ระบบแจ้งเตือนการใช้ยาและการออกนอกพื้นที่ด้วยระบบฝังตัวในรถน้ำดับเพลิง

NOTIFICATION SYSTEMS FOR MEDICINES USAGE AND MOVE OUT OF AREA WITH EMBEDDED SYSTEM

จิรกิตติ์ คุรุภากร์

JIRAKITT KURUPAKORN

ชาคริต แสงสกุล

CHAKRIT SANGSAKUL

ธีรวัฒน์ ชัยสิทธิ์

THEERAWAT CHAISANIT

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

ระบบแจ้งเตือนการทานยาและการออกนอกพื้นที่ด้วยระบบสมองกลฝังตัว

NOTIFICATION SYSTEMS FOR MEDICINES USAGE AND MOVE OUT OF AREA WITH EMBEDDED SYSTEM

จิรกิตติ์ คุรุภากรณ์

JIRAKITT KURUPAKORN

ชาคริต แสงสกุล

CHAKRIT SANGSAKUL

ธีรวัฒน์ ชัยสนิท

THERAWAT CHAISANIT

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NOTIFICATION SYSTEMS FOR MEDICINES USAGE AND MOVE OUT OF AREA WITH EMBEDDED SYSTEM

JIRAKITT KURUPAKORN

CHAKRIT SANGSAKUL

THERAWAT CHAISANIT

THIS THESIS IS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF ENGINEERING IN INFORMATION ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2013

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบแจ้งเตือนการทานยาและการออกนอกพื้นที่ด้วยระบบสมองกลฝังตัว	
รายชื่อนักศึกษา	นายจิรกิตติ์ คุรุภากรณ์	รหัสนักศึกษา 53010211
	นายชาคริต แสงสกุล	รหัสนักศึกษา 53010351
	นายธีรวัฒน์ ชัยสนิท	รหัสนักศึกษา 53010758
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ	
พ.ศ.	2556	
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	อ.สรพงษ์ วชิรรัตนพรกุล	

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

.....

(อ.สรพงษ์ วชิรรัตนพรกุล)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบการแจ้งเตือนการทานยาและการออกนอกพื้นที่ด้วยระบบสมองกลฝังตัว	
รายชื่อนักศึกษา	นายจิรกิตต์ คุรุภากรณ์	รหัสนักศึกษา 53010211
	นายชาคริต แสงสกุล	รหัสนักศึกษา 53010351
	นายธีรวัฒน์ ชัยสนิท	รหัสนักศึกษา 53010758
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ	
พ.ศ.	2556	
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	อ.สรพงษ์ วชิรรัตนพรกุล	

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นการประยุกต์การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เข้าด้วยกัน เพื่ออำนวยความสะดวกแก่การดูแลผู้สูงอายุในการทานยาและการออกนอกพื้นที่ของเด็ก อันประกอบไปด้วย เครื่องแจ้งเตือนการทานยา และแจ้งเตือนการออกนอกพื้นที่ โดยผู้ดูแลผู้สูงอายุสามารถเพิ่มข้อมูลชนิดยา กับข้อมูลของผู้ใช้ ในระบบและสามารถตั้งเวลาการแจ้งเตือนการทานยาในแต่ละครั้งให้ผู้สูงอายุ อีกทั้งผู้ดูแลสามารถตั้งเวลาในการส่งข้อความสั้นเพื่อแจ้งเตือนให้ทราบว่าผู้สูงอายุได้ทานยาครบในแต่ละครั้งหรือไม่ ซึ่งผู้ดูแลสามารถตรวจสอบถึงชนิดยาที่ได้ทานครบหรือไม่ครบในผู้สูงอายุแต่ละคนได้ ในส่วนของผู้สูงอายุสามารถชนิดของยาได้ด้วยการนำป้ายระบุข้อมูลมาตรวจก่อนทานยา และในส่วนของการแจ้งเตือนการออกนอกพื้นที่ผู้ใช้งานจะสามารถตั้งค่าระยะเพื่อตรวจสอบการออกนอกพื้นที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Notification systems for medicines usage and move out of area with embedded system	
Student	Mr. Jirakitt Kurupakorn	Student ID. 53010211
	Mr. Chakrit Sangsakul	Student ID. 53010351
	Mr. Therawat Chaisanit	Student ID. 53010758
Degree	Bachelor of Engineering	
Program	Information Engineering	
Year	2013	
Thesis Advisor	Mr. Sorapong Wachirarattanapornkul	

ABSTRACT

This Project applies the information technology include hardware and software to facilitate for caring of the elderly to take medicine and move out of area notification for kid. In the system contain AVR microcontroller with C programming. The administrator can add the type of medicines and set the time for elder usage in each potion of the day. In addition administrator can be set the time for sending short message to identify users for medicine usage. User just use tags in wrist band and medicine to identify the type of drug to use. In the notification system user can setting the range of area to alert. In our system is useful to care aged in the medicine usage and to notify the move out of area for kid.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จเรียบร้อยได้ด้วยดี ก็ด้วยได้รับคำแนะนำและชี้แนวทางในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล รายละเอียด และช่วยแก้ไขในส่วนที่บกพร่องต่างๆ จากอาจารย์สรพงษ์ วชิรรัตนพรกุล คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูง และขอขอบพระคุณ อาจารย์สาขาวิศวกรรมสารสนเทศทุกท่าน ที่ได้มอบความรู้ให้แก่ผู้วิจัยได้มีความรู้ในเรื่องการศึกษาในสาขาวิชานี้ จนมีความรู้ความสามารถที่จะสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับปริญญานิพนธ์นี้ได้อย่างดียิ่ง

กราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยดูแลห่วงใย มอบกำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกๆเรื่อง และยังช่วยอำนวยความสะดวกในทุกๆการเดินทาง เพื่อความปลอดภัยของลูก ไม่ว่าจะเป็นเวลาใด รวมทั้งขอขอบคุณพี่ๆและน้องๆ ทุกคนที่เป็นกำลังใจและให้การช่วยเหลือในด้านต่างๆ เสมอมาโดยตลอด

สุดท้ายขอขอบคุณเพื่อนๆ ห้องโปรเจค และเพื่อนๆหลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศรุ่น 13 ที่คอยช่วยเหลือไม่ทอดทิ้งกัน คณะผู้จัดทำขอขอบคุณจากใจจริง

จิรกิตติ์ คุรุภากรณ์
ชาคริต แสงสกุล
ธีรวัฒน์ ชัยสนิท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VIII

สารบัญรูป IX

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ 2

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์ 3

1.3.1 ระบบแจ้งเตือนการทานยาของผู้สูงอายุ 3

1.3.2 ระบบแจ้งเตือนการออกนอกพื้นที่ 3

1.4 ขั้นตอนการดำเนินปริญญานิพนธ์ 4

1.4.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูล 4

1.4.2 ออกแบบ 4

1.4.3 สร้างแอพพลิเคชั่นและอุปกรณ์ 4

1.4.4 ทดลอง 4

1.4.5 ปรับปรุงแก้ไข 5

1.4.6 ทำรูปเล่มเอกสารปริญญานิพนธ์ 5

1.5 ตารางการทำงาน 5

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 6

1.7 เนื้อหาภายในปริญญานิพนธ์ 6

บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐาน 7

2.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.1.1 ประเภทของไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR 7

2.1.2 โครงสร้างไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR (ATMEGA1280) 9

2.1.3 คุณสมบัติของไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR 9

2.1.4 โครงสร้างภายในของ AVR 10

2.2 ภาษาที่ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรมบนไมโครคอนโทรลเลอร์ 10

2.2.1 โครงสร้างภาษาซี 11

2.2.2 คำสั่งต่างๆ ที่ใช้เขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาซี 12

2.2.3 การเขียนฟังก์ชัน (Function) 13

2.3 โมดูล (Module) ที่เกี่ยวข้องในการทำปริญญานิพนธ์ 13

2.3.1 โมดูลอาร์เอฟไอดี (RFID Module) 13

2.3.2 โมดูลแอลซีดี (Module LCD) 16

2.3.3 ปุ่มกด (Keypad) 19

2.3.4 โมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิค (Ultrasonic) 20

2.3.5 บอร์ดถอดรหัสเสียง MP3 (ET-MINI MP3) 21

2.3.6 โมดูล GSM (ET-BASE GSM 900) 23

2.4 ระบบคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิค 24

2.5 พอร์ตอนุกรม RS-232 26

2.5.1 การเชื่อมต่ออุปกรณ์อุปกรณ์ภายนอกเข้ากับคอมพิวเตอร์ด้วยสาย DB9 28

2.5.2 อัตราการส่งข้อมูล (Baud rate) 29

2.5.3 รูปแบบการสื่อสารแบบอนุกรม 29

บทที่ 3 การออกแบบ 31

3.1 การออกแบบฮาร์ดแวร์ 31

3.1.1 การออกแบบเครื่องแจ้งเตือน 32

3.1.2 ขนาดของเครื่องแจ้งเตือน 33

3.1.3 การเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์สำหรับเครื่องแจ้งเตือน 35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.2 การออกแบบซอฟต์แวร์ 36

3.2.1 ระบบแจ้งเตือนการทานยา 37

3.2.2 ระบบแจ้งเตือนการออกนอกพื้นที่ 39

3.3 การออกแบบเมนูการแจ้งเตือน 40

3.3.1 เมนูของผู้ใช้งาน (User Menu) 40

3.3.2 เมนูของชนิดยาต่างๆ (Medicine Menu) 40

3.3.3 เมนูการโทรฉุกเฉิน (Emergency Call) 41

3.3.4 เมนูการตั้งค่าของเซ็นเซอร์ (Sensor Setting) 41

3.3.5 เมนูการตั้งค่าข้อความสั้น (SMS Setting) 41

3.3.6 หน้าจอหลักของโปรแกรม (Main Program) 42

3.3.7 เมนูการตรวจสอบ (Checking Function) 42

3.4 ผังงานของโปรแกรมระบบ (Flow Chart) 43

บทที่ 4 การทดลองและผลลัพธ์ 48

4.1 เครื่องแจ้งเตือนการทานยา 48

4.1.1 การเพิ่มและลบป้ายระบุของผู้ใช้ 50

4.1.2 การเพิ่มและลบป้ายระบุของชนิดยา 51

4.1.3 การตั้งค่าแจ้งเตือนการออกนอกพื้นที่ 54

4.1.4 การตั้งค่าการแจ้งเตือนทางข้อความสั้น 57

4.1.5 โทรศัพท์ฉุกเฉิน 59

4.1.6 ตรวจสอบการทานยา 59

4.2 การทดลองแสดงข้อมูลที่ได้รับจากการตรวจสอบทางพอร์ต RS-232 60

บทที่ 5 สรุปผลและแนวทางการพัฒนาปริญญานิพนธ์ 64

5.1 สรุปผลการทำปริญญานิพนธ์ 64

5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำปริญญานิพนธ์และแนวทางแก้ไข 64

5.3 แนวทางการพัฒนาปริญญานิพนธ์ 65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บรรณานุกรม.....66

ภาคผนวก ก. 67

ภาคผนวก ข. 101

ภาคผนวก ค. 103

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน....5

2.1 รายละเอียดขาต่างๆ ของโมดูลอาร์เอฟไอดี....16

2.2 รายละเอียดต่างๆ ของโมดูลแอลซีดี....18

2.3 แสดงคุณสมบัติของโมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิค....21

2.4 รายละเอียดขาของ RS-232....27

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

1.1 แสดงการทำงานของระบบ 2
1.2 ระบบแจ้งเตือนการทานยา 3
2.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR รุ่น ET-BASE MEGA1280 8
2.2 โครงสร้างไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR 9
2.3 โครงสร้างภายในของ AVR 10
2.4 โมดูลอาร์เอฟไอดี (Mifare GM- 500A) 13
2.5 ป้ายระบุชนิดแอคทีฟ 15
2.6 ป้ายระบุชนิดพาสซีฟ 15
2.7 หน้าจอแสดงผลของโมดูลแอลซีดีขนาด 16 x 2 16
2.8 แสดงขาของโมดูลแอลซีดี 17
2.9 ลักษณะของปุ่มกด 19
2.10 วงจรปุ่มกด 19
2.11 โมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิค 20
2.12 บอร์ดถอดรหัสเสียง MP3 21
2.13 โมดูล GSM 23
2.14 ลักษณะภายนอกและรายละเอียดขาของ RS-232 27
2.15 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน DB9 แบบ Null modem 28
2.16 ระดับสัญญาณของ RS-232 และระดับสัญญาณของ TTL 28
2.17 การสื่อสารแบบซิงโครนัส (Synchronous) 29
2.18 การสื่อสารแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous) 29
3.1 โครงสร้างของระบบฮาร์ดแวร์ 31
3.2 ขนาดของเครื่องแจ้งเตือน 33
3.3 เครื่องแจ้งเตือน (ด้านหน้า) 33
3.4 เครื่องแจ้งเตือน (ด้านหลัง) 34
3.5 เครื่องแจ้งเตือน (ด้านข้าง) 34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ หน้า

3.6 แสดงการต่อสายระหว่างอุปกรณ์ 35
3.7 ส่วนประกอบต่างๆ ในระบบ 36
3.8 อุปกรณ์ส่งสัญญาณ 39
3.9 หน้าจอหลักของโปรแกรม 42
3.10 เมนูการตรวจสอบ 42
3.11 การทำงานของโปรแกรมในขั้นตอนตั้งค่าการเริ่มใช้งาน 43
3.12 การทำงานของโปรแกรมในการตั้งเวลาของชนิดยาและการกำหนดผู้ใช้งาน 44
3.13 การทำงานของโปรแกรมในการลบข้อมูลและแสดงชนิดของยา 45
3.14 การทำงานของโปรแกรมในการแจ้งเตือน 46
3.15 การทำงานของโปรแกรมในการติดต่อหมายเลขฉุกเฉิน 47
4.1 เครื่องแจ้งเตือนการทานยา 48
4.2 หน้าจอแสดงข้อความต้อนรับ 48
4.3 การตั้งเวลาปัจจุบัน 49
4.4 ข้อความหากตั้งรูปแบบเวลาถูกต้อง 49
4.5 ข้อความหากตั้งรูปแบบเวลาผิด 49
4.6 เมนูผู้ใช้งาน 50
4.7 การเพิ่มป้ายระบุของผู้ใช้ที่ 1 50
4.8 ข้อความตรวจสอบ 50
4.9 การเพิ่มป้ายระบุของผู้ใช้ที่ 2 51
4.10 การลบข้อมูลของผู้ใช้งาน 51
4.11 การเพิ่มป้ายระบุยาของผู้ใช้ที่ 1 51
4.12 กำหนดชนิดยา 52
4.13 กำหนดเวลาของยา 52
4.14 ลำดับของชนิดยา 52
4.15 เพิ่มป้ายระบุชนิดยาเรียบร้อย 52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.16 ข้อความหากไม่พบป้ายระบุที่ขวดยา....53
4.17 การเลื่อนปุ่มขึ้น – ลง....53
4.18 เข้าเมนูยา....53
4.19 ดูรายชื่อยาทั้งหมด....53
4.20 ลบชนิดยาทั้งหมด....54
4.21 การกำหนดระยะของเซ็นเซอร์....54
4.22 ตรวจสอบสถานะของเซ็นเซอร์....54
4.23 การแจ้งเตือนผู้ใช้งาน....55
4.24 การตรวจสอบผู้ใช้ผิดพลาด....55
4.25 ชนิดยาและชื่อผู้ใช้....56
4.26 ชนิดยาชนิดต่อไป....56
4.27 ข้อความหากหยิบยาผิด....56
4.28 การตั้งค่าเวลาส่งข้อความสั้น....57
4.29 ข้อความที่ยืนยันการทานยาครบ....57
4.30 ข้อความหากผู้ใช้งานลืมทานยาหรือทานยาไม่ครบ....58
4.31 การทดสอบและการวัดระยะเซ็นเซอร์....58
4.32 ข้อความแจ้งเตือนการออกนอกพื้นที่....58
4.33 ข้อความที่ได้รับเมื่อมีการแจ้งเตือน....58
4.34 การปิดการทำงานเซ็นเซอร์....59
4.35 กดปุ่มเพื่อเลือกการโทร....59
4.36 กดปุ่มเพื่อวางสาย....59
4.37 เมนูการตรวจสอบการทานยา....60
4.38 หากยังไม่มีข้อมูล....60
4.39 หากผู้ใช้งานได้ทานยาแล้ว....60
4.40 หากผู้ใช้งานยังไม่ได้ทานยา....60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.41 ตัวอย่างข้อมูลของป้ายระบุ 60
4.42 คำสั่งการตรวจสอบชนิดยา 61
4.43 คำสั่งการตรวจสอบผู้ใช้งาน 61
4.44 คำสั่งหากไม่มีการตรวจสอบป้ายระบุ 61
4.45 คำสั่งหากไม่มีการทานยา 61
4.46 ข้อความหากไม่มีการทานยา 62
4.47 คำสั่งหากทานยาครบ 62
4.48 ข้อความหากทานยาครบ 62
4.49 คำสั่งแจ้งเตือนทางเสียงเมื่อถึงเวลาทานยา 63
4.50 รูปแบบการแจ้งเตือนทางเสียง 63
4.51 คำสั่งการโทรออก 63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

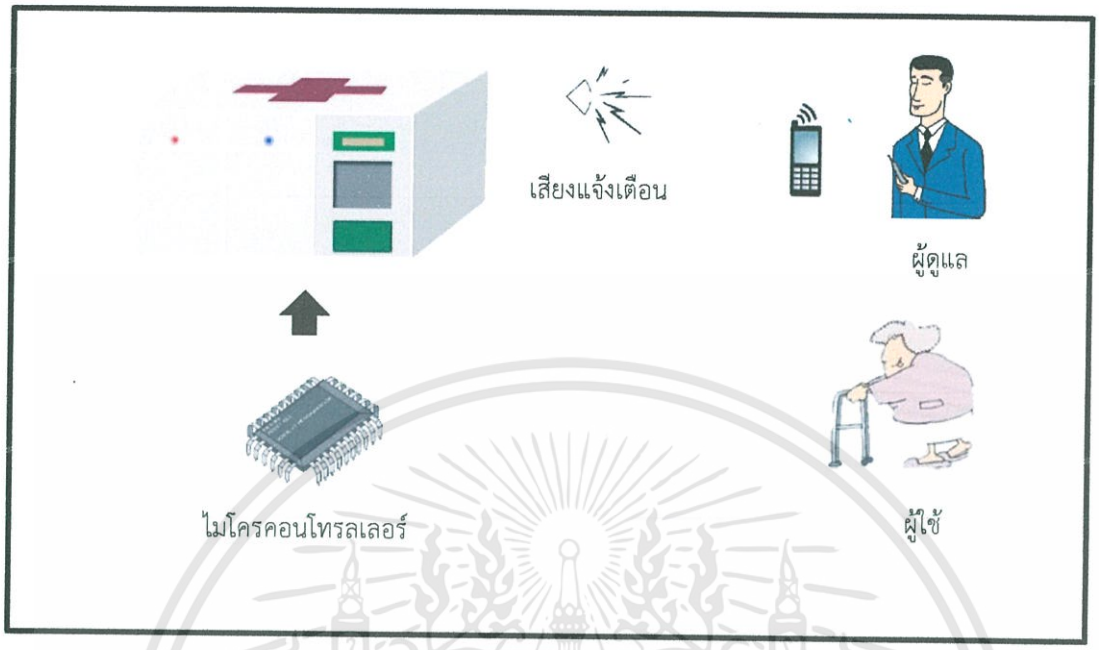
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากผลการสำรวจประชากรส่วนใหญ่ในปัจจุบัน พบว่า มีประชากรผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นซึ่งส่วนใหญ่มีโรคประจำตัวที่ต้องใช้ยาจำนวนมาก จึงจัดได้ว่าเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงหรือมีโอกาสที่จะได้รับอันตรายจากการใช้ยาได้มากกว่าบุคคลทั่วไปเนื่องจากอายุที่มากขึ้นส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานของอวัยวะในการขับถ่ายของเสียออกจากร่างกายเสื่อมลง ดังนั้นต้องเพิ่มความระมัดระวังในการใช้ยาเป็นพิเศษ

สืบเนื่องกับปัญหาในปัจจุบันที่ผู้ปกครองออกไปทำงานข้างนอก ขณะเดียวกันเด็กที่มีอายุประมาณ 3-6 ขวบ มักจะมีความซุกซนประกอบกับความไร้เดียงสา อยากรู้อยากเห็น จึงเกิดมีปัญหาที่ตามมาที่พบเห็นกันบ่อยๆ คือปัญหาเด็กพลัดหลงออกจากบ้านบางครั้งอาจเกิดอุบัติเหตุจนเด็กได้รับอันตรายจากการออกจากบ้านเพียงลำพัง หรือแม้แต่ปัญหาทางด้านอาชญากรรมการลักพาตัวเด็กจากสถิติในปัจจุบันก็มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นผู้สูงอายุและเด็กเล็กอาศัยอยู่ร่วมกันจะเกิดปัญหาเด็กพลัดหลงออกนอกพื้นที่บ้านจึงสามารถเกิดขึ้น

ปริญญานิพนธ์นี้จึงได้จัดทำขึ้น เพื่อแก้ไขปัญหาด้านพฤติกรรมการใช้ยาของผู้สูงอายุและปัญหาเด็กถูกลักพาตัวหรือพลัดหลงจากผู้ปกครอง เพื่อแก้ไขพฤติกรรมการใช้ยาของผู้สูงอายุจึงพัฒนาระบบเพื่อเตือนการกินยาของผู้สูงอายุจะสามารถเตือนการกินยาในแต่ละมื้อของผู้สูงอายุ ซึ่งสามารถใช้งานกับยาหลากหลายชนิดและสามารถแจ้งปริมาณการใช้ยาในแต่ละครั้งได้ จึงส่งผลให้ผู้สูงอายุสามารถรับประทานยาได้ถูกต้องและครบถ้วนตามแพทย์สั่ง ลดโอกาสการเกิดผลข้างเคียงจากการใช้ยา และเพื่อแก้ไขปัญหาเด็กถูกลักพาตัวหรือพลัดหลงจากผู้ปกครองจึงได้พัฒนาระบบแจ้งเตือนการออกพื้นที่ของเด็ก นักศึกษาได้เล็งเห็นถึงข้อดีของการนำไปใช้งานได้จริงซึ่งประกอบไปด้วยการเขียนโปรแกรมในระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆเป็นการนำเทคโนโลยีมาใช้กับระบบการแจ้งเตือนเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อเพิ่มความปลอดภัย อีกทั้งยังช่วยให้เกิดความสะดวกสบายต่อการดูแลผู้สูงอายุและเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.1 แสดงการทำงานของระบบ

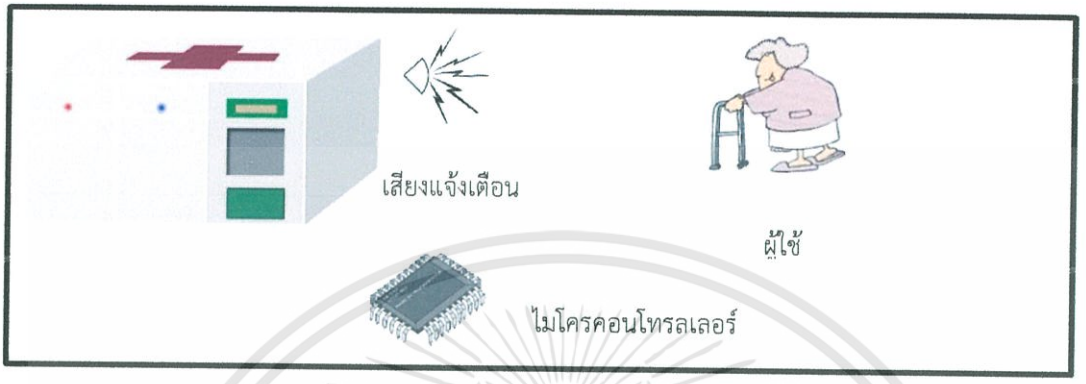
1.2 วัตถุประสงค์

1) เพื่อช่วยแจ้งเตือนการทานยาให้ผู้สูงอายุและสามารถตรวจสอบ ความถูกต้องของการใช้ ยาได้
2) เพื่อช่วยแจ้งเตือนการออกนอกพื้นที่ของเด็กเพื่อป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นกับเด็กต่างๆ
3) เพื่อลดความเสี่ยงการทานยาผิดพลาดของผู้สูงอายุ
4) เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในการดูแลผู้สูงอายุและเด็ก
5) เพื่อศึกษาและพัฒนาการเขียนโปรแกรมในระบบการแจ้งเตือนด้วยภาษาซี
6) เพื่อประยุกต์ใช้กับอาร์เอฟไอดีกับไมโครคอนโทรลเลอร์ในการทำงานเพื่อตรวจสอบการใช้งาน ของผู้ทานยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

1.3.1 ระบบแจ้งเตือนการทานยาของผู้สูงอายุ



รูปที่ 1.2 ระบบแจ้งเตือนการทานยา

เครื่องตั้งเวลาในการทานยาจะถูกติดตั้งข้างตู้ยา ซึ่งผู้ใช้งานจะสามารถตั้งเวลาในการรับประทานยาได้ในแต่ละมื้อ และสามารถป้อนจำนวนครั้งของยาในหลากชนิดกันในแต่ละมื้อในการรับประทานได้ ซึ่งผู้ใช้สามารถสั่งข้อมูลยาแต่ละชนิด ผ่านทางคีย์บอร์ด และแสดงผลผ่านหน้าจอโมดูลแอลซีดี (Module LCD) ที่จะถูกควบคุมผ่านไมโครคอนโทรเลอร์ (Microcontroller)

1.3.2 ระบบการแจ้งเตือนการออกนอกพื้นที่

ไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำงานร่วมกับเซ็นเซอร์เสียง ซึ่งมีโปรแกรมที่สามารถตรวจจับระยะห่างของการออกพื้นที่ของเด็ก ถ้าหากเด็กได้ออกนอกพื้นที่เกินกว่าระยะห่างที่กำหนดแล้ว ระบบจะทำการแจ้งเตือนไปยังตู้ยาและโทรศัพท์มือถือ ซึ่งสามารถแก้ไขระยะห่างและลักษณะการแจ้งเตือนของระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขั้นตอนการดำเนินปริญญานิพนธ์

1.4.1 ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล

- ศึกษาหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ประเภท AVR รวมถึงหลักการเชื่อมต่อกับปุ่มกด (Keypad), โมดูลแอลซีดี และการรับส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรม RS-232

- ศึกษาการรับข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเชื่อมต่อระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ และการใช้ประยุกต์ใช้เซ็นเซอร์

- ศึกษาการใช้อาร์เอฟไอดี และการใช้ป้ายระบุ

- ศึกษาการใช้โปรแกรม AVR Studio 6 และการเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อทำการพัฒนาโปรแกรม

1.4.2 ออกแบบ

ออกแบบโครงสร้างของตู้ยาและการแจ้งเตือน, ออกแบบการใช้งานของโปรแกรมและเมนูของโปรแกรม

1.4.3 สร้างแอพพลิเคชั่นและอุปกรณ์

- ศึกษาหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ประเภท AVR รวมถึงหลักการเชื่อมต่อกับปุ่มกด, โมดูลแอลซีดี และการรับส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรม RS-232

- ศึกษาการรับข้อมูลผ่านทางพอร์ตอนุกรมและการส่งคำสั่งเพื่อควบคุมอุปกรณ์ถอดรหัสเสียงเพื่อสั่งให้เล่นเสียงเพื่อทำการแจ้งเตือนผู้ใช้งานว่าอยู่ในสถานะใด

- ศึกษาหลักการทำงานของเซ็นเซอร์คลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคเพื่อตรวจสอบระยะห่างระหว่างประตูเพื่อทำการแจ้งเตือนไปยังระบบเมื่อมีการออกนอกพื้นที่

1.4.4 ทดลอง

ทดลองการเชื่อมต่อระบบโดยการทดลองให้กำหนดค่าป้ายระบุให้เป็นชื่อยาต่างๆ และสามารถนำไปป้ายระบุกับตัวอ่าน โมดูลอาร์เอฟไอดี(RFID Moldule) โดยมีโปรแกรมเช็คความถูกต้องของชนิดยาและสามารถตั้งค่าเพื่อกำหนดชนิดยาของแต่ละผู้ใช้ได้ และทำการแจ้งเตือนผู้ใช้หากถึงเวลาการทานยานั้น ต่อมาในส่วนของระบบการแจ้งเตือนจะทำการทดลองเซ็นเซอร์คลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคในระยะต่างๆ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับการใช้งานจริงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.5 ปรับปรุงแก้ไข

สามารถแก้ไขโปรแกรมอ่านค่าของอาร์เอฟไอดี ให้สามารถป้ายระบุได้อย่างถูกต้องและสามารถทำงานได้ตลอดเวลา และในส่วนของการทำงานของเซ็นเซอร์จะมีการหน่วงเวลาที่เหมาะสมแก่การใช้งานต่อไป

1.4.6 ทำรูปเล่มเอกสารปริญญานิพนธ์

จัดทำคู่มือการใช้งานในเครื่องแจ้งเตือนการทานยาและแจ้งเตือนการออกนอกพื้นที่ พร้อม ทั้งอธิบายการใช้งานโปรแกรมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

1.5 ตารางการทำงาน

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ลำดับ	งาน	2013							2014		
		มิ.ย	ก.ค.	ส.ค	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1	หาข้อมูลของระบบ										
2	วิเคราะห์ปัญหาและข้อมูลต่างๆ										
3	ประเมินความเป็นไปได้ของโครงงาน										
4	ค้นคว้าและศึกษาข้อมูลของไมโครคอนโทรลเลอร์										
5	ทำการทดลองต่ออุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ										
6	เขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีในไมโครคอนโทรเลอร์										
7	ทดสอบระบบ										
8	ออกแบบโมเดลตู้ยาและส่วนต่างๆของระบบ										
9	จัดทำอุปกรณ์สำหรับโมเดลในระบบ										
10	ทดสอบการทำงานจริงของระบบ										
11	ออกแบบบหน้าตาอุปกรณ์										
12	จัดทำเอกสารและตรวจสอบความถูกต้อง										

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ทำให้มีความรู้ในด้านการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์
2) สามารถนำไปพัฒนาในการใช้งานจริงภายในบ้าน เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายและความปลอดภัยในการทานยาของผู้สูงอายุและการออกนอกพื้นที่ของเด็ก

1.7 เนื้อหาภายในปริญญานิพนธ์

โครงงานนี้ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 5 บท โดยที่บทที่ 1 จะเป็นบทนำที่กล่าวถึงความเป็นมา วัตถุประสงค์ ขอบเขต ประโยชน์จากการทำปริญญานิพนธ์ และขั้นตอนในการดำเนินการ

บทที่ 2 จะบทที่กล่าวถึงทฤษฎีและหลักการต่างๆ ที่นำมาใช้ในการทำปริญญานิพนธ์ซึ่งประกอบด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมไมโครคอนโทลเลอร์โมดูลต่างๆ ที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ การใช้งานโมดูลเซ็นเซอร์ การออกแบบอินเตอร์เฟส

บทที่ 3 จะเป็นการออกแบบวงจรเครื่องแจ้งเตือนการทานยาและเครื่องรับสัญญาณไร้สาย

บทที่ 4 จะแสดงในส่วนของการทดลองและผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองโดยจะแสดงผลของเครื่องแจ้งเตือนการทานยาและการแยกชนิดของยา

บทที่ 5 จะกล่าวถึงผลสรุปของการดำเนินงาน ปัญหาที่พบในระหว่างการดำเนินปริญญานิพนธ์และแนวทางในการพัฒนาต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีพื้นฐาน

2.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR

ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR คือ เป็นไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ของบริษัท Atmel มีสถาปัตยกรรมภายในเป็นแบบ RISC (reduced instruction set computer) โดยใช้สัญญาณนาฬิกาเพียง 1 ลูกในการปฏิบัติงานใน 1 คำสั่ง โดยจะประกอบด้วยหน่วยความจำโปรแกรมภายในที่เป็นแบบแฟลช (Flash) โปรแกรมข้อมูลได้แบบ In-System programmable และในบางเบอร์ยังสามารถมีการกำหนดตำแหน่งของหน่วยความจำที่สร้างเป็นบูตโหลดเดอร์ หรือเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อกับ PC หรือไอซีตัวอื่นๆ และยังสามารถโปรแกรมให้กับตัวเองได้ ซึ่งแต่ละรุ่นจะมีขนาดของหน่วยความจำตามเบอร์ของไอซี

2.1.1 ประเภทของไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR

ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

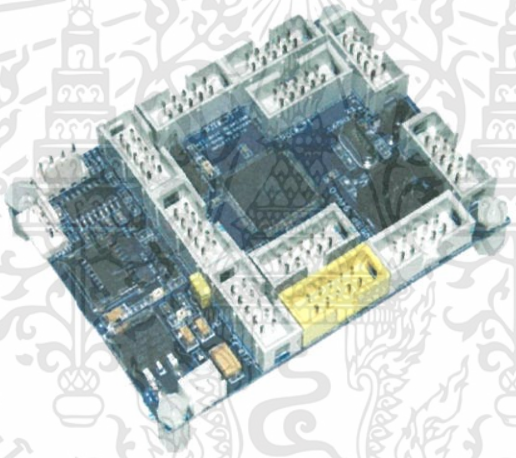
1) TinyAVR - ATtiny series เช่นเบอร์ Tiny13, Tiny2313
   - มีหน่วยความจำโปรแกรมขนาด 1–8 กิโลไบต์
   - มีจำนวนขาใช้งาน 6-32 ขา
   - มีส่วนของอุปกรณ์เสริมที่ค่อนข้างจำกัด
2) MegaAVR - ATmega series เช่นเบอร์ ATmega8, ATmega16, ATmega32, ATmega64
   - มีหน่วยความจำโปรแกรมขนาด 4-256 กิโลไบต์
   - มีจำนวนขาใช้งาน 28-100 ขา
   - มีชุดคำสั่งที่สามารถจัดการกับหน่วยความจำที่มีขนาดใหญ่มากขึ้น
   - มีส่วนของอุปกรณ์เสริมมากในตัวไอซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) XMEGA - ATxmega series เช่นเบอร์ ATxmega64A1, ATxmega128A1

- มีหน่วยความจำโปรแกรมขนาด 16-384 กิโลไบต์
- มีจำนวนขาใช้งาน 4-64-100 ขา
- มีชุดคำสั่งที่สามารถจัดการกับระบบ ดีเอ็มเอ (DMA) และการเข้าถึงเหตุการณ์ได้เร็วมากขึ้น โดยใช้การสื่อสารในแบบต่างๆ ได้หลายรูปแบบ
- มีส่วนของอุปกรณ์เสริมมากในตัวไอซีโดยการใช้งานกับการแปลงอนาล็อกเป็นดิจิตอล (Digital-to-analog converter : DACs) และยังสามารถเขียนรหัสเฉพาะ โดยเข้ากันได้กับไฟล์แบบ AES และ DES (เช่นใช้สำหรับการกำหนดรหัสส่วนตัว)

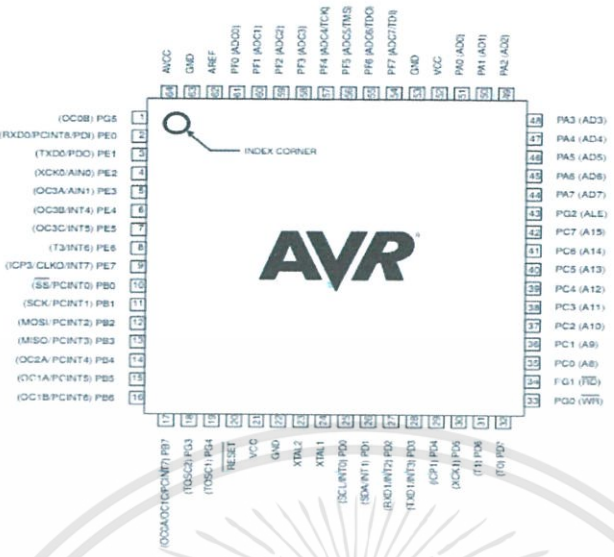
4) Application specific AVR เป็นไอซีที่สร้างเพื่อใช้งานเฉพาะ เช่น AVR (ATmega64C1), AVR (ATmega3290P/V), USB AVR (AT90USB1287)



รูปที่ 2.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR รุ่น ET-BASE MEGA1280

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 โครงสร้างไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR (ATMEGA1280)



รูปที่ 2.2 โครงสร้างไมโครคอนโทรลเลอร์

2.1.3 คุณสมบัติของไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR

เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาด 8 บิต ประสิทธิภาพสูงแต่ใช้พลังงานต่ำในตระกูล AVR

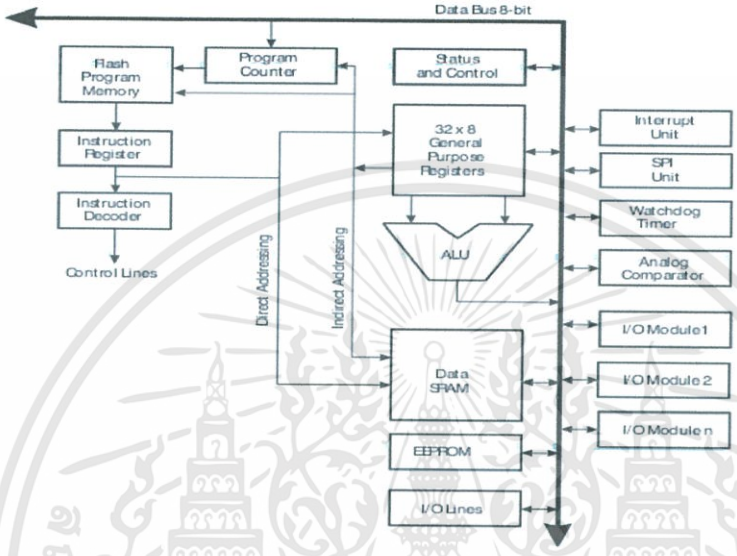
1) สถาปัตยกรรมภายนอกถูกออกแบบให้ใช้สถาปัตยกรรมแบบ RISC (Reduce Instruction Set Computer)
2) ทำงานที่แรงดัน 2.7 โวลต์ (V) – 5.5 โวลต์
3) มีหน่วยความจำแฟลช 128 กิโลไบต์
4) มีหน่วยความจำสำรอง (RAM) 8 กิโลไบต์
5) หน่วยความจำแบบ อีพรอม (EEPROM) สำหรับบันทึก Program memory 4 กิโลไบต์
6) มีแหล่งกำเนิดคริสตัล (Crystal) 16.00 เมกะเฮิรตซ์ (MHz)
7) มีวงจรนับเวลาจริง (Real Time Counter) พร้อมความถี่ คริสตอล (XTAL) ค่า 32.768 กิโลเฮิรตซ์
8) ไมโครคอนโทรลเลอร์รองรับการโปรแกรมแบบ In-System Programming แบบ ISP
9) มีวงจรเชื่อมต่อกับ AVR-J ป้ายระบุ ขนาด 10 ขา เพื่อทำการ Debug แบบเวลาจริงได้
10) ระบบการเปลี่ยนสัญญาณ อนาล็อกไปดิจิตอล ขนาด 10 บิต จำนวน 16 ช่อง
11) ระบบสื่อสารข้อมูลดิจิตอลแบบอะซิงโครนัส (UART) จำนวน 4 ช่อง
12) ระบบสื่อสารข้อมูลดิจิตอลแบบซิงโครนัส (SPI) 1 ช่อง
13) ระบบการกำเนิดความถี่สัญญาณแบบ PWM จำนวน 4 ช่อง 8 บิต
14) รองรับการโปรแกรมแบบ อินซิสเท็ม (In-System Programming) แบบ ISP
15) มีวงจรเชื่อมตอการดหนวยความจำแบบไมโครเอสดี (MicroSD) เชื่อมตอแบบ SPI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16) Timer/Counter ขนาด 16 บิต 4 ช่อง และ ขนาด 8 บิต 2 ช่อง

17) มีระบบ เจป้ายระบุ (IEEE 1149.1 Compliant) สำหรับการProgram และ Debug

2.1.4 โครงสร้างภายในของ AVR



รูปที่ 2.3 โครงสร้างภายในของ AVR

2.2 ภาษาที่ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรมบนไมโครคอนโทรลเลอร์

ภาษาที่ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรมบนไมโครคอนโทรลเลอร์ แบ่งได้เช่นเดียวกับการเขียนโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ คือ ภาษาระดับสูง และภาษาระดับต่ำ

1) ภาษาระดับสูงเช่น C, Basic มีข้อดีคือ เขียนง่าย, แก้ไขเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติมได้ง่าย ส่วนข้อเสียคือ การทำงานจะช้า ขนาดโปรแกรมที่เขียนมีขนาดใหญ่

2) ภาษาระดับต่ำ ซึ่งก็คือ ภาษาแอสแซมบลี (Assembly) ข้อดีคือ ขนาดโปรแกรมหลังจากคอมไพล์ (compiled) แล้วมีขนาดเล็ก โปรแกรมมีความเร็ว แต่ข้อเสียก็คือเขียนยาก เพราะลักษณะภาษาไม่ค่อยสื่อความหมาย แก้ไขเปลี่ยนแปลงยาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 โครงสร้างภาษาซี

Preprocessor directive

Global declarations

Main ( ) {

Local declarations

Statement

//Comment

/*Comment*/

}

Preprocessor directive

ใช้สำหรับเรียกไฟล์ที่โปรแกรมต้องการทำงานและกำหนดค่าต่างๆ โดยคอมไพเลอร์จะทำตามคำสั่งก่อนที่จะคอมไพล์โปรแกรม โดยจะเริ่มต้นด้วยเครื่องหมาย Pound sign (#) สำหรับ Directive ที่ใช้บ่อยได้แก่ #Include เป็นการแจ้งให้คอมไพเลอร์อ่านไฟล์อื่นเข้าร่วมคอมไพล์ด้วย เช่น

#include <avr/io.h> // ใช้กับ AVR

#include <avr/interrupt.h> // ใช้กับ AVR

#Use delay (clock=4000000) เป็นการบอกให้คอมไพเลอร์รู้ว่าจะมีการใช้ฟังก์ชั่น Delay โดยใช้สัญญาณนาฬิกา เท่ากับ 4 เมกะเฮิรตซ์ โดยค่าของ clock จะขึ้นอยู่กับสัญญาณนาฬิกาที่เราใช้

ส่วนประกาศ (Global declaration)

เป็นส่วนที่ใช้ประกาศตัวแปรหรือฟังก์ชั่นที่ต้องใช้ในโปรแกรมโดยตัวแปรในส่วนนี้จะสามารถใช้ได้กับทุกๆ ส่วนของโปรแกรม หากเป็น Local declaration จะสามารถใช้เฉพาะใน บล็อก หรือฟังก์ชั่นที่ประกาศใช้เท่านั้น

ส่วนฟังก์ชั่นหลัก (main ( ) function)

ส่วนนี้ทุกโปรแกรมจะต้องมี ซึ่งภายในจะประกอบไปด้วยประโยคคำสั่งต่างๆ ที่จะให้โปรแกรมทำงานแต่ละประโยคคำสั่งด้วย เครื่องหมาย เซมิโคลอน (;)

Int main (void) {

DDRA = 0xFF;

}

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2. คำสั่งต่างๆ ที่ใช้เขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาซี

1) การเลือกทำ

- การเลือกทำแบบทิศทางเดียว (if)

```
if (condition) {
action statement;}
```

- การเลือกทำแบบสองทิศทาง (if-else)

```
if (condition) {ชุดคำสั่งที่ 1 ;}
else{ชุดคำสั่งที่ 2 ;}
```

- การเลือกทำแบบหลายทางเลือก (switch)

```
switch (expression) {
case constant 1 : statement sequence break;
case constant 2 : statement sequence break;
case constant 3 : statement sequence break;
default : statement sequence
} // end switch
}
```

expression จะเป็นตัวแปรหรือค่าคงที่ ที่ใช้ในการตรวจสอบเงื่อนไข constant เป็นตัวแปรหรือค่าคงที่ ที่ต้องตรวจสอบกับ expression ถ้าตรงกันจะเข้ามาทำชุดคำสั่งใน case นั้น, break จะใช้ในการออกจาก switch และถ้าไม่มี case ไหนตรงกับ expression ก็จะเข้ามาทำชุดคำสั่งที่ต่อจาก default

2) การทำซ้ำ (Repetitive Statement)

- For loop

```
for (expr1; expr2; expr3) {
ชุดคำสั่ง ;}
```

- While loop

```
while (expr) {
ชุดคำสั่ง ;}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดย expr เป็นการกำหนดเงื่อนไขการออกจากลูป โดยตรวจสอบเงื่อนไขก่อนที่จะเข้ามาในลูปและถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จจะออกจากลูป

- Do-While loop

```
Do{
ชุดคำสั่ง ;
}while (expr)
```

2.2.3 การเขียนฟังก์ชัน (Function)

ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์บางครั้งจะมีชุดคำสั่งที่ต้องทำบ่อยๆถ้าหากโปรแกรมต้องทำชุดคำสั่งเหล่านั้นและต้องเขียนชุดคำสั่งนั้นใหม่จำทำให้โปรแกรมมีขนาดใหญ่เราสามารถนำชุดคำสั่งที่ต้องทำบ่อยมารวมเป็นฟังก์ชันได้ โดยมีวิธีการเขียนดังนี้

```
Type function_name(Parameter - list){
    statement;
    [return];}
```

Type หมายถึง ประเภทของข้อมูลที่ฟังก์ชันส่งกลับ ถ้าหากฟังก์ชันไม่มีการส่งค่ากลับนี้จะประกาศเป็น void Function_name เป็นชื่อฟังก์ชันที่สร้างขึ้น Parameter-list เป็นตัวแปรหรือพารามิเตอร์ที่ใช้รับค่าผ่านเข้ามาในฟังก์ชันส่วนนี้หากไม่มีการ ส่งค่าผ่านเข้ามาในฟังก์ชันก็จะไม่มี หรือใส่ void แทน ส่วน Return ใช้ในการส่งค่ากลับโดยต้องเขียนค่าที่จะส่งกลับตามหลัง Return ส่วนนี้จะไม่มีหากไม่มีการส่งค่ากลับ

2.3 โมดูล (Module) ที่เกี่ยวข้องในการทำปริญญานิพนธ์

2.3.1 โมดูลอาร์เอฟไอดี (RFID Module)

รูปที่ 2.4 โมดูลอาร์เอฟไอดี (Mifare GM- 500A)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทฤษฎีของอาร์เอฟไอดี

อาร์เอฟไอดี ย่อมาจากคำว่า Radio Frequency Identification หมายถึง เทคโนโลยีหนึ่งที่ใช้ในการระบุสิ่งต่างๆ โดยอาศัยคลื่นวิทยุ ซึ่งต่างจากเทคโนโลยีอื่นๆ เช่น บาร์โค้ดที่อาศัยคลื่นแสง หรือการสแกนลายนิ้วมือ เป็นต้น อาร์เอฟไอดี ในปัจจุบันมีลักษณะเป็นป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (ป้ายระบุอาร์เอฟไอดี) ที่สามารถอ่านค่าได้โดยผ่านคลื่นวิทยุจากระยะห่าง เพื่อตรวจ ติดตามและบันทึกข้อมูลที่ติดอยู่กับป้าย ซึ่งนำไปฝังไว้ในหรือติดอยู่กับวัตถุต่างๆ เช่น ผลิตภัณฑ์ กล่อง หรือสิ่งของใดๆ สามารถติดตามข้อมูลของวัตถุ 1 ชิ้นว่า คืออะไร ผลิตที่ไหน ใครเป็นผู้ผลิต ผลิตอย่างไร ผลิตวันไหน และเมื่อไร ประกอบไปด้วยชิ้นส่วนกี่ชิ้น และแต่ละชิ้นมาจากที่ไหน รวมทั้งตำแหน่งที่ตั้งของวัตถุนั้นๆ ในปัจจุบันว่าอยู่ส่วนใดในโลก โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยการสัมผัส (Contact-Less) หรือต้องเห็นวัตถุนั้นๆ ก่อน ทำงานโดยใช้เครื่องอ่านที่สื่อสารกับป้ายด้วยคลื่นวิทยุในการอ่านและเขียน

องค์ประกอบของอาร์เอฟไอดี

องค์ประกอบในระบบ อาร์เอฟไอดี จะมีหลักๆ อยู่ 2 ส่วนด้วยกัน คือ

1) ป้ายระบุ หรือ ทรานสปอนเดอร์ (Transponder)

ป้ายระบุนั้นเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าทรานสปอนเดอร์) มาจากคำว่าทรานสมิตเตอร์ (Transmitter) ผสมกับคำว่าเรสปอนเดอร์ (Responder) ป้ายระบุก็จะทำหน้าที่ส่งสัญญาณหรือข้อมูลที่บันทึกอยู่ในป้ายระบุตอบสนองไปที่ ตัวอ่านข้อมูล การสื่อสารระหว่างป้ายระบุและตัวอ่านข้อมูลจะเป็นการสื่อสารกันโดยอาศัยช่อง ความถี่วิทยุผ่านอากาศ โครงสร้างภายในป้ายระบุจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ ส่วนของไอซีซึ่งเป็นชิปสารกึ่งตัวนำ (Semiconductor Chip) และส่วนของขดลวดซึ่งทำหน้าที่เป็นเสาอากาศสำหรับรับส่งข้อมูลโดยทั้งสองส่วนนี้จะเชื่อมต่ออยู่ด้วยกัน ตำแหน่งของป้ายระบุที่เหมาะสมสำหรับย่านของสายอากาศที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ป้ายระบุที่มีการใช้งานกันอยู่นั้นจะมีอยู่ 2 ชนิดใหญ่ๆ โดยแต่ละชนิดก็จะมีความแตกต่างกันในแง่ของการใช้งาน ราคา โครงสร้างและหลักการทำงานอยู่ ซึ่งจะสามารถแยกออกเป็นหัวข้อดังนี้

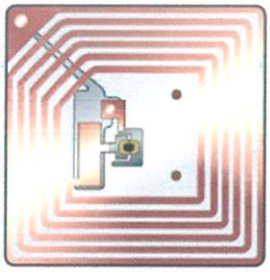
1.1) ป้ายระบุชนิดแอคทีฟ (Active tag) ป้ายระบุชนิดนี้จะมีแบตเตอรี่อยู่ภายในซึ่งใช้เป็นแหล่งจ่ายไฟขนาดเล็ก เพื่อป้อนพลังงานไฟฟ้าให้ป้ายระบุทำงานโดยปกติ โดยป้ายระบุชนิดนี้มีฟังก์ชั่นการทำงานทั่วไปทั้งอ่านและเขียนข้อมูลลงในป้ายระบุได้ และการที่ต้องใช้แบตเตอรี่จึงทำให้ป้ายระบุชนิดแอ็กทีฟมีอายุการใช้งานจำกัดตาม อายุของแบตเตอรี่ เมื่อแบตเตอรี่หมดก็ต้องนำป้ายระบุไปทิ้ง ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เนื่องจากจะมีการซีล (seal) ที่ตัวป้ายระบุจึงไม่ สามารถเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้ อย่างไรก็ตามถ้าสามารถออกแบบวงจรของป้ายระบุให้กินกระแสไฟน้อยๆ ก็อาจจะมีอายุการใช้งานนานนับสิบปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.5 ป้ายระบุชนิดแอคทีฟ

ป้ายระบุชนิดแอคทีฟนี้จะมีหน่วยความจำภายในขนาดใหญ่ได้ถึง 1 เมกะไบต์ มีกำลังส่งสูง และระยะการรับส่งข้อมูลไกลสูงสุดถึง 6 เมตร ซึ่งไกลกว่าป้ายระบุชนิดพาสซีฟ นอกจากนี้ยังทำงานในบริเวณที่มีสัญญาณรบกวนได้ดี แม้ป้ายระบุชนิดนี้จะมีข้อดีอยู่หลายข้อแต่ก็มีข้อเสียอยู่ด้วยเหมือนกัน เช่น ราคาต่อหน่วยแพง มีขนาดค่อนข้างใหญ่ และมีระยะเวลาในการทำงานที่จำกัด

1.2) ป้ายระบุชนิดพาสซีฟ (Passive tag) จะไม่มีแบตเตอรี่อยู่ภายในหรือไม่จำเป็นต้องรับแหล่งจ่ายไฟใดๆ เพราะจะทำงานโดยอาศัยพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากการเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากตัวอ่านข้อมูล (มีวงจรกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กอยู่ในตัว)หรือที่เรียกว่าอุปกรณ์เครื่องรับส่ง (Transceiver) จึงทำให้ป้ายระบุชนิดพาสซีฟมีน้ำหนักเบาและเล็กกว่าป้ายระบุชนิดแอคทีฟ ราคาถูกกว่า และมีอายุการใช้งานไม่จำกัด แต่ข้อเสียก็คือระยะการรับส่งข้อมูลใกล้ซึ่งสามารถส่งข้อมูลได้ไกลสุดเพียง 1.5 เมตร ซึ่งเป็นระยะการอ่านที่สั้น มีหน่วยความจำขนาดเล็กซึ่งโดยทั่วๆ ไปประมาณ 32 ถึง 128 บิต และตัวเครื่องอ่านข้อมูลจะต้องมีความไวและกำลังที่สูง นอกจากนี้ป้ายระบุชนิดพาสซีฟมักจะมีปัญหาเมื่อนำไปใช้งานในสิ่งแวดล้อมที่มี สัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้ารบกวนสูงอีกด้วย แต่ข้อได้เปรียบในเรื่องราคาต่อหน่วยที่ต่ำกว่าป้ายระบุชนิดแอคทีฟและอายุการ ใช้งานที่ยาวนานกว่า ทำให้ป้ายระบุชนิดพาสซีฟนี้เป็นที่นิยมมากกว่า ไอซีของป้ายระบุชนิดพาสซีฟที่มีการผลิตออกมาจะมีทั้งขนาดและรูปร่างเป็นได้ ตั้งแต่แท่งหรือแผ่นขนาดเล็กจนแทบไม่สามารถมองเห็นได้ ซึ่งต่างก็มีความเหมาะสมกับชนิดงานที่แตกต่างกัน



รูปที่ 2.6 ป้ายระบุชนิดพาสซีฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ตัวอ่าน (Reader) หรือ Interrogator

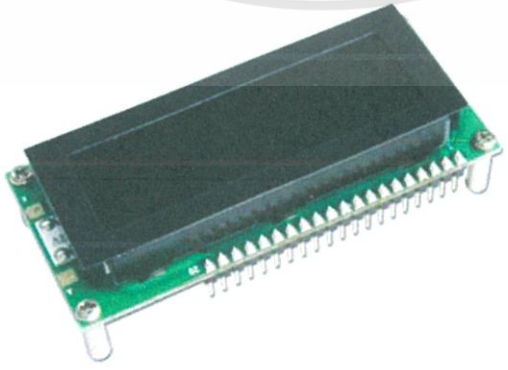
หน้าที่สำคัญของตัวอ่านข้อมูล (Reader หรือ Interrogator) คือการรับข้อมูลที่ส่งมาจากป้ายระบุ แล้วทำการตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูล ถอดรหัสสัญญาณข้อมูลที่ได้รับซึ่งกระทำโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ อัลกอริทึมที่อยู่ในเฟิร์มแวร์ (Firmware) ของตัวไมโครคอนโทรเลอร์จะทำหน้าที่ในการส่งสัญญาณ ถอดรหัสสัญญาณที่ได้ และทำหน้าที่ติดต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อนำข้อมูลผ่านเข้าสู่กระบวนการต่อไป นอกจากนี้ตัวอ่านข้อมูลที่ดีต้องมีความสามารถในการป้องกันการอ่านข้อมูลซ้ำ เช่น ในกรณีที่ป้ายระบุถูกวางทิ้งอยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ตัวอ่านข้อมูล สร้างขึ้น หรืออยู่ในระยะการรับส่ง ก็อาจทำให้ตัวอ่านข้อมูลทำการรับหรืออ่านข้อมูลจากป้ายระบุซ้ำอยู่เรื่อยๆไม่สิ้นสุด

ดังนั้นตัวอ่านข้อมูลที่ดีต้องมีระบบป้องกันเหตุการณ์เช่นนี้ที่เรียกว่าระบบ "Hands Down Polling" โดยตัวอ่านข้อมูลจะสั่งให้ป้ายระบุหยุดการส่งข้อมูลในกรณีเกิดเหตุการณ์ดังกล่าว หรืออาจมีบางกรณีที่มีป้ายระบุหลายป้ายระบุอยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าพร้อมกัน หรือที่เรียกว่า "Batch Reading" ตัวอ่านข้อมูลควรมีความสามารถที่จะจัดลำดับการอ่านป้ายระบุทีละตัวได้

ตารางที่ 2.1 รายละเอียดขาต่างๆ ของอาร์เอฟไอดีโมดูล

ขา	รายละเอียด	ชนิด	การทำงาน
1	สถานะของการ์ด	ออก	บ่งชี้ระดับของสัญญาณในการป้ายระบุ
2	Tx	เข้า/ออก	ข้อมูลขาออก
3	Rx	เข้า	ข้อมูลขาเข้า
4	Vcc	ไฟ	ไฟ
5	GND	ไฟ	กราวด์

2.3.2 โมดูลแอลซีดี (Module LCD)



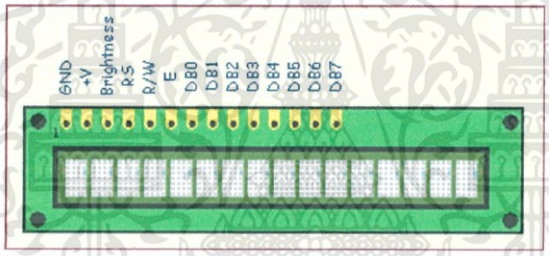
รูปที่ 2.7 หน้าจอแสดงผลของโมดูลแอลซีดีขนาด 16 x 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์สำหรับแสดงผลในปัจจุบันมีหลายแบบด้วยกันโมดูลแอลซีดีก็เป็นหนึ่งในอุปกรณ์แสดงผลประเภทหนึ่งที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย

ส่วนประกอบหลักของโมดูลแอลซีดี

1. ตัวควบคุม (Controller) เป็นอุปกรณ์สำหรับรับข้อมูลที่จะส่งมาจากอุปกรณ์ภายนอกเพื่อควบคุมการทำงานภายในโมดูลแอลซีดี เช่น การลบจอภาพ, การแสดงตัวอักษร, การเลื่อนตำแหน่ง เป็นต้น
2. ตัวขับ (Driver) เป็นอุปกรณ์รับข้อมูลจากตัวควบคุม (Controller) เพื่อขับให้ตัวแสดงผลแสดงข้อมูลตามที่กำหนด
3. ตัวแสดงผล เป็นอุปกรณ์แสดงผลให้สามารถมองเห็นเป็นตัวอักษรหรืออักขระ ซึ่งภายในชุดแสดงผลจะเป็นผลึกเหลวที่สามารถแสดงผลให้เห็นโดยอาศัยการเปิดและ ปิดตัวเองกับแสงจากภายนอก



รูปที่ 2.8 แสดงขาของโมดูลแอลซีดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 รายละเอียดต่างๆ ของโมดูลแอลซีดี

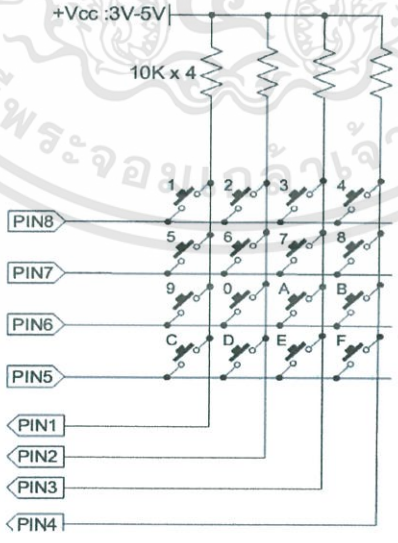
Pin No.	Symbol	Description	Level	Function	
1	VSS	Ground	-	0 โวลต์	Ground
2	VDD	Power Supply	-	+5 โวลต์	ต่อกับแรงดันไฟเลี้ยง +5 โวลต์
3	VO	แอลซีดี C□ntr	-	-	ต่อกับแรงดันเพื่อปรับความเข้มของการแสดงผล
4	RS	Register Select	H/L	RS = 0 หมายถึงต้องการติดต่อกับรีจิสเตอร์คำสั่ง (Instruction Register) RS = 1 หมายถึงต้องการติดต่อกับรีจิสเตอร์ข้อมูล (Data Register)	
5	R/W	Read/Write	H/L	R/W = 0 หมายถึงต้องการเขียนข้อมูลไปยังโมดูลแอลซีดี R/W = 1 หมายถึงต้องการอ่านข้อมูลจากโมดูลแอลซีดี	
6	E	Enable	H, H->L	Enable Signal – สัญญาณสั่งให้เริ่มต้นการทำงาน สำหรับการเขียน/อ่านข้อมูลการรับส่งข้อมูลจะเกิดเมื่อเป็น “1” และขอบขาลง	
7 - 14	DB0-DB7	Data Bus	H/L	Data Bus Line – เป็นบัสแบบสองทิศทางใช้สำหรับการส่งถ่ายข้อมูลระหว่างโมดูลกับซีพียู	
15	A	Back Light A	-	Back Light +5 โวลต์ (สำหรับรุ่นที่มี Back Light)	
16	K	Back Light K	-	Back Light 0 โวลต์ (สำหรับรุ่นที่มี Back Light)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 ปุ่มกด (Keypad)

รูปที่ 2.9 ลักษณะของปุ่มกด

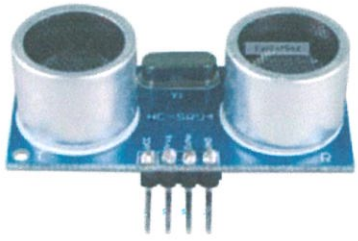
ชุดปุ่มกดที่ใช้ในโครงงานนี้เป็นแบบ Matrix Keyboard 4x4 โดยจะมีขาใช้ต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ทั้งหมด 8 ขา โดย ขา1-ขา4 (Column) จะใช้ต่อเป็น Input เพื่อให้ MCU อ่านค่ารหัสของคีย์ที่ถูกกด ส่วน ขา5-ขา8 (ROW) ใช้ต่อเป็น Output เพื่อให้ MCU ส่งลอจิก “0” มาทำการสแกนคีย์ในแต่ละแถว การทำงานนั้น MCU จะอ่านสถานะทางลอจิกของคีย์แต่ละหลักเข้ามาทางขา1-ขา4 ซึ่งถ้าไม่มีการกดคีย์จะอ่านลอจิกได้ “1” ถ้ามีการกดคีย์ลอจิกที่อ่านได้ในหลักนั้นจะเป็น “0” แต่ก่อนที่จะอ่านค่าลอจิกแต่ละหลัก MCU จะต้องให้ลอจิก “0” แก่แถวของคีย์แต่ละแถว (ขา5-ขา8)ในการอ่านลอจิกเข้ามาแต่ละครั้งเสมอตำแหน่งขา และวงจรแสดงดังรูป



รูปที่ 2.10 วงจรปุ่มกด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 โมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิค (Ultrasonic)



รูปที่ 2.11 โมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิค

โมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิค HC-SR04 จะสามารถวัดระยะได้ตั้งแต่ 2 เซนติเมตรถึง 4 เมตรซึ่งจะมีระยะความแม่นยำถึง 3 มิลลิเมตร และโมดูลประกอบไปด้วยตัวส่งคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิค ตัวรับ และวงจรควบคุม โดยมีหลักการทำงานดังนี้

1) ใช้ สัญญาณ trig อย่างน้อย 10 ไมโครวินาที

2) โมดูลส่งสัญญาณ 40 กิโลเฮิรตซ์ และตรวจสอบสัญญาณพัลส์กลับ

3) ถ้ามีสัญญาณส่งกลับด้วยสัญญาณ level สูงเวลาของเอ้าพุตจะอยู่ในช่วงเวลาของเวลาจากการส่งคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคไป และสัญญาณถูกรับมา

ระยะทาง = high level time x ความเร็วของคลื่นเสียง (340 เมตร /วินาที) (2.1)

การเชื่อมต่อระหว่างโมดูล

- ไฟ (5 โวลต์)
- อินพุตสัญญาณ Trig
- เอาท์พุตสัญญาณพัลส์
- กราวด์ (0 โวลต์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดงคุณสมบัติของโมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิค

ทำงานที่ระดับไฟ	กระแสตรง 5 โวลต์
ทำงานที่ไฟ	15 มิลลิแอมแปร์
ทำงานความถี่	40 เฮิรตซ์
ระยะมากที่สุด	4 เมตร
ระยะน้อยที่สุด	4 เซนติเมตร
อินพุตสัญญาณ Trig	10 ไมโครวินาที
มุมวัด	15 ดีกรี
ขนาด	45x20x15 มิลลิเมตร

2.3.5 บอร์ดถอดรหัสเสียง MP3 (ET-MINI MP3)

รูปที่ 2.12 บอร์ดถอดรหัสเสียง MP3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของบอร์ดถอดรหัสเสียง MP3

1) เป็นบอร์ดสำหรับเล่นไฟล์ MP3 หรือ WAV เท่านั้น ไม่สามารถ Record เสียงได้
2) ใช้ Micro SD Card เป็นตัวเก็บไฟล์เสียง ขนาดความจุที่รองรับ 2 กิกะไบต์- 16 กิกะไบต์ รองรับระบบ Flash 16 และ 32
3) ใช้ไฟเลี้ยงบอร์ด DC +5 โวลต์ และ ให้สัญญาณเสียงทาง Output แบบ Stereo
4) เลือกโหมดการทำงานได้ 4 โหมด คือ

    1. COMMAND MODE: ควบคุมการเล่นด้วย Command ผ่านทาง RS-232

    2. LIST_SONG MODE: ใช้เรียกดูรายชื่อและลำดับไฟล์เสียงใน Micro SD Card

    3. MP3_SW MODE: ควบคุมการเล่นด้วยสวิตช์ 3 ตัว บนบอร์ด

    4. TRIG MODE: ควบคุมการเล่นด้วยการ Trig ที่ขารับสัญญาณ Trig โดยเลือกTrig ได้ 16 ลำดับเพลง

5) สามารถเล่นไฟล์เสียงได้ทั้งที่อยู่ภายในและภายนอกโฟลเดอร์ (Folder)
6) สามารถเรียกดูรายชื่อ และลำดับของไฟล์ ใน Micro SD Card ได้ด้วย DIP-SW_MODE หรือใช้การส่ง Command โดยจะแสดงผลผ่านทาง RS-232 ด้วยโปรแกรม Terminal หรือโปรแกรมอื่นๆ ที่รองรับการเชื่อมต่อแบบ RS-232
7) มี LED แสดงสถานะ ขณะเล่น, การ Trig และการสิ้นสุดไฟล์ (EOF)
8) ทุกครั้งที่การเล่นไฟล์จบลงจะมีการส่ง Command End of File ออกมาทาง RS-232 และส่งเป็นพัลส์ (Logic '0') ความกว้าง 20 ไมโครวินาที ออกมาที่ขั้วต่อ EOF ของบอร์ดเพื่อให้ผู้ใช้ตรวจสอบสถานะการจบของไฟล์ได้
9) ในโหมด COMMAND สามารถกำหนดอัตราการส่งข้อมูลได้ 4 ค่า คือ 4800, 9600, 57600 และ 115200 Baud/sec
10) ในโหมด COMMAND สามารถสั่งเล่นเพลงได้โดยลำดับหมายเลข (ไม่เกิน99 ลำดับ) หรือ โดยชื่อ, สั่งหยุดเล่นแบบ STOP หรือ PAUSE ได้, สั่งปรับ Volume ได้, สั่งให้เล่นซ้ำ 1 เพลง หรือ เล่นซ้ำทั้งหมด หรือ เล่นเพลงเดียวจบ หรือเล่นเพลงทั้งหมด 1 รอบแล้วจบได้, สั่งให้เดินหน้า (FW) หรือถอยหลัง (RV) ครั้งละ1เพลงได้, สั่งให้แสดงเวลาขณะเล่น แสดง ชื่อ และลำดับไฟล์เสียงทั้งหมดใน Micro SD Card ออกทาง RS-232 ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11) ในโหมด COMMAND การส่งคำสั่ง Play ออกไปแต่ละครั้งเราสามารถกำหนดได้ว่าจะให้คำสั่ง Play มีผลทันทีในการเล่นเพลงต่อไปได้เลยหรือรอให้เพลงที่เล่นอยู่จบลง ก่อนแล้วเพลงที่ส่งมาใหม่ถึงจะเริ่มเล่น

12) ในโหมด MP3_SW. สามารถสั่ง Play, STOP, PAUSE, FW, RW, ปรับ Volume ได้ด้วย SW. 3 ตัว บนบอร์ด

13) ในโหมด MP3_SW. สามารถใช้ DIP-SW_CONF กำหนดรูปแบบการเล่นได้คือ เล่นเพลงทั้งหมด 1 รอบแล้วจบ หรือเล่นซ้ำทั้งหมด และเลือกได้ว่าจะให้เล่นทันทีเมื่อ Power ON (Auto) หรือ ให้เล่นเมื่อมีการกด SW-Play ที่บอร์ด

14) ในโหมด TRIG สามารถสั่ง STOP และปรับ Volume จาก SW.3 ตัวบนบอร์ดได้

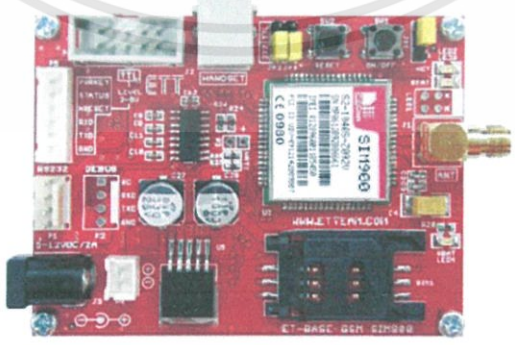
15) ในโหมด TRIG สามารถสั่งเล่นเพลงได้ตั้งแต่เพลงลำดับที่ 1- 16 ด้วยการใช้ขารับสัญญาณ Trig ของ ตำแหน่งเพลงที่ต้องการจะเล่น Trig ลงกราวด์แล้วปล่อยเพลงนั้นก็จะถูกเล่น

16) ในโหมด TRIG สามารถใช้ DIP-SW_CONF กำหนดรูปแบบการเล่นได้คือให้เล่น 1 เพลงแล้วจบ หรือ เล่นซ้ำ 1 เพลงและเลือกได้ว่าจะให้เพลงที่ถูก Trig นั้นเล่นทันทีหรือรอให้เพลงที่เล่นอยู่จบก่อนแล้วเพลงที่ถูก Trig ถึงจะถูกเล่น

17) ทุกครั้งที่บอร์ดถูก Reset ค่า Volume จะถูก Set ไปเป็น Default และจะไม่จำการทำงานที่ค้างอยู่ก่อนจะถูก Reset

18) การปรับ DIP-SW_MODE และ DIP-SW_CONF จะมีผลเมื่อบอร์ดถูก Reset

2.3.6 โมดูล GSM (ET-BASE GSM 900)



รูปที่ 2.13 โมดูล GSM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของโมดูล GSM

1) รองรับความถี่ GSM/GPRS 850/900/1800/1900 เมกะเฮิรตซ์
2) รองรับ GPRS Multi-Slot Class10 และ GPRS Mobile Station Class B
3) รองรับมาตรฐานคำสั่ง AT Command (GSM 07.07 / 07.05 และคำสั่งเพิ่มเติมจาก SIMCOM)
4) ทำงานที่ย่านแรงดัน 3.2 โวลต์ ถึง 4.8 โวลต์
5) รองรับการเชื่อมต่อภายนอกซึ่งใช้งานสำหรับ SIM Card 1.8 โวลต์ และ 3 โวลต์
6) มีสวิตช์แบบ Push-Button สำหรับใช้สั่ง เปิด-ปิด การทำงานของโมดูลภายในบอร์ด
7) มีสวิตช์แบบ Push-Button สำหรับใช้สั่ง RESET การทำงานของโมดูลภายในบอร์ด
8) มี Socket SIM รองรับ SIM Card พร้อมวงจร ESD ป้องกัน SIM เสียหาย
9) มีวงจร Regulate แยกอิสระ จำนวน 2 ชุด สามารถใช้กับแหล่งจ่ายภาย Adapter ตั้งแต่ 5-12 VDC สามารถจ่ายกระแสให้กับโมดูล SIM900 และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ ได้อย่างเพียงพอ
10) มีวงจร Line Driver สำหรับแปลงระดับสัญญาณโลจิกจากโมดูล SIM900 ให้เป็นRS-232 (1200 bps-115200 bps) สำหรับพอร์ตที่ใช้ในการสื่อสารสำหรับสั่งงานโมดูล
11) มีวงจรแปลงระดับสัญญาณโลจิก TTL ระดับแรงดัน 3 โวลต์ - 5 โวลต์ ทำให้สามารถเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านวงจร Line Driver RS-232
12) มีขั้วสำหรับเชื่อมต่อกับ Handset (ชุดปากพูด และหูฟัง ของโทรศัพท์บ้าน) โดยใช้ขั้วต่อแบบ RJ11 มาตรฐานพร้อมวงจร Voice Filter สามารถนำชุด Handset ของโทรศัพท์บ้านต่อเข้ากับบอร์ดทาง ขั้วต่อแบบ RJ11 สำหรับใช้พูดคุยโทรออก และรับสายได้โดยสะดวก

2.4 ระบบคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิค

หมายถึง คลื่นเสียงที่มีความถี่อัลตร้าโซนิคเกินกว่าที่หูมนุษย์จะได้ยิน โดยทั่วไปแล้วหูของมนุษย์โดยเฉลี่ยจะได้ยินเสียงสูงถึงเพียงแค่ประมาณ 15 กิโลเฮิรตซ์ เท่านั้น แต่พวกที่อายุยังน้อยๆ อาจจะได้ยินเสียงที่มีความถี่สูงกว่านี้ได้ ดังนั้นโดยปกติแล้วคำว่าคลื่นความถี่สูงจึงมักจะหมายถึงคลื่นเสียงที่มีความถี่สูงกว่า 20 กิโลเฮิรตซ์ ขึ้นไป จะสูงขึ้นจนถึงเท่าใดไม่ได้ระบุจำกัดเอาไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุที่มีการนำเอาคลื่นย่านคลื่นความถี่สูงมาใช้ก็เพราะว่าเป็นคลื่นที่มีทิศทางทำให้เราสามารถเล็งคลื่นเสียงไปยังเป้าหมายที่ต้องการได้โดยเจาะจง เรื่องนี้เป็นคุณสมบัติของคลื่นอย่างหนึ่ง ยิ่งคลื่นมีความถี่สูงขึ้นความยาวคลื่นก็จะยิ่งสั้นลง ถ้าความยาวคลื่นยาวกว่าช่องเปิด (ที่ให้เสียงนั้นออกมา) ของตัวกำเนิดเสียงความถี่นั้นเช่น คลื่นความถี่ 300 เฮิรตซ์ ในอากาศจะมีความยาวถึงประมาณ 1 เมตรเศษๆ ซึ่งจะยาวกว่าช่องที่ให้คลื่นเสียงออกมาจากตัวกำเนิดเสียงโดยทั่วไปมากมาย คลื่นจะหักเบนที่ขอบด้านนอกของตัวกำเนิดเสียงทำให้เกิดการกระจายทิศทางคลื่นแต่ถ้าความถี่อัลตร้าโซนิคขึ้นมาอยู่ในย่านคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิค อย่างเช่น 40 กิโลเฮิรตซ์ จะมีความยาวคลื่นในอากาศเพียงประมาณ 8 มิลลิเมตร เท่านั้นซึ่งเล็กกว่ารูเปิดของตัวที่ให้กำเนิดเสียงความถี่นี้มาก คลื่นเสียงจะไม่มีการเลี้ยวเบนที่ขอบจึงพุ่งออกมาเป็นลำแคบๆ หรือที่เราเรียกว่า มีทิศทาง

การมีทิศทางของคลื่นเสียงย่านคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคทำให้เรานำไปใช้งานได้หลายอย่าง เช่น นำไปใช้ในเครื่องควบคุมระยะไกล (Ultrasonic remote control) เครื่องล้างอุปกรณ์ (Ultrasonic cleaner) โดยให้น้ำสั่นที่ความถี่สูงเครื่องวัดความหนาของวัตถุโดยสังเกตระยะเวลาที่คลื่นสะท้อนกลับมา เครื่องวัดความลึกและทำแผนที่ใต้ท้องทะเล ใช้ในเครื่องหาตำแหน่งอวัยวะบางส่วนในร่างกาย ใช้ทดสอบการรั่วไหลของท่อ เป็นต้น โดยความถี่ที่ใช้ขึ้นอยู่กับการใช้งาน เช่น คลื่นเสียงต้องเดินทางผ่านอากาศแล้ว ความถี่ที่ใช้ก็มักจะจำกัดอยู่เพียงไม่เกิน 50 กิโลเฮิรตซ์ เพราะที่ความถี่สูงขึ้นกว่านี้อากาศจะดูดกลืนคลื่นเสียงเพิ่มขึ้นมาก ทำให้ระดับความแรงของคลื่นเสียงที่ระยะห่างออกไปลดลงอย่างรวดเร็ว ส่วนการใช้งานด้านการแพทย์ซึ่งต้องการรัศมีทำการสั้นๆ ก็อาจใช้ความถี่ในช่วง 1 เมกะเฮิรตซ์ ถึง 10 เมกะเฮิรตซ์ ขณะที่ความถี่เป็น กิกะเฮิรตซ์ (10^9 เฮิรตซ์) ก็มีใช้กันในหลายๆ การใช้งานที่ตัวกลางที่คลื่นเสียงเดินทางผ่านไม่ใช่อากาศ

อุปกรณ์ที่สามารถแปลงพลังงานในรูปอื่นให้มาเป็นพลังงานทางกลโดยการสั่นไปมาซึ่งทำให้เกิดคลื่นเสียงย่านคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคกระจายไปในอากาศได้หรือแปลงพลังงานทางกลให้มาเป็นพลังงานในรูปอื่นได้นั้นมีชื่อเรียกว่า คลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคทรานสดิวเซอร์ (Ultrasonic Transducer) ในปัจจุบันคลื่นความถี่สูงทรานสดิวเซอร์มีหลายแบบขึ้นอยู่กับหลักการที่ใช้ แบบที่นิยมใช้กันมากได้แก่

1) แบบเปียโซอิเล็กทริก (Piezo-electric Transducer) ซึ่งแปลงไปมาระหว่างพลังงานไฟฟ้า และพลังงานทางกล โดยมีความถี่เรโซแนนซ์คงที่อยู่ค่าหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) แบบแมกนีโตสตริคทีฟ (Magnetostrictive Transducer) ซึ่งแปลงไปมาระหว่างพลังงานไฟฟ้าในขดลวดกับตำแหน่งความยาวของแกนเหล็กที่สวมขดลวดนั้นอยู่

3) แบบอิเล็กโตรสตริคทีฟ (Electrostrictive Transducer) ซึ่งแปลงไปมาระหว่างพลังงานไฟฟ้ากับพลังงานทางกล

ตัวส่งและตัวรับ

ทรานสดิวเซอร์แบบเปียโซอิเล็กทริคที่ใช้สารเซรามิค (หรือที่ผู้ผลิตบางรายเรียกว่าคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคทรานสดิวเซอร์แบบเซรามิค) จะมีอยู่ 2 อย่าง คือ ตัวส่งหรือทรานสมิสเตอร์ และตัวรับ (Receiver)

ตัวส่ง

คลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคทรานสดิวเซอร์ที่ถูกออกแบบเจาะจงมาให้แปลงสัญญาณไฟฟ้าที่ให้แก่ตัวมัน ให้ออกมาเป็นคลื่นเสียงย่านคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคหน้าที่ของตัวส่งจึงคล้ายๆ กับเป็นลำโพง

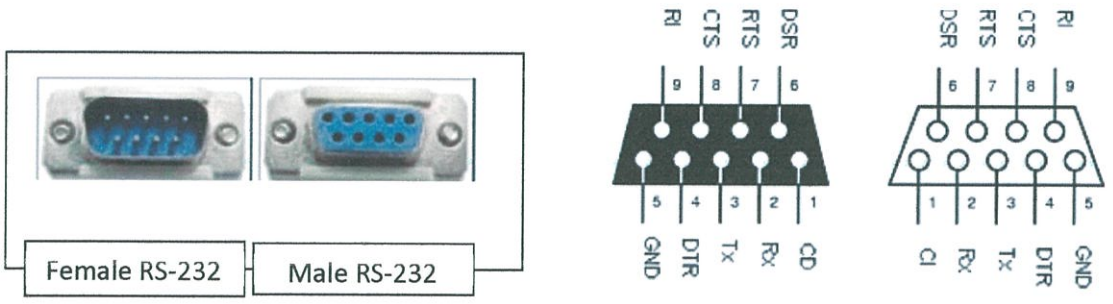
ตัวรับ

คลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคทรานสดิวเซอร์ที่ถูกออกแบบเจาะจงมาให้แปลงคลื่นเสียงย่านคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคที่มาตกกระทบตัวมันให้ออกมาเป็นสัญญาณไฟฟ้า

2.5 พอร์ตอนุกรม RS-232

RS-232 ย่อมาจาก Recommended Standard-232 เป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อข้อมูลแบบอนุกรมกำหนดโดย EIA (Electronics Industry Association) หรือสมาคมผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของอเมริกา ใช้กับการสื่อสารแบบจุดต่อจุด โดยใช้สายเชื่อมต่อ DB แบบ 25 และ 9 ขา ปกติพอร์ตอนุกรม RS-232 จะสามารถต่อสายได้ยาว 50 ฟุตโดยประมาณขึ้นอยู่กับชนิดของ สายสัญญาณ, ระยะทาง, และปริมาณสัญญาณรบกวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.14 ลักษณะภายนอกและรายละเอียดขาของ RS-232

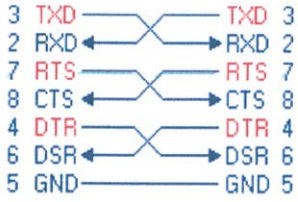
พอร์ตอนุกรม RS-232 ที่ใช้อยู่บนเครื่องพีซีโดยทั่วไปนั้นจะมีขาที่ใช้งานอยู่ 9 ขา แต่ขาที่ทำหน้าที่เป็นอินพุตนั้นมีอยู่ 4 ขา ถ้าตัดขา RX ซึ่งเป็นขาที่รับข้อมูลแล้วจะมีขาที่ใช้งาน 4 ขา จะพอดีกับลอจิกอะนาไลเซอร์ (Logic Analyzer) ที่สร้างขึ้นโดยแต่ละช่อง จะใช้ตำแหน่งขาต่างๆ ในการรับค่าอินพุตดังนี้คือ ช่อง 1 ใช้ขา CTS ขา 8 ช่อง 2 ใช้ขา DSR ขา 6 ช่อง 3 ใช้ขา RI ขา 9 ช่อง 4 ใช้ขา DCD ขา1 ส่วนแรงดันไฟบวกที่จ่ายให้กับโฟโต้ทรานซิสเตอร์ภายในไอซีทั้ง 4 ตัวนั้นมาจากขา TXD (ขา3) ของพอร์ต RS-232 ส่วนคอนเน็กเตอร์ K1 จะเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์โดยใช้สายที่มีขั้วต่อแบบ DB9 ตัวเมียทั้งสองทิศทาง

ตารางที่ 2.4 รายละเอียดขาของ RS-232

ขาที่ใช้งาน	ทิศทาง	หน้าที่
1	อินพุต	Data carrier Detect (DCD)
2	อินพุต	Receive Data (RX)
3	เอาต์พุต	Transmit Data (TX)
4	เอาต์พุต	Data terminal Ready (DTR)
5	กราวด์	Signal Ground
6	อินพุต	Data set Ready (DSR)
7	เอาต์พุต	Request to Sent (RTS)
8	อินพุต	Clear to Sent (CTS)
9	อินพุต	Ring Indicator (RI)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1 การเชื่อมต่ออุปกรณ์อุปกรณ์ภายนอกเข้ากับคอมพิวเตอร์ด้วยสาย DB9



รูปที่ 2.15 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน DB9 แบบ Null modem

การทำงานของขาสัญญาณ DB9

TXD เป็นขาที่ใช้ส่งข้อมูล

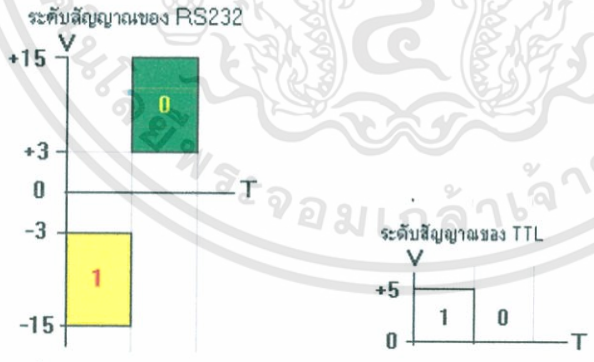
RXD เป็นขาที่ใช้รับข้อมูล

DTR แสดงสภาวะพอร์ตว่าเปิดใช้งาน, DSR ตรวจสอบว่าพอร์ต ที่ติดต่อด้วย เปิดอยู่หรือไม่ เมื่อเปิดพอร์ตอนุกรมขา DTR จะ “ON” เพื่อให้อุปกรณ์ได้รับทราบว่าต้องการติดต่อด้วย ในขณะเดียวกันก็จะตรวจสอบขา DSR ว่าอุปกรณ์พร้อมหรือไม่

RTS แสดงสภาวะพอร์ตว่าต้องการส่งข้อมูล, CTS ตรวจสอบว่าพอร์ตที่ติดต่ออยู่ ต้องการส่งข้อมูลหรือไม่เมื่อต้องการส่งข้อมูลขา RTS จะ “ON “และจะส่งข้อมูลออกที่ขา TXD เมื่อส่งเสร็จก็จะ OFF ในขณะเดียวกันก็จะตรวจสอบขา CTS ว่าอุปกรณ์ต้องการที่จะส่งข้อมูลหรือไม่

GND ขา ground

ระดับสัญญาณของ RS232



รูปที่ 2.16 ระดับสัญญาณของ RS-232 และระดับสัญญาณของ TTL

สัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นในสายนำสัญญาณมักจะมีแรงดันเป็นบวก เมื่อเทียบกับกราวด์ (Ground) เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนนี้จึงออกแบบแรงดันของโลจิก "1" เป็นลบ คืออยู่ในช่วง -3 โวลต์ ถึง -15 โวลต์ ส่วนแรงดัน ของโลจิก "0" อยู่ในช่วง +3 โวลต์ ถึง +15 โวลต์ และเหตุที่ระดับสัญญาณของ RS-232 อยู่ในช่วง +15 โวลต์ ถึง -15 โวลต์ ก็เพื่อให้ต่อสายสัญญาณไปได้ไกลขึ้น ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องมีวงจรเปลี่ยนระดับแรงดันของ RS-232 มาเป็นระดับแรงดันของ TTL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 อัตราการส่งข้อมูล (Baud rate)

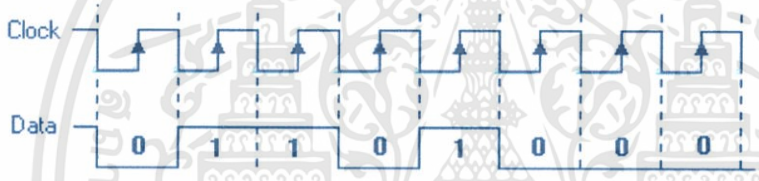
คือความเร็วของการรับ-ส่งข้อมูล เป็นจำนวนบิตต่อวินาทีเช่น 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 56000 เป็นต้น การเลือกอัตราการส่งข้อมูลขึ้นอยู่กับชนิดของสายสัญญาณ, ระยะทาง, และปริมาณสัญญาณรบกวน

2.5.3 รูปแบบการสื่อสารแบบอนุกรม

มีด้วยกันอยู่ 2 แบบ คือแบบซิงโครนัส (Synchronous) และแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous)

1) การสื่อสารแบบซิงโครนัส (Synchronous)

การรับส่งข้อมูลจะมีสัญญาณนาฬิกา ซึ่งเป็นตัวกำหนดจังหวะเวลา การส่งข้อมูลร่วมอยู่ด้วยอีกเส้นหนึ่งใช้คู่กับสัญญาณข้อมูลตัวอย่างเช่น การส่งสัญญาณจากคีย์บอร์ด



รูปที่ 2.17 การสื่อสารแบบซิงโครนัส (Synchronous)

2) การสื่อสารแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous)

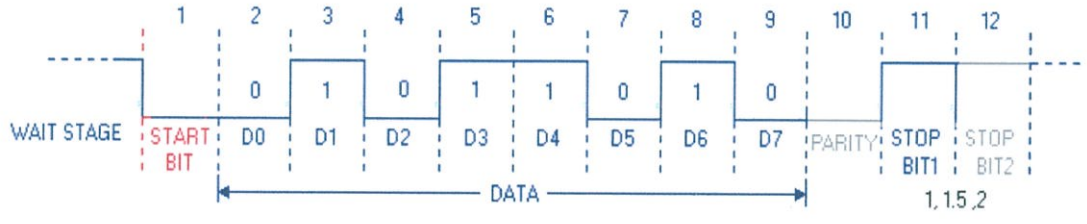
การรับส่งข้อมูล โดยที่ไม่จำเป็นต้อง มีสัญญาณนาฬิการ่วมด้วยแต่จะใช้ให้ตัวส่งและตัวรับมีอัตราส่งข้อมูลที่เท่ากันรูปแบบข้อมูลแบบอะซิงโครนัส ประกอบด้วย 4 ส่วนคือ

1) บิตเริ่มต้น (Start bit) มีขนาด1 บิต

2) บิตข้อมูล (Data) มีขนาด 5, 6, 7 หรือ 8 บิต

3) บิตตรวจสอบพาริตี้ (Parity bit) มีขนาด 1 บิตหรือไม่มี

4) บิตหยุด (Stop bit) มีขนาด 1, 1.5, 2 บิต



รูปที่ 2.18 การสื่อสารแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรับและส่งข้อมูลแบบอนุกรมยังแบ่งออกเป็นลักษณะการใช้งานได้ 3 แบบคือ

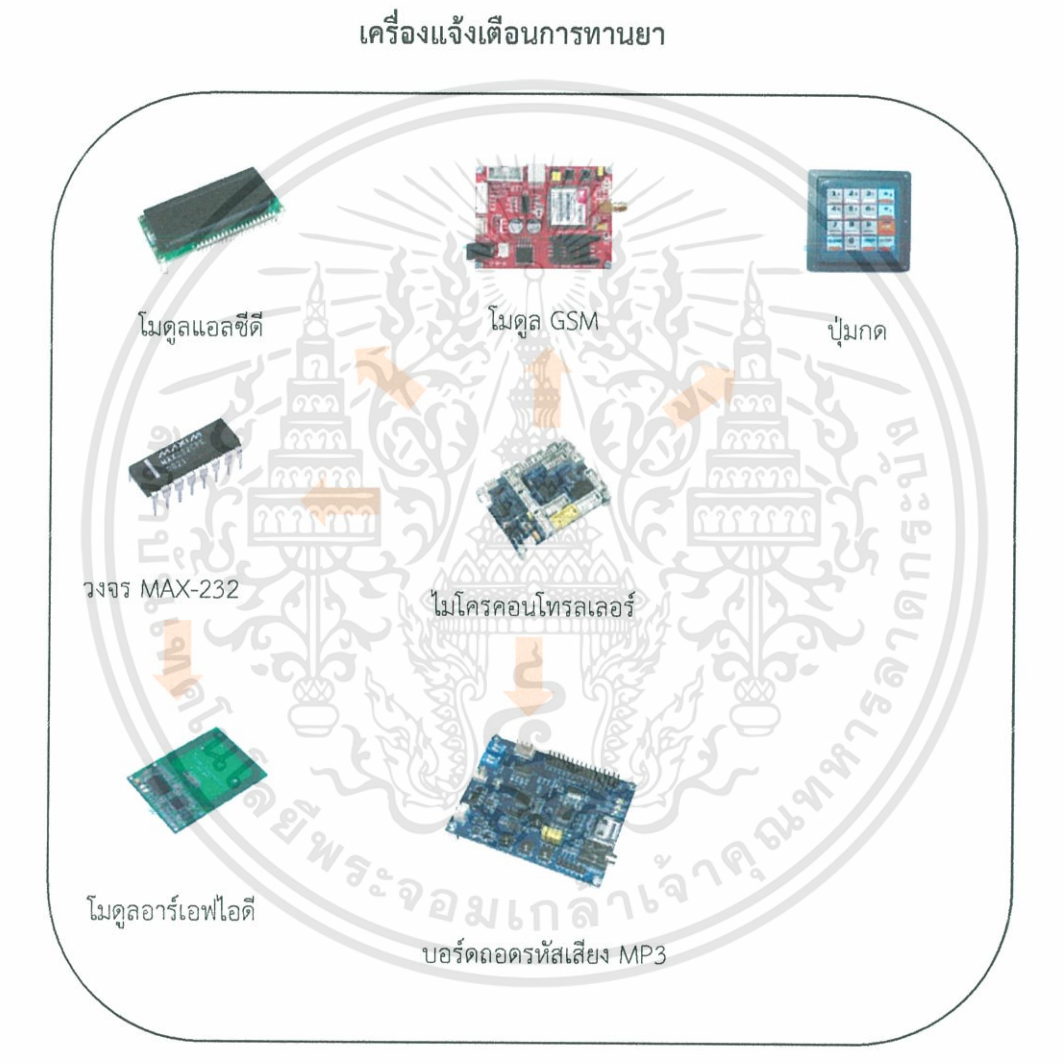
1) แบบซิมเพลกซ์ (Simplex) เป็นการส่ง หรือรับข้อมูลแบบทิศทางเดียวเท่านั้น
2) แบบฮาล์ฟดูเพลกซ์ (Half Duplex) เป็นการส่ง และรับข้อมูลแบบสลับกัน คือเมื่อด้านหนึ่งส่งอีกด้าน หนึ่ง เป็นฝ่ายรับ สลับกัน ไม่สามารถรับ-ส่งในเวลาเดียวกันได้
3) แบบฟลูดูเพลกซ์ (Full Duplex) สามารถรับ-ส่งข้อมูลในเวลาเดียวกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบ

3.1 การออกแบบฮาร์ดแวร์

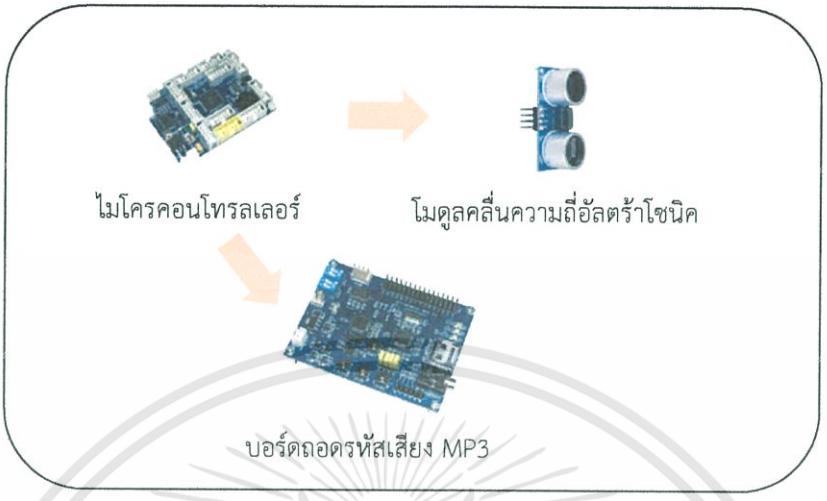


รูปที่ 3.1 โครงสร้างของระบบฮาร์ดแวร์

อุปกรณ์หลักของระบบได้แก่ ไมโครคอนโทรลเลอร์ซึ่งจะเป็นตัวกลางในการควบคุมการทำงานทั้งหมดในระบบ ซึ่งอุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ บอร์ดถอดรหัสเสียง MP3, โมดูล GSM, โมดูลแอลซีดี, ปุ่มกด, รวมถึงการใช้วงจร MAX-232 เพื่อใช้แปลงไฟเพื่อใช้งานร่วมกันกับโมดูลอาร์เอฟไอดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแจ้งเตือนการออกนอกพื้นที่



รูปที่ 3.1 โครงสร้างของระบบฮาร์ดแวร์ (ต่อ)

การแจ้งเตือนการออกนอกพื้นที่มีองค์ประกอบหลักคือ โมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิค ซึ่งจะมีหน้าที่ตรวจจับระยะของการออกนอกพื้นที่ของผู้ใช้ ซึ่งจะมีการแจ้งเตือนทางเสียงโดยใช้บอร์ดถอดรหัสเสียง MP3 และใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการสั่งการทำงานในระบบ

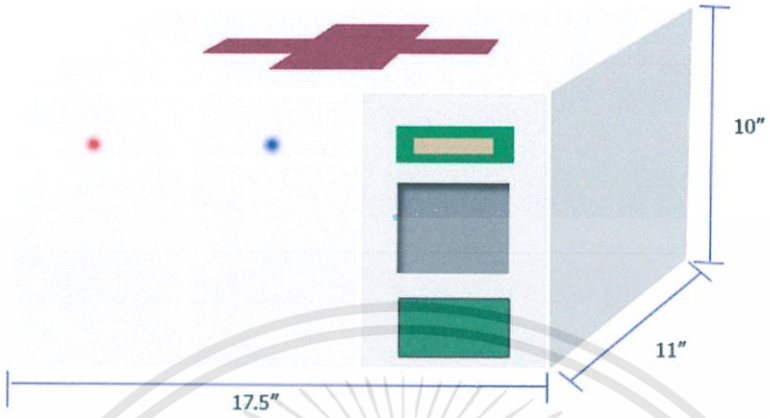
3.1.1 การออกแบบเครื่องแจ้งเตือน

ระบบการแจ้งเตือนนั้นจะออกแบบในลักษณะคล้ายกับตู้ยา ในส่วนของการแจ้งเตือนการทานยาจะแบ่งผู้ใช้งาน 2 คน ซึ่งในแต่ละคนจะมีชนิดยาคนละ 4 ชนิด โดยมีสายรัดข้อมือเป็นป้ายระบุอาร์เอฟไอดีติดอยู่ที่ข้อมือของผู้ใช้งาน และขวดยาทั้ง 8 ขวดจะมีป้ายระบุอาร์เอฟไอดีซึ่งเป็นการแยกชนิดยาต่างๆ และในส่วนของการแจ้งเตือนการออกนอกพื้นที่จะมีโมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคติดอยู่ด้านข้างเป็นการจำลองการใช้งานกับประตูโดยจะมีองค์ประกอบหลักๆ สำหรับผู้ใช้ดังนี้

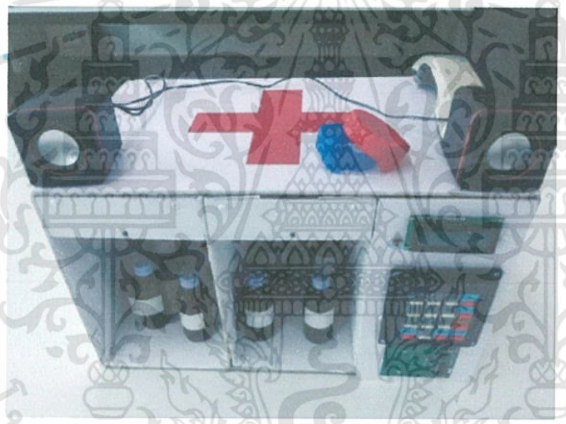
1) ลำโพงการแจ้งเตือน
2) หูโทรศัพท์
3) โมดูลแอลซีดี
4) ปุ่มกด
5) โมดูลอาร์เอฟไอดี
6) สายรัดข้อมือ
7) หลอดแอลอีดี
8) โมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 ขนาดของเครื่องแจ้งเตือน



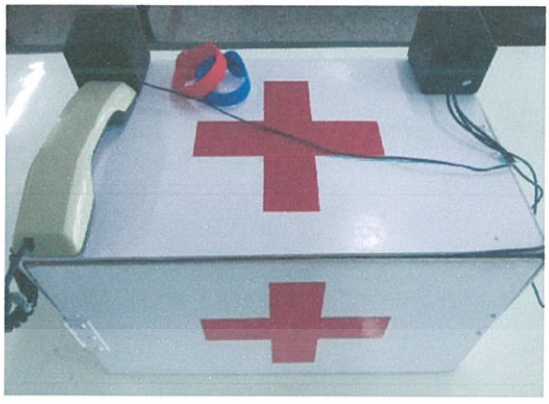
รูปที่ 3.2 ขนาดของเครื่องแจ้งเตือน



รูปที่ 3.3 เครื่องแจ้งเตือน (ด้านหน้า)

จากรูปที่ 3.2 แสดงถึงการออกแบบทางขนาดของตู้ยาแจ้งเตือนซึ่งจะมีขนาด 17.5" x 11" x 10" และรูปที่ 3.3 แสดงถึงภาพด้านหน้าของเครื่องแจ้งเตือนการทานยา ซึ่งจะแบ่งผู้ใช้งานเป็น 2 คน ได้แก่ ผู้ใช้ที่ 1 และ ผู้ใช้ที่ 2 ซึ่งจะมีหลอดไฟแอลอีดีแสดงถึงสถานะของการทานยาในแต่ละเวลา และด้านขวาของตู้แสดงถึงส่วนของการควบคุมของระบบ ซึ่งประกอบไปด้วย โมดูลแอลซีดี ปุ่มกด ตัวอ่านโมดูลอาร์เอฟไอดี และด้านบนของตู้จะแสดงป้ายระบุข้อมูลของผู้ใช้ ซึ่งเป็นลักษณะสายรัดข้อมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



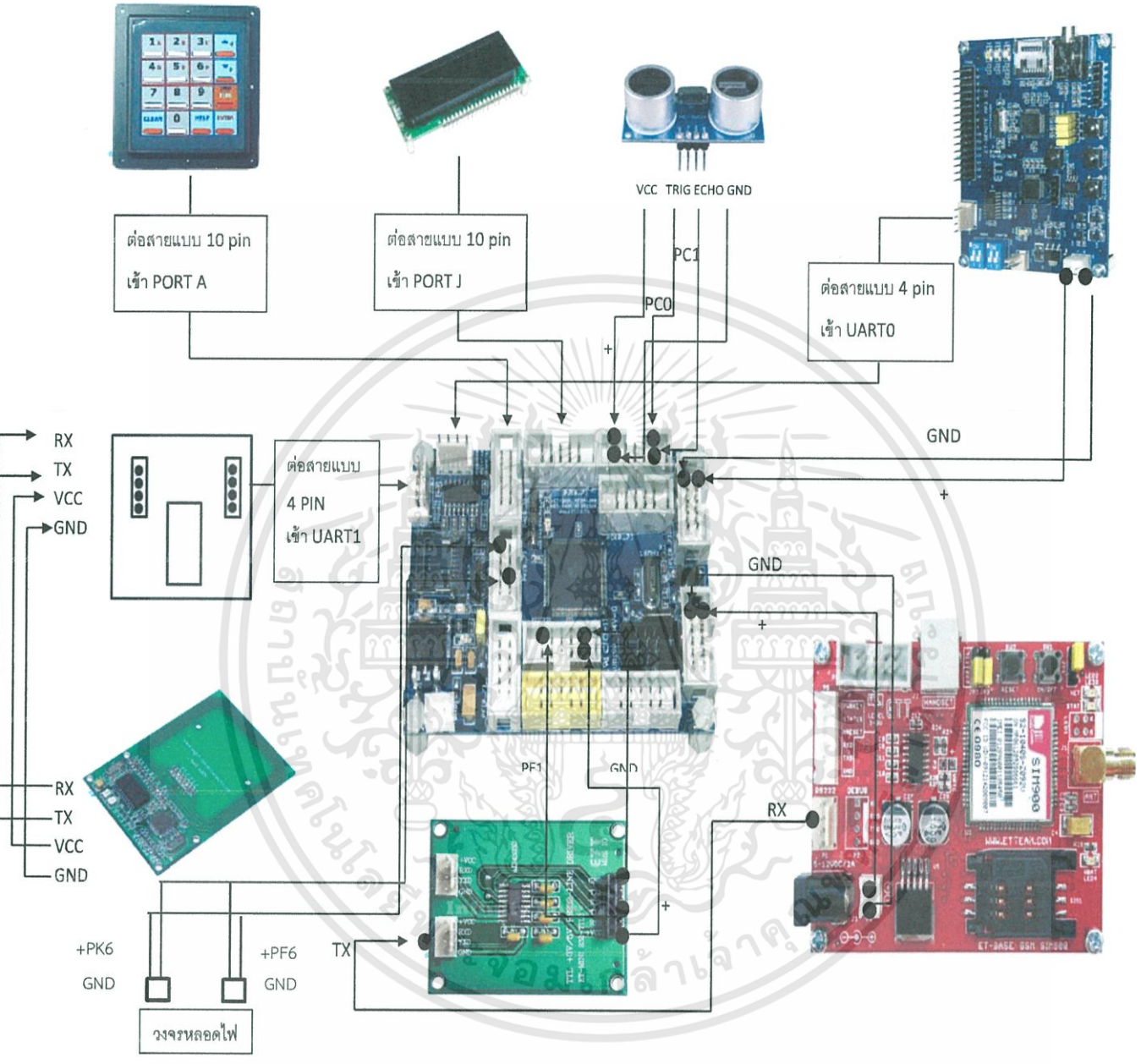
รูปที่ 3.4 เครื่องแจ้งเตือน (ด้านหลัง)

รูปที่ 3.5 เครื่องแจ้งเตือน (ด้านข้าง)

จากรูป 3.4 แสดงถึงภาพของการแจ้งเตือนด้านหลังซึ่งประกอบไปด้วย ลำโพง หูฟัง ซึ่งลำโพงใช้ในการแจ้งเตือนทางเสียงและหูฟังจะใช้ในการติดต่อหากเกิดเหตุฉุกเฉินของผู้ใช้ และรูป 3.5 แสดงถึงโมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิค ซึ่งใช้ในการแจ้งเตือนการออกนอกพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

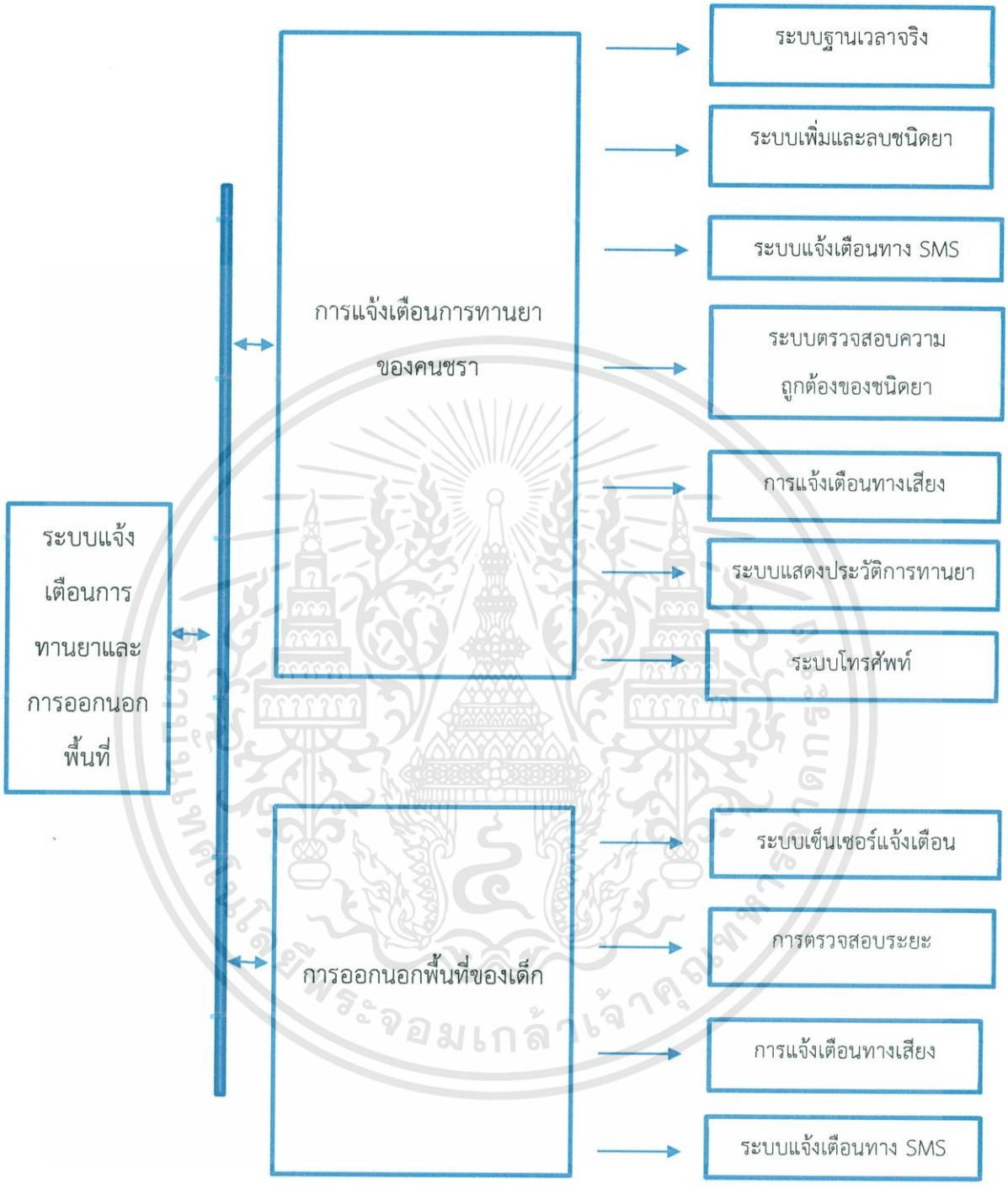
3.1.3 การเชื่อมต่อสายระหว่างอุปกรณ์สำหรับเครื่องแจ้งเตือน



รูปที่ 3.6 การต่อสายระหว่างอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การออกแบบซอฟต์แวร์



รูปที่ 3.7 ส่วนประกอบต่างๆ ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 ระบบแจ้งเตือนการทานยา

1) ระบบฐานเวลาจริง

ระบบฐานเวลาจริง หมายถึงระบบที่อ้างอิงถึงเวลา ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่สามารถนำไปใช้ในอุปกรณ์อีเล็กโทรนิกส์ได้หลากหลาย และภายในไมโครคอนโทรเลอร์ มีไทเมอร์ (Timer) เพื่อใช้ในการจับเวลา หรือนำไปใช้เป็นฐานเวลาจริงได้ แต่เนื่องจากไมโครคอนโทรเลอร์สามารถทำงานได้ต่อเมื่อมีไฟเลี้ยงเท่านั้น ดังนั้นการใช้ไทเมอร์ของไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อสร้างฐานเวลาจริงจึงไม่เหมาะสมในบางโปรแกรม

หลักการทำงานของ คือ ระบบจะมีฐานเวลาจริงที่ใช้ในการทำงานของนาฬิกาเพื่อให้ผู้ใช้สามารถกำหนดการรับประทานยาชนิดนั้น ในช่วงเวลาใด ซึ่งไมโครคอนโทรลเลอร์ จะรับค่าของเวลาในขั้นแรกในการทำงานของโปรแกรมซึ่งจะรับค่าเวลานั้น แล้วจึงแสดงผลค่าข้อมูลที่ได้ออกมาเพื่อนำไปใช้ในการเตือนการรับประทานยาและการบันทึกประวัติของการใช้ยาในแต่ละมื้อ
โดยจะมีอุปกรณ์หลักๆ คือ

- ATMEGA1280 ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์หลักของระบบในการควบคุมการทำงาน
- ปุ่มกด 4x4 ทำหน้าที่ในการรับค่าข้อมูลจากผู้ใช้
- โมดูลแอลซีดี 16x2 ทำหน้าที่ในการแสดงข้อมูล
- โมดูลอาร์เอฟไอดี ทำหน้าที่ในการตรวจเช็คชนิดของยา

หลักการทำงาน คือ เมื่อเริ่มทำงานโปรแกรมจะมีการให้กำหนดค่าเวลาซึ่งเมื่อมีการกดปุ่มกดตัวเลข ข้อมูลจะถูกป้อนเข้าไปที่ Port A ของ ATMEGA1280 จากนั้น ATMEGA1280 จะถูกจัดเก็บข้อมูลและจะทำการประมวลผลค่าที่รับมา แล้วนำไปแสดงผลที่โมดูลแอลซีดีทาง Port J หลังจากนั้นหากถึงเวลาที่ต้องทานยาระบบจะทำการแจ้งเตือนมาบนโมดูลแอลซีดี และเตรียมพร้อมรับค่าป้ายระบุบนฉลากของยานั้น

2) ระบบตรวจสอบความถูกต้องของชนิดยา

ระบบตรวจสอบความถูกต้องของชนิดยาจะรวมไปถึงการตรวจสอบในส่วนของผู้ใช้งานด้วย และหากเมื่อมีการแจ้งเตือนนั้น หน้าจอจะทำการแสดงให้รับค่าป้ายระบุจากผู้ใช้งานต่อ ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องทำการนำป้ายระบุอาร์เอฟไอดีซึ่งเป็นสายรัดข้อมือเพื่อทำการตรวจสอบผู้ทานยาก่อน ต่อไปจะเป็นการตรวจสอบในส่วนของป้ายระบุอาร์เอฟไอดีของยา เมื่อทำการป้ายระบุแล้วจะเริ่มการทำงานจากการส่งค่าการอ่านบัตรไปที่ตัว ป้ายระบุและหากมีการตอบกลับมาก็จะเก็บค่านั้นไว้แล้วจึงนำค่าที่เก็บนั้นมาเช็คกับข้อมูลที่ตั้งไว้ในโปรแกรมว่าตรงกันกับที่มีอยู่หรือไม่หากเป็นข้อมูลที่มีอยู่ในโปรแกรมก็จะทำงานต่อ และเมื่อนำขวดยานำไปตรวจสอบทั้งหมดแล้วโปรแกรมหลังจากนั้นแล้วจะทำการกลับไปเรียกเรียกฟังก์ชันของฐานเวลาจริงต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ระบบแจ้งเตือนทางเสียง

ระบบแจ้งเตือนทางเสียงจะทำการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทราบใน 2 กรณี คือ

1) ส่งเสียงเตือนว่าผู้ใช้คนนั้นถึงเวลาการทานยาแล้วหากมีการตรวจเช็ดการรับประทานยา หากผู้ใช้หยิบยาที่จะรับประทานมาผิดชนิดจะทำการแจ้งเตือนว่าผู้ใช้งานนั้นหยิบผิดขวด และทำการหยิบขวดต่อไป
2) เมื่อมีการออกนอกพื้นที่ ระบบจะทำการแจ้งเตือนว่ามีการออกนอกพื้นที่แล้ว จนกว่าผู้ใช้งานจะทราบและมาทำการปิดการทำงานของโมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิค

4) ระบบเพิ่มและลบชนิดยา

ในขั้นตอนแรกของการใช้งานในระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ต้องต้องทำการเก็บค่าป้ายระบุชนิดยาและค่าป้ายระบุของผู้ใช้งานก่อน ซึ่งต้องทำการเข้าไปที่เมนูของผู้ใช้งาน ซึ่งจะรับค่าการกดของปุ่มกดและทำการเข้าไปยังเมนูต่างๆซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ว่าจะทำการเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งานหรือข้อมูลของป้ายระบุขวดยาก่อนได้ ซึ่งในทำการทดลองโดยให้ผู้ใช้งาน มี 2 คน ซึ่งแต่ละคนนั้นจะมีขวดยา 4 ชนิด ซึ่งในที่นี้จะใช้ชื่อยาเป็น TYPE 1 ถึง TYPE 4 เนื่องจากความยาวของโมดูลแอลซีดีมีเพียง 2 บรรทัดเท่านั้นจึงไม่สามารถแสดงชื่อยาทั้งหมดได้เมื่อทำการเพิ่มข้อมูลทั้งหมดแล้วก็สามารถนำไปใช้งานได้ทันที

5) ระบบแสดงประวัติการทานยา

ระบบแสดงประวัติการทานยานั้นจะสามารถแสดงข้อมูลของยาชนิดต่างๆ ว่าได้มีการทานยาแล้วหรือไม่ในแต่ละมื้อซึ่งเมื่อมีการทานยาแล้ว ระบบจะแสดงชื่อชนิดยา ชื่อผู้ใช้และเวลาที่ได้ทานยาแล้วหากยังไม่มีข้อมูลระบบจะแสดงข้อความว่า “not register” ซึ่งหมายถึงผู้ใช้งานนั้นยังไม่ได้ทานยา หรือยังไม่ได้ตรวจสอบโดยการป้ายระบุจากผู้ใช้งานหรือจากป้ายระบุอาร์เอฟไอดี

6) ระบบแจ้งเตือนทาง SMS

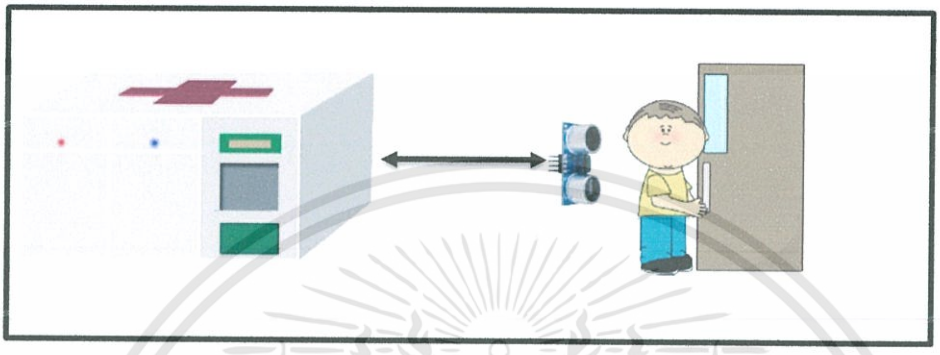
ระบบแจ้งเตือนทาง SMS เป็นการแสดงข้อมูลว่าผู้ใช้ยานั้นทานยาครบทุกชนิดหรือไม่ ซึ่งจะเป็นส่งข้อความหลังจากมีการตรวจสอบชนิดยาทั้งหมดในแต่ละมื้อแล้วจะทำการส่งข้อความไปยังผู้ดูแลซึ่งมีการกำหนดเบอร์ไว้ในโปรแกรมแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ระบบแจ้งเตือนการออกนอกพื้นที่

1) ระบบเซ็นเซอร์แจ้งเตือน

ประกอบด้วยโมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคที่ทำการเชื่อมต่อกับตัวไมโครคอนโทรลเลอร์เมื่อเกินกว่าระยะที่ได้กำหนดไว้แล้วจะทำการส่งคำสั่งไปยังบอร์ดถอดรหัสเสียง MP3 เพื่อส่งเสียงแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งานทราบว่ามีการออกนอกพื้นที่แล้ว



รูปที่ 3.8 อุปกรณ์ส่งสัญญาณ

2) ระบบตรวจสอบระยะ

จะทำการตรวจสอบระยะห่างของสัญญาณระหว่างตัวรับและตัวส่งซึ่งผู้ใช้งานสามารถกำหนดระยะเองได้ ขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ทำการติดตั้งยกตัวอย่างเช่น ติดที่ตำแหน่งประตูบ้านผู้ใช้เพียงกำหนดระยะตามขนาดของประตูบ้านเมื่อมีการออกนอกพื้นที่จะทำการแจ้งเตือน เป็นต้น ซึ่งระยะในการตรวจจับของโมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคจะอยู่ในช่วง 5 เซนติเมตร ถึง 90 เซนติเมตร ซึ่งเพียงพอต่อการใช้งานกับประตูจริง

3) ระบบแจ้งเตือนทางเสียง

จะส่งสัญญาณเตือนด้วยเสียงหากเด็กออกจากระยะที่ผู้ใช้กำหนด โดยจะทำการแจ้งเตือนไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ และแจ้งไปยังลำโพงเพื่อนแจ้งให้ผู้ใช้ทราบ

4) ระบบการแจ้งเตือนทาง SMS

ระบบแจ้งเตือนทาง SMS เป็นการแจ้งเตือนหากมีการออกนอกพื้นที่ ซึ่งจะเป็นการแจ้งเตือนซึ่งได้ทำการส่งสัญญาณมาจากโมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคจะเป็นส่งข้อความทันที ยังผู้ดูแลซึ่งมีการกำหนดเบอร์ไว้ในโปรแกรมแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ออกแบบเมนูการแจ้งเตือน

จะมีส่วนประกอบของเมนู ต่างๆดังนี้ คือ

3.3.1 เมนูของผู้ใช้งาน (User Menu)

3.3.2 เมนูของยาชนิดต่างๆ (Medicine Menu)

3.3.3 เมนูการโทรฉุกเฉิน (Emergency Call)

3.3.4 เมนูการตั้งค่าของเซ็นเซอร์ (Sensor Setting)

3.3.5 เมนูตั้งค่าเวลาส่งข้อความสั้น (SMS Setting)

3.3.6 หน้าจอหลักของโปรแกรม (Main Program)

3.3.7 เมนูการตรวจสอบ (Checking Function)

เมนูของโปรแกรม

3.3.1 เมนูของผู้ใช้งาน เป็นเมนูที่แสดงการใช้งานของผู้ใช้ซึ่งรวมไปถึงการเพิ่ม และลบชนิดยาโดยจะแบ่งเป็นหัวข้อย่อยดังนี้

1) ADD เป็นการเพิ่มข้อมูลของป้ายระบุของผู้ใช้งาน ซึ่งจะทำการเพิ่มเข้าไปใช้ในการตรวจสอบว่าผู้ใช้งานได้ทานยาถูกต้องหรือไม่ ซึ่งใช้ในการเก็บค่าป้ายระบุเพื่อใช้ในการตรวจสอบต่อไป
2) DELETE เป็นการลบข้อมูลของผู้ใช้งานนั้น ใช้ในกรณีที่ต้องการยกเลิกป้ายระบุนั้น หรือต้องการลบข้อมูลในการตรวจสอบชนิดของยา
3) ADD Medicine เป็นการเพิ่มชนิดยาเมื่อได้ทำการเพิ่มป้ายระบุของผู้ใช้งานเข้าไปแล้ว ซึ่งเมื่อเข้าไปในเมนูนี้จะทำการเลือกชนิดของยาจะสามารถเลือกได้ว่าจะเพิ่มชนิดยาไปที่ผู้ใช้งานคนใด ซึ่งในที่นี้จะมีผู้ใช้งาน 2 คน คือ User 1 และ User 2 และแต่ละผู้ใช้งานมียา 4 ชนิด เมื่อเลือกผู้ใช้งานแล้วจะพร้อมทั้งรับค่าป้ายระบุโดยการเลือกชนิดยาที่จะเพิ่มและนำขวดยาที่มีป้ายระบุติดอยู่มาวางหน้าโมดูลอาร์เอฟไอดี

3.3.2 เมนูของยาชนิดต่างๆ เป็นเมนูที่แสดงและลบชนิดยาของโดยแบ่งออกเป็น

1) Medicine List เมนูนี้เป็นเมนูที่ทำการแสดงชื่อของชนิดยาต่างๆ ซึ่งในที่นี้ได้ทำการกำหนดชนิดยาเป็น ชนิด (TYPE) ต่างๆ ในแต่ละผู้ใช้งาน
2) Delete Medicine เป็นการลบชนิดยาทั้งหมดที่ได้ทำการเพิ่มเข้าไปแล้วใช้ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนยาหรือต้องการเปลี่ยนชนิดป้ายระบุของยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 เมนูการโทรฉุกเฉิน เป็นเมนูที่ผู้ใช้งานสามารถโทรหาเบอร์ฉุกเฉินต่างๆ ที่ได้บันทึกไว้และเบอร์ของผู้ดูแลได้โดยตรงหากเกิดกรณีฉุกเฉิน

1) สายด่วนกองปราบ (1195)
2) สายด่วนเหตุด่วน/เหตุร้าย (191)
3) สายด่วนไฟไหม้/ดับเพลิง (199)
4) สายด่วนคนหาย (1599)
5) เบอร์ผู้ดูแล
6) วางสาย

3.3.4 เมนูการตั้งค่าของเซ็นเซอร์ เป็นเมนูที่สามารถแสดงสถานะการทำงานของเซ็นไซอร์และสามารถกำหนดระยะได้แบ่งออกเป็น

1) Sensor Status เป็นการตรวจสอบสถานะของโมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิค
   - หากแสดงผลว่า “OK” หมายถึง โมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคทำงานปกติ
   - หากแสดงผลว่า “Clear” หมายถึง โมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคไม่ตรวจพบสิ่งกีดขวางหรือเกินระยะที่ โมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคตรวจจับได้
   - หากแสดงผลว่า “Error” หมายถึง โมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคมีปัญหาเกิดปัญหาจากไม่ได้รับสัญญาณจากไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งอาจจะเกิดจากสายหลุดหรือสายขาด เป็นต้น
2) Sensor Range เป็นการตั้งค่า ระยะของโมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคซึ่งเป็นการตรวจสอบการออกนอกพื้นที่ของผู้ใช้งานซึ่งผู้ใช้งานจะกำหนดตามระยะของประตูที่ใช้งาน ในหน่วยเซนติเมตร ซึ่งผู้ใช้งานสามารถกำหนดได้ตั้งแต่ระยะ 5 – 99 เซนติเมตร ซึ่งหากไม่มีการตั้งค่านี้โมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคจะอยู่ในสถานะไม่ทำงาน และจะไม่ทำการแจ้งเตือน
3) Sensor Off เป็นการปิดการทำงานของเซ็นเซอร์ซึ่งจะใช้ในกรณีหากมีการแจ้งเตือนแล้วและผู้ใช้งานไม่ต้องการใช้งานในส่วนของโมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคต่อไปจะทำการปิดในส่วนนี้

3.3.5 เมนูการตั้งค่าข้อความสั้น เป็นเมนูที่ใช้ในการตั้งเวลาการส่งข้อความสั้นเพื่อทำการแจ้งเตือนผู้ดูแลผู้ทานยาได้ทานยาครบแล้วหรือไม่ ซึ่งจะแสดงชื่อผู้ใช้งาน และแสดงสถานะการทานยาของผู้ใช้ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถตั้งค่าเวลาการส่งในแต่ละวันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.6 หน้าจอหลักของโปรแกรม

หน้าจอหลักของโปรแกรมจะแสดงเวลาปัจจุบันของระบบ และทำการเข้าหน้าจอหลักได้โดยการกดปุ่ม Enter ที่หน้าจอเมนู ซึ่งหน้าต่างนี้จะทำงานตลอดเวลา โดยเป็นหน้าจอหลักในการทำงานของระบบ ซึ่งจะทำการแจ้งเตือนการออกนอกพื้นที่ และทำการแจ้งเตือนการทานยาเมื่อถึงเวลา

รูปที่ 3.9 หน้าจอหลักของโปรแกรม

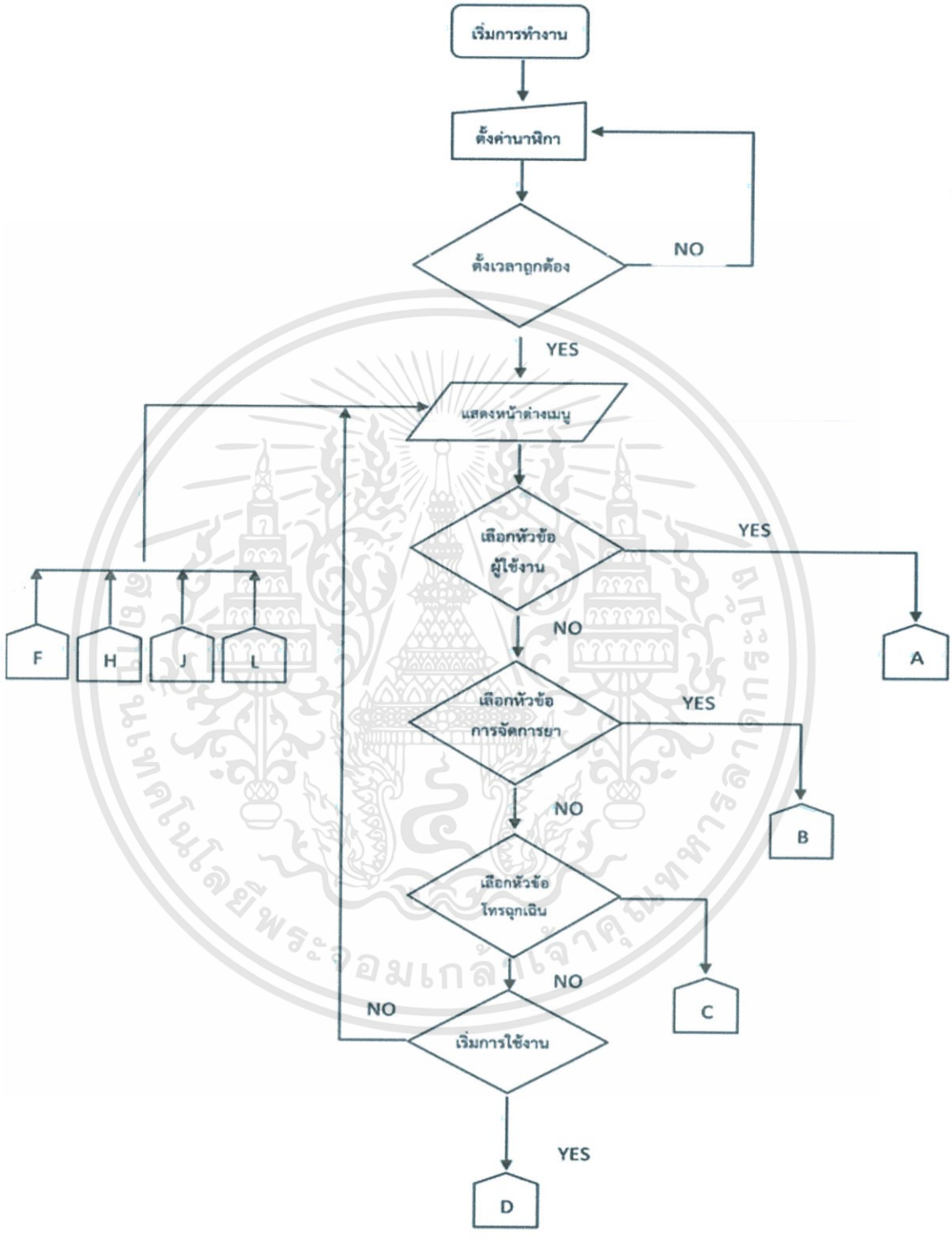
3.3.7 เมนูการตรวจสอบ (Checking Function)

เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการตรวจสอบเวลาและชนิดยาต่างๆ ว่าผู้ใช้งานแต่ละคนได้ทำการตรวจสอบยา และยืนยันตัวตนของผู้ใช้งานแล้วหรือไม่ ซึ่งจะแสดงเวลาการทานยาของผู้ใช้แต่ละคนและแสดงชนิดของยานั้น

รูปที่ 3.10 เมนูการตรวจสอบ

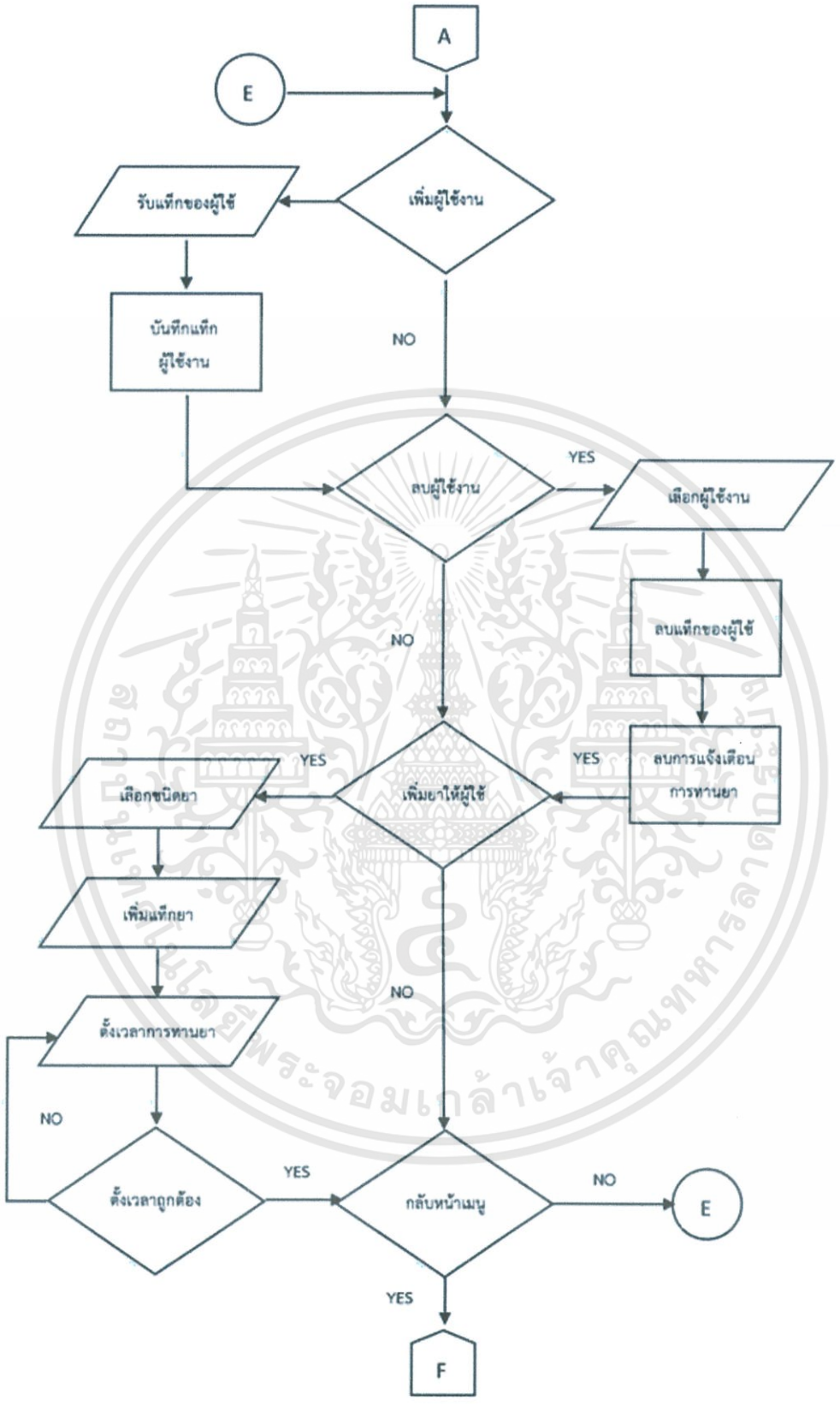
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ผังงานของโปรแกรมระบบ (Flow Chart)



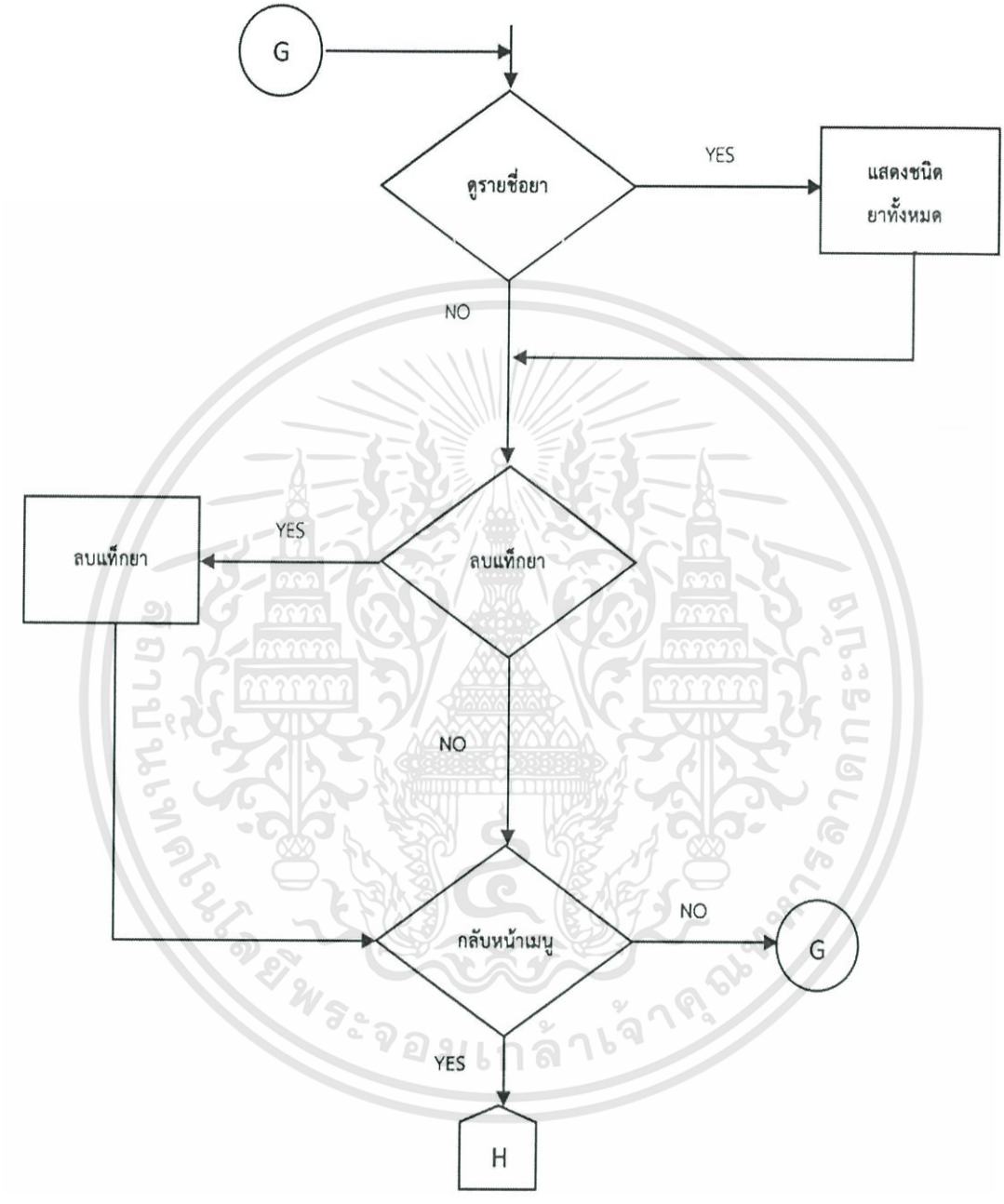
รูปที่ 3.11 การทำงานของโปรแกรมในขั้นตอนตั้งค่าการเริ่มใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



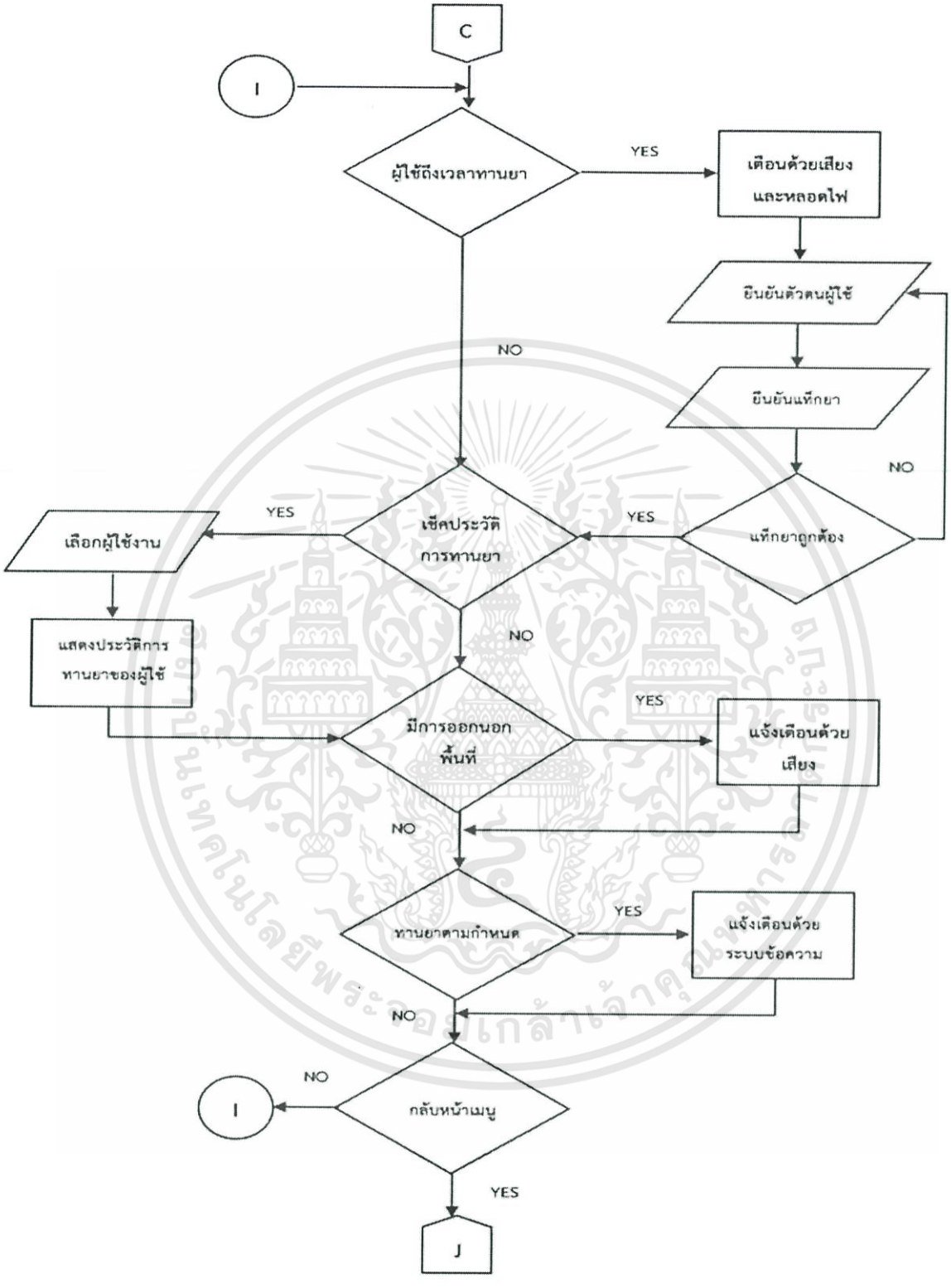
รูปที่ 3.12 การทำงานของโปรแกรมในการตั้งเวลาของชนิดยาและการกำหนดผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



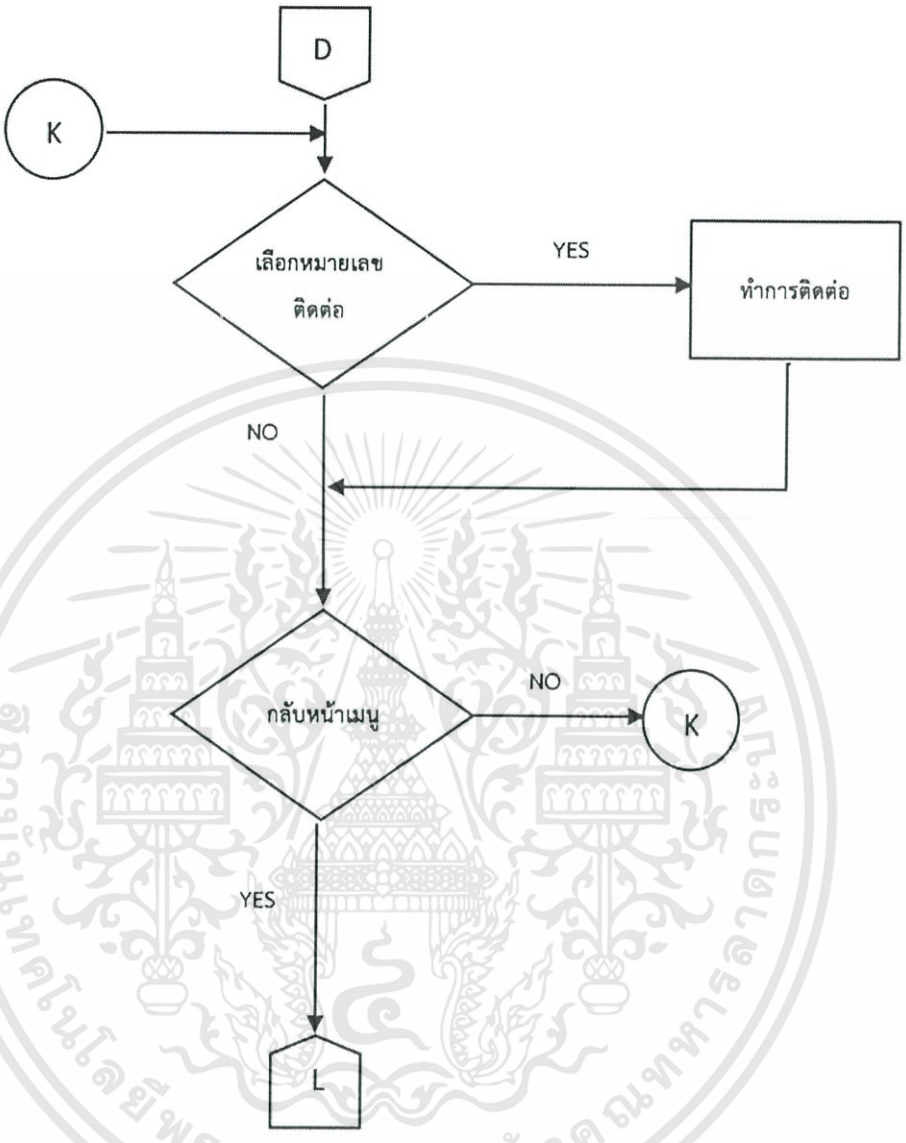
รูปที่ 3.13 การทำงานของโปรแกรมในการลบข้อมูลและแสดงชนิดของยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 การทำงานของโปรแกรมในการแจ้งเตือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.15 การทำงานของโปรแกรมในการติดต่อหมายเลขฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การทดลองและผลลัพธ์

การใช้งานระบบแจ้งเตือนการทานยาและการออกนอกพื้นที่

4.1 เครื่องแจ้งเตือนการทานยา

รูปที่ 4.1 เครื่องแจ้งเตือนการทานยา

เครื่องแจ้งเตือนการทานยานั้นได้ทำการเชื่อมต่อไมโครคอนโทรเลอร์ โมดูลอาร์เอฟไอดี โมดูลแอลซีดี ปุ่มกด บอร์ดถอดรหัสเสียง MP3 และ โมดูล GSM ดังรูปที่ 4.1 และหลังจากที่เราได้เปิดเครื่องแจ้งเตือนการทานยาจะแสดงข้อความว่า “Welcome to my system” และมีเสียงต้อนรับการเข้าสู่ระบบ ดังภาพ

รูปที่ 4.2 หน้าจอแสดงข้อความต้อนรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อมาได้เป็นการตั้งเวลาในปัจจุบันและมีเสียงบอกว่า “กรุณาตั้งเวลาปัจจุบัน” เพื่อใช้อ้างอิงเวลาจริงในระบบ

รูปที่ 4.3 การตั้งเวลาปัจจุบัน

เมื่อมีการตั้งค่าเวลาที่ถูกต้องแล้วจะมีข้อความแจ้งว่า “Time Ok” แต่หากมีการตั้งเวลาผิดรูปแบบจะมีการแสดงข้อความ “Error” และมีเสียงแจ้งเตือนให้ทำการตั้งเวลาใหม่อีกครั้ง

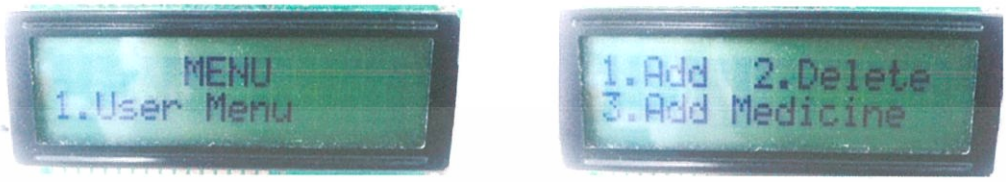
รูปที่ 4.4 ข้อความหากตั้งรูปแบบเวลาถูกต้อง

รูปที่ 4.5 ข้อความหากตั้งรูปแบบเวลาผิด

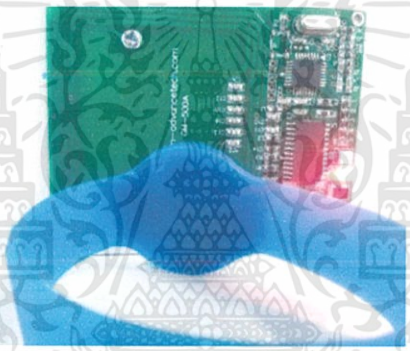
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1 การเพิ่มและลบป้ายระบุของผู้ใช้

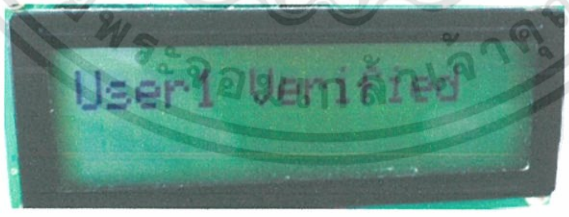
ต่อมาในส่วนของเมนูหลักซึ่งในขั้นแรกจะทำการเพิ่มผู้ใช้งานที่ 1 ก่อน โดยการกดปุ่ม Enter เข้าไปที่เมนู “User Menu” และทำการกดปุ่ม “Add” แล้วนำป้ายระบุสายรัดข้อมือไปทาบที่โมดูลอาร์เอฟไอดี



รูปที่ 4.6 เมนูผู้ใช้งาน



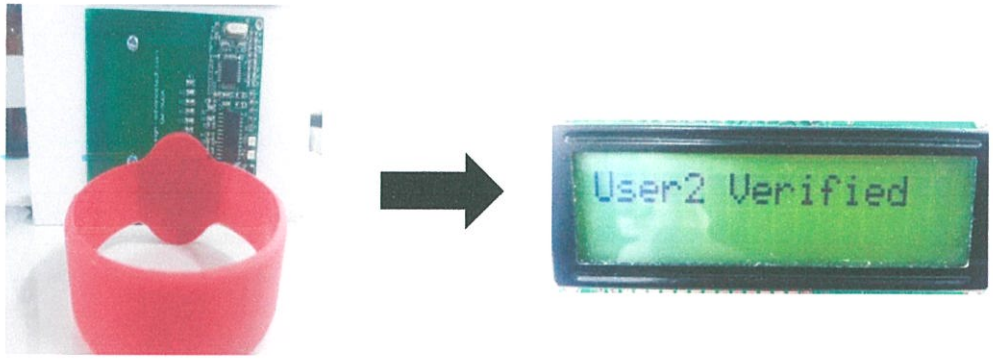
รูปที่ 4.7 การเพิ่มป้ายระบุของผู้ใช้ที่ 1



รูปที่ 4.8 ข้อความตรวจสอบ

เมื่อทำการทาบบนโมดูลอาร์เอฟไอดีแล้วจะขึ้นข้อความว่า “User 1 Verified” หากมีผู้ต้องการใช้งาน 2 คน ก็ทำเช่นขั้นตอนเดิม เมื่อทำเสร็จแล้วจะมีข้อความขึ้นว่า “User 2 Verified”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 การเพิ่มป้ายระบุของผู้ใช้ที่ 2

หากเปลี่ยนป้ายระบุของผู้ใช้งาน สามารถลบป้ายระบุได้โดยเข้า “Delete” และทำการเลือกผู้ใช้งานได้ทันที

รูปที่ 4.10 การลบข้อมูลของผู้ใช้งาน

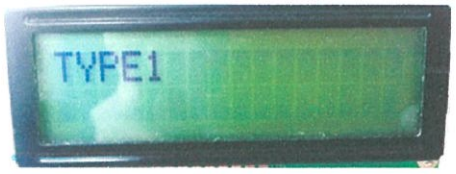
4.1.2 การเพิ่มและลบป้ายระบุของชนิดยา

ต่อมาจะเป็นการเพิ่มชนิดยาเพื่อใช้ในการแจ้งเตือนในการทานยาโดยการเข้าไปที่ “Menu User” แล้วทำการเลือก “Add Medicine”แล้วทำการเลือกผู้ใช้งานว่าเป็นผู้ใช้งานคนใด โดยในที่นี้ใช้เป็น User 1 ให้ทำการเข้าไปที่ User 1

รูปที่ 4.11 การเพิ่มป้ายระบุยาของผู้ใช้ที่ 1

ผู้ใช้สามารถทำการกดเลือกชนิดยาโดยผู้ใช้สามารถเลื่อนขึ้น - ลง และทำการกดปุ่ม Enter เพื่อเลือกชนิดยาที่จะเพิ่มเข้าไปโดยในที่นี้กำหนดเป็น “TYPE” ทำการเลือกแล้วนำป้ายระบุที่ติดบนขวดยามาแทบเพื่อเก็บค่าของโมดูลอาร์เอฟไอดีนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.12 กำหนดชนิดยา

หลังจากนั้นให้ทำการกดปุ่ม “Enter” และจะมีข้อความขึ้นมาว่า “Finish” เพื่อแจ้งให้ทราบ ต่อมาระบบจะให้ผู้ใช้งานกำหนดเวลาของแต่ละชนิดยาซึ่งผู้ใช้งานสามารถกำหนดเวลาได้ในขั้นตอนนี้

รูปที่ 4.13 กำหนดเวลาของยา

หลังจากนั้นจะแสดงลำดับของชนิดยา ดังภาพจะขึ้นคำว่า Medicine 1 จะหมายถึง TYPE 1 มีลำดับของชนิดยาเป็นลำดับที่ 1 เมื่อเพิ่มชนิดยาเรียบร้อยแล้วจะมีข้อความว่า “Tag Success OK”

รูปที่ 4.14 ลำดับของชนิดยา

รูปที่ 4.15 เพิ่มป้ายระบุชนิดยาเรียบร้อย

หากผู้ใช้งานนำป้ายระบุมาวางไม่ตรงหรือลืมนำมาวางไว้ที่ตัวอ่านโมดูลอาร์เอฟไอดีจะมีข้อความขึ้นว่า “No tag” แสดงขึ้นมา และให้ผู้ใช้งานทำการวางป้ายระบุใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.16 ข้อความหากไม่พบป้ายระบุที่ขวดยา

ทำตามขั้นตอนต่างๆ จนครบจำนวนยาที่ใช้งาน (ในการทดลองใช้เพียง 4 ชนิดยา ต่อผู้ใช้งาน 1 คน) หากผู้ใช้งานต้องการกลับเข้าเมนูหลักสามารถทำได้โดยการกดปุ่ม “Clear” เพื่อเข้าเมนูหลักได้ และต้องการเข้าเมนูอื่นๆ สามารถทำได้โดยกดปุ่ม ขึ้น และลง บนปุ่มกด เพื่อทำการเลื่อนดูเมนูต่างๆ ของโปรแกรม และหากต้องการเข้าในเมนูนั้นให้ทำการกดปุ่ม “Enter” เพื่อเข้าเมนูนั้น

รูปที่ 4.17 การเลื่อนปุ่มขึ้น – ลง

รูปที่ 4.18 เข้าเมนูยา

รูปที่ 4.19 ดูรายชื่อยาทั้งหมด

และสามารถกดปุ่ม Clear Medicine เพื่อทำการลบข้อมูลยาที่ถูกเพิ่มไว้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.20 ลบชนิดยาทั้งหมด

4.1.3 การตั้งค่าแจ้งเตือนการออกนอกพื้นที่

ต่อมาหากต้องการให้มีการแจ้งเตือนการออกนอกพื้นที่ ให้ทำการเข้าไปที่เมนู “Sensor Setting”แล้วทำการเข้าไปที่เมนู “Sensor Range” เพื่อทำการกำหนดระยะในหน่วยเซ็นติเมตร ซึ่งระยะที่เหมาะสมนั้น สามารถวัดได้จากขนาดของประตูที่ใช้งานอยู่ ซึ่งระยะที่เซ็นเซอร์ทำงานได้ไม่ผิดพลาดคือ 5 – 99 เซนติเมตร ซึ่งผู้ใช้งานสามารถใส่ค่าลงไปได้ หากใส่ค่าเรียบร้อยแล้วให้ทำการกด “Enter”

รูปที่ 4.21 การกำหนดระยะของเซ็นเซอร์

ซึ่งหากกำหนดระยะผิดพลาด หรือเกินกว่าค่าที่กำหนด ระบบจะแสดงข้อความว่า “Error” และให้ทำการใส่ค่าใหม่ และหากต้องการตรวจสอบสถานะว่าเซ็นเซอร์ทำงานปกติหรือไม่ สามารถทำได้โดยเข้าเมนู “Sensor Check”

รูปที่ 4.22 ตรวจสอบสถานะของเซ็นเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งหากแสดงผลว่า “OK” หมายถึง เซ็นเซอร์ทำงานปกติ หากแสดงผลว่า “Clear” หมายถึง เซ็นเซอร์ไม่ตรวจพบสิ่งกีดขวางหรือเกินระยะที่เซ็นเซอร์ตรวจจับได้ หากแสดงผลว่า “Error” หมายถึง เซ็นเซอร์มีปัญหาเกิดปัญหาจากไม่ได้รับสัญญาณจากไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งอาจจะเกิดจากสายหลุด หรือสายขาด เป็นต้น

เมื่อทำการเพิ่มชนิดยาและตั้งค่าเซ็นเซอร์เรียบร้อยแล้วให้ทำการเข้าหน้าจอหลักของโปรแกรม โดยการกดปุ่ม “Enter” หากมีการแจ้งเตือนหรือมีการออกนอกพื้นที่จะมีการแจ้งเตือนดังนี้

หากถึงเวลาการทานยา จะมีการบอกถึงชื่อของผู้ใช้ ซึ่งในที่นี้ ผู้ใช้งานที่ 1 ได้กำหนดว่าเป็น “คุณตา” และผู้ใช้งานที่ 2 เป็น “คุณยาย” และจะแจ้งเตือนว่า “ได้เวลาทานยาแล้ว” และจะมีไฟแสดงสถานะในช่องของยาติดค้าง และแสดงชื่อผู้ใช้งาน (โดยในที่นี้เป็น User1) เมื่อผู้ใช้งานได้ทำการนำป้ายระบุของผู้ใช้ที่ข้อมือมาทาบบนโมดูลอาร์เอฟไอดีและทำการกดปุ่ม “Enter” เมื่อตรวจสอบว่าผู้ใช้งานถูกต้องหน้าจอจะแสดงข้อความว่า “ Welcome User1”

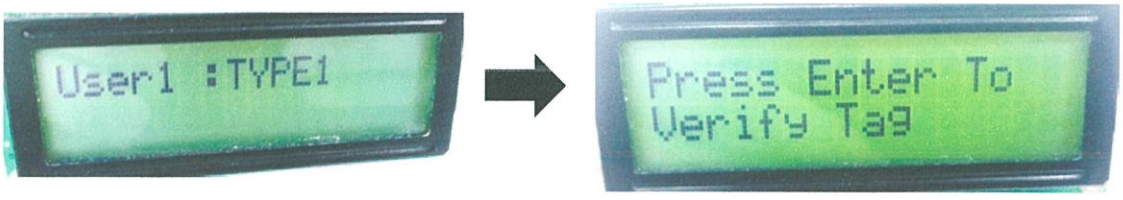
รูปที่ 4.23 การแจ้งเตือนผู้ใช้งาน

หากการตรวจสอบผู้ใช้ไม่ถูกต้องจะแสดงข้อความบนโมดูลแอลซีดีว่า “Invalid User” และให้ทำการตรวจสอบผู้ใช้ใหม่อีกครั้ง

รูปที่ 4.24 การตรวจสอบผู้ใช้ผิดพลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อได้ทำการตรวจสอบผู้ใช้งานแล้วจะขึ้นชื่อผู้ใช้งานและชนิดยาและทำการกดปุ่ม “Enter” เพื่อเลื่อนไปตรวจสอบชนิดยาต่อไปดังภาพ



รูปที่ 4.25 ชนิดยาและชื่อผู้ใช้

รูปที่ 4.26 ชนิดยาชนิดต่อไป

หากผู้ใช้ทำการป้ายระบุผิดขวดยาจะทำการแจ้งเตือนว่า “หยิบยาผิดชนิด กรุณาหยิบยาใหม่ค่ะ” และมี ข้อความแสดงขึ้นว่า “Wrong Medicine”

รูปที่ 4.27 ข้อความหากหยิบยาผิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 การตั้งค่าการแจ้งเตือนทางข้อความสั้น

หากผู้ระบบต้องการให้ระบบส่งข้อความสั้นเพื่อทำการแจ้งเตือนการทานยาของผู้ทานยาในแต่ละวัน โดยสามารถตั้งเวลาในการส่งข้อความสั้นได้ ซึ่งข้อความสั้นนั้นจะแสดงชื่อผู้ใช้และแสดงถึงการทานยาว่าครบหรือไม่ สำหรับการตั้งค่า สามารถตั้งค่าได้โดยเข้าเมนูที่ 5 “SMS Setting” และตั้งค่าเวลาได้ทันที ซึ่งการกำหนดเวลานั้น ขึ้นกับผู้ใช้งานเองว่าต้องการแสดงข้อมูลในช่วงเวลาใด

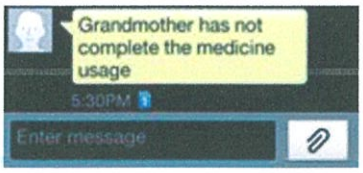
รูปที่ 4.28 การตั้งค่าเวลาการส่งข้อความสั้น

เมื่อทำการตรวจสอบชนิดยาครบทุกชนิดแล้ว ระบบจะทำการส่งข้อความสั้นแสดงชื่อผู้ใช้งานว่า ในกรณีผู้ใช้งานที่ 1 คือ “Grandfather has already taken all of the medicine” และผู้ใช้งานที่ 2 คือ “Grandmother has already taken all of the medicine” จะส่งข้อความว่าไปยังเบอร์ที่ได้กำหนดไว้ในระบบดังภาพ

รูปที่ 4.29 ข้อความที่ยืนยันการทานยาครบ

ในกรณีผู้ใช้งานทำการตรวจสอบชนิดยาไม่ครบหรือไม่ได้ทานยาเลยยกตัวอย่างเช่น ผู้ใช้งานที่ 1 ได้ทำการเพิ่มชนิดยาทั้งหมด 4 ชนิด และเมื่อถึงเวลาการทานยานั้นผู้ใช้ได้ทำการตรวจสอบชนิดยาไปเพียง 2 ชนิด หรือลืมทานยาระบบจะทำหน่วงเวลาเป็นเวลา 15 นาที และจะกลับไปยังหน้าเมนูหลัก และระบบจะทำการส่งข้อความสั้นแจ้งเตือนผู้ใช้งานว่า “Grandmother has not complete the medicine usage” ไปยังเบอร์ที่ได้กำหนดไว้ในระบบดังภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

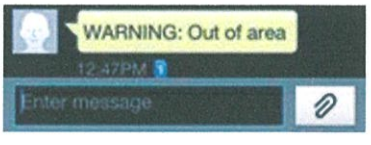


รูปที่ 4.30 ข้อความหากผู้ใช้งานลืมทานยาหรือทานยาไม่ครบ

หากมีการแจ้งเตือนการออกนอกพื้นที่จะแสดงข้อความว่า “Alert !” เป็นเวลา 3 ครั้ง และมีการแจ้งเตือนทางเสียงว่า “นี่คือการแจ้งเตือน มีการออกนอกพื้นที่” และจะมีการแจ้งเตือนทางข้อความสั้นว่า “WARNING : Out of area” ซึ่งในการทดลองจะตั้งค่าที่ 50 เซนติเมตร และทดลองโดยการนำมือมีกั้นระหว่างโมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคกับระยะที่ถูกวัดไว้

รูปที่ 4.31 การทดสอบและการวัดระยะเซ็นเซอร์

รูปที่ 4.32 ข้อความแจ้งเตือนการออกนอกพื้นที่



รูปที่ 4.33 ข้อความที่ได้รับเมื่อมีการแจ้งเตือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากมีการแจ้งเตือนแล้ว และต้องการจะปิดโมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิคเพื่อไม่ให้ทำงาน ทำได้โดยเข้าไปเมนูของเซ็นเซอร์ หรือ Sensor Setting และเข้าไปยังเมนู Turn Off เพื่อทำการปิดหากยังต้องการจะใช้งานเซ็นเซอร์ต่อก็ไม่จำเป็นต้องเข้าไปในส่วนนี้

รูปที่ 4.34 การปิดการทำงานเซ็นเซอร์

4.1.5 โทรศัพท์ฉุกเฉิน

หากผู้ใช้งานต้องการโทรศัพท์ เมื่อเกิดกรณีฉุกเฉิน สามารถเข้าไปที่เมนู Emergency Call ได้ทันที โดยผู้ใช้สามารถเลือกเบอร์ที่ต้องการโทรด้วยการกดปุ่ม ขึ้น-ลง และสามารถกดโทรได้ทันที

รูปที่ 4.35 กดปุ่มเพื่อเลือกการโทร

หากต้องการวางสายให้กดปุ่ม “Clear” และจะขึ้นข้อความ “End Call”

รูปที่ 4.36 กดปุ่มเพื่อวางสาย

4.1.6 ตรวจสอบการทานยา

ผู้ใช้งานสามารถเข้าเมนูนี้ได้โดย กดปุ่ม “2nd FUNC” เพื่อเข้าไปตรวจสอบเวลาการทานยาของผู้ใช้แต่ละคนและชนิดยาต่างๆได้ ซึ่งสามารถเลื่อนปุ่มขึ้น - ลงเพื่อทำการเลื่อนดูชนิดยาต่างๆ หากมีข้อมูลจะแสดงชื่อผู้ใช้งาน และเวลานั้น แต่หากยังไม่มีข้อมูล จะขึ้นว่า “not register” ซึ่งหมายถึงยังไม่มีข้อมูลหรือยังไม่ได้ทำการตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

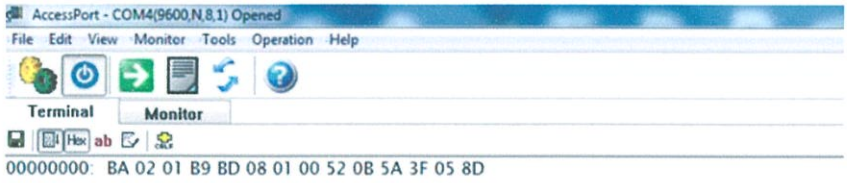
รูปที่ 4.37 เมนูการตรวจสอบการทานยา

รูปที่ 4.38 หากยังไม่มีข้อมูล

รูปที่ 4.39 หากผู้ใช้ได้ทานยาแล้ว

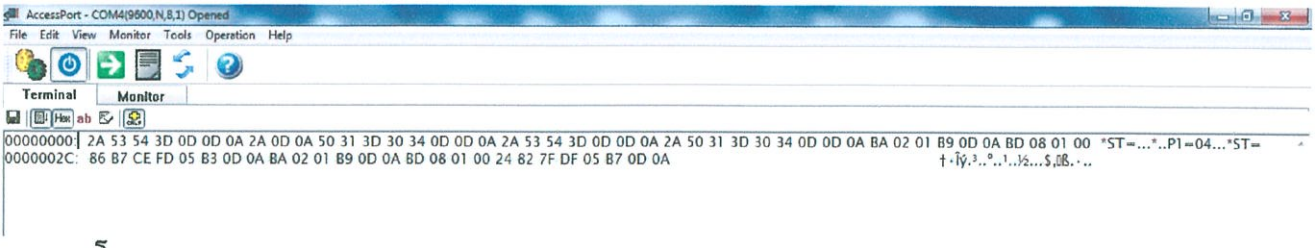
รูปที่ 4.40 หากผู้ใช้ยังไม่ได้ทานยา

4.2 การทดลองแสดงข้อมูลที่ได้รับจากการตรวจสอบทางพอร์ต RS-232



รูปที่ 4.41 ตัวอย่างข้อมูลของป้ายระบุ

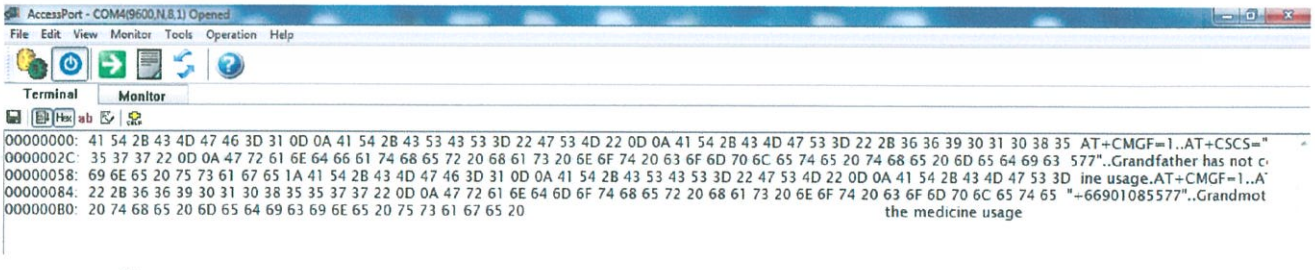
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.42 คำสั่งการตรวจสอบชนิดยา

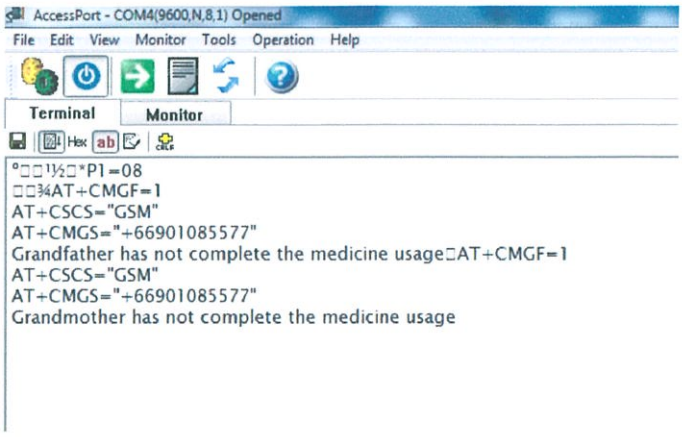
รูปที่ 4.43 คำสั่งการตรวจสอบผู้ใช้งาน

รูปที่ 4.44 คำสั่งหากไม่มีการตรวจสอบป้ายระบุ

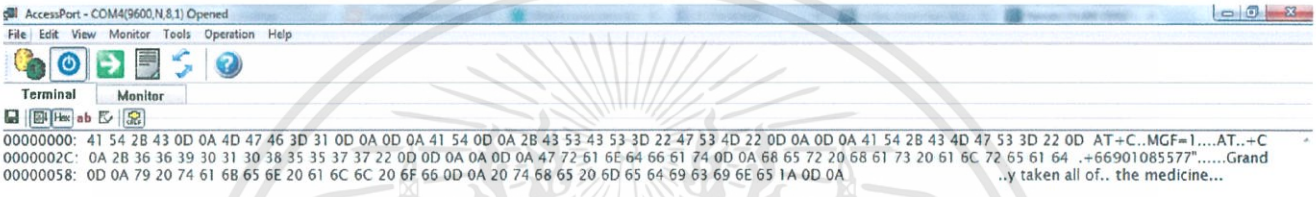


รูปที่ 4.45 คำสั่งหากไม่มีการทานยา

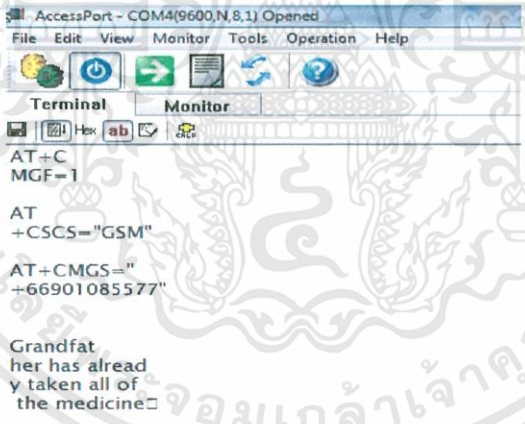
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.46 ข้อความหากไม่มีการทานยา

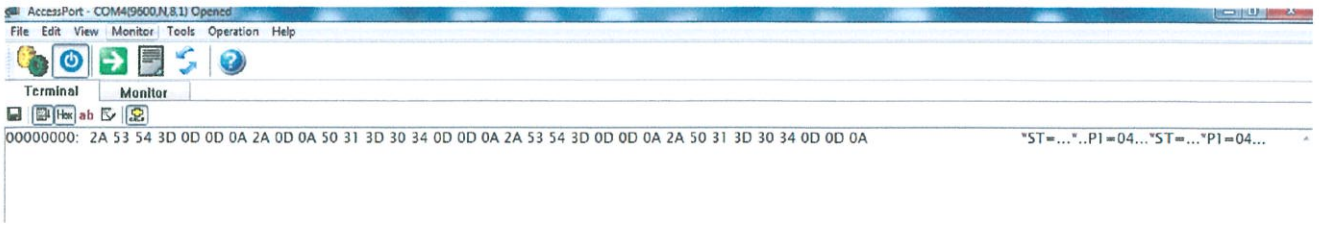


รูปที่ 4.47 คำสั่งหากทานยาครบ

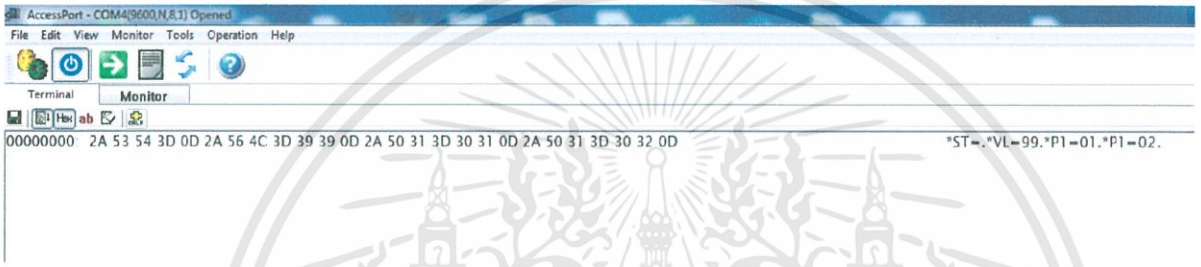


รูปที่ 4.48 ข้อความหากทานยาครบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.49 คำสั่งแจ้งเตือนทางเสียงเมื่อถึงเวลาทานยา



รูปที่ 4.50 รูปแบบการแจ้งเตือนทางเสียง

รูปที่ 4.51 คำสั่งการโทรออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและแนวทางการพัฒนาปริญญานิพนธ์

5.1 สรุปผลการทำปริญญานิพนธ์

ในการดำเนินปริญญานิพนธ์ระบบแจ้งเตือนการทานยาและการออกนอกพื้นที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้า และการประยุกต์ใช้ในการสร้างระบบการแจ้งเตือนการทานยาได้ ทำการควบคุมผ่านปุ่มกด แจ้งเตือนทางเสียง ข้อความสั้น และแสดงผลผ่านโมดูลแอลซีดี โดยในควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ นั้นใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ซึ่งเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน ส่วนการเขียนโปรแกรมนั้นใช้โปรแกรม AVR Studio 6 ซึ่งการเขียนโปรแกรมนั้นจะถูกออกแบบให้ผู้ใช้งานมีการใช้งานที่ง่าย เหมาะกับผู้สูงอายุและผู้ดูแลซึ่งง่ายต่อการตรวจสอบความถูกต้องของการทานยา และการจัดการเพิ่มและลบชนิดยาได้ด้วยตนเอง ซึ่งการเขียนโปรแกรมนั้นจะสามารถกำหนดเวลาของยาแต่ละชนิดและสามารถตรวจสอบด้วยความแม่นยำอีกทั้งยังยังสามารถแจ้งเตือนการออกนอกพื้นที่ซึ่งเป็นการป้องกันปัญหาที่เกิดเด็กหายซึ่งเป็นปัญหาใหญ่ในสังคมปัจจุบัน จากการทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้ทำให้ผู้จัดทำมีประสบการณ์ในการวิเคราะห์การออกแบบพัฒนาระบบด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำให้เข้าใจถึงหลักการทำงานและการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีรวมถึงการนำอุปกรณ์อื่นๆ มาประยุกต์ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ในชีวิตประจำวัน

5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำปริญญานิพนธ์และแนวทางแก้ไข

1) ในการทำงานของอาร์เอฟไอดีหากกดปุ่มตรวจสอบชนิดยาเมื่อไม่มีการตรวจสอบหรือการนำป้ายระบุมาตรวจสอบในการทำงานที่ได้กำหนดไว้ โปรแกรมจะหยุดทำงานทันที ดังนั้นจึงต้องทำการศึกษาด้านโปรแกรมเพื่อพัฒนาต่อไป

2) ด้านอุปกรณ์

- อุปกรณ์ที่นำมาใช้มีปัญหาในการทำงานต้องซ่อมแซมหลายครั้ง
- อุปกรณ์บางชิ้นไม่สามารถทำงานได้ตาม Datasheet ที่มีมาให้
- หากมีอุปกรณ์ชิ้นใดชิ้นหนึ่งทำงานผิดพลาดจะส่งผลต่อทั้งระบบและยากต่อการตรวจสอบ
- อุปกรณ์บางชิ้นหยุดการทำงานบ่อยครั้งระหว่างการทดสอบ
- อุปกรณ์มีหลายชนิดทำให้ยากต่อการนำไปเคลื่อนที่
- การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์อุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การทดลองอุปกรณ์บางครั้งต้องเสียค่าใช้จ่ายขณะทดลอง

3) ด้านการโปรแกรม

- โปรแกรมมีขนาดหลายพันบรรทัดทำให้ตรวจสอบได้ยาก
- การเก็บข้อมูลของโมดูลอาร์เอฟไอดีมีปัญหาในการเก็บค่าซ้ำกัน
- ผู้เขียนโปรแกรมขาดความชำนาญในการเขียนโปรแกรมทำให้ใช้เวลามากในการแก้ไข
- การทำงานของอุปกรณ์ไม่ได้ไปทางเดียวกัน

5.3 แนวทางการพัฒนาปริญญานิพนธ์

- สามารถเปลี่ยนใช้เซ็นเซอร์ที่สามารถเก็บค่าได้เพื่อจะแจ้งเตือนเวลาคนเข้า-ออกได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- สามารถตรวจเช็คยาได้รวดเร็วขึ้นโดยการปรับปรุงโมดูลอาร์เอฟไอดี
- สามารถปรับเปลี่ยนชนิดยาได้ตลอดเวลา
- สามารถนำไปติดตู้ยาที่มีอยู่เดิมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] คลื่นคลื่นความถี่สูง http://www.ee.kmutnb.ac.th/eerobot/esl/learning

[2] คุณสมบัติของไมโครคอนโทรลเลอร์ http://www.etteam.com/prod2010/ET-AVR/ET-BASE%20MEGA1280.html

[3] ทฤษฎีของอาร์เอฟไอดี http://www.rfidbasic.com/

[4] ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR http://adisak-diy.com/avr2.html

[5] GSM โมดูล http://ett.co.th/prod2013/et-base%20gsm%20sim900/et-base%20gsm%20sim900.html

[6] โมดูล MP3 http://ett.co.th/prod2012/mp3/et-remote-mp3-v2.html

[7] ปุ่มกด http://ett.co.th/product2009/ET-IO/ET-TOUCH_PAD_4x4.html

[8] โมดูลแอลซีดี http://www.thaimicrotron.com/Referrence/LCD/LCD-Module1.htm

[9] การเขียนโปรแกรมด้วย Atmel AVR Studio http://www.mcuthailand.com/articles/avr/begin_avr/begin%20avr.html

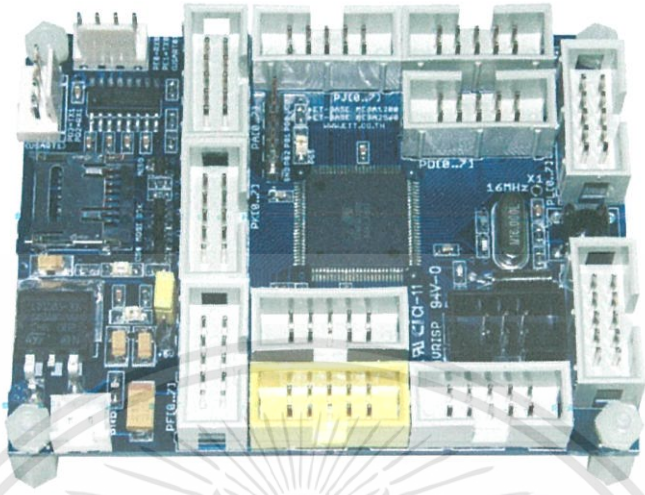
[10] โมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิค http://www.elecfreaks.com/store/download/product/Sensor/HC-SR04/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.
คุณสมบัติและคู่มือการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ (ET-BASE MEGA1280/2560)



รูปที่ 1 ไมโครคอนโทรลเลอร์

ไมโครคอนโทรลเลอร (MCU) ตระกูล AVR ของ ATMEL เปนไมโครคอนโทรลเลอรอีกตระกูลหนึ่งซึ่งไดรับ ความนิยมอยางแพรหลายจากผูใชงานทั่วไป ซึ่งทาง ATMEL เองก็ไดมีการปรับปรุง พัฒนาขีด ความสามารถของ MCU เพื่อตอบสนองความตองการใชงานในลักษณะตางๆ มีการผลิตชิพ MCU ออกมาจำหนายเปนจำนวนมากมายหลายเบอร เพื่อใหผูใชงานสามารถเลือก MCU ไปประยุกตใชงานใหเหมาะสม กับงานไดงายและสะดวกมากยิ่งขึ้น

ATMEGA ก็เปน MCU ตระกูล AVR ที่มีความโดดเดนและมีขีดความสามารถสูงในระดับตนๆ ของMCU 8 บิต ซึ่งใน ATMEGA1280/2560 เองเปน MCU ตระกูล AVR MEGA ที่มีระบบ Peripheral I/O ตางๆรวบรวมไวภายใน MCU มากมายหลากหลาย สามารถโปรแกรมโหมดการทำงานของ Peripheral I/O ในลักษณะตางๆ ไดหลากหลายทำใหงายและสะดวกในการนำไปดัดแปลงใชกับงานแบบตางๆ ไดโดยงายซึ่งการพัฒนาโปรแกรมของบอรดสามารถเลือกใชรูปแบบในการพัฒนาโปรแกรมดวยโปรแกรมภาษาตางๆที่สนับสนุนการใชงานกับ AVR MEGA ได้ทั่วไปตามความเหมาะสมโดยโครงสรางของบอรดได้ออกแบบใหมีความสะดวกในการพัฒนาโปรแกรม และประยุกตใชงานไดโดยสะดวก โดยมีพอรตสื่อสาร RS-232 และ Micro-SD Card เปนอุปกรณพื้นฐานภายในบอรด สวน GPIO ตางๆ จะออกแบบเปน IDE Connector ไวใหเพื่อใหเกิดความสะดวกในการเชื่อมตอออกไปใชงาน โดยไดเพิ่มชองทางในการพัฒนาโปรแกรมไดทั้งการโปรแกรมผาน Bootloader หรือ ISP Programmer หรือ JTAG Interface สำหรับโปรแกรมและ Debug การทำงานไดอีกดวย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของ MCU ATMEGA1280/2560

- 128 กิโลไบต์ (ATMEGA1280, 2560 (ATMEGA2560) Flash / 8 กิโลไบต์ SRAM / 4 กิโลไบต์ EEPROM
- ทำงานที่แรงดัน 2.7 โวลต์-5.5 โวลต์ (Run 16เมกะเฮิรตซ์ ที่ 4.5 โวลต์-5.5 โวลต์, Run 8เมกะเฮิรตซ์ ที่ 2.7-5.5 โวลต์)
- มีวงจร Internal RC Clock 8 เมกะเฮิรตซ์ ภายใน
- มี 12 ชอง 16 บิต PWM
- มี 4 ชอง USART
- มี 16 ชอง 10 บิต ADC (15KSPS)
- มี 86 บิต GPIO
- มี 2 ชอง 8 บิต Timer/Counter
- มี 4 ชอง 16 บิต Timer/Counter
- มี Real Time Counter
- มี 4 ชอง 8 บิต PWM
- มี 1 ชอง I2C
- มี 1 ชอง SPI
- มีระบบ JTAG (IEEE 1149.1 Compliant) สำหรับ Program และ Debug
- มี ISP (In System Programming) สำหรับ Program

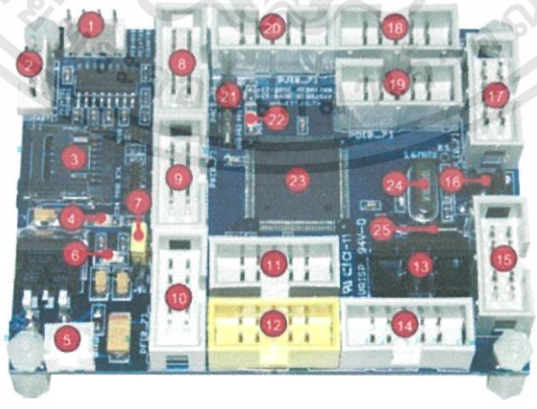
คุณสมบัติของบอรด ET-BASE MEGA1280/2560

- ใช้ MCU ตระกูล MEGA AVR เบอร ATMEGA1280/2560 ของ ATMEL
- มีหนวยความจำ Flash 128 กิโลไบต์ (ATMEGA1280,256K(ATMEGA2560) RAM 8 กิโลไบต์ และ EEPROM 4 กิโลไบต์
- ใช้ Crystal 16.00 เมกะเฮิรตซ์
- มีวงจร Real Time Counter พรอม XTAL คา 32.768 กิโลเฮิรตซ์
- รองรับการโปรแกรมแบบ In-System Programming แบบ ISP
- มีวงจรเชื่อมตอกับ AVR-JTAG ขนาด 10 ขา เพื่อทำการ Debug แบบ Real Time ได
- Power Supply ใชแรงดันไฟฟา +5VDC พรอมวงจร Regulate +3โวลต์3/3 แอมแปร์ ภายในบอรด พรอม Jumper เลือกระบบแหลงจายใหเปน 3.3 โวลต์ หรือ 5 โวลต์ ได
- มีวงจรเชื่อมตอการดหนวยความจำแบบ SD Card (Micro SD) เชื่อมตอแบบ SPI จำนวน 1 ชอง
- มีวงจรสื่อสาร RS-232 โดยใชขั้วตอแบบ 4-ขา มาตรฐาน ETT จำนวน 2 ชอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีวงจร LED แสดงสถานะเพื่อทดลอง Output (PG5) จำนวน 1 ชุด
- มี 83 บิต GPIO อิสระ สำหรับประยุกต์ใช้งานต่างๆ เช่น A/D, I2C, SPI, USART และ Input /Output แบบต่างๆ โดยมีการจัดสรรใช้งานภายในบอร์ดไว้แล้ว จำนวน 8 เส้นสัญญาณ คือ PB[0..3] สำหรับ micro SD Card, PD[2..3] และ PE[0..1] ดังกล่าวยังมีการเชื่อมต่อสัญญาณออกมาไว้ที่ขั้วต่อ 10 ขา IDE ของพอร์ตด่วย โดยใช้ขั้วต่อ สัญญาณแบบ 10 ขา IDE จำนวน 10 ชุด มีดังนี้

- Header 10ขา IDE (PA[0..7]) สำหรับ GPIO
- Header 10ขา IDE (PB[0..7]) สำหรับ GPIOและ PB[0..3] ถูกใช้สำหรับ SPI ในการเชื่อมต่อกับ micro SD Card
- Header 10 ขา IDE (PC[0..7]) สำหรับ GPIO
- Header 10 ขา IDE (PD[0..7]) สำหรับ GPIO(PD[2..3] ถูกใช้สำหรับ USART0)
- Header 10 ขา IDE (PE[0..7]) สำหรับ GPIO(PE[0..1] ถูกใช้สำหรับ USART1)
- Header 10 ขา IDE (PF[0..7]) สำหรับ GPIO(PF[4..7])ถูกใช้สำหรับ JTAG)
- Header 10 ขา IDE (PH[0..7]) สำหรับ GPIO
- Header 10 ขา IDE (PJ[0..7]) สำหรับ GPIO
- Header 10 ขา IDE (PK[0..7]) สำหรับ GPIO
- Header 10 ขา IDE (PL[0..7]) สำหรับ GPIO
- Header 1x5 ขา (PG[0..2]) สำหรับ GPIO

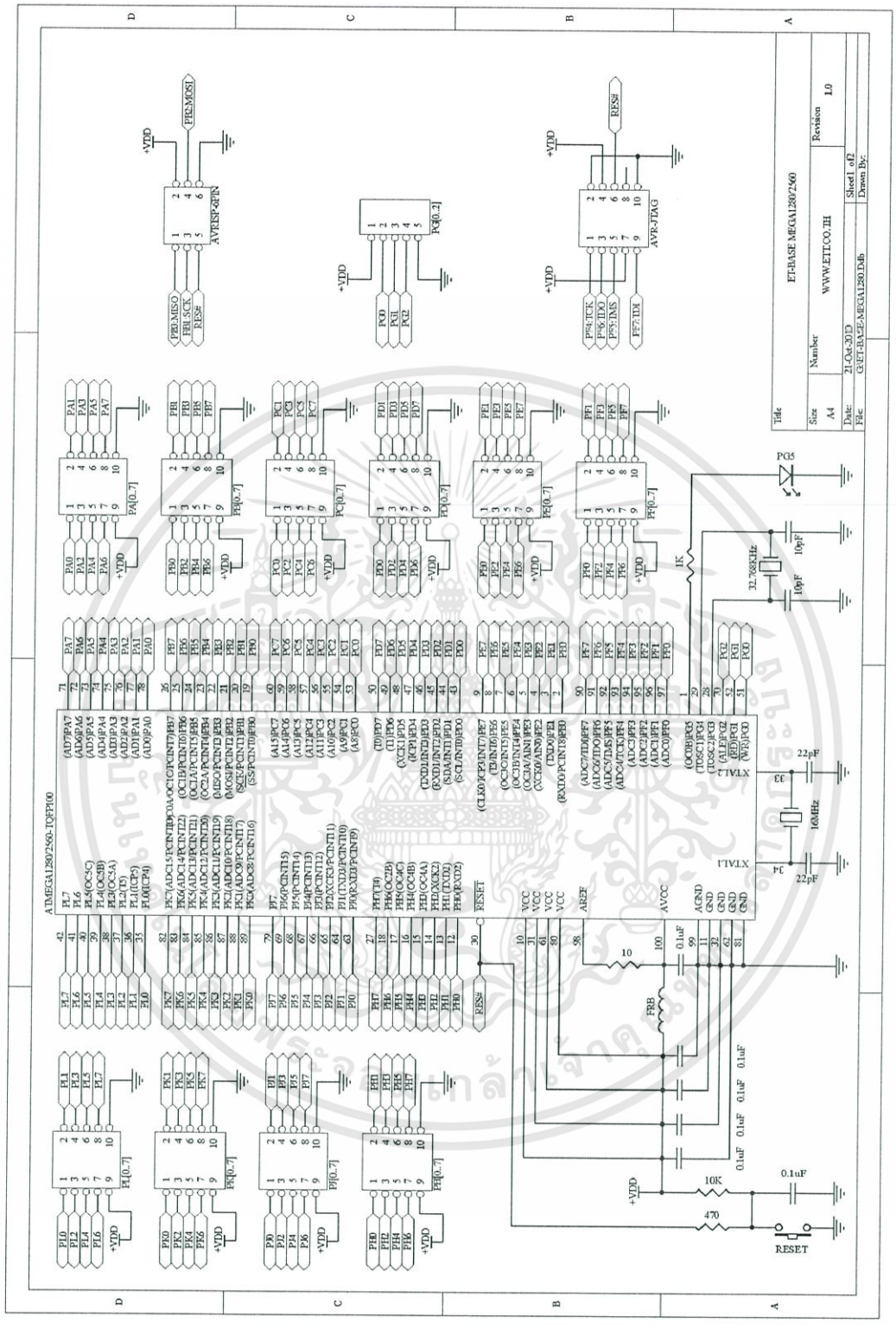


รูปที่ 2 โครงสร้างของบอร์ด ET-BASE MEGA1280/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

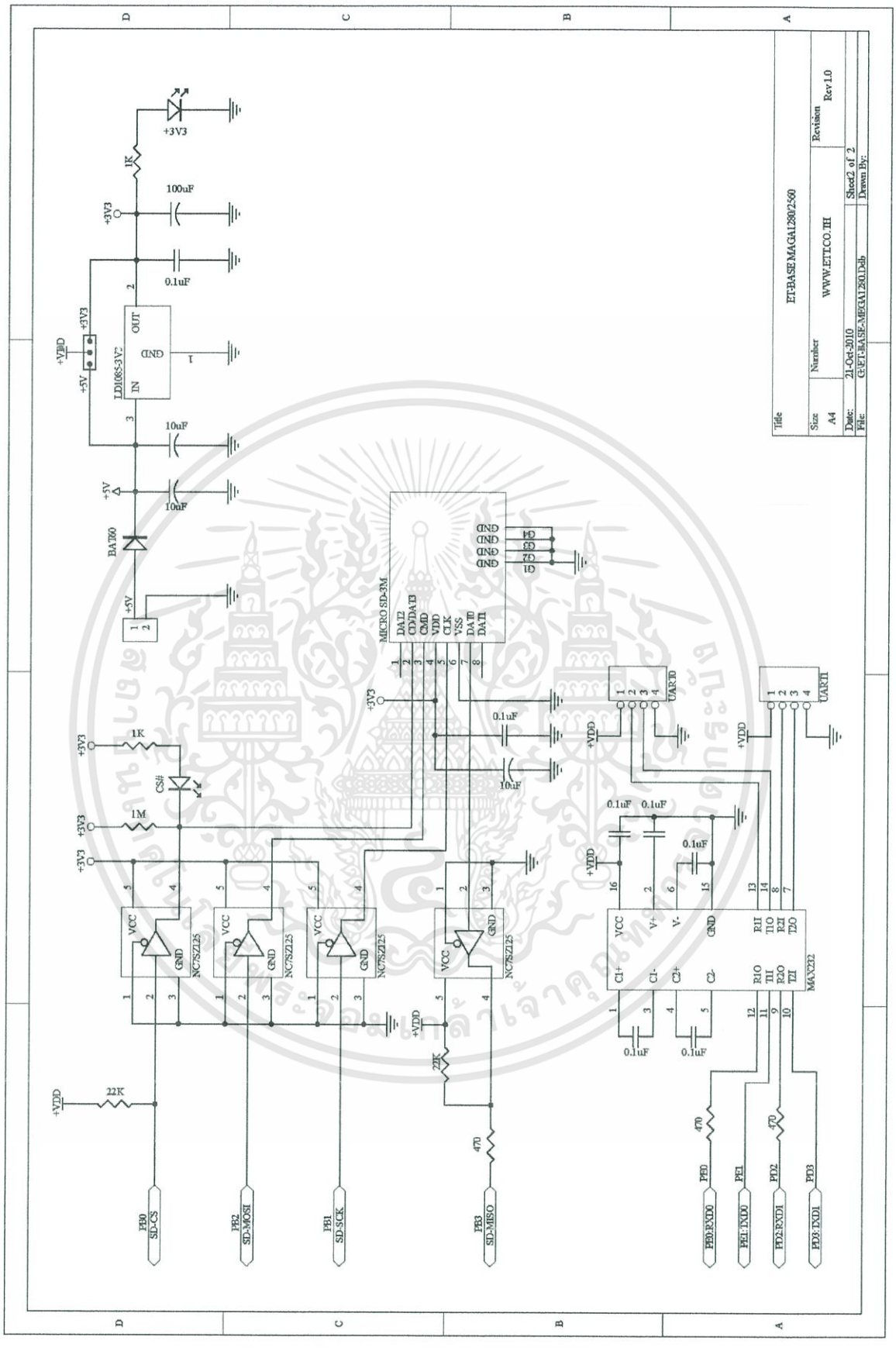
- หมายเลข 1, 2 คือ ขั้วตอ USART0 (RS-232) และ USART1 (RS-232) สำหรับใชงาน
- หมายเลข 3, 4 คือ ชองเสียบการดหนวยความจำ SD Card แบบ Micro-SD และ LED สถานะ
- หมายเลข 5, 6 คือ ขั้วตอแหลงจายไฟเลี้ยงวงจรของบอรดใชไดกับไฟ +5VDC และ LED Power
- หมายเลข 7 คือ Jumper สำหรับเลือกขนาดแรงดันทำงานของ MCU ระหวาง 3.3 โวลต์ หรือ 5 โวลต์
- หมายเลข 8, 9, 10, 11 คือ ขั้วตอ GPIO (PA[0..7]) ,(PK[0..7]),(PF[0..7]) และ GPIO (PE[0..7])
- หมายเลข 12 คือ ขั้วตอ AVR-JTAG สำหรับ Debug แบบ Real Time
- หมายเลข 13 คือ ขั้วตอ AVRISP สำหรับ Download โปรแกรม
- หมายเลข 14, 15 คือ LED ขั้วตอ GPIO (PH [0..7]) และ GPIO(PB[0..7])
- หมายเลข 16 คือ SW RESET
- หมายเลข 17, 18, 19, 20 คือ ขั้วตอ GPIO(PL[0..7]), (PC[0..7]),(PD[0..7]) และ GPIO(PJ[0..7])
- หมายเลข 21, 22 คือ ขั้วตอ GPIO (PG [0..2]) และ LED ใชทดสอบ Logic Output ของ PG5
- หมายเลข 23 คือ MCU เบอร ATMEGA1280 หรือ ATMEGA2560 (100ขา TQFP)
- หมายเลข 24 คือ Crystal คา 16.00 เมกะเฮิรตซ์ สำหรับใชเปนฐานเวลาระบบให MCU
- หมายเลข 25 คือ Crystal คา 32.768 กิโลเฮิรตซ์ สำหรับฐานเวลาให RTC ภายในตัว MCU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 วงจร ET-BASE MEGA1280 (1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 วงจร ET-BASE MEGA1280 (2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. บอร์ดถอดรหัสเสียง MP3 (ET-MINI MP3)

รูปที่ 4 บอร์ดถอดรหัสเสียง (ET-MINI MP3)

คุณสมบัติและการจัดการ File สำหรับ Micro SD Card

2.1 การตั้งชื่อไฟล์ หรือ Folder สามารถตั้งได้ทั้งภาษาไทย และอังกฤษ และสามารถใช้ได้ทั้งตัวพิมพ์ใหญ่ และตัวพิมพ์เล็ก แต่ห้ามใช้ตัวอักษรที่เหมือนกับ Command ได้แก่ $ * # @ & =

2.2 ไฟล์เพลงจะต้องเป็นนามสกุล .MP3 หรือ .WAV เท่านั้นซึ่งใช้ได้ทั้งตัวพิมพ์ใหญ่ และตัวพิมพ์เล็กเช่นกัน

2.3 เวลาผู้ใช้เรียกดู ชื่อ-นามสกุล ไฟล์ จะแสดงเป็นตัวพิมพ์ใหญ่เสมอสำหรับชื่อไฟล์ที่เป็นภาษาอังกฤษ ส่วนชื่อไฟล์ที่ เป็นภาษาไทยก็จะแสดงตัวอักษรในลักษณะที่อ่านไม่รู้เรื่อง และจะแสดงให้เห็นได้ไม่เกิน 8 ตัวอักษร (ในกรณีชื่อ ไฟล์ยาวเกิน8ตัวอักษร ตามรูปแบบ 8.3) ผ่านช่องทาง RS-232 และแสดงผลด้วยโปรแกรม Terminal หรือโปรแกรม อื่นๆที่รองรับการ Interface RS233

2.4 ในกรณีที่ใช้ Command สั่งเล่นไฟล์โดยชื่อ ให้ใช้ ชื่อ-นามสกุล ไฟล์ที่จะสั่งให้เล่น เป็นตัวพิมพ์ใหญ่เสมอ ไม่ว่าชื่อ หรือนามสกุล ไฟล์ที่เราตั้งไว้จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ หรือ ตัวพิมพ์เล็กก็ตาม

2.5 Micro SD Card ที่จะนำมาใช้เก็บไฟล์ จะต้อง format เป็น FAT16 หรือ FAT32 เสียก่อน

2.6 การ Copy ไฟล์เพลงจาก PC ลงใน Micro SD Card ถ้าผู้ใช้ Copy ครั้งละไฟล์ ไฟล์เพลงที่ถูก Copy มาวางใน Card เป็นไฟล์แรกก็จะมีลำดับไฟล์เป็นลำดับที่ 1 ไฟล์ต่อไปที่ถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Copy ก็จะมีลำดับเป็นลำดับ ที่ 2, 3, 4, ... ไปเรื่อยๆ โดย ลำดับไฟล์นี้จะนำไปใช้ในการส่งคำสั่งเล่นไฟล์โดยลำดับ

2.7 การ Copy ไฟล์เสียงจาก PC ลงใน Micro SD Card ถ้าผู้ใช้ Copy แบบ Copy All คือ Copy ไฟล์ทั้งหมด ลงใน Card ครั้งเดียวเลย ผู้ใช้จะไม่รู้ว่าไฟล์ไหนถูกวางลงใน Card เป็นไฟล์แรก หรือ ไฟล์ที่ 2, 3, 4...ดังนั้นเวลาสั่งเล่นไฟล์ด้วย คำสั่งเล่นไฟล์โดยลำดับ ผู้ใช้จะไม่รู้ว่าไฟล์ที่สั่งให้เล่นนั้นใช่ไฟล์เพลงที่ต้องการจะให้เล่นหรือไม่ ดังนั้นในกรณีนี้ ผู้ใช้สามารถใช้ DIP-SW_Mode หรือ ใช้คำสั่งดู List File เพื่อดูลำดับ และ รายชื่อ-นามสกุล ของไฟล์เพลงทั้งหมดใน Card ผ่านทาง RS-232 ก่อนได้ เพื่อจะสั่งให้เล่นไฟล์โดยลำดับได้ถูกต้องตามที่ผู้ใช้ต้องการ หรือจะใช้โปรแกรม Drive Sort ที่ให้มาใน CD จัดลำดับไฟล์ใหม่เพื่อให้ได้ไฟล์เรียงลำดับตามที่เราต้องการ

คุณสมบัติและการจัดการ File สำหรับ Micro SD Card

2.1 การตั้งชื่อไฟล์ หรือ Folder สามารถตั้งได้ทั้งภาษาไทย และอังกฤษ และสามารถใช้ได้ทั้งตัวพิมพ์ใหญ่ และตัวพิมพ์เล็ก แต่ห้ามใช้ตัวอักษรที่เหมือนกับ Command ได้แก่ $ * # @ & =

2.2 ไฟล์เพลงจะต้องเป็นนามสกุล .MP3 หรือ .WAV เท่านั้นซึ่งใช้ได้ทั้งตัวพิมพ์ใหญ่และตัวพิมพ์เล็กเช่นกัน

2.3 เวลาผู้ใช้เรียกดู ชื่อ-นามสกุล ไฟล์ จะแสดงเป็นตัวพิมพ์ใหญ่เสมอสำหรับชื่อไฟล์ที่เป็นภาษาอังกฤษ ส่วนชื่อไฟล์ที่ เป็นภาษาไทยก็จะแสดงตัวอักษรในลักษณะที่อ่านไม่รู้เรื่อง และจะแสดงให้เห็นได้ไม่เกิน 8 ตัวอักษร(ในกรณีชื่อ ไฟล์ยาวเกิน 8 ตัวอักษร ตามรูปแบบ 8.3) ผ่านช่องทาง RS-232 และแสดงผลด้วยโปรแกรม Terminal หรือโปรแกรม อื่นๆ ที่รองรับการ Interface RS233

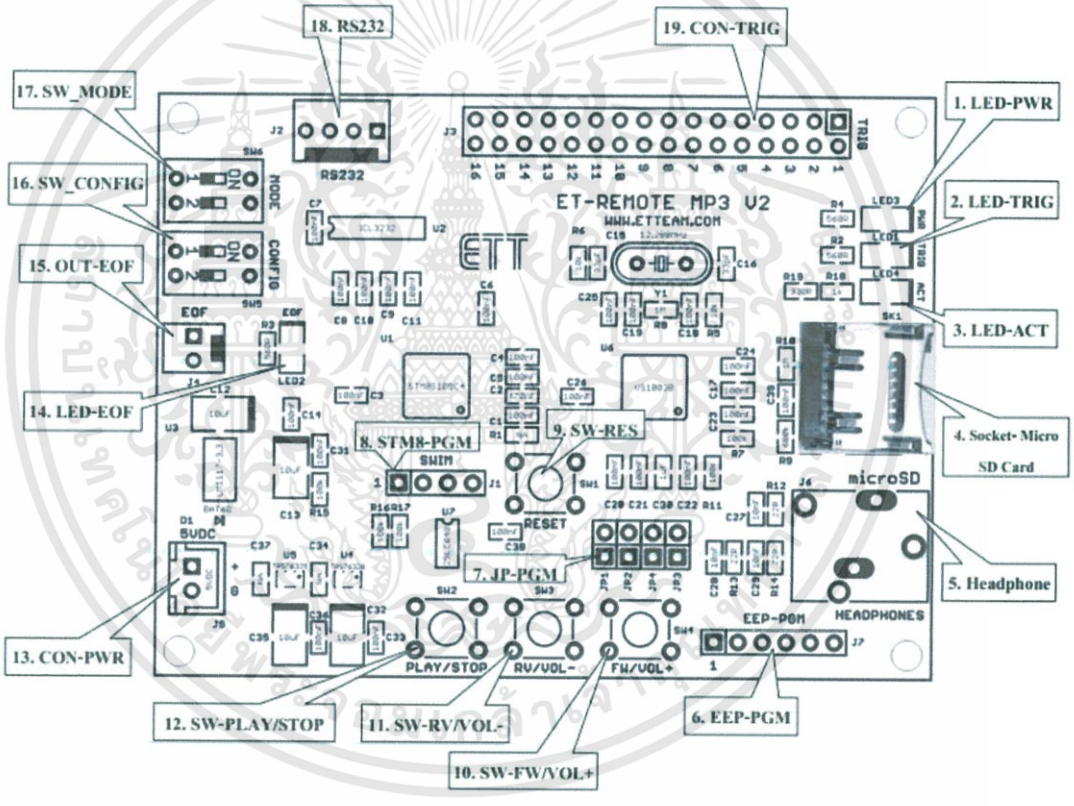
2.3 ในกรณีที่ใช้ Command สั่งเล่นไฟล์โดยชื่อ ให้ใช้ ชื่อ-นามสกุล ไฟล์ที่จะสั่งให้เล่น เป็นตัวพิมพ์ใหญ่เสมอ ไม่ว่าชื่อ หรือนามสกุล ไฟล์ที่เราตั้งไว้จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ หรือ ตัวพิมพ์เล็กก็ตาม

2.4 Micro SD Card ที่จะนำมาใช้เก็บไฟล์ จะต้อง format เป็น FAT16 หรือ FAT32 เสียก่อน

2.5 การ Copy ไฟล์เพลงจาก PC ลงใน Micro SD Card ถ้าผู้ใช้ Copy ครั้งละไฟล์ ไฟล์เพลงที่ถูก Copy มาวางใน Card เป็นไฟล์แรกก็จะมีลำดับไฟล์เป็นลำดับที่1 ไฟล์ต่อไปที่ถูก Copy ก็จะมีลำดับเป็นลำดับ ที่ 2, 3, 4 .... ไปเรื่อยๆ โดย ลำดับไฟล์นี้จะนำไปใช้ในการส่งคำสั่งเล่นไฟล์โดยลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การ Copy ไฟล์เสียงจาก PC ลงใน Micro SD Card ถ้าผู้ใช้ Copy แบบ Copy All คือ Copy ไฟล์ทั้งหมด ลงใน Card ครั้งเดียวเลย ผู้ใช้จะไม่รู้ว่าไฟล์ไหนถูกวางลงใน Card เป็นไฟล์แรก หรือ ไฟล์ที่ 2, 3, 4...ดังนั้นเวลาสั่งเล่นไฟล์ด้วย คำสั่งเล่นไฟล์โดยลำดับ ผู้ใช้จะไม่รู้ว่าไฟล์ที่สั่งให้เล่นนั้นใช่ไฟล์เพลงที่ต้องการจะให้เล่นหรือไม่ ดังนั้นในกรณีนี้ ผู้ใช้สามารถใช้ DIP-SW_Mode หรือ ใช้คำสั่งดู List File เพื่อดูลำดับ และ รายชื่อ-นามสกุล ของไฟล์เพลงทั้งหมดใน Card ผ่านทาง RS-232 ก่อนได้ เพื่อจะสั่งให้เล่นไฟล์โดยลำดับได้ถูกต้องตามที่ผู้ใช้ต้องการ หรือจะใช้โปรแกรม Drive Sort ที่ให้มาใน CD จัดลำดับไฟล์ใหม่เพื่อให้ได้ไฟล์เรียงลำดับตามที่เราต้องการ



รูปที่ 5 บอร์ดถอดรหัสเสียง (ET-MINI MP3)

ลักษณะของบอร์ด ET-REMOTE MP3. V2

1. LED-PWR: LED แสดงสะถานะ Power Supply 5 โวลต์ ที่จ่ายเลี้ยงบอร์ด

2. LED-TRIG: LED แสดงสะถานะการ Trig ของขั้วรับสัญญาณ Trig หมายเลข 19 โดย LED จะติดตามจังหวะ ของสัญญาณที่เข้ามา Trig (Trig Active '0') เมื่อมีการใช้งานใน TRIG MODE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. LED-ACT : LED แสดงสะถานะการเล่นไฟล์เพลง โดย LED จะกระพริบในขณะที่ไฟล์เพลงกำลังถูกเล่นอยู่

4. SOCKET-Micro SD Card : เป็น Socket สำหรับใส่ ตัว Micro SD Card ที่ใช้เก็บไฟล์เพลง โดยก่อนที่จะถอด หรือใส่ Card จะต้องถอดไฟเลี้ยงออกจากบอร์ด MP3ก่อนเสมอ

5. Head-Phone : เป็นจุดต่อสัญญาณเสียง Output (Stereo) ออกไปใช้งาน โดยถ้าเป็นชุดหูฟังสามารถนำมาต่อฟังได้ ทันที แต่ถ้าเป็นลำโพงจะต้องผ่านชุดขยายเสียง อย่านำมาต่อโดยตรงจะทำให้ Chip MP3 เสียหาย

6. EEP PGM : เป็นขั้วต่อสำหรับ Download Firmware ให้กับ E2PROM ซึ่งมีไว้ใช้งานสำหรับทางบริษัทในการ Upload Firmware จะไม่เกี่ยวข้องกับการใช้งานบอร์ดของผู้ใช้

7. JP-PGM : เมื่อจะ Load Firmware ลง EEPROM จะต้องถอดตัว Jumper1-4 ออกเสมอ หลังจาก Load Firmware เรียบร้อยให้ Jump ตัว Jumper1-4 กลับเข้าที่ เพื่อให้บอร์ด MP3 ใช้งานได้ตามปกติ ในส่วน Jumper นี้ จะไม่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้โดยตรงจะเป็นส่วนใช้งานของทางบริษัท ดังนั้นเวลาใช้งานบอร์ด MP3 ผู้ใช้ จะต้องตรวจสอบว่ามีการ jump ตัว Jumper1-4 ไว้เรียบร้อยแล้วเสมอ มิฉะนั้นบอร์ด MP3 จะไม่ทำงาน

8. STM8-PGM: เป็นขั้วต่อสำหรับ Download Firmware ให้กับตัว STM8 ซึ่งมีไว้ใช้งานสำหรับทางบริษัทในการ Up Load Firmware จะไม่เกี่ยวข้องกับ การใช้งานบอร์ดของผู้ใช้อีกเช่นกัน

9. SW-RES : เป็น SW. Reset บอร์ดให้เริ่มทำงานใหม่ เมื่อเกิดกรณีบอร์ดขัดข้อง หรือ ใช้ Update สะถานะการเปลี่ยน แปลงของ DIP-SW_MODE หรือ DIP-SW_CONFIG

10. SW-FW/VOL+: เมื่อใช้งานใน MP3_SW Mode สวิตช์นี้จะมี 2 หน้าที่ คือ ใช้สำหรับเลื่อนเพลงไปข้างหน้าครั้ง ละ 1 เพลง โดยการกดแล้วปล่อย SW. ปกติ ส่วนอีกหน้าที่หนึ่งจะใช้เป็น SW. เพิ่มความดังเสียงโดย การกด SW. ค้างไว้ให้เกิน 0.5 วินาที แล้วปล่อย ก็จะเป็นการเพิ่มความดังเสียงเมื่อใช้งานใน Trig Mode สวิทช์นี้จะทำหน้าที่เพิ่มความดังเสียงเท่านั้น โดยกดแล้วปล่อยปกติ

11. SW-RV/VOL- : เมื่อใช้งานใน MP3_SW Mode สวิตช์นี้จะมี 2 หน้าที่ คือ ใช้สำหรับเลื่อนเพลงถอยหลังครั้งละ 1 เพลง โดยการกดแล้วปล่อย SW. ปกติ ส่วนอีกหน้าที่หนึ่งจะใช้เป็น SW. ลดความดัง เสียงโดย การกด SW. ค้างไว้ให้เกิน 0.5 วินาที แล้วปล่อย ก็จะเป็นการลดความดังเสียง เมื่อใช้งานใน Trig Mode สวิทช์นี้จะทำหน้าที่ลดความดังเสียงเท่านั้น โดยกดแล้วปล่อยปกติ

12. SW-PLAY/STOP: เมื่อใช้งานใน MP3_SW Mode สวิตช์นี้จะมี 3 หน้าที่ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ทำหน้าที่สั่ง Play ไฟล์เสียง โดยในขณะที่ไฟล์เสียงยังไม่ถูกเล่นเมื่อเรากดและปล่อย SW. ไฟล์เสียงก็จะถูกเล่น

2) ทำหน้าที่สั่ง STOP ไฟล์เสียงที่กำลังเล่นอยู่ โดยในขณะที่ไฟล์เสียงกำลังเล่นอยู่เมื่อเรากดและปล่อย SW. การเล่น ก็จะหยุดลง และเมื่อเรากดและปล่อย SW นี้อกครั้งก็จะเป็นการสั่ง Play ไฟล์เสียงก็จะถูกเริ่มเล่น ใหม่ตั้งแต่ไฟล์แรกอีกครั้ง

3) ทำหน้าที่สั่ง PAUSE ไฟล์เสียงที่กำลังเล่นอยู่ โดยในขณะที่ไฟล์เสียงกำลังเล่นอยู่ เมื่อเรากด SW. ค้างไว้ให้เกิน 0.5 วินาที แล้วปล่อยการเล่นก็จะหยุดลงชั่วขณะและเมื่อเรากดและปล่อย SW นี้อีกครั้ง ก็จะเป็นการสั่ง Play ไฟล์เสียงก็จะถูกเล่นต่อจากตำแหน่งที่หยุดอีกครั้ง เมื่อใช้งานใน Trig Mode สวิทช์นี้จะทำหน้าที่ STOP เพลงที่เล่นอยู่ โดยกดแล้วปล่อยปกติ

13. CON-PWR: เป็นขั้วต่อรับไฟเลี้ยง DC 5 โวลต์ เพื่อเลี้ยงบอร์ด MP3 โดยจะต้องคำนึงถึงการต่อขั้วไฟให้ถูกต้องด้วย

14. LED-EOF: LED แสดงสถานะของสัญญาณ End Of File (EOF) โดยทุกครั้งที่ File ถูกเล่นจบลง หรือ ถูกสั่งงาน ด้วยคำสั่ง Forward, Reverse สัญญาณ EOF ก็จะเกิดขึ้นชั่วเวลาหนึ่ง ทำให้ LED ติด และดับลงตามจังหวะสัญญาณที่เกิดขึ้น

15. OUT-EOF : เป็นขั้วต่อ Output สำหรับส่งสัญญาณ EOF ออกมาให้ผู้ใช้ไว้ใช้สำหรับตรวจสอบการจบของไฟล์ที่เล่นอยู่โดยสัญญาณนี้จะเกิดขึ้นเมื่อ File ถูกเล่นจบลง หรือถูกสั่งงานด้วยคำสั่ง Forward ,Reverse ลักษณะของสัญญาณในสภาวะปกติที่ขา EOF จะเป็น logic 1 (3.3 โวลต์) และเมื่อมีสัญญาณ EOF เกิดขึ้น สัญญาณที่ขา EOF ก็จะตกลงเป็น Logic 0 เป็นเวลา 20 ไมโครวินาที และกลับมาเป็น Logic 1 ตามเดิม สรุปก็ คือทุกครั้งที่ไฟล์เสียงถูกเล่นจบลง ตัวบอร์ด MP3 ก็จะส่งสัญญาณพัลส์ EOF Logic 0 ที่มีความกว้าง 20 ไมโครวินาที ออกมาให้ผู้ใช้ที่ขั้วต่อนี้

16. SW_CONFIG: เป็น DIP SW. ใช้กำหนด Baud Rate ในการรับ-ส่งคำสั่งผ่าน RS-232 เมื่อเลือกใช้งานบอร์ด MP3. ใน COMMAND MODE, และเป็น DIP SW.ใช้กำหนดคุณสมบัติในการเล่นไฟล์เสียงในลักษณะ ต่างๆเมื่อเลือกใช้งานบอร์ด MP3. ใน MP3_SW Mode หรือ TRIG Mode โดยการเปลี่ยนแปลง DIF SW. ในแต่ละครั้งจะมีผลเมื่อบอร์ดถูก Reset แล้วเท่านั้น ดังนั้นทุกครั้งที่มีการ Set DIF SW. ให้ทำการ Reset บอร์ด MP3 เพื่อ Up Date ผลของการเปลี่ยนแปลง ส่วนตารางการ Set DIF-SW CONFIG ให้ดูที่หัวข้อการใช้งานของแต่ละโหมดการทำงาน

17. SW_MODE: เป็น DIP SW. ใช้เลือกโหมดการทำงาน โดยเวลาจะใช้งานบอร์ดผู้ใช้จะต้อง Set DIF-SW_MODE เพื่อเลือกโหมดการทำงานเป็นอันดับแรก โดยจะมีด้วยกัน 4 โหมด

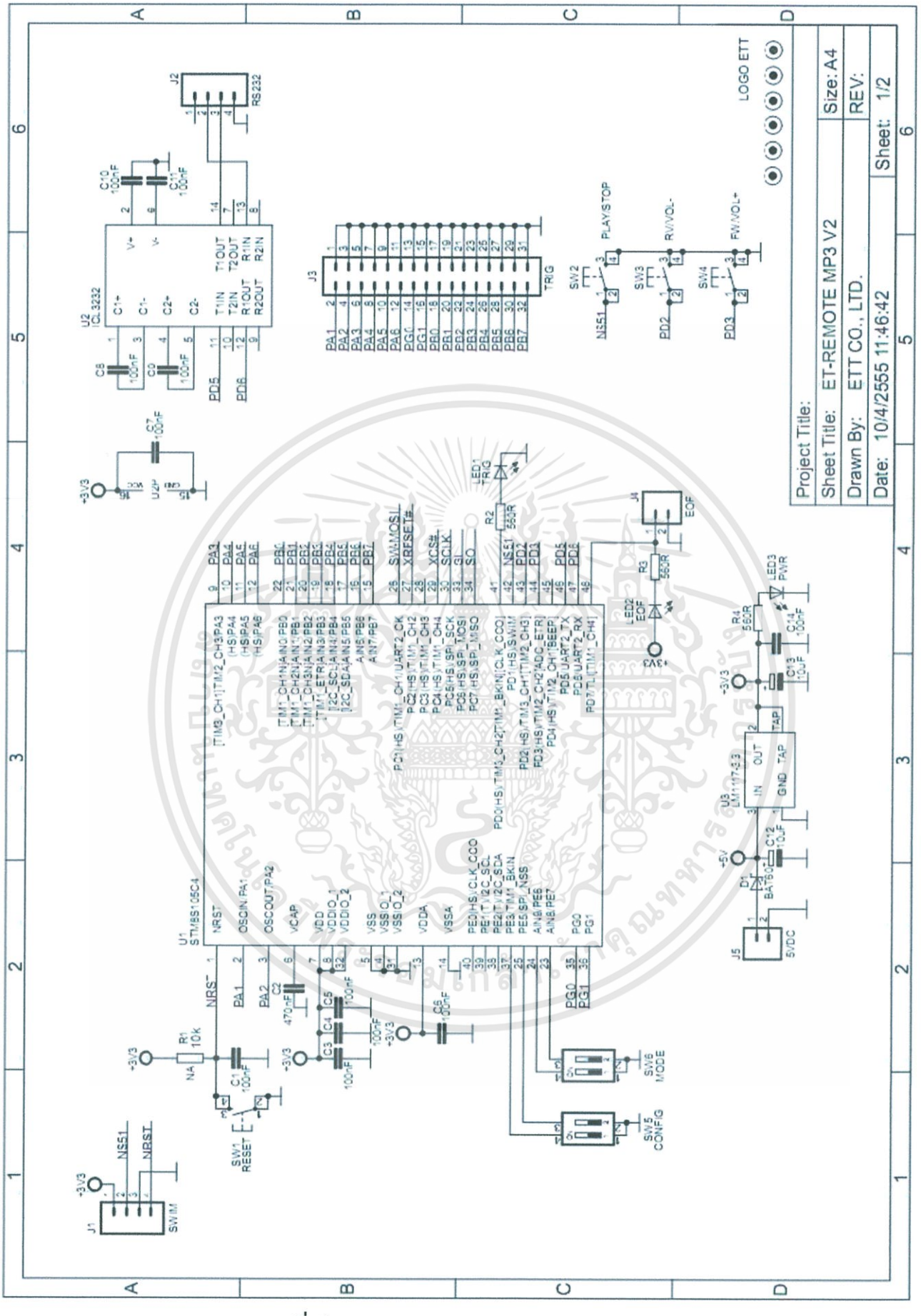
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงาน ให้เลือกตามตาราง ด้านล่าง หลังจากที่ Set DIF-SW_MOD เรียบร้อยแล้วให้ทำการ Reset บอร์ด MP3 ใหม่เสมอ เพื่อ Up Date ผลการ Set มิฉะนั้น การ Set DIF SW. จะยังไม่มีผลใดๆ เกิดขึ้นกับการทำงานของบอร์ด

18. RS-232 : เป็น Connector สำหรับต่อสายสัญญาณ RS-232 โดยบนบอร์ดจะต่อ IC Line Driver 232 ไว้ให้แล้วดังนั้น สามารถนำไปต่อเข้ากับ Port 232 ของ PC ได้เลย แต่ถ้านำไปต่อกับ MCU Port 232 ของMCU อีกฝั่ง หนึ่งจะต้องมี IC Line Driver 232 อยู่ด้วยถึงจะสื่อสารกันได้ ซึ่งขั้วต่อนี้จะใช้เมื่อต้องการเรียกดูรายชื่อ และลำดับไฟล์เสียงใน Micro SD Card แสดงผลด้วยโปรแกรม Terminal ต่างๆ หรือใช้ในการส่งคำสั่ง ควบคุมการเล่นไฟล์เสียงใน Command Mode ด้วย PC หรือ MCU โดยให้ Set คุณสมบัติการสื่อสารดังนี้

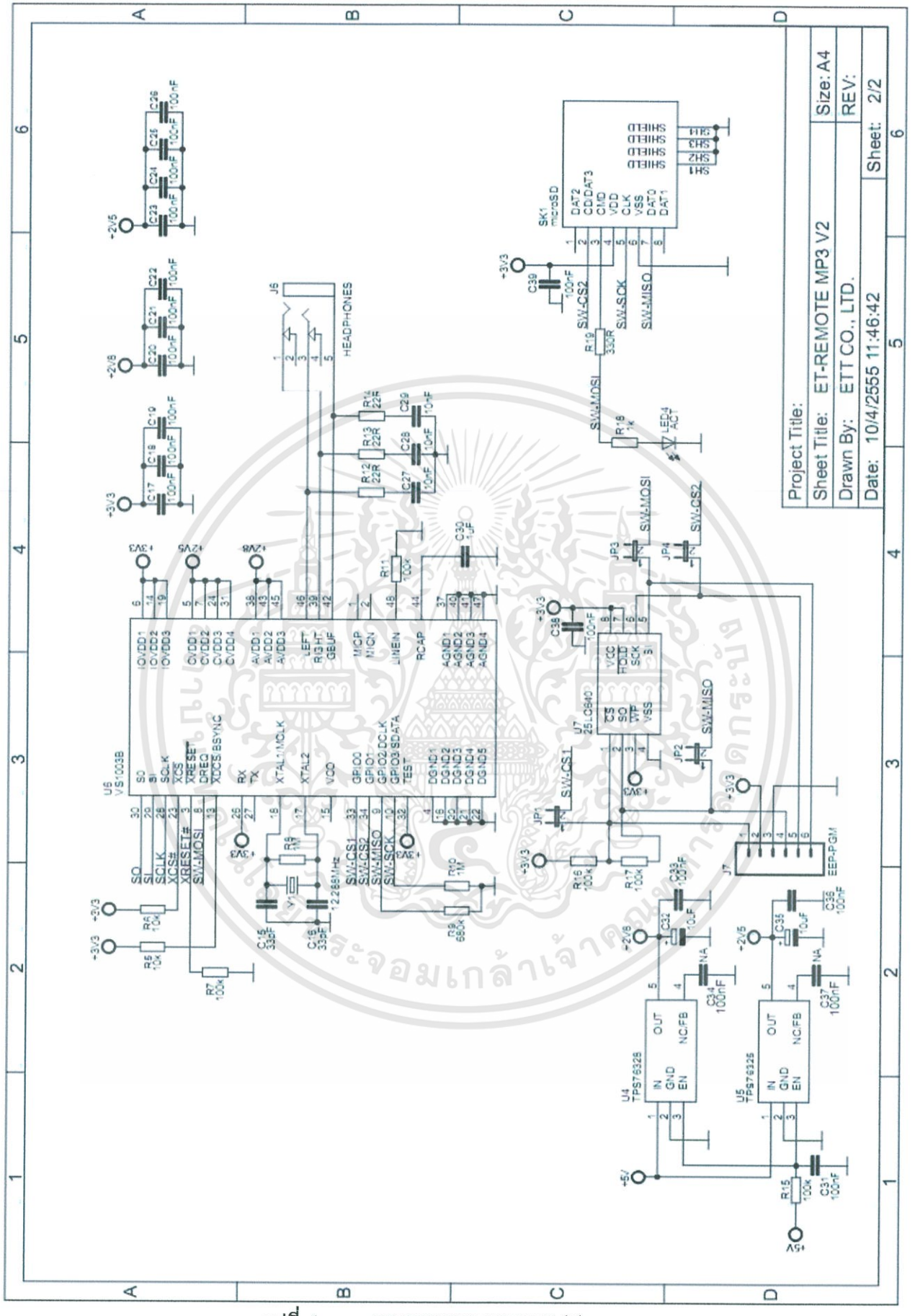
19. CON-TRIG : เป็นขั้วต่อรับสัญญาณ TRIG จากภายนอกขนาด 16 ช่องสัญญาณ ซึ่งจะใช้งานใน TRIG MODE โดย ขา ซีกทางด้านในของบอร์ดจะถูก Pull Up ไว้ที่แรงดัน 3.3 โวลต์ ทำหน้าที่เป็น Input 16 ช่อง เพื่อรับ สัญญาณ Trig จากภายนอก หรือบนบอร์ด ส่วนขา ซีกด้านนอกของบอร์ดจะเป็น GND ทั้งหมดเพื่อ เอาไว้ทดสอบการ Trig โดยการนำ ขา ที่เป็นคู่ตรงกัน ช็อตกันแล้วปล่อย จะทำให้เกิดสัญญาณ Trig ขึ้น ไฟล์เสียงในลำดับที่ตรงกับช่องที่มีสัญญาณ Trig เข้ามาก็จะถูกเล่น โดยขั้วต่อนี้จะรับสัญญาณ Trig Logic ‘0’ (Active ‘0’) ที่มีความกว้าง 20 ไมโครวินาที ขึ้นไป และในสภาวะที่สัญญาณ Trig เป็น Logic ‘1’ระดับ แรงดันของสัญญาณจะต้องไม่เกิน 3.3 โวลต์ เท่านั้น เนื่องจากขั้วต่อ Input นี้จะรองรับระดับแรงดันได้ไม่เกิน 3.3 โวลต์ ในกรณีที่สัญญาณ Trig ในสภาวะที่เป็น Logic ‘1’ เกิน 3.3 โวลต์ เช่น 5 โวลต์ จะต้องมี วงจรลดระดับ แรงดันให้เหลือ 3.3 โวลต์ มาต่อคั่นกลางเสียก่อน ซึ่งอาจจะใช้โปรดักส์ของอีทีที เช่น ET- MINI 3To5TTL (ต่อได้ 8 แชนแนล) หรือ ET-BUSIO-DCIN (ต่อได้ 1 ช่อง) สามารถดูรายละเอียดการใช้งานเพิ่มเติม ได้ในหัวข้อ TRIG MODE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6 วงจร ET-REMOTE-MP3-V2 (1)

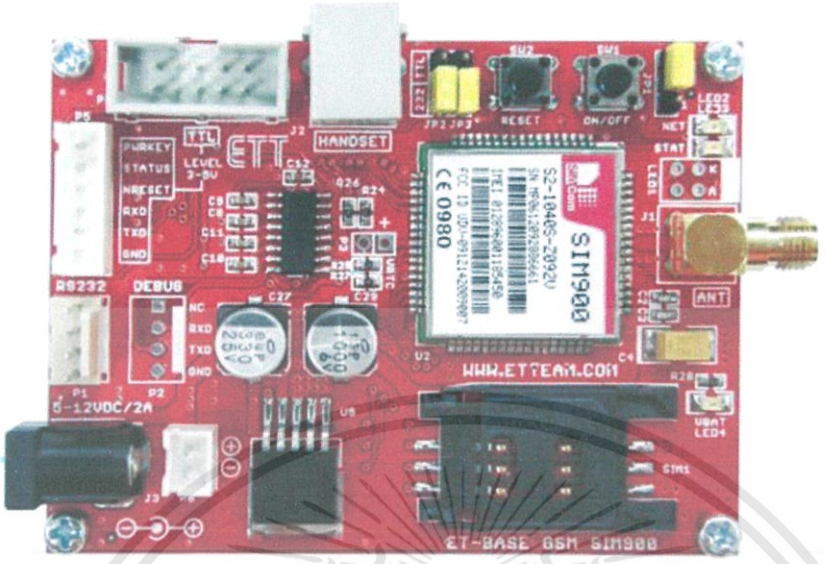
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6 วงจร ET-REMOTE-MP3-V2 (2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โมดูล GSM (ET-BASE GSM SIM900)



รูปที่ 7 ET-BASE GSM SIM900

ET-BASE GSM SIM900 เป็นชุดเรียนรู้และพัฒนาระบบการสื่อสารไร้สาย โดยใช้โมดูล GSM/GPRS รุ่น SIM900 ของบริษัท SIMCom เป็นอุปกรณ์หลัก ซึ่ง SIM900 เป็นโมดูลสื่อสารระบบ GSM/GPRS ขนาดเล็ก รองรับระบบสื่อสาร GSM ความถี่ 850/900/1800/1900 เมกะเฮิรตซ์ โดยสั่งงานผ่านทาง พอร์ตสื่อสารอนุกรม RS-232 ด้วยชุดคำสั่ง AT Command สามารถประยุกต์ใช้งานได้มากมายหลาย รูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการรับส่งสัญญาณแบบ Voice, Sไมโครวินาที, Data, FAX และยังรวมถึงการสื่อสารด้วย Protocol TCP/IP ด้วย ซึ่งตามปรกติแล้ว ถึงแม้ว่าโมดูล SIM900 จะมีวงจร และ Firmware บรรจุไว้ภายใน ตัวเป็นที่เรียบร้อยแล้วก็ยังไม่สามารถนำไปใช้งานได้โดยตรงทันที เนื่องจากในการใช้งานจริงๆนั้น ผู้ใช้งาน เองจำเป็นต้องออกแบบวงจรรอบนอกที่จำเป็นมาเชื่อมต่อกับขาสัญญาณของตัวโมดูลอีกในบางส่วน ไม่ว่า จะเป็นวงจรภาค Power Supply, วงจรเชื่อมต่อกับ SIM Card รวมไปถึงวงจร Line Driver ของ RS-232 เป็น ต้น ดังนั้นทางทีมงาน อีทีที จึงได้จัดสร้างบอร์ดสำหรับเป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อระหว่างโมดูล SIM900 กับอุปกรณ์ภายนอกเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำโมดูล GSM ของ SIM900 ไปทำการทดลองและศึกษาเรียนรู้ การสั่งงานต่างๆได้โดยสะดวก ก่อนที่จะนำเอาโมดูลตัวนี้ไปออกแบบดัดแปลงและประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆได้ต่อไปในอนาคต ซึ่งถึงแม้ว่าวงจรการเชื่อมต่อทั้งหมดที่ทาง อีทีที ได้จัดทำขึ้นมานี้จะยังไม่สามารถรองรับการใช้งานทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่ภายในโมดูลได้ครบถ้วนทั้งหมดก็ตามที แต่ในส่วนของการใช้งาน โมดูลในส่วนที่เป็นความสามารถหลักๆ ที่จำเป็นนั้นมีไว้รองรับอย่างครบถ้วนเพียงพอแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของบอร์ด ET-BASE GSM SIM900

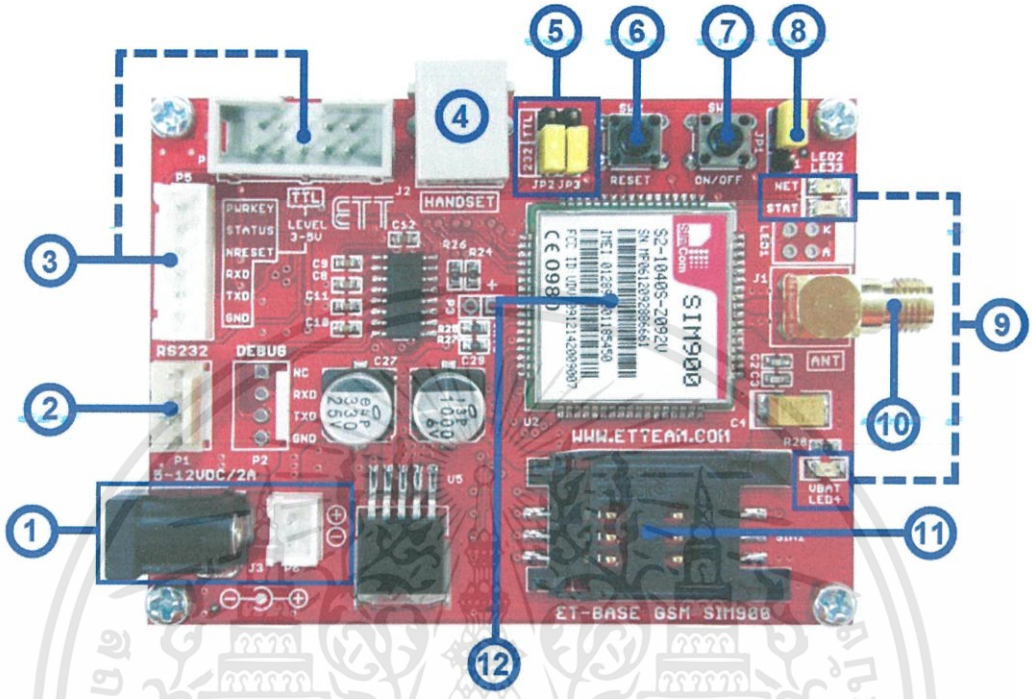
- มีสวิตช์แบบ Push-Button สำหรับใช้สั่ง เปิด-ปิด การทำงานของโมดูลภายในบอร์ด
- มีสวิตช์แบบ Push-Button สำหรับใช้สั่ง RESET การทำงานของโมดูลภายในบอร์ด
- มี Socket SIM รองรับ SIM Card พร้อมวงจร ESD ป้องกัน SIM เสียหาย
- มีวงจร Regulate แยกอิสระ จำนวน 2 ชุด สามารถใช้กับแหล่งจ่ายภาย Adapterตั้งแต่ 5-12 VDC สามารถจ่ายกระแสให้กับโมดูล SIM900 และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆได้อย่างเพียงพอ มีวงจร Regulate ขนาด 4.2 โวลต์ / 3 แอมแปร์ สำหรับจ่ายให้กับโมดูล SIM900 ได้อย่างเพียงพอ สามารถใช้กับ SIM ของระบบ GSM900เมกะเฮิรตซ์ แบบ 2-Watt ได้อย่างไม่เกิดปัญหามีวงจร Regulate ขนาด 2.8 โวลต์ / 150 มิลลิแอมแปร์ สำหรับจ่ายให้กับวงจรแปลงระดับสัญญาณโลจิก
- มีวงจร Line Driver สำหรับแปลงระดับสัญญาณโลจิกจากโมดูล SIM900 ให้เป็น RS-232 (1200 bps-115200 bps) สำหรับพอร์ตที่ใช้ในการสื่อสารสำหรับสั่งงานโมดูล
- มีวงจรแปลงระดับสัญญาณโลจิก TTL ระดับแรงดัน 3 โวลต์- 5 โวลต์ ทำให้ สามารถเชื่อมต่อกับ ไมโครคอนโทรลเลอร์ได้โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านวงจร Line Driver RS-232
- มี LED แสดงสถานะพร้อมในบอร์ด สำหรับแสดงสถานะของแหล่งจ่ายไฟ สถานะพร้อมทำงานของ โมดูล สถานะในการเชื่อมต่อกับ Network และ สถานะ Power-ON/Power-OFF ของโมดูล
- มีขั้วสำหรับเชื่อมต่อกับ Handset (ชุดปากพูด และหูฟัง ของโทรศัพท์บ้าน) โดยใช้ขั้วต่อแบบ RJ11 มาตรฐาน พร้อมวงจร Voice Filter สามารถนำชุด Handset ของโทรศัพท์บ้าน ต่อเข้ากับบอร์ดทาง ขั้วต่อแบบ RJ11 สำหรับใช้พูดคุย โทรออก และ รับสายได้โดยสะดวก

คุณสมบัติเบื้องต้นของโมดูล SIM900

- รองรับความถี่ GSM/GPRS 850/900/1800/1900เมกะเฮิรตซ์
- รองรับ GPRS Multi-Slot Class10 และ GPRS Mobile Station Class B
- รองรับมาตรฐานคำสั่ง AT Command (GSM 07.07 / 07.05 และคำสั่งเพิ่มเติมจาก SIMCOM)
- รองรับ SIM Applications Toolkit
- ทำงานที่ย่านแรงดัน 3.2 โวลต์ ถึง 4.8 โวลต์
- รองรับการเชื่อมต่อภายนอก
- ใช้ได้กับ SIM card 1.8 โวลต์ และ 3 โวลต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

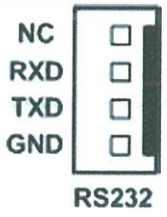
ส่วนประกอบของบอร์ด ET-BASE GSM SIM900



รูปที่ 8 ตำแหน่งของ ET-BASE GSM SIM900

- **หมายเลข 1** เป็นขั้วต่อไฟเลี้ยงเข้าบอร์ดโดยมีให้เลือกต่อ 2 แบบ คือ แบบ DC JACK ซึ่งขั้วด้าน นอกเป็นไฟบวก ด้านในเป็นลบ และ ขั้วต่อแบบ JST โดยแรงดันไฟเลี้ยงที่จ่ายให้บอร์ดสามารถ ใช้ได้ตั้งแต่ 5-12 VDC กระแสอย่างน้อย 2 แอมแปร์

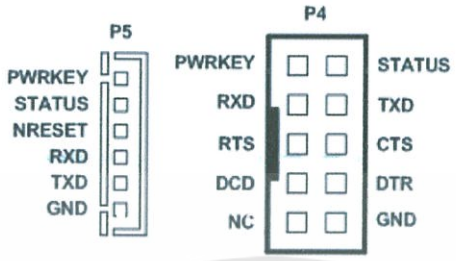
- **หมายเลข 2** เป็นขั้วต่อสัญญาณ RS-232 แบบ 4 ขา (มาตรฐานอีทีที) สำหรับเชื่อมต่อกับ อุปกรณ์ที่ใช้การรับส่งข้อมูลด้วย RS-232 เช่น คอมพิวเตอร์ หรือ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ต่างๆ ที่ต่อผ่านวงจร Line Driver RS-232 โดยการจัดตำแหน่งขาสัญญาณแสดงดังรูป



รูปที่ 9 ขาของ RS-232

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **หมายเลข 3** เป็นขั้วต่อสัญญาณระดับ TTL 3-5 โวลต์ สำหรับเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านวงจร Line Driver RS-232 โดยการจัดตำแหน่งขาสัญญาณแสดงดังรูป



รูปที่ 10 ขาสัญญาณ TTL

ชื่อขาสัญญาณ	ทิศทาง	รายละเอียด
PWRKEY	INPUT	ใช้ควบคุมการเปิดปิดโมดูล SIM900 โดยจะทำงานที่ลอจิก 1
STATUS	OUTPUT	ใช้บอกสถานะว่าโมดูล SIM900 เปิดการทำงานอยู่ ถ้าเป็นลอจิก 1 แสดงว่าโมดูลเปิดอยู่ ถ้าเป็นลอจิก 0 แสดงว่าแสดงว่าโมดูลปิดอยู่หรืออยู่สภาวะ power down
NRESET	INPUT	ใช้สำหรับรีเซ็ตการทำงานของโมดูล SIM900 โดยจะทำงานที่ลอจิก 1
RXD	INPUT	Receive data
TXD	OUTPUT	Transmit data
RTS	INPUT	Request to send
CTS	OUTPUT	Clear to send
DCD	OUTPUT	Data carrier detect
DTR	INPUT	Data terminal ready
NC	-	ขาว่างไม่ได้ใช้งาน
GND		กราวด์

- **หมายเลข 4** เป็นขั้วต่อ RJ11 สำหรับใช้เชื่อมต่อกับชุด Handset ในกรณีที่ต้องการใช้งานโมดูล SIM900 เพื่อโทรออกและรับสาย โดยสามารถเชื่อมต่อกับ Handset มาตรฐานได้ทั่วไป

- **หมายเลข 5** เป็นจั้มเปอร์เลือกว่าจะต่อขาสัญญาณ RXD, TXD ของโมดูลผ่านวงจร Line Driver RS-232 หรือไม่ ถ้าผู้ใช้ต้องการเชื่อมต่อผ่านขั้ว RS-232 ก็ให้เลือกจั้มเปอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

JP2 และ JP3 ไปที่ ตำแหน่ง 232 แต่ถ้าต้องการเชื่อมต่อทางขั้ว TTL P4, P5 ก็ให้เลือกจั้มเปอร์ JP2 และ JP3 ไป ที่ตำแหน่ง TTL

- **หมายเลข 6** เป็น Switch Push-Button สำหรับใช้รีเซ็ตการทำงานของตัวโมดูล

- **หมายเลข 7** เป็น Switch Push-Button สำหรับใช้ Power-ON และ Power-OFF ตัวโมดูล

- **หมายเลข 8** เป็นจั้มเปอร์สำหรับเปิดการทำงานของโมดูล SIM900 แบบอัตโนมัติ ทันทีเมื่อจ่ายไฟเลี้ยงเข้าบอร์ดโดยให้เลือกไปที่ตำแหน่ง AT แต่ถ้าต้องการควบคุมการเปิดปิดโดยสวิตช์ ON/OFF หรือทางขา PWRKEY ก็ให้เลือกจั้มเปอร์ไปที่ตำแหน่งขา 1 2

- **หมายเลข 9** เป็น LED แสดงสถานการณ์ทำงานของบอร์ดโดยมีรายละเอียดดังนี้

LED VBAT ใช้ทำหน้าที่แสดงสถานะของแหล่งจ่ายไฟจากภายนอกทีต่อมาให้กับบอร์ด โดย LED นี้จะติดสว่างก็ต่อเมื่อมีการจ่ายไฟให้กับบอร์ดเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

LED NET (NETLIGHT) ใช้แสดงสถานะของโมดูล ในขณะทำการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอยู่ โดยLED ตัวนี้จะถูกควบคุมด้วยสัญญาณ NETLIGHT (ขา 52) ของโมดูล SIM900 เมื่อทำงานจะมีสถานะทางโลจิกเป็นโลจิก “1” โดยเมื่อโมดูลอยู่ในสถานะพร้อมทำงาน LED นี้จะติดกระพริบด้วยค่าความเร็วต่างๆ ซึ่งมีความหมายดังนี้

- OFF แสดงว่าโมดูลอยู่ในสถานะของ Power OFF (ไม่ทำางาน)

- 64 ไมโครวินาที ON / 800 ไมโครวินาที OFF แสดงว่า โมดูล SIM900 ไม่สามารถการค้นหาเครือข่ายได้

- 64 ไมโครวินาที ON / 3000 ไมโครวินาที OFF แสดงว่าโมดูล SIM900 สามารถการค้นหาเครือข่ายได้

- 64 ไมโครวินาที ON / 300 ไมโครวินาที OFF แสดงว่าโมดูล SIM900 อยู่ระหว่างการเชื่อมต่อกับ

เครือข่ายหรืออุปกรณ์อื่นๆ ด้วย GPRS อยู่

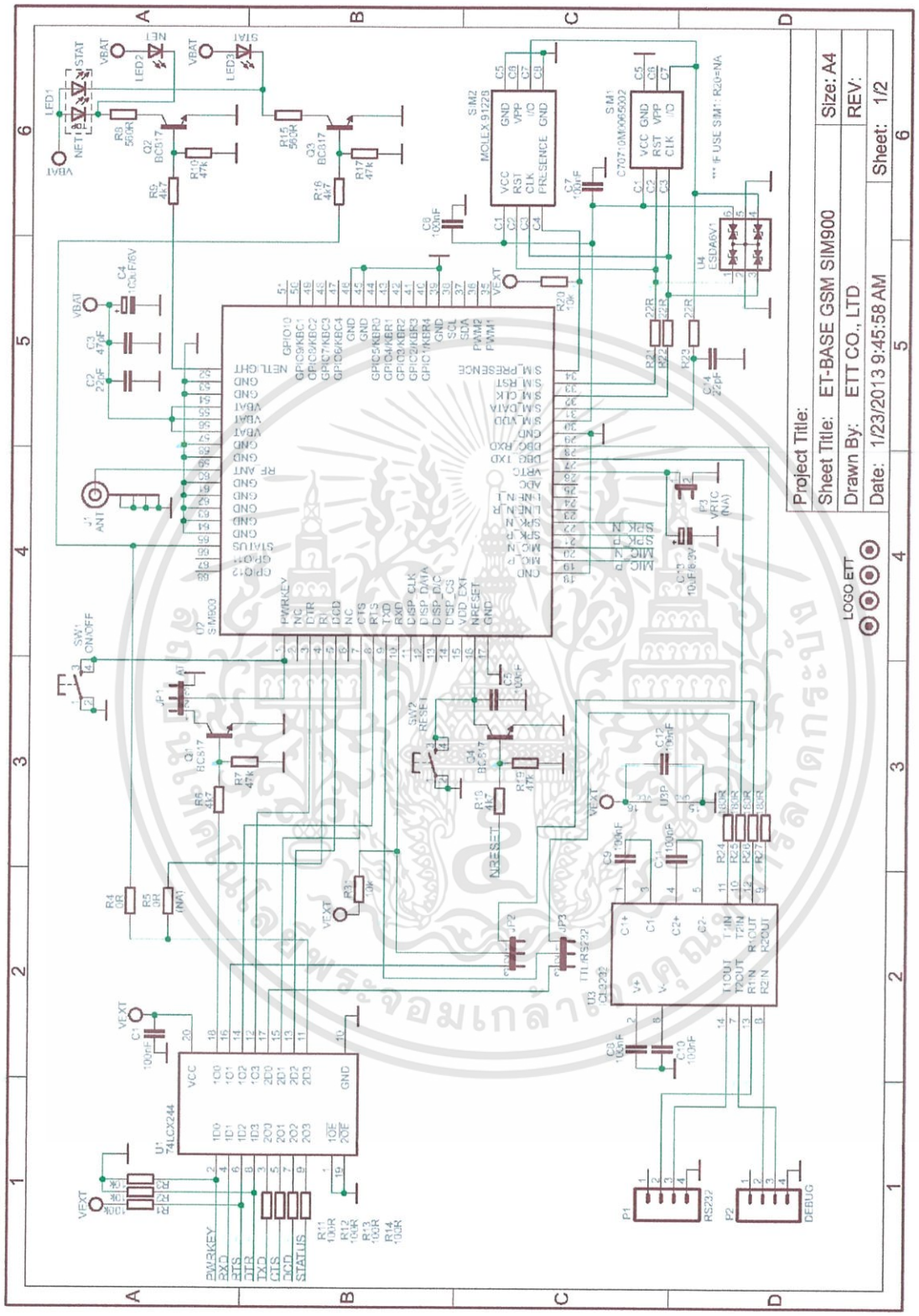
LED **STAT (STATUS)** ใช้แสดงสถานะของโมดูล SIM900 ว่าทำงานอยู่หรือเปล่า ถ้า LED ติดแสดงว่าโมดูลทำงานอยู่ถ้า LED ไม่ติดแสดงว่าโมดูลไม่ทำงานหรืออยู่ในสภาวะ Power down mode

- **หมายเลข 10** เป็นคอนเน็กเตอร์เสาอากาศ GSM ย่านความถี่ 850/900/1800/1900 เมกะเฮิรตซ์

- **หมายเลข 11** เป็น Socket สำหรับติดตั้ง SIM Card ให้กับโมดูล

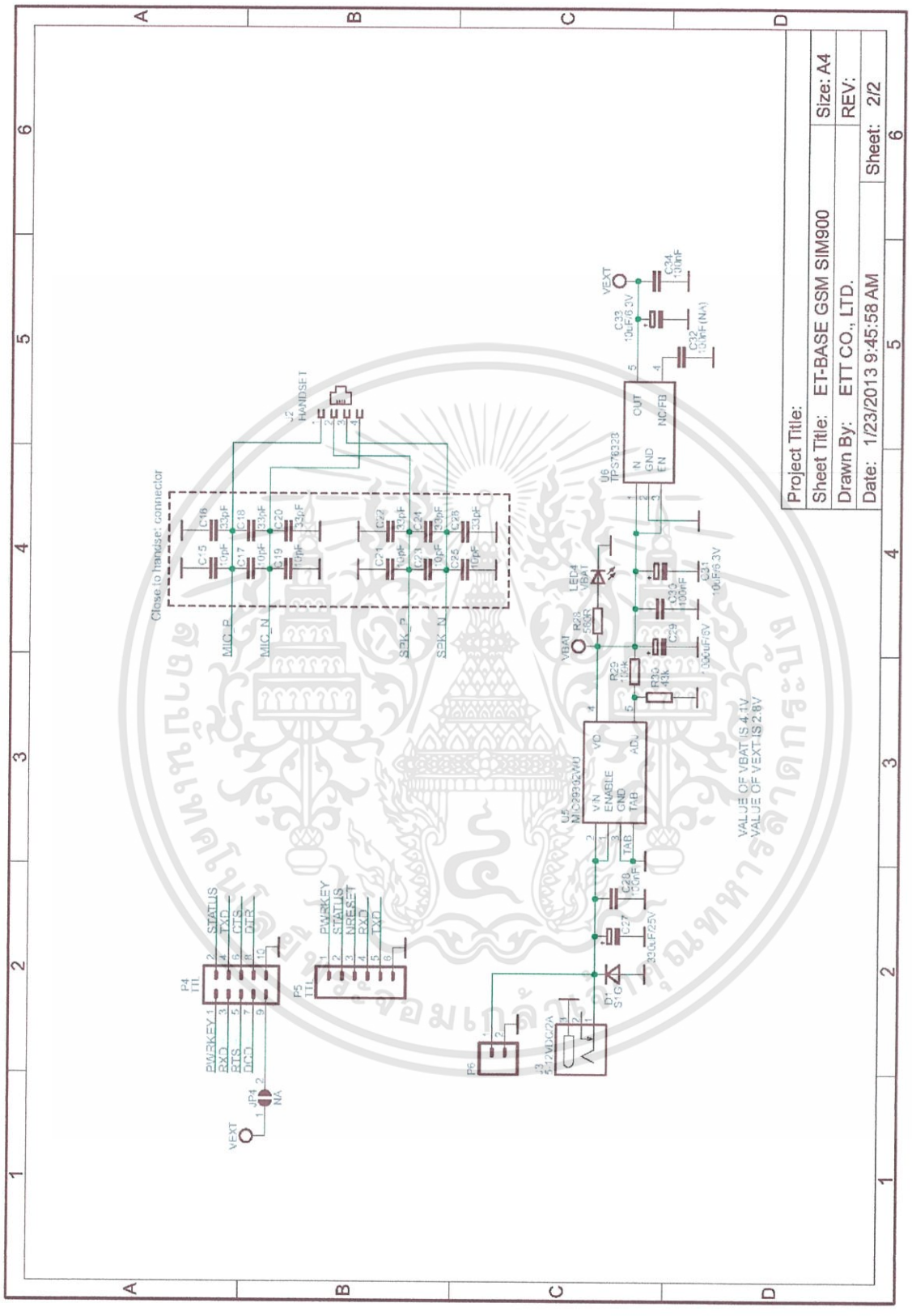
- **หมายเลข 12** โมดูล SIM900

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 11 วงจร ET-BASE GSM SIM900 (1)

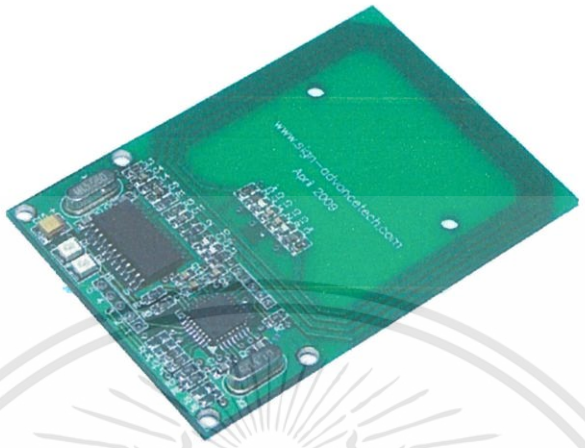
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 11 วงจร ET-BASE GSM SIM900 (2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. โมดูลอาร์เอฟไอดี (GM-500A Mifare 13.56เมกะเฮิรตซ์)



รูปที่ 12 GM-500A Mifare 13.56 เมกะเฮิรตซ์

INTRODUCTION

GM-500A Contactless card Read/Write module was designed base on Mifare product of Philips. Users need not take care how to control the PCD. Just send command to reader module over I2C or UART selected by a bottom switch operate contactless card with fully functions.

GM-500A Support Mifare One & Mifare Ultralight, auto request selectable when working with Mifare One GM-500A Module builds in high performance antenna (operating distance up to 80mm.)

GM-500A FEATURES

- Tag supported: Mifare 1K, Mifare 4K, and Mifare UltraLight
- Communication Protocol:

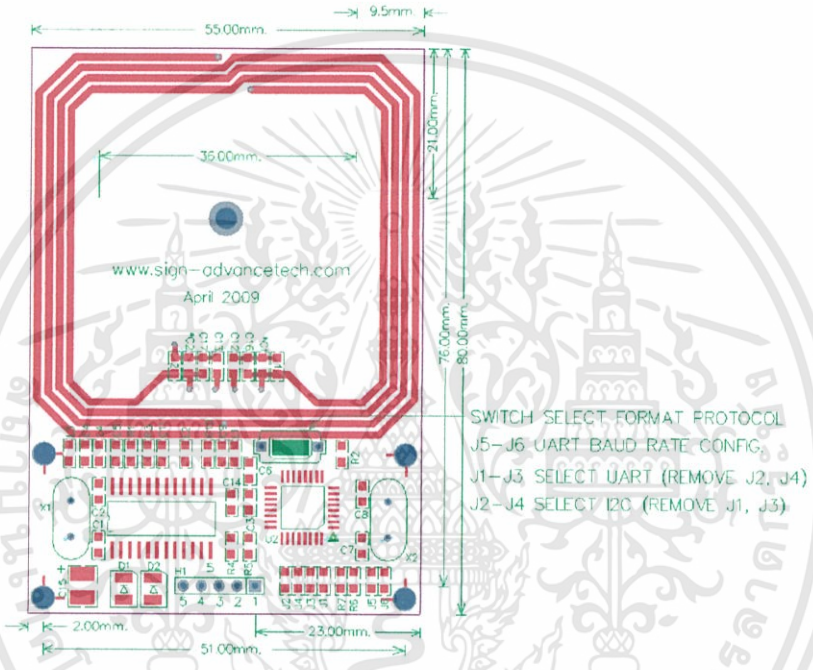
UART: Suitable for PC and 8 bits UART MCU baud rate 9600~115200bps. I2C: Suitable for MCU, max. 400Kbps.

- Auto detecting tag
- Built-in antenna
- DC4.5V to DC5.5V VDD operating
- Operating distance: Up to 80mm, depending on tag

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Storage temperature: -40 ℃ ~ +85 ℃
- Operating temperature: -20 ℃ ~ +70 ℃
- Dimension: 80 × 55 × 7 mm
- Two LEDs, led is auto light when tag in detection range, red and green led is controlled by host .The OUT ขา is low level indicating tag in detection range, and high level indicating tag out

ขา CONFIGURATION:



รูปที่ 13 GM-500A

ขา CONFIGURATION:

PIN	Discription	Type	Max
1	Card Status	OUT	low level indicating tag in
2	TX/ SDA	Out/In	Serial Output/Serial data line
3	RX/ SCL	In/In	Serial Input/Serial clock line
4	VCC	Pwr	Power Vcc
5	GND	Pwr	Power Gnd

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HARDWARE SELECT INTERFACE:

- JUMP Select

J5 & J6 are assembled on the bottom layer of module, are used for configuration baud rate.

UART	I2C
JUMP J1 and J3, Remove J2 and	JUMP J2 and J4, Remove J1 and

Switch Select Interface Mode

Default Manufactory is UART Interface. The Switch toggle interface

- Press Button switch and power off
- Power on 3 Second and LED Blink 3 Time
- Release Button switch

Power On	
LED Red Blink	UART Interface
LED Green Blink	I2C Interface

BAUD RATE SETTING

J5 & J6 are assembled on the bottom layer of module, are used for configuration baud rate.

J5	J6	Baud rate bps
No	No	115,200
Yes	No	57,600
No	Yes	19,200
Yes	Yes	9,600

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DC CHARACTERISTIC:

Parameter	Min	Type	Max	Units
Power supply	4.5	5.0	5.5	V
Current consumption	12	50	70	mA
Module start up time	250	500	550	ms
Card response			200	ms
Operating temperature	-25		+72	⊂
Storage temperature	-40		+125	⊂

- The communication protocol is byte oriented. Both sending and receiving bytes are in hexadecimal format. The communication parameters are as follows,

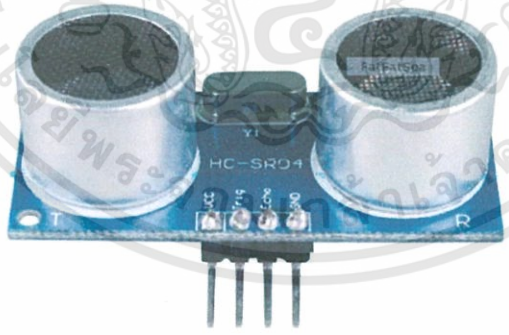
Baud rate: 9600~115200bps

Data: 8 bits

Flow control: None

Stop bit parity : None

5. โมดูลคลื่นความถี่อัลตร้าโซนิค (HC-SR004)



Vcc Trig Echo GND

รูปที่ 14 ขาของ HC-SR004

Product features

Ultrasonic ranging module HC - SR04 provides 2cm - 400cm non-contact measurement function, the ranging accuracy can reach

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

to 3mm. The modules includes ultrasonic transmitters, receiver and control circuit. The basic principle of work:

1. Using IO trigger for at least 10us high level signal,
2. The Module automatically sends eight 40 Hz and detect whether there is a pulse signal back.
3. IF the signal back, through high level , time of high output IO duration is the time from sending ultrasonic to returning.

Test distance = (high level time × velocity of sound (340M/S) / 2

Electric Parameter

Working Voltage	DC 5 V
Working Current	15 mA
Working Frequency	40 Hz
Max Range	4 m
Min Range	2 cm
MeasuringAngle	15 degree
Trigger Input Signal	10 uS TTL pulse
Echo Output Signal	Input TTL lever signal and the range in proportion
Dimension	45*20*15 mm

คู่มือการใช้งานระบบการแจ้งเตือนการทานยาและการออกนอกพื้นที่

การใช้งานระบบการแจ้งเตือนการทานยา

1. การเริ่มใช้งานระบบแจ้งเตือนการทานยาและการออกนอกพื้นที่ ให้ทำการตั้งเวลาในปัจจุบันในระบบแจ้งเตือน

รูปที่ 15 ตั้งค่าเวลาปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อมีการตั้งค่าเวลาที่ถูกต้องจะขึ้นข้อความแสดงผลว่า “ Time OK”

รูปที่ 16 รูปแบบเวลาถูกต้อง

2. โปรแกรมจะทำการเข้ามายังเมนูหลักของระบบ ซึ่งในขั้นแรกเราต้องทำการเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้ก่อน โดยเข้าไปยังเมนูผู้ใช้ (User Menu) โดยการกดที่ปุ่มกด ที่เลข “1”

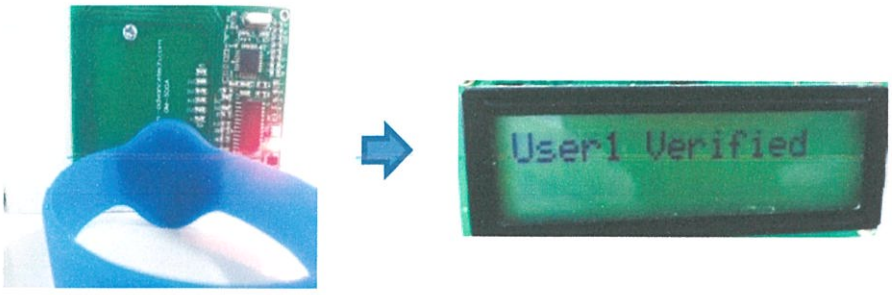
รูปที่ 17 เมนูผู้ใช้

3. ต่อมาจะเข้ามายังหน้าต่างโปรแกรมในส่วนของผู้ใช้ ซึ่งจะต้องทำการกดปุ่มกด “1” เพื่อทำการเพิ่มข้อมูลป้ายระบุชนิดสายรัดข้อมือ

รูปที่ 18 เมนูส่วนของผู้ใช้งาน

4. ทำการทาบบนเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีแล้วจะขึ้นข้อความว่า “ User 1 Verified” หากมีผู้ต้องการใช้งาน 2 คน ก็ทำเช่นขั้นตอนเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

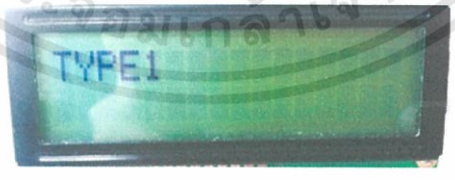


รูปที่ 19 การเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งาน

5. การเพิ่มชนิดยาเพื่อใช้ในการแจ้งเตือนในการทานยาโดยการเข้าไปที่ “Menu User” แล้วทำการเลือก “Add Medicine” แล้วทำการเลือกผู้ใช้งานว่าเป็นผู้ใช้งานคนใด โดยในที่นี้ใช้เป็น User 1 ให้ทำการเข้าไปที่ User 1

รูปที่ 20 การเพิ่มข้อมูลของยา

6. ทำการเลือกชนิดยา โดยผู้ใช้สามารถเลือกชนิดยาได้โดยการเลื่อนปุ่มกดขึ้น – ลง หลังจากนั้นหากต้องการเลือกให้ทำการกดปุ่ม “Enter”



รูปที่ 21 การเพิ่มข้อมูลของยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ทำการตั้งเวลาของยาชนิดนั้น

รูปที่ 22 การเพิ่มข้อมูลของยา

8. หลังจากนั้นจะแสดงลำดับของชนิดยา ดังภาพจะขึ้นคำว่า Medicine 1 จะหมายถึง TYPE 1 มีลำดับของชนิดยาเป็นลำดับที่ 1 เมื่อเพิ่มชนิดยาเรียบร้อยแล้วจะมีข้อความว่า “Tag Success OK”

รูปที่ 23 ลำดับของชนิดยา

รูปที่ 24 เพิ่มป้ายระบุชนิดยาเรียบร้อย

9. หากผู้ระบบต้องการให้ระบบส่งข้อความสั้นเพื่อทำการแจ้งเตือนการทานยาของผู้ทานยาในแต่ละวัน โดยสามารถตั้งเวลาในการส่งข้อความสั้นได้ ซึ่งข้อความสั้นนั้นจะแสดงชื่อผู้ใช้และแสดงถึงการทานยาว่าครบหรือไม่ สำหรับการตั้งค่า สามารถตั้งค่าได้โดยเข้าเมนูที่ 5 “SMS Setting” และตั้งค่าเวลาได้ทันที

รูปที่ 25 ตั้งค่าข้อความสั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตั้งค่าใช้งานการแจ้งเตือนการออกนอกพื้นที่

1. ผู้ใช้งานสามารถตั้งค่าระยะของเซ็นเซอร์ที่ใช้ในการแจ้งเตือนได้โดยการเข้าไปยังเมนูลำดับที่ 4 และเข้าไปยังเมนูย่อยที่ 2 เพื่อทำการตั้งค่าเซ็นเซอร์

รูปที่ 26 เมนูเซ็นเซอร์

รูปที่ 27 ตั้งค่าระยะ

2. จากนั้นผู้ใช้สามารถตั้งค่าเซ็นเซอร์ในระยะ 5-90 เซนติเมตรได้ เมื่อทำการตั้งค่าแล้วให้ทำการกดปุ่ม “Enter” เพื่อยืนยัน

รูปที่ 28 กำหนดระยะเซ็นเซอร์

การใช้งานโทรศัพท์ฉุกเฉิน

1. หากผู้ใช้งานต้องการโทรศัพท์ เมื่อเกิดกรณีฉุกเฉิน สามารถเข้าไปที่เมนู Emergency Call ได้ทันที โดยผู้ใช้สามารถเลือกเบอร์ที่ต้องการโทรด้วยการกดปุ่ม ขึ้น-ลง และสามารถกดโทรได้ทันที

รูปที่ 29 กดปุ่มเพื่อเลือกการโทร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

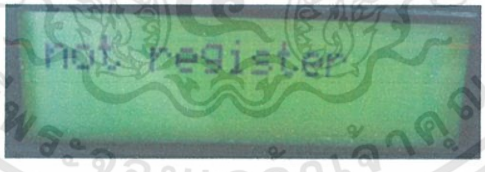
2. หากต้องการวางสายให้กดปุ่ม “Clear” และจะขึ้นข้อความ “End Call”

รูปที่ 30 กดปุ่มเพื่อวางสาย

การตรวจสอบประวัติการใช้ยา

ผู้ใช้งานสามารถเข้าเมนูนี้ได้โดย กดปุ่ม “ 2^{ND} FUNC” เพื่อเข้าไปตรวจสอบเวลาการทานยาของผู้ใช้แต่ละคนและชนิดยาต่างๆได้ ซึ่งสามารถเลื่อนปุ่มขึ้น - ลงเพื่อทำการเลื่อนดูชนิดยาต่างๆ หากมีข้อมูลจะแสดงชื่อผู้ใช้งานและเวลานั้น แต่หากยังไม่มีข้อมูล จะขึ้นว่า “not register” ซึ่งหมายถึงยังไม่มีข้อมูลหรือยังไม่ได้ทำการตรวจสอบ

รูปที่ 31 เมนูการตรวจสอบการทานยา



รูปที่ 32 หากยังไม่มีข้อมูล

รูปที่ 33 รับประทานยาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 34 แจ้งเตือนแล้วแต่ยังไม่รับประทานยา

ส่วนของผู้ใช้งาน

1. เมื่อได้ทำการตั้งค่าเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ผู้ใช้งานไปยังหน้าเมนูหลักและทำการกดไปยังปุ่ม “Enter” เพื่อทำการเข้าไปหน้า Program Start ซึ่งจะแสดงเวลาในปัจจุบัน
2. หากถึงเวลาทานยาจะมีเสียงแจ้งเตือนและมีแสงไฟบนหลอดแอลอีดีของผู้ใช้งานและมีชื่อของผู้ใช้แสดงอยู่โมดูลแอลซีดี

รูปที่ 35 หลอดไฟแจ้งเตือนผู้ใช้งาน

รูปที่ 36 ชื่อผู้ใช้งาน

3. จากนั้นผู้ใช้ให้ทำการนำป้ายระบุบนข้อมือมาตรวจสอบยังเครื่องอ่านและทำการกดปุ่ม “Enter” เพื่อยืนยันข้อมูล หลังจากนั้นจะขึ้นชื่อผู้ใช้และชนิดยาที่ต้องทานในเวลานั้น

รูปที่ 37 หลอดไฟแจ้งเตือนผู้ใช้งาน

รูปที่ 38 ข้อมูลผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. จากนั้นผู้ใช้ทำการตรวจสอบชนิดยาโดยการนำขวดยามาวางบนเครื่องอ่านและทำการตรวจสอบทุกขวด โดยทำการกดปุ่ม “Enter” เพื่อทำการตรวจสอบ ซึ่งหากถูกต้องจะมีชื่อยาชนิดต่อไปที่ต้องทานขึ้นมาอีก ทำทุกขั้นตอนจนครบยาทุกชนิด

รูปที่ 39 กดปุ่ม Enter เพื่อยืนยัน

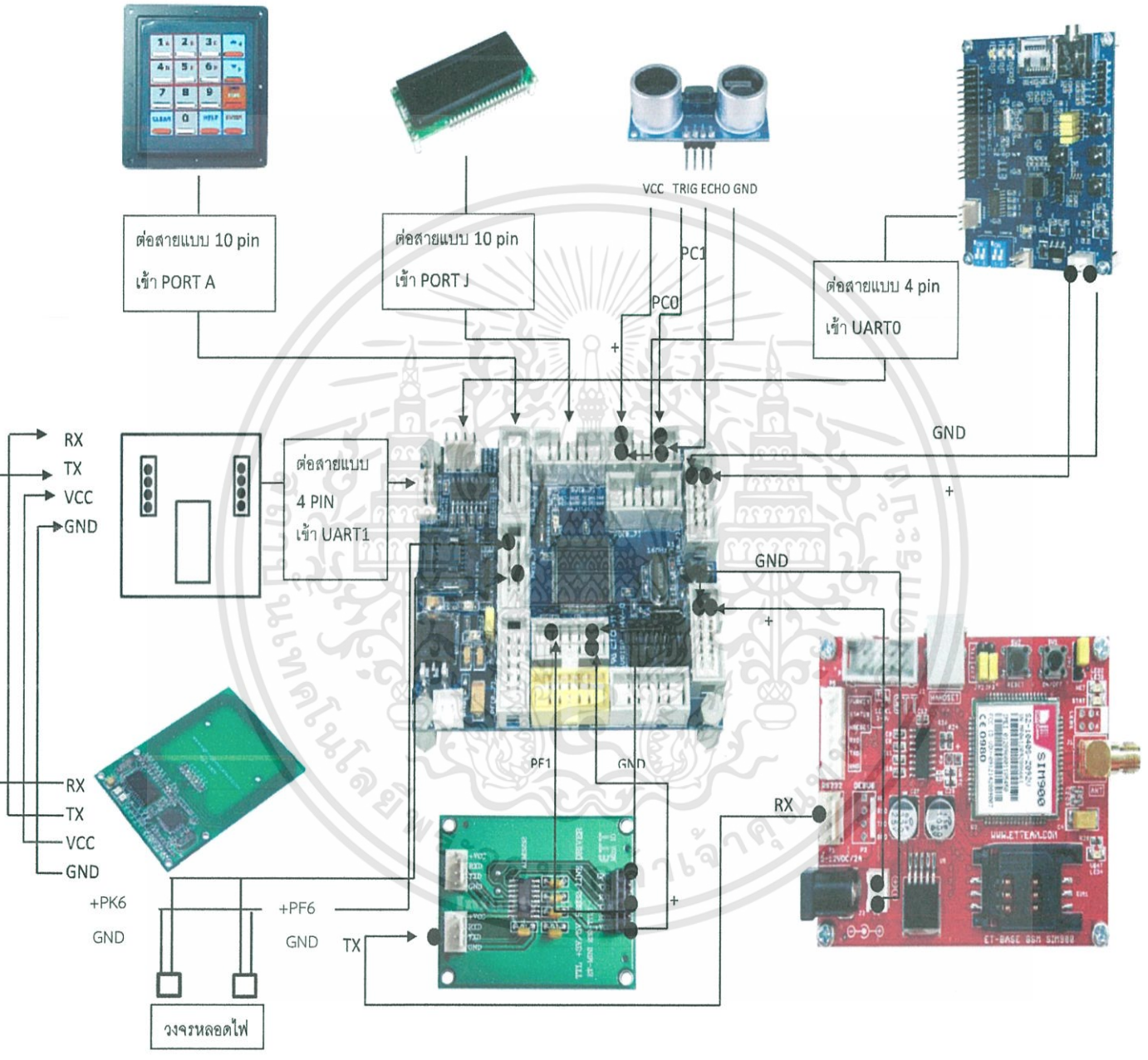
รูปที่ 40 นำยามาวางหน้าเครื่องอ่าน

รูปที่ 41 ยาชนิดต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.
โครงสร้างและการเชื่อมต่อของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ในระบบ

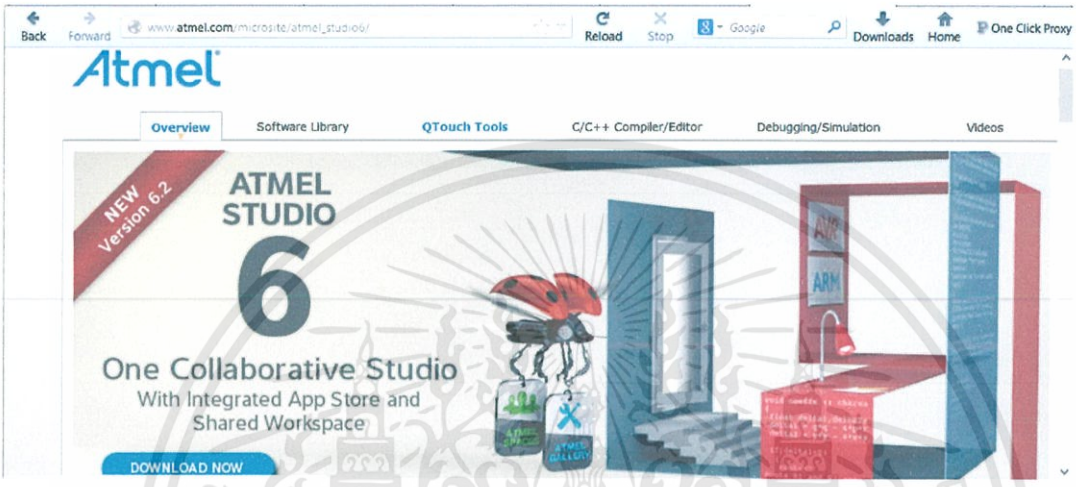
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.
การติดตั้งและวิธีการเขียน code ด้วย AVR Studio

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้ง โปรแกรม AVR Studio 6

1. ทำการดาวน์โหลดโปรแกรมที่เว็บ http://www.atmel.com/microsite/atmel_studio6/
2. ทำการเลือกไปที่ Download now



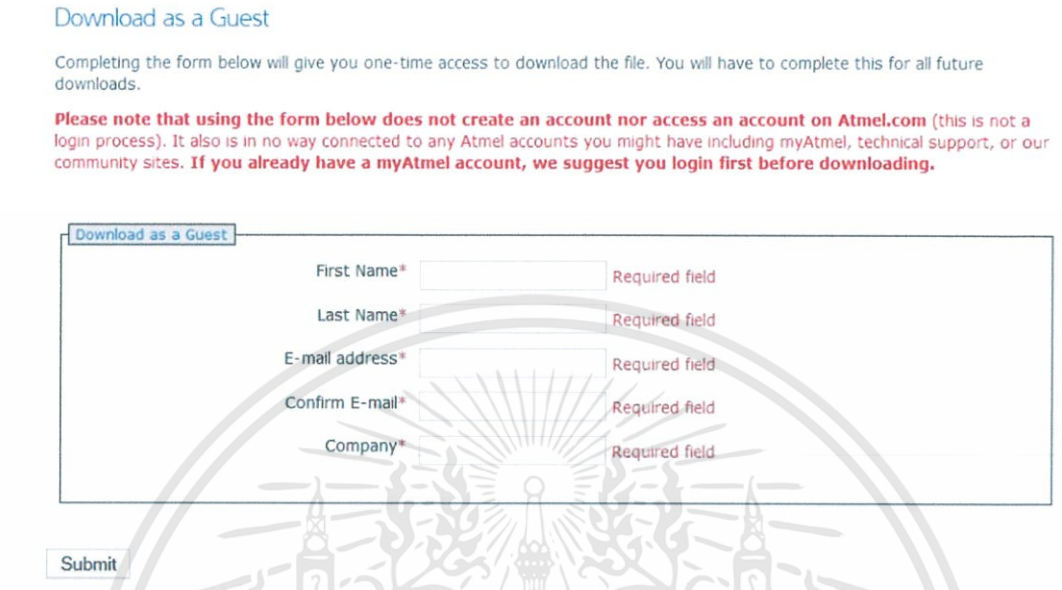
รูปที่ 1 หน้าเว็บของโปรแกรม AVR studio

3. ทำการเลื่อนหน้าต่างมายังด้านล่าง และเลือก Atmel Studio update 2.0 (build 2730) Installer – Full ดังภาพ

รูปที่ 2 ส่วนการดดาวน์โหลดของโปรแกรม AVR studio

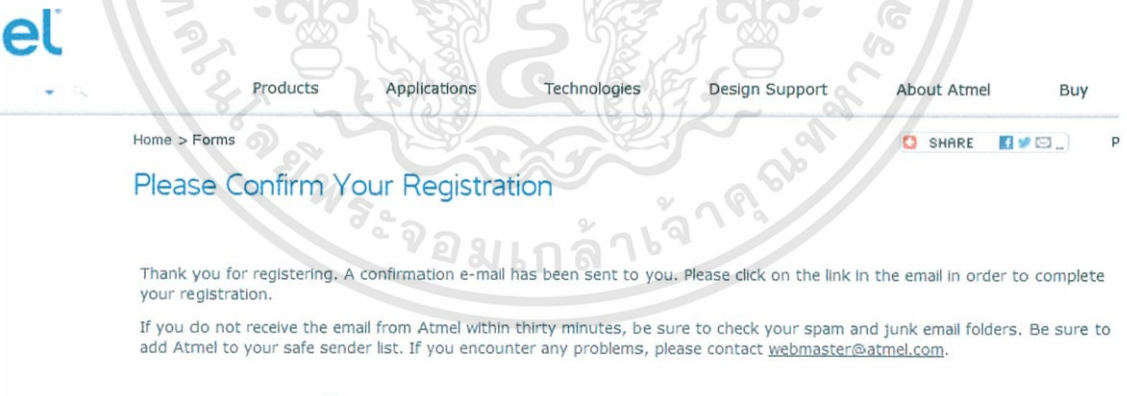
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เลื่อนหน้าต่างมายังด้านล่าง จะพบคำว่า Download as Guest และกรอกข้อมูล E-mail ที่ใช้ได้จริง เพื่อใช้ในการรับลิ้งค์ที่ทำการดาวน์โหลดโปรแกรม และทำการกด Submit



รูปที่ 3 หน้าเว็บการลงทะเบียนของโปรแกรม AVR studio

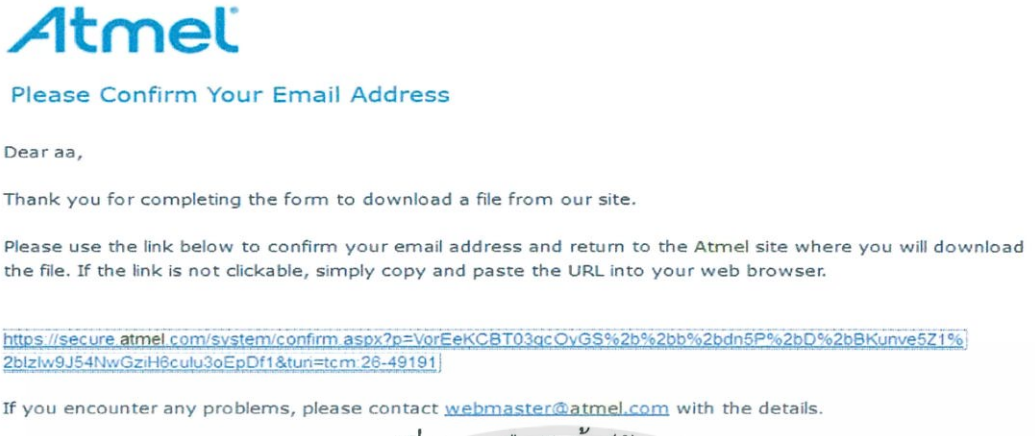
5. จะแสดงข้อความว่า ให้ผู้ใช้ทำการเข้าไปยืนยันข้อมูลเพื่อใช้ในการดาวน์โหลดโปรแกรม



รูปที่ 4 หน้าเว็บยืนยันการลงทะเบียน

6. ทำการเข้าไปตรวจสอบ E-mail ที่ได้รับและเข้าสู่ลิ้งค์ที่ได้รับเพื่อทำการเริ่มดาวน์โหลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Please Confirm Your Email Address

Dear aa,

Thank you for completing the form to download a file from our site.

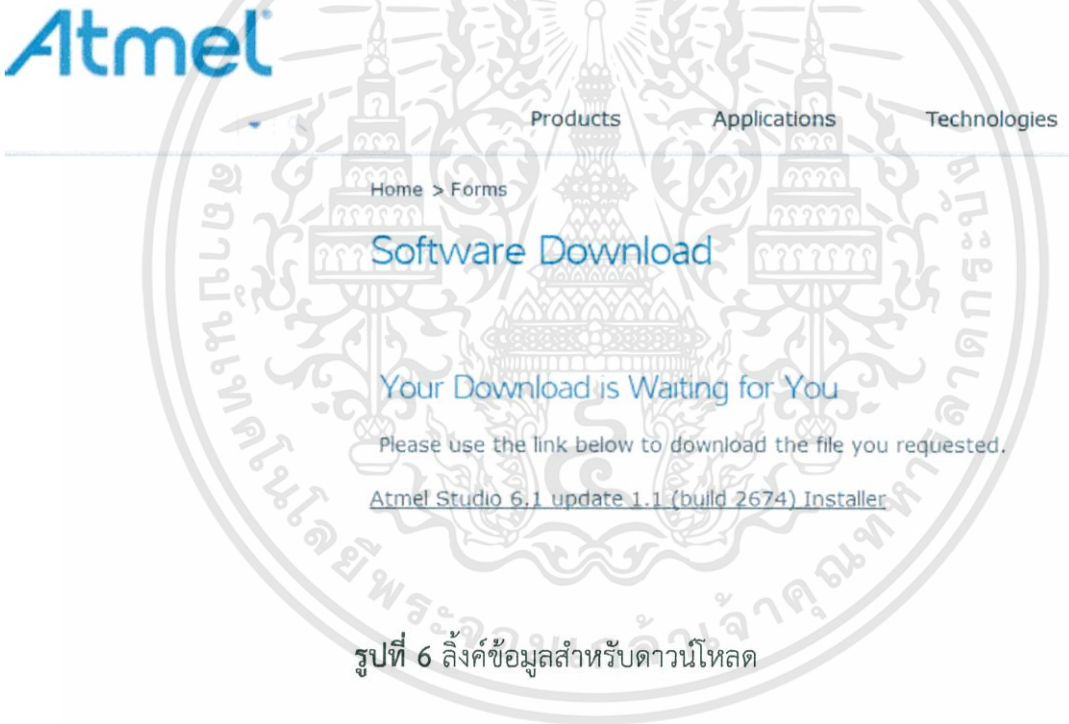
Please use the link below to confirm your email address and return to the Atmel site where you will download the file. If the link is not clickable, simply copy and paste the URL into your web browser.

https://secure.atmel.com/system/confirm.aspx?p=VorEeKCBT03qcOyGS%2b%2bb%2bdn5P%2bD%2bBKunve5Z1%2blzlw9J54NwGziH6culu3oEpDf1&tun=tcm:26-49191

If you encounter any problems, please contact webmaster@atmel.com with the details.

รูปที่ 5 การยืนยันลิ้งค์ข้อมูล

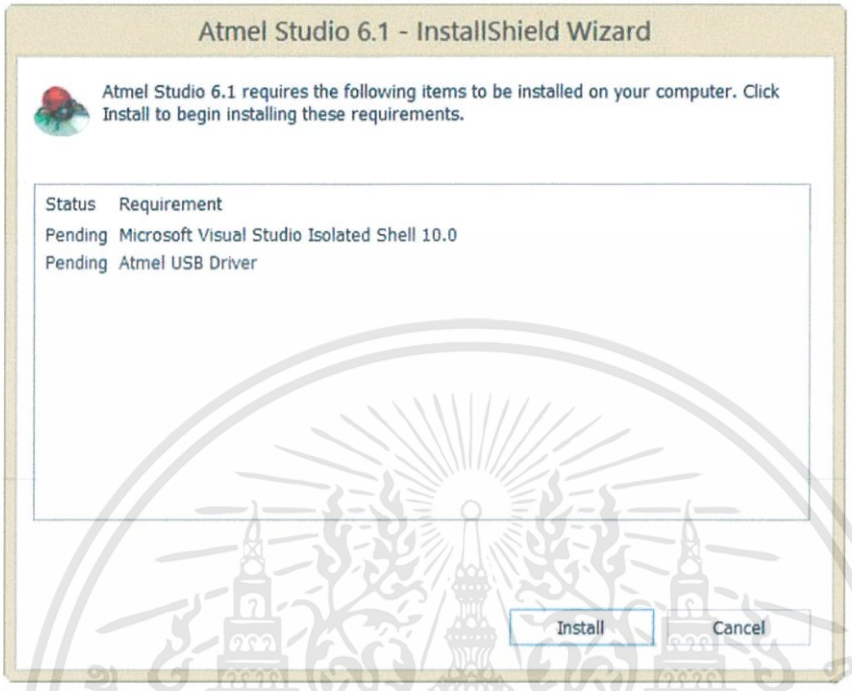
7. กดไปที่ลิ้งค์เพื่อทำการเริ่มดาวน์โหลด



รูปที่ 6 ลิ้งค์ข้อมูลสำหรับดาวน์โหลด

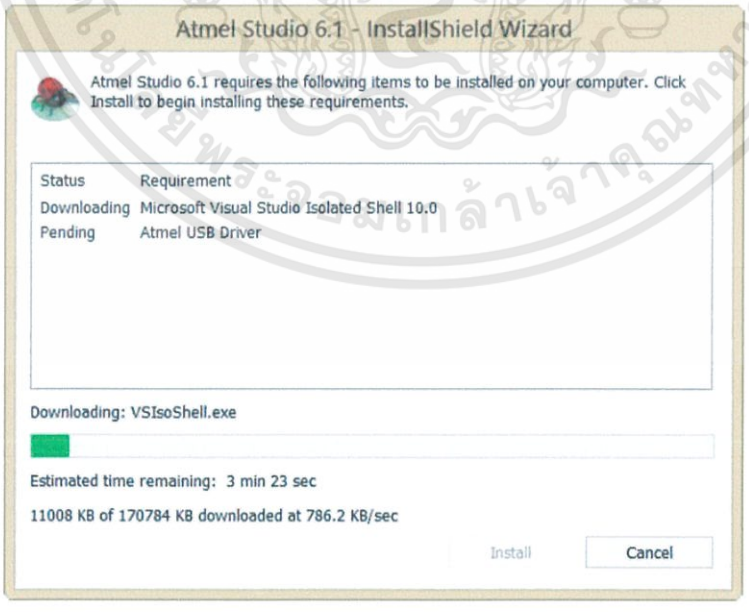
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ทำการติดตั้งโดยการกด install



รูปที่ 7 หน้าต่างโปรแกรมติดตั้งส่วนเสริม

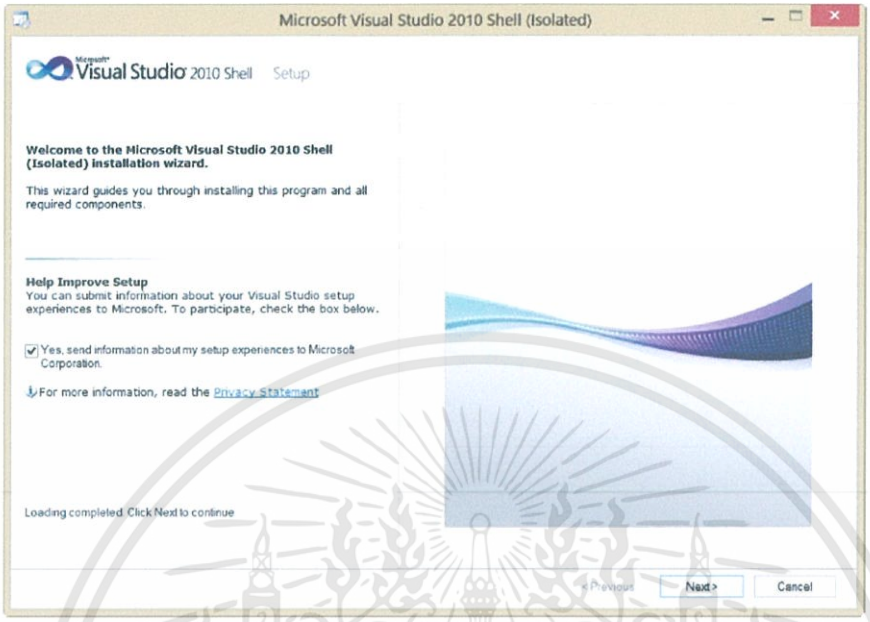
9. โปรแกรมจะทำการดาวน์โหลดโปรแกรมเสริม



รูปที่ 8 หน้าต่างการดาวน์โหลดโปรแกรมเสริม

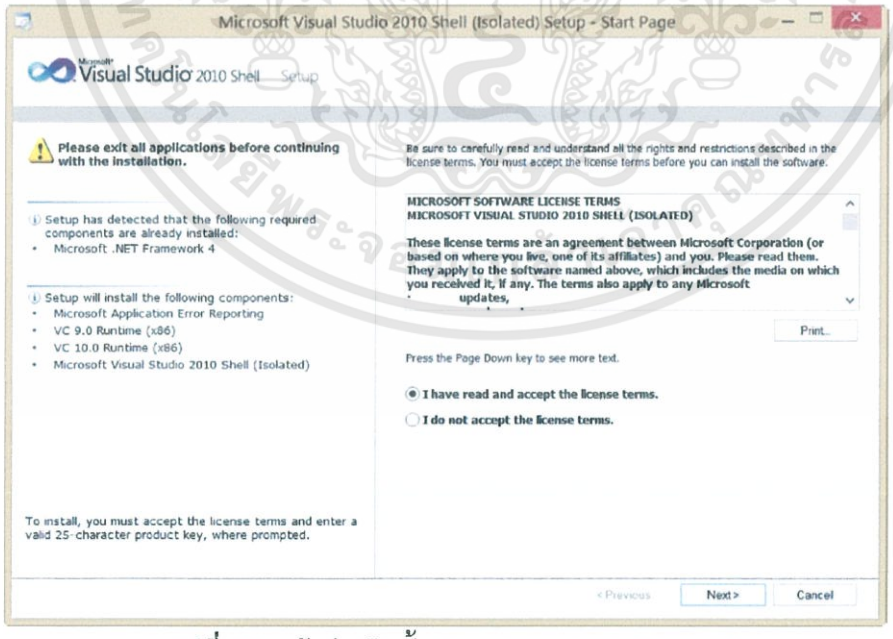
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. กด Next เพื่อดำเนินการต่อ



รูปที่ 9 การติดตั้งโปรแกรม Visual studio 2010 shell

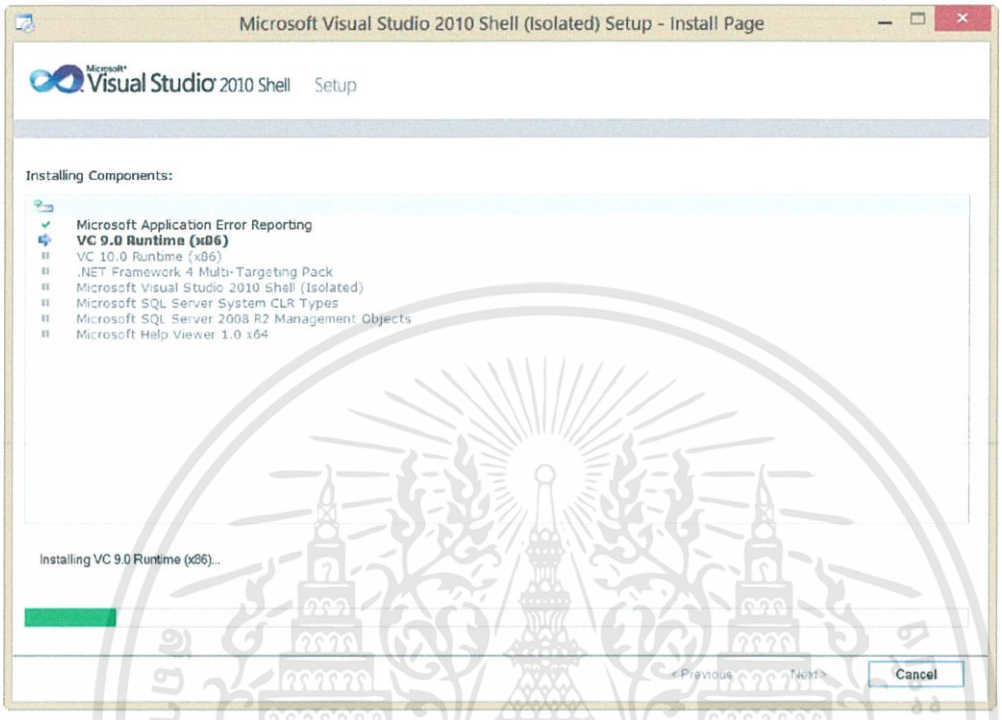
11. กด Next เพื่อติดตั้ง Microsoft Component



รูปที่ 10 หน้าต่างติดตั้ง Visual studio 2010 shell

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

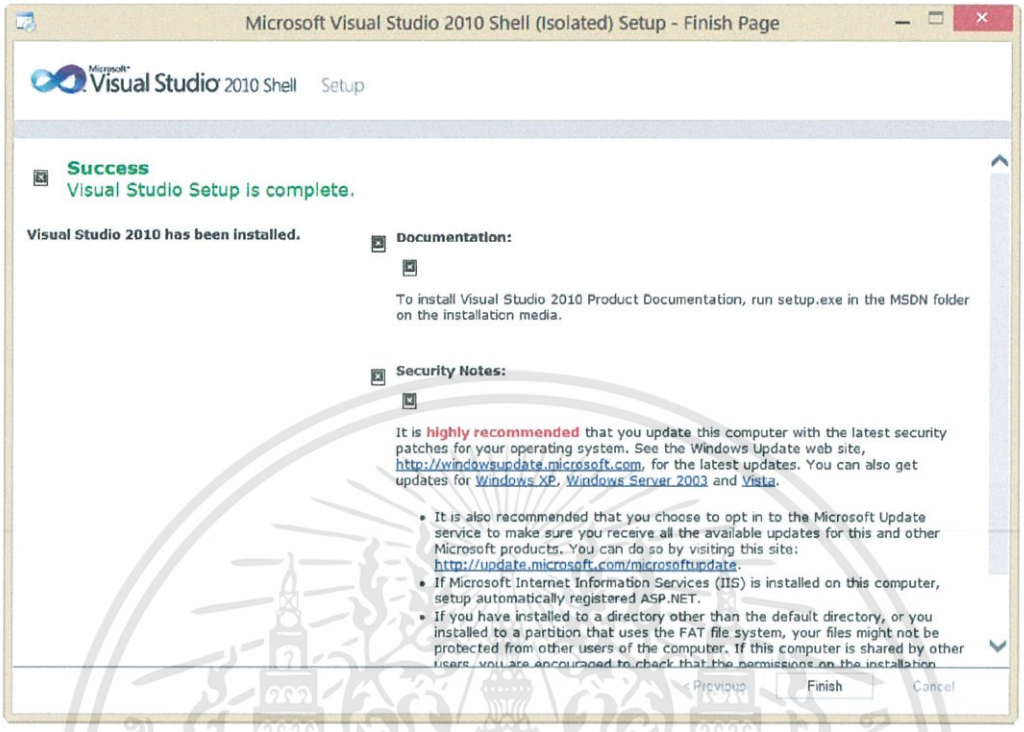
12. จากนั้นให้ทำการเลือก ที่อยู่สำหรับการติดตั้งและดำเนินการต่อ รอจนกระทั่งการดำเนินการสมบูรณ์



รูปที่ 11 หน้าต่างขณะติดตั้ง Visual studio 2010 shell

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. ขึ้นข้อความ Success



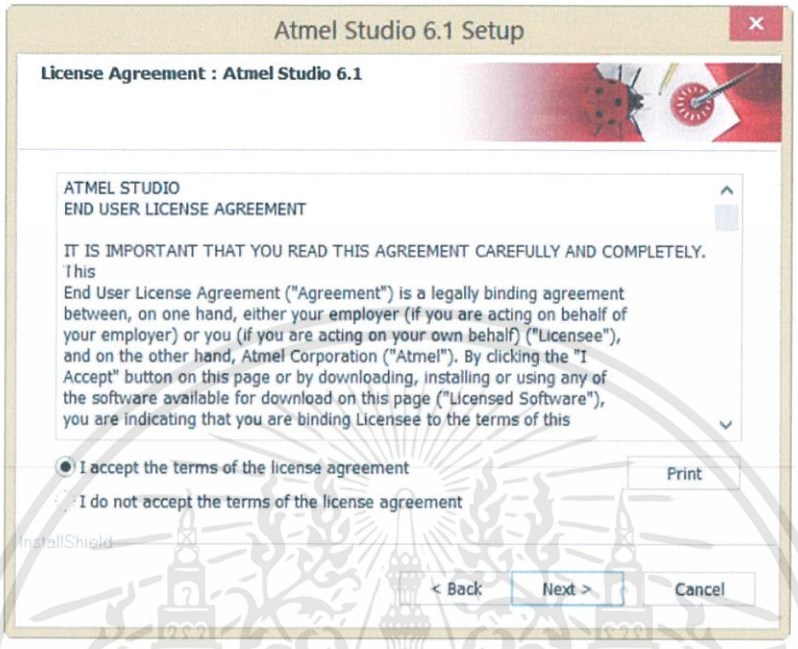
รูปที่ 12 หน้าต่างติดตั้งเสร็จสมบูรณ์

14. โปรแกรม Atmel Studio จะเริ่มทำการติดตั้ง

รูปที่ 13 หน้าต่างติดตั้ง Atmel Studio

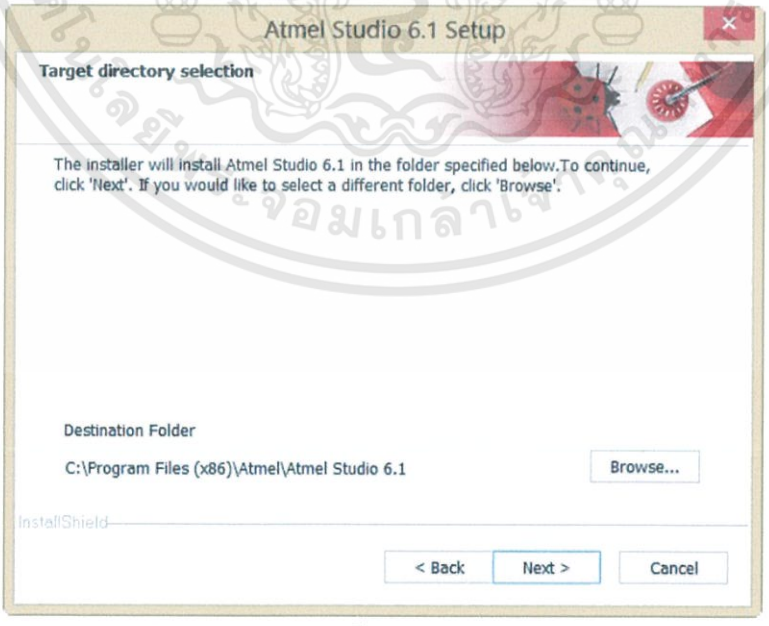
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. ทำการยอมรับข้อตกลงของโปรแกรม



รูปที่ 14 หน้าต่างติดตั้ง Atmel Studio

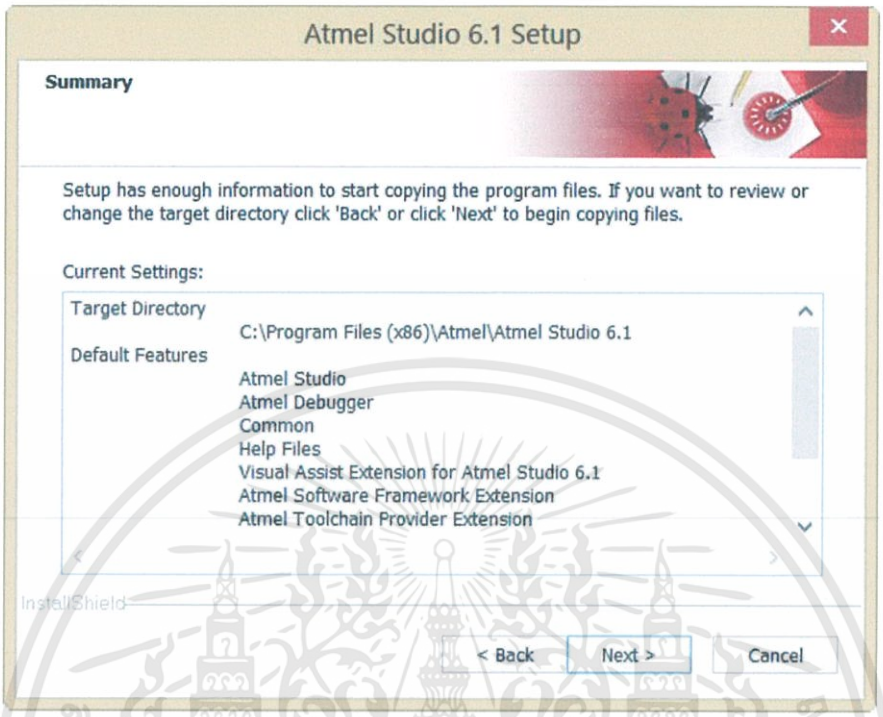
16. ทำการเลือกโฟลเดอร์ที่จะติดตั้ง



รูปที่ 15 หน้าต่างติดตั้ง Atmel Studio

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. ทำการกด Next เพื่อดำเนินการต่อ



รูปที่ 16 หน้าต่างติดตั้ง Atmel Studio

18. การติดตั้งเสร็จสมบูรณ์

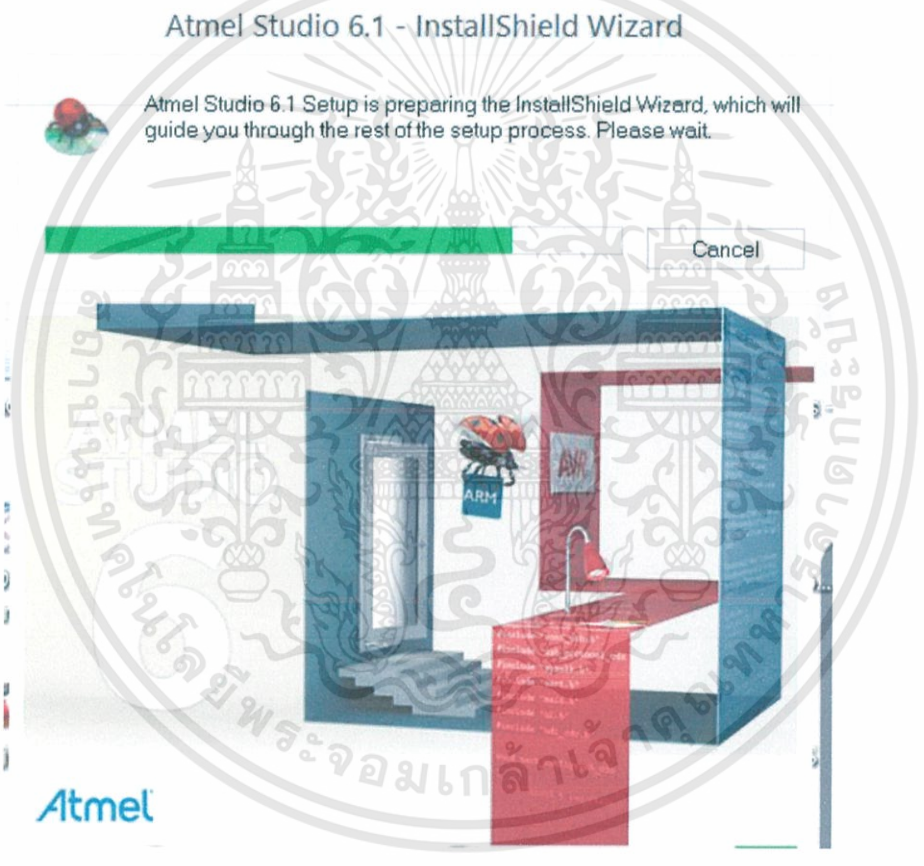
รูปที่ 17 หน้าต่างติดตั้ง Atmel Studio

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19. จะมี Icon แสดงที่หน้า Desktop

รูปที่ 18 รูปแสดง Icon ของโปรแกรม

20. เริ่มการทำงานของโปรแกรม



รูปที่ 19 เริ่มการทำงานโปรแกรม

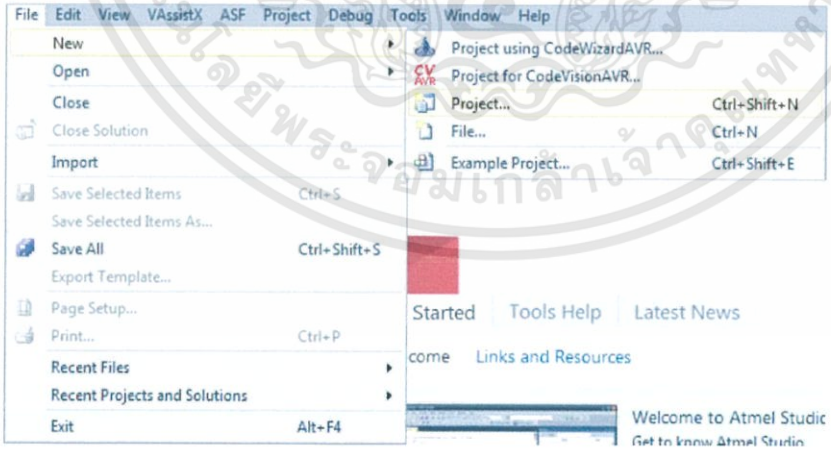
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการเขียน code และการ Program AVR

1. เปิดโปรแกรม AVR Studio 6

รูปที่ 20 หน้าต่างก่อนเข้าโปรแกรม

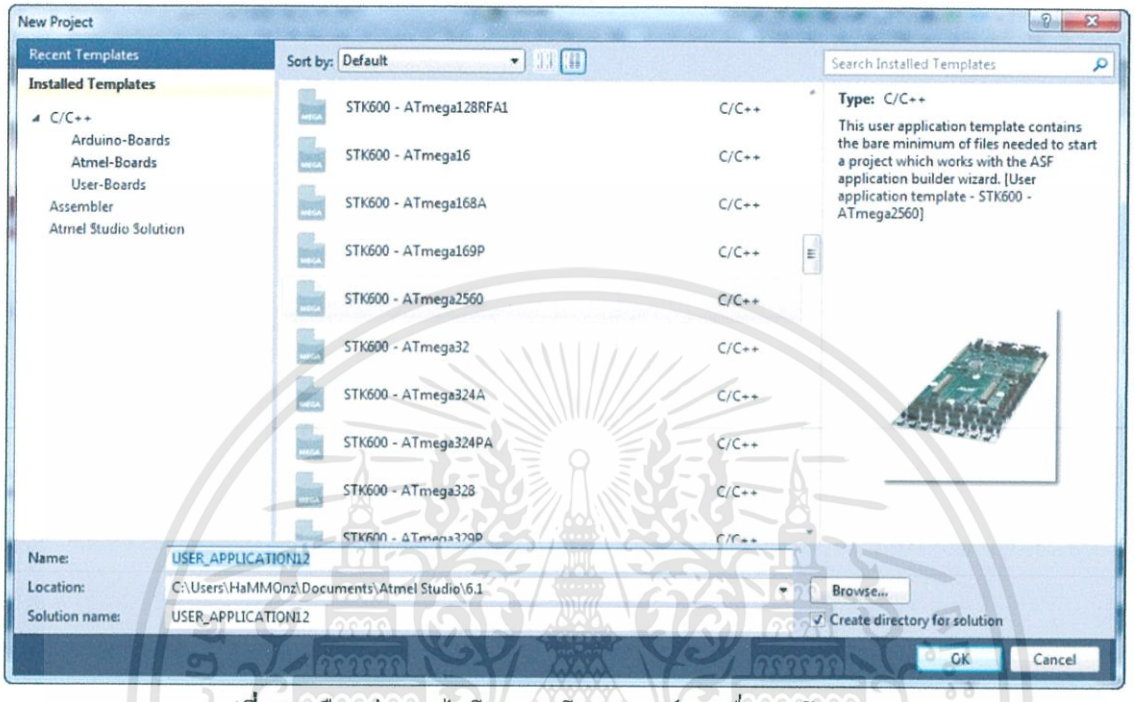
2. เมื่อเข้ามาในโปรแกรมจะขึ้นหน้าต่างให้กดที่ New project หรือ เข้าไปแถบ Project > New Project



รูปที่ 21 สร้างโปรเจคใหม่

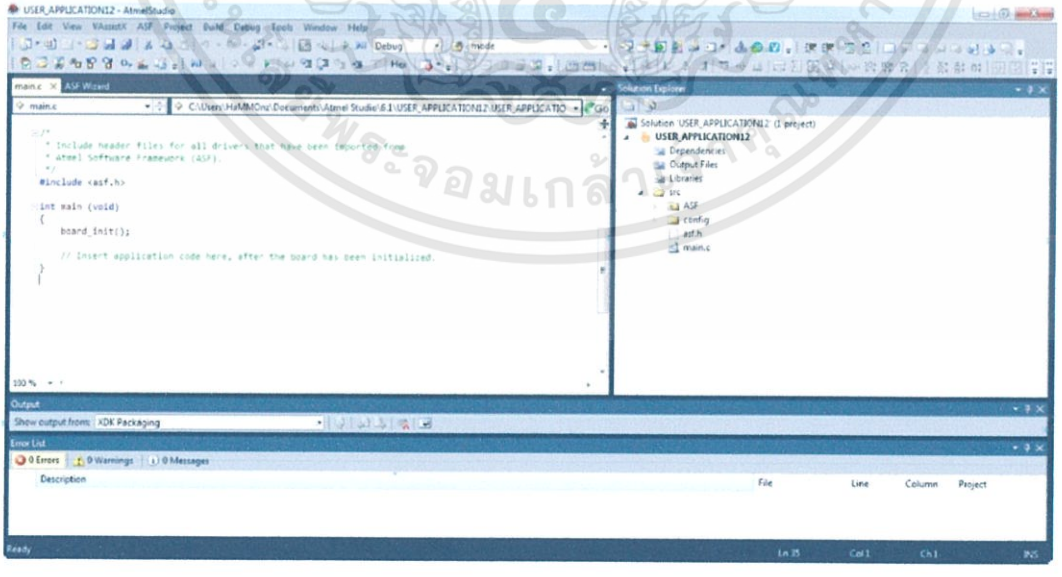
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทำการเลือกรุ่นของไมโครคอนโทรลเลอร์ ในที่นี้เราใช้ ATMEGA 1280/2560 จึงทำการเลือก ATmega2560 แล้วพิมพ์ชื่อไฟล์โปรเจคที่ Name และทำการเก็บไฟล์ที่ Location และสามารถตั้งชื่อโปรแกรมได้ที่ Solution name เมื่อเสร็จแล้วก็ทำการกดปุ่ม ok



รูปที่ 22 เลือกรุ่นของไมโครคอนโทรลเลอร์และชื่อของโปรแกรม

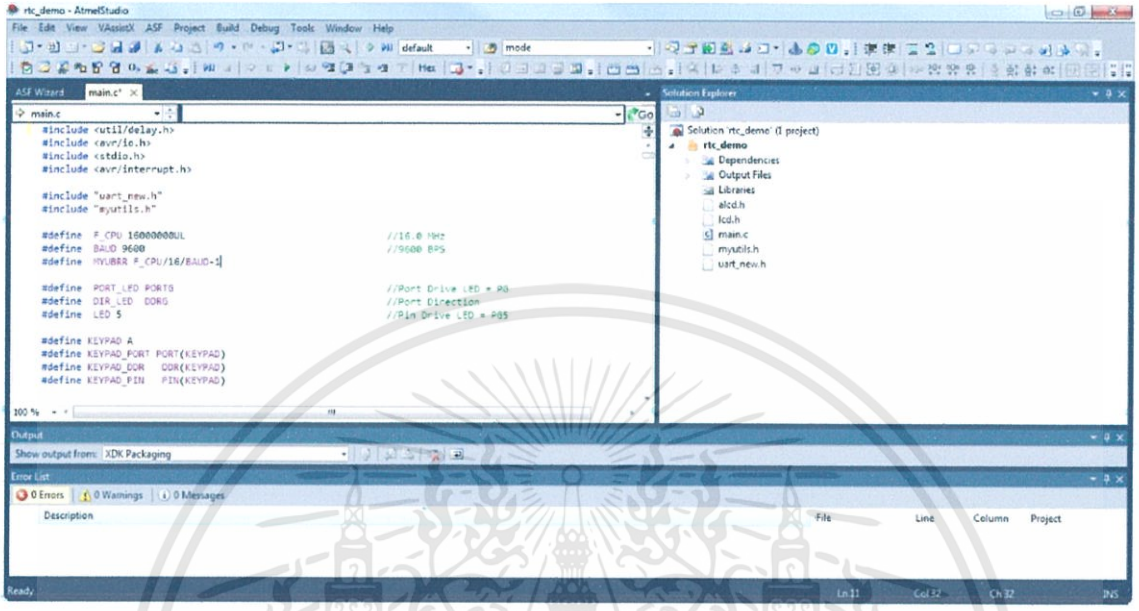
4. โปรแกรมจะขึ้นหน้าต่างโปรแกรมให้เขียน code ดังรูป



รูปที่ 23 หน้าต่างก่อนเขียนโค๊ดโปรแกรม

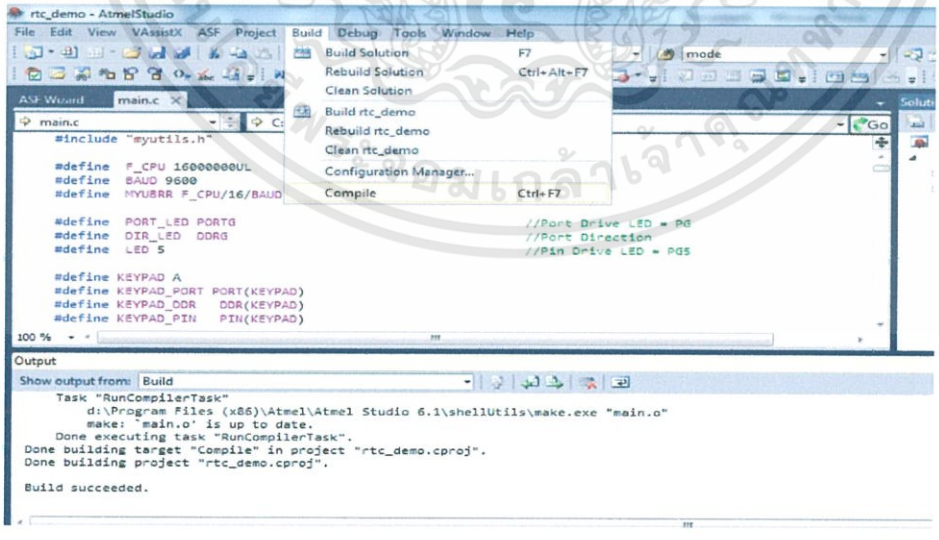
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ทำการเขียนโค๊ดของโปรแกรมที่ช่องตรงกลางดังรูป



รูปที่ 24 หน้าต่างขณะเขียนโค๊ดโปรแกรม

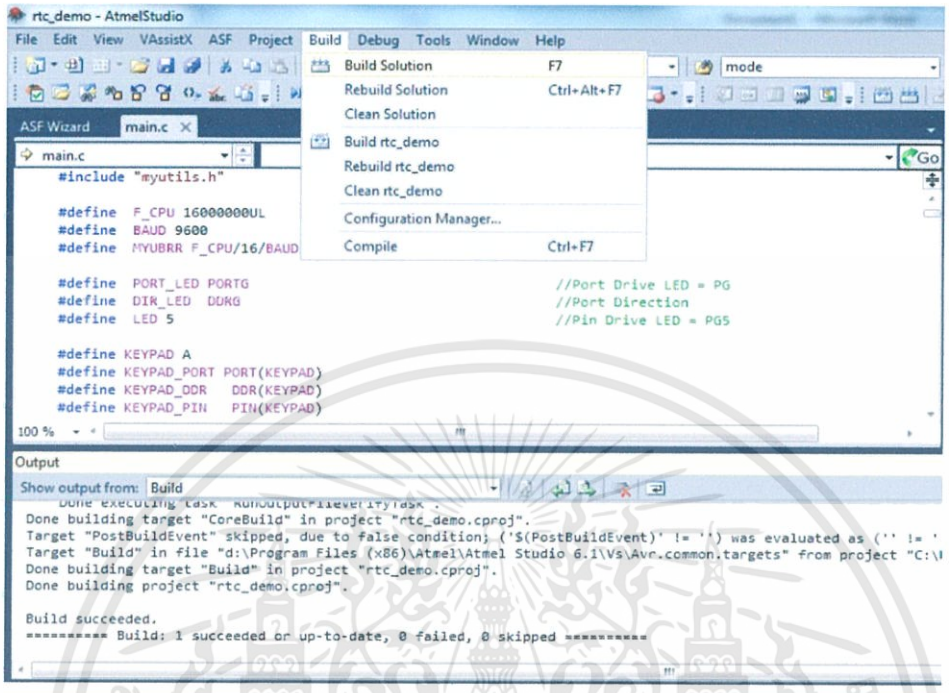
6. เมื่อทำการเขียนโค๊ดเรียบร้อยแล้ว จะทำการเช็คความถูกต้องของ โค๊ด ว่ามีความผิดพลาดหรือไม่ โดยการกด ปุ่ม Build แล้วกดปุ่ม Compile



รูปที่ 25 หน้าต่างขณะคอมไพล์โค๊ด

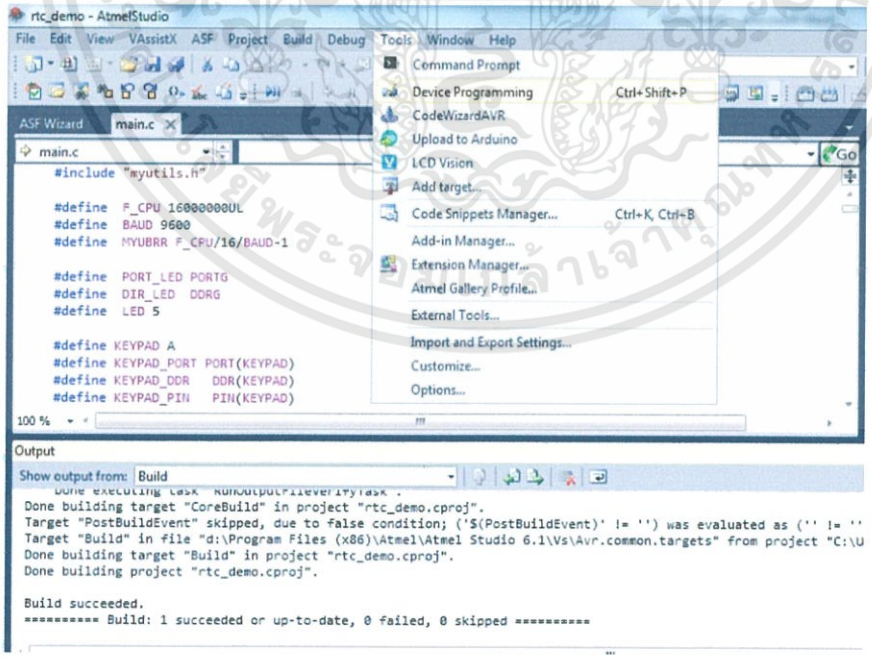
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ทำการสร้างไฟล์ . hex เพื่อที่จะใช้ในการ Program AVR โดยการกด Build Solution หากไม่พบปัญหาจะขึ้นข้อความ succeeded ดังรูป



รูปที่ 26 หน้าต่างขณะสร้าง Hex ไฟล์

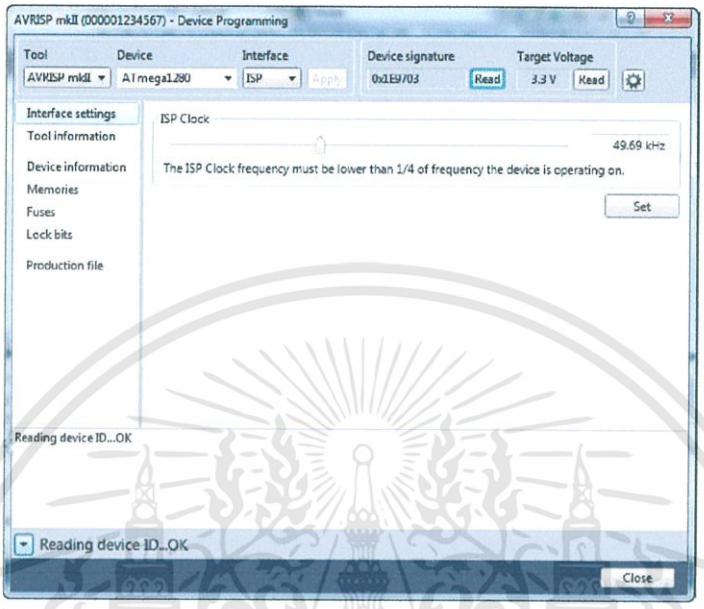
8. เตรียมทำการ Program ลงบนไมโครคอนโทรเลอร์โดยการเลือกที่ Tool > Device Programming



รูปที่ 27 หน้าต่างเพื่อเข้าเตรียมเข้าทำการโปรแกรม

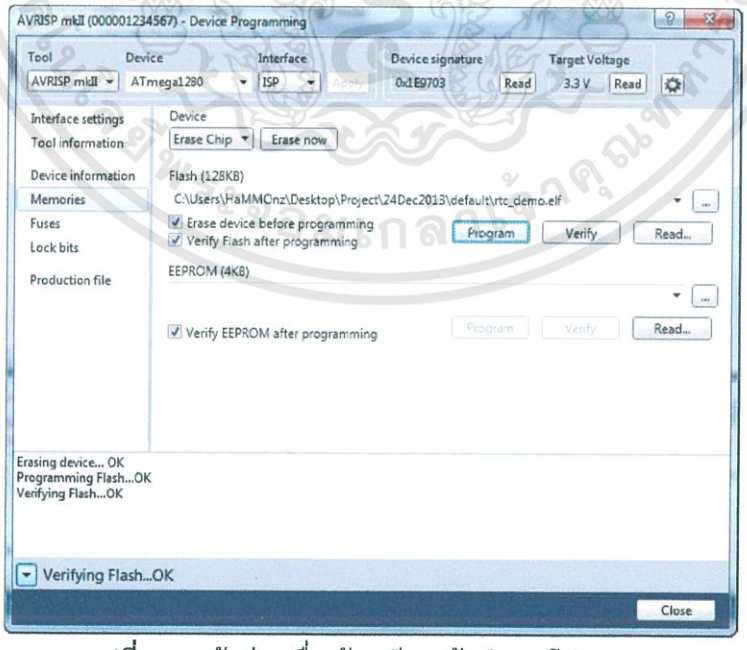
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ทำการตรวจสอบสถานะของไมโครคอนโทรลเลอร์โดยการกด Tool > เลือก AVRISP mkII ต่อมาทำการเลือก Device เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ATmega1280 และตรวจสอบอุปกรณ์และอ่านค่าโวลเตจ โดยการกด Read หากไม่มีข้อผิดพลาดจะแสดงข้อความว่า OK



รูปที่ 28 หน้าต่างเพื่อเข้าเตรียมเข้าทำการโปรแกรม

10. ทำการโปรแกรมโดยกดที่ Memories และกดปุ่ม Program



รูปที่ 29 หน้าต่างเพื่อเข้าเตรียมเข้าทำการโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้