สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานโครงการวิจัยโดยใช้เงินรายได้คณะวิศวกรรมศาสตร์

ประจำปี 2549

ต้นแบบหุ่นยนต์รักษาความปลอดภัยในบ้าน

Prototype of Home Security Robot

RCH
TJ
211
ช172ต

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....84556
วัน,เดือน,ปี.....13 ต.ค. 2551

b.11888626
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	4
1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	4
1.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 องค์ประกอบของต้นแบบหุ่นยนต์รักษาความปลอดภัยในบ้าน	5
2.1 ชุดควบคุมการเดินของหุ่นยนต์	5
2.2 ชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับแก๊ส รุ่น TGS2610	7
2.3 ชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับความร้อน	10
2.4 ชุดควบคุมการรับ-ส่ง SMS	11
2.4.1 การส่ง SMS (Short Message Service)	12
2.4.2 ส่วนของ SMSC (Short Message Service Center)	12
2.4.3 ส่วนของ TPDU	13
2.4.4 คำสั่ง AT-COMMAND ที่จะนำมาใช้งาน	14
2.4.5 การรับ-ส่ง SMS แบบ Text Mode	15
2.4.6 การรับ-ส่ง SMS แบบ PDU Mode	16
2.4.7 การแปลงข้อมูลจาก ASCII Code เป็น PDU Code	16
2.4.8 การแปลงข้อมูล PDU Code เป็น ASCII Code	17
2.4.9 ส่วนประกอบของข้อมูลที่ส่ง	19
บทที่ 3 การทดลองและผลการทดลอง	22
3.1 การทดลองวิ่งหลบหลีกสิ่งกีดขวาง	22
3.1.1 วิธีการทดลอง	23
3.1.2 ผลการทดลอง	23
3.1.3 สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง	23
3.2 การทดลองการตรวจจับแก๊สและความร้อน	24
3.2.1 วิธีการทดลอง	24
3.2.2 ผลการทดลอง	24
3.2.3 สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.3 การทดลองการรับส่ง SMS	25
3.3.1 วิธีการทดลอง	25
3.3.2 ผลการทดลอง	25
3.3.3 สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง	26
บรรณานุกรม	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ในปัจจุบันได้มีการคิดค้นและพัฒนาเทคโนโลยีในด้านต่างๆขึ้นอย่างรวดเร็วรวมถึงเทคโนโลยีด้านหุ่นยนต์ที่ได้เข้ามีบทบาทในการดำเนินชีวิตของมนุษย์มากขึ้น เช่น การนำหุ่นยนต์มาช่วยในกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและมีกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้น การนำหุ่นยนต์มาใช้ในการทำงานแทนมนุษย์ ซึ่งสามารถลดความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นต่อมนุษย์ได้เป็นอย่างดี เช่น หุ่นยนต์กู้ระเบิด หุ่นยนต์กู้ภัยในพื้นที่เสี่ยงต่างๆ รวมถึงการใช้หุ่นยนต์ในการรักษาความปลอดภัยด้วย โครงการวิจัยนี้จึงได้สร้างหุ่นยนต์ที่มีรายละเอียดครอบคลุมการทำงานที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ให้มากขึ้นกว่าเดิม โดยการสร้างหุ่นยนต์รักษาความปลอดภัยในบ้านที่สามารถตรวจจับความร้อนและการรั่วของแก๊ส รวมไปถึงการสั่งงานที่ง่ายขึ้นด้วยข้อความผ่านทางโทรศัพท์มือถือ เพื่อให้สอดคล้องกับสภาวการณ์ในปัจจุบันและอนาคตที่สื่อโทรศัพท์มีการเกี่ยวโยงและใกล้ชิดกับมนุษย์มากชนิดหนึ่ง อีกทั้งเพื่อตอบสนองนโยบายรัฐบาลในการประหยัดน้ำมันในการขับรถไป-กลับเพื่อตรวจดูบ้านอีกด้วย

1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีด้านหุ่นยนต์ให้มีความสามารถหลากหลายขึ้น
- เพื่อช่วยดูแลความปลอดภัยในบ้าน โดยสามารถตรวจจับไฟไหม้และแก๊สรั่วเมื่อเวลาเจ้าของบ้านไม่อยู่ได้
- เพื่อออกแบบและพัฒนาหุ่นยนต์ให้ทำงานได้สอดคล้องกับความต้องการและสามารถนำไปพัฒนาต่อได้

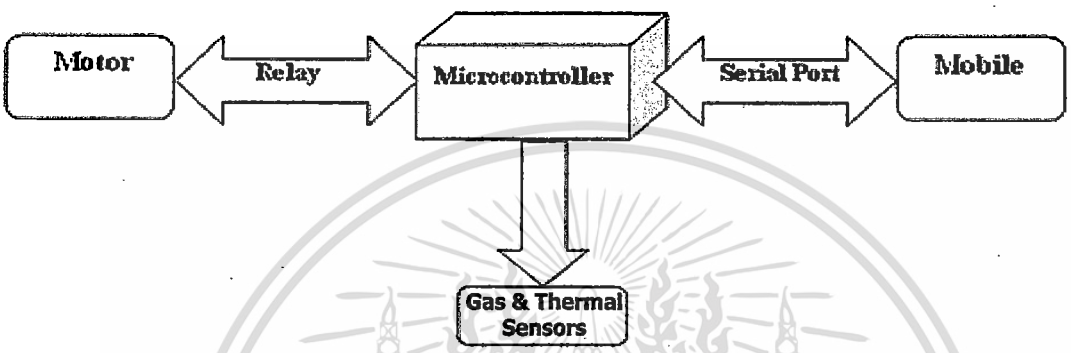
1.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- หุ่นยนต์สามารถทำงานตามคำสั่งได้อย่างถูกต้อง
- เป็นตัวอย่างหุ่นยนต์เพื่อศึกษาการการทำงานด้านการรักษาความปลอดภัย
- เป็นต้นแบบเพื่อการศึกษาพัฒนาหุ่นยนต์ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
องค์ประกอบของต้นแบบหุ่นยนต์รักษาความปลอดภัยในบ้าน

บทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบวงจรและโปรแกรมในโครงการวิจัย ประกอบด้วยวงจรควบคุมของไมโครคอนโทรเลอร์ AT89S52 วงจรเซ็นเซอร์ตรวจจับแก๊สและความร้อน โปรแกรมส่วนควบคุมการส่ง SMS และการเชื่อมต่อแบบมาตรฐาน RS-232C โดยแสดงในบล็อคไดอะแกรมดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 โครงสร้างการทำงานโดยรวมของชิ้นงาน

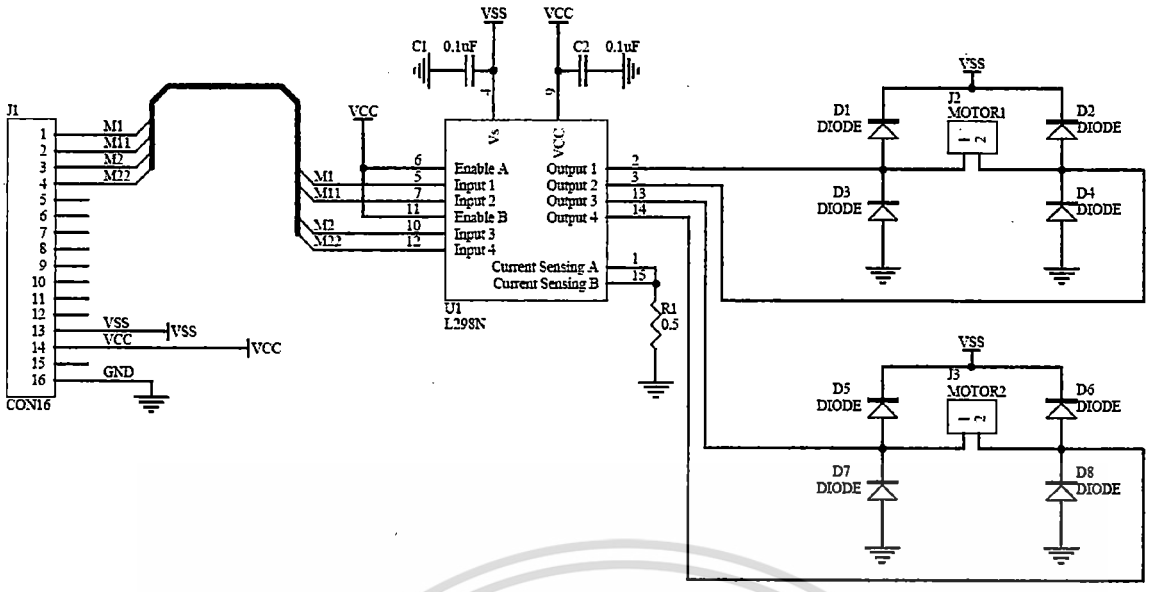
2.1 ชุดควบคุมการเดินของหุ่นยนต์

ส่วนมอเตอร์จะทำงานให้หุ่นเดินตรงไปข้างหน้าเท่านั้น แต่การเลี้ยวหลบหลีกสิ่งกีดขวางของหุ่นยนต์จะอาศัยเซ็นเซอร์อินฟราเรดช่วยตรวจจับว่ามีสิ่งใดขวางทางเดินอยู่หรือไม่ โดยเซนเซอร์มีระยะทำงานตรวจจับที่ 25 เซนติเมตร ประกอบด้วย

- เซ็นเซอร์อินฟราเรดด้านหน้าหุ่นยนต์ 1 ตัว
- เซ็นเซอร์อินฟราเรดด้านซ้ายหุ่นยนต์ 1 ตัว
- เซ็นเซอร์อินฟราเรดด้านขวาหุ่นยนต์ 1 ตัว

ส่วนการตรวจจับพื้นที่ต่างระดับจะเซ็นเซอร์อินฟราเรดที่ติดอยู่ข้างใต้ด้านหน้าหุ่นยนต์ 1 ตัว ซึ่งมีระยะตรวจจับ 10 เซนติเมตรเป็นตัวตรวจจับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 ชุดวงจรขับมอเตอร์

มีหลักการทำงานดังต่อไปนี้

1. เมื่อเปิดสวิทต์หุ่นยนต์จะเดินตรงไปข้างหน้า หากพบวัตถุขวางทางด้านหน้า ก็จะทำการถอยหลังและเลี้ยวซ้าย แล้วเดินตรงต่อไป

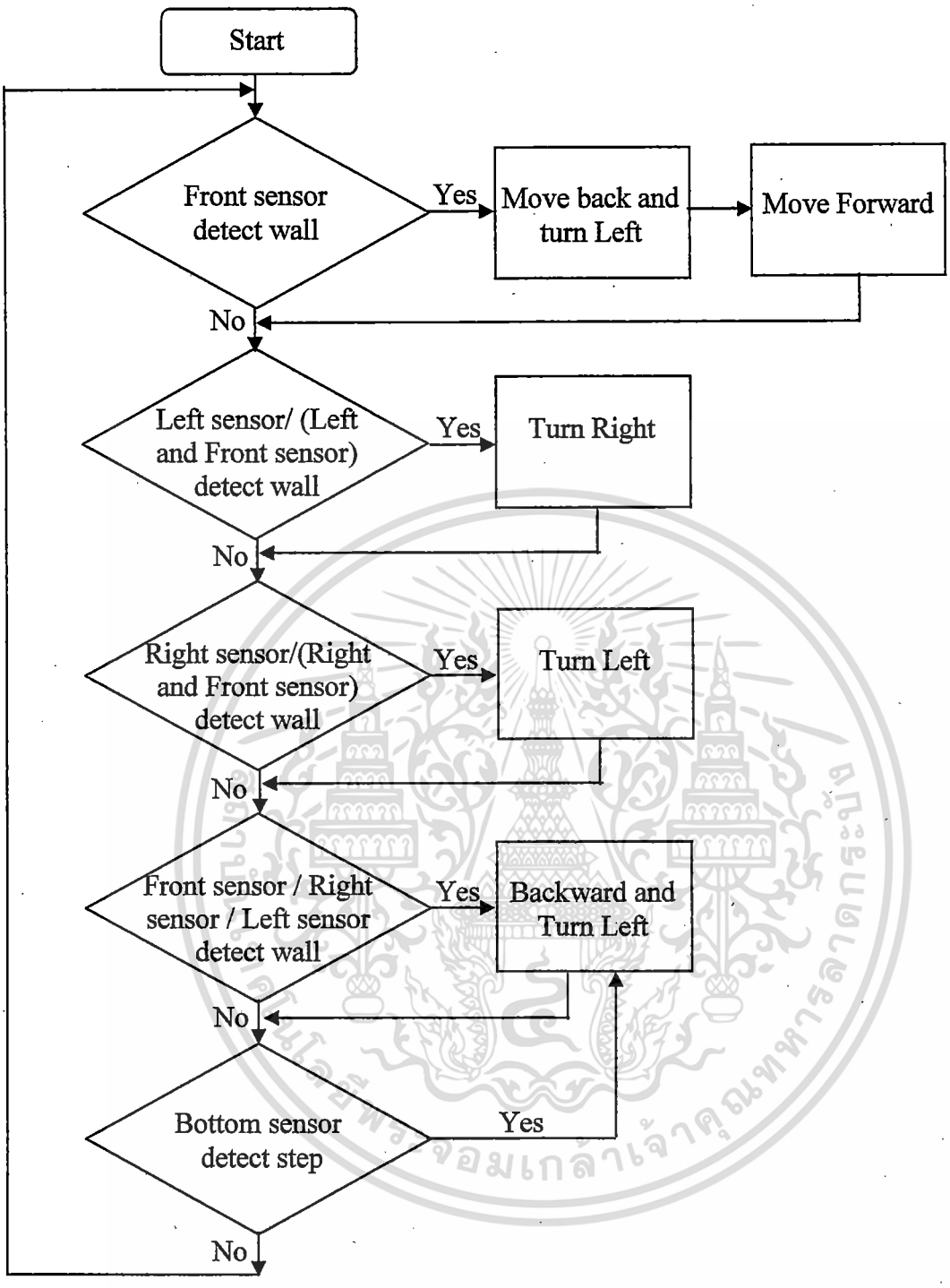
2. เซนเซอร์ด้านซ้ายและด้านหน้าตรวจพบสิ่งกีดขวางพร้อมกัน หุ่นยนต์จะเลี้ยวขวา

3. เซนเซอร์ด้านขวาและด้านหน้าตรวจพบสิ่งกีดขวางพร้อมกัน หุ่นยนต์จะเลี้ยวซ้าย

4. เซนเซอร์ด้านซ้าย ด้านขวาและด้านหน้าตรวจพบสิ่งกีดขวางพร้อมกัน หุ่นยนต์จะถอยหลังและเลี้ยวซ้าย แล้วเดินตรงต่อไป

5. เซ็นเซอร์ด้านล่างตรวจพบความต่างระดับของพื้นมากกว่าระยะ 10 เซนติเมตร หุ่นยนต์จะถอยหลัง เลี้ยวซ้าย แล้วเดินตรงต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

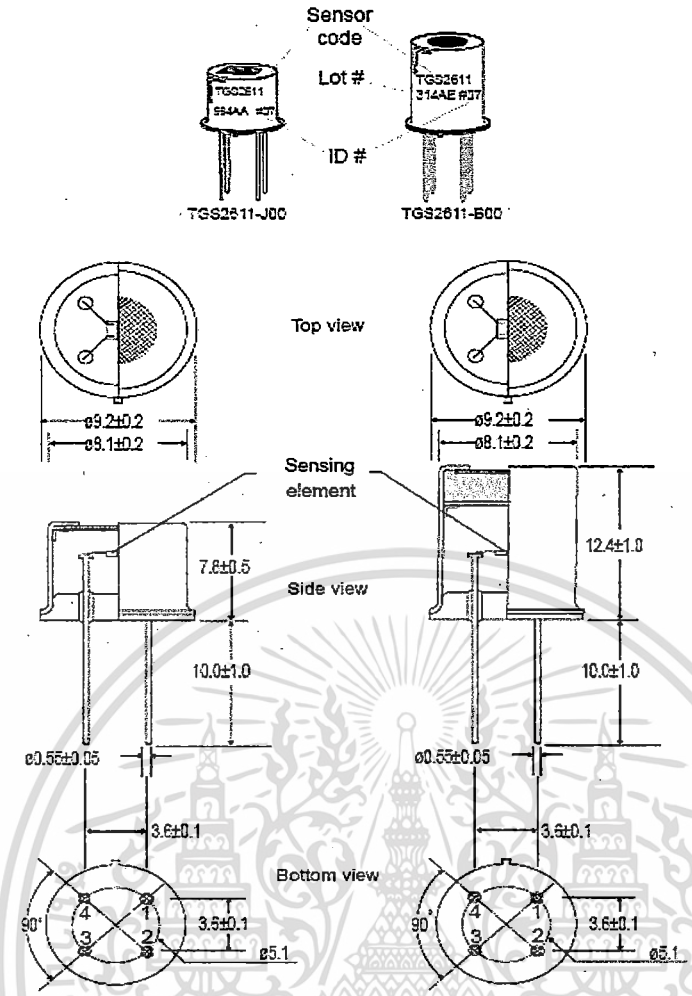


รูปที่ 2.2 flowchart ควบคุมการเดินของหุ่นยนต์

2.2 ชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับแก๊ส รุ่น TGS2610

แก๊สเซ็นเซอร์สร้างขึ้นมาจากสารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น (N-Type) ซึ่งประกอบด้วยดีบุกออกไซด์ (Tin-Oxide : SnO2) ซึ่งจะมีคุณสมบัติคือค่าความนำทางไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีแก๊สติดไฟหรือควันเข้ามาทำปฏิกิริยา เช่น ควันบุหรี่ แก๊ส LPG มีเทน เป็นต้น

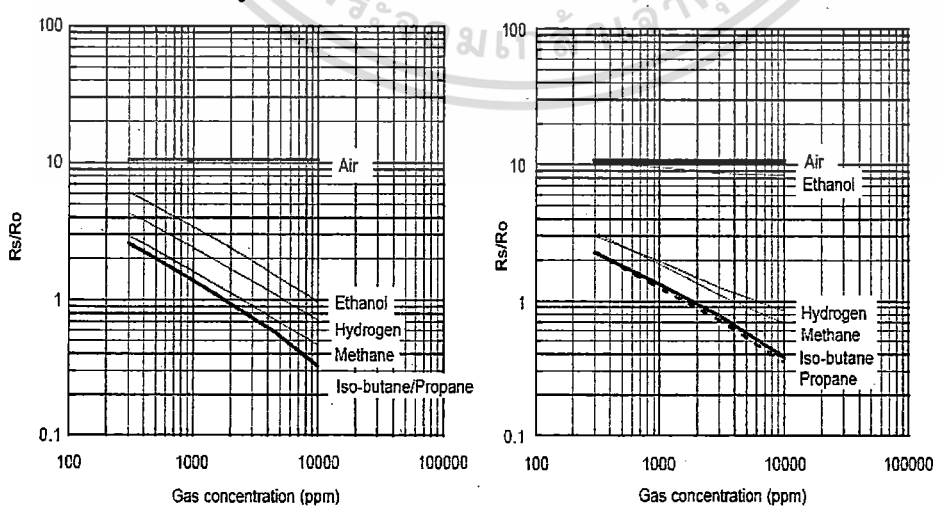
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 ลักษณะโครงสร้างของ Gas Sensor

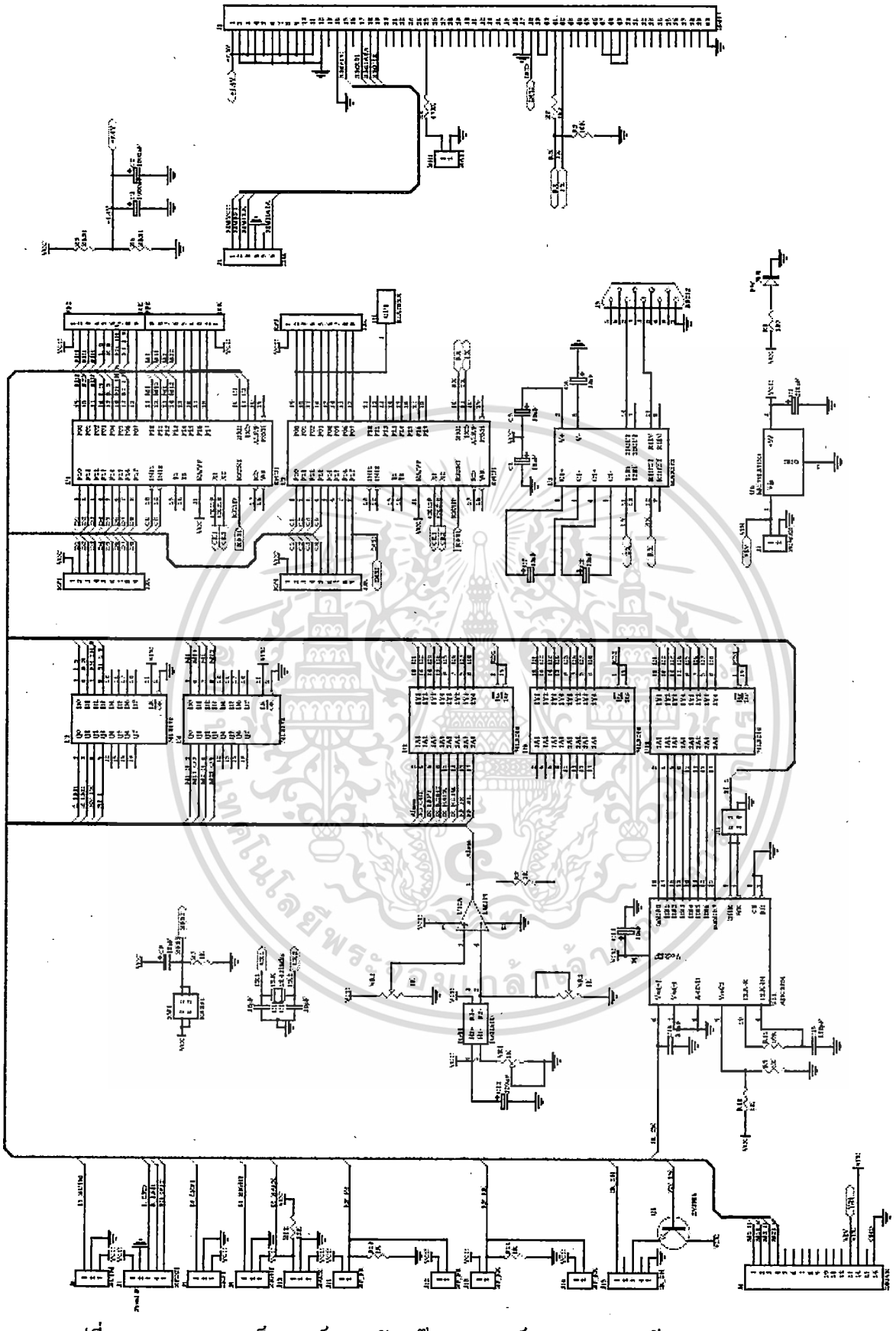
คุณสมบัติเกี่ยวกับความไว Gas Sensor รุ่น TGS2610

กราฟด้านล่างจะแสดงค่าความไวของตัวเซ็นเซอร์ที่สามารถตรวจจับแก๊สได้ในความเข้มข้นต่างๆที่มีการทดสอบจากบริษัทผู้ผลิต



รูปที่ 2.4 แสดงคุณสมบัติเกี่ยวกับความไว Gas Sensor เบอร์ 2611

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

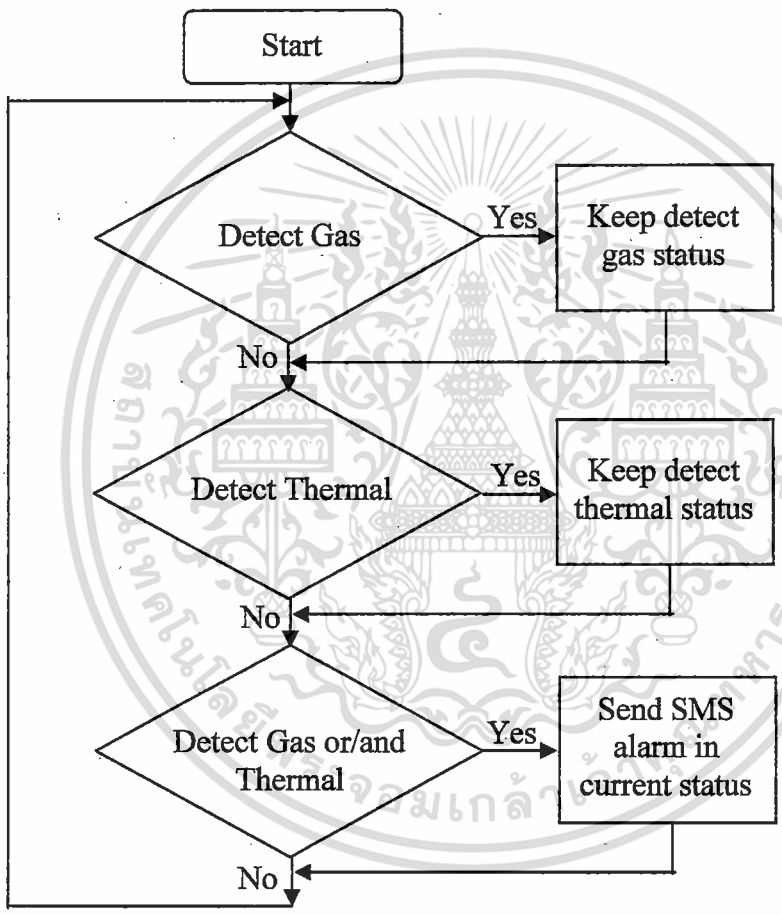


รูปที่ 2.5 วงจรของชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับแก๊ส เซนเซอร์ตรวจจับความร้อนและชุด SMS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับความร้อน

การทำงานของวงจรของเซ็นเซอร์ตรวจจับความร้อนเป็นการยิงแสงอินฟราเรดไปยังวัตถุ และทำการตรวจจับความร้อนของวัตถุที่สะท้อนกลับมาในขณะนั้น ถ้าวัตถุมีอุณหภูมิสูงกว่าที่ตั้งไว้คือ 40 องศาเซลเซียส ก็จะทำการส่ง SMS เตือนไปยังเจ้าของบ้านว่าในบ้านมีอุณหภูมิผิดปกติ โดยระยะการตรวจเช็คของเซ็นเซอร์ตรวจจับความร้อนเป็น 1:1.25 เช่น ต้นแบบหุ่นยนต์มีระยะห่างจากวัตถุที่ตรวจจับความร้อน 10 เซนติเมตร จะมีรัศมีการตรวจจับเป็นวงกลมเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 12.5 เซนติเมตร เป็นต้น



รูปที่ 2.6 flowchart การส่ง SMS เตือนแก๊สหรืออุณหภูมิผิดปกติ

ต้นแบบหุ่นยนต์รักษาความปลอดภัยในบ้านจะติด sensor ไว้ 2 ตัวคือ gas sensor สำหรับตรวจจับแก๊ส และ thermal sensor สำหรับตรวจจับความร้อน โดยจะเริ่มทำการตรวจจับทันทีที่หุ่นยนต์เริ่มทำงาน โดยมีลักษณะการตรวจสอบดังนี้ เมื่อมี sensor ตัวใดตัวหนึ่งทำงานก่อน โปรแกรมจะทำการหน่วงเวลาเอาไว้เพื่อรอการอินเตอร์รัพท์จาก sensor อีกตัวหนึ่งเมื่อ sensor อีกตัวหนึ่งทำงานก็เท่ากับว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีการตรวจจับได้ทั้งแก๊สและความร้อนจากนั้นจะทำการส่งสัญญาณเตือนมายัง user ว่าอาจเกิดไฟไหม้ แต่ถ้าหน่วงเวลาจนครบตามเวลาที่กำหนดไว้แล้ว sensor อีกตัวยังไม่ทำงานก็จะส่งสัญญาณเตือนมาเพียงว่ามีแก๊สรั่ว หรือมีความร้อนสูงขึ้นอย่างผิดปกติอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วแต่ว่า sensor ตัวไหนทำงาน และเมื่อส่งสัญญาณเตือนแล้วหุ่นจะหน่วงเวลาเอาไว้และทำการเคลียร์อินเตอร์รัพท์พร้อมทั้งกลับไปทำการตรวจอีกครั้งหนึ่ง

2.4 ชุดควบคุมการรับ-ส่ง SMS

การส่ง SMS คือ การส่งข้อความสั้นหรือข้อมูลสั้นจากเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ผู้ส่งไปยังเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้รับโดยส่งผ่านเครือข่ายศูนย์บริการ SMSC โดยการส่งแบบ SMS นี้สามารถเลือกได้ว่าจะส่งข้อความสั้น หรือ เป็นรูปภาพโลโก้ หรือ เสียงเพลงริงโทน ซึ่งจะมีวิธีการส่งที่แตกต่างกัน 2 แบบ คือ Text-Mode และ PDU-Mode โดย Text-Mode คือโหมดที่เราสามารถส่งข้อความสั้น ๆ ประมาณ 160 ตัวอักษรไปยังเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้รับโดยลักษณะของข้อความนั้นจะอยู่ในรูปแบบรหัส ASCII ส่วน PDU-Mode คือ โหมดที่สามารถส่งได้ทั้งข้อความสั้น ๆ และส่งรูปภาพ , เพลงริงโทนได้ ซึ่ง PDU-Mode จะมีรูปแบบการวางข้อมูลที่จะส่งแตกต่างกับ Text-Mode คือ PDU-Mode จะมีการเข้ารหัสที่จะแปลงข้อความเป็นรูปแบบของเลขฐานสิบหก และต้องมีการส่งหัวข้อของชุดข้อมูล (Heading) แต่ใน Text-Mode จะเป็นการส่งแบบรหัส ASCII และไม่จำเป็นต้องส่งหัวข้อของชุดข้อมูล

2.4.1 การส่ง SMS (Short Message Service)

ในโครงการวิจัยนี้เราจะใช้การส่ง SMS แบบ PDU-Mode ซึ่งรูปแบบการจัดรูปแบบนั้นจะซับซ้อนกว่าแบบ Text-Mode มาก แต่การส่งแบบ PDU-Mode นี้เราสามารถใช้ได้กับโทรศัพท์มือถือได้ทุกรุ่น โดยการส่ง SMS แบบ PDU-Mode มีรายละเอียดดังนี้คือ ใน PDU-Mode นี้จะต้องมีการสร้างหัวข้อของชุดข้อมูลสำหรับส่ง ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนของศูนย์บริการ SMSC กับส่วนของชุดข้อความหรือ TPDU โดยทั้งสองส่วนจะมีลักษณะเป็นเลขฐานสิบหกซึ่งจะวางลำดับตามนี้

ตารางที่ 2.1 ส่วนของศูนย์บริการ SMSC กับส่วนของชุดข้อความหรือ TPDU

Header (Cr)	ส่วนของ SMSC	ส่วนของ TPDU	Stop bit (Ctrl-Z)

ในส่วนของ TPDU ก็จะประกอบด้วยส่วนย่อย ๆ ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดรูปแบบของ SMS ที่จะส่งโดยถ้าเราต้องการที่จะส่งเป็นข้อความจะต้องจัดรูปแบบเรียงตามนี้

1. โปรโตคอลพารามิเตอร์ คือ พารามิเตอร์ที่บอกว่าโปรโตคอลที่ใช้ส่งเป็นแบบใด กรณีส่งแบบ TPDU = 0x01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตัวเลขอ้างข้อความ ในกรณีที่มีข้อความหลาย ๆ ข้อความเราสามารถจัดลำดับข้อความโดยใช้ตัวเลขอ้างข้อความได้ (มีค่าปกติ = 0x00)

3. ความยาวของเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ของหมายเลขปลายทาง

4. รูปแบบของเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ของหมายเลขปลายทาง ซึ่งจะเป็นตัวบอกลักษณะของเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เราต้องการส่ง SMS ไปให้โดยส่งแบบสากลจะใช้ค่า = 0x91

5. หมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ของหมายเลขปลายทางที่ต้องการจะส่ง โดยหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่นี้จะมีการเข้ารหัสแบบสลับ (nibble swapped)

6. ตัวแสดงรูปแบบชุดข้อมูล

7. ลักษณะการเข้ารหัสของข้อมูล คือพารามิเตอร์ที่บอกว่าเราจะส่งเป็นภาษาใด (มาตรฐานคือ ระบบ GSM)

8. ความยาวของข้อความที่ต้องการส่ง (ก่อนเข้ารหัส)

9. ข้อความที่ต้องการส่ง (หลังเข้ารหัส)

การเข้ารหัสของชุดข้อความที่จะส่ง โดยการเข้ารหัสแบบสลับ มีลักษณะการสลับเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ติดกันเป็นคู่ ๆ และถ้าเหลือเศษจะเติมค่า F เข้าไปก่อนรหัสตัวสุดท้าย เช่น เบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่คือ 123456789 เมื่อเข้ารหัสสลับแล้วจะกลายเป็น 21436587F9 ส่วนการเข้ารหัสของชุดข้อความจะต้องทำการแปลงข้อความที่เป็น ASCII มาเป็นเลขฐานสอง หลังจากนั้นก็ทำการเข้ารหัส

เมื่อผู้รับได้รับ SMS ที่มีการส่งแบบ PDU-Mode รูปแบบของ SMS ก็จะอยู่ในลักษณะของ PDU-Mode ซึ่ง SMS ที่ได้รับนี้จะประกอบด้วยส่วนสำคัญสองส่วน คือ ส่วนศูนย์บริการ SMSC กับส่วนของชุดข้อความหรือ TPDU โดยทั้งสองส่วนจะมีลักษณะเป็นเลขฐานสิบหกซึ่งจะเหมือนกับการส่งแต่ชุดข้อมูลบางชุดเพิ่มเติมเข้ามาคือ เวลา วัน เดือน ปี ที่ได้รับ SMS และเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ส่ง

2.4.2 ส่วนของ SMSC (Short Message Service Center)

เป็นส่วนที่กำหนดเครือข่ายการใช้บริการว่าจะใช้บริการผ่านศูนย์บริการ SMSC ใด รูปแบบลักษณะในส่วนนี้จะคล้ายกับการส่ง SMS โดยจะประกอบด้วยส่วนย่อย ๆ ดังนี้คือ

1. ความยาวของเบอร์ศูนย์บริการ SMSC
2. รูปแบบของเบอร์ศูนย์บริการ SMSC
3. เบอร์ศูนย์บริการ SMSC โดยจะมีการเข้ารหัสแบบสลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 ส่วนของ TPDU

ประกอบด้วยส่วนย่อย ๆ ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดรูปแบบของ SMS ที่จะส่ง โดยในส่วนนี้จะมีส่วนที่แตกต่างจากการส่ง คือ เพิ่ม เวลา วัน เดือน ปี ที่ได้รับ SMS และเปลี่ยนจากเบอร์ที่ต้องการส่งเป็นเบอร์ที่ส่งมา โดยจัดรูปแบบเรียงตามนี้

1. โปรโตคอลพารามิเตอร์ คือ พารามิเตอร์ที่บอกว่าโปรโตคอลที่ใช้ส่งเป็นแบบใด กรณีส่งแบบ TPDU = 0x01

2. ตัวเลขอ้างข้อความ ในกรณีที่มีข้อความหลาย ๆ ข้อความเราสามารถจัดลำดับข้อความโดยใช้ตัวเลขอ้างข้อความได้

3. ความยาวของเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ของหมายเลขต้นทาง

4. รูปแบบของเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ของหมายเลขต้นทาง ซึ่งจะเป็นตัวบอกลักษณะของเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ส่ง SMS นี้มาให้ (ส่งแบบสากลจะใช้ค่า = 0x91)

5. หมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ของหมายเลขต้นทางที่ส่งข้อความนี้มา โดยหมายเลขโทรศัพท์นี้จะมีการเข้ารหัสแบบสลับ

6. ตัวแสดงโปรโตคอล

7. ลักษณะการเข้ารหัสของข้อมูล คือ พารามิเตอร์ที่บอกว่าเราจะส่งเป็นภาษาใด (มาตรฐานคือ ระบบ GSM)

8. เวลา และ วัน เดือน ปี ที่ได้รับ SMS เช่น 0x99 0x20 0x21 0x50 0x75 0x03 0x21 จะหมายถึง 12. Feb 1999 05:57:30 GMT+3

9. ความยาวของข้อความที่ต้องการส่ง (ก่อนเข้ารหัส)

10. ข้อความที่ต้องการส่ง (หลังเข้ารหัส)

โดยปกติการส่ง SMS นี้เราสามารถกดส่งจากเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ของเราได้โดยเริ่มจากการเขียนข้อความ เมื่อเขียนข้อความเสร็จแล้วจะให้เลือกว่าต้องการส่งไปเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่หมายเลขใด นอกจากที่เราต้องกดส่งจากโทรศัพท์เคลื่อนที่แล้วเรายังสามารถเลือกที่จะส่ง SMS ได้อีกแบบ คือ ในเครื่องโทรศัพท์บางรุ่นที่มีอยู่ในปัจจุบันจะมีพอร์ตอนุกรมซึ่งเราสามารถใช้พอร์ตอนุกรมนี้เป็นตัวเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์หรือไมโครคอนโทรเลอร์ได้ พอร์ตอนุกรมที่มีนี้ทำให้ง่ายในการส่ง SMS อย่างมากคือ เราไม่จำเป็นต้องกดปุ่มที่เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่เพียงแต่เราส่งชุดคำสั่งเป็นรหัส ASCII เข้าไปทางพอร์ตอนุกรมนี้ก็สามารถสั่งงานให้เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ส่ง SMS ไปยังหมายเลขที่เราต้องการได้ โดยชุดคำสั่งที่ส่งเข้าไปนี้จะเรียกว่าชุดคำสั่ง AT-COMMAND ชุดคำสั่งนี้มีลักษณะเฉพาะคือประกอบด้วยรหัส ASCII ที่มีหัวข้อนำด้วย AT ทุกครั้งที่ส่งเข้าไป และตัวอักษรที่ตามมาจาก AT จะเป็นตัวกำหนดการทำงานที่เราต้องการใช้ในการส่ง SMS ซึ่งการแจ้งภัยเราจะใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AT-COMMAND ในการติดต่อระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่กับตัวไมโครคอนโทรเลอร์ที่ใช้ควบคุมการส่ง SMS

2.4.4 คำสั่ง AT-COMMAND ที่จะนำมาใช้งาน

AT+CMGF เป็นคำสั่งในการเลือกโหมดของ Message ที่จะส่ง

AT+CMGS เป็นคำสั่งสำหรับส่ง Message ไปยัง Address ที่เลือกไว้

AT+CMGL เป็นคำสั่งสำหรับอ่าน Message ที่เลือกไว้ จาก SIM card

ตารางที่ 2.2 ลักษณะของชุดคำสั่ง AT+CMGF

Command	Possible responses
+CMGF=[<mode>]	OK
+CMGF?	+CMGF:<mode>
+CMGF=?	+CMGF(list of supported <mode>S)

ตารางที่ 2.3 ลักษณะของชุดคำสั่ง AT+CMGS กรณีส่งแบบ Text-Mode

Command	Possible responses	
+CMGS=<da>[<toda>]<CR>	+CMGS:<mr>	+CMS ERROR: <err>
+CMGS=?	OK	

ตารางที่ 2.4 ลักษณะของชุดคำสั่ง AT+CMGS กรณีส่งแบบ PDU-Mode

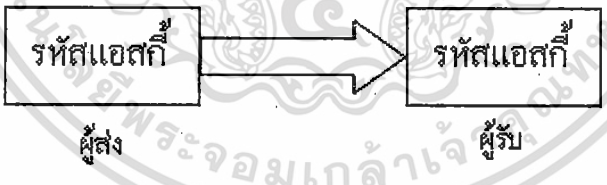
Command	Possible response	
+CMGS=<length><CR> PDU is given	+CMGS: <mr>	+CMS ERROR: <err>
+CMGS=?	OK	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 ลักษณะของชุดคำสั่ง AT+CMGL

Command	Possible response
+CMGL=?	+CMGL(list of supported <stat>S)
+CMGL=<stat>	If text mode: <stat> "REC UNREAD" Received unread messages (default)
+CMGL=<stat>	If text mode: "REC READ" Received read messages "STO UNSENT" Stored unsent messages "STO SENT" Stored sent messages "ALL" All messages If PDU mode <stat> 0 Received unread messages (default) 1 Received read messages 2 Stored unsent messages 3 Stored sent messages 4 All messages

2.4.5 การรับ-ส่ง SMS แบบ Text Mode

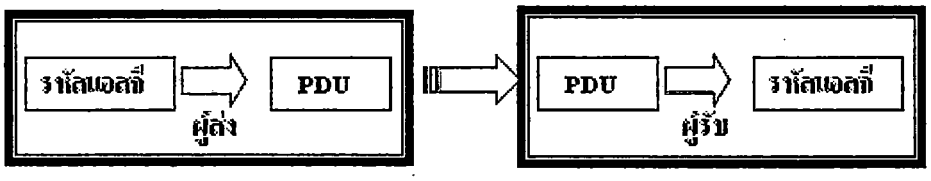


รูปที่ 2.7 การรับ-ส่ง SMS แบบ Text Mode

รูปที่ 2.7 แสดงการรับ-ส่ง SMS แบบ Text Mode ซึ่งผู้ใช้สามารถพิมพ์ตัวอักษรหรือข้อความลงในโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยที่เครื่องจะเก็บตัวอักษรหรือข้อความเป็นรหัส ASCII และนำรหัส ASCII ที่ได้ส่งให้กับเลขหมายปลายทาง และเลขหมายปลายทางจะต้องแปลรหัส ASCII ที่ได้มาเป็นตัวอักษรเพื่อแสดงผลออกมาทางหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6 การรับ-ส่ง SMS แบบ PDU Mode



รูปที่ 2.8 การรับ-ส่ง SMS แบบ PDU Mode

รูปที่ 2.8 เป็นบล็อกแสดงการรับ-ส่ง SMS แบบ PDU Mode ที่มีการเขียนตัวอักษรหรือข้อความจะเหมือนกับ Text Mode แต่ในการส่ง SMS จะมีการแปลงจากรหัส ASCII ให้เป็น PDU Code และนำ PDU Code ที่ได้ส่งให้กับเลขหมายปลายทาง และเลขหมายปลายทางจะต้องแปลงจาก PDU Code ให้เป็น ASCII Code ต่อไป

2.4.7 การแปลงข้อมูลจาก ASCII Code เป็น PDU Code

เป็นการแปลง ASCII Code ทั้งหมดให้อยู่ในเลขฐานสอง หลังจากนั้นตัดบิตบนสุดของแต่ละไบต์ทิ้งให้เหลือ 7 บิต ดังนี้

ตารางที่ 2.6 การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสอง

เลขฐานสิบหก	เลขฐานสอง	เลขฐานสิบหก	เลขฐานสอง
49	100 1001	45	100 0101
20	010 0000	20	010 0000
4C	100 1100	59	101 1001
4F	100 1111	4F	100 1111
56	101 0110	55	101 0101

หลังจากนั้นให้ทำการเลื่อนบิตไปทางขวา โดยการเลื่อนบิตมีหลักเกณฑ์ คือให้เริ่มเลื่อนบิตจากบรรทัดที่สองเป็นต้นไป โดยจำนวนการเลื่อนจะเท่ากับจำนวนบรรทัดลบด้วย 1 เสมอ เมื่อเลื่อนบิตแล้วข้อมูลในบรรทัดนั้นจะเหลือเท่ากับ 7 เมื่อเลื่อนบรรทัดที่สองจำนวนเลื่อนจะเท่ากับ 2-1 เมื่อเลื่อนข้อมูลบรรทัดที่ 2 จะเท่ากับ 7-1 คือเท่ากับ 6 ตัว ในบรรทัดที่สามจะเหลือเท่ากับ 5 ตัวเป็นต้น ข้อมูลที่ถูกเลื่อนออกมาให้นำไปต่อที่หัวบรรทัดก่อนหน้าเสมอ แต่กรณีที่เลื่อนจนถึง 7 บิตแล้วจะเป็นการเริ่มขบวนการใหม่ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 2.7 การแปลงเลขฐานสองเป็น PDU Code

เลขฐานสอง(ASCII Code)	เลขฐานสอง(PDU Code)	PDU
100 1001	0100 1001	49
010 0000	0001 0000	10
100 1100	1111 0011	F3
100 1111	0110 1001	69
101 0110	0010 1101	2L
100 0101	1000 0010	82
010 0000	1011 0010	B2
101 1001	1100 1111	CF
100 111	0010 1010	2A
101 0101	-	-

2.4.8 การแปลงข้อมูล PDU Code เป็น ASCII Code

เริ่มจากนำ PDU ทั้งหมดแปลงให้อยู่ในรูปเลขฐานสอง ดังนี้

ตารางที่ 2.8 การแปลงเลข PDU เป็นเลขฐานสอง

PDU	เลขฐานสอง
49	0100 1001
10	0001 0000
F3	1111 0011
69	0110 1001
2D	0010 1101
82	1000 0010
B2	1011 0010
CF	1100 1111
2A	0010 1010

หลังจากนั้นให้ทำการเลื่อนบิตบนสุดไปทางซ้าย โดยการเลื่อนบิตมีหลักเกณฑ์ดังนี้คือ ให้เริ่มเลื่อนจากบรรทัดแรกโดยจำนวนการเลื่อนจะเท่ากับจำนวนบรรทัด เมื่อเลื่อนบิตแล้วให้นำเลข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
84556

"0" มาใส่ไว้ข้างหน้าหนึ่งตัวเสมอ ข้อมูลที่ถูกเลื่อนออกมาใส่ในแต่ละบรรทัดให้นำไปต่อที่บิตสุดท้ายของบรรทัดถัดไป เช่น ข้อมูลที่ถูกเลื่อนมาจากบรรทัดที่หนึ่งจะถูกเลื่อนมาต่อท้ายบรรทัดที่สอง ดังนี้

ตารางที่ 2.9 การแปลงเลขฐานสองเป็น ASCII Code

เลขฐานสอง	เลขฐานสิบหก	ASCII Code
0100 1001	49	I
0001 0000,0	20	Space
1111 0011,00	4C	L
0110 1001,111	4F	O
0010 1101,0110	56	V
1000 0010,0010 1	45	E
1001 0010,1000 00	20	Space
1100 111,1011 001	59	Y
เลขฐานสอง	เลขฐานสิบหก	ASCII Code
0010 1010,1100 1111	4F	O
,0101 0101	55	U
,0000 0000	00	None

แต่กรณีที่เลื่อนจนถึง 7 บิตแล้วจะเป็นการเริ่มขบวนการใหม่อีกครั้ง ในกรณีที่เมื่อทำจนถึงตัวสุดท้าย แต่ว่าข้อมูลตัวสุดท้ายไม่ครบ 8 บิต ที่จะอ่านเป็น ASCII Code ได้ ให้เติม "0" จนครบแล้วอ่านข้อมูลที่เป็นเลขฐานสองเปลี่ยนให้เป็นเลขฐานสิบหกและแทนใน ASCII Code เพื่อส่งให้กับเลขหมายปลายทางต่อไป

ในส่วนของการส่ง SMS นั้น ประกอบด้วยข้อมูล ข้อความเตือนเมื่อมีแก๊สรั่ว หรือ มีความร้อนผิดปกติเกิดขึ้น ในการสั่งงานจะสั่งผ่านทางพอร์ตอนุกรมของโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยส่งเป็นชุดคำสั่ง AT-COMMAND ซึ่งชุดคำสั่งที่ใช้จะเป็นดังนี้

AT+CMGF เป็นคำสั่งในการเลือกโหมดของ Message ที่จะส่ง

AT+CMGL เป็นคำสั่งสำหรับอ่าน Message ที่เลือกไว้ จาก SIM card

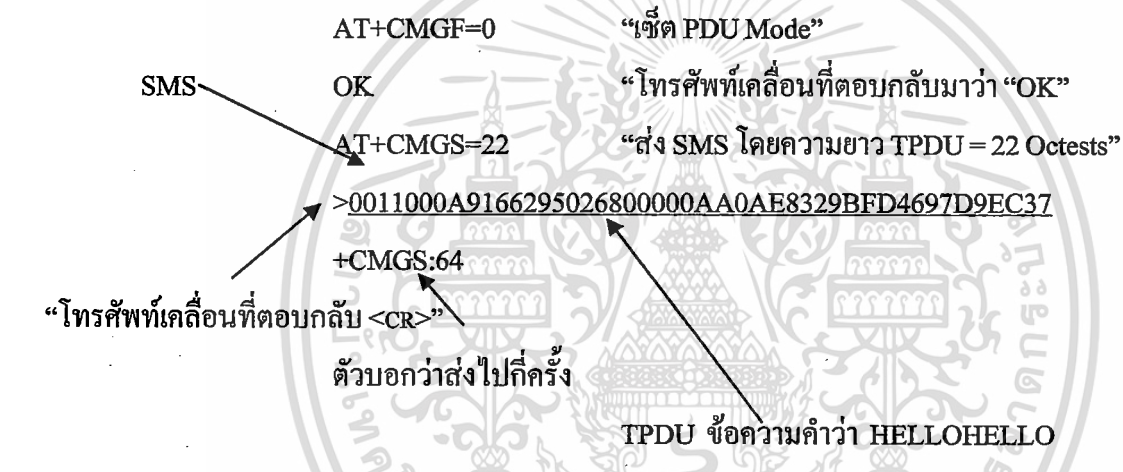
AT+CMGS เป็นคำสั่งสำหรับส่ง Message ไปยัง Address ที่เลือกไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การส่ง SMS นั้นเราจะใช้ไมโครคอนโทลเลอร์ในการส่งโดยจะส่งชุดคำสั่ง AT-COMMAND เข้าไปทางพอร์ตอนุกรมของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ต่ออยู่กับไมโครคอนโทรเลอร์ แต่ก่อนที่ส่งนั้นเราต้องทำการกำหนด อัตรา Baud Rate ให้ตรงกับโทรศัพท์เคลื่อนที่เสียก่อน หลังจากนั้นเราจะใช้ AT+CMGL, ในการตรวจเช็คข้อความที่มีการนำเข้า หลังจากนั้นจะทำการส่ง AT+CMGS พร้อมกับบอกจำนวนของข้อความ ตามด้วย "ข้อความที่เราต้องการส่ง" ตามด้วย Ctrl+Z เพื่อบอกว่าสิ้นสุดข้อความแล้ว

ในส่วนควบคุมการส่ง SMS นี้สามารถศึกษาได้ตามตัวอย่างการส่ง SMS ดังตัวอย่างที่แสดงไว้เช่น ถ้าต้องการทำการส่ง SMS ที่มีข้อความว่า "HELLOHELLO" ในรูปแบบของ PDU Mode จะมีลักษณะดังนี้

ตัวอย่างการส่ง SMS



2.4.9 ส่วนประกอบของข้อมูลที่ส่ง

00 : คือความยาวของเบอร์ SMSC = 1

11 : คือเบอร์ SMSC ของระบบ TH AIS ที่ทำการเข้ารหัสแบบสลับแล้ว <08>

00 : ให้เครื่องตั้งหมายเลขอ้างอิงขึ้นเอง

0A : คือความยาวของเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ต้องการส่ง SMS ไป = 9

91 : คือตัวบอกว่าเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นแบบภายในประเทศ

66 29 50 26 80 : คือเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ปลายทางที่ทำการเข้ารหัสแบบสลับแล้ว หมายเลขที่แท้จริงคือ +66 092056208

0000 : คือลักษณะการเข้ารหัสของข้อมูล (มาตรฐาน GSM)

AA : คือตัวบอกลักษณะการเข้ารหัส

0A : คือความยาวข้อความก่อนแปลงรหัส = 10

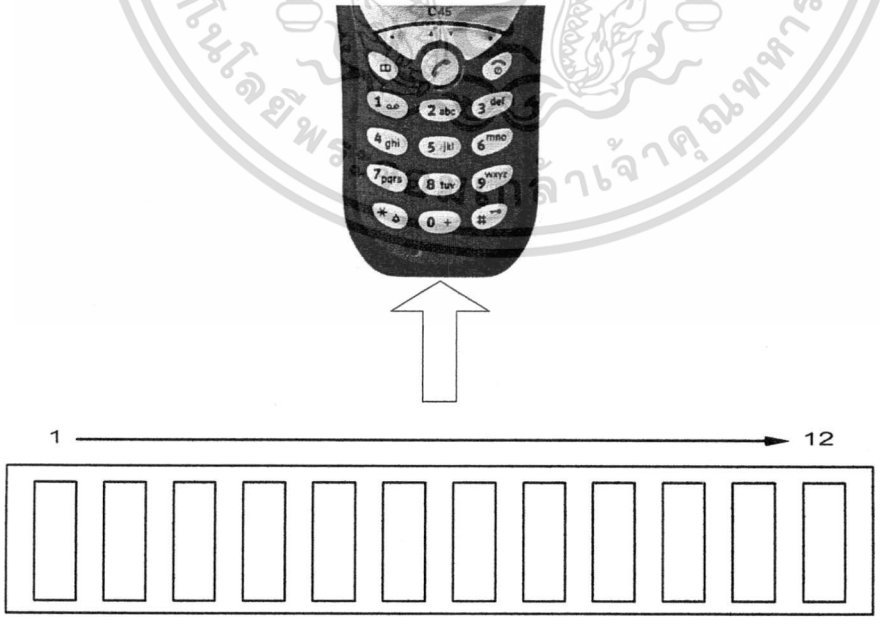
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

E8329BFD4697D9EC37 : คือข้อความที่แปลงรหัสเป็นเลขฐาน 16 แล้ว ก่อนแปลงคือคำว่า “hellohello”

ในการทำงานโครงการวิจัยนี้ ได้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ Siemens รุ่นC45 ดังแสดงไว้ดังรูปที่ 3.2

รูปที่ 2.9 โทรศัพท์เคลื่อนที่ Siemens รุ่น C45

โทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นนี้จะมีพอร์ตที่สามารถต่อกับไมโครคอนโทรเลอร์ได้ โดยใช้สายส่งข้อมูลที่ซื้อตามรุ่นของโทรศัพท์เคลื่อนที่แต่ละเครื่องโดยต่อเข้ากับไมโครคอนโทรเลอร์ทางพอร์ตอนุกรม



รูปที่ 2.10 จำนวนพอร์ตต่ออุปกรณ์ภายนอกของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแต่ละขาสามารถอธิบายได้ดังนี้

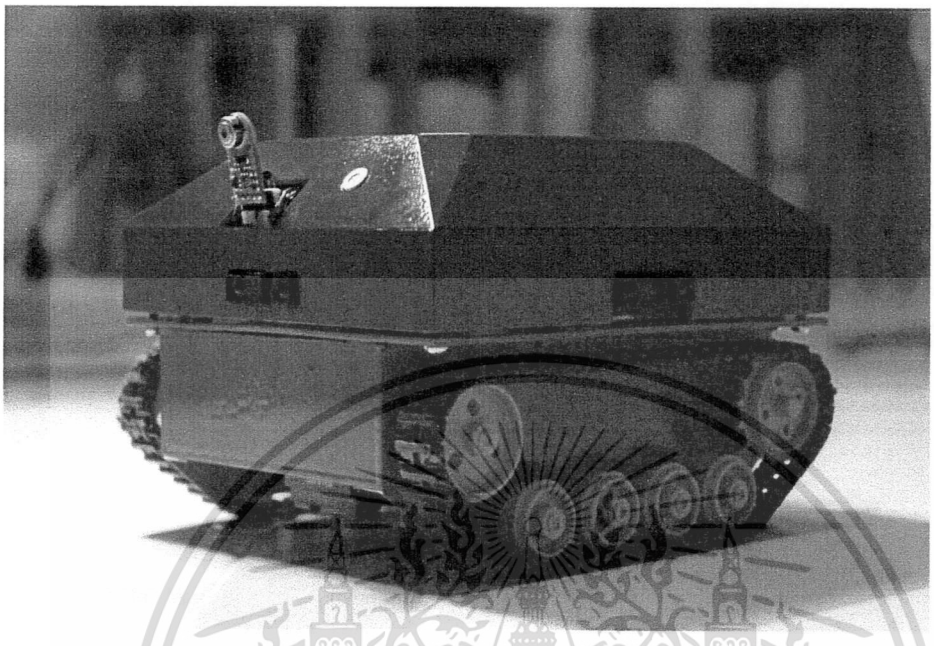
- ขาที่ 1 กราวด์ (GND)
- ขาที่ 2 ไม่นำมาใช้งาน
- ขาที่ 3 ขั้วบวกใช้ในการชาร์จแบตเตอรี่
- ขาที่ 4 ไม่นำมาใช้งาน
- ขาที่ 5 (TX) ใช้ในการส่งข้อมูล
- ขาที่ 6 (RX) ใช้ในการรับข้อมูล
- ขาที่ 7-11 ไม่นำมาใช้งาน

เริ่มต้นเมื่อกดสวิตช์เปิด ไมโครคอนโทรลเลอร์จะหน่วงเวลาไว้ประมาณ 1 วินาที แล้วจึงส่งสัญญาณไปให้หุ่นยนต์เริ่มทำงาน โดยหุ่นจะเคลื่อนที่ไปข้างหน้า พร้อมทั้งมีการตรวจสอบการอินเตอร์รัปต์ไปด้วย หากเกิดการอินเตอร์รัปต์ขึ้นจากเซ็นเซอร์ส่วนใดๆก็จะกระทำการตามที่ระบุไว้ในเงื่อนไข โดยมีเซ็นเซอร์ทั้งหมด 5 ตัว ดังนี้ เซ็นเซอร์ A เป็นเซ็นเซอร์ที่ติดตั้งไว้ด้านหน้าของหุ่น เซ็นเซอร์ B และเซ็นเซอร์ C ติดตั้งไว้ด้านข้างทั้งซ้ายและขวา ส่วนเซ็นเซอร์ D นั้นติดตั้งไว้ด้านล่าง เพื่อป้องกันหุ่นยนต์ตกหลุมหรือพื้นต่างระดับ ซึ่งเมื่อหุ่นยนต์กระทำตามเงื่อนไขที่ระบุแล้วก็จะกลับไปทำการหน่วงเวลา เคลื่อนที่ไปข้างหน้าและมีการตรวจสอบการอินเตอร์รัปซ้ำแบบนี้ไปตลอดจนกว่าพลังงานจะหมดหรือจนกว่าเราจะปิดสวิตช์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การทดลองและผลการทดลอง



รูปที่ 3.1 ต้นแบบหุ่นยนต์รักษาความปลอดภัยในบ้าน

3.1 การทดลองวิ่งหลบหลีกสิ่งกีดขวาง

รูปที่ 3.2 หุ่นยนต์สามารถเดินข้ามสิ่งกีดขวางที่ไม่สูงมากได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

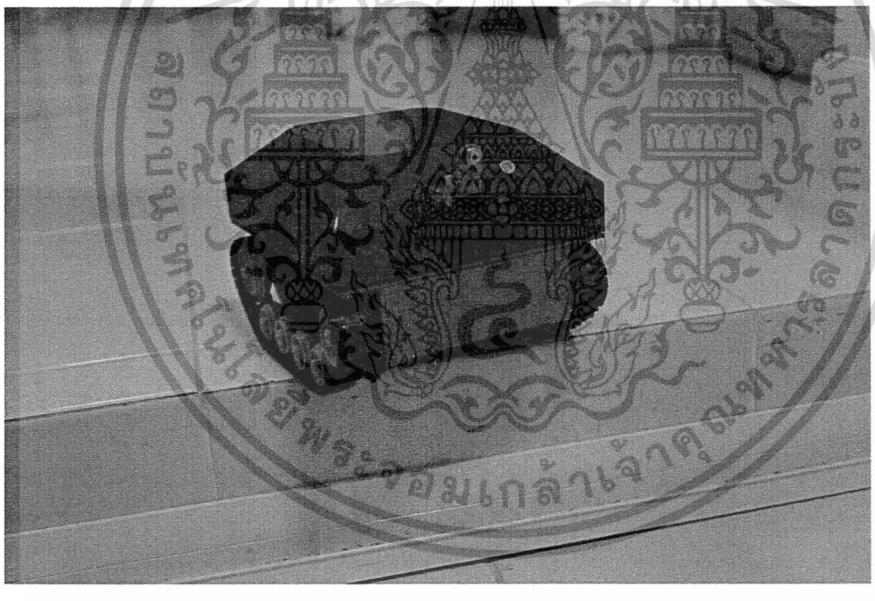
3.1.1 วิธีการทดลอง

ทำการกั้นขอบพื้นที่สำรวจจำลองและตั้งสิ่งกีดขวางการเดินของหุ่นยนต์

3.1.2 ผลการทดลอง

การเดินหลบหลีกสิ่งกีดขวางของหุ่นยนต์จะขึ้นกับว่าเซ็นเซอร์ด้านใดของหุ่นที่ตรวจพบสิ่งกีดขวาง ซึ่งจะมีการตอบสนองดังนี้

1. หากพบวัตถุขวางทางด้านหน้า ก็จะทำการถอยหลังและเลี้ยวซ้าย แล้วเดินตรงต่อไป
2. เซนเซอร์ด้านซ้ายและด้านหน้าตรวจพบสิ่งกีดขวางพร้อมกัน หุ่นยนต์จะเลี้ยวขวา
3. เซนเซอร์ด้านขวาและด้านหน้าตรวจพบสิ่งกีดขวางพร้อมกัน หุ่นยนต์จะเลี้ยวซ้าย
4. เซนเซอร์ด้านซ้าย ด้านขวาและด้านหน้าตรวจพบสิ่งกีดขวางพร้อมกัน หุ่นยนต์จะถอยหลังและเลี้ยวซ้าย แล้วเดินตรงต่อไป
5. เซ็นเซอร์ด้านล่างตรวจพบความต่างระดับของพื้นมากกว่าระยะ 10 เซนติเมตร หุ่นยนต์จะถอยหลัง เลี้ยวซ้าย แล้วเดินตรงต่อไป
6. หากมีสิ่งกีดขวางที่พื้นขนาดไม่สูงเกินครึ่งหนึ่งของความสูงล้อตะขาบ หุ่นยนต์จะเดินข้ามไปเองได้



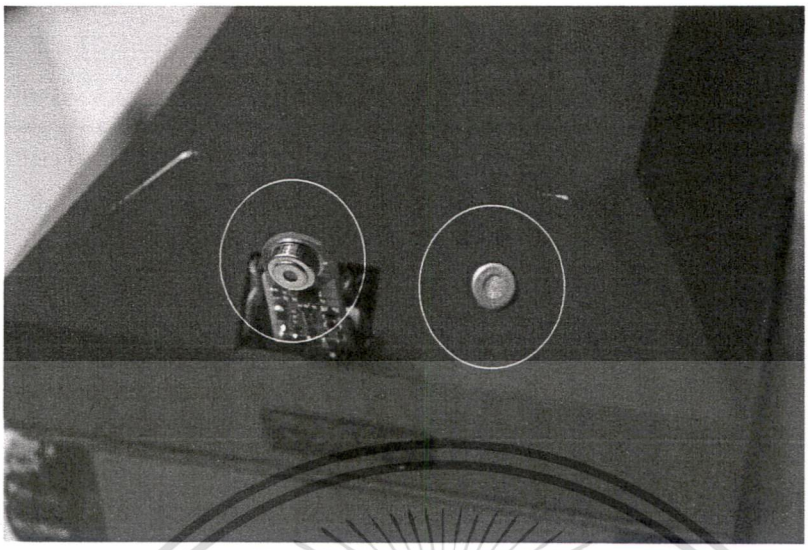
รูปที่ 3.3 หุ่นยนต์จะวัดความสูงของพื้นที่เพื่อประกอบการตัดสินใจเดิน

3.1.3 สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง

เนื่องจากเซนเซอร์ตรวจจับสิ่งกีดขวางที่ใช้เป็นแบบดิจิตอล ทำให้วัดระยะทางจากหุ่นถึงวัตถุได้ไม่เกิน 25 เซนติเมตรเท่านั้น ไม่สามารถปรับระยะได้ และวิธีการเดินของหุ่นยังเป็นตามโปรแกรมที่กำหนดเท่านั้น ยังไม่สามารถจดจำผังการเดินของห้องได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 การทดลองการตรวจจับแก๊สและความร้อน



รูปที่ 3.3 เซ็นเซอร์ตรวจจับแก๊สและเซ็นเซอร์ตรวจจับความร้อน (จากขวามาซ้าย)

3.2.1 วิธีการทดลอง

ในการทดสอบตรวจจับความร้อนจะทำการจุดเทียนไว้กลางพื้นที่ทดสอบ แล้วให้หุ่นยนต์เดินเข้าไปสำรวจ ส่วนการทดสอบการตรวจจับแก๊ส จะใช้แก๊สจากไฟแช็คจ่อแถบบริเวณด้านหน้าหุ่นยนต์ เนื่องจากไม่สามารถทดสอบกับห้องที่แก๊สรั่วปริมาณเข้มข้นจริงได้

3.2.2 ผลการทดลอง

ถ้าหุ่นยนต์เดินไปพบวัตถุมีความร้อนมีความร้อนสูงกว่าอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสที่ตั้งไว้ ก็จะเก็บสถานะไว้แล้วเช็คแก๊สอีกครั้ง

1. หากตรวจพบอุณหภูมิผิดปกติเพียงอย่างเดียวจะส่ง SMS เตือนว่า GAS:NORMAL, FILE:ALARM
2. หากตรวจพบแก๊สผิดปกติเพียงอย่างเดียวจะส่ง SMS เตือนว่า GAS:ALARM, FIRE:NORMAL
3. หากตรวจพบทั้งอุณหภูมิและแก๊สผิดปกติ จะส่ง SMS เตือนว่า GAS:ALARM, FIRE:ALARM

3.2.3 สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง

เซ็นเซอร์ที่เลือกใช้มีระยะตรวจจับความร้อนที่ใกล้เกินไป คือระยะ 8-10 เซนติเมตร เท่านั้น เนื่องจากระยะ spot ratio มีค่ามากเกินไป คือ 1:1.25 ทำให้หุ่นยนต์จะต้องอยู่ใกล้แหล่งความร้อน

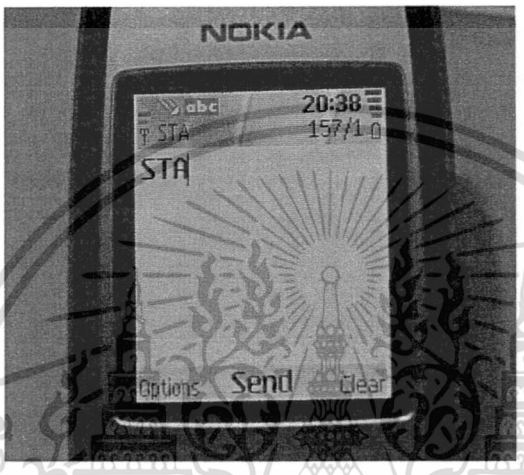
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากๆ จึงจะตรวจจับความร้อนได้ ส่วนเซ็นเซอร์ตรวจจับแก๊สที่เลือกใช้จะตรวจจับความหนาแน่นของแก๊สที่ฟุ้งกระจายอยู่ในห้อง ซึ่งเซนเซอร์แก๊สที่เลือกใช้สามารถใช้งานได้ดี

3.3 การทดลองการรับส่ง SMS

3.3.1 วิธีการทดลอง

ทดลองส่งข้อความ "STA" จากเครื่องโทรศัพท์ที่ตั้งเบอร์ไว้กับหุ่นยนต์ก่อนแล้ว เพื่อเช็คสถานะในขณะนั้น



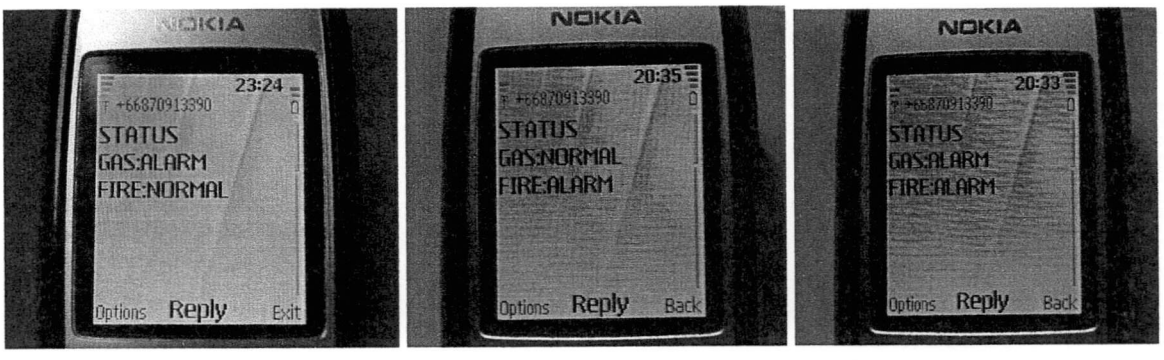
รูปที่ 3.4 การส่งข้อความเช็คสถานะกับหุ่นยนต์

3.3.2 ผลการทดลอง

ถ้าไม่มีอุณหภูมิหรือแก๊สที่ผิดปกติ หุ่นยนต์จะส่ง SMS ข้อความว่า GAS: NORMAL, FIRE: NORMAL กลับมายังเครื่องโทรศัพท์ หากพบสิ่งผิดปกติ ก็จะส่งข้อความ SMS เตือน ดังข้อ4.2.2

รูปที่ 3.5 การส่ง SMS เตือนมายังโทรศัพท์เจ้าของบ้านที่ได้ตั้งเบอร์โทรศัพท์ไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) (ข) (ค)

รูปที่ 3.6 (ก) การส่ง SMS เตือนการตรวจพบแก๊สผิดปกติเพียงอย่างเดียว

(ข) การส่ง SMS เตือนการตรวจพบอุณหภูมิผิดปกติเพียงอย่างเดียว

(ค) การส่ง SMS เตือนการตรวจพบทั้งอุณหภูมิและแก๊สผิดปกติ

3.3.3 สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง

การรับ - ส่ง SMS ของหุ่นยนต์ทำได้ดี ทั้งนี้ความรวดเร็วในการติดต่อขึ้นอยู่กับเครือข่ายโทรศัพท์ที่ใช้อยู่ด้วย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] รศ.สมยศ จุณณะปิยะ, "การใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล MCS-51", สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร, 2541

[2] พันธศักดิ์ พุฒิมานิตพงศ์, "ทฤษฎีอุปกรณ์และอิเล็กทรอนิกส์และวงจร", ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2538

[3] ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล, "คู่มือนักอิเล็กทรอนิกส์" , บริษัทซีเอ็ด ยูเคชั่น จำกัด(มหาชน), กรุงเทพมหานคร, 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้