

การพัฒนาระบบอากาศยานไร้คนขับเพื่อตรวจสอบและทำลายวัตถุระเบิด

(Development of Unmanned Aerial Vehicle Systems to Destroy explosives)

วิสาหกิจ กองเงิน

จิราภรณ์ เพรชนิล

การพัฒนาระบบอากาศยานไร้คนขับเพื่อตรวจสอบและทำลายวัตถุระเบิด

Development of Unmanned Aerial Vehicle Systems to Destroy explosives

นางสาววิสาหกิจ กองเงิน

สังกัด คณะวิทยาการจัดการ

สถานศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

อีเมล์ watsana.kon@mail.pbru.ac.th

นางสาวจิราภรณ์ เพรชนิล

สังกัด คณะวิทยาการจัดการ

สถานศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

อีเมล์ jirapron.pet@mail.pbru.ac.th

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์วรุทธิ์ ยิ่มแย้ม

สังกัด คณะวิทยาการจัดการ หน่วยงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

อีเมล์ Worawut_yimyam@hotmail.com

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เหตุการณ์ความชัดแย้ง ความรุนแรง และความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้มีความยืดเยื้อมานานกว่า 13 ปีแล้ว ยิ่งเวลาผ่านไปความชัดแย้งและความรุนแรงก็มากขึ้น ให้เห็นอย่างเป็นระบบ มีทั้งความคลื่นไส้ขยายตัว มีทั้งความแปรปรวน และก็ความซับซ้อนมากขึ้น ขณะเดียวกันสิ่งที่เป็นปัจจัยแทรกซ่อนก็มีมีอนจะปรากฏให้เห็นเช่นเดียวกัน ทั้งหมดนี้แสดงให้เห็นว่าเหตุการณ์ในจังหวัดชายแดนภาคใต้มาจากแรงผลักดันภายในที่เป็นระบบในทางสังคมอันมีชีวิตและพลวัตที่จะต้องทำความเข้าใจ เพื่อนำไปสู่แนวทางการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกัน พลวัตนี้มาจากการปัจจัยทั้งภายในและภายนอกของ "ระบบแห่งความรุนแรง" จากฐานข้อมูลของศูนย์เฝ้าระวังสถานการณ์ภาคใต้ (Deep South Incident Database-DSID) และสำนักข่าวอิศรา พบว่า ในระหว่างเดือนมกราคมปี 2547 ถึงเดือนธันวาคม 2560 มีเหตุการณ์ความรุนแรงทุกประเภทเกิดขึ้นแล้วทั้งสิ้น 15,164 เหตุการณ์ แยกเป็น การก่อความไม่สงบ หรือคดีความมั่นคง จำนวน 9,823 เหตุการณ์, อาชญากรรมทั่วไป หรือความชัดแย้งส่วนตัว จำนวน 3,982 เหตุการณ์ และยังไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัด 1,359 เหตุการณ์ ทั้งนี้ หากพิจารณาเฉพาะความรุนแรงที่เกิดจากการก่อความไม่สงบ และฝ่ายต่อต้านที่กว่าเป็น "คดีความมั่นคง" จะพบว่ามีรูปแบบความรุนแรงที่หลากหลาย และมีสถิติตัวเลขที่น่าใจ แยกเป็น โจรตีธันที่ตั้งของเจ้าหน้าที่ 41 เหตุการณ์ ชุมโมงตี 191 เหตุการณ์ ยิงด้วยอาวุธปืน 4,235 เหตุการณ์ ระเบิด 3,439 เหตุการณ์ วางเพลิง (เผาโรงเรียน / ส่วนราชการ / บ้านเรือน / ตู้โทรศัพท์ ฯลฯ) 1,505 เหตุการณ์ ฆ่าด้วยวิธีทารุณ (ตัดคอ / เผา) 92 เหตุการณ์ ประสองค์ต่ออาวุธ 176 เหตุการณ์ ชุมนุมประท้วง 65 เหตุการณ์ ทำร้าย 48 เหตุการณ์ อื่นๆ 31 เหตุการณ์ทั้งหมดนี้ยังไม่นับรวม "เหตุก่อการ" เช่น ยิงรถบกวน, ขวางทางเบิดเพลิง, เผา Yangonpyin, โปรดตะปุเรือใบ, ตัดต้นไม้ขวางถนน หรืออุดน์อตราชรถไฟ ซึ่งการก่อการเหล่านี้เกิดขึ้นไม่น้อยเช่นกัน นับรวมได้ 3,542 เหตุการณ์ มีผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ทั้งหมด 6,544 ราย มีผู้บาดเจ็บ 12,963 ราย



ภาพที่ 1: ภาพเหตุการณ์ไม่สงบใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

วิวัฒนาการและความเจริญก้าวหน้า ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของโลกยุคปัจจุบัน นับวันจะเจริญเติบโต ขยายตัว และมีการพัฒนาขีดความสามารถ ประสิทธิภาพ และนวัตกรรมต่างๆ ขึ้นมา เพื่อ รองรับความต้องการในการใช้งานของมนุษย์ และองค์กรสมัยใหม่ ที่ต้องการเสริมสร้างศักยภาพของตนเองและ องค์กร เพื่อให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขัน รวมถึงการสร้างภาพลักษณ์และจุดยืนของตนให้ทัดเทียม หรือ นำหน้ากว่าผู้อื่นๆ เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือ และเป็นการแสดงถึงความทันสมัย ไม่ล้าหลัง

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาระบบอากาศยานไร้คนขับเพื่อตรวจสอบ และทำลายวัตถุที่ต้องสงสัย โดยใช้เทคนิคการประมวลผลภาพ ขึ้นมาเพื่อลดความเสี่ยงจากการถูกวัตถุที่ต้อง สงสัย

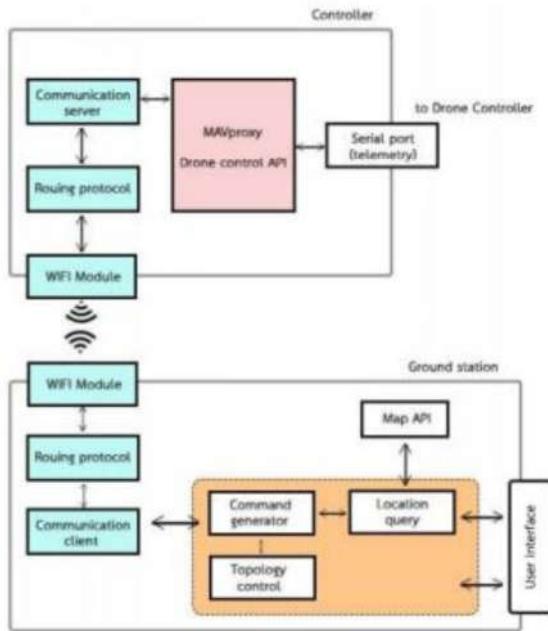
2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถของระบบอากาศยานไร้คนขับ ในการตรวจสอบ และทำลาย วัตถุระเบิด
2. เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานของระบบอากาศยานไร้คนขับในพื้นที่ 3 ชายแดนภาคใต้
3. เพื่อพัฒนาการทำงานของระบบอากาศยานไร้คนขับให้สามารถทำงานได้ทั้งเวลากลางวันและ กลางคืนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

3.1 ระบบเครือข่ายไร้สายโดยใช้โดรน

ระบบโดยรวมจะแบ่งของเป็น 2 ส่วนด้วยกันคือส่วนของการ ทำงานที่ ในการส่งคำสั่งควบคุมตำแหน่ง หรือการทำงานต่าง ๆ ของโดรน (Controller) และ ส่วนควบคุมบนพื้นดินที่หน้าที่รับคำสั่งควบคุม โดรน จากผู้ใช้งานจากภาคพื้นดิน (Ground station) ดังแสดงในรูปภาพที่ 5



รูปภาพที่ 2 : แผนผังโครงสร้างของระบบ

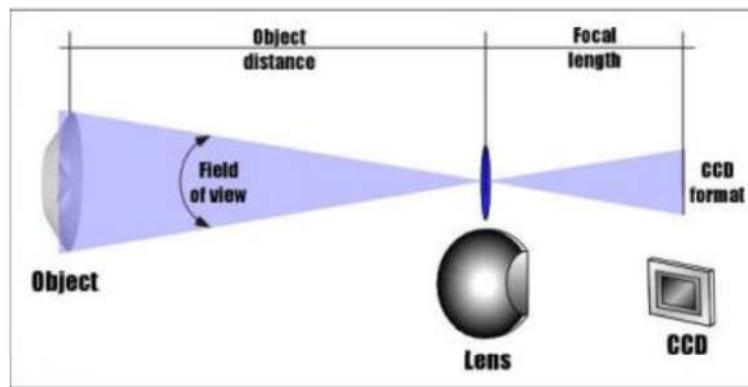
สำหรับส่วนควบคุมการทำงานของโดรน (Controller) นั้นจะ มี server รองรับคำสั่งที่ มาจากการส่งมาของเครื่องจากพื้นดิน และทำหน้าที่ ส่งคำสั่งดังกล่าววนไปให้กับโปรแกรม MAVproxy เพื่อทำงานตามคำสั่ง ซึ่ง MAVproxy เป็นโปรแกรมที่ติดต่อกับโดรนโดยตรง สำหรับส่วนควบคุมบนพื้นดินนั้นจะมีserver ที่ค่อยส่งข้อมูล หรือคำสั่งไปยังโดรน ซึ่งคำสั่งที่มาจากผู้ใช้นั้นจะผ่านเข้าโปรแกรมที่จะทำหน้าที่แปลงรูปแบบคำสั่งให้เป็นคำสั่งที่ตัวโดรนเข้าใจได้จากนั้นส่งออกไป โดยระบบจะมีการติดตั้งโพรโทคอลนำเส้นทาง OLSR ในระบบเครือข่ายแบบmeshเอาไว้ทั้งในส่วน Controller และส่วน Ground Station

3.1.1 ข้อจำกัดของระบบ

ระบบเครือข่ายไร้สายโดยใช้โดรนนี้ถูกพัฒนาโดยมีการ อ้างอิงและใช้งานไลบรารี (Library)พื้นฐานที่มี เอกพาระบบปฏิบัติการ Linux เป็นหลัก และ นอกจากนั้นแบตเตอรี่ที่ให้พลังงานแก่โดรนมีระยะเวลาในการใช้ งานที่จำกัด โดยระยะเวลาบินขึ้นอยู่กับน้ำหนัก บรรทุกซึ่งรับได้มากสุด 500 กรัม จากการทดลองสามารถบิน อยู่ได้ประมาณ 10 นาทีและยังมีข้อจำกัดในเรื่องของระบบการส่งของสัญญาณที่ได้ระยะค่อนข้างใกล้ไม่ควรห่าง กันเกิน 30 เมตร

3.2 ระบบเลนส์ของอินฟราเรด (IR Optical System)

วัตถุประสงค์หลักของระบบเลนส์ คือการรวบรวมการแพร่รังสีของคลื่นอินฟราเรดจากแหล่งที่มา และไฟกัสไปยังตัวตรวจจับ โดยมีปัจจัยในขีดความสามารถของการทำงานที่สำคัญ 2 ปัจจัย คือ ขนาดของเลนส์ (Lens Diameter) และมุมการมอง (Field of View)ขนาดของเลนส์ (Lens Diameter) เลนส์ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่จะสามารถรับพลังงาน และส่งไปที่ตัวตรวจจับได้มากกว่าทำให้มีประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น มุมการมอง (Field of View: FOV) เป็นมุมในความสามารถการมองเห็นของมนุษย์ หรืออุปกรณ์ ณ ขณะใด ขณะหนึ่งซึ่งจำกัดทางกายภาพในมุมการตรวจจับแหล่งที่มาของพลังงานอินฟราเรด



รูปภาพที่ 3 : กระบวนการทำงานของเลนส์ของอินฟราเรด

รูปภาพจาก Website : <https://nniwat.wordpress.com/2010/08/16>

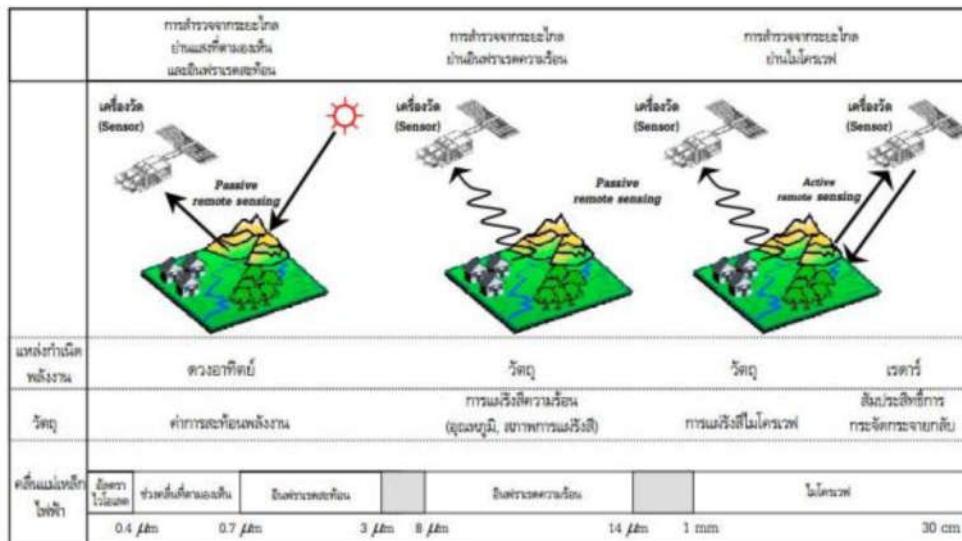
ในการตรวจจับวัตถุต่าง ๆ การแฝรั้งสีของพื้นหลัง(Background) จะยังคงอยู่ร่วมกับเป้าหมาย(Target) กรณีของตัวคันหางของจรวด (IR Missile Seeker) ห้องฟ้าจะทำให้เกิดการแฝรั้งสีพื้นหลังที่ไม่ต้องการ ซึ่งถือเป็น สิ่งรบกวน (Noise) อย่างหนึ่ง ดังนั้น ตัวตรวจจับ (Detector) จึงจำเป็นต้องจำกัดการรับคลื่นในห่วงความยาวคลื่นที่ต้องการ โดยการใช้ตัวกรอง ที่เรียกว่า Spectral Filtering เพื่อกรองความยาวคลื่นที่ ไม่ต้องการออกไป

3.2.1 คุณสมบัติของเป้าหมายคลื่นอินฟราเรด (IR Target Characteristics)

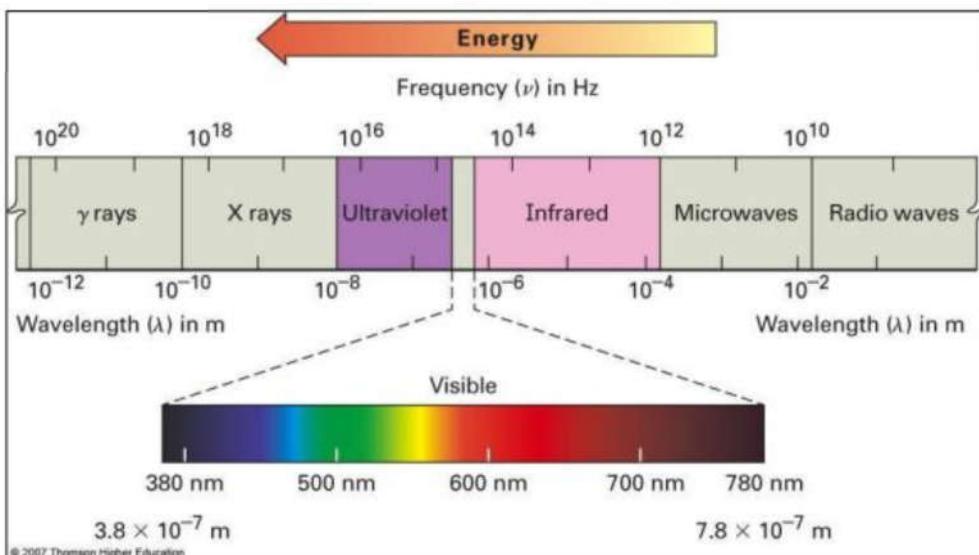
โดยทั่วไปการประภูมิของเป้าจะเปลี่ยนแปลงไปตามชนิดของพื้นหลัง การคันபบเป้าหมายจะขึ้นอยู่กับ ความแตกต่างระหว่างเป้าหมายกับพื้นหลัง หากเป้าหมายมีความต่าง (Contrast) กับพื้นหลังจะทำให้ถูก คันบบหรือตรวจจับได้ง่าย ในทางตรงกันข้ามหากเป้าหมายกลมกลืน (Camouflage) กับพื้นหลัง จะทำให้ ตรวจจับได้ยาก ซึ่งหลักการนี้สามารถนำไปใช้ได้ทั้งการตรวจจับด้วยสายตาและการตรวจจับด้วยอุปกรณ์คลื่น อินฟราเรด

สำหรับภาพถ่ายความร้อนของวัตถุหรือเครื่องจักรต่างๆจะช่วยบ่งบอกความผิดปกติที่เกิดขึ้นได้ และเรา ยังสามารถมาเป็นเครื่องมือช่วยทำการวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันต่อไปเช่นเชอร์ อินฟราเรดได้รับใช้งานหลายอย่าง เช่นทหาร อุตสาหกรรมและสาขาโยธา นอกจากนี้ยังลดค่าใช้จ่ายเป็นอย่างมากเนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ดังนั้น เช่นเชอร์อินฟราเรดที่คาดว่าจะได้รับการว่าจ้างในสาขาอื่น ๆ ในความเป็นจริงภาพอินฟราเรดจะท่อนให้เห็นถึงการแฝรั้งสีความร้อนของวัตถุในคลื่นที่ไม่ได้รับอิทธิพลจาก ลักษณะพื้นผิวของมันและเงื่อนไขการส่องสว่าง โดยเฉพาะความสนิลามากได้รับการชำระเงินยาคลื่น อินฟราเรด (LWIR) ในช่วงวันที่ 8-12 นาโนเมตรซึ่งสามารถส่องในเงื่อนไขของคุณ หมอกหมอกคลื่น ฯลฯ ติดตามเป้าหมายเป็นองค์ประกอบสำคัญในการทำงานตามวิสัยทัศน์จำนวนมากและหลายขั้นตอนวิธีได้รับการ เสนอ สำหรับภาพอินฟราเรดความรุนแรงของมันหมายถึงอุณหภูมิและความร้อนที่แผ่ ดังนั้นข้อมูลที่จำกัดมาก สามารถทำงานเพื่อเป็นตัวแทนของเป้าหมาย นอกจากนี้ภาพอินฟราเรดมักจะได้รับการด้วยสัญญาณต่ำเสียง อัตราส่วน (SNR) การมองเห็นเป้าหมายที่ไม่ดีและเวลาที่แตกต่างที่ปรากฏเป้าหมายตัวตรวจจับ(Detectors) ในกรณีที่จะใช้พลังงานคลื่นอินฟราเรดที่ปล่อยออกมาจากเป้าหมายให้เกิดประโยชน์ พลังงานเหล่านี้จะต้องถูก ตรวจจับ และแปลงให้อยู่ในรูปของข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งตัวตรวจจับอินฟราเรดมีการตอบสนองจะ

ขึ้นอยู่กับปริมาณพลังงานที่ถูกดูดวับเข้าไปในวัตถุตัวตรวจจับ วัตถุชนิดนี้สามารถทำงานได้ในอุณหภูมิปกติ แต่ต้องใช้เวลาในการสนองตอบมาก



รูปภาพที่ 4 : ประเภทของระบบการสำรวจข้อมูลจากระยะไกลที่สัมพันธ์กับย่านความยาวคลื่นทั้ง 3 ประเภท
รูปภาพจาก Website : http://georemotesensing.blogspot.com/2014/11/blog-post_17.html



รูปภาพที่ 5 : ย่านการรับภาพอินฟราเรด

รูปภาพจาก http://www.slri.or.th/th/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=88

3.3 Improving Person Tracking Using an Inexpensive Thermal Infrared Sensor ในปี 2014 Kumar, S.; Marks, Tim K.; Jones, M. ได้ทำการวิจัยเรื่อง Improving Person Tracking Using an Inexpensive Thermal Infrared Sensor ซึ่งทำการวิจัยเกี่ยวกับการติดตามบุคคลโดยใช้เซนเซอร์อินฟราเรดราคาถูก ได้ทำการทดลองโดยใช้วิธีเบรย์บเทียบรูปภาพจากกล้องวีดีโอทั่วไปและเซนเซอร์อินฟราเรดราคาถูก ซึ่งอุปกรณ์ทั้ง 2 ขึ้นมีความสามารถในการเก็บภาพที่แตกต่างกัน โดยกล้องวีดีโอทั่วไปมีความสามารถในการเก็บภาพที่มี Frame Rate สูง ส่วนเซนเซอร์อินฟราเรดราคาถูกมีความสามารถในการเก็บภาพที่มี Frame Rate ต่ำ โดยโปรแกรมนี้จะทำงานเป็น 2 ส่วน ในส่วนของกล้องวีดีโอจะทำการตีกรอบและติดตามภาพที่เคลื่อนไหวได้เป็นหลัก และในส่วนของเซนเซอร์อินฟราเรดจะทำการตรวจสอบกลุ่มความร้อน โดยวิเคราะห์จากคุณสมบัติเบื้องต้น เช่น การໄລ่ระดับสีเชิง Histogram และรูปร่างของกลุ่มความร้อน เพื่อตรวจสอบว่าเป็นบุคคลและทำการติดตามกลุ่มความร้อนเหล่านั้น และวนนำภาพที่ได้จากทั้ง 2 ส่วนในเฟรมที่ ตรงกันมาทำการสร้างภาพจำลองขึ้นมาใหม่และทำการปรับปรุงความคมชัดและใช้ ROI มาช่วยในการแบ่งส่วนภาพ และทำการติดตามกลุ่มความร้อนแต่ละกลุ่ม ถ้าภาพที่สร้างขึ้นมาไม่มีกลุ่มความร้อนโปรแกรมจะทำการปฏิเสธการติดตามเนื่องจากโปรแกรมจะมองว่าไม่ใช่บุคคล แต่ถ้าภาพที่สร้างขึ้นมาใหม่มีกลุ่มความร้อนโปรแกรมจะทำการติดตามต่อไปจนกว่าจะถึงรอบการทำงานของโปรแกรมรอบต่อไปหรือจนกว่าจะจบการใช้โปรแกรม ซึ่งโปรแกรมนี้จะไม่สามารถแยกแยะบุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่มีจำนวน 2 คนหรือมากกว่าที่อยู่ใกล้กันได้ โดยโปรแกรมจะมองว่าเป็นบุคคลเดียวกันแต่เมื่อบุคคลเหล่านั้นแยกออกจากกันโปรแกรมจะสามารถแยกแยะและติดตามบุคคลเหล่านั้นได้ตามปกติ

4. ขอบเขต และ ข้อจำกัดของงาน

ระบบอากาศยานไร้คนขับมีการทำงานด้วยระบบไร้สายและส่งผลที่ได้กลับมาயังผู้ควบคุม โดยระบบจะทำหน้าที่ในการตรวจสอบและทำลายวัตถุระเบิด โดยใช้เทคนิคการประมวลผลภาพ เมื่อเกิดเหตุการณ์ลอบวางระเบิด ระบบอากาศยานไร้คนขับได้เพิ่มขีดความสามารถของระบบอากาศยานไร้คนขับเข้าไป ออกแบบให้สามารถตรวจสอบพื้นที่อันตรายหรือในงานกู้ภัยระเบิด พื้นที่ที่ค่อนข้างสลับซับซ้อนและแคบแคบ ระบบอากาศยานไร้คนขับจะสามารถเคลื่อนที่ได้ทุกทิศทาง มีความคล่องตัวสูง นอกจากนั้นยังมีการติดตั้งเครื่องฉายรังสีเอกซ์เรย์ และชุดรับภาพจากเครื่องฉายรังสีเอกซ์เรย์ เพื่อตรวจสอบส่วนประกอบภายในกล่อง หรือถุงที่ต้องสงสัยว่ามีวัตถุระเบิด หรือสารพิษ และสามารถยิงทำลายวงจรระเบิดโดยใช้ปืนยิงน้ำดันสูง (Water Gun) ซึ่งจะเป็นระบบอากาศยานไร้คนขับที่ตรวจสอบและทำลายระเบิดที่สมบูรณ์แบบ ที่สามารถทำการกู้ภัยระเบิดได้อย่างมีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับความสามารถของมนุษย์

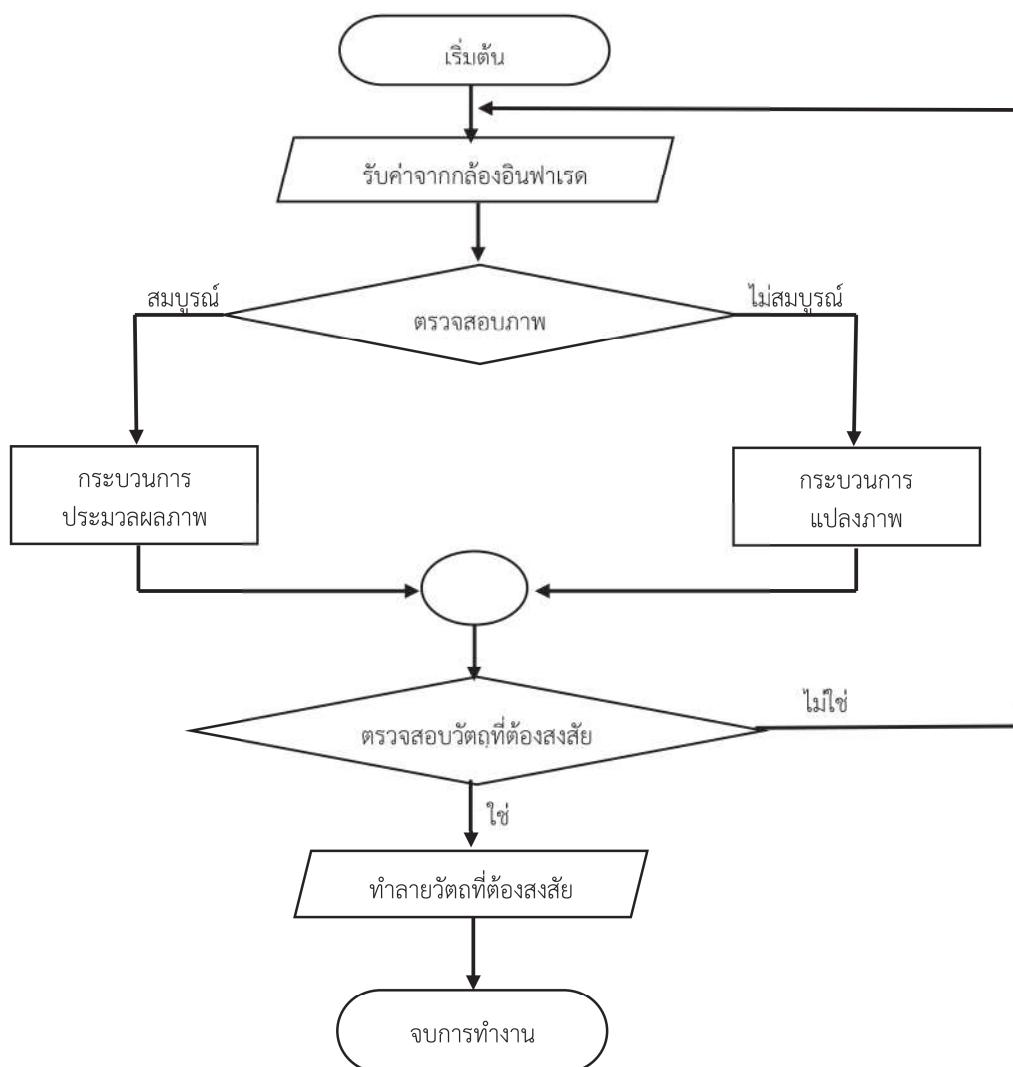
5. วิธีการพัฒนา และ เทคนิกที่ใช้

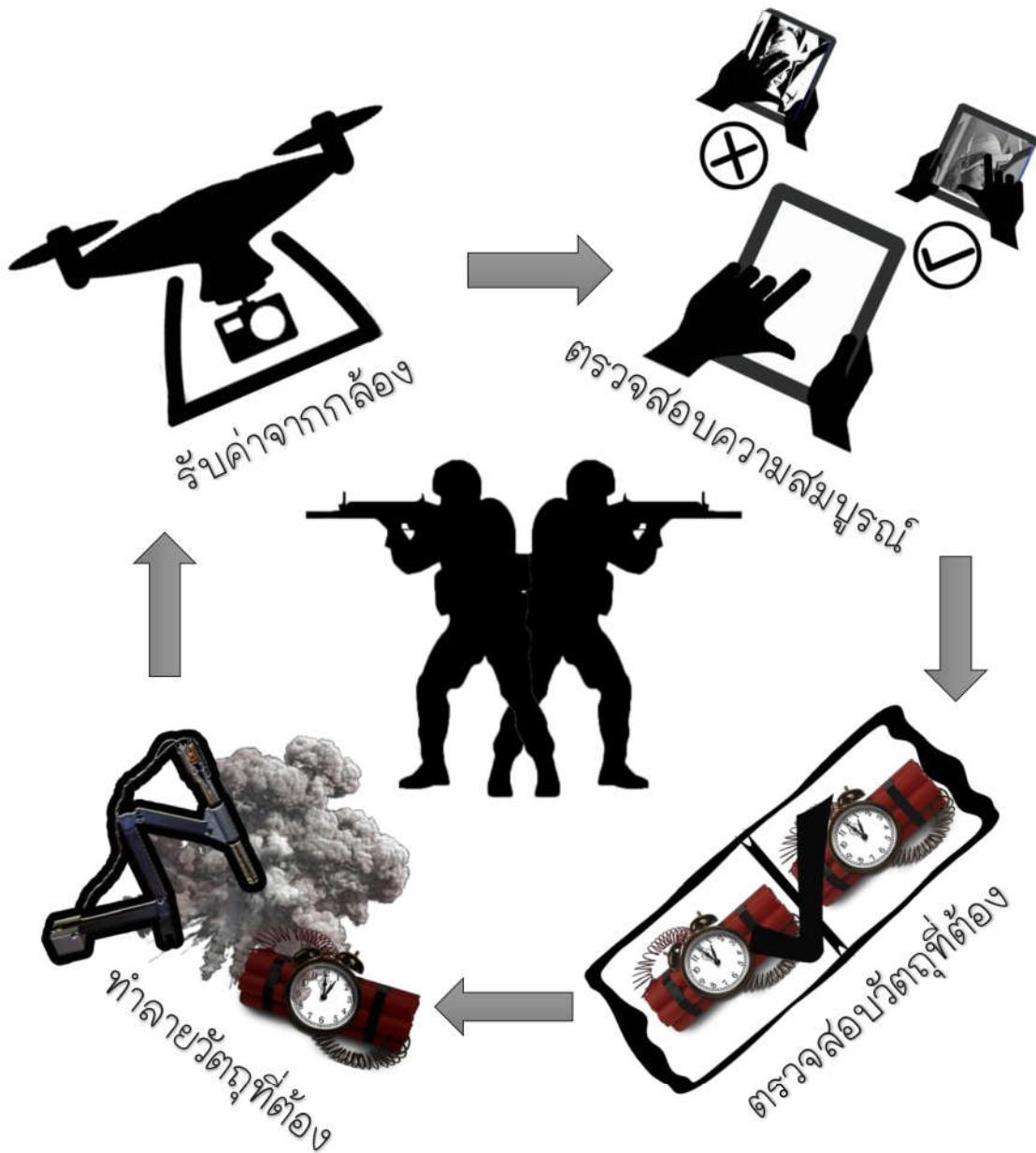
ระบบเครือข่ายไร้สายโดยใช้ระบบอากาศยานไร้คนขับ โดยรวมจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกันคือส่วนของการทำหน้าที่ในการส่งคำสั่งควบคุมตำแหน่งหรือการทำงานต่าง ๆ ของระบบอากาศยานไร้คนขับ (Controller) และส่วนควบคุมบนอากาศยานที่ทำหน้าที่รับคำสั่งควบคุมระบบอากาศยานไร้คนขับ จากผู้ใช้งานจากภาคพื้นดิน (Ground station)

ภาพรวมของระบบ ดังรูปภาพ จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนของการทำงานของกล้องจะมีการทำงานคือ หลังจากรับภาพมาจากกล้องแล้วจะดำเนินการตรวจสอบความเข้มของแสง โดยการถ้าความเข้มของแสงมาก ระบบจะดำเนินการประมวลผลภาพและความเข้มของแสงน้อย จะเข้ากระบวนการทำงานของอินฟารेड เพื่อแยกระหว่างวัตถุอันตรายกับวัตถุที่ไม่อันตราย

2. การเช็คคุณลักษณะเฉพาะ จะเป็นกระบวนการการพิสูจน์วัตถุระเบิด โดยใช้เทคนิคการตรวจจับวัตถุขั้นราย (Explosives Detection), การตึงสักษณะเฉพาะ (Feature Extraction) และการรู้จำวัตถุระเบิด (Explosives Recognition) เพื่อทำลายวัตถุระเบิดที่แอบแฝงในพื้นที่ และมีแจ้งเตือนให้ทราบ





รูปภาพที่ 6 : ภาพรวมของระบบ

กระบวนการที่ 1 : รับค่าจากกล้องอินฟราเรด

หลังจากกล้องได้ทำการบันทึกข้อมูลมาจากภาพจริงแล้ว จะมีการเตรียมภาพก่อนนำไปประมวลผล จะเป็นการกรองภาพ เพื่อกำจัดการรบกวน (Noise) หรือทำให้ภาพมีคุณภาพที่ดีขึ้นเมื่อนำไปทำเป็นภาพใบหน้า ประกอบด้วย 3 เทคนิคคือ

1. การเปลี่ยนแปลงฮิสโตแกรม (Histogram Equalize) เป็นการแปลงฮิสโตแกรมของภาพให้มีค่ากว้างขึ้น ทำให้ภาพมีความเข้มที่ดีขึ้น

2. การเปลี่ยนแปลงคุณภาพอัตโนมัติ (Auto Level) เป็นเทคนิคสำหรับเพิ่มความสว่างและความเข้มแสงของภาพ โดยไม่มีผลกระทบกับสีของภาพ

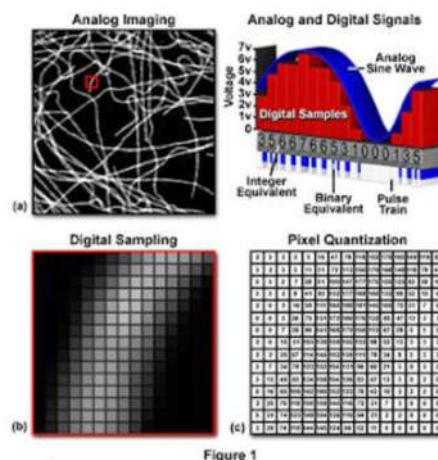
3. การกรองภาพ (Filtering) เป็นการปรับปรุงคุณภาพของภาพจนสามารถนำไปใช้งานได้ในที่นี้จะใช้เทคนิคเกลล์เซียนเบอร์ (Gaussian Blur) เพื่อใช้กำจัดการรบกวน (Noise)

กระบวนการที่ 2 : ตรวจสอบความสมบูรณ์ของภาพ

กระบวนการ Segmentation เป็นกระบวนการแยกส่วนประกอบต่างๆ ออกจากภาพ โดยใช้วิธีการ threshold เป็นการแยกตัวอักษรออกจากพื้นหลังโดยทำการเปรียบเทียบค่าของแต่ละพิกเซล กับค่าคงที่ threshold เมื่อค่าพิกเซลค่าน้อยกว่า threshold จะกำหนดค่าเป็น 1 (จุดดำ) และถ้าค่าพิกเซลค่ามากกว่า threshold จะกำหนดค่าเป็น 0 (จุดขาว) เมื่อทำการปรับค่าเสร็จแล้ว ถ้านำรูปมาประมวลผลต่อไปได้ก็จะทำการเปลี่ยนเป็นการใช้การตรวจสอบความเข้มของสีในย่านอินฟราเรดในการตรวจสอบ

กระบวนการที่ 3 : การประมวลผลของภาพ

ในการแปลงภาพให้เป็นสัญญาณดิจิตอลนั้น ระบบจะนำรูปที่รับเข้ามาไปคำนวณ โดยกระบวนการ Sampling และ Quantization และส่งข้อมูลออกมาในรูปแบบดิจิตอล ซึ่งจะเก็บข้อมูลภาพลงหน่วยความจำ โดยการของหน่วยความจำภายในเครื่องในรูปแบบของอาร์เรย์ โดยค่าในแต่ละช่องของ อาร์เรย์แสดงถึง คุณสมบัติต่างๆ ของรูปที่จุดพิกเซลนั้นๆ และตำแหน่งของช่องของอาร์เรย์ก็เป็นตัวกำหนดตำแหน่งของจุดพิกเซล ภายในภาพด้วย



ภาพที่ 7 การแปลงภาพอนาคตล็อกให้เป็นภาพดิจิทัล

กระบวนการที่ 4 : การตรวจจับความเข้มของสีในย่านอินฟราเรด

การถ่ายภาพความร้อนจากอินฟราเรดมีประโยชน์เป็นอย่างมากในการแยกแยะคนออกจากพื้นหลังของภาพซึ่งทำได้โดยอาศัยอำนาจความแตกต่างของอุณหภูมิ ซึ่งเป็นวิธีที่ง่าย ไม่ซับซ้อนและให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง ในโครงการนี้ได้ใช้วิธี Thresholding และการวิเคราะห์รูปร่าง เพื่อค้นหาวัตถุระเบิด รวมทั้งการวิเคราะห์เชิง Histograms การไอลร์ดับสีและคุณสมบัติอื่น ๆ มาปรับปรุงให้สามารถตรวจหาวัตถุระเบิดได้และสร้างแบบจำลองในอินฟราเรด และจัดกลุ่มวิเคราะห์เพื่อความถูกต้องอีกด้วย

กระบวนการที่ 5 : การพิสูจน์วัตถุระเบิด จะประกอบด้วย 3 เทคนิค คือ

1. การตรวจจับวัตถุระเบิด (Explosives Detection)
 2. การดึงลักษณะเฉพาะ (Feature Extraction)
 3. รู้จำวัตถุระเบิด (Explosives Recognition)
- 5.1 กระบวนการตรวจจับวัตถุระเบิด (Explosives Detection)

การตรวจจับวัตถุระเบิดเป็นการใช้ทฤษฎี Haar-like feature และ AdaBoost algorithm โดย Feature Haar Wavelet เป็นวิธีการสร้างและแสดงผลต่างของสีขาวและดำ เพื่อตัดส่วนภาพพื้นหลังที่ไม่ต้องพร้อมกับใช้การเรียนรู้แบบ AdaBoost algorithm เพื่อรู้จำภาพและ Cascade Classifiers ทำการตัดสินใจเพื่อจำแนกวัตถุต่างๆ

5.2 การดึงลักษณะเฉพาะ (Feature Extraction)

เป็นการทำงานโดยใช้คุณลักษณะพื้นฐานของวัตถุระเบิดได้แก่ เส้นขอบ เส้นตรงและเส้นโค้ง ในการตรวจจับคุณลักษณะวัตถุระเบิด ส่วนวิธี FeatureTemplate-based เป็นการนำคุณลักษณะวัตถุระเบิดต้นแบบ กับการเปรียบเทียบกับคุณลักษณะวัตถุเพื่อทำการตรวจจับคุณลักษณะสำคัญที่เป็นองค์ประกอบของวัตถุระเบิด เช่น ชนิด ลักษณะ ขนาด รูปร่าง สีน้ำหนัก โดยประมาณ มีอุปกรณ์อะไรประกอบที่เห็นได้ เช่น สายไฟ นาฬิกา ฯลฯ

5.3 รู้จำวัตถุระเบิด (Explosives Recognition)

วิธีการรู้จำวัตถุระเบิด ใช้ภาพนิ่งวัตถุระเบิด ใช้บริเวณที่เป็นรูปวัตถุระเบิดทั้งหมดสำหรับทำการตรวจสอบ ใช้องค์ประกอบของวัตถุระเบิด เช่น ชนิด ลักษณะ ขนาด รูปร่าง สีน้ำหนัก ฯลฯ โดยระบบจะมีฐานข้อมูลที่เก็บลักษณะวัตถุระเบิด หากวัตถุนั้นไม่อยู่ในระบบหรือเป็นวัตถุที่ต้องสงสัย ระบบก็จะทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องและทำลายวัตถุที่ต้องสงสัยนั้น

กระบวนการที่ 6 : กระบวนการทำลายวัตถุระเบิด

การทำลายวัตถุระเบิดนั้นเป็นการยิงทำลายวงจรระเบิดโดยใช้ปืนยิงน้ำความดันสูง (Water Gun)



ภาพที่ 8: ภาพเป็นยิงน้ำความแรงสูง (Water Gun)

6. จุดเด่นของงาน และ ประโยชน์ในการนำไปใช้

5.1 อาชศยานไร้คนขับสามารถทำการค้นหา ตรวจสอบ และทำลายวัตถุระเบิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน

5.2 อาชศยานไร้คนขับสามารถเข้าไปตรวจสอบพื้นที่ ชุมชนหรือพื้นที่ที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 อาชศยานไร้คนขับสามารถทำงานได้ในเวลากลางวันและกลางคืนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้เทคโนโลยีด้านอินฟราเรดเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ และการประมวลผลภาพ

7. บรรณานุกรม / เอกสารอ้างอิง

1. ณัฐวุฒิ เอื้อศักดิ์สุภา: ระบบเครือข่ายไร้สายโดยใช้โดรน Drone Wireless Mesh Network. การประชุมวิชาการ งานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ครั้งที่ 7.2015
2. สารานุกรมเสรี : (2561) ความไม่สงบในชายแดนภาคใต้ของประเทศไทย สืบคันเมื่อ 9 ตุลาคม 2561 จาก <https://th.wikipedia.org>
3. ผสท.กศ.รร.ช.กช. : (2561) ระเบิดแสงเครื่องIED สืบคันเมื่อ 9 ตุลาคม 2561 จาก <http://minewarfaresection.blogspot.com/2013/12/ied.html>
4. ธรรมชาติการทำงานของระบบอินฟราเรดและเป้าหมาย (The nature of Infrared and Target): [Online] <https://nniwat.wordpress.com/2010/08/16/> ข้อมูลอ้างอิง MASS Consultant Co.Ltd.
5. ศูนย์เฝ้าระวังสถานการณ์ภาคใต้ : (2561) สถิติเหตุการณ์ความรุนแรงภาคใต้ สืบคันเมื่อ 9 ตุลาคม 2561 จาก <https://deepsouthwatch.org>

6. บทความวิทยาศาสตร์ : (2561) รังสีอินฟราเรดหรือคลื่นรังสีความร้อน สืบคันเมื่อวันที่ 9 ตุลาคม 2561 จาก <http://www.neutron.rmutphysics.com>
7. สพ.ทอ.บนอ. : (2561) ความรู้เกี่ยวกับอาชีวัตถุระเบิด สืบคันเมื่อวันที่ 9 ตุลาคม 2561 จาก <https://sites.google.com/site/wwwdjnonmixcom/tha-ha-nth-har>
8. Determine the size and color of the license plates. [Online]. Accessed from: <http://www.kodmhai.com/Kkat/NKkat/Nkkat-1/New4/N3.html>
9. C. Dai, Y. Zheng, and X. Li. Pedestrian detection and tracking in infrared imagery using shape and appearance. Computer Vision and Image Understanding, 106(2):288-299, 2007.
10. Sanna, A.; Lamberti, F. Advances in Target Detection and Tracking in ForwardLooking InfraRed (FLIR) Imagery. Sensors 2014, 14, 20297–20303.
11. R. Gade, A. Jorgensen, and T. Moeslund. Long-term occupancy analysis using graphbased optimisation in thermal imagery. In CVPR, pages 3698–3705, 2013.
12. V. Kredjeen, S. Kuntavong, and S. Somsri., “Computer Engineering Thesis. Rajamangala University of Technology Lanna Area of Chiang Mai, 2009
13. P. Pattanalkul, and W. Chatviriya. “Using Dynamic Wide Dynamic Imaging Research Report.” King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, 2010
14. C. Chunprugsuk, N. Chumuang, M. Ketcham and P. Pramkeaw, "Inspection weapon's image on social network using Haartraining," 2017 International Conference on Digital Arts, Media and Technology (ICDAMT), Chiang Mai, 2017, pp. 330-335.
15. S. Yadahalli and M. K. Nighot, "Adaboost based parameterized methods for wireless sensor networks," 2017 International Conference On Smart Technologies For Smart Nation (SmartTechCon), Bangalore, 2017, pp. 1370-1374.