

การรู้จำปูทะเลเปลือกนิ่มที่ถูกบังบางส่วนโดยใช้เทคนิคการตรวจจับวัตถุแบบ YOLO

RECOGNITION OF PARTIALLY OCCLUDED SOFT-SHELL MUD CRABS USING YOLO-BASED OBJECT DETECTION

แพทริก ธีวากชีวิท¹, พรดนัย กาศเกษม^{1,*}

Patrick Thiawakacheewit¹, Prondanai Kaskasem^{1,*}

¹ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน: ผศ.ดร.พรดนัย กาศเกษม อีเมล: prondanaik@nu.ac.th

บทคัดย่อ:

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองการรู้จำปูทะเลเปลือกนิ่มที่ถูกบังบางส่วนภายในกล่องเลี้ยง โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการตรวจจับวัตถุแบบ YOLO เพื่อสนับสนุนการเก็บเกี่ยวในระบบเพาะเลี้ยงเชิงพาณิชย์ ปัญหาสำคัญของการผลิตปูเปลือกนิ่มคือช่วงเวลาเก็บเกี่ยวที่จำกัด เนื่องจากเปลือกปูจะแข็งตัวภายใน 1–3 ชั่วโมงหลังลอกคราบ ประกอบกับลักษณะกล่องเลี้ยงที่เป็นพลาสติกสีดำและมีช่องระบาย ทำให้เกิดปัญหาการบังบางส่วน (partial occlusion) และมีข้อจำกัดด้านแสงสว่าง ส่งผลให้การตรวจสอบด้วยแรงงานมนุษย์มีความเสี่ยงต่อความคลาดเคลื่อน

ในการดำเนินการวิจัย ได้เก็บรวบรวมภาพจำนวน 210 ภาพ และทำการกำหนดป้ายกำกับข้อมูลด้วย RoboFlow จากนั้นนำข้อมูลไปฝึกโมเดล YOLO11 บนแพลตฟอร์ม Ultralytics และประเมินประสิทธิภาพด้วยค่า Precision, Recall และ mean Average Precision (mAP) ภายหลังการฝึก โมเดลถูกแปลงเป็นไฟล์ ONNX และพัฒนาเป็นระบบแจ้งเตือนผ่าน LINE Official Account โดยกำหนดเงื่อนไขแจ้งเตือนเมื่อโมเดลตรวจพบปูที่ลอกคราบแล้วด้วยค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 80%

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าโมเดลสามารถตรวจจับปูที่ลอกคราบภายใต้สภาวะการบังบางส่วนได้อย่างมีประสิทธิภาพและระบบแจ้งเตือนที่พัฒนาขึ้นสามารถลดภาระการเฝ้าตรวจสอบของแรงงานและสนับสนุนการตัดสินใจเก็บเกี่ยวได้อย่างทันท่วงที งานวิจัยนี้สะท้อนศักยภาพของเทคโนโลยี Deep Learning ในการประยุกต์ใช้กับระบบเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเชิงอัจฉริยะ

คำสำคัญ : ปูทะเลเปลือกนิ่ม, การตรวจจับวัตถุ, YOLO

Abstract:

This research aims to develop an object detection model for recognizing partially occluded soft-shell mud crabs inside rearing boxes using a YOLO-based approach to support commercial harvesting operations. A major challenge in soft-shell crab production is the limited harvesting window, as the crab shell hardens within 1–3 hours after molting. Additionally, the black plastic rearing boxes with ventilation holes cause partial occlusion and low-light conditions, increasing the risk of human error during manual inspection.

A total of 210 images were collected and annotated using RoboFlow. The dataset was then used to train a YOLO11 model via the Ultralytics platform. Model performance was evaluated using Precision, Recall, and mean Average Precision (mAP). After training, the model was exported in ONNX format and integrated into an automated notification system via LINE Official Account. The system was configured to send alerts when the detection confidence for molted crabs exceeded 80%.

The results demonstrate that the proposed model effectively detects molted crabs under partial occlusion conditions. The developed notification system reduces manual monitoring workload and enhances timely harvesting decisions. This study highlights the potential of Deep Learning applications in smart aquaculture systems.

Keywords: Soft-shell mud crab, Object detection, YOLO