

## บทคัดย่อ

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการนำข้อมูลดิจิทัลมาใช้ในชีวิตประจำวันกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งข้อมูลดิจิทัลอย่างหนึ่งที่ได้รับคามนิยมนอย่างมาก คือ ภาพดิจิทัล เพราะมีความง่ายต่อการจัดเก็บ ส่งข้อมูล และแก้ไข แต่ปัญหาอย่างหนึ่งในการนำภาพดิจิทัลที่มีคุณภาพสูงไปใช้งาน คือ ข้อมูลภาพมีขนาดใหญ่ทำให้ต้องการอุปกรณ์ที่มีพื้นที่ในการจัดเก็บจำนวนมากและใช้ในเวลานานในการจัดส่ง ดังนั้น จึงได้มีการคิดค้นและพัฒนาการประมวลผลสัญญาณภาพที่เรียกว่า การบีบอัดสัญญาณภาพ เพื่อช่วยลดขนาดของข้อมูลลงแต่ยังคงรักษาคุณภาพของภาพไว้ นอกจากนี้การที่ภาพดิจิทัลสามารถที่จะคัดลอกได้ง่าย ทำให้เกิดการละเมิดลิขสิทธิ์ วิธีแก้ปัญหอย่างหนึ่ง คือ การฝังลายน้ำดิจิทัล โดยการซ่อนข้อมูลบางอย่างเข้าไปในภาพเพื่อแสดงความเป็นเจ้าของ และเมื่อพิจารณาถึง โครงสร้างของ อัลกอริทึมทั้งสองจะเห็นว่า มีกระบวนการบางอย่างที่เหมือนกัน งานวิจัยนี้จึง ได้ศึกษาและพัฒนา อัลกอริทึมการบีบอัดสัญญาณภาพพร้อมกับการฝังลายน้ำ เพื่อให้ประโยชน์ทั้งในด้านการลดขนาดของข้อมูลและการป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์ โดยทำการศึกษาผลของการแปลงสัญญาณภาพต่อ อัลกอริทึมการบีบอัดสัญญาณภาพและการฝังลายน้ำ ซึ่งประกอบด้วย การแปลงเวฟเล็ตและการแปลงมัลติเวฟเล็ต ในการวัดประสิทธิภาพจะใช้ค่า  $PSNR$  ในการชี้วัดคุณภาพของภาพและค่า  $normalized\ correlation$  หรือค่าอัตราความผิดพลาดบิตในการวัดความทนทานของสัญญาณลายน้ำ จากนั้นได้นำเสนออัลกอริทึมการบีบอัดสัญญาณภาพพร้อมกับการฝังลายน้ำ โดยใช้การแปลงมัลติเวฟเล็ต เทคนิคการฝังลายน้ำจะถูกรวมเข้ากับการเข้ารหัสแบบ SPIHT โดยในขั้นตอนการคัดแยกลายน้ำไม่ต้องใช้ภาพต้นแบบ ผลการทดสอบพบว่าคุณภาพของภาพหลังการบีบอัดแต่ไม่ฝังลายน้ำแตกต่างจากภาพหลังการบีบอัดพร้อมกับฝังลายน้ำน้อยมากและสัญญาณลายน้ำมีความทนทานต่อการถูกโจมตีด้วยการกรองแบบค่ามัธยฐาน การกรองแบบต่ำผ่าน การเพิ่มสัญญาณรบกวนแบบเกาส์เซียนและการบีบอัดสัญญาณภาพแบบ JPEG นอกจากนี้ยังได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการแปลงสัญญาณภาพต่ออัลกอริทึมการบีบอัดสัญญาณภาพพร้อมกับการฝังลายน้ำที่นำเสนอ

## ABSTRACT

Due to widespread use of Internet and development of computer technology in recent decade, digital multimedia is commonly used in our daily lives. One of the most popular digital contents is digital image which attracts much attention because it can be easily stored, transmitted and modified. Since a high quality digital image needs a high capacity of digital storage device, an image compression algorithm is very essential. A fundamental goal of image compression is to reduce the required bit rate capacity of digital storage requirements while maintaining the necessary fidelity of the data. Another important image processing applications is image watermarking. This algorithm can prevent data piracy and provide copyright protection of digital image. Since both image processing applications have some steps in common. This research develop a way to integrate both algorithm so that compression and watermarking can be performed on an image simultaneously. First, we study the effects of image transformations which are the discrete wavelet transform and the discrete multiwavelet transform to a combining compression and watermarking algorithm. The peak signal to noise ratio and normalized correlation (or bit error rate) are used to evaluate the performance of the algorithm. Second, we propose an algorithm to integrate digital image watermarking to the existing SPIHT image compression using multiwavelet transform. Furthermore, this method does not require the original image in the watermark extraction process. Experimental results show that our method is effective and robust to common image processing operations, such as median and low-pass filters, additive Gaussian noise and JPEG lossy compression. Finally, the performance of proposed algorithm is compared with the one using the discrete wavelet transform in term of image quality and robustness of watermark.