UTCC | ENG
คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และปัญญาประดิษฐ์ปีการศึกษา 2568

ระบบการซื้อสินค้าในร้านขายผักโดยการประมวลผลภาพและการเรียนรู้โดยคอมพิวเตอร์

นาย ธนชัย ดุลระรัมย์ 2210717302001, นางสาวอนงค์นาฎ รักษากิจ 2210717302003

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน : ดร.อภิวัฒน์ แสงโนรี

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และปัญญาประดิษฐ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

บทคัดย่อ : This project is designed for aiding in classifying various names of vegetables and their statuses in order to define different prices on them by utilizing computer vision-based and mixed SVM (Supported Vector Machine) and decision tree as a categorizing machine learning method. At the beginning step, an inspected vegetable is scrutinized for its status whether it is a new or old object. For the latter step, the object will be categorized to find the certain name and assigned price. Lastly, the status, name and price will be illustrated to the inspector as the related details in a receipt. Experimentally, the total correction in classification from the samples of vegetables is excellent at 100 percents.

บทนำ

ในการจำหน่ายผักสดผู้จำหน่ายผักมีความต้องการคัดแยกความสดของผักของแต่ละชนิดอย่างรวดเร็ว แต่บางครั้งไม่สามารถคัดแยกความสดของผักด้วยตาได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งทางผู้ขายผักต้องการคัดแยกผักที่มีความสดและมีความเสียหายที่น้อย ผู้จัดทำจึงได้คิดค้นการประเมินความสดของผักด้วยเทคโนโลยีที่มีความแม่นยำเพื่อให้ผู้จำหน่ายผักใช้วิเคราะห์ความสดของผักได้อย่างรวดเร็วแทนการใช้แรงงานมนุษย์ และผู้จำหน่ายสามารถมั่นใจในคุณภาพของผักที่พวกเขานำมาจำหน่าย โดยนำเทคโนโลยี image processing มาใช้ในการวิเคราะห์โดยผ่านการถ่ายภาพผัก

ทางผู้จัดทำได้เล็งเห็นถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีทางด้าน image processing ซึ่งจะนำมาพัฒนาให้ผู้จำหน่ายผักสดได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการคัดแยกผักสดแทนแรงงานมนุษย์ เนื่องจากบางครั้งการคัดแยกความสดของผักด้วยตาอาจไม่รวดเร็วและแม่นยำ ซึ่งผู้จัดทำได้เล็งเห็นปัญหาดังกล่าวและได้ค้นพบว่าการนำเทคโนโลยี image processing เข้ามาช่วยพัฒนาปัญหาดังกล่าวได้ จึงเป็นที่มาของโครงงาน การวิเคราะห์ความสดของผักโดยกระบวนการผลภาพ ทางผู้จัดทำมีจุดมุ่งหมายในการช่วยเหลือในการใช้เทคโนโลยีสำหรับผู้จำหน่าย ให้มีความสะดวกสบายในการคัดแยกผักสดได้อย่างรวดเร็ว และนำผักที่มีคุณภาพมาจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบ

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการประมวลผลภาพ (Image Processing) : การนำภาพมาประมวลผลหรือคิดคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เราต้องการนั้นมีขั้นตอนต่างๆ ที่สำคัญ คือ การทำให้ภาพมีความคมชัดมากขึ้น การกำจัด

สัญญาณรบกวนออกจากภาพ การแบ่งส่วนของวัตถุที่เราสนใจออกมาจากภาพเพื่อเน้นภาพส่วนนั้นให้ไปวิเคราะห์หาข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น ขนาด รูปร่าง และทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุในภาพ จากนั้นจึงนำเอาข้อมูลเชิงปริมาณเหล่านี้ไปวิเคราะห์และตีความให้เป็นประโยชน์ในงานด้านต่างๆ

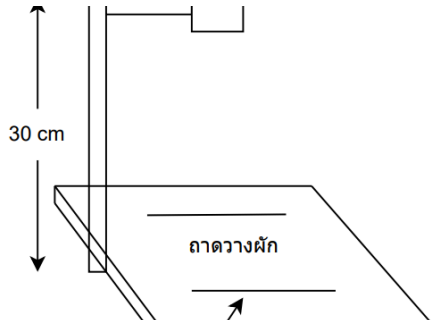
2. Support Vector Machine (SVM): Support Vector Machine เป็นกระบวนการตัดสินใจของ Machine Learning แบบ Supervised Learning ซึ่งเกิดจากการที่นำค่าของกลุ่มข้อมูลมาวางลงในฟีเจอร์สเปซ (Feature Space) จากนั้นจึงหาเส้นที่ใช้แบ่งข้อมูลทั้งสองออกจากกันโดยจะสร้างเส้นแบ่ง (Hyperplane) ที่เป็นเส้นตรงขึ้นมา และเพื่อให้ทราบว่าเส้นตรงที่แบ่งสองกลุ่มออกจากกันนั้น เส้นตรงใดเป็นเส้นที่ดีที่สุดสำหรับรากฐานเดิมของ Support Vector Machine ถูกนำมาใช้กับข้อมูลที่เป็นเชิงเส้น แต่ในความเป็นจริงแล้วข้อมูลที่นำมาใช้ในระบบการสอนให้ระบบเรียนรู้ส่วนใหญ่มักเป็นข้อมูลแบบไม่เป็นเชิงเส้น ซึ่งสามารถแก้ปัญหาดังกล่าวด้วยการนำ Kernal Function มาใช้

3. MATLAB: โปรแกรม Matlab เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์สมถรรถนะสูงเพื่อใช้ในการคำนวณทางเทคนิค Matlab ได้จัดการรวมบรวมการคำนวณการเขียนโปรแกรมและการแสดงผลอยุ่ในตัวโปรแกรมเดียวได้เป็นอย่างดีและอยู่ในลักษณะที่ง่ายต่อการใช้งาน นอกจากนี้ลักษณะของการเขียนสมการโปรแกรมก็จะเหมือนการเขียนสมการทางการคณิตศาสตร์ทั่วไป งานส่วนใหญ่ที่ใช้ Matlab ก็เช่นการคำนวณทั่วไป การสร้างแบบจำลองและการทดสอบแบบจำลอง การวิเคราะห์ข้อมูลการแสดงผลในรูปแบบกราฟทั้งโดยทั่วไปและกราฟทางด้านทางวิทยาศสาสตร์ และวิศวกรรมสามารถสร้างโปรแกรมในลักษณะที่ติดต่อกับผู้ใช้ทางการกราฟฟิสิกส์การทำงานของ Matlab จะสามารถทำงานได้ทั้งในลักษณะของการติดต่อโดยตรงคือการเขียนคำสั่งเข้าไปทีละคำสั่ง เพื่อให้ แมตแลป ประมวลผลไปเรื่อย ๆ หรือสามารถที่จะรวบรวมชุดคำสั่งเรานั้นเป็นโปรแกรมก็ได้ ข้อสำคัญอย่างหนึ่งของ แมตแลป ก็คือข้อมูลทุกตัวจะเก็นในลักษณะของ อาเรย์ คือในแต่ละตัวแปรเป็น อาเรย์ ในแมตแลป นี้เราไม่จำเป็นจะต้องจอง Dimension เหมือนกับการเขียนโปรแกรมในภาษาขั้นต่ำตัวไป ซึ่งทำให้เราสามาถที่จะแก้ปัญหาของตัวแปรที่อยู่ในลักษณะของ Matrix และ Vector ได้โดยง่าย ซึ่งทำให้เราลดเวลาการทำงานลงได้อย่างมาก และการเขียนโปรแกรมในปริญญานิพนธ์ล่มนี้ข้อมูลที่นำเข้ามาประมวลผลก็อยู่ในรูปแบบของ Matrix ทางคณะผู้จัดทำจึงเลือก Matlab เพื่อใช้ในการทำงาน

การออกแบบโครงงาน

หลังจากเรียนรู้ทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องในการเขียนโปรแกรม วิเคราะห์ความสดของผักโดยใช้กระบวนการประมวลผลภาพ วิธีการทางการประมวลผลข้อมูลภาพแล้ว การออกแบบขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมโดยทำทฤษีต่างๆเหล่านั้นมาประยุกต์ใช้ในฟังก์ชั่นของตัวโปรแกรม Matlab เป็นดังนี้

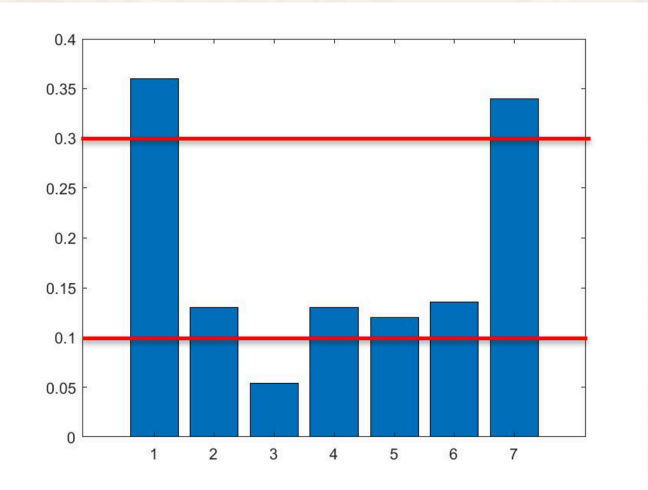
1. การติดตั้งกล้องเพื่อถ่ายภาพผักสดและผักไม่สด โดยการเก็บภาพจากกล้อง Webcam เพื่อนำมาใช้ในการประมวลผลภาพ จะมีกำหนดการระยะห่างจากกล้องถึงถาดวางผักอยู่ที่ 30 cm โดยที่ถาดวางผักจะมีแบล็คกาวเป็นสีดำ และเวลาที่ถ่ายภาพ จะต้องวางผักอยู่ในขอบเขตที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ภาพระยะกำหนดตลอดดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1: แบบจำลองการตั้งกล้องถ่ายสินค้า

2. เก็บข้อมูลผักใน Database หลังจากที่เก็บไฟล์ภาพถ่ายผักแล้ว ให้ทำการเปิดโปรแกรมและนำภาพผักสดหรือไม่สดทั้ง 7 ชนิดมาทำการแปลงเป็นภาพ RGB แล้วทำเป็นภาพ Gray scale จากนั้นนำภาพ Gray scale มาทำเป็นภาพ Black&White และทำการ Crop เฉพาะส่วนของผัก จากนั้นจะทำการแบ่งกลุ่มของผักออกเป็น 3 ช่วงคือ ผักขนาดเล็ก ผักขนาดกลาง และ

ผักขนาดใหญ่ และนำภาพผักที่ได้มาเก็บไว้ใน Data Base โดยค่าที่นำมากำหนดช่วงได้มาจากอัตราส่วนบริเวณผักมาหารด้วยบริเวณพื้นหลังของภาพ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2: กราฟการแบ่งขนาดของผักสดและไม่สด

3. การออกแบบการทำงานเพื่อตัดสินใจ ซึ่งจะเป็นการกระบวนการ ดังภาพที่ 3 ดังมีขั้นตอนการทำงานดังต่อไป

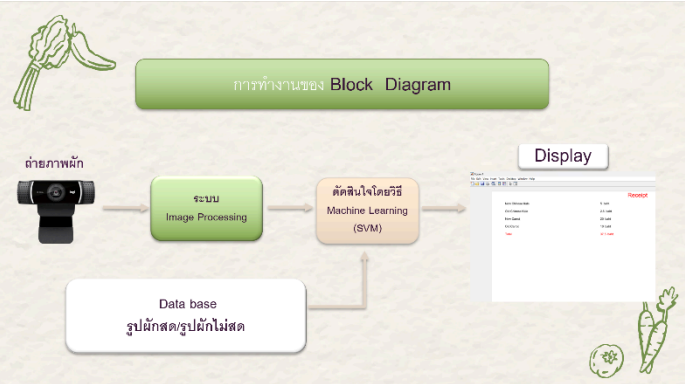
1) เริ่มที่ Test image เป็นการนำเข้าระบบเพื่อทำการตรวจสอบ

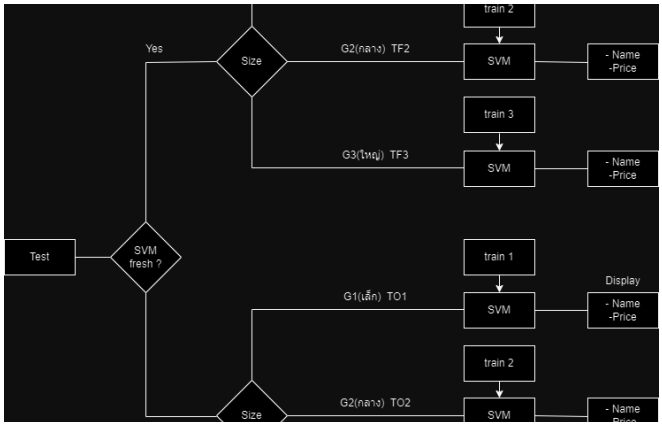
2) ตรวจสอบกลุ่มของผักว่าสดหรือไม่ โดยใช้ SVM ระบบจะทำการตรวจสอบความสดของรูปผัก โดยหากผักมีความสดจะไปทาง Yes และ หากผักไม่สดจะไปทาง No

3) ต่อไปเป็นการแยกขนาดของผัก โดยในสองเส้นทางทั้ง Yes และ No ระบบจะแยกขนาดของผักโดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ G1(ผักขนาดเล็ก), G2(ผักขนาดกลาง) , G3(ขนาดใหญ่)

4) เมื่อทำการแยกขนาดของผักสำเร็จระบบจะใช้ SVM ในการเปรียบเทียบ เช่น G1 จะใช้ SVM1 ในการตัดสินใจและใช้ข้อมูลใน train 1 , G2 จะใช้ SVM2 ในการตัดสินใจและใช้ข้อมูลใน train 2 , G3 จะใช้ SVM3 ในการตัดสินใจและใช้ข้อมูลใน train 3 โดยทั้งกลุ่มผัดสดและไม่สด ระบบจะทำงานเหมือนกัน

5) เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการเปรียบเทียบ ระบบจะแสดงผลเป็นชื่อผักและราคาผักอยู่ในบิลรวม





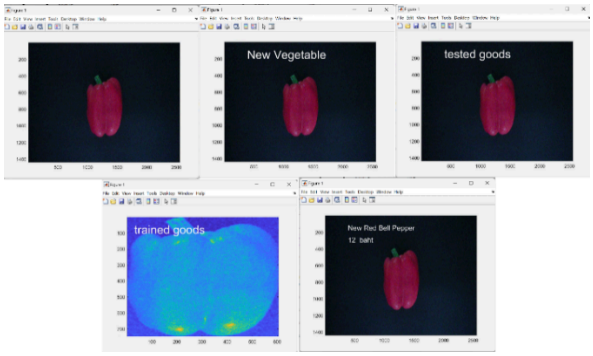
ภาพที่ 3: การออกแบบการทำงานของโครงงาน

ผลการทดลอง

จากผลการดำเนินงานเพื่อทดสอบโปรแกรมที่สร้างขึ้น ผลที่ได้จะแสดงออกมาเป็น

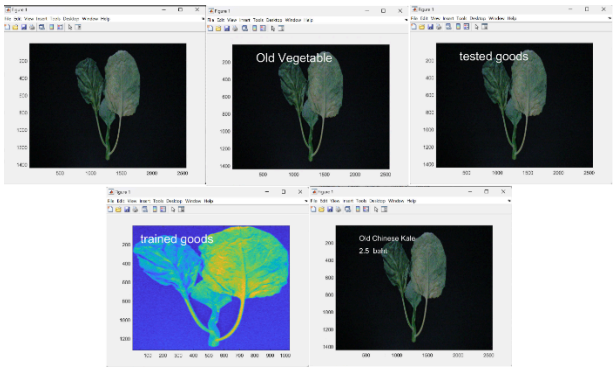
1. ผลที่ได้จากการประมวลผลภาพและการตัดสินใจ ซึ่งแสดงผลลัพธ์จากตัวอย่างที่ทดสอบได้ดังนี้

1) ผลที่ได้จากภาพผักสด เป็นไปดังภาพที่ 4



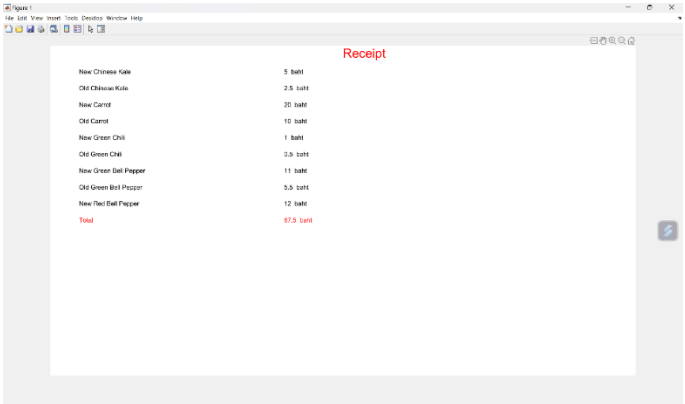
ภาพที่ 4: ตัวอย่างการตัดสินใจของภาพผักสด

2) ผลที่ได้จากภาพผักไม่สด เป็นไปดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5: ตัวอย่างการตัดสินใจของภาพผักไม่สด

3) การแสดงผลลัพธ์ใบเสร็จที่ได้จากภาพผักที่ถูกตัดสินใจโดยระบบเป็นไปตามภาพที่ 6



ภาพที่ 6: ตัวอย่างใบเสร็จจากการซื้อผักจำนวน 9 รายการ

3) ตารางวิเคราะห์ผลการทดลอง เป็นไปตามตารางที่ 1 และ 2

จำนวนผักสดทั้งหมด	จำนวนผักสดที่ถูกต้อง	จำนวนผักสดที่ไม่ถูกต้อง	ความแม่นยำของผักสด
7	7	0	100%

ตารางที่ 1: วิเคราะห์ผลการทดลองของผักสด

จำนวนผักไม่สดทั้งหมด	จำนวนผักไม่สดที่ถูกต้อง	จำนวนผักไม่สดไม่ถูกต้อง	ความแม่นยำของผักไม่สด
7	7	0	100%

ตารางที่ 2: วิเคราะห์ผลการทดลองของผักไม่สด

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ
สรุปผลการศึกษา:

โครงงานนี้มีเป้าหมายเพื่อทำการทดลองใช้ Image Processing และ Machine learning ในการเปรียบเทียบและตัดสินใจจากภาพผักที่ถ่ายจากกล้อง webcam กับภาพผักที่มีอยู่ในฐานข้อมูลและทำการดึงข้อมูลผักมาแสดงเพื่อบอกว่าผักชนิดนี้สดหรือไม่สดและมีราคาผักอยู่เท่าไหร่ จากการศึกษาการวิเคราะห์ความสดของผักหรือไม่สดจากกล้อง Webcam โดยใช้ SVM จากผลการทดลองวิเคราะห์ผักสดพบว่า SVM มีความแม่นยำอยู่ที่ 100 เปอร์เซ็นต์ และผลการทดลองวิเคราะห์ผักไม่สดพบว่า SVM มีความแม่นยำอยู่ที่ 100 เปอร์เซ็นต์

ข้อเสนอแนะ:

จากการทดลองพบว่าการใช้งานระบบการซื้อสินค้าในร้านขายผักโดยการประมวลผลภาพและการเรียนรู้โดยคอมพิวเตอร์ สามารถใช้งานได้ดีแต่ยังมีข้อจำกัดเกี่ยวกับการถ่ายภาพผัก การวางผักต้องวางในเส้นขอบเขตที่กำหนดเท่านั้น และแสงที่ใช้ในการถ่ายภาพก็มีส่วนสำคัญในการประมวลผล ซึ่งหากแสงที่ใช้มืดหรือสว่างไปมากจนเกินไป อาจส่งผลให้การประมวลผลเกิดการผิดพลาดขึ้นได้

บรรณานุกรม

[1] ระบบคิดเงินซูชิอัตโนมัติด้วยวิธีการประมวลผลภาพ สืบค้นข้อมูลจาก

https://nuir.lib.nu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/1722/1/Narongwut%20Kitimeteeworakul.pdf เมื่อวันที่ 13 กรกฎาคม 2567

[2] การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบาร์โค้ด สืบค้นข้อมูลจาก

https://libdoc.dpu.ac.th/thesis/150444.pdf เมื่อวันที่ 14 กรกฎาคม 2567

[3] SVM สืบค้นข้อมูลจาก

https://www.nectec.or.th/news/news-public-document/machine-learning-manufact-1.html เมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2567

[4] ศึกษาโปรแกรม Matlab ใช้งาน สืบค้นข้อมูลจาก https://blogs.mathworks.com/loren/2015/08/04/artificial-neural-networks-for-beginners/?doing_wp_cron=1639634779.2494978904724121093750 เมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2567

[5] การประมวลผลภาพสำหรับการจำแนกคุณภาพมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์โดยการจำลองการมองเห็นของมนุษย์ด้วยวิธีการเรียนรู้เชิงลึก สืบค้นข้อมูลจาก
https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/JIST/article/download/234447/163970 เมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2567

[6] ระบบวิเคราะห์การสุกของผลไม้ด้วยเทคโนโลยีการประมวลผลภาพ สืบค้นข้อมูลจาก

https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/JIST/article/download/245913/167560/879821 เมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2567

[7] ระบบการจัดการคลังอาหารสำเร็จรูปด้วยบาร์โค้ด สืบค้นข้อมูลจาก
http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Eng_Man/Supaloek_S.pdf เมื่อวันที่ 14 กรกฎาคม 2567