

# เทคนิคการตรวจหาและแก้ไขแบบวนซ้ำสำหรับข้อผิดพลาด จากการแทรกและการลบในระบบการบันทึกแบบบิตแพทเทิร์นมีเดีย

สันติ กุลการชาย<sup>1\*</sup> กุลยา เจริญมงคลวิไล<sup>2</sup> และ ปิยะ โควินท์ทวีวัฒน์<sup>1</sup>

## บทคัดย่อ

เทคโนโลยีการบันทึกข้อมูลแบบบิตแพทเทิร์นมีเดีย (BPMR: bit-patterned media recording) เป็นตัวเลือกหนึ่งที่จะเข้ามาแทนที่เทคโนโลยีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งระบบ BPMR สามารถเพิ่มความจุเชิงพื้นที่ได้สูงถึง 4 เทระบิตต่อตารางนิ้ว (Tbit/in<sup>2</sup>) อย่างไรก็ตามในระบบ BPMR มีผลกระทบต่างๆ ที่ทำให้สมรรถนะของระบบด้อยลง เช่น การแทรกสอดระหว่างแทร็ก การแทรกสอดระหว่างสัญลักษณ์ สัญญาณรบกวนสื่อบันทึก และข้อผิดพลาดจากการแทรกและการลบ เป็นต้น เนื่องจากข้อผิดพลาดจากการแทรกและการลบเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างมากในระบบ BPMR งานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอวิธีการถอดรหัสแบบวนซ้ำสำหรับระบบ BPMR เพื่อลดผลกระทบจากข้อผิดพลาดจากการแทรกและการลบ โดยจะอาศัยการทำงานร่วมกันของการตรวจหาข้อผิดพลาดจากการแทรกและการลบบนพื้นฐานของเทรลลิส รหัส VT และการอีควอไลเซชันแบบเทอร์โบ จากการจำลองระบบพบว่า ณ อัตรารหัสเท่ากับ 0.808 วิธีที่นำเสนอให้สมรรถนะที่ดีกว่าวงจรการรับที่ใช้งานแบบทั่วไปในรูปแบบของอัตราข้อผิดพลาดบิตและอัตราข้อผิดพลาดเซ็กเตอร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อจำนวนรอบในการวนซ้ำเพิ่มขึ้น

**คำสำคัญ :** การบันทึกแบบบิตแพทเทิร์นมีเดีย, ข้อผิดพลาดจากการแทรกและการลบ, ข้อผิดพลาดจากการเข้าจังหวะ

---

<sup>1</sup> ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีการบันทึกข้อมูล มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

<sup>2</sup> สาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

\* ผู้ติดต่อ, อีเมล: santi@webmail.npru.ac.th รับเมื่อ 30 พฤษภาคม 2560 ตอบรับเมื่อ 6 พฤศจิกายน 2560

## An Iterative Detection and Correction Technique for Insertion and Deletion Errors in Bit-Patterned Media Recording Systems

Santi Koonkarnkhai<sup>1\*</sup>, Kunlaya Charoenmongkonvilai<sup>2</sup> and Piya Kovintavewat<sup>1</sup>

### Abstract

Bit patterned media recording (BPMR) is a promising technology to replace the current recording technology because it can achieve an areal density up to 4 tera-bit per square inch (Tbit/in<sup>2</sup>). However, BPMR faces with new challenging issues, such as intertrack interference, intersymbol interference, media noise, and insertion/deletion error, which can degrade the system performance if precautions are not taken care of. Because the insertion/deletion error is one of the major problems in BPMR systems, this work presents an iterative decoding scheme for BPMR systems to combat the insertion/deletion errors by jointly performing the trellis-based detection for insertion/deletion errors, a VT code, and turbo equalization. Simulation results show that at a code rate of 0.808, the proposed scheme performs better than the conventional receiver, in terms of both bit-error rate and sector-error rate, especially when the number of iterations increases.

**Keywords :** Bit-patterned media recording, Insertion and deletion errors, Synchronization error

---

<sup>1</sup> Data Storage Technology Research Center, Nakhon Pathom Rajabhat University.

<sup>2</sup> Multimedia Technology Department, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University.

\* Corresponding author, E-mail: santi@webmail.npru.ac.th Received 30 May 2017, Accepted 6 November 2017