

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Block Chain สำหรับ E-Passpost

(Application of Block Chain Technology for E-Passpost)

ประพันธ์ ณัดวนิชย์กุล

ศุภชัย ชุมเสนา

อิทธิ อภิสิทธิ์

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Block Chain สำหรับ E-Passpost

Application of Block Chain Technology for E-Passpost

ประพันธ์ ณัดวนิชย์กุล, ศุภชัย ชุมเสนา และ อิทธิ อภิสิทธิ์

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชา การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ พระนครเหนือ

S6007021858603@email.kmutnb.ac.th, s6007021858671@email.kmutnb.ac.th

S600721858514@email.kmutnb.ac.th

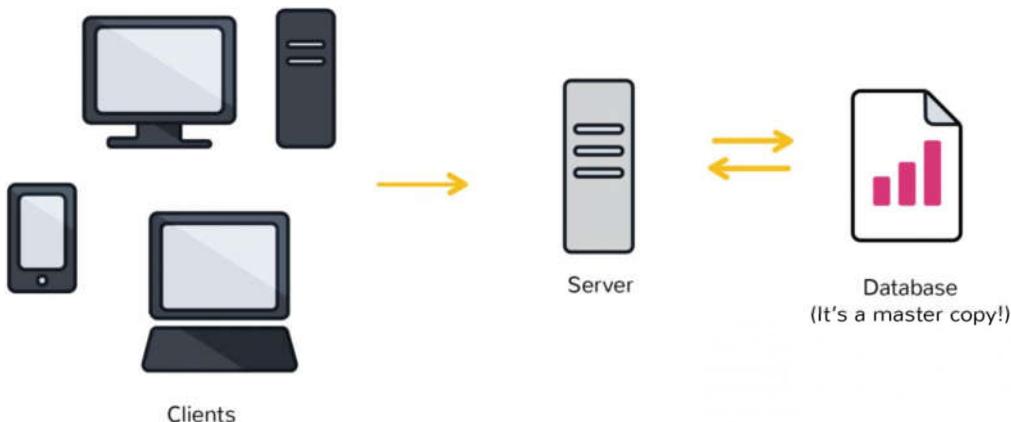
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มหศักดิ์ เกตุฉั่ำ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ พระนครเหนือ

mahsak.k@it.kmutnb.ac.th

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

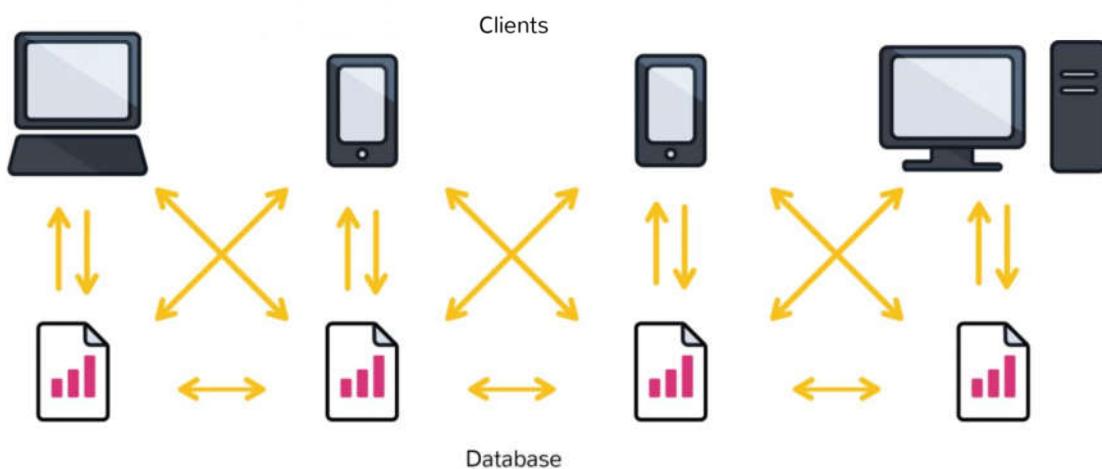
ในปัจจุบันการทำหนังสือเดินทางเพื่อใช้ในการเดินทางไปต่างประเทศมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้เพื่อช่วยในการยืนยันตัวตนเพื่อความความถูกต้องและแม่นยำ คือหนังสือเดินทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-passport) ซึ่งเป็นหนังสือเดินทางที่มีคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค (Technical Specifications) ตามข้อกำหนดขององค์การ การบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) ซึ่งแตกต่างจากหนังสือเดินทางแบบเดิม ดังนี้ มีการบันทึกข้อมูลชีวภาพ (biometric data) ได้แก่ ลายนิ้วมือ รูปใบหน้า ไว้ใน Contactless Integrated Circuit ซึ่งฝังอยู่ในเล่มหนังสือเดินทาง สามารถอ่านได้ด้วยเครื่อง Automatic Gate ณ จุดผ่านแดนระหว่างประเทศ โดยมีการตรวจพิสูจน์โดยอัตโนมัติเพื่อเปรียบเทียบข้อมูลในหนังสือเดินทางกับข้อมูลผู้ถือหนังสือเดินทางในฐานข้อมูล หนังสือเดินทางรูปแบบใหม่นี้มีประโยชน์มากขึ้นในหลายด้าน เช่น ด้านของการบังคับการปลดล็อก แปลงเนื่องจากต้องปลดล็อกแบบเดิม ข้อมูลพื้นฐาน และข้อมูลทางชีวภาพของผู้ถือหนังสือเดินทางให้ตรงกันสองอย่างซึ่งมีความเป็นไปได้ยากทำให้สามารถสกัดกันข้อมูลการร้ายข้ามชาติ และปัญหาการลักลอบเข้าเมือง อีกทั้งยังทำให้เวลาในการตรวจสอบข้อมูลผู้ถือหนังสือเดินทางรวดเร็วและแม่นยำมากยิ่งขึ้น สุดท้ายยังช่วยเสริมสร้างภาพลักษณ์ของประเทศไทยให้หนังสือเดินทางประเทศไทยมีความน่าเชื่อถือ และได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติมากยิ่งขึ้น



ข้อมูลหรือสารสนเทศในปัจจุบันถือได้ว่าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ โดยเฉพาะข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลรวมถึงข้อมูลความลับขององค์กร ข้อมูลบนฐานข้อมูลของหนังสือเดินทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-passport) อาจมีผู้ไม่ประสงค์ดีเข้ามาลักลอบอ่านข้อมูลหรือแก้ไขและนำไปใช้ในทางที่เสียหายได้ กลุ่มบุคคลเหล่านี้จะลักลอบเข้ามาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป้าหมายเสมอ กับข้อมูลด้วย ซึ่งกลุ่มคนเหล่านี้มีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป เช่น แฮกเกอร์ เป็นกลุ่มคนที่มีความรู้ ความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายเป็นอย่างดี มักอาศัยช่องโหว่ของเทคโนโลยีลักลอบดูหรือแก้ไขข้อมูลของผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต หากมีการเข้าถึงข้อมูลหนังสือเดินทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-passport) อาจนำไปสู่การปลอมแปลงเพื่อหลบเลี่ยงการเข้าเมืองแบบผิดกฎหมายซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อประเทศได้

การประยุกต์ใช้ Blockchain ที่เป็นเทคโนโลยีการเก็บข้อมูลแบบกระจาย (Distributed Systems) ผ่านเครือข่ายแบบ peer-to-peer ในการรับส่งข้อมูล ระบบมีกลไกในการเข้ารหัสของข้อมูล ซึ่งการเข้ารหัสของข้อมูลนี้ก็เพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูล หากข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงสมาชิกทุกคนในเครือข่ายต้องทำการตรวจสอบข้อมูลนั้นเพื่อยืนยันความถูกต้องของข้อมูล ดังนั้น ทุกๆการเปลี่ยนแปลง สมาชิกทุกคนจะได้รับทราบ ยืนยัน และจัดเก็บข้อมูลต่อไป เทคโนโลยีนี้มีความปลอดภัยมากกว่าอย่างแน่นอนเนื่องจากหากต้องการโจมตีข้อมูลจะต้องทำกับสมาชิกอย่างน้อยครึ่งหนึ่งของสมาชิกทั้งหมด ซึ่งต้องยากกว่าการโจมตีกับคนกลาง Data Center เพียงเครื่องเดียว ทำให้การแก้ไขข้อมูลทำได้ยาก จึงได้เริ่มเห็นถึงความสามารถและ

ประโยชน์ของเทคโนโลยี Blockchain เช่น การจัดเก็บข้อมูลการและข้อมูลการเดินทาง ด้วยเทคโนโลยี Blockchain เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับข้อมูลหนังสือเดินทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-passport) และการประยุกต์ใช้จ่ายให้การทำงานมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นเหตุให้สามารถนำมาใช้สร้างความน่าเชื่อถือในการเก็บข้อมูล หรือ ประวัติในการเดินทางระหว่างประเทศ เพื่อป้องกันการแก้ไขข้อมูล ซึ่งอาจทำให้อาชญากรระหว่างประเทศสามารถเข้ามาสร้างความเสียหายแก่ประเทศไทยได้อีกด้วย



วัตถุประสงค์

1 เพื่อพัฒนาระบบป้องกันการปลอมแปลงข้อมูลจากการเข้าถึงแบบไม่พึงประสงค์จากบุคคลภายนอก

ขอบเขต และ ข้อจำกัดของงาน

ขอบเขตงาน

- ทุกๆ ข้อมูลที่มีการบันทึกลงไว้ใน Blockchain นั้นจะไม่สามารถถูกลบออกໄไปได้ และสามารถติดตามลำดับการบันทึกข้อมูลย้อนหลังทั้งหมดได้อย่างโปร่งใส
- ข้อมูลภายใน Blockchain นี้จะถูกกระจายไปจัดเก็บบน Hardware หลายๆ เครื่องซึ่งเราจะเรียกว่า Node โดยจะมีการรับประกันว่าข้อมูลเหล่านั้นจะเหมือนกันทั้งหมด ซึ่ง Node เหล่านี้จะเก็บเอาไว้ในองค์กรเดียวกัน หรือกระจายช่วยกันเก็บในหลายองค์กรได้ เช่นกัน

3. การบันทึกข้อมูลใดๆ ลงใน Blockchain นั้นจะต้องได้รับการตรวจสอบและยืนยันจาก Node อื่นๆ ตามเงื่อนไขการตรวจสอบที่กำหนด ก่อนที่จะมีการบันทึกข้อมูลเหล่านั้นเข้าระบบและกระจายให้ Node ต่างๆ บันทึกข้อมูลชุดเดียวกันลงไป เพื่อให้สามารถปรับใช้งานได้ตามความต้องการ

4. รองรับการเข้ารหัสสากลรับข้อมูลแต่ละชุดได้ ดังนั้นถึงแม้ข้อมูลของเรายังคงกระจายไปยัง Node อื่นๆ และอาจถูกบางคนมองเห็น แต่คนอื่นๆ ก็จะไม่สามารถถอดรหัสข้อมูลของเราระหว่างทาง Node และผู้ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเหล่านี้ที่เราอนุญาตให้เข้าถึงได้เท่านั้น

ข้อจำกัดของงาน

1. ความมีความจำเพาะเฉพาะจังในแต่ละข้อมูล
2. หากมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเล็กๆ แล้วค่าที่ Hash ออกมานั้นจะต้องมีความแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง
3. หาได้ยากและใช้เวลาน้อย ควรเป็นฟังก์ชันที่ไม่ซับซ้อน สามารถสร้างโดยอาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้ยาก
4. ไม่ควรเป็นฟังก์ชันที่ย้อนกลับได้ คือ เมื่อทราบผลลัพธ์แล้วไม่มีทางทราบข้อมูลเลย
5. ข้อมูลที่ได้ต้องมีการซ้ำกันน้อยหรือไม่มีเลย

วิธีการพัฒนา และ เทคนิคที่ใช้

1. วิธีการพัฒนา

1. ศึกษาระบบทการทำางานในปัจจุบันในการให้บริการออกหนังสือเดินทางอิเล็กทรอนิกส์
2. ศึกษาข้อมูลที่มีในการให้บริการที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาระบบ
3. ศึกษาเทคนิคและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
4. รวบรวมข้อมูลและออกแบบระบบ
5. พัฒนาระบบ
6. ทดสอบการใช้งานของระบบ
7. ประเมินผล

2. เทคนิคที่ใช้

1. ลูกค้าทำ E-Passport โดยเจ้าหน้าที่จะบันทึกข้อมูลลงระบบ
2. ข้อมูล E-Passport ที่บันทึกลงระบบจะทำการเข้ารหัสด้วย Function Hash โดยใช้ Private Key ของผู้ส่ง ออกมาเป็น Digital Signature

3. เมื่อได้ Digital Signature มา ก็จะส่งให้กับผู้ใช้งานใน Node อื่นๆ พร้อมกับ Public Key
4. เมื่อผู้ใช้ตรวจสอบ Digital Signature ที่ได้โดยใช้ Public Key ของผู้ส่งถ้าได้ค่า Hash ที่ตรงกัน ก็ตรวจสอบได้ว่าเป็นข้อความที่ถูกต้อง เชื่อถือได้
5. เมื่อตรวจสอบได้ว่าเป็นข้อมูลที่เชื่อถือได้ ก็ทำการบันทึกลงระบบหรือเรียกใช้งานได้ต่อไป

จุดเด่นของงาน และ ประโยชน์ในการนำไปใช้

1. ความปลอดภัย มาตรฐานใหม่ในการเก็บรักษาข้อมูลโดยป้องกันการโจมตีหรือปลอมแปลงข้อมูล อีกทั้งยังไม่สามารถแก้ไขข้อมูลย้อนหลัง เนื่องจากมีการเก็บรักษาข้อมูลแบบไม่มีศูนย์กลาง
2. ความโปร่งใส เนื่องจากทุกคนมีสิทธิ์เข้าถึงข้อมูลเท่าเทียมกัน
3. ประสิทธิภาพ การตรวจสอบการทำงานสามารถทำได้โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านคนกลาง ทำให้สามารถตรวจสอบข้อมูลได้รวดเร็วและถูกต้อง
4. ตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้ตลอดเวลา โดยไม่สามารถทำการปลอมแปลงหรือแก้ไขข้อมูลในอดีตได้
5. ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายโดยการตัดการดำเนินการตรวจสอบผ่านบุคคลกลาง
6. สร้างความน่าเชื่อถือมากขึ้นจากระบบที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัย

ผลการวิจัย และ สรุปผล

โดยผู้วิจัยได้มีแนวคิดในการสร้างระบบที่สามารถป้องกันการปลอมแปลงข้อมูลจากการเข้าถึงแบบไม่พึงประสงค์จากบุคคลภายนอก ซึ่งระบบดังกล่าวสามารถนำเทคโนโลยี Blockchain เข้ามาใช้ในการตรวจสอบข้อมูล ซึ่งผลคือ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบข้อมูลทั้ง Real time และ แบบย้อนหลัง ลดเวลาในการดำเนินงานลงไปเนื่องจากไม่ต้องผ่านระบบศูนย์กลาง รวมถึงยังพัฒนามาตรฐานเรื่องความปลอดภัยของระบบเนื่องจากป้องกันการปลอมแปลงข้อมูล รวมถึงการแก้ไขข้อมูลย้อนหลัง

ระบบได้ทำงานตามที่ผู้วิจัยได้คาดหวังรวมถึงมีค่าความพึงพอใจต่อระบบอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีเกณฑ์การประเมินคือประเมินความถูกต้องของระบบ ประเมินระยะเวลาในการดำเนินงาน ประเมินมาตรฐานความปลอดภัย และประเมินความยากง่ายต่อการเรียนรู้การใช้งานของระบบ จากการประสบความสำเร็จในการสร้างระบบ ทั้งนี้ผู้วิจัยมีความเห็นว่าสามารถนำแนวคิด Blockchain ไปประยุกต์ใช้ในระบบของหน่วยงานอื่นๆ ที่มีความสำคัญต่อไป

ระบบลาดตระเวนอัจฉริยะด้วยคอมพิวเตอร์วิชั่น

(Patrol Intelligent System With Computer Vision)

พงศกร ประเสริฐสวัสดิ์
กฤษา พันตา

วิศรุต สร้อยนาค
วิรากร พวงทอง
กฤษณะ กันเกตุ

Patrol Intelligent System With Computer Vision

นาย พงศกร ประเสริฐสวัสดิ์¹,นาย วิศรุต สร้อยนาค²,นาย วิรากร พวงทอง³,นาย กฤษณะ กันเกตุ⁴
นาย กฤษา พันตา⁵

สาขา เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย คณะ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย ราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

อีเมลล์ 614501008@mcru.ac.th¹,614501012@mcru.ac.th²,614501013@mcru.ac.th³
604501002@mcru.ac.th⁴,604501001@mcru.ac.th⁵

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. นฤมล ชูเมือง
สาขา เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย คณะ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
อีเมลล์ Lecho20@hotmail.com

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในอดีตจนถึงปัจจุบันการลักลอบตัดไม้ทำลายป่าในประเทศไทย การตรวจยึดไม้ห่วงห้าม มีจำนวนรวม 1,852 ลูกบาศก์เมตร และตั้งแต่ปี 2560 ถึงปัจจุบัน พบว่าตัวอย่างได้ 378 ลูกบาศก์เมตร และเพิ่มขึ้นทุกปี จึงจำแนกเฉพาะเจาะจงไปที่ "ไม้พะยุง" ตั้งแต่ปี 2553 ถึงปี 2561 พบว่าเจ้าหน้าที่จับกุมคดีลักลอบตัดไม้พะยุง 9,196 คดี มีผู้ต้องหา 6,936 คน ยึดไม้พะยุง 127,055 ท่อนต่อแผ่นต่อเหลี่ยม ปริมาตรรวมทั้งหมด 8 ปี คือ 6,125.48 ตารางเมตร มูลค่าโดยเฉลี่ยตามราคาระวางเมตรละ 500,000 บาท คิดเป็น 3,069 ล้านบาท เนื่องจากพบว่าไม้พะยุงเป็นไม้ที่กลุ่มน้อมด้วยนิยมลักลอบตัดส่งออกไปยังต่างประเทศ และเคยมีข้อมูลว่าอาจเป็นไม้ที่ราคาแพงที่สุดในโลกชนิดหนึ่ง เพราะถูกลักลอบส่งออกไปแพร่รูปเป็นเฟอร์นิเจอร์ และมีข้อมูลว่าอาจมีเฉพาะในไทยเพียงแห่งเดียวของโลก

สำหรับไม้ประดู่และไม้ชิงชันที่ตรวจพบในพระนครศรีอยุธยา หากส่งออกไปต่างประเทศจะราคาสูงขึ้น ไปอีก เนื่องจากเป็นไม้หายาก เป็นพันธุ์ไม้พื้นบ้านดั้งเดิมของไทย และขึ้นในพื้นที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล

100-600 เมตร ส่วนไม้ชิงชันพบในป่าดิบแล้งถึงป่าเบญจพรรณทั่วไป จึงถูกนำมาทำเป็นเครื่องเรือน และเครื่องดูดควัน ไม้ชิงชันถูกขึ้นบัญชีแดงของสหภาพเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ ซึ่งอยู่ในสถานะ "ถูกคุกคาม" และใกล้สูญพันธุ์ [1]



รูปที่ 1 โดรนสำรวจพื้นที่ป่า



รูปที่ 2 การตรวจยึดการลักลอบตัดไม้

สถิติการจับกุมไม้พะยูงตั้งแต่เดือนตุลาคม 2556 – มีนาคม 2557 โดยสามารถจับกุมได้จากเจ้าหน้าที่ ตำรวจ ตาม.จังหวัด มุกดาหาร , หนองคาย , อุบลราชธานี , นครพนม , ศรีสะเกษ และ บึงกาฬ มีคดีลักลอบไม้ พะยูงมากถึง 134 คดี

ลำดับ	หน่วย	รวม			
		คดี	ราย	จำนวน (หอน)	ปริมาตร
1	คณ.จว.มุกดาหาร	27	15	5,881	85.05
2	คณ.จว.หนองคาย	3	0	191	5.96
3	คณ.จว.อุบลราชธานี	61	20	2,184	55.11
4	คณ.จว.นครพนม	6	3	335	4.22
5	คณ.จว.ศรีสะเกษ	3	3	84	2.15
6	คณ.จว.บึงกาฬ	8	6	535	7.70
รวม		134	188	251,644	4,102.827

รูปที่ 3 สถิติการก่อคดีการตัดไม้พะยูง

ที่มา : <https://news.mthai.com/general-news/355894.html>

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อลดการบุกรุกของผู้ป่าโดยใช้โดรนตรวจจับความร้อน
- 2.2 เพื่อช่วยตรวจสอบการบุกรุกของคนที่มาลักลอบตัดไม้
- 2.3 เพื่อที่จะใช้โดรนตรวจสอบพื้นที่ที่เข้าถึงยาก
- 2.4 เพื่อที่จะลดปัญหาการลักลอบตัดไม้ทำลายป่าโดยนายทุน
- 2.5 เพื่อตรวจจับความร้อน ในตัวคน
- 2.6 เพื่อลดความเสี่ยงของเจ้าหน้าที่ป่าไม้พระบางพื้นที่เข้าถึงยาก

3. ขอบเขต และ ข้อจำกัดของงาน

- 3.1 ระยะการมองเห็นของกล้องได้สั้น
- 3.2 ระยะการบินของโดรนมีจำกัด
- 3.3 สภาพอากาศที่เป็นปัญหา
- 3.4 ระบบในการบังคับมีข้อจำกัด

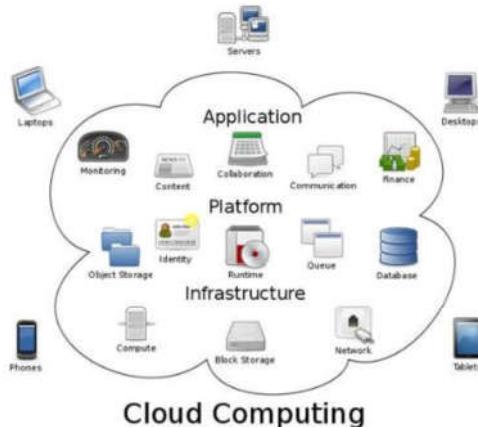
4. บทหวานงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย คือ การใช้อุปกรณ์เซนเซอร์เล็ก ๆ จำนวนมากเพื่อตรวจวัดคุณสมบัติต่าง ๆ ของสิ่งแวดล้อมที่เราสนใจและประมวลผลข้อมูลเหล่านั้นเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา หรือตอบสนองกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้โดยอัตโนมัติ ตัวอย่างการใช้งานของเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย จะเห็นได้ว่า กวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมสามารถใช้ประโยชน์จากเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายได้มากมายในหลายรูปแบบ อุปกรณ์พื้นฐานของเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย ก็คือเซนเซอร์ขนาดเล็กมากเรียกว่า mote เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กสำหรับวัดอุณหภูมิ ความชื้น หรือสภาวะแวดล้อมอื่น ๆ มันทำงานโดยใช้แบตเตอรี่รرمดาและสื่อสารกับ mote ตัวอื่นที่อยู่ใกล้เคียงโดยใช้ adhoc wireless network ซึ่งข้อมูลจะถูกส่งผ่านระหว่าง mote ด้วยกันเองจนกระทั่งถูกจุดหมาย ซึ่งอาจเป็นคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่น ๆ สำหรับรวมข้อมูลที่วัดได้เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายทำให้เกิด Computing paradigm แบบใหม่เรียกว่า proactive computing ซึ่งแทนที่คอมพิวเตอร์จะรอรับคำสั่งจากมนุษย์ตามปกติแบบ interactive แต่คอมพิวเตอร์ในระบบ proactive computing จะคาดการณ์ถึงสภาพแวดล้อมที่มนุษย์ต้องการและสามารถดำเนินการล่วงหน้าแทนมนุษย์ในกรณีที่จำเป็น Proactive computing เกิดขึ้นได้เนื่องจาก เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายทำให้คอมพิวเตอร์สามารถรับข้อมูลจากโลกแห่งความเป็นจริงได้อย่างละเอียดและรวดเร็วโดยไม่จำเป็นต้องมีมนุษย์เป็นผู้ป้อนข้อมูลให้ดังนั้นมนุษย์จึงสามารถโปรแกรมให้ proactive คอมพิวเตอร์ ปฏิบัติการได้ทันทีเมื่อสภาวะแวดล้อมเป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้ โดยที่ไม่ต้องรอสั่งงานคอมพิวเตอร์เมื่อนักในระบบ interactive [3]

4.2 Passive infrared sensors (PIR sensor) เป็นอุปกรณ์ที่ตรวจจับความเคลื่อนไหวด้วยการตรวจวัดความร้อนในพื้นที่ที่ต้องการ ความร้อนวัดได้จากการเปลี่ยนแปลงระดับรังสีอินฟราเรดที่ปล่อย

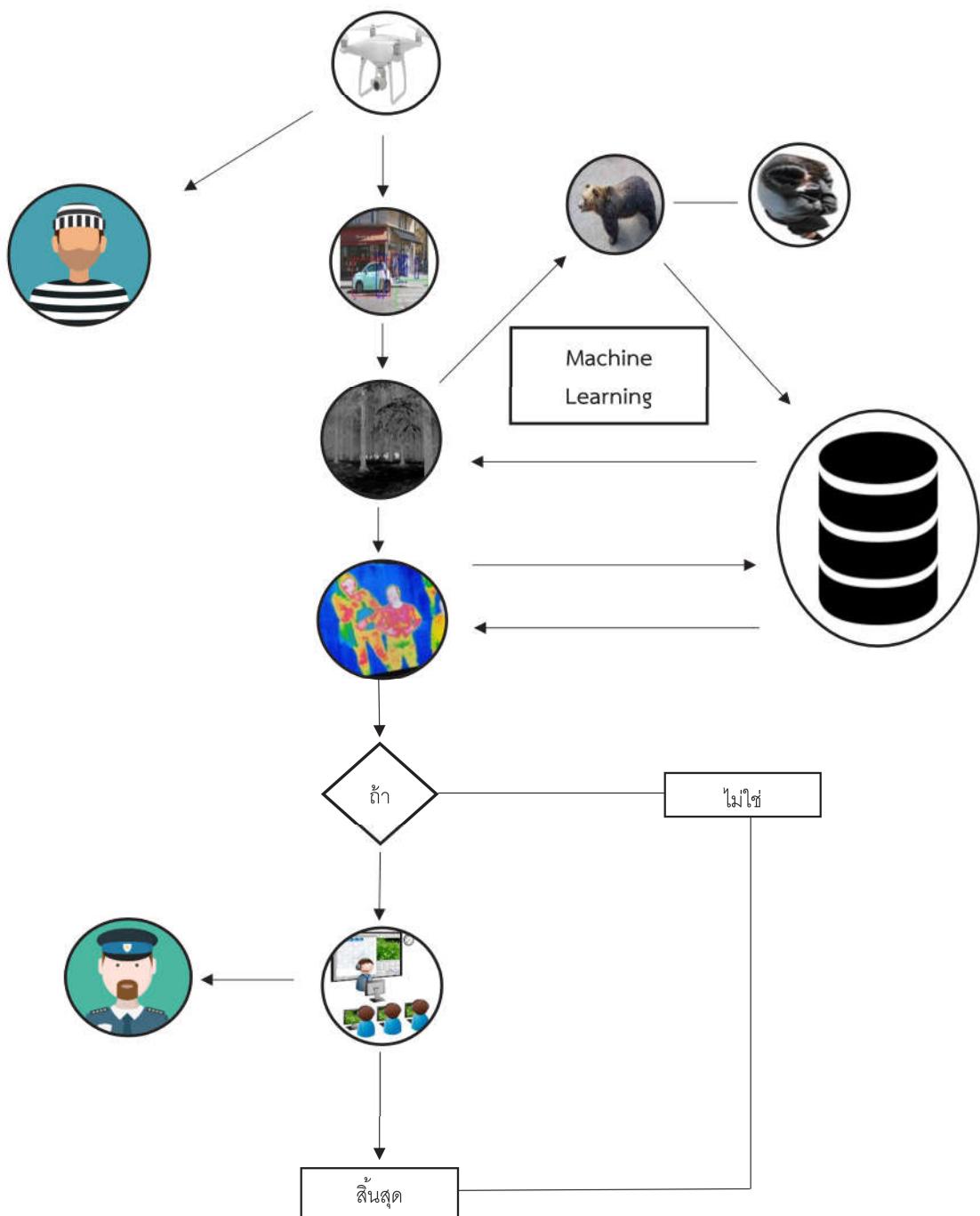
ออกแบบจากวัตถุ เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ (สิ่งมีชีวิตทุกชนิด จะแพร่รังสีอินฟราเรดออกจากตัวเอง การแพร่รังสี ดังกล่าวเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนในอะตอม ปริมาณรังสีจะมีมากน้อยตามแต่โครงสร้างทางเคมี และอุณหภูมิของวัตถุหรือสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ) จึงทำให้สามารถตรวจจับสัญญาณล่อจิกที่เปลี่ยนแปลงที่ขา เอาต์พุตได้ [2]

4.3 เทคโนโลยี Cloud computing [4] เริ่มเข้ามายืดหยุ่นในชีวิตออนไลน์มากยิ่งขึ้น และมีการพูดถึง “คลาวด์” มากขึ้นทุกวัน ในส่วนนี้จะขออธิบายให้เข้าใจกันแบบง่ายๆ เทคโนโลยี Cloud computing ลองหลับตาแล้วนึกภาพก้อนเมฆ ซึ่งมีมากมายกระจัดกระจายอยู่บนท้องฟ้า จินตนาการไปว่า มีเมฆก้อนหนึ่ง ก้อนเล็ก ๆ ที่สามารถจับจองเป็นเจ้าของได้ สามารถเอาอะไรก็ได้ไปเก็บไว้บนเมฆได้ โดยมีไม้ยาวยา คอยเกี่ยวของขึ้นไปแขวนไว้นั้น ที่นี่ลงหยิบหนังสือเล่มใหญ่ๆ ที่ยังอ่านไม่จบ เพราะได้เวลาเดินทางไปทำงานแล้ว ขึ้นไปแขวนไว้บนเมฆ แล้วเราก็เดินทางไปทำงานโดยไม่ต้องหอบหัวหนังสือเล่มนั้นมาด้วยให้หนัก มือ พอดีที่ทำงานได้เวลาพัก แล้วอยากจะอ่านหนังสือเล่มนั้น ก็เพียงใช้มือสอยหนังสือที่แขวนไว้บนเมฆลงมาอ่านต่อได้ทันที นี่คือ ความสะดวกจากเทคโนโลยี คลาวด์ คอมพิวติ้ง ก้อนเมฆที่พูดถึง ก็คือแหล่งจัดเก็บข้อมูลของเรา ส่วนแม่ที่ใช้สอย ก็คือ อินเตอร์เน็ต ที่เราต้องออนไลน์เพื่อที่จะดึงข้อมูลที่เก็บไว้มาใช้งาน แล้วมันต่างจากบริการฝากไฟล์ตรงไหน? วิธีการทำงานอาจจะคล้ายกัน แต่ขั้นตอนความสะดวกนั้น Cloud มีประสิทธิภาพสูงกว่ามาก การฝากไฟล์ในรูปแบบเดิม จะรับฝากไฟล์ที่สำเร็จรูปแล้ว เช่น รูปภาพ, เสียง, วีดีโอ, ไฟล์ที่ถูกบีบอัด เป็นต้น แล้วเวลาจะใช้งาน ก็ต้องดาวน์โหลดลงมา ก่อนซึ่งจะเสียเวลา many แต่สำหรับการจัดเก็บไฟล์ไว้กับ Cloud computing เราสามารถจัดการไฟล์ต่าง ๆ ได้เหมือนการจัดการไฟล์ในคอมพิวเตอร์ ดังนั้นเราสามารถเข้าไปใช้งานไฟล์ต่าง ๆ บนเมฆได้ทันที โดยไม่ต้องดาวน์โหลดลงมา



4.4 การรู้จำวัตถุ (Detection Object) การตรวจหาวัตถุเป็นกระบวนการในการค้นหาอินสแตนซ์ของวัตถุในโลกแห่งความเป็นจริง เช่น ใบหน้า รถจักรยาน และ สิ่งปลูกสร้างในภาพหรือวีดีโอด้วยอัลกอริทึมการตรวจหาวัตถุมักใช้คุณลักษณะที่แยกออกมาและอัลกอริทึมการเรียนรู้เพื่อรับทราบอินสแตนซ์ของหมวดอ้อบเจกต์ [3]

5. วิธีการพัฒนา และ เทคนิคที่ใช้



เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย (Wireless Sensor Network)
ทำการแจ้งเตือนสิ่งมีชีวิตทั้งคนและสัตว์ในบริเวณพื้นที่ทำการบินสำรวจ ทำการเปรียบเทียบใน
ฐานข้อมูลเพื่อทำการระบุสิ่งมีชีวิตประเภทนั้น



ภาพที่ 4 ภาพจากเซนเซอร์ไร้สาย
ที่มา: <https://goo.gl/sx6xCE>

ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวด้วยความร้อน (Passive infrared sensors)
หลังจากได้รับการแจ้งเตือนจากเครือข่ายไร้สายและได้ทำการตรวจจับความร้อนแยกประเภท
ของมนุษย์กับสัตว์เพื่อเป็นการยืนยัน ระบุพิกัดของสิ่งที่ชีวิต ถ้าสิ่งมีชีวิตเป็นคนทำการบันทึกภาพความร้อน
และแจ้งไปทางเจ้าหน้าเพื่อดำเนินการในขั้นต่อไป



ภาพที่ 5 ภาพจากสแกนระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวด้วยความร้อน
ที่มา: http://cy.lnwfile.com/_cy/_raw/g0/00/4z.jpg

หลังจากได้รับภาพสแกนการตรวจจับความร้อนระบบจะทำการแจ้งเตือนไปยังเจ้าหน้าที่ที่รับบริเวณนั้นเข้าเพื่อเข้าจับกุมคนร้ายและดำเนินคดีต่อไป

การคาดการณ์ตำแหน่งของวัตถุพร้อมกับชั้นเรียกว่าการตรวจจับวัตถุ

ในการคาดการณ์คลาสของออบเจกต์จากภาพตอนนี้เราต้องทำนายชั้นเรียนและสีเหลี่ยมผืนผ้า (เรียกว่ากรอบขอบเขต) ที่มีวัตถุดังกล่าว ใช้สีตัวแปรเพื่อบรูปสีเหลี่ยมผืนผ้า ดังนั้นสำหรับแต่ละอินสแตนซ์ของออบเจกต์ในภาพเราจะทำนายตัวแปรต่อไปนี้ [11]



ภาพที่ 5 ภาพจากสแกนระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวด้วยความร้อนและดีเท็กล้อบเจกต์

ที่มา: http://cy.lnwfile.com/_cy/_raw/g0/00/4z.jpg



ภาพที่ 6 ภาพจากการ detection มุมสูงของคน

ที่มา: <https://doschdesign.com/images2/Red-DVI-BirdsEyePeople-Asia.jpg>



ภาพที่ 7 ภาพจากการ detection มุกสูงของสัตว์
ที่มา: <https://goo.gl/BPVPTT>

5. จุดเด่นของงาน และ ประโยชน์ในการนำไปใช้

- 5.1 ป้องกันการบุกรุกพื้นที่ป่า
- 5.2 การค้าอาชญากรรมลดน้อยลง
- 5.3 การค้านุษย์ข้ามประเทศลดน้อยลง
- 5.4 ตรวจสอบผู้ปะปนที่เข้าถึงยาก
- 5.5 ช่วยลดการสูญเสียของเจ้าหน้าที่

6 ผลการวิจัย และ สรุปผล (ถ้ามี)

7 หนังสือหรือเอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักข่าวไทย. (2018). BIG STORY : เปิดสถิติการคุกคามไม้พะยุง-ประดู่-ซิงชัน. 23 ตุลาคม 2561.
จากเว็บไซต์ URL: <https://www.tnamcot.com/view/5a843097e3f8e420ab43979c>.
- [2] พาสซีพอนฟราเรดดีเท็กเตอร์ (Passive Infrared detector - PIR), สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม 2561,
จากเว็บไซต์ URL: http://www.geocities.ws/kitti_hirun2001/pir.html.
- [3] ThaiRobotics, การรู้จำวัตถุ (Detection Object), สืบค้นเมื่อวันที่ 30 ตุลาคม 2561, จากเว็บไซต์
URL: <https://goo.gl/5WfkTL>.
- [4] ilovetogo, เทคโนโลยี Cloud computing (2011). สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม 2561, จากเว็บไซต์
URL: <https://goo.gl/YBauCo>.
- [5] TinyOS, เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย, สืบค้นวันที่ 30 ตุลาคม 2561, จากเว็บไซต์ URL:
<https://goo.gl/pMLgCc>.
- [6] S. Chien, F. Chang, C. Tsai and Y. Chen, "Intelligent all-day vehicle detection based

- on decision-level fusion using color and thermal sensors," 2017 International Conference on Advanced Robotics and Intelligent Systems (ARIS), Taipei, 2017.
- [7] X. Liu, J. Zhan, L. Jiang and F. Li, "An actuator real-time placement algorithm based on regular hexagonal grid for wireless sensor and actuator networks," Proceedings of the 10th World Congress on Intelligent Control and Automation, Beijing, 2012.
- [8] X. Liu, B. Dai and H. He, "Real-time object segmentation for visual object detection in dynamic scenes," 2011 International Conference of Soft Computing and Pattern Recognition (SoCPaR), Dalian, 2011.
- [9] Q. Hu, S. Paisitkriangkrai, C. Shen, A. van den Hengel and F. Porikli, "Fast Detection of Multiple Objects in Traffic Scenes With a Common Detection Framework," in *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, vol. 17, no. 4, pp. 1002-1014, April 2016.
- [10] T. Rahman, Z. Zhou and H. Ning, "Energy Efficient and Accurate Tracking and Detection of Continuous Objects in Wireless Sensor Networks," 2018 IEEE International Conference on Smart Internet of Things (SmartIoT), Xi'an, 2018, pp. 210-215.
- [11] Q. Zhou, L. Ma, M. Celenk and D. Chelberg, "Object Detection and Recognition via Deformable Illumination and Deformable Shape," 2006 International Conference on Image Processing, Atlanta, GA, 2006, pp. 2737-2740.