

เครื่องแจ้งเตือนการจ่ายยาด้วยแอปพลิเคชัน MedRecall

Pill Dispensing Reminder With MedRecall Application



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับวารใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีการศึกษา 2563

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Pill Dispensing Reminder With MedRecall Application



A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN INFORMATION ENGINEERING
DEPARTMENT OF COMPUTER ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING

เอกสารนี้เป็นเอกสารของ KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG โยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก ACADEMIC YEAR 2020 ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

หัวข้อปริญญานิพนธ์	เครื่องแจ้งเตือนการจ่ายยาด้วยแอปพลิเคชัน MedRecall		
ชื่อนักศึกษา	นาย ชญานนท์ ศรีเครือ	รหัสนักศึกษา	60010179
	นาย จิรวัดน์ บุญเหลือ	รหัสนักศึกษา	60011293
ระดับปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต		
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ		
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์		
ปีการศึกษา	2563		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ไพศาล สิทธิโยภาสกุล ผศ.ดลชัย สุขเจริญผล		

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตคณะวิศวกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



(ผศ.ไพศาล สิทธิโยภาสกุล)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

หัวข้อปริญญานิพนธ์	เครื่องแจ้งเตือนการจ่ายยาด้วยแอปพลิเคชัน MedRecall
Thesis Title	Pill Dispensing Reminder With MedRecall Application
ชื่อนักศึกษา	นาย ชญานนท์ ศรีเครือ รหัสนักศึกษา 60010179 นาย จิรวีวัฒน์ บุญเหลือ รหัสนักศึกษา 60011293
ระดับปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2563
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ไพศาล สิทธิโยภาสกุล ผศ.ดลชัย สุขเจริญผล

บทคัดย่อ

ทางผู้จัดทำได้คำนึงถึงปัญหา ที่ผู้สูงอายุหรือผู้ป่วยบางคนได้ประสบปัญหาของการดูแลตนเองในด้านของการรับประทานยา และผู้ดูแลที่ไม่สามารถดูแลผู้สูงอายุได้ตลอดเวลา หรือคนที่มีอาการหลงลืม ซึ่งอาจจะทำให้ผู้ป่วยหรือผู้สูงอายุบางคนที่ต้องรับประทานยาอย่างสม่ำเสมอหลงลืมในการรับประทานยา หรือไม่ได้รับประทานยาให้ตรงเวลาตามที่แพทย์กำหนด โครงการนี้จึงถูกจัดทำขึ้นเพื่อช่วยลดภาระของผู้ดูแล และแจ้งเตือนผู้ป่วยให้รับประทานยาให้ตรงตามเวลาที่แพทย์กำหนดได้ โดยโครงการที่ผู้จัดทำได้ทำนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือแอปพลิเคชันเป็นส่วนที่สามารถกำหนดเวลา ชื่อ ปริมาณ วันที่ ของการรับประทานยาได้ โดยระบบปฏิบัติการที่ใช้คือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์(Android) และส่วนที่สองคือส่วนของเครื่องจ่ายยาที่จะรับค่าการแจ้งเตือนจากแอปพลิเคชันแล้วจะแสดงสัญญาณแจ้งเตือนออกมาให้ผู้ที่ต้องรับประทานได้รับรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Thesis Title	Pill Dispensing Reminder With MedRecall Application		
Student	Chayanon	Srikhrua	Student ID. 60010179
	Jirawat	Bunlaue	Student ID. 60011293
Degree	Bachelor of Engineering		
Program	Information Engineering		
Department	Computer Engineering		
Academic Year	2020		
Thesis Advisor	Asst.Prof. Paisan Sithiyopasakul		
	Asst.Prof. Dolchai Sookcharoenphol		

ABSTRACT

The authors saw the problem that some elderly or patients have had problems with self-care related to taking medication, and caregivers who are unable to take care of the elderly or some patients all the time, and people with forgetfulness This may make the elderly or some patients who have to take medication regularly, forget taking the medicine or not taking the medicine on time as prescribed by the doctor. This project was developed to help reduce the burden of caregivers and alert patients to take medicines on time prescribed by the doctor. The project that the authors make is divided into 2 parts, the first part is the application that can determine the time, name, dosage, date of taking the medicine by the operating system used is the Android operating system (Android) and the second part is the pill dispenser that receives the notification from the application and will display an alarm to the user.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII

บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 จุดประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	1
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 อุปกรณ์ที่ต้องใช้.....	2
1.5.1 ฮาร์ดแวร์.....	2
1.5.2 ซอฟต์แวร์.....	2
1.5.3 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา.....	3
1.5.4 อุปกรณ์อื่นๆ.....	3
1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	4
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 Flutter.....	5
2.1.1 ภาพรวมของ flutter.....	5
2.1.2 Dart Language.....	6
2.1.3 BloC Design Pattern.....	6
2.1.4 RxDart.....	7
2.1.5 BehaviorSubject.....	8
2.2 Friebase.....	9
2.2.1 Firebase Realtime Database.....	9
2.3 โครงสร้างของ Arduino ที่ใช้สำหรับ NodeMCU.....	10
2.4 โปรแกรม ARDUINO IDE.....	10
2.5 ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266.....	11
2.6 NodeMCU.....	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้เพื่อการค้า

ไม่ว่ากรณีใด 2.5 ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266.....

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.7 IC 74HC595.....	13
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน.....	14
3.1 ภาพรวมของระบบ.....	14
3.2 การพัฒนาแอปพลิเคชัน.....	16
3.2.1 การกรอกข้อมูลของยา.....	16
3.2.2 การเลือกวันของการแจ้งเตือน.....	17
3.2.3 การเลือกเวลาและ Time Slot.....	18
3.2.4 การแจ้งเตือน.....	18
3.2.5 การแสดงรายละเอียดของยา.....	18
3.2.6 การแสดงผลหน้าจอหลัก.....	19
3.3 Flow Chart แสดงการทำงานของส่วนแอปพลิเคชัน.....	20
3.4 Realtime Database ของ Firebase.....	21
3.4.1 การสื่อสารข้อมูลกันเบื้องต้นสำหรับ realtime database.....	22
3.5 การออกแบบเครื่องจ่ายยา.....	23
3.5.1 ส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งาน.....	23
3.5.2 ส่วนที่เป็นกลไกภายใน.....	24
3.5.2.1 กรณีที่ไม่มีการหยิบยา.....	24
3.5.2.2 กรณีที่มีการหยิบยา.....	24
3.6 การออกแบบวงจร.....	25
3.7 การพัฒนาโปรแกรมบน Arduino IDE เพื่อใช้งานกับ nodeMCU.....	26
บทที่ 4 ผลการดำเนินโครงการ.....	28
4.1 ภาพรวมของระบบ.....	28
4.2 ฟังก์ชันการทำงานของแอปพลิเคชัน.....	28
4.2.1 หน้าหลักผู้ใช้งาน(HOME).....	28
4.2.2 หน้ากรอกข้อมูลการรับประทานยา.....	29
4.2.2.1 ชื่อ - ปริมาณยาที่ต้องรับประทานยา.....	30
4.2.2.2 ชนิดของยา.....	30
4.2.2.3 วันที่ต้องการแจ้งเตือน.....	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่เป็นสื่อใดๆ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.2.2.4 เวลาที่ต้องการแจ้งเตือน.....	31
4.2.3 หน้าหลักผู้ใช้งานแบบเพิ่มเวลารับประทานยา.....	32
4.2.4 หน้าแสดงข้อมูลการรับประทานยา.....	33
4.2.5 การแจ้งเตือน.....	33
4.3 การจัดทำตัวกล่องจ่ายยาและในส่วนของ hardware.....	35
4.4 การจัดทำ Realtime Database ของ Firebase.....	37
4.5 การจัดทำโปรแกรมที่ใช้ใน NodeMCU ด้วย IDE.....	38
4.6 ผลการทดสอบการทดลองใช้งาน.....	38
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน.....	43
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	43
5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางแก้ไขปัญหา.....	44
5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อในอนาคต.....	45
เอกสารอ้างอิง.....	46



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	4
ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดสอบการใช้งานเพื่อตรวจสอบความแม่นยำสัปดาห์ที่ 1.....	39
ตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดสอบการใช้งานเพื่อตรวจสอบความแม่นยำสัปดาห์ที่ 2.....	40
ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดสอบการใช้งานเพื่อตรวจสอบความแม่นยำสัปดาห์ที่ 3.....	41
ตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดสอบการใช้งานเพื่อตรวจสอบความแม่นยำสัปดาห์ที่ 4.....	42



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1	การทำงานของ Flutter.....	5
รูปที่ 2.2	การทำงานของ BloC Design Pattern.....	6
รูปที่ 2.3	โครงสร้างของโปรเจค.....	7
รูปที่ 2.4	การทำงานของ BehaviorSubject ตามปกติ.....	8
รูปที่ 2.5	การทำงานของ BehaviorSubject เมื่อ Source Observable ไม่ได้ปล่อย item ออกมา.....	9
รูปที่ 2.6	แสดงการตัวอย่างการสื่อสารอย่างง่ายระหว่าง IOT กับ Mobile App ด้วย Firebase.....	9
รูปที่ 2.7	รูปแสดงขาการเชื่อมต่อต่างๆของ NodeMCU.....	12
รูปที่ 3.1	แสดงภาพรวมของระบบ pill dispenser with แอปพลิเคชัน.....	14
รูปที่ 3.2	แสดงรูปของไมโครโฟนเพื่อใช้งานระบบเปลี่ยนเสียงพูดเป็นตัวอักษร.....	16
รูปที่ 3.3	แสดงรูปของการเลือกวันแบบ วันจันทร์ – วันอาทิตย์.....	17
รูปที่ 3.4	แสดงรูปของการเลือกวันแบบเฉพาะเจาะจง.....	17
รูปที่ 3.5	แสดงตัวอย่างของการเลือกเวลา.....	18
รูปที่ 3.6	แสดงตัวอย่างของแจ้งเตือน.....	18
รูปที่ 3.7	แสดงตัวอย่างของการแสดงผลที่หน้าจอหลัก.....	19
รูปที่ 3.8	Flow การทำงานของแอปพลิเคชัน.....	20
รูปที่ 3.9	การระบุข้อมูลเริ่มต้นใน Realtime Database.....	21
รูปที่ 3.10	การสื่อสารข้อมูลกันเบื้องต้นสำหรับ realtime database.....	22
รูปที่ 3.11	รูปแสดงโมเดลเครื่องจ่ายยาที่ได้ออกแบบโดยรวม.....	23
รูปที่ 3.12	รูปแสดงด้านข้างของกลไกภายใน 1 ช่อง.....	24
รูปที่ 3.13	รูปแสดงวงจรเครื่องจ่ายยาสำหรับ 1 วัน.....	25
รูปที่ 3.14	รูป flow chart การทำของโปรแกรมใน Arduino IDE.....	26
รูปที่ 4.1	หน้าหลักผู้ใช้งานแบบยังไม่ได้เพิ่มเวลารับประทานยา.....	29
รูปที่ 4.2	หน้ากรอกข้อมูลการรับประทานยา.....	29
รูปที่ 4.3	ช่องกรอกชื่อและปริมาณยา.....	30
รูปที่ 4.4	เลือกชนิดของยา.....	30
รูปที่ 4.5	เลือกวันที่ต้องการแจ้งเตือน.....	31
รูปที่ 4.6	เลือกเวลาที่ต้องการแจ้งเตือน.....	31
รูปที่ 4.7	หน้าหลักผู้ใช้งานแบบเพิ่มเวลารับประทานยา.....	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ถือว่าห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.8 หน้าข้อมูลของยา.....	33
รูปที่ 4.9 แจ้งเตือนรับประทานยา.....	33
รูปที่ 4.10 realtime database ใน firebase.....	34
รูปที่ 4.11 รูปแสดงตัวกล่องเครื่องจ่ายยาแบบสมบูรณ์และยังไม่เปิดใช้งาน.....	35
รูปที่ 4.12 รูปแสดงตัวกล่องเครื่องจ่ายยาแบบเปิดใช้งานแล้วและมีการแจ้งเตือน.....	35
รูปที่ 4.13 รูปแสดงตัวกล่องเครื่องจ่ายยาแบบเปิดใช้งานแล้วแต่ไม่มีहारแจ้งเตือนขึ้นมา.....	36
รูปที่ 4.14 รูปแสดงตัวอย่างของวงจรทดสอบสำหรับ 1 วัน.....	36
รูปที่ 4.15 realtime database ใน firebase ก่อนการหยิบยา.....	37
รูปที่ 4.16 realtime database ใน firebase หลังมีการหยิบยา.....	37
รูปที่ 4.17 แสดงผลจากการอ่านค่าจาก Realtime Database บน Arduino IDE.....	38



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ผู้จัดทำได้คำนึงถึงประชากรทั่วไปและผู้ป่วยที่ต้องรับประทานยาอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา เช่น ผู้ป่วยติดเตียง ผู้สูงอายุที่ไม่สามารถดูแลตนเองได้อย่างเต็มที่ หรือแม้กระทั่งผู้ป่วยทั่วไปที่ต้องการเครื่องมือช่วยเหลือ ทางผู้จัดทำจึงได้มีแนวคิดในการทำสิ่งประดิษฐ์เครื่องจ่ายยาอัตโนมัติที่สามารถแจ้งเตือนผู้ป่วยได้ขึ้นมาเพื่อเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่จะมาช่วยเหลือกลุ่มเป้าหมายดังกล่าวมา โดยสามารถลดภาระให้สำหรับทั้งผู้ดูแลของผู้ป่วยและตัวผู้ป่วยเองอีกด้วย โดยที่ผู้ดูแลไม่จำเป็นต้องคอยมาจัดยาให้ตลอดเวลา หรือเวลาที่ผู้ดูแลไม่สามารถอยู่ดูแลได้และผู้ป่วยก็สามารถดูแลตนเองได้สะดวกมากขึ้น อีกทั้งยังลดปัญหา ยาเสื่อมสภาพเนื่องจากการที่เตรียมยาไว้ในสภาพอากาศเปิดไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานานจะส่งผลให้ยานั้นไม่มีคุณภาพในการรักษา นอกจากนี้ทางเราจึงมีส่วนของการแจ้งเตือนให้กับผู้ป่วยผ่าน แอปพลิเคชันของ โทรศัพท์มือถือ โดยจะสามารถเชื่อมต่อกับสิ่งประดิษฐ์ได้เพื่อให้มีการแจ้งเตือนไปที่ แอปพลิเคชันให้ผู้ป่วยได้รับรู้ถึงเวลาทานยา หรือสามารถแจ้งไปที่ผู้ดูแลหรือผู้ที่อยู่ใกล้ตัวสามารถช่วยแจ้งเตือนตัวผู้ป่วยได้อีกด้วย ซึ่งเครื่องจ่ายยานี้จะทำการจ่ายยาตามที่เราได้กำหนดช่วงเวลาได้โดยอาจจะเป็นตามมื้ออาหาร หรือตามเวลาที่กำหนดเป็นช่วงๆ เพื่อให้สามารถจ่ายยาได้ถูกต้องเหมาะสมตามที่กำหนดไว้ ผู้ป่วยก็จะสามารถได้รับการดูแลที่เหมาะสมได้ด้วยตัวเองได้

1.2 จุดประสงค์

- 1.2.1 เพื่อลดภาระงานในการดูแลเรื่องเกี่ยวกับการจัดการยาและรับประทาน โดยให้เครื่องจ่ายยา ดูแลจัดการในเรื่องของจ่ายยาอัตโนมัติตามเวลาที่กำหนด
- 1.2.2 เพื่อลดภาระงานในการดูแลเรื่องเกี่ยวกับการแจ้งเตือนให้สำหรับผู้ป่วยหรือผู้ดูแล โดยให้เครื่องจ่ายยาแจ้งเตือนมาที่แอปพลิเคชันเพื่อให้ผู้ดูแลและผู้ป่วยได้ทราบถึงเวลาที่ต้องทานยา ไม่จำเป็นต้องจำด้วยตนเองในส่วนนี้
- 1.2.3 เพื่อศึกษาการทำอุปกรณ์ IOT โดยให้มีการเชื่อมต่อสื่อสารกับแอปพลิเคชัน
- 1.2.4 เพื่อศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย Flutter ที่ใช้ภาษา Dart ในการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 เพื่อสามารถจัดการยาและจ่ายยาให้กับผู้ป่วยได้ถูกต้องตามที่แพทย์สั่งมาและตามเวลาที่ต้องได้รับยา
- 1.3.2 เพื่อแจ้งเตือนให้กับผู้ป่วยให้สามารถรับยาได้ตามเวลาที่กำหนด
- 1.3.3 เพื่อประดิษฐ์ชิ้นงานเครื่องจ่ายยาด้วยแอปพลิเคชัน

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ได้รับความรู้ในเรื่องของการสร้างแอปพลิเคชันสำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 1.4.2 ได้รับความรู้ในเรื่องของการเขียนแอปพลิเคชันบน Visual Studio Code
- 1.4.3 ได้รับความรู้ในเรื่องของการเขียนโปรแกรมบน Arduino IDE เพื่อนำไปลงในวงจรต่างๆ
- 1.4.4 ได้รับความรู้ในการออกแบบ UX/UI
- 1.4.5 ได้รับความรู้ในการเชื่อมต่อแอปพลิเคชันกับอุปกรณ์ IOT
- 1.4.6 ช่วยเหลือประชากรที่เป็นผู้ป่วยติดเตียงหรือผู้สูงอายุ โดยจะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ดูแลหรือคนใกล้ชิดให้สามารถดูแลผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.4.7 ได้รับทักษะในการสร้างอุปกรณ์ IOT
- 1.4.8 สร้างวินัยให้กับผู้ป่วยหรือผู้ดูแลในการรับประทานยาหรือการหยิบยาและสามารถให้ผู้ป่วยดูแลตนเองได้

1.5 อุปกรณ์ที่ต้องใช้

- 1.5.1 ฮาร์ดแวร์
 - เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับพัฒนาโปรแกรม
 - LED ไฟสีขาว
 - IR sensor
 - NodeMCU
 - โทรศัพท์มือถือ (Smart Phone) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
 - สายไฟเชื่อมวงจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งนี้ ผู้จัดทำมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.5.2 ซอฟต์แวร์

- ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- Arduino IDE ในการพัฒนาโปรแกรมลงวงจร IOT
- Flutter Framework ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน
- โปรแกรมที่ใช้สำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันเช่น Visual Studio Code
- Firebase สำหรับ Real-Time database

1.5.3 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา

- C++ ในการพัฒนาโปรแกรมลงวงจร IOT หรือ Hardware ด้วย Arduino IDE
- Dart ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน
- nosql query language

1.5.3 อุปกรณ์อื่นๆ

- หัวแร่้ง
- ตะกั่วเชื่อมวงจร
- กล่องพลาสติกขนาดเล็กเพื่อบรรจุยา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ID	Topic	2563					2564				
		AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY
1	วางแผนและระดมความคิด										
2	ศึกษาเทคโนโลยีและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้										
3	ออกแบบ UX/UI ของ แอปพลิเคชันในการแจ้งเตือนผู้ป่วยให้กินยา										
4	ออกแบบวงจรและกลไกการทำงานของ hardware										
5	เขียนโปรแกรมในการแจ้งเตือนให้รับยาให้ได้ตามเวลาที่กำหนด ใน แอปพลิเคชัน										
6	สร้าง แอปพลิเคชันตาม UX/UI ที่ออกแบบ										
7	สร้างวงจร hardware ตามที่ออกแบบ										
8	เชื่อมต่อระหว่าง hardware และ แอปพลิเคชันกับ firebase										
9	ทดสอบ แอปพลิเคชันกับ เครื่องจ่ายยาให้ทำงานสัมพันธ์กัน										
10	ทดสอบและแก้ไขปัญหา										
11	จัดทำรูปเล่มและวิทยานิพนธ์										

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 Flutter

2.1.1 ภาพรวมของ flutter

flutter คือ Framework ที่ใช้สร้าง UI สำหรับ mobile แอปพลิเคชันที่สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ทั้ง iOS และ Android ในเวลาเดียวกัน โดยภาษาที่ใช้ใน Flutter นั้นจะเป็นภาษา dart ซึ่งถูกพัฒนาโดย Google และ Flutter นั้นจะมี Widget พื้นฐานมาให้เพื่อทำให้การออกแบบ UI มีความง่าย และสะดวกยิ่งขึ้นโดย Widgets จะประมวลผล Skia(openGL ที่ใช้ภาษา C++) แล้วส่งไปยัง platform แล้ว platform จะแสดง canvas แล้วส่ง events กลับไปที่ตัว แอปพลิเคชันดังรูปที่ 2.1 Widget ซึ่งพื้นฐานของ Flutter หลัก ๆ จะมีอยู่ 2 ชนิดคือ StatelessWidget และ StatefulWidget โดยที่ StatelessWidget จะใช้สร้าง Widget ที่ไม่มีการจัดการสถานะการทำงานใด ๆ เช่น การแสดงข้อความ, Icon หรือรูปภาพที่ไม่มี animation เข้ามาเกี่ยวข้อง เป็นต้น ส่วน StatefulWidget จะใช้สร้าง Widget ที่มีการจัดการสถานะการทำงานต่าง ๆ เช่น การสร้าง Icon ที่มีการใส่ animation ให้สามารถขยับไปมาได้, ปุ่มกดต่าง ๆ บนหน้า UI เป็นต้น



รูปที่ 2.1 การทำงานของ Flutter

(ที่มา : [https://bluewhaleapps.com/blog/why-your-next-app-should-be-developed-with-](https://bluewhaleapps.com/blog/why-your-next-app-should-be-developed-with-flutter)

flutter)
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

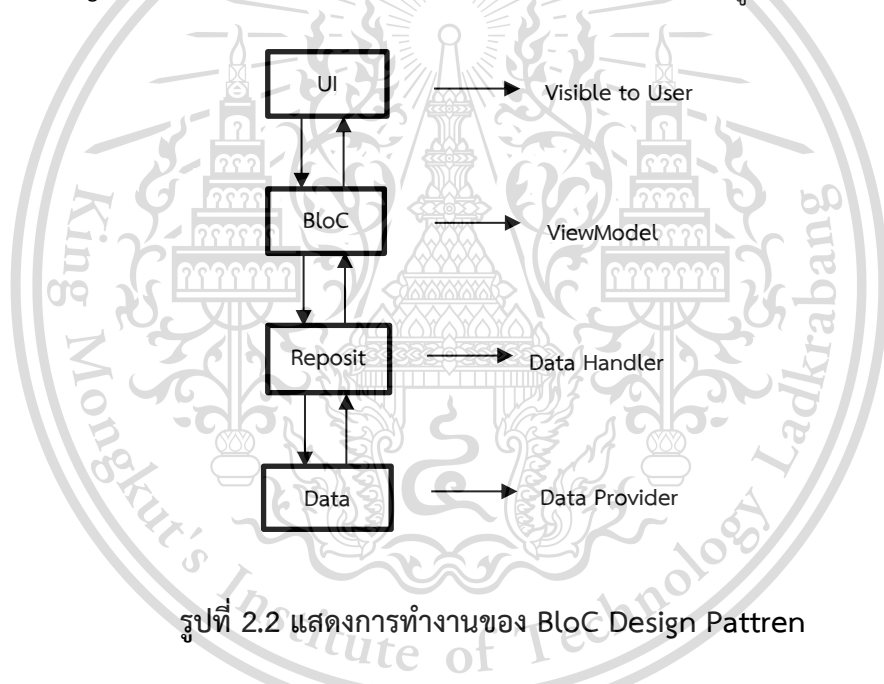
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.1.2 Dart language

Dart นั้นเป็นภาษาโปรแกรมที่เอาไว้สำหรับสร้างแอปพลิเคชันบนแพลตฟอร์มที่หลากหลายโดยได้ทั้ง mobile, desktop, server และทั้ง web และ ภาษา Dart นี้ถูกสร้างโดย Google และปล่อยให้ใช้งานแบบ open source ทำให้ทุกคนสามารถนำไปใช้งานได้ฟรีๆ และการที่ Dart ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่ายและมีประสิทธิภาพแบบภาษาเชิงวัตถุอื่นๆอย่าง Java C# C++

2.1.3 BLoC Design Pattern

เป็นหลักการการจัดการ state management ในการพัฒนา Software โดยทุกสิ่งทุกอย่างใน แอปพลิเคชันควรจะแสดงในรูปแบบของ stream เพื่อแยกว่าส่วนไหนคือ Ui component และส่วนไหนคือ Logic เพื่อไม่ให้ทั้งสองส่วนมีผลกระทบต่อกันและกัน โดยจะมีรูปแบบการทำงานดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แสดงการทำงานของ BLoC Design Pattern

ในแต่ละ BLOCK สามารถอธิบายได้ดังนี้

Data Layer : ส่วนนี้จะมีหน้าที่ในการจัดการข้อมูลต่างๆที่ทำการเก็บไว้ทั้งหมด

Repository: ส่วนนี้จะใช้ในการแยก logic และส่วนของข้อมูลออกจากกัน ซึ่งจะทำให้การส่งข้อมูลทุกอย่างไปยังระดับ BLoC หรือก็คือส่วนนี้จะใช้ในการแบ่งแยกส่วน Data layer กับ BLoC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

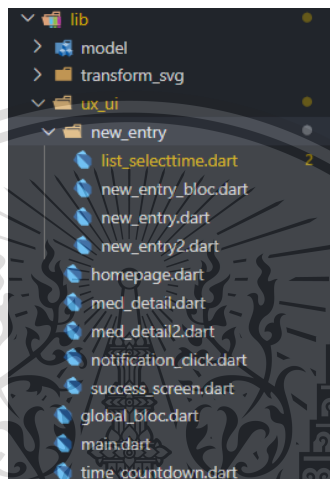
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

BLoC: ส่วนนี้จะใช้ในการจัดการเกี่ยวกับ business logic ทั้งหมด ทำการรับ input เพื่อมา process ไปยัง view model เพื่อส่งไปจัดเก็บหรือเชื่อมต่อกับ Database หรือ Api ก็ได้ จากนั้นจะทำการส่ง ผลลัพธ์จาก Bloc ไปยัง UI Screen อื่นๆ

UI Screen: ส่วนนี้จะจัดการเกี่ยวกับ UI ซึ่งจะเป็นส่วนที่ผู้ใช้จะเห็นและสัมผัสได้

โดยจะมีโครงสร้างของโปรเจกต์ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 โครงสร้างของโปรเจกต์

เมื่อนำโครงสร้างจากรูปที่ 2.3 ไปเปลี่ยนเทียบกับ block ของรูปที่ 2.2 จะได้ดังนี้

Data Layer : lib/model

Repository: lib/new_entry/new_entry_bloc.dar

BLoC: lib/global_bloc.dart

UI Screen: lib/ux_ui

2.1.4 RxDart

เป็น library ชนิดหนึ่งที่ทำให้สามารถใช้งาน ReactiveX กับ Dart ได้ซึ่ง ReactiveX นั้นสามารถจัดการกับเหตุการณ์หรือค่าที่เปลี่ยนแปลงไปใน object ที่เราสนใจ และช่วยให้เราจัดการกับเรื่อง thread ในการทำงานได้ง่าย รวมถึงมี Operator ต่างๆที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดกับข้อมูล ซึ่งจะนำ Subject ที่อยู่ใน RxDart มาใช้งาน ซึ่ง Subject เป็นเหมือนสะพานที่เชื่อมระหว่าง

Observable แล้ว Observer (ต่อไปจะขอเรียกว่า subscriber) คือ Subject จะทำหน้าที่เป็นทั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

Observable และ Subscriber ในตัวเดียวกัน

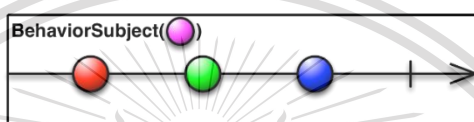
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

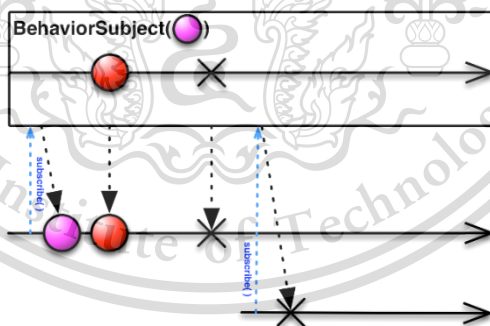
2.1.5 BehaviorSubject

เป็น subject ชนิดหนึ่งที่อยู่ใน library Rx Dart โดยเป็น Subject ที่เริ่มต้นด้วยการปล่อย Item ตัวล่าสุด (most recent item) ที่ถูกปล่อยออกมาจาก Source Observable จากนั้นจึงค่อยปล่อย Item ที่เกิดขึ้นหลังจากการ subscribe ไปแล้วให้กับ Subscriber ตามปกติดังรูปที่ 2.4 โดย BehaviorSubject จะมีค่า Default หรือ ค่าล่าสุดปล่อยออกไปให้กับ Subscriber ก่อน แต่หาก Source Observable ไม่ได้ปล่อย Item ใดๆ ออกมาก่อนหน้าการ subscribe หรือ เราไม่ได้กำหนดค่า Default ใดๆให้กับ BehaviorSubject ตัว Subscriber ก็จะไม่ได้รับ Item ใดๆ ออกมาดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.4 การทำงานของ BehaviorSubject ตามปกติ

(ที่มา : <http://reactivex.io/documentation/subject.html>)



รูปที่ 2.5 การทำงานของ BehaviorSubject เมื่อ

Source Observable ไม่ได้ปล่อย item ออกมา

(ที่มา : <http://reactivex.io/documentation/subject.html>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

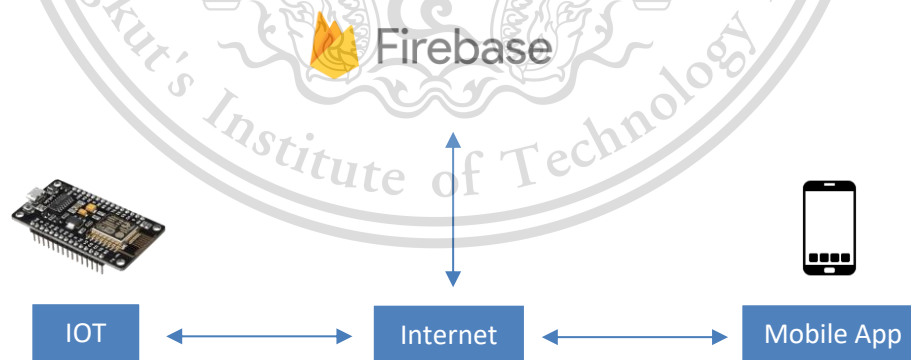
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.2 Firebase

Firebase คือ Platform ที่รวบรวมเครื่องมือต่าง ๆ สำหรับการจัดการในส่วนของ Backend หรือ Server side ซึ่งทำให้สามารถ Build Mobile แอปพลิเคชันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังคงเวลาและค่าใช้จ่ายของการทำ Server side หรือการวิเคราะห์ข้อมูลให้อีกด้วย โดยมีทั้งเครื่องมือที่ไม่มีค่าใช้จ่าย และเครื่องมือที่มีค่าใช้จ่าย (สำหรับการ Scale) ซึ่ง Firebase มีบริการอยู่หลากหลายบริการ เช่น Cloud Firestore คือ บริการทางด้าน Database ที่เป็นลักษณะเป็น NoSQL โดยนำข้อดีของ Realtime Database ของ Firebase มาต่อยอดอีกด้วย ซึ่งเราได้นำ Firebase Realtime Database เพื่อมาเป็นตัวกลางสื่อสารระหว่างแอปพลิเคชันและฮาร์ดแวร์ เพื่ออ่านค่าต่างๆ

2.2.1 Firebase Realtime Database

Firebase Realtime Database เป็น NoSQL cloud database ที่เก็บข้อมูลในรูปแบบของ JSON และมีการ sync ข้อมูลแบบ realtime กับทุก devices ที่เชื่อมต่อแบบอัตโนมัติในเวลาที่ยัง ร่องรับการทำงานเมื่อ offline (ข้อมูลจะถูกเก็บไว้ใน local จนกว่าจะกลับมา online ก็จะทำการ sync ข้อมูลให้อัตโนมัติ) รวมถึงมี Security Rules ให้เราสามารถออกแบบเงื่อนไขการเข้าถึงข้อมูลทั้งการ read และ write ได้ทั้ง Android, iOS และ Web



รูปที่ 2.6 แสดงการตัวอย่างการสื่อสารอย่างง่ายระหว่าง IOT กับ App ด้วย Firebase

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.3 โครงสร้างของ Arduino ที่ใช้สำหรับ NodeMCU

ในการเขียนโปรแกรม Arduino จะต้องเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาของ Arduino ซึ่งตัวภาษาของ Arduino แบ่งได้เป็น 2 ส่วนหลักคือ

1. โครงสร้างภาษา (Structure) ตัวแปรและค่าคงที่
2. ฟังก์ชัน (Function)

ภาษาของ Arduino จะอ้างอิงตามภาษา C/C++ จึงอาจกล่าวได้ว่าการเขียนโปรแกรมสำหรับ Arduino (ซึ่งก็รวมถึงบอร์ด Arduino) ก็คือการเขียนโปรแกรมภาษา โดยเรียกใช้ฟังก์ชันและไลบรารีที่มีอยู่ใน Arduino ได้เตรียมไว้ให้แล้วหรือสามารถเพิ่มไลบรารีที่ต้องการได้ ซึ่งสะดวกและทำให้ผู้ที่ไม่มีความรู้ด้านไมโครคอนโทรลเลอร์อย่างลึกซึ้งสามารถเขียนโปรแกรมสั่งงานได้ ซึ่งโครงสร้างโปรแกรมของ Arduino แบ่งได้เป็นสองส่วนคือ void setup() และ void loop()

โดยฟังก์ชัน setup() เมื่อโปรแกรมทำงานจะทำคำสั่งของฟังก์ชันนี้เพียงครั้งเดียว ใช้ในการกำหนดค่าเริ่มต้นของการทำงานส่วนฟังก์ชัน loop() เป็นส่วนทำงานโปรแกรมจะทำคำสั่งในฟังก์ชันนี้ต่อเนื่องกันตลอดเวลา โดยปกติใช้กำหนดโหมดการทำงานของขาต่างๆ

ส่วนของ loop() เป็นโค้ดโปรแกรมที่ทำงาน เช่น อ่านค่าอินพุต ประมวลผล สั่งงานเอาต์พุต ฯลฯ โดยส่วน กำหนดค่าเริ่มต้น เช่นตัวแปรจะต้องเขียนที่ส่วนหัวของโปรแกรมก่อนถึงตัวฟังก์ชัน นอกจากนั้น ยังต้องคำนึงถึง ตัวพิมพ์ เล็ก ใหญ่ ของตัวแปรและชื่อฟังก์ชันนั้นให้ถูกต้อง

2.4 โปรแกรม ARDUINO IDE

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนางานสำหรับ NodeMCU คือโปรแกรม Arduino IDE เพื่อทำการเขียนโปรแกรมและคอมไพล์ลงบอร์ด IDE (Integrated Development Environment) คือ ส่วนเสริมของระบบการพัฒนาหรือตัวช่วยต่างๆที่จะคอยช่วยเหลือคนที่พัฒนา แอปพลิเคชันเพื่อเสริมให้เกิดความรวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำ ตรวจสอบระบบที่จัดทำได้ ทำให้การพัฒนางานต่างๆเร็วมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.5 โมดูลไวไฟ ESP8266

ESP8266 เป็นชื่อของชิปไอซีบนบอร์ดของโมดูล ซึ่งไอซี ESP8266 ไม่มีพื้นที่โปรแกรม (flash memory) ในตัว ทำให้ต้องใช้ไอซีภายนอก (external flash memory) ในการเก็บโปรแกรม ที่ใช้การเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล SPI ซึ่งสาเหตุนี้เองทำให้โมดูล ESP8266 มีพื้นที่โปรแกรมมากกว่าไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์อื่นๆ

ESP8266 ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.3V - 3.6V การนำไปใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์อื่นๆที่ใช้แรงดัน 5V ต้องใช้วงจรแบ่งแรงดันมาช่วย เพื่อไม่ให้โมดูลพังเสียหาย กระแสที่โมดูลใช้งานสูงสุดคือ 200mA ความถี่คริสตอล 40MHz ทำให้เมื่อนำไปใช้งานอุปกรณ์ที่ทำงานรวดเร็วตามความถี่ เช่น LCD ทำให้การแสดงผลข้อมูลรวดเร็วกว่าไมโครคอนโทรลเลอร์ยี่ห้ออื่น Arduino มาก

ขาของโมดูล ESP8266 แบ่งได้ดังนี้

- VCC เป็นขาสำหรับจ่ายไปเข้าเพื่อให้โมดูลทำงานได้ ซึ่งแรงดันที่ใช้งานได้คือ 3.3 - 3.6V
- GND เป็นขาเพื่อเชื่อมต่อกับ Ground
- Reset และ CH_PD (หรือ EN) เป็นขาที่ต้องต่อเข้าไฟ + เพื่อให้โมดูลสามารถทำงานได้ ทั้ง 2 ขานี้สามารถนำมาใช้รีเซ็ตโมดูลได้เหมือนกัน แตกต่างตรงที่ขา Reset สามารถลอยไว้ได้ แต่ขา CH_PD (หรือ EN) จำเป็นต้องต่อเข้าไป + เท่านั้น เมื่อขานี้ไม่ต่อเข้าไฟ + โมดูลจะไม่ทำงานทันที
- GPIO เป็นขาคิจิตอลอินพุต / เอาต์พุต ทำงานที่แรงดัน 3.3V
- GPIO15 เป็นขาที่ต้องต่อลง GND เท่านั้น เพื่อให้โมดูลทำงานได้
- GPIO0 เป็นขาทาหรับการเลือกโหมดทำงาน หากนำขานี้ลง GND จะเข้าโหมดโปรแกรม หากลอยไว้ หรือนำเข้าไฟ + จะเข้าโหมดการทำงานปกติ
- ADC เป็นขานาล็อกอินพุต รับแรงดันได้สูงสุดที่ 1V ขนาด 10 บิต การนำไปใช้งานกับแรงดันที่สูงกว่าต้องใช้วงจรแบ่งแรงดันเข้าช่วย

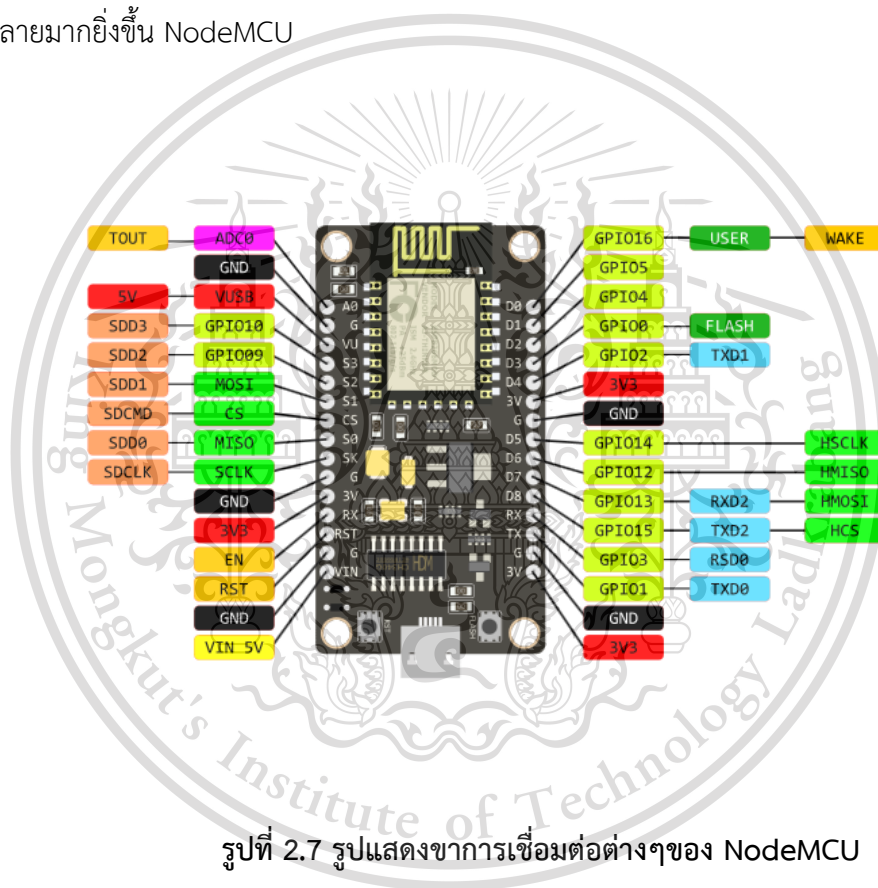
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.6 NodeMCU

NodeMCU คือ แพลตฟอร์มหนึ่งที่สามารถใช้ช่วยในการสร้างโครงงาน Internet of Things (IoT) ที่ประกอบไปด้วย Development Kit (ตัวบอร์ด) และ Firmware (Software บนบอร์ด) มาพร้อมกับโมดูล WiFi (ESP8266) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการใช้เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต NodeMCU สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมอุปกรณ์ I/O ได้โดยไม่ต้องผ่านอุปกรณ์อื่นๆ และสามารถนำ Arduino IDE มาใช้งานร่วมกับ Node MCU ได้ จึงทำให้ใช้ภาษา C/C++ ในการเขียนโปรแกรมได้ ทำให้สามารถใช้งานได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น NodeMCU



รูปที่ 2.7 รูปแสดงขาการเชื่อมต่อต่างๆของ NodeMCU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

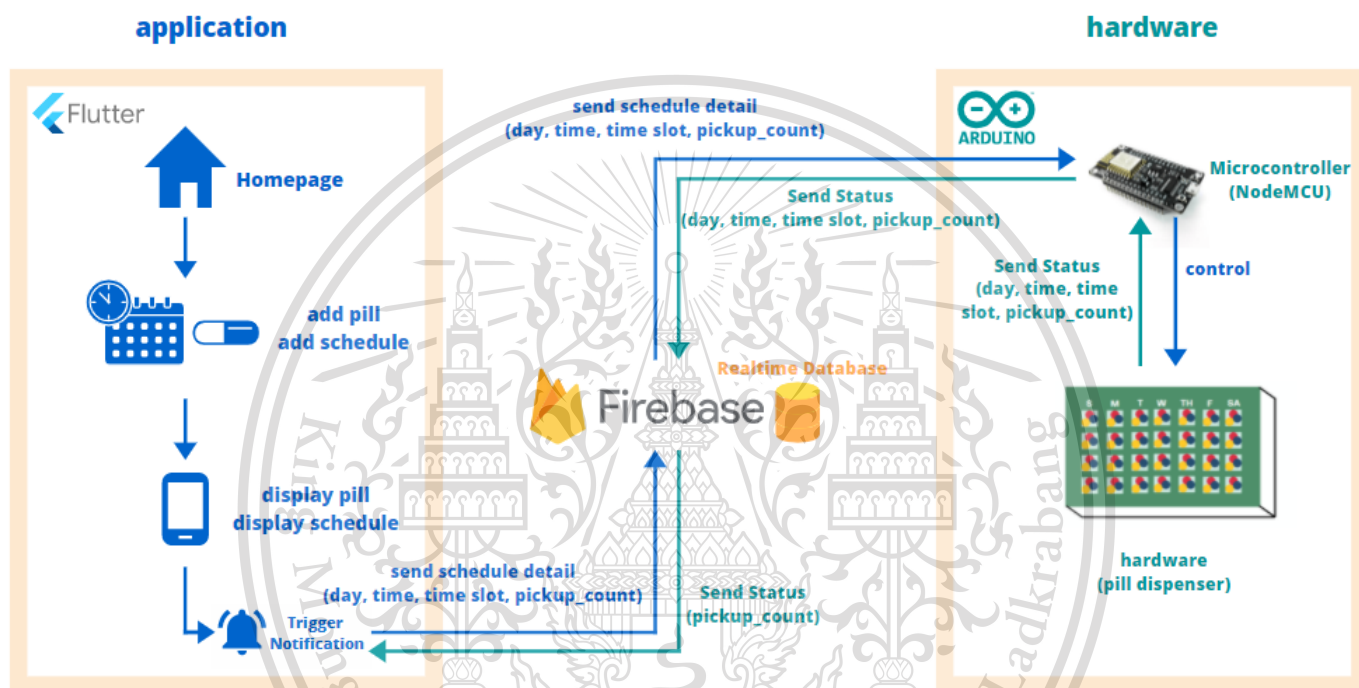
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 ภาพรวมของระบบ



รูปที่ 3.1 แสดงภาพรวมของระบบ pill dispenser with แอปพลิเคชัน

จากรูปที่ 3.1 แสดงภาพรวมของระบบทั้งหมด โดยที่ จะมี 2 ส่วนหลักการใช้งาน และอีก 1 ส่วนที่เป็นการสื่อสารและเชื่อมต่อระหว่าง แอปพลิเคชันและ hardware ซึ่งโดยในส่วนของ แอปพลิเคชันนั้น จะพัฒนาโดย Flutter framework ซึ่งใช้ภาษา Dart ในการพัฒนา แอปพลิเคชันโดยในส่วนของ แอปพลิเคชันนั้นจะทำงานเป็นระบบแจ้งเตือนให้รับประทานยาโดยสามารถที่จะเพิ่มยาที่เราต้องการได้ทั้งหมด 4 ชนิดของยา คือ ยาเม็ดแคปซูล (pill), ยาเม็ด (tablet), ยาฉีด (syringe), ยาน้ำ (syrup) โดยจะมีเพียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานในเชิงวิชาการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

(syringe), ยาน้ำ(syrup) จะสามารถใช้งานในส่วนของ แอปพลิเคชันได้อย่างเดียว ซึ่งหากได้ยาที่ต้องการแล้วจะมีอีกส่วนหนึ่งคือเพิ่มวันที่และเวลาที่ต้องการ โดยจะมีให้เลือก 2 ประเภทคือ ระบุ วัน/เดือน/ปี ที่ต้องการโดยเฉพาะ และ ระบุวันใน 1 สัปดาห์หรือก็คือ จันทร์-อาทิตย์ ซึ่งเมื่อเพิ่มเสร็จแล้วจะมีการแสดงผลขึ้นที่หน้าจอ โดยจะอยู่ที่หน้าหลัก (Homepage) พร้อมระบุ ชื่อยา ประเภทยา และ เวลาที่ตั้งไว้ และเมื่อถึงเวลาแจ้งเตือนก็จะขึ้น Notification บนหน้าจอโทรศัพท์มือถือเพื่อเป็นการแจ้งเตือนผู้ใช้งานให้สามารถรับประทานยาที่กำหนดไว้ได้

ซึ่งหลังจากมีการแจ้งเตือนในแอปพลิเคชันเรียบร้อยแล้ว จะมีการสื่อสารและเชื่อมต่อไปยัง realtime database ของ Firebase เพื่อส่งค่าเพื่อทำการอัปเดตข้อมูลที่อยู่ใน realtime database ซึ่งจะมีตัวแปรดังนี้ day, time, time slot ที่จะถูกทำการอัปเดตเพื่อให้สามารถนำไปใช้งานต่อได้ในส่วนของ hardware

ในส่วนของ Hardware นั้นจะทำการเรียกอ่านค่าต่างๆจาก realtime database ซึ่งก็คือ day, time, time slot โดยจะทำการนำค่าเหล่านี้ไปตรวจสอบกับคำสั่งต่างๆใน Arduino IDE ที่เขียนโปรแกรมลงไว้ใน nodeMCU หากตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้การแจ้งเตือนจะเกิดขึ้นโดยการแจ้งเตือนจะแจ้งเตือนด้วยระบบไฟ Led ที่จะมีไฟแจ้งเตือน 2 แบบ คือ ไฟสีเขียวกระพริบ (พร้อมให้หยิบยา) ไฟดับ (หยิบยาเรียบร้อยแล้วหรือยังไม่มีแจ้งเตือนเข้ามา) โดยจะมีกล่องพลาสติกขนาดเล็ก 4 ช่องต่อ 1 วันเก็บยาไว้อยู่ ซึ่งช่วงตลอดระยะเวลาหลังแจ้งเตือน หากไม่มีการหยิบยาจะมีการแจ้งเตือนโดยไฟกระพริบอย่างต่อเนื่องซึ่งหากไม่มีการหยิบยาจนถึงการแจ้งเตือนครั้งต่อไป ค่า pickup_count ก็จะไม่เพิ่มขึ้นและจะไม่มีการส่งค่าไปที่ realtime database ซึ่งหากมีการหยิบแล้วจะมีการส่ง day, time, time slot และ pickup_count + 1 ไปที่ realtime database เพื่อทำการกำหนดค่าใหม่สำหรับรอรับค่าถัดไปจากแอปพลิเคชัน ซึ่งทางผู้จัดทำได้กำหนดให้มีการทานยาได้ อย่างมาก 4 ครั้งต่อ 1 วัน เพื่อให้ได้ครบ 4 ช่องที่ใช้สำหรับการใส่ยา และในแต่ละช่องจะต้องใส่ยาชนิดที่มีเวลารับประทานเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

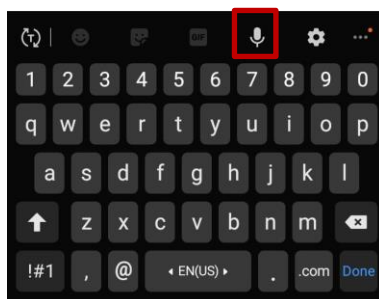
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.2 การพัฒนาแอปพลิเคชัน

การพัฒนาแอปพลิเคชันจะใช้ flutter framework ที่ใช้ ภาษา dart ในการพัฒนาซึ่งจะพัฒนาบนแพลตฟอร์ม Visual Studio Code ในการออกแบบแอปพลิเคชันสำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการแจ้งเตือนให้รับประทานยานั้นมีวัตถุประสงค์ที่จะทำให้ผู้ใช้งานหลักคือสำหรับผู้ดูแล และผู้ใช้งานรองคือผู้สูงอายุหรือผู้ที่ดูแลตนเองได้ยาก และออกแบบให้สำหรับผู้สูงอายุเพื่อให้อ่านและดูตนเองได้ แต่ทั้งนี้ก็ต้องอาศัยความสามารถในการใช้โทรศัพท์มือถือขั้นพื้นฐานของทั้งผู้ดูแลและผู้สูงอายุหรือผู้ป่วยด้วย จึงจะได้ประสิทธิภาพในการใช้งานที่สูงที่สุด โดยจะอาศัยการออกแบบเพื่อให้ใช้ง่ายที่สุดและสามารถช่วยเหลือผู้ใช้งานให้สามารถใช้งานแอปพลิเคชันได้ง่ายยิ่งขึ้น ซึ่งในส่วนของแอปพลิเคชันไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อกับ NodeMCU หรือส่วนของฮาร์ดแวร์โดยตรง โดยจะอาศัยการสื่อสารผ่านฐานข้อมูล realtime database ของ Firebase โดยจะมีการอัปเดตข้อมูลลงในฐานข้อมูลของ Firebase เพื่อรอให้ NodeMCU เรียกข้อมูลนั้นไปอ่านแล้วจึงแจ้งเตือน ซึ่งการแจ้งเตือนนั้นจะมีการส่งข้อมูลตลอดเวลาจนกว่าจะมีการแจ้งเตือนครั้งใหม่เข้ามา เพื่อเป็นการสำรองเวลาหากไม่มีการหยิบยาเกิดขึ้น แต่ถ้าหากมีการหยิบยารเรียบร้อยแล้วแอปพลิเคชันก็จะได้รับจำนวนครั้งการหยิบยาที่เพิ่มขึ้นแล้วจึงแสดงผลซึ่งเมื่อได้รับแล้วจะทำการหยุดส่งข้อมูลแล้วรอการแจ้งเตือนถัดไป ซึ่งจะไม่มีการจำกัดในการตั้งเวลา สามารถจัดการเวลาได้ตามต้องการ

3.2.1 การกรอกข้อมูลของยา

การกรอกข้อมูลจะสามารถกรอกได้ด้วยแป้นพิมพ์ของโทรศัพท์มือถือ ในส่วนนี้จะให้อิสระในการกรอกชื่อยาและกรอกรายละเอียดของยาได้ตามที่ต้องการ เช่น ปริมาณยา, ลักษณะ ต่างๆของยา(รูปร่าง, สี) หรือไม่ว่าจะเป็นข้อความใดๆก็สามารถใส่ได้ และเพื่อให้ผู้สูงอายุหรือผู้ที่ใช้งานแป้นพิมพ์โทรศัพท์ลำบาก ทางผู้จัดทำได้ใช้ระบบเปลี่ยนเสียงพูดเป็นตัวอักษร(Speech to text)แทนการพิมพ์ได้ ซึ่งจะมีอยู่ในแป้นพิมพ์ของโทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยการกดที่สัญลักษณ์ “ไมค์โครโฟน” ดังรูปที่ 3.2 บนแป้นพิมพ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 3.2 แสดงรูปของไมค์โครโฟนเพื่อใช้งานระบบเปลี่ยนเสียงพูดเป็นตัวอักษร
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ยกเว้นที่ตามมติที่ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.2.2 การเลือกวันของการแจ้งเตือน

ในส่วนนี้จะให้ผู้ใช้งานเลือกวันที่ต้องการเพื่อรับประทานยาโดยในส่วนนี้จะมีให้ เลือก 2 รูปแบบคือเลือกวันจันทร์ – วันอาทิตย์ ซึ่งในรูปแบบนี้จะเหมาะสำหรับการเลือกยาที่ จะต้องกินเป็นประจำในทุกๆสัปดาห์ และมีเวลารับประทานที่คงที่ไม่เปลี่ยนแปลงบ่อยๆ

Date Selection *

Mon - Sun 1 - 31

Mon Tue Wed Thu Fri

Sat Sun

รูปที่ 3.3 แสดงรูปของการเลือกวันแบบ วันจันทร์ – วันอาทิตย์

สำหรับอีกรูปแบบการเลือกวันจะเป็นการเลือกวันที่เฉพาะเจาะจง เหมาะกับยาที่ไม่ต้องรับประทานเป็นประจำ หรือยาที่จะต้องมีการเฉพาะเจาะจงที่จะต้องกินในวันนั้นๆเช่น ก่อนวันผ่าตัดหรือก่อนวันทำกิจกรรมหนักๆ เป็นต้น

Date Selection *

Mon - Sun 1 - 31

December 2020

S	M	T	W	T	F	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

รูปที่ 3.4 แสดงรูปของการเลือกวันแบบเฉพาะเจาะจง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

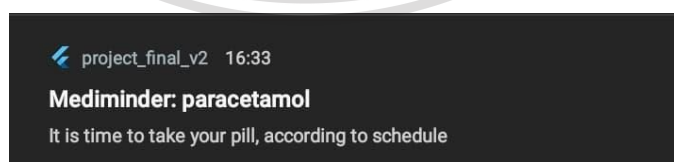
3.2.3 การเลือกเวลาและ Time Slot

เมื่อทำการเลือกวันที่ต้องการแล้วจะมีการให้ระบุเวลาของการแจ้งเตือน ซึ่งใน 1 วันจะสามารถระบุได้เพียงแค่ 4 เวลาต่อ 1 วันเท่านั้น ซึ่งจะทำให้มี Time slot ได้ 4 slot จะมีข้อจำกัดก็คือในแต่ละเวลาจำเป็นต้องห่างกันอย่างน้อย 1 ชั่วโมง และการตั้งเวลาจะต้องเรียงลำดับเวลา(Time slot) ให้ถูกต้อง เพื่อให้การแจ้งเตือนไม่เกิดการคลาดเคลื่อนดังรูปที่ 3.5



3.2.4 การแจ้งเตือน

จะเป็นการแจ้งเตือนสำหรับบนโทรศัพท์มือถือ เมื่อถึงเวลาของการแจ้งเตือนจะแจ้งเตือนในรูปแบบของการแสดงข้อความ (Pop up) ขึ้นมาซึ่งจะขึ้นในทุกๆกรณีไม่ว่าโทรศัพท์จะปิดเสียงหรือปิดสั่นเพื่อให้ผู้ใช้งานได้รับรู้ว่าต้องได้รับยาหรือแจ้งให้ผู้ดูแลได้รู้ว่าถึงเวลาให้ยา และจะมีในรูปแบบของการสั่นและเสียง ในส่วนนี้จะขึ้นอยู่กับการตั้งค่าโทรศัพท์มือถือของผู้ใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

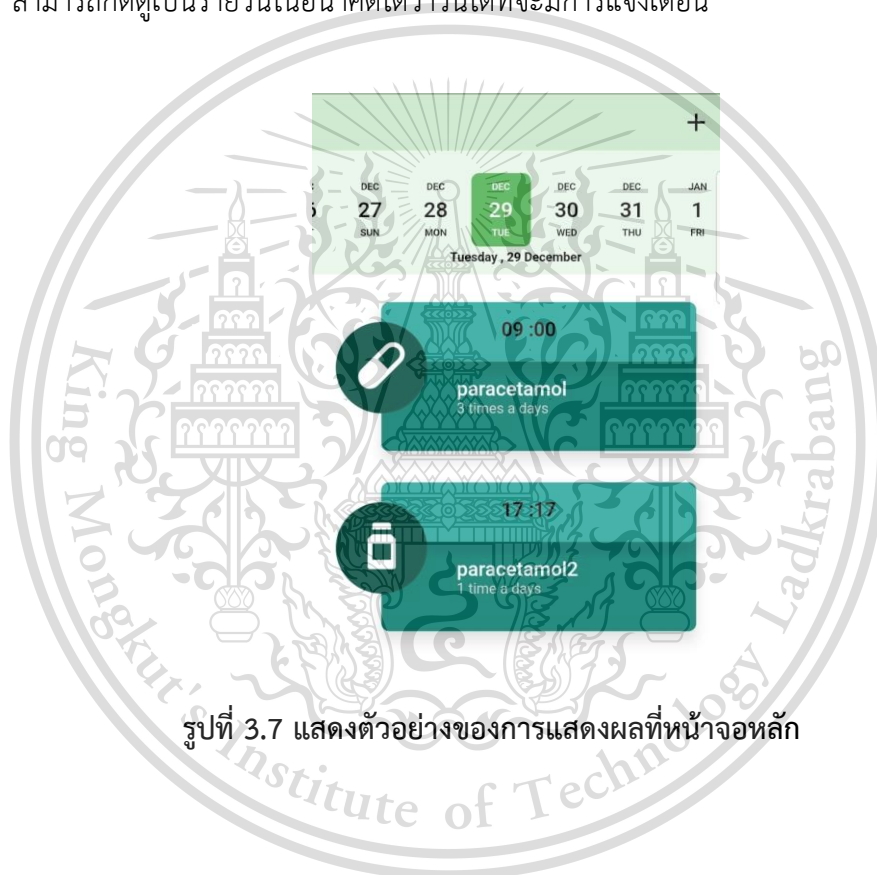
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.2.5 การแสดงละเอียดของยา

จะมีการแสดงชื่อของยา ปริมาณยา และเวลาที่ต้องรับประทานยา

3.2.6 การแสดงผลหน้าจอหลัก

เมื่อยังไม่มีกรเพิ่มยาเข้าไปจะเป็นหน้าที่จะบอกให้ผู้ใช้งานทำการเพิ่มยา และหากมีการเพิ่มยาไปแล้วจะมีรายการยาที่เราเพิ่มไปแสดงผลที่หน้าจอหลักทั้งหมดตามที่เรารเพิ่มขึ้นไป ซึ่งสามารถกดดูเป็นรายวันในอนาคตได้ว่าวันใดที่จะมีการแจ้งเตือน



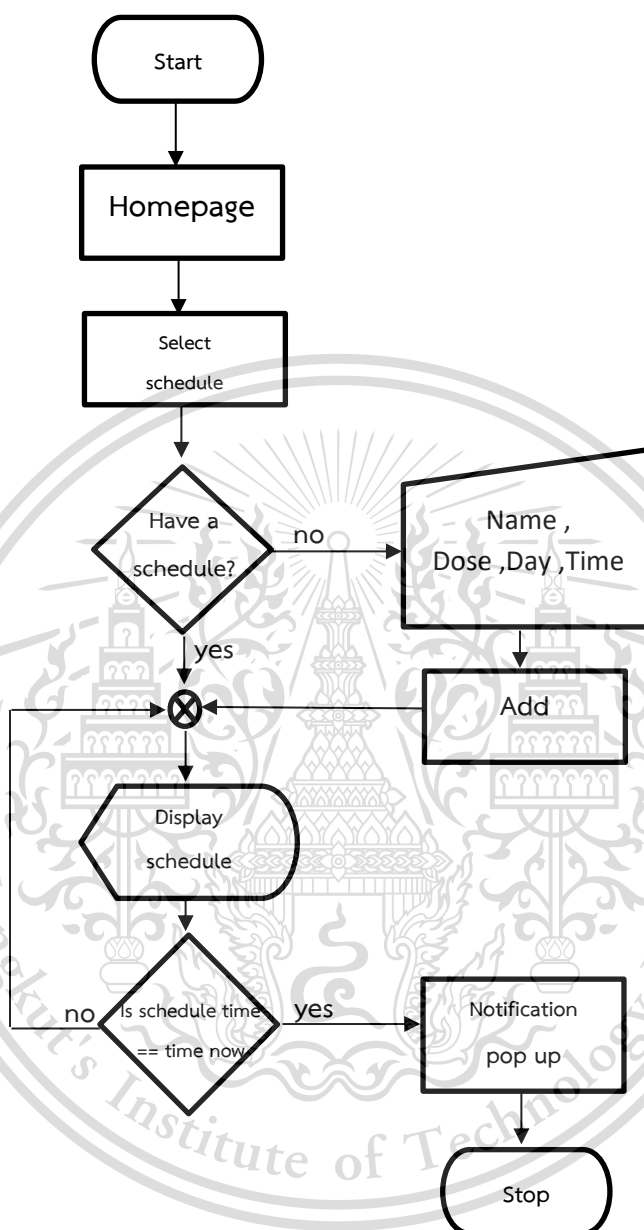
รูปที่ 3.7 แสดงตัวอย่างของการแสดงผลที่หน้าจอหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.3 Flow Chart แสดงการทำงานของส่วนแอปพลิเคชัน



รูปที่ 3.8 Flow การทำงานของแอปพลิเคชัน

การทำงานของ แอปพลิเคชันนั้นเมื่อทำการ Launch แอปพลิเคชันแล้วเปิดแอปพลิเคชันขึ้นมา หน้าแรกของแอปพลิเคชันจะเป็นหน้า Homepage ซึ่งในหน้า Homepage จะมี tab timeline ที่สามารถเลือกวันเพื่อดูกำหนดการกินยาในแต่ละวันนั้นๆได้ แล้วถ้าในวันที่เลือกนั้นไม่มีกำหนดการกินยา

อยู่เราสามารถเพิ่มกำหนดการกินยาได้โดยในการเพิ่มกำหนดการกินยานั้นจะต้องใส่ค่าต่างๆ ดังนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

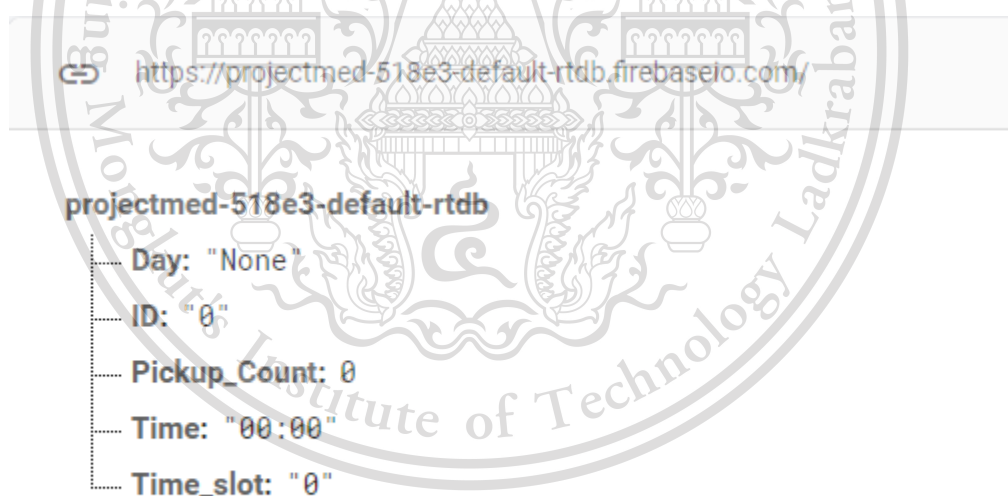
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ชื่อ ปริมาณยา วัน และ เวลาที่จะกิน เมื่อทำการใส่ข้อมูลแล้วก็จะทำการเพิ่มกำหนดการกินยาไปที่หน้าจอแสดงผล แล้วเมื่อถึงเวลาการกินยาแล้วจะมี Notification แจ้งขึ้นมาเพื่อแจ้งเตือนให้กินยา โดยขั้นตอนการทำงานจะเป็นดังรูปที่ 3.8

3.4 Realtime Database ของ Firebase

ในส่วนนี้จะเหมือนส่วนกลางที่จะทำการสื่อสารกันระหว่างแอปพลิเคชันและตัวเครื่องจ่ายยา โดยจะทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลร่วมที่พร้อมที่จะให้ทั้งทางแอปพลิเคชันและเครื่องจ่ายยาเรียกอ่านฐานข้อมูลอยู่ตลอดเวลา ซึ่งจะต้องมีการกำหนดค่าเริ่มต้นที่ต้องการให้เรียบร้อย โดยจะมีการถูกเขียนค่าจากทางแอปพลิเคชันและรอให้ทางเครื่องจ่ายยาเรียกใช้ค่าที่ถูกเขียนลงไป ใน Realtime Database เพื่อให้ไปทำงานสั่งการในเครื่องจ่ายยา และจะมีการถูกเขียนค่าจากทางเครื่องจ่ายยาและให้ทางฝั่งแอปพลิเคชันนั้นเรียกไปอ่านเพื่อทำงานต่อไปในส่วนของแอปพลิเคชัน



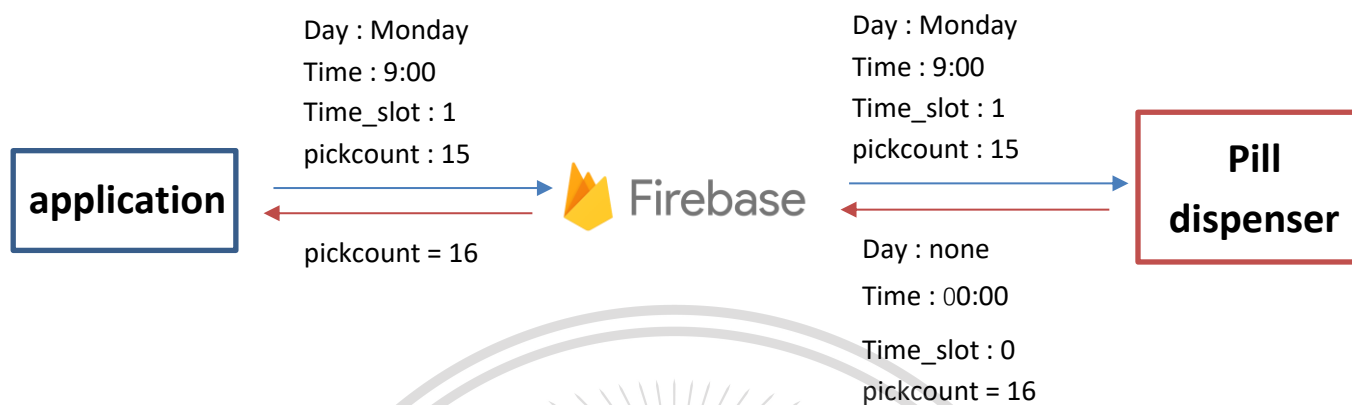
รูปที่ 3.9 การระบุข้อมูลเริ่มต้นใน Realtime Database

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.4.1 การสื่อสารข้อมูลกันเบื้องต้นสำหรับ realtime database



รูปที่ 3.10 การสื่อสารข้อมูลกันเบื้องต้นสำหรับ realtime database

จากรูปที่ 3.10 จะเป็นการส่งข้อมูลจากแอปพลิเคชันไปสู่เครื่องจ่ายยาผ่าน realtime database โดยค่าเริ่มต้นในฐานข้อมูลจะเป็นดังนี้

Day : none, Time : 00:00, Time_slot : 0, pickcount : 15

หลังจากได้รับการเขียนค่าจากแอปพลิเคชันค่าก็จะเปลี่ยนเป็น

Day : Monday, Time : 09:00, Time_slot : 1, pickcount : 15

หลังจากที่เครื่องจ่ายยาได้ทำตามเงื่อนไขจะทำการเขียนค่าได้ดังนี้

Day : none, Time : 00:00, Time_slot : 0, pickcount : 16

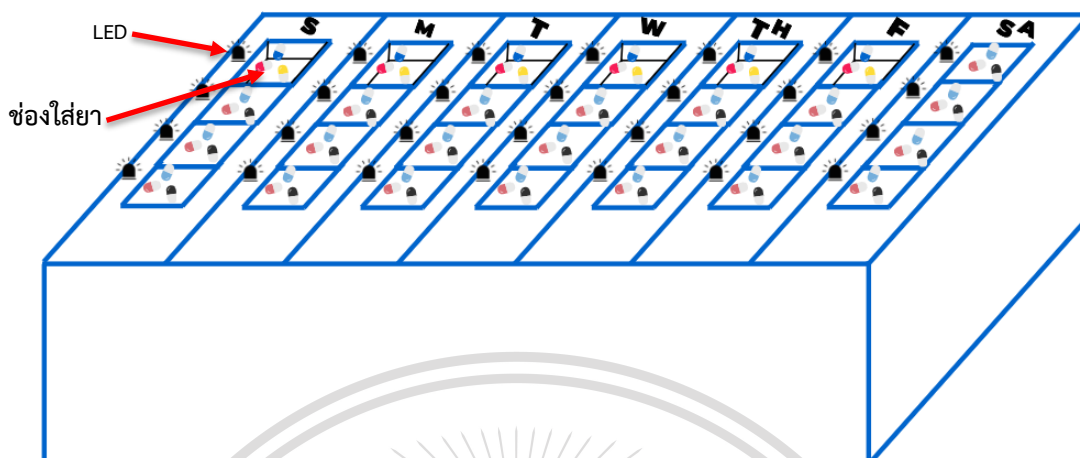
ต่อมาแอปพลิเคชันจะเรียกค่า pickcount เพื่อทำการแสดงบนหน้าจอว่ามีการหยิบยาไปทั้งหมดกี่ครั้งแล้วใน 1 เดือนนี้ ซึ่งค่านี้จะถูกเริ่มต้นใหม่ที่ 0 ทุกๆต้นเดือนโดยผู้จัดทำ ซึ่งจะทำให้การเปลี่ยนได้อย่างง่ายใน Realtime Database

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.5 การออกแบบเครื่องจ่ายยา



รูปที่ 3.11 รูปแสดงโมเดลเครื่องจ่ายยาที่ได้ออกแบบโดยรวม

ทางผู้จัดทำออกแบบเครื่องจ่ายยาที่เป็นประเภทต้องได้รับการจัดยาให้ก่อนที่จะได้ใช้งาน ซึ่งจะมี ความเหมาะสมสำหรับผู้ดูแลที่ต้องการได้สิ่งอำนวยความสะดวกในการดูแลผู้สูงอายุหรือผู้ป่วย หรือหาก แม้กระทั่งผู้สูงอายุหรือผู้ป่วยที่ยังพอมีความสามารถในการใช้งานเองได้ก็สามารถใช้งานได้ด้วยเช่นกัน

3.5.1 ส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งาน

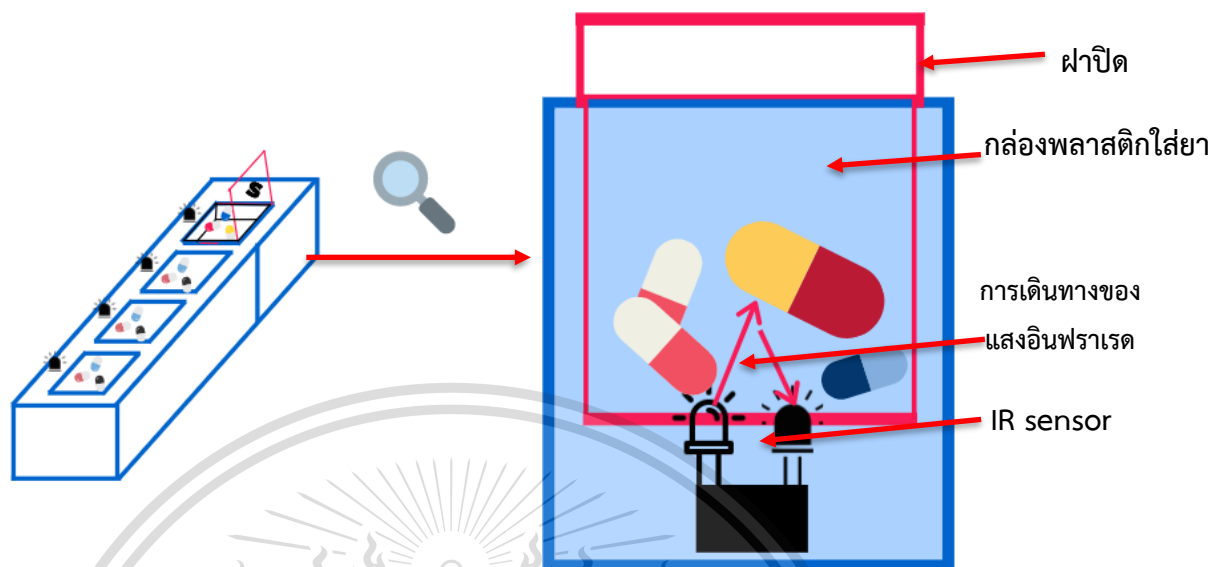
โดยในส่วนแรกคือส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งาน หลักการทำงานจากรูปที่ 3.11 จะมี 7 แถว ที่วันจันทร์ - อาทิตย์ สามารถมีช่องเก็บยาได้ทั้งหมด 4×7 ช่อง หรือ 28 ช่อง และในแต่ละช่องจะมีกล่องพลาสติกขนาดเล็กที่ติดกัน 4 กล่อง เพื่อใช้บรรจุยา ให้ผู้ใช้งานจัดยาไว้ในทุกๆช่องหรือช่องที่ต้องการ จากนั้นปิดฝาให้สนิทจากนั้นให้ตั้งเวลาในการทานยาที่แอปพลิเคชัน เมื่อถึงเวลาการแจ้งเตือนเครื่องจ่ายยาจะทำการแสดงผลการแจ้งเตือนดังนี้ LED จะกระพริบพร้อมให้หยิบไปทานหรือหยิบยาไปให้ผู้ป่วยทาน หากหยิบยาออกมาจะถือว่ามีการหยิบยาออกมาแล้ว LED ก็จะดับลง หากได้รับยาเรียบร้อยแล้ว จากนั้นก็สามารถใส่ยาลงไปใหม่และตั้งเวลาใหม่ได้ หรือจะรอการแจ้งเตือนครั้งถัดไปก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.5.2 ส่วนที่เป็นกลไกภายใน



รูปที่ 3.12 รูปแสดงด้านข้างของกลไกภายใน 1 ช่องแบบขยาย

3.5.2.1 กรณีที่ไม่มีการหยิบยา

IR sensor จะทำการตรวจจับวัตถุในที่นี้ก็คือเม็ดยา จากรูปที่ 3.12 โดยอาศัยหลักการสะท้อนของแสงอินฟราเรด บนเม็ดยาลงมาที่ตัวรับสัญญาณอินฟราเรด หากมีการตรวจพบวัตถุจะแสดงถึงการไม่ได้หยิบยาโดยจะทำการตรวจสอบ ซึ่งตลอดระยะเวลาที่ไม่มีการหยิบยาหรือมีการนำยามาวางคืนที่เดิมจะทำให้เกิดการแจ้งเตือนต่อไปเรื่อยๆ ระบบจะทำการจบการแจ้งเตือนจนกว่าจะมีการป้จ้งเตือนในครั้งถัดไป หากไม่มีการเปลี่ยนแปลงของ IR sensor ซึ่งจะถือว่าไม่มีการหยิบยา และระบบจะหยุดทำงานปัจจุบัน แล้วทำงานสำหรับการแจ้งเตือนถัดไปที่

3.5.2.2 กรณีที่มีการหยิบยา

IR sensor จะไม่สามารถตรวจจับเม็ดยาได้ ระบบจะถือว่ามีการหยิบยาแล้วแต่และจะมีการส่งสถานะ pickup_count +1 กลับไปที่ เมื่อมีการหยิบยาแล้ว ระบบจะหยุดทำงานปัจจุบันแล้วรอทำงานสำหรับการแจ้งเตือนถัดไปที่

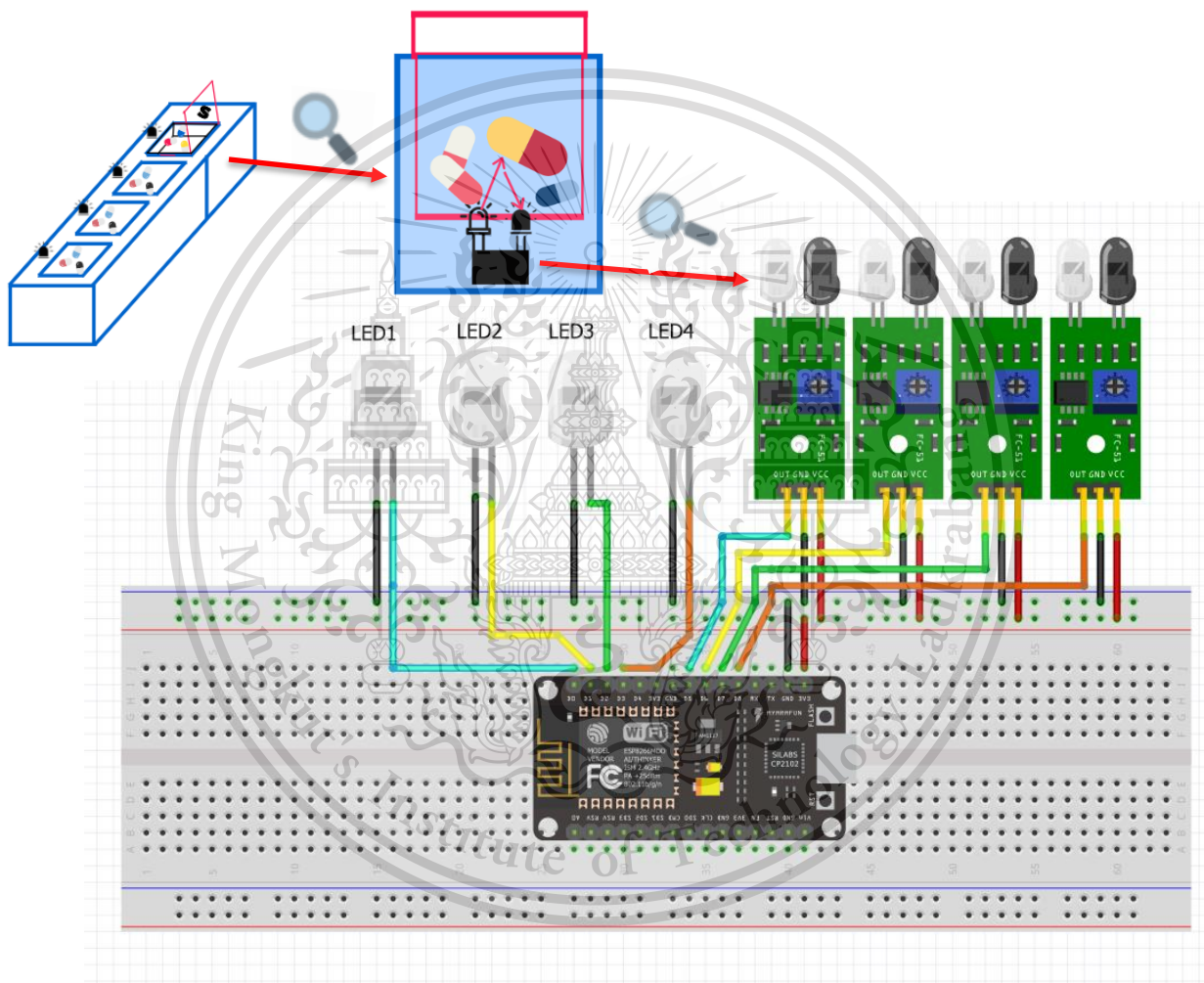
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.6 การออกแบบวงจร

การออกแบบวงจรจะมี NodeMCU เพื่อสำหรับเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ในการสั่งการวงจรทั้งระบบที่ได้ออกแบบมาข้างต้น โดยในระบบนี้จะอาศัย LED, IR sensor และการออกแบบวงจรมันจะใช้รูปแบบเดียวกันทั้งหมดของวงจร ซึ่งจะมี 7 ชุดวงจรสำหรับ 7 วัน ซึ่งในส่วนนี้ทางผู้จัดทำจะทำตัวอย่างมาให้ดูสำหรับ 1 ชุดวงจรของ 1 วัน



รูปที่ 3.13 รูปแสดงวงจรเครื่องจ่ายยาสำหรับ 1 วัน

จากรูปที่ 3.13 เป็นรูปวงจรสำหรับ 1 วัน โดยจะมีขั้นตอนการทำงานดังนี้ NodeMCU จะรับค่าโดยเรียกค่าจาก realtime database ของ firebase อยู่ตลอดเวลาจนกว่าจะมีค่าที่จะตรงตามเงื่อนไข

เพื่อให้เกิดการสั่งการให้วงจรทำงานซึ่ง วงจรจะทำงานตามลำดับดังนี้ไฟ LED จะติดเป็นกระพริบ ซึ่งจะกระพริบแฉ่งเตือนอย่างต่อเนื่องจนกว่าจะมีการหยิบยา

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.7 การพัฒนาโปรแกรมบน Arduino IDE เพื่อใช้งานกับ nodeMCU

ในส่วนนี้จะใช้โปรแกรม Arduino IDE ที่ใช้ภาษา C++ ในการเขียนทำการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องจ่ายยาลงไป NodeMCU เพื่อสั่งการระบบวงจรให้สามารถทำงานตามคำสั่งได้ โดยจะต้องมีการติดตั้งไลบรารีที่ต้องใช้ และมีการติดตั้งชนิดบอร์ดที่ใช้ซึ่งในที่นี้คือบอร์ด Esp8266 ที่จะสามารถใช้งาน WIFI ในการเชื่อมต่อ Internet เพื่อให้สามารถติดต่อกับ realtime database ของ firebase ได้ เพื่อทำการเรียกอ่านค่าเพื่อมาใช้ควบคุมวงจรที่ได้ออกแบบไว้ให้สามารถใช้งานได้

ในส่วนของไลบรารีที่จำเป็นมีดังนี้

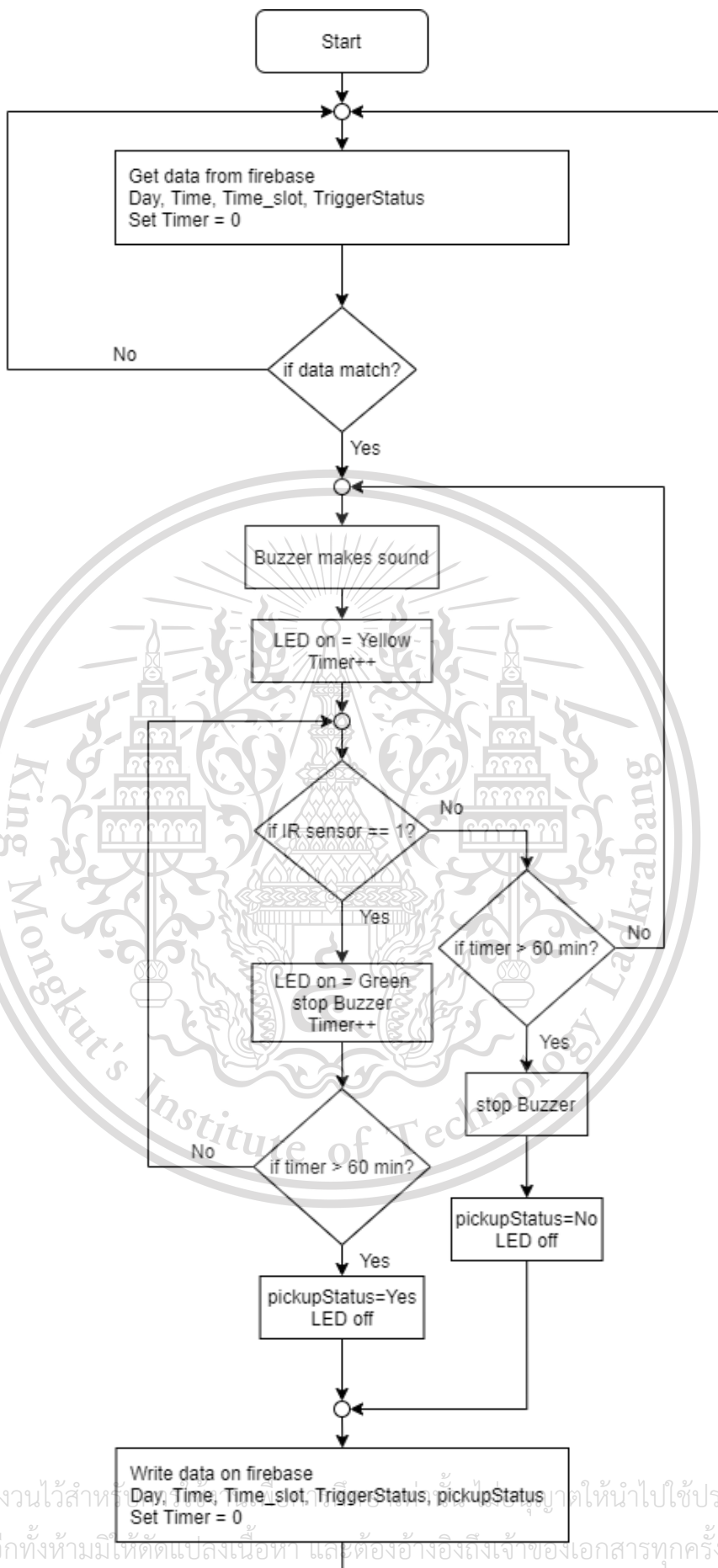
- ESP8266WiFi สำหรับตัวโมดูลรับสัญญาณ WiFi
- FirebaseArduino สำหรับสื่อสารกับ Realtime Database ใน Firebase



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่สามารถนำออกไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปะลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

รูปที่ 3.14 รูป flow chart การทำของโปรแกรมใน Arduino IDE

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

จากรูปที่ 3.14 จะสามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

Get data from firebase ในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่เรียกอ่านข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล realtime database ซึ่งจะมีตัวแปรที่เรียกอ่านค่าดังนี้ Day (ตัวแปรที่ระบุวัน) มีทั้งหมด 7 ค่าคือ Sunday, Monday, Tuesday, Wednesday, Thursday, Friday และ Saturday, Time (ตัวแปรที่ระบุเวลา), Time_slot (ตัวแปรที่ระบุช่องของเวลาที่มี 4 ช่อง) มีทั้งหมด 4 ค่าคือ 1, 2, 3 และ 4, ตัวแปร ซึ่งเมื่อได้ครบทุกตัวแปร จะทำการ if data match? คือการตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้จากตัวแปรข้างต้นนั้นตรงกับค่าที่ระบุในวงจร nodeMCU หรือไม่หากไม่ตรงก็ให้อ่านค่าจาก realtime database จนกว่าจะได้ค่าหรือข้อมูลที่ตรงตามต้องการ จากนั้น หลอดไฟ LED ก็จะทำประกบตลอดเวลาบ่งบอกว่ายังไม่มีการหยิบออกไป ในส่วนถัดไปจะทำคำสั่งที่เป็นเงื่อนไขคือ IR sensor == 1? IR sensor นั้นเป็นตัวตรวจจับวัตถุที่สามารถตรวจจับได้ค่าจะเป็น 0 ดังนั้นในเงื่อนไขนี้จะเป็นการตรวจสอบว่ามีการหยิบวัตถุซึ่งในที่นี้คือเม็ดยาออกไปหรือไม่ หากยังไม่มีการหยิบออกจะส่งต่อไปเงื่อนไข “if IR sensor == 0 && if time_slot match? && if day match?” ที่เป็นเงื่อนไขในการดูว่าข้อมูลในการรับการแจ้งเตือนนั้นมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ และหากยังไม่มีการเปลี่ยนแปลง LED จะทำประกบไปเรื่อยๆจนกว่า IR sensor จะอ่านค่าได้ 1 หรือทำไปเรื่อยๆจนกว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่รับเข้ามาซึ่งก็คือ IR sensor, time_slot และ day จากนั้นจึงจะจบการแจ้งเตือนในครั้งแรก สำหรับกรณีที่ได้ IR sensor = 1 ไฟ LED จะดับลง หลังจากนั้นจะมีการกำหนดค่า pickup_count + 1 (ตัวแปรที่บ่งบอกจำนวนครั้งการหยิบยา) และเมื่อกระบวนการทั้งหมดเสร็จเรียบร้อยแล้วจะทำการเขียนค่าตัวแปรใน realtime database ให้กลับเป็นค่าเริ่มต้นอีกครั้งเพื่อรอการแจ้งเตือน และมีการส่งตัว pickup_count + 1 ไปที่แอปพลิเคชัน ซึ่งจะทำให้การเก็บข้อมูลนี้ไว้เพื่อแสดงจำนวนครั้งการหยิบยาใน 1 เดือนของผู้ใช้งานให้ได้ทราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 4

ผลการดำเนินโครงการ

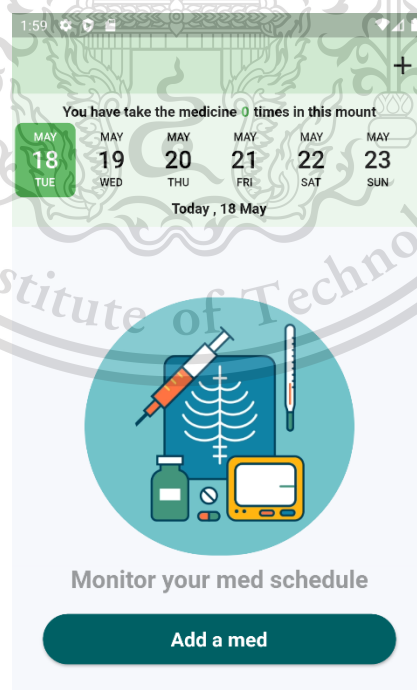
4.1 ภาพรวมของระบบ

ระบบจะแบ่งออกเป็น 2 ฝั่งก็คือฝั่งของ software และ hardware โดยในส่วนของ software นั้นจะเป็นแอปพลิเคชันได้มีการแบ่งฟังก์ชันการทำงานออกเป็น ส่วนหลักๆคือ ส่วนหน้าหลัก(HOME) , หน้ากรอกข้อมูลการรับประทานยา, หน้าแสดงข้อมูลการรับประทานยา และส่วนของการแจ้งเตือน และในส่วนของ hardware จะเป็นวงจรที่ใช้ NodeMCU เป็นตัวควบคุมการทำงานของวงจรทั้งหมด และยังเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่ออ่านค่าและเขียนค่าลง realtime database ของ Firebase

4.2 ฟังก์ชันการทำงานของแอปพลิเคชัน

ในส่วนนี้จะอธิบายฟังก์ชันในส่วนต่างๆ ของแอปพลิเคชันโดยจะเน้นอธิบายฟังก์ชันหลักๆในแอปพลิเคชันจะมีดังต่อไปนี้

4.2.1 หน้าหลักผู้ใช้งาน(HOME)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

รูปที่ 4.1 หน้าหลักผู้ใช้งานแบบยังไม่ได้เพิ่มเวลารับประทานยา

หน้าหลักผู้ใช้งานจะเป็นหน้าแรกสุดที่เมื่อผู้ใช้งานจะเห็นเป็นหน้าแรกสุดเมื่อทำการเปิดแอปพลิเคชัน โดยในหน้าหลักผู้ใช้งานนี้จะแสดงแถบวันที่ และจำนวนครั้งในการรับประทานยา

ของแต่ละเดือน โดยถ้าผู้ใช้งานยังไม่เคยได้ทำการเพิ่มเวลารับประทานยาจะมีปุ่ม Add a med อยู่ตรงกลางหน้าจอ

4.2.2 หน้ากรอกข้อมูลการรับประทานยา

รูปที่ 4.2 หน้ากรอกข้อมูลการรับประทานยา

หน้ากรอกข้อมูลการรับประทานยานั้นจะแบ่งข้อมูลหลักๆออกเป็น 4 ส่วนก็คือ ชื่อ - ปริมาณยาที่ต้องรับประทานยา, ชนิดของยา, วันที่ต้องรับประทานยา และ เวลาที่ต้องรับประทานยา เมื่อใส่ข้อมูลทุกอย่างจนครบแล้วกดปุ่ม confirm เพื่อทำการตั้งเวลาแจ้งเตือนการรับประทานยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.2.2.1 ชื่อ – ปริมาณยาที่ต้องรับประทานยา

2:56

← Add New medicine

Medicine Name 8/12

Dosage in mg

รูปที่ 4.3 ช่องกรอกชื่อและปริมาณยา

ในส่วนของการกรอกชื่อนั้นจะสามารถใส่ชื่อยาได้ไม่เกิน 12 ตัวอักษรและสามารถใส่ปริมาณยาได้ตามความต้องการ

4.2.2.2 ชนิดของยา



รูปที่ 4.4 เลือกชนิดของยา

ชนิดของยาที่ให้เลือกนั้นจะมีอยู่ทั้งหมด 4 ประเภทก็คือ bottle pill syringe และ table โดยกดที่ไปที่ชนิดของยาที่ต้องการเพื่อทำการเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.2.2.3 วันที่ต้องการแจ้งเตือน

รูปที่ 4.5 เลือกวันที่ต้องการแจ้งเตือน

โดยการเลือกวันนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 แบบก็คือแบบเป็นวันจันทร์ – วันอาทิตย์ และแบบเฉพาะเจาะจง โดยแบบวันจันทร์ – วันอาทิตย์นั้นจะเป็นการเลือกวันที่ต้องการรับการแจ้งเตือนในการรับประทานยาเป็นประจำในทุกๆสัปดาห์ โดยจะมีเวลารับประทานที่คงที่ไม่เปลี่ยนแปลงบ่อยๆ แต่แบบเฉพาะเจาะจงนั้นจะเป็นการรับการแจ้งเตือนในการรับประทานยาที่จะต้องกินในวันนั้นๆ

4.2.2.4 เวลาที่ต้องการแจ้งเตือน

รูปที่ 4.6 เลือกเวลาต้องการแจ้งเตือน

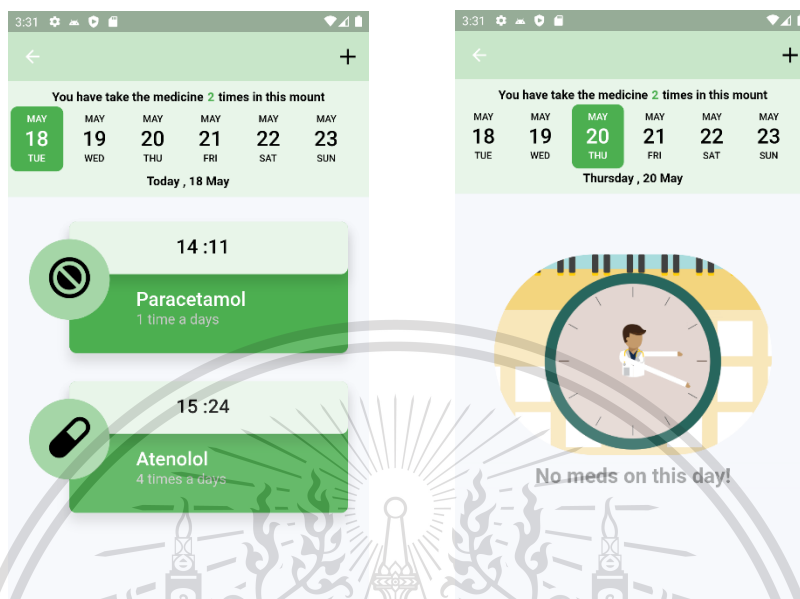
ในการเลือกเวลานั้นจะต้องทำการเลือกจำนวนเวลาที่ต้องการแจ้งเตือนในแต่ละวันก่อนซึ่งจะสามารถเลือกได้มากที่สุด 4 เวลาแล้วจึงทำการเลือกเวลาที่ต้องการแจ้งเตือนโดยในการตั้งเวลานั้นจะต้องตั้งเวลาให้ห่างกันอย่างน้อย 1 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.2.3 หน้าหลักผู้ใช้งานแบบเพิ่มเวลารับประทานยา



รูปที่ 4.7 หน้าหลักผู้ใช้งานแบบเพิ่มเวลารับประทานยา

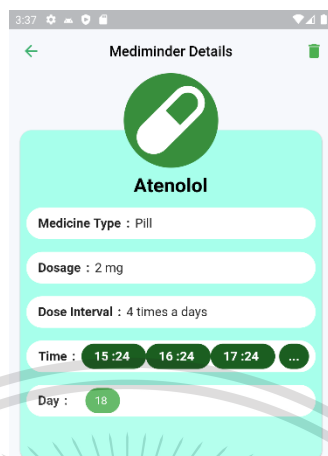
เมื่อผู้ใช้งานทำการเพิ่มเวลารับประทานยา จะมีรายการยาที่ทำการเพิ่มมาแสดงผลอยู่ที่หน้าจอ และสามารถเลือกวันอื่นๆเพื่อดูเวลาการรับประทานยาในวันอื่นๆได้ ซึ่งวันที่ไม่ได้ทำการเพิ่มเวลารับประทานยาจะมีข้อความแจ้งบนจอว่า No med on this day และตรงแถบด้านบนจะมีตัวหนังสือแจ้งว่าในเดือนนั้นๆ รับประทานยาไปแล้วกี่ครั้ง แล้วเมื่อทำการกดไปที่การ์ดของยา จะแสดงหน้าจอข้อมูลต่างๆของยาที่ทำการกรอกไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

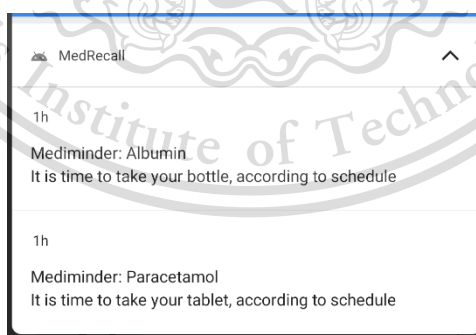
4.2.4 หน้าแสดงข้อมูลการรับประทานยา



รูปที่ 4.8 หน้าข้อมูลของยา

จะทำการแสดงข้อมูลต่างๆของยาโดยจะมีข้อมูลดังนี้ ชื่อ, ชนิด, ปริมาณ, จำนวนเวลาที่ต้องรับประทาน, เวลาที่ต้องรับประทาน และวันที่ต้องรับประทาน โดยจะสามารถลบการแจ้งเตือนได้โดยการกดที่รูปถังขยะมุมขวาบนของหน้าจอ

4.2.5 การแจ้งเตือน



รูปที่ 4.9 แจ้งเตือนรับประทานยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

เมื่อถึงเวลาที่ทำการตั้งไว้จะมีแถบแจ้งเตือนดังขึ้นมาโดยในแถบแจ้งเตือนนั้นจะมีชื่อของยาแสดงขึ้นมาด้วย ซึ่งเมื่อมีการแจ้งเตือนแล้วจะไปอัปเดตค่าใน realtime database ใน firebase ตามรูป 4.10

<https://projectmed-518e3-default-rtdb.firebaseio.com/>

projectmed-518e3-default-rtdb

```

Day: "Tuesday"
ID: "93"
Pickup_Count: 16
Time: "17:23"
Time_slot: "1"
  
```

รูปที่ 4.10 realtime database ใน firebase

โดยใน database นั้นจะมีการรับ day time id และ time_slot มาจากแอปพลิเคชัน และรับค่า pickup_count มาจากส่วนของ hardware แล้วแอปพลิเคชันจะมาอ่านค่า pickup_count จาก database เพื่อนำไปใช้

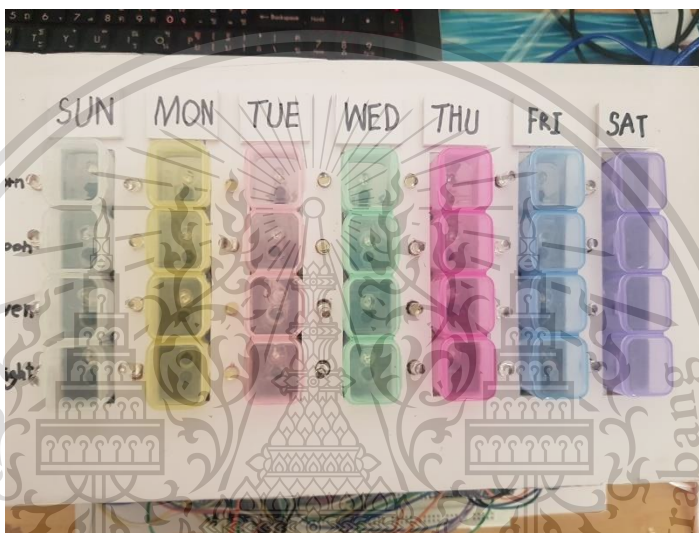
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.3 การจัดทำตัวกล่องจ่ายยาและในส่วนของ hardware

ส่วนของตัวกล่องจ่ายยาทำขึ้นจากพลาสติกที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่นและทนทาน ในส่วนของกล่องบรรจุยาจะใช้เป็นกล่องใส่ยา 4 ช่องติดกัน โดยแต่ละช่องจะกว้าง 2.5 x 2.3 เซนติเมตร และในส่วนของวงจรใช้เป็น NodeMCU 7 ตัว ในการสั่งการ LED และ IR-Sensor ให้ทำงานโดยใช้สายไฟแพร์เป็นตัวเชื่อมต่อของวงจรทั้งหมด



รูปที่ 4.11 รูปแสดงตัวกล่องเครื่องจ่ายยาแบบสมบูร์ณ์และยังไม่เปิดใช้งาน



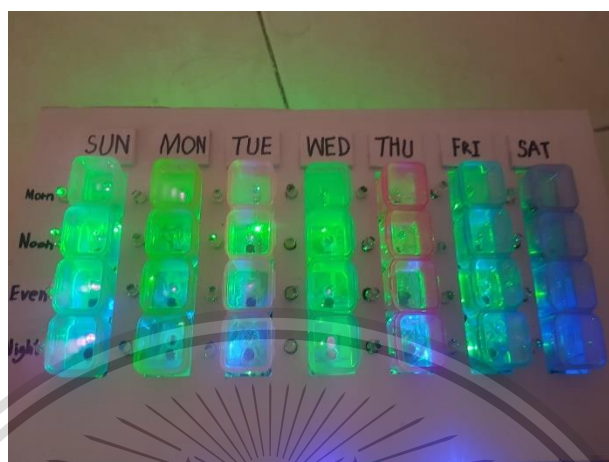
รูปที่ 4.12 รูปแสดงตัวกล่องเครื่องจ่ายยาแบบเปิดใช้งานแล้วและมีการแจ้งเตือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนสิทธิ์ในข้อมูลและเนื้อหา โดยขอสงวนสิทธิ์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

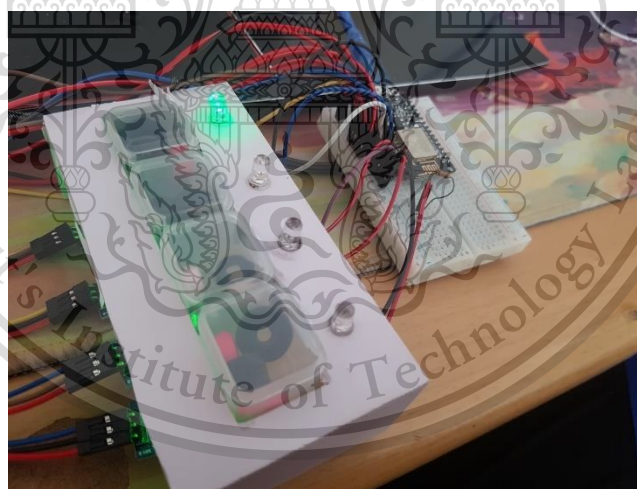
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

จากรูปที่ 4.12 จะเห็นว่าหลอดไฟ LED สีขาวของวันพุธช่วงเวลาที 2 นั้นติดซึ่งแสดงถึงการแจ้งเตือนที่เข้ามาผ่านทางแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.13 รูปแสดงตัวกล่องเครื่องจ่ายยาแบบเปิดใช้งานแล้วแต่ไม่มีहारแจ้งเตือนขึ้นมา

จากรูปที่ 4.13 จะเห็นว่าหลอดไฟ LED สีขาว ในทุกๆช่วงเวลา นั้นไม่มีดวงใดติดซึ่งแสดงถึงการที่ไม่มีการแจ้งเตือนที่เข้ามาผ่านทางแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.14 รูปแสดงตัวอย่างของวงจรทดสอบสำหรับ 1 วัน

จากรูปที่ 4.14 เป็นวงจรที่ใช้ทดสอบสำหรับก่อนลงมือทำวงจรทั้งหมดเพื่อให้มีความสะดวกและเข้าใจการทำงานเบื้องต้นให้้ง่ายมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

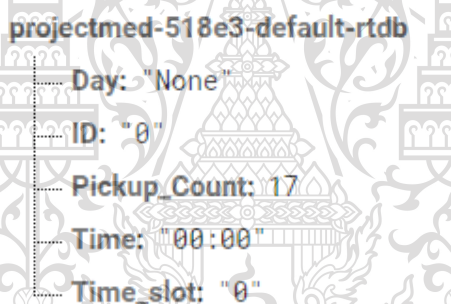
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.4 การจัดทำ Realtime Database ของ Firebase

เป็นการใช้งานฐานข้อมูลที่จะเปลี่ยนค่าต่างๆในฐานข้อมูลได้เกือบทันทีเพื่อให้การทำงานของวงจรมีความล่าช้าน้อยที่สุด



รูปที่ 4.15 realtime database ใน firebase ก่อนการหิบบยา



รูปที่ 4.16 realtime database ใน firebase หลังมีการหิบบยา

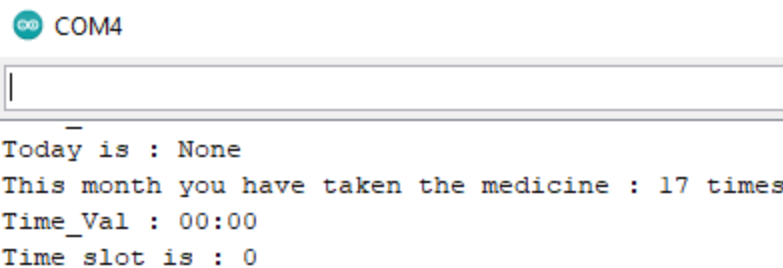
จากรูปที่ 4.15 และ 4.16 แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของฐานข้อมูลหลังจากมีการหิบบยาแล้วเรียบร้อยแล้ว ซึ่งมีผลเกือบที่จะทันทีหลังหิบบยาออก ในส่วนของ pickup_count นั้นก็มีการเพิ่มขึ้นไป เพื่อบันทึกจำนวนการหิบบยาและแสดงผลบนแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.5 การจัดทำโปรแกรมที่ใช้ใน NodeMCU ด้วย IDE



```
COM4
Today is : None
This month you have taken the medicine : 17 times
Time_Val : 00:00
Time_slot is : 0
```

รูปที่ 4.17 แสดงผลจากการอ่านค่าจาก Realtime Database บน Arduino IDE

จากรูปที่ 4.17 การอ่านค่าจาก Realtime Database มีความแม่นยำและรวดเร็วซึ่งเป็นการอ่านค่าจากรูปที่ 4.16 และในส่วนนี้สามารถใช้ติดตามผลได้ว่าในปัจจุบันการแจ้งเตือนนั้นคือวันและเวลาใดได้

4.6 ผลการทดสอบการทดลองใช้งาน

เป็นการทดสอบความแม่นยำของการแจ้งเตือนเป็นเวลา 1 เดือน วันละ 4 เวลา เพื่อตรวจสอบการทำงานของโครงการให้มีความแม่นยำสูงสุด โดยจะบันทึกผลเป็นตารางทั้งหมด 4 ตารางโดยแบ่งเป็นตารางละ 1 สัปดาห์ ซึ่งในตารางจะมีการแบ่งเป็นวันและจะตรวจสอบแต่ละช่องของแต่ละวันจากนั้นนำมาบันทึกผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดสอบการใช้งานเพื่อตรวจสอบความแม่นยำลำดับที่ 1

โดยให้ O แทนการทำงานนี้ถูกต้อง และ X แทนการทำงานที่ผิดพลาด

วัน	ช่องที่ 1	ช่องที่ 2	ช่องที่ 3	ช่องที่ 4
อาทิตย์	○	○	○	○
จันทร์	○	○	○	○
อังคาร	○	○	○	○
พุธ	○	○	○	○
พฤหัสบดี	○	○	○	○
ศุกร์	○	○	○	○
เสาร์	○	○	○	○

จากตารางที่ 4.1 ได้ผลออกมาถูกต้องทั้งหมดการทำงาน คิดเป็นความแม่นยำ 100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดสอบการใช้งานเพื่อตรวจสอบความแม่นยำสัปดาห์ที่ 2

โดยให้ O แทนการทำงานนี้ถูกต้อง และ X แทนการทำงานที่ผิดพลาด

วัน	ช่องที่ 1	ช่องที่ 2	ช่องที่ 3	ช่องที่ 4
อาทิตย์	O	O	O	O
จันทร์	O	O	O	O
อังคาร	O	O	O	O
พุธ	O	O	O	O
พฤหัสบดี	O	O	O	O
ศุกร์	O	X	O	O
เสาร์	O	O	O	O

จากตารางที่ 4.2 เกิดการทำงานผิดพลาดไป 1 จุดจากทั้งหมด 28 จุด คิดเป็นความแม่นยำ 96.4%

ซึ่งได้พบข้อผิดพลาดเป็นข้อผิดพลาดเกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์โดยมีชิ้นส่วนที่หลุดออกจากการติดตั้งทำให้การทำงานออกมาผิดพลาดเพียง 1 จุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดสอบการใช้งานเพื่อตรวจสอบความแม่นยำสัปดาห์ที่ 3

โดยให้ O แทนการทำงานนี้ถูกต้อง และ X แทนการทำงานที่ผิดพลาด

วัน	ช่องที่ 1	ช่องที่ 2	ช่องที่ 3	ช่องที่ 4
อาทิตย์	X	O	O	O
จันทร์	O	O	O	O
อังคาร	O	O	X	X
พุธ	O	O	O	O
พฤหัสบดี	O	O	O	O
ศุกร์	O	O	O	O
เสาร์	O	O	O	O

จากตารางที่ 4.3 เกิดการทำงานผิดพลาดไป 3 จุดจากทั้งหมด 28 จุด คิดเป็นความแม่นยำ 89.3%

ซึ่งได้พบข้อผิดพลาดเป็นข้อผิดพลาดเกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์โดยมีชิ้นส่วนที่หลุดออกจากการติดตั้งทำให้การทำงานออกมาผิดพลาด 1 จุด ซึ่งเกิดขึ้นในวันอาทิตย์ช่องที่ 1

ส่วนข้อผิดพลาดสำหรับวันอังคาร ช่องที่ 3 และ 4 นั้นเกิดจาก NodeMCU หยุดทำงานกลางคัน คาดว่าเกิดจากที่มีความจุของความจำนั้นเกินจากการทำงานเป็นเวลานานจึงจำเป็นต้องเริ่มต้นการทำงาน ของวงจรใหม่ ทำให้ทราบว่า การตั้งเวลาแต่ละการแจ้งเตือนให้ห่างกันนานเกินไปนั้นอาจทำให้เกิดการหยุดการทำงานของตัว NodeMCU ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดสอบการใช้งานเพื่อตรวจสอบความแม่นยำสัปดาห์ที่ 4

โดยให้ O แทนการทำงานนี้ถูกต้อง และ X แทนการทำงานที่ผิดพลาด

วัน	ช่องที่ 1	ช่องที่ 2	ช่องที่ 3	ช่องที่ 4
อาทิตย์	○	○	○	○
จันทร์	○	○	○	○
อังคาร	○	○	○	○
พุธ	○	○	○	○
พฤหัสบดี	○	○	○	○
ศุกร์	○	○	○	○
เสาร์	○	○	○	○

จากตารางที่ 4.4 ได้ผลออกมาถูกต้องทั้งหมดการทำงาน คิดเป็นความแม่นยำ 100%

ซึ่งได้ทำการปรับแต่งวงจรให้มีการติดตั้งมีความมั่นคงและแข็งแรงมากขึ้นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดและการปรับตั้งค่าในส่วนของ Arduino IDE ให้ทำงานโดยใช้ความจำให้น้อยที่สุดจากการลดจำนวนตัวแปรให้มีจำนวนน้อยลง

ดังนั้นผลรวมความแม่นยำจากการทดสอบนั้นจะมีความแม่นยำทั้งหมดอยู่ที่ 96.425 % ถือว่ามีความแม่นยำอยู่ในระดับที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

เครื่องแจ้งเตือนการจ่ายยาด้วยแอปพลิเคชัน MedRecall นั้นจัดทำเพื่อให้ผู้ป่วย ผู้ดูแล หรือแม้กระทั่งผู้ที่สนใจที่จะต้องการลดภาระตนเองโดยการใช้เครื่องช่วยจดจำและแจ้งเตือนในการรับประทานยาได้อย่างง่ายและยังสามารถนำไปใช้งานและออกไปได้ต่อยังด้วยตนเองสำหรับผู้ที่มีความรู้ จากการออกแบบทั้งหมด ทางผู้จัดทำได้วิเคราะห์ว่า เครื่องแจ้งเตือนการจ่ายยาด้วยแอปพลิเคชัน MedRecall นั้นมีความเหมาะสมสำหรับผู้ดูแลมากที่สุดเนื่องจากการใช้งานบางอย่างเหมาะสมกับผู้ที่สามารถใช้ Smartphone ได้อย่างสะดวก และผู้ที่สามารถจัดการในการเตรียมยาได้ด้วยตนเองจะสามารถใช้งานสิ่งประดิษฐ์นี้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ สำหรับผู้ป่วยหรือผู้ที่ไม่สามารถทำสิ่งดังกล่าวได้อาจจะไม่เหมาะสมนัก

เครื่องแจ้งเตือนการจ่ายยาด้วยแอปพลิเคชัน MedRecall จัดทำโดยใช้ Flutter ในการพัฒนาในส่วนของแอปพลิเคชัน MedRecall ซึ่งเป็น Framework ในการพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีความทันสมัยใช้งานง่าย ทั้งนี้ทางผู้จัดทำเลือกใช้เพื่อที่จะได้บรรลุจุดประสงค์ในการศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยภาษา Dart ซึ่งได้บรรลุจุดประสงค์ในส่วนนี้แล้ว และการใช้งาน Realtime Database เพื่อให้การสื่อสารระหว่างแอปพลิเคชันกับในส่วนของอุปกรณ์ IOT นั้นสามารถเกิดขึ้นได้ ซึ่งผลการทำงานที่ได้นั้นก็มีความแม่นยำและรวดเร็วในสื่อสารระหว่างแอปพลิเคชันกับในส่วนของอุปกรณ์ IOT และในส่วนสุดท้ายส่วนของ hardware หรือ เครื่องแจ้งเตือนการจ่ายยานั้นก็ได้ออกแบบให้ผู้ใช้ใช้งานเข้าใจและใช้งานได้ง่าย ความสะดวกสบาย และยังสามารถสื่อสารกับแอปพลิเคชันได้อย่างแม่นยำผ่าน Realtime Database ด้วย NodeMCU ที่เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และไฟแจ้งเตือนที่จะกระพริบเมื่อการแจ้งเตือนจากแอปพลิเคชันเข้ามา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางแก้ไขปัญหา

5.2.1 ขนาดของสิ่งประดิษฐ์

ผลของการออกแบบวงจรทำให้ขนาดของอุปกรณ์นั้นมีความใหญ่มากเกินไปที่จะสามารถพกพาได้อย่างสะดวก

แนวทางการแก้ไข การออกแบบวงจรควรมีความรอบคอบและเน้นความกระชับรัด เพื่อให้สามารถประกอบชิ้นงานได้อย่างง่ายโดยไม่จำเป็นต้องมีขนาดใหญ่ ลดการใช้สายไฟให้น้อยลงเพื่อลดพื้นที่

5.2.2 การออกแบบสิ่งประดิษฐ์

สิ่งประดิษฐ์ยังมีข้อด้อยเกี่ยวกับการใช้วัสดุ ในส่วนของกล่องพลาสติกใสยานั้นไม่ใช่พอที่จะให้ IR-Sensor สามารถส่องผ่านได้จึงจำเป็นต้องมีการเจาะรูในตัวกล่องส่งผลให้ภาพลักษณ์ของกล่องใสยานั้นดูไม่เหมาะสม และตัวกล่องใสยานั้นยังติดกันทำให้ไม่มีความอิสระในการปรับแต่งใดๆ และการนำออกมาทำความสะอาดอาจจะไม่สะดวก

แนวทางการแก้ไข ควรหาวัสดุที่มีความใสมากๆ และสามารถแยกออกจากกันได้

5.2.3 การแจ้งเตือนต่อผู้ใช้งาน

ในกรณีที่ผู้ใช้งานลืมหยิบบานนั้นไม่มีการแจ้งเตือนไปต่อผู้ใช้งานไปที่แอปพลิเคชัน และในส่วนของแจ้งเตือนนั้นไม่มีการแจ้งเตือนเพิ่มเติมอย่างเช่น เสียง

แนวทางการแก้ไข ออกแบบให้สามารถมีการแจ้งเตือนเข้าได้หากมีการลืมหยิบบาน และเพิ่มลำโพงสำหรับการแจ้งเตือนด้วยเสียง

5.2.4 ความผิดพลาดของส่วน Hardware

ในบางครั้ง Hardware นั้นมีการทำงานที่ผิดพลาดเนื่องจากการติดตั้งอุปกรณ์และความผิดพลาดภายในตัวของ Hardware เกี่ยวกับความจุของความทรงจำ

แนวทางการแก้ไข ติดตั้งอุปกรณ์ให้มีความมั่นคงและรัดกุมให้สามารถจัดการได้ง่าย และการเขียนโปรแกรมให้กินพื้นที่ความจุให้น้อยที่สุด โดยการลดตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อในอนาคต

จากปัญหาที่เกิดขึ้นสามารถทำให้แนวทางการพัฒนาต่อนี้มีจำนวนมาก

5.3.1 พัฒนาโปรแกรมให้มีความเสถียรและแม่นยำมากขึ้น โดยการทดสอบและใช้งานหลายๆ ครั้งเพื่อลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

5.3.2 ออกแบบให้สามารถใช้งานได้เหมาะสมสำหรับคนทุกๆประเภทโดยการเพิ่มฟังก์ชันต่างๆ เช่น การสั่งการด้วยเสียงสำหรับผู้ที่ใช้ Smartphone อย่างลำบาก การแจ้งเตือนหลากหลายรูปแบบอย่างเช่น การแจ้งเตือนด้วยเสียงสำหรับผู้ที่มีปัญหาการมองเห็น

5.3.3 ออกแบบแอปพลิเคชันให้ดูสวยงามและใช้งานได้อย่างสะดวกมากขึ้น ให้ตอบสนองได้อย่างทันทีเมื่อเรียกใช้งาน และสามารถอัปเดตข้อมูล

5.3.4 เพิ่มการเก็บข้อมูลและการติดตามผลการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยการเพิ่มฐานข้อมูลขึ้นมาเพื่อจัดเก็บและวิเคราะห์เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบได้ด้วยตนเอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บรรณานุกรม

- [1] IoT Based LED control using Google Firebase and ESP32 NodeMCU, [ออนไลน์].
Available : <https://iotdesignpro.com/projects/iot-controlled-led-using-firebase-database-and-esp32>
- [2] Flutter for Android developers, [ออนไลน์].
Available : <https://flutter.dev/docs/get-started/flutter-for/android-devs>
- [3] Firebase Realtime Database, [ออนไลน์].
Available : <https://firebase.google.com/docs/database>
- [4] A tour of the Dart language, [ออนไลน์].
Available : <https://dart.dev/guides/language/language-tour>
- [5] FirebaseExtended/firebase-arduino, [ออนไลน์].
Available : <https://github.com/FirebaseExtended/firebase-arduino>
- [6] Firebase Integrate With ESP8266, [ออนไลน์].
Available : <https://www.instructables.com/Firebase-Integrate-With-ESP8266>
- [7] Medium(2020), “Flutter” x “Firebase (Cloud Firestore)”, [ออนไลน์].
Available : <https://medium.com/firebaseethailand/flutter-x-firebase-cloud-firestore-29275799f6e9>
- [8] Firebase Documentation, [ออนไลน์].
Available : <https://firebase.google.com/docs?authuser=0>
- [9] NodeMCU - GEOCITIES, [ออนไลน์].
Available : http://www.geocities.ws/sunya/microcontroller/arduino/NodeMCU_LAB1.pdf
- [10] ESP8266 ตอนที่ 1 รู้จักกับ ESP และรุ่นที่นิยมใช้งาน, [ออนไลน์].
Available : <https://www.arduinoone.com/index.php?module=knowledge&id=34>
- [11] หน่วยที่ 3 โครงสร้างโปรแกรมของ ARDUINO, [ออนไลน์].
Available : http://www.sbt.ac.th/new/sites/default/files/TNP_Unit_3.pdf

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.