

วิธีการผ่อนปรนปัญหาแบบลากรางจ์สำหรับแบบจำลองการจัดเส้นทางยานพาหนะร่วมกับโดรน

LAGRANGIAN RELAXATION METHOD FOR INTEGRATED VEHICLES AND DRONES ROUTING MODEL

พีรวิทย์ เจริญวุฒิ^{1,*} และ รศ.ดร.มาโนช โลหเตปานนท์²

¹ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร

² สถาบันการขนส่ง, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร, ประเทศไทย

*Corresponding author address: Perawit.cha@gmail.com

บทคัดย่อ

การขนส่งสินค้าปัจจุบันนี้มีความต้องการเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมากเนื่องจากการมาของระบบการซื้อขายผ่านอินเทอร์เน็ตทำให้หลายบริษัทได้พัฒนาการขนส่งรูปแบบต่าง ๆ เพื่อตอบสนองตลาดและลดต้นทุน หนึ่งในนั้นคือการใช้โดรนไร้ผู้บังคับควบคู่กับยานพาหนะอื่นเช่นรถบรรทุก โดยโดรนสามารถออกจากทั้งคลังสินค้าหรือจากรถบรรทุกเพื่อไปส่งสินค้าแล้วกลับมาที่ฐานพัก เพื่อรอรถบรรทุกมารับกลับหรือบินกลับคลังสินค้าเอง ปัญหาการจัดเส้นทางของยานพาหนะร่วมกับโดรน (Vehicle Routing Problem with Drone) ที่ศึกษาเป็นปัญหาการจัดเส้นทางการส่งสินค้าของรถบรรทุกและโดรนไปพร้อม ๆ กัน ซึ่งเป็นปัญหาที่มีขนาดใหญ่มากจึงไม่สามารถใช้วิธีการแก้ปัญหาแบบทั่วไปได้ งานวิจัยนี้ได้พัฒนาเทคนิคการผ่อนปรนปัญหาแบบลากรางจ์ (Lagrangian Relaxation) เพื่อนำมาใช้ควบคู่กับเทคนิค Branch-and-Price ในการคำนวณขอบเขตล่างของคำตอบในแต่ละชั้นของ Branch-and-Price ซึ่งขอบเขตล่างของลากรางจ์นั้นจะมีค่าใกล้คำตอบมากกว่าคำตอบจาก Column Generation ในขั้นนั้น ส่งผลให้เวลาที่ใช้ในการหาคำตอบลดลง

คำสำคัญ: การผ่อนปรนปัญหาแบบลากรางจ์, Branch-and-Price, ปัญหาการจัดเส้นทางของยานพาหนะร่วมกับโดรน