การเปรียบเทียบความละเอียดของชุดข้อมูล และความละเอียดของภาพที่ใช้ในการประมวลผลของระบบจดจำใบหน้า ด้วยอุปกรณ์แบบ Raspberry Pi3

Comparison of Resolution of Data set and Image Resolution in the Processing of Facial Recognition Systems on the Raspberry pi 3 System

ธนพงศ์ วงศ์บุญ[1] และปณิธิ เนตินันทน์[2]

[1] นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยรังสิต, tanapong.w5329@gmail.com
[2] อาจารย์ประจำ วิทยาลัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยรังสิต, paniti.n@rsu.ac.th

---

บทคัดย่อ

ในการจัดทำโครงการหัวข้อ การเปรียบเทียบความละเอียดของชุดข้อมูล และความละเอียดของภาพที่ใช้ในการประมวลผลของระบบจดจำใบหน้า ด้วยอุปกรณ์แบบ Raspberry Pi3 ครั้งนี้ จัดทำขึ้นเพื่อให้ทราบถึงผลลัพธ์ ของการประมวลผลของขนาดภาพ ชนิดของภาพ ระยะของภาพ จำนวนภาพ ที่ใช้ชุดคำสั่งของภาษา Python ทำการประมวลผลบน ระบบ Raspberry Pi3 และเพื่อให้เห็นถึงความแตกต่างของการใช้งานของชนิดของภาพว่ามีการประมวลผลความละเอียดของภาพ โดยจะทดสอบตามค่าขนาดของภาพที่ได้ระบุไว้ในตารางขนาดของภาพต่างๆ ที่กำหนดไว้ และเงื่อนไขในการทดสอบ และนำผลที่ได้มาทำการแสดงผลออกมาเป็นกราฟ จากการทดลองโดยชุดข้อมูลทั้งหมดแสดงให้เห็นว่า ระยะที่สามารถจับภาพได้และมีเปอร์เซ็นต์ความชัดมากที่สุด คือ ระยะ 100 เซนติเมตร

คำสำคัญ : ความละเอียดของชุดข้อมูล, ความละเอียดของภาพ, การประมวลผลชองระบบจดจำใบหน้า, อุปกรณ์แบบ Raspberry Pi3

ABSTRACT

In the project preparation, comparison of data set resolution and the image resolution used in the processing of the face recognition system with Raspberry Pi3 prepared to know the outcome of the processing of the image sizes, Image types, distances of images, number of images that use the language's instruction sets of Python perform processing on Raspberry Pi3 system. This research aim to see the difference in the usages of the types of images that have resolution image processing. The tests will be performed according to the image size values specified in the image size tables. Set forth, testing conditions take the result to be displayed in graph experiments by all data sets. The data sets show that the distance can be captured the percentage of maximum clarity is 100 centimeters.

Keywords: Data Set Resolution, Image Resolution, Facial Recognition Processing, Raspberry Pi3 Devices.

บทนำ

ในปัจจุบัน ทุกวันนี้ระบบการพิสูจน์อัตลักษณ์บุคคล หรือระบบจดจำใบหน้า (Face recognition) (Berretti, S., Del Bimbo, A., & Pala, P. 2010; Nikisins, O., 2013; Gupta, S., Patil, V., Kadam, C., & Dumbre, S., 2016) เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายและเป็นที่นิยมนำมาใช้เพื่อเข้าสู่ระบบในการใช้งานประเภทต่างๆ เช่น การใช้การจดจำใบหน้าในระบบบ้านอัจฉริยะเพื่อเปิด - ปิดประตูบ้าน การตรวจสอบอัตลักษณ์บุคคลในหน่วยงานตำรวจ หรือหน่วยงานตรวจคนเข้าเมืองตามด่านตรวจคนเข้าเมืองและสนามบิน เป็นต้น และมีความสำคัญเป็นอย่างมากในการนำระบบจดจำใบหน้ามาใช้ตามที่ได้กล่าวข้างต้น ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเทคโนโลยีในปัจจุบันนี้มีความก้าวหน้าและทันสมัยเป็นอย่างมาก ระบบการจดจำใบหน้า ได้มีการศึกษาค้นคว้าและทำการพัฒนาอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอด ซึ่งงานวิจัยระบบจดจำใบหน้านั้น ได้มีผู้ศึกษาและทำการค้นคว้าวิจัยมาไม่น้อยกว่า 20 ปีแล้ว ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในช่วง 5 ปีที่ผ่านมานี้ เหตุผลที่ทำให้งานนี้ได้รับความสนใจ เนื่องมาจากความต้องการของระบบจดจำใบหน้าที่ต้องการความถูกต้องแม่นยำ ในการค้นหา จดจำ และบันทึกใบหน้าของคน ที่มีความหลากหลาย มีความแตกต่างที่ไม่ซ้ำกัน รวมไปถึงความเปลี่ยนแปลง ความไม่แน่นอนในการปรากฏของใบหน้า เช่น โครงสร้างทางกายภาพของใบหน้า ที่มีความแตกต่างกันไปตามอัตลักษณ์บุคคล เชื้อชาติ สีผิว เผ่าพันธุ์ กิริยาท่าทางในการแสดงออกของสีหน้าบุคคล เป็นต้น และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมต่างๆ ก็มีผลต่อความถูกต้องแม่นยำในระบบจดจำใบหน้าด้วยเช่นกัน ซึ่งประกอบไปด้วย สีพื้นผิวของใบหน้า ความสว่างของแสงและเงา เป็นต้น ซึ่งได้มีการส่งเสริมการวิจัย ศึกษาค้นคว้า พัฒนาผลงานระบบจดจำใบหน้า เพื่อนำมาใช้งานให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพสูงสุด

ในการทดลองครั้งนี้ได้เปรียบเทียบความละเอียดของชุดข้อมูล และความละเอียดของกล้องที่ใช้ในการประมวลผลของระบบจดจำใบหน้า มีผลต่อความละเอียดของภาพและระยะการบันทึกภาพที่ต่างกัน โดยมีเงื่อนไขขอบเขตของการทดลอง ชุดข้อมูล (Data Set) (Zhen, C., & Anthimos, G. 2018; Kunze, S. R.,& Auer, S., 2013) และความละเอียดของกล้อง ที่มีผลต่อการประมวลผลเพื่อตรวจสอบอัตลักษณ์ของบุคคล จากการทดลองพบว่าขนาดของชุดข้อมูล (Data Set) ความละเอียดของภาพ ความละเอียดของกล้อง มีผลต่อระยะห่างในการประมวลผลด้วยระบบการจดจำใบหน้า เวลาในการประมวลผลและความแม่นยำเพื่อตรวจสอบอัตลักษณ์บุคคล มีความจำเป็นต่อการตอบสนองผู้ใช้งาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อให้ทราบถึงผลความชัดของภาพและระยะที่ดีที่สุดของภาพ จากการทดลองด้วยระบบจดจำใบหน้า (Face recognition) ที่มีความละเอียดภาพที่ต่างกัน และระยะบันทึกภาพต่างกัน โดยใช้การประมวลผลด้วยโปรแกรม Python (Kumar, A., & Panda, S. P., 2019; Guerra, H., Cardoso, A., Sousa, V., Leitão, J., Graveto, V., & Gomes, L. M., 2015) เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้จริง

วิธีดำเนินการวิจัยและอุปกรณ์

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ในหัวข้อ การเปรียบเทียบความละเอียดของชุดข้อมูล และความละเอียดของภาพที่ใช้ในการประมวลผลของระบบจดจำใบหน้า ด้วยอุปกรณ์แบบ Raspberry Pi3 (Rahul, E., Edward, G., Chris, G., & Michael, H. 2019; Balon, B., & SimiĆ. M. 2019) มีขั้นตอนและกระบวนการทดลองดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เป็นขั้นตอนวางแผนในการทดลองระบุหัวข้อและเงื่อนไขในการทดลอง

ขั้นตอนที่ 2 เป็นขั้นตอนจัดเตรียมอุปกรณ์เพื่อใช้ในการทดลอง

ขั้นตอนที่ 3 เป็นขั้นตอนติดตั้งอุปกรณ์และพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษา Python ใช้ในการทดลอง

ขั้นตอนที่ 4 เป็นขั้นตอนการทดสอบตามที่ได้วางแผนไว้แล้วมาบันทึกการทดสอบในแต่ละครั้ง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อการเปรียบเทียบความละเอียดของชุดข้อมูล และความละเอียดของภาพที่ใช้ในการประมวลผลของระบบจดจำใบหน้า ด้วยอุปกรณ์แบบ Raspberry Pi3 เพื่อให้ได้ผลลัพธ์และได้เห็นถึงความสำคัญของระบบจดจำใบหน้าถึงความชัดในการประมวลผลของภาพตามขนาดและระยะห่างของภาพกับกล้อง ผู้ศึกษาได้วางแผนและดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอน ดังนี้

1.1 กำหนดรูปแบบและเงื่อนไขในการทดลอง

ผู้ศึกษาได้ทำการปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาถึงแนวทางในการทำการทดลองในหัวข้อการเปรียบเทียบความละเอียดของชุดข้อมูล และความละเอียดของภาพที่ใช้ในการประมวลผลของระบบจดจำใบหน้า ด้วยอุปกรณ์แบบ Raspberry Pi3 และได้มีการกำหนดรูปแบบการทดลองจำแนกความละเอียดของภาพที่เลือกใช้ในการทดลองมีดังนี้

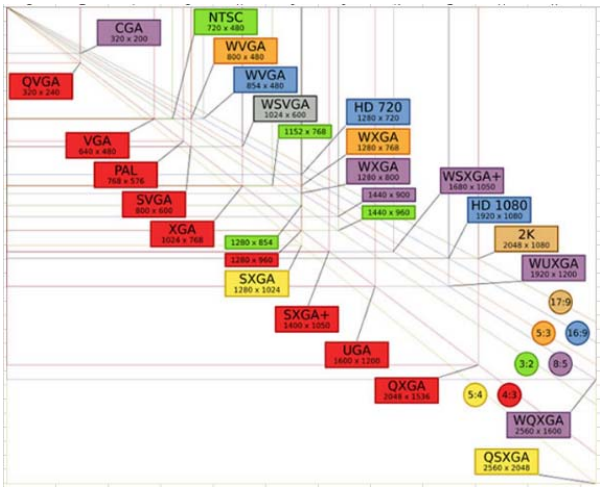
320x240 = 76,800 Pixel.

640x480 = 307,200 Pixel.

1024x768 = 786,432 Pixel.

1280x720 = 921,600 Pixel.

1920x1080 = 2,073,600 Pixel.



ภาพที่ 1 อ้างอิงขนาดภาพต่างๆ ที่เป็นมาตรฐานสากลและนำมาใช้ในการทดลอง

1. ระยะในการบันทึกภาพ 4 ระยะ คือ 50 Cm., 100 Cm., 150 Cm., 200 Cm.
2. จำนวนคนที่ทำการทดลอง รวมทั้งหมด 10 คน
3. ออกแบบตารางในการบันทึกผลการทดลอง
4. หาค่าเฉลี่ยของผลลัพธ์ที่ได้
5. จำแนกระยะของภาพที่ได้ผลลัพธ์ดีที่สุด
6. สรุปผลลัพธ์ที่ออกมาในรูปแบบกราฟ

โดยได้ทำตารางเงื่อนไขและข้อกำหนดในการทดลองจะถูกบันทึกในตารางบันทึกผลการทดลอง ดังปรากฏในภาพที่ 2

Size for test Project Face Recognition [4:3] 640x480											
Size			Type	Resolution	Distance				Average	status	Remark
Width		Height			50 Cm	100 Cm	150 Cm	200 Cm			
320	x	240	QVGA	4:3							
640	x	480	VGA	4:3							
1280	x	720	HD	4:3							
1024	x	768	SVGA	4:3							
1920	x	1080	XVGA	4:3							

ภาพที่ 2 ตารางบันทึกผลการทดลองที่ใช้การทดลองครั้งนี้

1.2 ขั้นตอนจัดเตรียมติดตั้งอุปกรณ์ในการทดลอง

ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้จัดเตรียมอุปกรณ์เพื่อใช้ในการทดลองเพื่อให้เกิดความเหมาะสมและเพียงพอต่อรูปแบบของการทดลองและเงื่อนไขในการทดลอง ให้ได้ผลการทดลองที่ออกมาได้สมบูรณ์แบบมากที่สุด ดังนี้

1.2.1 Board Raspberry Pi 3 Model B Board with WiFi

สำหรับใช้ในการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Raspbian (Hannah, J., Bianca, B., Andreas, H., Dominic, H., Jaroslaw, J., Stephan, W., & Armin H., 2020) เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับติดตั้งใช้งานบนบอร์ดขนาดเล็กที่เรียกว่า Raspberry Pi3 พัฒนามาจากระบบ Debian Linux เหมาะสำหรับนำมาใช้ทำแล็ป และงานวิจัยเกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Embedded System) โดยที่ Raspbian มีแพ็คแกจให้ใช้งานกว่า 35,000 แพ็คเกจ กล่าวได้ว่าสามารถติดตั้งแพ็คเกจที่ใช้งานใน Debian Linux และ Ubuntu Linux ได้เกือบทุกแพ็คเกจ และใช้เป็นอุปกรณ์ประมวลผลในการทดลองในครั้งนี้ ดังปรากฏในภาพที่ 3

ภาพที่ 3 Board Raspberry Pi 3 Model B

1.2.2 Memory Card 32 GB Ultra class10

สำหรับใช้เป็นอุปกรณ์ Storage ให้กับ Board Raspberry Pi 3 ควรมีขนาด 32 Gb และชนิด Ultra เพื่อใช้ในการ Run Operating System Raspbian และเก็บข้อมูลในการประมวลผลของการทดลองครั้งนี้ ดังปรากฏในภาพที่ 4

ภาพที่ 4 Memory SanDisk Ultra 32 GB Class 10

1.2.3 Logitech C922 PRO Stream Webcam Full HD

กล้องที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับ Board Raspberry Pi 3 ด้วยความละเอียด Full HD 1080p ที่อัตราเฟรม 30fps หรือ HD 720p ที่อัตราเฟรมเร็ว 60fps เพื่อทำการบันทึกภาพในการทดลองครั้งนี้ให้ออกมาสมบูรณ์แบบมากที่สุด ดังปรากฏในภาพที่ 5

ภาพที่ 5 กล้องที่ใช้บันทึกภาพในการทดลอง C922 PRO Stream Webcam Full HD

1.2.4 Monitor LCD or LED สำหรับดูผลลัพธ์ภาพที่ใช้ในการทดลองในครั้งนี้ ดังปรากฏในภาพที่ 6

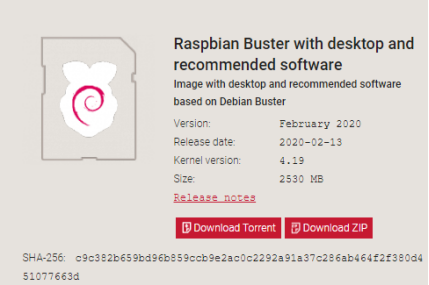
ภาพที่ 6 จอภาพที่ใช้แสดงผล Monitor LCD or LED

1.3 ขั้นตอนติดตั้งอุปกรณ์และพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในการทดลอง

ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ จะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ และตั้งค่าระบบก่อนการใช้งานโดย จะมีขั้นตอนในการทำงานดังนี้

1.3.1 ติดตั้งอุปกรณ์ Memory card 32 GB Ultra class 10 กับ Board Raspberry Pi 3 เพื่อเป็น Storage และทำการ Installation Raspbian Operating System มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.3.1.1 ทำการ Download Program Raspbian Operating System จากเว็บไซต์ https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/ ดังปรากฏในภาพที่ 7



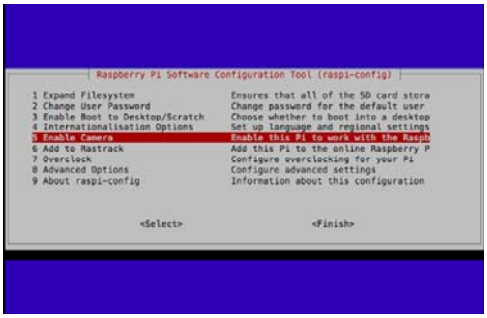
ภาพที่ 7 แสดง Link ในการ Download Program Raspbian เพื่อทำการเตรียมติดตั้งระบบปฏิบัติการ

1.3.1.2 ทำการ Format Memory Card เพื่อเตรียมให้ Environment พร้อมสำหรับการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Raspbian เพื่อใช้ในการทดลองในครั้งนี้ ดังปรากฏในภาพที่ 8

ภาพที่ 8 โปรแกรมทำการ format Memory Card

1.3.1.3 Setup Logitech C922 Pro Stream Webcam Full HD เข้ากับ Board Raspberry Pi 3 เพื่อใช้ในการบันทึกภาพการทดลอง

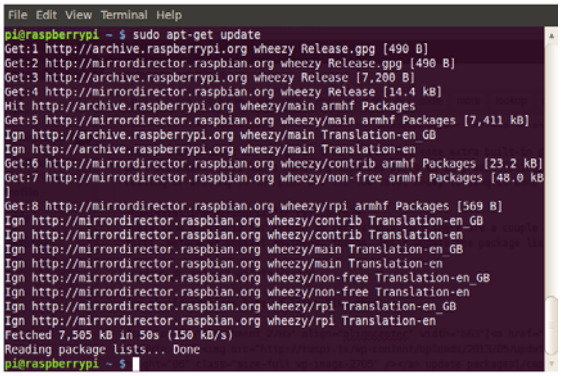
วิธีการติดตั้งกล้องให้ Raspberry Pi3 ทำได้หลายวิธี อาจจะใช้ Camera Module ของ Raspberry โดยตรง หรือใช้กล้อง Web Cam ก็ได้ ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะใช้ Logitech C922 Pro Stream Webcam Full HD เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง โดยทำการ Enable Camera ดังปรากฏในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ทำการตั้งค่า Enable Camera Raspberry Pi 3 เพื่อเปิดการใช้งานการเชื่อมต่อกล้อง

1.3.2 ทำการติดตั้งระบบปฏิบัติการลาสเบี้ยน (Raspbian Operating System) จนเสร็จ และทำการทดสอบ Setup Environment Python 3 สำหรับเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งที่ใช้ในการทดลอง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาและอ้างอิงการทดลองจาก Program ชุดคำสั่ง Open CV (Raundale, P., Sharma, T., Jadhav, S., & Margaye, R., 2019) ซึ่งพัฒนามาจากภาษา Python โดยผู้ศึกษาได้ทำการ Download and Setup และทำการ Customize เพิ่มเติมเพื่อให้ใช้งานได้กับการทดลองครั้งนี้ ดังปรากฏในภาพที่ 10



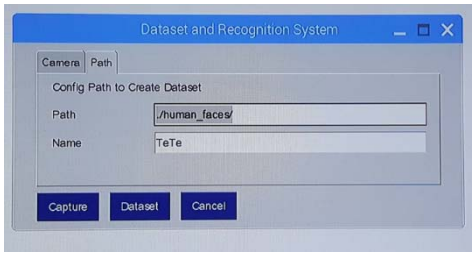
ภาพที่ 10 การติดตั้งโปรแกรม Open CV ใน Environment Raspbery Pi3

1.4 ดำเนินการทดสอบตามแผนที่วางไว้ และทำการบันทึกผล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้มีการวางแผนในการทำงานและขั้นตอนในการทดสอบตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้ดังนี้

1.4.1 ผู้เข้าร่วมทดสอบจำนวนคน 10 คน เพื่อถ่ายภาพเป็นการถ่ายภาพแบบ Out Door

1.4.2 เปิดโปรแกรม Python ขึ้นมาเพื่อทำการบันทึกภาพโดยมีการระบุเงื่อนไข ดังปรากฏในภาพที่ 11

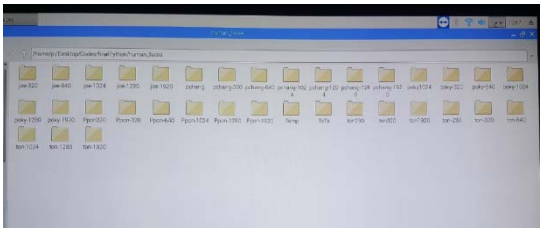


ภาพที่ 11 หน้าจอโปรแกรม Python ที่ใช้ Create Data Set โดยจะทำการบันทึกภาพที่อัตรา 20 Frame ต่อครั้ง

1.4.3 บันทึกภาพด้วยโปรแกรม Python ที่พัฒนาขึ้นมา เพื่อทำ Data Set หรือชุดข้อมูลให้ได้คนละ 5 ชุด คือ 1 คน ทำการถ่ายภาพทั้งหมด 20 ภาพ แบ่งเป็น 5 Resolution แต่ละ Resolution จะมีระยะความห่าง 4 ระยะ คือ จากตัวกล้องถึงผู้เข้าร่วมทดสอบโดยมีระยะ 50 Cm., 100 Cm., 150 Cm., 200 Cm. ดังนี้

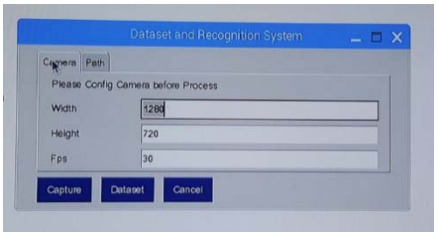
1. ขนาด 320x240 ระยะ 50 Cm., 100 Cm., 150 Cm., 200 Cm. = 1 ชุด 4 ภาพ
2. ขนาด 640x480 ระยะ 50 Cm., 100 Cm., 150 Cm., 200 Cm. = 1 ชุด 4 ภาพ
3. ขนาด 1024x768 ระยะ 50 Cm., 100 Cm., 150 Cm., 200 Cm. = 1 ชุด 4 ภาพ
4. ขนาด 1280x720 ระยะ 50 Cm., 100 Cm., 150 Cm., 200 Cm. = 1 ชุด 4 ภาพ
5. ขนาด 1920x1080 ระยะ 50 Cm., 100 Cm., 150 Cm., 200 Cm. = 1 ชุด 4 ภาพ

ดังนั้น ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ 5 ชุดข้อมูล (Date set) ต่อ 1 คน และมีจำนวนผู้ทดสอบ 10 คน ได้ชุดข้อมูลเท่ากับ 50 ชุดข้อมูล โดยต้องการผลที่ระยะ 100 Cm. ออกมามีผลแตกต่างกันอย่างไร ดังปรากฏในภาพที่ 12



ภาพที่ 12 Folder Image Data Set ที่ได้จากการใช้ โปรแกรม Python ในการ Create เพื่อใช้ในการทดสอบ

1.4.4 เป็นการนำภาพชุดข้อมูลที่บันทึกไว้ในขั้นตอนที่แล้วมาทำการประมวลผลด้วยโปรแกรม Python อีกครั้งหนึ่ง เพื่อทำการวัดค่าที่ได้จากชุดข้อมูล เพื่อดูความแตกต่างขนาดของภาพและระยะห่างของภาพ ว่าผลเป็นไปตามเงื่อนไข และสมุติฐานที่ต้องการหรือไม่ ดังปรากฏในภาพที่ 13



ภาพที่ 13 Program Python ใช้ในการกำหนดขนาดของภาพและทำการรันทดสอบเงื่อนไขของภาพ

หลังจากผู้ศึกษาได้ทำการทดลองครบทุกขั้นตอนแล้ว นำผลลัพธ์การทดลองที่ได้บันทึกไว้ทุกขั้นตอน เพื่อมาทำการประมวลผลและทำการสรุปผลการทดลองในขั้นตอนต่อไป

ผลการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผลข้อมูลที่ได้จากการทดลองตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ เพื่อให้เห็นถึงความแตกต่างของการทดลองของชนิดของภาพว่ามีขนาดความละเอียดความชัดของภาพที่ระยะใด โดยทดสอบตามค่าขนาดของภาพที่ได้ระบุไว้ในตารางขนาดของภาพต่างๆ ที่กำหนดไว้ และเงื่อนไขในการทดสอบ นำผลลัพธ์ที่ได้ทำการสรุปผลออกมา จากผู้ทดลองทั้งหมด 10 คน โดยสรุปแยกเป็นข้อๆ โดยมีเงื่อนไขทั้งหมดตามตารางด้านล่างนี้

1. ชุดข้อมูลขนาดภาพ 320x240 เป็นภาพเงื่อนไขที่ 1 โดยทำการประมวลผลด้วยโปรแกรม Python ต้องการความชัดในระยะ 100 Cm. ที่มีความละเอียดต่างกันตามข้อมูล และดังปรากฏในภาพที่ 14 และ 15

320x240 โดยมีผล เท่ากับ 93.00 %

640x480 โดยมีผล เท่ากับ 91.90 %

1024x768 โดยมีผล เท่ากับ 87.00 %

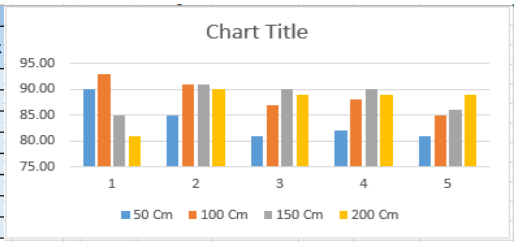
1280x720 โดยมีผล เท่ากับ 88.00 %

1920x1080 โดยมีผล เท่ากับ 85.00 %

Size for test Project Face Recognition [4:3]320x240

Size			Type	Resolution	Distance				Average	Status	Remark
Width		Height			50 Cm	100 Cm	150 Cm	200 Cm			
320	x	240	QVGA	4:3	90.00	93.00	85.00	81.00	87.25	OK	
640	x	480	VGA	4:3	85.00	91.00	91.00	90.00	89.25	/	
1024	x	768	SVGA	4:3	81.00	87.00	90.00	89.00	86.75	/	
1280	x	720	HD	4:3	82.00	88.00	90.00	89.00	87.25	/	
1920	x	1080	XVGA	4:3	81.00	85.00	86.00	89.00	85.25	/	

ภาพที่ 14 ตารางแสดงผลการทดสอบของขนาดภาพ 320x240 ที่ระยะต่างๆ



ภาพที่ 15 กราฟแสดงผลลัพธ์ขนาดภาพ 320x240

2. ชุดข้อมูลขนาดภาพ 640x480 เป็นภาพเงื่อนไขที่ 2 โดยทำการประมวลผลด้วยโปรแกรม Python ต้องการในระยะ 100 Cm. ที่มีความละเอียดต่างกันตามข้อมูล และดังปรากฏในภาพที่ 16 และ 17

320x240 โดยมีผล เท่ากับ 89.00 %

640x480 โดยมีผล เท่ากับ 94.90 %

1024x768 โดยมีผล เท่ากับ 93.00 %

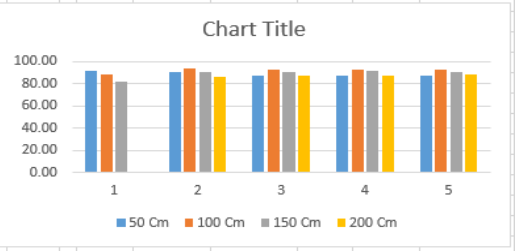
1280x720 โดยมีผล เท่ากับ 93.00 %

1920x1080 โดยมีผล เท่ากับ 93.00 %

Size for test Project Face Recognition [4:3] 640x480

Size			Type	Resolution	Distance				Average	Status	Remark
Width		Height			50 Cm	100 Cm	150 Cm	200 Cm			
320	x	240	QVGA	4:3	92.00	89.00	82.00	0.00	65.75	/	
640	x	480	VGA	4:3	91.00	94.00	91.00	86.00	90.50	Ok	
1024	x	768	SVGA	4:3	88.00	93.00	91.00	88.00	90.00	/	
1280	x	720	HD	4:3	87.00	93.00	92.00	88.00	90.00	/	
1920	x	1080	XVGA	4:3	87.00	93.00	91.00	89.00	90.00	/	

ภาพที่ 16 ตารางแสดงผลการทดสอบของขนาดภาพ 640x480 ที่ระยะต่างๆ



ภาพที่ 17 กราฟแสดงผลลัพธ์ขนาดภาพ 640x480

3. ชุดข้อมูลขนาดภาพ 1024x768 เป็นภาพเงื่อนไขที่ 3 โดยทำการประมวลผลด้วยโปรแกรม Python ต้องการในระยะ 100 Cm. ที่มีความละเอียดต่างกันตามข้อมูล และดังปรากฏในภาพที่ 18 และ 19

320x240 โดยมีผล เท่ากับ 86.00 %

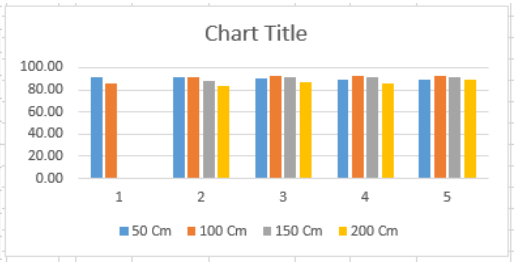
640x480 โดยมีผล เท่ากับ 92.00 %

1024x768 โดยมีผล เท่ากับ 93.00 %

1280x720 โดยมีผล เท่ากับ 93.00 %

1920x1080 โดยมีผล เท่ากับ 93.00 %

Size for test Project Face Recognition [4:3] 1024x768											
Size			Type	Resolution	Distance				Average	Status	Remark
Width		Height			50 Cm	100 Cm	150 Cm	200 Cm			
320	x	240	QVGA	4:3	91.00	86.00	0.00	0.00	44.25	/	
640	x	480	VGA	4:3	91.00	92.00	88.00	84.00	88.75	/	
1024	x	768	SVGA	4:3	90.00	93.00	92.00	87.00	90.50	Ok	
1280	x	720	HD	4:3	89.00	93.00	91.00	86.00	89.75	/	
1920	x	1080	XVGA	4:3	89.00	93.00	91.00	89.00	90.50	/	



ภาพที่ 18 ตารางแสดงผลการทดสอบของขนาดภาพ 1024x768 ที่ระยะต่างๆ ภาพที่ 19 กราฟแสดงผลลัพธ์ขนาดภาพ 1024x768

4. ชุดข้อมูลขนาดภาพ 1280x720 เป็นภาพเงื่อนไขที่ 4 โดยทำการประมวลผลด้วยโปรแกรม Python ที่ต้องการในระยะ 100 Cm. ที่มีความละเอียดต่างกันตามข้อมูล และดังปรากฏในภาพที่ 20 และ 21

320x240 โดยมีผล เท่ากับ 87.00 %

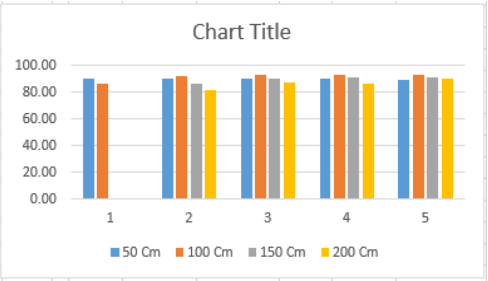
640x480 โดยมีผล เท่ากับ 92.00 %

1024x768 โดยมีผล เท่ากับ 93.00 %

1280x720 โดยมีผล เท่ากับ 93.00 %

1920x1080 โดยมีผล เท่ากับ 93.00 %

Size for test Project Face Recognition [4:3] 1280x720											
Size			Type	Resolution	Distance				Average	Status	Remark
Width		Height			50 Cm	100 Cm	150 Cm	200 Cm			
320	x	240	QVGA	4:3	90.00	87.00	0.00	0.00	44.25	/	
640	x	480	VGA	4:3	90.00	92.00	87.00	82.00	87.75	/	
1024	x	768	SVGA	4:3	90.00	93.00	90.00	88.00	90.25	/	
1280	x	720	HD	4:3	90.00	93.00	91.00	87.00	90.25	OK	
1920	x	1080	XVGA	4:3	89.00	93.00	91.00	90.00	90.75	/	



ภาพที่ 20 ตารางแสดงผลการทดสอบของขนาดภาพ 1024x768 ที่ระยะต่างๆ ภาพที่ 21 กราฟแสดงผลขนาดภาพ 1024x768

5. ชุดข้อมูลขนาดภาพ 1920x1080 เป็นภาพเงื่อนไขที่ 5 โดยทำการประมวลผลด้วยโปรแกรม Python ที่ต้องการในระยะ 100 Cm. ที่มีความละเอียดต่างกันตามข้อมูล และดังปรากฏในภาพที่ 22 และ 23

320x240 โดยมีผล เท่ากับ 85.00 %

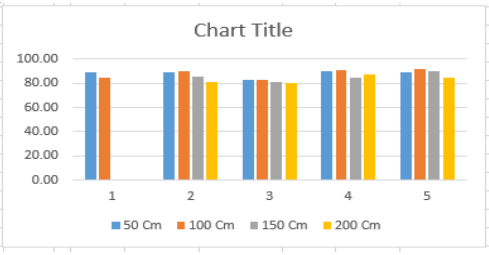
640x480 โดยมีผล เท่ากับ 90.90 %

1024x768 โดยมีผล เท่ากับ 83.00 %

1280x720 โดยมีผล เท่ากับ 91.00 %

1920x1080 โดยมีผล เท่ากับ 92.00 %

Size for test Project Face Recognition [4:3] 1920x1080											
Size			Type	Resolution	Distance				Average	Status	Remark
Width		Height			50 Cm	100 Cm	150 Cm	200 Cm			
320	x	240	QVGA	4:3	89.00	85.00	0.00	0.00	43.50	/	
640	x	480	VGA	4:3	89.00	90.00	86.00	81.00	86.50	/	
1024	x	768	SVGA	4:3	83.00	83.00	81.00	80.00	81.75	/	
1280	x	720	HD	4:3	90.00	91.00	85.00	87.00	88.25	/	
1920	x	1080	XVGA	4:3	89.00	92.00	90.00	85.00	89.00	OK	



ภาพที่ 22 ตารางแสดงผลการทดสอบของขนาดภาพ 1920x1080 ที่ระยะต่างๆ ภาพที่ 23 กราฟแสดงผลขนาดภาพ 1920x1080

การอภิปรายผลวิจัย

ปัจจัยที่มีผลต่อความชัดของภาพที่มีขนาดความละเอียดและระยะห่างที่ต่างกันคือ เมื่อนำภาพมาทำการทดสอบกับชุดข้อมูล (Data set) จากจำนวนผู้ทดสอบจำนวน 10 คน โดยทำการประมวลผลด้วยโปรแกรม Python ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ คือเปรียบเทียบความละเอียดของข้อมูลกล้องถ่ายภาพ กับความละเอียดต่างๆ ของชุดข้อมูล

จากการวิเคราะห์ของภาพแต่ละขนาดที่ได้บันทึก ทำให้ได้ผลลัพธ์ความชัดของภาพที่ดีและมีเปอร์เซ็นต์ความชัดของภาพมากที่สุดได้ระยะคือ 100 cm.

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ผลจากการศึกษาค้นคว้าในหัวข้อ การเปรียบเทียบความละเอียดของชุดข้อมูล และความละเอียดของภาพที่ใช้ในการประมวลผลของระบบจดจำใบหน้า ด้วยอุปกรณ์แบบ Raspberry Pi3 ในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาและทำการทดลองตามรูปแบบและเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้ คือ 1) ความละเอียดภาพที่ต่างกัน และ 2) ระยะบันทึกภาพที่ต่างกัน เพื่อให้ทราบถึงความถูกต้องในการประมวลผลของภาพตามวัตถุประสงค์คือ ให้ได้ความชัดและระยะที่ดีที่สุดของภาพ ผลสรุปคือ จากชุดข้อมูล (Data Set) ทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าระยะที่สามารถจับภาพได้ดีและมีเปอร์เซ็นต์ความชัดมากที่สุดคือ ระยะ 100 cm. นั้นเป็นจริง โดยวัดจากระยะความห่างในการตั้งกล้องทั้งหมด 4 ระยะ คือ 50 cm., 100 cm., 150 cm., 200 cm. ตามที่กำหนดไว้

ข้อเสนอแนะ หากนำผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ไปเป็นสมมุติฐานและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือใช้ในการทำงานของหน่วยงานที่ต้องการนำระบบจดจำใบหน้ามาใช้ โดยใช้อุปกรณ์ที่ดีหรือทันสมัยกว่านี้ จะทำให้ผลลัพธ์ของระบบจดจำใบหน้า มีประสิทธิภาพดี ได้ระยะการบันทึกภาพไกลมากขึ้น และมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

Balon, B., & Simić. M. (2019). "Using Raspberry Pi Computers in Education", International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO), Opatija, Croatia, May, 2019, pp. 671-676.

Berretti, S., Del Bimbo, A., & Pala, P. (2010). 3D face recognition using isogeodesic stripes. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence (TPAMI), 32(12)*:, December, 2010, 2162—2177.

Guerra, H., Cardoso, A., Sousa, V., Leitão, J., Graveto, V., & Gomes, L.M. (2015). "Demonstration of programming in Python using a remote lab with Raspberry Pi," 3rd Experiment International Conference (exp.at'15), Ponta Delgada, June, 2015, pp. 101-102.

Gupta, S., Patil, V., Kadam, C., & Dumbre, S. (2016). Face detection and recognition using Raspberry Pi. In 2016 IEEE International WIE Conference 185 on Electrical and Computer Engineering (WIECON-ECE), December, 2016, pages 83–86.

Hannah, J., Bianca, B., Andreas, H., Dominic, H., Jaroslaw, J., Stephan, W., & Armin H. (2020). PySpot: A Python based Framework for the Assessment of Laser-modified 3D Microstructures for Windows and Raspbian. International Conference on Bioimaging, January, 2020, 135-142.

Kumar, A., & Panda, S. P. (2019). "A Survey: How Python Pitches in IT-World," 2019 International Conference on Machine Learning, Big Data, Cloud and Parallel Computing (COMITCon), Faridabad, India, February, 2019, pp. 248-251.

Kunze, S.R.,& Auer, S. (2013). "Dataset Retrieval," 2013 IEEE Seventh International Conference on Semantic Computing, Irvine, CA, September, 2013, pp. 1-8.

Nikisins, O. (2013). “Weighted multi-scale local binary pat- tern histograms for face recognition,” in International Conference on Applied Mathematics and Computational Methods, AMCM 2013, September, 2013, pp. 76–81.

Rahul, E., Edward, G., Chris, G., & Michael, H. (2019). Using the Raspberry Pi in IT Education, 20th Annual SIG Conference on Information Technology Education, September, 2019, 153-153.

Raundale, P., Sharma, T., Jadhav, S., & Margaye, R. (2019). Optical Mark Recognition using Open CV. *International Journal of Computer Applications, August, 2019, 178*, 9-12.

Zhen, C., & Anthimos, G. (2018). Parameterized Synthetic Image Data Set for Fisheye Lens. International Conference on Information Science and Control Engineering, November, 2018, 370-374.