

ระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า
Electric Power Usage Logging System for Apartment



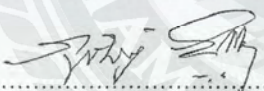
มานิช เปียฉ่ำ
ธวัชชัย กัลปพฤกษ์ชัย
นราธร ขจรฤทธิ์

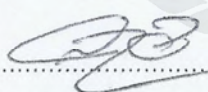
ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสยาม
ปีการศึกษา 2560

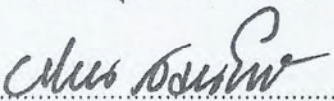
ระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า
Electric Power Usage Logging System for Apartment

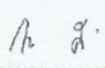
มานิช เปี้ยฉ่ำ
นราธร ขจรฤทธิ์
ธวัชชัย กัลปพฤกษ์ชัย

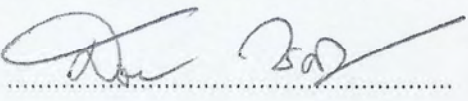
ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสยาม
ปีการศึกษา 2560


..... ประธานกรรมการสอบปริญญานิพนธ์
(อาจารย์ภุชชี วังค์เจตจันทร์)


..... กรรมการ
(อาจารย์สรายุทธ อินทรเสมา)


..... กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
(พล.อ.ต.ผศ.ดร.พาหรัณ สงวนโกภัย)


..... หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
(ดร.กาญจนา คีลาวราเวทย์)

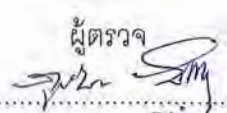

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สรายุทธ์ วรสุมนต์)

ชื่อโครงการ : ระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า
โดย : นาย มาโนช เปี้ยจำ
นาย นวธร ขจรฤทธิ์
นาย ธวัชชัย กัลปพฤกษ์ชัย
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ภูติษัฐ วงศ์เจตจันทร์
ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี
ภาควิชา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา : 3/2560

บทคัดย่อ

ปฏิญานิพนธ์นี้เป็นการนำเสนอระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า เพื่อสร้างอุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันประกอบกับในปัจจุบันมีประชากรจำนวนมากที่ใช้บริการ หอพัก คอนโด และอพาร์ทเมนต์ ทางผู้พัฒนาจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่าเพื่อที่ผู้ใช้บริการจะสามารถตรวจสอบอัตราการใช้พลังงานและค่าใช้จ่ายผ่านระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่าหรือบนเว็บแอปพลิเคชัน ปฏิญานิพนธ์นี้ได้ทำการอธิบายถึงการสร้างระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า รวมทั้งอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า จากนั้นทำการทดสอบการทำงานและประเมินประสิทธิภาพของระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่าที่สร้างขึ้น ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า สามารถทำการตรวจสอบอัตราการใช้พลังงานและคำนวณค่าใช้จ่ายได้ตามที่ออกแบบไว้เป็นที่น่าสนใจ

คำสำคัญ: วัดต้วฮาวมิเตอร์ / อาดูอิโน / เว็บเซิร์ฟเวอร์ / ดาต้าล็อคเกอร์

ผู้ตรวจ

.....

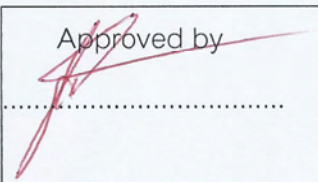
Project Title : Electric Power Usage Logging System for Apartment
By : Mr. Manoch Piacham
Mr. Naratorn Karjornrit
Mr. Tawatchai Kunlapapertchai
Advisor : Mr. Phoosis Wongjetjun
Degree : Bachelor of Engineering
Major : Computer Engineering
Faculty : Faculty of Engineering
Semester/Academic Year : 3/2017

Abstract

This project is to present a system for storing electricity usage data for apartments in order to create a device that facilitates daily life, as nowadays, a large number of people use dormitories, condos and apartments. The developers had an idea to develop an electrical power usage logging system for apartments so that users can monitor the energy consumption and cost throughput on the system or on a web application. This project describes the construction of an electrical power usage logging system for the rental unit, including equipment and tools used to create the system then do functionality testing and evaluate the performance of the system. Test results show that the electrical power usage logging system for apartments can monitor the energy consumption and calculate the overall cost according to the system design satisfyingly.

Keywords: Watt Hour Meter / Arduino / Web Server / Data Logger

Approved by



.....

กิตติกรรมประกาศ

โครงการระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่านี้ ได้รับความสำเร็จด้วยความช่วยเหลือแนะนำอย่างดีจากอาจารย์ภูษิษฐ์ วงศ์เจตจันทร์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ตลอดจนอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ท่านอื่นที่ได้แนะนำ และให้คำปรึกษาพร้อมข้อคิดเห็นในการทำโครงการในครั้งนี้เป็นอย่างดีตลอดมา

สุดท้ายนี้ คณะผู้จัดทำขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่ช่วยให้คำปรึกษาและคอยให้ความช่วยเหลือเกี่ยวกับการดำเนินโครงการเป็นอย่างดี และขอบคุณทุกๆท่านที่ให้การช่วยเหลือแต่ไม่ได้ระบุรายชื่อไว้ ณ ที่นี้ ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ ย่อมเป็นผลมาจากการช่วยเหลือของทุกท่านที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น คณะผู้จัดทำรู้สึกทราบบ้างเป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง

คณะผู้จัดทำโครงการ



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ข
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูปภาพ	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาของโครงการ	1
1.2 คำสำคัญ (Keyword)	2
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.4 ขอบเขตความสามารถของโครงการ	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.6 เครื่องมือ เครื่องวัด และอุปกรณ์ที่ใช้	3
1.7 แผนการดำเนินงาน	4
บทที่ 2 แนวคิดหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ภาษาพีเอชพี (PHP)	6
2.2 มายเอสคิวแอล (MySQL)	8
2.3 เว็บไซต์ (Web Site)	9
2.4 อะโดบีดรีมเวฟเวียร์ (Adobe Dreamweaver)	12
2.5 แอปเซิร์ฟ (AppServ)	17
2.6 อาร์ดูโน้ ยูโน้ (Arduino Uno R3)	18
2.7 AC Volt+Amp+Power+Energy Meter Module	19
2.8 อาร์ดูโน้ เซ็นเซอร์ ชิลด์ (Arduino Sensor Shield V5.0)	20
2.9 LCD (Yellow Screen) 20x4	21
2.10 keypad 4x4	22
2.11 Active Buzzer Module 3.3 - 5V	23
2.12 เทอร์มินอล (Terminal)	24

บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบ

3.1 โครงสร้างของระบบ	25
3.2 แผนภาพของระบบจัดการสินค้าร้านขายจักรยานผ่านเว็บแอปพลิเคชัน	26
3.3 แผนภาพของระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า	29

บทที่ 4 การทดลอง

4.1 เว็บไซต์ของระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า	32
4.2 ระบบสมาชิก	34
4.3 ขั้นตอนการกู้รหัสผ่าน	36
4.4 ขั้นตอนการเปลี่ยนรหัสผ่าน	37
4.5 ขั้นตอนการเปลี่ยนอีเมล	38
4.6 ทดลองวัดค่ากระแสของระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า	38
4.7 ทดลองวัดค่าแรงดันของระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า	40
4.8 การทดลองใช้งานกับเครื่องใช้ไฟฟ้า	41

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ	44
5.2 ปัญหาการดำเนินงาน	44
5.3 ข้อเสนอแนะ	44

บรรณานุกรม	45
------------	----

ประวัติผู้จัดทำ	47
-----------------	----

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 การวางแผนการดำเนินงาน

4



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 ระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า	5
รูปที่ 2.2 ตัวอย่างโค้ดภาษาพีเอชพี	6
รูปที่ 2.3 ผลลัพธ์ตัวอย่างโค้ดภาษาพีเอชพี	6
รูปที่ 2.4 ส่วนประกอบหน้าโปรแกรมอะโดบีดรีมเวฟเวอร์	13
รูปที่ 2.5 แถบเมนูหลัก	14
รูปที่ 2.6 แถบเครื่องมือ insert bar	14
รูปที่ 2.7 มุมมองบนบราวเซอร์	15
รูปที่ 2.8 มุมมองโค้ด	16
รูปที่ 2.9 มุมมองโค้ดและออกแบบ	16
รูปที่ 2.10 Arduino Uno R3 SMD แบบ SMD	18
รูปที่ 2.11 AC Volt+Amp+Power+Energy Meter Module	20
รูปที่ 2.12 อาดูโน่ เซ็นเซอร์ ชิล	20
รูปที่ 2.13 LCD (Yellow Screen) 20x4	22
รูปที่ 2.14 Keypad 4x4	23
รูปที่ 2.15 Active Buzzer Module	23
รูปที่ 2.16 เทอร์มินอล (Terminal)	24
รูปที่ 3.1 การทำงานของระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า	25
รูปที่ 3.2 แผนภาพบล็อกไดอะแกรม	27
รูปที่ 3.3 แผนภาพผังงาน	28
รูปที่ 3.4 Context Diagram	29
รูปที่ 3.5 แผนภาพการไหลของข้อมูล	30
รูปที่ 3.6 ความสัมพันธ์แบบ E-R Diagram	31

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 4.1 หน้าหลัก	32
รูปที่ 4.2 รายละเอียดของสมัครสมาชิก	33
รูปที่ 4.3 หน้าเข้าสู่ระบบของโปรแกรม	33
รูปที่ 4.4 หน้าแสดงข้อมูล	34
รูปที่ 4.5 หน้าเข้าสู่ระบบของแอดมิน	35
รูปที่ 4.6 หน้าแสดงข้อมูล	35
รูปที่ 4.7 กู้รหัสผ่าน	36
รูปที่ 4.8 เปลี่ยนรหัสผ่านใหม่	37
รูปที่ 4.9 เปลี่ยนอีเมลใหม่	38
รูปที่ 4.10 การวัดค่ากระแสจาก Meter Module	38
รูปที่ 4.11 หน้าจอ LCD	39
รูปที่ 4.12 การวัดค่าแรงดันจาก Meter Module	40
รูปที่ 4.13 หน้าจอ LCD	40
รูปที่ 4.14 โบเวอร์เป่าลมร้อน	41
รูปที่ 4.15 ค่าเฉลี่ย 0.1 ยูนิต	42
รูปที่ 4.16 ค่าเฉลี่ย 0.5 ยูนิต	42
รูปที่ 4.17 ค่าเฉลี่ย 1 ยูนิต	43

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาของโครงการ

หอพัก คอนโด และอพาร์ทเมนต์ เปิดบริการให้ผู้ที่มีความต้องการพักอาศัยได้ใช้บริการ โดยมีเงื่อนไขให้ผู้เช่า ต้องทำการชำระค่าน้ำและค่าไฟฟ้า โดยเรียกเก็บค่าน้ำและค่าไฟฟ้า ซึ่งผู้เช่าจะได้รับการแจ้งค่าใช้จ่าย นอกจากนี้ผู้เช่าอาจถูกเอารัดเอาเปรียบจากผู้ให้เช่า เพราะการแจ้งยอดค่าไฟฟ้าผู้เช่าได้รับข้อมูลเฉพาะยอดรวมของค่าไฟที่ใช้ไปทั้งหมดและสามารถตรวจสอบข้อมูลได้คือช่วงสิ้นเดือนเท่านั้น ซึ่งผู้เช่าไม่สามารถทราบยอดการใช้งานในแต่ละวันว่าได้ใช้ค่าไฟฟ้าไปวันละกี่หน่วยและมียอดที่ต้องชำระสะสมเท่าไร ทางผู้พัฒนาจึงมีแนวคิดในการทำเครื่องบันทึกค่าไฟฟ้าขึ้นมา เพื่อให้ผู้เช่าสามารถทราบว่าห้องของตนวันนี้ใช้ไปแล้วเท่าไรและยอดเงินที่ต้องชำระเท่าไร และสามารถตรวจสอบการใช้ค่าไฟฟ้าย้อนหลังได้ซึ่งจะแก้ปัญหการถูกเอารัดเอาเปรียบจากผู้ให้เช่า นอกจากนี้ผู้เช่าสามารถทราบถึงสถิติการใช้ไฟฟ้าใน 1 สัปดาห์ ผู้ให้เช่าได้รับประโยชน์โดยไม่ต้องเดินไปจดค่าไฟฟ้าหน้ามิเตอร์วัดไฟในแต่ละชั้น ลดการคำนวณค่าไฟฟ้าผิดพลาด สามารถลดการจ้างบุคลากรเพื่อรับผิดชอบตรวจเช็คค่าไฟในแต่ละชั้นหรือแต่ละห้อง ส่งผลให้ลดค่าใช้จ่ายและเพิ่มความสะดวกและรวดเร็วต่อการชำระค่าไฟ ส่งผลให้ผู้เช่ามีความเชื่อมั่น ในการให้บริการผู้ให้เช่าได้มากยิ่งขึ้น

1.2 คำสำคัญ(Keyword)

วัตต์ฮาวมิเตอร์ / อาดูอิโน / เว็บเซิร์ฟเวอร์ / ดาต้าลอจเกอร์

Watt Hour Meter / Arduino / Web Server / Data Logger

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.3.1 เพื่อสร้างระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า
- 1.3.2 เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรม Arduino IDE
- 1.3.3 เพื่อศึกษาการเขียนเว็บแอปพลิเคชัน
- 1.3.4 เพื่อศึกษาการสื่อสารระหว่างเว็บแอปพลิเคชันกับ บอร์ด Arduino
- 1.3.5 เพื่อศึกษาการเก็บหน่วยค่าไฟฟ้าและคำนวณค่าไฟฟ้าผ่านบอร์ด Arduino

1.4 ขอบเขตความสามารถของโครงการ

- 1.4.1 พิกัดกระแส 30 แอมแปร์
- 1.4.2 ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 220 โวลต์ $\pm 20\%$ (176 โวลต์ - 264 โวลต์)
- 1.4.3 การใช้งานผ่านจอแอลซีดี
 - 1) แสดงข้อมูล แอมแปร์, โวลต์, หน่วย, ราคาต่อหน่วย, ราคาค่าไฟฟ้า รวมค่าไฟฟ้าที่ใช้ไป, เวลาเริ่มต้นและเวลาสิ้นสุดของการวัดผ่านจอ LCD20x4
 - 2) กำหนดค่าราคาต่อหน่วย (Default 5 บาท)
 - 3) สิ่งเปิด-ปิด (Default เปิด)

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ได้ระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่าที่นำไปพัฒนาต่อและสามารถนำไปติดตั้งใช้งานได้จริง
- 1.5.2 สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนรู้มาประยุกต์ใช้งานได้จริง
- 1.5.3 สามารถเช็คการใช้กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า และค่าไฟฟ้าผ่านจอแอลซีดี
- 1.5.4 มีทักษะในการพัฒนากับการควบคุมและใช้งานคำสั่งติดต่อสื่อสารบนบอร์ดอาคูอิโน
- 1.5.5 มีทักษะในการออกแบบและพัฒนาการรับส่งข้อมูล

1.5.6 ได้เรียนรู้การแก้ปัญหาหรืออุปสรรคต่างๆในการทำงาน

1.6 เครื่องมือ,เครื่องวัดและอุปกรณ์ที่ใช้

1.6.1 ฮาร์ดแวร์

1.6.1.1 คอมพิวเตอร์จำนวน CPU core i5 2.5 GHz

RAM 4 GB HDD 500 GB 1 ชุด

1.6.2 ซอฟต์แวร์

1.6.2.1 ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 7

จำนวน 1 ชุด

1.6.2.2 โปรแกรมอะโดบีพรีเมียร์เอฟเวอร์ CS6

จำนวน 1 ชุด

1.6.2.3 อาดูอิโน ไอดีอี

จำนวน 1 ชุด

1.6.2.4 โปรแกรมแอฟเฟอร์ 2.5.10

จำนวน 1 ชุด



1.7 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 การวางแผนการดำเนินงาน

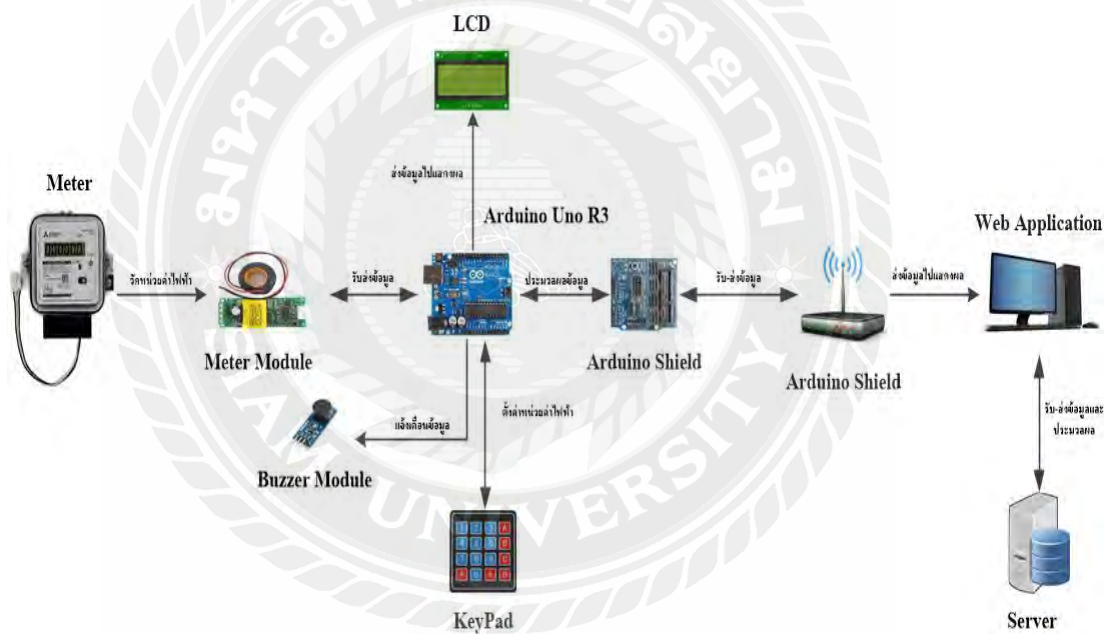
ที่	หัวข้องาน	%	2561				
			ม.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
1	ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ	5.88					
2	นำเสนองาน และรูปแบบโครงการ	5.62					
		5.88					
		5.62					
3	ศึกษาการเขียนโปรแกรมอะโดบีดรีมวิวเวอร์	8.49					
		8.75					
4	ศึกษาการเขียนโปรแกรมแอฟพีเชิร์ฟ	6.53					
		6.25					
5	ศึกษาหลักการการทำงานของเอสคิวเอล	9.80					
		9.37					
6	ออกแบบอินเตอร์เฟส และการทำงานของโปรแกรม	15.03					
		14.37					
7	เขียนโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชัน	9.80					
		9.37					
8	ทดสอบระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้า	11.76					
		11.25					
9	ปรับปรุงโครงการ และบันทึกผล	13.07					
		12.5					
10	จัดทำรายงานฉบับ	13.72					
		16.87					

ตามแผนงาน ตามงานจริง

บทที่ 2

แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

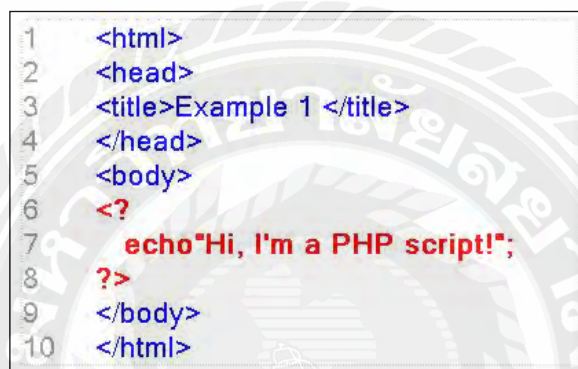
ในส่วนนี้จะป็นรายละเอียดเนื้อหาที่เกี่ยวกับโครงงานที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเพื่อนำมาใช้เป็นความรู้ สำหรับการสร้างระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า จากรูปที่ 2.1 ระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า



รูปที่ 2.1 ระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า

2.1 ภาษาพีเอชพี (PHP) [1]

ภาษาพีเอชพี มีลักษณะเป็นสคริปต์ที่ฝังตัว (embedded script) กล่าวคือ สามารถฝังคำสั่งพีเอชพี ไว้ในเว็บเพจร่วมกับคำสั่ง (Tag) ของเอชทีเอ็มแอล (HTML) ได้ และสร้างไฟล์ที่มีนามสกุลเป็นพีเอชพี (.php) พีเอชพีสาม (.php3) หรือพีเอชพีสี่ (.php4) ซึ่งไวยากรณ์ที่ใช้ในภาษาพีเอชพีเป็นการนำรูปแบบของภาษาต่างๆ มารวมกัน ได้แก่ ภาษาซี (C), ภาษาเพิร์ล (Perl) และ ภาษาจาวา (Java) ทำให้ผู้ใช้ที่มีพื้นฐานของภาษาเหล่านี้อยู่แล้วสามารถศึกษาและใช้งานภาษานี้ได้ไม่ยาก



```

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

รูปที่ 2.2 ตัวอย่างโค้ดภาษาพีเอชพี

จาก รูปที่ 2.2 บรรทัด 6-8 เป็นส่วนของสคริปต์ภาษาพีเอชพีซึ่งเริ่มต้นด้วย <? ตามด้วยคำสั่งที่เรียกฟังก์ชันหรือข้อความ และปิดท้ายด้วย ?> สำหรับตัวอย่างนี้เป็นสคริปต์ที่แสดงข้อความว่า "Hi, I'm a PHP script!" โดยใช้คำสั่งแอดโค (echo) ซึ่งเป็นคำสั่งที่ใช้ในการแสดงผลของสคริปต์ภาษาพีเอชพีซึ่งจะแสดงผล ดังนี้



รูปที่ 2.3 ผลลัพธ์ตัวอย่างโค้ดภาษาพีเอชพี

ความสามารถของภาษาพีเอชพี

- เป็นภาษาที่มีลักษณะเป็นแบบเปิดเผยรายละเอียดซอร์สโค้ด (open source) สามารถดาวน์โหลดและนำซอร์สโค้ด (source code) ของภาษาพีเอชพีไปใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
- เป็นสคริปต์ที่ทำงานที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (server side script) ดังนั้น จึงทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ ไม่ส่งผลกับการทำงานของเครื่องลูกข่าย (client) โดยภาษาพีเอชพีจะอ่านโค้ดและทำงานที่เซิร์ฟเวอร์ จากนั้นจึงส่งผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมาที่เครื่องของผู้ใช้ในรูปแบบของเอชทีเอ็มแอล ซึ่งโค้ดของภาษาพีเอชพีนี้ผู้ใช้จะไม่สามารถมองเห็นได้
- ภาษาพีเอชพีสามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่ต่างชนิดกัน เช่น ยูนิกซ์ (Unix) วินโดวส์แมกโอเอส (Mac OS) อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากภาษาพีเอชพีเป็นสคริปต์ที่ต้องทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นคอมพิวเตอร์สำหรับเรียกใช้คำสั่งภาษาพีเอชพี จึงจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้ด้วยเพื่อให้สามารถประมวลผลภาษาพีเอชพีได้
- ภาษาพีเอชพีสามารถทำงานได้ในเว็บเซิร์ฟเวอร์หลายชนิด เช่น เว็บเซิร์ฟเวอร์ส่วนบุคคล (personal web server) อาปาเช่ (Apache) ไอไอเอส (IIS / Internet Information Service) เป็นต้น
- ภาษาพีเอชพีสนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming)
- ภาษาพีเอชพีมีความสามารถในการทำงานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่หลากหลาย ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูลที่สนับสนุนการทำงานของภาษาพีเอชพีเช่น โอราเคิล (Oracle) มายเอสแอล (MySQL) เป็นต้น
- ภาษาพีเอชพีอนุญาตให้ผู้ใช้สร้างเว็บไซต์ซึ่งทำงานผ่านโปรโตคอลชนิดต่างๆ ได้ เช่น แอลดีพี (LDAP) ไอเอ็มเอพี (IMAP) เอสเอ็นเอ็มพี (SNMP) ป็อปสาม (POP3) และเอชทีทีพี (HTTP) เป็นต้น
- โค้ดภาษาพีเอชพีสามารถเขียน และอ่านในรูปแบบของ เอกซ์เอ็มแอล (XML) ได้

2.2 มายเอสคิวแอล (MySQL) [3]

มายเอสคิวแอลคือ ระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีหน้าที่เก็บข้อมูล เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลที่ได้จากระบบงานที่โปรแกรมเมอร์ได้สร้างขึ้น โดยใช้ภาษาเอสคิวแอล (ภาษาเอสคิวแอลคือภาษาที่ใช้ในการจัดการกับฐานข้อมูลโดยเฉพาะ เช่น สร้างฐานข้อมูล เพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล ลบข้อมูล เป็นต้น)โดยมายเอสคิวแอลจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล ซึ่งมายเอสคิวแอลเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (database management system / DBMS) สำหรับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งสามารถติดต่อกับมายเอสคิวแอลโดยการเขียนโปรแกรมภาษาต่าง ๆ ได้เช่น ภาษาพีเอชพี ภาษาเพิร์ล ภาษาจาวา ภาษาซีชาร์ป ภาษาซีพลัสพลัส เป็นต้น

มายเอสคิวแอลเป็นโปรแกรมที่เปิดเผยแพร่รายละเอียดซอร์สโค้ด (open source) กล่าวคือผู้ที่สนใจพัฒนามายเอสคิวแอลและสามารถเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีได้ สามารถนำเอาซอร์สโค้ดของโปรแกรมมายเอสคิวแอลซึ่งเขียนด้วยภาษาซีไปดัดแปลง อัปเดต แก้ไข ให้ตรงกับที่ต้องการได้ทันทีโดยไม่ผิดกฎหมายใช้ได้กับทุกระบบปฏิบัติการ

ข้อดีและข้อเสียของมายเอสคิวแอล

เมื่อเปรียบเทียบกับไมโครซอฟท์แอคเซส (Microsoft Access) และเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ (SQL Server)

- ข้อดี

- สามารถนำซอร์สโค้ดโปรแกรมไปพัฒนาต่อยอดได้

- สามารถนำไปใช้ได้กับทุกระบบทุกแพลตฟอร์มใช้กับเอเอสพี (ASP) หรือเจเอสพี (JSP) ได้ แต่ที่นิยมคือการใช้งานร่วมกับภาษาพีเอชพีเพราะว่ามายเอสคิวแอลกับภาษาพีเอชพีเป็นโปรแกรมที่เปิดเผยแพร่รายละเอียดซอร์สโค้ดเหมือนกัน มีความน่าเชื่อถือสูง สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างเสถียรมากที่สุด รองรับการใช้งานหลายแพลตฟอร์มและค่าใช้จ่ายน้อย

- สามารถหาข้อมูลการใช้งานได้ง่ายกว่าแอคเซสและเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ เพราะเป็นที่นิยมใช้งานในกลุ่มผู้พัฒนาซอฟต์แวร์

- สามารถให้ผลการดำเนินงาน (Performance) สูง แต่ใช้ทรัพยากรเครื่องน้อย

- ผู้ให้บริการเซิร์ฟเวอร์ส่วนใหญ่รองรับฐานข้อมูลมายเอสคิวแอลมากกว่าฐานข้อมูลแบบอื่น

- ข้อเสีย

- ใช้งานยากกว่าสองตัวข้างต้น ซึ่งจะเป็นการสร้างฐานข้อมูลด้วยการพิมพ์คำสั่ง (command line) แต่มีการพัฒนาเครื่องมือช่วยออกแบบฐานข้อมูลแบบมีหน้าจอจียูไอ (GUI) ที่เรียกว่า ฟิเอชพีมายแอดมิน (phpmyadmin) ที่ช่วยในการสร้างมายเอสคิวแอลได้อย่างง่ายขึ้น ซึ่งสามารถโหลดเพิ่มเติมได้

- เครื่องมือให้ใช้ได้น้อยกว่าเอกเซลและเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ จะเหมาะสำหรับใช้งานในระบบงานขนาดเล็กถึงขนาดกลาง และจะใช้งานได้ดี ถ้าเขียนโปรแกรมเชื่อมต่อกับมายเอสคิวแอลด้วยภาษาพีเอชพี

2.3 เว็บไซต์ (Web Site)

2.3.1 ความหมายของเว็บไซต์

เว็บไซต์ คือ แหล่งที่เก็บรวบรวมข้อมูลเอกสารและสื่อประสมต่าง ๆ เช่น ภาพ เสียง ข้อความ ของแต่ละบริษัทหรือหน่วยงานโดยเรียกเอกสารต่าง ๆ เหล่านี้ว่า เว็บเพจ (web page) และเรียกเว็บหน้าแรกของแต่ละเว็บไซต์ว่า โฮมเพจ (home page) หรืออาจกล่าวได้ว่า เว็บไซต์คือเว็บเพจอย่างน้อยสองหน้าที่มีลิงค์ (link) ถึงกัน ตามหลักคำว่าเว็บไซต์จะใช้สำหรับผู้ที่มีความคอมพิวเตอร์แบบเซิร์ฟเวอร์หรือจดทะเบียนเป็นของตนเองเรียบร้อยแล้ว เช่น www.google.co.th ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่ให้บริการสืบค้นข้อมูลเป็นต้น

เว็บไซต์ หมายถึง หน้าเว็บเพจหลายหน้า ซึ่งเชื่อมโยงกันผ่านทางไฮเปอร์ลิงค์ ส่วนใหญ่จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ โดยถูกจัดเก็บไว้ในเวิลด์ไวด์เว็บ หน้าแรกของเว็บไซต์ที่เก็บไว้ที่ชื่อหลักจะเรียกว่า โฮมเพจ เว็บไซต์โดยทั่วไปจะให้บริการแก่ผู้ใช้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย แต่ในขณะเดียวกันบางเว็บไซต์จำเป็นต้องมีการสมัครสมาชิกและเสียค่าบริการเพื่อที่จะดูข้อมูล ในเว็บไซต์นั้น ซึ่งได้แก่ข้อมูลทางวิชาการ ข้อมูลตลาดหลักทรัพย์ หรือข้อมูลสื่อต่างๆ ผู้ทำเว็บไซต์มีหลากหลายระดับ ตั้งแต่สร้างเว็บไซต์ส่วนตัว จนถึงระดับเว็บไซต์สำหรับธุรกิจหรือองค์กรต่างๆ การเรียกดูเว็บไซต์โดยทั่วไปนิยมเรียกดูผ่านซอฟต์แวร์ในลักษณะของเว็บเบราว์เซอร์

2.3.2 โดเมนเนม (Domain Name)

โดเมนเนม [4] เช่น www.yourdomain.com ที่สามารถเป็นเจ้าของได้โดยจะต้องไม่ซ้ำกับคนอื่น เพื่อการเรียกหาเว็บไซต์ที่ต้องการ “ชื่อเว็บไซต์” คือ สิ่งแรกที่แสดง หรือประกาศความมีตัวตนบน อินเทอร์เน็ตให้คนทั่วไปได้รู้จัก สามารถมีได้ชื่อเดียวในโลกเท่านั้น โดยการจดทะเบียนโดเมนจะมี ค่าบริการในการจดทะเบียนเป็นรายปีเป็นอย่างต่ำ หรือมากกว่านั้นตามความต้องการ เมื่อใกล้ ครบกำหนดที่โดเมนหมดอายุ หากมีความประสงค์จะใช้งานเว็บไซต์นี้ต้องดำเนินการต่ออายุ โดเมน ก่อนที่โดเมนจนหมดอายุไปและไม่สามารถใช้งานโดเมนนั้นได้อีก ซึ่งราคาและเงื่อนไข หรือหลักฐานที่ใช้ในการจดโดเมนก็ต่างกันตามประเภทของโดเมน แต่หากเป็น .com ที่คนทั่วไป นิยมจดทะเบียนกันจะมีค่าใช้จ่ายและขั้นตอนการจดที่ไม่ยุ่งยากนัก

โดเมนเนมมีดอทอยู่หลายประเภทแต่ที่นิยมมากที่สุดนั้นก็คือ .com เพราะเป็นดอทในยุคแรกๆ ที่เริ่มใช้กัน และง่ายต่อการจดจำประเภทของ โดเมนเนม แบ่งได้เป็น 2 ประเภทได้แก่

1. โดเมน 2 ระดับ ชื่อโดเมน. ประเภทของโดเมนจะประกอบด้วย www.ชื่อโดเมน

ประเภทของโดเมน เช่น www.b2ccreation.com ประเภทของโดเมน คือ คำย่อขององค์กร โดย ประเภทขององค์กรที่พบบ่อย ได้แก่

- * .com คือ บริษัท หรือองค์กรพาณิชย์
- * .org คือ องค์กรเอกชนที่ไม่แสวงผลกำไร
- * .net คือ องค์กรที่เป็นเกตเวย์ หรือจุดเชื่อมต่อเครือข่าย
- * .edu คือ สถาบันการศึกษา
- * .gov คือ องค์กรของรัฐบาล
- * .mil คือ องค์กรทางทหาร

2. โดเมน 3 ระดับ ชื่อโดเมน.ประเภทของโดเมน.ประเทศจะประกอบด้วย www.ชื่อโดเมน.ประเภทของโดเมน.ประเทศ

ชื่อโดเมน.ประเภทของโดเมน.ประเทศ เช่น www.kmitnb.ac.th, www.nectec.or.th, www.google.co.th ประเภทขององค์กร และประเทศที่ตั้งขององค์กรได้แก่

- * .co คือ บริษัท หรือ องค์กรพาณิชย์
- * .ac คือ สถาบันการศึกษา
- * .go คือ องค์กรของรัฐบาล
- * .net คือ องค์กรที่ให้บริการเครือข่าย
- * .or คือ องค์กรเอกชนที่ไม่แสวงผลกำไร

* .th คือ ประเทศไทย

- * .cn คือ ประเทศจีน

- * .uk คือ ประเทศอังกฤษ
- * .jp คือ ประเทศญี่ปุ่น
- * .au คือ ประเทศออสเตรเลีย

2.3.3 สแตติก (Static) และแบบไดนามิก (Dynamic)

สแตติก [5] หรือเว็บ 1.0 (Web 1.0) เป็นเว็บไซต์ที่ไม่มีการติดต่อกับฐานข้อมูลและไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ เป็นการนำเสนอเว็บไซต์แบบทางเดียว เหมือนกับการอ่านหนังสือ (Read Only) ซึ่งสามารถพัฒนาได้ด้วยภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) ซึ่งยุ่งยากต่อการดูแลและปรับปรุง จึงทำให้เว็บไซต์ที่พัฒนาด้วยวิธีนี้ไม่ค่อยได้รับความนิยม

ไดนามิกหรือเว็บ 2.0 (web 2.0) เป็นเว็บไซต์ที่สามารถโต้ตอบกับผู้ชมได้ มีการติดต่อกับฐานข้อมูลและเก็บบันทึกข้อมูล ซึ่งเว็บไซต์ประเภทนี้สามารถพัฒนาได้ด้วยเว็บโปรแกรมมิ่ง (Web Programming: ASP, PHP, ASP.Net, etc.) เป็นเว็บไซต์ที่มีระบบจัดการข้อมูลสำหรับให้ผู้ดูแลเว็บไซต์หรือเจ้าของเว็บไซต์ให้สามารถแก้ไขข้อมูลได้โดยง่ายผ่านทางวิธีการรักษาความปลอดภัยการเข้าสู่ระบบ (security login) จากหน้าเว็บไซต์ โดยผู้ใช้งานจะต้องมีชื่อผู้ใช้งาน (username) และรหัสผ่าน (password) ส่วนตัวสำหรับเข้าไปแก้ไขข้อมูลในเว็บไซต์

2.3.4 เว็บไซต์คิวเมนต์ (Web Document) แบ่งได้เป็น 3 ประเภทได้แก่

1. เว็บไซต์คิวเมนต์แบบสแตติก [6] (Static Web Document) เป็นเว็บเพจที่เขียนด้วยภาษาเอชทีเอ็มแอลเป็นต้น เว็บเอกสารแบบคงที่มีลักษณะเด่นคือ ข้อมูลจะเป็นไฟล์ข้อความ (text file) หรือเป็นเอชทีเอ็มแอลทั้งหมด ข้อมูลของเว็บจะไม่เปลี่ยนแปลงจนกว่า ผู้เขียนเว็บแก้ไขข้อมูล และอัปเดตขึ้นไปใหม่ แสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้เร็วแค่โหลดข้อมูลมาแสดงผลเท่านั้น โดยเว็บเบราว์เซอร์จะต้องมีความสามารถในการประมวลผล ภาษาที่ใช้คือ ภาษาเอชทีเอ็มแอลซึ่งพัฒนาได้ง่ายเพราะเป็นภาษาที่ไม่ซับซ้อน เว็บไซต์คิวเมนต์แบบสแตติกเหมาะกับเว็บทั่วไปที่ข้อมูลค่อนข้างนิ่งไม่มีการเปลี่ยนแปลง
2. เว็บไซต์คิวเมนต์แบบไดนามิก (Dynamic Web Document) เป็นเว็บเพจที่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้โดยไม่ต้องเขียนแต่ละหน้าเว็บเพจเอง เช่น กระดานข่าว (web board) ระบบสืบค้นข้อมูล สังเกตได้ว่า เมื่อมีผู้มาตั้งกระทู้และตอบกระทู้ จะเกิดหน้าเว็บเพจนั้นๆ ขึ้นได้เอง โดยที่ไม่ได้เป็นคนสร้างหน้าเว็บเพจเหล่านั้นเอง เว็บไซต์รูปแบบนี้จะถูกสร้างด้วยภาษาสคริปต์ (Script) แบบสคริปต์ที่ทำงานที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (server side script) เช่น พีเอชพี(PHP) เอเอชพี (ASP) เอเอชพีดอทเน็ต (ASP.Net) เจเอชพี (JSP) และอื่นๆ ไฟล์เอกสารที่ได้จะมีนามสกุล ดอทพีเอชพี (.php) ดอทเอเอชพี (.asp) เป็นต้น และจะมีการติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่อบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล หรือนำข้อมูลจากฐานข้อมูลขึ้นมาแสดงผลเป็นหน้าเว็บเพจ ส่วนการ

ทำงานของเว็บไซต์รูปแบบนี้จะต่างจากแบบสแตติกเว็บไซต์ (static website) โดยเมื่อมีผู้ชมเรียกดูหน้าเว็บเพจ ไฟล์หน้าเว็บเพจนั้นจะถูกแปลและประมวลผลคำสั่งโดยตัวแปลที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ให้อยู่ในรูปแบบด็อกคิวเมนต์เอชทีเอ็มแอลก่อน จึงส่งกลับให้เว็บเซิร์ฟเวอร์ (web server) เพื่อส่งต่อไปให้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ของผู้ใช้งานต่อไป การสร้างเว็บไซต์รูปแบบนี้ต้องอาศัยความรู้ในการเขียนโปรแกรมมากกว่าแบบแรกมาก นอกจากจะต้องมีความรู้พื้นฐานเอชทีเอ็มแอลแล้ว ยังต้องเขียนภาษาสคริปต์ที่ทำงานที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์เป็นอย่างน้อย 1 ภาษา ต้องรู้เรื่องการจัดการฐานข้อมูลเพื่อจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูลได้ และในปัจจุบันมีระบบที่จะช่วยให้จัดการเนื้อหาเว็บไซต์ได้อย่างสะดวกเรียกว่าเว็บซีเอ็มเอส (web CMS) ทำให้สามารถสร้างเว็บไซต์แบบไดนามิกได้โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรม สามารถที่จะสร้างเว็บไซต์โดยให้บางหน้าเว็บเพจเป็นแบบสแตติกโดยใช้เอชทีเอ็มแอลธรรมดาเขียน และให้บางหน้าสร้างเป็นแบบไดนามิกโดยใช้ภาษาสคริปต์ได้ เว็บไซต์ด็อกคิวเมนต์แบบไดนามิกเหมาะกับเว็บที่ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงสม่ำเสมอแต่ไม่บ่อยมากนัก อาจมีติดต่อกับฐานข้อมูลหรือนำข้อมูลภายนอกมาแสดงผล

3. เว็บไซต์ด็อกคิวเมนต์แบบแอคทีฟ (Active Web Document) เป็นเว็บเพจที่มีส่วนของจาวาแอปเพล็ต (Java applet) แอ็คทีฟเอ็กซ์ (Active X) เป็นต้น โดยส่วนใหญ่จะเน้นจาวา (Java) เป็นหลัก เว็บไซต์ด็อกคิวเมนต์แบบแอคทีฟมีลักษณะเด่นคือ การโหลดเว็บจะเป็นการโหลดซอร์สโปรแกรมมาประมวลที่เครื่องไคลเอนต์ (client) ด้วยเว็บเบราว์เซอร์ต้องมีตัวประมวลผลซอร์สโปรแกรมเช่น วาจารย์ไทม์ (Java runtime) หรืออื่นๆ นอกเหนือจากเอชทีเอ็มแอลจะสามารถเขียนซอร์สโปรแกรมให้เรียกเฉพาะข้อมูลได้โดยไม่ต้องโหลดหน้าเว็บมาใหม่เหมือนเว็บแบบไดนามิกแล้วเมื่อประมวลผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ซอร์สโปรแกรมสามารถทำได้ทุกอย่างภายในกรอบที่วาจารย์ไทม์กำหนด เว็บไซต์ด็อกคิวเมนต์แบบแอคทีฟเหมาะกับเว็บที่ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงสม่ำเสมอ อาจมีติดต่อกับฐานข้อมูลด้วย เว็บไซต์ส่วนใหญ่ที่เลือกใช้เว็บไซต์ด็อกคิวเมนต์แบบแอคทีฟจะเป็นเว็บเกี่ยวกับเรื่องการเงิน เช่น เว็บไซต์ตลาดหุ้นเว็บไซต์ค่าเงินสกุลต่างๆ

2.4 อะโดบีดรีมเวฟเวอร์ (Adobe Dreamweaver)

2.4.1 ความหมายของอะโดบีดรีมเวฟเวอร์ [12]

อะโดบีดรีมเวฟเวอร์เป็นโปรแกรมสำหรับพัฒนาเว็บไซต์ ซึ่งมีคุณสมบัติครอบคลุมตั้งแต่การออกแบบและสร้างเว็บและสร้างเว็บเพจ การบริหารจัดการเว็บไซต์ ตลอดจนไปถึงการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเบื้องต้น โปรแกรมนี้ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากเพราะมีคุณสมบัติเด่น คือ ใช้งานง่าย มีเครื่องมือสำหรับวางข้อความ ภาพกราฟิก ตาราง แบบฟอร์ม มัลติมีเดีย รวมทั้ง

องค์ประกอบต่างๆ เพื่อได้ตอบกับผู้ชมลงบนเว็บเพจได้ง่าย โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรู้จักภาษา
 เอกซ์ทีเอ็มแอล ซีเอสเอส(CSS) จาวาสคริปต์เป็นต้น ดังนั้น จึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นและผู้ใช้ทั่วไป
 นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติขั้นสูงอีกมากมายสำหรับนักพัฒนาเว็บไซต์มืออาชีพด้วยเช่นกัน

2.4.2 ส่วนประกอบของ welcome screen จะแบ่งเป็น 3 กลุ่ม หลักๆ ดังนี้

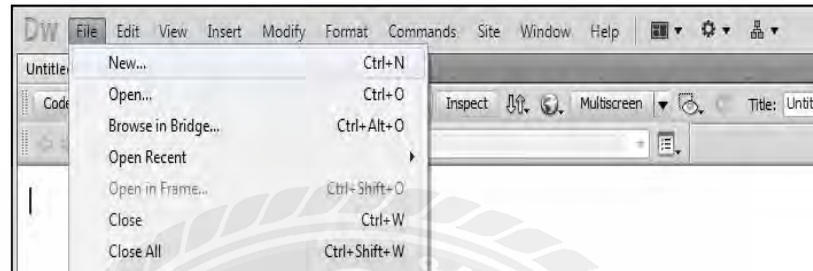


รูปที่ 2.4 ส่วนประกอบหน้าโปรแกรมอะโดบีดรีมเวฟเวอร์ [12]

- เปิดไฟล์งานเก่าที่เคยเรียกใช้งาน ใช้สำหรับเปิดงานเก่าที่เคยเรียกใช้งาน โดยโปรแกรมจะแสดงรายชื่อไฟล์ที่เคยใช้ทั้งหมด (เรียงลำดับจากที่เปิดล่าสุดเป็นต้นไป) แต่ถ้าเป็นการเปิดโปรแกรมขึ้นมาครั้งแรกและยังไม่เคยเรียกใช้งานใดๆ จะไม่แสดงชื่อไฟล์ขึ้นมาในส่วนนี้ โดยการเรียกงานเก่าสามารถทำได้โดยคลิกเลือกจากรายชื่อไฟล์ที่แสดงอยู่หรือคลิกปุ่มเปิด (open) เพื่อเปิดไฟล์อื่นที่ต้องการขึ้นมาได้
- สร้างงานใหม่ ในส่วนนี้ใช้สำหรับสร้างไฟล์งานใหม่ ซึ่งสามารถเลือกสร้างไฟล์ได้หลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นไฟล์เอกซ์ทีเอ็มแอล ซีเอสเอสจาวาสคริปต์เป็นต้น
- สร้างงานสำเร็จรูป เป็นการสร้างเว็บเพจใหม่โดยใช้ไฟล์ตัวอย่างที่โปรแกรมจัดเตรียมเอาไว้ให้ หรือที่เรียกกันว่า เทมเพลต (template) ซึ่งมีให้เลือกใช้มากมาย

2.4.3 แถบเมนูหลัก

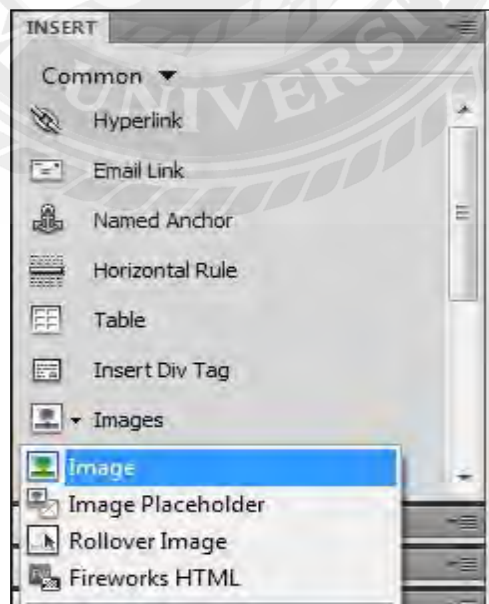
แถบเมนูหลักคือ แถบรวบรวมคำสั่งทั้งหมดของโปรแกรม อะโดบี ดรีมเวฟเวอร์เอชไอ โดยจะแบ่งคำสั่งทั้งหมดออกเป็นหมวดหมู่ตามลักษณะการใช้งาน เพื่อให้สะดวกต่อการทำงาน ซึ่งภายในแต่ละหมวดหมู่ของคำสั่ง จะประกอบไปด้วยคำสั่งย่อยที่เกี่ยวข้องกัน



รูปที่ 2.5 แถบเมนูหลัก [12]

2.4.4 แถบเครื่องมืออินเสิร์ทบาร์ (insert bar)

อินเสิร์ทบาร์คือ แถบรวมเครื่องมือซึ่งใช้ในการวางออบเจกต์ต่างๆ ลงบนเว็บเพจ เช่น ข้อความ รูปภาพ ลิงก์ และภาพเคลื่อนไหว โดยแบ่งเป็นกลุ่มคำสั่งเพื่อให้ใช้งานได้ง่าย ซึ่งบางกลุ่มสั่งจะมีเมนูย่อยอยู่ภายใน โดยมีลูกศรเล็กๆ อยู่ด้านข้างปุ่มนั้น



รูปที่ 2.6 แถบเครื่องมือ insert bar [12]

2.4.5 มุมมองออกแบบ

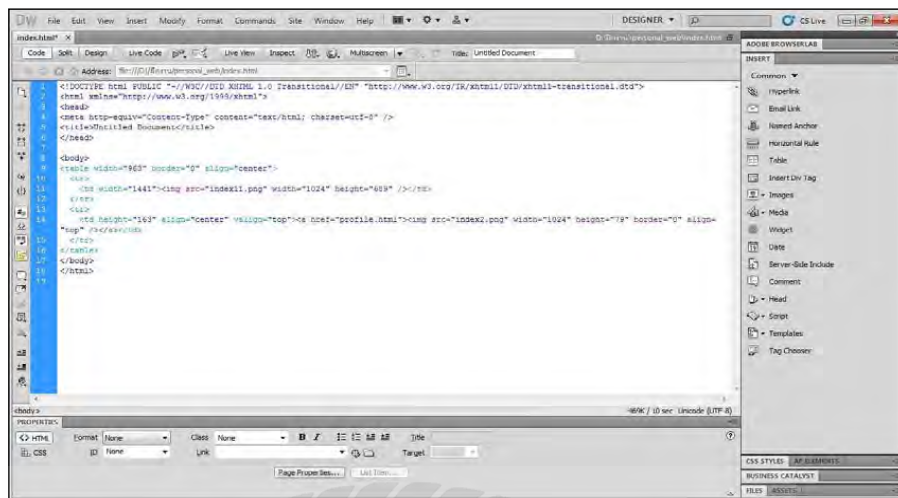
มุมมองออกแบบสามารถแก้ไขและจัดการเนื้อหาต่างๆ ลงบนเว็บเพจได้ ซึ่งจะแสดงผลบนเว็บเพจคล้ายกับเปิดบนบราวเซอร์



รูปที่ 2.7 มุมมองบนบราวเซอร์ [12]

2.4.6 มุมมองโค้ด

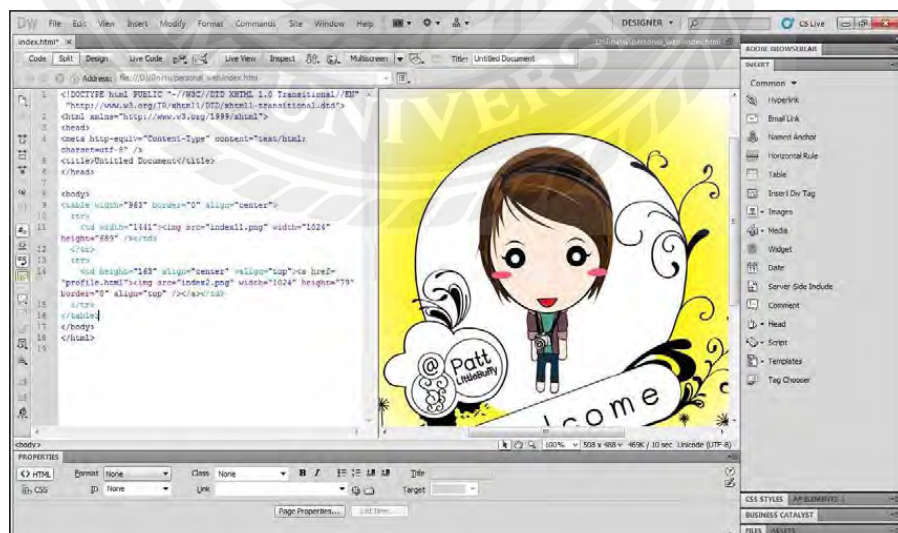
มุมมองโค้ดใช้สำหรับเปิดดูสรีปต์คำสั่งภาษาต่างๆ ของเว็บเพจ เช่น เอชทีเอ็มแอล พีเอชพี เอเอสพี และเจเอสพี ซึ่งสามารถตรวจสอบและแก้ไขคำสั่งต่างๆ ได้ตามต้องการ โดยการแก้ไขจะส่งผลกลับไปยังมุมมองออกแบบ โดยอัตโนมัติ



รูปที่ 2.8 มุมมองโค้ด [12]

2.4.7 มุมมองโค้ดและออกแบบ

มุมมองโค้ดและออกแบบจะแสดงทั้งแบบมุมมองออกแบบ และมุมมองโค้ดพร้อมกัน เมื่อคลิกมุมมอง Split จะแบ่งพื้นที่สร้างงานออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนหน้าต่างโค้ด และส่วนมุมมองออกแบบ นอกจากนั้นยังสามารถปรับขนาด พื้นที่ของแต่ละส่วนได้ โดยการคลิกลากที่เส้นแบ่งระหว่างทั้ง 2 ส่วนนี้



รูปที่ 2.9 มุมมองโค้ดและออกแบบ [12]

2.5 แอปเซิร์ฟ (AppServ)

2.5.1 กำเนิดโปรแกรมแอปเซิร์ฟ [15]

โปรแกรมแอปเซิร์ฟไม่ได้เกิดจากการสนับสนุนจากหน่วยงานรัฐบาล หรือหน่วยงานเอกชน หรือองค์กรอิสระใดๆ เลยทั้งสิ้น แต่ได้กำเนิดจากแรงบันดาลใจจากเพื่อนของผู้พัฒนาคนหนึ่งที่ได้เริ่มศึกษาภาษาพีเอชพีและฐานข้อมูลมายเอสคิวแอลและมีปัญหาทุกครั้งที่การติดตั้ง กว่าจะติดตั้งได้ก็ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง บางทีทำได้บ้างไม่ได้บ้าง และทุกครั้งที่ติดตั้งไม่ได้ก็จะมาขอความช่วยเหลือจากผู้พัฒนาเป็นประจำทุกครั้ง จึงทำให้ผู้พัฒนาได้สร้างโปรแกรมที่สะดวกในการติดตั้งเพื่อให้เพื่อนของผู้พัฒนาสามารถนำไปใช้งานได้ทันที โดยไม่ต้องมาปวดหัวกับการติดตั้งที่ยุ่งยากอีกต่อไป ในช่วงแรกที่แจกจ่ายนั้น ผู้พัฒนาได้แจกจ่ายในเว็บไซต์ที่เป็นภาษาอังกฤษ ผู้ใช้งานต่างประเทศให้ความสนใจและมีการใช้งานเป็นจำนวนมาก และในปัจจุบันได้เพิ่มเติมในส่วน of เว็บไซต์ภาษาไทย ในอนาคตผู้พัฒนาจะจัดทำเว็บไซต์สามารถรองรับทุกภาษา และเข้าถึงผู้ใช้งานทุกคนทั่วโลก

2.5.2 ความหมายของโปรแกรมแอปเซิร์ฟ

แอปเซิร์ฟคือโปรแกรมที่รวบรวมเอาโอเพ่นซอร์สโปรแกรมหลายๆ อย่างมารวมกันโดยมีแพ็คเกจหลักดังนี้

- อะปาเช่ (Apache)
- พีเอชพี
- มายเอสคิวแอล
- พีเอชพีมายแอดมิน (phpMyAdmin)

จุดประสงค์หลักของการรวบรวมโอเพ่นซอร์สโปรแกรมเหล่านี้เพื่อทำให้การติดตั้งโปรแกรมต่างๆ ที่ได้กล่าวมาให้ง่ายขึ้น เพื่อลดขั้นตอนการติดตั้งที่แสนจะยุ่งยากและใช้เวลานาน โดยผู้ใช้งานเพียงดับเบิลคลิกติดตั้ง (setup) ภายในเวลา 1 นาที ทุกอย่างก็ติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ระบบต่างๆ ก็พร้อมที่จะทำงานได้ทันทีทั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์และเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลเหตุผลนี้จึงเป็นเหตุผลหลักที่หลายๆ คนทั่วโลก ได้เลือกใช้โปรแกรมแอปเซิร์ฟ แทนการที่จะต้องมาติดตั้งโปรแกรมต่างๆ ที่ละส่วน

2.6 อาดูโน้ ยูโน (Arduino Uno R3)

2.6.1 Arduino Uno R3 SMD แบบ SMD เป็นบอร์ด Arduino ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากราคาไม่แพง ส่วนใหญ่โปรเจกต์และ Library ต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นมา Support จะอ้างอิงกับบอร์ดนี้เป็นหลัก เนื่องจากเป็นขนาดที่เหมาะสมสำหรับการเริ่มต้นเรียนรู้ Arduino และมี Shields ให้เลือกใช้งานได้มากกว่าบอร์ด Arduino รุ่นอื่นๆ ที่ออกแบบมาเฉพาะมากกว่า โดยบอร์ด Arduino Uno ได้มีการพัฒนาเรื่อยมา ตั้งแต่ R2 R3 และรุ่นย่อยที่เปลี่ยนชิปไอซีเป็นแบบ SMD และข้อดีอีกอย่างคือ กรณีที่ MCU เสีย ผู้ใช้งานสามารถซื้อมาเปลี่ยนเอง



รูปที่ 2.10 Arduino Uno R3 SMD แบบ SMD

ข้อมูลจำเพาะ

ชิปไอซีไมโครคอนโทรเลอร์	ATmega328
ใช้แรงดันไฟฟ้า	5V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่แนะนำ)	7 – 12V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่จำกัด)	6 – 20V
พอร์ต Digital I/O	14 พอร์ต (มี 6 พอร์ต PWM output)
พอร์ต Analog Input	6 พอร์ต
กระแสไฟที่จ่ายได้ในแต่ละพอร์ต	40mA

กระแสไฟที่จ่ายได้ในพอร์ต 3.3V	50mA
พื้นที่โปรแกรมภายใน	32KB พื้นที่โปรแกรม, 500B ใช้โดย Bootloader
พื้นที่แฟลช	2KB
พื้นที่หน่วยความจำถาวร (EEPROM)	1KB
ความถี่คริสตัล	16MHz
ขนาด	68.6x53.4 mm
น้ำหนัก	25 กรัม

2.7 AC Volt+Amper+Power+Energy Meter Module

2.7.1 โมดูลวัดการใช้พลังงานไฟฟ้า ใช้วัดแรงดันไฟฟ้าของไฟบ้าน วัดค่ากระแสไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ วัดค่ากำลังไฟฟ้า และวัดค่ากำลังไฟฟ้าต่อชั่วโมง (Wh) ซึ่งสามารถนำค่าเหล่านี้ไปใช้คำนวณค่าไฟฟ้าได้ หรือวัดการใช้พลังงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชิ้น

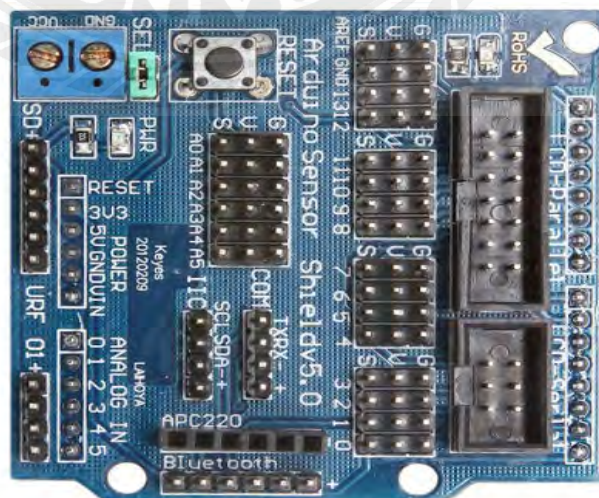
- ใช้วัดแรงดันไฟฟ้าของไฟบ้าน วัดค่ากระแสไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ วัดค่ากำลังไฟฟ้า และวัดค่ากำลังไฟฟ้าต่อชั่วโมง (Wh)
- วัดค่าแรงดันไฟฟ้าได้ 80 - 260VAC และวัดค่ากระแสไฟฟ้าได้ 0 - 100A ทำงานได้ที่ความถี่ 45 - 65Hz
- แยกไฟสูงออกจากไฟต่ำด้วยฮอปได้ ทำให้เมื่อใช้กับไมโครคอนโทรลเลอร์แล้วไม่เสี่ยงโดนไฟดูด
- วัดค่ากระแสไฟฟ้าด้วย CT Current Transformer
- สื่อสารกับไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วย UART (หรือ Serial)
- ผ่านการทดสอบมาจากโรงงาน



รูปที่ 2.11 AC Volt+Amperage+Power+Energy Meter Module

2.8 อาดูโน เซ็นเซอร์ ชิลด์ (Arduino Sensor Shield V5.0)

2.8.1 Arduino Shield เวอร์ชัน 5 บอร์ดขยายพอร์ท Arduino สำหรับเสียบกับสาย เซ็นเซอร์ หรืออุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก Arduino ทุกเวอร์ชัน (ยกเว้นพวกที่เป็น SMD และ เวอร์ชันที่ทำขึ้นกันเอง) จะถูกออกแบบให้มี Layout ของ Pin ต่างๆในรูปแบบเดียวกัน เพื่อให้สามารถใช้อุปกรณ์เสริมหลายๆอย่างร่วมกันได้ โดยวิธี Plug n' play หมายถึงแค่เสียบลงไปแล้วก็นำไปใช้งานได้ ทำให้อุปกรณ์เสริมที่นำมาใช้ต่อพ่วงร่วมกันเรียกว่า Shield



รูปที่ 2.12 อาดูโน เซ็นเซอร์ ชิลด์

Shield ส่วนใหญ่จะใช้ ICSP Connector ในการเชื่อมต่อกับ Arduino board (หรือ Galileo board) โดยเมื่อเชื่อมต่อ Shield แล้วเรายังสามารถใช้งาน Digital pin และ Analog pin บางอันได้อยู่ (หมายถึงว่า เราจะเสียการเชื่อมต่อบางอันไปให้ Shield ทำงาน) ในปัจจุบันมีการออกแบบให้ Shield ใช้ทรัพยากรในการเชื่อมต่อกับบอร์ดน้อยที่สุด ทำให้สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นๆได้มากขึ้น

2.9 LCD (Yellow Screen) 20x4

2.9.1 คำว่า LCD ย่อมาจากคำว่า Liquid Crystal Display ซึ่งเป็นจอที่ทำมาจากผลึกคริสตัลเหลว หลักการคือด้านหลังจอจะมีไฟส่องสว่าง หรือที่เรียกว่า Backlight อยู่ เมื่อมีการปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าไปกระตุ้นที่ผลึก ก็จะทำให้ผลึกโปร่งแสง ทำให้แสงที่มาจากไฟ Backlight แสดงขึ้นมาบนหน้าจอ ส่วนอื่นที่โดนผลึกปิดกั้นไว้ จะมีสีที่แตกต่างกันตามสีของผลึกคริสตัล เช่น สีเขียว หรือ สีฟ้า ทำให้เมื่อมองไปที่จอก็จะพบกับตัวหนังสือสีขาว แล้วพบกับพื้นหลังสีต่างๆกัน

จอ LCD จะแบ่งเป็น 2 แบบใหญ่ๆตามลักษณะการแสดงผลดังนี้

1. Character LCD เป็นจอที่แสดงผลเป็นตัวอักษรตามช่องแบบตายตัว เช่น จอ LCD ขนาด 16x2 หมายถึงใน 1 แถว มีตัวอักษรใส่ได้ 16 ตัว และมีทั้งหมด 2 บรรทัดให้ใช้งาน ส่วน 20x4 จะหมายถึงใน 1 แถว มีตัวอักษรใส่ได้ 20 ตัว และมีทั้งหมด 2 บรรทัด
2. Graphic LCD เป็นจอที่สามารถกำหนดได้ว่าจะให้แต่ละจุดบนหน้าจอขึ้นแสง หรือปล่อยแสงออกไป ทำให้จอนี้สามารถสร้างรูปขึ้นมาบนหน้าจอได้ การระบุขนาดจะระบุในลักษณะของจำนวนจุด (Pixels) ในแต่ละแนว เช่น 128x64 หมายถึงจอที่มีจำนวนจุดตามแนวนอน 128 จุด และมีจุดตามแนวตั้ง 64 จุด

ในบทความนี้จะกล่าวถึง Character LCD เพียงอย่างเดียว เนื่องจากใช้งานได้ง่าย และนิยมใช้งานในโปรเจกต์ทั่วไปมากกว่าครับ

การเชื่อมต่อกับจอ Character LCD

การเชื่อมต่อจะมีด้วยกัน 2 แบบ คือ

- **การเชื่อมต่อแบบขนาน** เป็นการเชื่อมต่อจอ LCD เข้ากับบอร์ด Arduino โดยตรง โดยจะแบ่งเป็นการเชื่อมต่อแบบ 4 บิต และการเชื่อมต่อแบบ 8 บิต ใน Arduino จะนิยมเชื่อมต่อแบบ 4 บิต เนื่องจากใช้สายในการเชื่อมต่อน้อยกว่า
- **การเชื่อมต่อแบบอนุกรม** เป็นการเชื่อมต่อกับจอ LCD ผ่านโมดูลแปลงรูปแบบการเชื่อมต่อกับจอ LCD จากแบบขนาน มาเป็นการเชื่อมต่อแบบอื่นที่ใช้สายน้อยกว่า เช่น การใช้โมดูล I2C Serial Interface จะเป็นการนำโมดูลเชื่อมเข้ากับตัวจอ LCD แล้วใช้บอร์ด Arduino เชื่อมต่อกับบอร์ดโมดูลผ่านโปรโตคอล I2C ทำให้ใช้สายเพียง 4 เส้น ก็ทำให้หน้าจอแสดงผลข้อความต่างๆออกมา



รูปที่ 2.13 LCD (Yellow Screen) 20x4

2.10 keypad 4x4

2.10.1 แป้นปุ่มกดหรือ Keypad เป็นอุปกรณ์สำหรับรับอินพุตจากผู้ใช้ มีลักษณะเป็นปุ่มกดหลายปุ่ม ถูกจัดเรียงกันในลักษณะเป็นอาร์เรย์ แบ่งเป็นแถวแนวนอน (Rows) และแถวแนวตั้ง (Columns) เช่น 3x4 (= 12 ปุ่ม) หรือ 4x4 (= 16 ปุ่ม) เป็นต้น แต่ละปุ่มก็จะมีสัญลักษณ์เขียนกำกับไว้ เช่น ตัวเลข 0-9, #, * เป็นต้น โดยปกติ ถ้าต่อปุ่มกดแยกจำนวน 16 ตัว จะต้องใช้ขาสัญญาณทั้งหมด 16 ขา แต่ถ้าใช้การจัดเรียงแบบ 4x4 จะใช้ขาสัญญาณเพียง 8 ขา แต่ต้องมีเทคนิคในการตรวจสอบว่า ปุ่มกดใดถูกกดบ้างในขณะนั้น วิธีการนี้เรียกว่า การสแกนปุ่มกด (key scan) การใช้งาน 4x4 Keypad ร่วมกับบอร์ด Arduino เพื่อคอยตรวจสอบว่า (การสแกนปุ่มกด) ผู้

ใช้ได้กดปุ่มใดบ้าง อุปกรณ์ที่ใช้เป็น 4x4 Keypad มีสายเชื่อมต่อและคอนเนกเตอร์จำนวน 8 ขา แบบตัวเมีย (Female) ถ้าต้องการเสียบขาลงบนเบรตบอร์ด ก็สามารถใช้ Pin Header ตัวผู้ เป็นตัวเชื่อมต่อได้



รูปที่ 2.14 keypad 4x4

2.11 Active Buzzer Module 3.3 - 5V

2.11.1 โมดูล Active Buzzer ใช้ไฟเลี้ยง 3.3 - 5V สามารถสร้างเสียงเตือนได้อย่างง่าย ๆ เพียงแค่จ่ายไฟ เข้าไปที่ ขา I/O โมดูลนี้มีทรานซิสเตอร์เบอร์ 9012 ช่วยขยายสัญญาณจึงมีความดังเป็นพิเศษ



รูปที่ 2.15 Active Buzzer Module

- module USES 9012 transistor driver
- working voltage 3.3 V-5 V
- has fixed bolt hole and easy installation
- Seven little board PCB size: 3.3 cm * 1.3 cm

2.12 เทอร์มินอล (Terminal)

2.12.1 อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับต่อสาย หรือจุดต่อสายไฟนั่นเอง ซึ่งมีด้วยกันหลายชนิดการใช้งานของเทอร์มินอลนั้น ขึ้นอยู่กับหลายๆองค์ประกอบ อาทิเช่น ลักษณะหน้างานพื้นที่ที่มีจำกัด กระแสไฟ



รูปที่ 2.16 เทอร์มินอล (Terminal)

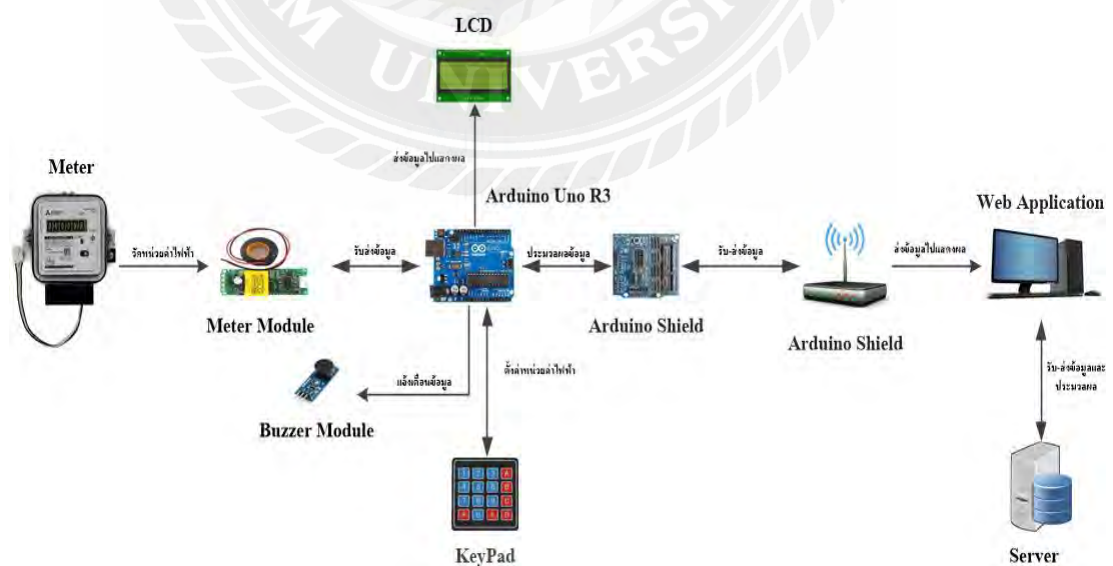
บทที่ 3

การวิเคราะห์และการออกแบบ

โครงการนี้ได้ศึกษาและพัฒนาระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า เพื่อพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพต่อการตรวจสอบอัตราใช้งานไฟฟ้า อาทิ เช่น ตรวจสอบ อัตราค่าบริการไฟฟ้า หอพัก คอนโด และอพาร์ทเมนต์

3.1 โครงสร้างของระบบ

การทำงานของระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานสำหรับห้องเช่าประกอบด้วยการรับข้อมูล แรงดันและกระแสจาก โมดูลมายังบอร์ด อาดูอิโน เพื่อคำนวณหาค่า ยูนิตและคำนวณค่าใช้จ่ายไปแสดงบนหน้าจอ LCD จึงส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลเพื่อแสดงบน Web Application เพื่อให้ผู้ใช้งานทราบถึงข้อมูลการใช้งานไฟฟ้าว่าอัตราการใช้ไปกี่หน่วยบริโภค



รูปที่ 3.1 การทำงานของระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า

การทำงานของระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานสำหรับห้องเช่าสามารถแบ่งได้ 3 ขั้นตอนดังนี้

- การรับส่งข้อมูล

ข้อมูลการใช้งานไฟฟ้าจะถูกส่งมายังอาดุยโนเพื่อแสดงข้อมูลให้ผู้ให้บริการทราบถึงอัตราการใช้งานผ่านหน้าจอ LCD และ Web Application

- การกำหนดสิทธิ์การใช้งาน

ผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดสิทธิ์การใช้งานคือ อนุญาตให้ใช้งาน หรือไม่ อนุญาตให้ใช้งาน และสามารถกำหนดสถานะการใช้งานของผู้ใช้บริการระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานสำหรับห้องเช่าสามารถกำหนดการใช้งาน บล็อกการใช้งาน ปลดล็อกการใช้งาน และลบผู้ให้บริการ

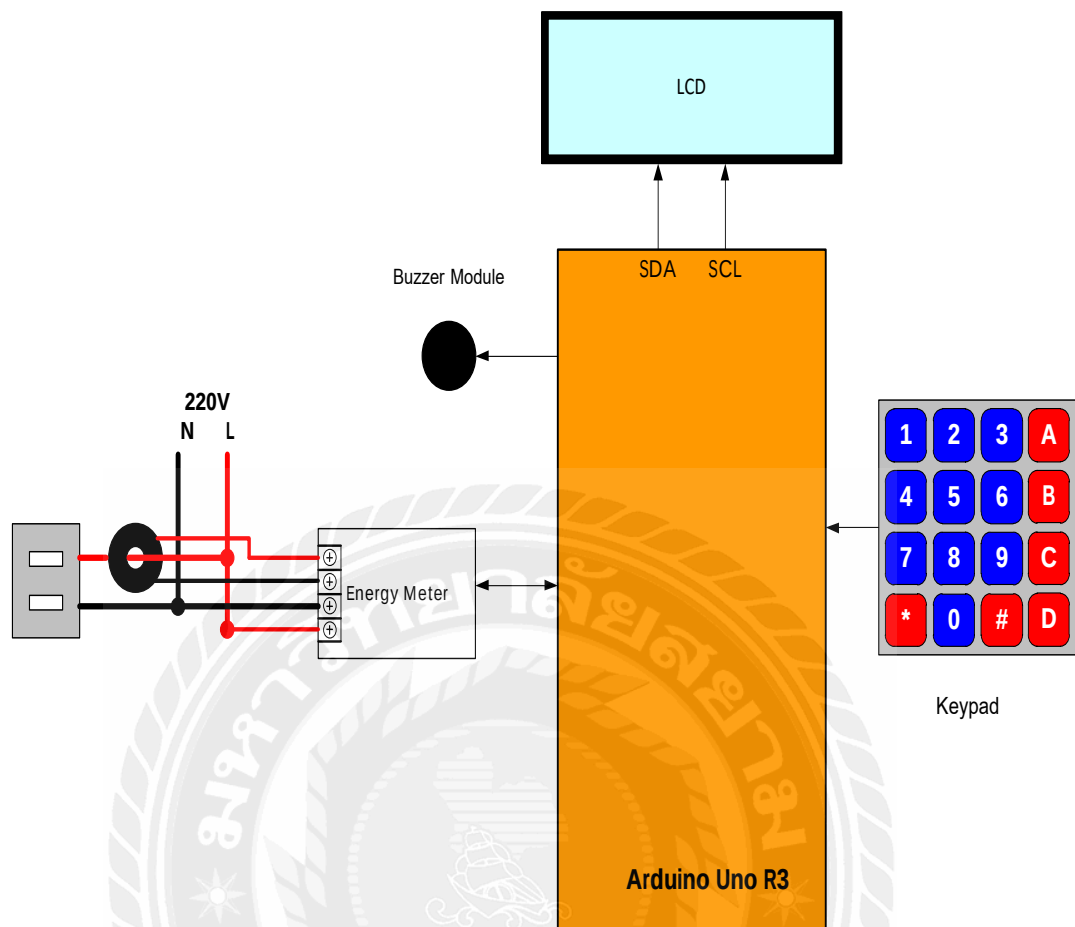
- ผู้ให้บริการ

ผู้ใช้งานที่ใช้บริการระบบจะต้องสมัครสมาชิกไว้ที่ฐานข้อมูลผ่านผู้ดูแลระบบเพื่อโปรแกรมจะส่งข้อมูลอัตราการใช้พลังงานมาแสดงบน Web Application

3.2 แผนภาพของระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า

3.2.1 แผนภาพบล็อกไดอะแกรม (Block Diagram)

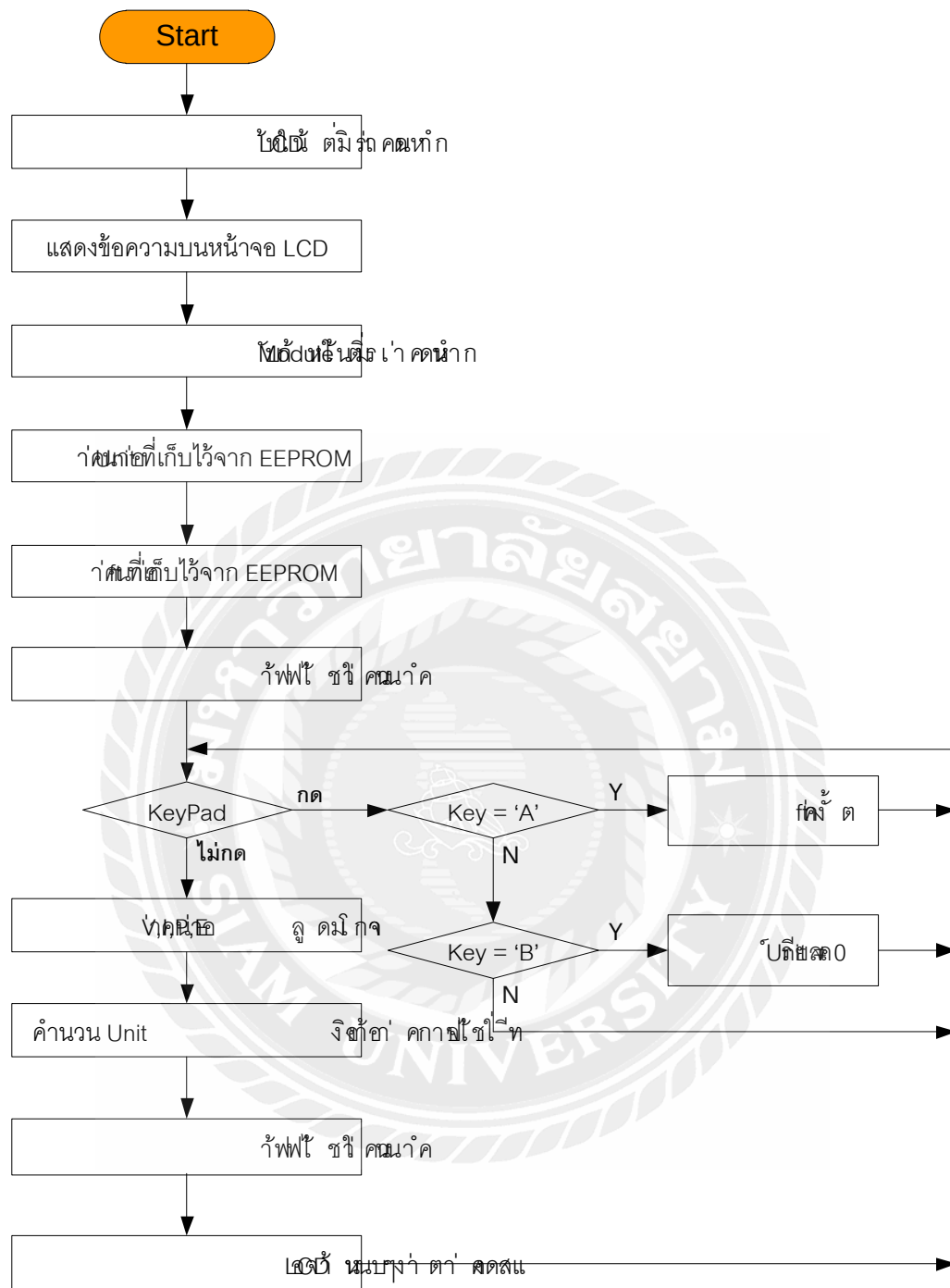
แผนภาพบล็อกไดอะแกรมของระบบระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า ได้แก่ รูปแบบการเชื่อมต่ออุปกรณ์ระหว่างบอร์ด อาดุยโน ไปยังอุปกรณ์ต่างๆภายในระบบ โดยการที่บอร์ดอาดุยโนจะรับค่าจาก Energy Meter มาคำนวณแสดงหาค่า Unit เพื่อคำนวณราคาของค่าไฟ และแสดงค่าขึ้นบน LCD



รูปที่ 3.2 แผนภาพบล็อกไดอะแกรม

3.2.2 แผนภาพผังงาน (Flowchart)

แผนภาพผังงานของระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า เริ่มต้นกำหนดค่าเริ่มต้นของอุปกรณ์เพื่อเปิดฟังก์ชันการทำงานของอุปกรณ์โดยการเริ่มต้นกำหนดค่าให้ LCD ก่อนแสดงค่าบนหน้าจอ LCD ต่อมาจึงกำหนดค่า Module ให้กับ Energy Meter อ่านค่า Unit และอ่านค่า Ft ที่เก็บไว้ใน EEPROM เพื่อคำนวณค่าใช้ไฟฟ้า

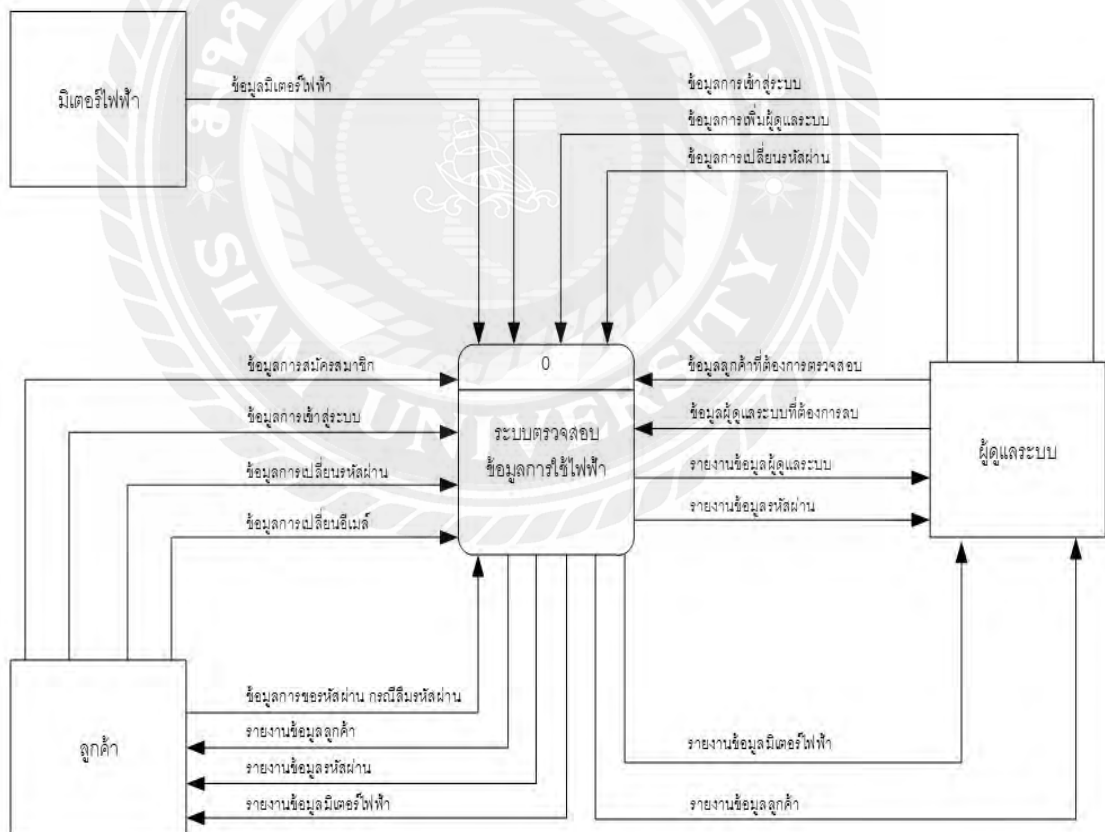


รูปที่ 3.3 แผนภาพผังงาน

3.3 แผนภาพของระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า

3.3.1 แผนภาพคอนเท็กซ์ (Context Diagram)

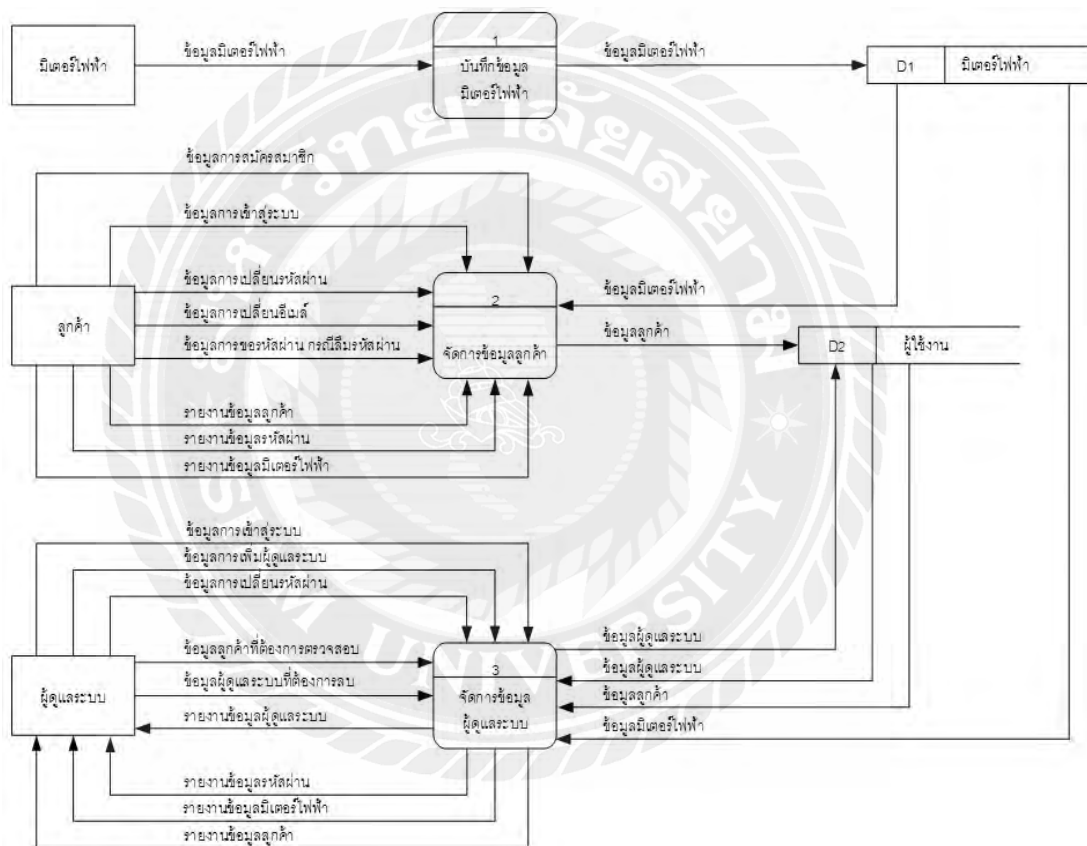
แผนภาพคอนเท็กซ์ของระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า ประกอบด้วยเอนทิตี 4 เอนทิตี ได้แก่ เอนทิตีมิเตอร์ไฟฟ้า คือการส่งข้อมูลอัตราการใช้ไฟฟ้ามายังฐานข้อมูลเอนทิตีการตรวจสอบข้อมูลการใช้ไฟฟ้า คือการจัดเก็บข้อมูลการใช้งานของอัตราไฟฟ้าเพื่อรวบรวมส่งข้อมูลไปยังผู้ดูแลระบบและลูกค้า เอนทิตีผู้ดูแลระบบ คือผู้ที่ต้องตรวจสอบข้อมูลข้อมูลผู้ดูแลระบบ เอนทิตีลูกค้า คือผู้ใช้บริการที่ต้องการใช้งานระบบ โดยทั้ง 4 เอนทิตีเชื่อมต่อการทำงานกับระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า



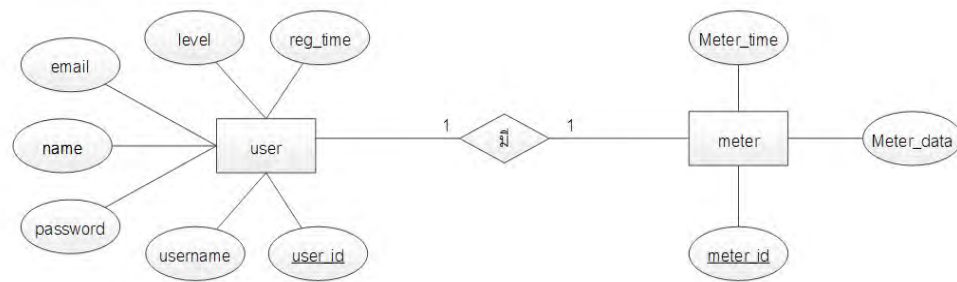
รูปที่ 3.4 Context Diagram

3.2.2 แผนภาพการไหลของข้อมูล

แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 0 ประกอบเอ็นทิตี 3 เอ็นทิตีได้แก่ เอ็นทิตีระบบบันทึกข้อมูลมิเตอร์ไฟฟ้า เอ็นทิตีจัดการข้อมูลลูกค้า เอ็นทิตีจัดการข้อมูลผู้ดูแลระบบ เพิ่มข้อมูล 3 เพิ่มข้อมูลได้แก่ เพิ่มข้อมูลลูกค้า เก็บข้อมูลของผู้ดูแลระบบ เพิ่มข้อมูลอัตราการใช้ไฟฟ้า เก็บรายละเอียดข้อมูลทั้งหมด



รูปที่ 3.5 แผนภาพการไหลของข้อมูล



รูปที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์แบบ E-R Diagram

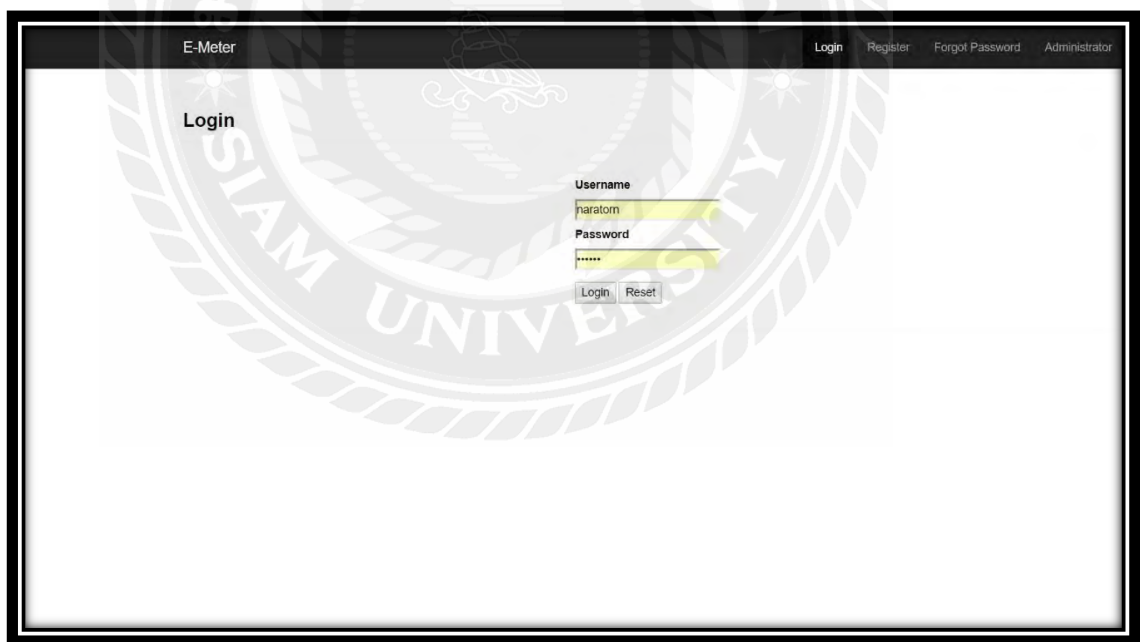
บทที่ 4

การทดลอง

โครงการระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า ผู้ที่ต้องการใช้บริการ โดยจะต้องลงทะเบียนเป็นสมาชิก เพื่อให้ได้เว็บไซต์ระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานในระบบอินเทอร์เน็ตสามารถเข้าใช้บริการได้ เมื่อลงทะเบียนเสร็จแล้วสมาชิก สามารถเข้าตรวจสอบอัตราการใช้พลังงานและอัตราค่าใช้จ่ายจากเว็บไซต์และผ่านหน้าจอ LCD ที่ติดตั้งอยู่บนระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า

4.1 เว็บไซต์ของระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า

ผู้ที่ต้องการใช้บริการระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่าต้องกรอกรหัสผู้ใช้งานลงไป ดังรูปที่ 4.1 และเมื่อต้องการสมัครสมาชิกให้เข้าหน้า ลงทะเบียน(Register) ดังรูป 4.2



รูปที่ 4.1 หน้าหลัก

จากรูปที่ 4.2 ชื่อผู้ใช้งาน อีเมล จะต้องไม่ซ้ำกับสมาชิกอื่น จึงจะสามารถลงทะเบียนได้ เมื่อผู้ใช้งานลงทะเบียนเรียบร้อยแล้ว สามารถเข้าสู่ระบบเพื่อทำการตรวจสอบและแก้ไขข้อมูล การทะเบียนได้ ดังที่ 4.2

The screenshot shows a web interface for 'E-Meter' with a navigation bar containing 'Home', 'Register', 'Forgot Password', and 'Administrator'. The main content area is titled 'Register' and contains a form with the following fields: 'Username' (filled with 'naratorn'), 'Password' (filled with '*****'), 'Confirm Password' (filled with '*****'), 'First name - Last name' (filled with 'naratorn karjomrit'), and 'Email' (filled with 'teeonaratorn@gmail.com'). There are 'Save' and 'Reset' buttons at the bottom of the form. A large, faint watermark of a university seal is visible in the background.

รูปที่ 4.2 รายละเอียดของสมัครสมาชิก

จากรูปที่ 4.2 เมื่อสมาชิกเข้าสู่ระบบจะปรากฏมีข้อมูลที่ได้ทำการลงทะเบียนไว้ ได้แก่ ยูสเซอร์ รหัสผ่าน ชื่อ-นามสกุล และ อีเมล จะปรากฏได้ เมื่อสมาชิกลงทะเบียนไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟน และข้อมูลสมาชิกจะถูกส่งไปฐานข้อมูลผู้ดูแลระบบ

The screenshot shows the same 'E-Meter' web interface. The 'Register' form is now completed, and the message 'Register Completed' is displayed. Below the message is a link that says 'Go to Login page'. The navigation bar and the university watermark are also present.

รูปที่ 4.3 สมัครสมาชิกสำเร็จ

4.2 ระบบสมาชิก

สมาชิกของระบบคือระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่าสามารถเข้าบริการเว็บไซต์ สมาชิกสามารถเข้าสู่ระบบของโปรแกรมได้ด้วยยูสเซอร์และรหัสผ่านที่ลงทะเบียน ดังรูปที่ 4.2 รายละเอียดของสมัครสมาชิก

รูปที่ 4.4 หน้าเข้าสู่ระบบของผู้ใช้บริการ

E-Meter Home Register Forgot Password Administrator

Login for Administrator

Username

Password

Login Reset

รูปที่ 4.5 หน้าเข้าสู่ระบบของแอดมิน

เมื่อสมาชิกทำการเข้าสู่ระบบแล้ว สถานะการเข้าสู่ระบบ ดังรูปที่ 4.6

E-Meter Status Change Password Change Email

User: naratorn Logout

List

Name	naratorn
Email	teeonaratorn@gmail.com
Meter ID	MT0000000014
Meter Status	ONLINE
Unit Price	5 Baht Per 1 Unit

No.	Date Start	Date End	Unit Start	Unit End	Unit Sumary	Unit Price	Price
-----	------------	----------	------------	----------	-------------	------------	-------

รูปที่ 4.6 หน้าแสดงข้อมูล

จากรูปที่ 4.6 โปรแกรมจะทำการแสดงข้อมูลของผู้ใช้บริการ สถานะการใช้บริการ และแสดงอัตราการใช้พลังงาน และค่าใช้จ่ายในปัจจุบัน

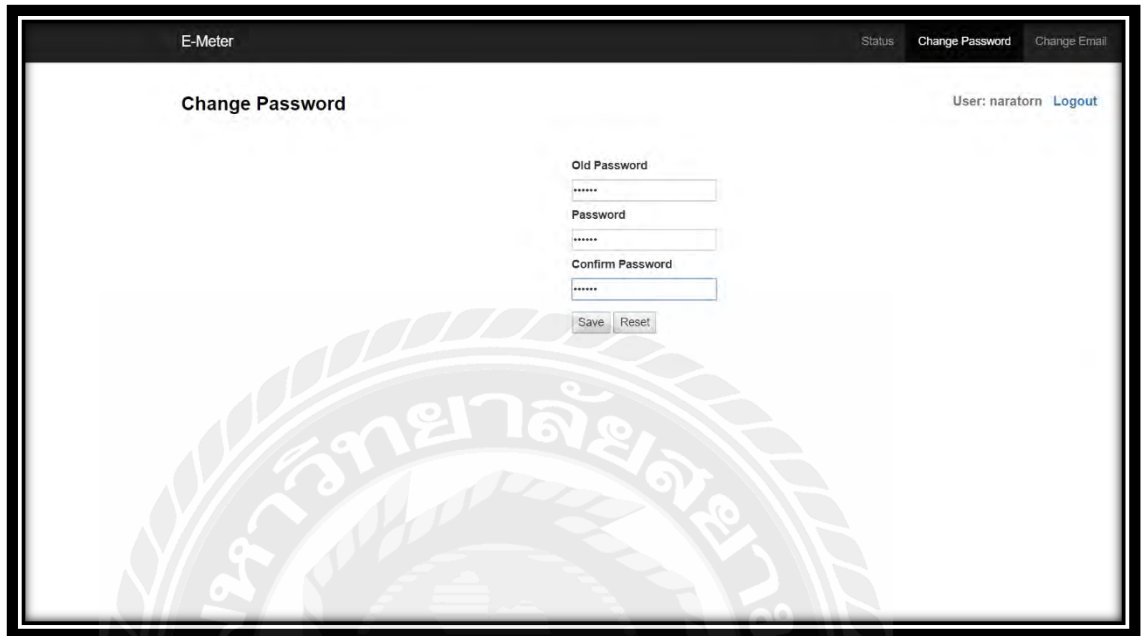
4.3 ขั้นตอนการกู้รหัสผ่าน

ถ้าสมาชิกลืมรหัสผ่านสามารถขอรหัสผ่านคืน ดังรูปที่ 4.7

รูปที่ 4.7 กู้รหัสผ่าน

4.4 ขั้นตอนการเปลี่ยนรหัสผ่าน

กรณีที่ผู้ใช้บริการต้องการจะเปลี่ยนรหัสผ่านก็สามารถเข้าไปแก้ไขได้ ดังรูปที่ 4.8

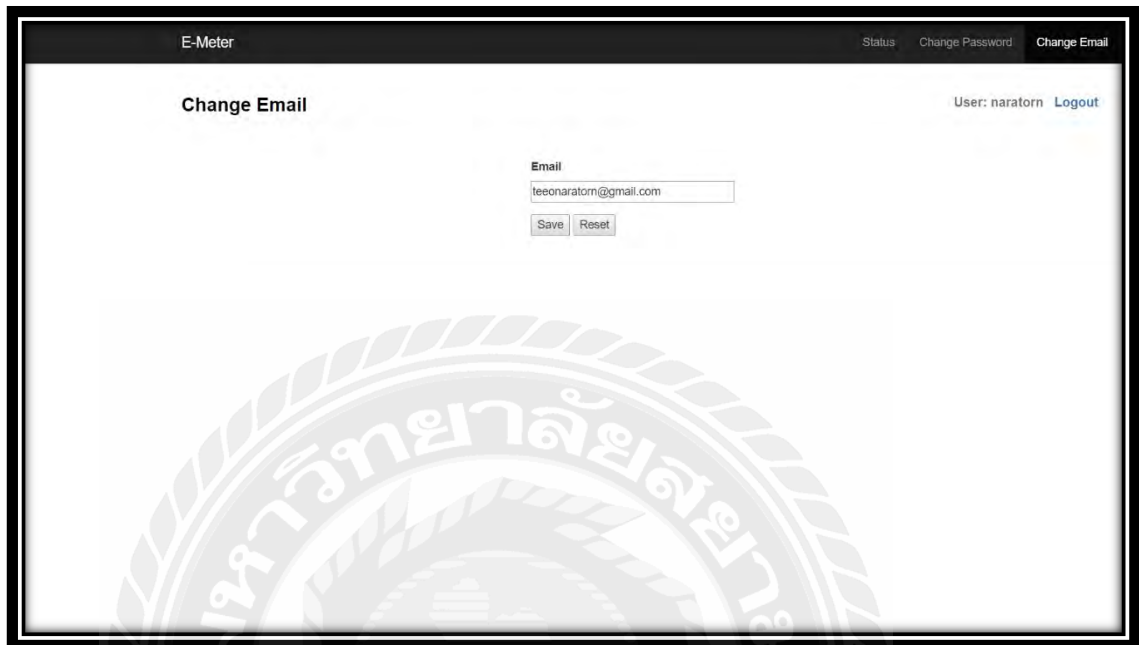


The screenshot shows a web interface for changing a password. At the top, there is a navigation bar with 'E-Meter' on the left and 'Status', 'Change Password', and 'Change Email' on the right. The main heading is 'Change Password'. In the top right corner, it says 'User: naratorn' with a 'Logout' link. The form contains three input fields: 'Old Password', 'Password', and 'Confirm Password', each with a masked password field (*****). Below these fields are 'Save' and 'Reset' buttons. A large, faint watermark of Siam University is visible in the background.

รูปที่ 4.8 เปลี่ยนรหัสผ่านใหม่

4.5 ขั้นตอนการเปลี่ยนอีเมล

กรณีสมาชิกเข้าสู่ระบบก็สามารถแก้ไขอีเมลเพื่อการใช้งานได้ ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 เปลี่ยนอีเมลใหม่

4.6 ทดลองวัดค่ากระแสของระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า



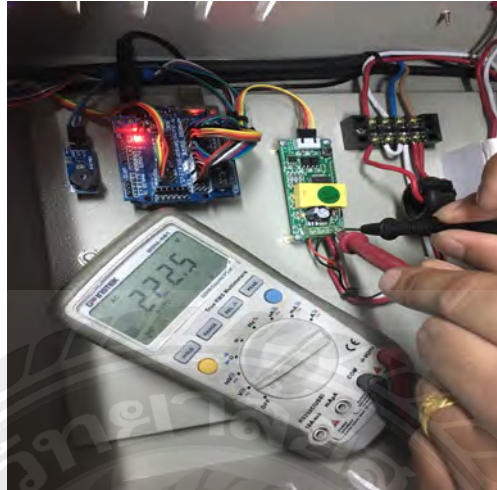
รูปที่ 4.10 การวัดค่ากระแสจาก Meter Module

จากรูปที่ 4.10 การวัดค่ากระแสจาก Meter Module การทดลองวัดค่าแรงดันผ่านดิจิตอล มัลติมิเตอร์ (digital multimeter) เพื่อทดสอบความเสถียรของการวัดค่ากระแสกับผลที่แสดงผ่านหน้าจอLCD ก่อนจะนำไปทดลองใช้งานจริง รูปที่ 4.11 หน้าจอLCD



รูปที่ 4.11 หน้าจอLCD

4.7 ทดลองวัดค่าแรงดันของระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า



รูปที่ 4.12 การวัดค่าแรงดันจาก Meter Module

จากรูปที่ 4.12 การวัดค่าแรงดันจาก Meter Module การทดลองวัดค่าแรงดันผ่านดิจิตอล มัลติมิเตอร์ (digital multimeter) เพื่อทดสอบความเสถียรของการวัดค่าแรงดันกับผลที่แสดงผ่านหน้าจอLCD ก่อนจะนำไปทดลองใช้งานจริง รูปที่ 4.13 หน้าจอLCD



รูปที่ 4.13 หน้าจอLCD

4.8 การทดลองใช้งานกับเครื่องใช้ไฟฟ้า

ทดลองการทำงานของระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่าโดยการทดลองกับเครื่องมือโบเวอร์เป่าลมร้อน 1800 w จากรูปที่ 4.14 โบเวอร์เป่าลมร้อน เพื่อทดสอบความเสถียรของระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่าจึงแบ่งการทดสอบเป็นหน่วยไฟฟ้าเพื่อคำนวณอัตราค่าใช้จ่ายของผู้ใช้บริการ โดยแบ่งการทดสอบเป็น 3 ตัวอย่าง โดยจะวัดค่าหน่วยไฟฟ้า เริ่มจาก 0.1 ยูนิต รูปที่ 4.15 ค่าเฉลี่ย , 0.5 ยูนิต รูปที่ 4.16 ค่าเฉลี่ย 0.5 ยูนิต และ 1 ยูนิต รูปที่ 4.17 ค่าเฉลี่ย 1 ยูนิต เพื่อตรวจสอบอัตราการใช้พลังงานนั้นมีความเสถียรหรือไม่



รูปที่ 4.14 โบเวอร์เป่าลมร้อน



รูปที่ 4.15 ค่าเฉลี่ย 0.1 ยูนิต



รูปที่ 4.16 ค่าเฉลี่ย 0.5 ยูนิต



รูปที่ 4.17 ค่าเฉลี่ย 1 ยูนิต

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

ในการพัฒนาโครงการระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่าผู้จัดทำได้แบ่งการทดสอบการทำงานของระบบ ได้แก่ ทดสอบการทำงานของกรวัดหน่วยไฟฟ้าและคำนวณอัตราค่าบริการ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถรู้อัตราค่าบริการที่ถูกต้องแม่นยำเพื่อแก้ไขปัญหาการเอาเปรียบจากผู้ให้บริการ

5.2 ปัญหาการดำเนินโครงการ

ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการพัฒนาโครงการระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า สามารถสรุปได้ดังนี้

5.2.1 การทำให้ระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่า ยังไม่เสร็จสมบูรณ์ ถึง 100% เพราะบางส่วนของโค้ด PHP, HTML ที่ไม่เข้าใจ ทำให้เกิดล่าช้า

5.2.2 การเชื่อมต่อระหว่างฮาร์ดแวร์กับฐานข้อมูลมีปัญหาไม่สามารถส่งค่าข้อมูลไปแสดงบนฐานข้อมูลได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

ระบบบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่าเป็นที่นิยมในหมู่ผู้ที่อยู่อาศัยในหอพัก คอนโด และอพาร์ทเมนต์ ฉะนั้นสิ่งที่ควรพัฒนาเพิ่มเติมคือ

5.3.1 พัฒนาระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่าสามารถจัดเก็บข้อมูลได้มากขึ้นสำหรับตรวจสอบย้อนหลัง

5.3.2 พัฒนาระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเช่าให้สามารถตรวจสอบอัตราการใช้ไฟฟ้านอกสถานที่ได้

บรรณานุกรม

[1] ปัญญวัฒน์ ขอห้อมกลาง. รูปการทำงานของเว็บไซต์ (Web Site). สืบค้น 14 มิถุนายน 2561, จาก

<http://panyaras.blogspot.com/2010/05/web-site-web-page-home-page-links-www.html>

[2] Admin Arduinoclub. เริ่มเขียนโปรแกรมแรกกับ Arduino UNO R3. สืบค้น 14 มิถุนายน 2561, จาก <https://thaiarduino.club/first-program-with-arduino-uno-r3/>

[3] NETPIE. การเชื่อมต่อ NodeMCU กับเครือข่าย WiFi. สืบค้น 21 มิถุนายน 2561, จาก <https://netpie.gitbooks.io/nodemcu-esp8266-on-netpie/content/lab-6.html>

[4] รศ.ดร.วิวัฒน์ เรื่องเลศปัญญากุล. โครงสร้างของภาษา PHP. สืบค้น 21 มิถุนายน 2561, จาก <http://www.mwit.ac.th/~jeab/40201/ch3.php>

[5] มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด. ภาษา JAVA. สืบค้น 21 มิถุนายน 2561, จาก <http://nongtha57.wordpress.com/ความเป็นมา-java/>

[6] settawut Namkam. การโปรแกรมภาษาจาวา. สืบค้น 29 มิถุนายน 2561, จาก <http://settawut123456.blogspot.com/2013/05/java.html>

[7] นายสุวรรณ บุญคง. Adobe Dreamweaver. สืบค้น 4 กรกฎาคม 2561, จาก <http://www.chaiwit.ac.th/krutoon/dreamcs5/บทที่%20รู้จัก%20Dreamweaver.pdf>

[8] ARDUINO TEAM. ARDUINO 1.8.7. สืบค้น 10 กรกฎาคม 2561, จาก <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>

[9] NETPIE. วิธีติดตั้ง Arduino IDE และทดสอบการทำงานเบื้องต้น. สืบค้น 15 กรกฎาคม 2561, จาก

<https://netpie.gitbooks.io/netpie-lab-4-arduino-on-netpie/content/introduction.html>

[10] Phanupong Panyadee. AppServ - AppServNetwork - Content. สืบค้น 21 กรกฎาคม 2561, จาก

<http://www.appservnetwork.com/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=3>

[11] บริษัท วินัส ชัพพลาย. ตัวอย่างการใช้งาน Current Sensors (เซ็นเซอร์วัดกระแส) ประเภท Hall Effect Current Sensor. สืบค้น 4 สิงหาคม 2561, จาก

<https://www.thaieasyelec.com/article-wiki/review-product-article/ตัวอย่างการใช้งาน-current-sensors-เซ็นเซอร์วัดกระแส-ประเภท-hall-effect-sensor.html>

[12] 9Arduino. Arduino เชื่อมต่อกับ Database. สืบค้น 7 สิงหาคม 2561, จาก

<https://www.9arduino.com/article/11/arduino-เชื่อมต่อกับ-database-database-to-arduino>

ประวัติผู้จัดทำ



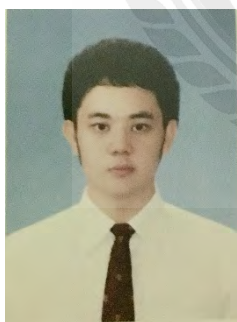
นายมานิช เปียฉ่ำ

วันเดือนปีเกิด 27 มิถุนายน พ.ศ 2534

ที่อยู่ 121 ซอยเอกชัย86 ถนนเอกชัย เขตบางบอน แขวงบางบอน จังหวัด
กรุงเทพมหานคร 10150

ประวัติการศึกษา

- ปีพุทธศักราช 2554 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา
อิเล็กทรอนิกส์ สาขางาน อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม วิทยาลัย
เทคโนโลยีสยาม



นายวิชชัย กัลปพฤกษ์ชัย

วันเดือนปีเกิด 26 พฤศจิกายน พ.ศ 2533

ที่อยู่ 5/5 ถนนบริรักษ์บำรุง ต.ท้ายช้าง อ.เมือง จ.พังงา 82000

ประวัติการศึกษา

- ปีพุทธศักราช 2554 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา
อิเล็กทรอนิกส์ สาขางาน อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
วิทยาลัยเทคนิคพังงา



นายณรรธ ขจรฤทธิ์

วันเดือนปีเกิด 10 ตุลาคม 2533

ที่อยู่ 9/167 หมู่บ้านซี.เค.วิลล์ ต.แคราย อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร
74100

ประวัติการศึกษา

- ปีพุทธศักราช 2554 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางาน อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคโนโลยีหมู่บ้านครู

