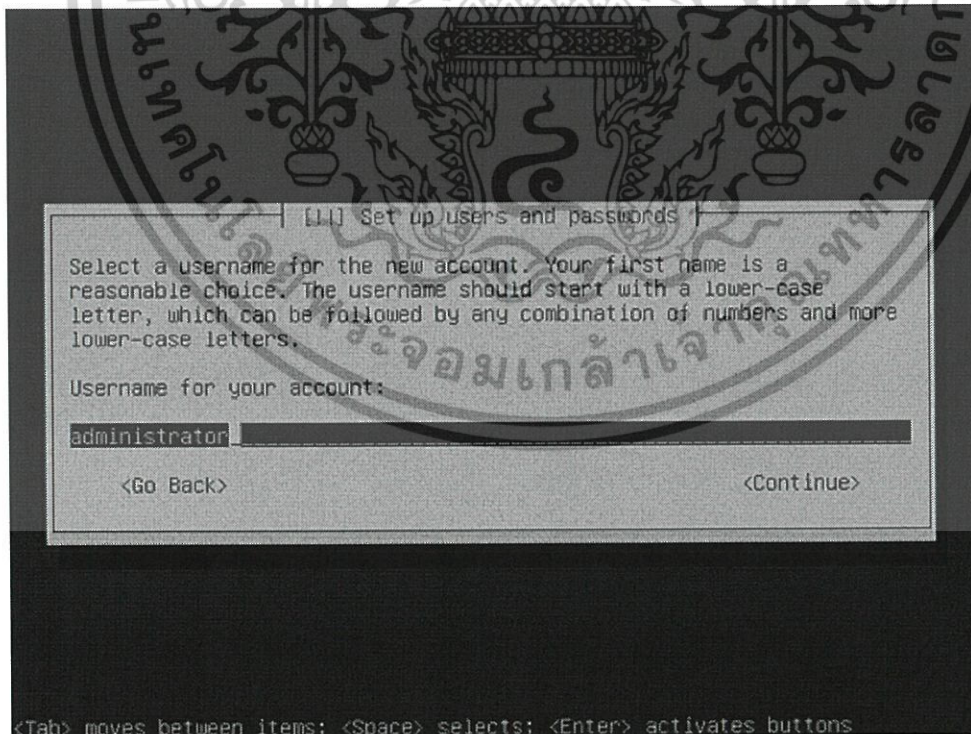
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นทำการตั้งชื่อผู้ใช้



รูปที่ ก.16 แสดงการตั้งชื่อผู้ใช้

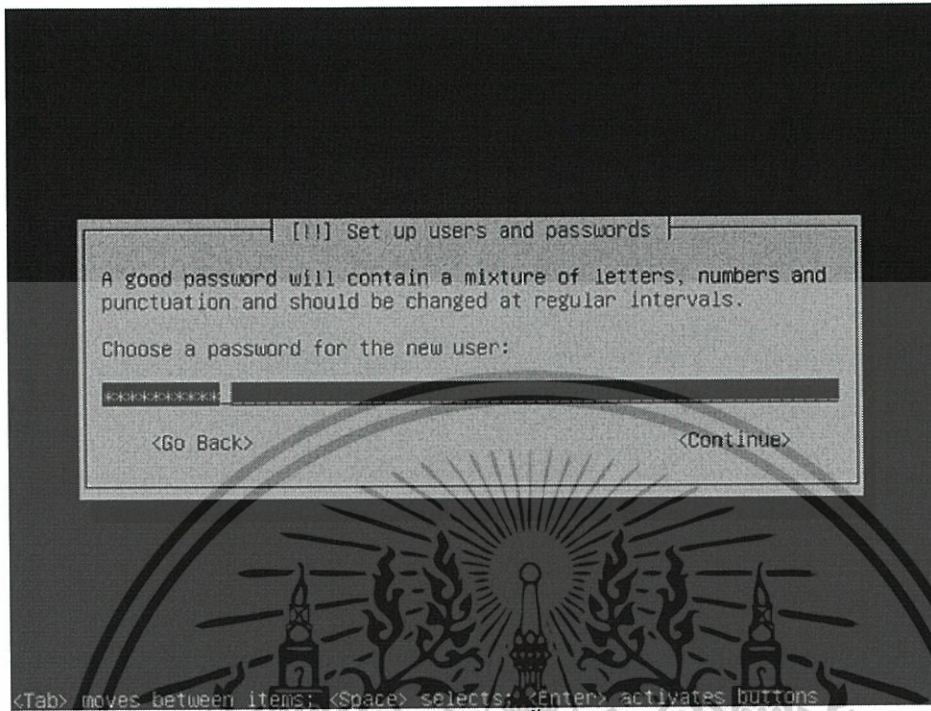
และ Username ของผู้ใช้



รูปที่ ก.17 แสดงการตั้ง Username

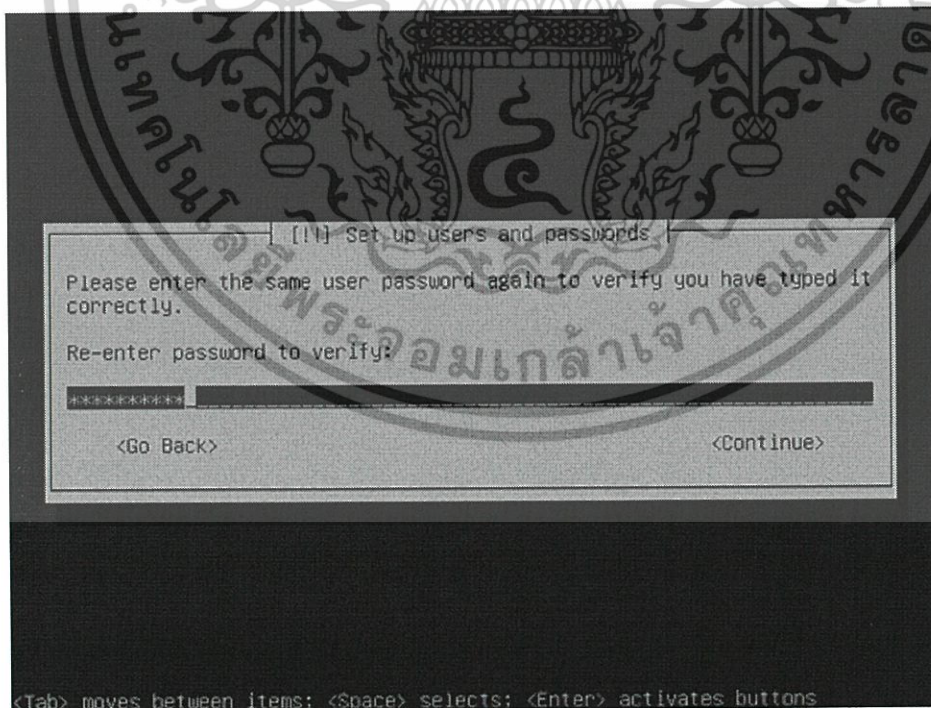
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และตั้งคำรหัสผ่าน



รูปที่ ก.18 แสดงการตั้ง Password

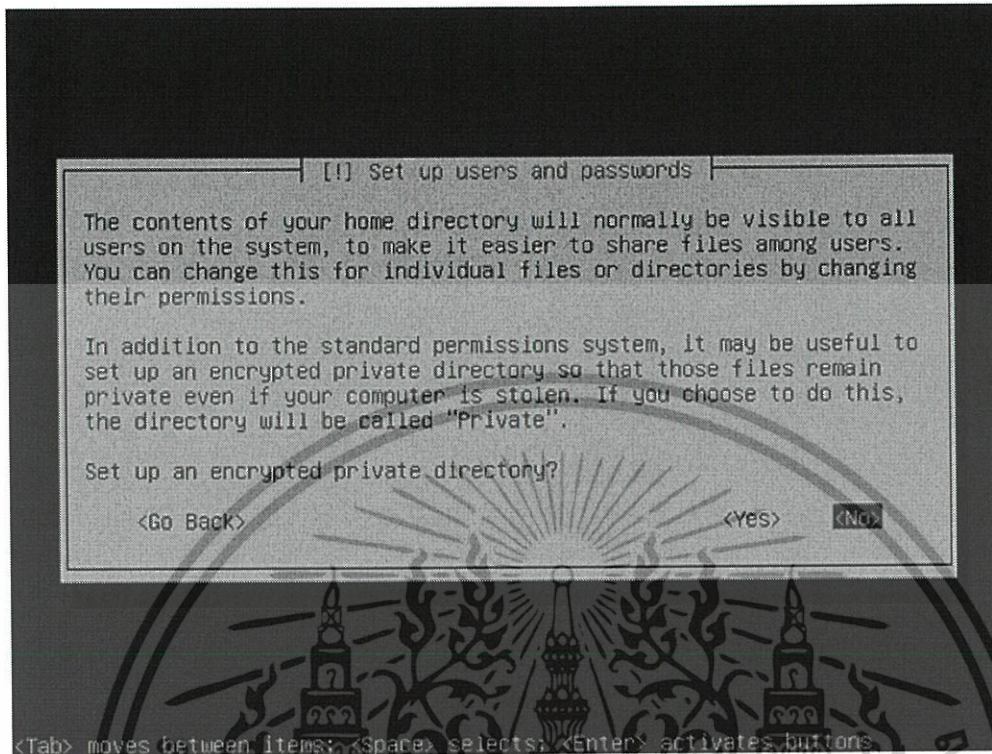
และตั้งคำรหัสผ่านอีกครั้ง



รูปที่ ก.19 แสดงการตั้ง Password Again

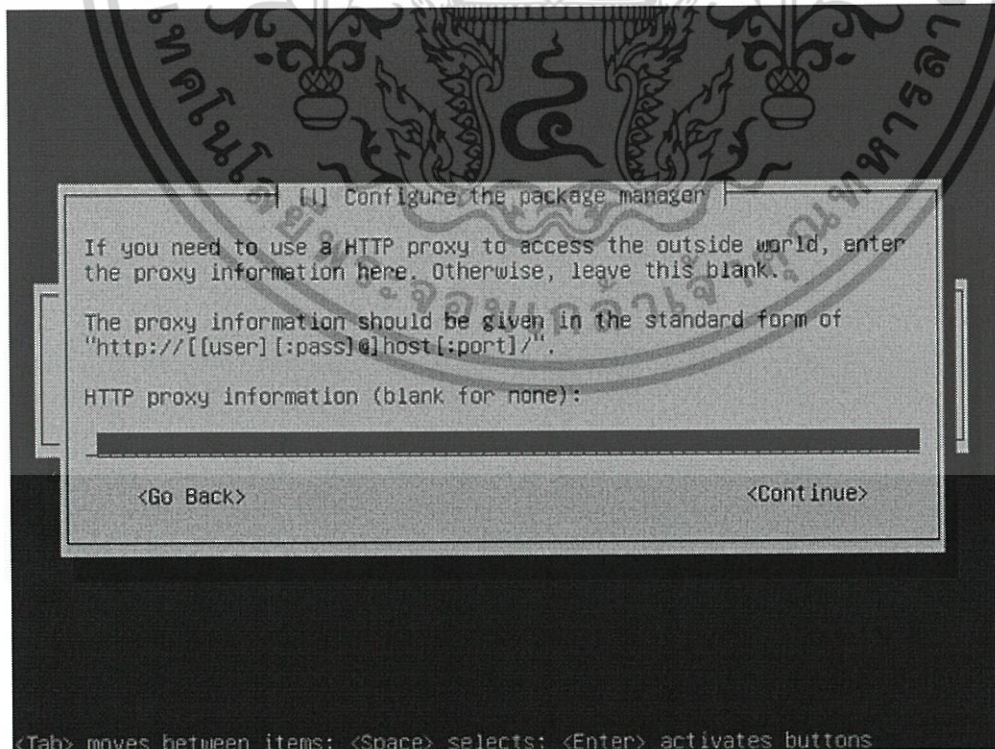
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ต้องการเข้ารหัส directory จึงเลือก No



รูปที่ ก.20 แสดงการเลือก No

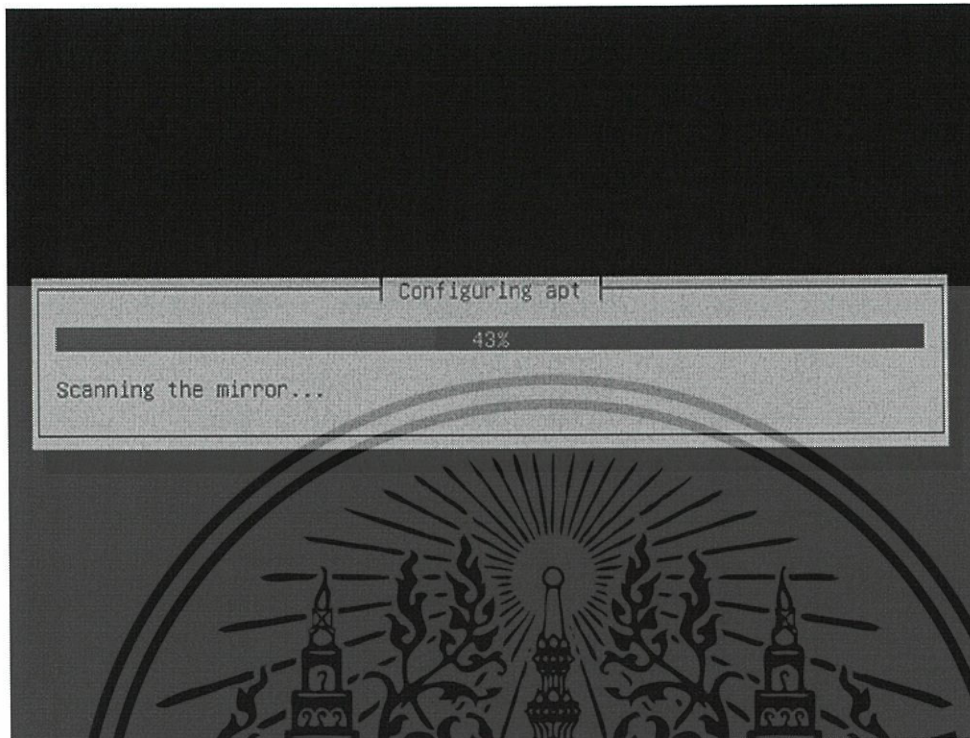
ถ้าไม่ได้ใช้ Proxy ให้เว้นว่างไว้



รูปที่ ก.21 แสดงการเลือก No

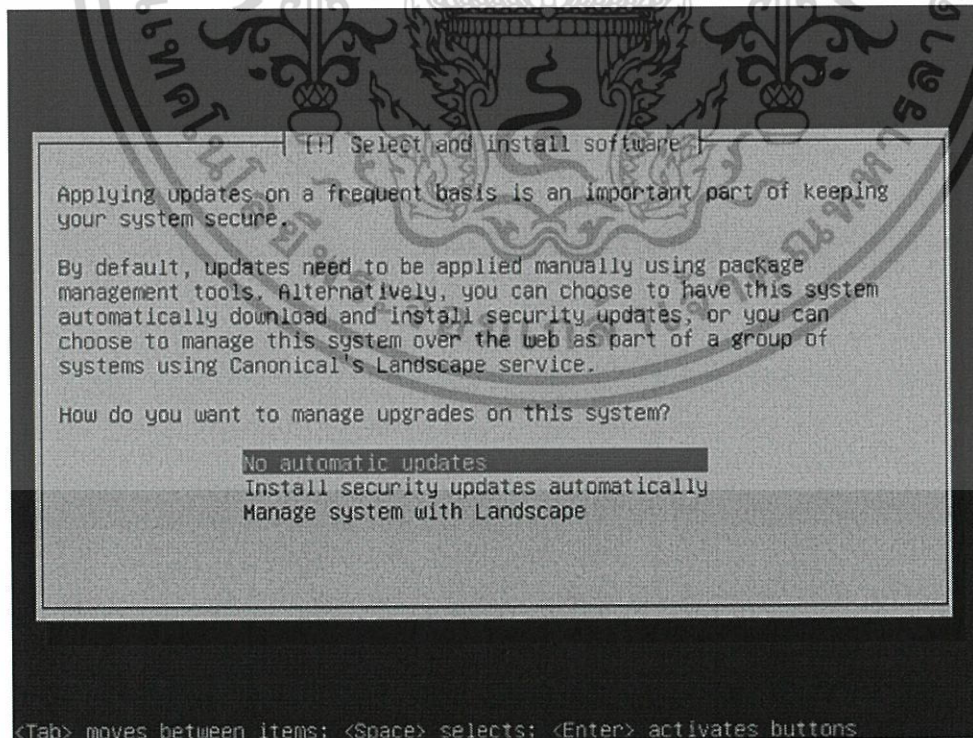
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบจะค้นหา APT package



รูปที่ ก.22 ระบบจะค้นหา APT package

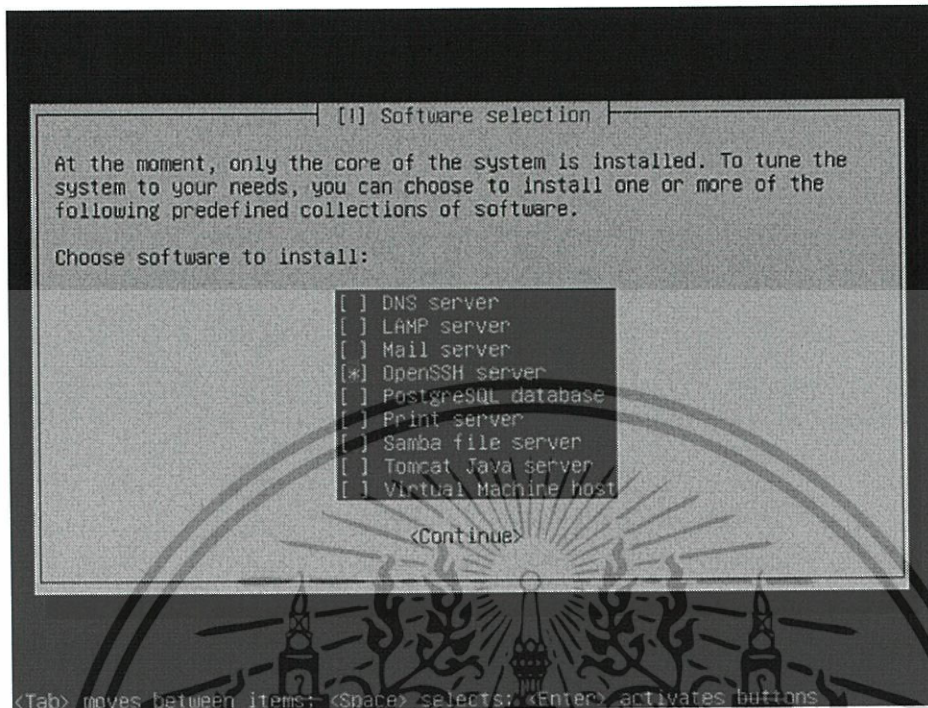
ระบบควรที่จะ Update package แบบธรรมดา จึงเลือก No



รูปที่ ก.23 Update package แบบธรรมดา จึงเลือก No

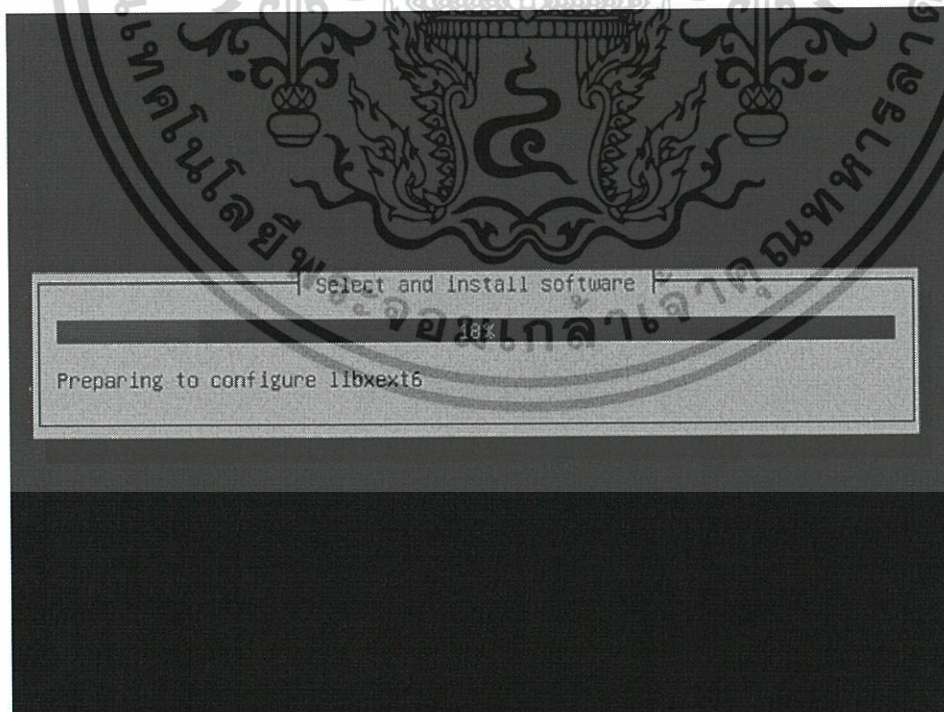
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดตั้ง OpenSSH Server เพื่อให้เข้าเครื่องจากระยะไกลได้อย่างปลอดภัย



รูปที่ ก.24 ติดตั้ง OpenSSH Server

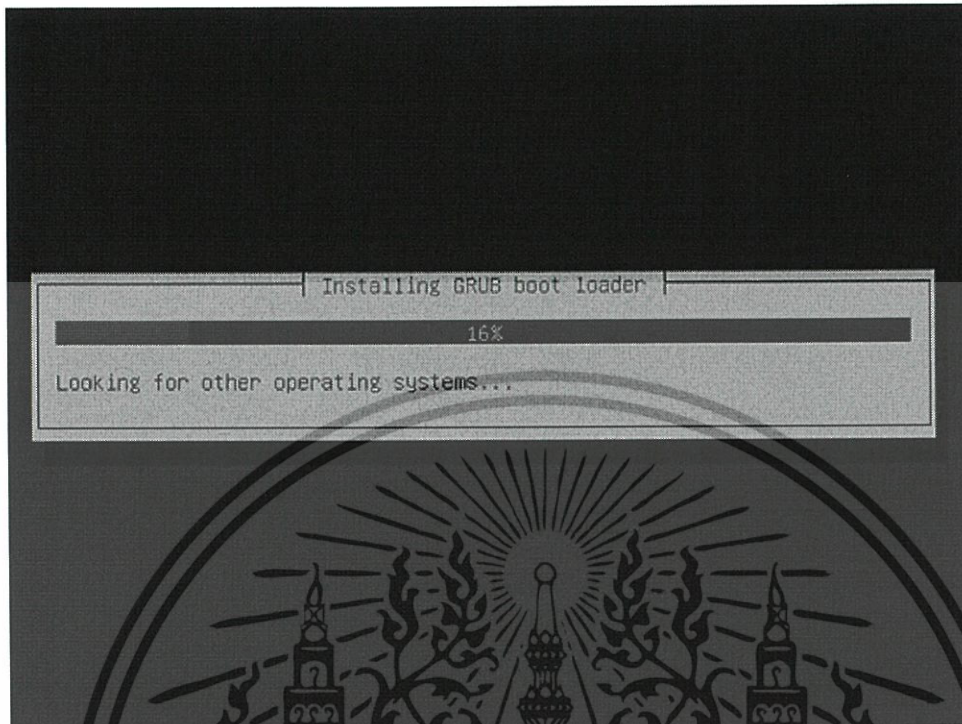
ระบบจะเริ่มติดตั้งซอฟต์แวร์ทั้งหมด



รูปที่ ก.25 ระบบติดตั้งซอฟต์แวร์ทั้งหมด

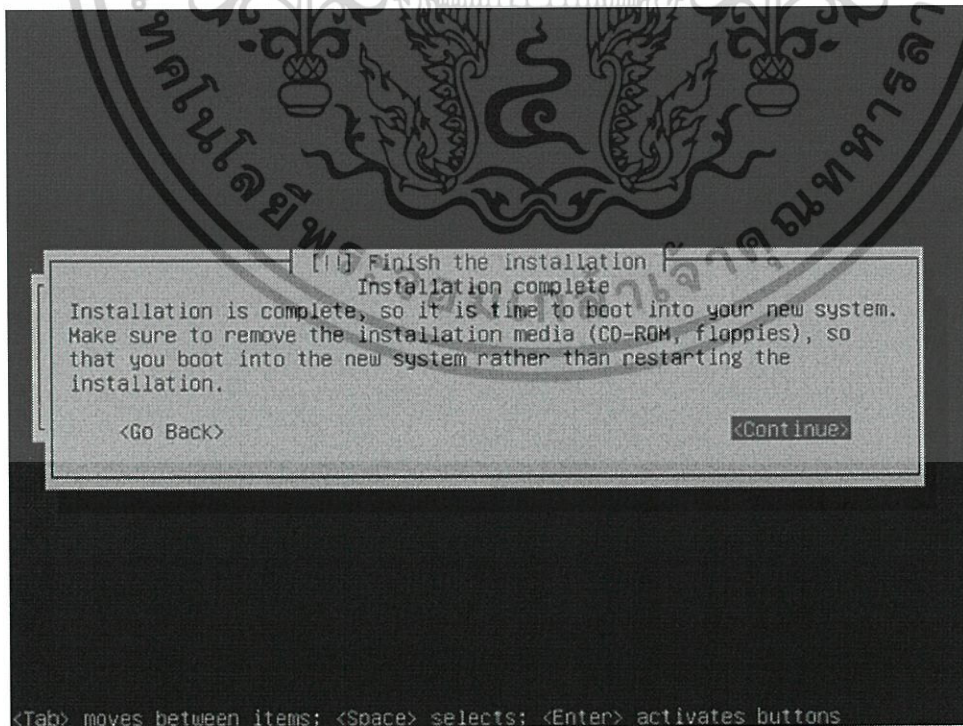
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระบบทำการติดตั้ง GRUB boot loader



รูปที่ ก.26 ระบบติดตั้ง GRUB boot loader

เมื่อติดตั้งเสร็จ นำ CD ออกจากเครื่อง แล้วกด Continue



รูปที่ ก.27 เมื่อติดตั้งเสร็จ นำ CD ออกจากเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเข้าสู่ระบบครั้งแรก ทำการตั้งค่า IP จากเดิมที่เป็น DHCP มาเป็น Static IP เพื่อให้สะดวกในการ Nat ip จากอินเทอร์เน็ตเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ ดังนี้

```
vi /etc/network/interfaces
# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
auto eth0
iface eth0 inet static
    address 192.168.1.111
    netmask 255.255.255.0
    network 192.168.1.0
    broadcast 192.168.0.255
    gateway 192.168.1.1
```

และทำการ restart ค่าเครือข่าย ดังนี้

```
/etc/init.d/networking restart
```

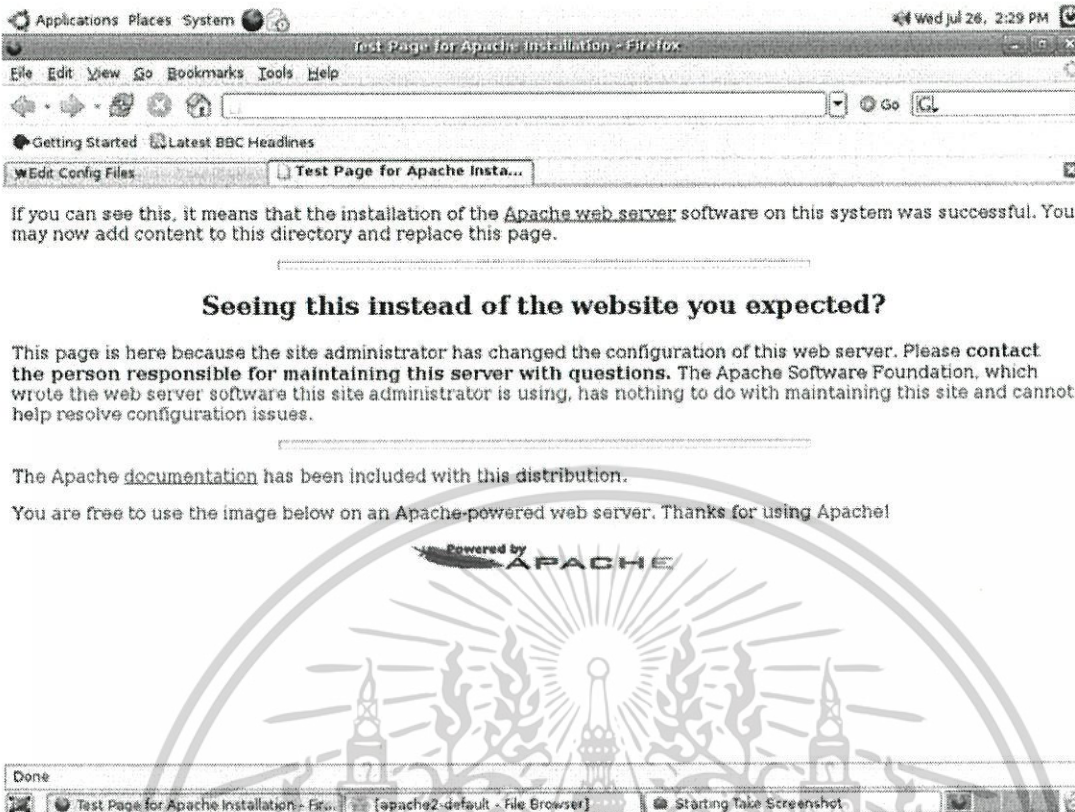
### ก.5 เว็บเซิร์ฟเวอร์

ทำการติดตั้ง Apache2 และ php5 เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานเว็บไซต์ที่วางไว้บนเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ได้ ด้วยคำสั่งดังนี้

```
apt-get install apache2 apache2-doc apache2-mpm-prefork apache2-utils apache2-suexec
libexpat1 ssl-cert libapache2-mod-php5 php5 php5-common php5-curl php5-dev php5-gd php5-
idn php-pear php5-imagick php5-imap php5-mcrypt php5-memcache php5-mhash php5-ming
php5-mysql php5-pspell php5-recode php5-snmp php5-sqlite php5-tidy php5-xmlrpc php5-xsl
```

กรณีติดตั้งสำเร็จ ลองเข้าหน้าเว็บไซต์จะพบหน้าเว็บดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.28 แสดงหน้าเว็บเริ่มต้นของ Apache

จากนั้นให้ทำการเปลี่ยนค่ามาตรฐานหน้าแรก เพื่อให้เรียกไฟล์ index.php เป็นลำดับแรก ก่อนไฟล์ index.html เนื่องจากระบบที่พัฒนาใช้ php เป็นหลัก โดยใช้คำสั่ง ดังนี้

```
vi /etc/apache2/mods-available/dir.conf
```

```
<IfModule mod_dir.c>
```

```
    #DirectoryIndex index.html index.cgi index.pl index.php index.xhtml index.htm
```

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

```
</IfModule>
```

และทำการแก้ไขไฟล์เตอร์ที่เก็บหน้าเว็บ เป็นไฟล์เตอร์ที่ต้องการ ดังนี้

```
vi /etc/apache2/sites-enabled/000-default
```

```
DocumentRoot /var/www
```

จากนั้นสั่ง restart เพื่อให้โหลดเป็นค่าใหม่ที่ตั้งไว้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
/etc/init.d/apache2 restart
```

### ก.6 ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์

ทำการติดตั้งดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ เพื่อรองรับการทำงานของโปรแกรมเว็บไซต์ สำหรับดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ที่เลือกใช้ คือ MySQL5 สามารถทำการติดตั้งได้โดยคำสั่ง ดังนี้

```
apt-get install mysql-server mysql-client libmysqlclient15-dev
```

### ก.7 สตริมมิงเซิร์ฟเวอร์

ทำการติดตั้ง VLC Media Player เพื่อใช้ในการถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์เข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต ดังนี้

```
apt-get install vlc
```

### ก.8 โปรแกรมบันทึกสัญญาณ

การติดตั้ง Mplayer ซึ่งสามารถใช้ในการบันทึกสัญญาณจากสตริมมิงเซิร์ฟเวอร์เป็นไฟล์วิดีโอ ดังนี้

```
apt-get install mplayer
```

### ก.9 โปรแกรมสร้างภาพตัวอย่างของไฟล์วิดีโอ

ทำการติดตั้ง FFmpeg ซึ่งสามารถใช้ในการแปลงวิดีโอ เป็นไฟล์ภาพ เพื่อใช้เป็นภาพตัวอย่างของวิดีโอ ดังนี้

```
apt-get install ffmpeg
```

### ก.10 โปรแกรมค้นหาสัญญาณโทรทัศน์

ทำการติดตั้ง TVTime ซึ่งสามารถใช้ในการค้นหาสัญญาณโทรทัศน์ได้อัตโนมัติ ดังนี้

```
apt-get install tvtime
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

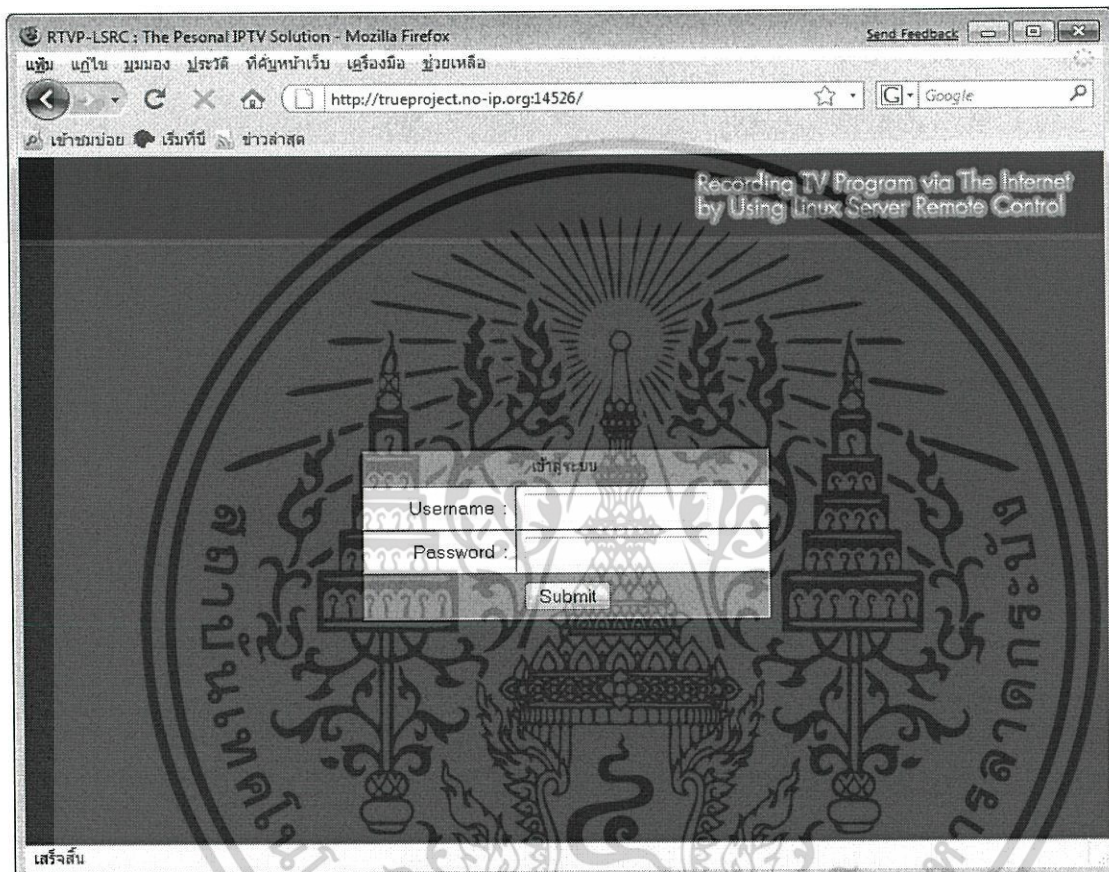


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# คู่มือการใช้งาน

## ข.1 การใช้งานส่วน Login

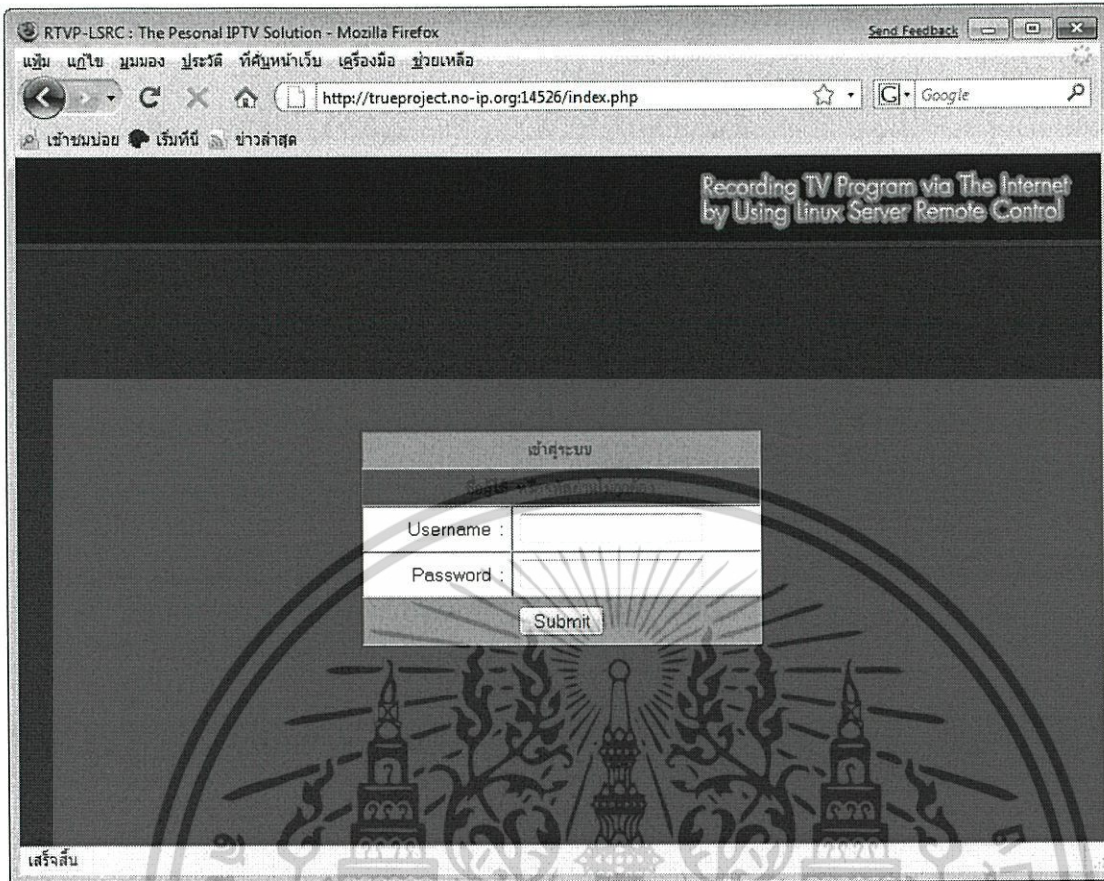
เป็นการรักษาความปลอดภัยในขั้นต้น ผู้ใช้ที่มีรหัสผ่านจึงจะใช้งานได้



รูปที่ ข.1 GUI ของการทำงานส่วน Login

ถ้าหากผู้ใช้กรอก Username และ Password ไม่ถูกต้อง ก็จะไม่สามารถเข้าใช้งานระบบได้ โดยระบบจะแสดงข้อความผิดพลาดเพื่อให้ผู้ใช้กรอกใหม่อีกครั้ง

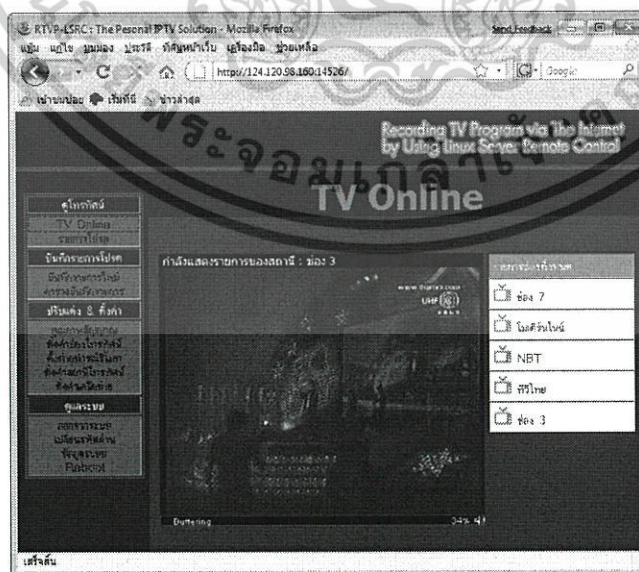
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.2 GUI ของการทำงานส่วน Login เมื่อกรอก Username และ Password ไม่ถูกต้อง

## ข.2 การใช้งานส่วนดูโทรทัศน์






เมื่อเลือกเมนูในส่วนดูโทรทัศน์ โดยการกดปุ่ม “TV Online” จะแสดงหน้าเว็บ ดังรูป



รูปที่ ข.3 หน้าเว็บดู TV Online

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

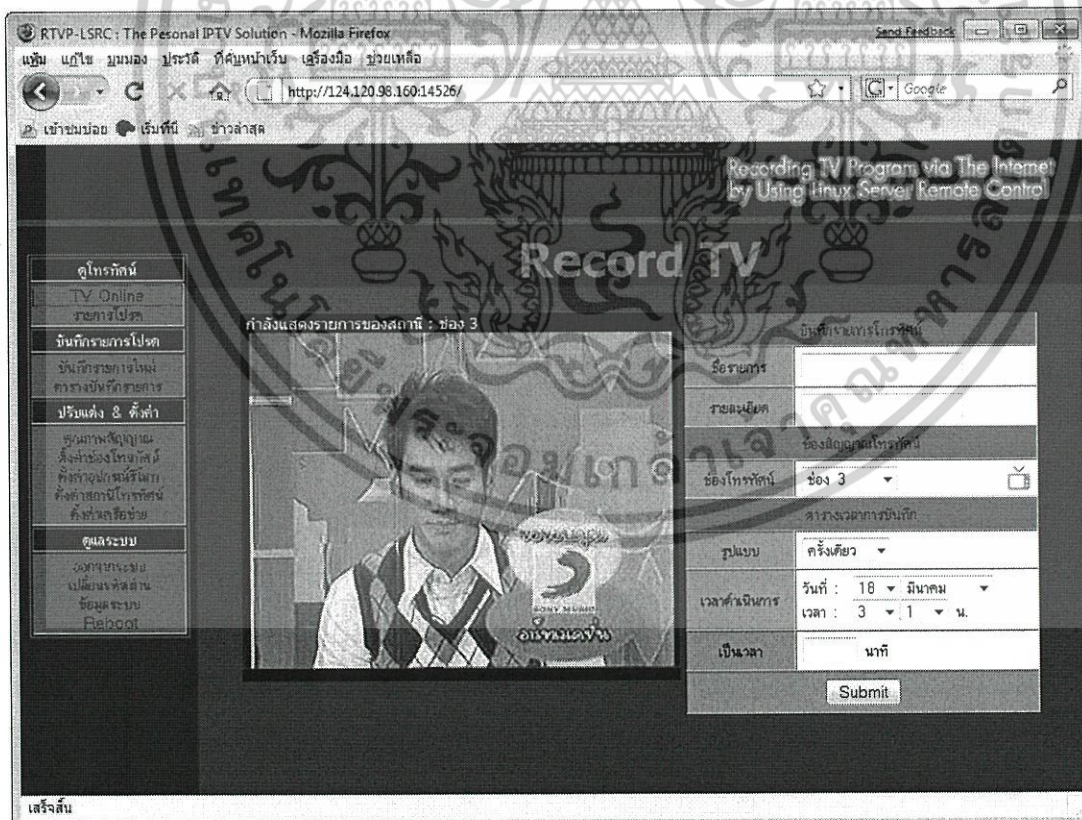
ผู้ใช้สามารถเลือกรับชมรายการทางสถานีต่างๆ โดยจะมีรายการช่องทั้งหมดแสดงที่ด้านข้างให้ผู้ใช้งานเลือกช่องที่ต้องการรับชมได้ ดังรูป

รายการช่องทั้งหมด :
 ช่อง 7
 โมเดิร์นไนน์
 NBT
 ทวีไทย
 ช่อง 3

รูปที่ ข.4 หน้าเว็บดู TV Online


### ข.3 การบันทึกรายการโปรด

ผู้ใช้สามารถบันทึกรายการได้ โดยเลือก “บันทึกรายการใหม่” จะแสดงหน้าเว็บ ดังรูป



รูปที่ ข.5 หน้าเว็บส่วนบันทึกรายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกรายการโทรทัศน์	
ชื่อรายการ	<input type="text"/>
รายละเอียด	<input type="text"/>
ช่องสัญญาณโทรทัศน์	
ช่องโทรทัศน์	ทีวีไทย 
ตารางเวลาการบันทึก	
รูปแบบ	ครั้งเดียว
เวลาดำเนินการ	วันที่ : 19 มีนาคม เวลา : 14:59 น.
เป็นเวลา	นาที
<input type="button" value="Submit"/>	

รูปที่ ข.6 แบบฟอร์มที่ใช้กรอกข้อมูลในการบันทึกรายการ

ผู้ใช้งานกรอกข้อมูล ดังนี้

- ชื่อรายการ : กรอกชื่อรายการที่ต้องการบันทึก
- รายละเอียด : กรอกรายละเอียดของรายการที่ต้องการบันทึก
- ช่องโทรทัศน์ : ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าจะบันทึกรายการช่องอะไร

ช่อง 7
ช่อง 7
ไม่ได้รับเลือก
NBT
ทีวีไทย
ช่อง 4

รูปที่ ข.7 แสดงการเลือกช่องสัญญาณที่ต้องการบันทึก

- รูปแบบ : ผู้ใช้สามารถเลือกรูปแบบการบันทึกรายการได้ว่าต้องการบันทึกกี่ครั้ง มีให้เลือกรูปแบบบันทึกดังนี้  
 - บันทึกครั้งเดียว : บันทึกครั้งเดียว  
 - บันทึกทุกวัน : บันทึกทุกวัน  
 - บันทึกทุกสัปดาห์ : บันทึกทุกสัปดาห์  
 - บันทึกทุกเดือน : บันทึกทุกเดือน

ครั้งเดียว
ครั้งเดียว
ทุกวัน
ทุกสัปดาห์
ทุกเดือน

รูปที่ ข.8 แสดงการเลือกรูปแบบการบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

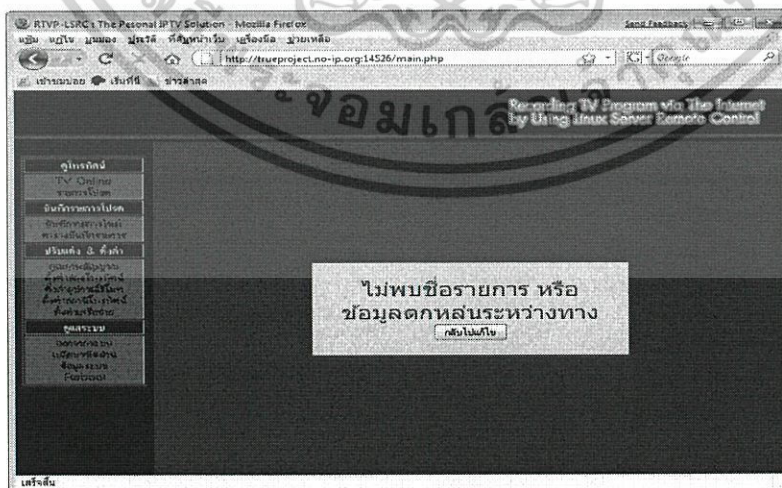
- เวลาดำเนินการ : ผู้ใช้ต้องเลือกวันที่ และเวลาที่ต้องการจะบันทึก
- เป็นเวลา : ผู้ใช้ต้องกรอกว่าต้องการบันทึกรายการเป็นเวลาทั้งหมดกี่นาที

ผู้ใช้จะสามารถบันทึกรายการได้ก็ต่อเมื่อ เวลาเริ่มบันทึกไม่ได้อยู่ในช่วงเวลาของรายการที่บันทึกไว้แล้ว เช่น ถ้าเคยสั่งบันทึก เวลา 18.00 น. เป็นเวลา 60 นาที ของทุกวัน และถ้าต้องการที่จะสั่งบันทึกใหม่เวลา 18.30 น. เป็นเวลา 30 นาที ของทุกเดือน จะไม่สามารถบันทึกได้ เพราะในช่วงเวลาเดียวกันจะไม่สามารถบันทึกรายการที่เวลาซ้ำกันได้ ในช่วงเวลาเดียวกันจะสามารถบันทึกได้เพียง 1 รายการเท่านั้น ถ้าอยู่ในช่วงเวลาที่ซ้ำกันจะไม่สามารถบันทึกรายการได้ ดังรูป



รูปที่ ข.9 หน้าเว็บเมื่อบันทึกรายการไม่ได้

และถ้าผู้ใช้กรอกข้อมูลไม่ครบถ้วนจะแสดงข้อผิดพลาดที่หน้าเว็บ ดังรูป



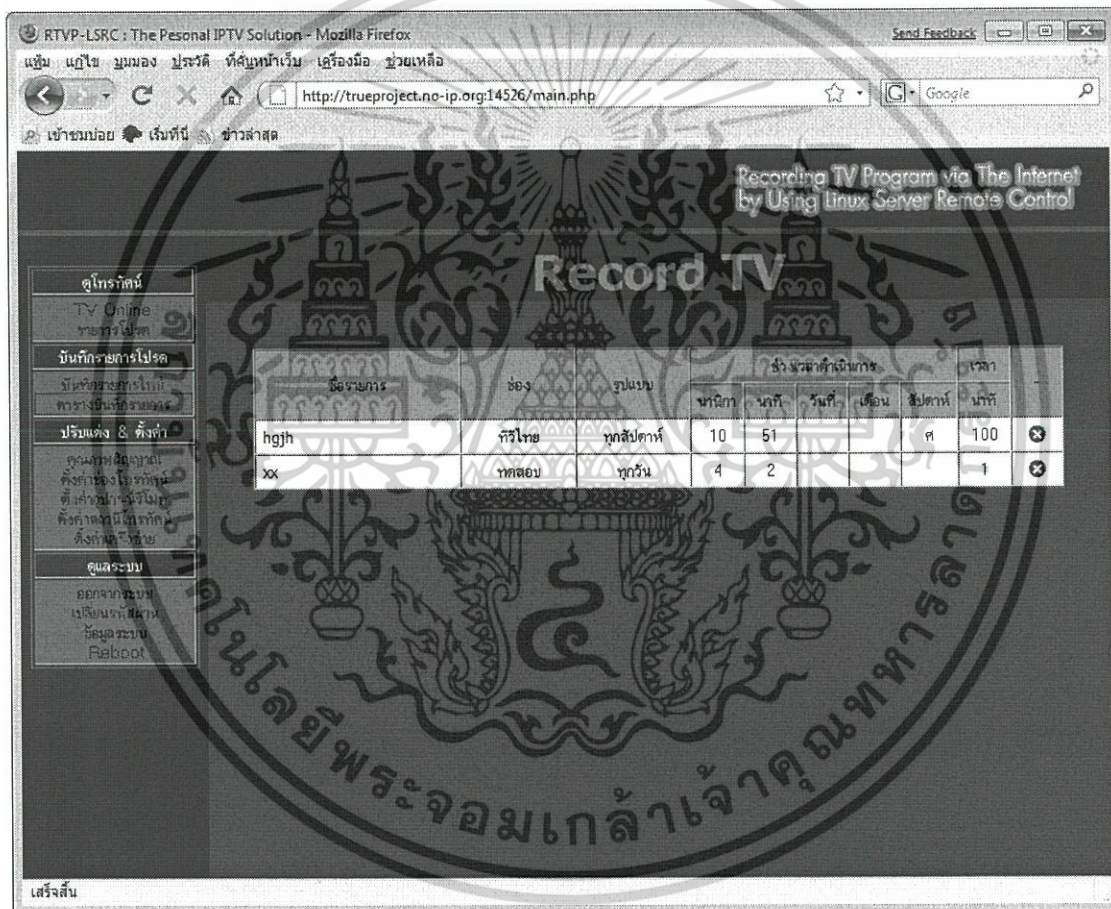
รูปที่ ข.10 หน้าเว็บเมื่อกรอกรายละเอียดที่จะบันทึกไม่ครบถ้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้ใช้กรอกข้อมูลรายการที่จะบันทึกที่เวลาไม่ได้เข้ากับเวลาของรายการอื่นๆที่เคยสั่งบันทึกไว้แล้ว ก็จะแสดงรายการที่จะบันทึกในเมนู “ตารางบันทึกรายการ” เมื่อถึงเวลาที่บันทึกแล้วระบบก็จะบันทึกรายการ และจะเพิ่มรายการในเมนู “รายการโปรด” ซึ่งจะแสดงรายการที่ระบบได้บันทึกไว้อยู่ในนั้น ผู้ใช้สามารถเข้าไปชมรายการได้ตามต้องการ

#### ข.4 การใช้งานตารางบันทึกรายการ

เมื่อผู้ใช้เลือกเมนู “ตารางบันทึกรายการ” ก็จะแสดงรายละเอียดของตารางบันทึกรายการทั้งหมด ดังรูป



รูปที่ ข.11 ตัวอย่างตารางบันทึกรายการ

ตารางบันทึกรายการจะแสดงรายละเอียด ดังนี้

- ชื่อรายการที่จะบันทึก
- ช่องที่จะบันทึก
- รูปแบบที่บันทึก
- ช่วงเวลาที่จะบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เวลาที่บันทึกนานเกินนาที

ผู้ใช้สามารถที่จะลบรายการบันทึกจากในตารางบันทึกรายการได้ตามต้องการ โดยกดปุ่มลบรายการบันทึก ดังรูป



รูปที่ ข.12 ตัวอย่างตารางบันทึกรายการ

## ข.5 การใช้งานส่วนรายการโปรด

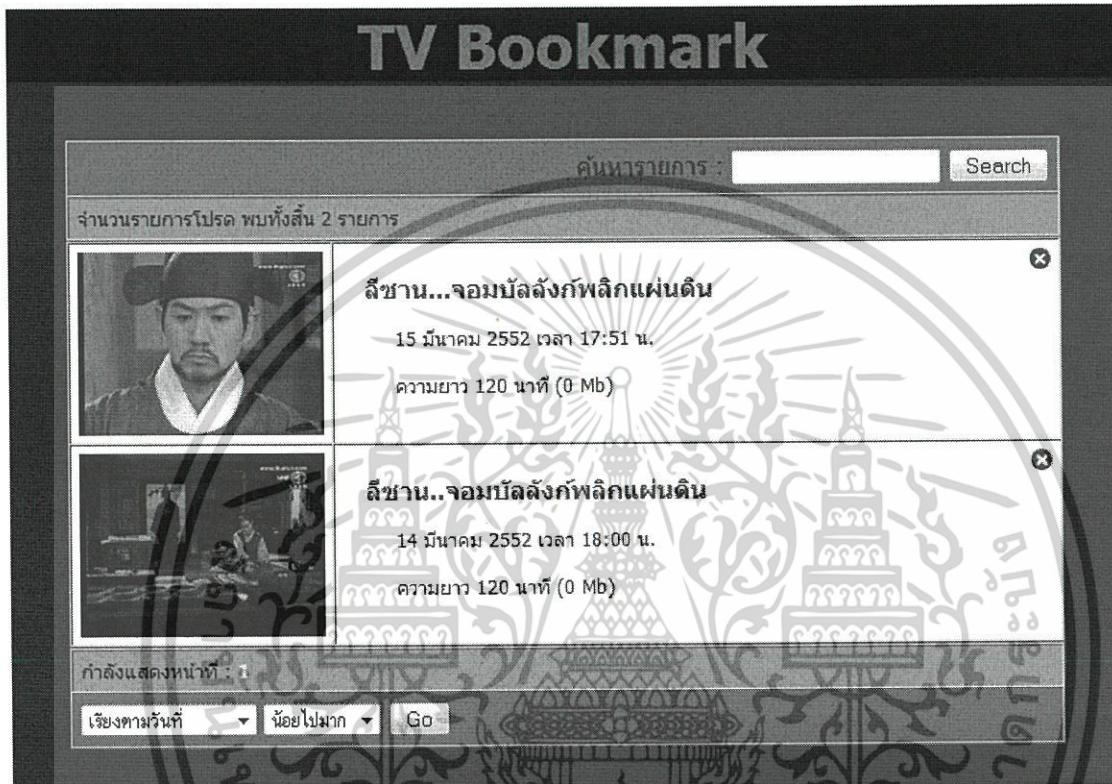
ผู้ใช้สามารถเรียกดูรายการที่บันทึกไว้แล้ว โดยกดที่ “รายการโปรด” จะแสดงหน้าจอของรายการที่บันทึกมาดังนี้

ค้นหารายการ		Search
จำนวนรายการโปรด พบทั้งสิ้น 3 รายการ		
	<b>XX</b> 18 มีนาคม 2552 เวลา 05:07 น. ความยาว 1 นาที (3.20 Mb)	✕
	<b>ช่อง 7</b> 15 มีนาคม 2552 เวลา 00:06 น. ความยาว 1 นาที (3.20 Mb)	✕
	<b>ลีซาน..จอมบัลลังก์พลิกแผ่นดิน</b> 14 มีนาคม 2552 เวลา 18:00 น. ความยาว 120 นาที (320.00 Mb)	✕
กำลังแสดงหน้าที่ : 1		
เรียงตามวันที่	น้อยไปมาก	Go

รูปที่ ข.13 หน้าเว็บแสดงรายการโปรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยระบบจะแสดงรูป ชื่อรายการที่บันทึกไว้ วันที่เริ่มบันทึกรายการ เวลาที่เริ่มบันทึก รายการ ความยาวรายการที่บันทึกกินาที และขนาดไฟล์ของรายการที่บันทึกผู้ใช้สามารถค้นหา รายการที่ต้องการได้โดยกรอกชื่อรายการที่ต้องการ แล้วกดที่ปุ่ม Search เพื่อค้นหารายการที่ต้องการ เช่น ถ้า พิมพ์คำว่า “ลีซาน” ก็จะพบรายการที่ชื่อ “ลีซาน” แสดงขึ้นมา ดังรูป



รูปที่ ข.14 หน้าเว็บแสดงรายการที่บันทึกเมื่อค้นหารายการ

ผู้ใช้สามารถเลือกเรียงรายการตามที่ต้องการได้ โดยสามารถเลือกได้ ดังนี้



รูปที่ ข. 15 เลือกเรียงรายการ

และสามารถเรียกเรียงลำดับได้ตามที่ต้องการได้ ดังนี้

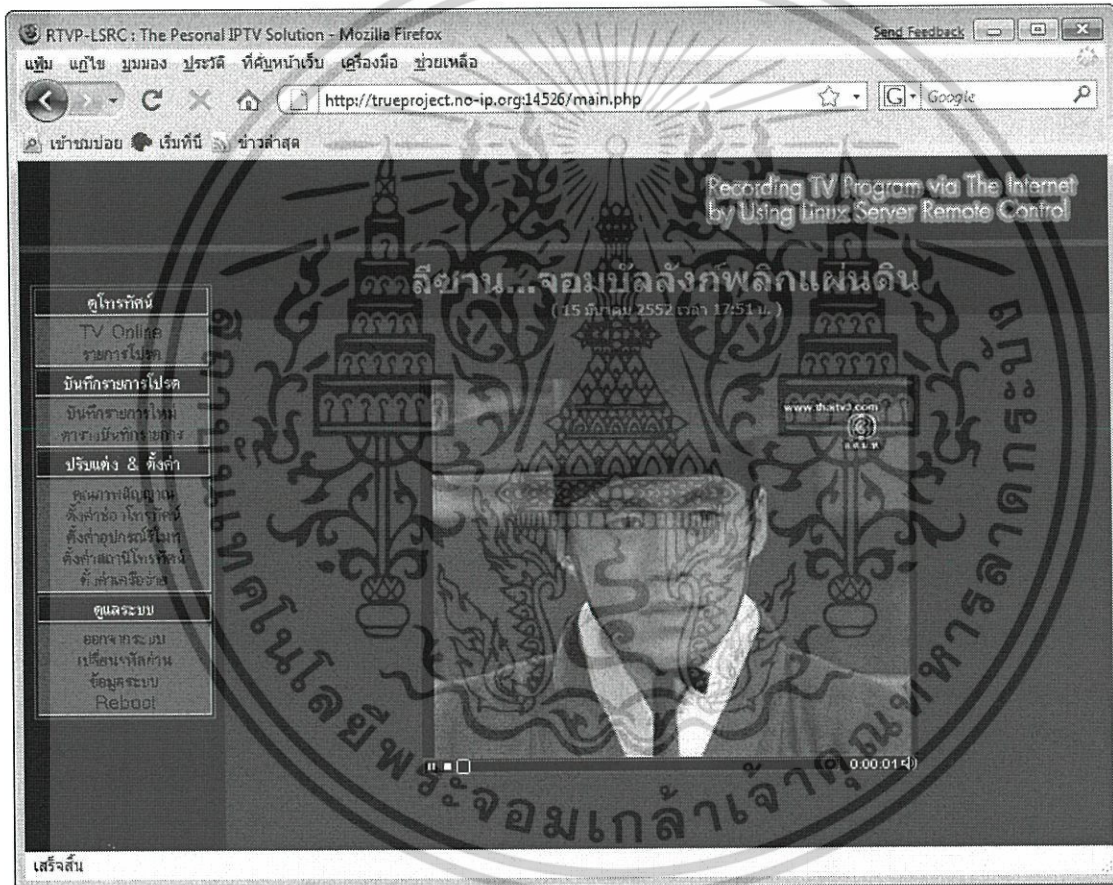
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.16 เลือกเรียงลำดับ

จากนั้นให้กดปุ่ม Go หน้าเว็บก็จะแสดงรายการตามที่การจัดลำดับตามที่ใช้เลือกไว้

ในการรับชมรายการที่ต้องการผู้ใช้สามารถที่จะรับชมได้โดยกดเลือกที่รูปภาพหรือชื่อรายการที่ต้องการจะรับชม เมื่อเลือกแล้ว ก็จะแสดงหน้าเว็บ ดังรูป



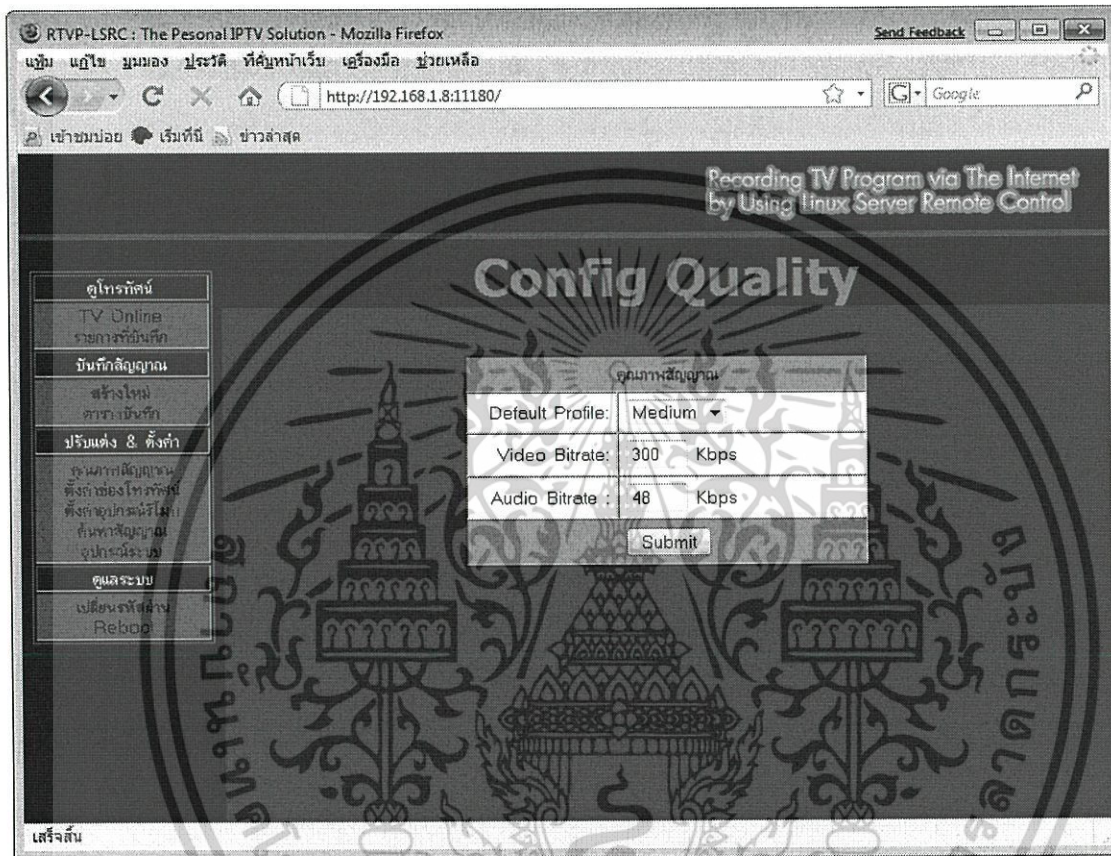
รูปที่ ข.17 หน้าเว็บแสดงการดูรายการที่บันทึกไว้

ผู้ใช้สามารถเล่นหรือหยุดรายการได้ และสามารถเลื่อนไปดูตามเวลาที่ต้องการได้ โดยใช้แถบควบคุมวิดีโอที่ส่วนใต้ของหน้าจอเล่นวิดีโอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข.6 การใช้งานส่วนคุณภาพสัญญาณ

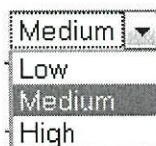
ผู้ใช้งานสามารถกำหนดระดับคุณภาพของภาพที่รับชมได้ โดยปรับให้เหมาะสมกับความเร็วของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้การแสดงผลมีความราบรื่น การกำหนดระดับคุณภาพสามารถทำได้โดยกดที่ปุ่ม“คุณภาพสัญญาณ” ก็จะแสดงหน้าจอของส่วนคุณภาพสัญญาณมาดังนี้



รูปที่ ข.18 หน้าเว็บคุณภาพสัญญาณ

เมื่อเปิดขึ้นมาจะแสดงคุณภาพสัญญาณที่ผู้ใช้งานได้กำหนดไว้ล่าสุดขึ้นมาว่าปัจจุบันใช้เท่าไร ผู้ใช้งานสามารถกำหนดคุณภาพ ของสัญญาณได้ว่าการคุณภาพอย่างไร โดยที่

- Default Profile : ผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ 3 แบบคือต้องการคุณภาพสัญญาณเป็น แบบคุณภาพต่ำ (Low) , ปานกลาง (Medium) หรือสูง (High)



รูปที่ ข.19 หน้าเว็บคุณภาพสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Video Bitrate : สามารถกำหนด Bitrate ของคุณภาพวิดีโอ ได้ว่าต้องการเท่าไรซึ่งอยู่ในช่วง 45-128 Kbps

- Audio Bitrate : สามารถกำหนด Bitrate ของคุณภาพเสียง ได้ว่าต้องการเท่าไรซึ่งอยู่ในช่วง 150-600 Kbps

ถ้ากำหนดค่าไม่อยู่ในช่วงที่กำหนดจะขึ้นเตือน ดังรูป

คุณภาพสัญญาณ	
Video bitrate 2 Kbps is out of length (150-600 Kbps)	
Default Profile:	High ▼
Video Bitrate:	450 Kbps
Audio Bitrate :	128 Kbps
Submit	

รูปที่ ข.20 หน้าเว็บเมื่อกำหนดค่า Video Bitrate ไม่อยู่ในช่วงที่กำหนด

คุณภาพสัญญาณ	
Audio Bitrate	
Default Profile:	High ▼
Video Bitrate:	450 Kbps
Audio Bitrate :	128 Kbps
Submit	

รูปที่ ข.21 หน้าเว็บเมื่อกำหนดค่า Audio Bitrate ไม่อยู่ในช่วงที่กำหนด

ถ้าผู้ใช้นั้นที่ค่าคุณภาพสัญญาณตามที่ต้องการและอยู่ในช่วงที่กำหนดแล้ว ก็จะแสดงข้อความ “Successfully!! You must reboot The System for the changes to take effect” ขึ้น แสดงว่าได้เปลี่ยนแปลงค่าแล้ว ผู้ใช้จะต้อง reboot ระบบ ที่เมนู “Reboot” ถ้าผู้ใช้ ไม่ Reboot ระบบคุณภาพสัญญาณจะไม่ได้เปลี่ยนแปลง เมื่อ Reboot แล้วจากนั้นก็ต่อรอสักครู่จนกว่าระบบจะ Reboot เสร็จ ให้เข้าที่หน้าเว็บ ไซต้อีกครั้ง จะทำให้สามารถรับชม โทรทัศน์ได้ตามคุณภาพสัญญาณตามที่ได้บันทึกไว้

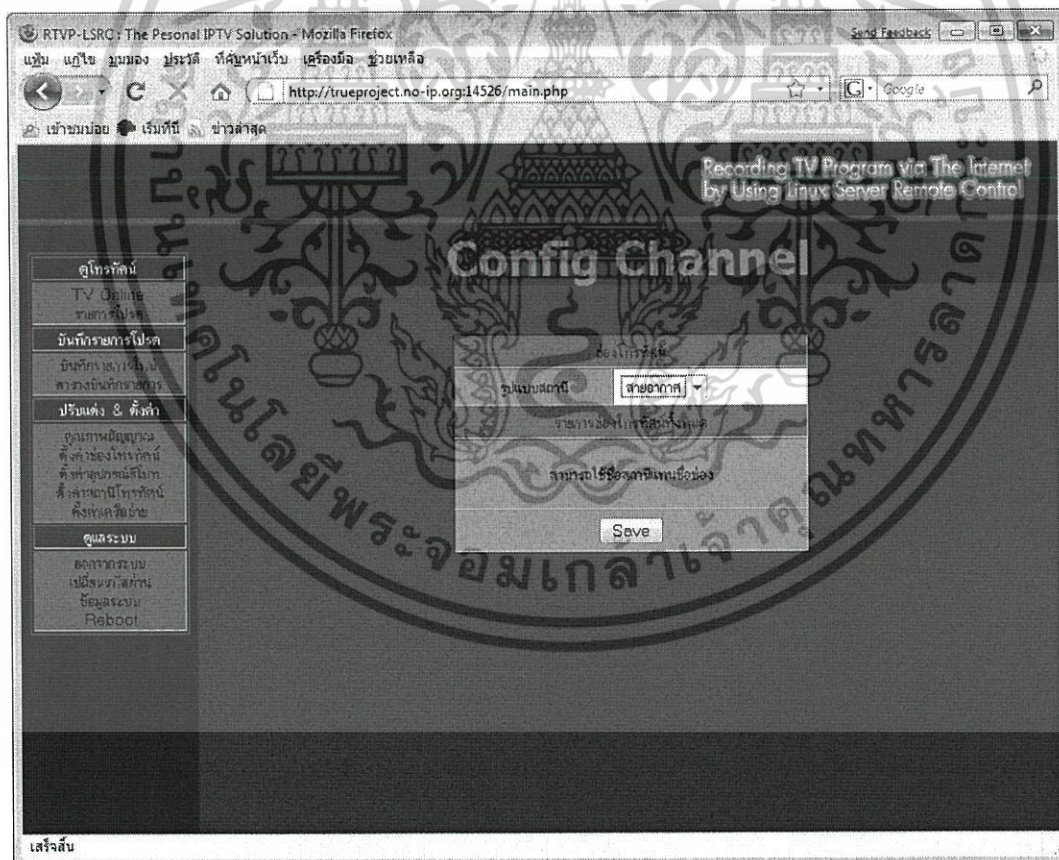
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพสัญญาณ	
Successfully!! You must reboot The System for the changes to take effect	
Default Profile:	Medium ▾
Video Bitrate:	300 Kbps
Audio Bitrate :	48 Kbps
Submit	

รูปที่ ข.22 หน้าเว็บเมื่อกำหนดค่า Video Bitrate และ Audio Bitrate ที่ต้องการได้แล้ว

### ข.7 การทำงานส่วนการตั้งค่าช่องโทรทัศน์

ผู้ใช้สามารถที่ตั้งค่าช่องโทรทัศน์บนเว็บไซต์ได้ตามที่ต้องการ เมื่อผู้ใช้กดที่ปุ่ม “ตั้งค่าช่องโทรทัศน์” ก็จะแสดงหน้าจอของการตั้งค่าช่องโทรทัศน์มาดังนี้



รูปที่ ข.23 หน้าเว็บการตั้งค่าช่องโทรทัศน์

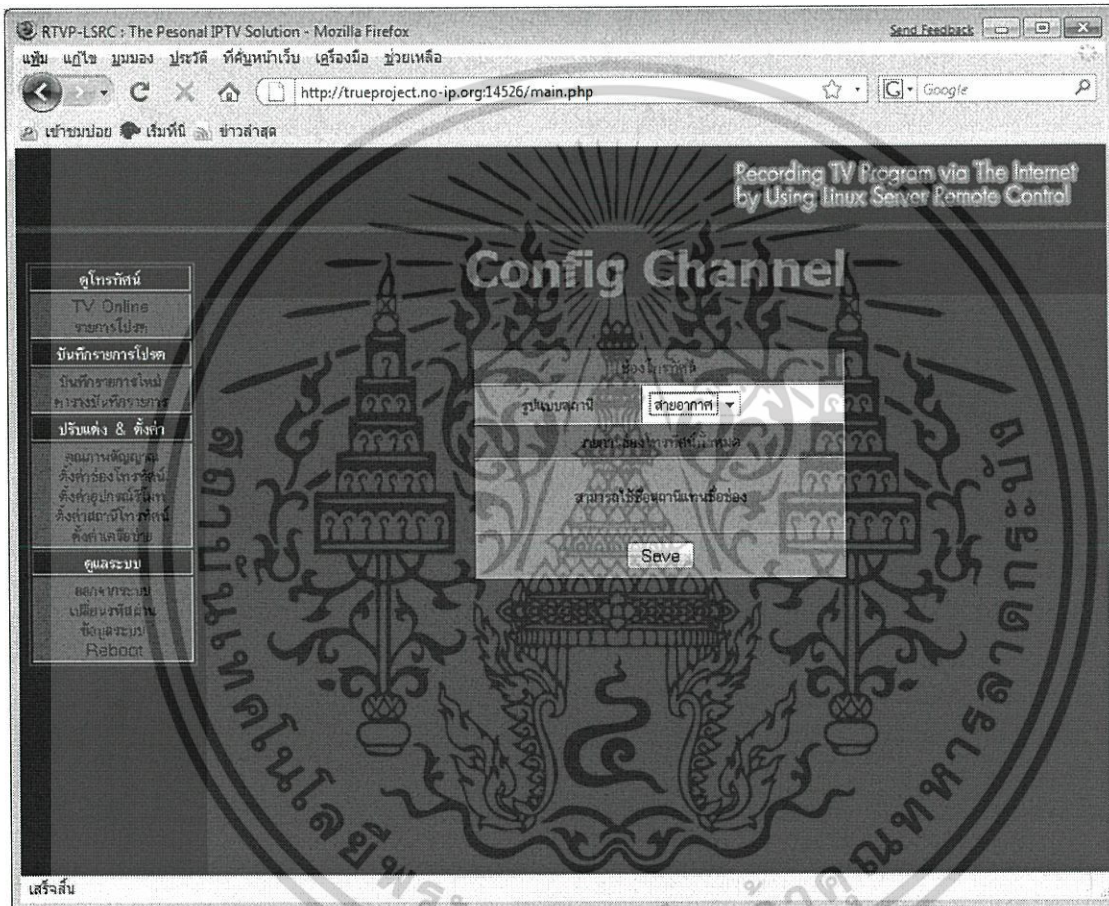
ผู้ใช้จะต้องเลือกรูปแบบสถานี โดยให้ผู้ใช้เลือก 2 แบบ คือ แบบสายอากาศ และ แบบเคเบิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ ข.24 เลือกรูปแบบสถานี

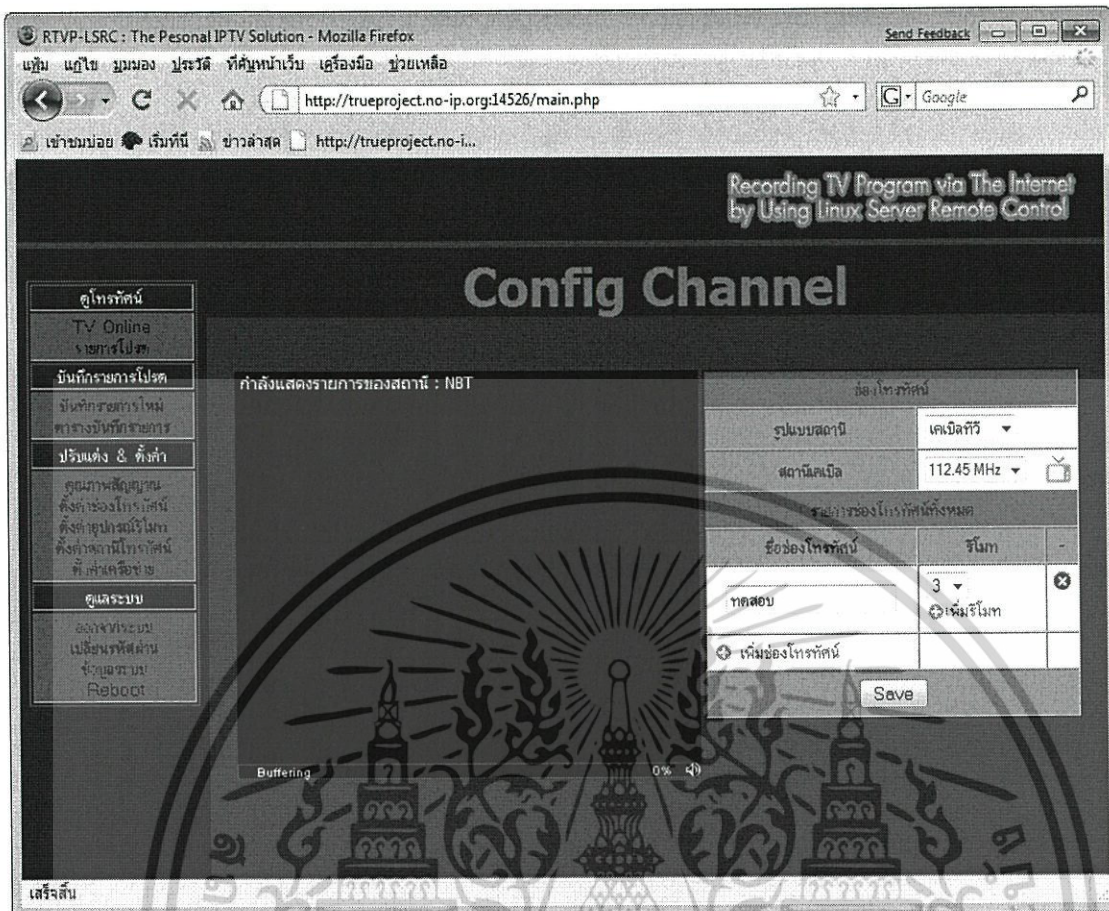
1. สายอากาศ ซึ่งจะเป็นสัญญาณโทรทัศน์ที่ใช้ตามบ้านทั่วไป ผู้ใช้สามารถที่จะ กำหนดชื่อช่องจากเมนู “ ตั้งค่าสถานีโทรทัศน์ ” ตรงส่วนตั้งชื่อสถานีได้เลย



รูปที่ ข.25 หน้าเว็บการตั้งค่าช่องโทรทัศน์แบบสายอากาศ

2. เคเบิล จะเป็นพวกสัญญาณจาก UBC เป็นต้น ผู้ใช้ต้องเลือกสถานีเคเบิล ซึ่งจะแสดงเป็นความถี่ต่างๆ โดยถ้าผู้ใช้ไม่ทราบว่าจะสถานีเคเบิลนั้นตรงกับช่องอะไร ผู้ใช้สามารถเลือกจากปุ่ม  เมื่อกดแล้วจะแสดงหน้าโทรทัศน์ตามความถี่นั้นๆ

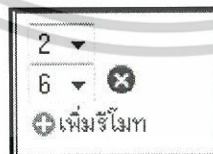
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.26 หน้าเว็บการตั้งค่าช่องโทรทัศน์แบบเคเบิล

และเมื่อผู้ใช้เลือกสถานีเคเบิลที่ต้องการจะตั้งค่าแล้ว ให้ผู้ใช้กรอก

- ชื่อช่องโทรทัศน์ : ตั้งชื่อรายการที่ต้องการ
- รีโมท : เพื่อให้ผู้ใช้กำหนดว่าตรงกับรีโมทปุ่มอะไร ถ้ามีปุ่มที่ต้องกดมากกว่า 1 ตัว ให้กดที่ปุ่มเพิ่มรีโมท เพื่อเพิ่มปุ่มอีกหลักหนึ่ง เช่น ช่อง 26 ก็จะกำหนดปุ่มรีโมท ดังรูป



รูปที่ ข.27 แสดงตัวอย่างการกำหนดค่าปุ่มรีโมท

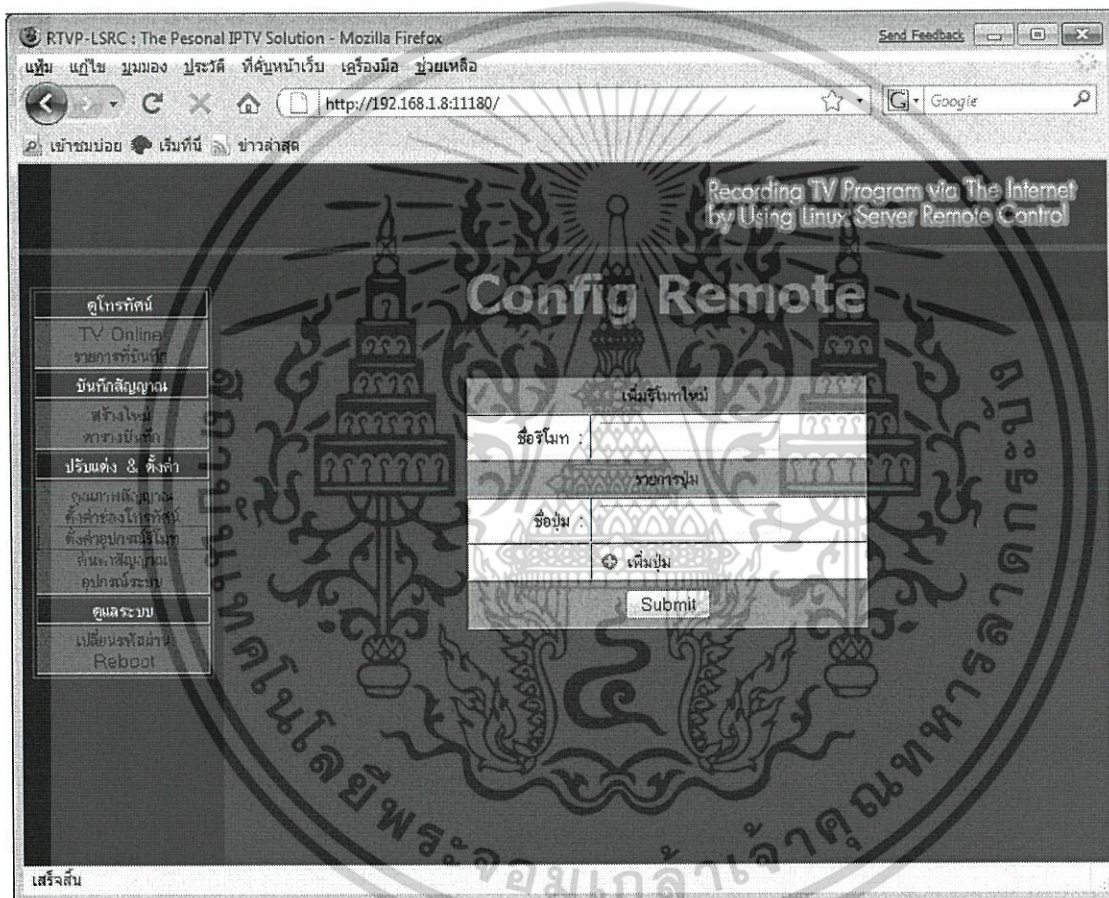
ถ้าผู้ใช้กดเพิ่มรีโมทเกินก็สามารถลบได้โดยกดปุ่ม  ก็จะลบที่กดจำนวนที่กดเกินได้ และผู้ใช้สามารถเพิ่มช่องรายการโทรทัศน์ที่จะตั้งค่าได้โดยกดปุ่มเพิ่มช่องโทรทัศน์ ก็จะสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มช่องรายการที่ผู้ใช้ต้องการเป็นที่ช่องก็ได้และถ้าผู้ใช้ต้องการลบหรือแก้ไขช่องรายการก็สามารถทำได้เลยจากนั้นให้กดปุ่ม Save เพื่อบันทึกช่องโทรทัศน์

## ข.8 การตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท

ผู้ใช้สามารถบันทึกค่าสัญญาณอินฟราเรดจากรีโมท แล้วระบบก็จะทำการบันทึกสัญญาณอินฟราเรดนั้นเก็บไว้ที่ตัวเซิร์ฟเวอร์ เพื่อให้สามารถเปลี่ยนช่องโทรทัศน์ผ่านทางหน้าเว็บไซต์ได้ ผู้ใช้ต้องเลือกเมนู “ตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท” จะแสดงหน้าเว็บมาดังรูป



รูปที่ ข.28 หน้าเว็บส่วนตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท (1)

ในการทำงานของระบบในส่วนตั้งค่าอุปกรณ์รีโมทนั้นผู้ใช้จะต้องใส่ข้อมูลของรีโมท ดังนี้

- ชื่อรีโมท : ให้ผู้ใช้กรอกชื่อรีโมทที่ต้องการจะตั้งค่า
- ชื่อปุ่ม : ให้ผู้ใช้กรอกชื่อปุ่มที่ต้องการจะตั้งค่า

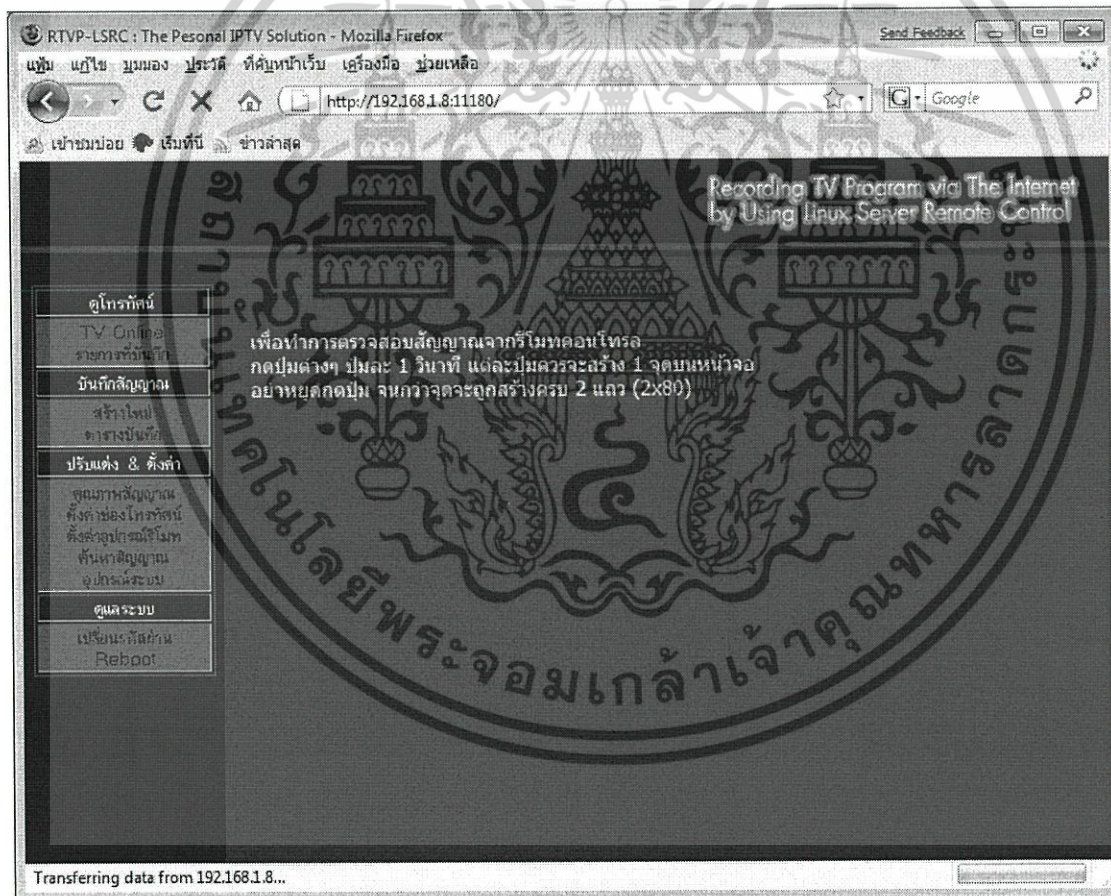
หลังจากที่ผู้ใช้ใส่ข้อมูลทั้งหมด จากนั้นกดเพิ่มปุ่ม เพื่อเพิ่มรายการชื่อปุ่ม ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มรีโมทใหม่	
ชื่อรีโมท :	remotetv
รายการปุ่ม	
ชื่อปุ่ม :	1
ชื่อปุ่ม :	2 <input type="button" value="✕"/>
	<input type="button" value="⊕"/> เพิ่มปุ่ม
<input type="button" value="Submit"/>	

รูปที่ ข.29 การทำงานส่วนตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท

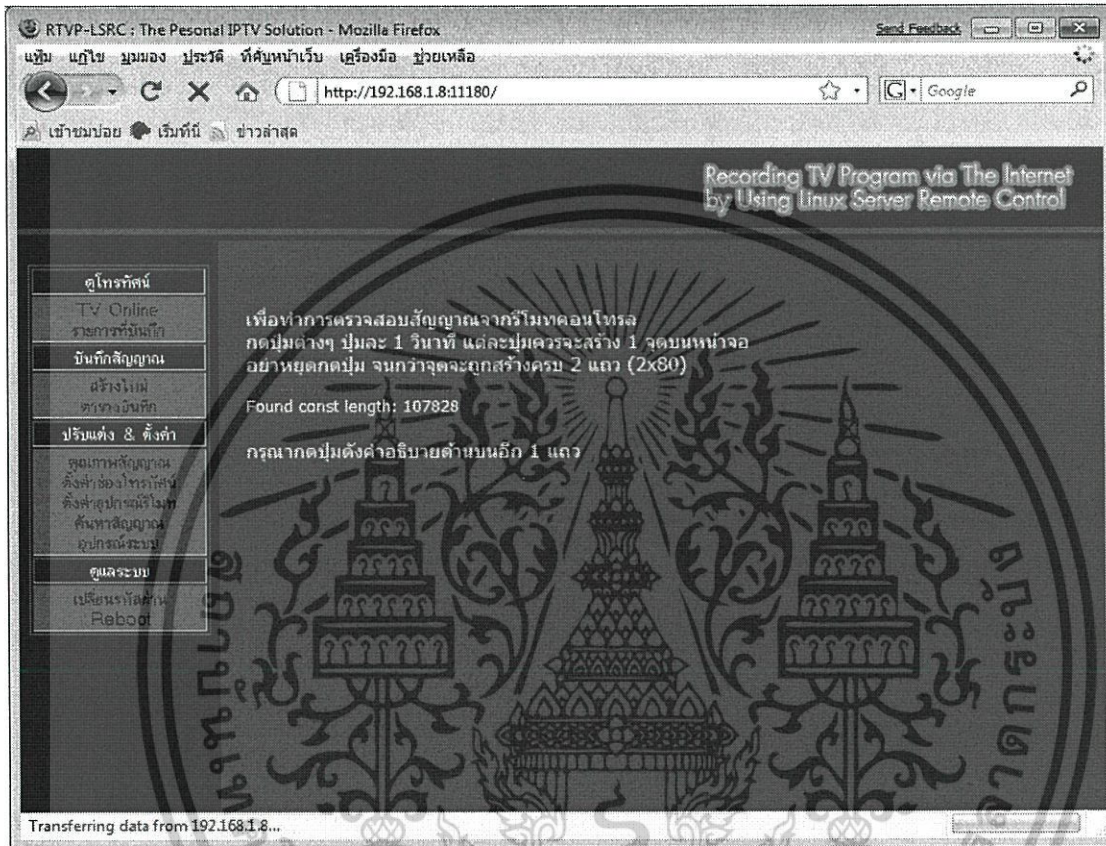
เมื่อผู้ใช้เพิ่มชื่อปุ่มรีโมทเรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่ม Submit หลังจากนั้นระบบจะขึ้นวิธีการทำบนหน้าเว็บ



รูปที่ ข.30 การตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท (1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

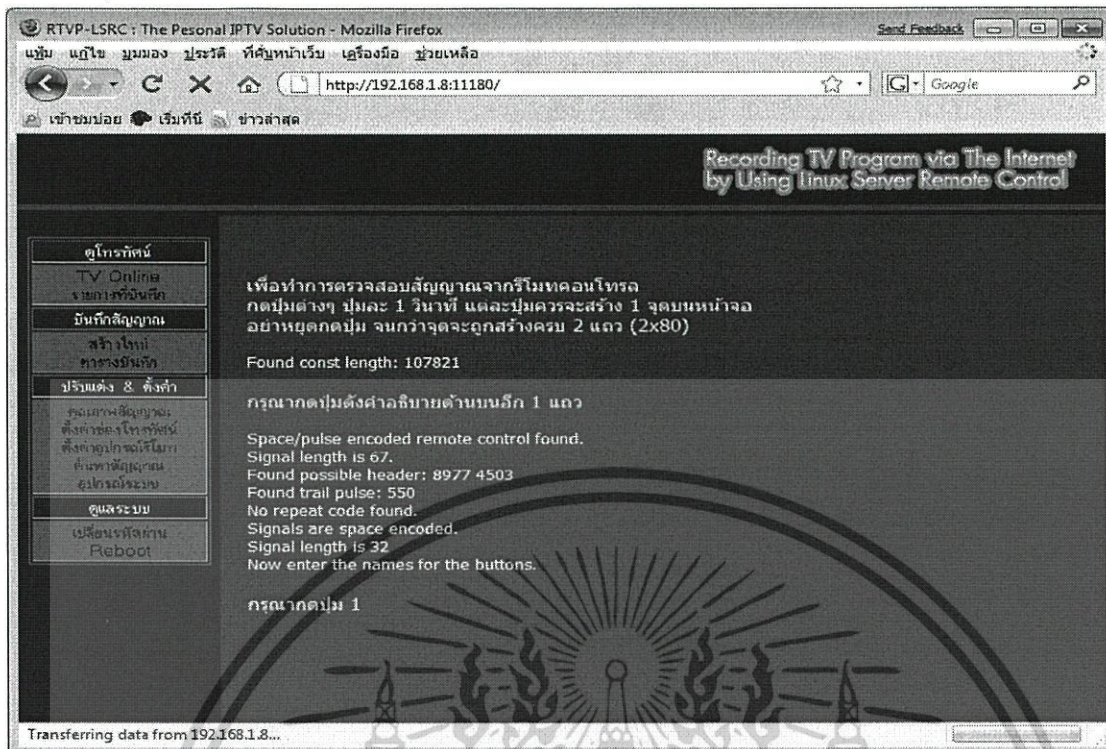
เมื่อหน้าเว็บแสดงวิธีทำดังรูปที่ ข.29 ให้ผู้ใช้กดปุ่มรีโมทปุ่มต่างๆ ไปเรื่อยๆ โดยกดรีโมท ต้องจ่อรีโมทไปที่วงจรรินฟราเรด ขณะกดรีโมทจะมีจุดสีแดงขึ้นมาแสดงบนหน้าเว็บด้วยเพื่อให้รู้ว่าจรรินฟราเรดสามารถรับสัญญาณที่ได้จากรีโมทนั้น กดปุ่มรีโมทจนกว่าบนหน้าเว็บจะสั่งให้ทำขั้นตอนต่อไป



รูปที่ ข.31 การตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท (2)

ขั้นตอนต่อมา ให้ผู้ใช้กดปุ่มต่างๆ ไปเรื่อยๆ โดยกดรีโมท ปุ่มต่างๆ อีก 1 ครั้งขณะกด รีโมทจะมีจุดสีแดงขึ้นมาแสดงบนหน้าเว็บด้วย จนกว่าบนหน้าเว็บจะสั่งให้ทำขั้นตอนต่อไป

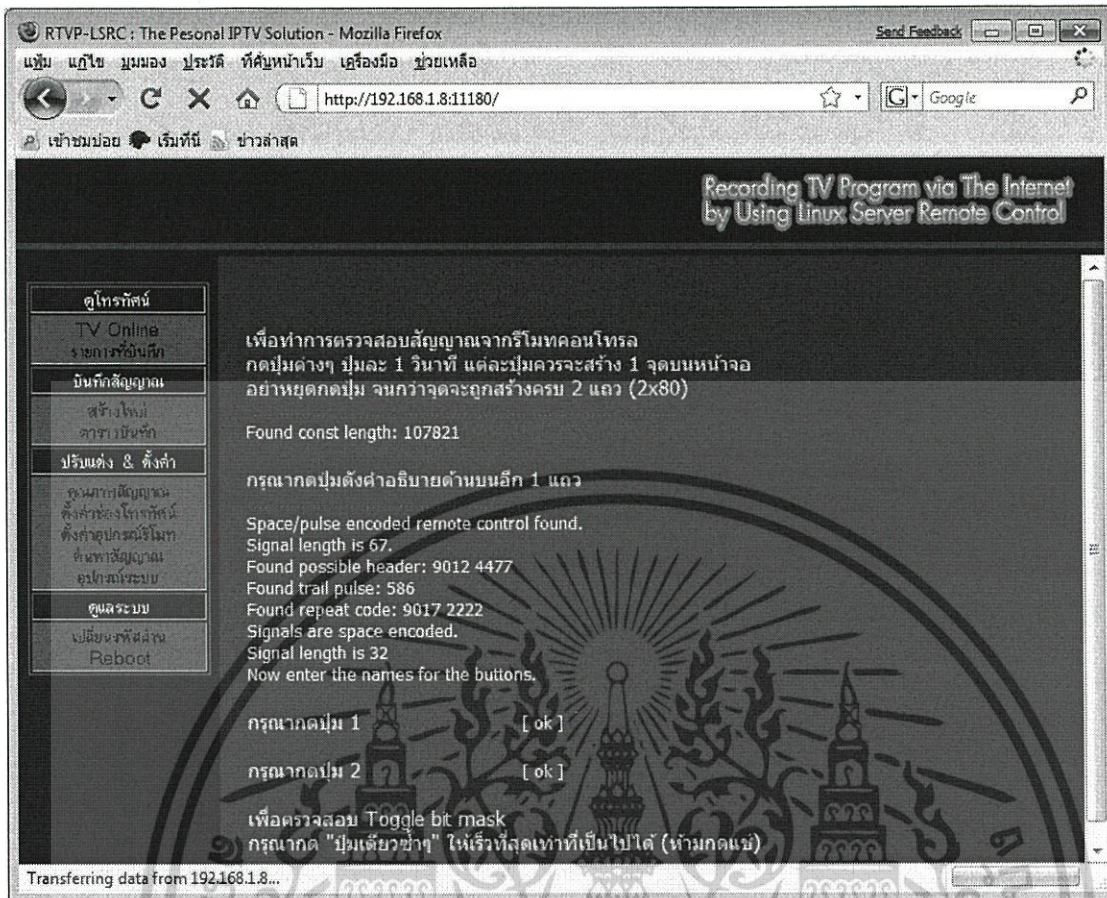
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.32 การตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท (3)

บนหน้าเว็บจะสั่งให้กดปุ่มตามที่ผู้ใช้กำหนดชื่อปุ่มเอาไว้ในตอนแรก ให้ผู้ใช้กดปุ่มรีโมทตามคำสั่งที่แสดงขึ้นมาบนหน้าเว็บปุ่ม เช่น ถ้าบนหน้าเว็บบอกว่า กรณาคกดปุ่ม 1 ก็ให้ผู้ใช้กดรีโมทปุ่ม 1 จนกว่าหน้าเว็บจะแสดงคำว่า “ [ok] ” ซึ่งจำนวนปุ่มที่จะกดจะขึ้นอยู่กับข้อกำหนดของผู้ใช้ว่าต้องการให้บันทึกกี่ปุ่ม

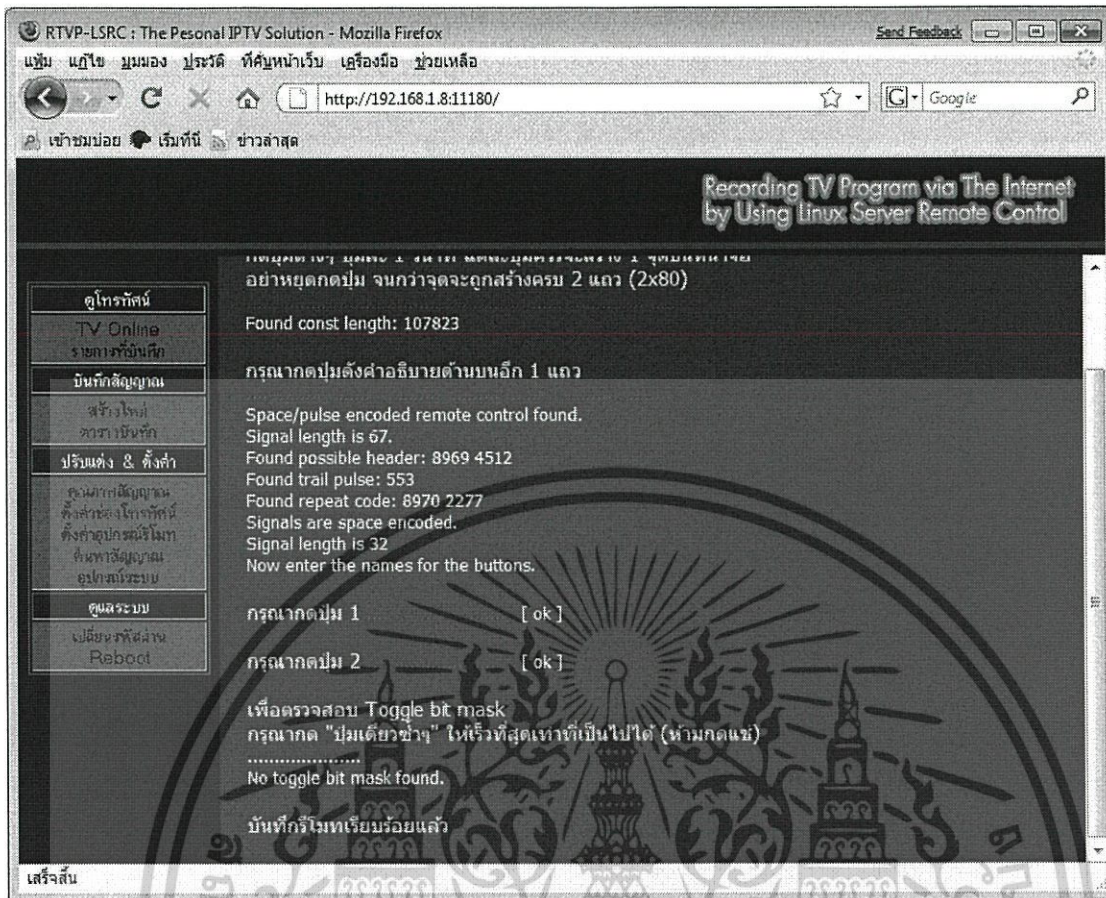
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.33 การตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท (4)

หลังจากที่กดปุ่มรีโมทตามชื่อปุ่มที่กำหนดบนเว็บแล้ว ขั้นตอนต่อไป ให้กดปุ่มรีโมทปุ่มใดปุ่มหนึ่งเพียงปุ่มเดียวกดซ้ำๆ จนกว่าหน้าเว็บจะแสดงว่าบันทึกรีโมทเรียบร้อยแล้ว ก็จะเสร็จขั้นตอนในการตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



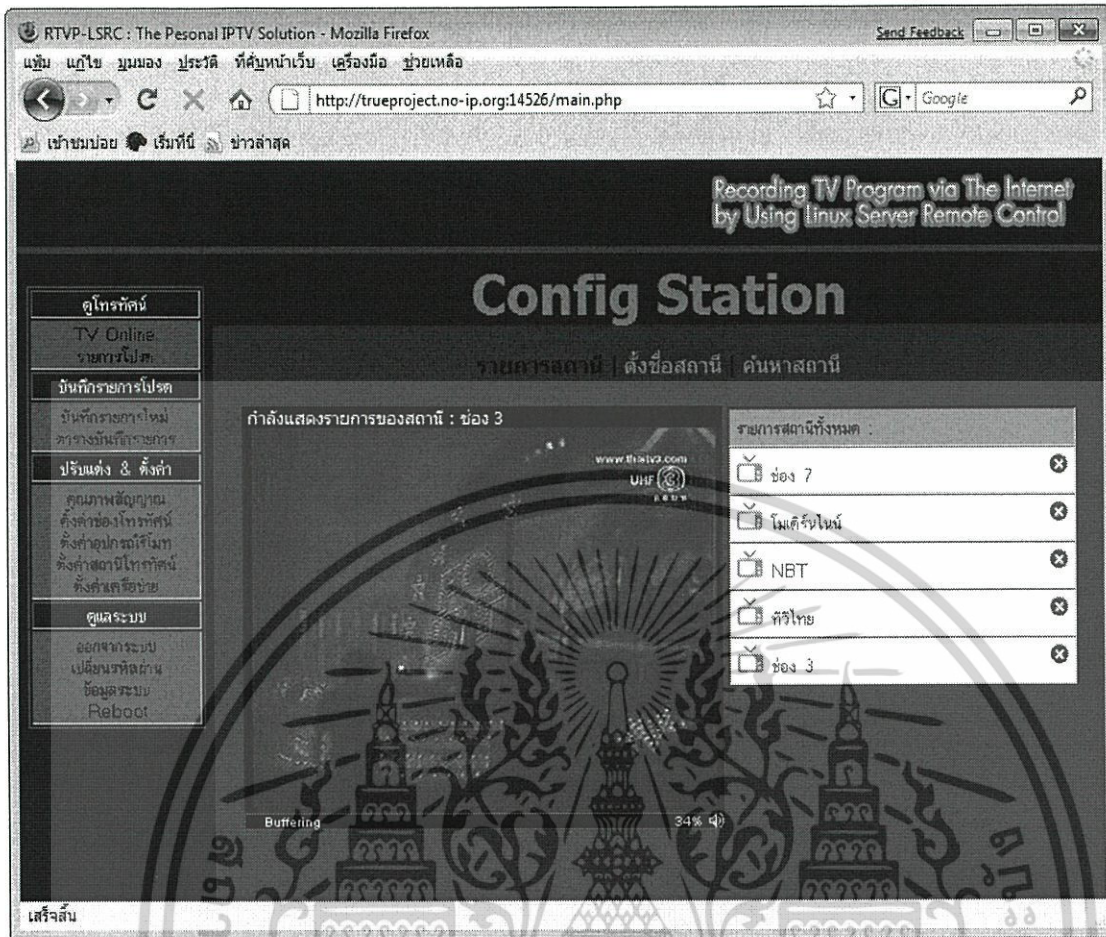
รูปที่ ข.34 การตั้งค่าอุปกรณ์รีโมท (5)

## ข.9 การทำงานส่วนตั้งค่าสถานีโทรทัศน์

แบ่งการทำงานออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. รายการสถานี จะแสดงรายการสถานีที่มีทั้งหมด โดยจะเป็นชื่อรายการสถานีที่ได้ตั้งชื่อสถานีนั้น ดังรูป

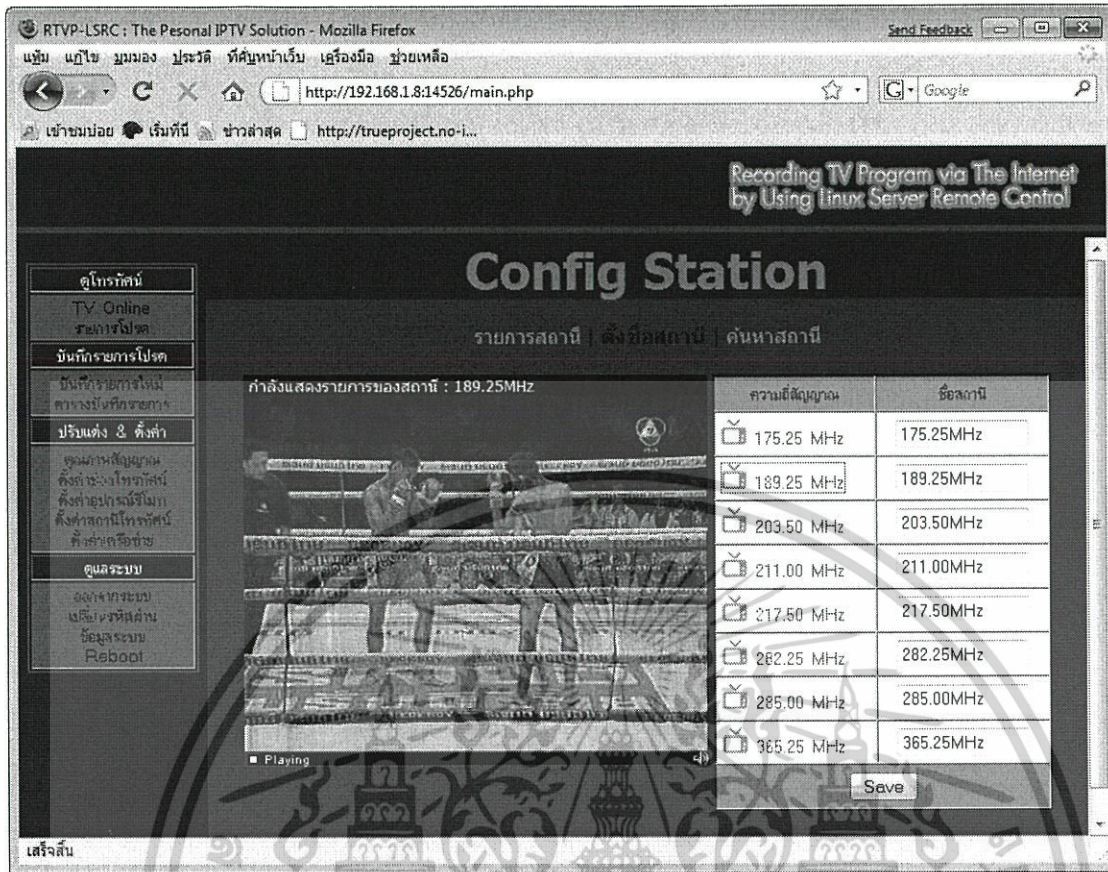
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.35 แสดงหน้าเว็บตั้งค่าสถานีโทรทัศน์ส่วนรายการสถานี

2. ตั้งชื่อสถานี ผู้ใช้สามารถตั้งชื่อสถานีที่ได้จากการค้นหาสถานีของมาเป็นความถี่ของสัญญาณ ซึ่งผู้ใช้สามารถเปลี่ยนเป็นชื่อสถานีตามที่ใช้ต้องการ ได้ ดังรูป

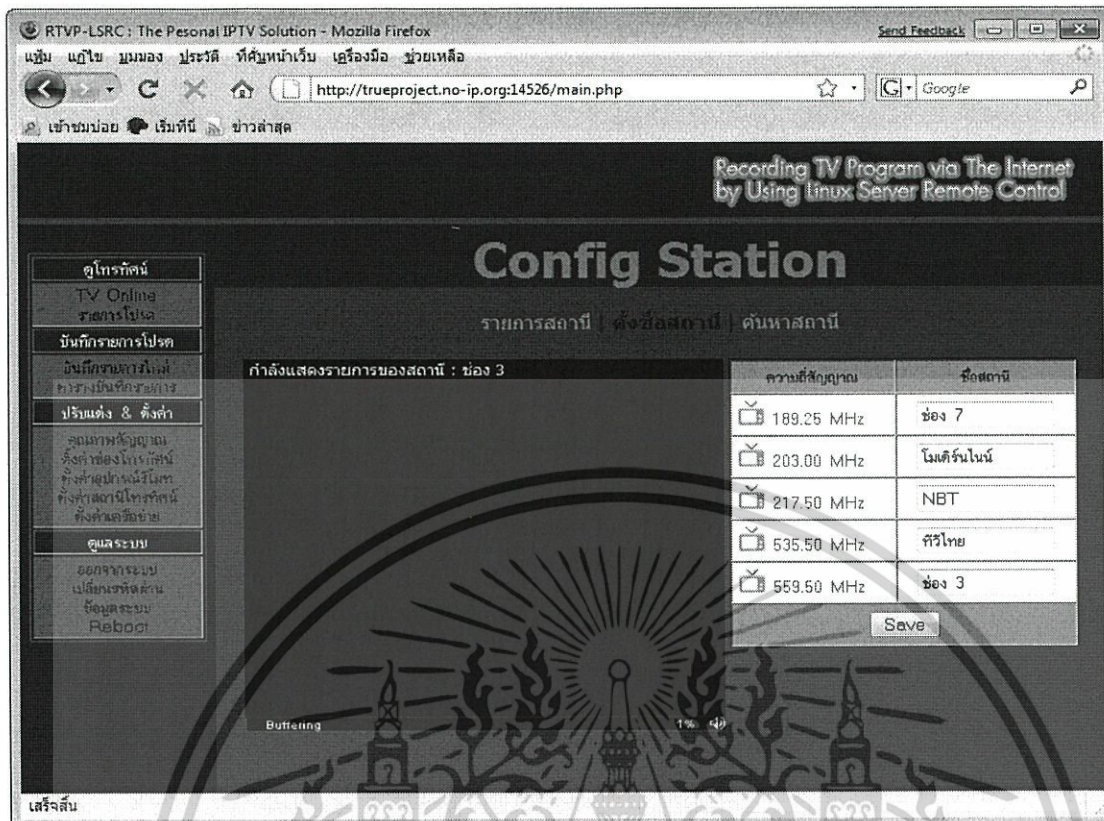
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.36 หน้าเว็บตั้งค่าสถานีโทรทัศน์ส่วนการตั้งชื่อสถานี

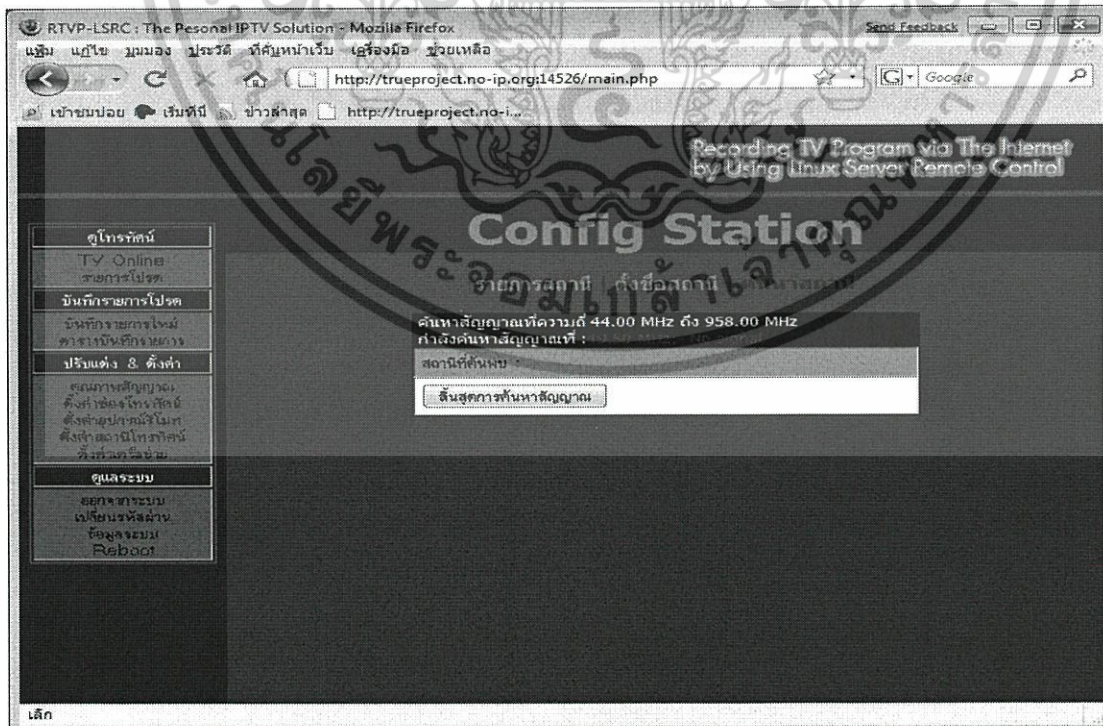
โดยให้ผู้ใช้กรอกชื่อสถานีที่ต้องการจะตั้ง หรือสามารถแก้ไขชื่อสถานีได้ จากนั้นกดปุ่ม Save เพื่อบันทึกชื่อสถานี เมื่อบันทึกแล้วในหน้ารับชมโทรทัศน์ หน้าเว็บตั้งค่าสถานีโทรทัศน์ส่วนการตั้งชื่อสถานี หรือหน้าอื่นๆก็จะเปลี่ยนไปด้วยตามที่ได้บันทึกเพื่อให้สะดวกในการใช้งานของผู้ใช้ ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.37 ตัวอย่างการตั้งชื่อสถานี

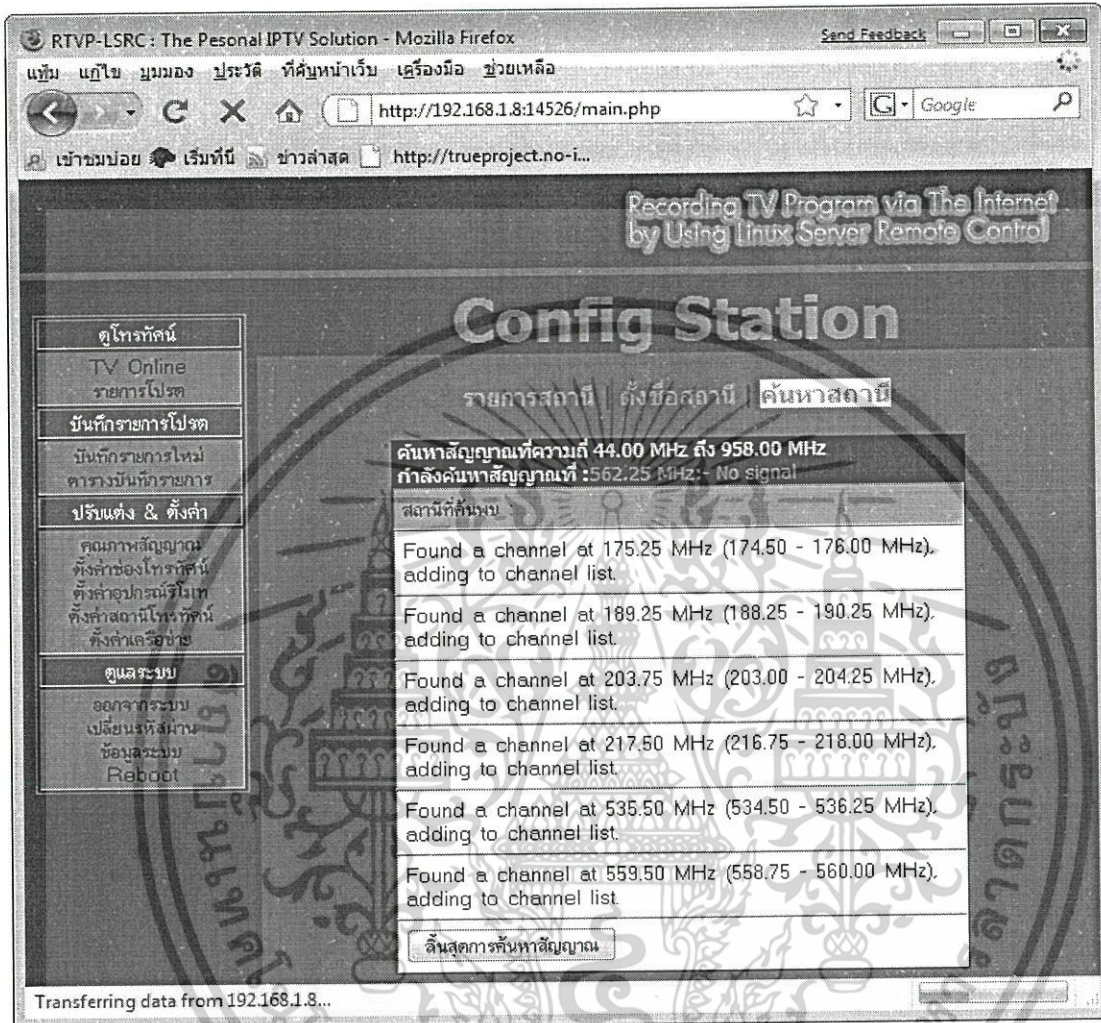
3. ค้นหาสถานี เมื่อเลือกที่ “ค้นหาสถานี” จะแสดงหน้าเว็บขึ้นมา ดังรูป



รูปที่ ข.38 หน้าเว็บตั้งค่าสถานีโทรทัศน์ส่วนค้นหาสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเริ่มค้นหาจากสัญญาณที่ความถี่ 44.00 MHz ถึง 958.00 MHz ระบบจะทำการค้นหาสถานีให้โดยอัตโนมัติ เมื่อเจอความถี่ที่ค้นพบก็จะแสดงความถี่นั้นขึ้นมาแสดง



รูปที่ ข.39 หน้าเว็บเมื่อเจอสถานีที่ค้นพบ

ถ้าจะหยุดค้นหาสัญญาณให้กดปุ่มสิ้นสุดการค้นหาสัญญาณ เพื่อหยุดการค้นหาสัญญาณ

## ข.10 การตั้งค่าเครือข่าย

ผู้ใช้สามารถตั้งค่า IP Address ใหม่ได้ตามที่ต้องการ โดยเลือกจากเมนู “ตั้งค่าเครือข่าย” ดังแสดงรูปที่ ข.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RTVP-LSRC: The Personal IPTV Solution - Mozilla Firefox

Send Feedback

บันทึก แก้ไข ขยายมอง ประวัติ ที่ค้นหาเว็บ เครื่องมือ ช่วยเหลือ

http://trueproject.no-ip.org:14526/main.php

Google

เข้าชมบ่อย เริ่มที่นี่ ข่าวล่าสุด http://trueproject.no-i...

Recording TV Program via The Internet  
by Using Linux Server Remote Control

## Config Network

ตั้งค่าเครือข่าย			
IP Address :	192	168	1
		8	
Subnet Mask :	255	255	255
		0	
Gateway :	192	168	1
		1	

Submit

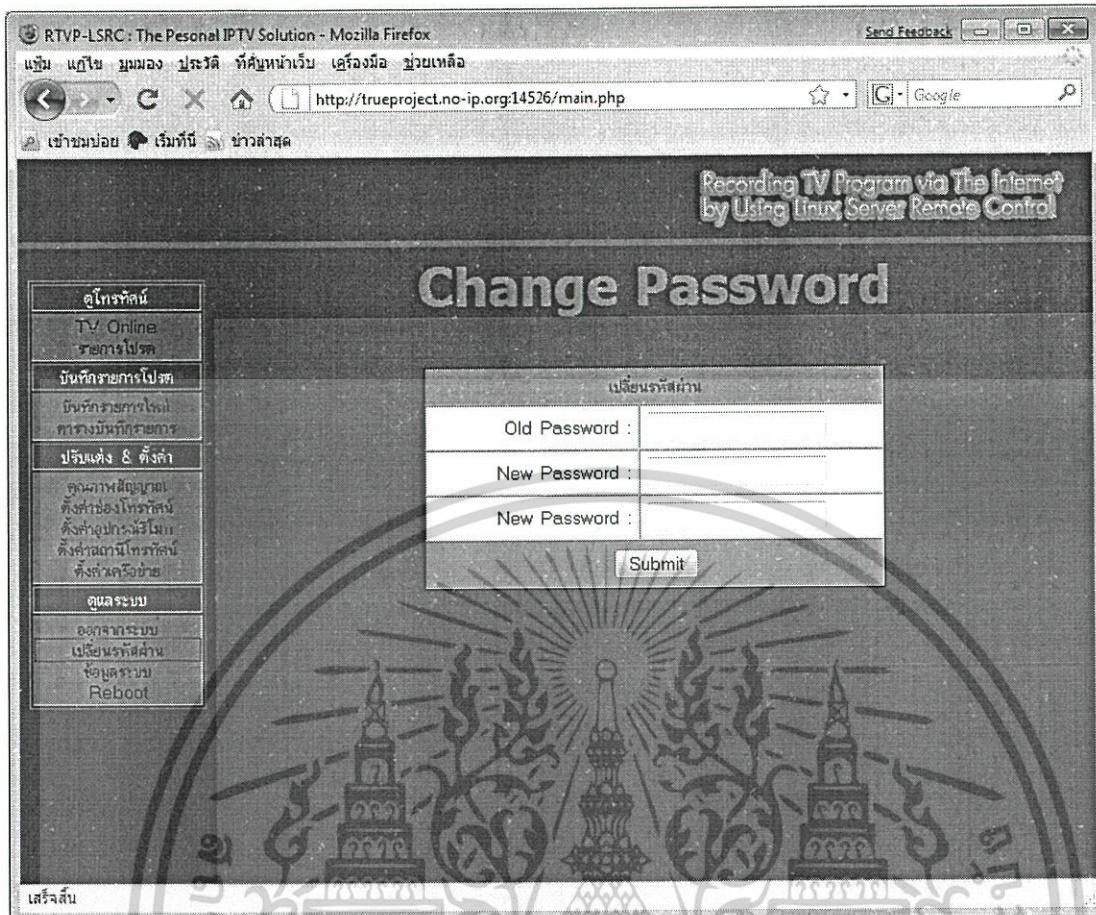
http://trueproject.no-ip.org:14526/config\_network.php

รูปที่ ข.40 หน้าเว็บส่วนตั้งค่าเครือข่าย

### ข.11 การเปลี่ยนรหัสผ่าน

ผู้ใช้สามารถที่จะเปลี่ยนรหัสผ่านที่จะใช้เข้าสู่ระบบของตนได้ตามที่ต้องการ เมื่อผู้ใช้กดที่ปุ่ม “เปลี่ยนรหัสผ่าน” ก็จะแสดงหน้าจอของส่วนเปลี่ยนรหัสผ่านมาดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.41 หน้าเว็บเปลี่ยนรหัสผ่าน

ในการเปลี่ยนรหัสผ่าน ผู้ใช้จะต้องกรอกข้อมูล 3 ส่วน ดังนี้

- 1) รหัสผ่านเดิม : ผู้ใช้จะต้องกรอกรหัสผ่านที่ใช้ในปัจจุบัน
- 2) รหัสผ่านใหม่ : ผู้ใช้จะต้องกรอกรหัสผ่านใหม่ที่ต้องการ
- 3) ยืนยันรหัสผ่านใหม่ : ผู้ใช้จะต้องกรอกรหัสผ่านใหม่อีกครั้งหนึ่งให้ตรงกัน

### ข.12 การตั้งเริ่มระบบใหม่

ผู้ใช้สามารถที่จะ Restart ระบบ โดยเลือกที่เมนู “Reboot” อาจจะเลือก Reboot หลังจากที่กำหนดคุณภาพสัญญาณแล้ว เมื่อกด เมนู “Reboot” ซึ่งในขณะที่ระบบกำลัง Reboot จะไม่สามารถเข้าใช้งานเว็บไซต์ได้ ผู้ใช้ต้องรอสักครู่ถึงจะเข้ามาใช้งานเว็บไซต์ได้

### ข.13 การดูข้อมูลระบบ

ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลของระบบได้ โดยเลือกเมนู “ข้อมูลระบบ” ซึ่งจะมีการแสดงเวลาที่เข้าใช้งานระบบ การใช้งาน CPU และพื้นที่ฮาร์ดดิสในเครื่องว่ามีขนาดเท่าไร ใช้ไปแล้วเท่าไร และเหลืออีกเท่าไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RTVP-LSRC: The Personal IPTV Solution - Mozilla Firefox

Send Feedback

เข้าชม ญาติชม มุมมอง ประวัติ ที่ค้นหาเว็บ เครื่องมือ ช่วยเหลือ

http://trueproject.no-ip.org:14526/main.php

เข้าชมบ่อย เริ่มที่นี่ ข่าวล่าสุด

Recording TV Program via The Internet  
by Using Linux Server Remote Control

## System Information

ดูโทรทัศน์

TV Online  
รายการโปรด

บันทึกรายการโปรด

บันทึกรายการโปรด  
ทางบันทึกหมายเลข

ปรับแต่ง & ตั้งค่า

คุณภาพสัญญาณ  
ตั้งค่าช่องโทรทัศน์  
ตั้งค่าอุปกรณ์โมเด็ม  
ตั้งค่าสถานีโทรทัศน์  
ตั้งค่าเครื่องช่วย

ดูและระบบ

ออกจากระบบ  
เปลี่ยนรหัสผ่าน  
ข้อมูลระบบ  
Reboot

uptime

16:28:35 up 2:18, 1 user, load average: 1.37, 1.33, 1.31

พื้นที่ดิสก์

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
/dev/sda1	72G	5.7G	63G	9%	/

เสร็จสิ้น

รูปที่ ข.42 หน้าเว็บส่วนข้อมูลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายสรรค์ เลิศธีรกุล
วัน เดือน ปีเกิด	20 เมษายน 2530
ที่อยู่	232/106 สุขุมวิท 101 แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพฯ 10260 โทร 0-2331-3730, 08-9482-8787
ใบรับรองที่ได้รับ	1.) Oracle Database 11g: SQL and PL/SQL Fundamental Certification
รางวัลที่ได้รับ	1.) รางวัลรองชนะเลิศอันดับ 1 จากการแข่งขัน “Hack@night 2008” 2.) รางวัลชมเชย จากการแข่งขัน “Network Security Contest 2008”
ประวัติการศึกษา	
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ
อุดมศึกษา	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ชื่อ-นามสกุล	นางสาวชนิตา ลิธิ์รกุล
วัน เดือน ปีเกิด	10 กรกฎาคม 2530
ที่อยู่	324 ซอย ลาดพร้าว 71 เขตวังทองหลาง แขวงวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร 10310
อีเมล	sky_010@hotmail.com
ประวัติการศึกษา	
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา
อุดมศึกษา	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้