

โครงการงาน	เซ็นเซอร์ไร้สายสำหรับนับจำนวนคนภายในอาคารด้วย Infrared Sensor และ Smart Floors (Wireless Sensors for Counting Visitors in a Building using Infrared Sensors and Smart Floors)	
จัดทำโดย	1. นางสาวสุนชรา ปะมา	
	2. นางสาวพัชรพิมล แห้วเพ็ชร	
	3. นายสมพร สิ้นปรู	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภาวี หัตถกรรม	
สาขาวิชา	วิศวกรรมโทรคมนาคม	
ภาคการศึกษาที่	1/2558	

บทคัดย่อ

(Abstract)

โครงการงานนี้ จัดทำขึ้นเพื่อนับจำนวนคนเข้าออกและจำนวนคนที่อยู่ภายในอาคารเพื่อเก็บสถิติ วิเคราะห์การใช้บริการอันจะนำไปสู่การปรับปรุงคุณภาพการให้บริการในอาคาร ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้คิดที่จะทำเซ็นเซอร์ไร้สายนับจำนวนคนด้วยระบบ Infrared และระบบ Smart Floors ของสาขาวิชาวิศวกรรมเซรามิกขึ้นมา ซึ่งทั้งสองระบบอาศัยหลักการนับคนเข้าออกด้วยเซ็นเซอร์ 2 ตัว ตั้งชื่อเป็น Sensor1 และ Sensor2 ถ้า Sensor1 ถูกตัดก่อน Sensor2 ให้นับเป็นคนเขา แต่ถ้า Sensor2 ถูกตัดก่อน Sensor1 ให้นับเป็นคนออกและส่งผลการนับมายังสถานีฐานผ่านระบบ Xbee ที่ย่าน ความถี่ 2.4 GHz และแสดงผลด้วย Real-time plot และ Animation ซึ่งสร้างด้วยโปรแกรม Processing 2.2.1

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

จากการที่คณะจัดทำรายงานได้รับมอบหมายให้ทำโครงการเรื่อง เซ็นเซอร์ไร้สายสำหรับนับจำนวนคนภายในอาคารด้วย Infrared Sensor และ Wireless Sensors for Counting Visitors in a Building using Infrared Sensors ส่งผลให้คณะจัดทำรายงานได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Processing และโปรแกรม Arduino เป็นอย่างมาก บัดนี้โครงการดังกล่าวพร้อมทั้งรายงานได้สำเร็จลงแล้ว ทั้งนี้ด้วยความร่วมมือและสนับสนุนจากบุคคลต่างๆ ดังนี้

- ผศ.ดร. วิภาวี หัตถกรรม (อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ)
- ผศ.ดร. สุธเชตต์ พจน์ประไพ (อาจารย์สาขาวิศวกรรมเซรามิก)

ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานการใช้งาน โปรแกรมและสนับสนุนอุปกรณ์ ซึ่งข้าพเจ้าขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

นางสาวสุนทร ปะมา
นางสาวพัชรพิมล แห้วเพ็ชร
นายสมพร สิ้นปรุ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญรูป	ง
สารบัญตาราง	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ปัญหาและที่มาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตการทำงาน	1
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	1
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ	2
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	3
2.1 บทนำ	3
2.2 อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการออกแบบ	4
2.3 สรุป	34
บทที่ 3 การออกแบบโครงการ	35
3.1 บทนำ	35
3.2 องค์ประกอบและหลักการการทำงานของเครื่องนับจำนวนคน	35
3.3 วงจรควบคุมการทำงานทั้งหมด	36
บทที่ 4 ผลการทดสอบ	55
4.1 บทนำ	55
4.2 การทดลองชิ้นงาน	56
4.3 สรุป	59
บทที่ 5 ผลการทดสอบ	60
5.1 บทนำ	60
5.2 ข้อเสนอแนะ	60
5.3 แนวทางการพัฒนา	61

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ประวัติผู้เขียน	62
ภาคผนวก	63
ภาคผนวก ก	64
การใช้งานโปรแกรม Arduino IDE	65
การใช้งานโปรแกรม Processing	74
ภาคผนวก ข	77
ขั้นตอนในการทำโครงสร้างของแท่งเสาสำหรับนับจำนวนคน	78
บรรณานุกรม	82

สารบัญรูป

รายการ	หน้า
รูปที่ 2.1 Infrared Distance Sensor [E18-D80NK]	4
รูปที่ 2.2 โครงสร้างพื้นฐานของ Infrared Distance Sensor [E18-D80NK]	5
รูปที่ 2.3 ตัวส่ง(Transmitter)	6
รูปที่ 2.4 ตัวรับ(Receiver)	6
รูปที่ 2.5 การเชื่อมต่อเซนเซอร์อินฟราเรดกับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น	7
รูปที่ 2.6 ผลลัพธ์จากการรันโปรแกรมที่ Serial Monitor	10
รูปที่ 2.7 ไดโอดเปล่งแสง (LED)	10
รูปที่ 2.9 สัญลักษณ์ และตัวถังของไดโอดเปล่งแสง	12
รูปที่ 2.10 การนำไดโอดเปล่งแสงมาใช้กับไฟสลับริ่ง	14
รูปที่ 2.11 การเชื่อมบอร์ด Arduino กับ ไดโอดเปล่งแสง (LED) เบื้องต้น	15
รูปที่ 2.12 ผลลัพธ์จากรันโปรแกรมของการเชื่อมต่อ LED กับบอร์ด Arduino	16
รูปที่ 2.13 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino รุ่นต่างๆ	16
รูปที่ 2.14 บอร์ด Arduino Uno R3	17
รูปที่ 2.15 โครงสร้างพื้นฐานของบอร์ด Arduino Uno R3	18
รูปที่ 2.16 บอร์ด Arduino DUE	19
รูปที่ 2.17 โครงสร้างพื้นฐานของบอร์ด Arduino DUE	20
รูปที่ 2.18 แผ่นอะคริลิก หรือ อะคริลิกเรซิน (Acrylic Resins)	22
รูปที่ 2.19 การใช้ประโยชน์ของอะคริลิกในการทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ	23
รูปที่ 2.20 XBee	26
รูปที่ 2.21 XBee และ การจัดขาของ XBee	28
รูปที่ 2.22 การติดตั้งโมดูล XBee ลงบนบอร์ด XBee USB Adapter	29
รูปที่ 2.23 หน้าต่างโปรแกรม X-CTU	30
รูปที่ 2.24 หน้าต่างแจ้งผลการติดต่อ	31
รูปที่ 2.25 ผลการอ่านค่าจากโมดูล XBee ก่อนการตั้งค่า	31
รูปที่ 2.26 การตั้งค่า Xbee แบบ Coordinator	32
รูปที่ 2.27 การตั้งค่า Xbee แบบ Router	32

สารบัญรูป(ต่อ)

รายการ	หน้า
รูปที่ 2.28 แสดงข้อความแจ้งสถานการณ์ทำงาน	33
รูปที่ 2.29 XBee มีการรับส่งข้อมูลผ่าน โปรแกรม X-CTU	34
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการทำงานของวงจรทั้งหมด	36
รูปที่ 3.2 แผนไคอะแกรมของวงจรควบคุมการทำงานต่างๆ	36
รูปที่ 3.3 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆภายในวงจร	37
รูปที่ 3.4 แผนไคอะแกรมแสดงการทำงานขณะไม่มีคนเดินเข้าภายในอาคาร	48
รูปที่ 3.5 การแสดงผลแบบ Animation ขณะไม่มีคนเดินเข้าภายในอาคาร สำหรับ Infrared Sensor	48
รูปที่ 3.6 แผนไคอะแกรมแสดงการเดินเข้าภายในอาคารสำหรับ Infrared Sensor	49
รูปที่ 3.7 การแสดงผลแบบ Animation ขณะเดินเข้าในอาคารสำหรับ Infrared Sensor	49
รูปที่ 3.8 แผนไคอะแกรมแสดงการเดินออกนอกอาคารสำหรับ Infrared Sensor	50
รูปที่ 3.9 การแสดงผลแบบ Animation ขณะเดินออกนอกอาคารสำหรับ Infrared Sensor	50
รูปที่ 3.10 แผนไคอะแกรมแสดงการทำงานขณะไม่มีคนเดินเข้าภายในอาคาร สำหรับ Smart Floors	51
รูปที่ 3.11 การแสดงผลแบบ Animation ขณะไม่มีคนเดินเข้าภายในอาคาร สำหรับ Smart Floors	51
รูปที่ 3.12 แผนไคอะแกรมแสดงการทำงานขณะมีคนเดินเข้าภายในอาคาร สำหรับ Smart Floors	52
รูปที่ 3.13 การแสดงผลแบบกราฟขณะเดินเข้าในอาคารสำหรับ Smart Floors	52
รูปที่ 3.14 แผนไคอะแกรมแสดงการทำงานขณะมีคนเดินออกนอกอาคาร สำหรับ Smart Floors	53
รูปที่ 3.15 การแสดงผลแบบกราฟขณะเดินออกนอกอาคารสำหรับ Smart Floors	53
รูปที่ 4.1 การติดตั้งบอร์ดที่ใช้ในการทำงานทั้งหมด	56
รูปที่ 4.2 การติดตั้งเซ็นเซอร์อินฟราเรด	56
รูปที่ 4.4 ไฟแสดงสถานะการทำงานของเซ็นเซอร์อินฟราเรด	57

สารบัญรูป(ต่อ)

รายการ	หน้า
ภาคผนวก	
รูปที่ 1 หน้าต่างเว็บไซต์สำหรับโหลดโปรแกรม Arduino IDE	65
รูปที่ 2 ไอคอน โปรแกรม Arduino IDE	65
รูปที่ 3 หน้าต่างโปรแกรม Arduino IDE	66
รูปที่ 4 ขั้นตอนการเลือกบอร์ดสำหรับเขียนโค้ด	66
รูปที่ 5 ตัวอย่างโค้ดที่ใช้อัพโหลดลงบอร์ด Arduino	67
รูปที่ 6 ขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของโค้ด	68
รูปที่ 7 แสดงสถานะความถูกต้องของโค้ด	69
รูปที่ 8 การเชื่อมต่อบอร์ด Arduino เข้ากับคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ต USB	70
รูปที่ 9 การเลือกพอร์ตให้ตรงกับบอร์ดที่ต้องการใช้งาน	70
รูปที่ 10 ขั้นตอนการอัปโหลดโค้ดลงบอร์ด Arduino	71
รูปที่ 11 ขั้นตอนในการเลือกใช้การแสดงผล	72
รูปที่ 12 แสดงผลที่ได้โค้ดที่อัปโหลดลงบอร์ด Arduino	73
รูปที่ 13 หน้าต่างเว็บไซต์สำหรับโหลดโปรแกรม Processing	74
รูปที่ 14 ไอคอน โปรแกรม Processing	74
รูปที่ 15 แสดงเครื่องมือต่างๆของโปรแกรม Processing	75
รูปที่ 16 การตัดแผ่นอะคริลิก	77
รูปที่ 17 การเชื่อมแผ่นอะคริลิก	79
รูปที่ 18 ประกอบแผ่นอะคริลิกเข้าด้วยกัน	80
รูปที่ 19 การใส่บอร์ดควบคุมการทำงาน	80
รูปที่ 20 แต่งเสาสำหรับนำจำนวนคนเข้าออกอาคาร	81

สารบัญตาราง

รายการ	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงรายละเอียดของขาเซ็นเซอร์อินฟราเรด	5
ตารางที่ 2.2 แสดงคุณสมบัติของเซ็นเซอร์อินฟราเรด	5
ตารางที่ 2.3 คุณสมบัติทั่วไปของไดโอดเปล่งแสง	12
ตารางที่ 2.4 กำหนดค่าตัวต้านทานอนุกรมของไดโอดเปล่งแสง	13
ตารางที่ 2.5 การจัดหาโมดูล XBee และฟังก์ชันในการทำงาน	28
ตารางที่ 2.5 การจัดหาโมดูล XBee และฟังก์ชันในการทำงาน(ต่อ)	29
ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบการตรวจจับของเซ็นเซอร์กรณีที่มีคนผ่านทางเข้า	58
ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบการตรวจจับของเซ็นเซอร์กรณีที่มีคนผ่านทางออก	59

เซ็นเซอร์ ไร้สายสำหรับนับจำนวนคนภายในอาคาร ด้วย Infrared Sensor และ Smart Floors
(Wireless Sensors for Counting Visitors in a Building using Infrared Sensors and Smart Floors)

คณะกรรมการสอบโครงการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิภาวี หัตถกรรม)
กรรมการ / อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เรืออากาศเอก ดร. ประโยชน์ คำสวัสดิ์)
กรรมการ

(อาจารย์เศรษฐวิทย์ ภูญา)
กรรมการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับรายงานโครงการฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม รายวิชา 527499 โครงการวิศวกรรมโทรคมนาคม ประจำปีการศึกษา 2558