

การทำลายน้ำดิจิตอล เป็นวิธีการป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของข้อมูลดิจิตอลมัลติมีเดีย โดยทำการฝังเครื่องหมายหรือรหัสเฉพาะซึ่งใช้แสดงความเป็นเจ้าของลงในข้อมูลดิจิตอลก่อนที่จะทำการเผยแพร่สู่สาธารณชน เครื่องหมายหรือรหัสเฉพาะนี้เรียกว่า “ลายน้ำดิจิตอล (Digital watermark)” ข้อมูลข่าวสารที่ใช้ในการออกแบบลายน้ำดิจิตอลอาจเป็น ตัวเลข ตัวอักษร รูปภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อมูลดิจิตอลอื่น ๆ เป็นต้น ลายน้ำดิจิตอลที่ฝังลงไปนั้นจะอยู่ในลักษณะที่ติดแน่นเป็นเนื้อเดียวกับข้อมูลดิจิตอลซึ่งทำให้ยากต่อการลบออกหรือทำลาย นอกจากนี้ลายน้ำดิจิตอลที่ฝังลงไปนั้นต้องไม่ทำให้คุณภาพของข้อมูลดิจิตอลมัลติมีเดียลดต่ำลงจนเกินไป สัญญาลายน้ำที่ฝังลงไปจะต้องมีความทนทานต่อการประมวลผลสัญญาณแบบต่าง ๆ เช่น การเข้ารหัส-ถอดรหัสสัญญาณ การบีบอัดสัญญาณ และการประมวลผลสัญญาณดิจิตอลแบบพื้นฐาน สัญญาลายน้ำที่ฝังลงไปนี้สามารถทำการคัดแยกหรือกู้กลับคืนมาได้ด้วยอัลกอริทึมการคัดแยกสัญญาณลายน้ำและการใช้กุญแจลับที่ถูกต้อง โดยสัญญาลายน้ำที่ได้จากการคัดแยกดังกล่าว สามารถนำไปใช้ในการระบุเจ้าของลิขสิทธิ์ที่แท้จริงได้ งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการทำลายน้ำสัญญาณเสียงดิจิตอลแบบทนทานโดยใช้มัลติเวฟเล็ตในการแปลงสัญญาณ และทำการฝังสัญญาณลายน้ำลงในสัมประสิทธิ์ของการแปลงมัลติเวฟเล็ตที่อยู่ในแบนด์ย่อยความถี่ต่ำสุดด้วยเทคนิคของการควอนไทเซชัน วิธีการนี้สามารถทำการคัดแยกสัญญาณลายน้ำได้โดยไม่ต้องใช้สัญญาณเสียงต้นฉบับแต่อย่างใด ผู้วิจัยได้พัฒนาเทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุดด้วยเงินเนติกอัลกอริทึมในการค้นหาค่าระดับของการควอนไทเซชัน ทั้งนี้เพื่อให้สัญญาณเสียงเอาต์พุตมีคุณภาพดีและสัญญาลายน้ำมีความทนทานมากขึ้น จากการทดสอบคุณภาพของสัญญาณเสียงเอาต์พุตและการทดสอบความทนทานของสัญญาลายน้ำพบว่า วิธีการที่นำเสนอให้คุณภาพของสัญญาณเสียงเอาต์พุตที่ดีและมีความทนทานของสัญญาลายน้ำสูงต่อการโจมตีแบบต่าง ๆ ดังได้นำเสนอไว้ในรายงานฉบับนี้

Digital watermarking is an emerging technology that embeds hidden copyright information directly into the digital multimedia content in such a way that it always remains present. The embedded information data is referred to as “watermark”. Ideally, there should be no perceptible difference between the watermarked and original data, and the watermark should be easily extractable, reliable and robust against decryption, re-encryption, compression and common signal processing. The information carried by the watermark can be accessed using a detection algorithm with the help of a secret key and can be used to identify the copyright holder and ensure proper payment of royalties. In this paper, a robust watermarking scheme for digital audio signal is proposed. The watermarks are embedded into the low frequency coefficients in discrete multiwavelet transform domain to achieve robust performance against common signal processing procedures and noise corruptions. The embedding technique is based on quantization process and this technique does not require the original audio signal in the watermark extraction. We have developed an optimization technique using the genetic algorithms to search for optimal quantization step in order to improve both quality of watermarked audio and robustness of the watermark. The experimental results show that the proposed scheme yields the watermark audio signal with high quality and the watermark survives to most of the attacks which were included in this study.