

การนับจำนวนเม็ดยาบ้าด้วยการประมวลผลภาพ

Counting Amphetamine pills by Image Processing

นายปรีชา กันหล่า นายอนวัช พินเลย และนายพงศ์เดช โ渥าสิทธิ์
สาขาวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ
ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
s6007021858158@email.kmutnb.ac.th

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.มหัศกฤต เกตุฉั่ำ[†]
ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
mahasak.k@it.kmutnb.ac.th

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหายาเสพติดเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสังคม เศรษฐกิจ ความเจริญมั่นคงและภาพลักษณ์ของประเทศไทยอย่างมาก ขณะเดียวกันประเทศไทยใช้เป็นแหล่งพัฒนาและส่งออกยาเสพติดและเส้นทางผ่านเพื่อส่งไปยังประเทศที่สาม สังเกตได้จากข่าวการจับกุมผู้ชายและผู้หญิงเสพติดสืบต่อกันมา ที่มีให้เห็นเกือบทุกวัน และขบวนการค้ายาเสพติดเหล่านี้ก็มีเทคนิคและวิธีการหลีกเลี่ยงการจับกุมเปลี่ยนไปเรื่อยๆ ทำให้เจ้าหน้าที่ต้องทำงานอย่างหนัก เพื่อค่อยสักดักกันการลักลอบจำหน่ายและเผยแพร่โดยเฉพาะยาเสพติดประเภทเมทแอมเฟตามีน (Methamphetamine) หรือที่รู้จักกันในชื่อ ยาบ้า ซึ่งยังคงเป็นยาเสพติดหลักที่แพร่ระบาดในประเทศไทย จากสถิติการจับกุมคดียาเสพติดของสำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด (ป.ป.ส.) เมื่อปี 2560 พบว่า มีจำนวนของกลางยาบ้าที่จับยึดได้จำนวน 214.93 ล้านเม็ด ถึงแม้ว่าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างๆ จะมีการรณรงค์หรือให้ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบและบทลงโทษของผู้ชายและเสพยาเสพติดอย่างต่อเนื่อง แต่ก็ไม่สามารถทำให้วงจรเหล่านี้ลดลงได้เลย ทำให้ยังคงเป็นปัญหาของประเทศไทยที่ต้องเร่งแก้ไขต่อไป

กรณีการจับกุมยาเสพติดประเภทเมทแอมเฟตามีน (Methamphetamine) หรือ ยาบ้า นั้น การรวบรวมของกลางและตรวจสอบจำนวนของกลางที่ยึดได้ในขั้นตอนนี้เจ้าหน้าที่จะต้องนับจำนวนเม็ดยาบ้าด้วยการใช้กระดาษแข็งเขียนหรือใช้มือสัมผัสพร้อมสูดกลิ่นยาบ้าเข้าไปโดยไม่ได้ตั้งใจ หากของกลางที่จับยึดได้มีปริมาณมากก็ต้องใช้เจ้าหน้าที่หลายคนซึ่งก็อาจมีความเสี่ยงที่จะทำให้เม็ดยาบ้าแตกหักหรือร่วงสูญหาย ดังนั้น ก่อนการจัดส่งยาบ้าของกลางให้หน่วยตรวจพิสูจน์หลักฐานรับซ่อมต่อจะมีการตรวจนับ ตรวจพิสูจน์ก่อนที่จะส่งเพื่อทราบว่าจำนวนของกลางมาแล้วมีจำนวนไม่ครบหรือขาดหายไป ผู้ส่งและผู้รับจะต้องรับผิดชอบ ถูกตั้งกรรมการ

สอบสวน ทำให้การดำเนินคดีล่าช้าเพิ่มขึ้นตอนต่อไปอีก นอกจากการตรวจนับเม็ดยาโดยใช้สายตาคนแล้ว ยังมีวิธีการตรวจนับเม็ดยารูปแบบอื่น คือ การใช้เครื่องนับเม็ดยา การซึ่งด้วยตาซึ่งซึ่งแต่ละวิธีก็มีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันตามตารางที่ 1-1

ตารางที่ 1-1 เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียวิธีการตรวจนับเม็ดยา

วิธีการ	ข้อดี	ข้อเสีย
การใช้คนนับด้วยสายตา	มีความแม่นยำ สะดวก	ใช้เวลานานและใช้มือสัมผัสตลอดเวลา
การใช้เครื่องนับเม็ดยา	มีความแม่นยำ รวดเร็ว	เม็ดยาแตกหัก เกิดฝุ่นละอองจากยา
การซึ่งด้วยตาซึ่ง	สะดวก รวดเร็ว	ผลลัพธ์อาจคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง



ภาพที่ 1-1 การนับจำนวนยาบ้าโดยใช้คนนับด้วยสายตา

จากขั้นตอนและวิธีการในการนับจำนวนของยาบ้าที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงได้เกิดแนวคิดในการตรวจนับจำนวนเม็ดยาบ้าด้วยการประมวลผลจากภาพถ่ายผ่านอัลกอริทึมโดยใช้โปรแกรม Matlab คำนวนหาลักษณะรูปทรง ขนาดของเม็ดยาบ้าพร้อมนับจำนวนแสดงผลออกมาได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย คือ เพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจนับเม็ดยาบ้า ช่วยลดระยะเวลาและลดจำนวนเจ้าหน้าที่ในกระบวนการนับจำนวนยาบ้า และไม่ต้องมีการสัมผัสถกับยาบ้าตลอดเวลา นอกจากนี้ยังสามารถเก็บข้อมูลภาพบันทึกไว้เป็นหลักฐานประกอบการดำเนินคดีของผู้กระทำการต่อไป

2. วัตถุประสงค์

เพื่อนับจำนวนเม็ดยาบ้าด้วยการประมวลผลจากภาพถ่าย

3. ขอบเขตและข้อจำกัดของงาน

- 3.1 ด้านการทดลองเนื่องจากยาบ้าเป็นยาเสพติดที่ห้ามบุคคลมีไว้ครอบครอง การทดลองจึงใช้ขั้นมที่มีลักษณะรูปทรงกลมขนาดเล็ก (ขนมลูกอมเม็ด m&m) เพื่อสมมติแทนเม็ดยาบ้า
- 3.2 ใช้อัลกอริทึม Circle Hough Transform ใน การประมวลผลภาพ
- 3.3 ด้านฮาร์ดแวร์ ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งมีต่อจ่องเว็บแคมหรือกล้องโทรศัพท์มือถือในการถ่ายภาพ
- 3.4 ด้านซอฟต์แวร์ใช้โปรแกรม Matlab ในการประมวลผลอัลกอริทึมบนเครื่องคอมพิวเตอร์
- 3.5 ด้านสถานที่ สถานที่ทำการทดลองมีแสงสว่างเพียงพอให้สามารถถ่ายภาพออกมากได้ค่อนข้าง

4. ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Nasrul Humaimi Mahmood และ Muhammad AsrafMansor [1] ได้เสนองานวิจัยเรื่อง Red Blood Cells Estimation Using Hough Transform Technique เป็นการประยุกต์ใช้ Hough Transform ในการตรวจจับหาขอบของภาพ เนื่องจาก Hough Transform เป็นฟังก์ชันที่ใช้ตรวจจับหาความต่อเนื่องของเส้นตรงหรือวงกลมที่มีความต่อเนื่องกันโดยมีเทคนิคและขั้นตอนคือ Data Acquisition (Input Image) นำเข้ารูปภาพจากนั้นทำการปรับปรุงภาพ (Image enhancement) เพื่อให้ภาพมีความชัดเจนและขัดส่วนที่ไม่ต้องการออกไปแล้วแยกส่วนของเซลล์ Red Blood Cells Segmentation and Extraction โดยใช้ Hough Transform ตรวจจับเส้นขอบของกลุ่มซึ่งเป็นลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดแดงขั้นตอนสุดท้ายคือการนับจำนวน Count and analyze the number of Red Blood Cells โดยสร้าง GUI จากโปรแกรม Matlab สรุปผลจากการใช้เทคนิค Hough Transform ในการประมวลผลภาพ สามารถจำแนกเซลล์เม็ดเลือดและนับจำนวนได้ถูกต้องโดยใช้เวลาเพียง 96 มีนาทีเทียบกับการนับจำนวนแบบ Manual

Mehmet Baygin [2] และคณะ ได้เสนองานวิจัยเรื่อง An Image Processing based Object Counting Approach for Machine Vision Application เป็นการสร้างระบบตรวจจับวัตถุบนสายพานการผลิตในโรงงาน โดยมีกล้องวิดีโอเป็นตัวรับภาพแล้วส่งมาประมวลผลภาพบนเครื่องคอมพิวเตอร์ หากบรรจุภัณฑ์มีความผิดพลาดก็จะมีระบบแจ้งเตือนหรือให้ระบบสายพานคัดแยกออกไป เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนของบรรจุภัณฑ์ ก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการขนส่งต่อไปโดยมีเทคนิคและขั้นตอนคือ เมื่ออุปกรณ์รับภาพจากกล้องแล้วจะส่งภาพไปประมวลผลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อปรับปรุงภาพ กรองภาพแบบ Gaussian Filter ทำ Otsu Threshold หาขอบภาพ Sobel Edge Detection จากนั้นใช้ฟังก์ชัน Hough Circle Transform ในการตรวจจับวัตถุทรงกลมบนภาพ และทำการตรวจนับจำนวนสรุปผลการทดลอง โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลภาพโดยตรวจจับผลลัพธ์ภัณฑ์เพื่อตรวจสอบความครบถ้วนของผลิตภัณฑ์บนสายพานการผลิต ทำให้เกิดความสะดวก รวดเร็วและความแม่นยำ ลดค่าใช้จ่ายจากการแรงงานมนุษย์

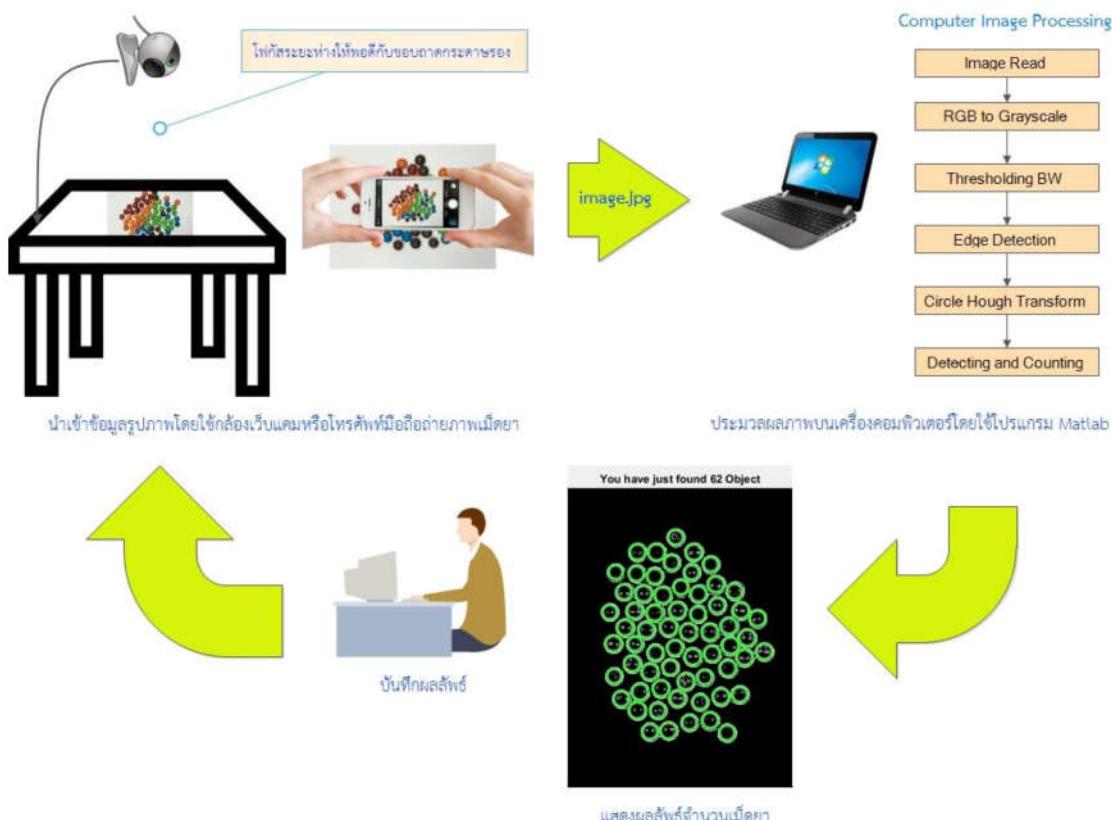
สุธิวัชร ศุภลักษณ์ [3] ได้เสนองานวิจัยเรื่อง การตรวจหาฝาแม่น้ำในภาพผิวน้ำด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพ งานวิจัยนี้ได้เสนอขั้นตอนการตรวจหาฝาแม่น้ำโดยใช้เทคนิคการประมวลผลภาพดิจิทัลโดยทดสอบกับภาพที่ได้จากการถ่ายภาพติดกล้องถ่ายภาพ DSLR ไว้ด้านบนของตัวรถ เพื่อตรวจนับจำนวนและนำข้อมูลไปใช้กับระบบสารสนเทศของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไปโดยมีเทคนิคและขั้นตอนคือ การเตรียมภาพเมื่อได้ภาพมาแล้วทำการปรับปรุงภาพ กำจัด Noise ปรับค่าสี Histogram การแยกลักษณะโดยการแยกส่วนของภาพระหว่างพื้นหลัง ปรับค่า Threshold หาขอบภาพ Sobel Edge Detection การตรวจหาฝาแม่น้ำโดยใช้การตรวจจับวัตถุทรงกลมจากภาพ Hough Transfrom สรุปผลการทดลองกับภาพ 3,523 ภาพ พบร่วมกับการตรวจหาฝาแม่น้ำบนผิวน้ำถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 94.9

ชวโรจน์ ใจสิน [4] ได้เสนองานวิจัยเรื่อง การประเมินขนาดของผลลำไยสดในช่องด้วยเทคนิคการประมวลผลด้วยภาพ เป็นการพัฒนาระบบคัดแยกลำไยแบบช่องโดยใช้เทคนิคการประมวลผลภาพ ในการตรวจวัดขนาดของผลลำไยและตรวจจับภาพผลลำไย และมีการประเมินประสิทธิภาพของระบบด้านระยะเวลาในการประมวลผลและความแม่นยำโดยมีเทคนิคและขั้นตอนดังนี้ เริ่มจากสร้างอุปกรณ์รับภาพด้วยกล้องแบบ

Charge Coupled Device (CCD) โดยภาพที่ได้จะถูกแปลงให้เป็นข้อมูลแบบดิจิตอลด้วยการดึงข้อมูล (Frame grabber) ซึ่งติดตั้งไว้ในไมโครคอมพิวเตอร์ใช้โมเดลสีแบบ HSB เพื่อแยกส่วนของภาพที่ไม่ต้องการออกไป เหลือไว้แต่ภาพผลลำไยจากนั้น แปลงภาพ Grayscale หาขอบภาพ Canny edge detection และใช้ Circular Hough Transform เพื่อตรวจจับวัตถุลักษณะวงกลมในภาพขั้นตอนสุดท้ายทำการประเมินขนาดและระบุตำแหน่งของผลลำไยในช่อง แล้วตรวจวัดประสิทธิภาพของระบบ สรุปผลการทดลองการวัดขนาดของผลลำไยเทียบกับขนาดจริงมีความใกล้เคียง 90% ผลการตรวจจับภาพผลลำไยในช่องมีความแม่นยำ 79%

5. วิธีการพัฒนา และ เทคนิคที่ใช้

5.1 ครอบแนวคิดการพัฒนา



ภาพที่ 5-1 ครอบแนวคิดในการวิจัย

5.1.1 การนำเข้าข้อมูลภาพ (Input) รับภาพจากกล้องเว็บแคมหรือภาพถ่ายจากกล้องโทรศัพท์มือถือพร้อมบันทึกเป็นภาพนิ่งส่งมาเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์

5.1.2 การประมวลผลภาพ (Process) การประมวลผลภาพโดยใช้เทคนิคการแปลงค่าสีปกติให้เป็นสีเทา RGB to Grayscale หลังจากนั้นทำ Threshold โดยการแปลงภาพให้เป็นขาวดำ Black-White จากนั้นทำการหาขอบภาพเพื่อให้สามารถเห็นขอบของเม็ดยาได้ชัดเจน ขั้นตอนสุดท้ายตรวจหาวัตถุทรงกลมโดยวิธีการแปลงรูป Circle Hough Transform ทำการปรับปรุงค่าพารามิเตอร์ที่เป็นองค์ประกอบของอัลกอริทึมให้

เพื่อประเมินคุณภาพและความแม่นยำ เมื่อตรวจจับวัตถุทรงกลมในภาพได้แล้วก็ทำการนับจำนวน

5.1.3 การแสดงผล (Output) เมื่อโปรแกรมประมวลผลเสร็จแล้วก็จะแสดงผลลัพธ์จำนวนเม็ดยาติดไว้ที่ภาพเพื่อให้ผู้ใช้งานบันทึกผลการนับจำนวนแต่ละภาพ พร้อมเก็บบันทึกภาพไว้

5.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

5.2.1 จัดเตรียมพื้นที่ๆ มีแสงสว่างเพียงพอที่สามารถถ่ายภาพแล้วมองเห็นเม็ดขันมได้อย่างชัดเจน

5.2.2 เกลี่ยเม็ดขันมนบนถาดกระดาษสีขาวขนาด 21×29.7 cm (กระดาษ A4) โดยกระจายให้ทั่วถาดไม่ให้มีเม็ดขันมทับซ้อนกัน

5.2.3 ใช้กล้องถ่ายภาพเม็ดขันมโดยไฟกสภาพจากด้านบนตั้งฉากกับพื้นถาด ระยะห่างของกล้องให้พอดีกับขอบถาด

5.2.4 ส่งภาพถ่ายที่ได้ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรม Matlab

5.2.5 เปิดโปรแกรมเพื่อประมวลผลอัลกอริทึมที่ปรับแต่งค่าพารามิเตอร์ไว้แล้ว โดยประมวลผลภาพที่ถ่ายภาพพร้อมสแกนผลการนับจำนวนอุปกรณ์

5.2.6 บันทึกผลการทดลองโดยการเปรียบเทียบความถูกต้องระหว่างการนับจำนวนด้วยโปรแกรมประมวลผลภาพและการนับจำนวนด้วยสายตามนูญ

5.3 เทคนิคการประมวลผลภาพที่ใช้อัลกอริทึม

5.3.1 การแปลงภาพสีให้เป็นภาพระดับเทา (RGB to Grayscale)

เป็นการแปลงภาพที่ได้จากการถ่ายภาพซึ่งประกอบด้วยสีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน ให้กลายเป็นภาพสีเทา โดยการนำค่าสี RGB มาเข้าสู่สมการ เพื่อคำนวณหาค่าสีเทาและนำค่าที่ได้ไปแทนที่จุดพิกเซลเดิม โดยแสดงตัวอย่างการคำนวณดังสมการที่ (5-1)

$$G(x,y)=0.2989 \times R(x,y)+0.5870 \times G(x,y)+0.1140 \times B(x,y) \quad \text{สมการที่ (5-1)}$$

เมื่อ $G(x,y)$ คือ ค่าของระดับสีเทาที่ได้จากการแปลงที่พิกเซล (x,y)

$R(x,y), G(x,y), B(x,y)$ คือ ค่าระดับ R,G,B ของภาพสีที่พิกเซล (x,y)



ภาพที่ 5-2 ผลลัพธ์จากการแปลงภาพ RGB to Gray Scale

5.3.2 แปลงภาพสีเทาให้เป็นภาพขาวดำ (Binary Image)

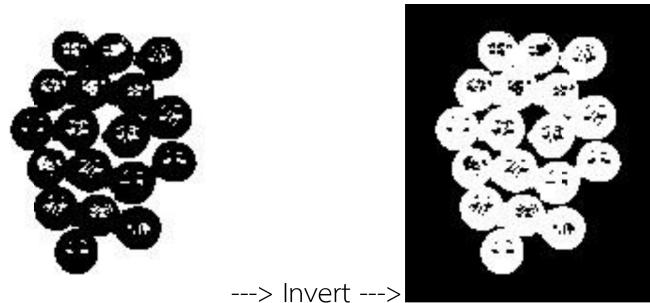
เมื่อได้ภาพ Gray Scale แล้ว ขั้นตอนต่อมาคือการแปลงภาพให้เป็นภาพขาวดำเพื่อปรับสีของภาพเหลือแค่สองสีคือสีขาวและสีดำ หรือ บิต 0 และ บิต 1 เมื่อแปลงภาพแล้วจะเห็นว่าวัตถุที่สนใจเป็นสีดำ ให้ทำการกลับค่าสี (Invert)เพื่อสับสีให้วัตถุที่สนใจเป็นสีขาวทำให้ง่ายต่อการหาขอบภาพในขั้นตอนถัดไป โดยการทำหนดค่าขีดแบ่ง (Thresholding) ซึ่งเป็นการแปลงภาพGrayscale ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0-255 ให้ เป็นภาพที่มีค่าเพียงสองระดับ (BinaryImage) โดยมีเงื่อนไขว่า ถ้าความเข้มแสงของ จุดภาพใดมีค่าต่ำกว่าหรือเท่ากับค่า threshold ให้จุดภาพนั้นมีค่าเป็น 0 หรือเป็นสีดำ และจุดภาพใดที่มีค่าสูงกว่าค่า threshold ให้จุดภาพนั้นมีค่าเป็น 1 หรือสีขาว แสดงตัวอย่างการคำนวณดังสมการที่ (5-2)

$$T = T[x,y,p(x,y),f(x,y)] \quad \text{สมการที่ (5-2)}$$

เมื่อ $f(x,y)$ เป็นค่าระดับเทาของภาพ ณ จุด (x,y) และ $p(x,y)$ แสดงสมบัติเชิงท้องถิ่น (Local Property) ของจุดดังกล่าว เช่น ค่าระดับเทาเฉลี่ยของจุดภาพใกล้เคียงที่มีจุดศูนย์กลาง ณ ตำแหน่ง (x,y) โดยทั่วไปภาพลักษณะฐานสอง $g(x,y)$ ที่ได้หลังจากการทำขีดแบ่งกับภาพระดับเทา $f(x,y)$ ด้วยขีดแบ่ง T มีค่าดังสมการต่อไปนี้

$$g(x,y) = \begin{cases} 1 & \text{if } f(x,y) > T \\ 0 & \text{if } f(x,y) \leq T \end{cases} \quad \text{สมการที่ (5-3)}$$

โดยจุดภาพที่มีค่าเท่ากับ 1 คือจุดภาพที่เป็นวัตถุ ขณะที่จุดภาพที่มีค่าเท่ากับ 0 คือจุดภาพที่เป็นพื้นหลัง



ภาพที่ 5-3 ผลลัพธ์จากการแปลงภาพขาวดำและภาพการกลับค่าสี Invert

5.3.3 การหาขอบภาพ (Edge Detection)

เมื่อแปลงภาพขาวดำแล้วขั้นตอนต่อมาคือการหาขอบภาพเพื่อกำหนดขอบเขตของเม็ดยาแต่ละเม็ด โดยทำการทดลองหาขอบของภาพ 5 วิธี คือ วิธี Roberts วิธี Sobel วิธี Canny วิธี Laplacian of Gaussian และวิธี Prewitt ซึ่งแต่ละวิธีก็จะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันดังภาพที่ 5-4

	วิธีหาขอบภาพแบบ Roberts
	วิธีหาขอบภาพแบบ Sobel
	วิธีหาขอบภาพแบบ Canny

	วิธีหาขอบภาพแบบ Laplacian of Gaussian
	วิธีหาขอบภาพแบบ Prewitt

ภาพที่ 5-4 ผลลัพธ์จากการหาขอบภาพทั้ง 5 วิธี

5.3.4 การตรวจหาวงกลมในภาพด้วยวิธีแปลงฮ็อฟ (Circular Hough Transform)

ขั้นตอนสุดท้ายเป็นการหาส่วนที่เป็นเส้นต่อเนื่องภายในภาพ Circular Hough Transform ใช้หาส่วนที่เป็นวงกลมภายในภาพ โดยกำหนดจุดที่ขอบของวัตถุให้เป็นจุดอ้างอิงของวงกลมเสมอๆ แล้วสร้างวงกลมเป็นรัศมี R รอบๆ จุดขอบอ้างอิง โดยหมุน 360 องศา ระยะสั้นของวงกลมเสมอหรือพิกัดตามแนวระนาบที่เกิดขึ้นใหม่ สามารถคำนวณได้จากการสมการ

$$x_n = a + R \cos \theta$$

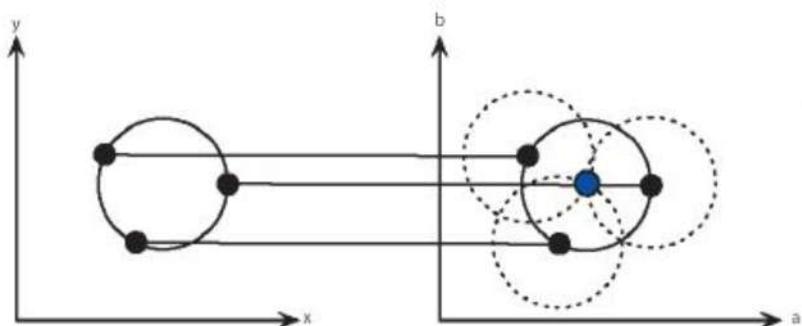
สมการที่ (5-4)

$$y_n = b + R \sin \theta$$

เมื่อ x_n และ y_n คือ Coordinate ของ Locus ขณะ θ กว้างไปรอบๆ จุดศูนย์กลางหรือ 0 ถึง 359 จุดขอบวัตถุที่ใช้เป็นจุดอ้างอิง

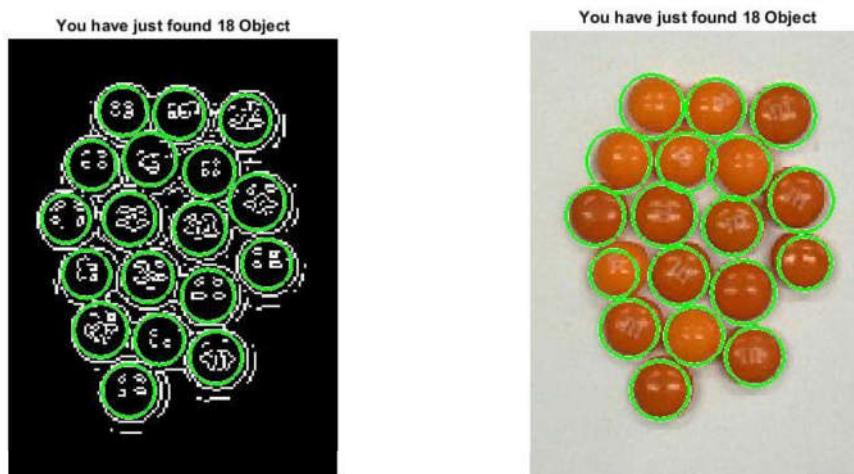
a และ b คือจุดศูนย์กลางจำลองบนเส้นขอบของวัตถุ ณ จุดใดๆ

R คือ ขนาดรัศมีวงกลมเสมอที่สร้างรอบจุดอ้างอิงบนขอบวัตถุ



ภาพที่ 5-5 การวัดวงกลมเสื่อมลงบนขอบของวงกลมจริงเพื่อหาศูนย์กลางของวงกลม

ในการทดลอง หากภาพที่รับเข้ามาจากอุปกรณ์ต่างกัน ขนาดของภาพก็จะต่างกัน ทำให้ต้องมีการปรับค่าพารามิเตอร์ให้เหมาะสม โดยการปรับปรุงพารามิเตอร์ของอัลกอริทึมในโปรแกรม Matlab ใช้ฟังก์ชัน viscircles ที่มีการกำหนดรัศมีต่ำสุดและรัศมีสูงสุดที่โปรแกรมสามารถอ่านจากภาพที่ได้จากการหาขอบของภาพ จากนั้นโปรแกรมจะหาขอบภาพที่มีลักษณะเป็นรูปทรงกลมต่อเนื่อง แล้ววงล้อมรอบไว้ จากนั้นกำหนดตัวแปรในการนับจำนวนวงกลมที่ได้จากภาพ ก็จะสามารถทราบจำนวนเม็ดขันมที่มีลักษณะเป็นเม็ดทรงกลมจากภาพได้



ภาพที่ 5-6 ผลลัพธ์จากการใช้อัลกอริทึม Circle Hough Transform

6. จุดเด่นของงาน และ ประโยชน์ในการนำไปใช้

- 6.1 ช่วยลดระยะเวลาในการนับจำนวนเม็ดยาที่มีจำนวนมาก
- 6.2 ช่วยลดความผิดพลาดจากการนับจำนวนเม็ดยาโดยใช้สายตามนุษย์
- 6.3 ช่วยลดความเสี่ยงจากการสูดدمสารเคมีจากเม็ดยาหรือการสัมผัสมে็ดยา

6.4 ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและสร้างความน่าเชื่อถือในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่

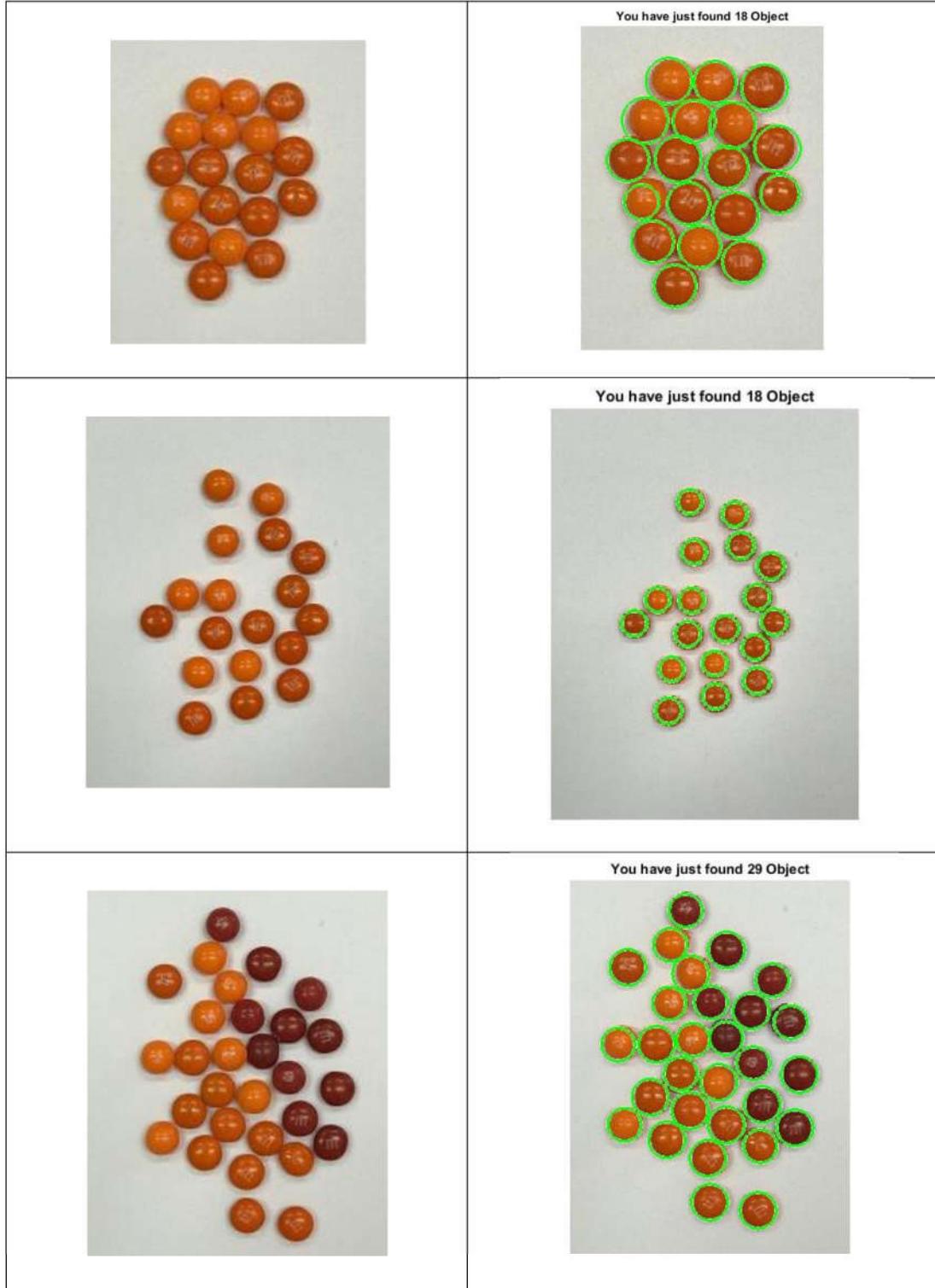
6.5 เป็นการนำเทคโนโลยีมาช่วยอำนวยความสะดวกและความสะดวกและสร้างภาพลักษณ์ให้แก่เจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานด้านการปราบปรามยาเสพติด

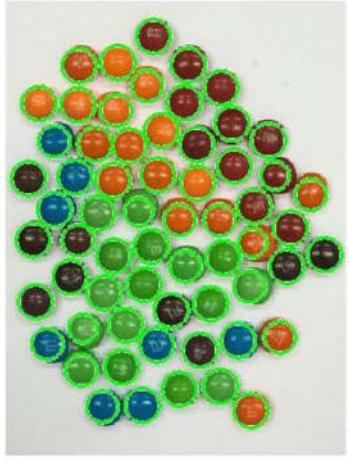
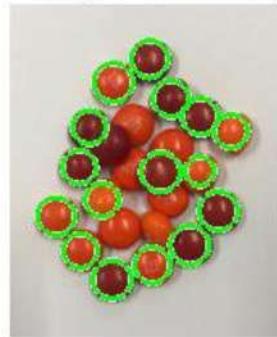
7. ผลการวิจัย และ สรุปผล

จากการทดลองการประมวลผลภาพจากภาพถ่ายโดยใช้วัตถุที่มีลักษณะทรงกลม (ลูกอมเม็ด m&m) นำมาใช้ในการทดลองแทนเม็ดยาบ้า แล้วทำการถ่ายภาพและนำไปประมวลผลผ่านอัลกอริทึม Circular Hough Transform บนเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม Matlab พบว่า โปรแกรมสามารถรับคำสั่งในการประมวลผลจากภาพพร้อมแสดงจำนวนของวัตถุในภาพออกมา ทำให้ทราบจำนวนของวัตถุหรือเม็ดขมที่อยู่ในภาพได้ จากการทดลองประมวลผลกับภาพถ่ายเม็ดขมที่มีการกระจายโดยไม่มีการหับซ้อนพบว่าอัลกอริทึมสามารถนับจำนวนได้แม่นยำ 97-100% และการประมวลผลกับภาพถ่ายเม็ดขมที่มีการหับซ้อนพบว่าอัลกอริทึมสามารถนับจำนวนได้แม่นยำ 80% ทั้งนี้ ปัจจัยที่มีผลต่อการนับจำนวนวัตถุจากภาพถ่ายคือ การกระจายตัวของเม็ดขม ซึ่งหากเม็ดขมมีการวางทับซ้อนกันจะส่งผลให้การประมวลผลและนับจำนวนผิดพลาด แสงสว่าง ขณะถ่ายภาพ ซึ่งหากแสงสว่างมีน้อยเกินไปจะส่งผลให้ภาพถ่ายมีดี มีสัญญาณรบกวนมาก ทำให้การประมวลผลภาพผิดพลาด และอีกปัจจัยหนึ่งคือ ระยะห่างในการถ่ายภาพที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรัศมีของวงกลมในภาพทำให้ค่าารามิเตอร์องค์ประกอบในอัลกอริทึม ทำให้ความแม่นยำในการประมวลผลภาพลดลง

ตารางที่ 7-1 ตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลภาพ

ภาพถ่ายเม็ดขมที่ไม่มีการหับซ้อน	ผลลัพธ์จากการประมวลผลภาพ
	



	
ภาพถ่ายเม็ดขนมที่มีการหับซ้อนกัน	ผลลัพธ์จากการประมวลผลภาพ
	
	

	<p>You have just found 15 Object</p> 
	<p>You have just found 8 Object</p> 
	<p>You have just found 12 Object</p> 

8. บรรณานุกรม/ เอกสารอ้างอิง

- [1] NasrulHumaimi Mahmood and Muhammad AsrafMansor, “ Red Blood Cells Estimation Using Hough Transform Technique”, UniversitiTeknologi Malaysia, Johor, MALAYSIA, 2012.
- [2] Mehmet Baygin, et al, “ An Image Processing based Object Counting Approach for Machine Vision Application”, Ardahan University, Ardahan, Turkey, 2014.
- [3] สุธิวัชร ศุภลักษณ์, “การตรวจหาฝ้าแม่นไฮสกอร์ในภาพผิวถนนด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพ” คณบวชิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร, 2556.
- [4] ชาโกร์น ใจสิน, “การประเมินขนาดของผลลำไยสดในช่องด้วยเทคนิคการประมวลผลด้วยภาพ” คณบวชิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร, 2557.
- [5] ฤทธิชัย พลสุด และ อภิลักษณ์ พลอจ, “โปรแกรมนับจำนวนเครื่องประดับที่มีรูปทรงแตกต่างกันโดยใช้การประมวลผลภาพดิจิตอล”, คณบวชิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก, 2553.
- [6] Jarvis ฉันทสิทธิพร, ”การจำแนกชนิดเม็ดยาจากภาพถ่ายโดยใช้เทคนิคเครือข่ายไปรษณีย์” ภาควิชาคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548.
- [7] สำนักงานคณบวชิศวกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด (ป.ป.ส.).(2560).[ออนไลน์].รายงานผลการดำเนินงานป้องกันและแก้ไขปัญหายาเสพติดประจำปีงบประมาณ 2560.[สืบค้นวันที่ 15 กันยายน 2561]. จาก <https://www.oncb.go.th/EBookLibrary/รายงานงานยาเสพติดประจำปี2560.pdf>
- [8] ไทยเสรี.(17 กันยายน 2561).[ออนไลน์].หน่องคาย-ผลงานกวาดล้างยาเสพติดต่อเนื่อง.[สืบค้นวันที่ 15 ตุลาคม 2561]. จาก <http://thaisaeree.info/news/index.php/news-2/2018-07-06-11-48-19/5238-2018-09-17-07-17-57>
- [9] มุกดาหารนิวส์.(22 กันยายน 2559).[ออนไลน์].ตำราจมูกด้าหาร จับกุมพ่อค้ายา ขณะนำยาบ้าไม่ได้คุณภาพ จะไปเปลี่ยนล็อตใหม่ . [สืบค้นวันที่ 15 ตุลาคม 2561]. จาก <http://www.mukdahannews.com/news-22-09-59yanikom.html>
- [10] Steve Eddins.(September 4, 2012).[Online].Detecting Circular Objects in Images. [สืบค้นวันที่ 20 กันยายน 2561]. จาก <https://blogs.mathworks.com/steve/2012/09/04/detecting-circular-objects-in-images/>
- [11] Brett Shoelson.(May 12, 2017).[Online].Detecting Circles, Revisited.[สืบค้นวันที่ 20 กันยายน 2561]. จาก <https://blogs.mathworks.com/pick/2017/05/12/detecting-circles-revisited>
- [12] Mathwork Document.(2018).[Online].Viscircles Function.[สืบค้นวันที่ 20 กันยายน 2561]. จาก https://www.mathworks.com/help/images/ref/viscircles.html?searchHighlight=viscircles&s_tid=doc_srcTitle