

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: RSA6080051
ชื่อโครงการ: กลยุทธ์การประมวลผลสัญญาณขั้นสูงสำหรับการบันทึกข้อมูลเชิงแม่เหล็ก
ความหนาแน่นสูงยิ่ง
ชื่อนักวิจัย: รองศาสตราจารย์ ดร. ชานนท์ วัชรสาร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
E-mail Address: chanon.wa@kmitl.ac.th
ระยะเวลาโครงการ: พฤษภาคม 2560 – พฤษภาคม 2563

เราคาดหมายกันว่าเทคโนโลยีการบันทึกข้อมูลเชิงแม่เหล็กประเภทบิตแพตเทิร์นมีเดียซึ่งเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีทางเลือกจะสามารถรองรับความหนาแน่นเชิงพื้นที่ของข้อมูลได้มากกว่า 1 เทราบิตต่อตารางนิ้ว เพื่อให้ได้มาซึ่งความหนาแน่นเชิงพื้นที่ขนาดดังกล่าวนั้น ช่องว่างระหว่างแทร็กข้อมูลต้องถูกลดขนาดลงอย่างมากส่งผลให้เกิดผลกระทบอันเนื่องมาจากการแทรกสอดระหว่างแทร็กรุนแรงมากยิ่งขึ้น นอกจากนั้นแล้วผลกระทบอันเนื่องมาจากการอ่านนอกแทร็กยังส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อประสิทธิภาพโดยรวมของระบบด้วย ดังนั้นเพื่อบรรเทาผลกระทบทั้งสองประการดังกล่าว ในงานวิจัยนี้เราจะได้นำเสนอเทคนิคการใช้หัวอ่านหนึ่งหัวอ่านข้อมูลสองแทร็กข้อมูลในเวลาเดียวกันพร้อมกับเทคนิคการชักตัวอย่างข้อมูลเกินจริงบนระบบการบันทึกข้อมูลบิตแพตเทิร์นมีเดียที่มีการวางตัวแบบเยื้อง นอกจากนั้นแล้วเรายังจะได้นำเสนอเทคนิคการประมาณค่าการอ่านนอกแทร็กข้อมูลโดยอาศัยเพียงแค่สัญญาณอ่านกลับเท่านั้น โดยในที่นี้สัญญาณอ่านกลับจะถูกแยกออกเป็นสองส่วนนั่นคือ สัญญาณแทร็กคู่และสัญญาณแทร็กเดี่ยว จากนั้นทำการคำนวณค่าอัตราส่วนพลังงานของสัญญาณทั้งสองสัญญาณ ความสัมพันธ์ของอัตราส่วนพลังงานของสัญญาณจะสามารถนำมาทำนายค่าความคาดเคลื่อนการอ่านนอกแทร็กของหัวอ่านได้ ในขั้นตอนสุดท้ายเราจะเลือกใช้ทาร์เกตและอีควอไลเซอร์ที่เหมาะสมกับแต่ละสถานการณ์ของความรุนแรงของการอ่านนอกแทร็กเพื่อจัดการกับปัญหาดังกล่าว ระบบที่เราได้นำเสนอสามารถทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าระบบทั่วไปเป็นอย่างมาก

คำสำคัญ : การแทรกสอดระหว่างแทร็ก, การบันทึกข้อมูลบิตแพตเทิร์นมีเดีย, การอ่านแบบหลายแทร็กด้วยหัวอ่านเดี่ยว

Abstract

Project Code: RSA6080051
Project Title: Advanced Signal Processing Schemes
for Ultra-high Density Magnetic Recording
Investigator: Assoc. Prof. Dr. Chanon Warisarn
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, KMITL
E-mail Address: chanon.wa@kmitl.ac.th
Project Period: May 2017 – May 2020

Bit-patterned magnetic recording (BPMR) is expected to be one of the new magnetic recording technologies that can provide areal densities (ADs) of 1 Tera-bit per square inch (Tbps) or higher. To achieve these areal densities, the space between tracks must be reduced, bringing them closer and closer together, leading to significant inter-track interference (ITI). Track mis-registration (TMR) or head offset can further degrade overall system performance. To mitigate the effects of ITI and TMR, we propose using a single reader/two-track reading (SRTR) scheme together with an over-sampling technique on a staggered BPMR system. We also propose a TMR estimation technique based on a readback signal. Here, the readback signal is separated into two sequences, one odd and one even. Then, the energy ratio is calculated using these data sequences. The obtained relationship between the energy ratio and head offset can be utilized to predict the actual head offset occurrence in the reading process. Finally, a pairing of a monic constraint target and an equalizer that accordingly matches each estimated head offset level is adopted to deal with the TMR effect. The SRTR system can provide better BER performance. Moreover, when TMR effects appear in the reading process, our proposed SRTR system with a TMR mitigation technique can yield better BER performance, especially at high head offset levels.

Keywords: Intertrack interference, Bit-patterned media recording, Single-reader/two-track reading