



## รายงาน Mini Project

เรื่อง ถังขยะอัจฉริยะ

เสนอ

ดร.สมภาพ ลิ้มสุนทรากุล

จัดทำโดย

นางสาว	มันนา มงอาหลี	6410210255
นาย	พงศกร แซ่ซึ้ง	6410210552

นักศึกษาชั้นปีที่ 2

คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของ 344-322 Embedded System

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ช่วยปรึกษาโครงการที่ได้ให้คำแนะนำ แนวคิด ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ มาโดยตลอด จนโครงการเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้ศึกษาจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำตึกสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่อนุญาตและอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้ศึกษาได้ใช้งานห้อง CS207 ภายในตึกสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ในการทำ Mini Project

ขอบคุณเพื่อนในทีมที่ช่วยให้คำแนะนำและทำโครงการชิ้นนี้ในสำเร็จลุล่วงเกี่ยวกับการทำงานของตัว Arduino และการเลือกใช้คำในการเขียนเล่มโครงการชิ้นนี้

## บทคัดย่อ

โครงงานชิ้นนี้เป็นโครงงานที่ทำขึ้นเพื่อสอดคล้องกับรายวิชา 344-322 Embedded Systems ที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่เป็นบอร์ด Arduino โดยโครงงานชิ้นนี้มีที่มาจากการจุดประกายความคิดอยากให้นักมาสนใจการทิ้งขยะ จึงได้เกิดโครงงานชิ้นนี้ขึ้นมา มีชื่อว่า “ถังขยะอัจฉริยะ” โดยผลงานชิ้นนี้ได้มีการนำเนื้อหารายวิชา 344-322 Embedded Systems มาประยุกต์ใช้ ดังนั้นจึงทำอุปกรณ์ที่เลียนแบบอุปกรณ์ที่มีอยู่แล้วในปัจจุบัน และจากผลการทำงานได้ผลลัพธ์คือตัวถังจะเปิดฝาต่อเมื่อมีอะไรผ่านหน้า Sensor IR และจะแสดงสถานะขยะในถังด้วยตัว Ultrasonic Sensor HC-SR04

## สารบัญ

กิตติกรรมประกาศ .....	ก
บทคัดย่อ .....	ข
Introduction .....	1
ที่มาและความสำคัญของโครงงาน .....	1
วัตถุประสงค์ .....	1
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	1
Methodology .....	2
ทฤษฎีและ algorithms (ถ้ามี) .....	2
การออกแบบด้าน hardware .....	3
อุปกรณ์ที่เลือกใช้ sensors/actuators .....	4
การออกแบบกระบวนการทำงานของอุปกรณ์ (Flowchart) .....	4
Experimental Result and Discussion - ผลการทำงาน และวิเคราะห์ผล (ความสมบูรณ์ของอุปกรณ์ ประสิทธิภาพ และข้อจำกัด) .....	5
Conclusion and future work - สรุปผล และการต่อยอดในอนาคต .....	5
บรรณานุกรม .....	6
ภาคผนวก .....	7

## Introduction

### ที่มาและความสำคัญของโครงการ

จากปัจจุบันการใช้งานเทคโนโลยีในการ ทำให้การใช้ชีวิตของเราง่ายและสะดวกมากขึ้นนั้น ทำให้เราเล็งเห็นว่าในหลายๆครั้ง ในการทิ้งขยะถึงแม้หลายคนรู้ว่าขยะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติ แต่ก็ยังทิ้งขยะไม่เป็นที่ ทิ้งขยะไปทั่วทั้ง ๆที่บริเวณนั้นก็มีถังขยะวางอยู่ เราจึงเล็งเห็นความสำคัญของเรื่องนี้

เราได้เลือกทำสิ่งโครงงานดังกล่าว จากบอร์ด Arduino เนื่องจากตัวผู้ศึกษาได้ศึกษาเกี่ยวกับ การทำงานของระบบฝังตัว (embedded system) ผ่านการทำงานของบอร์ด Arduino และอุปกรณ์เสริมต่างๆ ภายในบอร์ดและที่ใช้งานกับบอร์ด

### วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการทำงานของบอร์ด Arduino
- เพื่อศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการทำงานของอุปกรณ์อื่นๆที่นำมาใช้กับตัวบอร์ด
- เพื่อให้ผู้ศึกษาสามารถพัฒนาการทำงานของระบบฝังตัวในอนาคตภายในภาคหน้า
- เพื่อทิ้งขยะลงในถังขยะได้สะดวกมากขึ้น
- เพื่อให้รู้สถานะของถังว่ายังทิ้งได้หรือถึงเต็มแล้วโดยไม่ต้องเปิดถังเพื่อดู

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ได้รับความรู้เกี่ยวกับการใช้งานตัวบอร์ด Arduino
- ได้รับความรู้เกี่ยวกับการทำงานต่างๆของบอร์ด Arduino กับ อุปกรณ์อื่นๆ
- ได้รับความรู้เกี่ยวกับการเขียนโค้ดเพื่อให้บอร์ด Arduino ใช้งานได้
- ผู้เรียนสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปพัฒนาต่อได้ในหลายๆด้าน เกี่ยวกับระบบฝังตัว
- สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ระหว่างอาจารย์ เพื่อนและผู้สนใจทั่วไปเพื่อสร้างเครือข่ายการเรียนรู้
- ได้นำเอาเทคโนโลยียุคใหม่มาใช้อย่างมีคุณค่า และสร้างสรรค์
- สามารถดึงดูดคนให้มาทิ้งขยะ
- สามารถรู้สถานะของถังขยะจากเซนเซอร์ที่ตั้งไว้

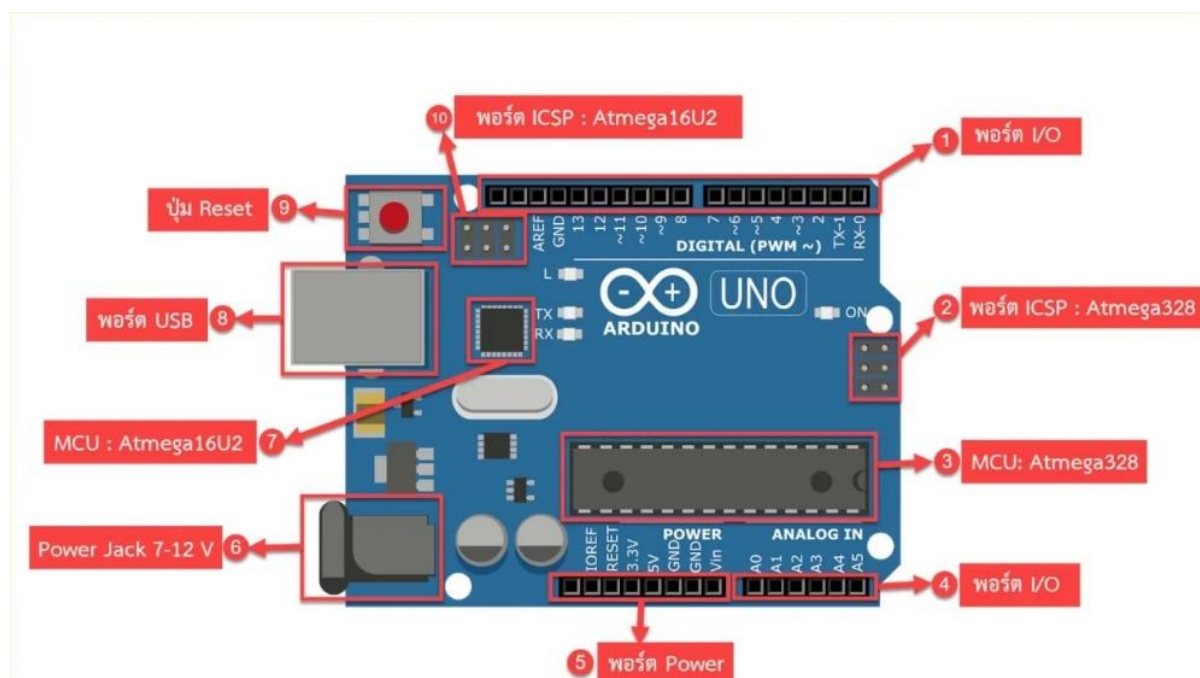
## Methodology

### ทฤษฎีและ algorithms (ถ้ามี)

ในการจัดทำโครงงาน “ถังขยะอัจฉริยะ” ผู้จัดทำโครงการได้ศึกษาและลงมือทำ โดยองค์ประกอบที่มีในส่วนของ

1. Hardware ส่วนที่ทำให้อุปกรณ์เชื่อมต่อกับบอร์ดและเกิดการทำงาน
2. Software ที่ใช้เพื่อให้โปรแกรม เกิดกระบวนการทำงาน

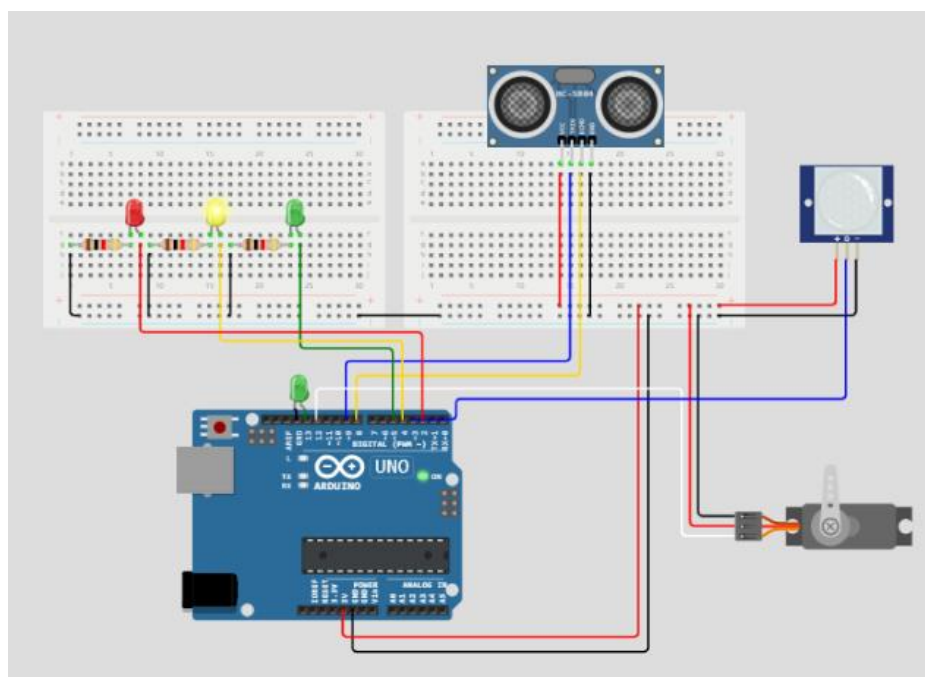
โดยบอร์ดที่ใช้งาน คือ Arduino Uno R3 โดย Arduino คือ โครงการโปรเจกต์หนึ่งที่น่าตัว IC Microcontroller ในตระกูลต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ร่วมกันกับภาษา C ซึ่งภาษา C ในที่นี้เป็นลักษณะเฉพาะเลย (Library ของ Arduino) ทำให้สามารถใช้ตัวคำสั่งโค้ดตัวเดียวกันกับตัว IC Microcontroller ที่แตกต่างกันได้เลย Arduino นั้นถูกออกแบบมาให้สามารถนำไปใช้งานได้ง่าย จึงเหมาะสำหรับใครที่เป็นมือใหม่ ไม่มีความรู้ด้านสถาปัตยกรรมก็สามารถทำได้เช่นกัน อีกทั้งยังสามารถปรับแต่ง ดัดแปลงอะไรต่าง ๆ ได้อีกมากมาย ที่สามารถนำตัว Arduino ไปต่อยอดเป็นสิ่งต่าง ๆ ตั้งใจนึกได้ จุดเด่นของ Arduino Board ก็คือ ความง่ายในการต่อกับอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ ที่ผู้ใช้สามารถต่อวงจร Electronic ได้อย่างง่ายดาย เพราะเขาทำตัว I/O ของบอร์ดมาให้เรียบร้อยแล้ว Arduino Board ประกอบด้วย



ที่มา: <https://www.ai-corporation.net/wp-content/uploads/2021/11/maxresdefault-1000x563.jpg>

1. USB Port (ในบางตัวอาจจะเป็น Micro USB เหมือนกัน) : เป็น Port ที่เอาไว้สำหรับเชื่อมต่อกับ Computer เพื่อ Upload ตัวโปรแกรมที่เราเขียนเข้า MCU และรวมถึงการจ่ายไฟให้กับ Board
2. Reset Button : เป็นปุ่มที่กดเพื่อให้ MCU เริ่มทำงานใหม่
3. ICSP Port (Atmega16U2) : เป็น Port ที่ใช้โปรแกรมตัว Visual Com Port บน Atmega16U2
4. I/O Digital Port : เป็น I/O Port สำหรับการส่งรับข้อมูลแบบ Digital ตั้งแต่ขา D0 – D13 และบาง Pin จะสามารถทำหน้าที่อื่น ๆ ได้ด้วย เช่น Pin0 กับ Pin1 เป็นขา Tx, Rx Serial
5. ICSP Port (Atmega328) : เป็น Port ที่ไว้ใช้โปรแกรมเจ้าตัว Bootloader
6. MCU (Atmega328) : เป็น MCU ที่ใช้บน Arduino Board
7. I/O Analog Port : เป็น I/O Port ที่พิเศษ เพราะสามารถส่งและรับค่า Analog ได้ด้วย
8. Power Port : เป็น Port ที่สามารถจ่ายไฟเลี้ยงให้กับ อุปกรณ์อื่น ๆ ที่เชื่อมกับ Arduino Board ได้ด้วย
9. Power Jack : เป็น Port ที่เอาไว้รับไฟจากภายนอก โดยใช้แรงดันอยู่ระหว่าง 7 – 12 V
10. MCU (Atmega16U2) : เป็น MCU ที่ทำหน้าที่เป็น USB to Serial โดย Atmega328 จะติดต่อกับ Computer ผ่าน Atmega16U2

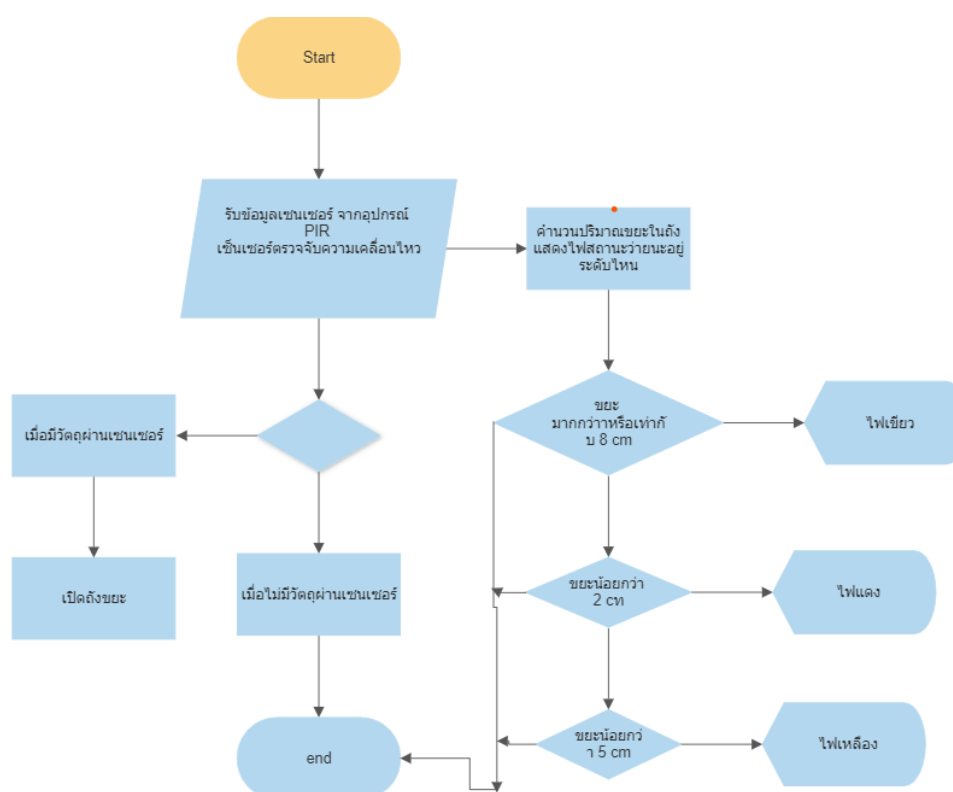
### การออกแบบด้าน hardware



## อุปกรณ์ที่เลือกใช้ sensors/actuators

- Arduino Uno R3 board 1 pcs
- Breadboard 2 pcs
- Servo MG996 1 pcs
- Sensor IR 1 pcs
- Ultrasonic Sensor HC-SR04 1 pcs
- Led red 1 pcs
- Led green 1 pcs
- Led yellow 2 pcs
- Resister 220R 1/4W 1 pcs
- Pins Male 20 pcs
- Pins Female 10 pcs

## การออกแบบกระบวนการทำงานของอุปกรณ์ (Flowchart)





## Experimental Result and Discussion - ผลการทำงาน และวิเคราะห์ผล (ความสมบูรณ์ของอุปกรณ์ ประสิทธิภาพ และข้อจำกัด)

ฝาลังขยะจะเปิดเมื่อมีอะไรผ่านหน้า Sensor IR แล้วจะส่งสัญญาณไปที่ Servo โดยจะทำให้ฝาลังปิดเองอัตโนมัติโดยสามารถควบคุมได้โดยตั้ง Delay ในส่วนของโปรแกรม และจะมีไฟ Led บอกสถานะของฝาลัง โดยใช้ Ultrasonic Sensor เพื่อวัดค่าปริมาณขยะในถัง และจะส่งสถานะของขยะในถัง ผ่านไฟ Led 3 สี สีเขียว คือ ทิ้งได้พื้นที่ในถังว่าง สีเหลือง คือ ยังทิ้งได้แต่พื้นที่ในถังเหลือน้อยหรือถึงขยะใกล้เต็มแล้ว สีแดง คือ ถึงขยะเต็มแล้ว เป็นต้น

## Conclusion and future work - สรุปผล และการต่อยอดในอนาคต

จากศึกษาการทำโปรเจกพบว่า ผู้จัดทำได้รู้เกี่ยวกับการทำงานของบอร์ด Arduino การทำงานของอุปกรณ์อื่นๆที่นำมาใช้กับตัวบอร์ดเช่น led servo sensor IR เป็นต้น ผู้จัดทำได้เรียนรู้และพัฒนาการทำงานของระบบฝังตัวในอนาคตภายภาคหน้า เพื่อสามารถทิ้งขยะได้สะดวกมากขึ้น สร้างความน่าสนใจเพื่อเป็นจุดให้คนหันมาทิ้งขยะลงในถังขยะมากขึ้น การต่อยอดในอนาคตคือสามารถนำเซนเซอร์ที่ได้เรียนรู้ในครั้งนี้ไปใช้ในการตรวจวัดสิ่งต่างๆได้มากขึ้นเช่น การนำไปทำประตูอัตโนมัติจากเซนเซอร์ IR

## บรรณานุกรม

ขั้นตอนการ สร้างถังขยะ เปิด / ปิด แบบอัตโนมัติ ง่ายๆด้วย Arduino

แหล่งที่มา <https://www.ec-bot.com/>

การใช้ เซ็นเซอร์วัดระยะทาง HY-SRF05 Ultrasonic Sensor Module

แหล่งที่มา <https://www.cybertice.com/>

การใช้ Servo Motor MG996R HIGH Speed

แหล่งที่มา <https://www.ec-bot.com/>

การใช้ PIR เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว Motion Sensor Detector Module HC-SR501

แหล่งที่มา <https://www.cybertice.com/>

## ภาคผนวก

