การพัฒนาระบบตรวจสอบการทำงานของเครื่อง ACF
Real-time bond position monitoring ACF machine

รายงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต
วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาระบบตรวจสอบการทำงานของเครื่อง ACF

Real-time bond position monitoring ACF machine

T147911

ปริวัฏฏ ศิริสุวัฒน์

ตขพมู.....
เลขทะเบียน 147911
รับเดือน.ปี 16 ต.ค. 2560

b.10286244o
i.....

รายงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต
วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

REAL-TIME BOND POSITION MONITORING ACF MACHINE

PARIWAT SIRISUWAT

A CO-OPERATIVE REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF ENGINEERING IN MANUFACTURING SYSTEM ENGINEERING

COLLEGE OF ADVANCED MANUFACTURING INNOVATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2016

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9 พฤศจิกายน 2559

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมระบบการผลิต(ดร.จตุพร ทองศรี)

ตามที่ข้าพเจ้า นายปริวัฏฏ ศิริสุวัฒน์ นักศึกษาภาควิชา วิศวกรรมระบบการผลิต วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการข้อมูล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา (12026603) ระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน 2559 ถึง วันที่ 30 พฤศจิกายน 2559 ในตำแหน่งนักศึกษาฝึกงาน แผนก HSA Development ณ บริษัทเวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษา (job supervisor) ให้นักศึกษาทำรายงาน เรื่อง การพัฒนาระบบการทำงานของเครื่อง ACF (Real-time bond position monitoring ACF machine)

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

.....
(นายปริวัฏฏ ศิริสุวัฒน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	ระบบตรวจสอบการทำงานของเครื่อง ACF
	Real-time bond position monitoring ACF machine
นักศึกษา	นายปริวัฏฏ ศิริสุวัฒน์
รหัสนักศึกษา	561200020
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมระบบการผลิต
พ.ศ.	2559
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. ฉัตรพล ภคศิริ

วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้สหกิจศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต ประจำปีการศึกษา 2559

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ดร. ฉัตรพล ภคศิริ	
ดร. กมล วสะภิญโญกุล	
ดร.วิไลลักษณ์ ศิริวงศ์รังสรรค์	
นายวิทยา แก้วพวง	
นายศิวพล สอนขำ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	ระบบตรวจสอบการทำงานของเครื่อง ACF
นักศึกษา	นายปริวัฏฏ ศิริสุวัฒน์
รหัสนักศึกษา	56120020
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมระบบการผลิต
พ.ศ.	2559
อาจารย์นิเทศ	ดร. ฉัตรพล ภคศิริ
ผู้นิเทศงาน	นายศิวพล สอนขำ , นายวิทยา แก้วพวง
ชื่อสถานประกอบการ	บริษัทเวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด

บทคัดย่อ

ในสายการผลิต Head Stack Assembly (HSA) ใช้ Anisotropic Conductive Film (ACF) machine ที่จะมีชิ้นงานเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่มีการเชื่อมวงจรโดยคำนวณจากภาพจากกล้อง และใช้ความร้อนในการเชื่อมวงจร มีความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งในการเคลื่อนที่ แต่ตัวเครื่องยังไม่มีระบบที่จะตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องระหว่างการทำงาน หากเครื่องเกิดความผิดปกติ การเชื่อมอุปกรณ์จะเกิดความเสียหายต่อชิ้นงานที่ผลิต ซึ่งหากความผิดพลาดเกิดขึ้นโดยไม่มีการแก้ไข ชิ้นงานอาจเสียหายเป็นจำนวนมาก ดังนั้นผู้พัฒนาจึงทำการออกแบบโปรแกรม C# ในการอ่านค่าระยะการเคลื่อนที่จากการทำงานของเครื่องจักร (ACF) และนำไปสร้างกราฟและตารางเพื่อตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องจักร ซึ่งหากพบความผิดปกติ ตัวโปรแกรมสามารถแจ้งให้เจ้าหน้าที่มาซ่อมแซมได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้นได้ ในการใช้โปรแกรมที่พัฒนาในโครงการ จะส่งผลในด้านคุณภาพการผลิต โปรแกรมสามารถควบคุมการทำงานของเครื่อง ACF และสามารถตรวจสอบการทำงานของเครื่อง ACF ได้ตลอดเวลา (real-time checking) ส่งผลให้การซ่อมแซมเครื่องจักรเป็นไปอย่างรวดเร็ว จึงสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในขบวนการผลิตให้กับทางบริษัท

คำสำคัญ : C# , Head Stack Assembly , Anisotropic Conductive Film

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Real-time bond position monitoring ACF machine
Student	Mr. Pariwat Sirisuwat
Student ID	56120020
Degree	Bachelor of Engineering
Program	Manufacturing System Engineering
Year	2016
Advisor	Dr. Chatrpol Pakasiri
Mentor	Mr. Siwaphon Sonkham, Mr. Witthaya Keopuang
Company	Western Digital (Thailand) Company

ABSTRACT

The Head Stack Assembly (HSA) Line use Anisotropic Conductive Film (ACF) machine. The function of the machine is to find the position by using camera, to calculate position that product moves . And then apply the heat for bonding. However, there is some movement error between the desired position and the actual movement position. In addition, currently, there is no movement check-up for the ACF machine causing bonding error on the product. If the machine continue running without correction, many defective parts will be produced causing loss to the company. A program is developed by using C# to check the movement error of the ACF machine by checking the movement data from its values of movement. The data is then used to create a graph and a table, to detect the abnormal operation of the machine. If the malfunction is detected, the program can alert the corresponding operator as earlier in the production process as possible. This project can improve the production process quality. It can increase the efficiency of the ACF machine by monitoring the machine operation in real-time. If there is any abnormal, the correction can take place quickly, and therefore reduce loss to the company.

Keyword : C# , Head Stack Assembly , Anisotropic Conductive Film

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัทเวสเทิร์น ดิจิตอล(ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนาคม พ.ศ. 2559 ถึงวันที่ 9 พฤศจิกายน พ.ศ. 2559 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมาย สำหรับรายงานวิชาสหกิจศึกษาฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

1. อ.ดร.จารุพล สุริยวนากุล
2. ผศ.ดร.เกียรติฟ้า ตั้งใจจิต
3. อ.คมสัน วิชชวุต
4. นายวิทยา แก้วพวง
5. นายศิวพล สอนขำ
6. นางสาวสุกัญญา บุญเรือง

และบุคลากรท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วม ในการให้ข้อมูลเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแล และให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตของการทำงานจริง ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

ปริวัฏฏ ศิริสุวัฒน์
ผู้จัดทำรายงาน
9 พฤศจิกายน 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II
กิตติกรรมประกาศ III
สารบัญ IV
สารบัญตาราง VI
สารบัญภาพ VII
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ 1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 2
1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2
1.5 ตารางระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงาน 2
1.6 รายละเอียดของสถานประกอบการ 3
1.7 โครงสร้างการบริหาร 4
1.8 โครงสร้างองค์กร 4
1.9 ผลิตภัณฑ์ของบริษัท 5
1.10 โครงสร้างของรายงานสหกิจ 6
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 7
2.1 ภาษา C# 7
2.2 ผังงาน (FlowChart Diagram) 9
2.3 ตรรกศาสตร์ (Logic) 13
2.4 เทคโนโลยีการประมวลผลภาพ (Image processing) 16
2.5 ฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) 19
2.6 LogFile 26
2.7 ฟิล์มนำไฟฟ้าแอนไอโซทรอปิก (Anisotropic Conductive Film, ACF) 26
2.8 ACF Bonding 27
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ 28
3.1 การศึกษาเครื่อง ACF machine 28
3.2 Flowchart การทำงานของโปรแกรม 30
3.3 วิธีการดำเนินงาน 31
3.4 ส่วนประกอบของโปรแกรม 36
3.5 การทำงานของโปรแกรม 37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลอง 41
4.1 การทำงานของโปรแกรมในสภาวะปกติ 41
4.2 การทำงานของโปรแกรมเมื่อพบความผิดปกติ 41
4.3 การแสดงผลเฉพาะส่วนของการทำงานที่ผิดพลาด 45
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ 46
5.1 สรุปผลการทดลอง 46
5.2 ประโยชน์ 46
5.3 ปัญหาและอุปสรรค 46
5.4 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา 47
เอกสารอ้างอิง 48
ภาคผนวก คู่มือการใช้งานอุปกรณ์ 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

1.1 ตารางแสดงความเสียหายจาก Bond Misalignment 2
1.2 ตารางระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงาน 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่
หน้า

1.1 กราฟแสดงชนิดของปัญหาที่พบ 1
1.2 โครงสร้างการบริหาร 4
1.3 ส่วนประกอบของ Head Stack Assembly (HSA) 5
2.1 วิวัฒนาการของภาษา C# 8
2.2 ตัวอย่างผังงานระบบ 9
2.3 ตัวอย่างผังงานโปรแกรม 10
2.4 สัญลักษณ์ที่ใช้ในผังงาน 11
2.5 ตัวอย่างผังงานแบบเรียงลำดับ 11
2.6 ตัวอย่างผังงานแบบกระทำตามเงื่อนไข 12
2.7 ตัวอย่างผังงานแบบทำซ้ำ 12
2.8 ตารางค่าความจริงของการเชื่อมประพจน์ 16
2.9 ขั้นตอนการประมวลผลภาพ 17
2.10 ภาพถ่ายดาวเทียมทางอุตุนิยมวิทยา 17
2.11 การทำ CCT แสกนเพื่อตรวจหามะเร็ง 17
2.12 การตรวจลายนิ้วมือ 18
2.13 การแพร่ภาพทางโทรทัศน์ 18
2.14 หุ่นยนต์ติดกล้องที่ใช้กู้ระเบิด 18
2.15 การสร้างภาพแปลกเพื่อความบันเทิง 18
2.16 ส่วนประกอบของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ 19
2.17 ส่วนประกอบของ Head Stack Assembly (HSA) 20
2.18 หัวอ่าน - เขียนแบบแกนเฟอร์ไรต์ (Ferrite Head) 20
2.19 หัวอ่าน - เขียนแบบ Thin–film Inducted Head 21
2.20 หัวอ่าน - เขียนแบบ Giant Magneto–Resistive Head 21
2.21 Platters และ Spindle Motor 22
2.22 วิวัฒนาการของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ 22
2.23 อุปกรณ์เชื่อมต่อ Hard Disk Drive แบบ IDE 23
2.24 ความแตกต่างระหว่างอุปกรณ์เชื่อมต่อฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์แบบ IDE และ E-IDE 24
2.25 อุปกรณ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์แบบ SCSI 24
2.26 อุปกรณ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์แบบ Serial ATA 24
2.27 การแบ่งแผ่นจานหมุนออกเป็นแทร็ก และเซกเตอร์ 25
2.28 ตัวอย่าง LogFile 26
2.29 ฟิล์มนำไฟฟ้าแอนไอโวทรอปิก (Anisotropic Conductive Film, ACF) 27
2.30 ภาพแสดงหลักการ ACF Bonding 27
3.1 ขั้นตอนการทำงานของเครื่อง ACF machine 28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่
หน้า

3.2 ชนิดของเครื่อง ACF machine 29
3.3 Flow Chart แสดงการทำงานของโปรแกรม 30
3.4 การสร้าง Window Form Application 31
3.5 Window Form หลัก 31
3.6 Namespace ที่จำเป็นต่อการพัฒนาโปรแกรม 32
3.7 การสร้าง Class 32
3.8 ประกาศตัวแปรที่ใช้ร่วมกับ Window Form อื่น 33
3.9 การเพิ่ม Window Form Application 33
3.10 หน้า Window Form 2 แสดงประวัติงานเสีย 34
3.11 การเพิ่ม Namespace ที่จำเป็นของ Window Form2 34
3.12 หน้าอินเตอร์เฟสของ Window Form 3 35
3.13 Object ที่ต้องเขียนโค้ดใส่เข้าไป 35
3.14 หน้าต่างอินเตอร์เฟสของโปรแกรม 36
3.15 การทำงานของโปรแกรม 37
3.16 ตำแหน่งไฟล์ที่ต้องการอ่านของเครื่อง Final Bond 37
3.17 ตำแหน่งไฟล์ที่ต้องการอ่านของเครื่อง Laminate 38
3.18 การเลือกชนิดของเครื่อง และไฟล์ 38
3.19 หน้าต่าง Window Form 3 แจ้งเตือน 39
3.20 ตำแหน่งไฟล์ historyที่ถูกสร้างขึ้น 39
3.21 หน้าต่าง Window Form 2 แสดงประวัติงานที่เสียและชนิดการเสีย 40
4.1 การทำงานของโปรแกรม 41
4.2 การทำงานของโปรแกรม เมื่อเกิดความผิดพลาดจากเครื่องจักรจากกล้องค้าง 42
4.3 หน้าต่างแจ้งเตือน ปัญหาเครื่องจักรค้าง 42
4.4 การทำงานของโปรแกรม เมื่อเกิดความผิดพลาดจากปัญหาค่า DBP เกินกว่าที่กำหนด 43
4.5 หน้าต่างแจ้งเตือน ปัญหาค่า DBP เกินกว่าที่กำหนด 43
4.6 การทำงานของโปรแกรม เมื่อเกิดความผิดพลาดจากปัญหาค่า CVO เกินกว่าที่กำหนด 44
4.7 หน้าต่างแจ้งเตือน ปัญหาค่า CVO เกินกว่าที่กำหนด 44
4.8 หน้าต่างแสดงประวัติงานที่ผิดพลาด 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

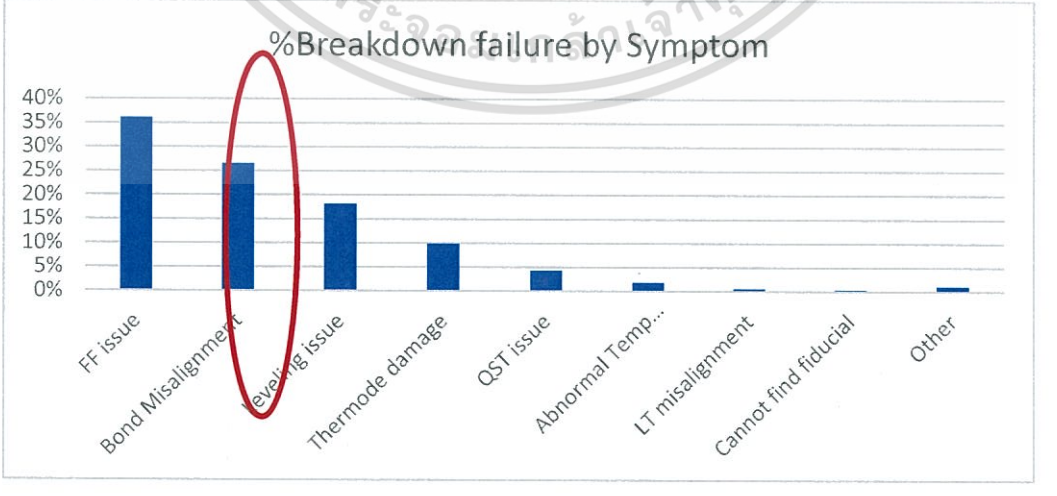
ในบทนี้จะกล่าวถึง ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน จุดประสงค์ของโครงงาน ขอบเขตของโครงงาน ตารางระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงาน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ประวัติของสถานประกอบการ และโครงสร้างของรายงานสหกิจ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันมีบริษัทที่ทำธุรกิจเกี่ยวกับเทคโนโลยีการบันทึกระบบแม่เหล็ก (Magnetic Recording)อยู่ 3 บริษัทใหญ่ๆ และบริษัทเวสเทิร์น ดิจิตอล(ประเทศไทย) จำกัด เป็นหนึ่งในบริษัทชั้นแนวหน้าในเทคโนโลยีหน่วยความจำ โดยในการผลิตและประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ต้องใช้เทคโนโลยีระดับสูง เข้ามาช่วยในการผลิตเช่น การเชื่อมวงจร, การตรวจจับตำแหน่งของงาน และการตรวจสอบความสามารถในการทำงานของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ

บริษัทเวสเทิร์น ดิจิตอล(ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทที่ทำหน้าที่ผลิตชิ้นส่วนหัวอ่าน (Head Stack Assembly, HSA)เพื่อนำมาประกอบเป็นฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

ในการตรวจสอบความสามารถในการทำงานของชุดหัวอ่านเขียน (Head Stack Assembly: HSA) จะมีการตรวจสอบหลังเสร็จสิ้นกระบวนการประกอบ แต่ในโครงงานนี้จะมีการเพิ่มการตรวจสอบแบบอัตโนมัติ ระหว่างขั้นตอนการเชื่อมวงจร เพื่อลดการเสียเวลาจากงานเสีย และเพิ่มความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหาความผิดปกติของเครื่องจักร โดยในโครงงานนี้จะสนใจที่ปัญหาเชื่อมวงจรผิดตำแหน่ง (Bond Misalignment) เพราะเป็นปัญหาที่เกิดจากการทำงานผิดปกติของเครื่องที่เกิดบ่อยที่สุด



ภาพที่ 1.1 กราฟแสดงชนิดของปัญหาที่พบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Jan-Oct 2016	Diablo
Cause by Bond Misalignment	27%

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงความเสียหายจาก Bond Misalignment

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 ประหยัดเวลาในการนำงานที่เชื่อมวงจรเสียกลับไปแก้ใหม่

1.2.2 ควบคุมคุณภาพการเชื่อมวงจร

1.2.3 เพิ่มความรวดเร็วในการแก้ไขเครื่องจักร

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 สร้างระบบตรวจสอบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์อัตโนมัติ ที่สามารถทำงานได้ โดยใช้แรงงานคนน้อยที่สุด

1.3.2 สร้างระบบตรวจสอบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์อัตโนมัติ ที่สามารถทำงานได้ตลอดเวลา

1.3.3 มีการแจ้งเตือนแก่ผู้ใช้และบันทึกประวัติงานที่เสีย

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้เรียนรู้การใช้งานโปรแกรม C# เพื่อให้ทำงานได้ตามต้องการ

1.4.2 ลดต้นทุนการผลิตที่เสียไปจากความเสียหายของการผลิต

1.4.3 สามารถนำความรู้ไปเผยแผ่แก่ผู้ที่ต้องการศึกษาเป็นแหล่งค้นคว้าในอนาคต

1.4.4 ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการทำงานจริง

1.5 ตารางระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงาน

ในการดำเนินการทำระบบตรวจสอบการทำงานของเครื่องจักร ในช่วงแรกเป็นการศึกษาการเขียนโปรแกรม จากนั้นเริ่มเขียนโปรแกรมคำสั่งต่างๆที่ใช้ เช่น การค้นหาและเรียกไฟล์ การสร้างกราฟแสดงผล ทำเป็นระบบอัตโนมัติ ทำการทดสอบจริงและปรับปรุงแก้ไข ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานนี้ เป็นไปดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 ตารางระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	หัวข้องาน	เดือนที่1				เดือนที่2				เดือนที่3				เดือนที่4			
1	ศึกษาพื้นฐานโปรแกรมC#																
2	เขียนโปรแกรมค้นหาและเรียกไฟล์																
3	เขียนโปรแกรมอ่านค่าจากไฟล์ Logfile																
4	เขียนโปรแกรมให้สามารถอ่านค่าแบบReal time																
5	ตรวจสอบค่าที่ให้ผลเกินค่าที่จำกัดไว้																
6	จัดเก็บข้อมูล																
7	นำค่าที่ได้ไปสร้างกราฟ																
8	ทำเป็นระบบอัตโนมัติ																
9	นำโปรแกรมไปเข้าทดสอบจริง																
10	นำผลที่ได้จากการทดสอบมาอ้างอิงในการปรับปรุงแก้ไข																
11	จัดทำรูปเล่มรายงาน																
12	นำเสนอ Project																

1.6 รายละเอียดของสถานประกอบการ

บริษัทเวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด เลขที่ 140 หมู่ที่ 2 ถนนอุดมสรยุทธ นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน ตำบลคลองจิก อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13160 โทรศัพท์: 035-277000 โทรสาร: 035-277608

บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล คอร์ปอเรชั่น จำกัด หรือ WD เป็นผู้บุกเบิก เทคโนโลยี ทางด้านฮาร์ดไดรฟ์ มีโรงงานผลิตเวเฟอร์ขนาดใหญ่อยู่ที่ ฟรีมอนท์ แคลิฟอร์เนีย มีสำนักงานใหญ่อยู่ที่ เลกฟอเรส แคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา

พ.ศ. 2513 (ค.ศ. 1970) เริ่มก่อตั้งบริษัทที่ สหรัฐอเมริกา ก่อนขยายมาสู่ภูมิภาคเอเชีย

พ.ศ. 2546 (ค.ศ. 2002) ได้ตั้งฐานการผลิตที่นิคมอุตสาหกรรมนวนคร เป็นฐานการประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์สำเร็จรูป

พ.ศ. 2547 (ค.ศ. 2003) ตั้งฐานการผลิตที่นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน เป็นฐานการผลิตหัวอ่านเขียนที่ใหญ่ที่สุดของ เวสเทิร์น ดิจิตอล ซึ่งได้การร่วมมือเป็นอย่างดีของรัฐบาลประเทศไทย

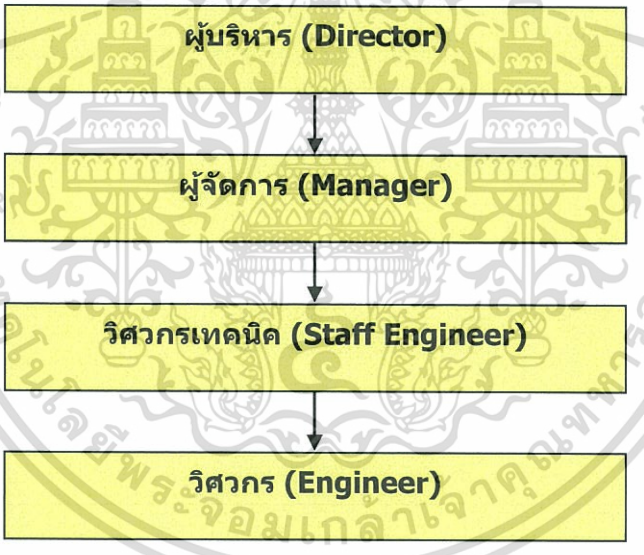
พ.ศ. 2549 (ค.ศ. 2005) จากการประชุมวิสามัญผู้ถือหุ้นของบริษัทเมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน 2548 ได้มีมติให้บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (บางปะอิน) ควบรวมกิจการกับบริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) เพื่อจัดตั้งเป็นบริษัทใหม่ชื่อ บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด เมื่อวันที่ 3 กรกฎาคม 2549 และได้จดทะเบียนควบรวมบริษัทกับกระทรวงพาณิชย์แล้วเมื่อวันดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล คอร์ปอเรชั่น จำกัด เป็นบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่ใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่ง และยังมีการขยายงานอย่างต่อเนื่อง โดยมีฐานการผลิตอยู่ที่นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และ นิคมอุตสาหกรรมนวนคร จังหวัดปทุมธานี

1.7 โครงสร้างการบริหาร

โครงสร้างการบริหารงานแบบ Top-down management คือ ผู้บริหารทำหน้าที่เป็นผู้กำหนดนโยบายและเป้าหมายขององค์กร ผู้จัดการฝ่ายต่างๆจะรับนโยบายจากผู้บริหารและมากำหนดเป้าหมายของแต่ละแผนกที่ตนรับผิดชอบดูแล วิศวกรเทคนิคเป็นผู้รับมอบเป้าหมายมาดำเนินการให้สำเร็จลุล่วง โดยวิศวกรเป็นผู้ลงมือปฏิบัติงานในพื้นที่ปฏิบัติงานและรายงานผล การรายงานผลจะรายงานย้อนขึ้นไปตามลำดับชั้น



ภาพที่ 1.2 โครงสร้างการบริหาร

1.8 โครงสร้างองค์กร

บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล ในส่วน Thailand Head Operation จัดรูปแบบองค์กรเป็นแบบ Functional คือแบ่งงานออกเป็นฝ่ายตามหน้าที่การทำงาน โดยแบ่งออกเป็น 10 ฝ่าย ได้แก่

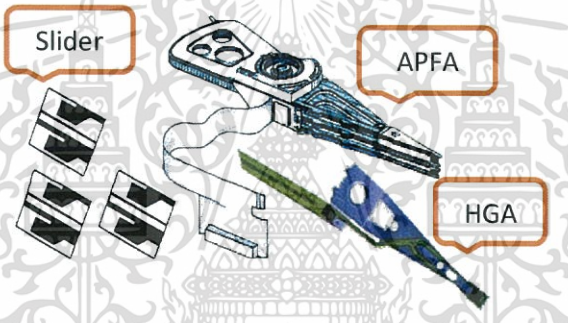
1. Manufacturing Process engineering ทำหน้าที่ดูแลด้านเทคนิควิศวกรรมการผลิต
2. Product engineering ทำหน้าที่ดูแลด้านเทคนิควิศวกรรมผลิตภัณฑ์
3. Production ทำหน้าที่ผลิตสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Tooling/Spare/Cost management ทำหน้าที่ดูแลด้านการจัดซื้อจัดหาเครื่องมือ, ชิ้นส่วนอะไหล่เครื่องจักร,และควบคุมต้นทุน
5. Planning ทำหน้าที่วางแผนการผลิต
6. SF/HGA Development ทำหน้าที่พัฒนากระบวนการผลิต Slider Fabrication และ HGA
7. Human resource ทำหน้าที่ดูแลด้านทรัพยากรบุคคล
8. Quality assurance ทำหน้าที่ควบคุมคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์
9. Facility ทำหน้าที่ดูแลและอำนวยความสะดวกภายในบริษัท
10. Information system ทำหน้าที่ดูแลด้าน IT ภายในบริษัท

1.9 ผลิตภัณฑ์ของบริษัท

สินค้าของเฉพาะบริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (บางปะอิน) คือ ชุดหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ หรือที่เรียกกันในอุตสาหกรรมว่า Head Gimbal Assembly หรือ HGA



ภาพที่ 1.3 ส่วนประกอบของHead Stack Assembly, HSA

ฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟแต่ละแบบจะต้องการ HGA แตกต่างกัน โดยจะเรียกเป็นชื่อต่างๆ (ชื่อต่างๆเป็นความลับทางการค้าไม่สามารถเปิดเผยได้) ซึ่งชื่อจะบ่งบอกถึงว่า HGA ชิ้นนั้นใช้ประกอบเป็นฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟรุ่นอะไร ได้แก่

- ขนาดของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (2.5” หรือ 3.5”)
- ความหนาแน่นของข้อมูลต่อแผ่น Media
- จำนวนแผ่น Media
- ความเร็วรอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (5,400 rpm, 7,200 rpm, 10,000 rpm)

บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จะเป็นการส่งขายต่อตรงไปยังโรงงานประกอบโดยมีทั้งหมด 3 แห่งคือ บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) ที่นิคมอุตสาหกรรม นวนครและนิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน และบริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (มาเลเซีย) ซึ่งเป็นบริษัทในเครือของ บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล คอร์ปอเรชั่น เพื่อทำการประกอบเป็นฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟสำเร็จรูปต่อไป

โดยผลิตภัณฑ์ของบริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล คอร์ปอเรชั่นนั้นประกอบไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Internal Hard Disk Drive
2. External Hard Disk Drive
    - Network Storage
    - My Passport
    - My Book
    - WD TV

ผลิตภัณฑ์ Hard Disk Drive ของบริษัท มีความจุในการบันทึกข้อมูลตั้งแต่ 500 GB จนถึง 6 TB

1.10 โครงสร้างของรายงานสหกิจ

บทที่ 1 บทนำ ในบทนี้จะกล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน จุดประสงค์ของโครงงาน ขอบเขตของโครงงาน ตารางระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงาน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ประวัติของสถานประกอบการ และโครงสร้างของรายงานสหกิจ

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงงานนี้ โดยจะนำเสนอทฤษฎีของอุปกรณ์ที่ใช้และหลักการที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงงานนี้

บทที่ 3 วิธีดำเนินการ ในบทนี้จะกล่าวถึง ส่วนประกอบของโครงงาน ขั้นตอนการทำงานของระบบตรวจสอบแผงวงจรอัตโนมัติ หน้าที่ได้รับมอบหมาย ลำดับงานที่ได้รับปฏิบัติ ซึ่งจะมีรายละเอียดของ แนวคิดของโครงงาน การออกแบบ Software ขั้นตอนการทดสอบการทำงาน และขั้นตอนการประเมินสาเหตุและปรับปรุงต่างๆ

บทที่ 4 ผลการทดลอง ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการทดลองของระบบตรวจสอบแผงวงจรอัตโนมัติ โดยจะทำการทดลองความเสถียรของระบบ

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง ในบทนี้จะกล่าวสรุปผลการทดลองต่างๆ ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างทำการวิจัย รวมถึงข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดของงานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ภาษา C#

2.1.1 ความหมายของ C#

C# คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ประเภท object-oriented programming พัฒนาโดย Microsoft โดยมีจุดมุ่งหมายในการรวมความสามารถการคำนวณของ C++ ด้วยการโปรแกรมง่ายกว่าของ Visual Basic โดย C# มีพื้นฐานจาก C++ และเก็บส่วนการทำงานคล้ายกับ Java

C# ได้รับการออกแบบให้ทำงานกับ .NET platform ของ Microsoft จุดมุ่งหมายคือ อำนวยความสะดวกในการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและบริการผ่านเว็บ และทำให้ผู้พัฒนาสร้างโปรแกรมประยุกต์ในขนาดกะทัดรัด C# ทำให้โปรแกรมง่ายขึ้นผ่านการใช้ Extensible Markup Language (XML) และ Simple Object Access Protocol (SOAP) ซึ่งยอมให้เข้าถึงอ๊อบเจคของโปรแกรมหรือเมธอด โดยปราศจากความต้องการให้ผู้เขียนโปรแกรมเขียนคำสั่งเพิ่มในแต่ละขั้นตอน เนื่องจากผู้เขียนโปรแกรมสามารถสร้างบนคำสั่งที่มีอยู่ แทนที่การคัดลอกซ้ำ C# ภาษา C# ถูกพัฒนาขึ้นโดยเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของ .NET Framework เป็นการการนำข้อดีของภาษาต่างๆ (เช่นภาษา Delphi , ภาษา C++) มาปรับปรุงเพื่อให้มีความเป็น OOP (โปรแกรมเชิงวัตถุ) มากขึ้น ขณะเดียวกันก็ลดความซับซ้อนในโครงสร้างของภาษาลง และมีสิ่งที่เกินความจำเป็นน้อยลง

2.1.2 ข้อดีของภาษา C#

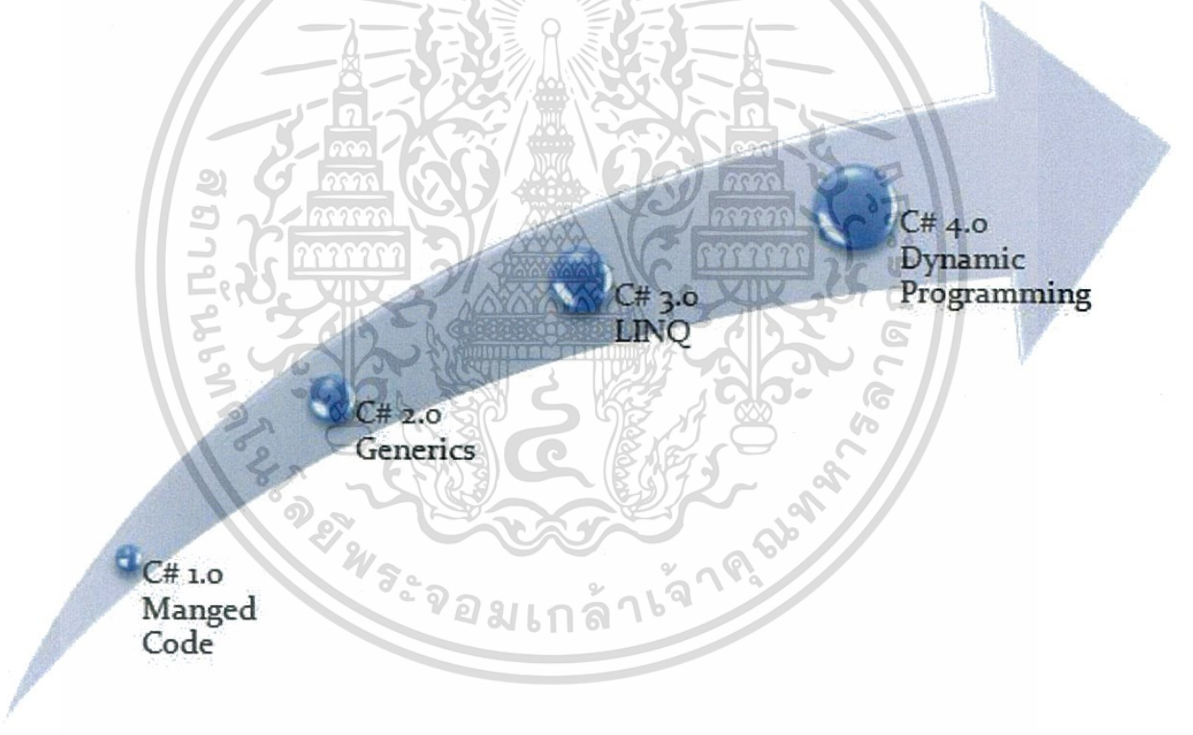
1) Component oriented – เป็นภาษาที่เน้นชิ้นส่วนโดยถูกออกแบบมาเป็นอย่างดีทำให้สามารถนำมาใช้ต่อกันเป็นอะไรก็ได้
2) สิ่งต่าง ๆ ใน C# เป็นออบเจ็กต์ทั้งหมด
3) เป็นภาษา ที่ทนทาน (robust) - ทนต่อความผิดพลาด ไม่ทำให้ระบบแฮงก์หรือระบบทำงานช้า เพราะ C# มีข้อดีคือ garbage collection , exception , type-safety และ versioning
4) ภาษา C# จัดเตรียมกลไกไว้หลายอย่างที่ช่วยให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถนำโค้ดที่เขียนไว้ใน โปรเจค หนึ่งไปใช้กับอีกโปรเจคหนึ่งได้ง่าย นอกจากนั้นภาษา C# ยังสามารถเรียกใช้คลาสหลายพันคลาสใน .NET Framework ได้โดยตรง ทำให้ลดเวลาการพัฒนาซอฟท์แวร์ได้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ประวัติภาษา C#

ผู้สร้างภาษา C# คือบริษัทไมโครซอฟท์ แต่บิดาของภาษา C# คือ Anders Hejlsberg (แอนเดรส ฮาเยสเบิร์ก) ไมโครซอฟท์ต้องการให้ภาษา C# เป็น “อะไรที่จะอยู่ไปอีกนาน” เหมือนบริษัทรถยนต์โฟลค์ที่จ้าง Ferdinand Porsche (เฟอร์ดินันด์ พอร์ช) นักออกแบบรถยนต์มือดีมาออกแบบรถโฟลคเต่า (เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนสงครามโลกครั้งที่สอง) ทำให้มันกลายเป็นรถยนต์คลาสสิกมาจนถึงปัจจุบัน ในทำนองเดียวกันเมื่อต้องการภาษาที่ต้องการให้กลายเป็นภาษา “คลาสสิก” บริษัทไมโครซอฟท์ตัดสินใจมอบหมายให้ Hejlsberg บรมครูนักออกแบบภาษา ผู้เคยสร้างภาษาที่กลายเป็นตำนานมาแล้วเช่น Turbo Pascal และผู้นำในทีมสร้างภาษา Delphi

ใครๆ ก็สร้างภาษาใหม่ได้ไม่ยาก แต่ภาษาที่ดีจริงๆ นั้นเป็นอีกเรื่องหนึ่ง สำหรับภาษา C# Hejlsberg ไม่เพียงสร้างภาษาที่ใช้งานได้ดีเท่านั้น เขายังเน้น “ความมีรสนิยม” และ “ความสง่างาม” เพราะต้องการให้โปรแกรมเมอร์เขียนโปรแกรมภาษา C# ได้อย่างมีความสุข



ภาพที่ 2.1 วิวัฒนาการของภาษา C#

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ผังงาน (FlowChart Diagram)

2.2.1 ความหมาย

ผังงาน (FlowChart) หมายถึง เครื่องมือแสดงขั้นตอน หรือกระบวนการทำงาน โดยใช้สัญลักษณ์ที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งในสัญลักษณ์จะมีข้อความสั้น ๆ อธิบายข้อมูลที่ต้องใช้ ผลลัพธ์ หรือคำสั่งประมวลผลของขั้นตอนนั้น ๆ และเชื่อมโยงขั้นตอนเหล่านั้นด้วยเส้นที่มีลูกศรชี้ทิศทางการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการ

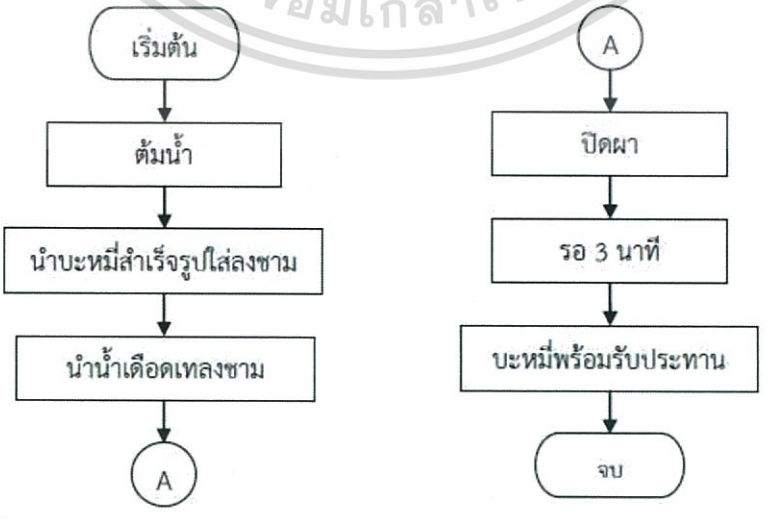
ผังงาน (Flowchart) คือ รูปภาพ (Image) หรือสัญลักษณ์(Symbol) ที่ใช้เขียนแทนขั้นตอน คำอธิบาย ข้อความ หรือคำพูด ที่ใช้ในอัลกอริทึม (Algorithm)เพราะการนำเสนอขั้นตอนของงานให้เข้าใจตรงกัน ระหว่างผู้เกี่ยวข้อง ด้วยคำพูด หรือข้อความทำได้ยากกว่าการใช้ผังงาน

2.2.2 ประโยชน์ของผังงาน

1) ช่วยลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม และสามารถนำไปเขียนโปรแกรมได้โดยไม่สับสน
2) ช่วยในการตรวจสอบ และแก้ไขโปรแกรมได้ง่าย เมื่อเกิดข้อผิดพลาด
3) ช่วยให้การดัดแปลง แก้ไข ทำได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
4) ช่วยให้ผู้อื่นสามารถศึกษาการทำงานของโปรแกรมได้อย่างง่าย และรวดเร็วมากขึ้น

2.2.3 ชนิดของผังงาน

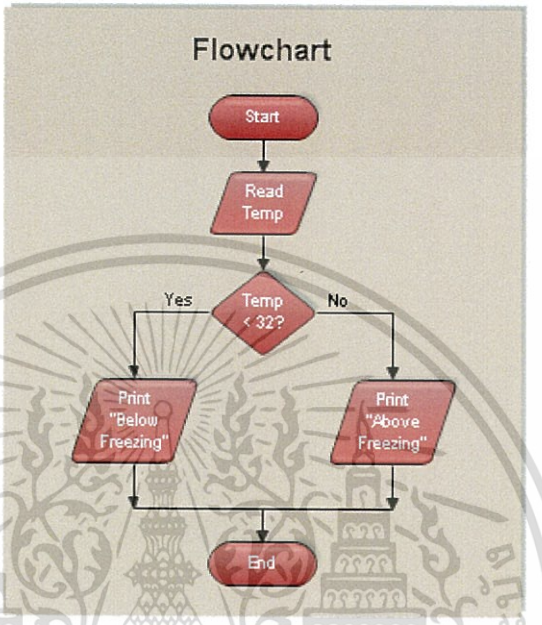
1) ผังงานระบบ (System Flowchart) คือ ผังงานที่แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ แสดงถึงอุปกรณ์รับและส่งข้อมูล สื่อ วิธีประมวลผล แสดงผลลัพธ์ และลำดับขั้นการทำงาน



ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างผังงานระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ผังงานโปรแกรม (Program Flowchart) คือ คือ ผังงานที่แสดงขั้นตอนของคำสั่งการทำงาน เพื่อวางแผนหรือรวบรวมความคิดการเขียนโปรแกรม โปรแกรมจะแสดงลำดับคำสั่งเป็นขั้นตอน (Step By Step) การเขียนผังงานโปรแกรมจะช่วยลดข้อผิดพลาดในการเขียนโปรแกรมลงได้ ทำให้เขียนโปรแกรมง่ายขึ้นและถูกต้อง รวมถึงยังช่วยวิเคราะห์จุดบกพร่องที่เกิดขึ้น

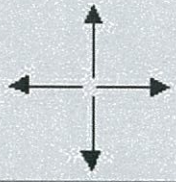
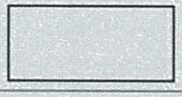
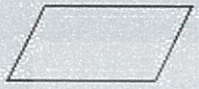


ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างผังงานโปรแกรม

2.2.4 สัญลักษณ์ที่ใช้ในผังงาน

การเขียนผังงานระบบต้องใช้สัญลักษณ์ต่างๆนำมาเรียงกัน เพื่อแสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน โดยมีลูกศรเชื่อมระหว่างภาพต่างๆ สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงานระบบที่นิยมใช้กันเป็นสัญลักษณ์ของหน่วยงานสถาบันมาตรฐานแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (American National Standard Institute : ANSI) และองค์การมาตรฐานนานาชาติ (International Standard Organize : ISO) หน่วยงานดังกล่าวทำหน้าที่รวบรวมและกำหนดสัญลักษณ์มาตรฐานที่จะใช้เขียนผังงานระบบ ดังนี้

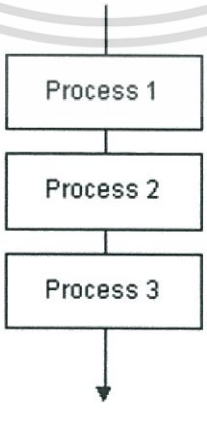
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	จุดเริ่มต้น / สิ้นสุดของโปรแกรม
	ลูกศรแสดงทิศทางการทำงานของโปรแกรมและการไหลของข้อมูล
	ใช้แสดงคำสั่งในการประมวลผล หรือการกำหนดค่าข้อมูลให้กับตัวแปร
	แสดงการอ่านข้อมูลจากหน่วยเก็บข้อมูลสำรองเข้าสู่หน่วยความจำหลักภายใน เครื่องหรือการแสดงผลลัพธ์จากการประมวลผลออกมา
	การตรวจสอบเงื่อนไขเพื่อตัดสินใจ โดยจะมีเส้นออกจารูปเพื่อแสดงทิศทางการทำงานต่อไป เงื่อนไขเป็นจริงหรือเป็นเท็จ
	แสดงผลหรือรายงานที่ถูกสร้างออกมา
	แสดงจุดเชื่อมต่อของผังงานภายใน หรือเป็นที่บรรจบของเส้นหลายเส้นที่มาจากหลายทิศทาง เพื่อจะไปสู่ การทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งที่เหมือนกัน
	การขึ้นหน้าใหม่ ในกรณีที่ผังงานมีความยาวเกินกว่าที่จะแสดงพอในหนึ่งหน้า

ภาพที่ 2.4 สัญลักษณ์ที่ใช้ในผังงาน

2.2.5 รูปแบบของผังงาน

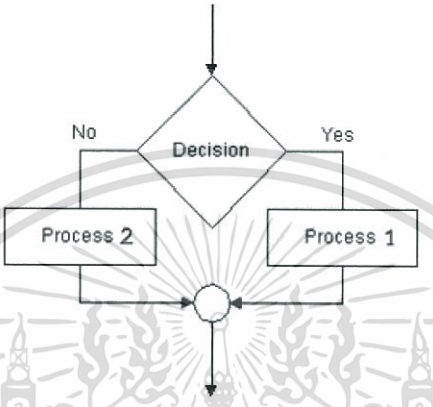
1) รูปแบบเรียงลำดับ (Sequence) รูปแบบการเขียนโปรแกรมที่ง่ายที่สุดคือ เขียนให้ทำงานจากบนลงล่าง เขียนคำสั่งเป็นบรรทัด และทำทีละบรรทัดจากบรรทัดบนสุดลงไปจนถึงบรรทัดล่างสุด สมมติให้มีการทำงาน 3 กระบวนการ คือ อ่านข้อมูล คำนวณ และพิมพ์



ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างผังงานแบบเรียงลำดับ

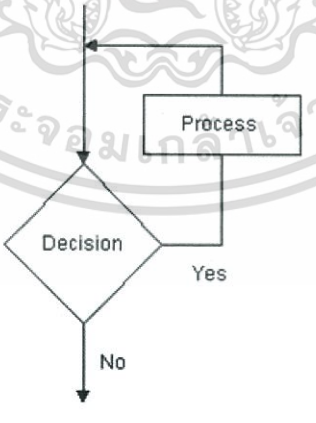
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) รูปแบบกระทำตามเงื่อนไข (Decision or Selection) การตัดสินใจ หรือเลือกเงื่อนไขคือ เขียนโปรแกรมเพื่อนำค่าไปเลือกกระทำ โดยปกติจะมีเหตุการณ์ให้ทำ 2 กระบวนการ คือเงื่อนไขเป็นจริงจะกระทำกระบวนการหนึ่ง และเป็นเท็จจะกระทำอีกกระบวนการหนึ่ง แต่ถ้าซับซ้อนมากขึ้นจะต้องใช้เงื่อนไขหลายชั้น เช่นการตัดเกรดนักศึกษา เป็นต้น ตัวอย่างผังงานนี้ จะแสดงผลการเลือกอย่างง่าย เพื่อกระทำกระบวนการเพียงกระบวนการเดียว



ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างผังงานแบบกระทำตามเงื่อนไข

3) รูปแบบทำซ้ำ (Repeation or Loop) การทำกระบวนการหนึ่งหลายครั้งโดยมีเงื่อนไขในการควบคุม หมายถึงการทำซ้ำเป็นหลักการที่ทำความเข้าใจได้ยากกว่า 2 รูปแบบแรก เพราะการเขียนโปรแกรมแต่ละภาษา จะไม่แสดงภาพอย่างชัดเจนเหมือนการเขียนผังงาน ผู้เขียนโปรแกรมต้องจินตนาการด้วยตนเอง



ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างผังงานแบบทำซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ตรรกศาสตร์ (Logic)

2.3.1 ความหมาย

คำว่า "ตรรกศาสตร์" ได้มาจากศัพท์ภาษาสันสฤตสอศัพท์ คือ ตรรก และศาสตฺร ตรรก หมายถึง การตรึกตรอง ความคิด ความนึกคิด และคำว่า ศาสตฺร หมายถึง วิชา ตำรา รวมกันเข้าเป็น "ตรรกศาสตร์" หมายถึง วิชาว่าด้วยความนึกคิดอย่างเป็นระบบ ปราชญ์ทั่วไปจึงมีความเห็นร่วมกันว่า ตรรกศาสตร์ คือ วิชาว่าด้วย การใช้กฎเกณฑ์ การใช้เหตุผล คือ หลักเกณฑ์การคิดหาเหตุผล เป็นสาขาหนึ่งของวิชาปรัชญา เพื่อทำให้ศึกษาตรรกศาสตร์ได้ง่ายขึ้น จึงใช้สัญลักษณ์ (Symbol) แทนข้อความ(Statement)

ความหมายของค่าความจริง (Truth Value) คือ ความที่ถูกต้องหรือไม่ถูกต้องก็ได้ในสิ่งที่เรากล่าวถึง ค่าความจริง มี 2 ชนิดคือ

1. ค่าความจริงที่เป็นจริง เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ T (True) หรือแทนด้วยสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าและระบบคอมพิวเตอร์เป็น 1

2. ค่าความจริงที่มีค่าเป็นเท็จเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ F (False) หรือแทนด้วยสัญลักษณ์ไฟฟ้าและระบบคอมพิวเตอร์เป็น 0

2.3.2 ที่มาและความสำคัญ

ในชีวิตประจำวันของมนุษย์มีการใช้เหตุผลเป็นกระบวนการทางความคิด ที่พยายามแสดงว่าข้อสรุปควรเป็นที่ยอมรับเพราะมีเหตุผลหรือหลักฐานที่ดีมาสนับสนุน นอกจากนี้ เรายังต้องอธิบาย การพิจารณาการตัดสิน เพื่อยุติปัญหาความขัดแย้งขัดแย้ง ยิ่งไปกว่านั้นมนุษย์ประสบความสำเร็จยิ่งใหญ่ในการใช้เหตุผลเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ จนกลายเป็นความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการด้านต่างๆ เหตุผลจึงมีบทบาทสำคัญยิ่งในการดำเนินชีวิตของมนุษย์

ปัจจุบันตรรกศาสตร์ (หรือตรรกวิทยา) (Logic) คือวิชาที่ศึกษา เพื่อแยกการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล ออกจากการให้เหตุผลที่ไม่สมเหตุสมผล นักปราชญ์ซึ่งเรายอมรับว่าเป็นบิดาของวิชาตรรกศาสตร์ คือ อริสโตเติ้ล(Aristotle, 384 – 322 ก่อนคริสตศักราช) โดยอริสโตเติ้ล เชื่อว่ามนุษย์เท่านั้นที่สามารถคิดเกี่ยวกับเหตุและผลได้ ท่านได้เขียนตำราชื่อ Organum ซึ่งเกี่ยวกับการให้เหตุผลที่ถูกต้อง หลักการของหนังสือเล่มนี้กลายมาเป็นหลักการของตรรกศาสตร์เชิงอนุมาน (Deductive Logic) ปัจจุบันตรรกศาสตร์เป็นวิชาแขนงหนึ่งที่มีการศึกษาและพัฒนามาตั้งแต่สมัยกรีกโบราณ คำว่า "ตรรกศาสตร์" มาจากภาษาสันสฤตว่า "ตรฺก" (หมายถึง การตรึกตรอง หรือความคิด) รวมกับ "ศาสตร์" (หมายถึง ระบบความรู้) ดังนั้น "ตรรกศาสตร์ จึงหมายถึง ระบบวิชาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับความคิด" โดยความคิดที่ว่านี้ เป็นความคิดที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผล มีเกณฑ์ของการใช้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล นักปราชญ์สมัยโบราณได้ศึกษาเกี่ยวกับการให้เหตุผล แต่ยังเป็นการศึกษาที่ไม่เป็นระบบ จนกระทั่งมาในสมัยของอริสโตเติล ได้ทำการศึกษาและพัฒนาตรรกศาสตร์ให้มีระบบยิ่งขึ้น มีการจัดประเภทของการให้เหตุผลเป็นรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งเป็น

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฉบับของการศึกษาตรรกศาสตร์ในสมัยต่อมา เนื่องจากตรรกศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยกฎเกณฑ์ของการใช้เหตุผลจึงเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาในศาสตร์อื่น ๆ เช่น ปรัชญา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ กฎหมาย เป็นต้น นอกจากนี้ ยังถูกนำมาใช้ในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ เพียงแต่ รูปแบบของการให้เหตุผลนั้น มักจะละไว้ในฐานที่เข้าใจ และเพื่อเป็นความรู้พื้นฐานสำหรับผู้ศึกษาที่จะนำไปใช้และศึกษาต่อไป จึงจะกล่าวถึงตรรกศาสตร์และการให้เหตุผลเฉพาะส่วนที่จำเป็นและสำคัญเท่านั้นเหตุผล คือ หลักฐานหรือสิ่งยืนยันความเชื่ออย่างใดอย่างหนึ่งว่าเป็นจริง การใช้เหตุผลเป็นการกระทำหรือกิจกรรมในชีวิตประจำวันของคนเรา เมื่อเราเกิดปัญหาหรือข้อขัดแย้งหรือต้องการตัดสินสิ่งต่าง ๆ เราก็สามารถหาข้อยุติได้โดยการใช้เหตุผล ผู้ใดมีเหตุผลดีกว่า ข้อสรุปก็เป็นที่ยอมรับได้มากกว่า แต่เหตุผลดังกล่าวอาจไม่ใช่เหตุผลที่ถูกต้องเสมอไป เนื่องจากเรามักใช้เหตุผลตามความเคยชิน โดยขาดหลักเกณฑ์และการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบเป็นเหตุให้เกิดความสับสนได้ ในการวิเคราะห์การอ้างเหตุผลเพื่อตัดสินว่าถูกต้องหรือดีพอที่จะยอมรับได้หรือไม่นั้น จึงเป็นสิ่งที่ทำได้ไม่ง่ายนักถ้าปราศจากหลักเกณฑ์มาช่วยในการพิจารณา การหากฎเกณฑ์มาพิจารณาวินิจฉัยการใช้เหตุผลว่าถูกหรือผิดอย่างไรนั้น เป็นเรื่องของตรรกวิทยา ดังนั้นตรรกวิทยาจึงเป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญอย่างยิ่งของการใช้เหตุผลที่เราจะต้องทำความเข้าใจต่อไป

ดังนั้น คณิตตรรกศาสตร์ เป็นชื่อที่เปอาโน(paano) ใช้เรียกตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ในแก่นแท้แล้วสาขานี้ก็ยังคงเป็นตรรกศาสตร์ของอริสโตเติลอยู่ แต่ว่าเปลี่ยนมาใช้รูปแบบการเขียนในลักษณะเดียวกับพีชคณิตนามธรรม ความพยายามที่จะจัดการกับการดำเนินการต่าง ๆ ของตรรกศาสตร์รูปนัย ในเชิงสัญลักษณ์ หรือในเชิงพีชคณิตนั้น แม้จะได้มีขึ้นโดยนักคณิตศาสตร์ที่ค่อนไปทางนักปรัชญา เช่นไลบ์นิซ และแลมเบิร์ต แต่งานที่พวกเขาทำนั้นไม่เป็นที่รู้จักและกระจัดกระจาย จนกระทั่งจอร์จ บูลและตามด้วยออกัสตัส เดอ มอร์แกน ในช่วงกลางของคริสต์ศตวรรษที่ 19 ได้นำเสนอวิธีการที่เป็นระบบเชิงคณิตศาสตร์ (ซึ่งยังไม่เป็นแบบเชิงปริมาณ) สำหรับตรรกศาสตร์ แนวทางการศึกษาตรรกศาสตร์แบบอริสโตเติลจึงได้ถูกปฏิรูปและถูกทำให้สมบูรณ์ จุดนี้ก่อให้เกิดการพัฒนาเครื่องมือ ที่สามารถใช้เพื่อศึกษามโนทัศน์พื้นฐานของคณิตศาสตร์ได้ คงจะไม่ถูกนักถ้าจะกล่าวว่าการโต้แย้งเชิงรากฐานที่มีขึ้นในช่วง ค.ศ. 1900 - 1925 ได้พบกับคำตอบที่น่าพอใจแล้ว แต่อย่างไรก็ตามตรรกศาสตร์ 'แนวใหม่' นี้ก็ได้ช่วยให้ความกระจ่างในด้านของปรัชญาคณิตศาสตร์เป็นอย่างยิ่งในขณะที่พัฒนาการตามแนวทางดั่งเดิมของตรรกศาสตร์นั้น ให้ความสำคัญอย่างสูงกับ รูปแบบของการให้เหตุผล มุมมองของคณิตตรรกศาสตร์ในปัจจุบันกลับสามารถกล่าวได้ว่าเป็น การศึกษาเชิงการจัดกลุ่มของเนื้อหา (the combinatorial study of content) ซึ่งครอบคลุมถึงส่วนที่เป็น เชิงสังเคราะห์ (เช่น การส่งข้อความจากภาษาเชิงรูปนัยไปยังคอมไพเลอร์เพื่อเปลี่ยนเป็นภาษาเครื่อง) และส่วนที่เป็น เชิงความหมาย (การสร้างโมเดล หรือเซตของโมเดลทั้งหมดในทฤษฎีโมเดล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 ประพจน์(Propositions/Statement)

คือ ข้อความที่เป็นจริงหรือเท็จอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น อาจเป็นประโยคบอกเล่าหรือประโยคปฏิเสธที่มีค่าความจริงเป็นจริง หรือค่าความจริงเป็นเท็จเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง

2.3.4 การเชื่อมประพจน์

โดยปกติเมื่อกล่าวถึงข้อความหรือประโยคนั้นมักจะมีกริยามากกว่าหนึ่งตัว แสดงว่าได้นำประโยคมาเชื่อมกัน มากกว่าหนึ่งประโยค ดังนั้นถ้านำประพจน์มาเชื่อมกัน ก็จะได้ประพจน์ใหม่ซึ่งสามารถบอกได้ว่าเป็นจริงหรือเป็นเท็จ ตัวเชื่อมประพจน์มีอยู่ 5 ตัว และตัวเชื่อมที่ใช้กันมากในตรรกศาสตร์ ได้แก่ และ หรือ ถ้า...แล้ว ก็ต่อเมื่อ ไม่

1) ตัวเชื่อมประพจน์ “และ”
   การเชื่อม p และ q เข้าด้วยกันด้วยตัวเชื่อมประพจน์ “และ” สามารถเขียนแทนได้ด้วยสัญลักษณ์ $p \wedge q$ ซึ่งจะมีค่าความจริงเป็นจริง (T) เมื่อ p และ q มีค่าความจริงเป็นจริง (T) ทั้งคู่ นอกนั้นมีค่าความจริงเป็นเท็จ (F)
2) ตัวเชื่อมประพจน์ “หรือ”
   การเชื่อม p และ q เข้าด้วยกันด้วยตัวเชื่อมประพจน์ “หรือ” สามารถเขียนแทนได้ด้วยสัญลักษณ์ $p \vee q$ ซึ่งจะมีค่าความจริงเป็นเท็จ (F) เมื่อ p และ q มีค่าความจริงเป็นเท็จ (F) ทั้งคู่ นอกนั้นมีค่าความจริงเป็นจริง (T)
3) ตัวเชื่อมประพจน์ “ถ้า...แล้ว”

   การเชื่อม p และ q เข้าด้วยกันด้วยตัวเชื่อมประพจน์ “ถ้า...แล้ว” สามารถเขียนแทนได้ด้วยสัญลักษณ์ $p \longrightarrow q$ ซึ่งจะมีค่าความจริงเป็นเท็จ (F) เมื่อ p เป็นจริง (T) และ q เป็นเท็จ (F) นอกนั้นมีค่าความจริงเป็นจริง (T)

4) ตัวเชื่อมประพจน์ “ก็ต่อเมื่อ”

   การเชื่อม p และ q เข้าด้วยกันด้วยตัวเชื่อมประพจน์ “ก็ต่อเมื่อ” สามารถเขียนแทนได้ด้วยสัญลักษณ์ $p \Leftrightarrow q$ ซึ่งจะมีค่าความจริงเป็นจริง (T) เมื่อ p และ q มีค่าความจริงตรงกัน และจะมีค่าความจริงเป็นเท็จ (F) เมื่อ p และ q มีค่าความจริงตรงข้ามกัน

5) นิเสธของประพจน์ “ไม่”

   นิเสธของประพจน์ใดๆ คือ ประพจน์ที่มีค่าความจริงตรงกันข้ามกับประพจน์นั้นๆ และสามารถเขียนแทนนิเสธของ p ได้ด้วย $\sim p$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

p	q	p∧q	p∨q	p→q	p↔q
T	T	T	T	T	T
T	F	F	T	F	F
F	T	F	T	T	F
F	F	F	F	T	T

ภาพที่ 2.8 ตารางค่าความจริงของการเชื่อมประพจน์

2.4 เทคโนโลยีการประมวลผลภาพ (Image processing)

2.4.1 ความหมายของการประมวลผลภาพ

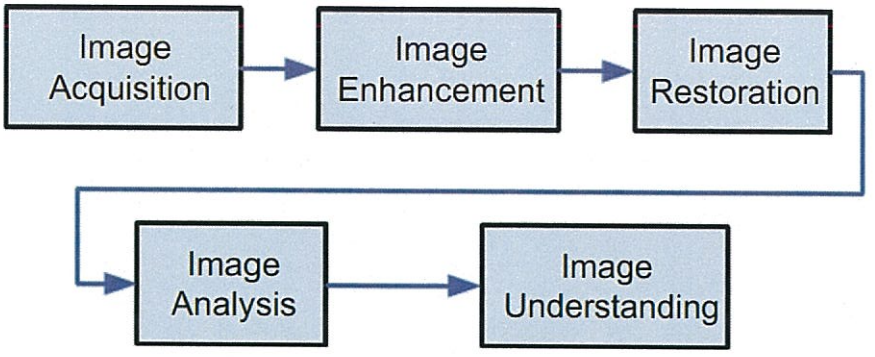
การประมวลผลภาพ (Image Processing) หมายถึง การนำภาพมาประมวลผลหรือคิดคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เราต้องการทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ จะเห็นได้ว่าระบบเหล่านี้จำเป็นต้องมีการประมวลผลภาพจำนวนมาก และเป็นกระบวนการที่ต้องทำซ้ำ ๆ กันในรูปแบบเดิมเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งงานในลักษณะเหล่านี้ หากให้มนุษย์วิเคราะห์เอง มักต้องใช้เวลามากและใช้แรงงานสูง อีกทั้งหากจำเป็นต้องวิเคราะห์ภาพเป็นจำนวนมาก ผู้วิเคราะห์ภาพเองอาจเกิดอาการล้า ส่งผลให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้ ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงมีบทบาทสำคัญในการทำหน้าที่เหล่านี้แทนมนุษย์ อีกทั้ง เป็นที่ทราบโดยทั่วกันว่า คอมพิวเตอร์มีความสามารถในการคำนวณและประมวลผลข้อมูลจำนวนมหาศาลได้ในเวลาอันสั้น จึงมีประโยชน์อย่างมากในการเพิ่มประสิทธิภาพการประมวลผลภาพและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากภาพในระบบต่าง ๆ

2.4.2 ขั้นตอนการประมวลผลภาพ

1. Image Representation และ Image Modeling คือ การสร้างภาพในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
2. Image Enhancement คือ การปรับปรุงคุณภาพของภาพเพื่อแสดงผลผ่านจอโดยไม่เปลี่ยนแปลงข้อมูลภายในภาพ
3. Image Restoration คือ การปรับปรุงคุณภาพของภาพโดยใช้ข้อมูลที่ทราบสาเหตุ (Minimize or remove known degradations)
4. Image Analysis คือ การอธิบายลักษณ์ต่างๆภายในภาพ
5. Image Reconstruction from Projection คือ การจำลองเรขาคณิตของการเกิดภาพจากเซ็นเซอร์
6. Image Data Compression คือ การบีบอัดขนาดของภาพซึ่งขนาดใหญ่มากโดยคงคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

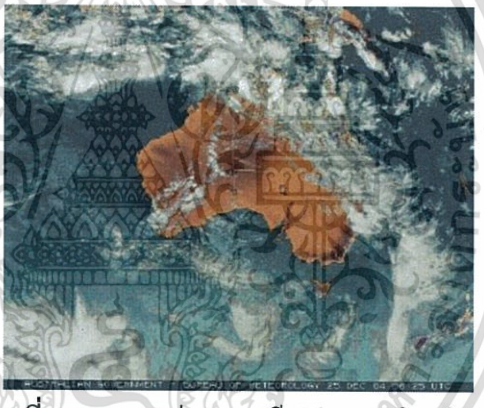
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



ภาพที่ 2.9 ขั้นตอนการประมวลผลภาพ

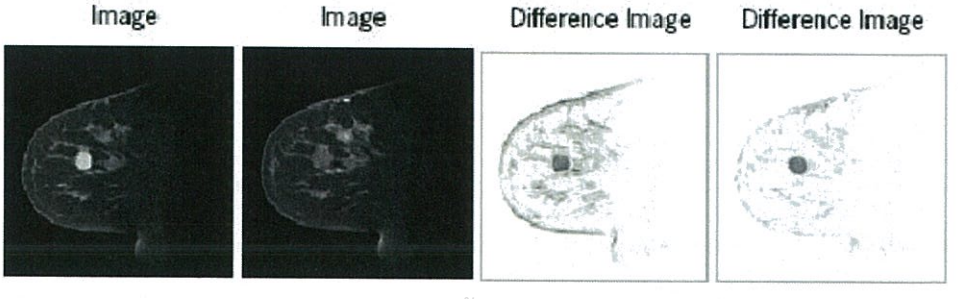
2.4.3 ประโยชน์ของการประมวลผลภาพในงานด้านต่างๆ

1. การสำรวจทางระยะไกลโดยใช้ภาพดาวเทียม (Satellite Image) ในการทำแผนที่, การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ, การวิเคราะห์ผลผลิตการเกษตร, การอุตุนิยมวิทยา เป็นต้น



ภาพที่ 2.10 ภาพถ่ายดาวเทียมทางอุตุนิยมวิทยา

2. การแพทย์โดยมีการนำเทคนิคทางการประมวลผลภาพ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในการวินิจฉัยโรคต่าง ๆ หรือตรวจหาความผิดปกติของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายของผู้ป่วยได้รวดเร็วยิ่งขึ้น และมีประสิทธิภาพมากขึ้นตัวอย่างการนำภาพถ่ายมาทำการวิเคราะห์ ใช้หลักการของการประมวลผลภาพให้ภาพคมชัดมากยิ่งขึ้นในการหาเชื้อแบตทีเรีย



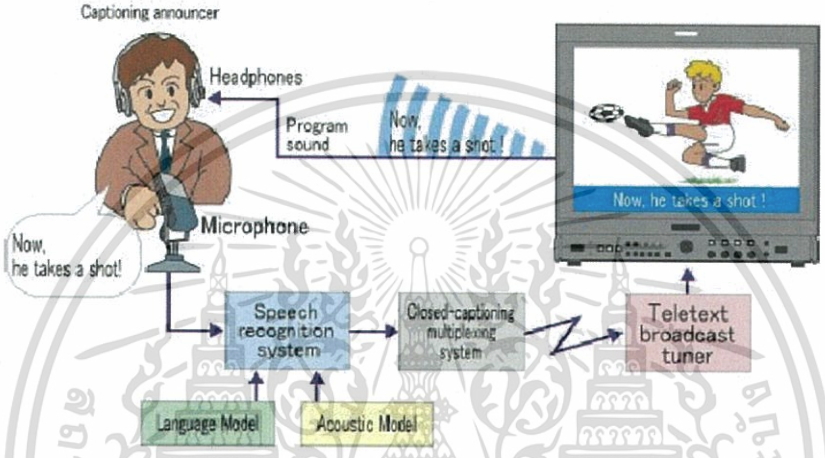
ภาพที่ 2.11 การทำ CCT แสกนเพื่อตรวจมะเร็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
147911

3. การรักษาความปลอดภัย เช่น การตรวจลายนิ้วมือ, การจำแนกหน้าบุคคล

ภาพที่ 2.12 การตรวจลายนิ้วมือ

4. งานโทรคมนาคม เช่น การประชุมทางไกล หรือการแพร่ภาพทางโทรทัศน์



ภาพที่ 2.13 การแพร่ภาพทางโทรทัศน์

5. งานทางหุ่นยนต์ การใช้หุ่นยนต์ในงานอุตสาหกรรม

ภาพที่ 2.14 หุ่นยนต์ติดกล้องที่ใช้กู้ระเบิด

6. การแสดงและความบันเทิง

ภาพที่ 2.15 การสร้างภาพแปลกเพื่อความบันเทิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard Disk Drive)

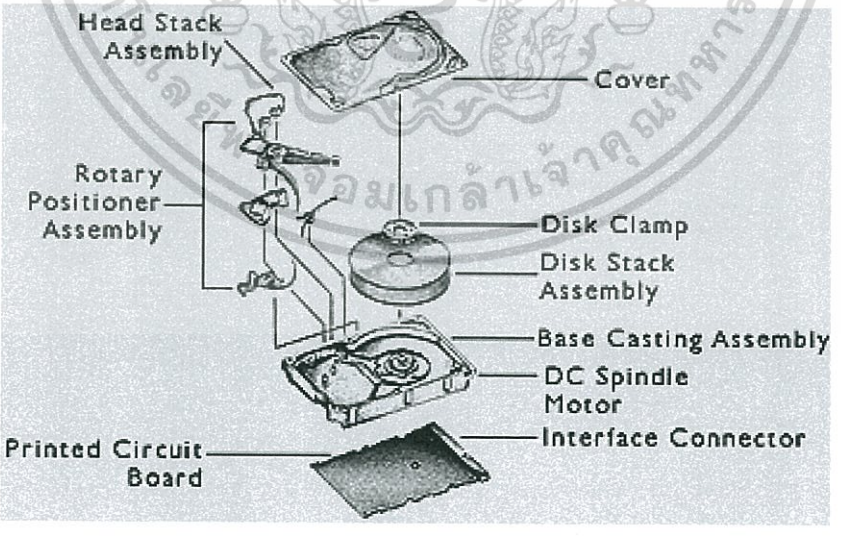
2.5.1 ความหมาย

ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard Disk Drive) หรือ จานบันทึกแบบแข็ง (ศัพท์บัญญัติ) คือ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่บรรจุข้อมูลแบบไม่ลบเลือน มีลักษณะเป็นจานโลหะที่เคลือบด้วยสารแม่เหล็ก ซึ่งหมุนอย่างรวดเร็วเมื่อทำงาน สามารถเก็บได้อย่างถาวรโดยไม่จำเป็นต้องมีไฟฟ้ามาหล่อเลี้ยงตลอดเวลา เมื่อปิดเครื่องข้อมูลก็จะไม่สูญหาย จากคุณสมบัติเหล่านี้เองทำให้ฮาร์ดดิสก์ถูกใช้เป็นไดรฟ์หลักของการบู๊ตระบบปฏิบัติการ เก็บโปรแกรม และข้อมูลต่างๆ

นอกจากนี้ยังมีการนำพื้นที่บางส่วนของฮาร์ดดิสก์มาจำลองเป็นหน่วยความจำเสมือนหรือที่เราเรียกกันว่า "Visual Memory" ซึ่งจะทำให้เครื่องทำงานได้เร็วขึ้นอีกด้วย

2.5.2 โครงสร้างและส่วนประกอบ

ฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในการเก็บข้อมูลที่สามารถเขียนอ่านข้อมูลที่ใช้สำหรับคอมพิวเตอร์ ซึ่งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์มีส่วนประกอบหลักหลัก โดยส่วนประกอบหลัก ๆจะประกอบไปด้วย แผ่นบันทึกข้อมูลหรือเรียกว่าแผ่นดิสก์ หัวอ่านเขียนซึ่งทำหน้าที่บันทึกและอ่านข้อมูลที่ถูกบันทึกในแผ่นดิสก์ ซึ่งในส่วนของชุดหัวอ่านนั้นจะประกอบจากหลายส่วนซึ่งจะเรียกทั้งหมดว่า head stack assembly (HSA) ซึ่งจะมีส่วนที่เป็นตัวกำหนดหัวอ่านเคลื่อนที่ไปในตำแหน่งที่ต้องการอ่านหรือเขียน DC spindle motor คือส่วนที่จะกำหนดให้แผ่นดิสก์หมุนได้ความเร็วรอบคงที่ที่กำหนด PCBA แผงวงจรควบคุมไฟฟ้า ซึ่งจะมีหลายส่วน ส่วนที่สำคัญคือ Preamp ตัวควบคุมความร้อนที่ป้อนเข้าสู่หัวอ่านทำให้หัวอ่านยื่นขยายไปเข้าใกล้แผ่นดิสก์เมื่อถึงเวลาใช้งาน



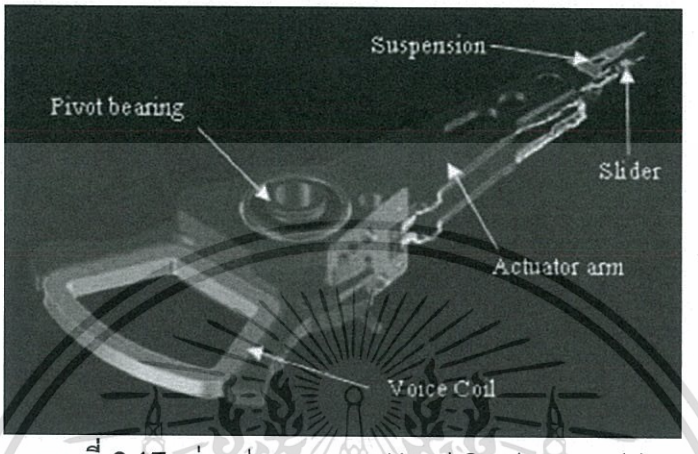
ภาพที่ 2.16 ส่วนประกอบของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

2.5.2.1 Head Stack Assembly (HSA)

เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดอีกส่วนหนึ่ง มีหน้าที่เคลื่อนที่เพื่ออ่านหรือเขียนข้อมูลจาก Platter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของ HSA จะมีส่วนประกอบภายในมากมาย เราจะมาเจาะเฉพาะชิ้นส่วนสำคัญ ๆ กันดังนี้ Voice Coil Motor (VCM) เป็นขดลวดที่ทำหน้าที่บังคับให้แขนกลเคลื่อนที่ไปมาอย่างละเอียด Bearing ทำให้การเคลื่อนที่ของแขนกลเป็นไปได้โดยราบเรียบไม่ติดขัด Arm เป็นส่วนที่ใช้ยึด Heads Gimbal Assembly (HGA) เพื่ออ่านหรือเขียนข้อมูลลงบนแผ่น Media ส่วนมากจะทำจากอลูมิเนียม ซึ่ง HGA จะประกอบด้วย Suspension และ Slider ซึ่ง Slider จะมีหน้าที่อ่านและเขียนบันทึกข้อมูล



ภาพที่ 2.17 ส่วนประกอบของ Head Stack Assembly

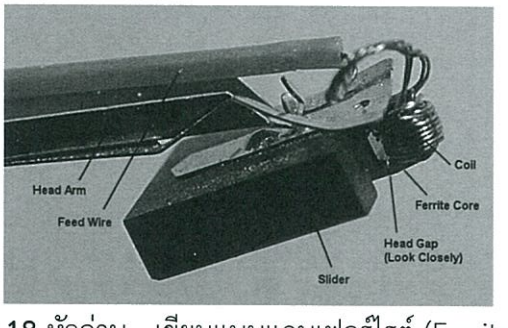
2.5.2.2 หัวอ่าน–เขียน (Read-Write Head)

เป็นส่วนที่ใช้ในการอ่าน–เขียนข้อมูลมีขนาดเล็กและซับซ้อน ซึ่งจะทำหน้าที่อ่าน–เขียน ข้อมูลจาก Platter ลักษณะทางกายภาพก็คือจะติดอยู่กับปลายของแขนหัวอ่านการอ่าน–เขียนข้อมูลจะเริ่มจากคอนโทรลเลอร์ (Controller) จะนำคำสั่งที่ได้มาแปลงเป็นแรงดันไฟฟ้าแล้วป้อนข้อมูลเข้าสู่ขดลวดภายในหัวอ่าน ทำให้เกิดแรงเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กแล้วไปเปลี่ยนโครงสร้างของสารแม่เหล็กที่เคลือบอยู่บนผิวของแผ่นดิสก์ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลขึ้น

ชนิดของหัวอ่าน–เขียน

- **หัวอ่านเขียนแบบแกนเฟอร์ไรต์ (Ferrite Head)**

ในฮาร์ดดิสก์รุ่นเก่า ๆ มักจะใช้หัวอ่านที่มีเส้นทองแดงบาง ๆ พันรอบแกนเฟอร์ไรต์ สัญญาณอิเล็กทรอนิกส์จะถูกส่งผ่านในทางใดทางหนึ่งทำให้เกิดแรงชักดันทางกระแสไฟฟ้า สิ่งนี้จะสร้างรูปแบบพิเศษของกลุ่มแม่เหล็กบนส่วนที่เป็นแม่เหล็กของ Particlesบน Platter จะไปทางขั้วเหนือหรือขั้วใต้ เมื่อมีการอ่าน–เขียนข้อมูลจากของฮาร์ดดิสก์ หัวอ่านจะรู้ได้ว่าทิศทางของ Particles ไปทางใดและแปลค่าออกมาเป็นบิต 0 หรือบิต 1

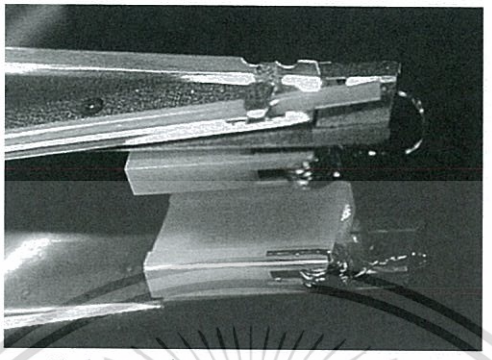


ภาพที่ 2.18 หัวอ่าน - เขียนแบบแกนเฟอร์ไรต์ (Ferrite Head)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **หัวอ่านแบบ Thin-film Inducted Head**

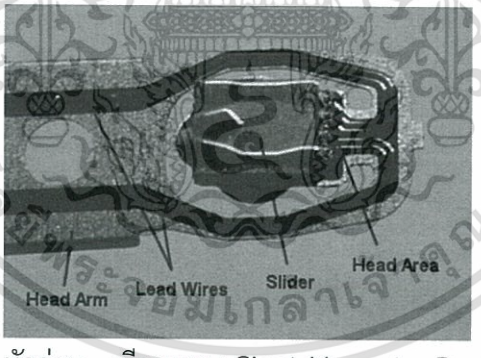
หัวอ่านชนิดนี้ถูกพัฒนาขึ้นโดย IBM ในปี ค.ศ. 1979 โดยใช้เทคโนโลยีที่มีชื่อเรียกว่า Photolithographic ที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำมาเป็นโครงสร้างพื้นฐานทำให้มีความแม่นยำเที่ยงตรงในการอ่าน–เขียนข้อมูลมากกว่าหัวอ่านแบบเฟอร์ไรต์



ภาพที่ 2.19 หัวอ่าน - เขียนแบบ Thin–film Inducted Head

- **หัวอ่านแบบ Giant Magneto–Resistive Head**

เทคโนโลยีนี้จะอยู่บนพื้นฐานของ Magneto–Resistive Head ด้วยการใช้วัสดุที่เป็น Thin–film ต่างชนิดกัน โดยในปี ค.ศ. 1997 IBM ได้แนะนำ หัวอ่าน–เขียน ชนิดนี้โดยมีชื่อเรียกย่อ ๆ ว่า GMR ซึ่งมาแทนหัวอ่านแบบ MR ด้วยการใช้ส่วนประกอบที่แตกต่างกันออกไปและยังสามารถเพิ่ม Area Densities ขึ้นได้อีกหลายเท่าตัว โดยหัวอ่าน–เขียนชนิดนี้ยังเป็นที่นิยมใช้ในฮาร์ดดิสก์ปัจจุบัน



ภาพที่ 2.20 หัวอ่าน - เขียนแบบ Giant Magneto–Resistive Head

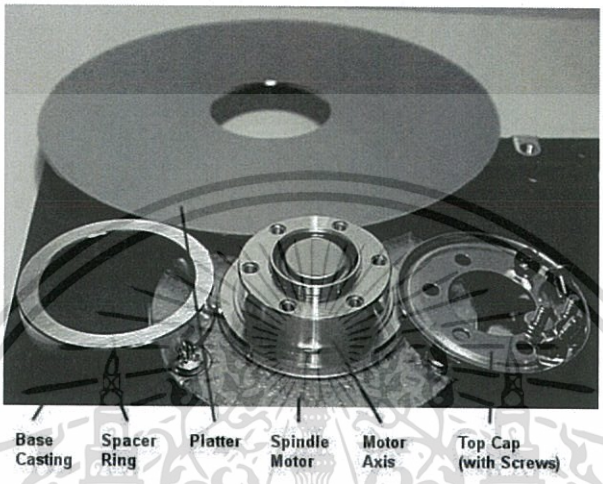
2.5.2.3 แผ่นจานแม่เหล็กหรือดิสก์ (Platters or Disk)

มีลักษณะเป็นแผ่นจานกลม ๆ ทำด้วยโลหะผสม (Metal alloy disk) สาร Aluminum alloy หรือ Glass substrate (ฮาร์ดดิสก์ในสมัยแรก ๆ จะถูกเคลือบหรือ Coated ไว้ด้วย Aluminum alloy แต่ในฮาร์ดดิสก์ในปัจจุบันใช้ Glass substrate แทนเนื่องจากมีความคงทนถาวรมากกว่า) โดย Platter จะใช้เป็นที่เก็บข้อมูลต่าง ๆ การบันทึกข้อมูลนั้นใช้หลักการการเหนี่ยวนำของสนามแม่เหล็ก โดยข้อมูลที่ใช้เก็บบน Platter จะอยู่ในลักษณะ “0” และ “1” เหมือนกับข้อมูลดิจิตอลอื่น ๆ ขนาดของ Platter นั้นโดยทั่ว ๆ ไปจะมีขนาด 3.5 นิ้ว และในฮาร์ดดิสก์แต่ละตัวก็จะมีจำนวน Platter ไม่เท่ากัน ปกติแล้วฮาร์ดดิสก์แต่ละตัวจะมีแผ่นดิสก์ประมาณ 1–4 แผ่น แต่ละแผ่นก็จะเก็บข้อมูลได้ทั้งสองด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.4 มอเตอร์หมุนจานแม่เหล็ก (Spindle Motor)

เป็นมอเตอร์ที่ใช้หมุนจานแม่เหล็กซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความเร็วในการอ่าน–เขียนข้อมูลของฮาร์ดดิสก์ เพราะยิ่งมอเตอร์หมุนเร็วเท่าใด หัวอ่านก็จะเจอข้อมูลที่ต้องการเร็วขึ้นเท่านั้นซึ่งความเร็วของการหมุนมีหน่วยเป็นรอบต่อนาที (Revolutions Per Minute: RPM) ฮาร์ดดิสก์รุ่นเก่าจะหมุนด้วยความเร็วเพียง 3,600 และ 5,400 รอบต่อนาที ต่อมาพัฒนาเป็น 7,200 รอบต่อนาที และปัจจุบันหมุนได้เร็วถึง 15,000 รอบต่อนาที ในรูปที่ 2.7 แสดงถึงส่วนประกอบของ Platters และSpindle Motor



ภาพที่ 2.21 Platters และ Spindle Motor

2.5.3 ความเป็นมา

ฮาร์ดดิสก์ถูกสร้างขึ้นในปี ค.ศ. 1950 ตอนนั้น มีขนาดค่อนข้างใหญ่ มีเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 20 นิ้ว มีความจุระดับเพียงเมกะไบต์เท่านั้น ตอนแรกใช้ชื่อว่า ฟิกส์ดิสก์ (Fixed disks) หรือ วินเชสเตอร์ (Winchesters) เป็นชื่อที่บริษัท IBM เรียกผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์ของพวกเขา ภายหลังจึงเรียกว่า ฮาร์ดดิสก์ (Hard disk) เพื่อให้มีความแตกต่างจากฟลอปปี้ดิสก์ (Floppy disk) ภายในฮาร์ดดิสก์ ในเวลาต่อมาจนถึงปัจจุบันฮาร์ดดิสก์มีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง ขนาดที่เล็กลง , ราคาถูกลง , ความเร็วในการอ่านเพิ่มขึ้น

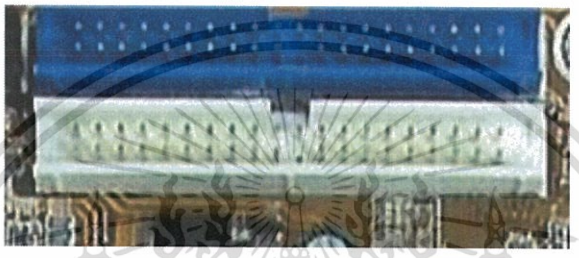
ภาพที่ 2.22 วิวัฒนาการของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 การแบ่งประเภท

ประเภทของ Hard Disk Drive แบ่งตามการเชื่อมต่อ (Interface)

1) แบบ IDE (Integrate Drive Electronics) เป็นอินเทอร์เฟซรุ่นเก่า ที่มีการเชื่อมต่อโดยใช้สายแพขนาด 40 เส้น โดยสายแพ 1 เส้นสามารถที่จะต่อ Hard Disk ได้ 2 ตัว บนเมนบอร์ดนั้นจะมีขั้วต่อ IDE อยู่ 2 ขั้วด้วยกัน ทำให้สามารถพ่วงต่อ Hard Disk ได้สูงสุด 4 ตัว ความเร็วสูงสุดในการถ่ายโอนข้อมูลอยู่ที่ 8.3 เมกะไบต์/ วินาที สำหรับขนาดความจุก็ยังน้อยอีกด้วย เพียงแค่504 MB



ภาพที่ 2.23 อุปกรณ์เชื่อมต่อฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์แบบ IDE

2) แบบ E-IDE (Enhanced Integrated Drive Electronics) พัฒนามาจากประเภท IDE ด้วยสายแพขนาด 80 เส้น ผ่านคอนเน็คเตอร์ 40 ขา เช่นเดียวกันกับ IDE ซึ่งช่วยเพิ่มศักยภาพ ในการทำงานให้มากขึ้น โดย Hard Disk ที่ทำงานแบบ E-IDE นั้นจะมีขนาดความจุที่สูงกว่า504 MB และความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูลที่สูงขึ้น โดยสูงถึง 133 เมกะไบต์/ วินาที

วิธีการรับส่งข้อมูลของ Hard Disk แบบ E-IDE แบ่งออกเป็น 2 โหมด คือ PIO และ DMA

โหมด PIO (Programmed Input Output) เป็นการรับส่งข้อมูลโดยผ่านการประมวลผลของซีพียู คือรับข้อมูลจากHard Disk เข้ามายังซีพียู หรือส่งข้อมูลจากซีพียูไปยัง Hard Disk การทำงานในโหมดนี้จะเน้นการทำงานกับซีพียู ดังนั้นจึงไม่เหมาะกับงานที่ต้องการเข้าถึงข้อมูลใน Hard Disk บ่อยครั้งหรือการทำงานหลาย งานพร้อมกันในเวลาเดียวที่เรียกว่า Multitasking environment

โหมด DMA (Direct Memory Access) จะอนุญาตให้อุปกรณ์ต่าง ๆ ส่งผ่านข้อมูลหรือติดต่อไปยังหน่วยความจำหลัก (RAM) ได้โดยตรงโดยไม่ต้องติดต่อไปที่ซีพียูก่อนเหมือนกระบวนการทำงานปกติ ทำให้ซีพียูจัดการงานได้รวดเร็วขึ้น

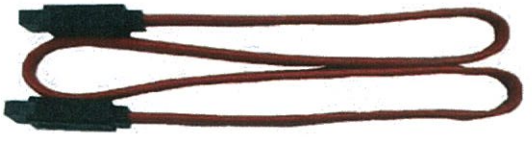
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.24 ความแตกต่างระหว่างอุปกรณ์เชื่อมต่อฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์แบบ IDE และ E-IDE

3) แบบ SCSI (Small Computer System Interface) เป็น Hard Disk ที่มีอินเทอร์เฟซที่แตกต่างจาก E-IDE โดย Hard Disk แบบ SCSI จะมีการ์ดสำหรับควบคุมการทำงาน โดยเฉพาะ เรียกว่า การ์ด SCSI สำหรับการ์ด SCSI นี้ สามารถที่จะควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ที่มีการทำงานแบบ SCSI ได้ถึง 7 ชิ้นอุปกรณ์ ผ่านสายแพรแบบ SCSI อัตราความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูลของ แบบ SCSIมีความเร็วสูงสุด 320 เมกะไบต์/วินาที กำลังรอบในการหมุนของจานดิสก์ปัจจุบันแบ่งเป็น 10,000 และ 15,000 รอบต่อนาที ซึ่งมีความเร็วที่มากกว่าประเภท E-IDE ดังนั้น Hard Disk แบบ SCSI จะนำมาใช้กับงานด้านเครือข่าย (Server) เท่านั้น

ภาพที่ 2.25 อุปกรณ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์แบบ SCSI

4) แบบ Serial ATA เป็นอินเทอร์เฟซที่กำลังได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน เมื่อการเชื่อมต่อในลักษณะParallel ATA หรือ E-IDE เจอทางตันในเรื่องของความเร็วที่มีความเร็วเพียง 133 เมกะไบต์/วินาทีส่วนเทคโนโลยีเชื่อมต่อรูปแบบแบบใหม่ที่เรียกว่า Serial ATA ให้อัตราความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูลขั้นแรกสูงสุดถึง 150 เมกะไบต์/วินาที โดย

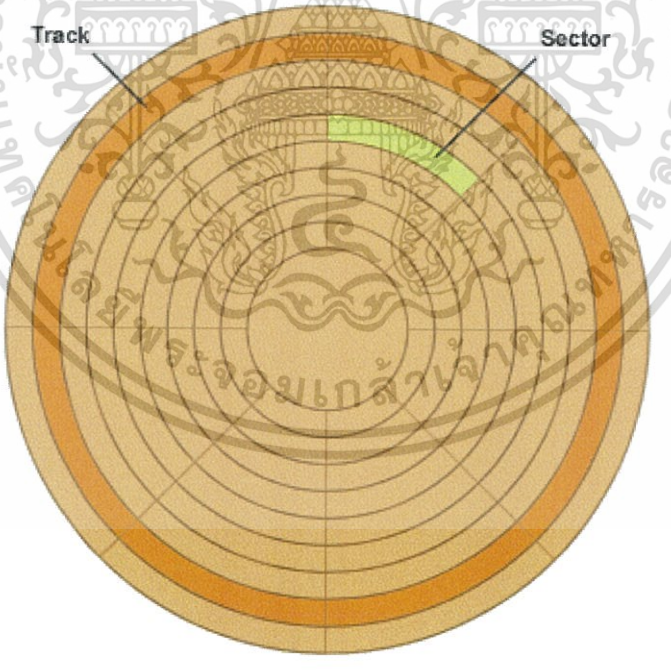


ภาพที่ 2.26 อุปกรณ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์แบบ Serial ATA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.5 หลักการทำงาน

ภายในตัวของฮาร์ดดิสก์ (HARD DISK) ประกอบไปด้วยส่วนที่เป็นเครื่องกลไกและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ส่วนการอ่านและเขียนฮาร์ดดิสก์ ทำได้โดยการเปลี่ยนแปลงสนามแม่เหล็กที่อยู่บนแผ่นดิสก์ ซึ่งจะหมุนด้วยความเร็ว 3,600 ถึง 7,200 รอบต่อนาที ซึ่งจะอยู่ภายในกล่อง โดยการทำงานจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า CONTROLLER ซึ่งจะรับคำสั่งจาก CARD CONTROLLER และแปลงคำสั่งนั้นให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า เพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ที่เรียกว่า HEAD ACTUATOR นอกจากนี้มันยังเป็นตัวตรวจเช็คว่ามีข้อมูลอยู่ใน BUFFERS หรือไม่ ถ้ามีก็จะมีการส่งข้อมูลผ่าน HARD DISK ADAPTER ไปยังแอพพลิเคชั่นบัฟเฟอร์ (APPLICATION BUFFERS) HEAD ACTUATOR ก็จะทำหน้าที่เลื่อนหัวอ่านเขียนไปยังแทร็กต่าง ๆ ที่มีข้อมูลอยู่ โดยมีหัวอ่านเขียนเป็นตัวหาข้อมูล ซึ่งหัวอ่าน/เขียนนี้จะลอยอยู่เหนือสารแม่เหล็กที่เคลือบอยู่บนแผ่นจานแม่เหล็กในระยะสูง 10 ไมโครเมตร แกนหมุน SPINDLE จะต่อเข้ากับมอเตอร์เพื่อทำการหมุนแผ่นเพลทภายในหัวอ่านเขียน ส่วนการอ่าน/เขียนข้อมูลนั้นทำได้โดยการเปลี่ยนแปลงหรือตรวจเช็คความเข้มของสนามแม่เหล็กบนแผ่นดิสก์ และทั้งคู่จะใช้หัวในการอ่านและเขียนหนึ่งหัวหรือมากกว่านั้นเพื่อทำการเปลี่ยนการจัดเรียงตัวของอนุภาคแม่เหล็กไปเป็นสัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์ (1หรือ0)เพื่อป้อนข้อมูลให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ข้อมูลที่เก็บลงบนแผ่น ข้อมูลที่เก็บลงบนแผ่นเรียกว่า เซกเตอร์ (Sector) หรือแทร็ก (Track) เป็นรูปวงกลม ส่วนเซกเตอร์เป็นรูปเสี้ยวหนึ่งของวงกลม อยู่ภายในแทร็กดังรูป

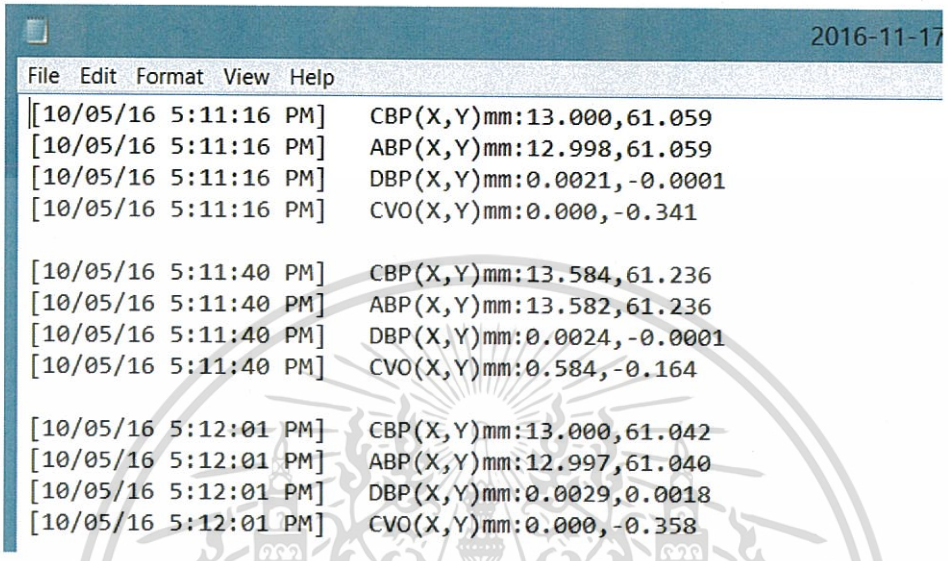


ภาพที่ 2.27 การแบ่งแผ่นจานหมุนออกเป็นแทร็ก และเซกเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 LogFile

ข้อมูลจราจรคอมพิวเตอร์ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารของระบบคอมพิวเตอร์ แสดงถึงแหล่งกำเนิด ต้นทาง ปลายทาง เส้นทาง เวลา วันที่ ปริมาณ ระยะเวลาชนิดของบริการ หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อสื่อสารของระบบคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 2.28 ตัวอย่าง LogFile

2.7 ฟิล์มนำไฟฟ้าแอนไอโซทรอปิก (Anisotropic Conductive Film, ACF)

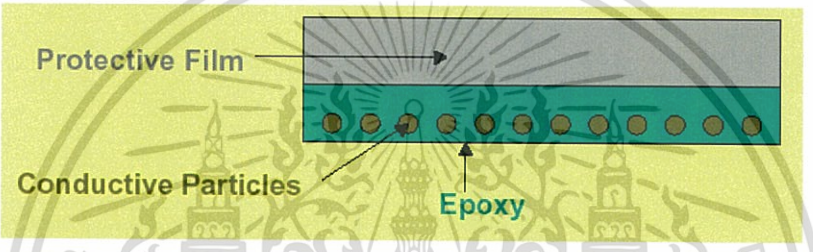
ฟิล์มนำไฟฟ้าแอนไอโซทรอปิก (Anisotropic Conductive Film, ACF) คือ ฟิล์มอีพ็อกซี่ (Epoxy) ซึ่งผลิตมาจากเทอร์โมพลาสติกหรือสารผสม ตัวฟิล์มกาวจะเต็มไปด้วยอนุภาคของทองหรือทองเคลือบพอลิเมอร์ลักษณะทรงกลมในปริมาณที่เหมาะสม ทำให้มีคุณสมบัติของฟิล์มเป็นฉนวนไฟฟ้าทุกทิศทางก่อนยึดติด แต่สมบัติการนำไฟฟ้าจะเปลี่ยนไป เหลือเพียงในแนวแกน Z หลังจากการยึดติด การยึดติดของแผ่นวงจรและฟิล์มกาวมีอิทธิพลอย่างมากสำหรับความเชื่อถือขอการนำไฟฟ้า เพราะว่าสมบัติการนำไฟฟ้าสามารถบ่งบอกถึงการจับยึดของอนุภาคระหว่างสองแผ่นวงจร วิธียึดติด ACF มีประสิทธิภาพที่ดีในด้านความสะอาดและการยึดติดที่คงที่ เป็นผลมาจากการยึดติด ACF มีขั้นตอนที่น้อยกว่าการยึดติดแบบเดิม ต้นทุนในการผลิตโดยรวมค่อนข้างต่ำ และการควบคุมคุณภาพของกระบวนการยึดติด ACF ยังเป็นไปได้ง่าย

การยึดติด ACF มีคุณสมบัติเด่นในหลายๆด้าน ไม่ว่าจะเป็นคุณสมบัติทางไฟฟ้าสามารถลดความต้านทานกระแสไฟฟ้า การเพิ่มอัตราการส่งข้อมูลและลดปัญหาการไม่ติดต่อกันของกระแสไฟฟ้าเป็นต้น การยึดติดชิ้นงานออกมาค่อนข้างบาง ลดปัญหาการปนเปื้อนของดีบุก (Tin) และ Flux ซึ่งจะเกิดน้อยกว่าเมื่อเทียบกับวิธีการยึดติดแบบอัลตราโซนิค (USTB) นอกจากนี้ ประสิทธิภาพด้านความแม่นยำยังดีกว่า ความแข็งแรงของกการยึดติดสูงกว่า รอบเวลาที่ใช้ในการยึดติดต่ำกว่าเพราะการยึดติด 1 ครั้งสามารถยึดติดได้ทุกหัว และที่สำคัญสามารถปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานที่ไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบได้หลายครั้ง ซึ่งสามารถยึดติดซ้ำตรงรอยเดิมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำอนุภาคโลหะไปกระจายตัวอยู่ในฟิล์มกาว มีจุดประสงค์เพื่อให้ตัวฟิล์มกาวสามารถนำไฟฟ้าได้ โดยอนุภาคนำไฟฟ้าที่นิยมใช้ในการผลิตฟิล์มกาวเพื่อใช้ในกระบวนการยึดติด ACF สามารถแบ่งตามลักษณะทางกายภาพของอนุภาคนำไฟฟ้าได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ อนุภาคแข็ง และอนุภาคอ่อน ดังนี้

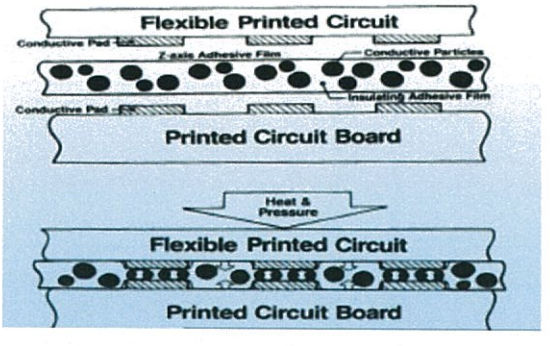
1. อนุภาคนำไฟฟ้าแบบแข็ง เป็นอนุภาคที่เหมาะสำหรับวิธีเฟล็กซ์ทูเฟล็กซ์ (Flex-to-Flex) และเฟล็กซ์ทูบอร์ด (Flex-to-Board) ซึ่งจะถูกฝังอยู่ในเทรส (Traces) เพื่อให้มีประสิทธิภาพทางไฟฟ้าสูง
2. อนุภาคนำไฟฟ้าแบบอ่อน เป็นอนุภาคที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานในรูปแบบเฟล็กซ์ทูกลาส (Flex-to-Glass) ซึ่งอนุภาคลักษณะนี้จะมีคุณสมบัติเด่นในการป้องกันการผิดรูปที่พื้นผิวของชิ้นงานที่มีความแข็ง ป้องกันการเกิดรอยนูนและไม่เรียบของชิ้นงาน ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพทางไฟฟ้า



ภาพที่ 2.29 ฟิล์มนำไฟฟ้าแอนไอโซทรอปิก (Anisotropic Conductive Film, ACF)

2.8 ACF Bonding

กระบวนการยึดติด (ACF bonding process) เป็นเทคโนโลยีการยึดติดแบบใหม่ที่นิยมใช้ในกระบวนการประกอบชุดหัวอ่านเขียน ซึ่งช่วยลดรอบเวลาในการผลิตและช่วยลดความผิดพลาดในการยึดติดอย่างมีนัยสำคัญ กลไกกระบวนการยึดติด ACF ในการสร้างการนำไฟฟ้าและความเป็นฉนวน โดยการให้ความร้อนและแรงอัดในการละลายฟิล์ม ACF (Anisotropic Conductive Film) เพื่อใช้ฟิล์มกาวที่มีอนุภาคนำไฟฟ้าเป็นตัวกลางในการยึดติดระหว่างแผงวงจร เพื่อประสิทธิภาพของการนำไฟฟ้าที่ดีขึ้น



ภาพที่ 2.30 ภาพแสดงหลักการ ACF Bonding

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการ

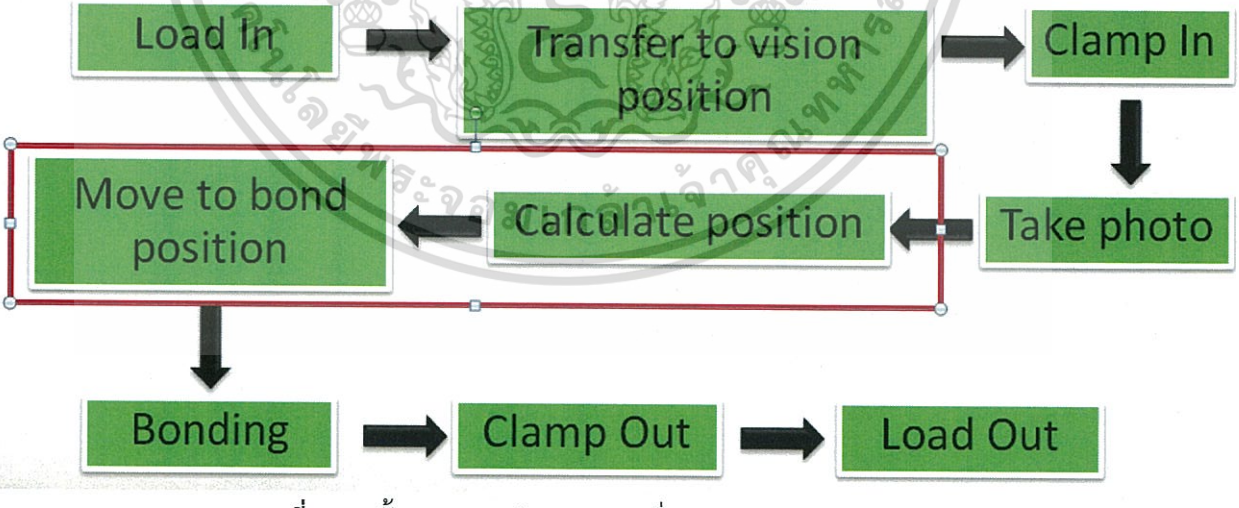
3.1 การศึกษาเครื่อง ACF (Anisotropic Conductive Film) machine

3.1.1 หลักการทำงานของ ACF machine

เป็นการที่ฟิล์ม Anisotropic Conductive Film (ACF) ที่ภายในเป็นเม็ด Conductive particles ถูกกดด้วย Thermode โดยมีการใส่แรง และความร้อนเพื่อให้แผ่นฟิล์ม ACF ติดไปบนแผงวงจร Bonding Pad และให้ความร้อนเพื่อให้ Conductive particles ภายในฟิล์ม ACF ละลายเพื่อเชื่อมแผงวงจร Bonding Pad

3.1.2 ขั้นตอนการทำงานของ ACF machine

1. operator นำ HSA ที่ใส่ใน Flow Figure โหลดเข้าไปในตำแหน่ง Load Nest
2. เซ็นเซอร์จับวัตถุวางบน Load Nest สั่งให้ Lifter ยก HSA ไปวางที่ Bond Nest
3. จับ HSA ด้วย Clamp และ ใช้กล้องถ่ายภาพที่ตำแหน่ง Bonding Pad
4. Vision ทำการเปรียบเทียบระหว่างภาพต้นแบบกับภาพชิ้นงาน เพื่อหาจุด Bond Position
5. มอเตอร์เคลื่อน HSA เข้าตำแหน่ง Bond Position และใช้ Thermode กด
6. ยก Thermode ขึ้น มอเตอร์เคลื่อน HSA ออกมาและปลด Clamp ออก
7. Lifter ยก HSA ไปวางที่ Load Nest อีกฝั่ง แล้วจึงหยิบเข้าขั้นตอนต่อไป



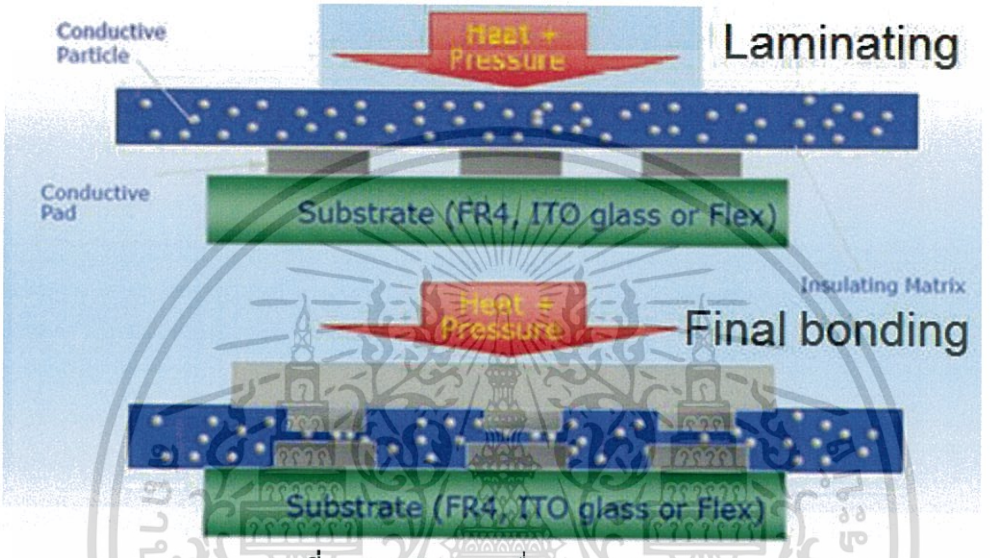
ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการทำงานของเครื่อง ACF machine

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 ชนิดของเครื่อง ACF machine

เครื่อง ACF machine แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ Laminating และ Final Bonding โดยมีการทำงานแตกต่างกันดังนี้

- Laminating เป็นเพียงการติดฟิล์ม ACF ลงบน Bonding Pad ก่อนที่จะใส่ HGA ใช้อุณหภูมิต่ำ
- Final Bonding เป็นการใช้ความร้อนสูงเพื่อละลายแผ่นฟิล์ม ACF เพื่อเชื่อมวงจรระหว่าง Bonding Pad กับ HGA



ภาพที่ 3.2 ชนิดของเครื่อง ACF machine

3.1.4 LogFile ของ ACF machine

เมื่อ กล้อง Vision ของเครื่อง ACF machine จับภาพตำแหน่ง Bonding Pad และใช้ Image Processing ในการคำนวณหาระยะที่ Bond Nest ต้องเลื่อนเพื่อให้ความร้อนได้ตรงตำแหน่ง โปรแกรมของเครื่องจะทำการสร้าง LogFile ขึ้นมาเป็นไฟล์ .txt ที่จะบอกวันและเวลาการทำงานของเครื่อง และค่าตำแหน่งการเคลื่อนที่ของ Bond Nest ในแกน X,Y ของ CBP (Calculated Bond Position) , ABP (Actual Bond Position) , DBP (Delta Bond Position) ,CVO (Calculated Vision Offset)

CBP (Calculated Bond Position) คือ ค่าตำแหน่งที่คำนวณได้จากการใช้ vision จับภาพ

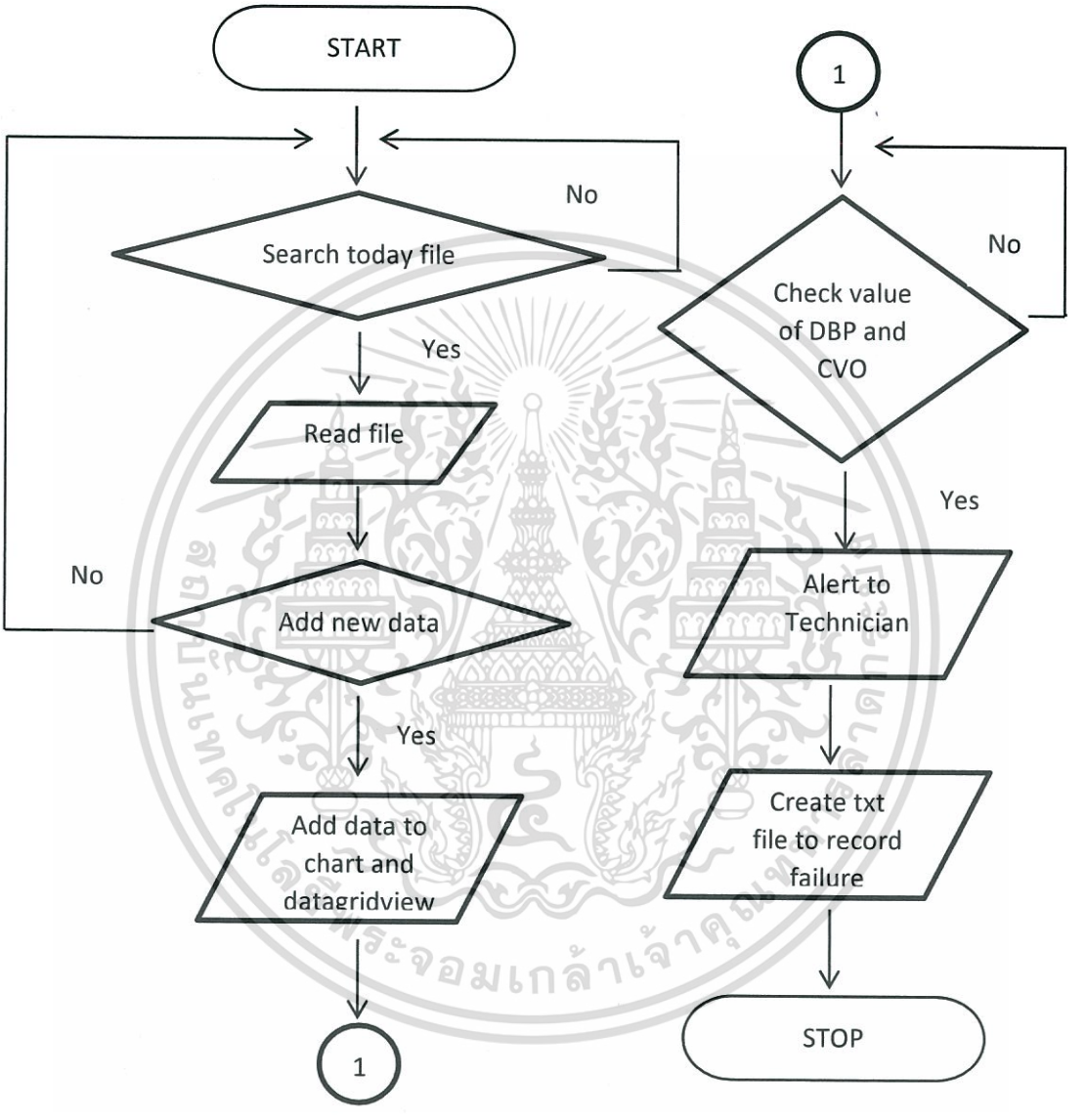
ABP (Actual Bond Position) คือ ตำแหน่งที่เคลื่อนที่ได้จริงของมอเตอร์

DBP (Delta Bond Position) คือ ระยะแตกต่างระหว่างตำแหน่งจาก vision และ การเคลื่อนที่จริงของมอเตอร์ DBP = CBP - ABP

CVO (Calculated Vision Offset) คือ ค่าที่คำนวณได้จาก vision เมื่อเทียบกับภาพต้นแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 Flowchart แสดงการทำงานของโปรแกรม

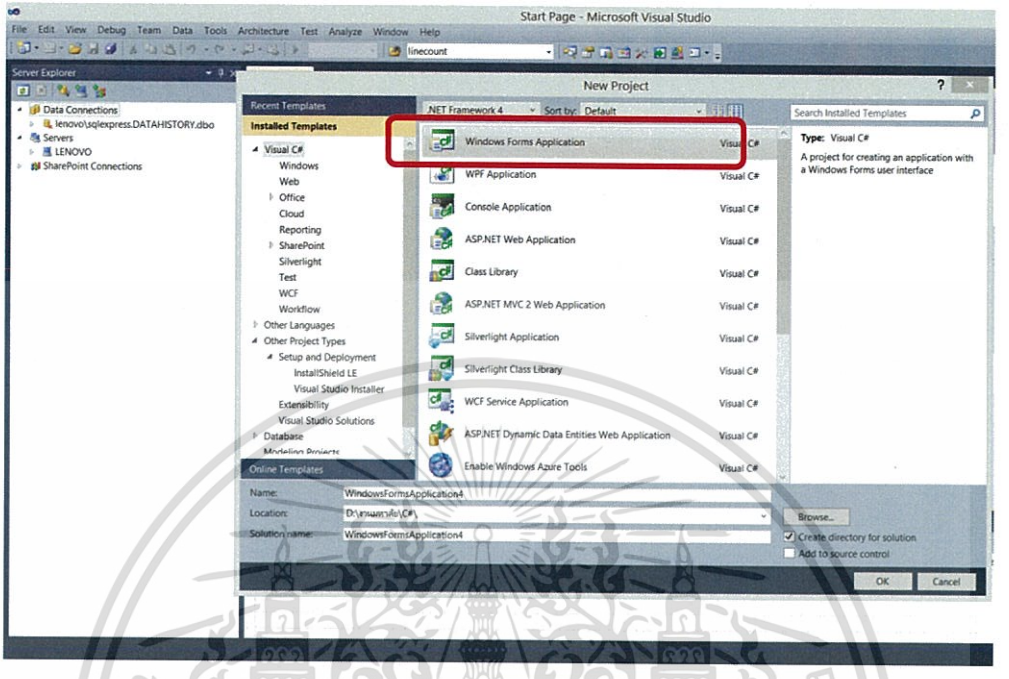


ภาพที่ 3.3 Flow Chart แสดงการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

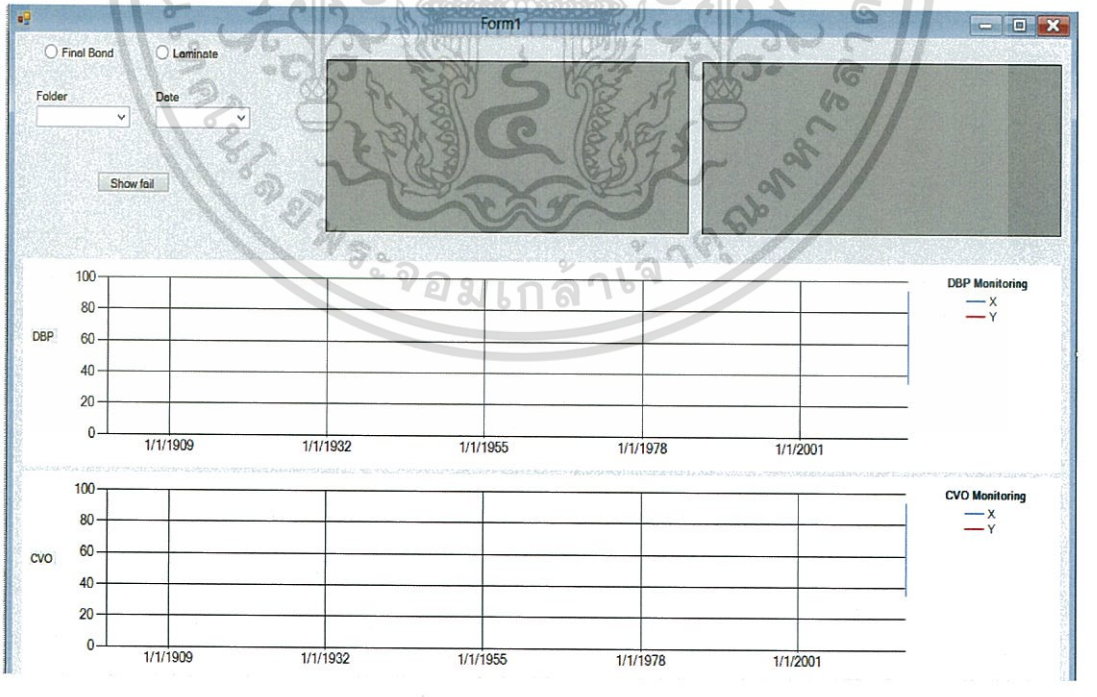
3.3 วิธีการดำเนินงาน

1. สร้าง Window Form Application



ภาพที่ 3.4 การสร้าง Window Form Application

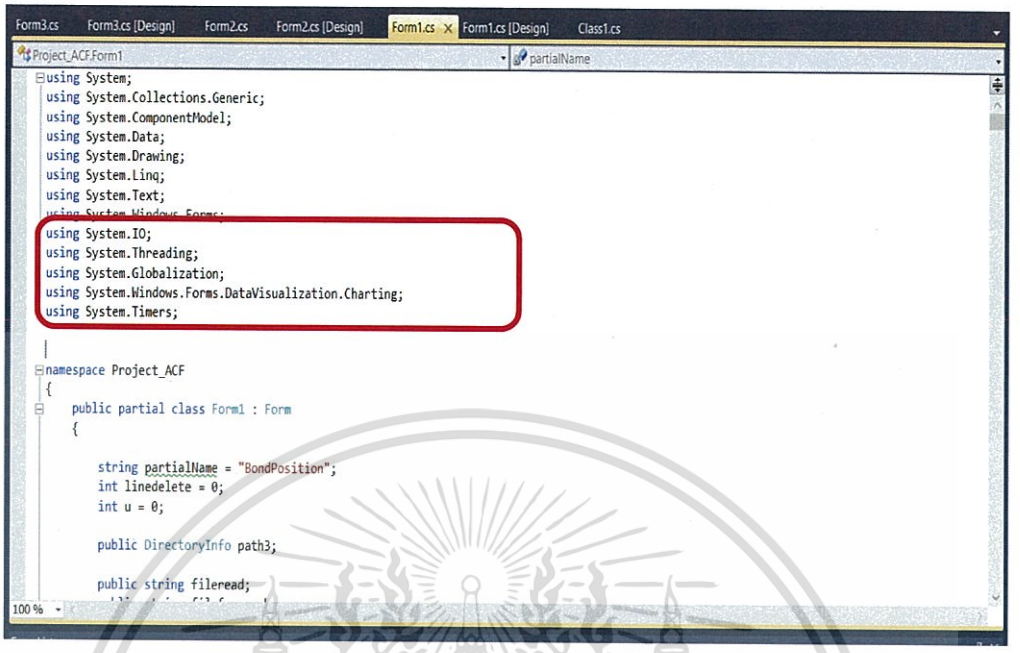
2. ออกแบบ Window Form



ภาพที่ 3.5 Window Form หลัก

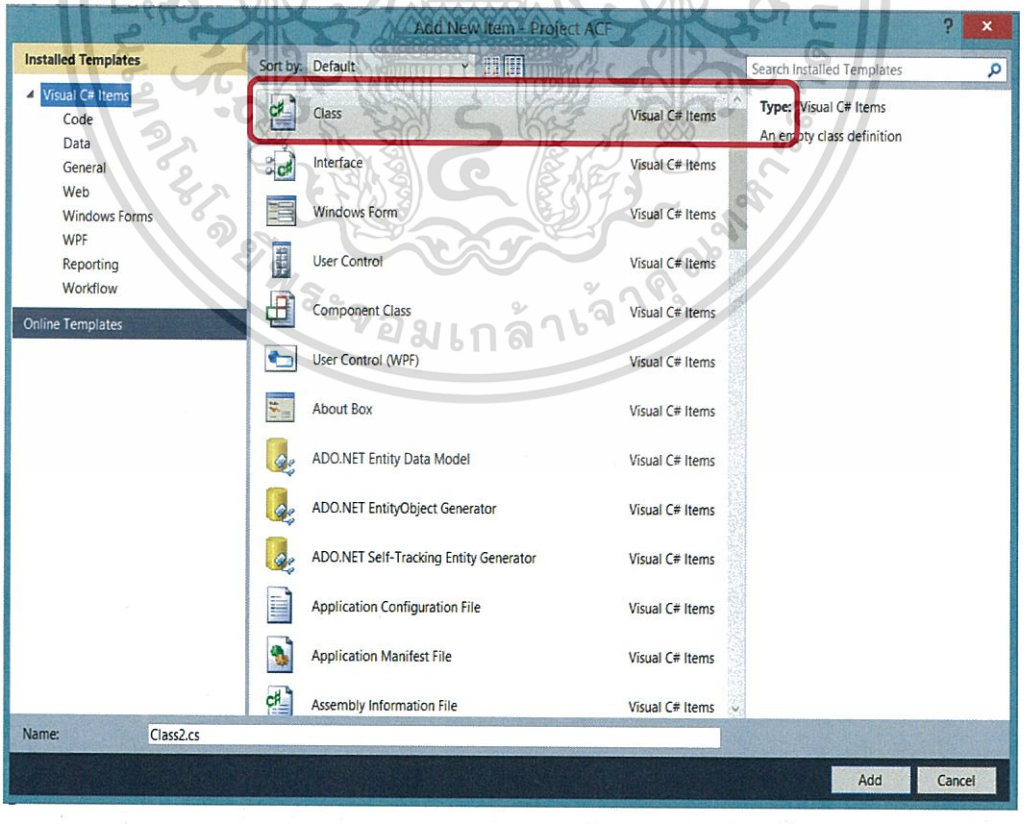
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สร้าง Namespace ที่จำเป็นต้องใช้



ภาพที่ 3.6 Namespace ที่จำเป็นต่อการพัฒนาโปรแกรม

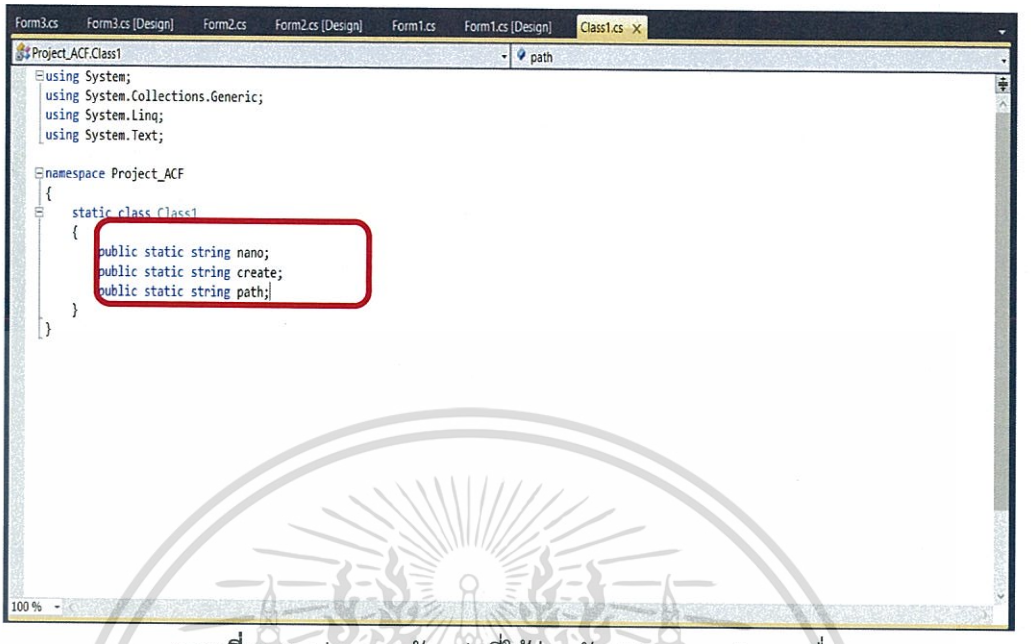
4. สร้าง Class และประกาศตัวแปรที่ต้องใช้ร่วมกัน



ภาพที่ 3.7 การสร้าง Class

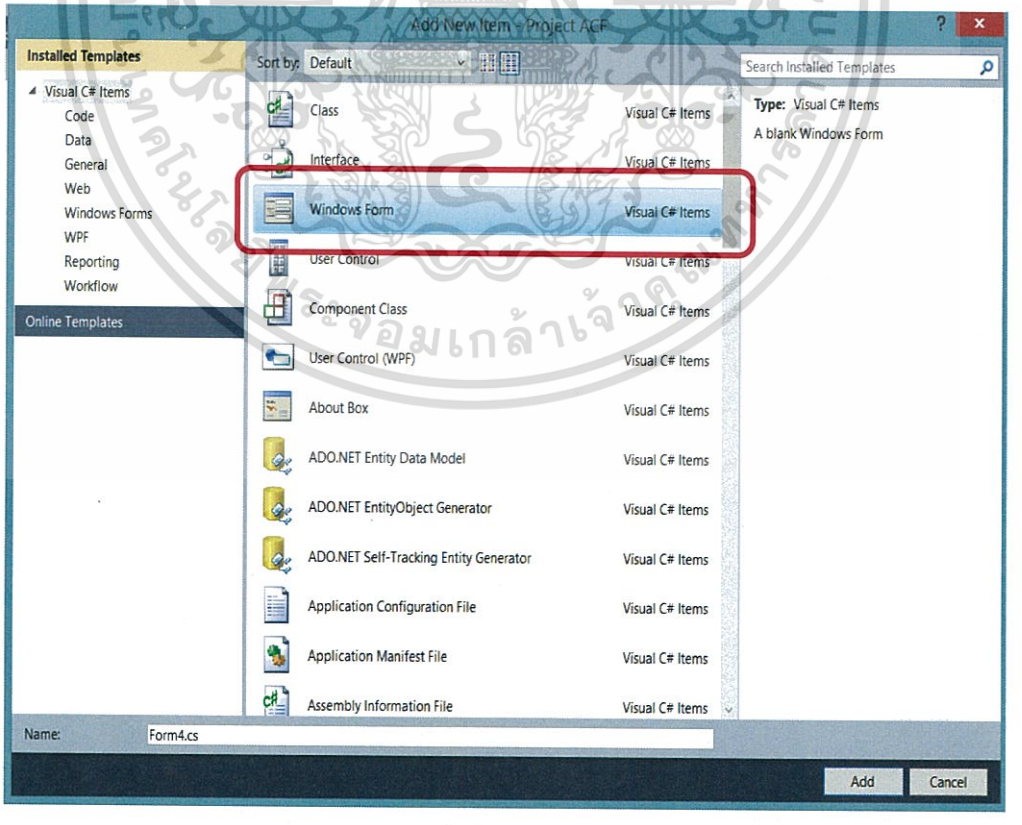
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ประกาศตัวแปรที่ต้องใช้ร่วมกันกับ Form อื่นๆ ลงใน Class



ภาพที่ 3.8 ประกาศตัวแปรที่ใช้ร่วมกับ Window Form อื่น

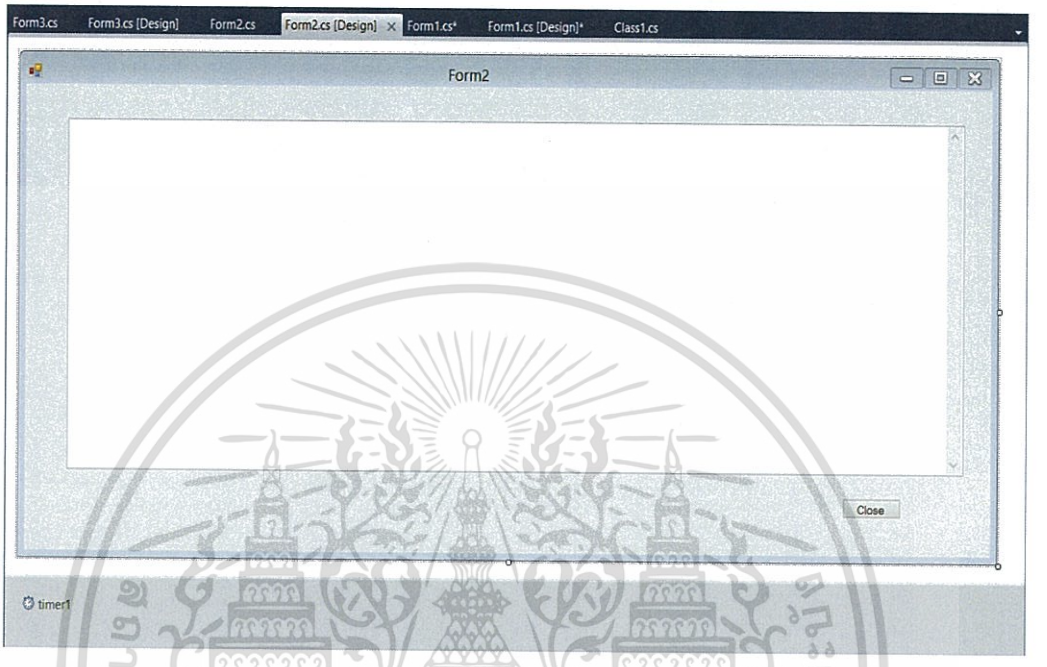
6. สร้าง Window Form2 ขึ้นมาเพื่อใช้แสดงข้อมูลงานที่เสีย



ภาพที่ 3.9 การเพิ่ม Window Form Application

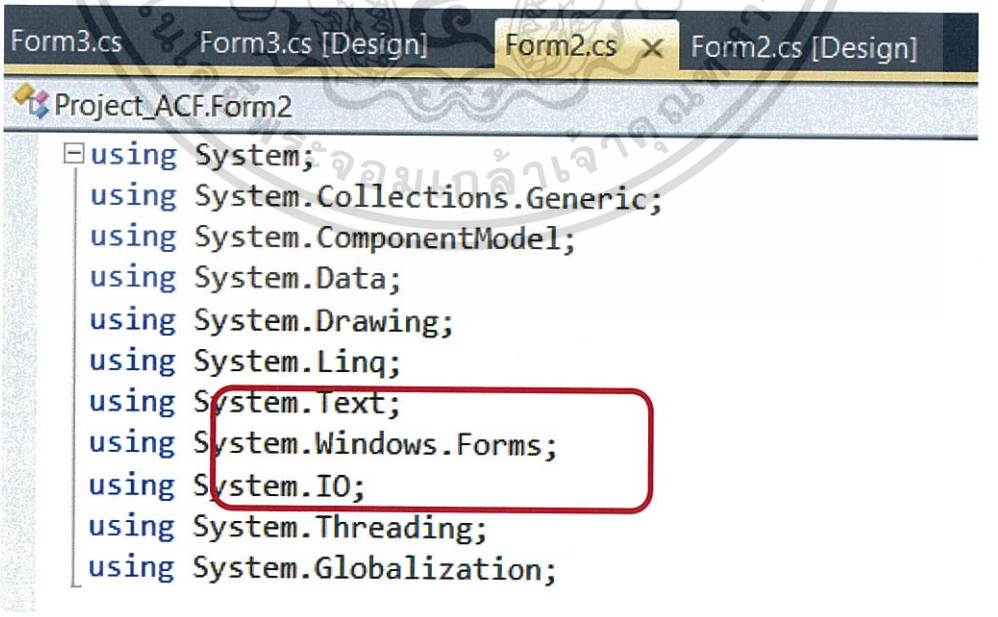
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ออกแบบ Window Form 2



ภาพที่ 3.10 หน้า Window Form 2 แสดงประวัติงานเสีย

8. สร้าง Namespace ที่จำเป็นต้องใช้



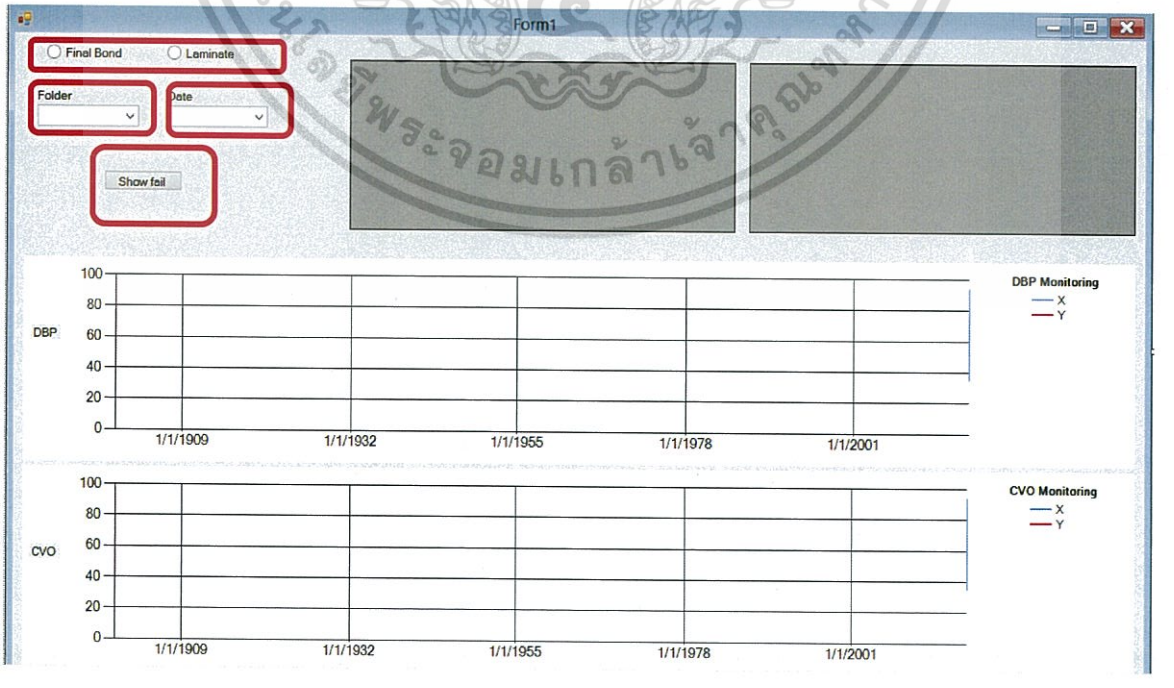
ภาพที่ 3.11 การเพิ่ม Namespace ที่จำเป็นของ Window Form2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. สร้าง Window Form 3 เพื่อเป็นหน้าต่างแจ้งเตือน และออกแบบ

ภาพที่ 3.12 หน้าอินเตอร์เฟสของ Window Form 3

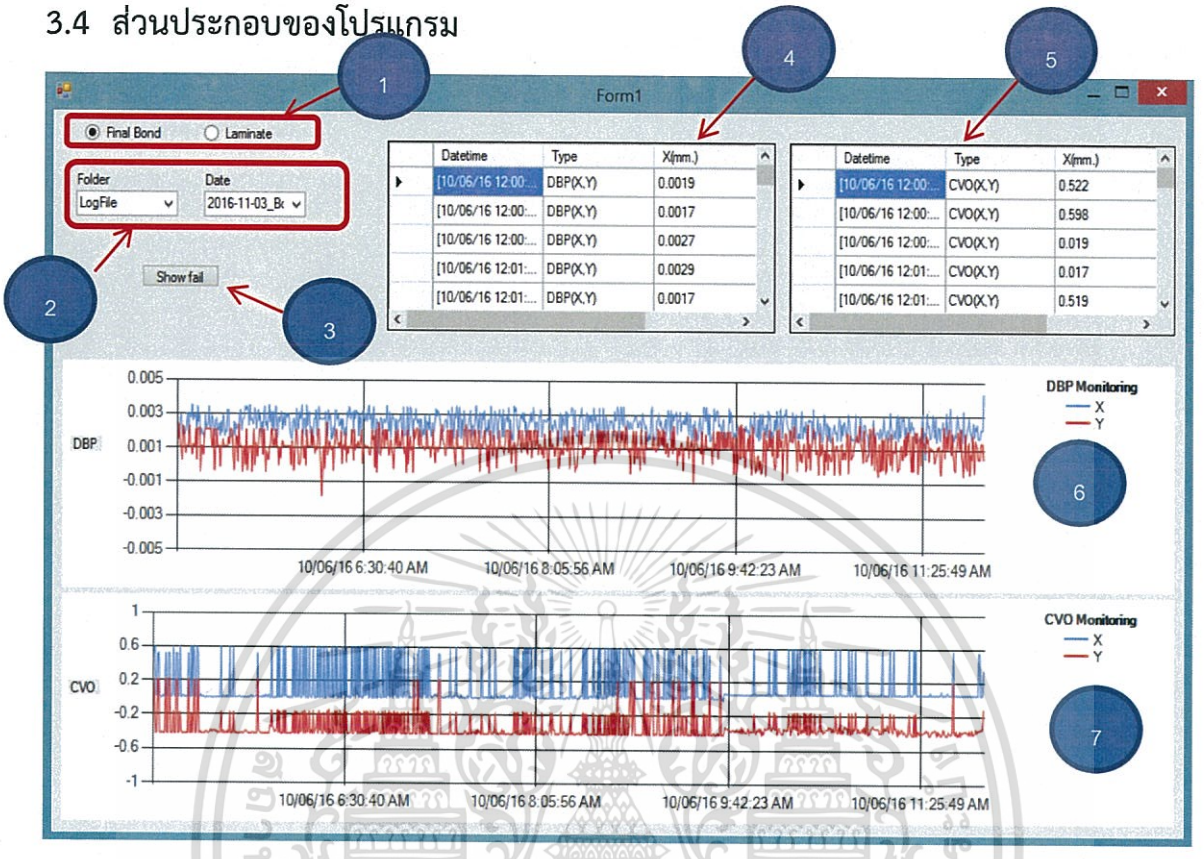
10. เขียนโค้ดให้กับ Object ต่างๆ



ภาพที่ 3.13 Object ที่ต้องเขียนโค้ดใส่เข้าไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ส่วนประกอบของโปรแกรม



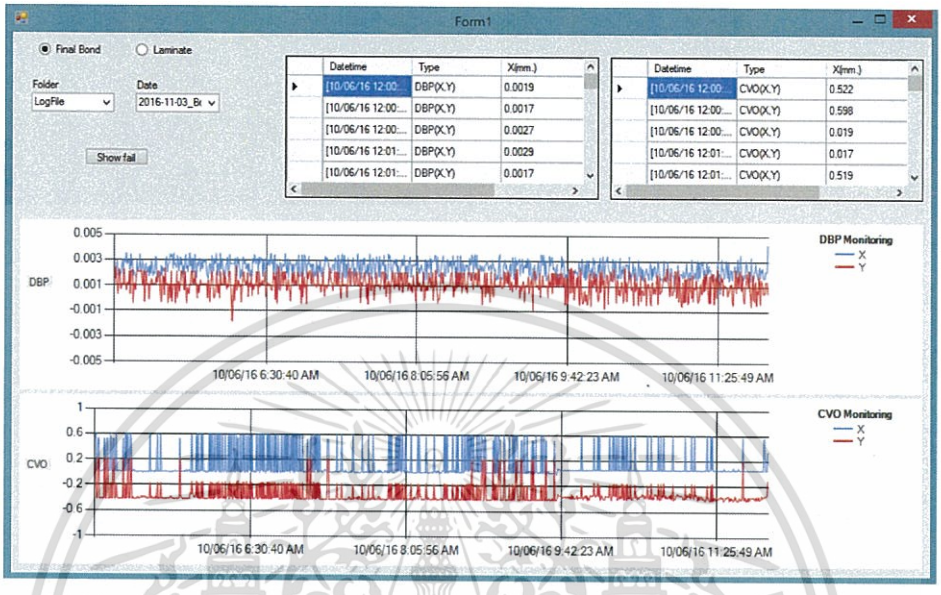
ภาพที่ 3.14 หน้าต่างอินเตอร์เฟสของโปรแกรม

1. ปุ่มเลือกชนิดของเครื่อง ACF ระหว่าง Final Bond และ Laminate
2. ช่องเลือกตำแหน่งโฟลเดอร์ และ ช่องเลือกไฟล์ที่ต้องการอ่าน
3. ปุ่มแสดงหน้าต่างประวัติงานที่เสีย
4. ตารางแสดงค่าแกน X , Y ของ DBP
5. ตารางแสดงค่าแกน X , Y ของ CVO
6. กราฟแสดงค่าแกน X , Y ของ DBP
7. กราฟแสดงค่าแกน X , Y ของ CVO

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

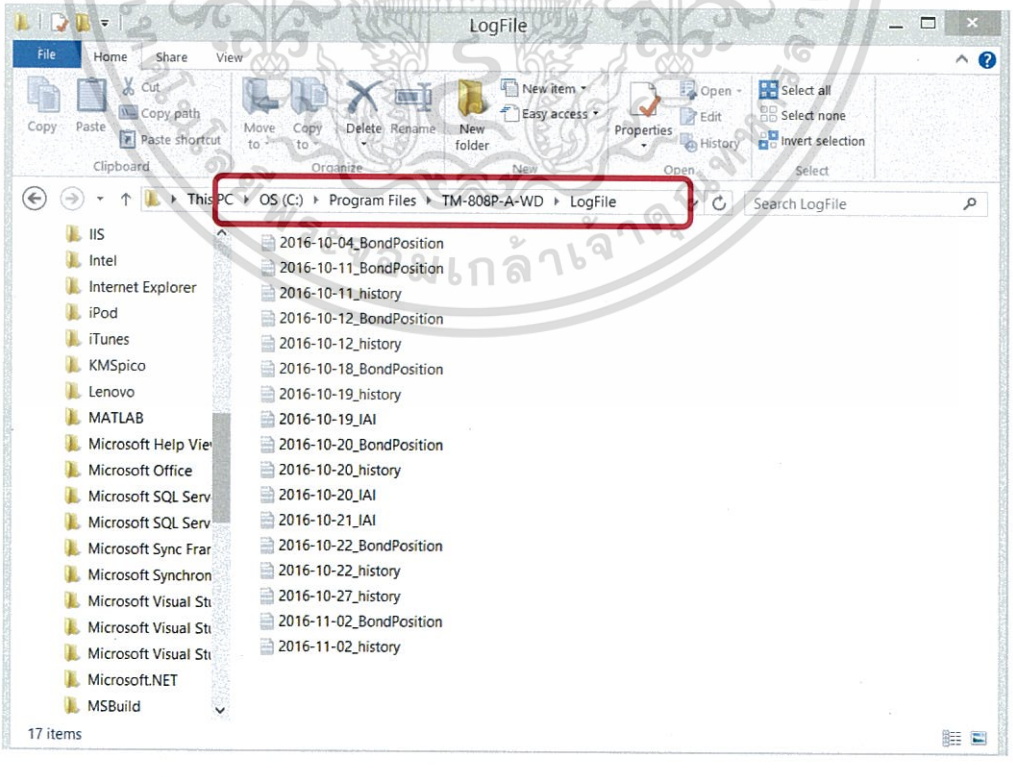
3.5 การทำงานของโปรแกรม

1. เมื่อเปิดโปรแกรมจะทำงานทันที โดยเป็นเครื่องFinal Bond ค้นหาไฟล์ตามวันที่ปัจจุบันก่อน และทำการสร้างกราฟ และตารางแสดงค่า DBP และ CVO



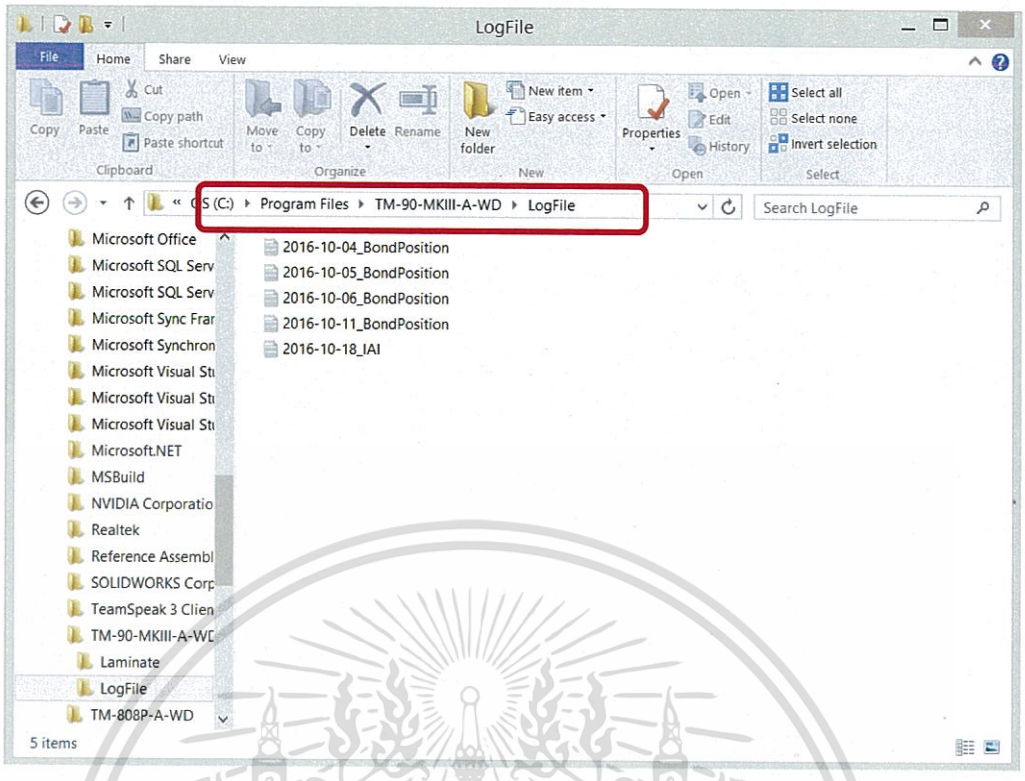
ภาพที่ 3.15 การทำงานของโปรแกรม

2. ตำแหน่งของไฟล์ที่จะใช้ในการอ่าน เป็นไฟล์ที่ตามวันที่และเป็นไฟล์ BondPosition



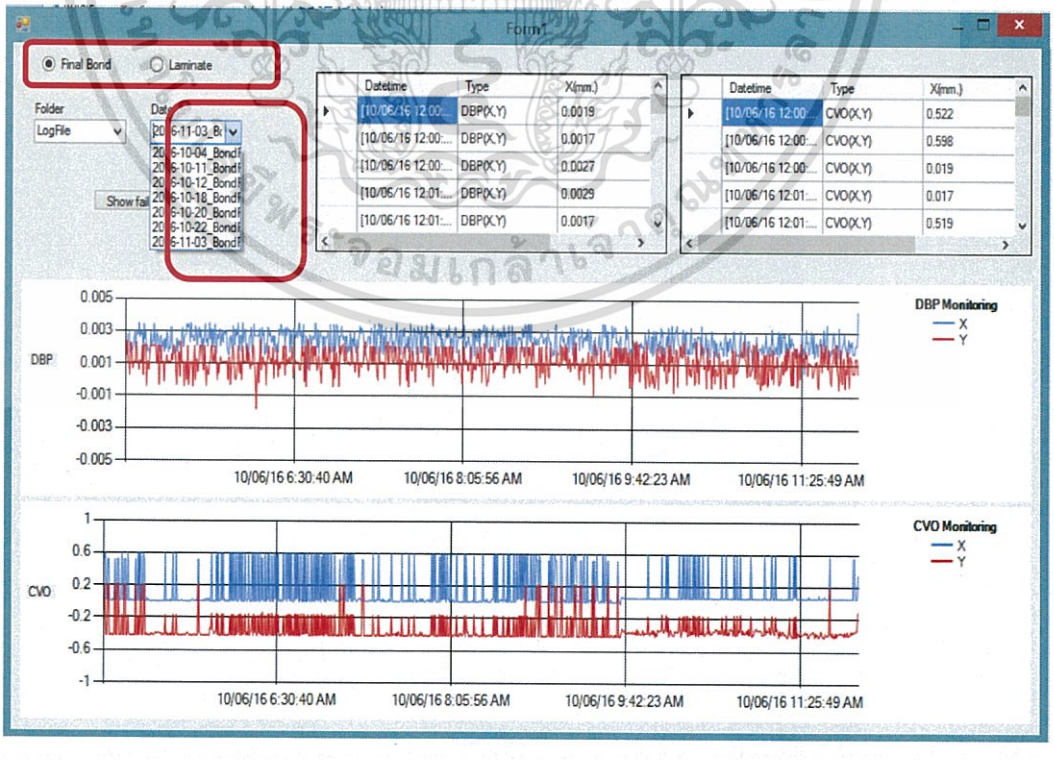
ภาพที่ 3.16 ตำแหน่งไฟล์ที่ต้องการอ่านของเครื่อง Final Bond

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.17 ตำแหน่งไฟล์ที่ต้องการอ่านของเครื่อง Laminate

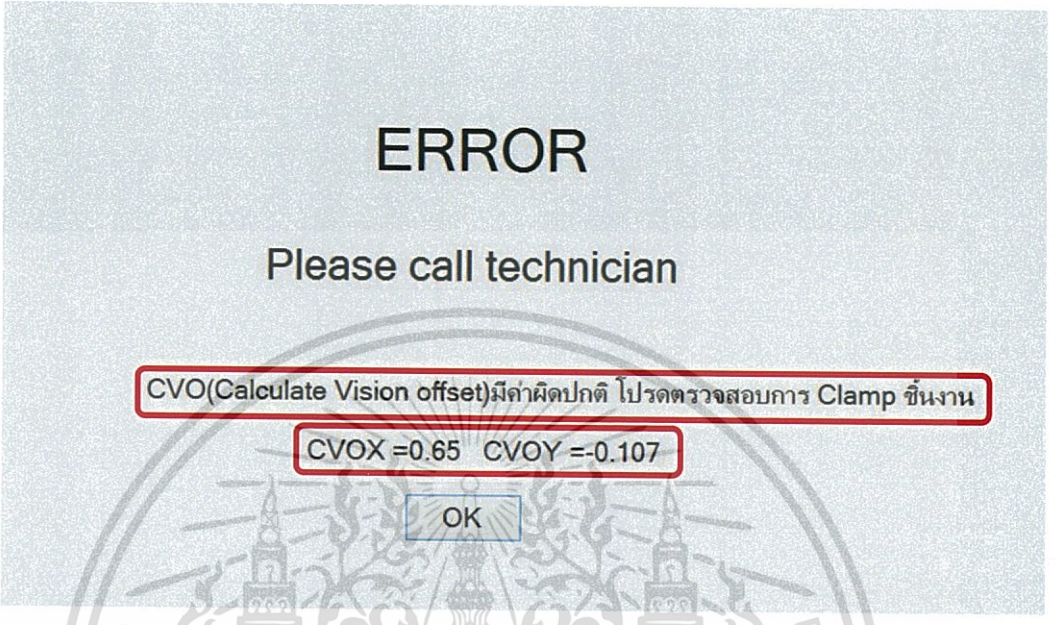
3. สามารถเลือกชนิดของเครื่องระหว่าง Final Bond และ Laminate เลือกไฟล์ที่ต้องการอ่านได้



ภาพที่ 3.18 การเลือกชนิดของเครื่อง และไฟล์

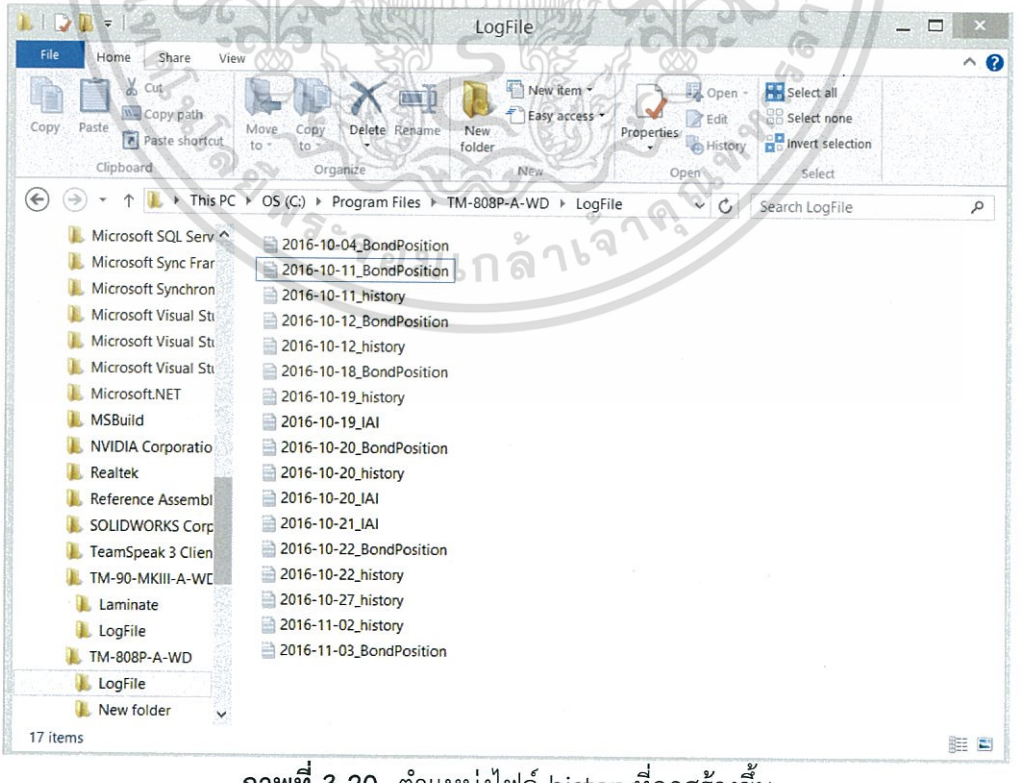
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เมื่อพบการทำงานที่มีค่า DBP หรือ CVO ผิดปกติ จะเปิด Window Form 3 แจ้งชนิดของความผิดปกติ ค่าที่ผิดปกติ และหยุดการทำงานของ Window Form 1 เพื่อให้ Operator กด OK จึงจะทำงานต่อ



ภาพที่ 3.19 หน้าต่าง Window Form 3 แจ้งเตือน

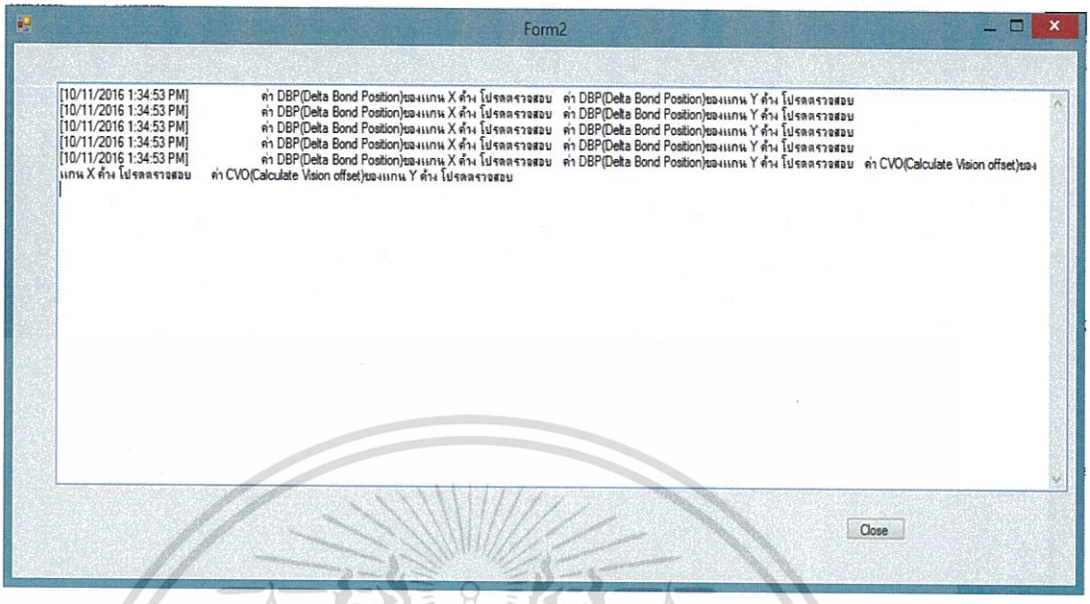
5. โปรแกรมสร้างไฟล์ประวัติงานที่เสียด้วยชื่อ history



ภาพที่ 3.20 ตำแหน่งไฟล์ historyที่ถูกสร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สามารถดูประวัติการทำงานที่เสียได้ที่หน้าต่าง Window Form 2



ภาพที่ 3.21 หน้าต่าง Window Form 2 แสดงประวัติงานที่เสียและชนิดการเสีย

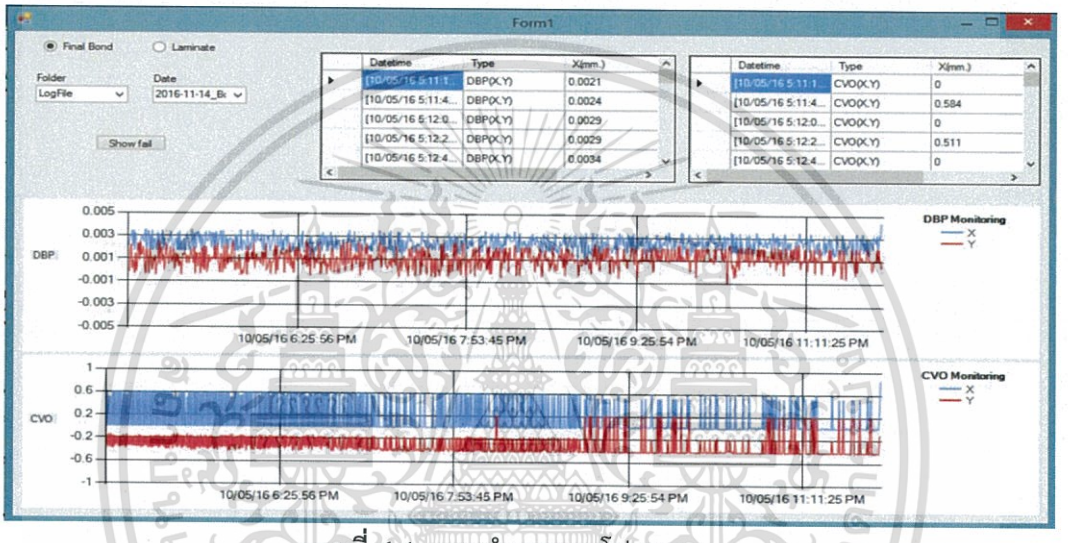
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงการแสดงผลการทำงานต่างๆของโปรแกรม โดยจะเรียงขั้นตอนไปทีละขั้น เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจง่าย

4.1 การทำงานของโปรแกรมในสภาวะปกติ

สำหรับงานที่ปกติเมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมา โปรแกรมจะทำการหาไฟล์ LogFile วันที่ปัจจุบัน และสร้างกราฟ ตารางขึ้นมา

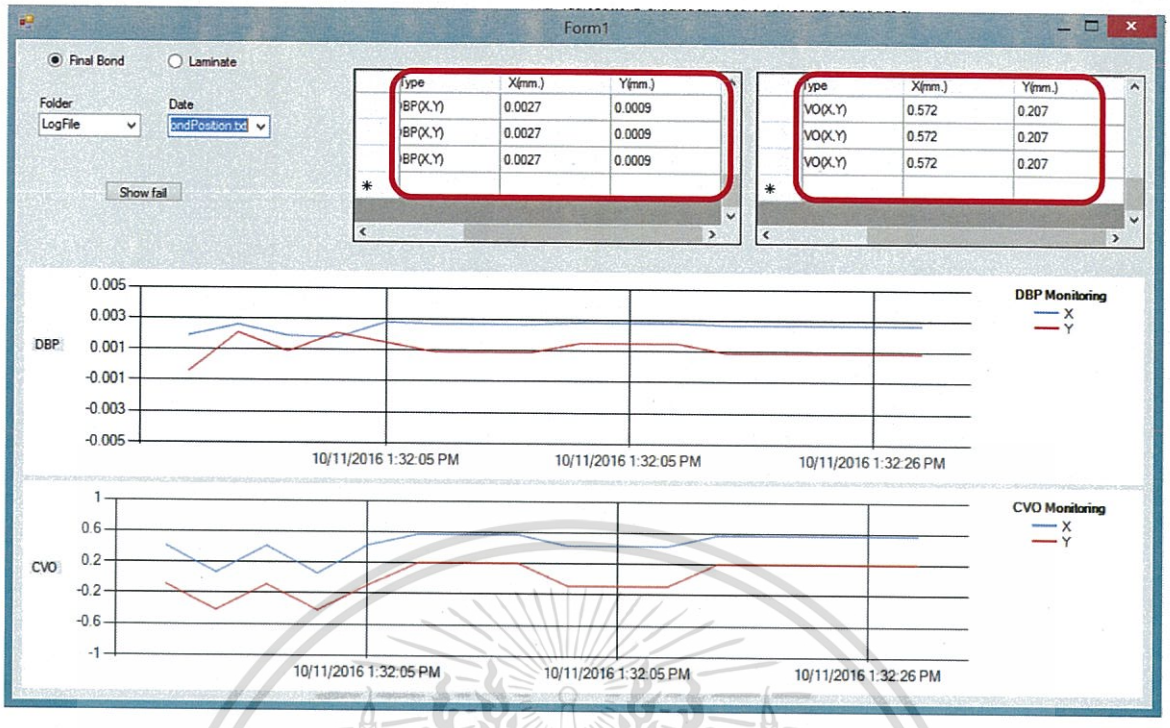


ภาพที่ 4.1 การทำงานของโปรแกรม

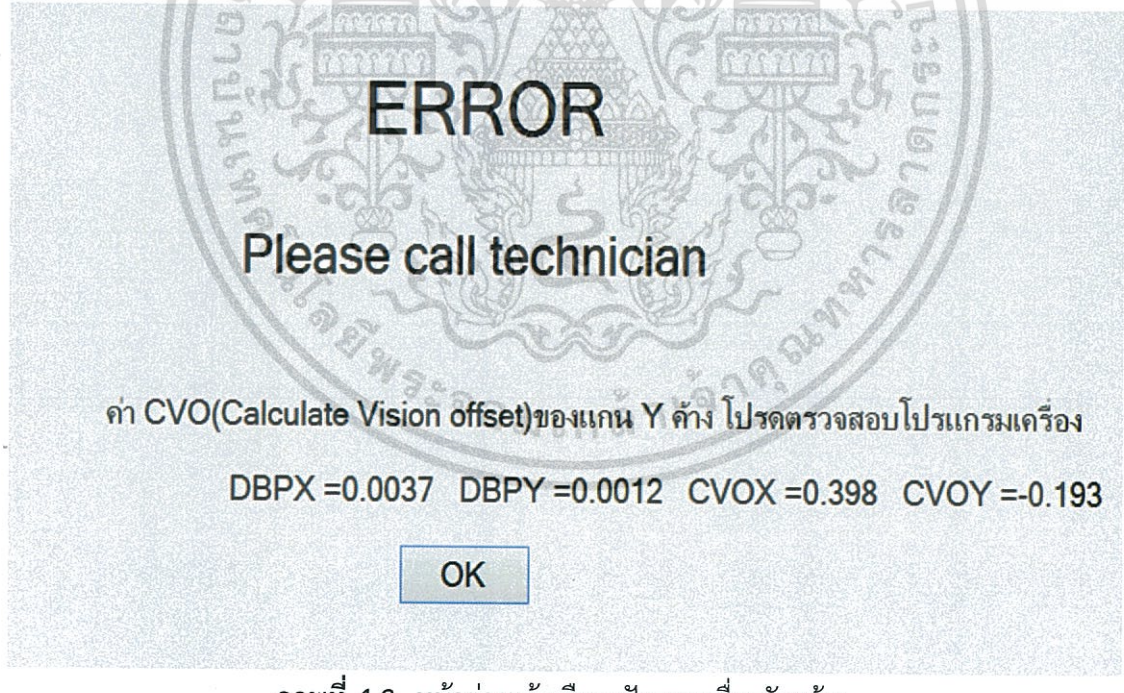
4.2 การทำงานของโปรแกรมเมื่อพบความผิดปกติ

เมื่อโปรแกรมอ่านค่าใน LogFile พบการซ้ำติดต่อกัน จะขึ้นหน้าต่างแจ้งเตือนขึ้นมา เพื่อให้ Operator รับทราบและเข้าซ่อมแซม ซึ่งมีการผิดปกติที่เกิดจากเครื่องจักรทำงานผิดพลาด 3 ชนิด คือ กล้องของเครื่องจักรค้างทำให้ค่า DBP และ CVO มีค่าเท่าเดิมตลอด ค่า DBP เกินกำหนด และค่า CVO เกินกำหนด ตามลำดับ เมื่อเกิดการแจ้งเตือนขึ้นโปรแกรมจะทำการล็อคหน้าจอการแสดงผล พร้อมทั้งขึ้นข้อความแจ้งเตือนชนิดของความผิดปกติ และค่าที่ผิดปกติ เพื่อให้ผู้ใช้เรียกช่างเทคนิคมาซ่อมแซม โดยลักษณะตัวอย่างเป็นไปตามภาพดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

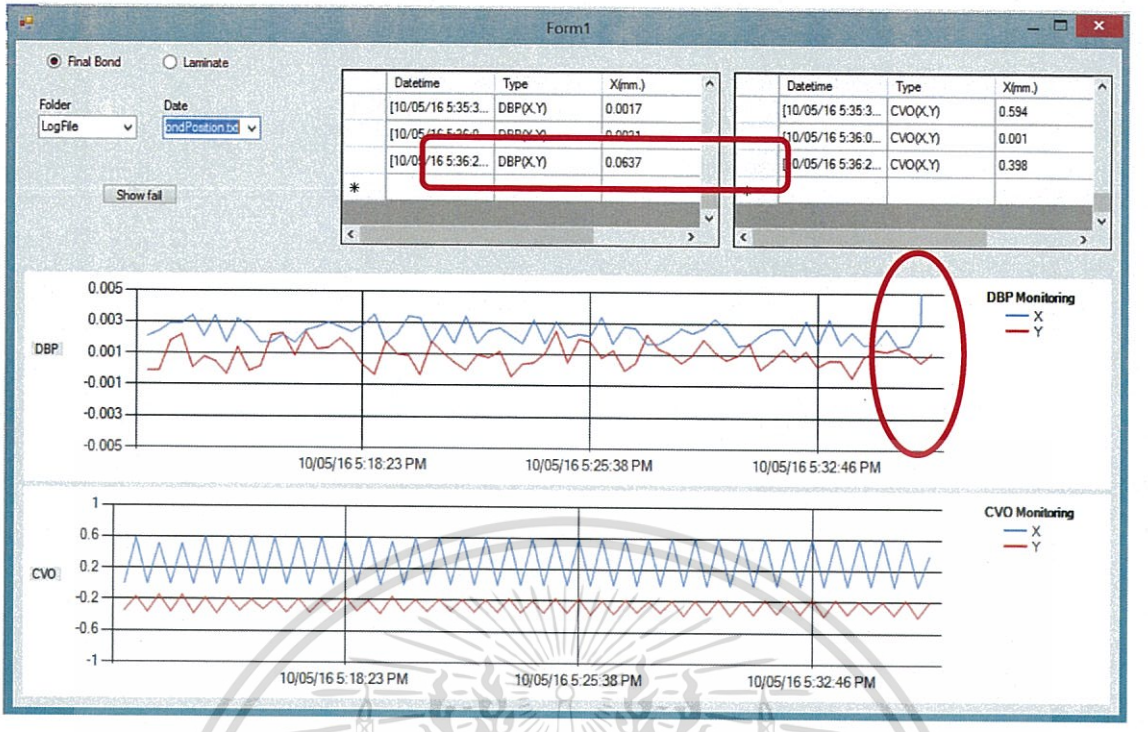


ภาพที่ 4.2 การทำงานของโปรแกรม เมื่อเกิดความผิดพลาดจากเครื่องจักรจากกล้องค้าง

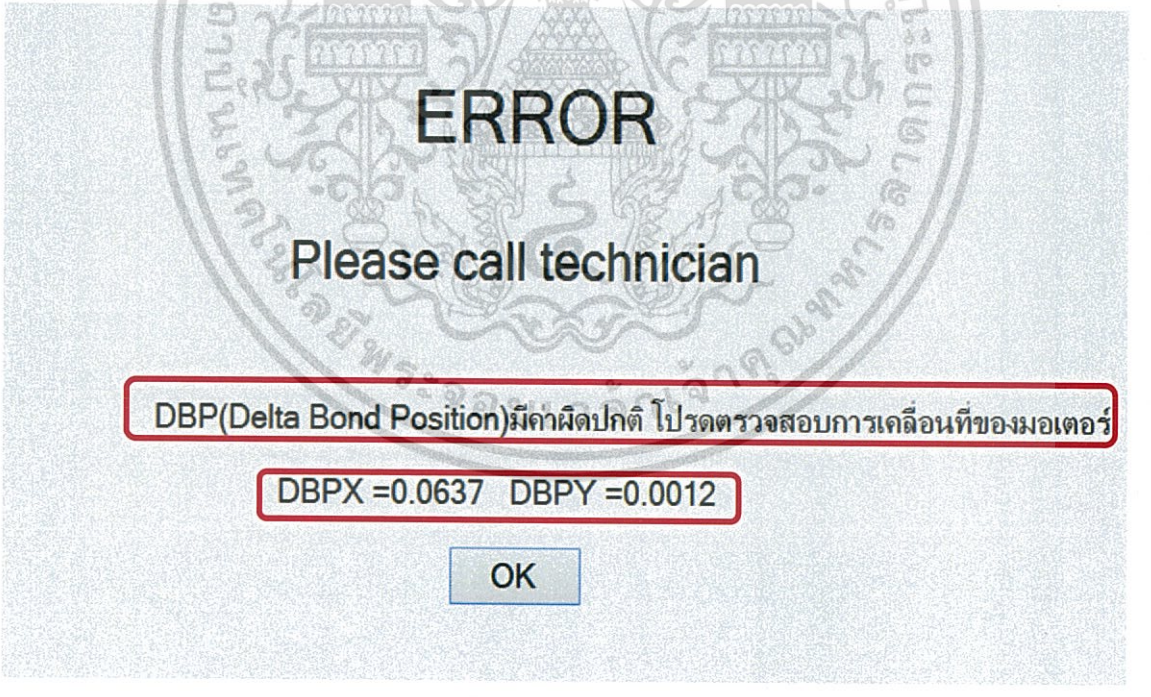


ภาพที่ 4.3 หน้าต่างแจ้งเตือน ปัญหาเครื่องจักรค้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

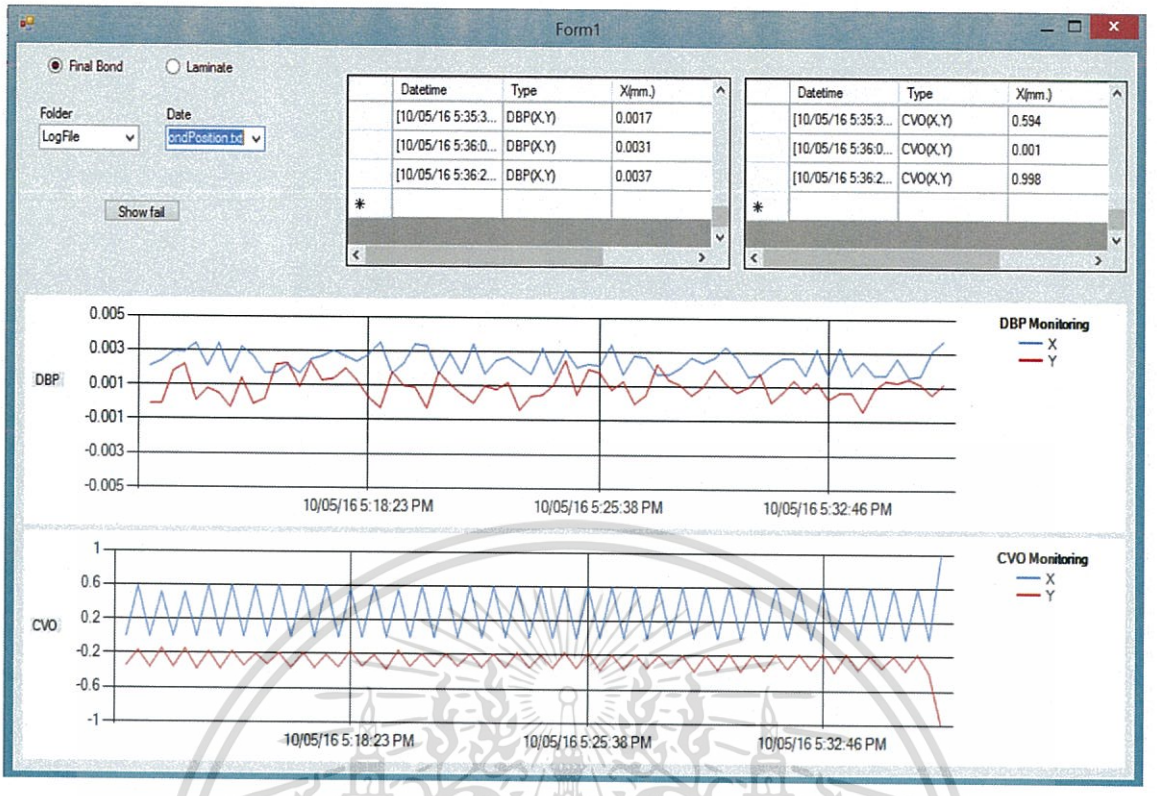


ภาพที่ 4.4 การทำงานของโปรแกรม เมื่อเกิดความผิดพลาดจากปัญหาค่า DBP เกินกว่าที่กำหนด

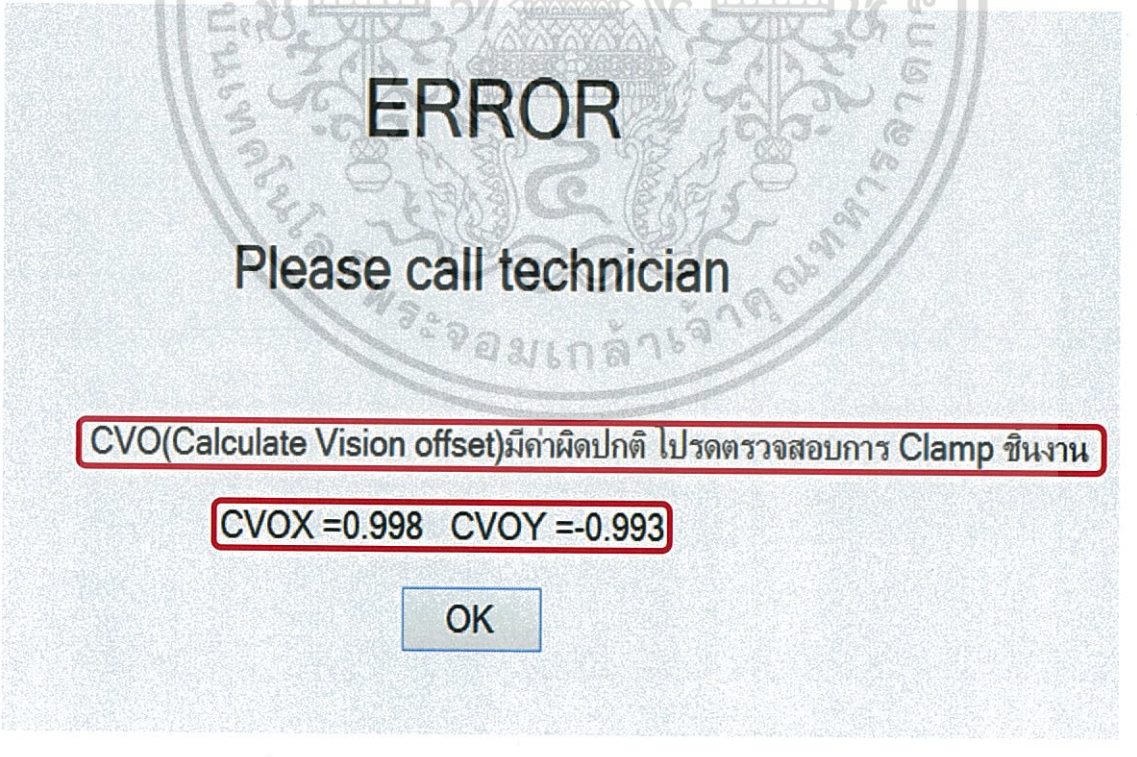


ภาพที่ 4.5 หน้าต่างแจ้งเตือน ปัญหาค่า DBP เกินกว่าที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.6 การทำงานของโปรแกรม เมื่อเกิดความผิดพลาดจากปัญหาค่า CVO เกินกว่าที่กำหนด

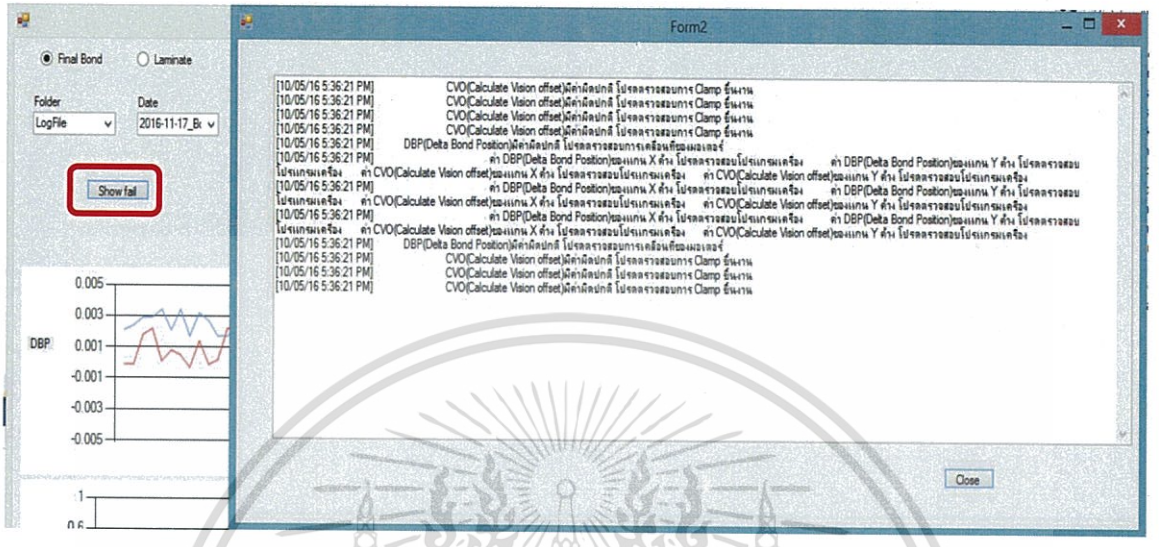


ภาพที่ 4.7 หน้าต่างแจ้งเตือน ปัญหาค่า CVO เกินกว่าที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การแสดงผลเฉพาะส่วนของการทำงานที่ผิดพลาด

หากผู้ใช้ต้องการทราบประวัติการทำงานที่ผิดพลาดของเครื่องจักร และปัญหาที่เกิดขึ้นว่ามาจากสาเหตุใด ผู้ใช้สามารถกดปุ่มเพื่อเปิดหน้าต่างแสดงประวัติได้ดังภาพ



ภาพที่ 4.8 หน้าต่างแสดงประวัติงานที่ผิดพลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการทดสอบโดยการจำลองเหตุการณ์ (Simulate) ได้ใช้โปรแกรมและอุปกรณ์ในการทดลองจริง สามารถสรุปขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรมได้ดังนี้

1. โปรแกรมทำการตรวจสอบความคงอยู่ของ LogFile และเข้าไปอ่าน LogFile ที่สร้างจากการทำงานของเครื่องแบบ Real-time
2. โปรแกรมจะนำข้อมูลไปสร้างตาราง และกราฟ แสดงค่าแกน X,Y ของ DBP และ CVO
3. ทำการตรวจสอบการเพิ่มข้อมูลของ LogFile หากมีการเพิ่มข้อมูลเข้าไป จะทำการนำข้อมูลไปเพิ่มในตาราง และกราฟ
4. เปรียบเทียบค่าแกน X,Y ของ DBP และ CVO กับค่าช่วงที่กำหนดไว้ หรือ มีการซ้ำของค่ามากเกินไป โปรแกรมจะเปิดหน้าต่างแจ้งเตือนขึ้นมา และโปรแกรมจะหยุดทำงานจนกว่าจะกดตกลง

5.2 ประโยชน์

1. สามารถลดจำนวนงานที่เกิดความเสียหายจากปัญหา Bond Misalignment
2. ช่างเทคนิคสามารถเข้าถึงเครื่องที่มีปัญหาได้อย่างรวดเร็วขึ้น
3. ช่างเทคนิคสามารถรู้ได้ถึงปัญหาที่เกิด

5.3 ปัญหาและอุปสรรค

จากการพัฒนาโปรแกรมในการตรวจจับการทำงานของเครื่องจักรและวิเคราะห์สาเหตุของการทำงานที่ผิดพลาดพบปัญหาและอุปสรรคดังนี้

1. บางครั้งเมื่อชิ้นงานถูกยกเข้าไปวางที่ตำแหน่ง Bond Nest มีการ Clamp ได้ไม่ชิดอันเนื่องมาจากการสึกหรอจากการทำงานของเครื่องจักร
2. โปรแกรมไม่สามารถตรวจสอบปัญหาได้ทั้งหมด สามารถตรวจสอบได้เพียงปัญหาจาก Bond Misalignment เท่านั้น
3. ถึงแม้หน้าต่างแจ้งเตือนจะแสดงขึ้นมา เครื่องจักรยังคงทำงานอยู่ ทำให้บางครั้งโปรแกรมอาจอ่านข้ามงานที่เสียไปเมื่อปิดหน้าต่างแจ้งเตือนหลังจากมีการทำงานของเครื่องจักรครั้งใหม่เกิดขึ้นไปแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา

1. การที่ตัว Clamp ไม่ชิดที่ตำแหน่ง Bond Nest อาจเป็นเพราะเกิดการสึกหรอของตัว Clamp จับยึด ซึ่งส่งผลให้ค่าแกน X,Y ของ DBP และ CVO เกินช่วงที่กำหนด
2. เนื่องจากความไม่ชำนาญในการเขียนโปรแกรมภาษา C# ทำให้มีการเขียนโค้ดที่เกินจำเป็น อาจสามารถลดลงได้เพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการประมวลผลของโปรแกรม
3. โปรแกรมเมื่อทำการแจ้งเตือนความผิดพลาดไม่สามารถหยุดการทำงานของเครื่อง ACF ได้ ถ้าสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อเข้าหยุดการทำงานของเครื่อง ACF เมื่อมีการแจ้งเตือนความผิดพลาดได้จะสามารถลดปริมาณงานที่เสียได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] **ความหมายของผังงาน**. (2558). ค้นเมื่อ 22 พฤศจิกายน 2559 , จาก http://www.slideshare.net/9inglobin/ss-43468731

[2] **ความรู้เรื่องฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk)**. (2550). ค้นเมื่อ 2 ตุลาคม 2559, จาก http://dtv.mcot.net/data/up_show.php?id=1183351361&web=epost

[3] **ตรรกศาสตร์**. (2555). ค้นเมื่อ 22 พฤศจิกายน 2559 , จาก http://narumon-st.blogspot.com/p/blog-page_1795.html

[4] **ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ม.4**. (2554). ค้นเมื่อ 22 พฤศจิกายน 2559 , จาก http://www.tewfree.com/ตรรกศาสตร์เบื้องต้น-ม-4/

[5] **ตรรกวิทยา (Logic)**. (2554). ค้นเมื่อ 22 พฤศจิกายน 2559 , จาก http://logicforcomputer.blogspot.com/2011/07/2.html

[6] **เทคโนโลยีการประมวลผลภาพ (Image processing)**. (2556). ค้นเมื่อ 22 พฤศจิกายน 2559, จาก http://silllovely.wordpress.com/2013/06/11/เทคโนโลยีการประมวลผลภาพ/

[7] **ประวัติภาษา C# .** (2556). ค้นเมื่อ 1 กันยายน 2559, จาก http://devcbyfern.blogspot.com/2013/09/c.html

[8] **รู้จักกับภาษา C#**. (2556). ค้นเมื่อ 1 กันยายน 2559, จาก http://www.doesystem.com/97e44c7ff847fae9aae981b322813b6c/รู้จักกับภาษา-C-.htm

[9] **วิวัฒนาการแผ่นCD** . (2556). ค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2559, จาก https://baifern01.wordpress.com/ความก้าวหน้าของแผ่นcd/ฮาร์ดดิสก์/

[10] อัจฉรียา เนตรพุกกณะ.(2557**). การกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่ดีที่สุดในกระบวนการยึดติดฟิล์มนำไฟฟ้าแอนไอโซทรอปิกสำหรับชุดหัวอ่านเขียนในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ด้วยวิธีการออกแบบการทดลอง**. ค้นเมื่อ 23 พฤศจิกายน 2559, จาก วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[11] อาณัติ บุญสวัสดิ์.(2555).**การวิเคราะห์ระยะห่างระหว่างหัวอ่านและแผ่นดิสก์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในกระบวนการทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ**. ค้นเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2559, จาก วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[12] **ฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk)**. (2552). ค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2559, จาก www.thaigoodview.com/library/contest2552/type1/tech03/18/harddisk.html

[13] **Adhesive Technologies**. (ม.ป.ป.).ค้นเมื่อ 3 พฤศจิกายน 2559, จาก http://www.finetechusa.com/bonders/technologies/adhesive-technologies.html

[14] **C# คืออะไร .** (2555). ค้นเมื่อ 1 กันยายน 2559, จาก http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2184-c-ชาร์ป-คืออะไร.html

[15] **Flowchart**. (2559). ค้นเมื่อ 22 พฤศจิกายน 2559, จาก http://share.olanlab.com/th/it/blog/view/214

[16] **Image Processing 1**. (ม.ป.ป.).ค้นเมื่อ 22 พฤศจิกายน 2559, จาก https://www.scribd.com/doc/เอกสารภาษาไทย-Image-Processing-1

[17] **Log File คืออะไร**. (2554). ค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2559, จาก http://jaja-piyaratkeawruangrit.blogspot.com/2011/08/log-file.html

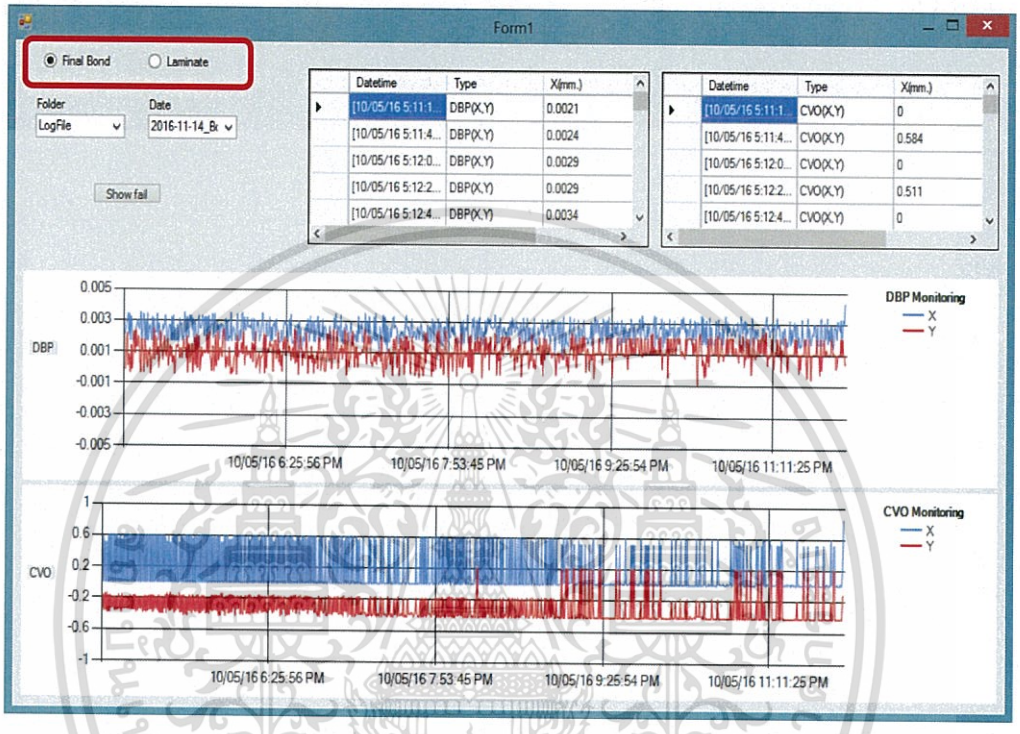
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

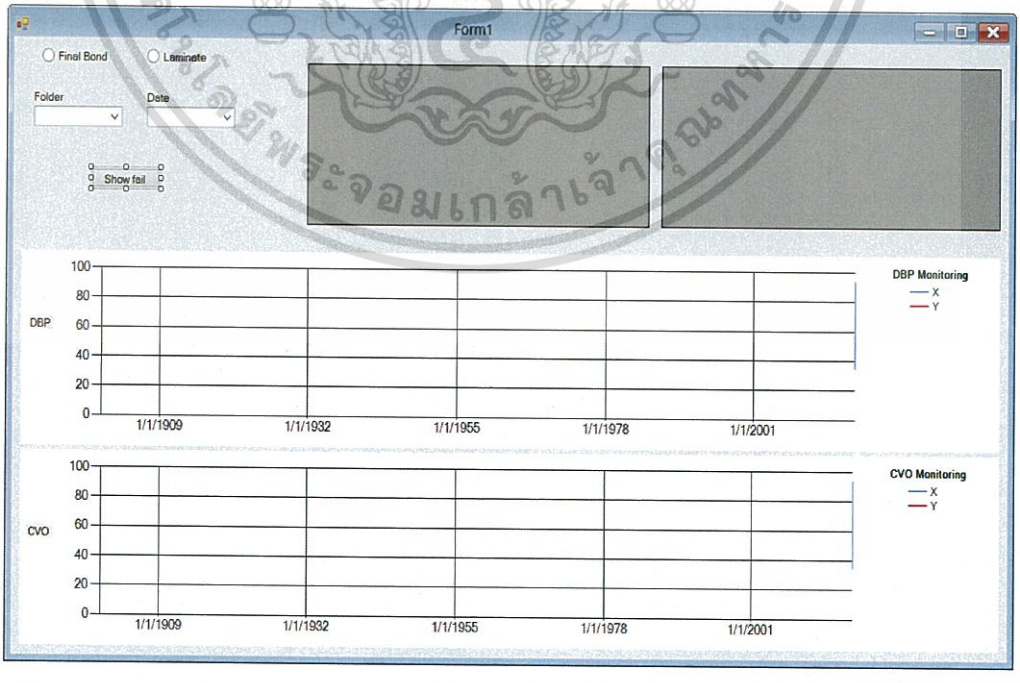
ภาคผนวก

คู่มือการใช้งานอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เมื่อเปิดโปรแกรมมา โปรแกรมจะทำการค้นหา Logfile วันที่ปัจจุบัน หากพบจะสร้างกราฟและตารางออกมา และทำงานอ่าน Logfile แบบ Real-time หากไม่พบจะรอจนกว่าจะมีไฟล์วันที่ปัจจุบันถูกสร้างขึ้นมา หรือให้ผู้ใช้กดเลือกไฟล์อื่นๆได้ โดยในตอนเริ่มต้นโปรแกรมจะทำงานเป็นของเครื่อง ACF Final bond แต่สามารถเลือกชนิดของเครื่องเป็น Laminate ได้

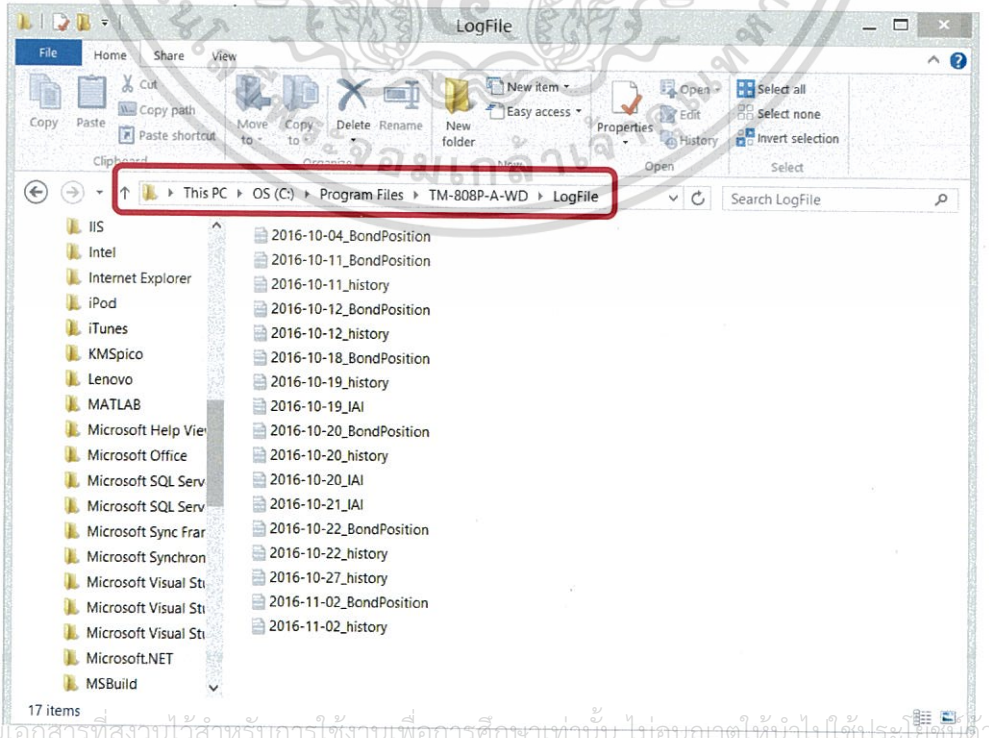




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

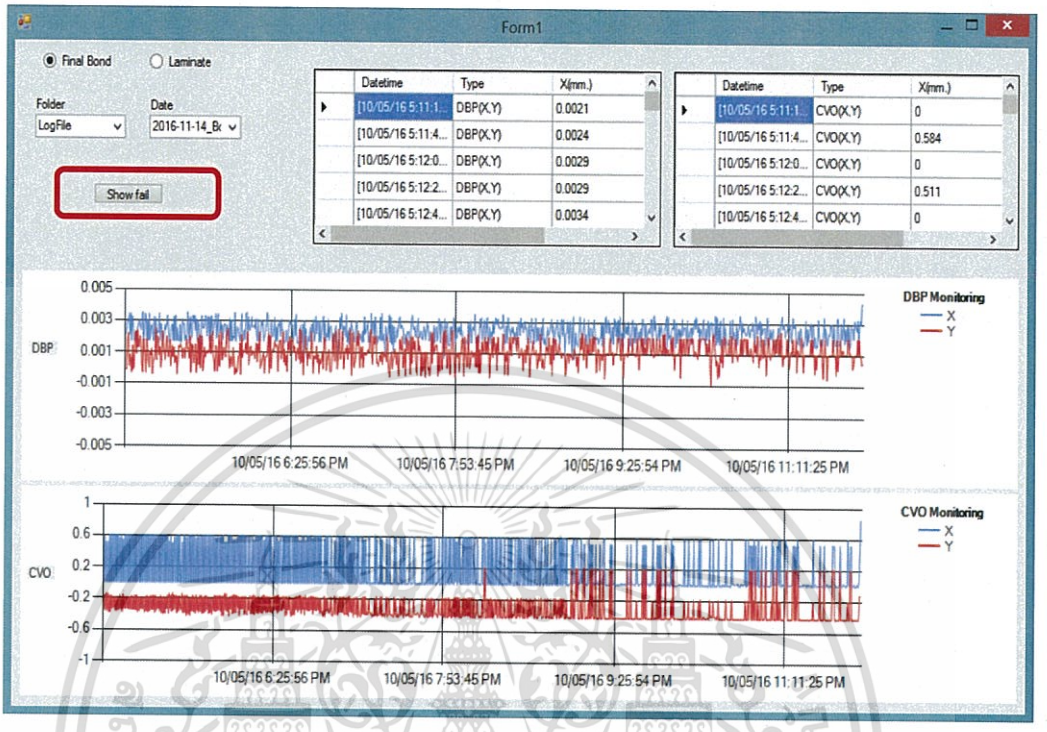
2. หากโปรแกรมตรวจพบว่าไฟล์ที่อ่านมีค่าแกน X,Y ของ DBP หรือ CVO เกินกว่าที่กำหนด หรือโปรแกรมมีค่าค้างจะทำการแจ้งเตือนขึ้นมาเป็นหน้าต่างใหม่บังหน้าต่างการทำงานของโปรแกรมไว้และจะหยุดการทำงานของโปรแกรมจนกว่าจะกดตกลง โดนหน้าต่างแจ้งเตือนจะแจ้งชนิดของความผิดปกติที่เกิดขึ้นมาด้วย

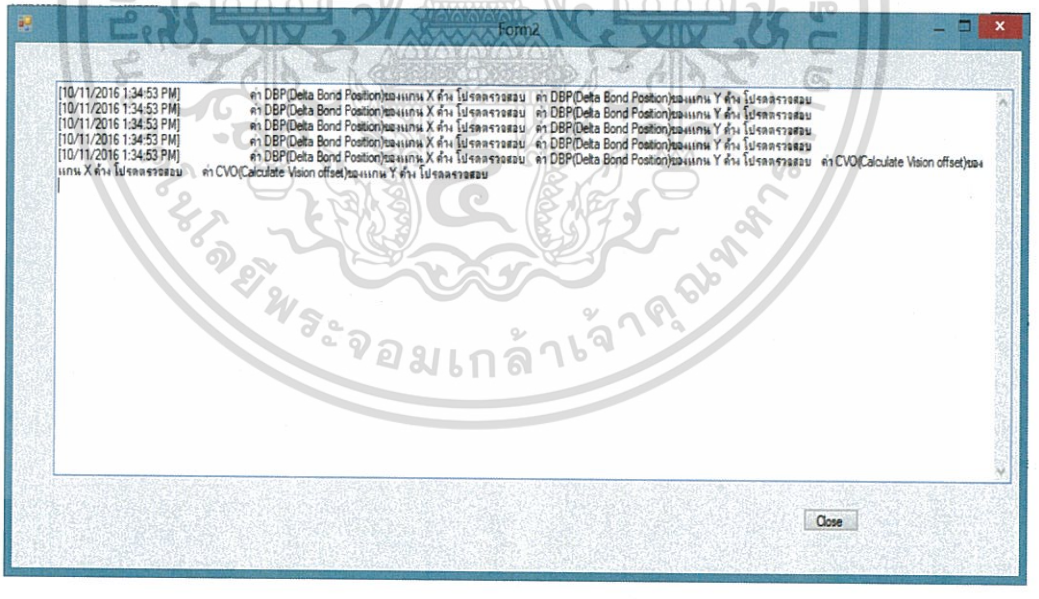
3. โปรแกรมจะทำการเก็บประวัติงานที่ผิดพลาดและชนิดของความผิดปกติอยู่ในโฟลเดอร์ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

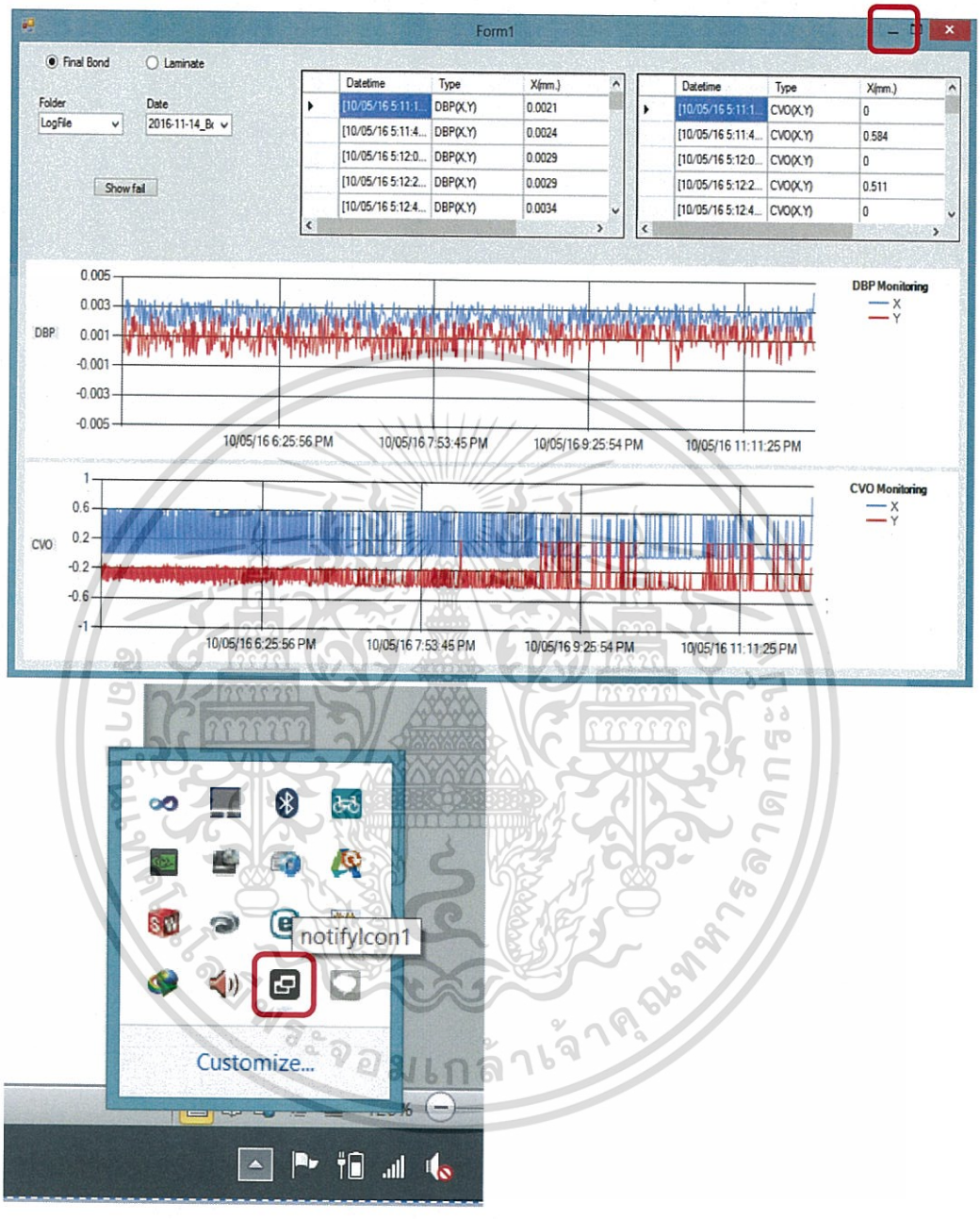
4. หากต้องการให้โปรแกรมแสดงประวัติสามารถทำได้โดยเลือกที่ปุ่ม Show Fail จะแสดงประวัติขึ้นมาในหน้าต่างใหม่





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

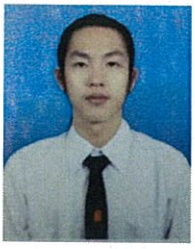
5. หากทำการกด Minimize ไป โปรแกรมจะถูกซ่อนอยู่ใน Task bar แต่ยังคงทำงานอยู่ สามารถเรียกกลับโดยการดับเบิ้ลคลิก



6. เมื่อโปรแกรมทำงานขึ้นวันใหม่ไม่จำเป็นต้องให้ผู้ใช้มาเลือกไฟล์เองโปรแกรมจะทำการเปลี่ยนไฟล์เป็นวันที่ใหม่โดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน



ชื่อ-นามสกุล นายปริวัฏฏ ศิริสุวัฒน์

วัน เดือน ปีเกิด 29 เมษายน 2538

ที่อยู่ 370 ซ.สุขุมวิท79 ถ.สุขุมวิท ข.คลองเตย
อ.พระโขนง กรุงเทพฯ 10260

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2555 จบมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6
แผนกวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
โรงเรียนอัสสัมชัญ บางรัก

Tel. 080-4592811

Email : fillac127@gmail.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้