

การจำแนกสีมะม่วงด้วยเซ็นเซอร์ TCS3200 Mango color classification with TCS3200

บพิตร ไชยนอก^{1*} วีระศักดิ์ ชื่นตา¹ ขนิษฐา แซ่ลิ้ม¹ อธิธา เล่าแดงเทียว¹ และภาควงษ์ พวงมาลี¹

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

*bopitch@npru.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอวิธีการจำแนกสีของมะม่วง โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Mega 2560 ทำการควบคุมการทำงานของเซ็นเซอร์วัดค่าสี TCS3200 และจำแนกสีของมะม่วงเป็นสามสี ได้แก่ เกรดเอ สีเขียวเข้มเป็นมะม่วงแก่ เกรดบี สีเหลืองเป็นมะม่วงสุกอม และเกรดซี สีเขียวอ่อนเป็นมะม่วงอ่อน ผลการทดลองพบว่าเซ็นเซอร์วัดค่าสี TCS3200 มีการทำงานที่ถูกต้องประมาณ 95.83 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: TCS3200 arduino มะม่วง

Abstract

This paper presents the mango color classification method. Using the Arduino Mega 2560 to control the operation of the TCS3200 color measurement sensor and classify of mango into three colors, namely A grade is dark green, almost ripe. B grade is yellow, ripe mango and grade C, light green is a soft mango. The results showed that the TCS3200 color sensor has an accuracy of about 95.83 percent.

Keywords: TCS3200, arduino, Mango

1. บทนำ

ประเทศไทยมีการส่งออกมะม่วงเป็นอันดับที่ 3 ของโลก (ปฏิญญา ศรีสุภมาตุ, 2557) รองจากประเทศฟิลิปปินส์และเม็กซิโก ซึ่งประเทศไทยมีการส่งออกมะม่วงทั้งหมดประมาณ 2.4 ล้านตัน มูลค่ากว่า 1,500 ล้านบาท ถือได้ว่ามะม่วงเป็นผลไม้เศรษฐกิจที่ทำรายได้เข้าประเทศไทยได้เป็นอย่างมาก ปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่นิยมนำเทคโนโลยีมาใช้ สาเหตุหลักคือราคาสูง ใช้งานยาก แต่นิยมใช้แรงงานคนที่มีความชำนาญและมีประสบการณ์ในการคัดเกรดมะม่วง จึงทำให้เกิดการขาดแคลนแรงงานในการคัดเลือกมะม่วงที่ได้มาตรฐาน

การคัดแยกมะม่วง มีการคัดแยกในหลายรูปแบบ เช่น คัดแยกน้ำหนัก ขนาดและสีของมะม่วง เป็นเกณฑ์วัดผลผลิตที่จะส่งออกสู่ท้องตลาด ทางผู้วิจัยขอเสนอจึงจัดทำงานวิจัยในการคัดเกรดสีของมะม่วง นำเทคโนโลยี TCS3200 RGB Color Sensor Module เข้ามาใช้วัดค่าสีของมะม่วง เพื่อความสะดวกในการคัดแยกสีของมะม่วง

1.1 TCS3200 RGB Color Sensor



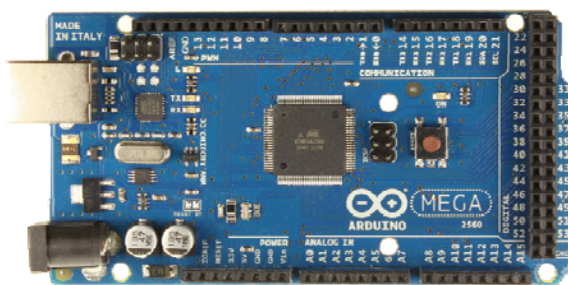
ภาพที่ 1 TCS3200 RGB Color Sensor Module

ที่มา : <https://www.arduitronics.com/>

มอดูลตรวจสอบสีของวัตถุ โดยใช้แสงจาก LED สะท้อนไปที่วัตถุ และใช้ ChipTCS3200 เพื่อตรวจสอบสีที่สะท้อนกลับ โดยให้ค่าเป็น RGB 0-256มีไฟ Flash สำหรับตรวจจับสีวัตถุในที่มืด สามารถสั่งควบคุมเปิดปิดไฟได้จากในชุดคำสั่ง พื้นหลังเป็นสีขาว มีกระบอกพลาสติกสีดำ ป้องกันไม่ให้สีอื่นไปรบกวน

1.2 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 เป็นแผงวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ chip ATmega2560 มีขาเข้า/ขาออกดิจิทัล 54 ขา ขาอินพุตแบบอะนาล็อก 16 ขา พอร์ตอนุกรมฮาร์ดแวร์ 4 พอร์ต (UARTs) เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยสาย USB หรือใช้พลังงานด้วยอะแดปเตอร์ AC-to-DC หรือแบตเตอรี่ Arduino Mega2560 สามารถเขียนโปรแกรมด้วย Arduino IDE ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 Arduino Mega 2560

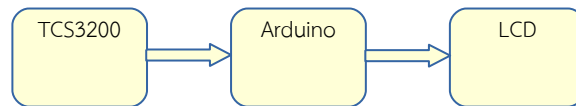
ที่มา : <http://www.robotpark.com/>

2. วัตถุประสงค์

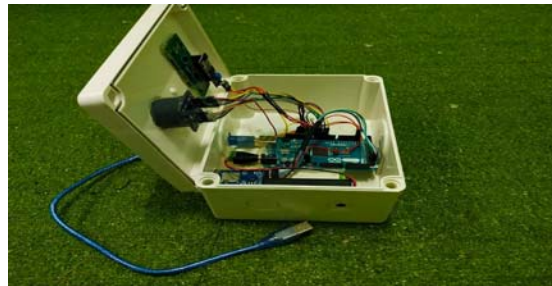
เพื่อให้การคัดแยกขยะมีประสิทธิภาพมากที่สุด

3. ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 การทำงานของเครื่องจำแนกสีขยะตามรูปที่ 3 TCS3200 RGB Color Sensor Module รับค่าสีจากขยะส่งไปให้ Arduino ทำการประมวลผล จากนั้นก็จะแสดงผลที่ได้ออกทางหน้าจอ LCD



ภาพที่ 3 System Diagram



ภาพที่ 4 ติดตั้งอุปกรณ์ภายในกล่องเอนกประสงค์



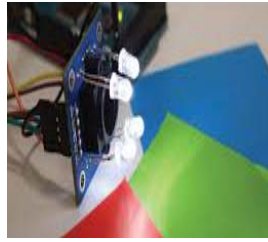
ภาพที่ 5 เครื่องต้นแบบ

3.2 การทดลองเปรียบเทียบการวัดค่าสีมาตรฐานทั้งหมด 24 สี

การทำงานของเครื่องจำแนกสีขยะโดยใช้ TCS3200 RGB Color Sensor Module ในการทดลองกับแผ่นวัดสีทั้งหมด 24 สี พบว่า Sensor Module สามารถทดลองอ่านค่าสีได้ 10 สีจากทั้งหมด 24 สี เกิดความผิดพลาด เนื่องจาก Sensor Module มีการผิดพลาดของแม่สี RGB ทั้งสามสี หรืออาจเกิดจากสภาพแวดล้อมที่ทำการทดลอง อาจจะมีแสงจากภายนอกเข้าไปด้วย ผลการทดลองแสดงได้ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดลองเทียบค่าสีกับแผ่นสีมาตรฐานจำนวน 3 ครั้ง

สี	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่า R	ค่า G	ค่า B
แดง	✓	✓	✓	29 - 32	1 - 2	1 - 2
เขียว	✓	✓	✓	9 - 10	1 - 2	1 - 2
ฟ้า	✓	✓	✓	14 - 16	1 - 2	1 - 2
สีฟ้าเข้ม	✓	✓	✓	11 - 13	1 - 2	1 - 2
เหลือง	✓	✓	✓	58 - 66	1 - 2	1 - 2
ส้ม	✓	✓	✓	47 - 54	1 - 2	1 - 2
ส้มเข้ม	✓	✓	✓	35 - 39	1 - 2	1 - 2
สีม่วงเข้ม	✓	✓	✓	19 - 21	1 - 2	1 - 2
ชมพูเข้ม	✓	✓	✓	29 - 32	1 - 2	1 - 2
ดำ	✓	✓	✓	9 - 10	1 - 2	1 - 2
เขียวเข้ม	✓	✓	✓	14 - 16	1 - 2	1 - 2
เขียวอ่อน	✓	✓	✓	35 - 39	1 - 2	1 - 2
กรมท่า	✓	✓	✓	11 - 13	1 - 2	1 - 2
เหลืองอ่อน	✓	✓	✓	58 - 66	1 - 2	1 - 2
ส้มอ่อน	✓	✓	✓	58 - 66	1 - 2	1 - 2
สีม่วง	✓	✓	✓	14 - 16	1 - 2	1 - 2
ม่วงอ่อน	✓	✓	✓	47 - 54	1 - 2	1 - 2
ชมพู	✓	✓	✓	47 - 54	1 - 2	1 - 2
ชมพูอ่อน	✓	✓	✓	47 - 54	1 - 2	1 - 2
น้ำตาล	✓	✓	✓	14 - 16	1 - 2	1 - 2
น้ำตาลอ่อน	✓	✓	✓	29 - 32	1 - 2	1 - 2
เทา	✓	✓	✓	14 - 16	1 - 2	1 - 2
เทาอ่อน	✓	✓	✓	47 - 54	1 - 2	1 - 2
ขาว	x	x	x	ค่าไม่คงที่	ค่าไม่คงที่	ค่าไม่คงที่



ภาพที่ 6 การทดลองเทียบค่าสีกับแผ่นสีมาตรฐาน

4. ผลการทดลอง

การทดสอบการอ่านค่าสีของเครื่องจำแนกสีมะม่วง ผลคือสามารถวัดได้ 10 สี จาก 24 สี ดังนั้นจึงนำแผ่นสีที่วัดได้ทั้งหมด 10 สี มาทำการทดลองวัดค่าและเปรียบเทียบกับมะม่วง โดยทำการทดลองวัดสีมะม่วง 3 ชนิด ชนิดละ 3 ครั้ง โดยแต่ละครั้งวัดค่าประมาณ 2 นาที ผลการทดลองแสดงได้ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดลองจำแนกสีมะม่วงน้ำดอกไม้ จำนวน 3 ครั้ง

มะม่วงน้ำดอกไม้									
ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2			ครั้งที่ 3			สีมะม่วง
ค่า R	ค่า G	ค่า B	ค่า R	ค่า G	ค่า B	ค่า R	ค่า G	ค่า B	
52	56	54	53	57	54	52	56	55	B
41	42	46	39	41	46	39	41	46	C
68	69	60	66	68	59	66	68	58	A

ตารางที่ 3 ผลการทดลองจำแนกสีมะม่วงเขียวเสวย จำนวน 3 ครั้ง

มะม่วงเขียวเสวย									
ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2			ครั้งที่ 3			สีมะม่วง
ค่า R	ค่า G	ค่า B	ค่า R	ค่า G	ค่า B	ค่า R	ค่า G	ค่า B	
39	40	45	40	41	46	40	41	46	C
65	66	58	64	65	57	63	66	58	A
52	56	54	52	57	54	52	56	55	B

ตารางที่ 4 ผลการทดลองจำแนกสีมะม่วงแก้ว จำนวน 3 ครั้ง

มะม่วงเขียวแก้ว									
ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2			ครั้งที่ 3			สีมะม่วง
ค่า R	ค่า G	ค่า B	ค่า R	ค่า G	ค่า B	ค่า R	ค่า G	ค่า B	
39	40	45	40	41	46	40	41	46	C
65	66	58	64	65	57	63	66	58	A
52	56	54	52	57	54	52	56	55	B

5. สรุปผลการทดลอง

การทำงานของเครื่องจำแนกสีมะม่วงโดยใช้ TCS3200 RGB Color Sensor Module ในการทดลองกับแผ่นวัดสีทั้งหมด 24 สี พบว่า Sensor Module สามารถทดลองอ่านค่าสีได้ 23 สีจากทั้งหมด 24 สี เกิดความผิดพลาด เนื่องจาก Sensor Module มีการผิดพลาดของแม่สี RGB ทั้งสามสี หรืออาจเกิดจากสภาพแวดล้อมที่ทำการทดลอง อาจจะมีแสงจากภายนอกเข้าไปด้วย และสาเหตุที่เลือกใช้มะม่วงทั้งสามชนิดคือ มะม่วงเขียวเสวย มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงแก้ว เพราะมะม่วงทั้งสามชนิดออกผลตลอดปี

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่อนุเคราะห์เครื่องมือในการวิจัย

7. เอกสารอ้างอิง

ปริญญญา ศรีสุภมาตุ, ทำมาหากิน : วิสาหกิจชุมชนฯเชียงใหม่ เร่งดัน 'มะม่วง' โกอินเตอร์, คมชัดลึก, 14 สิงหาคม 2557.

ARDUINO MEGA 2560 MICROCONTROLLER REV 3 - BOXED ORIGINAL (Online), 2019. Available:

<http://www.robotpark.com/> (9 May 2019).

Dejan, Arduino Color Sensing Tutorial – TCS230 TCS3200 Color Sensor (Online), 2019. Available:

<https://howtomechatronics.com/> (9 May 2019).

RGB Color Sensor Module (TCS230/TCS3200) with Anti-light Interference (Online), 2019. Available:

<https://www.arduitronics.com/> (9 May 2019).