ระบบรู้จำใบหน้า
(Face Recognition System)

จัดทำโดย

นรจ.พฤเดช คิมประเสริฐ
นรจ.ศิวานนท์ ไพกะเพศ
นรจ.อรยุวัต น้อยแผลง
นรจ.กิตติเทพ หม่องอิน
นรจ.นพรัตน์ ไชยสน

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจ่าทหารเรือ ชั้นปีที่ ๒
พรรค พิเศษ เหล่า ทหารช่างยุทธโยธา (อิเล็กทรอนิกส์) ปีการศึกษา ๒๕๖๑

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

หัวข้อโครงงาน เปิด-ปิดไฟด้วย Application Blynk ผ่านระบบอินเตอร์เน็ต

ผู้จัดทำ **นรจ.พฤเดช คิมประเสริฐ**
นรจ.ศิวานนท์ ไพกะเพศ
นรจ.อรยุวัต น้อยแผลง
นรจ.กิตติเทพ หม่องอิน
นรจ.นพรัตน์ ไชยสน

ครูที่ปรึกษา น.อ.อนุสรณ์ วงศ์ปัญญา
ร.อ.เอนก สุรินทร์
พ.จ.ต.นัฐพล ลิมบุรีธรรม
จ.อ.ทินกร พันธุ์สวัสดิ์

ปีการศึกษา ๒๕๖๑

บทคัดย่อ

โครงงานนี้นำเสนอการออกแบบระบบตรวจจับใบหน้าโดย การ ดำรงชีวิตในปัจจุบันนี้ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีเป็นปัจจัยหนึ่งที่ให้ชีวัดความมีศักย์ภาพ ของสังคมนั้น เช่น ในโรงงานอุตสาหกรรมมีการผลิตด้วยเครื่องจักรที่ทันสมัย หรือระบบการ บริหารงานขององค์กร เป็นต้น เครื่องตรวจจับใบหน้าก็เป็นเทคโนโลยีอีกทางเลือกหนึ่งที่นำมาใช้ งานภายในองค์กร เพราะประโยชน์จากใบหน้าสามารถแสดงข้อมูลของบุคคลนั้นได้ ด้วยเหตุนี้ จึงมีระบบที่นำเทคโนโลยีเครื่องตรวจจับใบหน้ามาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น การรักษาความปลอดภัย การเข้า-ออกงาน

ผู้จัดทำจึงคิดปรับปรุงระบบการตวจจับใบหน้าเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด โดยจาก การศึกษาความเป็นไปได้ของระบบ ทำให้เกิดแนวคิดในการใช้อุปกรณ์ดังนี้ 1. บอร์ด raspberry pi 3 b+ 2.กล้องWebcame 3. Display ระบบนี้เป็นการควบคุมแบบอัตโนมัติโดยใช้ บอร์ด raspberry pi 3 b+ เป็นตัวควบคุมหลักของระบบ โดยการใช้ประโยชน์ของระบบ เครื่องตรวจจับใบหน้านี้ ผู้จัดทำมุ่งหวังเพื่อนำไปใช้ในการรักษาความปลอดภัยในองค์กร หรือการเช็คเวลาบุคคลในการเข้ามาทำงาน หรือ กลับจากการทำงาน

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานสิ่งประดิษฐ์นี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของหัวหน้าแผนกแผนและโครงการ กองวิทยาการกรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือและครูที่ปรึกษาซึ่งได้ให้คำที่ปรึกษา ข้อชี้แนะ และความช่วยเหลือต่าง ๆ ที่ เป็นประโยชน์จนกระทั่งโครงงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้ความกรุณาในการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของโครงงาน และให้ความรู้ให้คำแนะนำ ทั้งกำลังใจ สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โครงงานนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและเป็นที่น่าสนใจสำหรับผู้ที่สนใจต่อๆไป

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	21
บทที่ 4 ผลการทดลอง	32
บทที่ 5 สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ	40

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันสำนักงานจำนวนมากได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายเพื่อให้มีประสิทธิในด้านความสะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพถูกต้อง เช่น โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นโรงเรียนที่มีบุคลากรและนักเรียนจำนวนมาก เป็นต้น ดังนั้นการค้นหาประวัติของบุคลากรหรือของนักเรียน จะต้องค้นหาทีละแฟ้ม ซึ่งจะเป็นปัญหาในการดูแลรักษาความปลอดภัยและการสืบค้นประวัติจะต้องใช้เวลาและบุคลากรในการสืบค้น

ทางคณะผู้จัดทำได้เห็นถึงความสำคัญในการค้นหาข้อมูล จึงได้จัดทำ ระบบรู้จำใบหน้า(face recognition system)นี้ขึ้นมาเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาการค้นหาข้อมูลและเพื่อความสะดวกของผู้ใช้งาน

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการทำงานของระบบตัวสแกนใบหน้า
2. เพื่อรักษาความปลอดภัยของทรัพย์สินภายในอาคาร
3. เพื่อศึกษาโปรแกรมควบคุมและการประยุกต์ใช้งาน Raspberry Pi
4. เพื่อตรวจสอบข้อมูลการเข้าใช้งานในสถานที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์

1.3 สมมุติฐานของการศึกษา

สามารถสแกนใบหน้าผู้ที่ผ่านเข้าในที่ที่ต้องการความปลอดภัย

1.4 ขอบเขตของโครงงาน

1. อุปกรณ์สามารถสแกนใบหน้าได้ถูกต้องแม่นยำ
2. โปรแกรมสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
3. อุปกรณ์สามารถรับส่งข้อมูลได้
4. อุปกรณ์สามารถแสดงผลได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลของโปรแกรมได้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.ได้เรียนรู้ระบบการทำงานของอุปกรณ์สแกนใบหน้า

2.ได้เรียนรู้การเขียนโปรแกรมควบคุมและการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller)

3.ได้เรียนรู้การทำงานของอุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณด้วยระบบไร้สาย

4.ได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีมและได้นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาภาคทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ งานจริง

5.สามารถค้นหาประวัติบุคลากรจากใบหน้าได้อย่างรวดเร็ว

6.สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในระบบอื่นๆ เช่น ส่งข้อมูลจากใบหน้าไปควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หรือ ส่งข้อมูลใบหน้าผ่าน แอพพลิเคชั่น ไปที่มือถือ

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1.Raspberry Pi

1.6.2. face recognition

1.6.3.Rasbian

1.6.4.Linux

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 Raspberry Pi (model B+)

รูปที่ 2.1 บอร์ด Raspberry Pi (model B+)

Raspberry Pi (model B+) Raspberry Pi เป็นคอมพิวเตอร์ในบอร์ดเดียว (Single Board Computer)ขนาดเล็กเท่าบัตร เครดิต พัฒนาโดยทีมของ Raspberry Pi Foundation สหรัฐอเมริกา ภายใต้การทางานขององค์ไม่หวังผล กำไร สร้างขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนพื้นฐานวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ในสาขา Computer Science ปัจจุบัน Raspberry Pi ผลิตออกมา 4 แบบดังนี้model A+, model A, model B+ และ model B ซึ่งสามารถรองรับระบบปฏิบัติการลินุกซ์และยูนิกซ์ที่หลากหลายการจัดจำหน่าย Raspberry Pi ลิขสิทธิ์ร่วมระหว่างบริษัท Newark elemental 4 (Premier Famell), บริษัท RS Components และบริษัท Egoman สำหรับจำหน่ายออนไลน์

2.2 คุณสมบัติRaspberry Pi (model B+)

1) Chip ควบคุมหลัก Broadcom BCM2835 เทียบเท่าซึ่งรวม CPU, หน่วยประมวล กราฟฟิก หรือ GPU และหน่วยความจำ SD RAM ไว้ภายในตัวเดียวกัน

2) หน่วยประมวลผลกลางหรือ CPU ARM11 Core ARM1176JZF-S ความเร็ว 700MHz

3) หน่วยประมวลกราฟิกหรือ GPU Broadcom Video core IV หรือเทียบเท่ารองรับการ

4) แสดงผลผ่านจอภาพที่ใช้จุดต่อแบบ HDMI

5) หน่วยความจา SDRAM 512 MB

6) USB 2.0 (2 พอร์ต)

7) เอาต์พุต RCA และ HDMI เอาต์พุตสัญญาณวีดีโอสาหรับต่อกับโทรทัศน์หรือจอแสดงผล

8) เอาต์พุตเสียงแจ็คหูฟังขนาด 3.5 มิลลิเมตร

9) พอร์ต Ethernet หรือ LAN

10) พอร์ตอินพุตเอาต์พุต GPIO (General Purpose Input/Output) ที่มีขาต่อแบบบัส SPI(SerialPeripheral Interface Bus), I2C, I2S

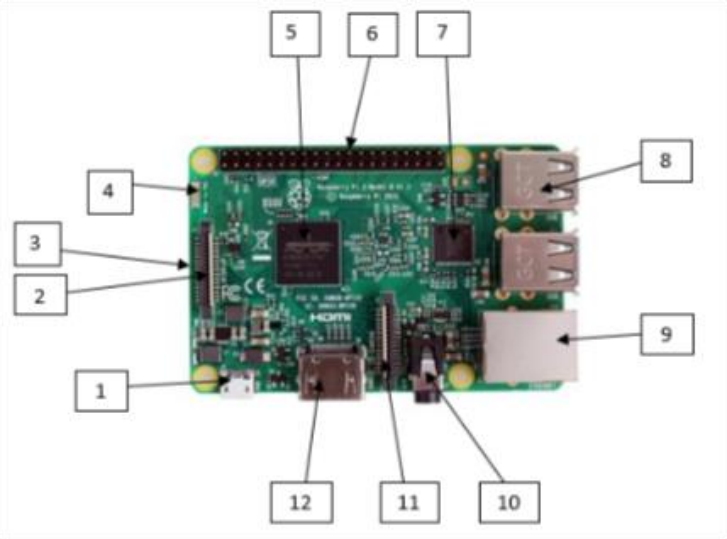
11) ขาสัญญาณรับส่งข้อมูลอนุกรม หรือ UART

12) Socket ของSD การ์ด

13) ไฟเลี้ยง 5 โวลต์700 มิลลิแอมป์

14) ขนาด 85.60 x 53.93 มิลลิเมตร

โครงสร้าง Raspberry Pi (model B+)

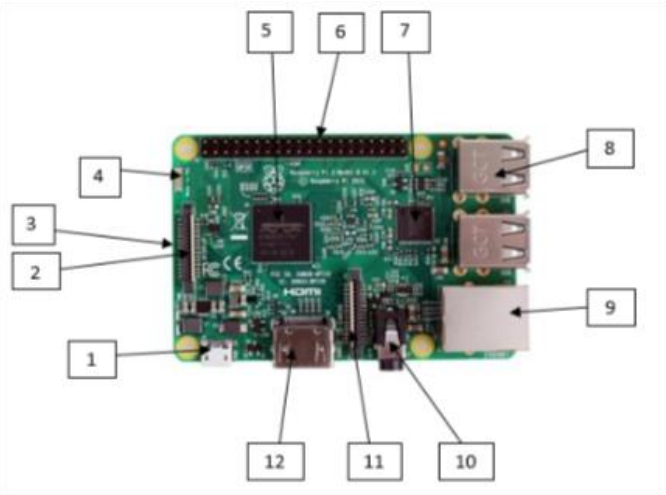


รูปที่2.2โครงสร้างบอร์ด Raspberry Pi

ทั้งนี้ยังต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับเปิดใช้งานบอร์ด ไดแก่แหล่งจ่ายไฟ 5 Volt DC ที่สามารถจ่ายไฟแรงดันไม่ต่ำกว่า 700 mA สาย micro USB สำหรับเชื่อมต่อระหว่างอะแดปเตอร์กับ บอร์ดสาย AV ต่อกับพอร์ต RAC Video ดูเพื่อส่งสัญญาณภาพออกสู่จอแสดงผลหรือสาย HDMI และ SD-card ความจุไม่ต่ำ กว่า 4 GB เพื่อใช้รันระบบปฏิบัติการ รวมทั้งสาย LAN หรือ WiFi USB adapter สำหรับเชื่อมต่อเครือข่าย

รูปที่2.3อุปกรณ์สำหรับ raspberry pi

ส่วนประกอบของบอร์ด Raspberry Pi (Model B)



รูปที่2.4โครงสร้างบอร์ด Raspberry Pi

1). พอร์ต Micro USB Power สำหรับเป็นไฟเลี้ยงวงจรบอร์ด Raspberry Pi

2). พอร์ต DSI (Display Serial Interface) ใช้สำหรับต่อจอแสดงผล เช่น จอแสดงผลแบบ TFT Touch Screen เป็นต้น

3). ช่องเสียบ SD Card อยู่บริเวณด้านล่างของบอร์ด

4).On Board Bluetooth4.1 Wifi

5). ชิพ Broadcom BCM2835 ARM11 700MHz

6).พอร์ต GPIO ซึ่งในโมเดล A และ B (Revision 1) ทุก Pin จะเหมือนกัน แต่โมเดล B (Revision 2) จะแตกต่างกัน รายละเอียดดังรูป

Raspberry Pi Model A & B (Revision 1)

3.3V	1	2	5V
I2C0 SDA	3	4	DNC
I2C0 SCL	5	6	GROUND
GPIO4	7	8	UART TXD
DNC	9	10	UART RXD
GPIO 17	11	12	GPIO 18
GPIO 21	13	14	DNC
GPIO 22	15	16	GPIO 23
DNC	17	18	GPIO 24
SP10 MOSI	19	20	DNC
SP10 MISO	21	22	GPIO 25
SP10 SCLK	23	24	SP10 CE0 N
DNC	25	26	SP10 CE1 N

Raspberry Pi Model B (Revision 2)

3.3V	1	2	5V
I2C1 SDA	3	4	5V
I2C1 SCL	5	6	GROUND
GPIO4	7	8	UART TXD
GROUND		10	UART RXD
GPIO 17	11	12	GPIO 18
GPIO 27	13	14	GROUND
GPIO 22	15	16	GPIO 23
3.3V	17	18	GPIO 24
SP10 MOSI	19	20	GROUND
SP10 MISO	21	22	GPIO 25
SP10 SCLK	23	24	SP10 CE0 N
GROUND	25	26	SP10 CE1 N

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบ GPIO ของ 2 โมเดล

แหล่งที่มา: http://www.hobbytronics.co.uk/raspberry-pi-gpio-pinout

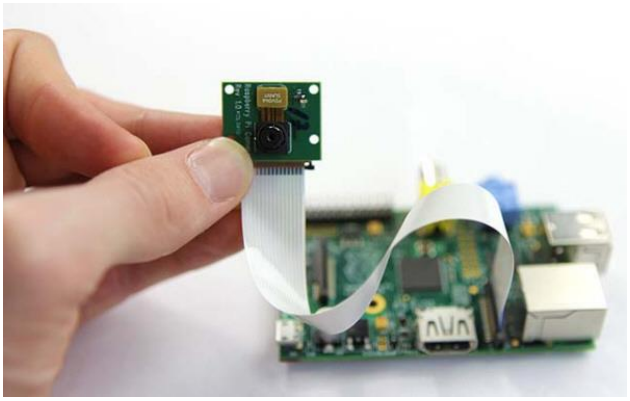
7). ชิปควบคุม LAN (LAN Controller)

8). พอร์ต USB 2.0 จำนวน 4 พอร์ต

9). พอร์ต RJ-45 Ethernet LAN 10/100Mbps

10). จุดเชื่อมต่อสัญญาณเสียงขนาด 3.5 มิลลิเมตร

11). พอร์ต CSI (Camera Serial Interface) สำหรับเชื่อมต่อโมดูลกล้องดังภาพ แสดงตัวอย่างโมดูลกล้อง



รูปที่ 2.5 Raspberry PI Camera Module

12). พอร์ต HDMI สำหรับเชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียง ตัวอย่างสาย HDMI และตัวแปลง HDMI to VGA แสดงดังรูปด้านล่าง

รูปที่ 2.6 สาย HDMI

รูปที่ 2.7 HDMI to VGA

2.3 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Linux ให้กับ Raspberry Pi

เริ่มต้นการติดตั้งระบบปฏิบัติการ

ก่อนเริ่มต้นการใช้งานบอร์ด Raspberry Pi จำเป็นที่จะต้องติดตั้งระบบปฏิบัติการให้กับบอร์ดก่อน เนื่องจากบอร์ดไม่มีหน่วยความจำแบบแฟลชเมมโมรี่มาบนบอร์ดด้วย ดังนั้น จำเป็นที่จะต้องเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ให้พร้อมเพื่อให้สามารถใช้งานบอร์ดได้ ซึ่งมีรายละเอียดอุปกรณ์ดังนี้

1) บอร์ด Raspberry Pi

2) SD Card สำหรับติดตั้งระบบปฏิบัติการ Linux ต้องมีความจุมากกว่า 2GB ขึ้นไป แต่แนะนำให้ใช้ขนาด 4GB หรือมากกว่า สำหรับคู่มือฉบับนี้จะใช้ขนาด 8GB ควรเลือกใช้การ์ดที่มีความเร็วสูงอย่าง Class 10 เพื่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยรวม

รูปที่ 2.8 Sandisk Micro SD Ultra 8GB 30MB/s Class10 with Adapter

3) เมาส์และคีย์บอร์ดแบบ USB

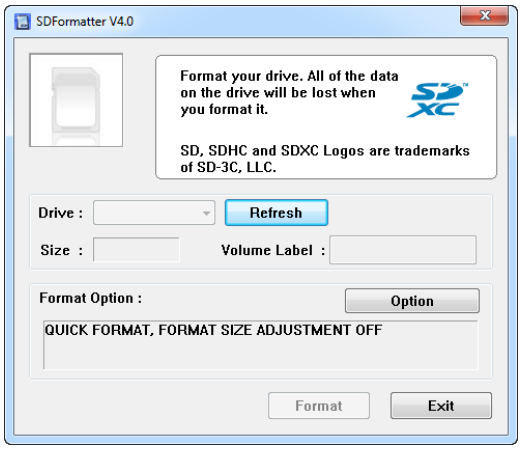
4) สาย Micro USB เพื่อจ่ายไฟเลี้ยงวงจร สามารถเลือกใช้แหล่งจ่ายไฟจากพอร์ต USB ของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

5) สาย HDMI เพื่อเชื่อมต่อกับจอแสดงผล หากเลือกใช้จอ Monitor ที่ไม่มีพอร์ต HDMI รองรับต้องใช้ตัวแปลง HDMI to VGA ด้วย หรือเชื่อมต่อสายวีดีโอ RCA ก็ได้เช่นเดียวกัน (เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง)

2.4 เตรียม Software สำหรับติดตั้งระบบปฏิบัติการ Linux ลงบนบอร์ด Raspberry Pi

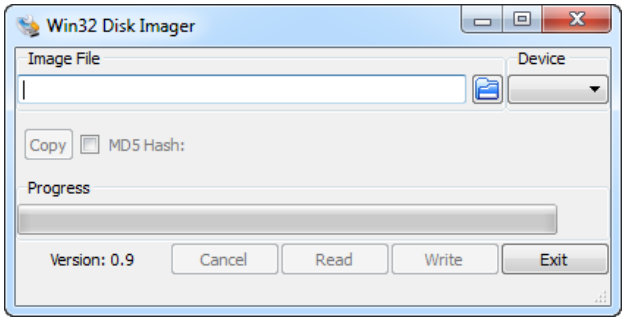
คู่มือฉบับนี้จะจัดเตรียมซอฟต์แวร์ที่รองรับระบบปฏิบัติการ Windows 7 เป็นหลัก และต้องติดตั้งลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ดังนี้

1). โปรแกรม SD Formatter 4.0 ใช้สำหรับ Format Disk สามารถดาวน์โหลดได้จากลิงค์https://www.sdcard.org/downloads/formatter_4/eula_windows/



รูปที่ 2.9 ตัวอย่างหน้าต่างโปรแกรม SD Formatter Version 4.0

2). โปรแกรม Win32 Disk Imager ใช้สำหรับเขียนไฟล์ระบบปฏิบัติการที่เป็นไฟล์ Image (*.img) ลงบน SD Card สามารถดาวน์โหลดได้จากลิงค์ http://sourceforge.net/projects/win32diskimager/



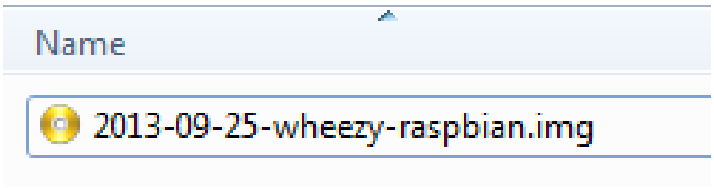
รูปที่ 2.10 หน้าต่างโปรแกรม Win32 Disk Imager

3). ไฟล์ระบบปฏิบัติการ คู่มือนี้ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Raspbian เป็นระบบปฏิบัติการ Debian Wheezy ที่ถูกปรับแต่งให้ใช้สำหรับบอร์ด Raspberry Pi โดยเฉพาะ เป็น Linux ที่ให้ใช้งานได้ฟรี สามารถดาวน์โหลดได้จากลิงค์ http://www.raspberrypi.org/downloads

2.5 ขั้นตอนการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Raspbian ให้กับบอร์ด Raspberry Pi

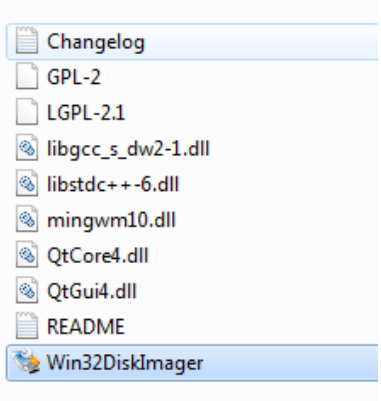
1). หากมีข้อมูลอยู่ใน SD Card ให้ทำการ Format ด้วยโปรแกรม SD Formatter 4.0 หรือโปรแกรมอื่นๆ ก็ได้ ถ้าหาก Format แล้วให้ข้ามขั้นตอนนี้ได้เลย

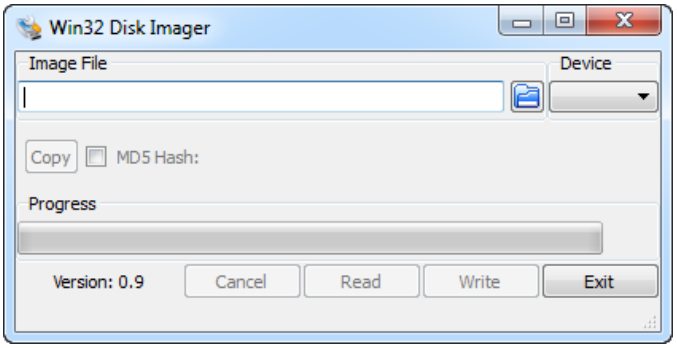
2). เมื่อดาวน์โหลดไฟล์ระบบปฏิบัติการ Raspbian มาแล้วจะได้เป็นไฟล์ Zip ให้แตกไฟล์จะได้เป็นไฟล์ Image (*img) มาแสดงดังรูป



รูปที่ 2.11 ไฟล์ Image ระบบปฏิบัติการ Raspbian ที่เกิดจากการแตกไฟล์ Zip

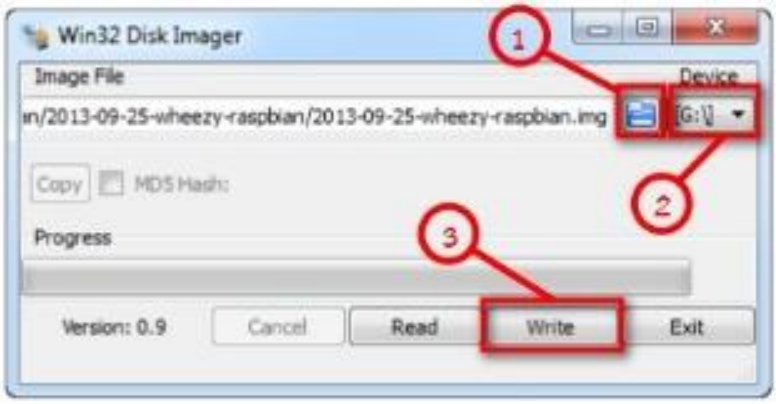
3). เมื่อดาวน์โหลดโปรแกรม Win32 Disk Imager มาแล้วจะได้เป็นไฟล์ Zip ให้แตกไฟล์และรันโปรแกรมแสดงดังรูป





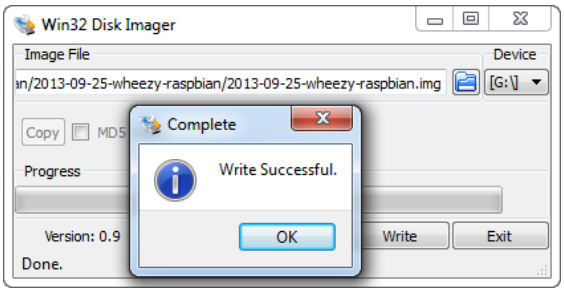
รูปที่ 2.12 รันไฟล์ Win32DiskImager รูปที่ 2.13 หลังจากรันโปรแกรมจะปรากฏหน้าต่างโปรแกรม

4). ให้ Browse ไฟล์ Image ระบบปฏิบัติการ Raspbain (*img) และเลือก Device ให้ถูกต้อง แล้วคลิกปุ่ม Write แสดงดังรูป และจะปรากฏหน้าต่างยืนยัน ให้คลิกปุ่ม Yes



รูปที่ 2.14 Browse ไฟล์ Image ระบบปฏิบัติการ Raspbain

5). รอจนกว่า Progress Bar ครบ 100% และปรากฏหน้าต่างแสดงดังรูป แล้วให้กดปุ่ม OK และ Exit



รูปที่ 2.15 หน้าต่างหลังจากการ Browse ไฟล์ Image ระบบปฏิบัติการ Raspbain สำเร็จ

6). หากเชื่อมต่อบอร์ด Raspberry Pi กับจอคอมพิวเตอร์ผ่านอุปกรณ์แปลง HDMI-to-VGA ให้แก้ไขไฟล์ config.txt ตามเอกสารในลิงค์

http://www.thaieasyelec.com/downloads/EACC027/HDMI_to_VGA_Cofiguration.zip

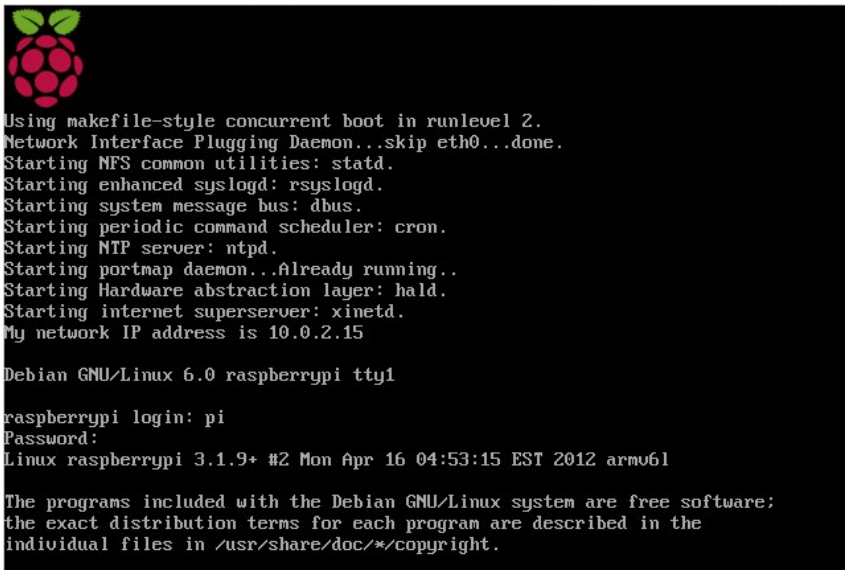
รูปที่ 2.16 สายหัวแจ็ค ระหว่าง VGA และ HDMI

7). จากนั้นถอด SD Card ออกจากเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วนำไปเสียบที่บอร์ด Raspberry Pi

รูปที่ 2.17 แหล่งที่มา: http://robotics.keckist.edu.np/category/raspberry-pi

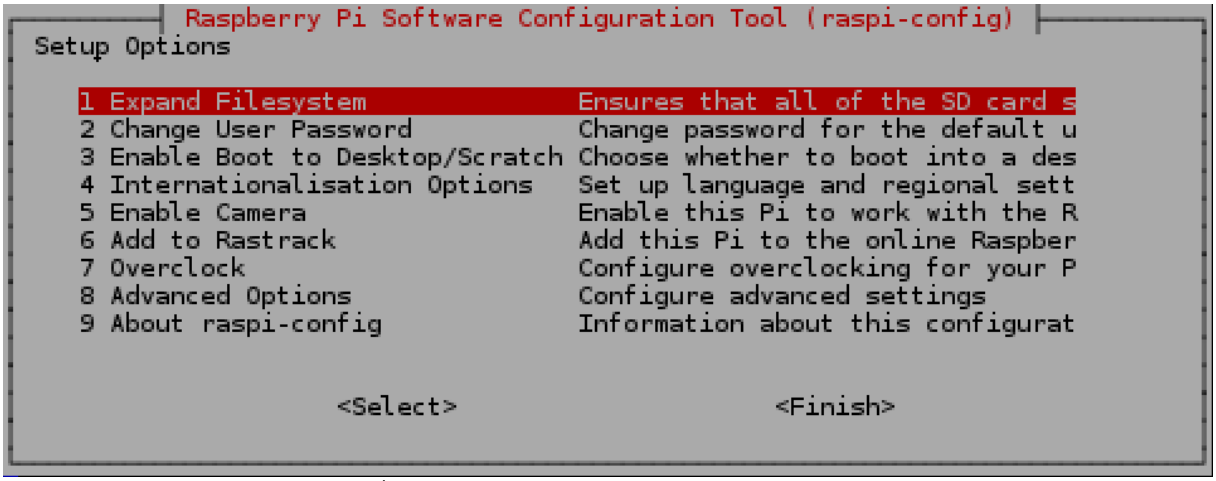
8). หลังจากเสียบ SD Card เรียบร้อยแล้ว ให้เสียบเมาส์ คีย์บอร์ด สายต่อจอแสดงผล HDMI หรือ RCA สายไฟเลี้ยงวงจรบอร์ด Micro USB และอื่นๆ

9). หลังจากนั้นบอร์ด Raspberry Pi ก็จะเริ่มทำงาน และเริ่ม Boot ระบบดังรูป



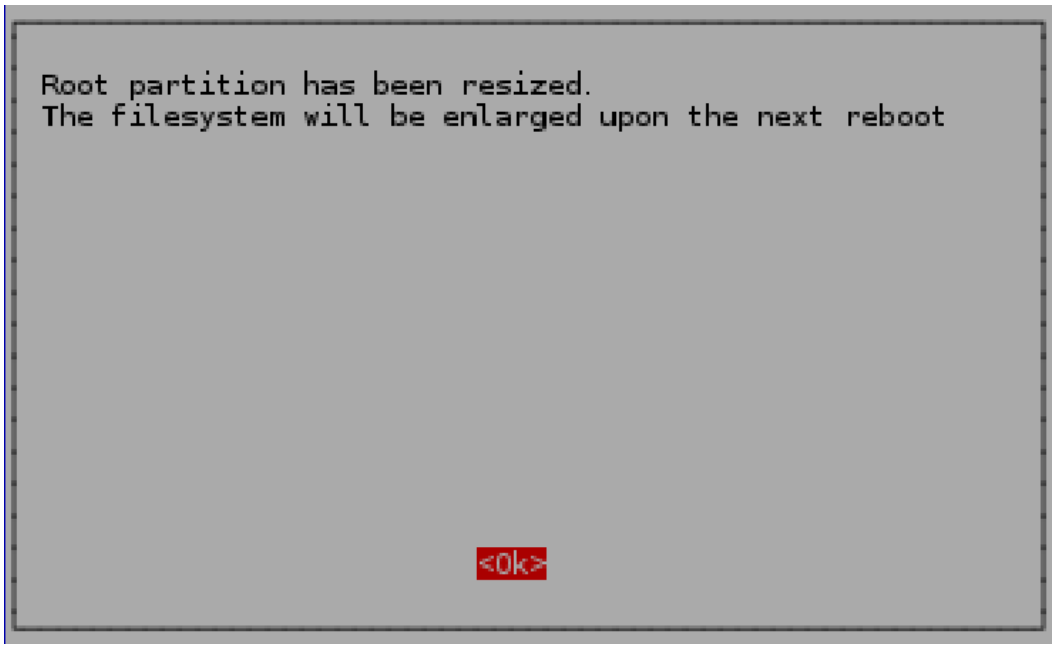
รูปที่ 2.18 หน้าต่าง Reboot ของ Raspberry Pi

10. หลังจากระบบปฏิบัติการ Boot เสร็จเรียบร้อยจะปรากฏหน้าต่างแสดงดังรูป ให้เลือกเมนู 1 Expand Filesystem เพื่อขยายพื้นที่บน SD Card ให้ใช้งานได้เต็มความจุ เลือกด้วยลูกศรขึ้นลงแล้วกด Enter



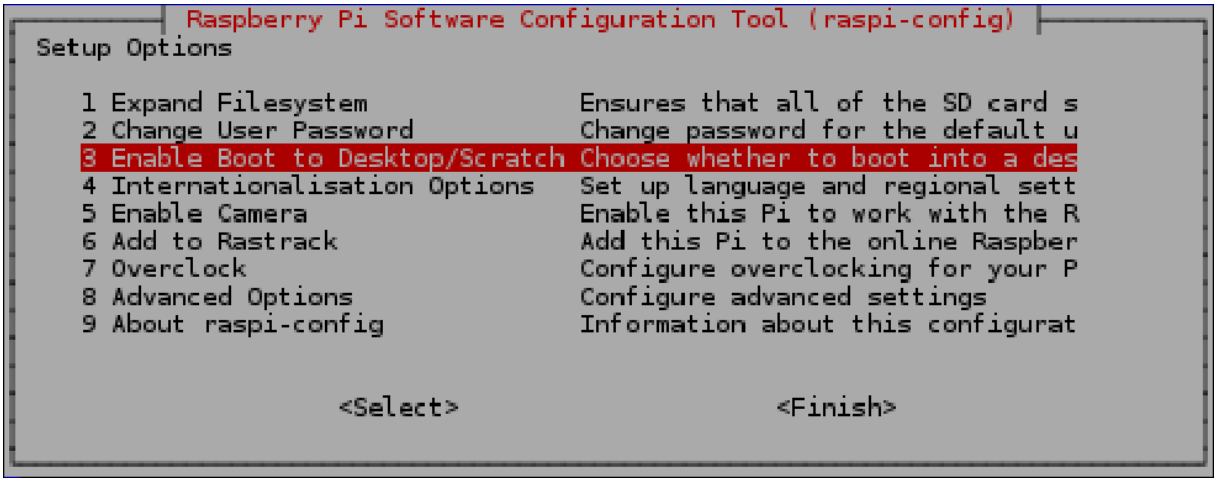
รูปที่ 2.19 หน้าต่างการปรับค่าของ Raspberry Pi

11). จะปรากฏหน้าต่างแสดงดังรูป ให้กด Enter อีกครั้ง



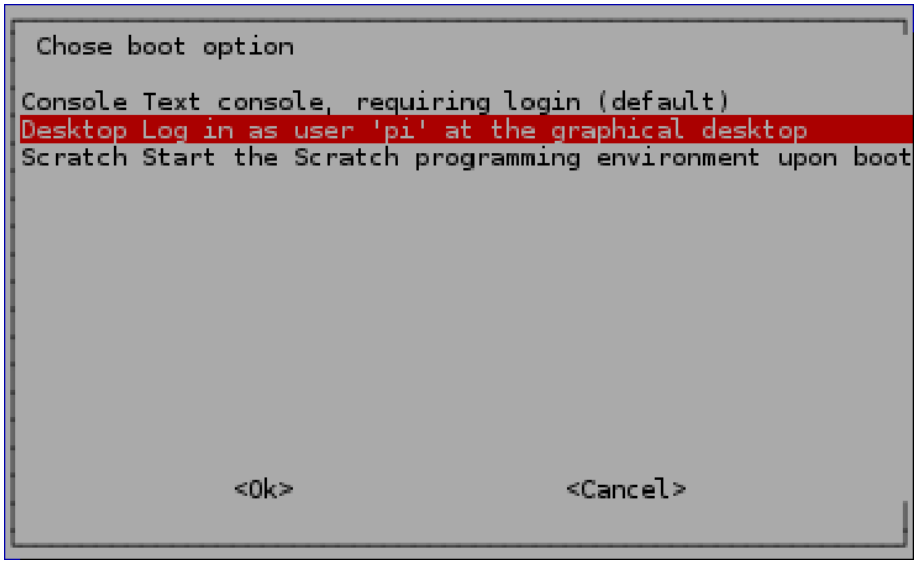
รูปที่ 2.20 หน้าต่างการปรับค่าของ Raspberry Pi

12. กำหนดรูปแบบการใช้งานระบบปฏิบัติการให้ใช้งานในโหมด Graphic ให้เลือกเมนู 3 Enable Boot to Desktop/Scratch แล้วกดแป้นพิมพ์ Enter



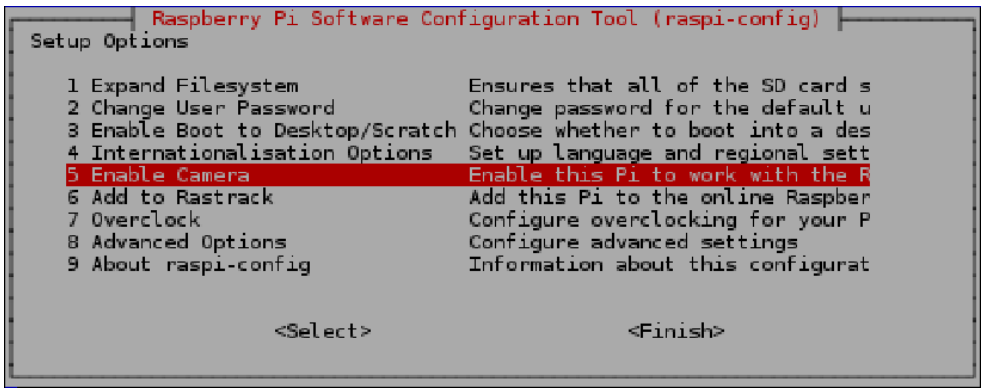
รูปที่ 2.21 หน้าต่างการปรับค่าของ Raspberry Pi

13. หลังจากนั้นจะปรากฏตัวเลือกมาทั้งหมด 3 ตัวเลือก ให้เลือก Desktop Log in as user ‘pi’ at the graphical desktop แล้วกดแป้นพิมพ์ Enter



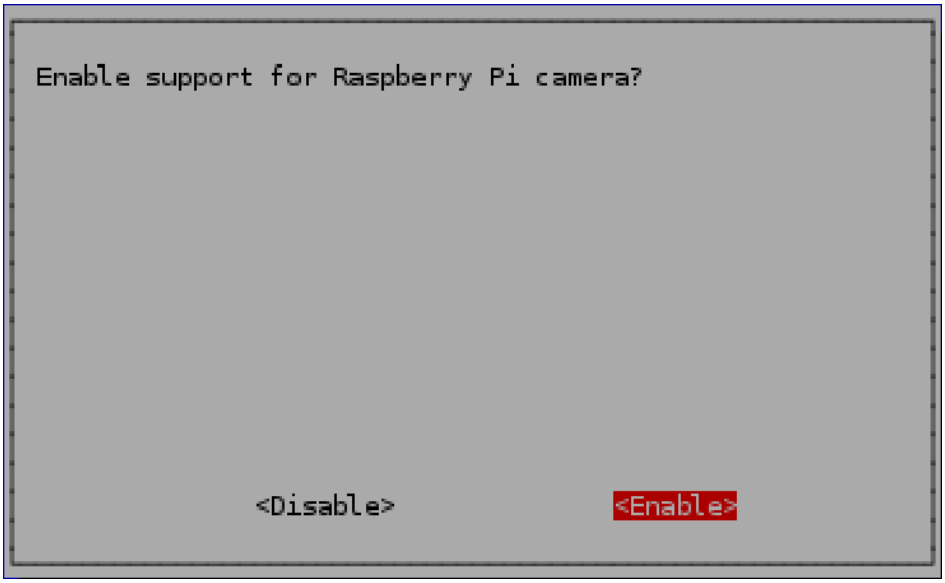
รูปที่ 2.22 หน้าต่างการปรับค่าของ Raspberry Pi

14. หากต้องการใช้งานโมดูลกล้อง (Raspberry Pi Camera Module) ต้องเปิดฟังก์ชันการใช้งานนี้ด้วย โดยเลือกเมนู 5 Enable Camera แล้วกด Enter แต่ถ้าหากไม่ต้องการใช้ให้ข้ามขั้นตอนนี้ไป



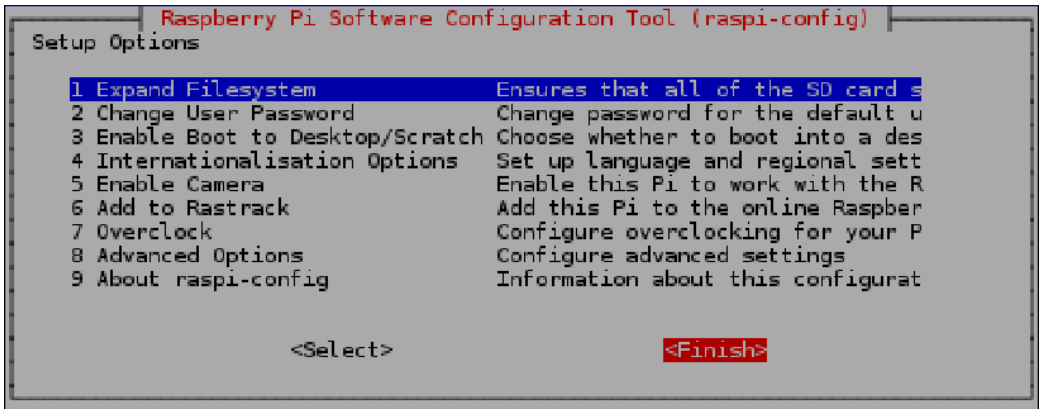
รูปที่ 2.23 หน้าต่างการปรับค่าของ Raspberry Pi

15. หลังจากนั้นให้เลือก Enable แล้วกดแป้นพิมพ์ Enter



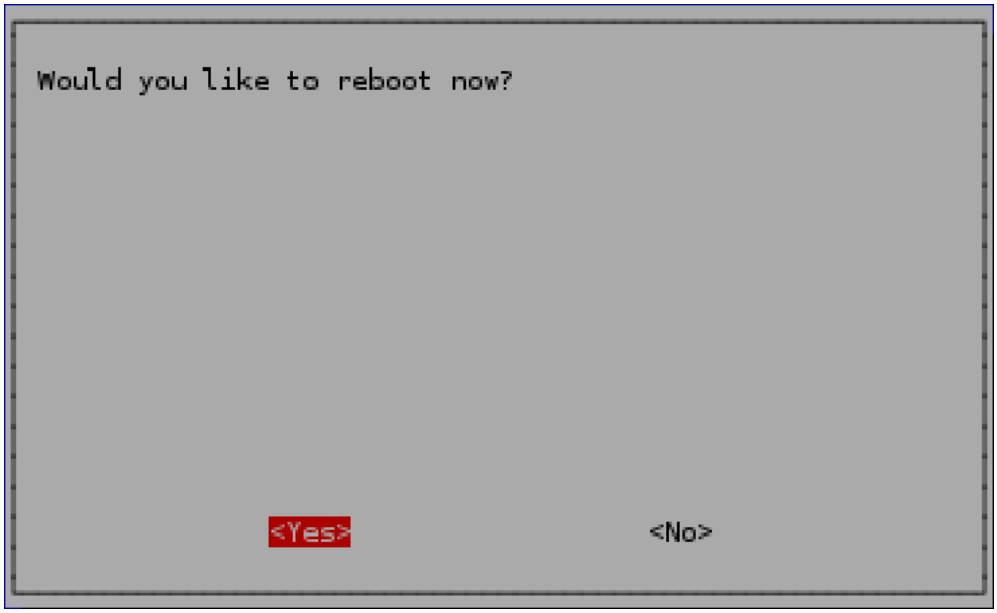
รูปที่ 2.24 หน้าต่างการปรับค่าของ Raspberry Pi

16. สุดท้ายให้เลื่อนไปที่ Finish แล้วกด Enter เพื่อจบการตั้งค่าระบบและ Reboot ระบบใหม่



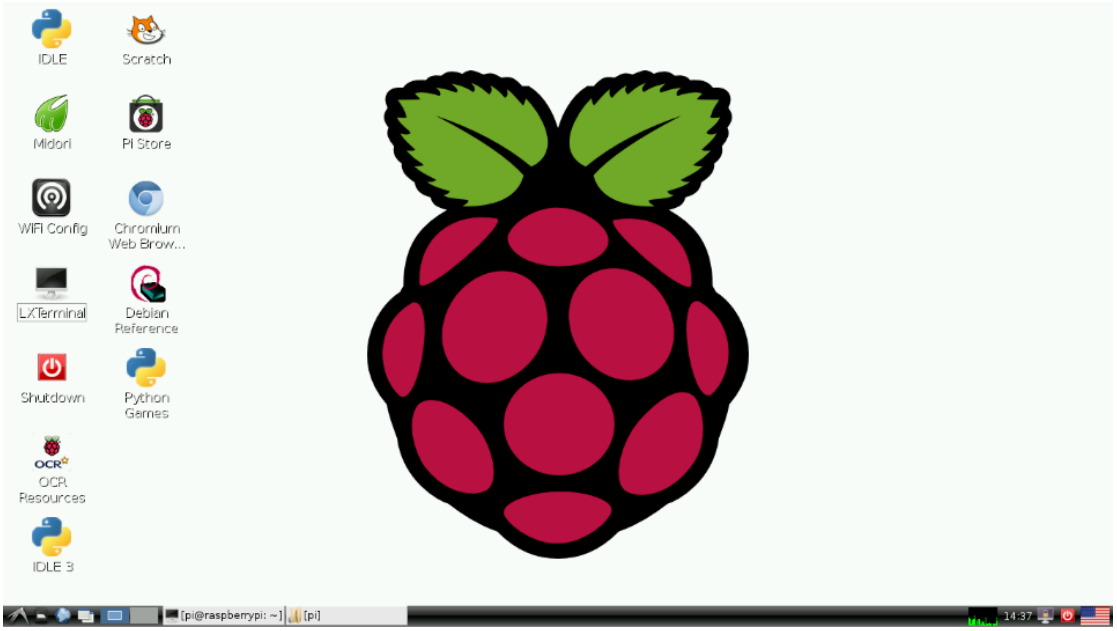
รูปที่ 2.25 หน้าต่างการปรับค่าของ Raspberry Pi

17. ระบบจะถามย้ำอีกครั้งว่าต้องการจะ Reboot ระบบใหม่ตอนนี้เลยหรือไม่ เลือก Yes แล้วกด Enter ระบบก็จะ Reboot ใหม่ทันที



รูปที่ 2.26 หน้าต่าง Reboot Raspberry Pi

18. หลังจากที่ระบบ Reboot ใหม่เสร็จเรียบร้อยแล้ว จะแสดงหน้า Desktop ของ Raspbian ดังรูป



รูปที่ 2.27 หน้า Desktop ของ Raspbian

2.6 B525 HD Webcam

B525 HD Webcam เป็นโมดูลกล้องที่ออกแบบมาใช้งานร่วมกับบอร์ด Raspberry Pi โดย สามารถเชื่อมต่อกับพอร์ต USB บนบอร์ด

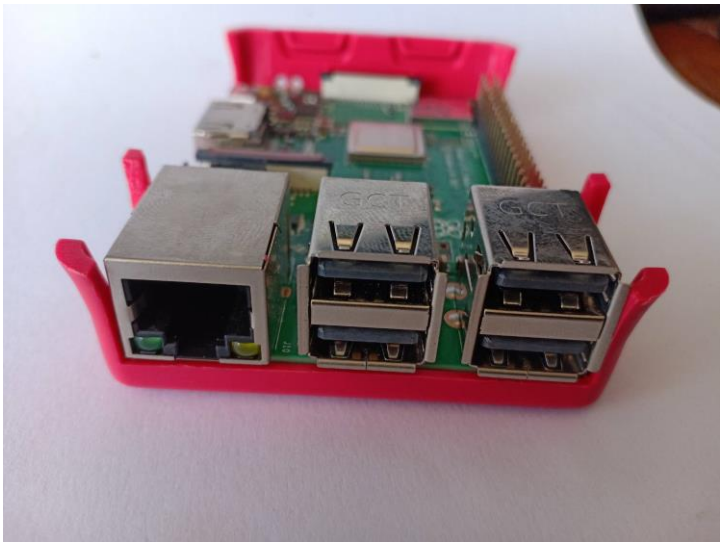
รูปที่ 2.28 โมดูลกล้องสำหรับ บอร์ด Raspberry Pi

คุณสมบัติทางเทคนิค

- การสนทนาผ่านวิดีโอ Full HD 1080p (สูงสุด 1920 x 1080 พิกเซล); การสนทนาผ่านวิดีโอ 720p HD (สูงสุด 1280 x 720 พิกเซล) ด้วยไคลเอ็นต์ที่สนับสนุน
- มุมมองแบบทแยงมุม 69°
- เทคโนโลยี Rightlight™ 2 เพื่อภาพที่คมชัดท่ามกลางสภาพแสงที่หลากหลาย แม้กระทั่งแสงน้อย
- โฟกัสอัตโนมัติ
- ไมโครโฟนแบบหลายทิศทาง 1 ชุด
- รับรองการใช้งาน Hi-speed USB 2.0
- รองรับ UVC (ไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์)
- คลิปอเนกประสงค์พร้อมหมุน 360°

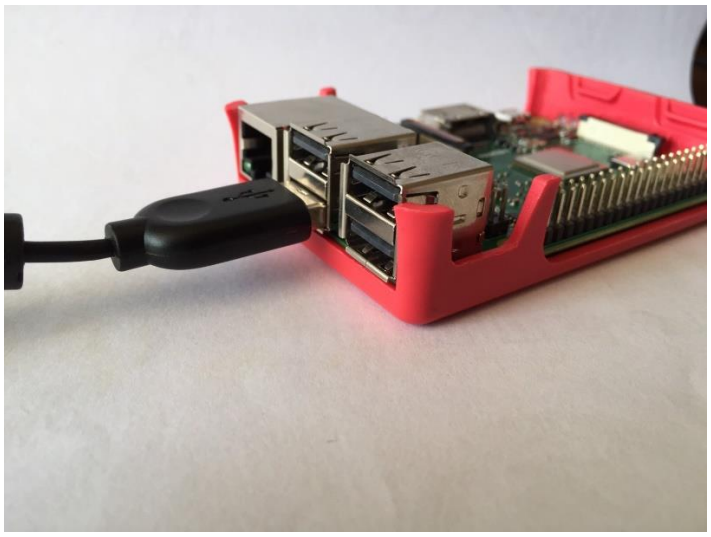
วิธีการต่อใช้งาน

1).การเชื่อมต่อโมดูลกล้องจะต้องเชื่อมต่อที่ Port USB ดังรูป



รูปที่ 2.29 Port USB บนบอร์ด Raspberry Pi

2).ทำการเสียบสาย USB เข้ากับ Port USB ดังรูป



รูปที่ 2.30 การเสียบสาย USB เข้ากับ Port USB

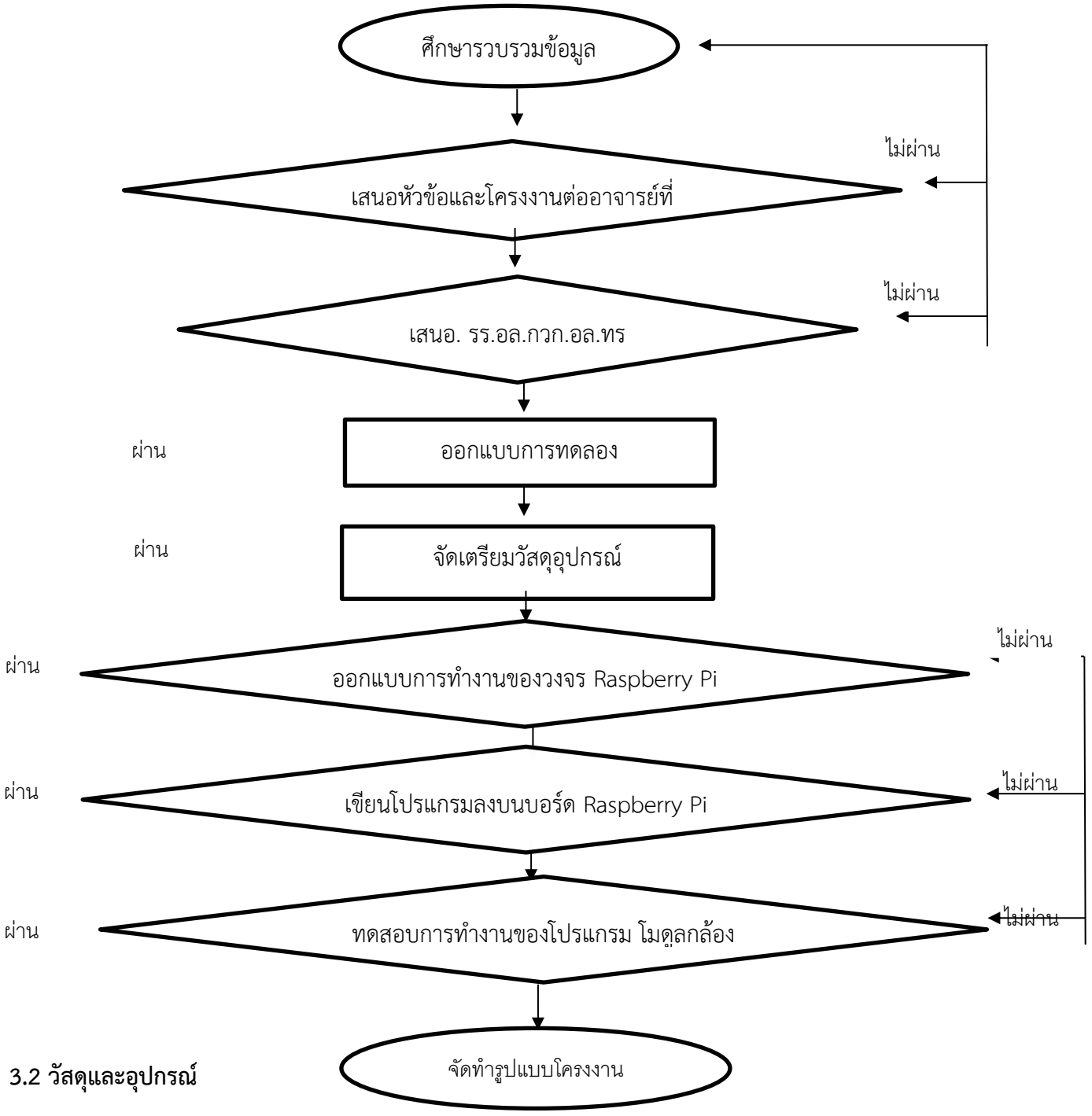
3).เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะได้ ดังรูป

รูปที่ 2.31 การติดตั้งโมดูลกล้องที่สมบรูณ์

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน



3.2 วัสดุและอุปกรณ์

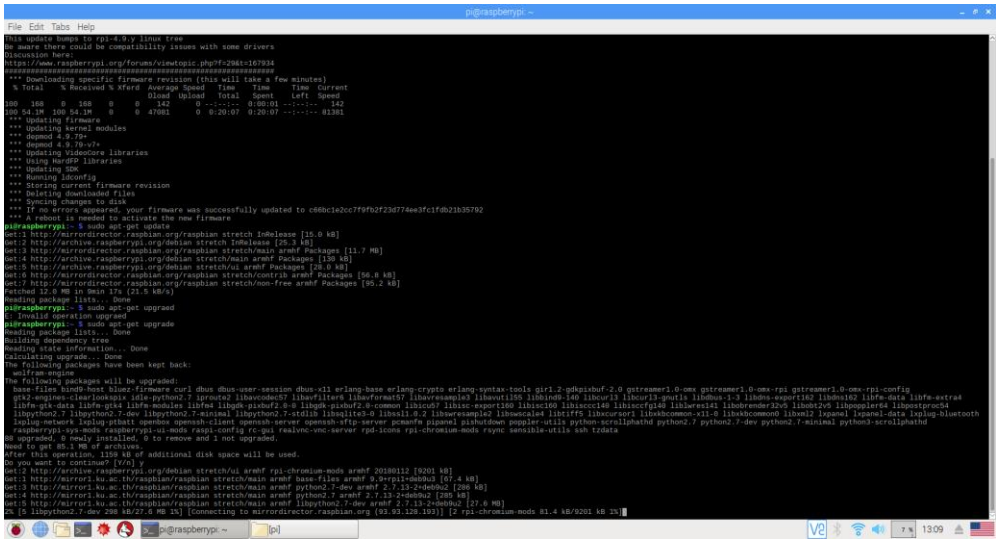
ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม	รูปภาพประกอบ
1	Raspberry Pi 3 Model B+ (ไม่มี)	1	1,850.00	1,850.00	
2	Webcam Camera 1080 FullHD (แบบหนีบ) (ไม่มี)	1	2,500.00	2,500.00	
4	สาย HDMI (1 M.) (ไม่มี)	1	250.00	250.00	
5	อุปกรณ์ชาร์จ AC Micro USB จ่ายไฟ 5V 2.5A (46)	1	200.00	200.00	
7	Raspberry Pi 3 Case	1	100.00	100.00	
รวมทั้งสิ้น				4,900.00	

ตารางที่ 3.2 ตารางวัสดุอุปกรณ์ ระบบกันขโมย Raspberry Pi

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

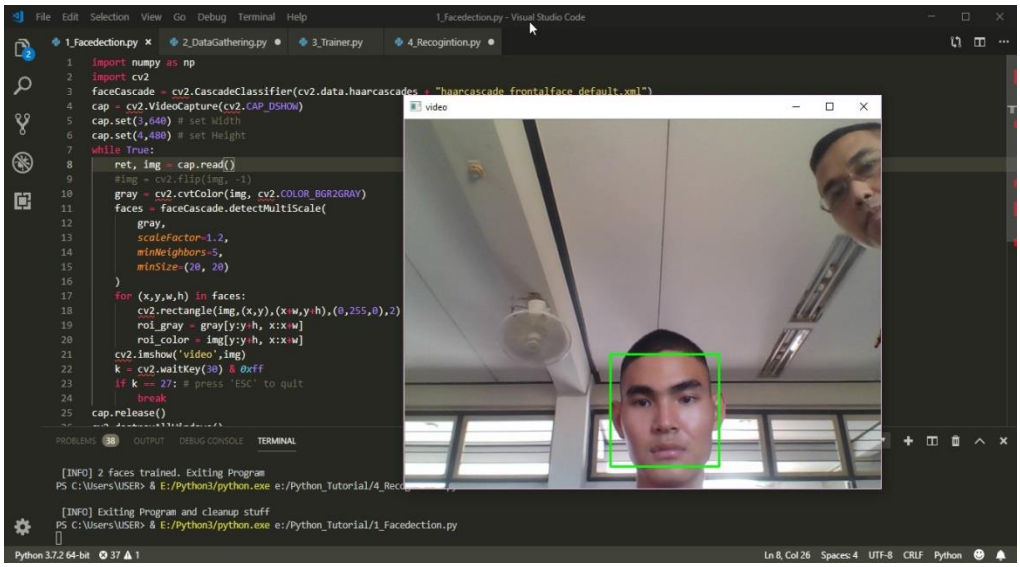
1).ลง OS Rasbrian ลงบน SD Card

รูปที่ 3.1 ลงระบบระบบปฏิบัติการให้กับบอร์ด

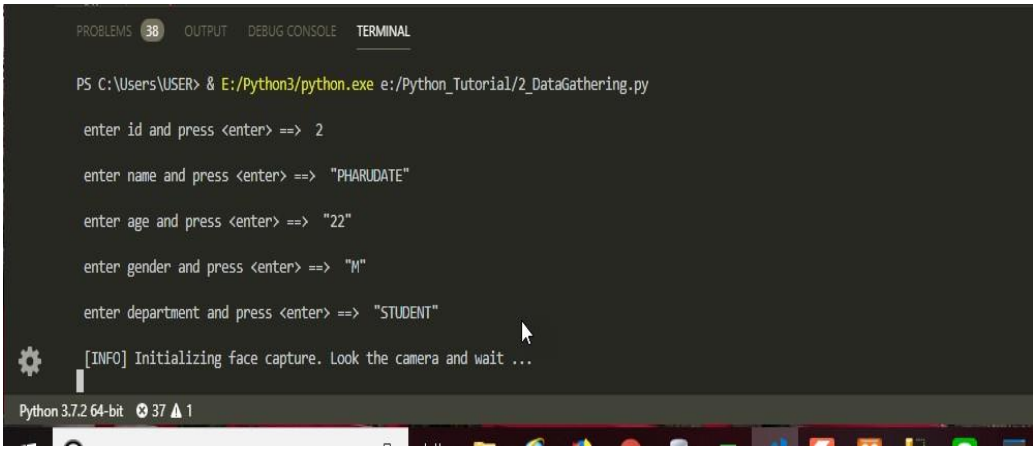


รูปที่ 3.2 เขียนคำสั่ง Update และ Upgrade

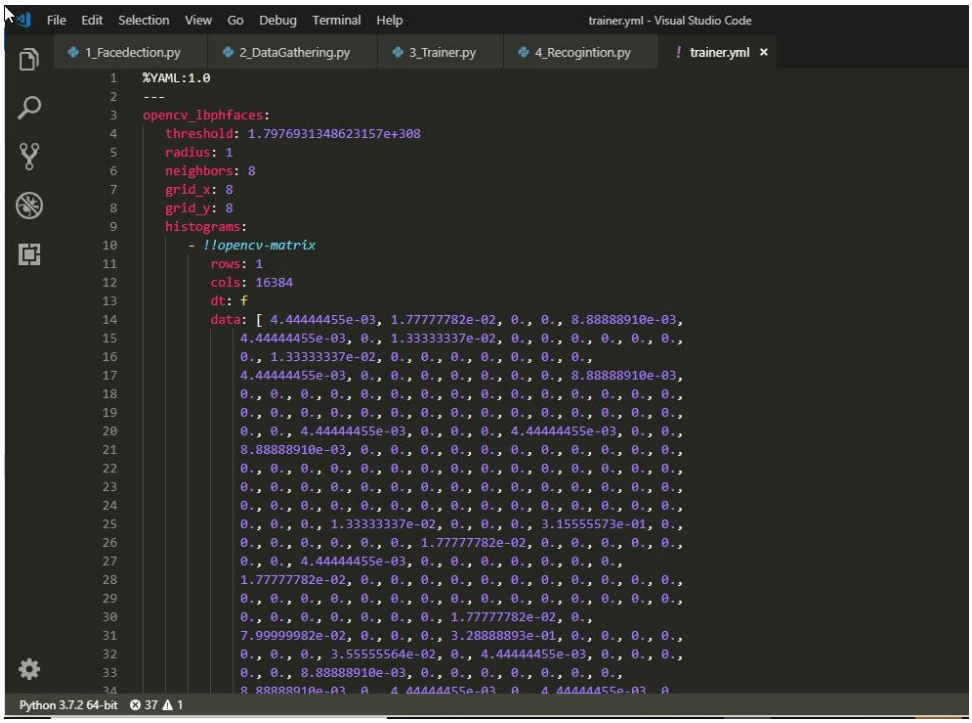
2).ทำการเขียนโปรแกรมลงบน บอร์ด Raspberry Pi



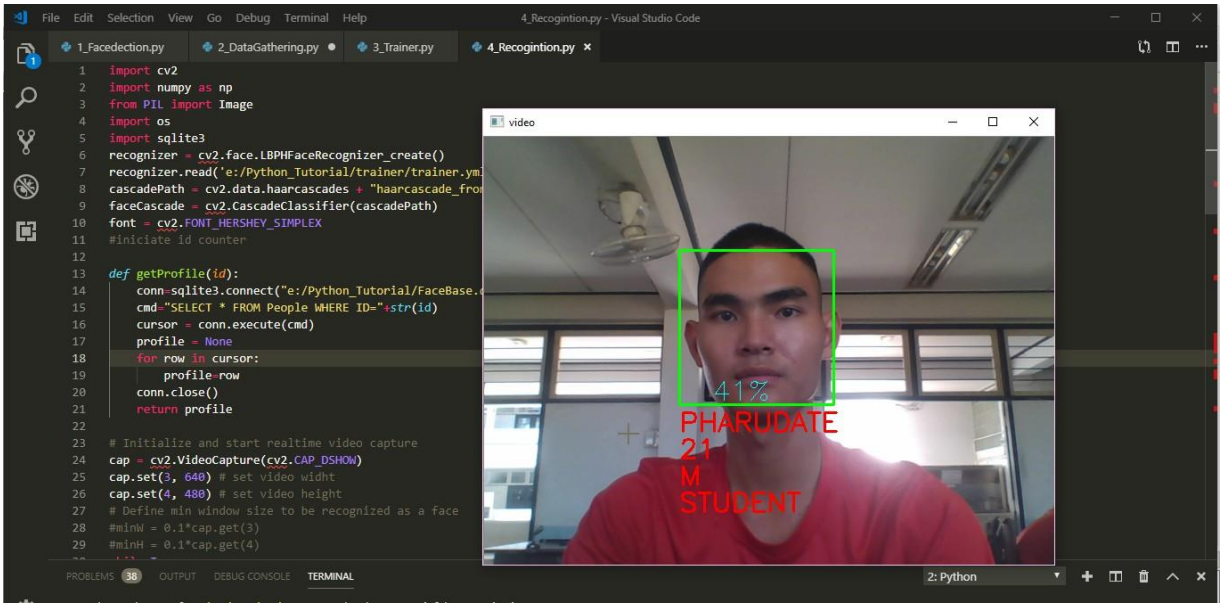
รูปที่ 3.3 ทดสอบกล้องว่า พร้อมใช้งานหรือไม่



รูปที่ 3.4 ทำการเก็บข้อมูลประวัติส่วนตัว และ ทำการเก็บภาพใบหน้า ของบุคคลที่จะทำการสแกนใบหน้าไว้ในฐานข้อมูล

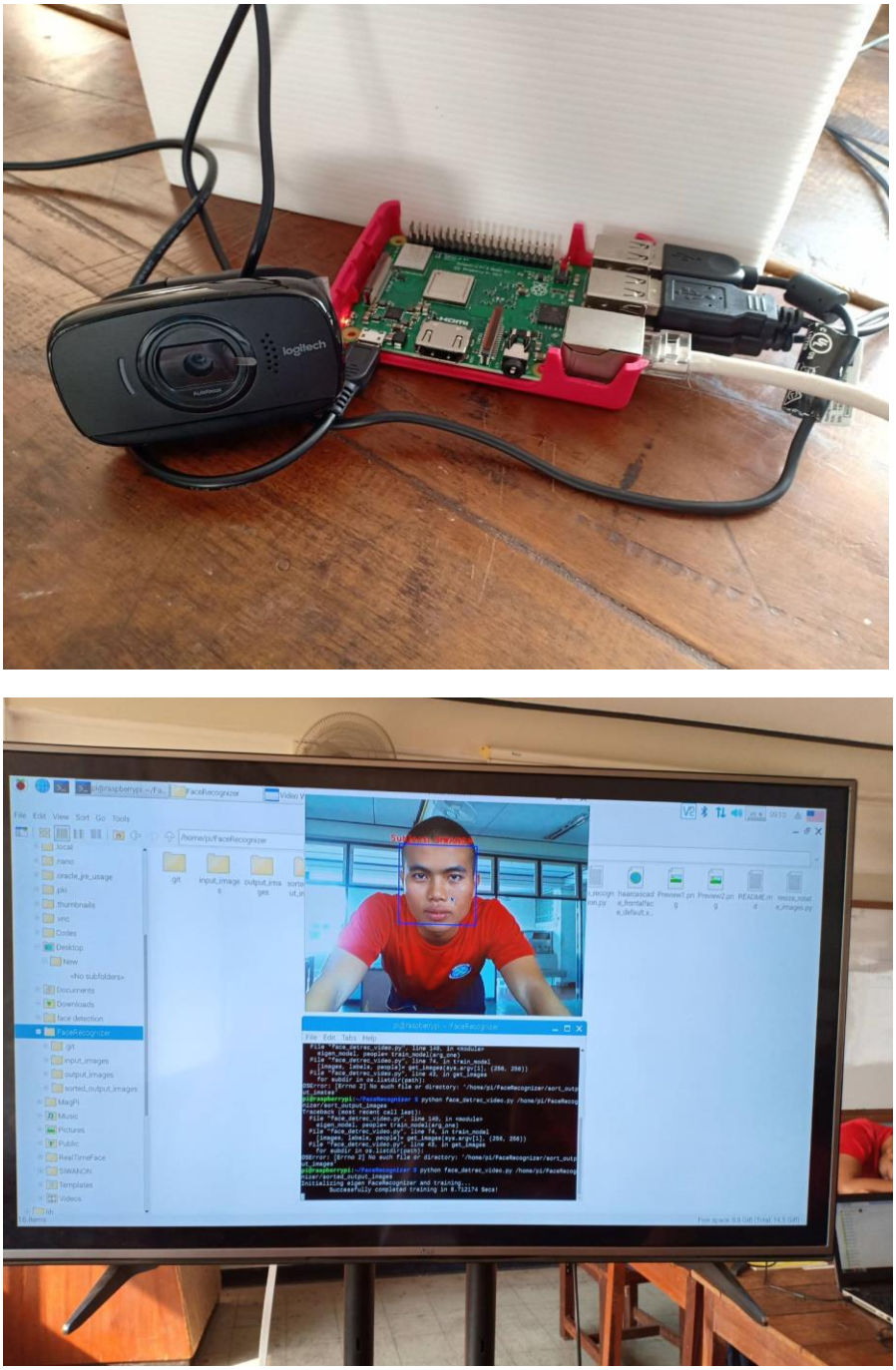


รูปที่ 3.5 คอมพิวเตอร์ทำการแปลงรูปถ่ายให้อยู่ในรูปแบบของ เมทริกซ์ โดยใช้ ทฤษฎี Machine Learning



รูปที่ 3.6 ทำการสแกนใบหน้า โดยใช้ กระบวนการ การจำแนกกลุ่มข้อมูล (Classification)

3).ทดสอบการต่อ โมดูลกล้อง



รูปที่ 3.8 ทดสอบการทำงานของ กล้อง

4).ทำการทดสอบ กล้อง ว่าสามารถจับภาพได้

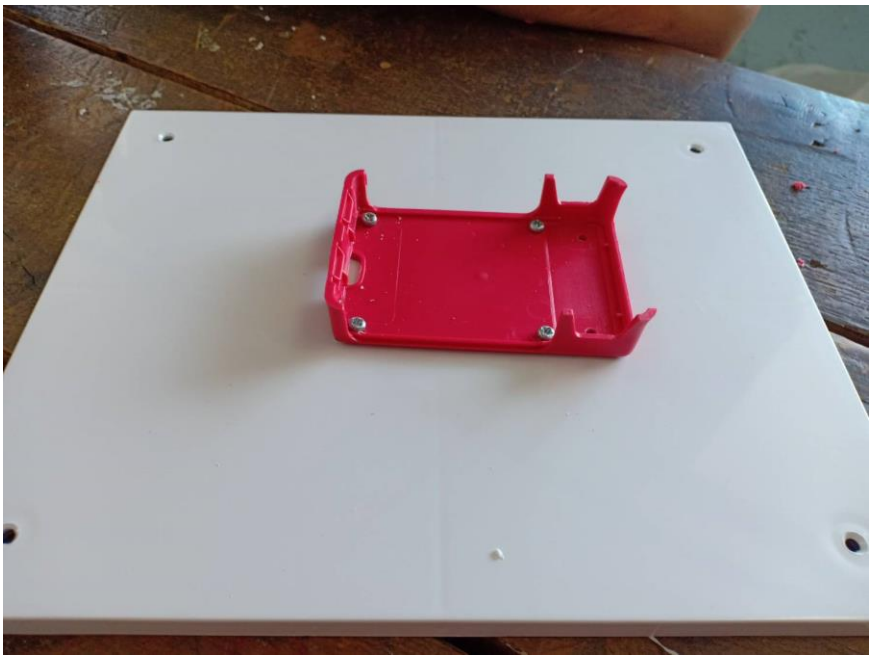
รูปที่ 3.9 ทดสอบการทำงาน

รูปที่ 3.10 แก้ไขข้อบกพร่องในการทำงาน

5).ออกแบบโครงและการวางบอร์ด

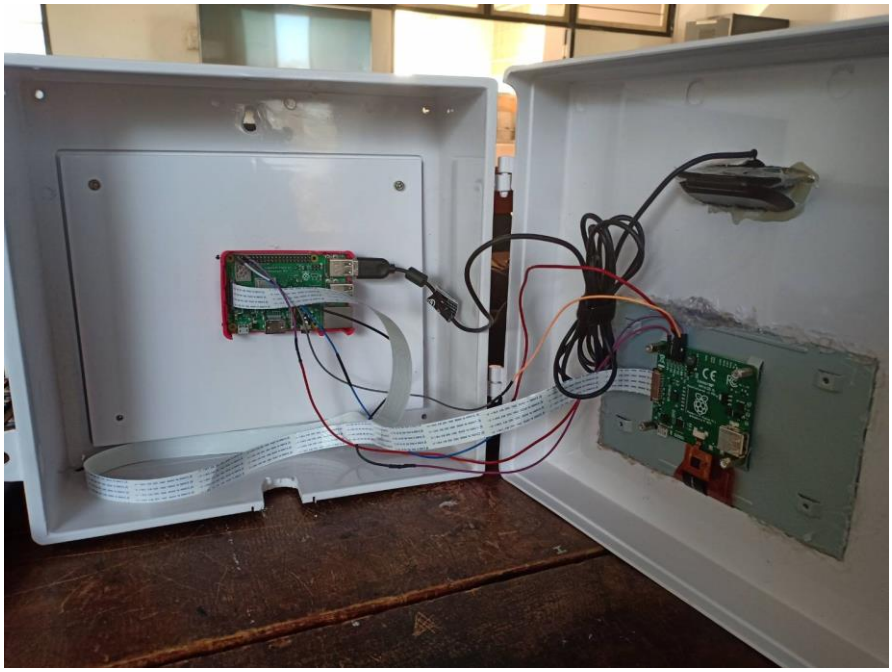
รูปที่ 3.11 โครงกล้องที่ใช้ในการประกอบกับชิ้นงาน

รูปที่ 3.12 ทำการออกแบบโครงสร้างที่จะใช้ในการประกอบจอและกล้อง



รูปที่ 3.13 ฐานยึดตัวบอร์ดกับโครง

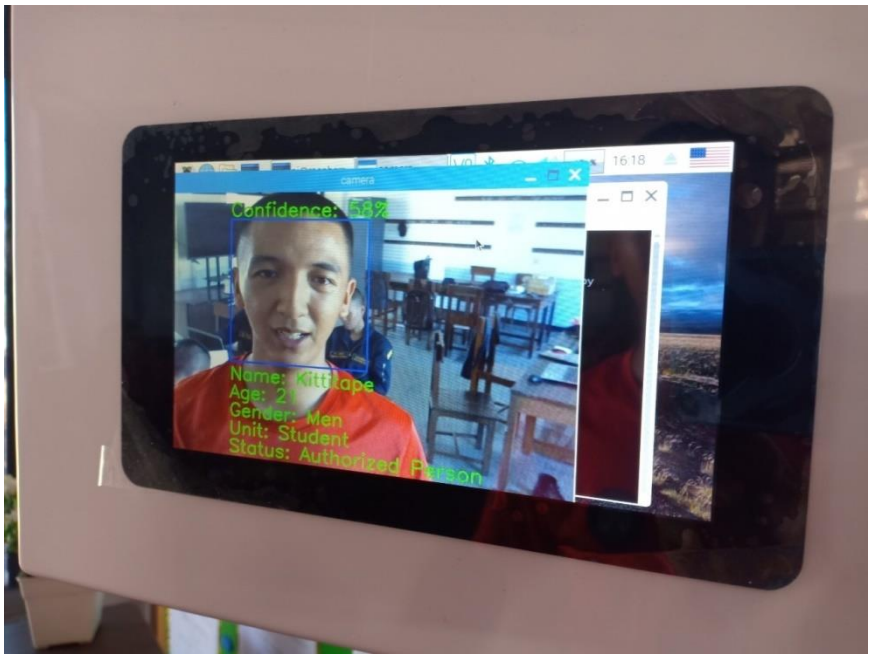
รูปที่ 3.14 ทดลองประกอบฐานยึดบอร์ดกับโครง



รูปที่ 3.15 การต่อสายภายในโครงชิ้นงาน

รูปที่ 3.16 ประกอบกล้องและจอสำเร็จ

รูปที่ 3.17 เปิดใช้จอภาพและกล้องได้เสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 3.18 การ Detect ใบหน้าได้ถูกต้องแม่นยำ

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 หลักการทำงาน

4.1.1เตรียมอุปกรณ์ Hardware ให้พร้อมโดยติดตั้งชุดคำสั่ง

4.1.1.1. $ sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade

4.11..2 $ sudo apt-get install build-essential cmake pkg-config

4.1.1.3 $ sudo apt-get install libjpeg-dev libtiff5-dev libjasper-dev libpng12-dev

4.11..4_$ sudo apt-get install libavcodec-dev libavformat-dev libswscale-dev libv4l-dev

$ sudo apt-get install libxvidcore-dev libx264-dev

4.1.1.5 $ sudo apt-get install libgtk2.0-dev libgtk-3-dev

4.1.1.6 $ sudo apt-get install libatlas-base-dev gfortran

4.1.1.7 $ sudo apt-get install python2.7-dev python3-dev

4.1.1.8 $ cd ~

$ wget -O opencv.zip https://github.com/Itseez/opencv/archive/3.3.0.zip

$ unzip opencv.zip

4.1.1.9 $ wget –O opencv_contrib.ziphttps://github.com/Itseez/opencv_contrib/archive/3.3.0.zip

$ unzip opencv_contrib.zip

4.1.1.10 $ wget https://bootstrap.pypa.io/get-pip.py

$ sudo python get-pip.py

$ sudo python3 get-pip.py

4.1.1.11 $ sudo pip install virtualenv virtualenvwrapper

$ sudo rm -rf ~/.cache/pip

4.1.1.12 $ source ~/.profile

4.1.1.13 $ mkvirtualenv cv -p python2

4.1.1.14 $ mkvirtualenv cv -p python3

4.1.1.15 $ source ~/.profile

$ workon cv

4.1.1.16 $ pip install numpy

4.1.1.17 $ workon cv

4.1.1.18 $ cd ~/opencv-3.3.0/

$ mkdir build

```
$ cd build
$ cmake -D CMAKE_BUILD_TYPE=RELEASE \
    -D CMAKE_INSTALL_PREFIX=/usr/local \
    -D INSTALL_PYTHON_EXAMPLES=ON \
    -D OPENCV_EXTRA_MODULES_PATH=~/opencv_contrib- 3.3.0/modules \
    -D BUILD_EXAMPLES=ON ..
```

4.1.1.19 $ sudo /etc/init.d/dphys-swapfile stop

```
$ sudo /etc/init.d/dphys-swapfile start
```

4.1.1.20 $ make -j4

4.1.1.21 $ sudo make install

```
$ sudo ldconfig
```

4.1.1.22 $ ls -l /usr/local/lib/python2.7/site-packages/total 1852

```
-rw-r--r-- 1 root staff 1895772 Mar 20 20:00 cv2.so
```

4.11..23 $ cd ~/.virtualenvs/cv/lib/python2.7/site-packages/

```
$ ln -s /usr/local/lib/python2.7/site-packages/cv2.so cv2.so
```

4.1.1.24 $ ls -l /usr/local/lib/python3.5/site-packages/total 1852

```
-rw-r--r-- 1 root staff 1895932 Mar 20 21:51 cv2.cpython-34m.so
```

4.1.1.25 $ cd /usr/local/lib/python3.5/site-packages/

```
$ sudo mv cv2.cpython-35m-arm-linux-gnueabihf.so cv2.so
```

4.1.1.26 $ cd ~/.virtualenvs/cv/lib/python3.5/site-packages/

```
$ ln -s /usr/local/lib/python3.5/site-packages/cv2.so cv2.so
```

4.1.1.27 $ source ~/.profile

```
$ workon cv
$ python
>>> import cv2
>>> cv2.__version__
'3.3.0'
>>>
```

4.2 ต่ออุปกรณ์ให้ครบ

2.1webcam

2.2 mouse

2.3keyboard

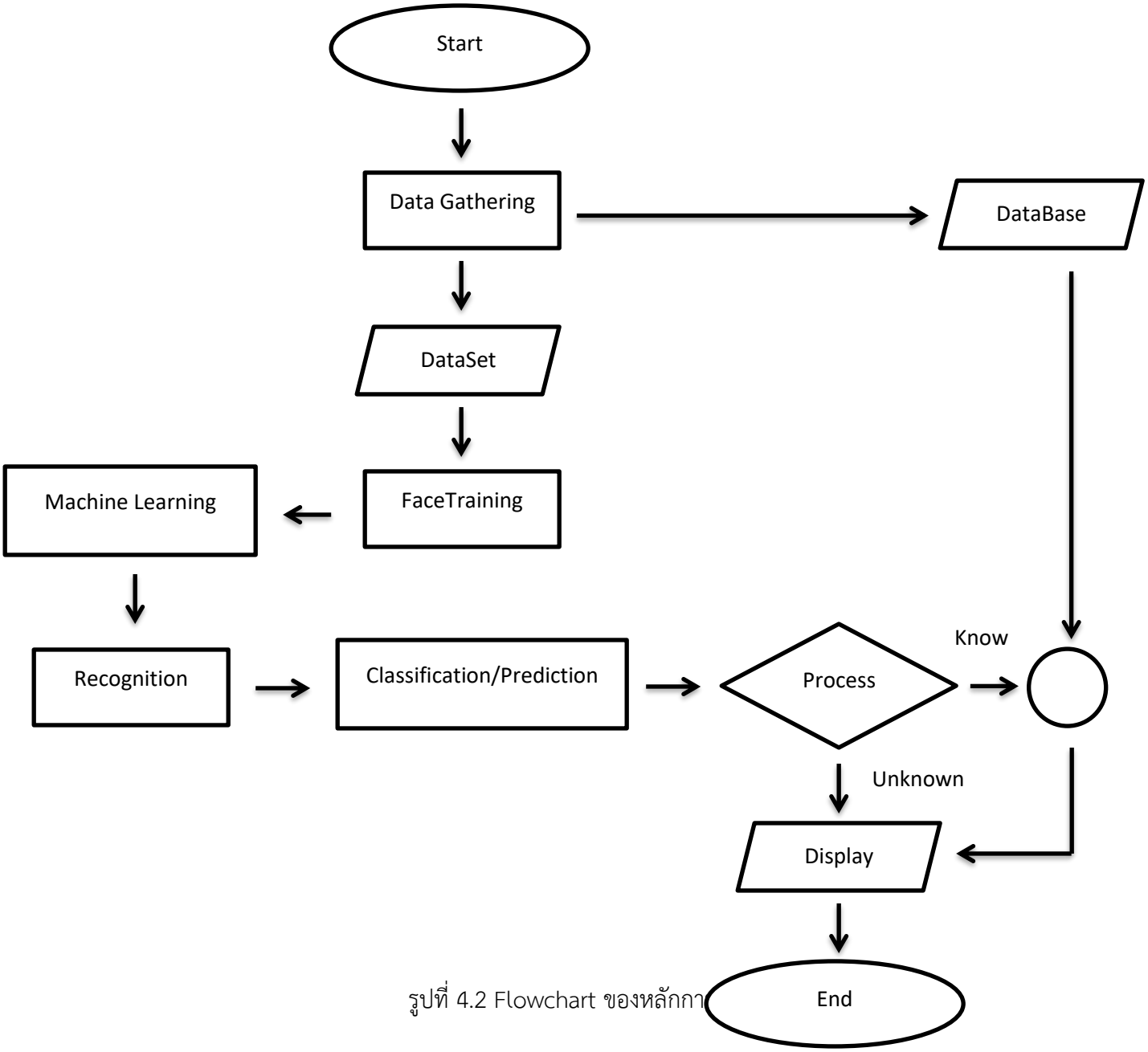
4.3 ทำการ RUN คำสั่งจัดเก็บข้อมูลบุคลากรลงProfile ไปเก็บที่ Database

4.4 ทำการเก็บภาพใบหน้าตรงไปเก็บไว้ที่ Dataset

4.5 ระบบจะทำการเปลี่ยนใบหน้าตรงให้เป็นเมตริกด้วยกระบวนการ Machine Learning

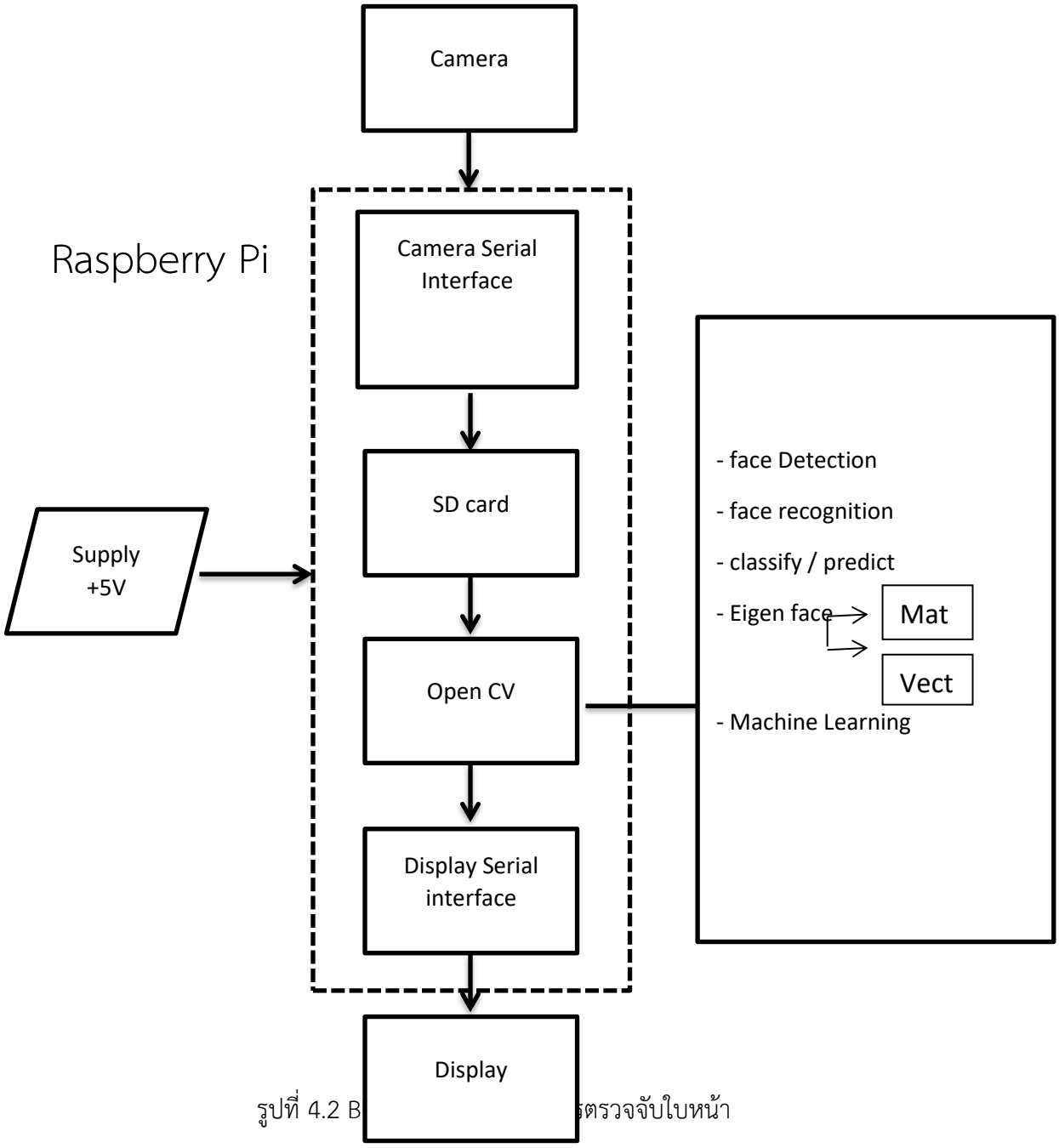
4.6 ทำการโชว์ข้อมูลขึ้นจอภาพ ถ้าไม่มีข้อมูลก็แสดง unknown

Flowchart



รูปที่ 4.2 Flowchart ของหลักกา

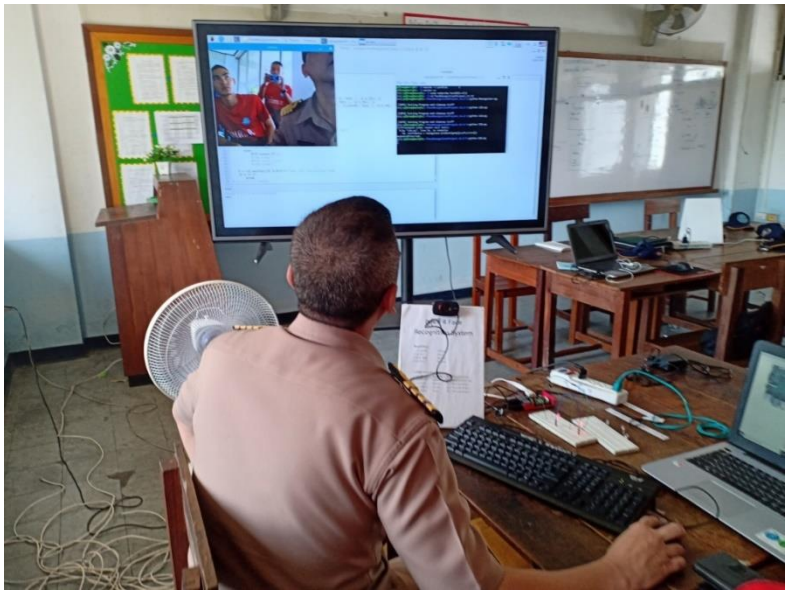
4.2 Block Diagram



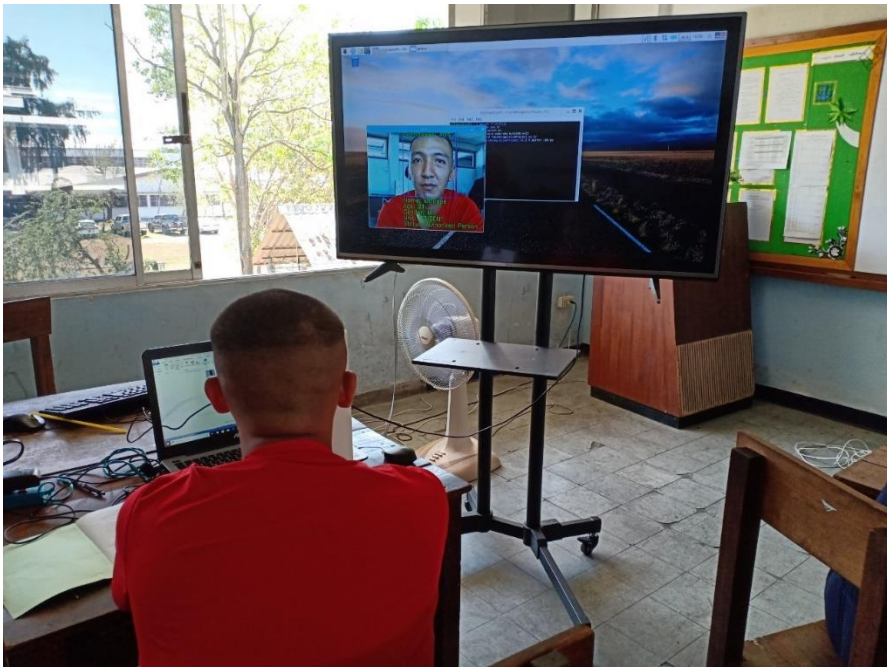
รูปที่ 4.2 B ตรวจจับใบหน้า

4.3 ขั้นการทดลองใช้งาน การ จดจำใบหน้า

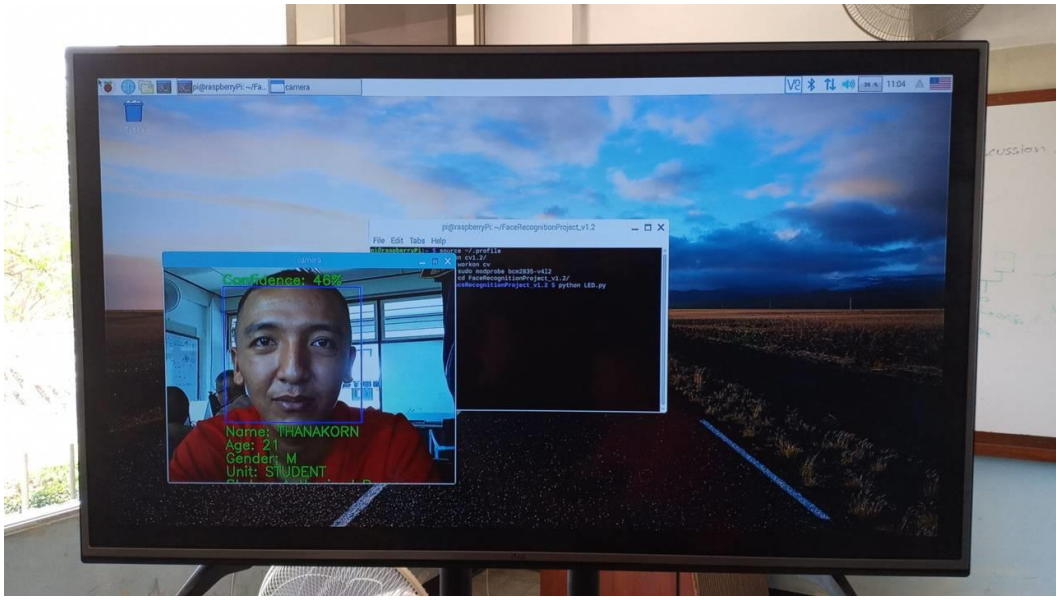
รูปที่ 4.3.1 การทดลองใช้ ระบบตรวจจับใบหน้า



ที่ 4.3.1 การทดลองใช้ ระบบตรวจจับใบหน้า



รูปที่ 4.5 การทดลองใช้ ระบบตรวจจับใบหน้า

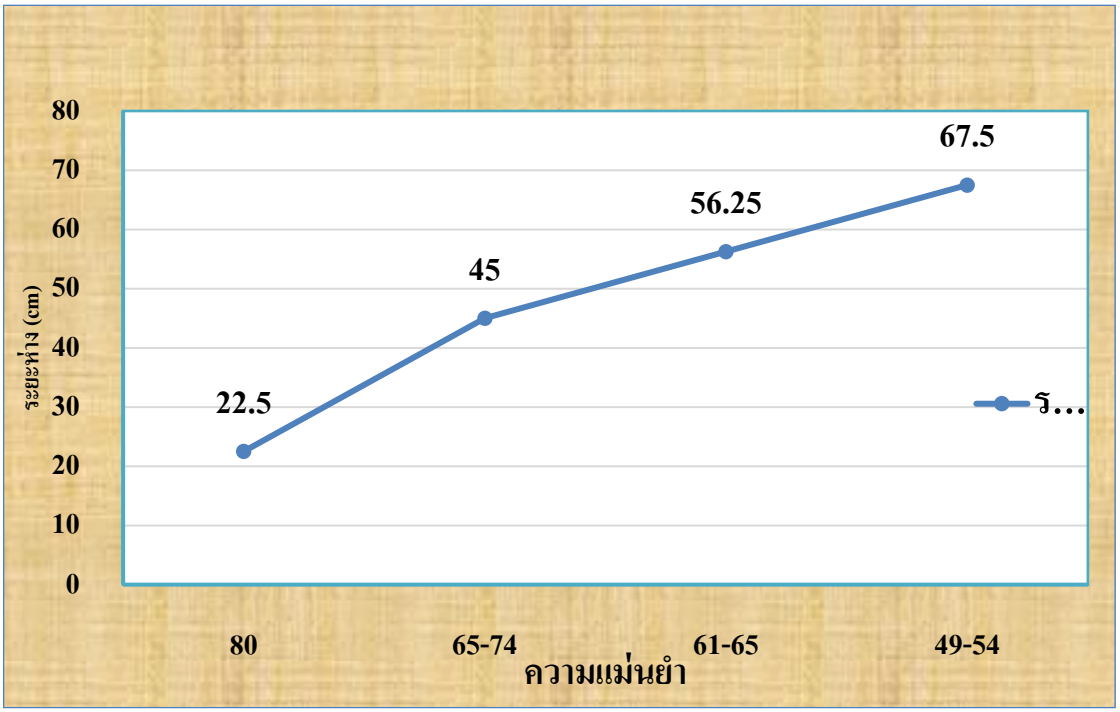


รูปที่ 4.6 การทดลองใช้ ระบบตรวจจับใบหน้า

ตารางการวิเคราะห์ผล

นาย A และ นาย B	จำนวนภาพที่ถ่ายเก็บไว้	ระยะห่าง	ความแม่นยำ(50%)	ผลลัพธ์
A	30	22.5 cm	80%	ผ่าน
B	ไม่มีข้อมูลเก็บไว้	22.5 cm	69 – 73 %	ผ่าน
A	30	45 cm	65 - 74 %	ผ่าน
B	ไม่มีข้อมูลเก็บไว้	45 cm	53 – 68 %	ผ่าน
A	30	56.25 cm	61 – 65 %	ผ่าน
B	ไม่มีข้อมูลเก็บไว้	56.25 cm	48 - 52 %	ผ่าน / ไม่ผ่าน
A	30	67.5 cm	45 – 49 %	ไม่ผ่าน
B	ไม่มีข้อมูลเก็บไว้	67.5 cm	40 – 47 %	ไม่ผ่าน

กราฟแสดงความแม่นยำในการตรวจจับใบหน้า



บทที่5

สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1. การทดสอบการเก็บข้อมูลผู้ใช้งาน ทดสอบผ่านคือสามารถเก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

5.1.2.การรักษาความปลอดภัยภายในโรงเรียนอาจมีความผิดพลาดบ้าง อาจเกิดจากข้อผิดพลาดของตัวโปรแกรมเอง

5.1.3.ศึกษาการใช้งานการควบคุมของตัวโปรแกรมไปได้ดีในระดับหนึ่งแต่ก็มีความผิดพลาด ด้านการเปรียบเทียบค่า Parameter เลยทำให้ค่า Confident ของใบหน้ามีเปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกัน

5.1.4.การทำงานของ Raspberry มีข้อจำกัด หลายด้าน เช่น ด้าน Ram ในการ Process ทำให้ข้อมูลมีความล่าช้า

5.1.5.การทำงานของระบบสแกนใบหน้าสามารถตรวจจับใบหน้า ยังมีความคลาดเคลื่อนสำหรับใบหน้าที่มีความคล้ายกัน

5.2 ปัญหา

5.2.1.ระบบยังไม่ได้ทำงานแบบอัตโนมัติ ยังเป็นการทำงานแบบรับคำสั่งทีละคำสั่ง

5.2.2.Raspberry pi มีความล้าช้ากระบวนการประมวลผลช้า

5.2.3.ยังเกิดความผิดพลาดในการแยกแยะใบหน้าที่คล้ายกัน

5.2.4.ตัวโปรแกรมมีการสับสนระหว่าง2ใบหน้าขึ้นไป

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1.ระบบการทำงานควรเป็นแบบอัตโนมัติ

5.3.2.ใช้ GPU เข้ามาช่วยในการ PROCESS ของตัวโปรแกรมเพื่อลดความล้าช้าของระบบ

5.3.3.ตั้งค่า Parameter ให้อยู่ในค่าที่เหมาะสมต่อการแยกแยะ

5.3.4.ควรสร้างกรอบหรือขอบเขตในการตรวจจับตามระยะทาง

ภาคผนวก

บอร์ด Raspberry Pi Model B

Adapter 5V. 2A

b525 HD webcam

โครงกล้อง

บรรณานุกรม

https://www.thaieasyelec.com/article-wiki/review-product-article/preview-raspberry-pi-3-model-b-plus.html

https://www.logitech.com/th-th/product/b525-webcam

https://learninginventions.org/?page_id=1021

https://www.hackster.io/mjrobot/real-time-face-recognition-an-end-to-end-project-a10826

https://www.pyimagesearch.com/2017/09/04/raspbian-stretch-install-opencv-3-python-on-your-raspberry-pi/