อนุภาค ปัญญทานสมบัติ : ระบบการตรวจสอบองค์ประกอบของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์
ในกระบวนการประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์อัตโนมัติด้วยเทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก
(VISUAL INSPECTION SYSTEM OF THE HARD DISK DRIVE COMPONENTS IN
FULLY AUTOMATED ASSEMBLY LINE USING BY DEEP LEARNING TECHNIQUE)
อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.จิระพล ศรีเสริฐผล, 110 หน้า.

คำสำคัญ: การประมวลผลภาพ/การเรียนรู้ของเครื่องจักร/การเรียนรู้เชิงลึก/การตรวจจับวัตถุ/
องค์ประกอบของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลดิจิตอล (Digital data) มีความสำคัญเป็นอย่างมากในยุคปัจจุบันและอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลดิจิตอลในปัจจุบันมีหลากหลายชนิดมากซึ่งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard Disk Drive : HDD) เป็นหนึ่งในอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลดิจิตอลที่สำคัญเนื่องจากมีพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากต่อหนึ่งหน่วยดังนั้นหนึ่งในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่สำคัญคือกระบวนการประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard Disk Drive Assembly : HDA) เป็นกระบวนที่นำชิ้นส่วนต่างๆของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์มาประกอบรวมกันให้เป็นฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ดังนั้นการตรวจสอบความถูกต้องของตำแหน่งองค์ประกอบต่างๆภายในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในกระบวนการผลิตเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งเพื่อให้แน่ใจว่าผลิตภัณฑ์ไม่มีความผิดปกติขององค์ประกอบต่างๆภายในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ระบบการตรวจสอบความถูกต้ององค์ประกอบต่างๆที่ใช้ในกระบวนการผลิตโดยองค์ประกอบต่างๆของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์(Hard Disk Drive Elements : HDE) ซึ่งในปัจจุบันคือระบบการมองเห็นของเครื่องจักร (Machine vision systems) โดยใช้เทคนิคต่างๆของการประมวลผลภาพ (Image processing) ซึ่งมีข้อจำกัดเกี่ยวกับขอบเขตการมองเห็น (Field Of View : FOV) และยังมีความหยืดหยุ่นในการใช้งานน้อย

ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอเกี่ยวกับเทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning : DL) ถือเป็นหนึ่งในกระบวนการเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine Learning : ML) โดยมีโครงสร้างและการประมวลผลคล้ายกับสมองของมนุษย์โดยเรียกว่าโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network : ANN) ในงานวิจัยนี้จะนำเสนอเกี่ยวโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน (Convolution Neural Network : CNN) กับโยโลเวอร์ชันห้าอัลกอริทึม (YOLOv5 Algorithm) เป็นหนึ่งในอัลกอริทึมสำคัญสำหรับการตรวจจับวัตถุอัตโนมัติซึ่งมีประสิทธิภาพสูงและตรวจจับวัตถุได้อย่างรวดเร็วและมีความยืดหยุ่นสูง สำหรับระบบตรวจสอบองค์ประกอบของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่ทำการพัฒนาขึ้นมาจะทำการตรวจสอบองค์ประกอบในส่วนของมุมมองด้านบนของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์โดยจะมีองค์ประกอบทั้งหมด

16 ตำแหน่งสำหรับการตรวจสอบ ประสิทธิภาพของระบบการตรวจสอบองค์ประกอบของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่ได้ออกแบบมาใหม่นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการตรวจสอบอยู่ที่ 99.49%

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชา วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2564 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ANUPAK PUNYATHANSOMBAT : VISUAL INSPECTION SYSTEM OF THE HARD DISK DRIVE COMPONENTS IN FULLY AUTOMATED ASSEMBLY LINE USING BY DEEP LEARNING TECHNIQUE. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. JIRAPHON SRISERTPHOL, Ph.D., 110 PP.

Keyword: Image processing/Machine learning/Deep learning/Object detection/Hard disk drive components

A hard disk drive is a very important data storage device in the era of big data. This thesis focuses on developing the visual inspection system of the hard disk drive components which is an important step in the hard disk drive assembly (HDA) process. The interesting problem with this procedure is the overkill of inspection. There are 17 positions of hard disk drive components such as platters, Head Stack Assembly (HSA), RAMP, Filter, etc. that are checked. The over rejection cause is the hard disk drive image out of the field of view (FOV) perhaps mistakenly checked from the machine vision system which is the current object detection system without the flexibility of label image. This causes a delay in the HDA process. Therefore, this problem has significant implications for the amount of HDA quality.

Therefore, in this research, deep learning (DL) techniques are presented as a machine learning (ML) tool that has a structure and processing similar to the human brain. which is called a Artificial Neural Network (ANN). The visual inspection system has been redesigned using convolutional neural networks (CNN) and YOLOv5 algorithm it is one of the key algorithms for automatic object detection with high efficiency and flexible. The performance of the newly designed hard disk drive component inspection system has a validity percentage of 99.49%

School of Mechatronic Engineering Student's Signature _____

Academic Year 2021 Advisor's Signature _____