ธนาภรณ์ ธรรมเจริญ : การตรวจจับข้อบกพร่องและการวินิจฉัยการหยุดทำงานของเครื่องจักรในกระบวนการติดตั้งหัวอ่านเขียนโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องจักร เครื่องจักร (FAULT DETECTION AND DIAGNOSIS OF MACHINE DOWNTIME IN SLIDER ATTACHMENT PROCESS USING MACHINE LEARNING TECHNIQUE) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.จิระพล ศรีเสริฐผล, 111 หน้า.

ปัจจุบันอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ได้ประยุกต์ใช้เครื่องจักรอัตโนมัติในกระบวนการผลิตเป็นกำลังสำคัญ เนื่องจากมีความรวดเร็วและแม่นยำสูง ซึ่งในกระบวนการติดตั้งหัวอ่านเขียนของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟจะมี Mount head เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ติดตั้งหัวอ่านเขียนลงบนแขนจับหัวอ่านเขียน โดยใช้แรงดันสุญญากาศ (Vacuum pressure) เพื่อหยิบหัวอ่านขึ้นและเคลื่อนที่ไปติดตั้งลงบนแขนจับหัวอ่านเขียนในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยทั้งสองส่วนนี้ต้องทำงานร่วมกันเพื่อให้สามารถอ่านเขียนข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อมีอัตราการผลิตที่สูง Mount Head อาจเกิดความเสียหายหรือเสื่อมอายุได้ ส่งผลให้เกิดการรั่วของแรงดันสุญญากาศ ทำให้หัวอ่านเขียนหล่นหายระหว่างการเคลื่อนที่ไปติดตั้ง Slider Loss Defect (SLD) ส่งผลให้เครื่องจักรเกิดการ Alarm 71 อยู่ 2% ในกระบวนการผลิตและเครื่องจักรหยุดทำงาน (Machine downtime) ในที่สุด

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงออกแบบระบบตรวจจับและวินิจฉัยความบกพร่องด้วยรูปภาพของ Mount Head เพื่อเป็นตัวตัดสินใจในการทำงานของกระบวนการติดตั้งหัวอ่านเขียน เพื่อจำแนกข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น อีกทั้งยังสามารถแสดงสถานะแจ้งเตือนไปยังเครื่องจักรเมื่อเกิดความเสียหายเกินเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเปลี่ยน Mount head ได้ทันก่อนที่จะเกิดความเสียหาย โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine learning) มาช่วยในการจำแนกข้อบกพร่องทั้ง 4 ระดับ คือ Good, Fault I, Fault II และ Fault III เพื่อแก้ปัญหา SLD และ Alarm 71 โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมนิวรอลเน็ตเวิร์กเปรียบเทียบค่าความถูกต้องระหว่างสองอินพุตและสามอินพุต และโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชัน พบว่าโมเดลนิวรอลเน็ตเวิร์กแบบสองอินพุตมีความถูกต้องสูงที่สุด คือ 95.8% สามารถลด Alarm71 ได้ 1.919% และแบบสามอินพุตมีความถูกต้อง 94.3% สามารถลด Alarm71 ได้ 1.886% และโมเดลคอนโวลูชันมีความถูกต้อง 87.6% สามารถลด Alarm71 ได้ 1.756%

สาขาวิชา วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ลายมือชื่อนักศึกษา ธนาภรณ์ ธรรมเจริญ

ปีการศึกษา 2562 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

THANAPORN THAMCHAROEN : FAULT DETECTION AND DIAGNOSIS OF MACHINE DOWNTIMME IN SLIDER ATTACHMENT PROCESS USING MACHINE LEARNING TECHNIQUE. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. JIRAPHON SRISERTPOL, Ph.D., 111 PP.

FAULT DETECTION AND DIAGNOSIS, FAULT CLASSIFICATION, MACHINE LEARNING, ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN), CONVOLUTION NEURAL NETWORK (CNN)

Hard Disk Drive (HDD) utilize automation machines for the assembly processes used in the industry to achieve higher production rates and lower costs. The Head Gimbal Assembly (HGA) production process has two main parts: glue dispensing and slider attaching by an Auto Core Adhesion mounting Machine (ACAM). The slider attaching process produces a mounted head to the suspension utilizing vacuum pressure to hold and position a slider. The errors from a vacuum leak effect to slider loss defective (SLD) resulting alarm71 and machine downtime. The proposed Fault Detection and Diagnosis (FDD) to detect and classify fault level of the mount head. Applied the Artificial Neural Network (ANN) and Convolution Neural Network (CNN) for detection and classification to investigated fault different class: Good, Fault I, Fault II and Fault III, comparison to classifier between ANN with 2 inputs and 3 input and CNN. that result, a fault detection and classification has achieved accuracy are 95.8%, 94.3%, 87.6% and ability reduce alarm71 are 1.919%, 1.886% and 1.756 respectively.

School of Mechatronics Engineering Student's Signature Thanaporn Thamcharoen

Academic Year 2019 Advisor's Signature