บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

ในการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ ผู้ผลิตต้องทำการทดสอบคุณภาพของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟทุกตัวก่อนที่จะส่งออกไปจำหน่าย ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟจึงเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญ ถ้าฮาร์ดดิกส์ไดร์ฟที่ผลิตไม่มีคุณภาพตามคุณลักษณะที่กำหนดจะส่งผลต่อความเชื่อมั่นของลูกค้าที่ใช้ผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่ทำรายได้สิบอันดับแรกของประเทศไทยทุกปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2530 เป็นต้นมา

โพลทิพเป็นส่วนประกอบของฮาร์ดดิสก์และมีสองส่วนที่สำคัญ คือ ท็อปชิลด์ (top shield) และ บอตท็อม (bottom) โพลทิพทำหน้าที่อ่านและเขียนบันทึกข้อมูล โดยปกติทั่วไปส่วนที่มีผลโดยตรงของบริเวณท็อปชิลด์จะมีลักษณะเป็นแถบสี่เหลี่ยมผืนผ้าสีขาว ซึ่งถ้าบริเวณท็อปชิลด์จุดใดมีการกัดกร่อนเกิดขึ้นแล้วบริเวณจุดนั้นจะเกิดการกัดกร่อนเป็นจุดด่างดำในบริเวณท็อปชิลด์และเกิดการบิ่นหรือการเว้าตามแนวขอบล่างท็อปชิลด์ สาเหตุของการกัดกร่อนนี้อาจเกิดขึ้นมาจากโลหะผสมเหล็กโคบอล (*Co-Fe*) สัมผัสกับสารเคมีและสิ่งแวดล้อมในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ โดยโลหะผสมชนิดนี้ใช้เป็นวัสดุหัวอ่านและหัวเขียนของโพลทิพ เมื่อเกิดการกัดกร่อนบริเวณดังกล่าว จะมีผลทำให้คุณภาพและอายุการใช้งานของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ลดลง ซึ่งปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ทำการตรวจสอบการกัดกร่อนโดยการใช้สายตาของเจ้าหน้าที่ตรวจสอบจากภาพโพลทิพ 2 มิติ ผ่านหน้าจอมอนิเตอร์ที่ได้จากโปรแกรมพีจีเอสเอส ซึ่งในอดีตขนาดของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์มีความจุน้อยกว่า 320 จิกะไบต์ จึงสามารถตรวจสอบการกัดกร่อนของโพลทิพจากเครื่องโอเอซีสได้ แต่ปัจจุบันความจุของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์มีความจุมากถึง 2 เทราไบต์ และจะมีความจุเพิ่มมากขึ้นในอนาคต จึงทำให้โพลทิพมีขนาดเล็กลงและไม่สามารถตรวจสอบด้วยเครื่องโอเอซีสได้ ทางอุตสาหกรรมการผลิตจึงทำการตรวจสอบการกัดกร่อนของโพลทิพเฉพาะบริเวณท็อปชิลด์แทน ซึ่งขั้นตอนการตรวจสอบการกัดกร่อนจะยังใช้สายตาของเจ้าหน้าที่ตรวจสอบผ่านหน้าจอมอนิเตอร์ แต่ในบางครั้งการตรวจสอบอาจเกิดความผิดพลาดในการตัดสินใจ เป็นผลให้มีหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่กัดกร่อนหลุดไปถึงลูกค้า และทำให้ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์มีอายุการใช้งานสั้นลง โดยปัญหาการตรวจสอบผิดพลาดดังกล่าวเกิดจากความเมื่อยล้าของสายตาอันเนื่องมาจากการทำงานเป็นเวลานานและความไม่รอบคอบของคนที่ทำการตรวจสอบ

บริษัทผู้ผลิตจึงมีความต้องการปรับปรุงระบบการตรวจสอบการกัดกร่อนให้เป็นแบบอัตโนมัติแทนวิธีแบบดั้งเดิมซึ่งเป็นวิธีการตรวจสอบด้วยสายตาของมนุษย์ ต่อมาผู้วิจัย (Somjate, et, al. 2012) จึงได้ดำเนินการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการพัฒนาโปรแกรมที่ช่วยในการตรวจสอบการกัดกร่อนของหัวอ่านและเขียนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์จากภาพดิจิตอลสองมิติโดยประยุกต์ใช้เทคนิคทางด้านการประมวลผลภาพด้วยเทคนิคแม่แบบต้นฉบับ วิธีการดังกล่าวสามารถตรวจสอบการกัดกร่อนบริเวณท็อปซิลด์ของโพลทิพได้เป็นอย่างดี ด้วยการอาศัยเทคนิคการสกัดคุณลักษณะเด่นบริเวณท็อปซิลด์ของภาพโพลทิพ 3 องค์ประกอบ คือ 1 คุณลักษณะเด่นการตรวจหาพื้นที่การกัดกร่อนภายในบริเวณท็อปซิลด์ด้วยเทคนิคการติดป้ายส่วนประกอบที่เชื่อมต่อกัน 2 คุณลักษณะเด่นการหาความยาวด้วยเทคนิคการกำหนดรหัสลูกโซ่ และ 3 คุณลักษณะเด่นการหาจำนวนตำแหน่งการกัดกร่อนบริเวณขอบล่างท็อปซิลด์ด้วยวิธีการหาผลต่างของพิกัดข้อมูล ทั้ง 3 คุณลักษณะเด่นได้สร้างมาจากภาพโพลทิพด้วยการตรวจหาการกัดกร่อนสองส่วนคือ ส่วนแรกจะทำการตรวจสอบพื้นที่กัดกร่อนบริเวณพื้นที่ภายในท็อปซิลด์ตามคุณลักษณะเด่นที่ 1 ซึ่งมีค่าความถูกต้อง 98% สำหรับส่วนที่สองจะทำการตรวจหาการกัดกร่อนบริเวณขอบล่างของท็อปซิลด์ตามคุณลักษณะเด่นที่ 2 และ 3 ซึ่งมีค่าความถูกต้อง 95% และ 97% ตามลำดับ โดยคุณลักษณะเด่นที่ 2 จะหาขนาดความยาวของเส้นขอบล่างที่มากกว่าเส้นขอบล่างปกติเป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบความผิดปกติของภาพ และคุณลักษณะเด่นที่ 3 จะนำลำดับข้อมูลในพิกัดแนวตั้งบริเวณขอบล่างท็อปซิลด์ทำการหาค่าผลต่างระหว่างข้อมูล เนื่องจากการตรวจหาการกัดกร่อนบริเวณขอบล่างของท็อปซิลด์จำเป็นต้องใช้ทั้งคุณลักษณะเด่นที่ 2 และที่ 3 บริษัทผู้ผลิตจึงต้องการพัฒนาคุณลักษณะเด่นใหม่ในการตรวจสอบการกัดกร่อนบริเวณขอบล่างของท็อปซิลด์เพียงตัวเดียวและมีค่าความถูกต้องของการตรวจสอบเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาวิธีการตรวจหาการกัดกร่อนบริเวณขอบล่างของท็อปซิลด์โดยใช้เทคนิควงจรกรองมัธยฐานปรับปรุง วิธีการที่พัฒนาขึ้นมาใหม่นี้ สามารถลดความซับซ้อนในการตรวจหาการกัดกร่อนบริเวณขอบล่างของท็อปซิลด์ที่มีถึง 2 คุณลักษณะเด่นเหลือเพียง 1 คุณลักษณะเด่น และให้ผลลัพธ์ค่าความถูกต้องสำหรับการตรวจสอบเพิ่มขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาขั้นตอนวิธีการและโปรแกรมที่ใช้สำหรับการตรวจหาการกัดกร่อนของโพลทิพ

ขอบเขตของงานวิจัย

ใช้ภาพโพลทิพ ขนาด 2,048 X 2,048 พิกเซล จำนวน 647 ภาพ ที่ได้รับจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดแสงดียูวีของบริษัท เวสเทิร์นดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ขั้นตอนและโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสำหรับใช้ตรวจสอบการกัดกร่อนภาพโพลทิพ
2. ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างนักวิจัยกับผู้ประกอบการทางด้านฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์
3. ได้ลงตีพิมพ์และเผยแพร่ผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ
4. สร้างนักวิจัยทางด้านการประมวลผลภาพ