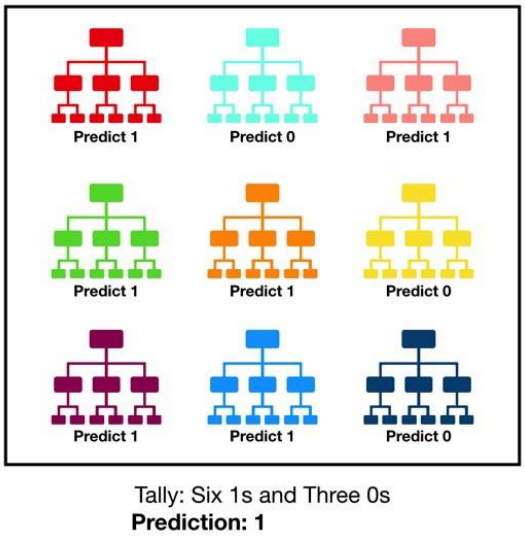
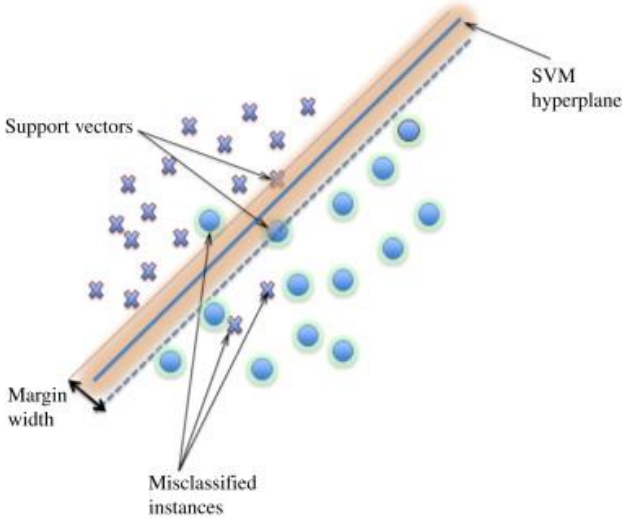
กิจกรรมย่อย การประเมินเนื้อที่ยืนต้นปาล์มน้ำมันด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ภายใต้โครงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการพยากรณ์ผลผลิตสินค้าเกษตร ปี พ.ศ. 2567

การจัดทำข้อมูลการเกษตรในสินค้าปาล์มน้ำมันมีการสำรวจด้วยวิธีการทางสถิติหลายวิธี เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลเนื้อที่ยืนต้น ผลผลิตต่อไร่ ผลผลิต และสถานการณ์การผลิตรายเดือน ทั้งนี้ การจัดทำข้อมูลเนื้อที่ยืนต้นปาล์มน้ำมัน ยังสามารถนำเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geo-Informatics) มาประยุกต์ใช้ในการแปลวิเคราะห์ และจำแนกเนื้อที่ยืนต้นปาล์มน้ำมัน ด้วยการนำข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในระบบ Optical Sensor ที่มีรายละเอียดจุดภาพปานกลาง (Medium Satellite Imageries) ในช่วงเวลาที่สอดคล้องกับคำนิยามด้านเกษตร (Crop Definition) และปฏิทินการเพาะปลูกพืช (Crop Calendar) มาวิเคราะห์ร่วมกับแบบจำลองปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ที่หลากหลาย ประกอบด้วย วิธี Random Forest (RF), Support Vector Machine (SVM) และ Convolutional Neural Network (ConvNet/CNN) จากนั้น จึงนำผลการจำแนกเนื้อที่ยืนต้นปาล์มน้ำมันจากแต่ละวิธี มาเปรียบเทียบศักยภาพและความเหมาะสมในการนำมาใช้ในการจัดทำข้อมูลการเกษตร ด้วยการประเมินผลความถูกต้องทั้งหมด (Overall Accuracy: OA) และคุณลักษณะการจำแนกเชิงพื้นที่เมื่อเปรียบเทียบกับชุดข้อมูลเนื้อที่ยืนต้นปาล์มน้ำมัน ปี 2565 ที่ได้มีการจัดทำด้วยวิธีการแปลวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสายตา (Visual Interpretation) อย่างไรก็ตาม การจัดทำข้อมูลข้างต้นยังมีอุปสรรคในด้านการแปลวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียมในระบบ Optical Sensor ที่ทำให้เจ้าหน้าที่ไม่สามารถแปลวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียมในบริเวณที่มีเมฆปกคลุมได้ ดังนั้น เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าว การดำเนินโครงการจึงได้นำภาพถ่ายจากดาวเทียมในระบบเรดาร์ช่องเปิดสังเคราะห์ (Synthetic Aperture Radar: SAR) คือ ดาวเทียม Sentinel-1 ที่มีความสามารถในการถ่ายภาพทะลุเมฆมาจำแนกเนื้อที่ยืนต้นปาล์มน้ำมันร่วมกับเทคโนโลยี AI อันถือเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพรวมถึงการขยายขีดความสามารถในการนำเซนเซอร์ (Sensor) อื่นของภาพถ่ายดาวเทียมมาใช้ในการแปลวิเคราะห์เนื้อที่เกษตร โดยการดำเนินโครงการฯ กำหนดพื้นที่นำร่อง ปี พ.ศ. 2566 คือ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ในฐานะแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันสำคัญที่มีจำนวนเนื้อที่ยืนต้นสูงที่สุดของประเทศ เป็นพื้นที่ศึกษาของโครงการ และวางแผนขยายพื้นที่ดำเนินงานไปยังพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันที่สำคัญอื่น ๆ ของประเทศ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 โดยเลือกจังหวัดกระบี่เพิ่มเติม เนื่องจาก อาจได้รับอิทธิพลของลมมรสุมที่แตกต่างกัน อันอาจมีผลต่อผลผลิตปาล์มน้ำมัน

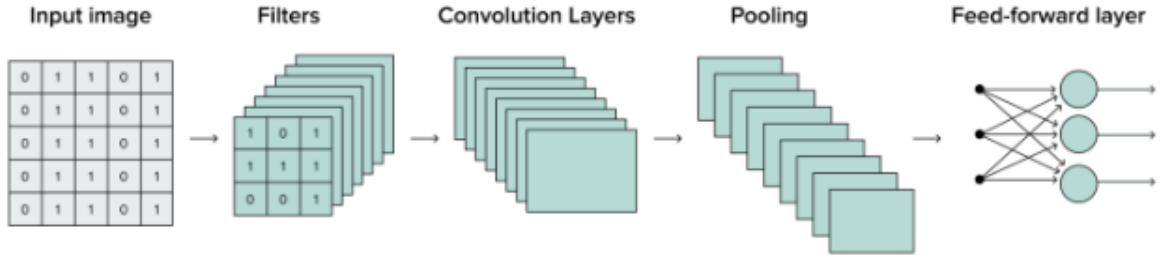
ก) วิธี Random Forest (RF)



ข) วิธี Support Vector Machine (SVM)



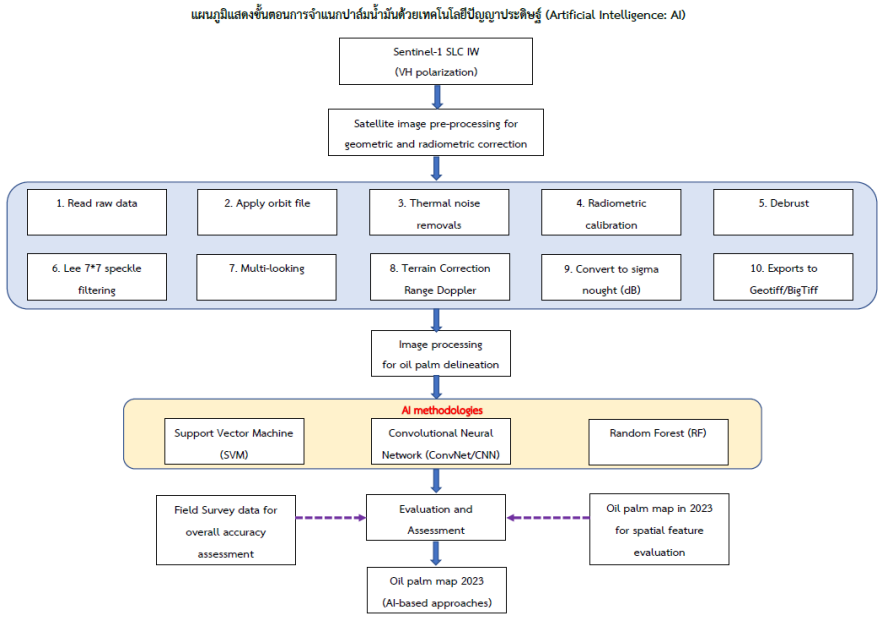
ค) วิธี Convolutional Neural Network (ConvNet/CNN)



ภาพที่ 1 การจำแนกด้วย AI ในวิธีต่างๆ

การทำให้คอมพิวเตอร์สามารถเรียนรู้คุณลักษณะของแปลงปาล์มน้ำมันและพื้นที่อื่น ๆ จะดำเนินการโดยสกัดพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันตัวอย่าง จำนวน 590 จุด และพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น ๆ จำนวน 113 จุด รวมทั้งหมด 703 จุด จากนั้น จะใช้รูปแบบการเรียนรู้ทั้ง 3 วิธีข้างต้นของเทคโนโลยี AI ในการจำแนกคุณลักษณะของพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันออกจากพื้นที่อื่น ๆ บนภาพถ่ายจากดาวเทียม Sentinel-1 ด้วยชุดเงื่อนไขที่ถูกสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติของแต่ละวิธี และผลลัพธ์ของแต่ละวิธีจะถูกนำมาเปรียบเทียบกันด้วยการประเมินค่าความถูกต้องทั้งหมด (Overall Accuracy: OA) ประกอบด้วย ความถูกต้องของผู้ผลิต (Producer's Accuracy: PA) และความถูกต้องของผู้ใช้ (User's Accuracy: UA) จากจำนวนจุดสำรวจที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม จำนวน 253 จุด

ในกระบวนการแปลวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียม Sentinel-1 ร่วมกับเทคโนโลยี AI นั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการปรับแก้ข้อมูลต่างๆ (Pre-Processing) ก่อนเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีคุณภาพก่อนการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป ประกอบด้วย ขั้นตอนการ Read Raw Data เป็นการอ่านข้อมูลและ Metadata ในการบินถ่ายภาพในระวาง และในวันดังกล่าว, การใส่รายละเอียดไฟล์ของวงโคจร (Apply Orbit File), การขจัดสิ่งปนเปื้อนที่อยู่ในย่านความยาวคลื่น Thermal Infrared (Thermal Noise Reduction), การ Deburst (เป็นการรวมภาพ 3 Bursts เข้าด้วยกันให้เป็นภาพเดียว), การปรับแก้เชิงรังสี (Radiometric Calibration) และการทำการปรับแก้อันเนื่องมาจากลักษณะภูมิประเทศ (Terrain Correction) โดยเป็นการใส่ค่าความสูงให้กับข้อมูลภาพ ซึ่งโดยปกตินิยมใช้ Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) ที่ National Aeronautics and Space Administration (NASA) เป็นผู้จัดทำ สามารถแสดงขั้นตอนการจัดทำข้อมูลเนื้อที่ยืนต้นปาล์มน้ำมันได้ดังภาพด้านล่าง



ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการจำแนกปาล์มน้ำมันด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

นอกจากนี้ ยังมีการจัดเก็บข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศจากอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicles: UAVs) หรือโดรน (Drone) จากแปลงตัวอย่างจำนวน 24 แปลง ในช่วงคลื่นที่ตามองเห็น (Visible Wavelength) และดัชนีพืชพรรณ (Normalized Difference Vegetation Index: NDVI) ที่เป็นตัวแทนของปาล์มน้ำมันในแต่ละช่วงอายุ ตลอดจนการจัดเก็บข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรตัวอย่างและการจัดการแปลงเพาะปลูกของเกษตรกรเพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับโครงการฯ อีกทั้ง ข้อมูลแผนที่เนื้อที่ยืนต้นปาล์มน้ำมันนี้

จะถูกจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลเพื่อการสร้างแบบจำลองการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันจากเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ในระยะที่ 2 ของโครงการฯ ในอนาคต

Reference

https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0924271610001140?token=67D5C588EEBABBFBCB99DED829401F78C34BE2B4F21D3FE877A9E5B55D30EA83477BB3B1E0CD16DD553236FDBAE67587&originRegion=eu-west-1&originCreation=20230208083235

https://towardsdatascience.com/understanding-random-forest-58381e0602d2

https://ijariie.com/AdminUploadPdf/ARTIFICIAL_NEURAL_NETWORK_ALGORITHMS_FOR_REMOTE_SENSING_IMAGE_CLASSIFICATION_%E2%80%93_AN_OVERVIEW_ijariie14394.pdf

https://serokell.io/blog/introduction-to-convolutional-neural-networks