ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ELECTRICAL DEVICES CONTROLLED SYSTEM VIA INTERNET NETWORK

โดย

นายกิตติพงษ์ พลายละหาร

นายกิตติพงศ์ สุขจิตร

นายขจรรัฐ มากไมตรี

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2557

ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ELECTRICAL DEVICES CONTROLLED SYSTEM VIA INTERNET NETWORK

โดย

นาย กิตติพงษ์ พลายละหาร	54010109
นาย กิตติพงศ์ สุขจิตร	54010110
นาย ขจรรัฐ มากไมตรี	54010138

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. สุวิพล สิทธิชีวภาค

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2557

ผ่านการตรวจรูปเล่มแล้ว

(.....)

อาจารย์ที่ปรึกษา

//...15.../.....58

KMITL วิศวกรรมโทรคมนาคม Telecommunications Engineering

ผ่านการตรวจชิ้นงานแล้ว

(.....)

กรรมการผู้ตรวจชิ้นงาน

4/5/58

KMITL วิศวกรรมโทรคมนาคม Telecommunications Engineering

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2557
ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง **ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**
ELECTRICAL DEVICES CONTROLLED SYSTEM VIA INTERNET NETWORK

ผู้จัดทำ

1. นาย กิตติพงษ์ พลายละหาร 54010109
2. นาย กิตติพงศ์ สุขจิตร 54010110
3. นาย ขจรรัฐ มากไมตรี 54010138

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รศ.ดร. สุวิพล สิทธิชีวภาค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ต้องขอขอบพระคุณ อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร. สุวิพล สิทธิชีวภาค ที่คอยให้คำปรึกษาให้การสนับสนุนช่วยเหลือในด้านเครื่องมือ ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ที่เกี่ยวข้องกับปริญญานิพนธ์นี้มาโดยตลอด

ขอขอบคุณอย่างยิ่ง คุณกฤษฎ์ธนิก ศรีธนสาร พี่ๆน้องๆห้องโปรเจก T-304 ทุกคน ที่คอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำในสิ่งที่ไม่รู้หรือติดขัดจนสามารถลุล่วงไปได้

ขอขอบพระคุณบิดามารดาที่คอยสนับสนุนในเรื่องค่าใช้จ่ายและให้กำลังใจตลอดมา รวมถึงผู้ที่ไม่ได้เอ่ยนามหลายๆท่านด้วย

นาย กิตติพงษ์ พลายละหาร
นาย กิตติพงศ์ สุขจิตร
นาย ขจรรัฐ มากไมตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ELECTRICAL DEVICES CONTOLLED SYSTEM VIA INTERNET NETWORK

โดย นาย กิตติพงษ์ พลายละหาร 54010109
นาย กิตติพงศ์ สุขจิตร 54010110
นาย ขจรรัฐ มากไมตรี 54010138

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร. สุวิพล สิทธิชีวภาค

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นการสร้างระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต โดยระบบทั้งหมดจะถูกควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก คือ บอร์ดราสเบอร์รี่ไพ ซึ่งบอร์ดราสเบอร์รี่ไพ จะเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ตผ่านทางสาย แลน และเชื่อมต่อกับวงจรไดร์เวอร์ เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า หลักการทำงานจะแบ่งเป็นภาครับและภาคส่ง โดยภาคส่งจะประกอบด้วยเว็บไซต์หลักซึ่งจะมี LINK CONTAIN ไปยังหน้าเว็บควบคุมการเปิด-ปิดไฟ หน้าเว็บควบคุมความสว่างไฟ หน้าเว็บแสดงค่าอุณหภูมิและความชื้น และหน้าเว็บแสดงภาพเคลื่อนไหวด้วยกล้องเว็บแคม ซึ่งใช้ภาษา PHP,HTML,PYTHON และ PHPMYSQL ในการสร้างระบบทางภาคส่ง ส่วนทางภาครับจะประกอบด้วย บอร์ดราสเบอร์รี่ไพ ที่เชื่อมต่อกับวงจรไดร์เวอร์ ที่ประกอบด้วยวงจรขับรีเลย์ วงจรหรี่ไฟ วงจรวัดอุณหภูมิและความชื้น และกล้องเว็บแคม การทำงานจะเริ่มจากการลงชื่อเข้าใช้ระบบเพื่อเข้าสู่หน้าเว็บหลัก จากนั้นก็เลือกว่าจะควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าตัวไหนหรือต้องการดูการแสดงค่าจากอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ และกล้องเว็บแคม ในการตรวจสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าว่าทำงานหรือไม่นั้น ปริญญานิพนธ์นี้ใช้กล้องเว็บแคมในการตรวจสอบ ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตใช้ได้ทั้งภายในบ้าน ตึกอาคาร และโรงเรือนฟาร์มเลี้ยงไก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSTRACT

This project presents the creation of an electronic control system via internet. The entire system is controlled by a small computer; raspberry pi. The raspberry pi board is connected to the internet via lan. It connects with driver circuit for controlling the operation of electrical equipment. The work is divided into receiver and transmitter. The transmitter part includes of a main site which is link contain to a controlled page to turn off the lights. It consist off Led brightness control, display temperature, humidity and camcorder camera pages. All off than are developed by php, html, python and phpmysql inorder to transmission system. The receiver part contains raspberry pi which will be connect with relay driver circuit consisting driver circuit dimmer circuit temperature and humidity and webcam. The system will start from sign-in to access the main page. Then the system is choosen whether to control electrical devices or to see the temperature measurement or webcam to check the status of an electrical device that works or not. This project uses a webcam to monitor. Electrical control system via internet which is available both inside the buildings and farm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

		หน้า
กิตติกรรมประกาศ		I
บทคัดย่อ		II
สารบัญ		IV
สารบัญรูป		VI
สารบัญตาราง		X
บทที่ 1	**บทนำ**	1
	1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.2 วัตถุประสงค์	1
	1.3 ขอบเขตของโครงงาน	1
บทที่ 2	**ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง**	2
	2.1 ราสเบอร์รี่ไพ (RASPBERRY PI)	2
	2.1.1 คุณสมบัติของราสเบอร์รี่ไพ	2
	2.1.2 พอร์ตอินพุตเอาต์พุตเอนกประสงค์ (GPIO)	3
	2.1.3 ภาษาที่ใช้เขียนราสเบอร์รี่ไพ	4
	2.2 ระบบปฏิบัติการลีนุกซ์ (LINUX)	5
	2.2.1 จุดเด่นที่น่าสนใจของลีนุกซ์	5
	2.2.2 คุณสมบัติของระบบปฏิบัติการลีนุกซ์	6
	2.3 ภาษาไพธอน (PHYTON)	7
	2.3.1 หลักการทำงานของภาษาไพธอน	8
	2.3.2 ชนิดของตัวแปร	9
	2.3.3 การรับข้อมูลจากแป้นพิมพ์	14
	2.3.4 การกำหนดการแสดงผลทางจอภาพ	16
	2.3.5 การเปลี่ยนรูปการแสดงผล	18
	2.4 CSS	21
	2.4.1 เวอร์ชันของ CSS	21
	2.5 ภาษา PHP	25
	2.5.1 ประวัติความเป็นมาของภาษา PHP	25
	2.5.2 โครงสร้างของภาษา PHP	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
	2.5.3 การสอดแทรกคำสั่งภาษา PHP ในเอกสาร HTML	27
	2.5.4 การใช้ตัวแปรในภาษา PHP	28
	2.6 MOSFET เบอร์ 1RF830	30
	2.7 ทรานซิสเตอร์ BC 547	31
	2.8 รีเลย์	32
	2.9 สัญญาณ PWM	32
บทที่ 3	**การออกแบบและการจัดทำปริญญานิพนธ์**	**33**
	3.1 การออกแบบ	33
	3.1.1 การออกแบบทางภาคส่ง	33
	3.1.1.1 ตรวจสอบผู้ใช้งาน	33
	3.1.1.2 หน้าควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า	39
	3.1.1.3 หน้าควบคุมความสว่างของหลอดไฟ	42
	3.1.1.4 หน้าแสดงอุณหภูมิ	44
	3.1.1.5 หน้ากล้องเว็บแคม	46
	3.1.1.6 หน้าการทำงานของ RASPBERRY PI	47
	3.1.2 การออกแบบทางภาครับ	49
	3.1.2.1 วงจรขับรีเลย์	49
	3.1.2.1 วงจรหรี่ไฟ	50
	3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	52
	3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง	53
บทที่ 4	**ผลการทดลอง**	**54**
	4.1 ผลการทดสอบทางด้านซอร์ฟแวร์	54
	4.1.1 ผลการทดสอบโค้ดใน RASPBERRY PI	54
	4.1.1.1 ผลการทดลองโค้ดเปิด/ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า	54
	4.1.1.2 ผลการทดสอบโค้ดควบคุมความสว่างของหลอดไฟ	56
	4.1.1.3 ผลการทดลองโค้ดอุณหภูมิ	58
	4.1.1.4 ผลการทดลองโค้ดกล้องเว็บแคม	58
	4.1.2 ผลการทดสอบโค้ดในการสร้างเว็บไซต์	59
	4.1.2.1 ผลการทดสอบโค้ดด้านการตรวจสอบผู้ใช้	59
	4.1.2.2 หน้าเว็บเชื่อต่อไปยังการควบคุมด้านต่างๆ	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.1.2.3 หน้าควบคุมเปิด/ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้า 60
4.1.2.4 หน้าควบคุมการปรับความสว่างของหลอดไฟ 61
4.1.2.5 หน้าแสดงอุณหภูมิห้อง 61
4.1.2.6 หน้าเว็บแสดงภาพเคลื่อนไหวผ่านทางกล้องเว็บแคม 62
4.1.2.7 หน้าเว็บแสดงการทำงานของ RASPBERRY PI 62
4.2 ผลการทดสอบทางด้านฮาร์ดแวร์ 63
4.2.1 ผลการทดลองวงจรรีเลย์ 63
4.2.2 ผลการทดลองวงจรหรี่ไฟ 63
4.2.3 ผลการทดลองวงจรวัดอุณหภูมิ 64
4.3 ผลการทดลองทางด้านซอร์ฟแวร์เชื่อมกับฮาร์ดแวร์ 64
4.3.1 ผลการทดลองการควบคุมเปิด-ปิดหลอดไฟผ่านเว็บไซต์ 64
4.3.2 ควบคุมการหรี่ไฟผ่านเว็บไซต์ 67
4.3.3 ระบบกล้องวงจรปิดด้วยกล้องเว็บแคมดูผ่านเว็บไซต์ 68
4.3.4 หน้าแสดงค่าอุณหภูมิ 68
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ **69**
5.1 สรุปผล 69
5.2 ข้อเสนอแนะ 69

บรรณานุกรม **70**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	แสดงภาพรวมของโครงงาน	1
2.1	ส่วนประกอบของราสเบอร์รี่ไพ	3
2.2	การจัดเรียงขาของราสเบอร์รี่ไพ	4
2.3	การทำงานของคอมไพเลอร์ภาษา C	8
2.4	การทำงานของคอมไพเลอร์ภาษา C	8
2.5	แสดงคำสั่งสอบถามชนิดตัวแปร	9
2.6	แสดงคำสั่งตัวแปรชนิดตัวเลข	10
2.7	แสดงตัวอย่างคำสั่งการประกาศตัวแปรชนิดลายอักษร	11
2.8	แสดงตัวอย่างคำสั่งการประกาศตัวแปรชนิดลิสต์	12
2.9	แสดงตัวอย่างคำสั่งการประกาศตัวแปรชนิดทุพเพิล	12
2.10	แสดงตัวอย่างคำสั่งการประกาศตัวแปรชนิดดิกชันนารี	13
2.11	แสดงคำสั่งคำสั่งการรับข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง	14
2.12	แสดงตัวอย่างคำสั่งการแสดงผลตัวแปรและข้อความ	15
2.13	แสดงตัวอย่างคำสั่งการแสดงผลข้อความ	16
2.14	แสดงตัวอย่างคำสั่งการเชื่อมข้อความ	17
2.15	แสดงตัวอย่างคำสั่งการแสดงผลตัวเลขทศนิยม	17
2.16	แสดงตัวอย่างคำสั่งการแสดงผลตัวเลขและข้อความ	18
2.17	แสดงตัวอย่างคำสั่งการใช้เครื่องหมายพิเศษ	19
2.18	แสดงโครงสร้างพื้นฐานในการเขียนภาษา PHP	25
2.19	แสดงลักษณะโครงสร้างพื้นฐานของ MOSFET	29
2.20	แสดง MOSFET 1RF830	30
2.21	แสดงโครงสร้างทรานซิสเตอร์ชนิด PNP และ NPN	30
2.22	แสดงทรานซิสเตอร์ BC547B	31
2.23	แสดงรีเลย์และสัญลักษณ์ของรีเลย์	31
2.24	แสดงสภาวะการทำงานของรีเลย์	32
2.25	สัญญาณ PWM	33
2.26	สัญญาณ PWM ที่เปรียบเทียบกับสัญญาณไฟฟ้า	33
3.1	แสดงโฟลว์ชาร์ตการทำงานหน้าตรวจสอบผู้ใช้งาน	34
3.2	แสดงการทำงานของโค้ดในไฟล์ INDEX.HTML	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.3	โค้ดชุดคำสั่งในไฟล์ LOGIN.PHP	35
3.4	หน้า PHPMYADMIN	36
3.5	DATABEASE ใน RASPBERRY PI	36
3.6	แสดงหน้าเว็บเมื่อ LOGIN เข้ามาเรียบร้อยแล้ว	37
3.7	โปรแกรม DREAMWEAVER 8	38
3.8	โปรแกรม FILEZILLA เพื่อใช้อัพโหลดไฟล์ลงในRASPBERRY PI	38
3.9	แสดงโฟลว์ชาร์ตการทำงานหน้าควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า	39
3.10	โค้ดคำสั่งควบคุมการเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าบางส่วน	40
3.11	โค้ดคำสั่งควบคุมการเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าบางส่วน	40
3.12	โค้ดชุดคำสั่งบางส่วนเพื่อลิ้งค์ไปเปิดไฟล์ TURON.PY	41
3.15	หน้าเว็บควบคุมการเปิด/ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า	41
3.14	แสดงโฟลว์ชาร์ตการทำงานหน้าควบคุมความสว่างของงหลอดไฟ	42
3.15	โค้ดคำสั่งบางส่วนในการควบคุม DUTY CYCLE	43
3.16	หน้าเว็บควบคุมความสว่างของหลอดไฟ	43
3.17	แสดงการทำงานของหน้าวัดอุณหภูมิ	44
3.18	โค้ดคำสั่งในการแสดงค่าอุณหภูมิและความชื้น	45
3.19	หน้าเว็บแสดงอุณหภูมิและความชื้น	45
3.20	แสดงการทำงานของกล้องเว็บแคม	46
3.21	ภาพจากกล้องเว็บแคมผ่านเว็บบราวเซอร์	47
3.22	แสดงการทำงานของหน้าการทำงานของ RASPBERRY PI	47
3.23	WEBIO PI เพื่อดูการทำงานของ RASPBERRY PI	48
3.24	แสดงวงจรขับรีเลย์	49
3.25	แสดงวงจรรีเลย์	50
3.26	แสดงวงจรหรี่ไฟ	51
3.27	แสดงวงจรหรี่ไฟ	52
4.1	แสดงการตรวจสอบการทำงานของโค้ดเปิดปิดโดยใช้ WEBIO PI	54
4.2	แสดงการรันโค้ดหากโค้ดไม่เกิดความผิดพลาด	55
4.3	แสดงการรันโค้ดและเกิดความผิดพลาด	55
4.4	แสดงค่า DUTY CYCLE 10%	
4.5	แสดงค่า DUTY CYCLE 60%	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.4	แสดงค่า DUTY CYCLE 10%	56
4.5	แสดงค่า DUTY CYCLE 60%	57
4.6	แสดงค่า DUTY CYCLE 100%	57
4.7	แสดงค่า DUTY CYCLE เปลี่ยนค่าไปเรื่อยๆ	58
4.8	แสดงภาพจากกล้องเว็บแคม	59
4.9	หน้าการตรวจสอบใช้งานผู้ใช้	59
4.10	หน้าเว็บเชื่อมต่อไปยังการควบคุมต่างๆ	60
4.11	หน้าเว็บควบคุมการเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า	60
4.12	หน้าเว็บควบคุมความสว่างของหลอดไฟ	61
4.13	หน้าแสดงอุณหภูมิและความชื้น	61
4.14	หน้าเว็บแสดงภาพจากกล้องเว็บแคม	62
4.15	แสดงการทำงานของ GPIO	62
4.16	แสดงวงจรรีเลย์	63
4.17	แสดงวงจรหรี่ไฟ	63
4.18	แสดงวงจรวัดอุณหภูมิ	64
4.19	แสดงการล็อกอินเข้าสู่ระบบ	64
4.20	แสดงหน้าเว็บหลัก	65
4.21	แสดงหน้าเว็บการเปิด-ปิดหลอดไฟ	65
4.22	การทำงานหน้าเว็บควบคุมการเปิดหลอดไฟ	66
4.23	หลอดไฟถูกเปิดสามดวง	66
4.24	ควบคุมหรี่ไฟสามระดับ	67
4.25	หน้าแสดงภาพเคลื่อนไหว	68
4.26	หน้าแสดงค่าอุณหภูมิ	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

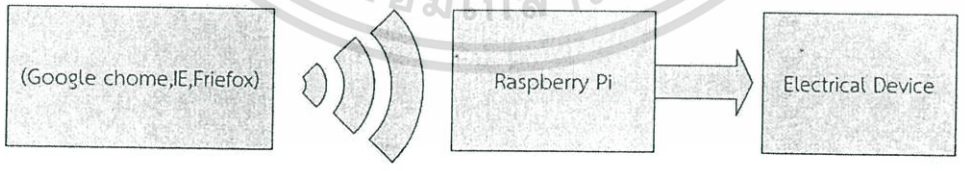
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันระบบการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ซึ่งสามารถส่งข้อมูลที่เป็นข้อความ เสียง วิดีโอ ได้อย่างรวดเร็ว อินเตอร์เน็ตทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่สามารถรองรับอินเตอร์เน็ตได้ สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ และอินเตอร์เน็ตมีการให้บริการในหลายๆด้านแตกต่างกันออกไป ซึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลายคือ เว็ปไซต์ ผู้จัดทำจึงมีความคิดใช้อินเตอร์เน็ตติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่าน raspberry pi เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน ห้อง หรือโรงเรือน เพื่อความสะดวกสบายสำหรับบางคนที่ไม่ค่อยมีเวลาอยู่บ้าน จะได้ใช้อินเตอร์เน็ตควบคุมการเปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้า และตรวจสอบความปลอดภัยของบ้าน หรือโรงเรือน โดยติดตั้งกล้องวงจรปิดและดูผ่านอินเตอร์เน็ตได้

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการทำงานและการใช้งานรของ raspberry pi
2. เพื่อศึกษาการเขียนภาษา php, html, และ python ในการสร้างเว็ปไซต์และการควบคุม raspberry pi
3. เพื่อศึกษา MySQL ในการสร้างฐานข้อมูล
4. สามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเตอร์เน็ตได้

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์



รูปที่ 1.1 แสดงภาพรวมของโครงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 ราสเบอร์รี่ไพ (Raspberry Pi)

ราสเบอร์รี่ไพ คือ คอมพิวเตอร์ขนาดจิ๋ว เป็นคอมพิวเตอร์ในบอร์ดเดียว (Single Board Computer) ถูกพัฒนาขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกา โดย ดร.อีเบน อัพตัน (Eben Upton) ภายใต้มูลนิธิราสเบอร์รี่ไพ (Raspberry Pi Foundation) ซึ่งเป็นองค์กรไม่หวังผลกำไร แต่เดิมนั้น ราสเบอร์รี่ไพได้ถูกพัฒนาขึ้นมาให้มีราคาที่ต่ำ เพื่อใช้สำหรับการเรียนของนักศึกษา แต่ด้วยที่มีขนาดเล็ก สามารถพกพาได้สะดวก เนื่องจากเมื่อต่อกับจอคอมพิวเตอร์ เม้าส์ และคีย์บอร์ด ก็จะเปรียบเสมือนคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ทั่วไป จึงทำให้ปัจจุบันได้รับความนิยมอย่างสูงในการนำมาฝึกพัฒนาโปรแกรมเบื้องต้น อีกทั้งยังสามารถใช้งานร่วมกับระบบอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย โดย ดร.อีเบน อัพตัน ใช้ระยะเวลาในการพัฒนานานถึง 6 ปี และได้ผลิตออกจำหน่ายครั้งแรกในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555

2.1.1 คุณสมบัติของราสเบอร์รี่ไพ

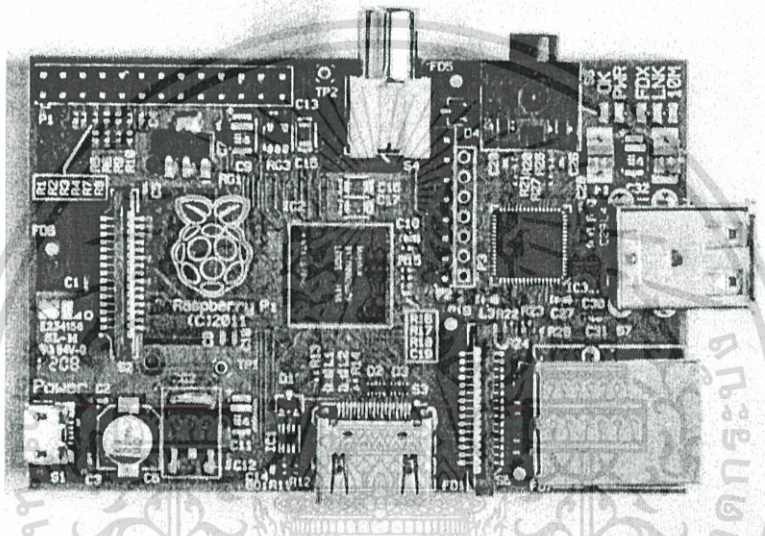
ปัจจุบันราสเบอร์รี่ไพ ได้ถูกผลิตออกมาทั้งหมด 3 โมเดล คือ โมเดล A โมเดล B และโมเดล B+ โดยจะกล่าวถึงเฉพาะโมเดล B เนื่องจากเป็นที่นิยมในการใช้งานมากกว่า ซึ่งคุณสมบัติของราสเบอร์รี่ไพแสดงได้ดังตารางที่ 2.1 และแสดงส่วนประกอบของราสเบอร์รี่ไพ ดังรูปที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ส่วนประกอบต่างๆที่สำคัญของราสเบอร์รี่ไพ

ส่วนประกอบหลัก	รายละเอียด
หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit : CPU)	การประมวลผลจะใช้สัญญาณนาฬิกา 700 เมกกะเฮิรตซ์ ARM Processor
หน่วยความจำ (Memory)	มีความจุ 512 เมกะไบต์
ระบบวีดีโอ (Video)	สามารถเชื่อมต่อระบบภาพวีดีโอผ่านทางพอร์ต RCA
ระบบเสียง (Audio)	สามารถเชื่อมต่อระบบเสียงผ่านทางพอร์ต 3.5 mm jack หรือ ผ่านทางพอร์ต HDMI
พอร์ตยูเอสบี 2.0 (USB 2.0 Port)	มี 2 พอร์ต ใช้ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก เช่น คีย์บอร์ด เมาส์ เป็นต้น
ความจุข้อมูล (Storage)	จะใช้ในการเก็บข้อมูลลงบนการ์ด ได้แก่ SD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	MMC และ SDIO
ส่วนเชื่อมต่อเน็ตเวิร์ค (Networking)	ผ่านทางพอร์ต USB LAN โดยจะใช้มาตรฐาน RJ45
ส่วนของไฟเลี้ยงวงจร (Power Source)	ใช้ไฟกระแสตรงที่ระดับแรงดัน 5 โวลต์ โดยผ่านทางพอร์ตไมโครยูเอสบี (Micro USB)

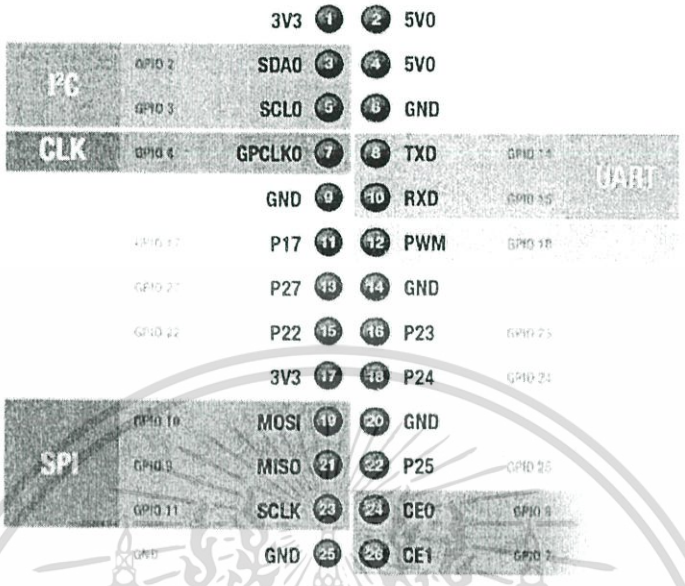


รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบของราสเบอร์รี่ไพ [1]

2.1.2 พอร์ตอินพุตเอาต์พุตอเนกประสงค์ (General Purpose Input Output : GPIO)

คุณสมบัติที่โดดเด่นอีกอย่างของราสเบอร์รี่ไพก็คือ ความยืดหยุ่นในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างสะดวก โดยราสเบอร์รี่ไพมีพอร์ตอินพุตเอาต์พุตอเนกประสงค์ สำหรับโมเดล B นั้นจะมีจำนวนทั้งสิ้น 26 ขา โดยประกอบด้วยขาพอร์ตอินพุตเอาต์พุตดิจิตอลปกติ, ขาเชื่อมต่อบัสไอสแควร์ซี และ เอสพีไอ จึงทำให้ราสเบอร์รี่ไพสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างหลากหลาย ซึ่งการจัดเรียงขาของพอร์ตอินพุตเอาต์พุตอเนกประสงค์แสดงได้ดังรูปที่ 2.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 การจัดเรียงขาของราสเบอร์รี่ไพ [2]

2.1.3 ภาษาที่ใช้เขียนราสเบอร์รี่ไพ

ราสเบอร์รี่ไพสามารถเขียนได้ทั้งภาษาซีซึ่งเป็นภาษาที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากใช้ในการมีปฏิสัมพันธ์เช่น เชิงคำสั่ง (หรือเชิงกระบวนงาน) ถูกออกแบบขึ้นเพื่อใช้แปลด้วยตัวแปลโปรแกรมแบบการเชื่อมโยงที่ตรงไปตรงมา สามารถเข้าถึงหน่วยความจำในระดับล่าง เพื่อสร้างภาษาที่จับคู่อย่างมีประสิทธิภาพกับชุดคำสั่งเครื่อง และแทบไม่ต้องการสนับสนุนใดๆขณะทำงานากคำนึงถึงความสามารถในระดับล่าง ภาษานี้ถูกออกแบบขึ้นเพื่อส่งเสริมการเขียนโปรแกรมที่ขึ้นอยู่กับเครื่องใดเครื่องหนึ่ง (machine-independent) โปรแกรมภาษาซีที่เขียนขึ้นตามมาตรฐานและเคลื่อนย้ายได้ สามารถแปลได้บนแพลตฟอร์มคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง โดยแก้ไขรหัสต้นฉบับเพียงเล็กน้อยหรือไม่ต้องแก้ไขเลย ภาษานี้สามารถใช้ได้บนแพลตฟอร์มได้หลากหลายตั้งแต่ไมโครคอนโทรลเลอร์ฝังตัวไปจนถึงซูเปอร์คอมพิวเตอร์ และภาษา Python ซึ่งเป็นภาษาระดับสูงภาษาหนึ่ง ที่มีความสามารถสูงถูกสร้างขึ้นในปี 1989 โดย Guido van Rossum ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นมาโดยไม่ยึดติดกับแพลตฟอร์ม กล่าวคือสามารถรันภาษา Python ได้ทั้งบนระบบ Unix, Linux, Windows NT, Windows 2000, Windows XP หรือแม้แต่ระบบ FreeBSD อีกอย่างหนึ่งภาษาตัว นี้เป็นภาษาลักษณะ Open Source เหมือนอย่าง PHP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ระบบปฏิบัติการลีนุกซ์ (Linux)

ลีนุกซ์ (Linux)เป็นระบบปฏิบัติการแบบ UNIX-compatible ตัวหนึ่งที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ระดับพีซี(PC)พัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ.1991 โดยนักศึกษาชื่อ Linus B.Torvalds ณUniversity of Helsinkiประเทศฟินแลนด์ในลักษณะของงานอดิเรกโดยมีแรงบันดาลใจมาจากระบบ Minix ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการคล้ายๆ UNIX เล็กๆ ตัวหนึ่งที่พัฒนาโดย Andy Tanenbaum เพื่อประกอบการเรียนรู้ในหนังสือเกี่ยวกับการออกแบบระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ Linux Version 0.01 ถูกแจกจ่ายให้ทดลองใช้ประมาณปลายเดือนส.ค.1991โดยมีเฉพาะHarddisk Driverและระบบไฟล์ขนาดเล็กให้ใช้เท่านั้น ไม่มีแม้แต่ Floppy Disk Driver และต้องมีระบบ Minix อยู่แล้ว จึงจะสามารถทำการคอมไพล์ และทดลองใช้งานได้ เนื่องจากยังไม่มีโหลดเดอร์ และคอมไพเลอร์ ต้องอาศัยการคอมไพล์ข้ามระบบ และบูตระบบผ่าน Minix Linus เปิดตัว Linux อย่างเป็นทางการในวันที่ 5 ตุลาคม 1991 ด้วย Version 0.02ซึ่งยังคงเป็นระบบปฏิบัติการ สำหรับผู้พัฒนาโปรแกรมระบบอยู่ จนกระทั่ง ได้เปิดตัว Version 1.0 ในเดือนมีนาคม 1994 และเริ่มมีผู้ใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นระบบปฏิบัติการคล้าย UNIX ที่สมบูรณ์แบบ มีความสามารถสนับสนุนกราฟิก X Window สนับสนุนระบบเครือข่าย TCP/IP สามารถรับส่งอีเมล์ ทำหน้าที่เป็น News, WWW, FTP Server ได้ และความสามารถอื่นๆ อีกมาก

2.2.1 จุดเด่นที่น่าสนใจของลีนุกซ์

1. เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้งานได้ฟรี
2. ทำงานได้บนเครื่องพีซีทั่วไป ที่มีหน่วยประมวลผลกลางตั้งแต่ 80386 ขึ้นไป รวมถึงMotora 680x0, Compaq (Digital) Alpha, PowerPC, SPARC เป็นต้น จึงเป็นระบบปฏิบัติการที่มีความต้องการทรัพยากรของระบบในขั้นต่ำ
3. สามารถทำงานได้รวดเร็ว เนื่องจากมีระบบการจัดการหน่วยความจำเสมือน (Virtual Memory) การจัดทำงานแบบ Multitasking และระบบป้องกันการรบกวนการทำงานระหว่าง Process ต่างๆ
4. มีกลุ่มผู้ใช้งานบนอินเทอร์เน็ตค่อนข้างสูง ทำให้ข้อบกพร่องต่างๆ ถูกค้นพบและหาวิธีแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว ทำให้เป็นระบบปฏิบัติการที่มีคุณภาพสูงระบบหนึ่ง
5. มีความสามารถแบบ UNIX
6. สามารถใช้งานร่วมกับดอส (DOS) และ Microsoft Windows โดยการแบ่งพาติชั่น
7. ความสามารถในการใช้งานไฟล์ร่วมกับระบบปฏิบัติการอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็น DOS,Microsoft Windows, NetWare, OS/2, Minix, NFS, System V
8. เป็นระบบปฏิบัติการแบบเปิด เนื่องจากทุกฟังก์ชันมี Source Code แนบมาพร้อม
9. Linux ออกเสียงได้หลายลักษณะ เช่น ลีนุกซ์, ไลนักซ์, ลีนิกซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 คุณสมบัติของระบบปฏิบัติการลีนุกซ์

มัลติทาสกิ้ง (Multi-tasking) คือ ทำงานหลายๆ อย่างพร้อมกันได้ในเวลาเดียวกัน ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาในการรอ โดยแบ่งการทำงานออกเป็น Foreground และ Background

มัลติยูสเซอร์ (Multi-user) Unix สามารถรองรับผู้ใช้ได้มากกว่า 1 คนในเวลาเดียวกัน หรือพูดง่ายๆ ก็คือ ใช้งานได้หลายคนพร้อมกันนั่นเอง

เป็นระบบปฏิบัติการแบบหลายงาน และหลายผู้ใช้ (Multitasking & Multiuser) ที่สมบูรณ์แบบ ทำให้สามารถมีผู้ใช้งานพร้อมๆ กัน ได้หลายๆ คน และแต่ละคนก็สามารถรันโปรแกรมได้หลายๆ โปรแกรมพร้อมๆ กัน

มีความเข้ากันได้ (Compatible) กับระบบ UNIX ส่วนมากในระดับ Source Code ความสามารถในการสลับหน้าจอระหว่าง Login sessions ต่างๆ บนหน้าจอคอนโซล ในเท็กซ์โหมดได้ (Pseudo Terminal, Virtual Console)

สนับสนุนระบบไฟล์หลายชนิด เช่น Minix-1, Xenix, ISO-9660, NCPFS, SMBFS, FAT16, FAT32, NTFS, UFS เป็นต้น

สนับสนุนเครือข่าย TCP/IP ตลอดจนมีโปรแกรมไคลเอ็นต์ และเซิร์ฟเวอร์สำหรับบริการต่างๆ ในอินเทอร์เน็ตทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็น FTP, Telnet, NNTP,SMTP, Gopher, WWW

Kernal ของ Linux มีความสามารถในการจำลองการทำงานของMath Processor 80387 ทำให้สามารถรันโปรแกรม ที่ต้องการใช้งานคำสั่งเกี่ยวกับ floating-point ได้

Kernal ของ Linux สนับสนุน Demand-Paged loaded executable คือ ระบบจะเรียกใช้โปรแกรม เท่าที่จะใช้งานเท่านั้น จากดิสก์สู่หน่วยความจำ เป็นการใช้หน่วยความจำอย่างมีประสิทธิภาพ และมีการใช้หน่วยความจำส่วนเดียว กับขบวนการหลายๆ ขบวนการพร้อมๆ กัน (Shared copy-on-write pages)

สนับสนุน swap space มากถึง 2 GB ทำให้มีหน่วยความจำใช้งานมากขึ้นจึงรัน Application ขนาดใหญ่ได้ และมีผู้ใช้งานได้พร้อมกันมากขึ้น

Kernal มีระบบ Unified Memory Pool สำหรับโปรแกรมและ Cacheทำให้ Cache ปรับเพิ่ม-ลดขนาดได้โดยอัตโนมัติ ขณะที่มีการเรียกใช้ หรือไม่ใช้โปรแกรมใดๆ

โปรแกรมที่รันมีการใช้งาน Library ร่วมกัน (Dynamically Linked Shared Libraries) ทำให้โปรแกรมมีขนาดเล็ก และทำงานเร็ว

สนับสนุนการดีบัก (Debug) โปรแกรมและหาสาเหตุที่ทำให้โปรแกรมทำงานผิดพลาดได้

จากจุดเด่นนี้ทำให้พบว่าในปัจจุบันเรานิยมใช้ Unix เป็นระบบปฏิบัติการของเครื่อง Internet Server กันมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ภาษาไพธอน (Python)

ภาษาไพธอนคือชื่อภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาหนึ่งที่มีความสามารถสูงไม่ต่างจากภาษาอื่นๆที่มีอยู่ในตอนนี้ ภาษาไพธอนนั้นเป็นภาษาโอเพ่นซอร์ส ที่ทำให้ทุกคนสามารถที่จะนำภาษาไพธอนมาพัฒนาโปรแกรมของตนเองได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย และความเป็นโอเพ่นซอร์ส ทำให้มีคนเข้ามาช่วยกันพัฒนาให้ภาษาไพธอนมีความสามารถสูงขึ้น และใช้งานได้ครอบคลุมกับทุกลักษณะงาน

ภาษาไพธอนถูกสร้างขึ้นมาโดย Guido Van Rossum โดยโค้ดของภาษาไพธอนถูกสร้างขึ้นมาจากภาษาซี การประมวลผลจะทำในแบบอินเทอร์พรีเตอร์ คือจะประมวลผลไปทีละบรรทัดและปฏิบัติตามคำสั่งที่ได้รับไพธอนเวอร์ชันแรกคือ เวอร์ชัน 0.9.0 ออกมาเมื่อปี 2533 และเวอร์ชันปัจจุบันในปี 2557 คือ 3.3.2 และได้มีการพัฒนาไพธอนในรุ่นที่ 3 คือ Python 3000 หรือ Py3k โดยจะมีการปรุงปรุงใหม่เกือบหมด และตอนนี้อยู่ในระหว่างการทดลองอยู่

ในปัจจุบันภาษาที่ใช้ในการพัฒนา Web Application มีมากมายหลายภาษา อาทิเช่น ภาษา Perl, PHP, JAVA, ASP, Tcl, Python เป็นต้น สำหรับภาษาไพธอนนับว่ายังใหม่ในวงการพัฒนาโปรแกรมบนเว็บ แต่ด้วยข้อดีหลายประการของภาษา ไพธอน ทำให้มีผู้นิยมใช้มากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งพอสรุปข้อดีของภาษาไพธอนได้ดังนี้

1. ง่ายต่อการเรียนรู้ โดยภาษา ไพธอน มีโครงสร้างของภาษาไม่ซับซ้อนเข้าใจง่าย ซึ่งโครงสร้างภาษา ไพธอนจะคล้ายกับภาษา C มาก เพราะภาษา Python สร้างขึ้นมาโดยใช้ภาษา C ทำให้ผู้ที่คุ้นเคยภาษา C อยู่แล้วใช้งานภาษา ไพธอน ได้ไม่ยาก นอกจากนี้โดยตัวภาษาเองมีความยืดหยุ่นสูงทำให้การจัดการกับงานด้านข้อความ และ Text File ได้เป็นอย่างดี

2. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น เพราะตัวแปรภาษา ไพธอน อยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์ GNU

3. ใช้ได้หลายแพลตฟอร์ม ในช่วงแรกภาษา ไพธอน ถูกออกแบบใช้งานกับระบบ Unix อยู่ก็จริง แต่ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาตัวแปลภาษา ไพธอน ให้สามารถใช้กับระบบปฏิบัติการอื่นๆ อาทิเช่น Linux, Windows 95/98/ME, Windows NT, Windows 2000, OS/2

4. ภาษา ไพธอน ถูกสร้างขึ้นโดยได้รวบรวมเอาส่วนดีของภาษาต่างๆ เข้ามาไว้ด้วยกัน อาทิเช่น ภาษา C, C++, Java, Perl

5. ภาษา ไพธอน เป็นภาษาประเภท Server side Script คือการทำงานของภาษา Python จะทำงานด้านฝั่ง Server แล้วส่งผลลัพธ์กลับมายัง Client ทำให้มีความปลอดภัยสูง

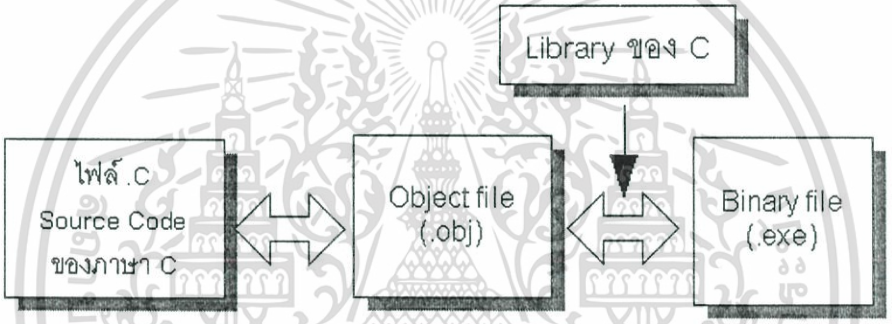
6 . ใช้พัฒนา Web Service โดยที่ภาษา ไพธอน สามารถนำมาพัฒนาเว็บเซอร์วิส รวมทั้งใช้บริหารการสร้างเว็บไซต์สำเร็จรูปที่เรียกว่า Content Management Framework (CMF) ตัวอย่าง CMF ที่มีชื่อเสียงมากและเบื้องหลังทำงานด้วย ไพธอน คือ Plone

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 หลักการทำงานของภาษา ไพธอน

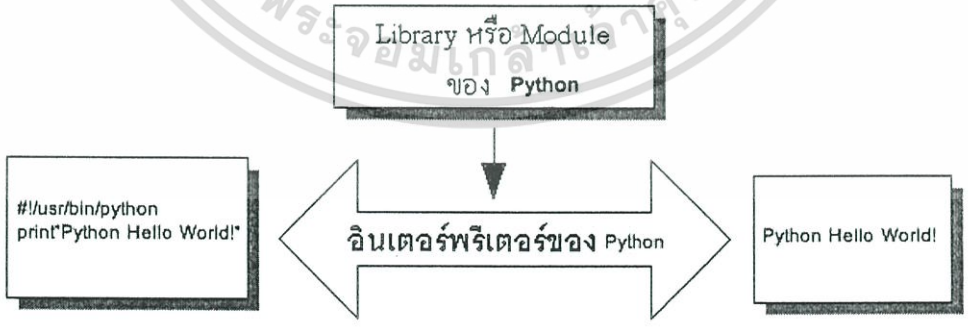
ตัวแปรภาษาคืออะไร เมื่อเราได้เขียนโค้ดขึ้นมาตามโครงสร้างของโปรแกรมภาษาใดก็ตาม และการจะให้โค้ดคำสั่งเหล่านั้นทำงานได้ก็จะต้องมีตัวแปรภาษามาจัดการ แปลโค้ดคำสั่งเพื่อให้ทำงานตามที่เราต้องการ โดยลักษณะของตัวแปลภาษานั้นแบ่งได้ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. คอมไพเลอร์ (Compiler) เป็นตัวแปลภาษาสำหรับภาษา C, C++, Pascal การทำงานก็คือจะตรวจสอบความผิดพลาดของโค้ดคำสั่งตั้งแต่ต้นจนจบก่อน หรือเรียกว่าการคอมไพล์ ถ้าไม่มีข้อผิดพลาดก็จะทำการแปลโค้ดคำสั่งของเราให้เป็นไฟล์นามสกุล .obj (object file) จากนั้นก็ทำการแปลไฟล์ .obj ให้เป็นไบนารีไฟล์ .exe เพื่อทำงานต่อไป ดังตัวอย่างการทำงานของคอมไพเลอร์ภาษา C ดังรูป



รูปที่ 2.3 การทำงานของคอมไพเลอร์ภาษา C [3]

2. อินเตอร์พรีเตอร์ (Interperter) จะทำงานเป็นบรรทัดต่อบรรทัด คือ อ่านโค้ดคำสั่งบรรทัดหนึ่งแล้วก็ทำงานให้ผลออกมาเลย ดังแสดงในรูป



รูปที่ 2.4 การทำงานของคอมไพเลอร์ภาษา C [3]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปตัวอย่างในกรณีที่มีการเรียกใช้ฟังก์ชั่นจากไลบรารี (Library) หรือโมดูล (Module) ของภาษา ไพธอน อินเตอร์พรีเตอร์ของภาษา ไพธอน ก็จะไปทำการเรียกฟังก์ชั่นเหล่านั้นให้ทำงานแล้วจึงแสดงผลการทำงานออกมา ในส่วนของประสิทธิภาพการทำงานนั้นตัวแปลภาษาแบบคอมไพเลอร์จะทำงานได้เร็วกว่าตัวแปลภาษาแลลอินเตอร์พรีเตอร์ เพราะโค้ดคำสั่งถูกคอมไพล์และลิงค์โดยตัวแปลภาษาแบบคอมไพเลอร์ผ่านแล้วได้เป็นไฟล์ .exe ออกมา จากนั้นก็เป็นขั้นตอนการทำงานอย่างเดียว

2.3.2 ชนิดของตัวแปร

ชนิดของข้อมูลพื้นฐานในภาษาไพธอน แบ่งออกเป็น 5 ชนิดใหญ่ ๆ ได้แก่ number, string, list, tuple, dictionary ซึ่งเป็นตัวแปรทั่ว ๆ ไปแต่ภาษาไพธอนยอมให้มีตัวแปร list, tuple, dictionary ที่ผสมกันได้ เรียกว่าชนิด complex ถ้าหากต้องการทราบว่าตัวแปรที่ประกาศใช้นั้นเป็นชนิดใด เราสามารถสอบถามชนิดตัวแปรได้จากคำสั่ง type(var) ดังคำสั่งในรูปต่อไปนี้

```
>>> a = 'Python'
>>> type(a)
<type 'str'>
>>> pi = 3.14159
>>> type(pi)
<type 'float'>
>>> n = 100
>>> type(n)
<type 'int'>
>>> id = '5042244001'
>>> type(id)
<type 'str'>
>>> 12j+1
(1+12j)
>>> type(12j+1)
<type 'complex'>
>>> inp = input("Enter a list: ")
Enter a list: ['abcd', 1234]
>>> inp
['abcd', 1234]
```

รูปที่ 2.5 แสดงคำสั่งสอบถามชนิดตัวแปร [4]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ตัวแปรชนิดตัวเลข ตัวแปรชนิดตัวเลข (number) ใช้สำหรับเก็บข้อมูลที่เป็นจำนวน เช่น เลขจำนวนนับ ซึ่งเลขจำนวนนับนี้มีคุณสมบัติสามารถเพิ่มค่าได้ คำนวณได้ และเปลี่ยนแปลงค่าได้ ประกอบด้วยเลขจำนวนเต็มได้แก่ ชนิด integer ซึ่งรับข้อมูลได้ตั้งแต่ -2^{31} – $2^{31}-1$ และชนิด long integer ซึ่งรับข้อมูลตัวเลขที่มากกว่า integer ที่รับได้โดยไม่จำกัด ขึ้นอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องว่ามีหน่วยความจำเสมือน (virtual memory) เท่าไร ในการประกาศตัวแปรชนิด long integer นั้นเพียงใส่ตัวอักขระ L ต่อท้ายตัวเลขข้อมูลที่ต้องการเก็บเท่านั้น ถือว่าเป็นการประกาศตัวแปรชนิด long integer แล้ว สำหรับวิธีการใช้ตัวแปรสามารถเก็บข้อมูลในรูปแบบทั้งเลขฐานสิบ เลขฐานแปดโดยใส่เลข 0 ด้านหน้าตัวเลขฐานแปด และเลขฐานสิบหกโดยใส่เลข 0x ด้านหน้าเลขฐานสิบหก ได้ทั้งสองชนิด ดังนี้

```
>>> longvar = 417324698473L
>>> print longvar
417324698473
>>> type(longvar)
<type 'long'>
>>> decimalvar = 17
>>> print decimalvar
17
>>> octalvar = 017
>>> print octalvar
15
>>> hexvar = 0xff
>>> print hexvar
255
```

รูปที่ 2.6 แสดงคำสั่งตัวแปรชนิดตัวเลข [4]

นอกจากนี้ตัวแปรชนิด number ยังประกอบด้วยตัวแปรชนิดเลขจำนวนจริง (floating point) ตัวแปรชนิดเลขจำนวนจริงสามารถรับค่าได้ตั้งแต่ $+10^{308.25}$ ถึง $-10^{308.25}$ ในการแสดงผลตัวเลขจำนวนจริงจะมีตัวอักขระ e แสดงขึ้นมาในส่วนตรงกลางระหว่างตัวเลข มีความหมายว่า ตัวเลขในส่วนด้านหน้าอักขระ e คือตัวเลขฐานสิบธรรมดา ส่วนตัวข้างหลังหมายถึงเลขยกกำลัง เช่น 32.3+e28 มีค่าเท่ากับ 32.3^{28} เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตัวแปรชนิดสายอักษร ตัวแปรชนิดสายอักษร (string) ใช้สำหรับเก็บข้อมูลที่เป็นข้อความ หรือประโยค เพื่อนำมาเก็บเป็นข้อมูลทั่วๆ ไป เช่น ชื่อ-สกุล ที่อยู่ และอื่น ๆ ซึ่งตัวแปรชนิดนี้ไม่สามารถนำมาคำนวณได้ ในการประกาศตัวแปรชนิดนี้ ข้อความที่ต้องการเก็บในตัวแปรจะต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมาย (" ") หรือเครื่องหมาย (') กำกับอยู่ เช่น name = 'Taweerat' หรือ name = "Taweerat" ดังนั้นในกรณีที่มีการเก็บตัวเลขดังรูปแบบ '1234' จึงมีความหมายเป็นเพียงสายอักษร ไม่สามารถนำมาคำนวณได้ แต่ถ้าหากต้องการให้คำนวณได้จำเป็นต้องใช้ฟังก์ชันเพื่อเปลี่ยนชนิดตัวแปรเป็นชนิดตัวเลขใหม่ วิธีการเขียนคำสั่งเพื่อเก็บข้อมูลชนิดตัวแปรสายอักษร มีดังนี้

```
>>> str1 = 'This is a literal string'
>>> str2 = "This is another string"
>>> str3 = "I'm a teacher"
>>> str4 = 'I don\'t like VB'
>>> str5 = "This is an example of  \
two lines string"
>>> print str1
This is a literal string
>>> print str2
This is another string
>>> print str3
I'm a teacher
>>> print str4
I don't like VB
>>> print str5
This is an example of  two lines string
```

รูปที่ 2.7 แสดงตัวอย่างคำสั่งการประกาศตัวแปรชนิดสายอักษร [4]

3. ตัวแปรชนิดลิสต์ ตัวแปรชนิดลิสต์ (list) เป็นตัวแปรที่มีขึ้นในโปรแกรมภาษาใหม่ ๆ ซึ่งโปรแกรมภาษารุ่นเก่า ๆ จะเรียกว่า อะเรย์ (array) ซึ่งประกอบด้วยตัวแปร 1 ตัว มีข้อมูลเก็บได้หลาย ๆ จำนวนในลักษณะที่ต่อเนื่องกัน การเรียกใช้ข้อมูลภายในลิสต์จะต้องระบุถึงดัชนีลำดับของข้อมูลที่เก็บเอาไว้ โดยเริ่มต้นจาก 0 เช่นเดียวกับอะเรย์ แต่ลิสต์สามารถเรียกดัชนีที่เป็นค่าลบได้ นั่นคือ ถ้าเป็น -1 หมายถึง ข้อมูลลำดับสุดท้าย ดังตัวอย่างต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
>>> fruits = ["banana","papaya","orange","apple","mango"]
>>> fruits
['banana', 'papaya', 'orange', 'apple', 'mango']
>>> fruits[0]
'banana'
>>> fruits[1]
'papaya'
>>> fruits[-1]
'mango'
>>> fruits[-3]
'orange'
```

รูปที่ 2.8 แสดงตัวอย่างคำสั่งการประกาศตัวแปรชนิดลิสต์ [4]

4. ตัวแปรชนิดทุพเพิล ตัวแปรชนิดทุพเพิล เป็นตัวแปรที่มีลักษณะคล้ายกับตัวแปรชนิดลิสต์ เพียงแต่ตัวแปรชนิดทุพเพิลไม่สามารถนำมาเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้เลยเมื่อได้สร้างขึ้นมาแล้ว ดังนั้น การเรียกใช้ข้อมูลจึงมีการใช้ตัวเลขดัชนีเช่นเดียวกัน และที่แตกต่างกันอีกอย่างหนึ่งคือ ในขณะสร้างตัวแปร ตัวแปรชนิดทุพเพิลจะมีข้อมูลอยู่ภายใต้เครื่องหมาย '()' ในขณะที่ตัวแปรชนิดลิสต์จะมีข้อมูลอยู่ภายใต้เครื่องหมาย '[]' ดังตัวอย่างต่อไปนี้

```
>>> animals = ("monkey", "rabbit", "cat", "kangaroo","chicken")
>>> animals[0]
'monkey'
>>> animals[1]
'rabbit'
>>> animals[-1]
'chicken'
>>> animals[-3]
'cat'
```

รูปที่ 2.9 แสดงตัวอย่างคำสั่งการประกาศตัวแปรชนิดทุพเพิล [4]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ตัวแปรชนิดดิกชันนารี ตัวแปรชนิดดิกชันนารี (dictionary) เป็นตัวแปรที่มีลักษณะเก็บข้อมูลได้หลาย ๆ ค่า แต่ข้อมูลที่เก็บจะต้องเป็นการจับคู่ระหว่างคีย์และข้อมูล สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่เก็บอยู่ได้ ตัวแปรชนิดนี้สามารถเก็บข้อมูลที่มีชนิดแตกต่างกันในตัวแปรเดียวกันได้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

```
>>> name={'Dad':'Somchai','Mom':'Somsri','Bro':'John'}
>>> name
{'Dad': 'Somchai', 'Bro': 'John', 'Mom': 'Somsri'}
>>> name['Dad']
'Somchai'
>>> name['Mom']
'Somsri'

 >>> age={'Dad':42,'Mom':40}
 >>> age['Dad']
42
 >>> age['Dad']+ age['Mom']
 82
```

รูปที่ 2.10 แสดงตัวอย่างคำสั่งการประกาศตัวแปรชนิดดิกชันนารี [4]

2.3.3 การรับข้อมูลจากแป้นพิมพ์

ภาษาไพธอนได้กำหนดให้มีคำสั่งเพื่อรับข้อมูลจากผู้ใช้พิมพ์ข้อมูลจากแป้นพิมพ์ เข้าสู่หน่วยความจำ ได้ 2ประเภทได้แก่ข้อมูลประเภทตัวเลขและข้อมูลประเภทตัวอักขระหรือสายอักขระ

1. การป้อนข้อมูลเพื่อรับค่าตัวเลขการรับข้อมูลจากแป้นพิมพ์เป็นการนำเข้าข้อมูล เฉพาะข้อมูลประเภทตัวเลขเท่านั้น รูปแบบคำสั่ง ได้แก่

<variable> = input("text") เช่น

number = input("กรุณาป้อนจำนวนนักศึกษา : ")

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของคำสั่ง จะแสดงข้อความ "กรุณาป้อนจำนวนนักศึกษา : " ถ้าผู้ใช้ป้อนตัวเลขจำนวนใด ๆ แล้วกดปุ่ม Enter ตัวเลขค่านั้นจะจัดเก็บอยู่ในตัวแปร number หลังจากนั้นนำตัวแปร number ไปใช้ในคำสั่งใด ๆ เพื่อการคำนวณได้

2. การป้อนข้อมูลเพื่อรับค่าตัวอักขระ การรับข้อมูลจากแป้นพิมพ์ เป็นการนำเข้าข้อมูลจากผู้ใช้อีกกรณีหนึ่ง แต่เหมาะสำหรับตัวอักขระหรือสายอักขระเท่านั้น เช่น ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ เป็นต้น มีรูปแบบดังนี้

<variable> = raw_input(" text") เช่น

name = raw_input("กรุณาป้อนชื่อนักศึกษา : ")

การทำงานของคำสั่งนี้ มีความหมายเดียวกับคำสั่งการรับค่าตัวเลข คือ ข้อมูลที่ถูกป้อนโดยผู้ใช้ จะเก็บไว้ในตัวแปรname แล้วนำตัวแปร name ไปใช้เพื่อประมวลผลคำสั่งอื่น ๆ ได้ต่อไป แต่ถ้าผู้เขียนโปรแกรมเขียนคำสั่งรับค่าผิดไป หรือในกรณีที่ผู้ป้อนข้อมูลป้อนผิดพลาด จะเกิดข้อผิดพลาดเกิดขึ้นได้ ดังกรณีต่อไปนี้

```
>>> inp = input("กรุณาป้อนรายชื่อ : ")
กรุณาป้อนรายชื่อ : ทวีรัตน์

Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#16>", line 1, in <module>
    inp = input("กรุณาป้อนรายชื่อ : ")
  File "<string>", line 1, in <module>
NameError: name 'ทวีรัตน์' is not defined
```

รูปที่ 2.11 แสดงคำสั่งเพื่อรับการป้อนข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง [4]

จากภาพที่ 2.11 สาเหตุที่โปรแกรมไพธอน รายงานข้อผิดพลาดเพราะผู้เขียนคำสั่งต้องการรับข้อมูลประเภทตัวเลข แต่ผู้ใช้ป้อนข้อมูลประเภทสายอักขระเข้าไป ซึ่งไพธอนจะกำหนดให้ผู้ป้อนต้องป้อนตัวเป็นตัวเลขเท่านั้น วิธีแก้ปัญหาเหล่านี้สามารถแก้ปัญหาได้โดยการใช้คำสั่ง raw_input แทน input ทุกกรณีได้ เพียงแต่ไปเปลี่ยนชนิดตัวแปรเดิมด้วยฟังก์ชัน int

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น

```
input_no = raw_input("กรุณาป้อนจำนวนตัวเลข : ")

กรุณาป้อนจำนวนตัวเลข : 123

input_no = int(input_no)
```

2.3.4 การกำหนดการแสดงผลทางจอภาพ

การแสดงผลทางจอภาพมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง ที่ต้องทราบอีกหลายประเด็น โดยทั่วไปแล้ว คำสั่งที่สั่งให้แสดงผลทางจอภาพใช้คำสั่ง print และตามด้วยเครื่องหมายฝนทอง (') หรือเครื่องหมายฟันหนู (") และตามด้วยข้อความที่ต้องการแสดงผล ปิดท้ายด้วยเครื่องหมาย ' หรือ " ตัวอย่างเช่น print "นี่คือการแสดงผลทางจอภาพ" เป็นต้น แต่มีรายละเอียดการแสดงผลที่นอกเหนือจากนี้ ดังต่อไปนี้

1. การแสดงผลข้อความร่วมกับตัวแปร การแสดงผลข้อความร่วมกับตัวแปร เป็นการแสดงผลข้อความหรืออาจมีฟังก์ชันที่ต้องการแสดงและมีตัวแปรที่ได้จากการประมวลผลแสดงด้วย เช่น

```
>>> print  3 + 4
7
>>> print  3, 4, 3 + 4
3  4  7
>>>  pi = 3.141
>>> print "ค่า pi ที่กำหนด = ", str(pi) + "  และค่าของ pi จากการคำนวณด้วย Python =
",22.0/7.0
ค่า pi ที่กำหนด =  3.141  และค่าของ pi จากการคำนวณด้วย Python =  3.14285714286
```

รูปที่ 2.12 แสดงตัวอย่างคำสั่งการแสดงผลตัวแปรและข้อความ [4]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 2.12 แสดงการแสดงผลข้อความผสมกับตัวแปร และมีข้อความอยู่ตรงกลาง ในคำสั่งที่ต้องการให้แสดงข้อความให้พิมพ์ข้อความอยู่ภายใต้เครื่องหมาย "" และเมื่อต้องการแสดงผลตัวแปร หรือมีฟังก์ชันให้คั่นด้วยเครื่องหมายคอมมาร์ (,) ถ้าหากต้องการแสดงข้อความต่อท้ายอีกให้ใช้เครื่องหมายบวก (+) คั้นข้อความ

2. การแสดงผลข้อความที่มีเครื่องหมาย ' หรือ " ร่วมด้วย ในกรณีที่ข้อความมีเครื่องหมาย ' ร่วมด้วยควรหลีกเลี่ยงเครื่องหมาย ' เปิดและปิด แต่ควรใช้เครื่องหมาย " เปิดและปิดแทน หรือในกรณีมีเครื่องหมาย " ร่วมอยู่ภายใน ควรใช้เครื่องหมาย ' เปิดและปิด แต่ถ้าจำเป็นต้องการใช้ร่วมกัน สามารถใช้เครื่องหมาย backslash (\) ไว้ที่หน้าเครื่องหมาย ' หรือ " ได้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

```
>>> print  "Computer 's World"
Computer 's World
 >>> print 'Computer \'s World'
Computer 's World
>>> print  'บางคนพูดว่า "ภาษาไพธอนเป็นภาษาที่เขียนสั้นที่สุด"  แต่ฉันว่าอาจมีภาษาอื่น'
บางคนพูดว่า "ภาษาไพธอนเป็นภาษาที่เขียนสั้นที่สุด"  แต่ฉันว่าอาจมีภาษาอื่น
>>> print "บางคนพูดว่า \"ภาษาไพธอนเป็นภาษาที่เขียนสั้นที่สุด\"  แต่ฉันว่าอาจมีภาษาอื่น"
บางคนพูดว่า "ภาษาไพธอนเป็นภาษาที่เขียนสั้นที่สุด"  แต่ฉันว่าอาจมีภาษาอื่น
```

รูปที่ 2.13 แสดงตัวอย่างคำสั่งการแสดงผลข้อความ [4]

3. การแสดงผลข้อความเชื่อมข้อความ การแสดงผลข้อความเชื่อมข้อความ ข้อความนั้นอาจจะเก็บเป็นตัวแปร หรือที่สร้างขึ้นมาเอง สามารถเชื่อมคำด้วยเครื่องหมายบวก (+) ดังตัวอย่างต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
>>> a = 'Programming'
>>> b = 'Language'
>>> print a + b
ProgrammingLanguage
>>> print a + ' ' + b
Programming Language
>>> print '-'*55
-------------------------------------------------------
```

รูปที่ 2.14 แสดงตัวอย่างคำสั่งการเชื่อมข้อความ [4]

2.3.5 การเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผล

การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการแสดงผล จะใช้เครื่องหมายเปอร์เซ็นต์ (%) เพื่อทำหน้าที่ควบคุมการแสดงผลตามรูปแบบที่ผู้เขียนคำสั่งกำหนด เช่นเดียวกับการใช้ฟังก์ชัน printf() ในภาษาซี ที่สามารถใช้เครื่องหมาย % เพื่อควบคุมการแสดงผลข้อมูลต่าง ๆ ได้ เช่น การกำหนดจำนวนจุดทศนิยม การเปลี่ยนจำนวนตัวเลขเป็นข้อความ

1. การกำหนดจำนวนจุดทศนิยม การกำหนดจุดทศนิยม เป็นการกำหนดจำนวนจุดทศนิยมตามต้องการเพื่อการสะดวกในการอ่านหรือการพิมพ์ออกกระดาษ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

```
>>> pi = 22.0/7.0
>>> print pi
3.14285714286
>>> print '%.3f' % pi
3.143
>>> print '%10.3f' % pi
     3.143
```

รูปที่ 2.15 แสดงตัวอย่างคำสั่งการแสดงผลตัวเลขทศนิยม [4]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 2.15 คำสั่ง print '%.3f' % pi เป็นการกำหนดว่าต้องการแสดงผล 3 ตำแหน่ง โดยปัดเศษทศนิยมตามหลักคณิตศาสตร์ ในขณะเดียวกันเราสามารถกำหนดจำนวนหลักของเลขจำนวนเต็มได้ แต่ถ้าลดจำนวนหลักผลที่ได้จะผิดพลาด จึงนิยมใช้ในการเพิ่ม ในการเพิ่มจะไม่เพิ่มเลข 0 ไปข้างหน้าแต่เป็นการเพิ่มจำนวนช่องว่าง เมื่อเขียนคำสั่ง print '%10.3f' % pi จึงเห็นว่าตัวเลข 3.143 ขยับไปด้านหลัง 3 ตำแหน่ง ทั้งนี้ตัวเลข 10 หมายถึง ตัวเลขตัวสุดท้ายจะอยู่ที่ตำแหน่งสดมภ์ที่ 10

2. การเปลี่ยนการแสดงผลตัวเลขและข้อความ การเปลี่ยนการแสดงผลตัวเลขและข้อความ เป็นการเปลี่ยนชนิดข้อมูลเพื่อให้การจัดการแสดงผลข้อมูลได้ง่าย ยิ่งขึ้น ให้พิจารณาจากตัวอย่างต่อไปนี้

```
>>> '%d' % 65
'65'
>>> '%3d' % 65
' 65'
>>> '%-3d' % 65
'65 '
>>> '%03d' % 65
'065'
>>> '%+d' % 65
'+65'
>>> '%+d' % -65
'-65'
>>> DateOfBirth = 5,4,1990
>>> print "วัน เดือน ปีเกิด :  %02d/%02d/%d" % DateOfBirth
วัน เดือน ปีเกิด :  05/04/1990
```

รูปที่ 2.16 แสดงตัวอย่างคำสั่งการแสดงผลตัวเลขและข้อความ [4]

จากภาพที่ 2.16 แสดงการควบคุมการแสดงผลข้อความด้วยเครื่องหมาย % ผสมด้วยรูปแบบ เช่น 3d เป็นการกำหนดให้แสดงผล 3 หลัก โดยให้จัดชิดขวา แต่ถ้า -3d ให้แสดงผลสามหลักเช่นกัน แต่จัดชิดซ้าย ถ้าเป็น 03d จะเป็นการเพิ่มเลข 0 ด้านหน้า ถ้า +d เป็นการเพิ่มเครื่องหมาย + ด้านหน้า แต่ถ้าต้องการใส่เครื่องหมาย – ที่ข้อมูลต้องใส่เครื่องหมายที่ข้อมูลตัวเลขแทน สำหรับการประยุกต์ใช้เช่น กรณีวันเดือนปี หรือวันที่ในปฏิทิน เป็นต้น

3. การใช้เครื่องหมายพิเศษ การใช้เครื่องหมายพิเศษเพื่อควบคุมการแสดงผล ในภาษาไพธอนจะใช้เครื่องหมาย \ ร่วมกับตัวอักษรอื่น ๆ เช่น \n เป็นต้น ให้พิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
>>> print "Hello \nWorld"
Hello
World
>>> print "Hello \012World !!!"
Hello
World !!!
>>> print "รหัสนักศึกษา : %s ชื่อ : %s " %("4942440007","สมชาย เข็มทอง")
รหัสนักศึกษา : 4942440007 ชื่อ : สมชาย เข็มทอง
>>> print "รหัสนักศึกษา : %s ชื่อ : %s "\
    %("4942440007","สมชาย เข็มทอง")
รหัสนักศึกษา : 4942440007 ชื่อ : สมชาย เข็มทอง
```

รูปที่ 2.17 แสดงตัวอย่างคำสั่งการใช้เครื่องหมายพิเศษ [4]

จากภาพที่ 2.17 แสดงการใช้เครื่องหมาย \ เพื่อควบคุมการแสดงผล เช่น \n เป็นการสั่งเพื่อให้ขึ้นบรรทัดใหม่ หรือจะใช้ตัวเลขฐานแปดก็มีความหมายเดียวกัน ในกรณีที่ต้องการพิมพ์คำสั่งหลายบรรทัดภาษาไพธอน ให้ใช้เครื่องหมาย \ เช่นกัน นอกจากคำสั่งที่แสดงให้เห็นตามตัวอย่างแล้ว ยังมีการควบคุมด้วยอักขระอื่น ๆ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงเครื่องหมายพิเศษสำหรับควบคุมการแสดงผล

ESCAPE CHARACTER	NAME	DECIMAL	OCTAL
\n	Newline	10	012
\t	Horizontal Tab	9	011
\b	Back space	8	010
\0	Null character	0	000
\a	Bell	7	007
\v	Vertical tab	11	013
\r	Carriage return	13	015
\e	Escape	27	033
\”	Double quote	34	042
\’	Single quote	39	047
\f	Form feed	12	014
\\	Backslash	92	134

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 CSS

Cascading Style Sheets (CSS) คือภาษาที่ใช้กำหนดรูปแบบการแสดงผล HTML CSS ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ร่วมกับ HTML กล่าวคือ HTML ใช้สำหรับกำหนดโครงสร้างข้อมูล และ CSS ใช้สำหรับกำหนดรูปแบบการแสดงผล เช่น

HTML:

```
<h1>Welcome to my web site</h1>
```

CSS:

```
h1 {
  color: #0000FF;  /* Blue */
}
```

ในตัวอย่างข้างต้นเราใช้แท็ก <h1> เพื่อกำหนดหัวข้อเท่านั้น และแยกส่วนรูปแบบการแสดงผลให้เป็นหน้าที่ของ CSS และกำหนดให้แสดงผลสีฟ้า ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า CSS คือภาษาที่ใช้ในการกำหนดรูปแบบหรือสไตล์ (Style) สำหรับ HTML

2.4.1 เวอร์ชันของ CSS

เวอร์ชันของ CSS มีดังต่อไปนี้

1. CSS 1 CSS 1 หรือ CSS Level 1 คือเวอร์ชันแรกที่ออกสู่สาธารณะและเป็น W3C Recommendation ซึ่งออกในเดือนธันวาคมปีค.ศ. 1996 CSS 1 นั้นมีฟีเจอร์เพียงไม่มาก

2. CSS 2 CSS 2 ออกในเดือนพฤษภาคมปีค.ศ. 1998 โดยเพิ่มเติมฟีเจอร์ให้กับ CSS 1 อย่างไรก็ตาม CSS 2 ไม่ประสบความสำเร็จมากนักในแง่ของการยอมรับและการรองรับจากเว็บเบราว์เซอร์ต่างๆ ทำให้ CSS 2.1 ต้องออกมาเพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆในเวอร์ชัน 2 CSS 2.1 ได้เป็น Recommendation ในเดือนกรกฎาคมปีค.ศ. 2007

3. CSS 3 CSS 3 ยังอยู่ระหว่างการพัฒนา และการกำหนดสเปคใน CSS 3 นั้น จะถูกแบ่งออกเป็นส่วน (Module) ต่างๆ ซึ่งบางส่วนก็เสร็จสมบูรณ์แล้ว บางส่วนก็กำลังพัฒนาอยู่ แต่บางเว็บเบราว์เซอร์ก็เริ่มรองรับสเปคในบางส่วนบ้างแล้ว

โค้ด CSS เป็น Case Sensitive ตาม XML/XHTML นั่นหมายความว่า ตัวอักษรพิมพ์เล็กกับพิมพ์ใหญ่เป็นคนละตัวกัน นอกจากนี้คีย์เวิร์ดของ CSS จะเป็นตัวพิมพ์เล็กทั้งหมดด้วย แต่ทว่าในการใช้งานบน HTML นั้นสามารถอนุโลมได้ เพราะ HTML เป็น Syntax แบบเก่า คือยังไม่เข้ามาตราฐาน XML ดังนั้นตัวอักษรพิมพ์เล็กหรือพิมพ์ใหญ่จึงไม่แตกต่างกัน (XHTML คือ HTML ที่เข้ามาตราฐาน XML แล้ว) ในส่วนของช่องว่างหรือ White Spaces นั้น ไม่มีผลต่อการตีความโค้ด แต่จะส่งผลต่อการอ่านและแก้ไขโค้ดในอนาคต ดั้งนั้นคุณจะเขียนทุกอย่างอยู่ภายในบรรทัดเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็ได้ แต่คงไม่ดีแน่เพราะอ่านไม่รู้เรื่องเลยใช่ไหมครับ สุดท้ายคอมเม้นท์ (Comment) คือการแทรกคำอธิบายลงไปในโค้ด ไม่มีผลต่อรูปแบบการแสดงผลใดๆทั้งสิ้น เพื่อให้ผู้ที่มาอ่านโค้ดของเรา เข้าใจโค้ดได้ง่ายขึ้น หรือแม้แต่จะอธิบายตัวเองก็ได้ เพราะเราอาจลืมในสิ่งที่เราเขียนเมื่อเวลาผ่านไป

Style Properties ทั่วไป

ตารางที่ 2.3 แสดงสไตล์พร็อพเพอร์ตี้และค่าต่างๆที่ใช้โดยทั่วไป

ชื่อสไตล์พร็อพเพอร์ตี้	ตัวอย่างค่าที่กำหนดให้ได้
Fonts	
font-family	serif, sans-serif, monospace, etc
font-size	12pt, larger, 150%, 1.5em
font-style	normal, italic, oblique
font-variant	normal, small-caps
font-weight	normal, bold, bolder, lighter, 100, 200, .., 900
Font	14pt sans-serif
Colors and Background	
Color	green, blue, #FF0000, rgb(255,0,0)
background-color	green, #333333, transparent
background-image	url(image.jpg), none
background-position	top, center, bottom, left, right, 100% 50%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

background-repeat	repeat, repeat-x, repeat-y, no-repeat
background-attachment	scroll, fixed
Text	
text-decoration	underline, overline, line-though, blink
text-transform	capitalize, uppercase, lowercase, none
text-align	left, right, center, justify
vertical-align	top, middle, bottom, etc
Border	
border-style	none, dotted, dashed, solid, double, etc
border-color	blue, green, #333333
border-top	Or
border-right	Or
border-bottom	Or
border-left	Or
Margins and Paddings	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

margin-top	1cm, 20%, 50px, 0.5in, 5em
margin-right	1cm, 20%, 50px, 0.5in, 5em
margin-bottom	1cm, 20%, 50px, 0.5in, 5em
margin-left	1cm, 20%, 50px, 0.5in, 5em
Margin	10px 0 10px 0 (top, right bottom, left)
padding-top	1cm, 20%, 50px, 0.5in, 5em
padding-right	1cm, 20%, 50px, 0.5in, 5em
padding-bottom	1cm, 20%, 50px, 0.5in, 5em
padding-left	1cm, 20%, 50px, 0.5in, 5em
Padding	10px 0 10px 0 (top, right bottom, left)
List	
list-style-type	none, circle, square, decimal, upper-roman, roman, etc
list-style-image	url(image.jpg), none
Others	
Display	none, inline, block, list-item, etc
Visibility	visible, hidden, collapse
Width	250px, 20%, auto, etc

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ภาษา PHP

2.5.1 ประวัติความเป็นมาของภาษา PHP

PHP เป็นภาษาจำพวกscripting language คำสั่งต่างๆจะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า สคริปต์(script) และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปลชุดคำสั่งตัวอย่างของภาษาสคริปก็เช่นJava Script ,Perlเป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่าง จากภาษาสคริปต์แบบอื่นๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมา เพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถ สอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า server-side หรือ HTML-embedded scripting language เป็นเครื่องมือที่สำคัญ ชนิดหนึ่ง ที่ช่วยให้ราสามารถ สร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีลูกเล่นมากขึ้น ถ้าใครรู้จัก Server Side Include (SSI) ก็จะสามารถเข้าใจการทา งานของPHP ได้ไม่ยาก สมมุติว่าเราต้องการจะแสดงวัน เวลาปัจจุบัน ที่ผู้เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์ในขณะนั้น ในตำแหน่ง ใดตำแหน่งหนึ่งภายในเอกสาร HTML ที่เราต้องการ อาจจะใช้คำสั่งในรูปแบบนี้เช่น ไว้ในเอกสาร HTML เมื่อ SSI ของ web server มาพบคา สั่งนี้ก็จะกระทำคำสั่ง date.pl ซึ่งในกรณีนี้เป็นสคริปต์ที่เขียนด้วยภาษา perl สำหรับอ่าน เวลาจากเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วใส่ค่าเวลาเป็นเอาต์พุท (output) และแทนที่คำสั่งดังกล่าวลงในเอกสาร HTML โดยอัตโนมัติก่อนที่จะส่งไปยังผู้อ่านอีกทีหนึ่ง

อาจจะกล่าวได้ว่า PHP ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อแทนที่SSI รูปแบบเดิมๆ โดยให้มีความสามารถและมีส่วนเชื่อมต่อกับเครื่องมือชนิดอื่นมากขึ้นเช่นติดต่อกับคลังข้อมูลหรือdatabase เป็นต้น PHP ได้รับการเผยแพร่เป็นครั้งแรกในปีค.ศ.1994 จากนั้นก็มีการพัฒนาต่อมาตามลำดับเป็นเวอร์ชั่น1 ในปี 1995 เวอร์ชั่น 2 (ตอนนั้น ใช้ชื่อว่า PHP/FI) ในช่วงระหว่าง 1995-1997 และเวอร์ชั่น3 ช่วง 1997 ถึง 1999 จน ถึงเวอร์ชั่น4 ในปัจจุบัน PHP เป็นผลงานที่เติบโตมาจากกลุ่มของนักพัฒนาในเชิงเปิดเผยรหัสต้นฉบับหรือ Open Source ดังนั้นPHPจึงมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและแพร่หลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้ร่วมกับApache Webserver ระบบปฏิบัติอย่างเช่น Linux หรือ FreeBSD เป็นต้น ในปัจจุบัน PHP สามารถใช้ร่วมกับWeb Server หลายๆตัวบนระบบปฏิบัติการอย่างเช่น Windows 95/98/NT เป็นต้น

รายชื่อของนักพัฒนาภาษา PHP ที่เป็นแก่นสำคัญในปัจจุบัน มีดังต่อไปนี้

Zeev Suraski, Israel
Andi Gutmans, Israel
Shane Caraveo, Florida USA
Stig Bakken, Norway
Andrey Zmievski, Nebraska USA
Sascha Schumann, Dortmund, Germany
Thies C. Arntzen, Hamburg, Germany
Jim Winstead, Los Angeles, USA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rasmus Lerdorf, North Carolina, USA

เนื่องจากว่า PHP ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของตัว Web Server ดังนั้นถ้าจะใช้PHP ก็จะต้องดูก่อนว่าWeb server นั้นสามารถใช้สคริปต์ PHP ได้หรือไม่ยกตัวอย่างเช่น PHP สามารถใช้ได้กับ Apache Web Server และ Personal Web Server (PWP) สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows 95/98/NT

ในกรณีของ Apache เราสามารถใช้ PHP ได้สองรูปแบบคือ ในลักษณะของ CGI และ Apache Module ความ แตกต่างอยู่ตรงที่ว่าถ้าใช้PHP เป็นแบบโมดูลPHP จะเป็นส่วนหนึ่งของ Apache หรือเป็นส่วนขยายในการทำงานนั่นเอง ซึ่งจะทำงานได้เร็วกว่า แบบที่เป็น CGI เพราะว่าถ้าเป็น CGI แล้วตัวแปลชุดคำสั่งของPHP ถือว่าเป็นแค่โปรแกรมภายนอกซึ่งApache จะต้องเรียกขึ้นมาทำงานทุกครั้งที่ต้องการใช้ PHP ดังนั้น ถ้ามองในเรื่องของประสิทธิภาพในการทำงาน การใช้ PHP แบบที่เป็นโมดูลหนึ่งของ Apache จะทำงานได้มีประสิทธิภาพ มากกว่าต่อไปเราจะมาทาความรู้จักกับ ภาษาPHP และทำความเข้าใจการทำงาน รวมถึงคำสั่งพื้นฐานต่าง ๆ

2.5.2 โครงสร้างของภาษา PHP

ภาษา PHP มีลักษณะเป็น embedded script หมายความว่าเราสามารถฝังคำสั่ง PHP ไว้ในเว็บเพจร่วมกับคำสั่ง(Tag) ของ HTML ได้ และสร้างไฟล์ที่มีนามสกุลเป็น .php, .php3 หรือ .php4 ซึ่งไวยากรณ์ที่ใช้ใน PHP เป็นการนำรูปแบบของภาษาต่างๆ มารวมกันได้แก่ C, Perl และ Java ทำให้ผู้ใช้ที่มีพื้นฐานของภาษาเหล่านี้อยู่แล้วสามารถศึกษา และใช้งานภาษานี้ได้ไม่ยาก

```
1  <html>
2  <head>
3  <title>Example 1 </title>
4  </head>
5  <body>
6  <?
7    echo"Hi, I'm a PHP
8  script!";
9  ?>
10 </body>
   </html>
```

รูปที่ 2.18 แสดงโครงสร้างพื้นฐานในการเขียนภาษา PHP [5]

จากตัวอย่าง บรรทัดที่ 6 - 8 เป็นส่วนของสคริปต์ PHP ซึ่งเริ่มต้นด้วย <? ตามด้วยคำสั่งที่เรียกฟังก์ชั่นหรือข้อความ และปิดท้ายด้วย ?> สำหรับตัวอย่างนี้เป็นสคริปต์ที่แสดงข้อความว่า "Hi, I'm a PHP script" โดยใช้คำสั่ง echo ซึ่งเป็นคำสั่งที่ใช้ในการแสดงผลของภาษาสคริปต์ PHP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสามารถของภาษา PHP

เป็นภาษาที่มีลักษณะเป็นแบบ Open source ผู้ใช้สามารถ Download และนำ Source code ของ PHP ไปใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย เป็นสคริปต์แบบ Server Side Script ดังนั้น จึงทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ ไม่ส่งผลกับการทำงานของเครื่อง Client โดย PHP จะอ่านโค้ด และทำงานที่เซิร์ฟเวอร์ จากนั้นจึงส่งผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมาที่เครื่องของผู้ใช้ในรูปแบบของ HTML ซึ่งโค้ดของ PHP นี้ผู้ใช้จะไม่สามารถมองเห็นได้

PHP สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่ต่างชนิดกัน เช่น Unix, Windows, Mac OS หรือ Risc OS อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจาก PHP เป็นสคริปต์ที่ต้องทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นคอมพิวเตอร์สำหรับเรียกใช้คำสั่ง PHP จึงจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้ด้วย เพื่อให้สามารถประมวลผล PHP ได้

PHP สามารถทำงานได้ในเว็บเซิร์ฟเวอร์หลายชนิด เช่น Personal Web Server(PWS), Apache, OmniHttpd และ Internet Information Service(IIS) เป็นต้น ภาษา PHP สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) PHP มีความสามารถในการทำงานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่หลากหลาย ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูลที่สนับสนุนการทำงานของ PHP เช่น Oracle, MySQL, FilePro, Solid, FrontBase, mSQL และ MS SQL เป็นต้น

PHP อนุญาตให้ผู้ใช้สร้างเว็บไซต์ซึ่งทำงานผ่านโปรโตคอลชนิดต่างๆ ได้ เช่น LDAP, IMAP, SNMP, POP3 และ HTTP เป็นต้น โค้ด PHP สามารถเขียน และอ่านในรูปแบบของ XML

2.5.3 การสอดแทรกคำสั่งภาษา PHP ในเอกสาร HTML

เพื่อเป็นการบ่งบอกให้รู้ว่าส่วนใดเป็นคำสั่ง PHP ที่อยู่ภายในเอกสาร HTML จึงได้มีการกำหนดสัญลักษณ์ไว้ ดังนี้ซึ่งสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น

1.<?...?> (SGML style)

2. <?php...?>(XML style)

3. <script language="php">...</script>(JavaScript style)

4.<%...%> (ASP style)

ที่นิยมก็คือแบบแรกโดยเริ่มต้นด้วย <? และจบด้วย ?> ตรงกลางจะเป็นคำสั่งในภาษา PHP เราสามารถวางคำสั่งPHP ไว้ภายในเอกสาร HTML ตามที่ต้องการได้อาจจะสลับกับ Tag ของภาษา HTML ก็ได้ตัวอย่างเช่น

```
<HTML>
<HEAD><TITLE>My Homepage</TILTLE></HEAD>
<BODY BGCOLOR=#FFFFFF>
<HI><?echo"Hello World";></HI>
Your web browser is <?echo$HTTP_AGENT;?>
</BODY>
</HTML>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่งแรกที่ง่ายที่สุดสำหรับการเรียนรู้ก็คือคำสั่ง echo แล้วตามด้วยข้อความหรือสตริงค์ (string) ข้อความในภาษา PHP จะเริ่มต้นและจบด้วย double quote (") เหมือนในภาษาซี ตัวอย่างแสดงข้อความลงในเอกสาร HTML

```
<?
 Echo “Hello World”;
?>
```

สังเกตว่าคำสั่งแต่ละคำสั่งในภาษาPHPจะจบท้ายคำสั่งด้วยsemicolon(;)เหมือนในภาษาซีซึ่งคำสั่ง หรือฟังก์ชัน ในภาษาPHP นั้นจะเขียนด้วยตัวพิมพ์เล็กหรือใหญ่

2.5.4 การใช้ตัวแปรในภาษา PHP

สำหรับการเขียนโปรแกรมสำหรับภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง สิ่งที่จะขาดเสียมิได้คือการกำหนดและใช้ตัวแปร(variable)ตัวแปรในภาษา PHP จะเหมือนกับในภาษาPerl คือเริ่มต้นด้วยเครื่องหมาย dollar ($) โดยเราไม่จำเป็นต้องกำหนดแบบของข้อมูล(data type) อย่างเจาะจงเหมือนในภาษาซีเพราะว่าตัวแปลภาษาจะจำแนกเองโดยอัตโนมัติว่าตัวแปรดังกล่าวใช้ข้อมูลแบบใดในช่วงเวลานั้นๆ เช่น ข้อความจำนวนเต็มจำนวนที่มีเลขจุดทศนิยมตรรกเป็นต้น ตัวอย่างการใช้งานเช่น

```
$mystring = "Hello World!";
$myinteger = 1031;
$myfloat = 3.14;
```

ถ้าเราต้องการจะแสดงค่าของตัวแปรก็อาจจะใช้คำสั่ง echo ได้ตัวอย่างเช่น

```
echo "$mystring\n ;
echo "$myinteger\n";
echo "$myfloat\n";
```

สัญลักษณ์ \n หมายถึงการขึ้นบรรทัดใหม่เป็น escape character ตัวหนึ่ง(สำหรับตัวอื่นๆโปรดดูในตาราง)เมื่อพิมพ์ข้อความเป็นเอาต์พุตและโปรดสังเกตว่าสำหรับการใช้งานภายในเอกสารHTML การขึ้นบรรทัดใหม่โดยใช้ \n จะแตกต่างจากการขึ้นบรรทัดโดยใช้
ใน HTML

```
<?
$mystring=”Hello World!”;
$myinteger=1031;
$myfloat=3.14;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
echo"$mystring<BR>\n";
echo"$myinteger<BR>\n";
echo"$myfloat<BR>\n';
?>
```

Escaped characters
\n newline
\r carriage
\t horizontal
\\ backslash
\$ dollar sign
\" double-quote
%% percent

ตัวแปรตัวหนึ่งอาจจะมีข้อมูลหลายแบบในช่วงเวลาที่ต่างกันแต่การจะใช้งานบ้างครั้งจะต้องดูด้วยว่าเมื่อไหร่จะใช้เป็นตัวเลขเท่านั้น และไม่ใช้กับข้อความเป็นต้นตัวอย่างเช่น

```
<?

$x=10;
$y=$x+15.5;
echo"$x,$y\n";
$x="abc";
echo"$x\n";
$z=$x+15.5;
echo"$x,$z\n";
echo("100.5"-16);
echo(0xef+007);

?>
```

ในกรณีนี้เรากำหนดในตอนแรกว่า $x ให้เก็บค่า 10 ซึ่งเป็นจำนวนเต็มถ้าเรานำมาบวกกับ 15.5 ผลที่ได้ก็จะเป็น 25.5 ซึ่งกลายเป็นเลขทศนิยมแล้วเก็บไว้ในตัวแปร $y ต่อมากำหนดให้ตัวแปร $xเก็บสตริงค์ที่เก็บข้อความ"abc"ถ้าเรานำมาบวกกับ15.5กรณีนี้ก็จะให้ผลที่ได้ไม่ถูกต้อง เนื่องจากไม่สามารถนำข้อความมาบวกกับตัวเลขได้แต่PHPอนุญาตให้เราทำเช่นนั้นได้ในบางกรณีสมมุติว่าสตริงค์มีเฉพาะตัวเลขและสามารถเปลี่ยนเป็นเลขจำนวนเต็มหรือจำนวนจริงได้โดยอัตโนมัติเราก็นำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สตริงค์นี้มาบวกลบคูณหรือหารกับตัวแปรที่เก็บเป็นตัวเลข ได้ค่าคงที่สำหรับเลขจำนวนเต็มอาจจะอยู่ในรูปของเลขฐานแปดหรือสิบหกก็ได้ถ้าเป็นเลขฐานแปดจะมีเลข

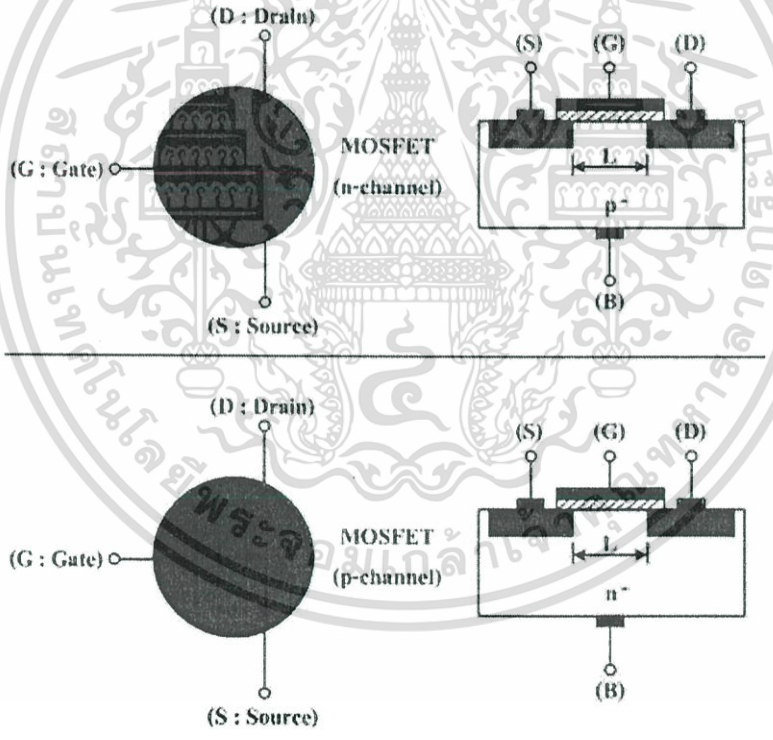
2.6 MOSFET เบอร์ IRF830

มอสเฟต(MOSFET) คือ อุปกรณ์ทรานซิสเตอร์ ย่อมาจาก (Metal Oxide Field Effect Transistor) โครงสร้างของ MOSFET ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

- GATE เป็นส่วนที่ทำมาจากออกไซด์ของโลหะ โดยสร้างให้เกิดความต่างศักย์ตกคร่อมระหว่างแผ่น สองแผ่นเพื่อควบคุมการเข้าออกของสัญญาณไฟฟ้า

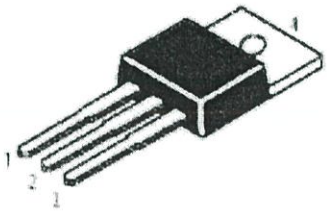
- SORCE เป็นส่วนขาเข้าของสัญญาณ

- DRAIN เป็นส่วนขาออกของสัญญาณ



รูปที่ 2.19 แสดงลักษณะโครงสร้างพื้นฐานของ MOSFET [6]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Pin1–Gate

Pin2–Drain

Pin3–Source

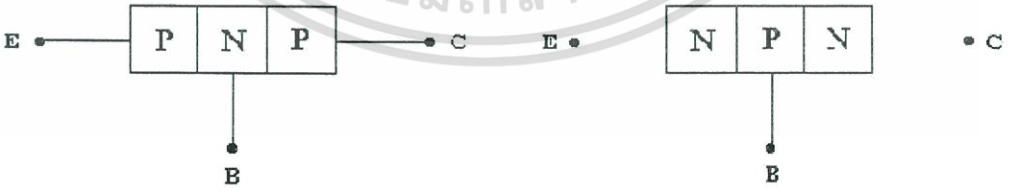
รูปที่ 2.20 แสดง MOSFET IRF830 [6]

2.7 ทรานซิสเตอร์ BC547B

ทรานซิสเตอร์สร้างมาจากวัสดุประเภทสารกึ่งตัวนำชนิด P และชนิด N มารวมกันโดยทำให้เกิดรอยต่อระหว่างเนื้อสารนี่สองรอยต่อ โดยสามารถจัดทรานซิสเตอร์ได้ 2 ชนิด คือ

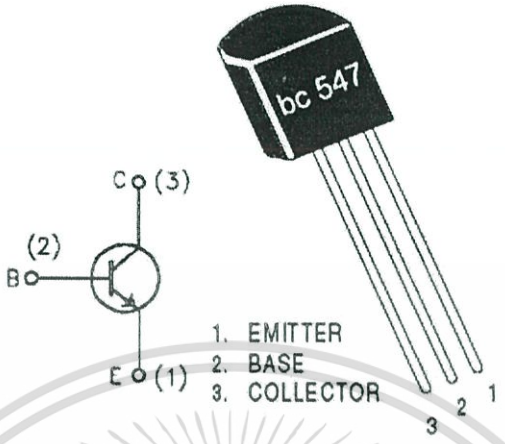
- ทรานซิสเตอร์ชนิด NPN
- ทรานซิสเตอร์ชนิด PNP

รอยต่อจากเนื้อสารทั้ง 3 นี้ มีจุดต่อเป็นขาทรานซิสเตอร์ เพื่อใช้เชื่อมโยงหรือบัดกรีกับอุปกรณ์อื่นดังนั้นทรานซิสเตอร์จึงมี 3 ขา มีชื่อเรียกว่า คอลเลคเตอร์ (สัญลักษณ์ C) อิมิตเตอร์ (สัญลักษณ์ E) และ เบส (สัญลักษณ์ B)



รูปที่ 2.21 แสดงโครงสร้างทรานซิสเตอร์ชนิด PNP และชนิด NPN [7]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.22 แสดงทรานซิสเตอร์ BC547B [7]

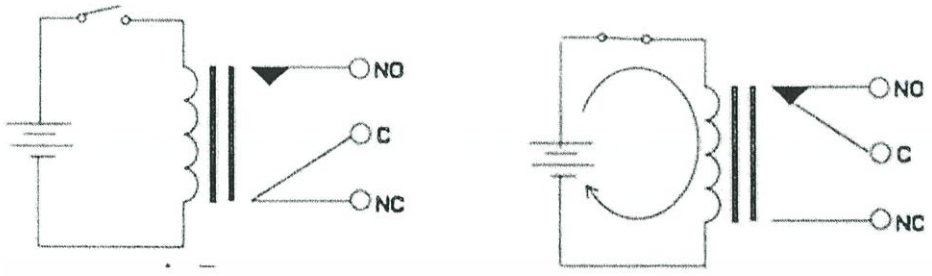
2.8 รีเลย์

รีเลย์ เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เชิงกล ชนิดหนึ่งซึ่งทำหน้าเป็นสวิตช์ จะถูกควบคุมด้วยกระแสไฟฟ้า

รูปที่ 2.23 แสดงรีเลย์และสัญลักษณ์ของรีเลย์ [8]

การทำงานของรีเลย์ คือ เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวด จะทำให้ขดลวดเกิดสนามแม่เหล็กไปดึง แผ่นหน้าสัมผัสให้ดึงลงมา แตะหน้าสัมผัสอีกอันทำให้มีกระแสไหลผ่านหน้าสัมผัสไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.24 แสดงสภาวะการทำงานของรีเลย์ [8]

จากรูปที่ 2.24 เป็นสภาวะการทำงานในสภาวะปกติ ขา C จะต่อกับขา Nc และในสภาวะจ่ายไฟฟ้าขา C จะต่อกับขา No

ขาของรีเลย์จะประกอบไปด้วยตำแหน่งต่างๆดังนี้คือ

- ขาจ่ายแรงดันใช้งาน ซึ่งจะมีอยู่ 2 ขา จะเห็นสัญลักษณ์ขดลวดแสดงตำแหน่งขา coil หรือ ขาต่อแรงดันใช้งาน

- ขา C หรือ COM หรือ ขาคอมมอน จะเป็นขาต่อระหว่าง NO และ NC

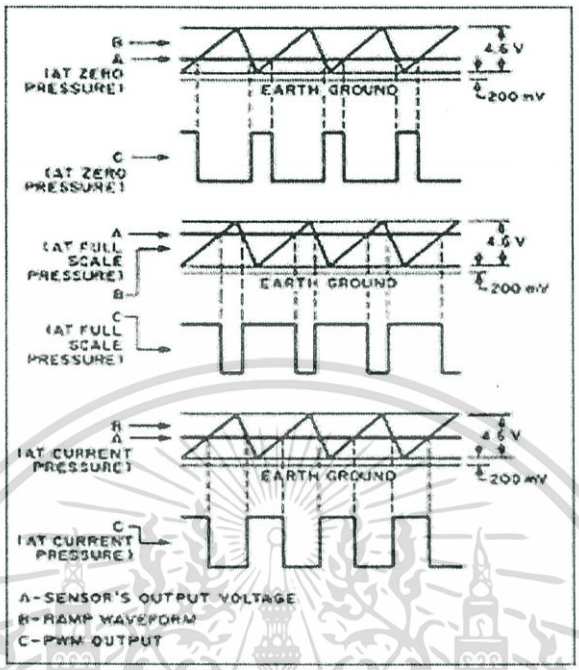
- ขา NO (Normally opened หรือ ปกติเปิด) โดยปกติขานี้จะเปิดเอาไว้ จะทำงานเมื่อเราป้อนแรงดันให้รีเลย์

- ขา NC (Normally closed หรือ ปกติปิด) โดยปกติขานี้จะต่อกับขา C ในกรณีที่เราไม่ได้จ่ายแรงดัน หน้าสัมผัสของ C และ NC จะต่อถึงกัน

2.9 สัญญาณ PWM

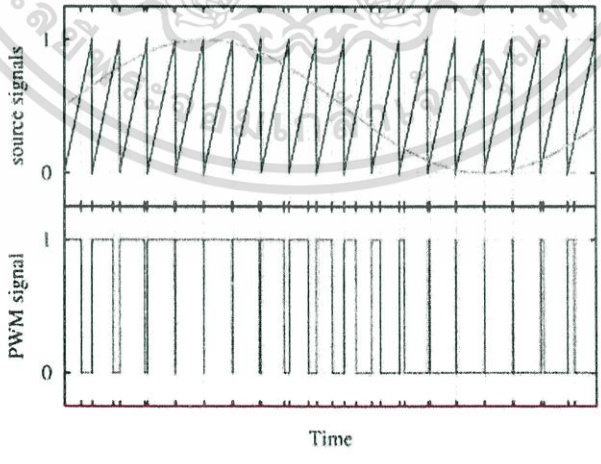
PWM ย่อมาจาก Pulse Width Modulation ซึ่งถ้าจะแปลให้เข้าใจง่ายๆ มันก็คือ การปรับความกว้างของพัลซ์โดยการนำเอาสองสัญญาณมาเปรียบเทียบกันและสองสัญญาณที่ว่านี้ก็คือสัญญาณ"สามเหลี่ยม" กับสัญญาณที่ต้องการปรับความกว้างของพัลซ์ ยกตัวอย่างเช่น ถ้าเรานำสัญญาณไฟฟ้ากระแสตรงมาเปรียบเทียบกับสัญญาณสามเหลี่ยม เราก็จะได้สัญญาณพัลซ์ที่มีความกว้างคงที่นั้นเองดังรูปข้างล่างนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.25 สัญญาณ PWM [9]

แต่ ถ้าลองคิดดูดีๆว่าถ้าเราจะไม่ใช้สัญญาณไฟฟ้ากระแสตรง แต่เรานำสัญญาณที่เปลี่ยนแปลอยู่ตลอดเวลามันจะเกิดอระไรขึ้น และแน่นอนว่าความกว้างของพัลซ์ก็จะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ผมว่าอาจจะยังมองไม่ค่อยเห็นภาพเท่าไหร่ ลองมาดูภาพข้างล่างนี้สิอาจจะช่วยคุณให้เข้าใจง่ายขึ้น



รูปที่ 2.26 สัญญาณ PWM ที่เปรียบเทียบกับสัญญาณไฟฟ้า [9]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบและการจัดทำปริญญานิพนธ์

โครงงานนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของภาคส่งและภาครับ ซึ่งภาคส่งประกอบด้วยหน้าเว็บไซต์ที่ใช้ในการควบคุม และภาครับประกอบด้วย Raspberry Pi ที่เชื่อมต่อกับวงจร Driver และอุปกรณ์ไฟฟ้า

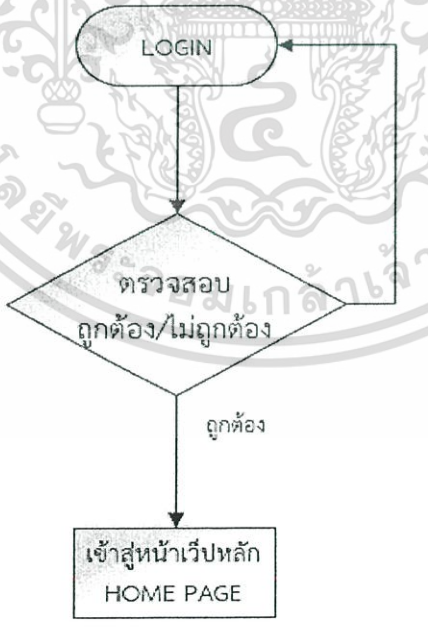
3.1 การออกแบบ

3.1.1 การออกแบบทางภาคส่ง

ออกแบบให้มีการควบคุมทั้งหมด 6 แบบ คือ การตรวจสอบผู้ใช้งาน ควบคุมเปิด/ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า ควบคุมความสว่างของหลอดไฟ ดูอุณหภูมิห้อง ดูความเคลื่อนไหวผ่านกล้องเว็บแคม ดูการทำงานของ Raspberry Pi

3.1.1.1 หน้าตรวจสอบผู้ใช้งาน

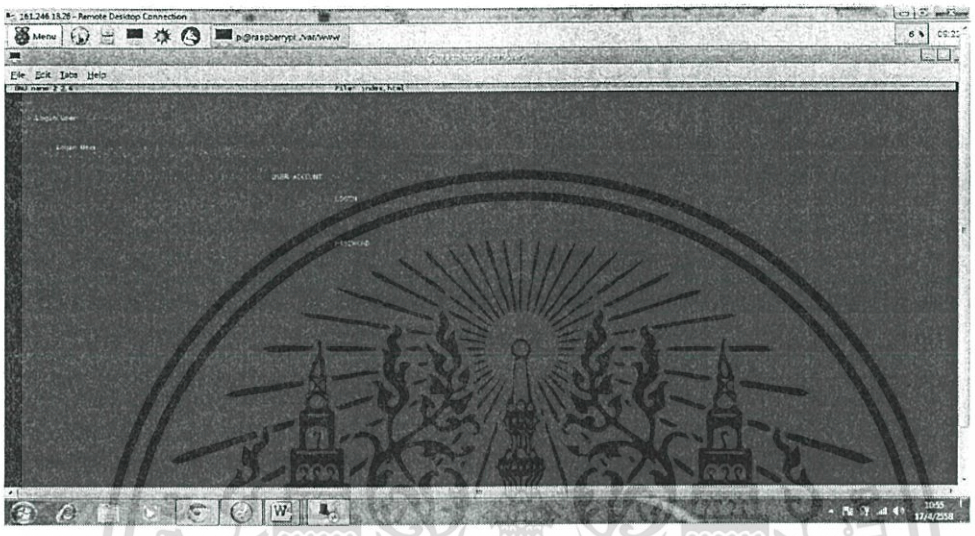
ก่อนที่จะเข้าไปใช้งานจะต้องมีการตรวจสอบผู้ใช้โดยจะมีการตรวจสอบ Username และ Password หากไม่ตรงกับที่ได้ระบุไว้ก็จะไม่ให้ใช้งานแต่หากเป็นผู้ใช้งานก็จะส่งไปหน้าเว็บหลักหรือหน้า HOME PAGE แสดงโฟลว์ชาร์ตการทำงานได้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงโฟลว์ชาร์ตการทำงานหน้าตรวจสอบผู้ใช้งาน

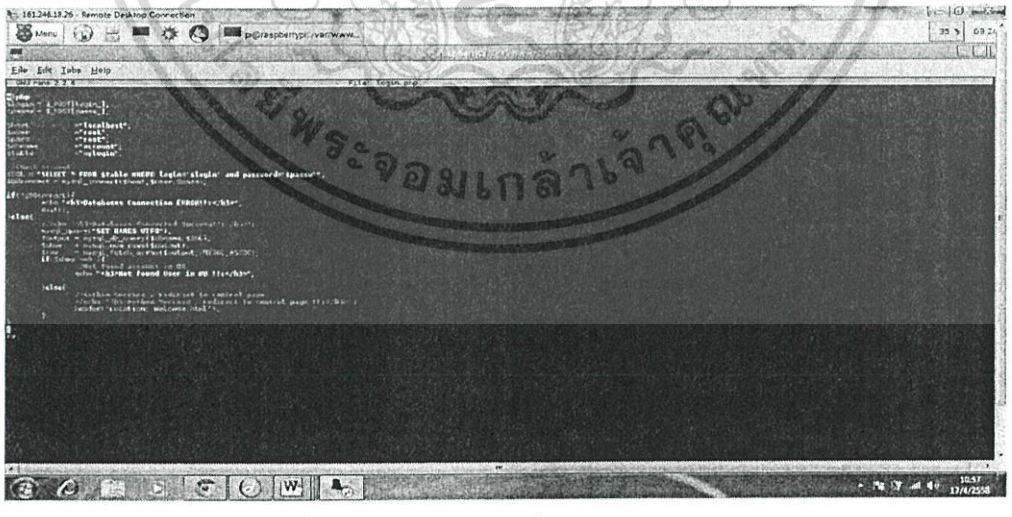
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากเราต้องการตรวจสอบผู้ใช้งานดังนั้นจึงต้องมีการสร้างโค้ดลงในไฟล์ index.html ใน Raspberry Pi เพราะเมื่อไหร่ก็ตามที่ต้องการเข้าไปที่ IP ในRaspberry Pi จะต้องมีการอ่านที่ index.html เสมอ



รูปที่ 3.2 แสดงการทำงานของโค้ดในไฟล์ index.html

จากโค้ดการทำงานของ index.html จะเห็นว่ามีการลิ้งต่อไปยังไฟล์ login.php เพื่อตรวจสอบ USERNAME และ PASSWORD



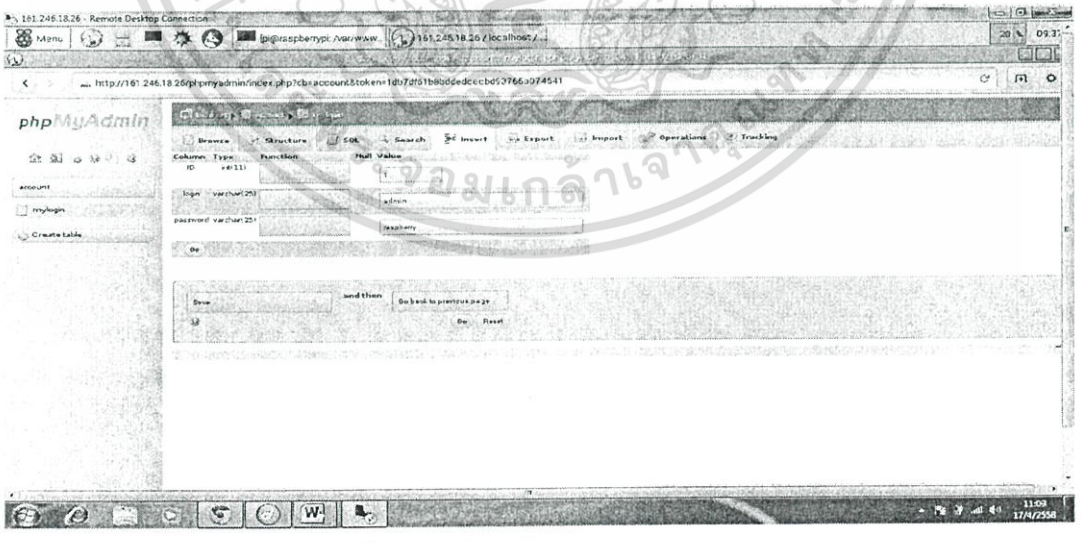
รูปที่ 3.3 โค้ดของชุดคำสั่งในไฟล์ login.php

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นว่ามีการอ้างถึง USER NAME และ PASSWORD ที่อยู่ใน Database ชื่อ account ซึ่งเราสามารถลง phpmyadmin เพื่อสร้าง Database ลงใน Raspberry Pi ได้ด้วยคำสั่ง sudo apt-get install mysql-server , sudo apt-get install php5-mysql , apt-get install phpmyadmin พอลงเสร็จก็เข้าไปที่ phpmyadmin โดยเข้า web browser แล้วเข้าไปที่ IP(Raspberry Pi)/phpmyadmin

รูปที่ 3.4 หน้า phpMyAdmin

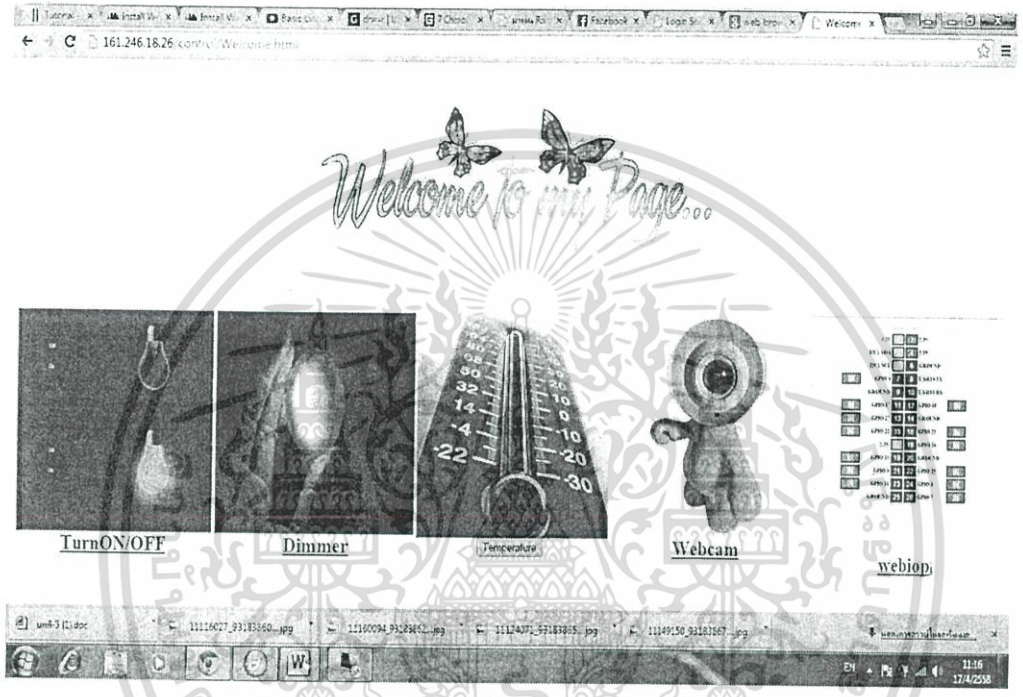
เมื่อเข้าไปแล้วจะมีฐานข้อมูลให้เราสร้างฐานข้อมูลตามที่ login.php ได้กำหนดไว้ดังรูป



รูปที่ 3.5 Database ใน Raspberry Pi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

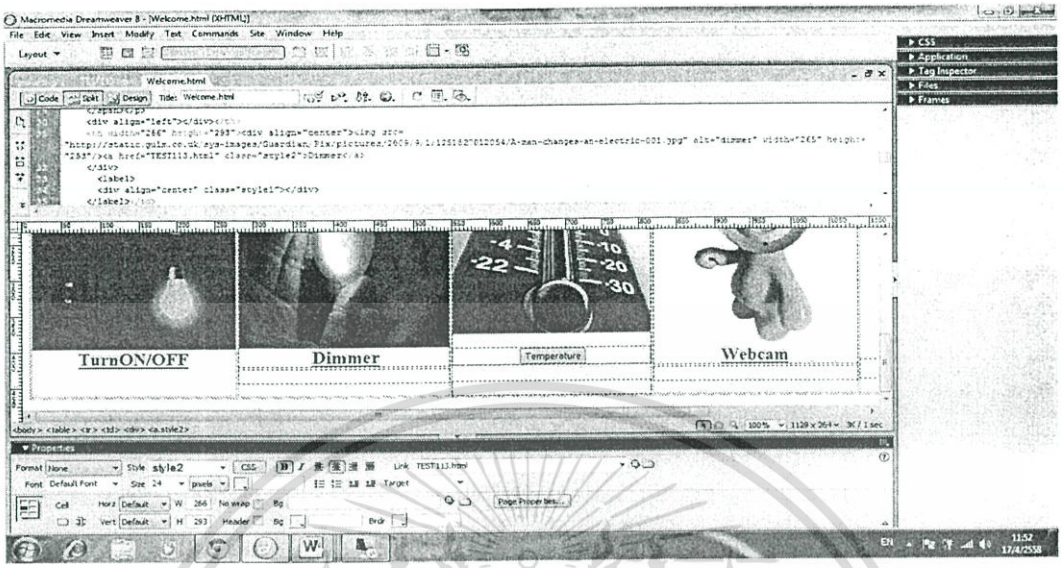
จะเห็นว่าที่Database ชื่อaccount ได้มีการสร้างtable mylogin โดยกำหนดให้ login เป็น admin และ password เป็น raspberry ซึ่งหากเปรียบเทียบกับไฟล์login.php ก่อนหน้านี้จะเห็นว่าDatabase name และ Table จะต้องมีชื่อเหมือนกันซึ่งเมื่อใส่ถูกต้องจะถูกลิ้งไปยัง Welcome.html



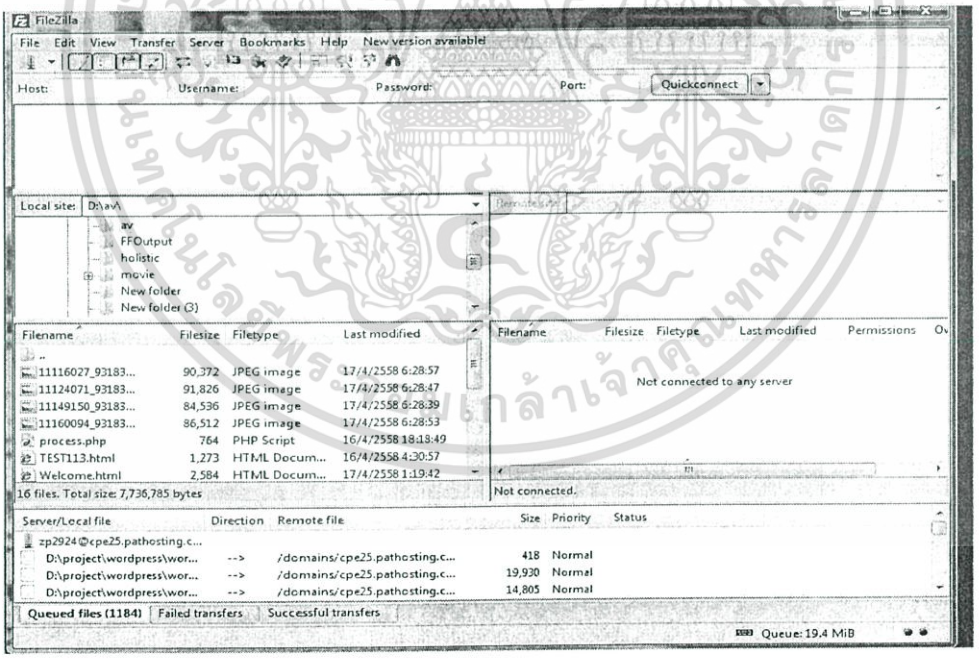
รูปที่ 3.6 แสดงหน้าเว็บเมื่อlogin เข้ามาเรียบร้อยแล้ว

โดยหน้าเว็บจะทำโดยใช้โปรแกรมDreamweaver 8 เนื่องจากง่ายต่อการใช้งานและอัพโหลดไฟล์ลงในRaspberry Pi โดยใช้โปรแกรม Filezilla แต่ไฟล์บางส่วนของRaspberry Pi จะไม่อนุญาตให้อัพโหลดจึงต้องเปลี่ยนการเข้าถึงโดยใช้คำสั่ง chmod o+r,o+w,o+x ก็จะสามารถอัพโหลดไฟล์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 โปรแกรมDreamweaver 8

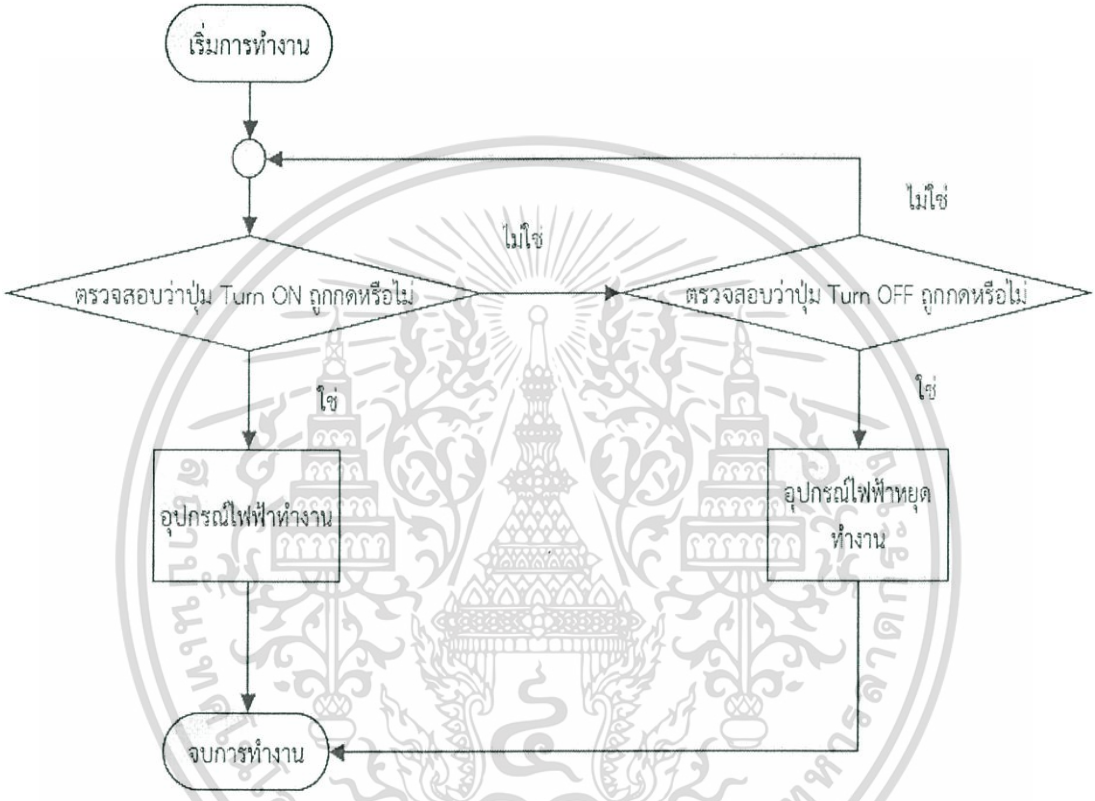


รูปที่ 3.8 โปรแกรม Filezilla เพื่อใช้อัพโหลดไฟล์ลงในRaspberry Pi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1.2 หน้าควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า

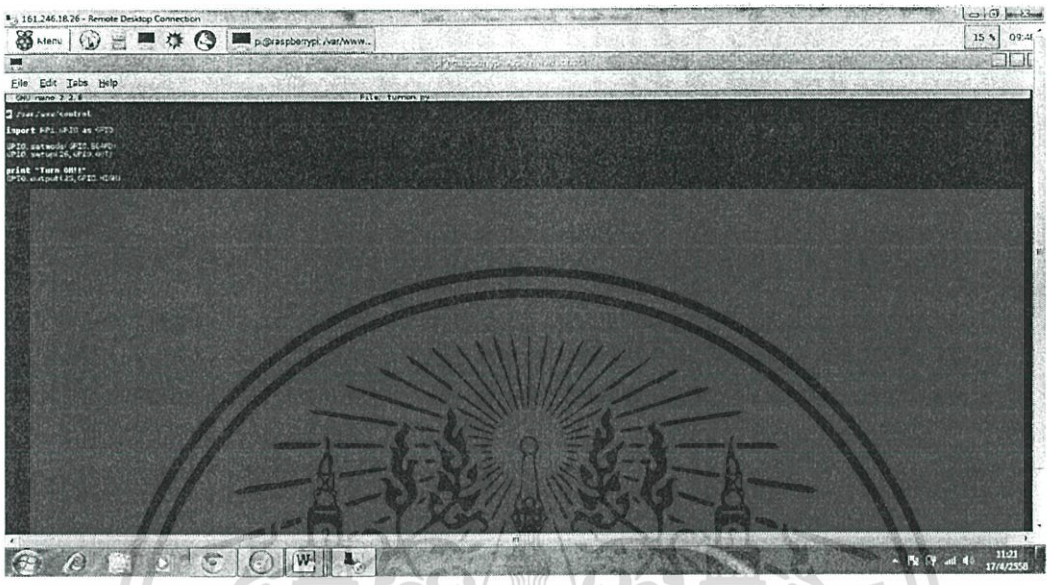
ในส่วนนี้จะมีการเปิด/ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ 4 อย่างโดยสามารถเปิดทุกดวงหรือปิดทุกดวงก็ได้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้งาน แสดงโฟลว์ชาร์ตการทำงานได้ดังรูปที่ 3.9



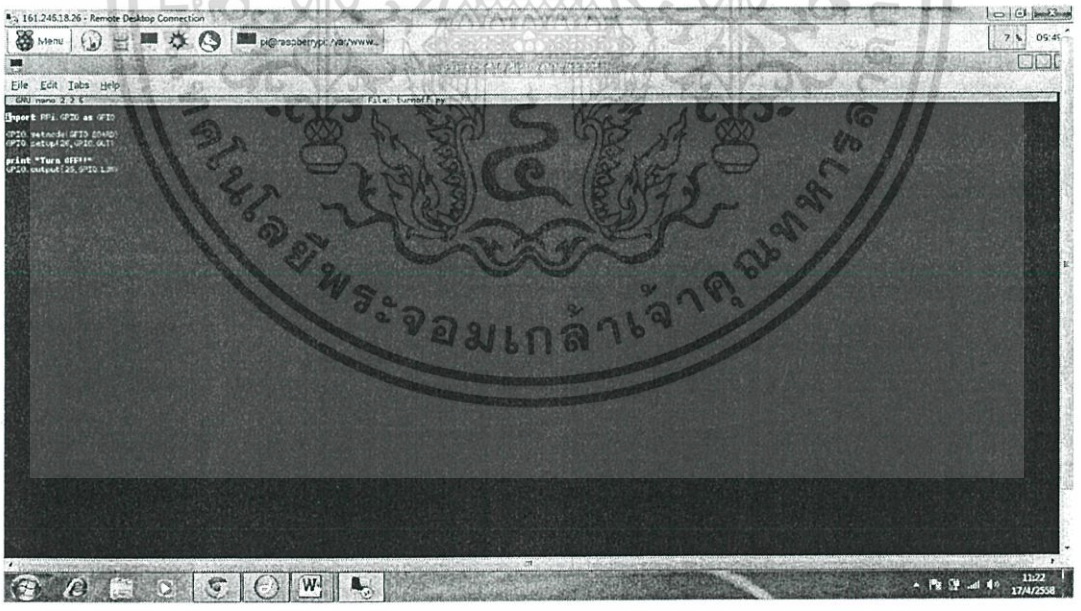
รูปที่ 3.9 แสดงโฟลว์ชาร์ตการทำงานหน้าควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งในการทำงานจะต้องสร้างโค้ดเพื่อเปิด 4 ไฟล์และโค้ดเพื่อปิดอีก 4 ไฟล์



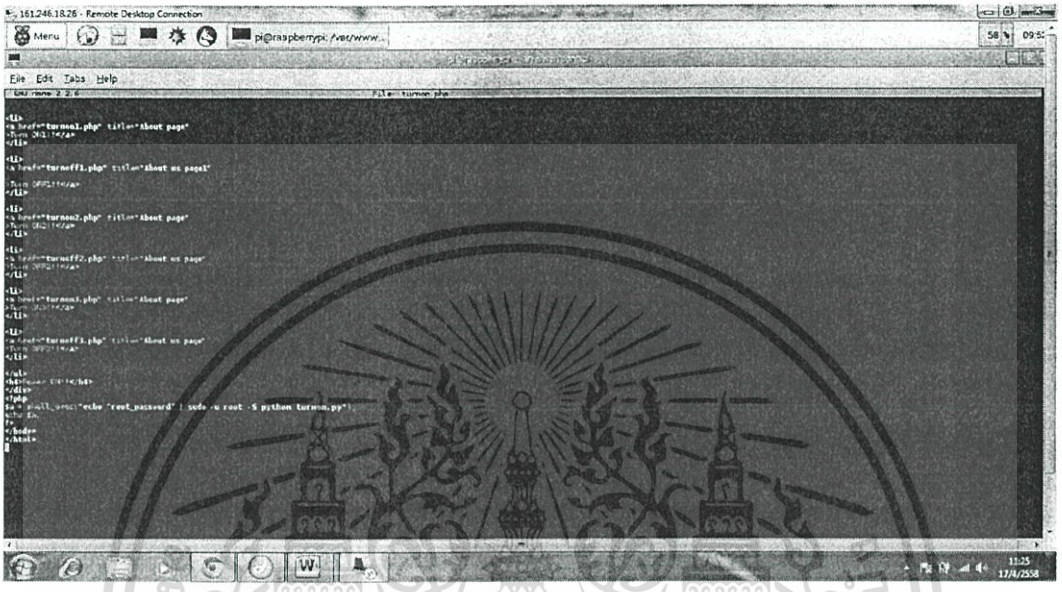
รูปที่ 3.10 โค้ดคำสั่งควบคุมการเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าบางส่วน



รูปที่ 3.11 โค้ดคำสั่งควบคุมการปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าบางส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ไฟล์เหล่านี้จำเป็นต้องรันในRaspberry Pi บน Command line โดยใช้คำสั่ง sudo python ชื่อไฟล์.py เท่านั้นทำให้ไม่สะดวกต่อผู้ใช้งานทั่วไปจึงต้องมีการเขียนโค้ดเพื่อลิงค์ไปยังไฟล์ turnon.py และ turnoff.py



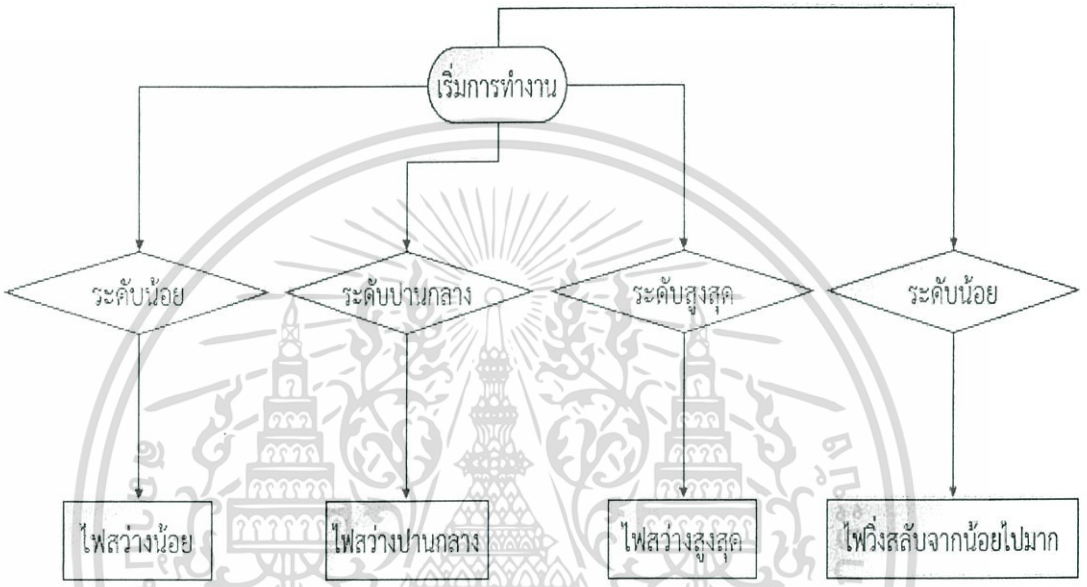
รูปที่ 3.12 โค้ดของชุดคำสั่งบางส่วนเพื่อลิงค์ไปเปิดไฟล์ turnon.py

รูปที่ 3.13 หน้าเว็บควบคุมการเปิด/ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1.3 หน้าควบคุมความสว่างของหลอดไฟ

จะสามารถควบคุมความสว่างของหลอดไฟได้ 1 หลอด แต่สามารถปรับการทำงานได้ 4 แบบ คือ ไฟสว่างน้อย ไฟสว่างปานกลาง ไฟสว่างสูงสุด และไฟวิ่งสลับจากน้อยไปมาก แสดงโฟลว์ชาร์ตการทำงานได้ดังรูปที่ 3.14

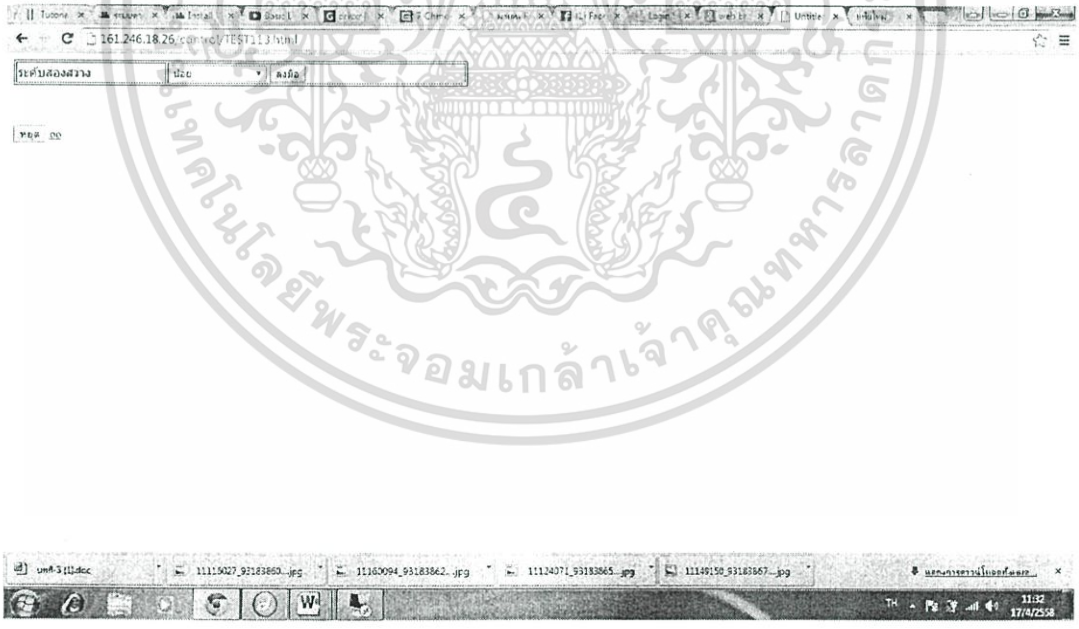


รูปที่ 3.14 แสดงโฟลว์ชาร์ตการทำงานหน้าควบคุมความสว่างของหลอดไฟ

ซึ่งหากต้องการทำให้ได้ตามที่ออกแบบจะต้องมีโค้ดด้านคำสั่งควบคุม Duty cycle แล้วโค้ดคำสั่งในการสร้างหน้าเว็บเพื่อลิงค์ไปยังไฟล์คำสั่ง แต่จะต้องมีการลงlibrary Wiring Pi เพื่อรองรับคำสั่งpython สำหรับ PWM ก่อนโดยใช้คำสั่ง sudo apt-get install git-core บน command line เพื่อรองรับRasbian จากนั้นใช้คำสั่ง git clone git://git.drogon.net/wiringPi เพื่อดาวน์โหลด WiringPi และใช้คำสั่ง ./build เพื่อลง Wiring Pi จึงจะสามารถเขียนโค้ดคำสั่ง PWM ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.15 โค้ดคำสั่งบางส่วนในการควบคุมDuty cycle

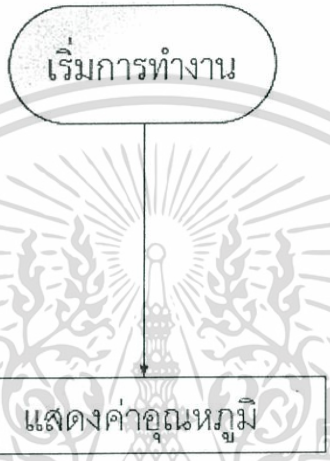


รูปที่ 3.16 หน้าเว็บควบคุมความสว่างของหลอดไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1.4 หน้าแสดงอุณหภูมิ

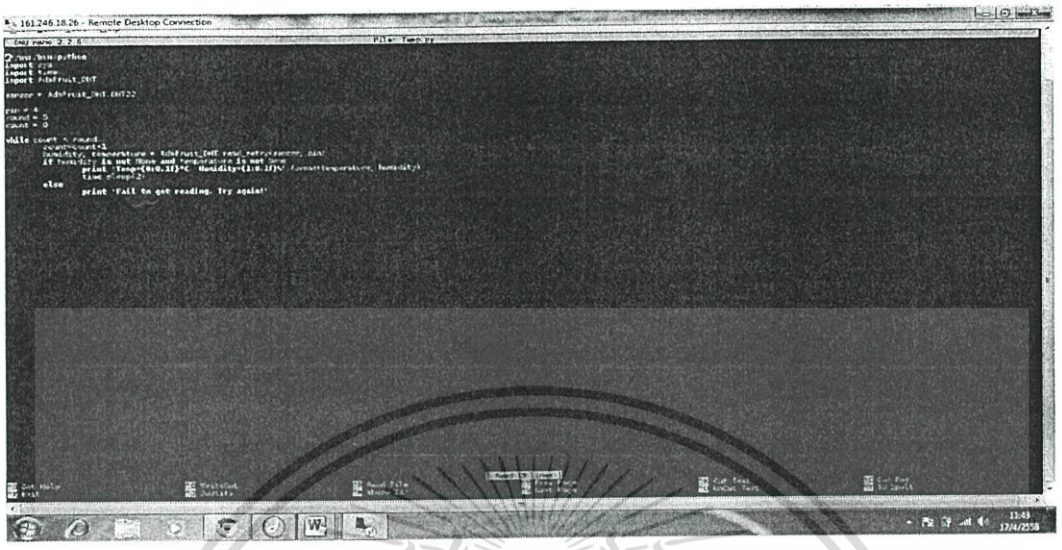
จะทำการส่งค่าไปยังเซนเซอร์วัดอุณหภูมิเพื่อที่จะสามารถรู้ได้ว่าอุณหภูมิห้องตอนนี้เป็นเท่าไหร่ แสดงโฟลว์ชาร์ตการทำงานได้ดังรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 แสดงการทำงานของหน้าวัดอุณหภูมิ

เพื่อที่จะให้เซนเซอร์วัดอุณหภูมิแสดงค่าจำเป็นต้องมีโค้ดในการรันคำสั่ง และโค้ดเว็บแสดงค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.18 โค้ดคำสั่งในการแสดงค่า อุณหภูมิ และ ความชื้น

รูปที่ 3.19 หน้าเว็บแสดงอุณหภูมิและความชื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

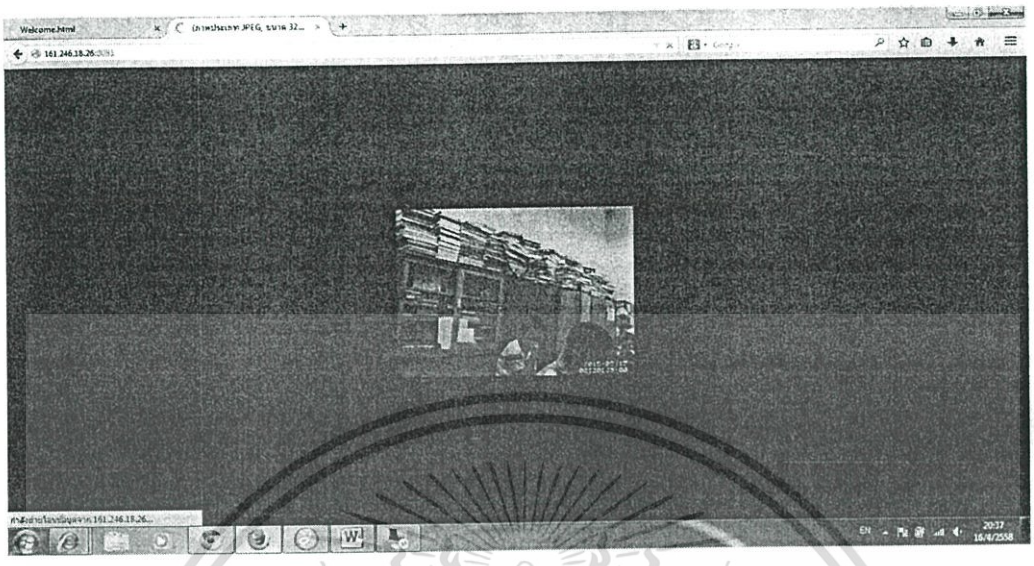
3.1.1.5 หน้ากล้องเว็บแคม

ในหน้านี้จะสามารถดูความเคลื่อนไหวต่างๆ รวมถึงดูว่าเราสามารถควบคุมอุปกรณ์ได้หรือไม่โดยผ่านกล้องเว็บแคม จึงจำเป็นต้องมีการส่งค่าไปยังกล้องเว็บแคมเพื่อขอดูภาพ แสดงโฟลว์ชาร์ตการทำงานได้ดังรูปที่ 3.20

รูปที่ 3.20 แสดงการทำงานของหน้ากล้องเว็บแคม

ต้องทำการลงSoftware เพื่อรองรับการทำงานของกล้องเว็บแคมโดยใช้คำสั่ง sudo apt-get install motion หลังจากลงแล้วทำการตั้งค่าโดยใช้คำสั่ง sudo nano /etc/motion/motion.conf แล้วปรับ Daemon = OFF to ON, webcam_localhost = ON to OFF เริ่มการทำงานซอฟแวร์โดดยใช้คำสั่ง sudo nano /etc/default/motion จากนั้นสามารถดูโดยผ่านเว็บบราวเซอร์ได้โดย IP/8081 เพื่อเข้าถึงกล้องเว็บแคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.21 ภาพจากกล้องเว็บแคมผ่านเว็บบราวเซอร์

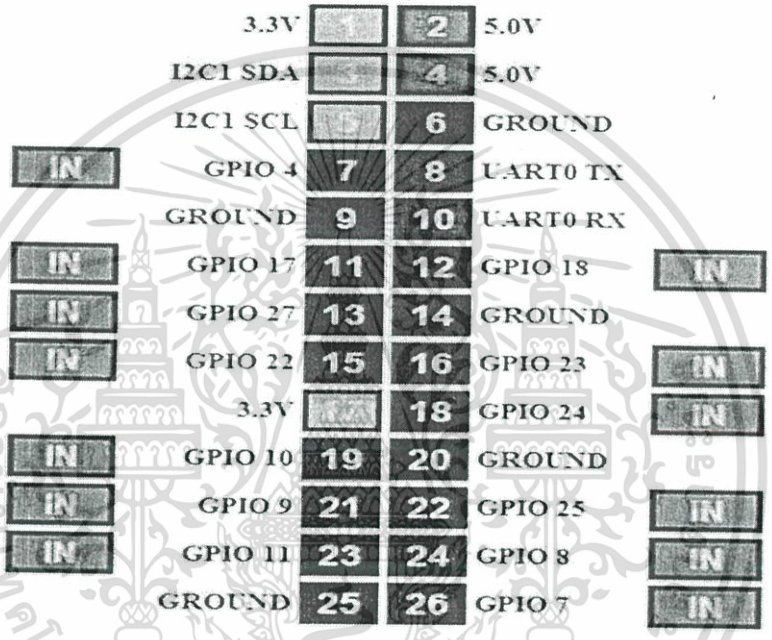
3.1.1.6 หน้าการทำงานของ Raspberry Pi

เพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบว่า Raspberry Pi ส่งค่าไปแล้วหรือไม่ โดยดูจากหน้าการทำงานของ Raspberry Pi แสดงโฟลว์ชาร์ตการทำงานของหน้าการทำงานของ Raspberry Pi ดังรูปที่ 3.22

รูปที่ 3.22 แสดงการทำงานของหน้าการทำงานของ Raspberry Pi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในที่นี้จะใช้webio pi ซึ่งเป็นฟังก์ชั่น ที่มีเพื่อติดตั้งให้Raspberry pi โดยเฉพาะอยู่แล้ว ดาวโหลดwebio pi โดยใช้คำสั่ง sudo wget http://webiopi.googlecode.com/files/WebIOPi-0.5.3.tar.gz จากนั้นทำการแตกไฟล์โดยใช้คำสั่ง sudo xvzf WebIOPi-0.5.3.tar.gz ลงโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง sudo ./setup.sh สั่งให้เริ่มการทำงานโดยใช้คำสั่ง sudo /etc/init.d/webiopi start



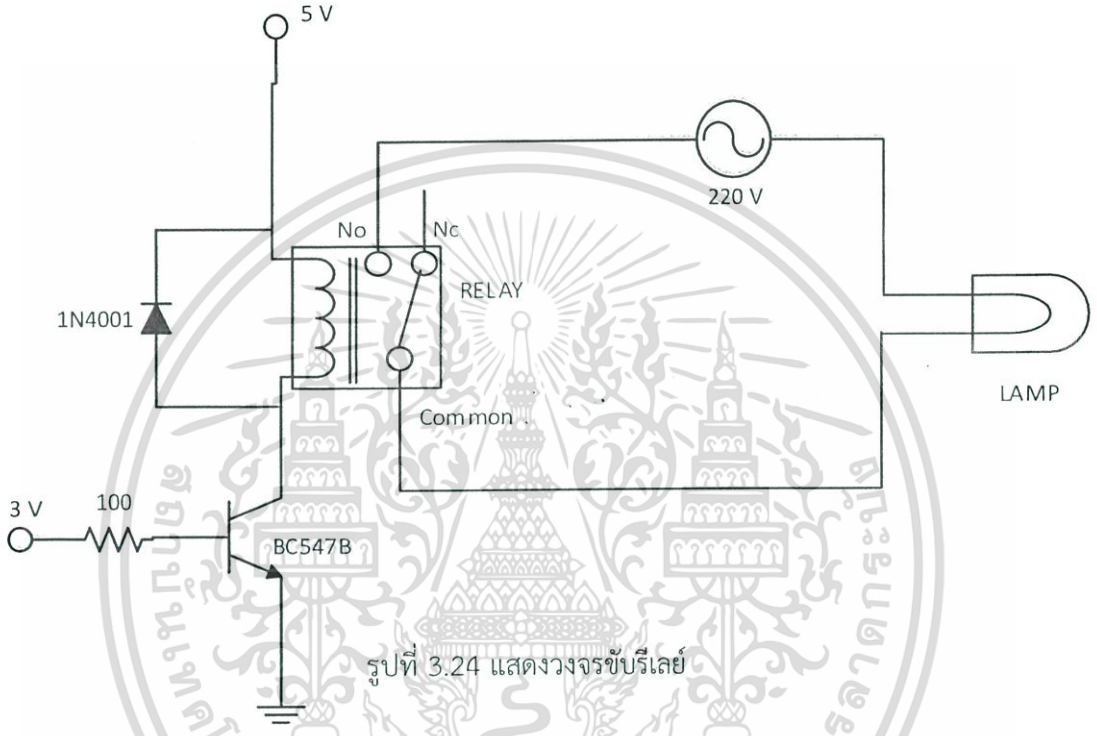
รูปที่ 3.23 Webio pi เพื่อดูการทำงานของ raspberry pi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 การออกแบบทางภาครับ

ทางภาครับประกอบด้วย Raspberry Pi เชื่อมต่อกับวงจร Driver และอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยการเชื่อมต่อจากขา GPIO ของ Raspberry Pi ซึ่งมีค่าแรงดันออกจากขา GPIO ประมาณ 3 โวลต์

3.1.2.1 วงจรขับรีเลย์



รูปที่ 3.24 แสดงวงจรขับรีเลย์

จากรูปที่ 3.1 เป็นวงจรขับรีเลย์ โดยใช้ทรานซิสเตอร์ BC547B ซึ่งจะรับค่าแรงดันมาจากขา GPIO ของ Raspberry Pi เข้ามาที่ขาเบส(Base) ซึ่งเป็นแรงดันไบอัสให้ทรานซิสเตอร์เกิดการนำกระแสจากขาคอลเลคเตอร์(Collector) ผ่านไปยังขาอิมิตเตอร์(Emitter) ส่งผลให้เกิดกระแสไหลผ่านรีเลย์ ทำให้รีเลย์เกิดการเหนี่ยวนำ และทำให้ขา Common สวิตช์จากขา Nc เชื่อมต่อกับขา No ทำให้หลอดไฟติด และไดโอดจะทำหน้าที่กันไม่ให้กระแสไหลย้อนกลับเพื่อทำให้สวิตช์ที่เชื่อมต่อกับขา No และ Nc ไม่ดีดกลับไปกลับมา และการทำงานของวงจรเป็นแบบ passive

ค่ากระแสเบส

$$3-100Ib-0.7=0$$

$$Ib=\frac{3-0.7}{100}=0.0293A$$

ค่ากระแสคอลเลคเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

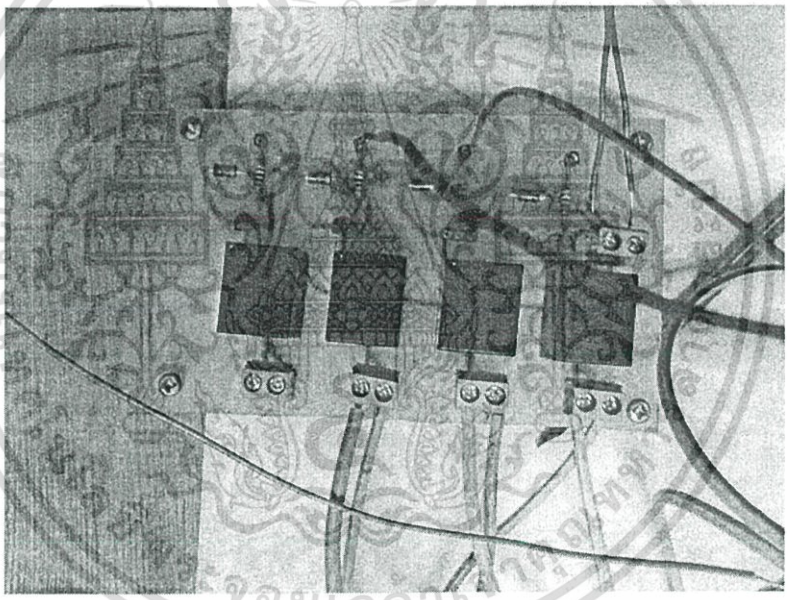
$$Ic = \beta Ib$$

$$= 337 \times 0.0293$$

$$= 9.8741A$$

ดังนั้นค่ากระแสคอลเลคเตอร์เท่ากับ 9.8741 แอมแปร์

เขียน PCB ของวงจรรีเลย์ด้วยโปรแกรม Altium Design แล้วทำการกัดปลิ้นลายวงจร จากนั้นลงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้ดังรูปที่ 3.25

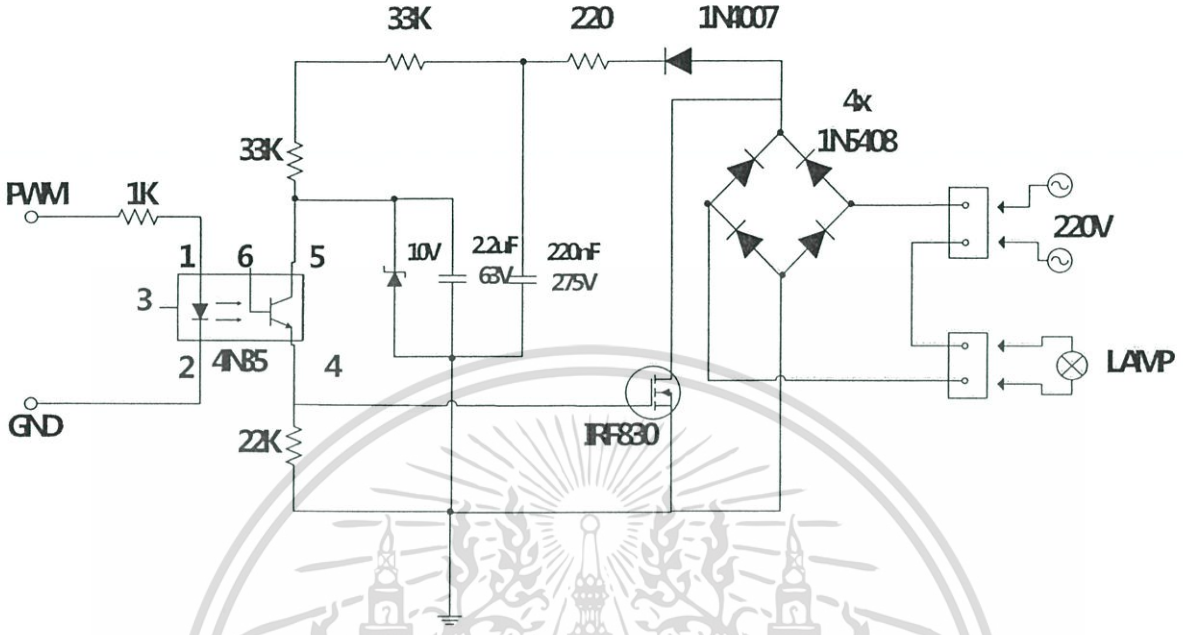


รูปที่ 3.25 แสดงวงจรรีเลย์

3.1.2.2 วงจรหรี่ไฟ

ระบบหรี่ไฟจะใช้กับหลอดไฟฟ้าที่เป็นแบบหลอดไส้ ซึ่งหลักการหรี่ไฟนั้นเราใช้วิธีการลดแรงดันที่จ่ายให้กับหลอดไฟ เพื่อให้ค่าความสว่างของหลอดเปลี่ยนแปลงไปตามแรงดันที่เราจ่ายเข้าไปให้กับหลอดไฟ

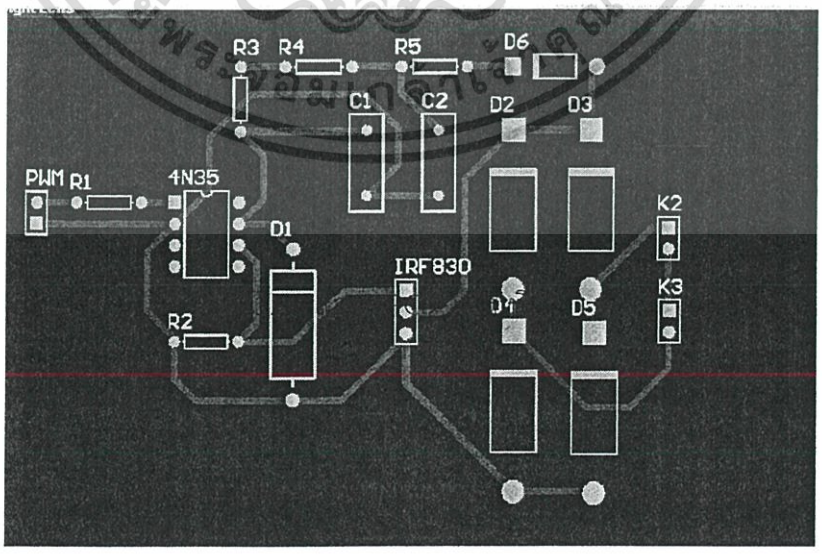
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.26 แสดงวงจรหรี่ไฟ

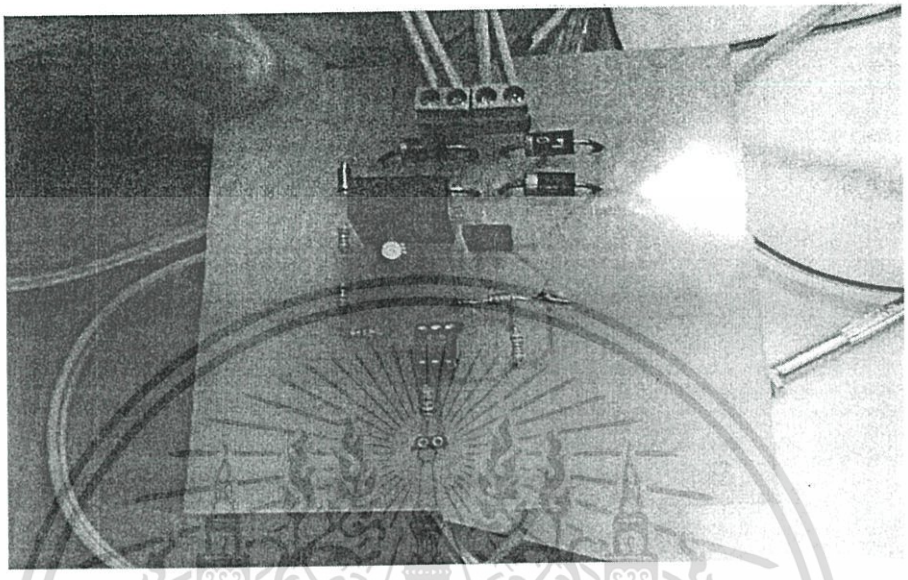
จากรูปที่ 3.62 เป็นวงจรหรี่ไฟ หลักการทำงานของวงจรเมื่อมีสัญญาณ PWM เข้ามาที่ขา 1 แล้วจะทำการ Isolate การไบอัสทรานซิสเตอร์ที่อยู่ภายใน Optocoupler แล้วจะไปไบอัส MOSFET อีกทีซึ่งจะทำหน้าที่ในการควบคุมแรงดันที่จ่ายเข้าไปให้กับหลอดไฟ

เขียน PCB วงจรหรี่ไฟด้วยโปรแกรม Altium Design ดังรูปที่ 3.27



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นทำการกัดปลิ้นลายวงจรหรี่ไฟ และทำการลงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ดังรูปที่ 3.27



รูปที่ 3.17 แสดงวงจรหรี่ไฟ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

- Router
- Digital Oscilloscope
- Power Supply
- Amp meter
- Keyboard, Mouse
- Monitor
- สายแลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง

ในการจัดเก็บผลการทดลองจะแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 จัดเก็บผลการทดลองด้านซอร์ฟแวร์ ส่วนที่ 2 จัดเก็บผลการทดลองด้านฮาร์ดแวร์ และส่วนที่ 3 นำส่วนของซอร์ฟแวร์และฮาร์ดแวร์มาเชื่อมต่อกัน

3.3.1 การเก็บผลทางด้านซอร์ฟแวร์

3.3.2 การเก็บผลทางด้านฮาร์ดแวร์

3.3.2.1 วงจรรีเลย์ ทำการเก็บผลวงจรรีเลย์ วงจรสามารถทำงานได้จริง

3.3.2.2 วงจรหรี่ไฟ ทำการเก็บผลวงจรหรี่ไฟ วงจรสารถทำงานได้จริง

3.3.2.3 วงจรวัดอุณหภูมิทำการเก็บผลวงจรวัดอุณหภูมิวงจรสามารถทำงานได้จริง

3.3.3 การเก็บผลระบบซอร์ฟแวร์ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

3.3.3.1 ควบคุมการเปิด-ปิดหลอดไฟ ผ่านเว็บไซต์

3.3.3.2 ควบคุมการหรี่ไฟผ่านเว็บไซต์

3.3.3.3 ระบบกล้องวงจรปิดด้วยกล้องเว็บแคมดูผ่านเว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

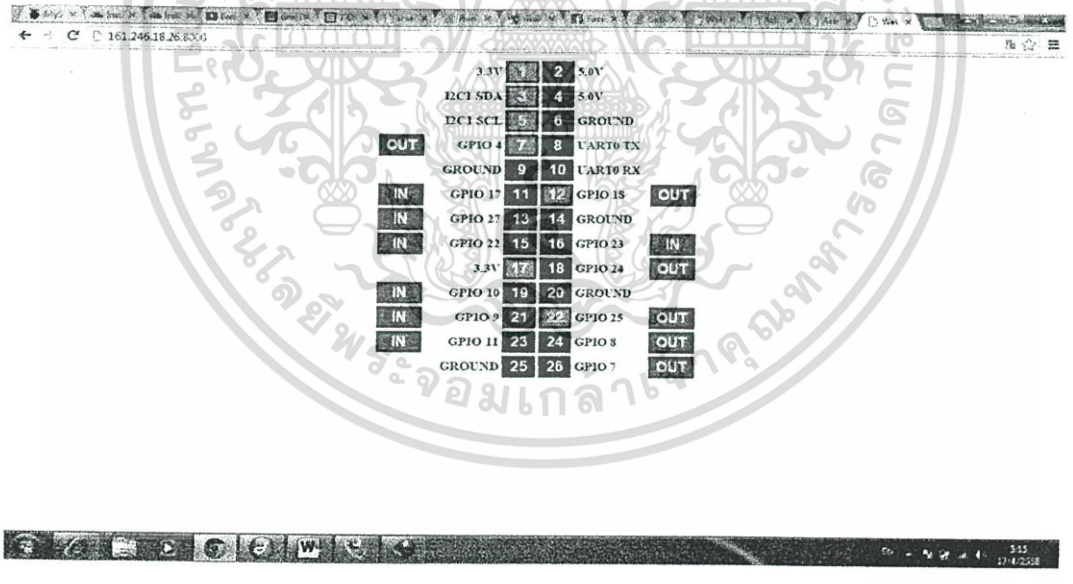
ในการทดลองได้แบ่งการทดลองออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ทดลองทางด้านซอร์ฟแวร์ ส่วนที่ 2 ทดลองทางด้านฮาร์ดแวร์ และส่วนที่ 3 ทดลองโดยนำส่วนของซอร์ฟแวร์และฮาร์ดแวร์มาเชื่อมต่อกัน

4.1 ผลการทดสอบทางด้านซอร์ฟแวร์

4.1.1 ผลการทดสอบโค้ดใน Raspberry Pi

4.1.1.1 ผลการทดลองโค้ดเปิด/ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า

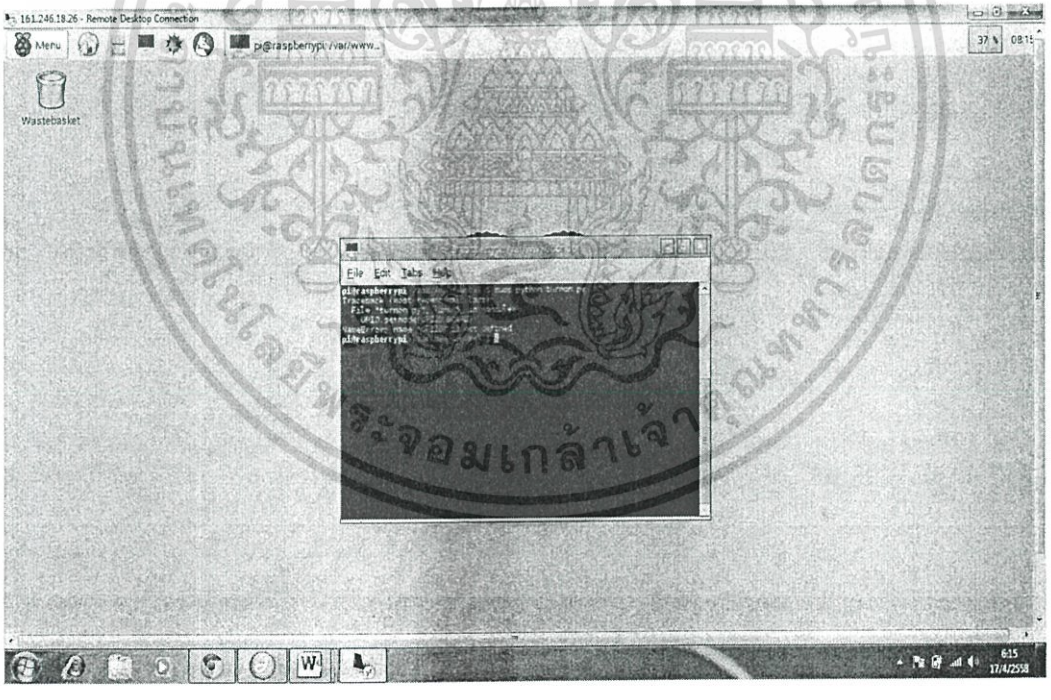
เพื่อให้ง่ายต่อการทดลองจึงได้ใช้ Webio pl ซึ่งเป็นฟังก์ชันที่สามารถโหลดมาลงใน Raspberry Pi ได้ง่ายและช่วยในการตรวจสอบซึ่งหากรันโค้ดผ่านไฟที่ขาของRaspberry Pi ใน Webio Pi หากมีการจ่ายไฟขาจะเป็นสีเหลือง หากไม่มีการจ่ายไฟขาจะเป็นสีดำ ทำการรันโค้ดโดยเข้าไปที่โฟเดอร์ที่เก็บโค้ดไว้จากนั้นรันโค้ดโดยใช้คำสั่ง sudo python ชื่อไฟล์.py หากโค้ดที่รันถูกต้องจะทำงานตามที่เราต้องการ แต่หากโค้ดที่รันไม่ถูกต้องจะมีข้อความเตือนเกิดขึ้น



รูปที่ 4.1 แสดงการตรวจสอบการทำงานของโค้ดเปิด/ปิด โดยใช้ Webio Pi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.2 แสดงการรันโค้ดหากโค้ดไม่เกิดความผิดพลาด

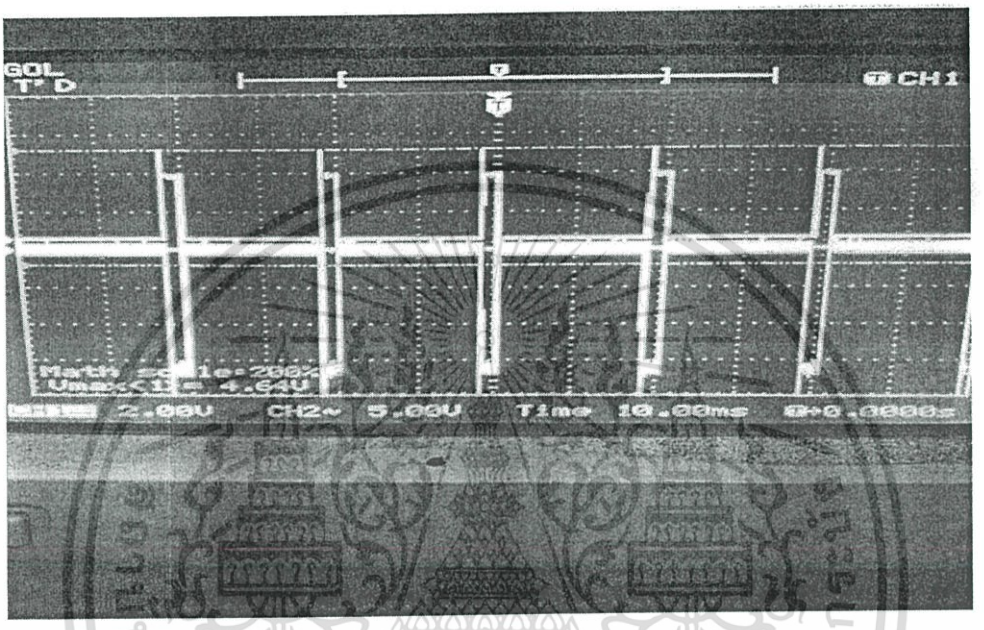


รูปที่ 4.3 แสดงการรันโค้ดและเกิดความผิดพลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

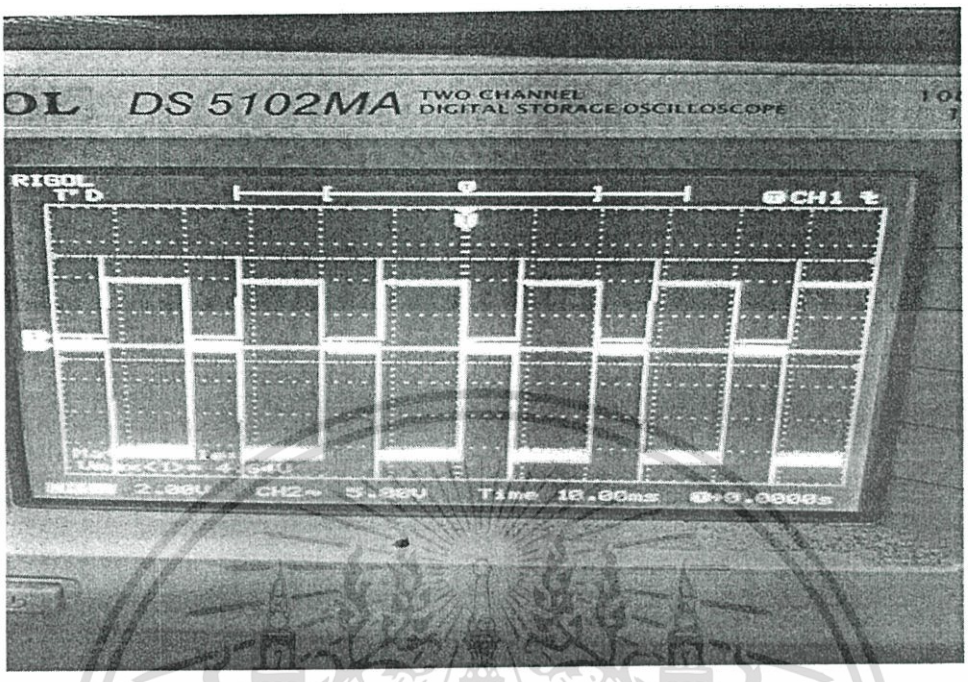
4.1.1.2 ผลการทดสอบโค้ดควบคุมความสว่างของหลอดไฟ

ในการควบคุมความสว่างของหลอดไฟนั้นจะใช้ PWM จาก Raspberry Pi ที่สามารถควบคุม Duty cycle เป็น 0% 10% 60% 100% และเปลี่ยนค่า%ไปเรื่อยๆได้ ดังนั้นเราจึงสามารถทดสอบโค้ดได้จากการใช้เครื่อง Oscilloscope ตรวจจับ Pulse

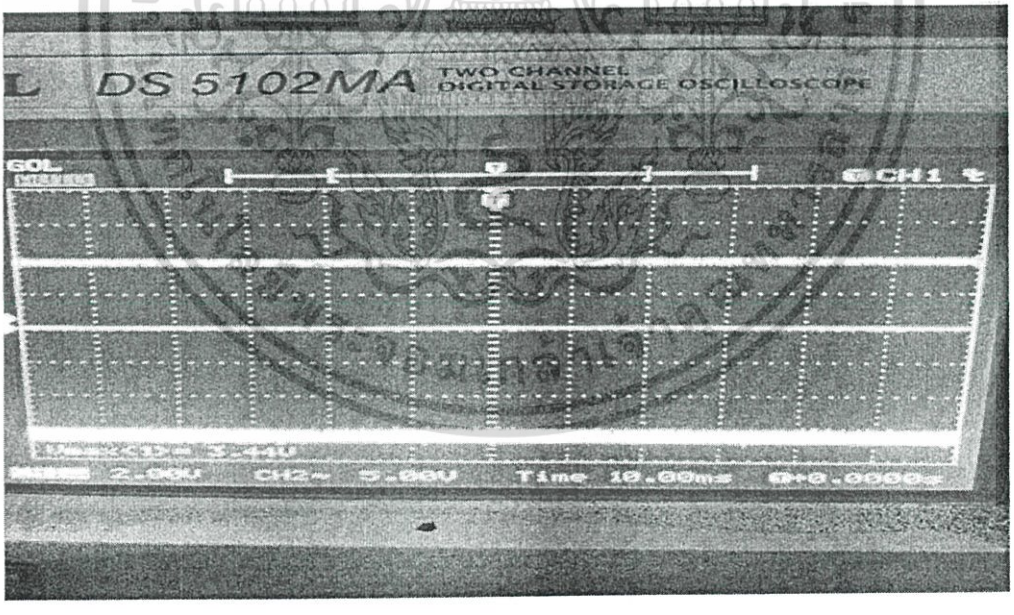


รูปที่ 4.4 แสดงค่า Pulse duty cycle เมื่อรันโค้ด PWM ที่ 10%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

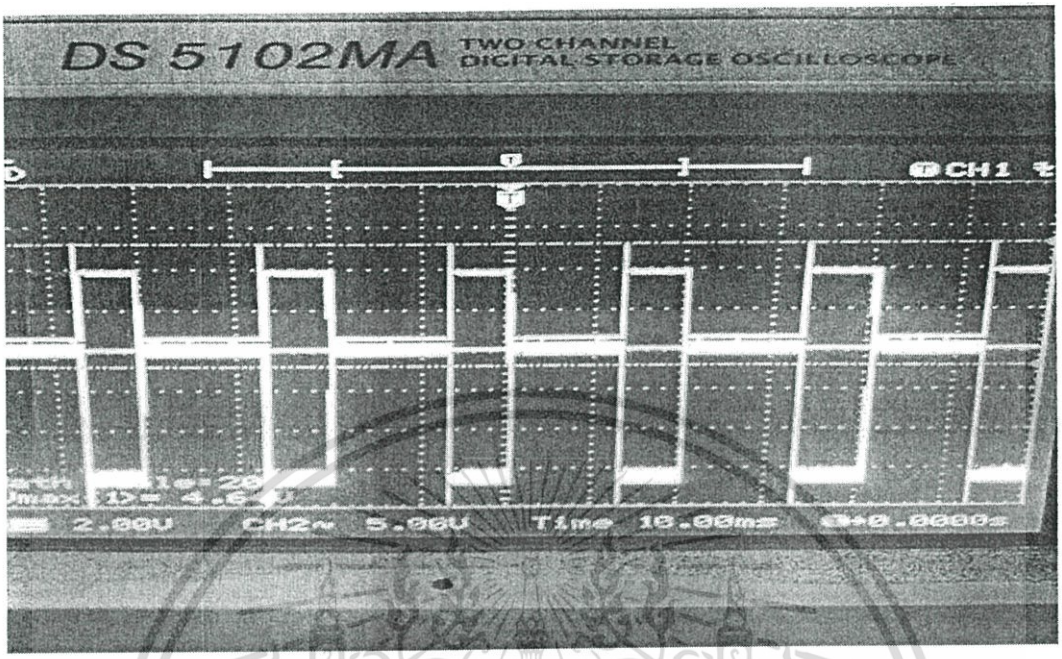


รูปที่ 4.5 แสดงค่า Pulse duty cycle เมื่อรันโค้ด PWM ที่ 60%



รูปที่ 4.6 แสดงค่า Pulse duty cycle เมื่อรันโค้ด PWM ที่ 100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 แสดงค่า Pulse duty cycle เมื่อรันโค้ด PWM แบบเปลี่ยนค่าไปเรื่อยๆ

4.1.1.3 ผลการทดลองโค้ดอุณหภูมิ

สามารถทราบได้เพียงว่าไม่มีการเกิด Error ที่โค้ดแต่หากต้องการรู้ว่าโค้ดทำงานถูกต้องหรือไม่ต้องลองต่อกับวงจรวัดอุณหภูมิดู

4.1.1.4 ผลการทดลองโค้ดกล้องเว็บแคม

สามารถรันโค้ดได้โดยไม่เกิดความผิดพลาดและสามารถดูภาพได้จากเว็บบราวเซอร์ทั้งใน note book และใน Raspberry Pi

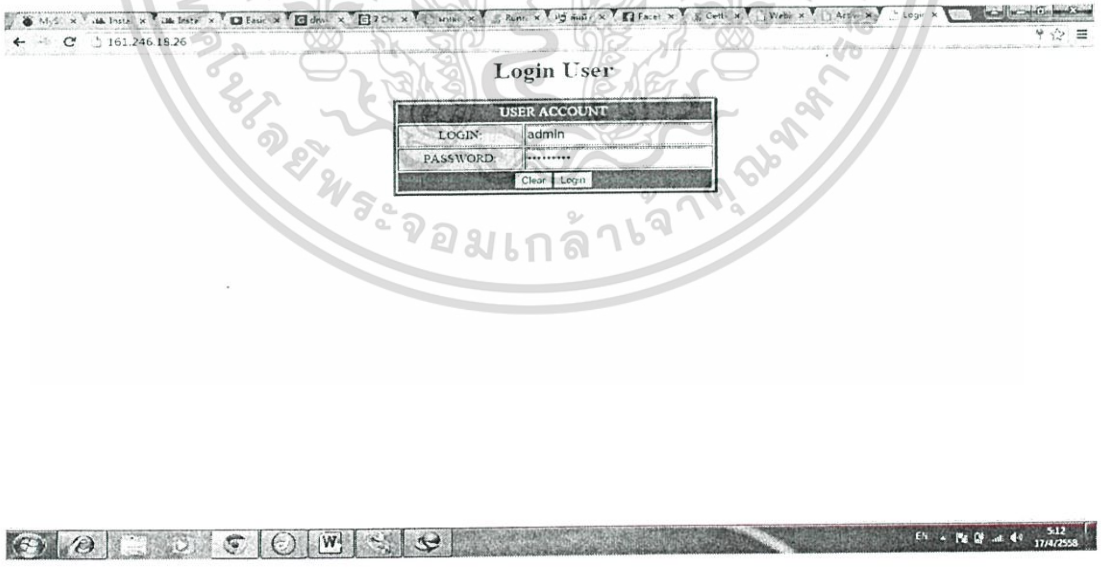
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.8 ใช้บราวเซอร์แสดงภาพจากกล้องเว็บแคมผ่าน Raspberry Pi

4.1.2 ผลการทดสอบโค้ดในการสร้างเว็บไซต์

4.1.2.1 ผลการทดสอบโค้ดด้านการตรวจสอบผู้ใช้

จะเห็นว่าหากไม่ใช้ผู้ใช้ที่รู้ LOGIN และ PASSWORD ก็ไม่สามารถเข้าไปควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ เพื่อป้องกันไม่ให้มีการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยไม่พึงประสงค์



รูปที่ 4.9 หน้าการตรวจสอบใช้งานผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.2 หน้าเว็บเชื่อต่อไปยังการควบคุมด้านต่างๆ

เนื่องจากมีการควบคุมอุปกรณ์หลายชนิดในลักษณะที่หลากหลาย เพื่อง่ายต่อการใช้งานจึงจำเป็นต้องมีการเขียนหน้าเว็บแยกแยะประเภทของการควบคุมขึ้น

รูปที่ 4.10 หน้าเว็บเชื่อมต่อไปยังการควบคุมต่างๆ

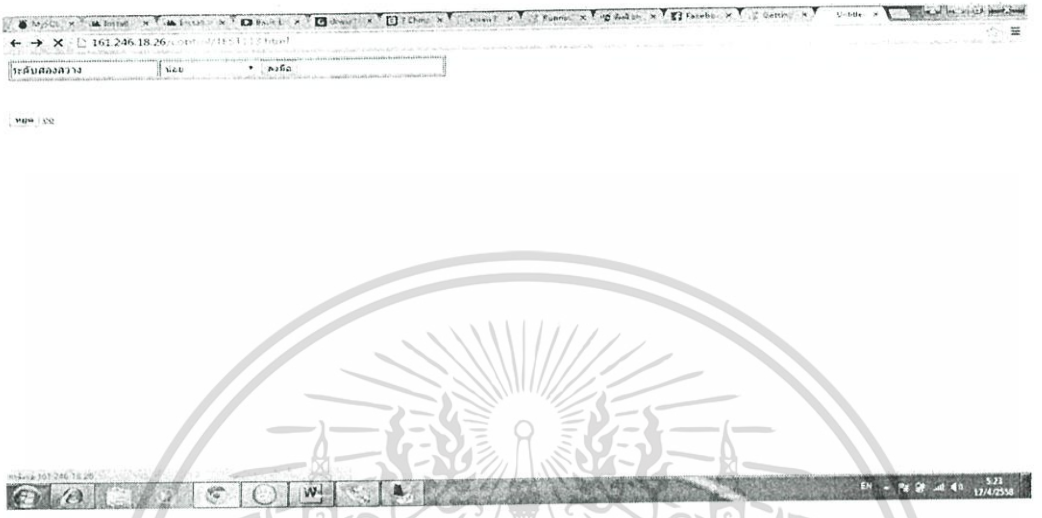
4.1.2.3 หน้าควบคุมเปิด/ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้า

ซึ่งจะมีการควบคุมการเปิด/ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าได้สูงสุด 4 ชิ้น

รูปที่ 4.11 หน้าเว็บควบคุมการเปิด/ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.4 หน้าควบคุมการปรับความสว่างของหลอดไฟ
สามารถปรับความสว่างของหลอดไฟได้ทั้งหมด 5 แบบ



รูปที่ 4.12 หน้าเว็บควบคุมความสว่างของหลอดไฟ

4.1.2.5 หน้าแสดงอุณหภูมิห้อง
จะแสดงค่าอุณหภูมิห้องและความชื้น 5 ครั้ง

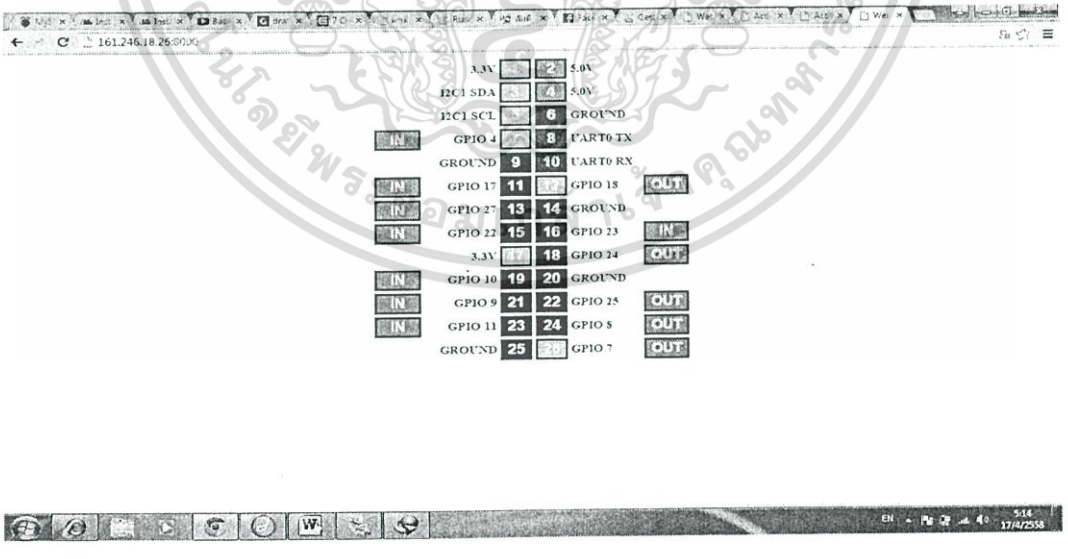
รูปที่ 4.13 หน้าเว็บแสดงอุณหภูมิและความชื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.6 หน้าเว็บแสดงภาพเคลื่อนไหวผ่านทางกล้องเว็บแคม

รูปที่ 4.14 หน้าเว็บแสดงภาพจากกล้องเว็บแคม

4.1.2.7 หน้าเว็บแสดงการทำงานของ Raspberry Pi



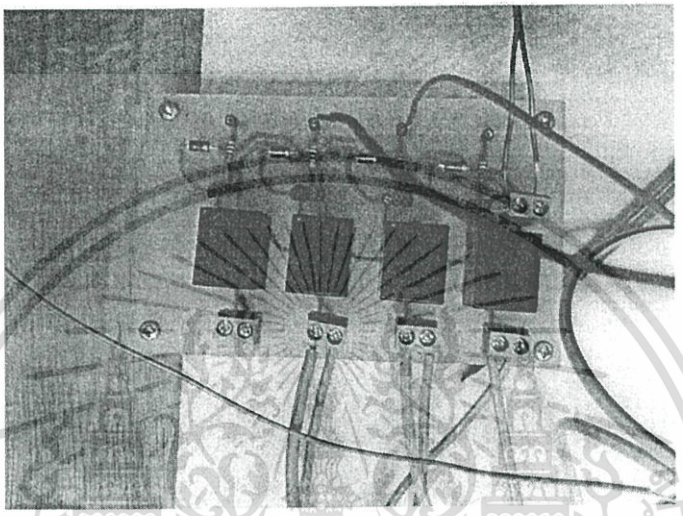
รูปที่ 4.15 หน้าเว็บแสดงการทำงานของ Raspberry Pi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการทดสอบทางด้านฮาร์ดแวร์

4.2.1 ผลการทดลองวงจรรีเลย์

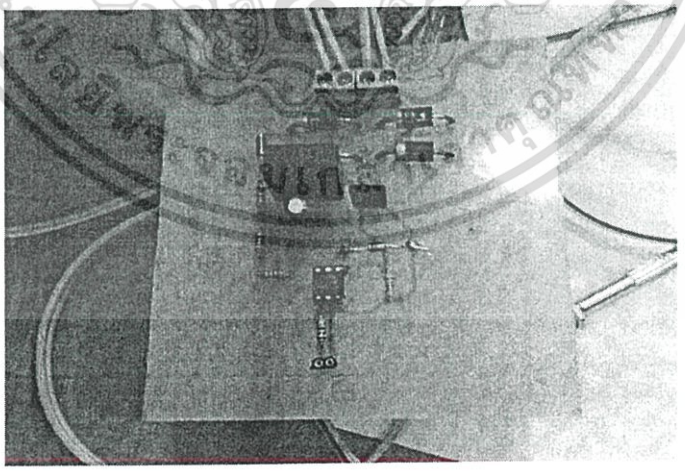
วงจรรีเลย์ที่พร้อมใช้งานดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 แสดงวงจรรีเลย์

4.2.2 ผลการทดลองวงจรหรี่ไฟ

วงจรหรี่ไฟที่พร้อมใช้งานดังรูปที่ 4.17

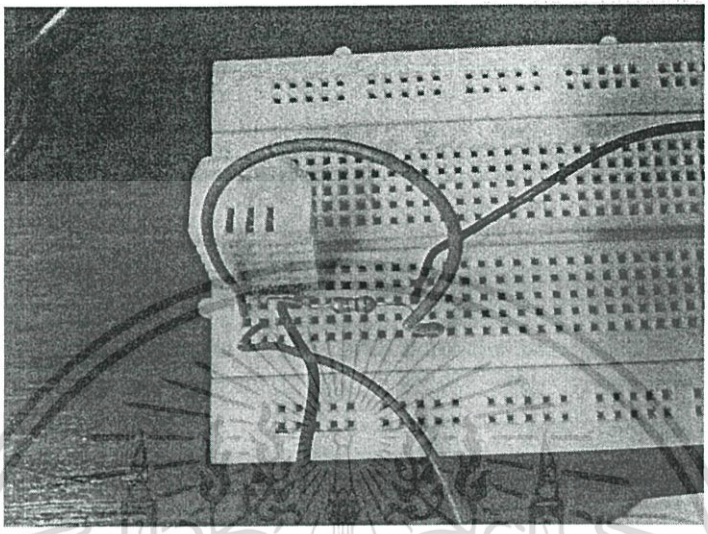


รูปที่ 4.17 แสดงวงจรหรี่ไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ผลการทดลองวงจรวัดอุณหภูมิ

วงจรวัดอุณหภูมิที่พร้อมใช้งานดังรูปที่ 4.18

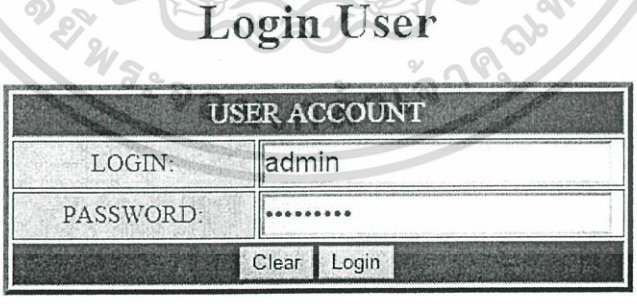


รูปที่ 4.18 แสดงวงจรวัดอุณหภูมิ

4.3 ผลการทดลองทางด้านซอร์ฟแวร์เชื่อมต่อกับฮาร์ดแวร์

4.3.1 ผลการทดลองการควบคุมเปิด-ปิดหลอดไฟ ผ่านเว็บไซต์

เมื่อทำการเข้าใช้ระบบโดยการลอกอินเข้าสู่หน้าเว็บหลัก แสดงดังรูปที่ 4.19



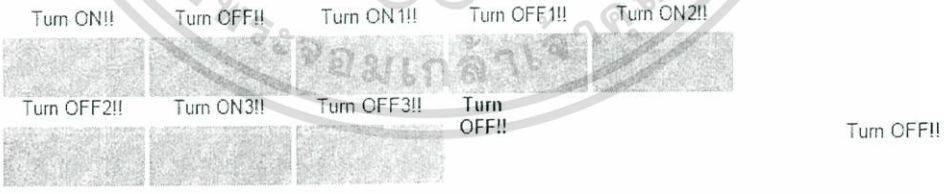
รูปที่ 4.19 แสดงการลอกอินเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วจะเป็นการเข้าสู่หน้าเว็บหลัก แสดงดังรูปที่ 4.20

รูปที่ 4.20 แสดงหน้าเว็บหลัก

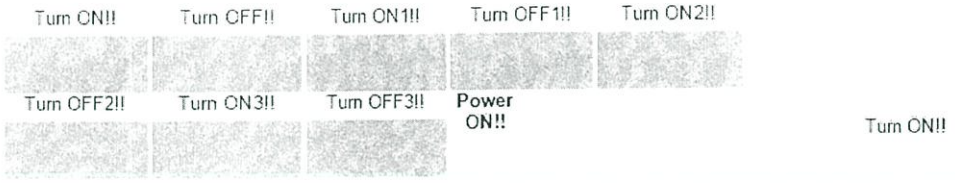
แล้วเลือก Turn ON/OFF จะได้หน้าควบคุมการเปิด-ปิดหลอดไฟ จะเห็นว่าหน้าเว็บแสดงข้องความ Turn OFF อยู่ ซึ่งแสดงว่ายังไม่มีการเปิด-ปิดหลอดไฟ แสดงดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 แสดงหน้าเว็บควบคุมการเปิด-ปิดหลอดไฟ

จากนั้นทำการกดคลิกที่ Turn ON1!! จะเป็นการเปิดหลอดไฟดวงที่ 1 และถ้าต้องการเปิดหลอดไฟดวงที่ 2 และ ดวงที่ 3 ก็กดคลิก Turn ON2!! และ Turn ON3!! ตามลำดับ จะเห็นข้อความแสดง Turn ON!! แสดงว่าหลอดไฟถูกเปิดอยู่ แสดงดังรูปที่ 4.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.22 การทำงานหน้าเว็บควบคุมการเปิดหลอดไฟ

หลอดไฟถูกเปิด แสดงดังรูปที่ 4.23

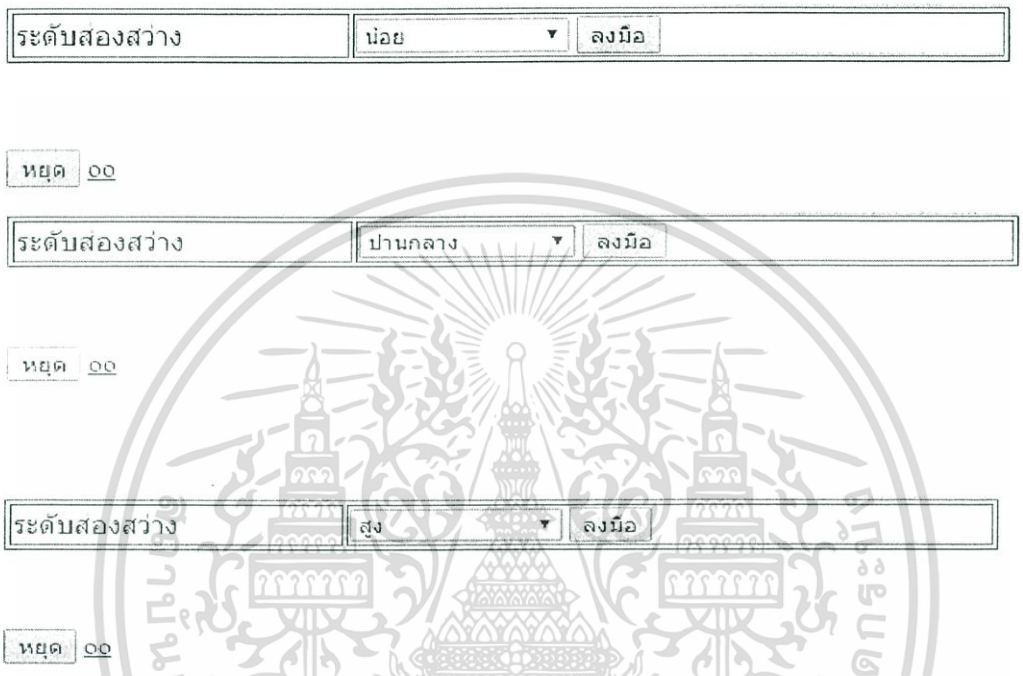
รูปที่ 4.23 หลอดไฟถูกเปิด 3 ดวง

และเมื่อกดคลิก Turn OFF จะเป็นการปิดหลอดไฟ ซึ่งหน้าเว็บจะแสดงเหมือนดังรูป 4.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 ควบคุมการหรี่ไฟผ่านเว็บไซต์

เมื่อลอกอินเข้าระบบสู่หน้าเว็บหลักแล้วกดคลิกที่ Dimmer จะเป็นการเข้าสู่หน้าควบคุมการหรี่ไฟ แล้วทำการเลือกระดับความส่องสว่าง ซึ่งมี 3 ระดับ คือ ระดับน้อย ระดับปานกลาง และระดับสูง แสดงดังรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.24 หน้าควบคุมการหรี่ไฟ 3 ระดับ

หลอดไฟที่ถูกควบคุมแรงดัน แสดงดังรูปที่ 4.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

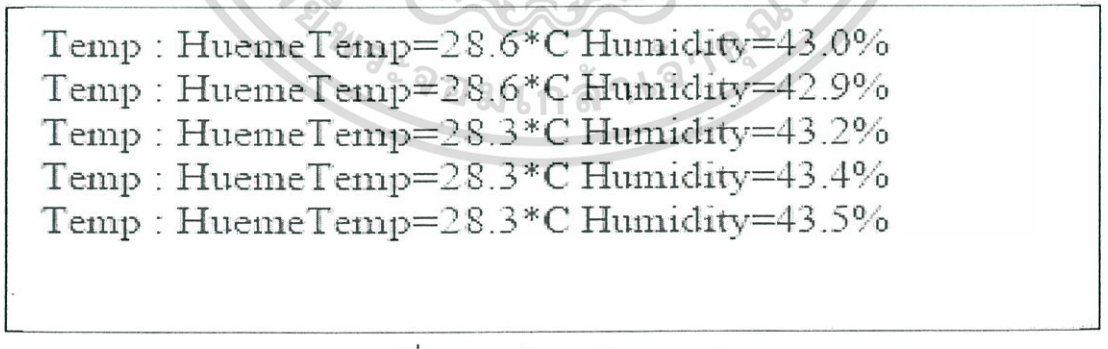
4.3.3 ระบบกล้องวงจรปิดด้วยกล้องเว็บแคมดูผ่านเว็บไซต์

เมื่อลอกอินเข้าระบบสู่หน้าเว็บหลักแล้วกดคลิกที่ Webcam จะเป็นการเข้าสู่หน้าระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวด้วยกล้องเว็บแคมดูผ่านเว็บไซต์ เหมือนกล้องวงจรปิด จะแสดงภาพเคลื่อนไหวจากกล้องเว็บแคม แสดงดังรูปที่ 4.25

รูปที่ 4.25 หน้าแสดงภาพเคลื่อนไหว

4.3.4 หน้าแสดงค่าอุณหภูมิ

เมื่อลอกอินเข้าระบบสู่หน้าเว็บหลักแล้วกดคลิกที่ Temperature จะเป็นการเข้าสู่หน้าแสดงค่าอุณหภูมิปัจจุบัน โดยจะแสดงอุณหภูมิ และ ค่าความชื้น แสดงดังรูปที่ 4.26



รูปที่ 4.26 หน้าแสดงค่าอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

จากการทำโครงงานระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ด้วย Raspberry Pi นั้น พบว่าสามารถเข้าใช้ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตได้ โดยการล็อกอินยืนยันตัวตนเพื่อเข้าสู่ระบบ ซึ่งระบบจะมี 5 ระบบ คือ ระบบควบคุมการเปิด-ปิดหลอดไฟ ระบบควบคุมความสว่างของหลอดไฟ ระบบแสดงค่าอุณหภูมิและความชื้น ระบบแสดงภาพเคลื่อนไหวจากกล้องเว็บแคม และระบบแสดงสถานะ การทำงาน GPIO ของบอร์ด Raspberry Pi เมื่อเข้าสู่ระบบแล้วจากนั้นเลือกระบบที่จะให้ทำงานตามความต้องการ โดยการกดคลิกที่ระบบนั้นๆ ระบบก็จะทำงาน โดยพบว่าสามารถควบคุมการเปิด-ปิดหลอดไฟ ควบคุมความสว่างหลอดไฟ แสดงอุณหภูมิความชื้น และแสดงภาพเคลื่อนไหวจากกล้องเว็บแคม ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตได้ โครงงานนี้เหมาะสำหรับใช้ภายในบ้านบริเวณบ้าน ตึกอาคาร และโรงเรือนฟาร์มเลี้ยงไก่ เพื่อความสะดวกสบายความปลอดภัยของบ้าน และเพื่อเพิ่มผลผลิตให้กับผู้ประกอบการการเลี้ยงไก่โดยติดตั้งระบบนี้ไว้ภายในฟาร์มไก่ ระบบจะมีเซนเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิและความชื้น ถ้าอุณหภูมิสูงมากเกินไปก็สามารถสั่งให้ระบบเปิดพัดลมเพื่อทำความเย็นให้ฟาร์มไก่ หรือเปิดพัดลมระบายอากาศเพื่อทำให้ฟาร์มไก่มีอากาศที่ไม่ร้อนเกินไป หรือสามารถนำไปใช้กับการเกษตรได้ตามความเหมาะสม

5.2 ข้อเสนอแนะ

โครงงานระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เป็นเพียงระบบการติดต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเตอร์เน็ตเพื่อควบคุมการเปิด-ปิดแบบเบื้องต้น แต่ยังไม่ได้เข้าถึงอุปกรณ์แบบลึกที่สามารถควบคุมแบบขั้นสูงได้ เช่น การควบคุมเครื่องปรับอากาศแบบสามารถปรับระดับอุณหภูมิผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตได้ การควบคุมกับอุปกรณ์ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อทำเป็น Smart Home เป็นต้น จึงเห็นว่าโครงงานนี้สามารถพัฒนาต่อได้ในระยะเวลาที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] https://www.raspberrypi.org/forums/viewtopic.php?t=4751

[2] http://www.modmypi.com/blog/raspberry-pi-gpio-cheat-sheet

[3] http://python.cmsthailand.com/basic_python.html

[4] https://sites.google.com/site/dotpython/installation

[5] http://kuk14331.blogspot.com/2013/01/1_15.html

[6] http://www.dz863.com/datasheet-827251563-IRF830_Hexfet-Power-Mosfet/

[7] http://electroniccomponents.ecrater.com/p/6796364/100pcs-bc547-npn-transistors-bc547b

[8] http://www.mynke.com.html

[9] อดา อภัยวัฒน์. "INSTALL WEB IO PI บน RASPBERRY PI." http://www.informalsoft.com/install-webiopi-raspberry-pi/

[10] นวอร แจ่มขำ. หนังสือมือใหม่หัดใช้ Dreamweaver 8. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด

[11] โชติพันธุ์ หล่อเลิศสุนทร. คู่มือเรียน เขียนโปรแกรม PYTHON (ภาคปฏิบัติ). กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด

[12] บัญชา ปะสีละเตสัง. พัฒนาเว็บแอปพลิเคชั่นด้วย PHP ร่วมกับ MySQL และ jQuery. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด

[13] อดิศักดิ์ จันทร์มิน. สร้าง Web Application อย่างมืออาชีพด้วย PHP ฉบับ Workshop เล่ม 3.กรุงเทพฯ :บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด

[14] โชติพันธุ์ หล่อเลิศสุนทร.คู่มือเรียน เขียนโปรแกรม PYTHON (ภาคปฏิบัติ).กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[15] กิตติ ภักดีวัฒนะกุล. สร้าง Web แบบมืออาชีพด้วย HTML. กรุงเทพฯ: หจก.ไทยเจริญการพิมพ์.

[16] ภิญญู กำเนิดหล่ม. เขียนเว็บเพจ ด้วย HTML. กรุงเทพฯ : 3495 บุคเซ็นเตอร์ จำกัด, 2546. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กระทรวงศึกษาธิการ. เอกสารศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้