

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบตรวจสอบการวินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์แบบอัตโนมัติ

PROPOSAL OF AUTOMATIC DIAGNOSTIC MONITORING SYSTEM



โดย

บวร มาบุญลือ

BORWORN MABOONLUE

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.พรฤดี เนติโสภาค

กพ.

๒ ๒๓๕๖

๒๕๕๑

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 05423

วัน,เดือน,ปี 1 1 ส.ย. 2552

b. 12092290

i.

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 กรุณาอย่าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**PROPOSAL OF AUTOMATIC DIAGNOSTIC MONITORING
SYSTEM**



**A SYSTEM DEVELOPMENT PROJECT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ 1/ 2008 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2008

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANGด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	ระบบตรวจสอบการวินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์แบบอัตโนมัติ
นักศึกษา	นายบวร มาบุญถือ
รหัสนักศึกษา	49066404
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2551
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.พรฤดี เนติโสภาคกุล

บทคัดย่อ

โครงการนี้ดำเนินการพัฒนาระบบอัตโนมัติสำหรับตรวจสอบระบบวินิจัยฮาร์ดไดรฟ์แบบอัตโนมัติ (AutoDiag – Automatic Diagnosis) อันเป็นระบบเดิมที่วินิจฉัยสาเหตุของการไม่ผ่านการทดสอบในขั้นตอนการทดสอบฮาร์ดไดรฟ์ของโรงงาน ซึ่งแต่เดิมใช้คนในการดำเนินงานดังกล่าว ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในขั้นตอนดังกล่าว โดยเพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์ความสามารถและควบคุมคุณภาพของการวินิจฉัย สามารถแจ้งเตือนไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องเมื่อพบปัญหาเกี่ยวกับ Server หรือข้อมูลการวินิจฉัยที่ตรวจสอบออกจากขอบเขตการควบคุม และยังสามารถนำเสนอข้อมูลจากการวินิจฉัยในรูปแบบของรายงานสรุปและรายงานสถานะของการควบคุมคุณภาพ ระบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยระบบย่อย 2 ระบบ ได้แก่ ระบบสำหรับแยกส่วน (Parser) ผลลัพธ์ของระบบวินิจัยฮาร์ดไดรฟ์แบบอัตโนมัติ และประมวลผลข้อมูลที่ได้เพื่อนำไปแสดงเป็นรายงานสรุปทางเว็บไซต์ และระบบสำหรับประมวลผลข้อมูลและวิเคราะห์เชิงสถิติที่ใช้หลักการของ SPC (Statistical Process Control) สำหรับการติดตามหรือตรวจสอบ หรือควบคุมดูแลคุณภาพในขั้นตอนการผลิต ซึ่งการวิเคราะห์และออกแบบระบบใช้การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ (Object-oriented) ร่วมกับการออกแบบฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาระบบนี้คือระบบเสร็จสิ้นเป็นไปตามที่ผู้ใช้งานต้องการในแง่ของความสามารถหรือหน้าที่การทำงานหลักๆ ที่ผู้ใช้งาน ปรารถนาของการทำงานของระบบ ได้แก่ สามารถประมวลผลในแต่ละครั้งได้เสร็จสิ้นภายในช่วงระยะเวลาที่ยอมรับได้ และความยืดหยุ่นของระบบในการกำหนดการตั้งค่าของระบบ รวมถึงการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงส่วนต่างๆ ของระบบได้ง่าย ซึ่งในท้ายที่สุดแล้ว ได้มีการระบบไปติดตั้งและใช้จริง

Title	Proposal of Automatic Diagnostic Monitoring System
Student	Mr. Borworn Maboonlyue
Student ID.	49066404
Degree	Master of Science
Programme	Information Science
Academic Year	2008
Advisor	Asst. Prof. Dr. Ponrudee Netisopakul

ABSTRACT

This project is the development of an automatic system for monitoring of the AutoDiag System. The AutoDiag is the existing system diagnosing test results to determine their failure causes in the test process that monitoring of such system is always performed manually. The new system will increase the efficiency of the diagnosis process by providing capability of diagnoses analysis and quality control. The system somehow be able to inform particular persons whenever any server problem or out-of-control situation of diagnoses data is detected. And the system also provides information of the diagnoses as summary reports and quality control status reports. The Automatic Diagnostic Monitoring System consists of 2 sub-systems – AutoDiag Result Parser processes data of diagnoses for generating Web summary reports, and the other sub-system processes and statistically analyzes data using SPC(Statistical Process Control) approach for production process monitoring or quality control tasks. The analysis and design of this system are done using object-oriented approach with relation database design. The result is the achievement of the system according to the user requirements as its functionalities that are required, efficiency of its processing – each of processing could be done within an acceptable period of time, i.e., flexibility of its configuration or setting, and also the ease of any improvement or modification. The system is eventually deployed and used in an organization now.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพัฒนาระบบงานโครงการนี้สำเร็จได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำ และคำปรึกษาจาก ผศ.ดร. พรฤดี เนติโสภากุล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุก ๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวก และสนับสนุนเครื่องมือ ตลอดจนข้อมูล และเอกสารต่างๆ ที่ใช้ในการทำวิจัย

ขอขอบคุณเพื่อนๆ และสมาชิกทุกคนในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกคนที่ให้คำแนะนำ และให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณบัณฑิตศึกษาและบัณฑิตวิทยาลัย คณะเทคโนโลยีสารสนเทศที่ให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องต่างๆ

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

บวร มานูญลือ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	V
สารบัญรูป.....	VI
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 สมมติฐานของระบบ.....	2
1.4 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้.....	2
1.5 การเปรียบเทียบระหว่างระบบที่นำเสนอกับระบบแบบเดิม.....	3
1.6 ขอบเขตของระบบ.....	3
1.7 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	4
1.8 ขั้นตอนของการพัฒนาระบบ.....	4
บทที่ 2 หลักการและแนวคิดพื้นฐานที่ใช้พัฒนาระบบ.....	5
2.1 การควบคุมคุณภาพในงานอุตสาหกรรม.....	5
2.2 การควบคุมคุณภาพของกระบวนการด้วยวิธีการทางสถิติ.....	6
2.2.1 หลักการและแนวคิดการของการควบคุมด้วยวิธีการทางสถิติ.....	6
2.2.2 แผนภูมิควบคุม.....	8
2.2.3 วัตถุประสงค์ของการใช้แผนภูมิควบคุม.....	10
2.2.4 ชนิดของแผนภูมิควบคุม.....	11
2.2.5 การตีความจากแผนภูมิควบคุม.....	17
บทที่ 3 พื้นฐานของระบบเดิมและพื้นฐานของระบบที่พัฒนา.....	22
3.1 พื้นฐานของระบบเดิม.....	22
3.2 พื้นฐานของระบบตรวจสอบการวินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์(Hard Drive) แบบอัตโนมัติ.....	23
3.2.1 ความต้องการของระบบ.....	23
3.2.2 ข้อมูลนำเข้าของระบบ.....	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.2.3 ข้อมูลอื่นๆ ของระบบ.....	26
3.2.4 การทำงานของระบบ.....	27
บทที่ 4 การออกแบบระบบ.....	31
4.1 การออกแบบโมดูลและอัลกอริทึม.....	33
4.2 การออกแบบฐานข้อมูล.....	54
4.3 การออกแบบ User Interface	60
บทที่ 5 การทดสอบระบบ.....	69
บทที่ 6 สรุปผล และข้อเสนอแนะ.....	70
บรรณานุกรม.....	72
ภาคผนวก.....	73
ภาคผนวก ก. คู่มือการติดตั้ง.....	73
ภาคผนวก ข. คู่มือการใช้งาน.....	80

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่	
3.1 อธิบายการทำงานโดยรวมของระบบย่อยทั้ง 2 ระบบ.....	30
3.2 อธิบายการทำงานของ Diagnosis Subsystem	31
3.3 อธิบายการทำงานของ SPC Monitoring Subsystem	31
4.1 พจนานุกรมข้อมูล(Data Dictionary) ของฐานข้อมูลโปรแกรม Parser	57
4.2 พจนานุกรมข้อมูล(Data Dictionary) ของฐานข้อมูลของโปรแกรมออกรายงานสรุปผลลัพท์การวินิจฉัย (Front-end ของ Diagnosis Subsystem).....	58
4.3 พจนานุกรมข้อมูล(Data Dictionary) ของฐานข้อมูล SPC Monitoring Subsystem	59

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงการควบคุมคุณภาพในระบบการผลิต.....	5
2.2 แผนภูมิควบคุม.....	8
2.3 แผนภูมิแสดงลักษณะของการแจกแจงปกติ.....	9
2.4 แสดงแนวความคิดในการประยุกต์แผนภูมิควบคุม.....	9
2.5 แผนภูมิควบคุมคุณภาพเฉลี่ย (\bar{X}).....	12
2.6 แสดงตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลสำหรับแผนภูมิควบคุมคุณภาพสัดส่วนของเสีย.....	13
2.7 แสดงตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลสำหรับแผนภูมิควบคุมคุณภาพสัดส่วนของเสีย.....	14
2.8 แสดงตัวอย่างแผนภูมิควบคุมคุณภาพสัดส่วนของเสีย.....	14
2.9 แสดงตัวอย่างแผนภูมิควบคุมคุณภาพข้อบกพร่อง.....	16
2.10 แสดงแผนภูมิควบคุมกรณีที่เกิดการรัน.....	17
2.11 แสดงแผนภูมิควบคุมกรณีที่เกิดแนวโน้ม.....	18
2.12 แสดงแผนภูมิควบคุมกรณีที่เกิดวัฏจักร.....	18
2.13 แสดงแผนภูมิควบคุมกรณีที่เกิดการเข้าใกล้ขอบเขตควบคุม.....	19
2.14 แสดงแผนภูมิควบคุมกรณีที่เกิดการออกนอกขอบเขตควบคุม.....	19
3.1 แสดงภาพรวมของระบบเดิม.....	22
3.2 แสดงตัวอย่างของข้อมูลใน QLog.....	24
3.3 แสดงตัวอย่างของข้อมูลใน ADLog.....	25
3.4 แสดงตัวอย่างของข้อมูลที่เป็นรายการความผิดพลาดใน ADLog.....	26
3.5 แสดงการได้มาซึ่งข้อมูลนำเข้าของระบบใหม่.....	26
3.6 แสดงตัวอย่างของข้อมูล Pattern สำหรับการแยกข้อมูลไฟล์ล็อก.....	26
3.7 แสดงภาพรวมของระบบ.....	27
3.8 แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ.....	28
4.1 Use Case Diagram แสดงหน้าที่การทำงานของระบบ.....	33
4.2 Activity Diagram แสดงขั้นตอนการเชื่อมต่อกับ ADG Server และการคัดลอกไฟล์ล็อกของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem).....	34
4.3 Activity Diagram แสดงขั้นตอนการแจ้งเตือนปัญหาจากขั้นการคัดลอกไฟล์ล็อกที่บันทึกไว้ของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem).....	35
4.4 Sequence Diagram ของขั้นตอนการเชื่อมต่อกับ ADG Server และการคัดลอกไฟล์ล็อกของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem).....	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาของบริษัทฯ ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต การนำ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.5 Sequence Diagram ของขั้นตอนการแยกข้อมูลของฮาร์ดไดรฟ์ที่เข้าสู่คิวของ AutoDiag จาก QLog ของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem).....	36
4.6 Activity Diagram แสดงขั้นตอนการสกัดหรือแยกข้อมูลของฮาร์ดไดรฟ์ที่เข้าสู่คิวของ AutoDiag ของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem).....	37
4.7 Sequence Diagram ของขั้นตอนการเพิ่มข้อมูลของฮาร์ดไดรฟ์ที่เข้าสู่คิวของ AutoDiag ลงในฐานข้อมูลของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem).....	37
4.8 Activity Diagram แสดงขั้นตอนการสกัดหรือแยกข้อมูลการวินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์ที่ได้จาก AutoDiag ของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem).....	38
4.9 Sequence Diagram ของขั้นตอนการแยกผลลัพธ์เบื้องต้นของการวินิจฉัยของ AutoDiag จาก ADLog ของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem).....	39
4.10 Sequence Diagram ของขั้นตอนการแยกและจัดกลุ่มผลลัพธ์ของการวินิจฉัยของ AutoDiag จาก ADLog ของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem).....	39
4.11 Activity Diagram แสดงขั้นตอนการสร้างรายงานสรุปทางเว็บของ Front-end ของ Diagnosis Subsystem	40
4.12 Sequence Diagram ของการสร้างรายงานสรุปผลลัพธ์ของการวินิจฉัยของ AutoDiag ด้วยโปรแกรม Front-end ของ Diagnosis Subsystem).....	41
4.13 Activity Diagram แสดงขั้นตอนการทำงานของ SPC Back-end ของ SPC Monitoring Subsystem.....	42
4.14 Sequence Diagram ของขั้นตอนการทำงานในส่วนการประมวลผลข้อมูลตามหลักการของ SPC ของ SPC Monitoring Back-end	43
4.15 Sequence Diagram ของขั้นตอนการทำงานในส่วนการแจ้งเตือนปัญหาของ SPC Monitoring Back-end	44
4.16 Activity Diagram แสดงขั้นตอนการสร้างรายงานสถานะของการควบคุมคุณภาพของ SPC Front-end ของ SPC Monitoring Subsystem	44
4.17 Sequence Diagram ของขั้นตอนการทำงานของหน้า Dashboard ของ SPC Monitoring Front-end	45
4.18 Sequence Diagram ของขั้นตอนการทำงานของหน้า Setup ของ SPC Monitoring Front-end	46

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.19 Sequence Diagram ของขั้นตอนการทำงานของหน้า Setup ของ SPC Monitoring Front-end	46
4.20 Sequence Diagram ของขั้นตอนการทำงานของหน้า SPC Report ของ SPC Monitoring Front-end.....	47
4.21 Sequence Diagram ของขั้นตอนการทำงานของหน้า Action ของ SPC Monitoring Front-end	48
4.22 Sequence Diagram ของขั้นตอนการเพิ่มข้อมูล ADG Server ของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem).....	48
4.23 Sequence Diagram ของขั้นตอนการแก้ไขข้อมูล ADG Server ของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem).....	49
4.24 Sequence Diagram ของขั้นตอนการลบข้อมูล ADG Server ของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem).....	49
4.25 Sequence Diagram ของขั้นตอนการลบไฟล์ที่ประมวลผลแล้วของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem).....	49
4.26 Class Diagram ของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem).....	50
4.27 Class Diagram ของ Diagnosis Front-end ที่สร้างรายงานสรุปทางเว็บ.....	51
4.28 Class Diagram ของ SPC Monitoring Back-end	51
4.29 Class Diagram ของ SPC Monitoring Front-end	52
4.30 สรุปขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem).....	52
4.31 สรุปขั้นตอนการทำงานของ SPC Monitoring Back-end ในการแจ้งเตือนปัญหา.....	53
4.32 แสดงขั้นตอนการทำงานของ SPC Monitoring Front-end หลังจากมีการดำเนินการหลังการแจ้งเตือนปัญหา.....	54
4.33 Diagram ของการออกแบบฐานข้อมูลโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem).....	55
4.34 Diagram ของการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับส่วนออกรายงานสรุปผลลัพธ์การวินิจฉัย(Front-end ของ Diagnosis Subsystem).....	56
4.35 Diagram ของการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับ SPC Monitoring Subsystem	56
4.36 หน้าต่างหลักของโปรแกรม Parser(Front-end ของ Diagnosis Subsystem).....	60
4.37 หน้าต่างส่วน FTP Transfer ของโปรแกรม Parser.....	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต การค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.38 หน้าต่าง QLog Parser ของโปรแกรม Parser	62
4.39 หน้าต่าง ADLog Parser ของโปรแกรม Parser	62
4.40 หน้าต่าง Setting ของโปรแกรม Parser	63
4.41 รูปแบบของรายงานสรุปข้อมูลทางหน้าเว็บจาก Front-end ของ Diagnosis Subsystem	64
4.42 หน้าต่างของโปรแกรม SPC Back-end ของ SPC Monitoring Subsystem	65
4.43 รูปแบบของรายงานการแจ้งเตือนทาง E-mail จาก SPC Back-end	65
4.44 หน้าต่างหลักของรายงาน SPC ทางหน้าเว็บ.....	66
4.45 หน้าต่างสำหรับกำหนดค่า UCL และ LCL สำหรับการคำนวณค่า SPC	66
4.46 หน้าต่างสำหรับกำหนดค่าตัวเลือกของ Pattern(Setup) ที่ต้องการสร้างรายงาน SPC	67
4.47 รูปแบบของรายงาน SPC ทางหน้าเว็บ.....	68

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในอุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดไดรฟ์(Hard Drive) ของโรงงาน ขั้นตอนการทดสอบ นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญก่อนการบรรจุภัณฑ์ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการผลิต ในกรณีที่ฮาร์ดไดรฟ์ที่ไม่ผ่านการทดสอบ จำเป็นต้องได้รับการวินิจฉัยถึงวินิจฉัยอาการเสียหรือการไม่ผ่านการทดสอบของชิ้นงานเพื่อหาสาเหตุของปัญหา และสามารถดำเนินการแก้ไขในตัวชิ้นงานให้ผ่านการทดสอบ ในขั้นการวินิจฉัยปัญหาดังกล่าวนี้ บ่อยครั้งเกิดปัญหาขึ้นเสียเอง ส่งผลให้มีบางชิ้นงานที่สามารถวินิจฉัยหรือมีผลการวินิจฉัย และบางชิ้นงานไม่สามารถวินิจฉัยหรือไม่มีผลการวินิจฉัย ซึ่งในกรณีที่ไม่สามารถทำการวินิจฉัยอาจเกิดได้จากหลายสาเหตุ ที่อาจมาจากปัญหาด้านฮาร์ดแวร์(Hardware) หรือปัญหาด้านซอฟต์แวร์(Software) หรือปัญหาด้านเครือข่าย(Network) ของระบบที่ทำการวินิจฉัย ได้แก่ เครื่องหรือเซิร์ฟเวอร์(Server) ที่ใช้ทำการวินิจฉัยไม่ทำงาน โปรแกรมที่ทำการวินิจฉัยไม่ทำงานหรือทำงานผิดพลาด ปัญหาที่เกิดกับระบบไฟล์ในระบบปฏิบัติการ เครื่องที่ทำงานร่วมกันผ่านเครือข่ายไม่สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบวินิจฉัยดังกล่าวเป็นอย่างมาก และยังส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพโดยรวมของขั้นตอนการผลิตด้วย หากสามารถตรวจพบปัญหาและแจ้งเตือนไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องให้รับทราบเพื่อดำเนินการแก้ไขปัญหานั้นได้โดยเร็วที่สุด จะทำให้การทำงานต่างๆ ในขั้นตอนดำเนินไปได้อย่างราบรื่นมากยิ่งขึ้น ส่งผลต่อผลผลิตที่มากขึ้นจากขั้นตอนการผลิตที่มีคุณภาพมากขึ้น ซึ่งนั่นก็คือรายได้และผลกำไรที่มากขึ้นที่ผู้ผลิตจะได้รับ โครงการพัฒนาระบบงาน โครงการนี้ ดำเนินการพัฒนาระบบสำหรับตรวจสอบกระบวนการวินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์ที่ไม่ผ่านการทดสอบดังกล่าว เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของการทำงาน ซึ่งจากเดิมต้องใช้เวลามากในการที่จะสามารถตรวจพบปัญหาได้ อีกทั้งการแจกแจงไปถึงรายละเอียดของปัญหานั้นก็ยังต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้นไปอีก ส่งผลให้การดำเนินการแก้ปัญหาล่าช้าตามไปด้วย นอกจากจะใช้ระบบอัตโนมัติมาทำการตรวจสอบแทนคนแล้ว ระบบที่ได้ยังเพิ่มความสามารถในการติดตามหรือตรวจสอบคุณภาพในขั้นตอนการวินิจฉัยดังกล่าวซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนการทดสอบ ระบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นทำงานเสมือนหนึ่งว่าบูรณาการเข้ากับระบบเดิมในลักษณะที่สามารถนำข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์(Output) ของระบบเดิมมาเป็นข้อมูลเข้า(Input) ของระบบใหม่โดยไม่มีผลกระทบใดๆ กับระบบเดิม ทั้งนี้ ระบบใหม่ที่พัฒนายังต้องมีความสามารถอื่นๆ เพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนการทำงานของวิศวกร ดังจะได้กล่าวถึงรายละเอียดต่อไป

เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของโครงการ

ออกแบบและพัฒนาระบบสำหรับตรวจสอบการทำงานในส่วนการวินิจฉัยปัญหาของฮาร์ดแวร์ที่ไม่ผ่านการทดสอบในขั้นตอนการทดสอบ

1.3 สมมติฐานของระบบ

จากการรวบรวมความต้องการของระบบ พบว่าข้อมูลที่ระบบใหม่ได้รับจากระบบเดิมนั้น มีเพียงล็อก(Log) ที่บันทึกการทำงานของกระบวนการวินิจฉัยฮาร์ดแวร์ดังกล่าว ซึ่งการใช้ข้อมูลในลักษณะนี้ทำให้ได้ข้อมูลที่ไม่เป็นข้อมูลปัจจุบัน แม้ระบบใหม่จะเป็นอัตโนมัติ สามารถตรวจพบและแจ้งเตือนปัญหาได้รวดเร็วขึ้นในระดับหนึ่งเท่านั้น แต่การตรวจพบและแจ้งเตือนปัญหายังไม่สามารถกระทำได้ในทันที(Real-time) ที่เกิดปัญหาขึ้น

จากการศึกษาข้อมูลที่เป็นข้อมูลนำเข้า พบว่าข้อมูลในรูปแบบของล็อกที่บันทึกโดยเครื่องที่ทำการวินิจฉัย อยู่ในรูปแบบของไฟล์ข้อความ(Text File) ซึ่งข้อมูลบางส่วนมีรูปแบบที่ค่อนข้างตายตัว ทำให้สามารถแยกแยะ และแจกแจงข้อมูลได้ง่าย ได้แก่ ข้อมูลส่วนที่บอกว่าการวินิจฉัยได้ แต่ก็มีข้อมูลอีกส่วนหนึ่งที่รูปแบบไม่แน่นอน ทำให้การประมวลผลทำได้ยาก ได้แก่ ข้อมูลความผิดพลาดที่ถูกบันทึกระหว่างการวินิจฉัย ส่งผลให้เมื่อทำการประมวลผลข้อมูลส่วนนี้แล้ว ผลลัพธ์ที่ได้อาจไม่ถูกต้องสมบูรณ์ทั้งหมด

ข้อมูลส่วนใหญ่ถูกนำไปใช้ต่อในหลายๆ ส่วนของระบบ แต่มีข้อมูลบางส่วนที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ หรือยังไม่ได้ใช้ประโยชน์ ข้อมูลดังกล่าวบางส่วนคาดว่าจะใช้ในอนาคตจึงเก็บไว้ และบางส่วนที่คาดว่าจะไม่ได้ใช้จึงถูกตัดทิ้ง

1.4 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ใน

ใช้หลักการของการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ หรือ SPC(Statistical Process Control) เข้ามาดูแลในเรื่องคุณภาพของขั้นตอนหรือกระบวนการวินิจฉัยปัญหาของฮาร์ดแวร์ที่ไม่ผ่านการทดสอบ ซึ่งมีการคำนวณค่าทางสถิติ ซึ่งได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต(Arithmetic Mean) ขีดจำกัดของการควบคุมทางสูง(Upper Control Limit) และขีดจำกัดของการควบคุมทางต่ำ(Lower Control Limit) เป็นต้น และเปรียบเทียบข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้กับกฎทางสถิติเพื่อพิจารณาว่าข้อมูลใดอยู่ในการควบคุม(In Control) และข้อมูลใดอยู่นอกเหนือการควบคุม(Out Of Control)

1.5 การเปรียบเทียบระหว่างระบบที่นำเสนอกับระบบแบบเดิม

การใช้ระบบอัตโนมัติในการตรวจสอบการวินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์ แทนการใช้คนในการตรวจสอบ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ช่วยประหยัดเวลาและลดต้นทุนในการผลิต อีกทั้งการใช้ระบบอัตโนมัตินี้เก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลกลาง ซึ่งอยู่ในรูปแบบกลางที่ทำให้สามารถเข้าถึง แบ่งปัน และใช้งานได้ง่ายจากระบบอื่นที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนการผลิต และระบบอัตโนมัติดังกล่าวสามารถเพิ่มความสามารถในด้านการติดตามหรือตรวจสอบขั้นตอนหรือกระบวนการวินิจฉัยโดยใช้หลักการของการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ

1.6 ขอบเขตของระบบ

1.6.1 ระบบสามารถเก็บรวบรวมล็อกที่เป็นผลลัพธ์ของ ADG Server หรือ Automatic Diagnostic Server แต่ละตัว เก็บข้อมูลทางสถิติของแต่ละเซิร์ฟเวอร์ดังกล่าว และจำแนกเป็นข้อมูลของแต่ละรุ่น(Model)ของฮาร์ดไดรฟ์ ข้อมูลดังกล่าว ได้แก่ รุ่นของฮาร์ดไดรฟ์(Drive Model) รหัสรีเวิร์ก(Rework Code) รุ่นของสคริปต์(Script Version) ที่ใช้วินิจฉัย จำนวนของฮาร์ดไดรฟ์ที่การวินิจฉัยเกิดความผิดพลาด(Exception) และประเภทของความผิดพลาดนั้น

1.6.2 ระบบสามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของ ADG Server ทุกตัว เพื่อให้แน่ใจได้ว่า ADG Server ทุกตัวยังทำงานอยู่ โดยตรวจสอบในระดับชั่วโมง

1.6.3 ระบบสามารถสร้างรายงานและแสดงรายงานทางหน้าเว็บในลักษณะรายงานสรุป(Summary Report) จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ซึ่งรายงานที่สร้างนี้ต้องสามารถให้ผู้ใช้กำหนดค่าตามลักษณะความต้องการของมุมมองในการแสดงข้อมูล ซึ่งรายงานสามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบของแผนภูมิแนวโน้มของผลลัพธ์(Output Trend) ที่แสดงข้อมูลว่ามีฮาร์ดไดรฟ์จำนวนเท่าใดที่ผ่านกระบวนการ AutoDiag แต่ละเซิร์ฟเวอร์(Server) ในแต่ละชั่วโมงของวัน ของแต่ละวัน และของแต่ละสัปดาห์ และแผนภูมิแนวโน้มของความสามารถ(Capability Trend) ที่บอกเป็นร้อยละของจำนวนฮาร์ดไดรฟ์ที่ ADG Server สามารถวินิจฉัยปัญหา และร้อยละของจำนวนฮาร์ดไดรฟ์ที่ไม่สามารถวินิจฉัยได้ ทั้งนี้ รายงานในลักษณะดังกล่าวยังต้องสามารถให้ผู้ใช้กำหนดค่าให้แสดงข้อมูลแจกแจงตามแต่ละ ADG Server หรือตามรุ่นของฮาร์ดไดรฟ์(Drive Model)

1.6.4 ระบบต้องสามารถแจ้งเตือนไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องผ่านทางอีเมลล์(Mail Alert) ทันทีเมื่อพบว่าข้อมูลจากข้อ 1.6.3 นั้นออกนอกขีดจำกัดของการควบคุม(Out of Control Limit) นอกจากนี้ ระบบยังต้องสามารถแจ้งเตือนเมื่อพบปัญหาเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารกับ ADG Server ด้วย ได้แก่ ปัญหาการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ อ่านไฟล์จากเซิร์ฟเวอร์ไม่ได้

1.7 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

1.7.1 Microsoft Excel 2003 ใช้สำหรับการศึกษาข้อมูลและจำลองข้อมูลของระบบซึ่งจะเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูล

1.7.2 Microsoft Visio 2003 ใช้สำหรับการสร้างแผนภาพหรือไดอะแกรมในวิเคราะห์และออกแบบระบบ

1.7.3 Microsoft Visual Studio 2005 ใช้สำหรับการเขียนโค้ดโปรแกรมและทดสอบการทำงานของระบบ

1.7.4 Toad for Oracle ใช้สำหรับจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลซึ่งทำงานร่วมกับ Oracle DBMS ในการตรวจสอบและทดสอบข้อมูลและการทำงานของระบบ

1.8 ขั้นตอนของการพัฒนาระบบ

โครงการพัฒนาระบบงานสารสนเทศฉบับนี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 บทด้วยกัน คือ บทที่ 1 กล่าวถึงความจำเป็นของโครงการ ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ สมมติฐาน ทฤษฎีที่ใช้ ขอบเขตของระบบ และขั้นตอนการพัฒนาระบบ

บทที่ 2 กล่าวถึงหลักการและแนวคิดพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

บทที่ 3 กล่าวถึงพื้นฐานของระบบเดิมและพื้นฐานของระบบที่พัฒนา

บทที่ 4 กล่าวถึงรายละเอียดของการออกแบบระบบ

บทที่ 5 กล่าวถึงการทดสอบระบบ

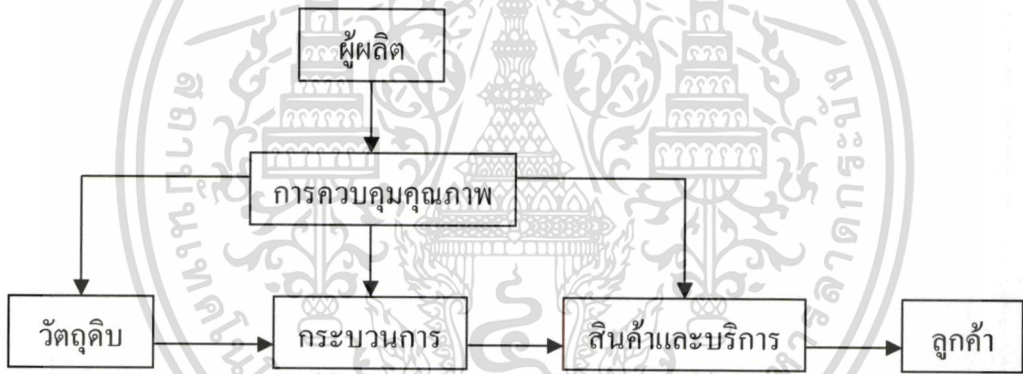
บทที่ 6 เป็นบทสรุปผลและข้อเสนอแนะ

บทที่ 2

การควบคุมคุณภาพของกระบวนการด้วยวิธีการทางสถิติ

2.1 การควบคุมคุณภาพในงานอุตสาหกรรม

การควบคุมคุณภาพในงานอุตสาหกรรม เป็นการควบคุมการผลิตเพื่อให้สินค้าเป็นไปตามความพึงพอใจหรือความต้องการของลูกค้า ซึ่งคำว่า การผลิต หมายถึง การนำวัตถุดิบมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์หรือสินค้าและบริการ โดยอาศัยปัจจัยการผลิตเป็นพื้นฐานในการผลิตสินค้าและบริการ เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ โดยระบบการผลิตประกอบด้วย 3 ส่วน คือ วัตถุดิบ กระบวนการผลิต และสินค้าและบริการ สินค้าและบริการที่ผลิตออกมาจะมีคุณภาพดีต้องมาจากวัตถุดิบที่มีคุณภาพ และระบบการผลิตที่มีคุณภาพเช่นเดียวกัน ดังนั้นการผลิตสินค้าและบริการ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการควบคุมให้ทุกขั้นตอนมีคุณภาพ ซึ่งแสดงได้ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงการควบคุมคุณภาพในระบบการผลิต

ในกระบวนการผลิตสินค้าใดๆ ส่วนประกอบที่ถือว่าเป็นหัวใจสำคัญที่ทำให้เกิดผลผลิตที่ดีได้แก่ คน เครื่องจักร และวัตถุดิบ ซึ่งส่วนประกอบเหล่านี้จะส่งผลให้ผลผลิตออกมาคืออยู่ในระดับมาตรฐาน น่าเชื่อถือสำหรับผู้บริโภค แต่ในความเป็นจริงแล้ว ในกระบวนการผลิตมักเกิดความผันแปรอยู่เสมอ ทั้งเกี่ยวกับคน เครื่องจักร และวัตถุดิบ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลให้ผลิตภัณฑ์เสียที่อาจยอมรับไม่ได้ ดังนั้น การผลิตสินค้าจึงจำเป็นต้องมีการควบคุมคุณภาพด้วยการควบคุมความผันแปรที่เกิดขึ้น ความผันแปรจากคน ได้แก่ ความผันแปรอันเนื่องมาจากการจัดการและด้านแรงงาน ความผันแปรจากเครื่องจักร ได้แก่ ความผันแปรอันเนื่องมาจากการสึกหรอเมื่อใช้งานมาเป็นเวลานาน การทำงานขาดความถูกต้องแม่นยำ และความผันแปรจากวัตถุดิบ ได้แก่ ความผันแปรอันเนื่องมาจากคุณภาพของวัตถุดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การควบคุมคุณภาพของกระบวนการด้วยวิธีการทางสถิติ

2.2.1 หลักการและแนวคิดของการควบคุมคุณภาพด้วยวิธีการทางสถิติ

การควบคุมกระบวนการด้วยวิธีการทางสถิติ หรือ SPC (Statistical process control) เป็นหลักการที่สามารถนำมาพัฒนากระบวนการ (Process) เพื่อยกระดับคุณภาพ และเพื่อเพิ่มความสามารถในการผลิต (Productivity) ซึ่งใช้หลักการของการวิเคราะห์เชิงสถิติ (Statistical analysis) ที่ประกอบด้วย การวัด (Measurement) การควบคุม (Control) และการปรับปรุงกระบวนการ (Process improvement)

หลักการทางสถิติเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายและมีความสำคัญ ต่อแวดวงต่าง ๆ ซึ่งได้นำไปประยุกต์ใช้กันอย่างมากมาย และเมื่อกล่าวถึง การควบคุมคุณภาพการผลิต ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 3 ขั้นตอนหลักๆ คือ การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิต การควบคุมคุณภาพระหว่างการผลิต และการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์หรือสินค้าก่อนส่งออกจำหน่าย เครื่องมือทางสถิติก็สามารถใช้เป็นส่วนหนึ่งในการควบคุมคุณภาพ ในอีกแง่มุมหนึ่งการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ จะเป็นเครื่องมือหรือภาพสะท้อนของกระบวนการที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งเปรียบเสมือนภาพถ่ายของกระบวนการ ซึ่งสามารถนำไปวิเคราะห์และขจัดสิ่งผิดปกติ ที่เกิดขึ้นจากสายงานการผลิตได้

วิธีการของการควบคุมด้วยวิธีการทางสถิติ ได้แก่ การตรวจจับสถานการณ์อยู่นอกเหนือการควบคุม (Detecting out-of-control situation) การวิเคราะห์แต่ละสถานการณ์อยู่นอกเหนือการควบคุม (Each out-of-control situation/Special causes) และการรักษาเสถียรภาพของกระบวนการ (Stabilizing the process) ด้วยการกำจัดสาเหตุต่างๆ ที่ทำให้เกิดสถานการณ์ที่อยู่นอกเหนือการควบคุมออกไป

การควบคุมด้วยวิธีการทางสถิติ สามารถนำไปใช้ดูแลเรื่องคุณภาพทั้งในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในโรงงานหรือกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ทั้งในงานการติดตามหรือตรวจสอบ (Monitor) การควบคุม (Control) และกระบวนการทดสอบ (Test process) ความยากในการนำการควบคุมด้วยวิธีการทางสถิติไปใช้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของกระบวนการ ในกรณีของการผลิตในโรงงาน จะมีหลายแผนกที่ต้องผลิตเป็นประจำทุกวัน และได้ผลลัพธ์เช่นเดิม แตกต่างจากการพัฒนาซอฟต์แวร์ ดังนั้นจะเกิดความยากในการกลุ่มข้อมูลที่หลากหลาย และมีผลต่อมูลค่าทางธุรกิจ

การนำการควบคุมด้วยวิธีการทางสถิติไปใช้ในกระบวนการ เช่น กระบวนการทดสอบซึ่งเป็นหนึ่งในกระบวนการพัฒนาหรือกระบวนการผลิตนั้นจะใช้เครื่องมือ ได้แก่ แผนภูมิควบคุม (Control chart) เพื่อค้นหาข้อมูลที่อยู่นอกเหนือการควบคุม (Out-of-control data) และทำให้มีการค้นหา และวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาต่อไป ทั้งนี้ต้องเข้าใจการทำแผนภูมิควบคุมเพื่อควบคุมกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ให้มีเสถียรภาพมากยิ่งขึ้น โดยใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย-ค่าพิสัย

(X/R chart) และการวิเคราะห์ลักษณะการกระจายของข้อมูล เข้าใจการนำแผนภูมิควบคุมไปควบคุมกระบวนการที่ข้อมูลคุณลักษณะการนับ (Attribute data) เพื่อควบคุมของเสีย หรือข้อบกพร่อง (Defect) ที่เกิดขึ้นในกระบวนการหรือผลิตได้อย่างถูกต้อง และเป็นระบบ

การควบคุมด้วยวิธีการทางสถิติ เกี่ยวข้องกับการใช้เทคนิคทางสถิติในการวัดและวิเคราะห์ความผันแปร (Variation) ของกระบวนการ เช่นในกระบวนการผลิตของโรงงาน เป้าหมายของการใช้การควบคุมด้วยวิธีการทางสถิติ ก็เพื่อการติดตามหรือตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์และคงไว้หรือรักษาการทำงานของกระบวนการให้เป็นไปตามเป้าหมาย การควบคุมด้วยวิธีการทางสถิติสามารถรับประกันว่าผลิตภัณฑ์สามารถผลิตได้ตามที่ออกแบบไว้หรือตรงตามความต้องการ แต่การควบคุมด้วยวิธีการทางสถิติไม่สามารถปรับปรุงเรื่องความน่าเชื่อถือที่เกิดจากการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ไม่ดี หากแต่สามารถใช้รักษาความคงสภาพ (Consistency) ของกรรมวิธีการผลิต ซึ่งจากข้อเท็จจริงที่ว่า ไม่มีชิ้นงานจากกระบวนการใด ที่จะมีความเหมือนกันทุกประการ เราสามารถจำแนกความแปรผันที่เกิดขึ้นได้เป็น 2 ประเภทหลักๆ คือ ความผันแปรตามธรรมชาติ (Common cause) เกิดขึ้นจากความแตกต่างเล็กๆ น้อยๆ ในปัจจัยการผลิต เช่น คน วัตถุดิบ ไม่มีความรุนแรงและมีผลต่อคุณภาพ ตัวชิ้นงานจะแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ซึ่งอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ทางเทคนิคซึ่งได้อนุญาตไว้แล้วในค่าพิสัยความเผื่อของชิ้นงาน (Tolerance) c และความผันแปรจากความผิดปกติ (Special cause) เกิดขึ้นจากความผิดพลาดของปัจจัยต่างๆ ในการผลิต ซึ่งจำเป็นต้องแก้ไขเพื่อให้คุณภาพชิ้นงานกลับสู่ภาวะปกติ

โดยสรุป กล่าวได้ว่า การควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ คือการนำศาสตร์ที่ว่าด้วยเรื่องการตัดสินใจมาใช้เพื่อเฝ้าดู (Monitoring) ตอบสนอง (Corrective action) และ บันทึก (Documentation) ผลต่อสิ่งผิดปกติ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต อันได้แก่เรื่องของวัตถุดิบ บุคลากร เครื่องจักร วิธีการผลิต รวมถึงสภาพแวดล้อมโดยลักษณะการประยุกต์ใช้นั้นกระทำโดยการนำข้อมูลที่เก็บได้ในอดีต จากสายงานการผลิตที่ ปราศจากสิ่งผิดปกติมาวิเคราะห์และคำนวณหาเส้นควบคุมเพื่อใช้เป็นบรรทัดฐานในการเตือนความผิดปกติของข้อมูล ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันหรืออนาคตซึ่งจะก่อให้เกิดการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการ และ คุณภาพของสินค้าเวลานั้นๆ ได้ การควบคุมคุณภาพด้วยวิธีการทางสถิติเป็นการใช้เทคนิคทางสถิติสำหรับการวัดและปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการ ใช้ในการติดตามหรือตรวจสอบค่าตัวแปรที่สำคัญๆ ของผลิตภัณฑ์และปัจจัยต่างๆ ของกระบวนการ หรืออาจใช้ในการปรับปรุงกระบวนการโดยสามารถแสดงผลกระทบของการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในกระบวนการ เราสามารถใช้การควบคุมด้วยวิธีการทางสถิติควบคู่ไปกับเทคนิคอื่นๆ Sampling plans, Experimental design, Variation reduction, Process capability analysis, Process improvement plans เป็นต้น

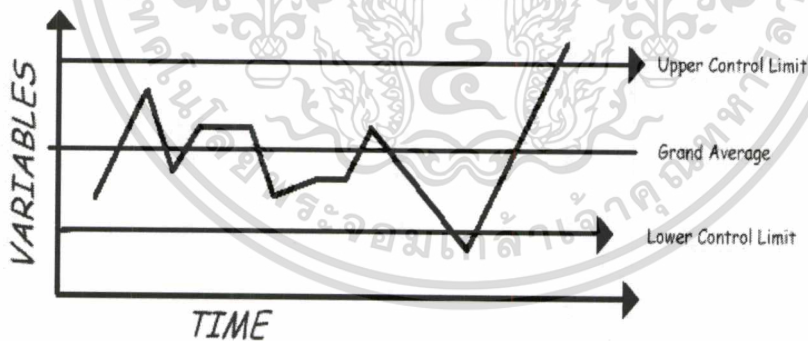
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 แผนภูมิควบคุม

แผนภูมิควบคุมถูกคิดค้นขึ้นในราวๆ ทศวรรษที่ 1920 โดย Walter A. Shewhart ซึ่งทำงานให้กับบริษัท Bell Labs ในขณะนั้นวิศวกรของบริษัทกำลังคิดค้นหาวิธีการปรับปรุงความน่าเชื่อถือของระบบการสื่อสารทางโทรศัพท์ แนวความคิดของ Shewhart เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายมากในวงการอุตสาหกรรมของญี่ปุ่นในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 เป็นต้นมา และเป็นที่มาของหลักการของการควบคุมคุณภาพของกระบวนการ(Process quality control) ในปัจจุบัน ซึ่ง Shewhart ได้ชี้ว่าการนำกระบวนการผลิตเข้าสู่สถานะของการควบคุมเชิงสถิติ และดูแลให้อยู่ในการควบคุมนี้ เป็นสิ่งสำคัญที่จะสามารถช่วยให้เราสามารถคาดการณ์ผลลัพธ์ในอนาคตได้ และสามารถจัดการกระบวนการได้อย่างมีประสิทธิภาพในทางเศรษฐศาสตร์

ในการควบคุมกระบวนการเชิงสถิตินั้น แผนภูมิควบคุม ดังรูปที่ 2.2 หรือที่รู้จักในชื่อแผนภูมิ Shewhart หรือ แผนภูมิ Process-behavior นับเป็นเครื่องมือพื้นฐาน ซึ่งเป็นการนำเสนอสถิติในรูปแบบกราฟิก(Graphic) จากการจัดข้อมูลในเชิงปริมาณ ค่าทางสถิติเหล่านี้แสดงในแผนภูมิเพื่อการเปรียบเทียบการกระจายของข้อมูลในลักษณะที่อยู่ในการควบคุม(In control) ซึ่งการเปรียบเทียบสามารถตรวจพบความผันแปรใดๆ ในกระบวนการผลิตได้

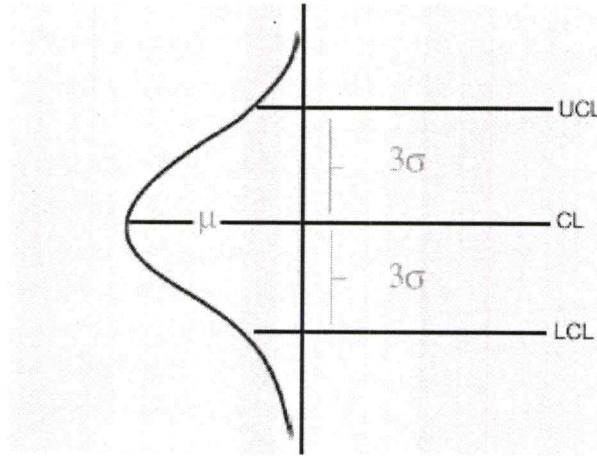
แผนภูมิควบคุมเป็นเครื่องมือเครื่องมือหนึ่งที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ เครื่องมืออื่นๆ ที่นิยมใช้ในการควบคุมคุณภาพ ได้แก่ Histogram, Pareto chart, Check sheet, Cause-effect diagram, Flowchart, และ Scatter diagram เป็นต้น



รูปที่ 2.2 แผนภูมิควบคุม

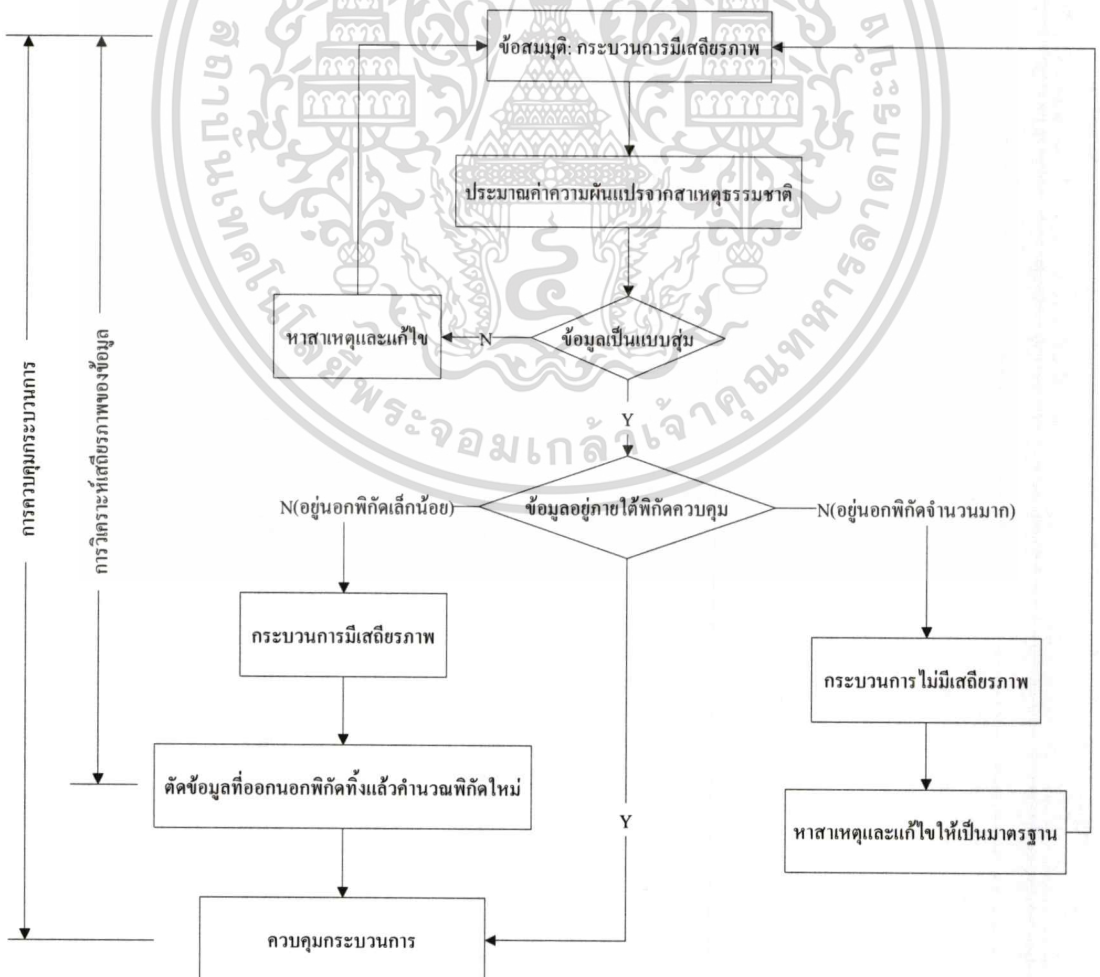
จากหลักการทางสถิติที่ว่า ข้อมูลที่ได้จากกระบวนการผลิตมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal distribution) จะมีพารามิเตอร์เข้ามาเกี่ยวข้อง 2 ค่า คือ ค่าเฉลี่ย (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) มีการกระจายรอบๆ ค่าเฉลี่ยช่วง $+3\sigma$ และ -3σ ดังรูปที่ 2.3 ซึ่ง UCL(Upper control limit) คือ ขีดจำกัดควบคุมทางสูง CL(Central line) คือ เส้นแกนกลาง และ LCL(Lower control limit) คือ ขีดจำกัดควบคุมทางต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 แผนภูมิแสดงลักษณะของการแจกแจงปกติ

จากแผนภูมิ ถ้าจุดต่าง ๆ กระจายอยู่ภายในขอบเขตของขีดจำกัดควบคุมทางสูง และ ขีดจำกัดควบคุมทางต่ำอย่างสม่ำเสมอ ก็แสดงว่ากระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุม (In control)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ระบุว่ากรณีใดทั้งสิ้น **รูปที่ 2.4 แสดงแนวความคิดในการประยุกต์แผนภูมิควบคุม** และต้องใช้อย่างระมัดระวังทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิควบคุมสามารถใช้แยกความแปรผันที่เกิดจากสาเหตุที่ผิดปกติจากความแปรผันที่เกิดโดยธรรมชาติ ซึ่งต้องอาศัยจุดหรือพิกัดควบคุม ขีดจำกัดควบคุมทางสูง ขีดจำกัดควบคุมทางสูง ในระยะแรกๆ แผนภูมิควบคุมใช้สำหรับตัดสินใจว่ากระบวนการออกนอกการควบคุมหรือไม่ จึงเรียกว่า แผนภูมิควบคุมคุณภาพของกระบวนการ(Statistical Process Control Chart หรือ SPC Chart) ซึ่งแกนนอนซึ่งจะต้องแสดงลำดับของข้อมูลอย่างต่อเนื่องเท่านั้น แต่ในระยะเวลาต่อมา สมาคม JUSE ของประเทศญี่ปุ่นได้ประยุกต์แผนภูมิดังกล่าวกับการวิเคราะห์ความแปรผันในกระบวนการแก้ไขปัญหาคือ ซึ่งในกรณีนี้ แกนนอนของแผนภูมิควบคุมอาจจะหมายถึงปัจจัยต่างๆ ที่พิจารณา อาทิเช่น ชิ้นส่วนการผลิต เครื่องจักร หรือผู้ส่งมอบ ก็ได้

2.2.3 วัตถุประสงค์ของการใช้แผนภูมิควบคุม

แผนภูมิควบคุมสามารถบ่งบอกถึงปัญหาที่เกิดกับกระบวนการได้ เราอาจใช้แผนภูมิควบคุมกับการวัดค่าต่างๆ ที่เกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์เพื่อการวิเคราะห์ความสามารถ(Capability) ของกระบวนการ และเพื่อการปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่อง หากแผนภูมิบ่งบอกว่า ณ ขณะหนึ่งกระบวนการอยู่ภายใต้การควบคุม ก็มั่นใจได้ว่าจะสามารถคาดการณ์ถึงสมรรถนะของกระบวนการที่มีอยู่ ณ ขณะนั้นได้ และหากแผนภูมิบ่งบอกว่ากระบวนการที่เราสนใจตรวจสอบ ณ ขณะหนึ่งนั้น ไม่อยู่ในการควบคุมแล้ว เราจะสามารถใช้รูปแบบที่แสดงออกมาพิจารณาหาสาเหตุของความผันแปร และกำจัดสาเหตุนั้นออกไป เพื่อให้กระบวนการกลับคืนสู่การควบคุมโดยสรุปแล้ว วัตถุประสงค์ของการใช้แผนภูมิควบคุม มีดังต่อไปนี้

1. เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในปัจจุบันเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ทำการผลิตไปแล้ว หรือใช้เป็นข้อมูลช่วยตัดสินใจว่าสิ่งที่ผลิตไปนั้นเหมาะสมที่จะส่งออกจำหน่ายไปยังลูกค้า หรือจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง

2. เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจเกี่ยวกับกระบวนการผลิต หรือ ใช้เป็นข้อมูลช่วยตัดสินใจว่าเมื่อเกิดการแปรปรวนที่เป็นปกติขึ้น ก็ควรจะปล่อยให้กระบวนการนั้นดำเนินต่อไป และเมื่อเกิดความผันแปรที่ไม่ปกติ ควรจะได้มีการค้นหา และขจัดสาเหตุอันเป็น Assignable cause ออกไป

3. เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจเกี่ยวกับ

- Product specification
- Production process
- Inspection procedure

ดังนั้นข้อมูลจากแผนภูมิควบคุมสามารถใช้ในการกำหนดข้อกำหนดคุณภาพผลิตภัณฑ์ ประเมินกระบวนการผลิต และเปลี่ยนแปลงวิธีการตรวจสอบ

4. เพื่อใช้เป็นวิธีการแสดงกระบวนการทำงาน หรือเป็นหลักให้กับบุคคลที่มีหน้าที่

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อการควบคุมคุณภาพ การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 ชนิดของแผนภูมิควบคุม

การผลิตจำนวนมากๆ (Mass Product) นั้นย่อมมีโอกาสที่ผลิตภัณฑ์จะมีปัญหาหรือได้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ดีออกมาจากกระบวนการผลิต สิ่งที่จะช่วยให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าจะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีปัญหาน้อยที่สุดหรือไม่มีปัญหาเลยก็คือ ก่อนการผลิตต้องมีการกำหนดขอบเขตการยอมรับผลิตภัณฑ์ไว้ในแผนภูมิควบคุม แต่ไม่ใช่ควบคุมกระบวนการผลิตด้วยแผนภูมิควบคุม การสร้างขอบเขตการยอมรับผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นไปใน 2 ลักษณะ คือ การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ด้วยตัวแปร (Inspection by variable) และการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ด้วยคุณลักษณะ (Inspection by attribute)

การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ด้วยตัวแปร (Inspection by Variable) เป็นการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ด้วยการวัดคุณภาพผลิตภัณฑ์โดยวิธีชั่ง ตวง วัด เป็นค่าที่ต่อเนื่อง เช่น น้ำหนัก ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง อายุการใช้งาน เป็นต้น แผนภูมิประเภทนี้ที่นิยมกันมากที่สุดมี 2 ชนิด คือ แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย (X-Chart) และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย (R-Chart หรือ (X-R) ซึ่งแผนภูมิทั้ง 2 มักใช้ร่วมกัน ทั้งนี้ เนื่องจากเพื่อควบคุมการกระจายการผลิตและควบคุมค่าเฉลี่ย ถ้าเราพิจารณาแผนภูมิจะทราบว่า ค่าการกระจายของกระบวนการผลิตอยู่ในการควบคุม ก็ต่อเมื่อไม่มีจุดใดของค่าเฉลี่ยและค่าพิสัยตกอยู่นอกการควบคุม ส่วนการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ด้วยคุณลักษณะ (Inspection by Attribute) นั้น เราสามารถจำแนกชนิดของแผนภูมิควบคุมได้ 3 ชนิดหลักๆ คือ แผนภูมิควบคุมคุณภาพสัดส่วนของเสีย (p-chart) แผนภูมิควบคุมคุณภาพข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ (c-chart หรือ u-chart) และแผนภูมิควบคุมคุณภาพของเสีย (np-chart)

1. แผนภูมิควบคุมคุณภาพเฉลี่ย

แผนภูมิควบคุมคุณภาพเฉลี่ย (Control Chart for Mean: \bar{X}) เป็นแผนภูมิควบคุมที่ใช้สำหรับควบคุมคุณภาพโดยเฉลี่ยในกระบวนการผลิตหนึ่ง เพื่อให้ทราบค่าเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์กลุ่มย่อย ภายใต้ขอบเขตของคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่กำหนด

ให้	n	คือ จำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่มย่อย
	\bar{X}_n	คือ ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างในแต่ละกลุ่มย่อย
	σ	คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่างในแต่ละกลุ่มย่อย
	σ'	คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร
	R	คือ พิสัยของข้อมูลของตัวอย่างในแต่ละกลุ่มย่อย
	X	คือ ค่าเฉลี่ยรวมของข้อมูลในทุกกลุ่มย่อย
	M	คือ จำนวนกลุ่มย่อยทั้งหมด

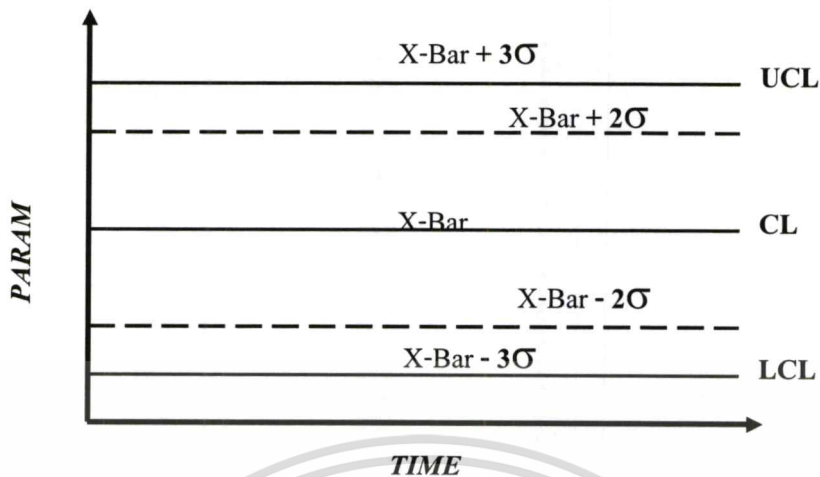
จะได้แผนภูมิเฉลี่ยที่ประกอบด้วย

ขอบเขตของขีดจำกัดควบคุมทางสูง (Upper Control Limit: UCL) คือ $\bar{X} + 3\sigma'$

เส้นกลาง (Central Limit: CL) คือ \bar{X}

ขอบเขตของขีดจำกัดควบคุมทางต่ำ (Lower Control Limit: LCL) คือ $\bar{X} - 3\sigma'$

ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.5 แผนภูมิควบคุมคุณภาพเฉลี่ย (\bar{X})

ในการสร้างแผนภูมิควบคุมคุณภาพเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าต่างๆ ได้มาจากกลุ่มตัวอย่างและต้องเป็นการแจกแจงปกติ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ') เป็นค่าที่มาจากประชากรซึ่งในที่นี้เราไม่สามารถทราบค่า σ' ได้ ค่า σ' ที่ใช้ในการสร้างแผนภูมิควบคุมคุณภาพ (\bar{X}) นั้นจึงเป็นเพียงค่าประมาณจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง (σ') หรือพิสัยของกลุ่มตัวอย่าง (R) การประมาณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร หาได้จากสูตรดังนี้

$$\sigma' = \frac{\bar{\sigma}}{\sqrt{n}} \quad \text{หรือ} \quad \sigma' = \frac{\bar{C}_2}{C_2}$$

เมื่อ n คือ จำนวนข้อมูลของตัวอย่าง

C_2 คือ ค่าคงที่และเป็นตัวประกอบสำหรับคำนวณขอบเขต ซึ่งแปรเปลี่ยนไปตามจำนวน n

ในการกำหนดจุด (Plot) ลงบนแผนภูมิควบคุม จะใช้สัญลักษณ์ที่เป็นจุดแล้วลากเส้นต่อกันระหว่างจุดเพื่อให้มองเห็นได้ชัดถึงลักษณะของหน่วยหรือจุดข้อมูลของผลิตภัณฑ์ที่เราตรวจสอบ ซึ่งถ้าไม่มีหน่วยใดที่อยู่นอกขอบเขตควบคุมคุณภาพเฉลี่ยเลย นั้นความหมายความว่าผลิตภัณฑ์ยังอยู่ในการควบคุมของกระบวนการผลิต

2. แผนภูมิควบคุมคุณภาพสำหรับวัดการกระจาย

แผนภูมิควบคุมคุณภาพสำหรับวัดการกระจาย (Control chart for measures of dispersion:

R) เป็นแผนภูมิที่ใช้ควบคุมและบอกให้ทราบการเปลี่ยนแปลงของค่าพิสัย (R, range) ของ

ผลิตภัณฑ์ที่ทำการตรวจสอบว่ามีการกระจายอยู่ในสภาพปกติหรือไม่ ปกติแล้วการใช้แผนภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งค่า P ที่ได้จะเป็นตัวประมาณค่า \bar{P}
แสดงได้ในลักษณะของแผนภูมิดังรูปที่ 2.6

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เสีย



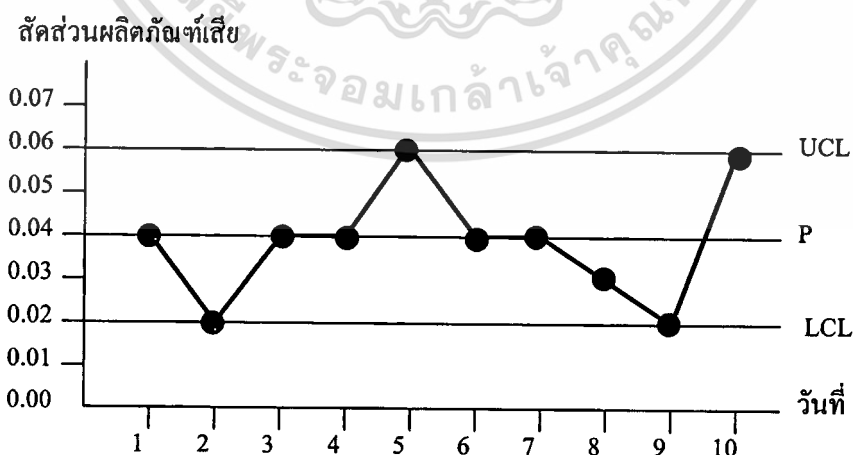
รูปที่ 2.7 แสดงตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลสำหรับแผนภูมิควบคุมคุณภาพสัดส่วนของเสีย

สามารถคำนวณหาขอบเขตของขีดจำกัดควบคุมทางสูงของแผนภูมิควบคุมได้จากสูตร

$$UCL_p = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$$

และคำนวณหาขอบเขตของขีดจำกัดควบคุมทางต่ำของแผนภูมิควบคุมได้จากสูตร

$$LCL_p = \bar{P} - 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$$



รูปที่ 2.8 แสดงตัวอย่างแผนภูมิควบคุมคุณภาพสัดส่วนของเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การค้า
ไม่ตรวจสอบนั้น หากมีสัดส่วนของเสียเข้าใกล้ 0.00 ถือว่ามีสัดส่วนของเสียน้อย ในทางตรงกันข้ามไปใช้

หากกลุ่มของผลิตภัณฑ์ที่ตรวจสอบมีสัดส่วนของเสียเข้าใกล้ 1 ถือว่ามีสัดส่วนของเสียมาก และหากมีสัดส่วนของเสียเกินเส้น UCL_p ถือว่าใช้ไม่ได้ ต้องมีการปรับปรุง และหากมีสัดส่วนของเสียเป็น 1 แสดงว่ากลุ่มนั้นเป็นของเสียทั้งหมด และถ้าผลการคำนวณ LCL_p ออกมามีค่าติดลบ ในทางปฏิบัติค่าที่ติดลบนั้นหมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้นั้นเสียน้อยมากหรือไม่เสียเลย ซึ่งถือว่าเป็นผลดีต่อการผลิต ดังนั้น LCL_p ติดลบจึงเปลี่ยนค่าเป็น 0 ในทางปฏิบัติ การวิเคราะห์เพื่อสร้างแผนภูมิ p-chart จะนิยมวิเคราะห์เพื่อหาค่าเฉพาะ UCL_p เท่านั้น ทั้งนี้ เพราะค่า \bar{P} เป็น 0 แสดงว่า การผลิตไม่มีของเสีย ซึ่งถือว่าเป็นผลดี ดังนั้น การควบคุมการผลิตก็คือ การควบคุมจำนวนของเสียไม่ให้มีจำนวนเกินค่าที่กำหนด ซึ่งจำนวนที่กำหนดดังกล่าวก็คือ UCL_p นั่นเอง

4. แผนภูมิควบคุมคุณภาพข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์(c-chart หรือ u-chart)

แผนภูมิควบคุมคุณภาพข้อบกพร่องหรือตำหนิของผลิตภัณฑ์แผนภูมิควบคุมคุณภาพข้อบกพร่องหรือหาจุดตำหนิต่อหน่วย หรือเรียกว่า แผนภูมิควบคุมคุณภาพ C เป็นแผนภูมิควบคุมจุดบกพร่องต่อหนึ่งหน่วย เช่น การประกอบเครื่องยนต์ยี่ห้อหนึ่งต้องใช้นอตยึดตามแบบ 100 ตัว หรือการตรวจสอบชิ้นส่วนของโทรทัศน์หนึ่งเครื่องเพื่อหาตำหนิเกี่ยวกับรอยบัดกรี เป็นต้น

วิธีการสร้างขอบเขตควบคุมคุณภาพ

มีวิธีการสร้างดังนี้

ให้ C คือ จำนวนข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์แต่ละหน่วย

- หาขอบเขตของขีดจำกัดควบคุมทางสูงของแผนภูมิควบคุมคุณภาพ C

$$UCL_c = \bar{C} + 3\sqrt{\bar{C}}$$

- หาขอบเขตของขีดจำกัดควบคุมทางต่ำของแผนภูมิควบคุมคุณภาพ C

$$LCL_c = \bar{C} - 3\sqrt{\bar{C}}$$

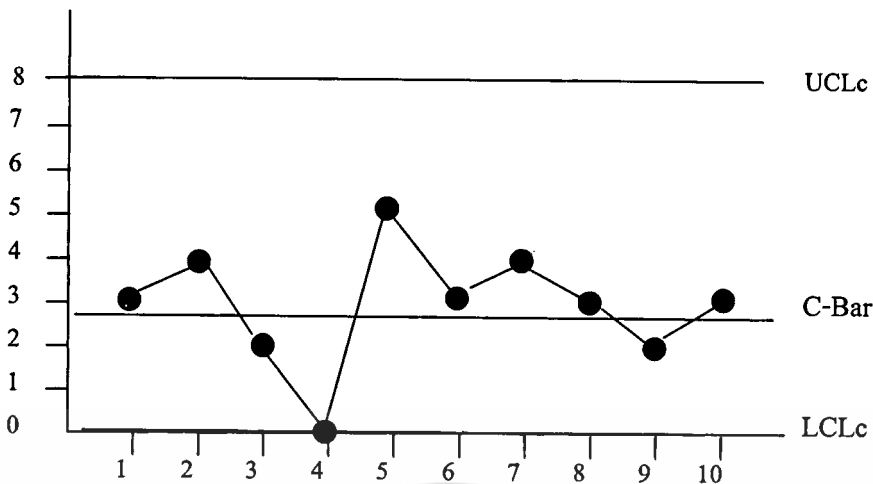
เมื่อ \bar{C} คือ จำนวนข้อบกพร่องหรือรอยตำหนิโดยเฉลี่ยต่อหน่วยที่ตรวจสอบ

- หา \bar{C}

$$\bar{C} = \Sigma C / m$$

เมื่อ m คือ จำนวนหน่วยของผลิตภัณฑ์ที่ตรวจสอบ

จำนวนนอตที่เหลือ



รูปที่ 2.9 แสดงตัวอย่างแผนภูมิควบคุมคุณภาพข้อบกพร่อง

จากแผนภูมิควบคุมคุณภาพ C จะเห็นว่า การประกอบเครื่องยนต์นั้น ไม่มีเครื่องยนต์เครื่องใดที่มีตัวเลขตกอยู่นอกขอบเขตการควบคุมคุณภาพ แต่หากพบว่า มีเครื่องยนต์เครื่องใดมีนอตเหลือมาก โดยมีค่าตกนอกขอบเขตบน (Upper Control Limit = UCL_c) จะต้องหาสาเหตุและทำการแก้ไข จากนั้นก็ปรับปรุงแผนภูมิควบคุมคุณภาพ C ใหม่ เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพต่อไป ส่วนเครื่องยนต์ที่ดีที่สุดก็คือ เครื่องที่ไม่มีนอตเหลือเลย จากแผนภูมิจะเห็นได้ว่าเครื่องยนต์เครื่องที่ 4 นั้น ไม่มีนอตเหลือ ดังนั้น เมื่อนำข้อมูลมากำหนดจุดลงบนแผนภูมิจึงตกอยู่ที่เส้นขอบเขตของขีดจำกัดควบคุมทางต่ำ (UCL_c) จึงบอกได้ว่า เครื่องยนต์ที่มีจำนวนนอตที่เหลือเข้าใกล้ 0 เป็นเครื่องยนต์ที่ดีในส่วนที่พิจารณา

5. แผนภูมิควบคุมคุณภาพของเสีย (np-chart)

แผนภูมิควบคุมคุณภาพของเสียหรือแผนภูมิควบคุมคุณภาพ np เป็นแผนภูมิที่สร้างขึ้นโดยอาศัยหลักการเดียวกับแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย (p-chart) ซึ่งส่วนที่เหมือนกันระหว่าง np-chart และ p-chart ก็คือ np-chart เป็นแผนภูมิควบคุมคุณภาพของเสียของกรณีที่มีขนาดตัวอย่างแต่ละกลุ่มเท่ากันนั่นเอง ส่วน p-chart จะใช้ควบคุมคุณภาพสัดส่วนของเสียของกรณีขนาดตัวอย่างแต่ละกลุ่มเท่ากันหรือขนาดตัวอย่างแต่ละกลุ่มไม่เท่ากันก็ได้

การสร้างขอบเขตควบคุมคุณภาพ np

- 1) คำนวณค่าเฉลี่ยของเสียในแผนควบคุม np-chart
- 2) หาขอบเขตของขีดจำกัดควบคุมทางสูงของ np-chart

$$UCL_{np} = \bar{np} + 3\sqrt{\bar{np}(1-\bar{p})}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) หาขอบเขตของขีดจำกัดควบคุมทางต่ำของ np-chart

$$LCL_{np} = \bar{np} - 3\sqrt{\bar{np}(1 - \bar{p})}$$

\bar{P} = จำนวนผลิตภัณฑ์เสียทั้งหมดในทุกกลุ่มย่อย / จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ตรวจสอบทั้งหมด = $\sum np / \sum n$

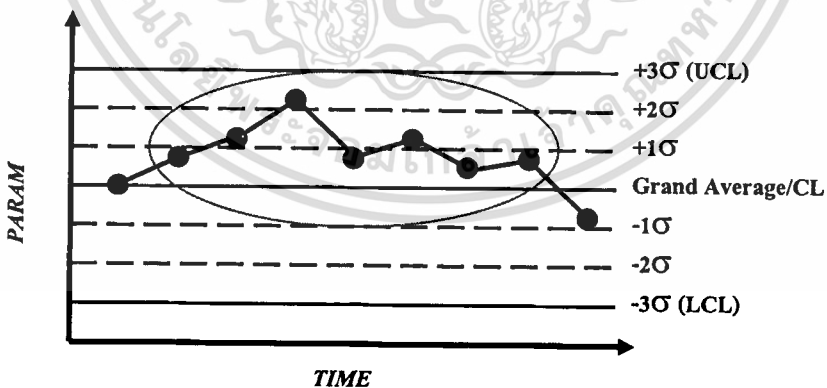
2.2.5 การตีความจากแผนภูมิควบคุม

สิ่งสำคัญของการควบคุมคุณภาพ โดยใช้แผนภูมิควบคุม คือ การอ่านหรือตีความหมายจากสัญลักษณ์ที่ปรากฏบนแผนภูมิ เพื่อโยงเหตุผลไปที่สภาวะของกระบวนการผลิต ซึ่งได้นำข้อมูลที่ได้จากกระบวนการผลิตนำมาเขียนเป็นแผนภูมิควบคุม ซึ่งจะแสดงออกให้เห็นในแผนภูมิควบคุมนี้ และเมื่อตรวจพบความผิดปกติของกระบวนการผลิต ก็จะสามารถค้นหาสาเหตุและแก้ไขสาเหตุของความผันแปรได้ เพราะจากความผิดปกติต่างๆ ในกระบวนการผลิตจะมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้กระบวนการผลิตนั้นปรับสภาวะการผลิต กลับสู่สภาวะที่อยู่ในการควบคุม(In control) ใด้ต่อไป

การตีความจากแผนภูมิควบคุมจะพิจารณาในหลักทางสถิติ ซึ่งอยู่บนแนวความคิดของ “การสุ่มรอบค่ากลาง” ซึ่งสามารถพิจารณาตีความได้ ดังนี้

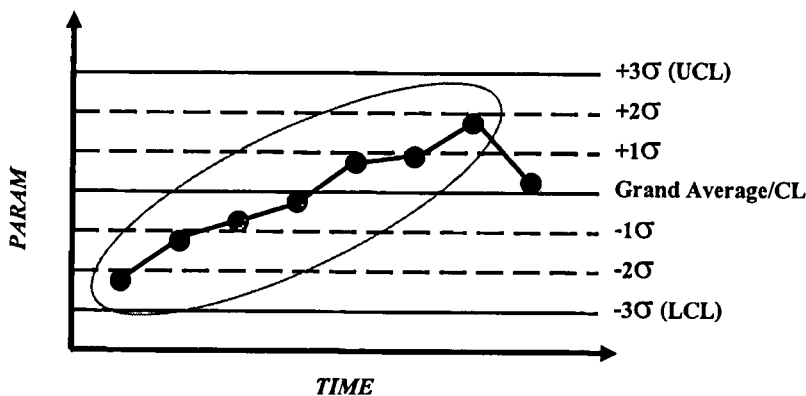
1. ตรวจดูความไม่สุ่มจากแผนภูมิ (Non-randomness)

- การเกิดรัน (Theory of run) หรือไม่ คือจำนวนจุดต่อเนื่องที่อยู่ทางด้านใดด้านหนึ่งของค่ากลาง (ค่าเฉลี่ยหรือมัธยฐาน)



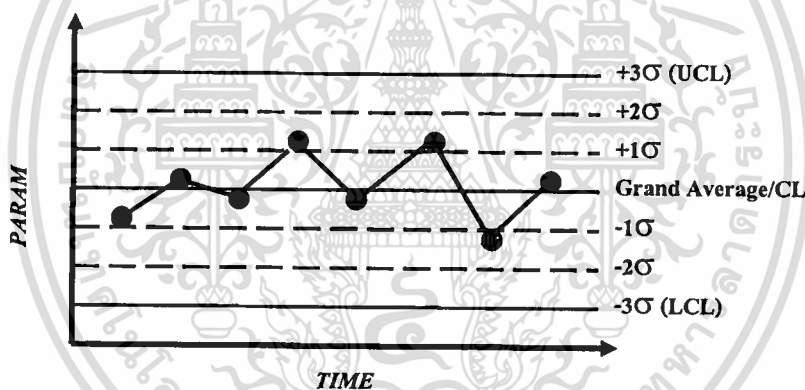
รูปที่ 2.10 แสดงแผนภูมิควบคุมกรณีที่เกิดการรัน

- การเกิดแนวโน้ม (Trend) หรือไม่ คือการมีจุด 7 จุดต่อเนื่องกันไปทิศทางเดียวกันต่อเนื่อง เรียงตัวเป็นเส้นพาดขึ้น หรือพาดลง บ่งบอกถึง ค่าเฉลี่ยของขนาดควบคุมที่ผลิตได้จากกระบวนการนั้นกำลังมีปัญหา หรือมีแนวโน้มที่จะเคลื่อน ไปจากขนาดกำหนดที่ได้ตั้งเอาไว้แต่แรก



รูปที่ 2.11 แสดงแผนภูมิควบคุมกรณีที่เกิดแนวโน้ม

- การเกิดวัฏจักร (Cycle) หรือไม่ คือค่าในเส้นกราฟที่จะเปลี่ยนแปลงขึ้นๆ ลงๆ มีลักษณะเป็นวงจรรอบ หรือวัฏจักร ซึ่งลักษณะกราฟจะเห็นเป็นการเกาะกลุ่มของข้อมูลที่มีลักษณะเหมือนกัน ภายใต้ระยะเวลาเท่ากัน ซึ่งอาจสามารถทำนายลักษณะของกราฟในช่วงต่อไปได้



รูปที่ 2.12 แสดงแผนภูมิควบคุมกรณีที่เกิดวัฏจักร

2. ตรวจสอบตัวอย่างแบบสมมาตร (Normal pattern) หลังจากที่ได้ทำการตรวจสอบข้อมูลตามวิธีทั้ง 3 ข้างต้นแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การดูการกระจายตัวของข้อมูลเก่า

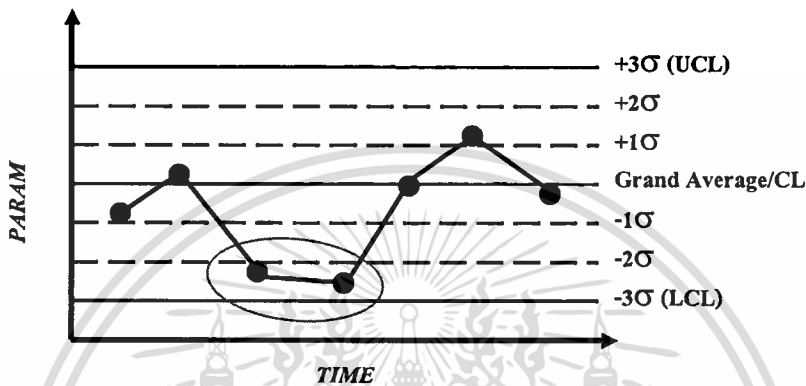
- เกิดการเข้าใกล้เส้นกลาง (Approach to the center line) หรือไม่ คือการลงจุดบนแผนภูมิแล้วจุดหรือเส้นวิ่งเข้าหาเส้นกลาง (Center line) มากๆ ในบางครั้งอาจไม่ได้หมายความว่ากระบวนการอยู่ในการควบคุมที่ดี อาจหมายถึงความผิดพลาดในการกำหนดขนาดของกลุ่มย่อยหรือเก็บข้อมูลที่ปนกันของกลุ่มประชากร ซึ่งเป็นความปกติของกระบวนการ จึงควรทบทวนการเก็บข้อมูลด้วย

- เกิดการเข้าใกล้ขอบเขตของขีดจำกัดควบคุม (Approach to control limits) หรือไม่ คือ หากเราแบ่งส่วนระยะของเส้นกลางถึงขอบเขตของขีดจำกัดควบคุมทางสูงหรือเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของขีดจำกัดควบคุมทางต่ำ ออกเป็น 3 ส่วน หากพบว่า ที่ช่วง 1 ใน 3 ส่วนที่ติดกับ
ขอบเขตของขีดจำกัดควบคุมด้านใดด้านหนึ่ง มี

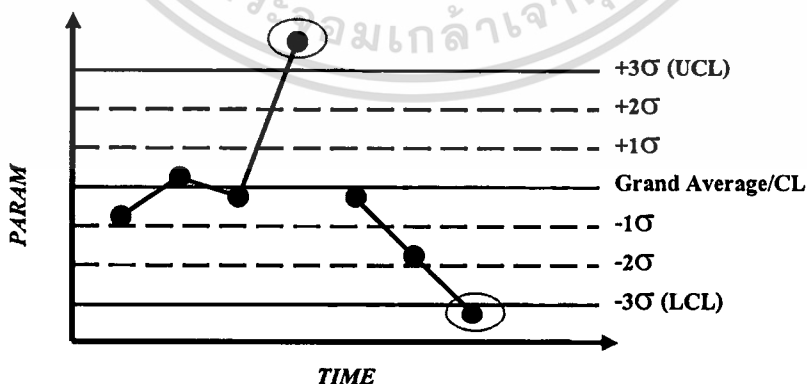
- 2 ใน 3 จุดที่ต่อเนื่องกัน
- 3 ใน 7 จุดที่ต่อเนื่องกัน
- 4 ใน 10 จุดที่ต่อเนื่องกัน

จะเป็นสาเหตุแจ้งให้ทราบว่ามีปัญหาความผิดปกติเกิดขึ้นในกระบวนการอีกแล้ว



รูปที่ 2.13 แสดงแผนภูมิควบคุมกรณีที่เกิดการเข้าใกล้ขอบเขตควบคุม

- ขนาดของความผันแปรมากกว่าค่าคาดหวัง หรือเรียกว่ามีจุดใดจุดหนึ่งออกนอกเขตควบคุม (Out of control) หรือไม่ โดยสมาคมคุณภาพแห่งอเมริกา (AQC) แนะนำว่า หากเก็บข้อมูลมาอยู่ระหว่าง 20 -25 กลุ่มแล้ว น่าจะมีไม่เกิน 2 กลุ่มที่เกิดจากความผันแปรที่ผิดปกติ ถือว่ากระบวนการเสถียร และสามารถใช้อัตราควบคุมคาดการณ์ขนาดความผันแปรเพื่อใช้ในการควบคุมกระบวนการต่อไปได้



รูปที่ 2.14 แสดงแผนภูมิควบคุมกรณีที่เกิดการออกนอกขอบเขตควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยสรุป แผนภูมิควบคุมจึงสามารถมีลักษณะเหตุการณ์ที่สำคัญๆ ได้ 5 ลักษณะคือ

1. จุดอยู่นอกการควบคุม(Out of control)
2. การเกิดรัน(Run)
3. การเกิดแนวโน้ม(Trend)
4. การเข้าใกล้เส้นขอบเขตของขีดจำกัดการควบคุม(Approach to the control limit)
5. การเกิดวัฏจักร(Periodicity)

ทั้งนี้ เหตุการณ์หรือสถานการณ์เหล่านี้สามารถนำมาพิจารณากำหนดเป็นกฎสำหรับการติดตามหรือตรวจสอบกระบวนการผลิตได้ในลักษณะที่จำแนกเป็นหลายๆ กฎ โดยพิจารณาจากความจำเป็น ขึ้นอยู่กับความต้องการทางด้าน การควบคุมคุณภาพ เช่น ในบางกระบวนการอาจให้ความสำคัญกับกฎเพียงสองหรือสามข้อก็อาจเพียงพอแล้ว ซึ่งจะไม่พิจารณาความผิดปกติในบางประการ โดยเฉพาะสำหรับระบบที่ต้องมีการแจ้งเตือนนั้น หากใช้กฎจำนวนมากในการตรวจสอบความผิดปกติและแจ้งเตือน และไม่สามารถจัดการระบบแจ้งเตือนได้ดีพอ อาจก่อให้เกิดปริมาณข้อมูลการแจ้งเตือนที่มากเกินไปจนความจำเป็น

โดยสรุป หลักของการสร้างแผนภูมิควบคุมที่ดีมีดังต่อไปนี้

- มีการกำหนดวัตถุประสงค์ในการใช้งาน Control Chart
- เกี่ยวข้องกับผู้ปฏิบัติงานในทุกขั้นตอนการทำงาน
- มีการแถลงถึงเป้าหมายของ Chart อย่างชัดเจน
- มีการกำหนดกฎเกณฑ์ในการวัดของข้อมูล
- มีการกำหนดถึงวิธีการได้มาซึ่งข้อมูลและผู้ที่เก็บรวบรวมข้อมูล
- ตั้งคำถามอยู่เสมอว่าการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นให้ประโยชน์อะไรกับกระบวนการวิธีการทำงาน หรือธุรกิจ
- ต้องมั่นใจได้ว่าการสนับสนุนจากผู้เชี่ยวชาญในระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูลรวมทั้งการวิเคราะห์ และการแปลความหมาย
- ต้องมั่นใจได้ว่าวิธีการทำงานนั้นครอบคลุมการเปลี่ยนแปลงจากการใช้แผนภูมิ

การควบคุมกระบวนการด้วยวิธีการทางสถิติเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ต่อการประเมินผลซึ่งใช้กันมากในบริษัทหรืออุตสาหกรรมที่มีระบบการควบคุมคุณภาพ ไม่ได้จำเป็นต้องใช้นักสถิติ แต่จะใช้นักควบคุมคุณภาพที่ได้รับการฝึกอบรม การประเมินผลข้อมูลจากการควบคุมคุณภาพ เป็นหน้าที่หลักของนักควบคุมคุณภาพ นอกเหนือจากการทำงานในห้องปฏิบัติการ หรือกล่าวได้ว่านักควบคุมคุณภาพจะต้องรับผิดชอบต่อการกระทำเพื่อให้ผลิตภัณฑ์อยู่ในขอบเขตที่กำหนด และเกิดความเข้าใจของระบบการควบคุมคุณภาพ ดังนั้นวิธีการควบคุมคุณภาพจึงสามารถใช้หลักการและวิธีการทางสถิติและแผนภูมิควบคุม ในการประเมินความสามารถของกระบวนการหรือตัวแปรที่สามารถวัดค่าได้เป็นตัวเลข เพื่อแสดงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เมื่อดำเนินการอยู่ในระดับที่พอใจ แผนภูมิควบคุมสามารถแสดงการ

เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ถ้าตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยอยู่นอกเขตที่ควบคุม แสดงว่ามีข้อผิดพลาดที่ต้องได้รับการแก้ไข

สำหรับระบบตรวจสอบการวินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์แบบอัตโนมัติจะประยุกต์ใช้หลักการของการควบคุมกระบวนการด้วยวิธีการทางสถิติ โดยเลือกใช้เฉพาะแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย (\bar{X} -chart) สำหรับวิเคราะห์ความสามารถของระบบ AutoDiag ที่ทำการวินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์ที่ไม่ผ่านการทดสอบ โดยจะมีการเปรียบเทียบกับกฎจำนวนหนึ่งสำหรับการแจ้งเตือนปัญหา ซึ่งจะมีการกำหนดระดับความรุนแรงของปัญหา เช่น เมื่อพบว่าจุดใดจุดหนึ่งของข้อมูลหนึ่งอยู่นอกเหนือการควบคุมถือว่าระดับความรุนแรงของปัญหาสูง ต้องมีการแจ้งเตือน คือ ในกรณีที่จำนวนของฮาร์ดไดรฟ์ที่ผ่านการวินิจฉัยต่ำกว่าขอบเขตของขีดจำกัดควบคุมทางต่ำ(LCL) ที่กำหนด และในกรณีที่จำนวนของฮาร์ดไดรฟ์ที่ไม่ผ่านการวินิจฉัยด้วยสาเหตุต่างๆ เกินกว่าขอบเขตของขีดจำกัดควบคุมทางสูง(UCL) ที่กำหนด ส่วนในกรณี เช่น การเกิดครั้น การเกิดแนวโน้มน และการเข้าใกล้เส้นขอบเขตของขีดจำกัดการควบคุมนั้นจะมีการกำหนดระดับความรุนแรงของปัญหาไว้ที่ระดับปานกลาง และยังไม่มีการแจ้งเตือน เป็นต้น ซึ่งขอบเขตควบคุมดังกล่าวจะใช้สูตรสำหรับการคำนวณจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ในระดับชั่วโมง ทั้งนี้การเก็บรวบรวมข้อมูลและการคำนวณทำโดยอัตโนมัติ แต่ผู้ที่ใช้งานระบบก็ยังสามารถกำหนดค่าขอบเขตควบคุมได้เอง ตามความต้องการและความเหมาะสมในการตรวจสอบและแจ้งเตือนปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

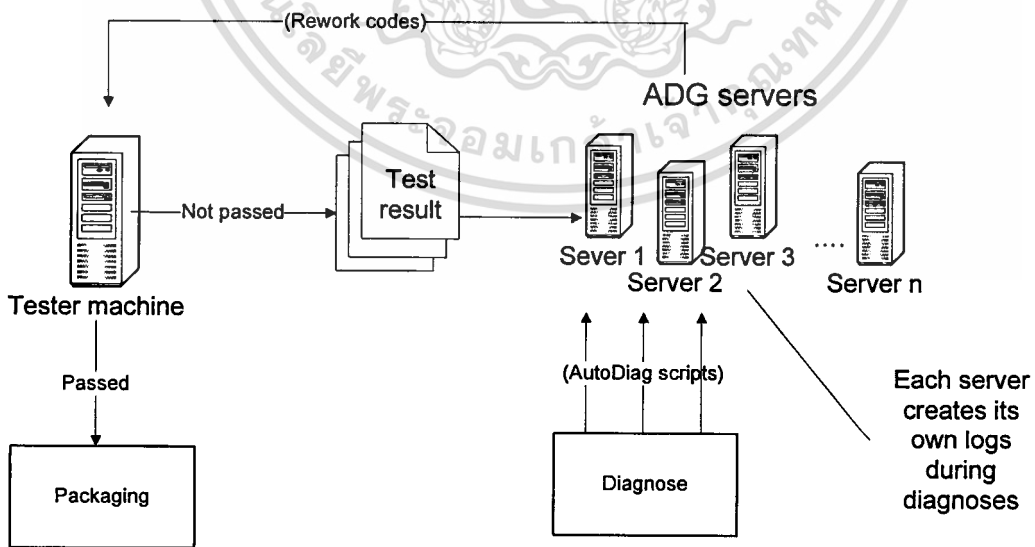
บทที่ 3

พื้นฐานของระบบเดิมและพื้นฐานของระบบที่พัฒนา

ในบทนี้จะกล่าวถึงพื้นฐานของระบบเดิมและพื้นฐานของระบบตรวจสอบการวินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์(Hard Drive) แบบอัตโนมัติ โดยแบ่งออกเป็นหัวข้อ พื้นฐานของระบบเดิมและพื้นฐานของตรวจสอบการวินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์แบบอัตโนมัติ ตามลำดับ

3.1 พื้นฐานของระบบเดิม

ระบบเดิมมีชื่อว่า AutoDiag System หรือ Automatic Diagnostic System เป็นระบบที่ทำงานบนเซิร์ฟเวอร์(Server) จำนวนหนึ่งที่เรียกว่า ADG Server (Auto Diagnostic Server) สำหรับทำการวินิจฉัยสาเหตุความล้มเหลวในขั้นตอนการทดสอบตัวฮาร์ดไดรฟ์ เมื่อเครื่องที่ใช้ทดสอบตรวจพบปัญหาหรือความล้มเหลวดังกล่าวจะเก็บข้อมูลไว้ ณ พื้นที่ส่วนกลาง ต่อมา ADG Server จึงนำข้อมูลที่เก็บไว้ดังกล่าวมาทำการวินิจฉัยโดยใช้สคริปต์(script) ที่เป็นชุดคำสั่งที่เขียนด้วยภาษาเขียนโปรแกรมภาษาต่างๆ ประกอบด้วยกฎสำหรับการวินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์แต่ละรุ่น (Model) เนื่องจากสคริปต์ดังกล่าวมักมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขอยู่เสมอในทุกๆ เซิร์ฟเวอร์จึงต้องหาวิธีการที่จะสามารถทำให้ทุกๆ เซิร์ฟเวอร์นี้มีสคริปต์ที่ใหม่ล่าสุดและทำงานได้โดยปราศจากข้อผิดพลาด



รูปที่ 3.1 แสดงภาพรวมของระบบเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการเดิมที่ใช้ในการตรวจสอบการทำงานของระบบ AutoDiag นี้ คือ ตรวจสอบล็อก (Log) ที่ได้จากระบบการวินิจฉัย โดยที่ระบบจะส่งล็อกดังกล่าวให้กับวิศวกรเพื่อตรวจสอบ ทุกๆ สัปดาห์ อย่างไรก็ตามการรายงานของระบบในลักษณะเช่นนี้มิได้ให้รายละเอียดในรูปแบบของการแจ้งเตือนหรือสิ่งบอกเหตุใดๆ แม้ว่าจะเกิดปัญหาขึ้นแล้วในการวินิจฉัย และเนื่องจากใช้คนตรวจสอบ ประกอบกับข้อมูลในลักษณะดังกล่าวนั้นยังไม่สามารถแจกแจงปัญหา เช่น ปัญหาเกิดกับรุ่นใดของฮาร์ดแวร์ซึ่งทำให้ยากต่อการตรวจสอบ

ในกรณีเช่นเซิร์ฟเวอร์หยุดการทำงาน(Hang) ไฟล์เสียหาย(Corrupted file) หรือเกิดความผิดพลาดกับตัวสคริปต์ที่ใช้วินิจฉัย มีความจำเป็นที่ผู้ที่เกี่ยวข้องนั้นต้องสามารถรับทราบว่าจะเกิดปัญหาดังกล่าวแล้วโดยเร็วที่สุด ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วกว่าที่วิศวกรผู้เกี่ยวข้องจะสามารถทราบได้ว่า ADG Server ตัวใดตัวหนึ่งมีปัญหาดังกล่าวก็อาจกินเวลาหลายวัน หรืออาจหลายสัปดาห์ เพื่อที่จะสามารถตรวจพบ และแก้ไขปัญหาให้ได้โดยเร็ว จำเป็นต้องมีระบบสำหรับตรวจสอบ และช่วยในการควบคุมดูแลคุณภาพของการทำงานของ ADG Server เหล่านี้

3.2 พื้นฐานของระบบตรวจสอบการวินิจฉัยฮาร์ดแวร์(Hard Drive) แบบอัตโนมัติ

3.2.1 ความต้องการของระบบ

- แจ้งเตือนไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องทาง E-mail เมื่อพบว่า ติดต่อล็อกกับเซิร์ฟเวอร์ไม่ได้ หรือเซิร์ฟเวอร์หยุดทำงาน เพื่อให้ทราบว่าเซิร์ฟเวอร์เหล่านี้ยังคงสามารถทำงานได้คืออยู่หรือไม่ โดยแจ้งเตือนทุกสัปดาห์

- แจ้งเตือนไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องทาง E-mail ทันทีที่พบว่า ผลลัพธ์ของการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ต่ำกว่าระดับปรกติ หรือเกิดผลลัพธ์ที่ผิดพลาดของการทำงานในแบบต่างๆ สูงกว่าระดับปรกติ เพื่อให้ทราบว่าการทำงานของเซิร์ฟเวอร์เหล่านี้ยังคงอยู่ในช่วงคุณภาพที่ยอมรับได้หรือไม่

- ระบบใหม่ต้องสามารถแสดงรายงาน จำนวนที่เป็นจำนวนนับ และคำร้อยละของฮาร์ดแวร์ที่ ADG Server สามารถแจกแจงปัญหา(Diagnose) ได้และไม่ได้ในรูปแบบของรายงานทางหน้าเว็บ โดยสามารถแสดงข้อมูลตามช่วงเวลาเป็น วัน สัปดาห์ เดือน หรือจำแนกตามแต่ละเซิร์ฟเวอร์

- ระบบใหม่ต้องสามารถแสดงรายงานสถานะของการควบคุมคุณภาพของการวินิจฉัย โดยสามารถแสดงสถานะของค่าเฉลี่ย และแนวโน้มของผลลัพธ์ของตัวแปร(Parameter) ที่สนใจของแต่ละวันที่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้ เพื่อเป็นเครื่องมืออีกอย่างหนึ่งที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถติดตามตรวจสอบว่ากระบวนการทำงานเป็นไปตามลักษณะที่ต้องการหรือมีคุณภาพเพียงพอตามที่ต้องการหรือไม่

ค่อนข้างแน่นอน ซึ่งทำให้สามารถแยกข้อมูลได้ง่าย แต่รายการความผิดพลาด(Exception) ที่บันทึกนั้นมีรูปแบบที่ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับประเภทของความผิดพลาดนั้นๆ

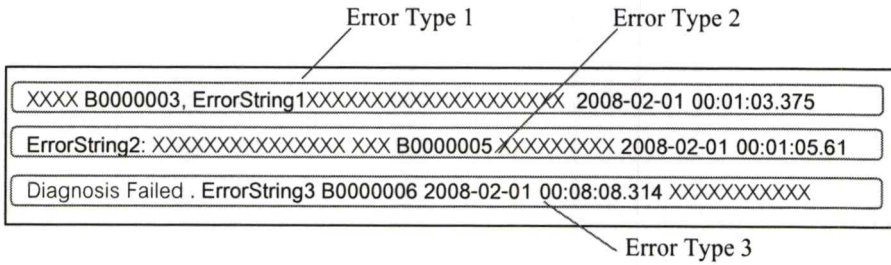
XXXX B000001, ErrorString1XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX 2008-02-01 00:01:03.375	Exception
XXXXXXXXXXXXXXXXXX B000002 Skipped 8 Operation:Op1 Diag Version:008 XXXXXXXXXXXX	Skipped
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX 2008-02-01 00:01:05.61	
XXXXXXXXXXXXXXXXXX B000004 Diagnosed 18 Operation:Op3 Diag Version:008	
XXXXXXXXXXXXXXXXXX Rework Code:R001 2008-02-01 00:01:32.988	Diagnosed

รูปที่ 3.3 แสดงตัวอย่างของข้อมูลใน ADLog

จากรูปที่ 3.3 ADLog ประกอบด้วยข้อมูลที่เราสนใจที่ต้องถูกสกัดหรือแยกออกมาด้วยโปรแกรม Parser ซึ่งข้อมูลจาก ADLog แสดงผลของการวินิจฉัยซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ ผลของการวินิจฉัยของกรณีทีวินิจฉัยได้(Diagnosed) ผลของการวินิจฉัยในกรณีที่ไม่สามารถวินิจฉัยได้(Skipped) และผลของการวินิจฉัยที่แสดงถึงความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในขณะที่ทำการวินิจฉัย(Exception) ดังนั้นในขั้นแรกโปรแกรม Parser จึงต้องระบุประเภทของผลที่บันทึกจาก ล็อกก่อนแล้วจึงสกัดหรือแยกข้อมูลผลการวินิจฉัยของแต่ละประเภทอีกครั้งหนึ่ง

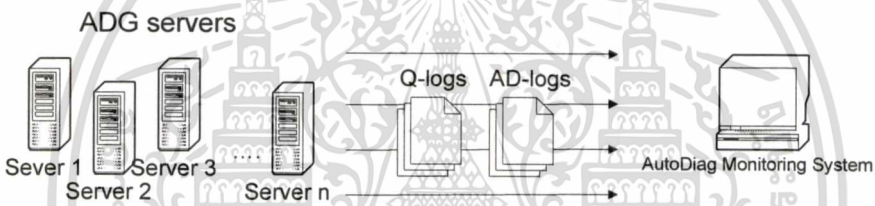
ผลของการวินิจฉัยของกรณีทีวินิจฉัยได้(Diagnosed) ข้อมูลที่แยกได้ประกอบด้วย

- Serial number เป็นหมายเลขประจำตัวของฮาร์ดไดรฟ์แต่ละตัวที่ไม่ซ้ำกัน ที่อ้างอิงได้จากฮาร์ดไดรฟ์ที่เข้าสู่คิวการวินิจฉัยหรือจาก QLog ซึ่งระบบจะนำไปสืบค้นจากฐานข้อมูลการผลิตเพื่อหาชื่อของผลิตภัณฑ์(Product name) และรุ่น(Model) ต่อไป
- Time sequence แสดงลำดับที่ของการเข้าสู่คิวการวินิจฉัยของฮาร์ดไดรฟ์ตัวหนึ่ง เช่นเดียวกับใน QLog
- Operation บอกถึงขั้นของการทดสอบว่าฮาร์ดไดรฟ์อยู่ในขั้นตอนใดของการทดสอบ
- Diag Version แสดงรุ่นของสคริปต์ที่ ADG Server ใช้ในการวินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์ตัวใดตัวหนึ่ง
- Rework Code แสดงรหัสที่บอกได้ว่าต้องดำเนินการแก้ไขตัวผลิตภัณฑ์อย่างไร ซึ่งข้อมูลนี้ระบบจะแยกและเก็บไว้ แต่ยังไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์
- Date-time บอกวันและเวลาที่ฮาร์ดไดรฟ์ตัวหนึ่งเข้าสู่คิวของกาวินิจฉัย



รูปที่ 3.4 แสดงตัวอย่างของข้อมูลที่เป็นรายการความผิดพลาดใน ADLog

จากรูปที่ 3.4 ADLog อาจประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นรายการความผิดพลาดในระหว่างการวินิจฉัยของระบบ AutoDiag ซึ่งระบบจะมีการจัดกลุ่มของความผิดพลาดเป็นประเภทต่างๆ และการแยกข้อมูลต้องมีการใช้คำสำคัญ(Keyword) หรือข้อความ(String) ช่วยในการแยกแยะและจัดกลุ่มเฉพาะแต่ละประเภทของความผิดพลาด เนื่องจากรูปแบบที่ไม่แน่นอนของความผิดพลาดแต่ละประเภท



รูปที่ 3.5 แสดงการได้มาซึ่งข้อมูลนำเข้าของระบบใหม่

จากรูปที่ 3.5 ข้อมูลนำเข้าสำหรับระบบใหม่จะถูกเก็บรวบรวมจากทุกเซิร์ฟเวอร์ที่ทำงานอยู่บนระบบเดิมทุกๆ ชั่วโมงโดยการติดต่อสื่อสารด้วยโปรโตคอล FTP(File Transfer Protocol) ผ่านเครือข่ายท้องถิ่น(Local Area Network) ขององค์กร

3.2.3 ข้อมูลอื่นๆ ของระบบ

ข้อมูลที่เป็น Pattern สำหรับการแยกข้อมูลจากไฟล์ล็อกทั้ง QLog และ ADLog เก็บในรูปแบบของไฟล์ XML ซึ่งมีลักษณะดังตัวอย่างดังรูปที่ 3.6

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<QLog>
  <Versions>
    <Version>
      <SerialLen>8</SerialLen>
      <LineKeyword>Drive </LineKeyword>
      < SerialStartKeyword> SN:</ SerialStartKeyword>
      < TSStartKeyword></ TSStartKeyword>
      < QDateKeyword> at </ QDateKeyword>
    </Version>
  </Versions>
</QLog>
```

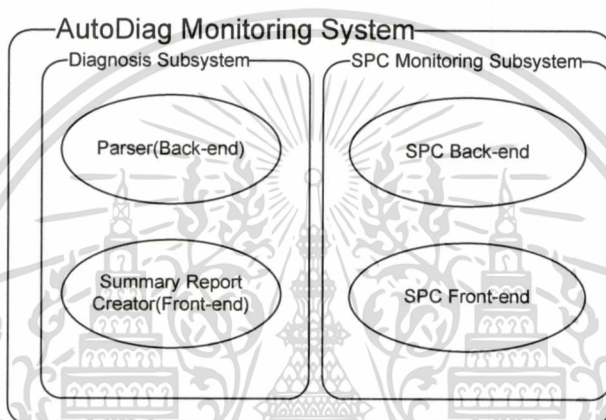
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

รูปที่ 3.6 แสดงตัวอย่างของข้อมูล Pattern สำหรับการแยกข้อมูลไฟล์ล็อก

ข้อมูล Pattern ดังกล่าวจะแตกต่างกันไปตามลักษณะของจุดประสงค์การใช้งาน ซึ่งได้แก่ Pattern สำหรับแยกข้อมูลฮาร์ดไดรฟ์ที่เข้าสู่คิวการวินิจฉัย ข้อมูล Pattern สำหรับแยกผลการวินิจฉัยขงผลการวินิจฉัยแต่ละประเภท

นอกจากนี้ข้อมูลของ ADG Server ข้อมูลสำหรับออกรายงานทั้งหมด และข้อมูลสำหรับการประมวลผลเชิงควบคุมคุณภาพด้วยหลักการ SPC อยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูล ซึ่งนำข้อมูลที่ได้มาจากการประมวลผลด้วยโปรแกรม Parser ในขั้นแรกไปใช้ อันจะได้กล่าวถึงรายละเอียดของการออกแบบฐานข้อมูลของแต่ละส่วนในบทการออกแบบต่อไป

3.2.4 การทำงานของระบบ



รูปที่ 3.7 แสดงภาพรวมของระบบ

ระบบตรวจสอบการวินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์แบบอัตโนมัติประกอบด้วยชุดของซอฟต์แวร์โปรแกรมสำหรับการตรวจสอบและวิเคราะห์การทำงานของระบบเดิมดังกล่าวข้างต้น ซึ่งระบบใหม่นี้ แบ่งออกเป็น 2 ระบบย่อย คือ Diagnosis Subsystem สำหรับวิเคราะห์และสรุปผลการทำงานของระบบ AutoDiag และ SPC Monitoring Subsystem สำหรับติดตามตรวจสอบและควบคุมคุณภาพของระบบ AutoDiag ด้วยหลักการของ SPC (Statistical process control) ซึ่งแต่ละระบบย่อยประกอบด้วยส่วน Back-end ซึ่งเป็นโปรแกรมประยุกต์สำหรับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows application) และส่วน Front-end ซึ่งเป็นโปรแกรมประยุกต์สำหรับเว็บ (Web application) สามารถอธิบายภาพรวมของระบบได้ดังรูปที่ 3.7 และสามารถอธิบายการทำงานของระบบได้ดังรูปที่ 3.8

ตรวจสอบและรับการแจ้งเตือนปัญหาเกี่ยวกับ Setup นั้น เป็นต้น ส่วนข้อมูลที่เป็นรายละเอียดของแต่ละ Setup นั้นประกอบด้วยจำนวนร้อยละของฮาร์ดไดรฟ์ของแต่ละ Setup วัน เดือน ปี ที่จะแสดงจุดข้อมูลของ Setup ต่างๆ ค่าทางสถิติซึ่งต่อมาระบบเพิ่มเติมข้อมูลส่วนนี้จากจำนวนทางเข้าไปด้วยในภายหลัง ซึ่งได้แก่ ค่าเฉลี่ยของตัวแปรของแต่ละ Setup ดังกล่าวจากค่าร้อยละของจำนวนฮาร์ดไดรฟ์ของ Setup ในแต่ละวัน การคำนวณคำนวณจากจุดข้อมูลในอดีตจนถึงปัจจุบัน คำนวณค่าขีดจำกัดของการควบคุมทางสูง(UCL) และค่าขีดจำกัดของการควบคุมทางต่ำ(LCL) ซึ่งคำนวณได้จากค่าเฉลี่ยของตัวแปรจากการวินิจฉัยใน Setup แบบต่างๆ ที่ผลการวินิจฉัยเป็น Diagnosed, Skipped, และ Exception ดังที่กล่าวมา ขึ้นต่อมาระบบตรวจสอบสถานะของทำงานของระบบ AutoDiag ในเชิงการควบคุมคุณภาพด้วยการเปรียบเทียบแนวโน้มของค่าเฉลี่ยของจุดข้อมูลจากอดีตถึงปัจจุบันกับค่าเฉลี่ยกับค่าขีดจำกัดของการควบคุมทางสูง(UCL) และค่าขีดจำกัดของการควบคุมทางต่ำ(LCL) ที่คำนวณไว้ซึ่งก็คือเปรียบเทียบว่าลักษณะของแนวโน้มเป็นไปตามกฎ 4 ข้อ ได้แก่ Approach to control limit หรือ Run-chart หรือ Trend-chart หรือ Out-of-control หรือไม่ ตามหลักการตีความ Control chart ขึ้นต่อมากำหนดระดับสถานะของการอยู่ในความควบคุมของตัวแปรหรือความรุนแรงของปัญหาจากการเปรียบเทียบกฎดังกล่าว ซึ่งกำหนดเป็นรหัสสี ได้แก่ รหัสสีเขียว(G/Green) สำหรับกรณีที่แนวโน้มของค่าตัวแปรจากจุดข้อมูลจากอดีตถึงปัจจุบัน ไม่มีลักษณะเป็นไปตามกฎข้อใดๆ ซึ่งหมายถึงค่าตัวแปรหรือจำนวนของร้อยละของฮาร์ดไดรฟ์ใน Setup นั้นมีสถานะอยู่ในการควบคุมคือคุณภาพอยู่ในขอบเขตที่ยอมรับได้ รหัสสีเหลือง(Y/Yellow) สำหรับกรณีที่แนวโน้มของค่าตัวแปรจากจุดข้อมูลจากอดีตถึงปัจจุบันมีลักษณะเป็นไปตามกฎอย่างน้อยข้อใดข้อหนึ่งใน 2 ข้อ คือ Approach to control limit หรือ Trend-chart หรือ กรณีที่จุดข้อมูลใดๆ ของค่าตัวแปรมีลักษณะเป็นไปตามกฎ Out-of-control ดังกล่าว จะหมายถึงพบปัญหาแล้วแต่ถือว่าปัญหามีระดับความรุนแรงปานกลางคือคุณภาพยังอยู่ในขอบเขตที่ยอมรับได้ ซึ่งกรณีนี้โปรแกรม SPC Back-end จะยังไม่แจ้งเตือนปัญหา แต่สามารถแสดงสถานะในส่วน SPC Front-end ที่เป็นรายงานการติดตามตรวจสอบทางหน้าเว็บเพื่อการเฝ้าระวัง ส่วนรหัสสีแดง(R/Red) สำหรับกรณีที่แนวโน้มของค่าตัวแปรจากจุดข้อมูลจากอดีตถึงปัจจุบันมีลักษณะเป็นไปตามกฎข้อ Run-chart ซึ่งอาจเป็นไปตามลักษณะตามกฎข้ออื่นอย่างน้อยข้อใดข้อหนึ่งร่วมด้วยหรือไม่ก็ตาม ถือว่าเกิดปัญหาที่มีระดับความรุนแรงสูงสุด คือ เกิดปัญหาเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพของกระบวนการวินิจฉัยและต้องมีการปฏิบัติเพื่อแก้ไขให้กระบวนการเข้าสู่สถานะที่ถือการควบคุมคุณภาพเป็นปกติ ปัญหาที่มีระดับความรุนแรงสูงสุดดังกล่าวนี้จะถูกแจ้งเตือนไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องซึ่งได้แก่ ผู้ปฏิบัติงานและผู้ควบคุมหรือหัวหน้างาน ซึ่งประโยชน์ที่ได้รับนอกจากผู้ปฏิบัติงานจะได้รับทราบปัญหาเพื่อดำเนินการแก้ไขอย่างทันท่วงทีแล้ว ผู้ควบคุมหรือหัวหน้างานยังสามารถตรวจสอบการดำเนินการของผู้ปฏิบัติได้จากรายการการแจ้งเตือนเช่นเดียวกัน ซึ่งระบบก็จะยังคงแจ้งเตือนทุกรายการในอดีตรวมกับรายการใหม่ๆ ด้วยหากปัญหาเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ได้ถูกดำเนินการใดๆ โดยในการแจ้งเตือนจะระบุจำนวนวันที่ยังไม่ได้ดำเนินการของทุกรายการให้ทราบด้วย

- ส่วนสุดท้ายคือส่วนที่สร้างรายงานทางหน้าเว็บ ประกอบด้วยส่วน Front-end ของ Diagnosis Subsystem ที่ออกรายงานสรุปและแนวโน้มของผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานของระบบ AutoDiag และส่วน Front-end ของ SPC Monitoring Subsystem ที่แสดงรายงานสถานะของการควบคุมคุณภาพของตัวแปรต่างๆ ที่ต้องการติดตามตรวจสอบการวินิจฉัยด้วย AutoDiag ซึ่งส่วนนี้จะใช้ข้อมูลฐานข้อมูลสำหรับ SPC Monitoring Subsystem ที่สร้างขึ้นใหม่โดยนำข้อมูลจากในตารางตั้งต้นมาใช้ ซึ่งมีการปรับรูปแบบให้เหมาะสม และสะดวกสำหรับออกรายงาน ซึ่งเมื่อผู้ปฏิบัติงานได้ดำเนินการหลังจากการรับแจ้งปัญหาจาก Back-end ของ SPC Monitoring Subsystem แล้ว สามารถบันทึกรายการการดำเนินการกับระบบผ่านทาง Front-end ของ SPC Monitoring Subsystem และระบบจะแจ้งเตือนไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องอีกครั้งหลังมีการบันทึกรายการการดำเนินการดังกล่าว

สามารถสรุปหน้าที่การทำงานของระบบย่อยทั้ง 2 ระบบได้ดังตารางที่ 3.1 หน้าที่การทำงานของ Diagnosis Subsystem ดังตารางที่ 3.2 และหน้าที่การทำงานของ SPC Monitoring Subsystem ดังตารางที่ 3.3 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.1 อธิบายการทำงานโดยรวมของระบบย่อยทั้ง 2 ระบบ

ชื่อระบบย่อย	หน้าที่
Diagnosis Subsystem	<ol style="list-style-type: none"> 1. เก็บรวบรวมผลลัพธ์ของการวินิจฉัยจากล็อก(Log) ของ AutoDiag ของ ADG Server แต่ละตัว 2. อ่านล็อก แยกแยะข้อมูลจากล็อก แปลงรูปแบบของข้อมูล และเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูล 3. สร้างรายงานแนวโน้มและรายงานสรุปทางหน้าเว็บ
SPC Monitoring Subsystem	<ol style="list-style-type: none"> 1. เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จาก Diagnosis Subsystem ในอีกรูปแบบหนึ่งที่โปรแกรมสามารถนำไปใช้งานได้ง่าย 2. คำนวณค่าทางสถิติที่ใช้ตามหลักการของ SPC เก็บไว้ 3. วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลทางสถิติ ณ ปัจจุบันที่เก็บไว้ด้วยกฎ และแจ้งเตือนไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องเมื่อพบปัญหา 4. สร้างรายงาน SPC ออกทางหน้าเว็บ 5. บันทึกรายการดำเนินการกับปัญหา และแจ้งเตือนการดำเนินการไปยังผู้ที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 3.2 อธิบายการทำงานของ Diagnosis Subsystem

ชื่อระบบย่อย	หน้าที่
Parser(Back-end)	<ol style="list-style-type: none"> คัดลอกข้อมูลของ วัน เดือน ปี ปัจจุบันจากทุก ADG Server มาเก็บไว้ที่เครื่องที่โปรแกรมทำงาน แยกแยะหรือสกัดข้อมูลทั้งหมดจาก QLog ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลของฮาร์ดแวร์ขณะที่เข้าสู่คิวของการวินิจฉัยและ ADLog ประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์ของการวินิจฉัยและข้อผิดพลาดต่างๆที่เกิดขึ้นระหว่างการวินิจฉัย เก็บข้อมูลในฐานะข้อมูลกลางสำหรับนำไปสร้างรายงานบนหน้าเว็บ และสามารถใช้ประโยชน์อื่นๆ ได้ต่อไป
Summary Report Creator(Front-end)	<p>ออกรายงานสรุปที่แสดงแนวโน้มของผลลัพธ์และแนวโน้มของสมรรถนะของระบบ AutoDiag ในมุมมองต่างๆ ตามที่ผู้ใช้งานต้องการทราบ เช่น ข้อมูลจำแนกตามเซิร์ฟเวอร์ และข้อมูลจำแนกตามรุ่นของฮาร์ดแวร์</p>

ตารางที่ 3.3 อธิบายการทำงานของ SPC Monitoring Subsystem

ชื่อระบบย่อย	หน้าที่
SPC Back-End	<ol style="list-style-type: none"> เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากตัวแบ่งส่วนข้อมูล(Parser) มาไว้ในรูปแบบสำหรับวิเคราะห์และประมวลผลทางสถิติ คำนวณค่าทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าขีดจำกัดบน ค่าขีดจำกัดล่าง เปรียบเทียบค่าที่ได้กับกฎ เพื่อตรวจพบปัญหา กล่าวคือ หากข้อมูลมีลักษณะเป็นไปตามกฎใดๆ ที่นอกเหนือขีดจำกัดของการควบคุม(Out of control limit) แล้ว จะได้แจ้งเตือนปัญหาต่อไป เมื่อตรวจพบปัญหาแล้ว แจ้งเตือนปัญหาที่จัดว่าร้ายแรง ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ชื่อระบบย่อย	หน้าที่
SPC Frond-End (SPC Monitoring Report)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ออกรายงานหน้าเว็บของแต่ละผลิตภัณฑ์หรือรุ่นของฮาร์ด ไดรฟ์ซึ่งประกอบด้วยรายงานสถานะของการวินิจฉัยที่แสดงเป็นรหัสสี(เขียว, เหลือง,แดง) และรายงานที่เป็นแผนภูมิ SPC ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย ชีดจำกัดบน ชีดจำกัดล่าง และแนวโน้มของข้อมูลในลักษณะของจุดข้อมูล (Data point) 2. ให้ผู้ใช้กำหนดระดับทรiggerเกอร์(Trigger level) หรือขีดจำกัดของการควบคุม (Control limit) ได้ รวมถึงสามารถเลือกที่จะแสดงหรือไม่แสดงค่าตัวแปรบางตัวที่ระบบตรวจสอบได้ 3. ให้ผู้ใช้บันทึกรายการการดำเนินการแก้ไขปัญหาได้ และหลังจากบันทึกแล้วระบบแจ้งเตือนไปยังผู้เกี่ยวข้องถึงการดำเนินการนั้น

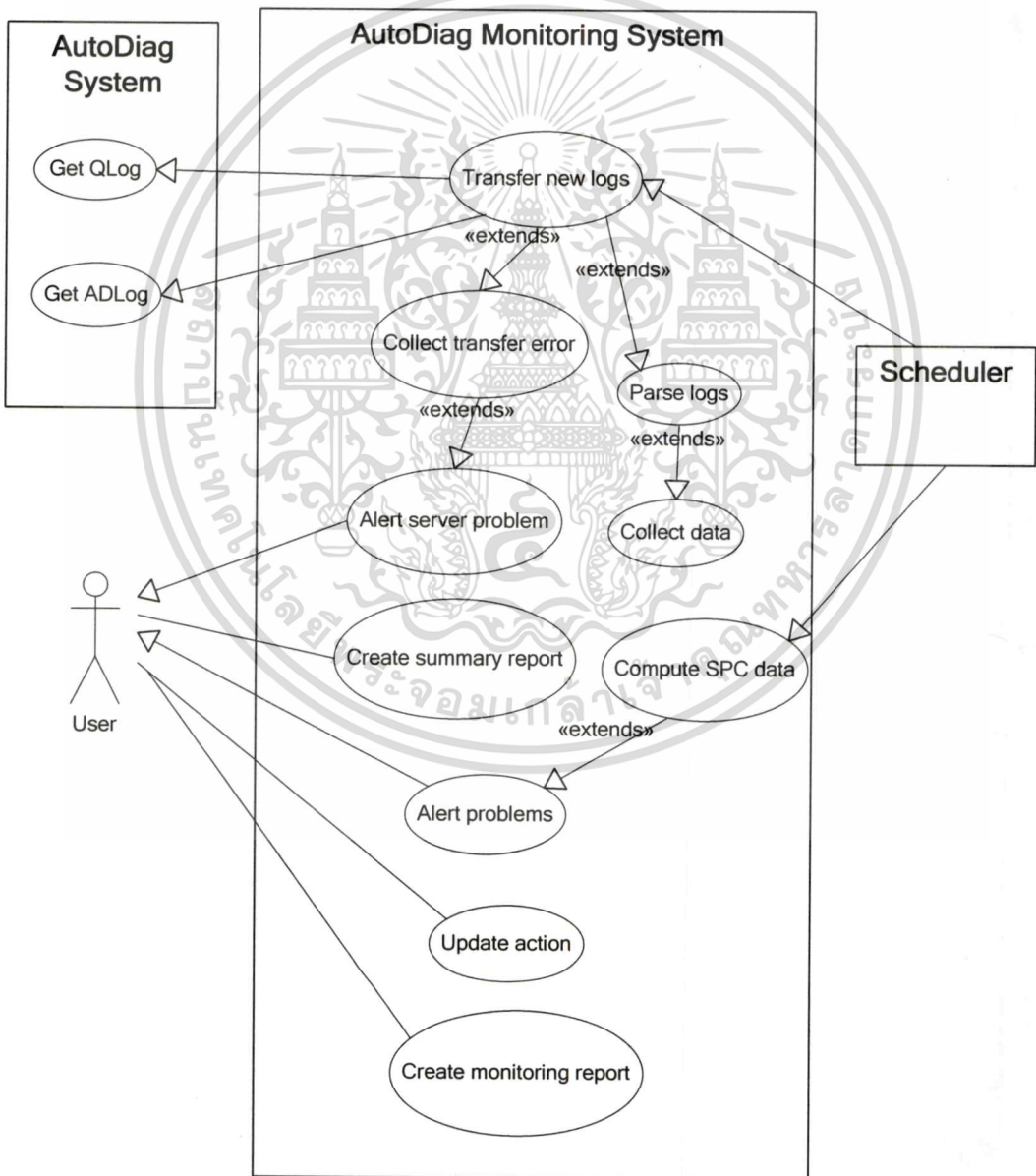


บทที่ 4

การออกแบบระบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของการออกแบบระบบ ซึ่งประกอบด้วย การออกแบบโมดูลของโปรแกรมและอัลกอริทึม การออกแบบฐานข้อมูล และการออกแบบ User Interface

4.1 การออกแบบโมดูลและอัลกอริทึม

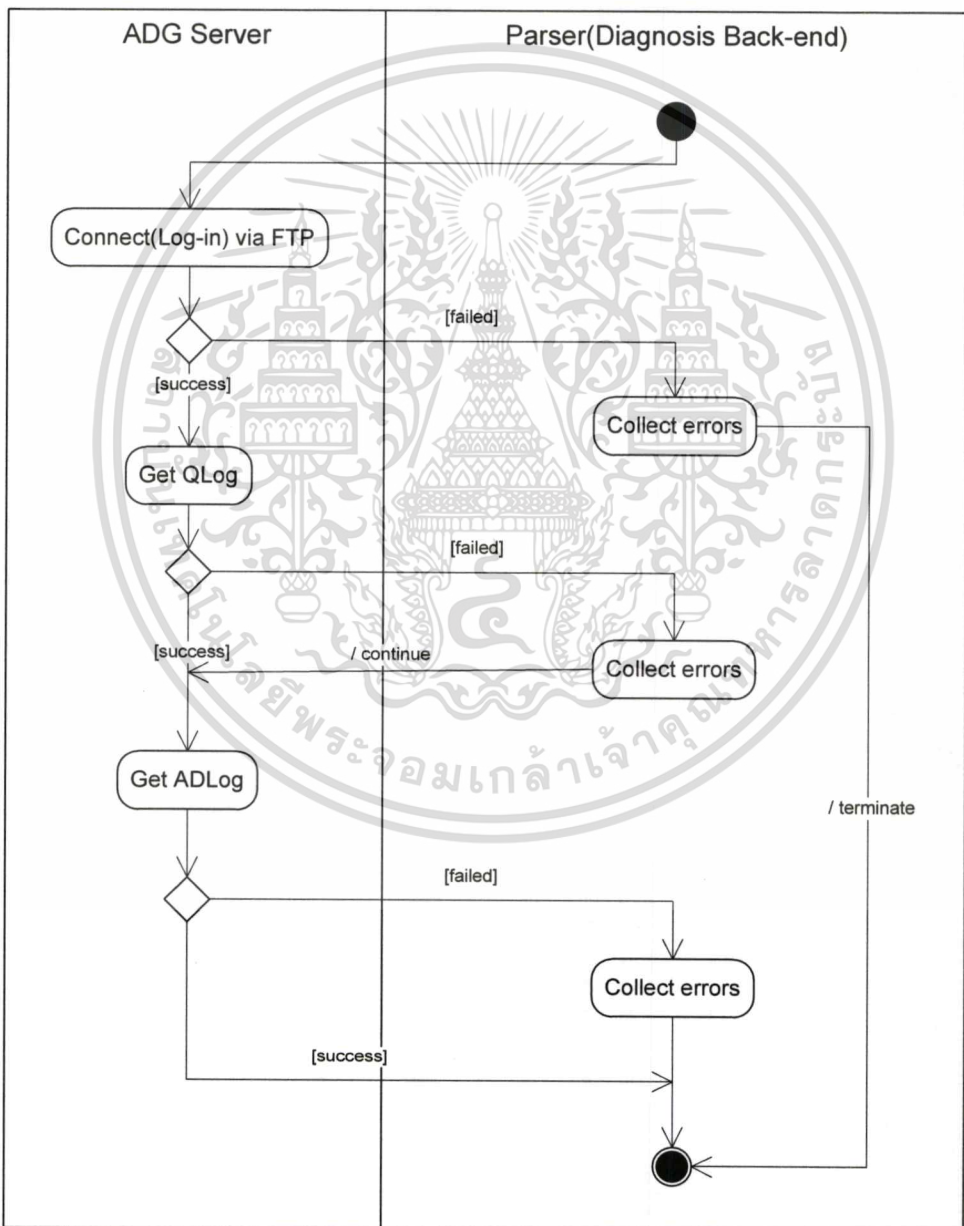


รูปที่ 4.1 Use Case Diagram แสดงหน้าที่การทำงานของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบส่วนการทำงานของโปรแกรมใช้การออกแบบเชิงวัตถุ(Object-oriented design) โดยใช้ Unified Modeling Language(UML) ซึ่งใช้โปรแกรม Microsoft Visio 2003 เป็นเครื่องมือช่วยในการออกแบบแผนภาพหรือไดอะแกรมต่างๆ

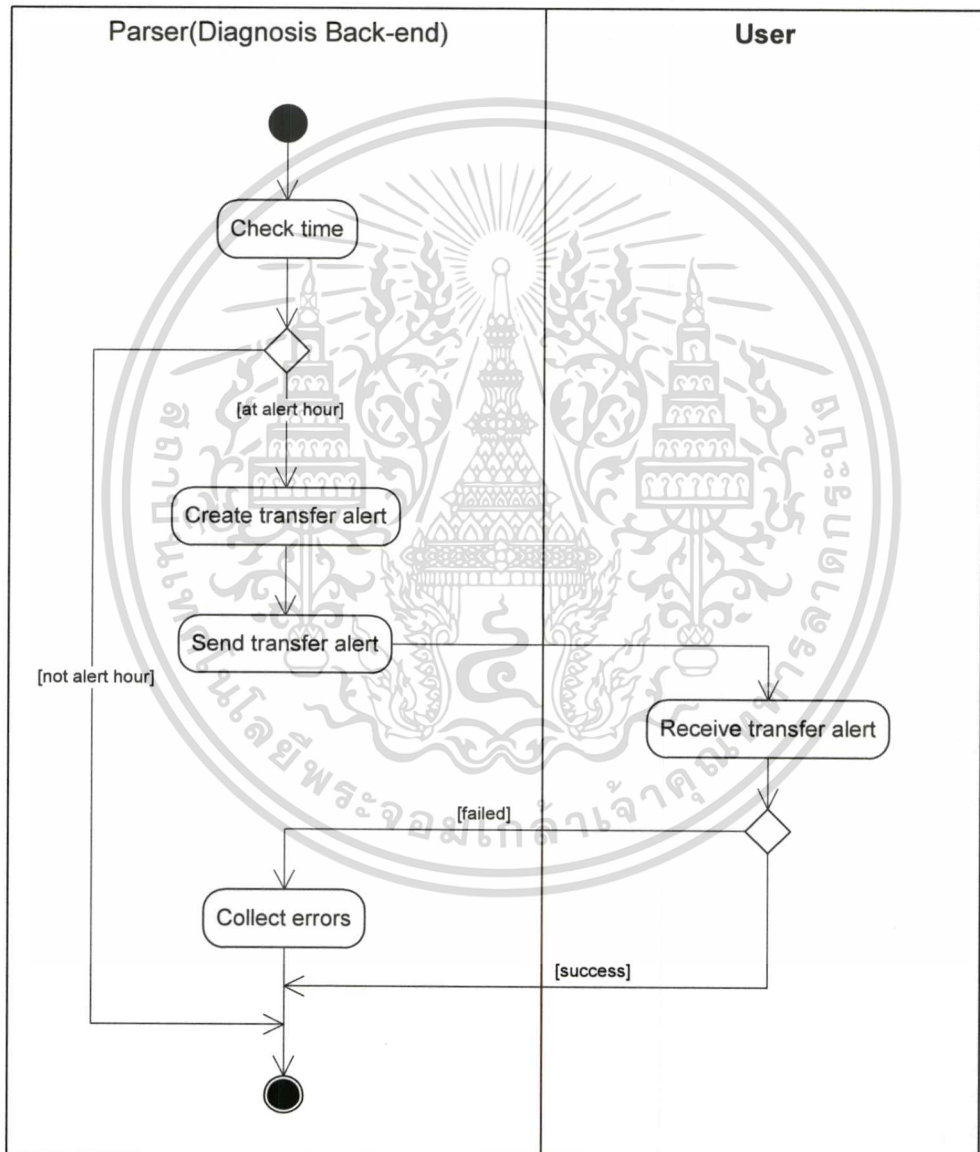
จากรูปที่ 4.1 เป็น Use Case Diagram ที่แสดงหน้าที่หลักๆ ทั้งหมดของระบบ ซึ่งประกอบด้วย AutoDiag System คือ ระบบการวินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์ซึ่งเป็นระบบเดิม AutoDiag System คือระบบที่ใหม่ที่พัฒนา Scheduler คือ โปรแกรมที่สั่งให้ AutoDiag Monitoring System ทำงานตามเวลาที่กำหนดหรือตั้งค่าไว้ และ User คือผู้ใช้งานระบบที่ทำงานใน 2 ลักษณะกับระบบใหม่ คือ สร้างรายงาน และรับการแจ้งเตือนต่างๆ



รูปที่ 4.2 Activity Diagram แสดงขั้นตอนการเชื่อมต่อกับ ADG Server และการคัดลอกไฟล์ล็อก

ของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem)นั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

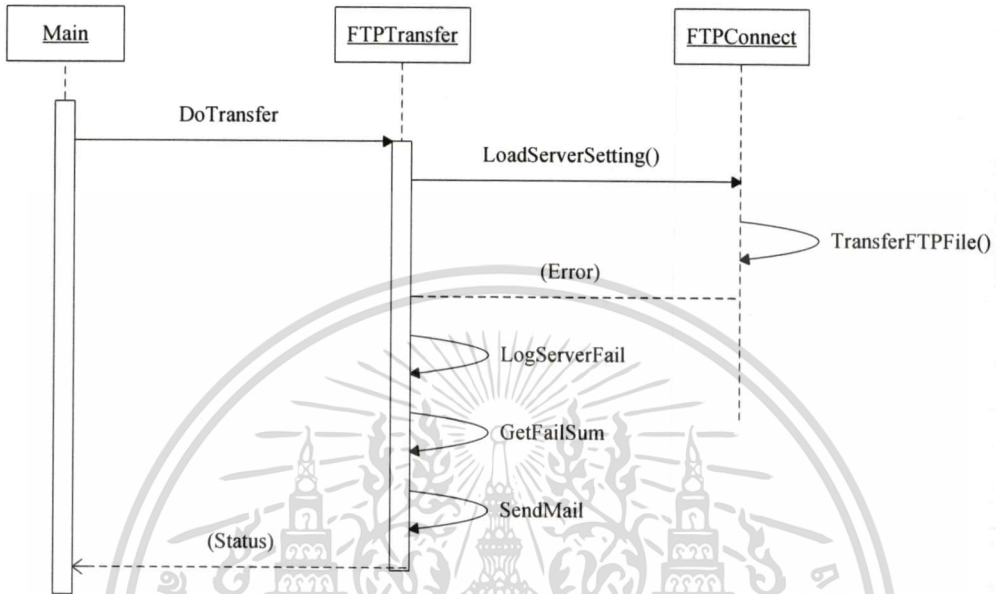
จากรูปที่ 4.2 แสดง Activity Diagram ของขั้นตอนการเชื่อมต่อกับ ADG Server ในระบบ AutoDiag ของโปรแกรม Parser ที่ทำงานในแบบอัตโนมัติและแบบที่ผู้ใช้ควบคุม เพื่อคัดลอกไฟล์สื่อมายังเครื่องท้องถิ่นสำหรับประมวลผลแยกแยะข้อมูลฮาร์ดแวร์และผลการวินิจฉัยต่อไป ซึ่งหากพบปัญหาในระหว่างที่ทำการเชื่อมต่อและคัดลอกไฟล์จาก ADG Server จะมีการบันทึกรายการปัญหาหรือความผิดพลาดนั้นไว้ในฐานข้อมูล และแจ้งเตือนปัญหาเกี่ยวกับการทำงานกับเซิร์ฟเวอร์เหล่านี้เมื่อถึงเวลาที่กำหนด ดังรูปที่ 4.3 ที่แสดงขั้นตอนการแจ้งเตือนปัญหาดังกล่าวของโปรแกรม Parser ซึ่งทำงานในทั้งแบบอัตโนมัติและแบบที่ผู้ใช้ควบคุม



รูปที่ 4.3 Activity Diagram แสดงขั้นตอนการแจ้งเตือนปัญหาจากขั้นการคัดลอกไฟล์สื่อที่บันทึกไว้ของโปรแกรม Parser (Back-end ของ Diagnosis Subsystem)

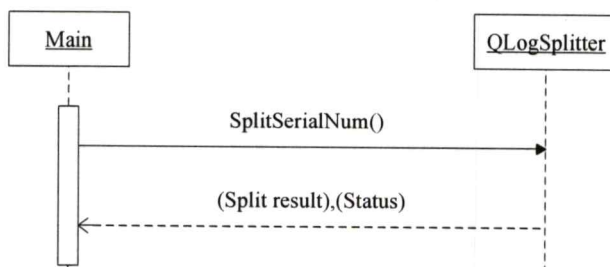
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.4 แสดง Sequence Diagram ที่บอกลำดับการทำงานในการเชื่อมต่อกับ ADG Server และการคัดลอกไฟล์ล็อกของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem) รวมทั้งการบันทึกรายการความผิดพลาดจากการทำงานกับ ADG Server ดังกล่าวและการแจ้งเตือนไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องเมื่อครบรอบระยะเวลาที่กำหนด

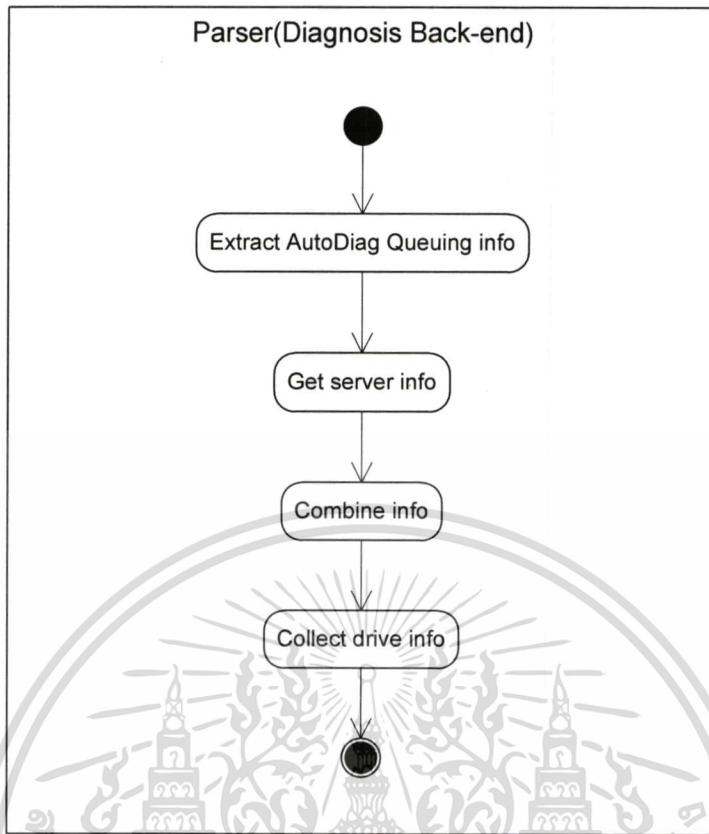


รูปที่ 4.4 Sequence Diagram ของขั้นตอนการเชื่อมต่อกับ ADG Server และการคัดลอกไฟล์ล็อกของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem)

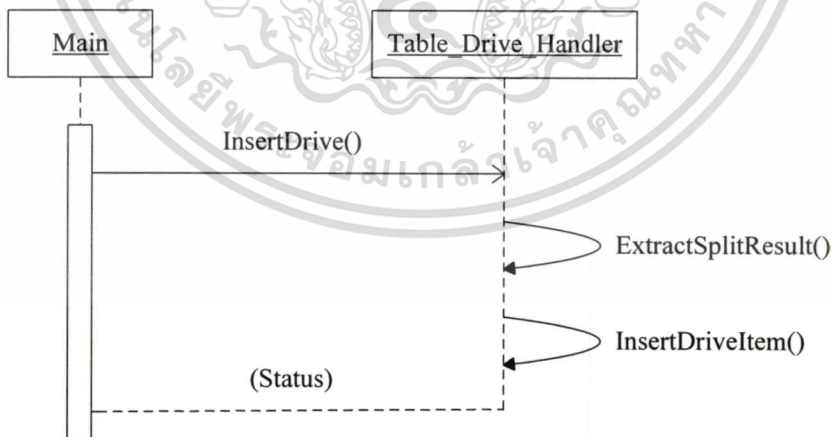
รูปที่ 4.5 แสดง Sequence Diagram ของการสกัดหรือแยกข้อมูลของฮาร์ดไดรฟ์ที่เข้าสู่คิวของ AutoDiag ของโปรแกรม Parser โดยโปรแกรมจะแยกข้อมูลฮาร์ดไดรฟ์จาก QLog ด้วย Pattern สำหรับแยกข้อมูล QLog ที่เก็บในรูปแบบของไฟล์ XML ซึ่งข้อมูลที่แยกได้จาก QLog ดังกล่าว ได้แก่ Serial number, Time sequence, วัน-เวลา ที่ฮาร์ดไดรฟ์เข้าสู่คิวของ AutoDiag และนำมาพร้อมกับข้อมูลเซิร์ฟเวอร์ที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล คือ ชื่อของ ADG Server ที่ใช้วินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์ตัวหนึ่งและเก็บรวมกันในฐานข้อมูล ส่วนรูปที่ 4.6 แสดง Activiy Diagram ของการทำงานส่วนนี้



รูปที่ 4.5 Sequence Diagram ของขั้นตอนการแยกข้อมูลของฮาร์ดไดรฟ์ที่เข้าสู่คิวของ AutoDiag จาก QLog ของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem)



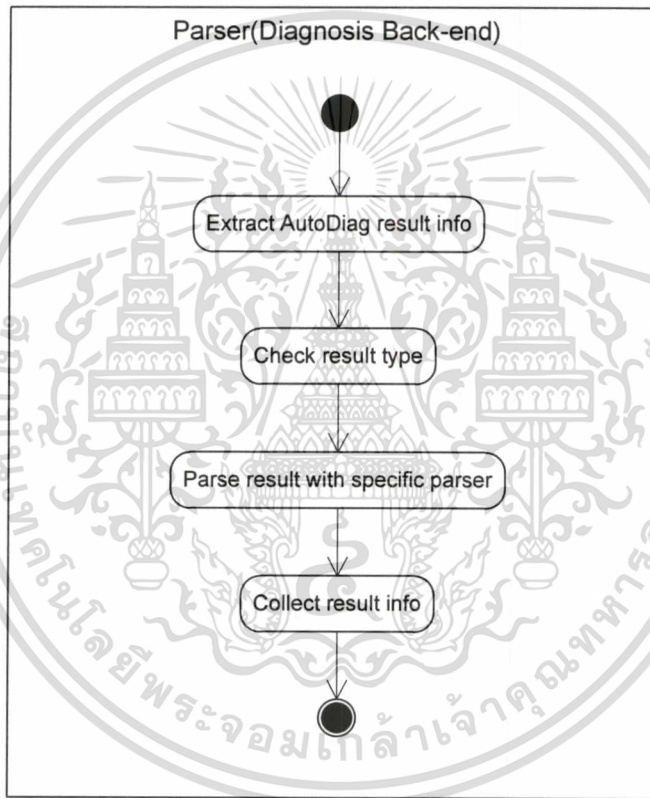
รูปที่ 4.6 Activity Diagram แสดงขั้นตอนการสกัดหรือแยกข้อมูลของฮาร์ดไดรฟ์ที่เข้าสู่คิวของ AutoDiag ของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem)



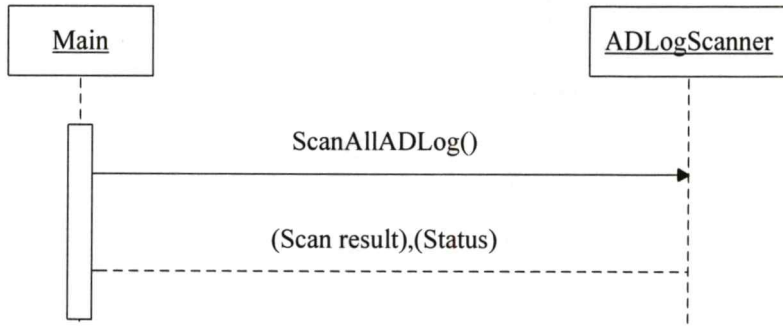
รูปที่ 4.7 Sequence Diagram ของขั้นตอนการเพิ่มข้อมูลของฮาร์ดไดรฟ์ที่เข้าสู่คิวของ AutoDiag ลงในฐานข้อมูลของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem)

จากรูปที่ 4.7 แสดง Sequence Diagram ของการเพิ่มข้อมูลการเข้าสู่คิวของ AutoDiag ของฮาร์ดไดรฟ์ที่ประมวลผลจากการแยกข้อมูลใน QLog และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งขั้นตอนนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ การดำเนินการหลังประมวลผล QLog ดังกล่าวเสร็จสิ้นแล้ว ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.8 แสดง Activity Diagram ของขั้นตอนการสกัดหรือแยกข้อมูลการวินิจฉัยฮาร์ดแวร์ที่ได้จาก AutoDiag ของโปรแกรม Parser โดยแยกข้อมูลจาก ADLog ซึ่งจะตรวจสอบไฟล์และแยกข้อมูลเฉพาะที่เป็นผลการวินิจฉัยออกมาก่อน จากนั้นจึงตรวจสอบด้วย Pattern ซึ่งอยู่ในรูปแบบของไฟล์ XML เช่นเดียวกับที่ใช้แยก QLog สำหรับระบุประเภทของผลการวินิจฉัยว่าเป็นประเภทใด ได้แก่ ประเภทผลการวินิจฉัยที่วินิจฉัยได้(Diagnosed) ประเภทผลการวินิจฉัยที่วินิจฉัยไม่ได้(Skipped) หรือประเภทผลการวินิจฉัยที่เป็นรายการความผิดพลาดระหว่างการวินิจฉัย(Exception) จากนั้นจึงแยกข้อมูลจากผลลัพธ์แต่ละประเภทด้วย Pattern เฉพาะของผลลัพธ์แต่ละประเภทดังกล่าว และเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลของแต่ละประเภท

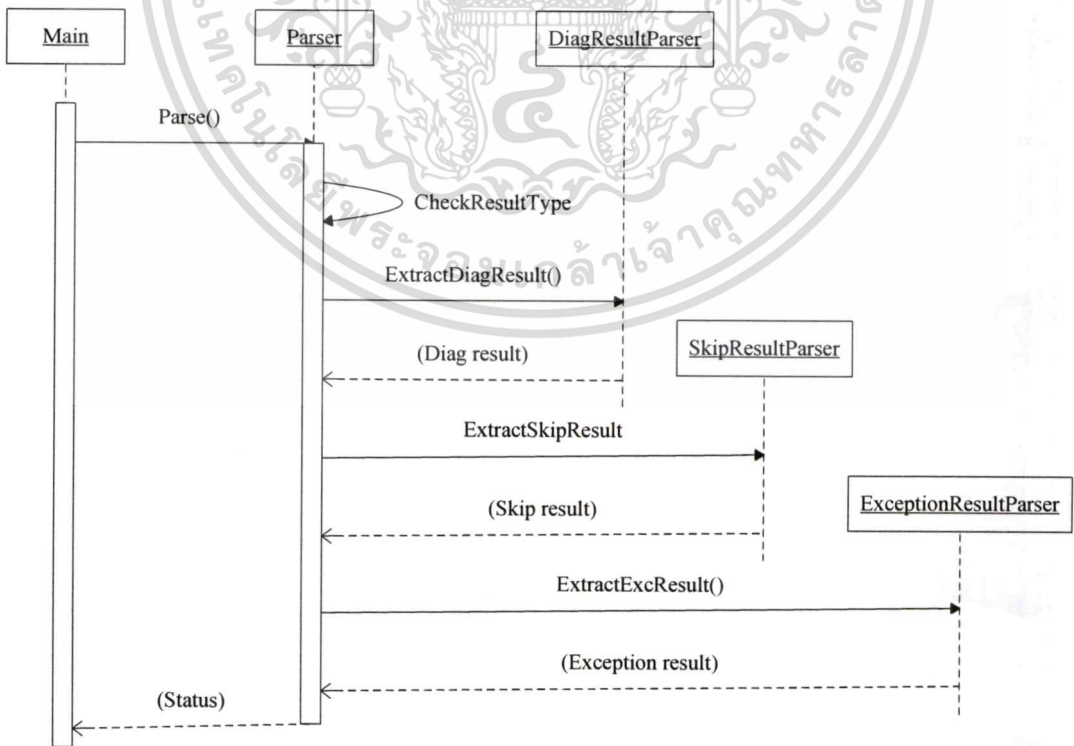


รูปที่ 4.8 Activity Diagram แสดงขั้นตอนการสกัดหรือแยกข้อมูลการวินิจฉัยฮาร์ดแวร์ที่ได้จาก AutoDiag ของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem)

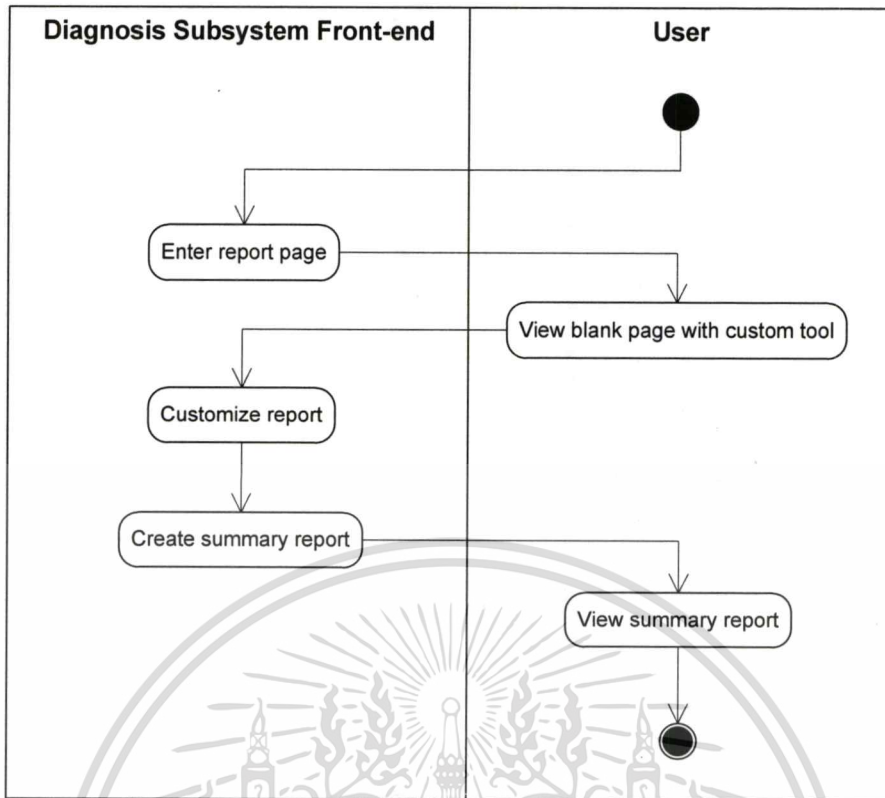


รูปที่ 4.9 Sequence Diagram ของขั้นตอนการแยกผลลัพธ์เบื้องต้นของการวินิจฉัยของ AutoDiag จาก ADLog ของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem)

รูปที่ 4.9 และรูปที่ 4.10 แสดง Sequence Diagram ของขั้นตอนการสกัดหรือแยกข้อมูลการวินิจฉัยฮาร์ดแวร์ที่ได้จาก AutoDiag ของโปรแกรม Parser โดยในขั้นแรกโปรแกรม Parser จะทำการแยกเฉพาะข้อมูลที่เป็นผลการวินิจฉัยด้วย AutoDiag ออกมาในเบื้องต้นก่อน ดังการทำงานในรูปที่ 4.9 จากนั้นโปรแกรมจึงนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วย Pattern ที่เก็บในรูปแบบไฟล์ XML เพื่อระบุประเภทของผลการวินิจฉัย แล้วจึงใช้ Pattern สำหรับผลการวินิจฉัยแต่ละประเภท แยกข้อมูลการวินิจฉัยออกมาโดยละเอียด ดังการทำงานในรูปที่ 4.10

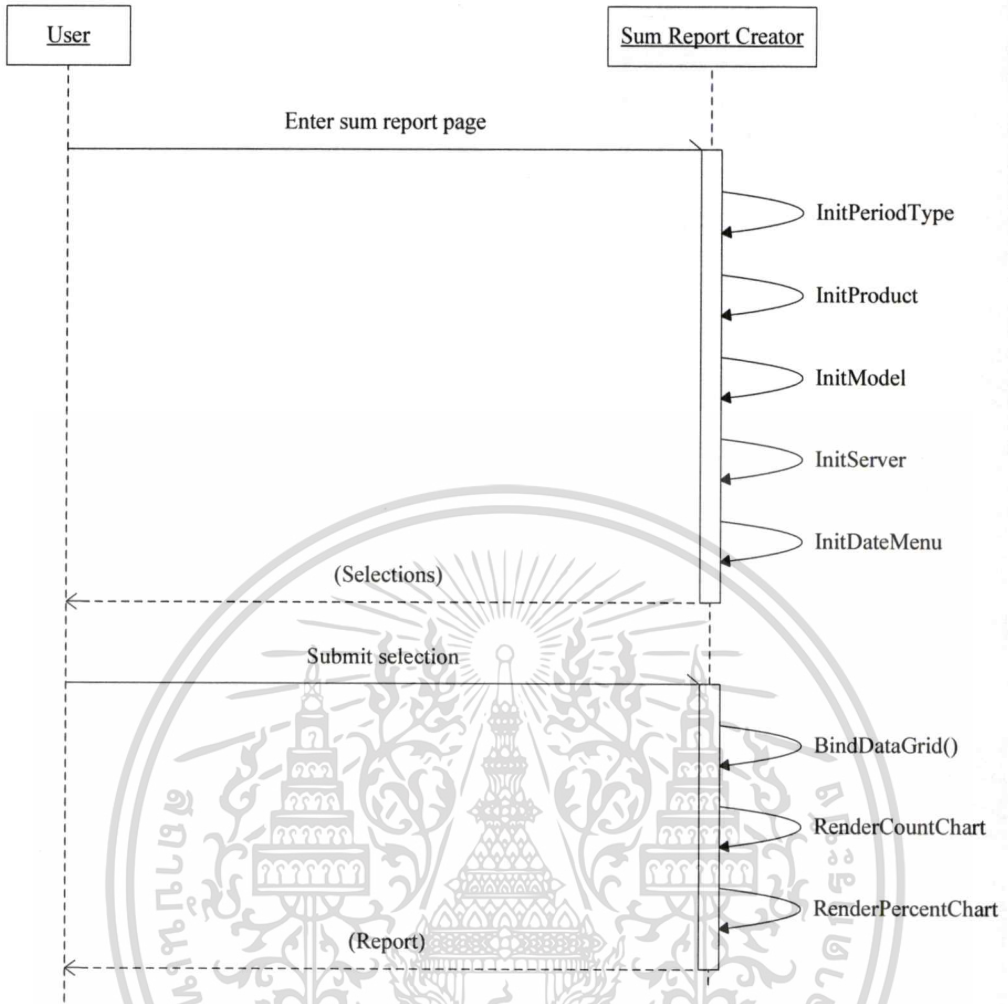


รูปที่ 4.10 Sequence Diagram ของขั้นตอนการแยกและจัดกลุ่มผลลัพธ์ของการวินิจฉัยของ AutoDiag จาก ADLog ของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem)



รูปที่ 4.11 Activity Diagram แสดงขั้นตอนการสร้างรายงานสรุปทางเว็บของ Front-end ของ Diagnosis Subsystem

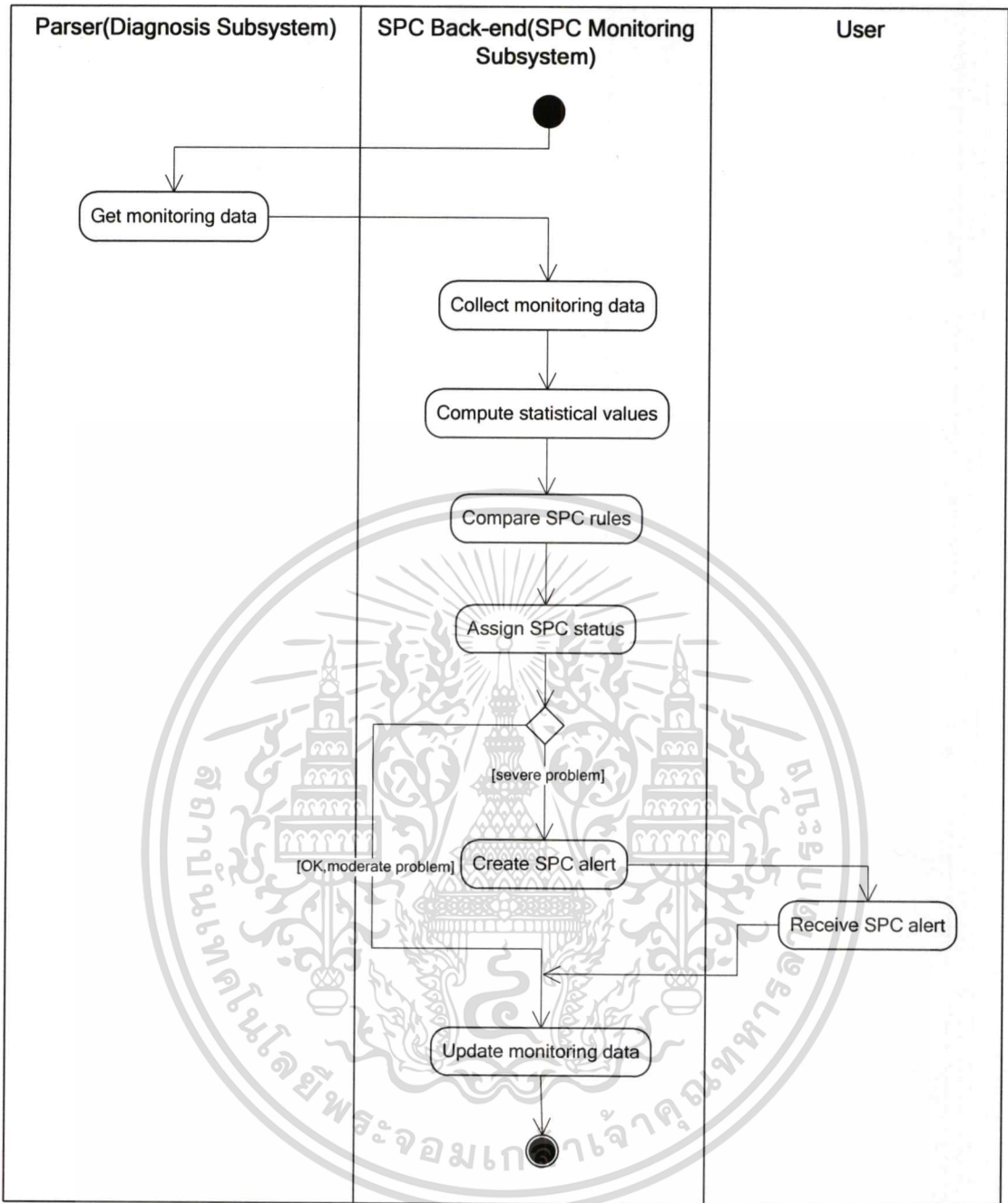
จากรูปที่ 4.11 แสดง Activity Diagram ขั้นตอนการสร้างรายงานสรุปทางเว็บของ Front-end ของ Diagnosis Subsystem ซึ่งเป็น Web application ที่ผู้ใช้เข้าถึงได้ทุกเมื่อตามต้องการ การทำงานเริ่มจากเมื่อผู้ใช้เข้าสู่หน้าของรายงานสรุป โปรแกรมจะดึงข้อมูลสำหรับเป็นตัวเลือกในการออกรายงานและแสดงแก่ผู้ใช้ ได้แก่ ชื่อผลิตภัณฑ์(Product name) ชื่อรุ่นของผลิตภัณฑ์ (Model) และชื่อ ADG Server ตัวเลือกมุมมองที่จะใช้แสดงข้อมูลสรุป ได้แก่ มุมมองแสดงข้อมูลในแต่ละชั่วโมง หรือแต่ละวัน หรือแต่ละสัปดาห์ หรือแต่ละเซิร์ฟเวอร์ จากตัวเลือกช่วงวัน-เวลาของข้อมูลที่ต้องการแสดง จากนั้นผู้ใช้จึงสั่งให้โปรแกรมสร้างรายงานตามตัวเลือกที่ได้เลือกไว้ ซึ่งลำดับการทำงานของส่วนนี้ยังสามารถอธิบายได้ด้วย Sequence Diagram ดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 Sequence Diagram ของการสร้างรายงานสรุปผลลัพธ์ของการวินิจฉัยของ AutoDiag ด้วยโปรแกรม Front-end ของ Diagnosis Subsystem)

รูปที่ 4.13 แสดง Activity Diagram ของการทำงานในส่วน SPC Monitoring Back-end ซึ่งทำงานในแบบอัตโนมัติและแบบที่ผู้ใช้ควบคุม โดยขั้นแรกโปรแกรม SPC Back-end จะคัดลอกข้อมูลจากฐานข้อมูลของโปรแกรม Parser เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลของแต่ละ Setup ที่สนใจจะติดตามตรวจสอบ ซึ่ง Setup ประกอบด้วย ชื่อผลิตภัณฑ์(Product name) ชื่อรุ่นของผลิตภัณฑ์(Model) ชื่อ ADG Server ชื่อ Operation และชื่อ Parameter ส่วนข้อมูลที่คัดลอกด้วยการอ้างอิงแต่ละ Setup ได้แก่ วัน เดือน ปี ของการวินิจฉัย และจำนวนของฮาร์ดไดรฟ์ หลังจากได้ข้อมูลดังกล่าวมา และจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูลสำหรับ SPC Monitoring เองแล้ว โปรแกรมจึงคำนวณค่าทางสถิติตามหลักการควบคุม SPC จากค่าจำนวนฮาร์ดไดรฟ์ของแต่ละ Setup

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

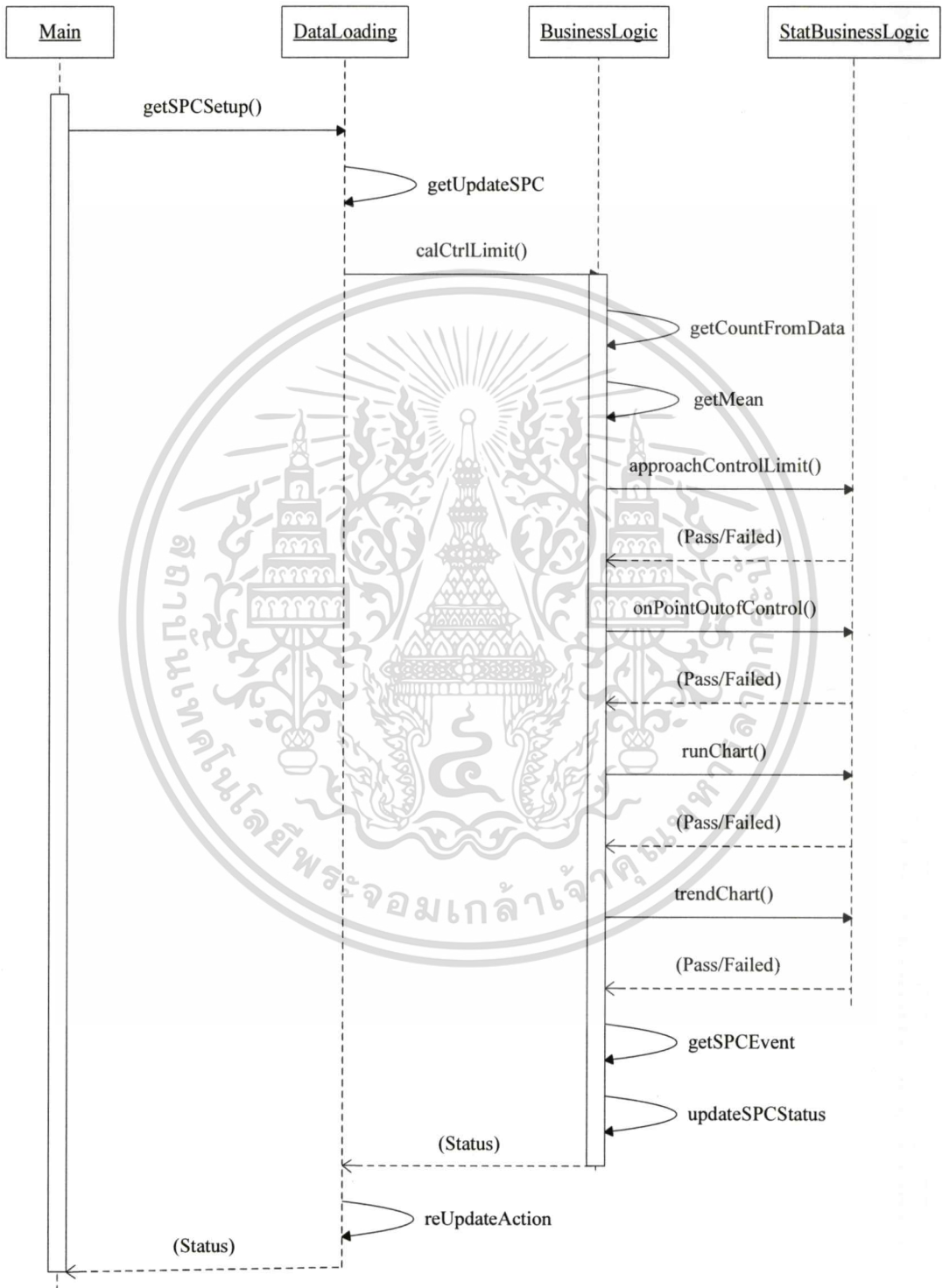


รูปที่ 4.13 Activity Diagram แสดงขั้นตอนการทำงานของ SPC Back-end ของ SPC Monitoring Subsystem

จากนั้นเปรียบเทียบค่าทางสถิติที่คำนวณได้และบันทึกสถานะหรือระดับความรุนแรงของปัญหาในการควบคุมคุณภาพจากที่ตีความได้ ซึ่งแทนด้วยรหัสสีเขียว เหลือง แดง สร้างการแจ้งเตือนปัญหาสำหรับกรณีที่เกิดปัญหาการควบคุมคุณภาพที่ระดับรุนแรงหรือรหัสสีแดง และบันทึกข้อมูลที่คำนวณและตีความได้ในฐานข้อมูลของ SPC Monitoring Back-end ซึ่งข้อมูลดังกล่าวที่ได้ทั้งหมดจะสามารถนำไปใช้ออกรายงานที่แสดงสถานะของการควบคุมคุณภาพของ

Parameter ที่ต้องการติดตามตรวจสอบในการทำงานของระบบ AutoDiag ได้ต่อไปในส่วนของ SPC Monitoring Front-end เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

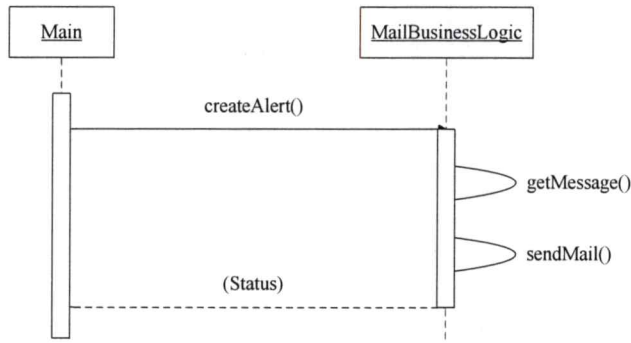
รูปที่ 4.14 เป็น Sequence Diagram ที่แสดงลำดับการทำงานของ SPC Monitoring Back-end เพิ่มเติมจาก Activity Diagram ดังรูปที่ 4.13 ในส่วนที่เก็บข้อมูลจาก Parser การคำนวณ การเปรียบเทียบกฎทางสถิติ และการตีความสถานะของการควบคุม



รูปที่ 4.14 Sequence Diagram ของขั้นตอนการทำงานในส่วนการประมวลผลข้อมูลตามหลักการ

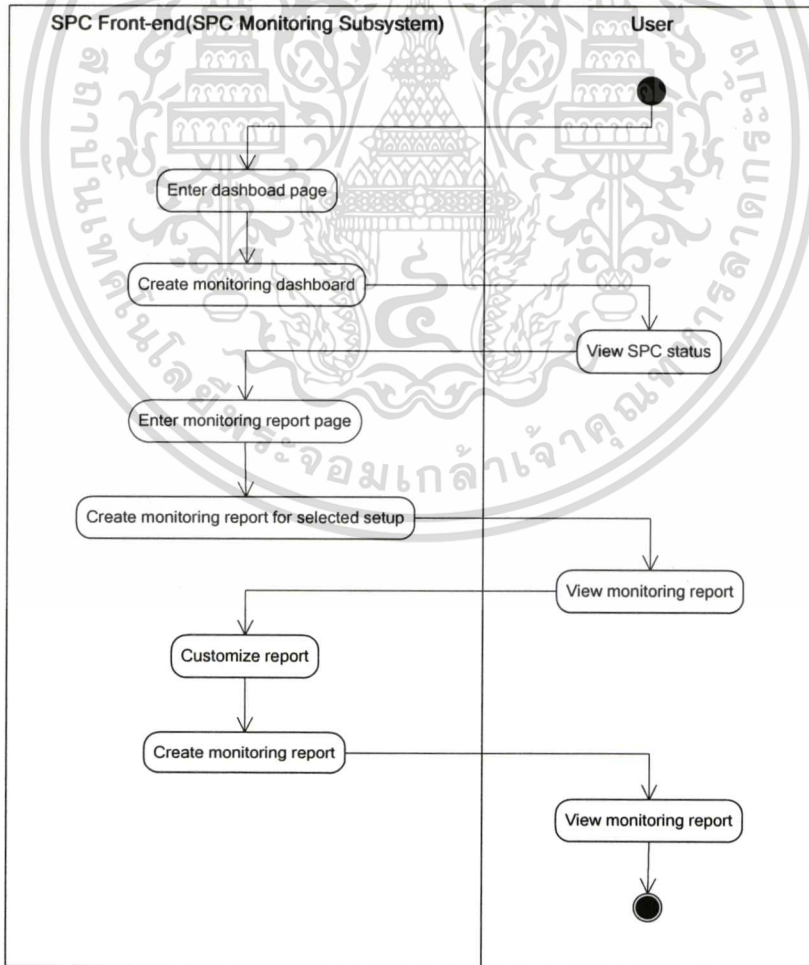
ของ SPC ของ SPC Monitoring Back-end

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.15 Sequence Diagram ของขั้นตอนการทำงานในส่วนการแจ้งเตือนปัญหาของ SPC Monitoring Back-end

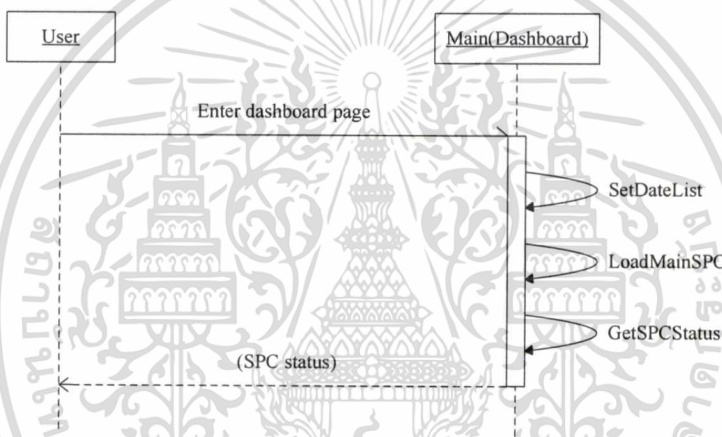
รูปที่ 4.15 เป็น Sequence Diagram ที่แสดงลำดับการทำงานในส่วนเฉพาะการแจ้งเตือนปัญหาของการควบคุมด้วย SPC โดยจะทำการแจ้งเตือนเฉพาะในกรณีที่มีปัญหาที่ระดับความรุนแรงสูงสุดเท่านั้น โปรแกรมจะสร้างรายงานการแจ้งเตือนและส่งไปยังกลุ่มผู้ใช้งานตามข้อมูลที่อยู่ของอีเมลล์ของกลุ่มผู้ใช้นั้น



รูปที่ 4.16 Activity Diagram แสดงขั้นตอนการสร้างรายงานสถานะของการควบคุมคุณภาพของเอกสารเป็นเอกสารทลวงนวิสาหรับการเขงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาติหนาเบเซชระเขยนดานการค้ SPC Front-end ของ SPC Monitoring Subsystem ไม่วากรณเตฯทงสน อกทงทามมเหตุดแปลลงเนอฯทา และตองอั่งอึงถึงเจ้าของเอกสารทุกคร้งที่ม่การนำป้ใช้

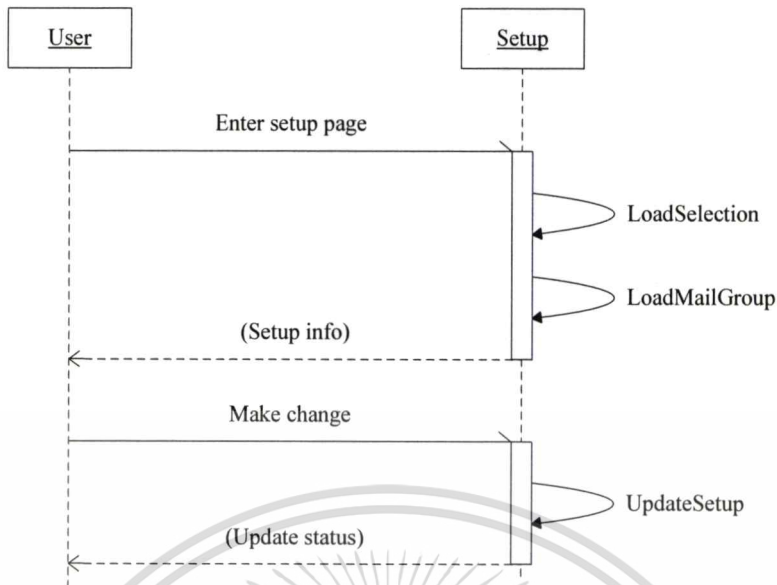
จากรูปที่ 4.16 แสดง Activity Diagram ของการทำงานในส่วน SPC Monitoring Front-end ซึ่งประกอบด้วยหน้าแสดงสถานะโดยรวมหรือ Dashboard ของ Setup ที่สนใจ กล่าวคือ เมื่อเข้าสู่หน้าแรกของ SPC Monitoring Front-end โปรแกรมจะแสดงข้อมูลสรุปสถานะของผลิตภัณฑ์ตัวหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยหลาย Setup คือ มีหลาย Parameter ที่ติดตามตรวจสอบที่อาจมีสถานะในเชิงการควบคุมคุณภาพที่แตกต่างกันออกไป โดยสถานะแทนด้วยรูปภาพที่เป็นรหัสสีที่ได้การตีความในส่วนของ SPC Monitoring Back-end ผู้ใช้สามารถสร้างรายงานที่ประกอบด้วย Control chart และตารางที่แสดงแนวโน้มและรายละเอียดของจุดข้อมูลที่แสดงปริมาณของฮาร์ดแวร์ในแต่ละวันได้ในหน้าสำหรับสร้างรายงานต่อไป

รูปที่ 4.17 อธิบายการทำงานของหน้าสรุปสถานะของ Setup ซึ่งเป็นหน้าแรกของส่วน SPC Monitoring Front-end



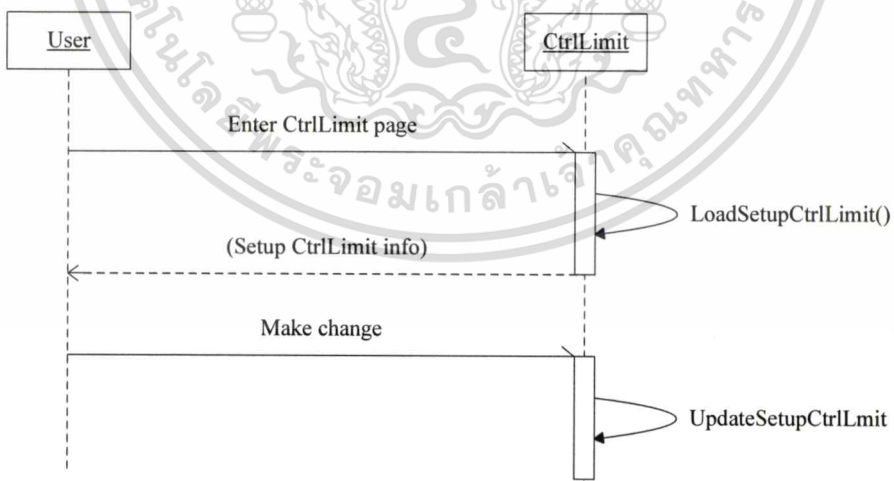
รูปที่ 4.17 Sequence Diagram ของขั้นตอนการทำงานของหน้า Dashboard ของ SPC Monitoring Front-end

นอกจากหน้าสรุปสถานะของการติดตามการควบคุมคุณภาพของ Parameter หรือ Setup ที่สนใจสามารถเชื่อมโยงไปยังหน้าของรายงานในรูปแบบเต็มแล้ว ยังสามารถเชื่อมโยงไปยังหน้าสำหรับกำหนดค่าการแสดงผล Setup หรือ Parameter เฉพาะกลุ่มของผู้ใช้ซึ่งสามารถแสดง Sequence Diagram ของหน้าสำหรับกำหนดค่าการแสดงผล Setup หรือ Parameter ดังกล่าวได้ดังรูปที่ 4.18 ซึ่งหลังจากมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลการแสดงผล Setup แล้ว ครั้งต่อไปที่ SPC Back-end ทำงาน การแจ้งเตือนก็จะเปลี่ยนไปตามความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ด้วย เช่น กลุ่มผู้ใช้นี้ อาจต้องการการแจ้งเตือนของ Parameter ของผลิตภัณฑ์หนึ่งโดยเฉพาะ



รูปที่ 4.18 Sequence Diagram ของขั้นตอนการทำงานของหน้า Setup ของ SPC Monitoring Front-end

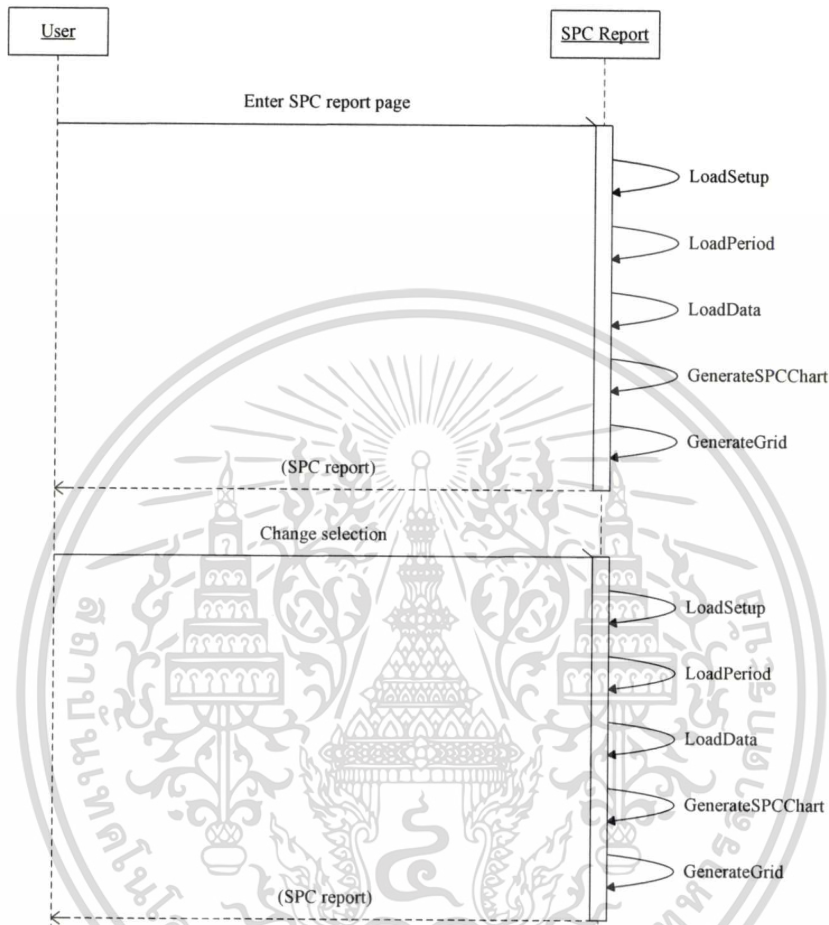
นอกจากผู้ใช้สามารถกำหนดค่าการแสดงผล Setup แล้ว ยังสามารถกำหนดค่าขอบเขตหรือขีดจำกัดของการควบคุมได้ด้วย โดยหน้าที่กำหนดค่าขอบเขตหรือขีดจำกัดของการควบคุมซึ่งอธิบายการทำงานได้ดังรูปที่ 4.19 สามารถเชื่อมโยงไปจากหน้ากำหนดค่าการแสดงผล Setup



รูปที่ 4.19 Sequence Diagram ของขั้นตอนการทำงานของหน้า Setup ของ SPC Monitoring Front-end

โดยปกติแล้วโปรแกรม SPC Monitoring จะกำหนดให้การกำหนดค่าขอบเขตหรือขีดจำกัดการควบคุมเป็นอัตโนมัติอยู่แล้ว แต่ผู้ใช้ก็สามารถกำหนดค่าดังกล่าวใหม่ได้เพื่อความเหมาะสมของการติดตามตรวจสอบสถานะของการควบคุมในบางกรณี

รูปที่ 4.20 เป็น Sequence Diagram ที่อธิบายลำดับการทำงานของหน้าที่สร้างรายงานรูปแบบเต็มของ SPC ซึ่งส่วนนี้เข้าถึงได้จากการเชื่อมโยงจากหน้า Dashboard หรือเข้าถึงได้จากการเชื่อมโยงจากรายงานการแจ้งเตือนที่ส่งไปให้ผู้เกี่ยวข้องทางอีเมลล์

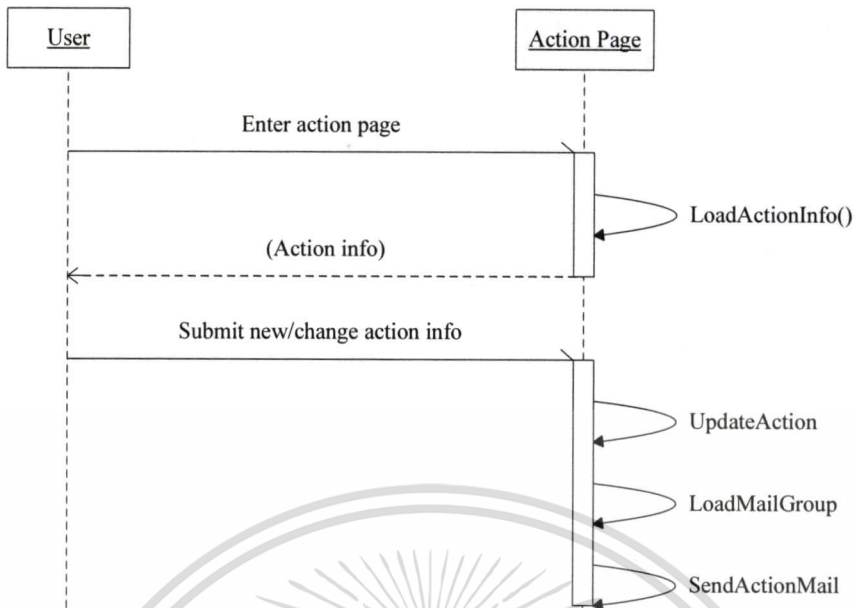


รูปที่ 4.20 Sequence Diagram ของขั้นตอนการทำงานของหน้า SPC Report ของ SPC Monitoring Front-end

หน้าสำหรับออกรายงานรูปแบบเต็มของการควบคุมคุณภาพด้วย SPC นี้จะประกอบด้วย Control Chart ที่แสดงจุดข้อมูลที่แทนจำนวน ค่าเฉลี่ยของฮาร์ดไดรฟ์ และค่าขอบเขตหรือขีดจำกัดการควบคุมของ Setup หรือ Parameter หนึ่งที่ต้องการติดตามตรวจสอบ และตารางที่แสดงจำนวนของฮาร์ดไดรฟ์ สถานะของการควบคุม และสถานการณ์ดำเนินการหลังการแจ้งเตือนปัญหา

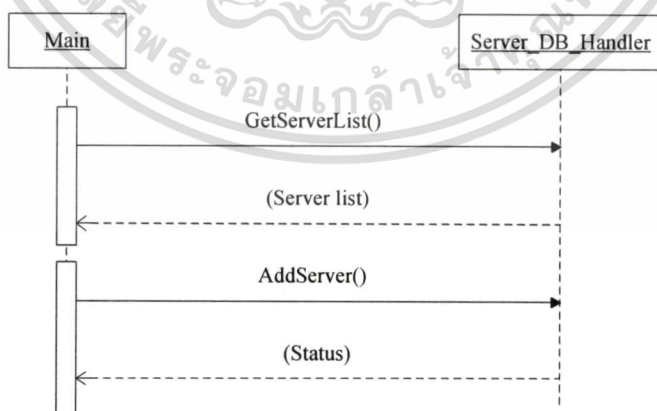
นอกจากนี้ การบันทึกการดำเนินการหลังจากได้รับแจ้งปัญหาของการควบคุมสามารถทำได้ด้วยการทำงานของหน้าบันทึกการดำเนินการที่อธิบายได้ด้วย Sequence Diagram ดังรูปที่ 4.21 ซึ่งสามารถเชื่อมโยงไปจากรายงาน SPC รูปแบบเต็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

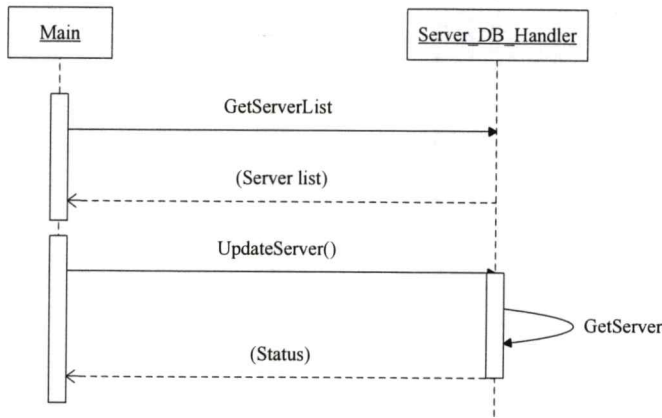


รูปที่ 4.21 Sequence Diagram ของขั้นตอนการทำงานของหน้า Action ของ SPC Monitoring Front-end

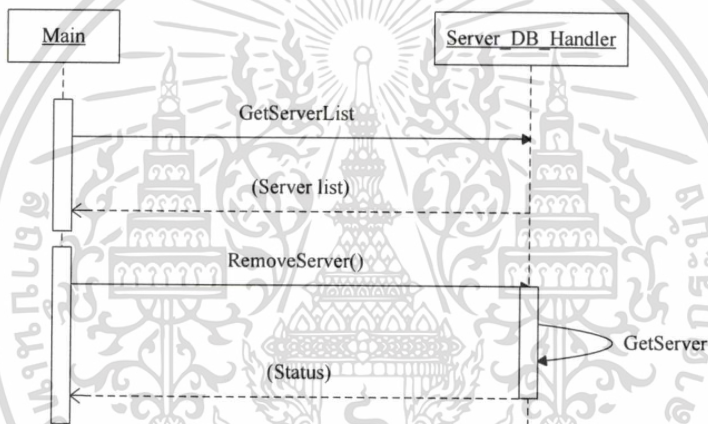
รูปที่ 4.22, 4.23, 4.24 เป็น Sequence Diagram ที่อธิบายลำดับการทำงานในการจัดการข้อมูลของ ADG Server ผู้ใช้เรียกใช้งาน โปรแกรม Parser ในการทำงานแบบที่ผู้ใช้ควบคุม ซึ่งสามารถเพิ่มข้อมูลของ ADG Server ได้แก่ ชื่อของเซิร์ฟเวอร์, หมายเลข IP ของเซิร์ฟเวอร์, ชื่อบัญชีผู้ใช้งานของเซิร์ฟเวอร์ และรหัสผ่าน การทำงานเป็นดังรูปที่ 4.22 ส่วนการแก้ไขข้อมูล ADG Server มีการทำงานดังรูปที่ 4.23 และรูปที่ 4.24 ตามลำดับ



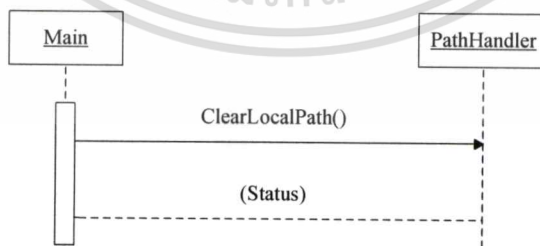
รูปที่ 4.22 Sequence Diagram ของขั้นตอนการเพิ่มข้อมูล ADG Server ของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem)



รูปที่ 4.23 Sequence Diagram ของขั้นตอนการแก้ไขข้อมูล ADG Server ของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem)



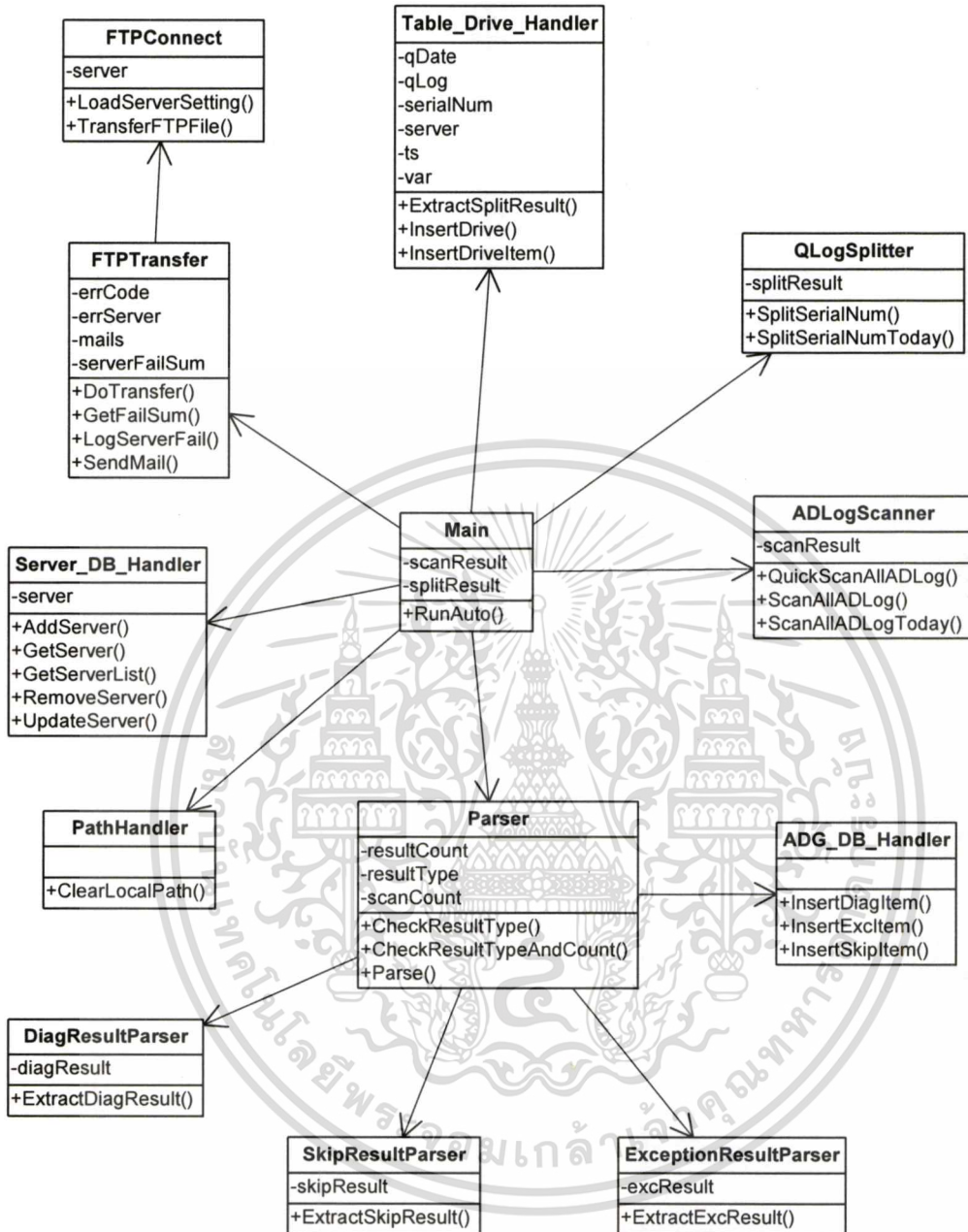
รูปที่ 4.24 Sequence Diagram ของขั้นตอนการลบข้อมูล ADG Server ของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem)



รูปที่ 4.25 Sequence Diagram ของขั้นตอนการลบไฟล์ที่ประมวลผลแล้วของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem)

รูปที่ 4.25 เป็น Sequence Diagram ที่อธิบายการทำงานหลังจากการประมวลผลไฟล์ล็อกของ Parser เสร็จสิ้นแล้ว คือ โปรแกรมจะลบไฟล์ทั้งหมด ณ แหล่งที่เก็บไฟล์ท้องถิ่นที่ประมวลผลแล้วและไม่ใช้งานแล้วเพื่อคืนทรัพยากรให้แก่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



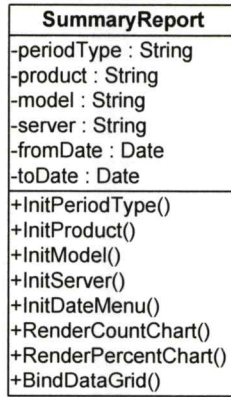
รูปที่ 4.26 Class Diagram ของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem)

รูปที่ 4.26 เป็น Class Diagram ที่อธิบายส่วนการทำงานของโปรแกรม Parser หรือ Diagnosis Back-end ซึ่งการทำงานใช้ Class Main ที่เป็นศูนย์กลางในการเรียกใช้งานฟังก์ชันของ Class อื่นๆ ได้แก่ FTPTransfer และ FTPConnect ที่ทำงานในการติดต่อสื่อสารกับ ADG Server QLogSplitter ที่ทำงานกับ QLog ADLogScanner, Parser, DiagResultParser, SkipResultParser และ ExceptionResultParser ที่ทำงานกับ ADLog Table_Drive_Handler, Server_DB_Handler

และ ADG_DB_Handler ที่ทำงานกับฐานข้อมูลของฮาร์ดไดรฟ์ ฐานข้อมูลของ ADG Server และ

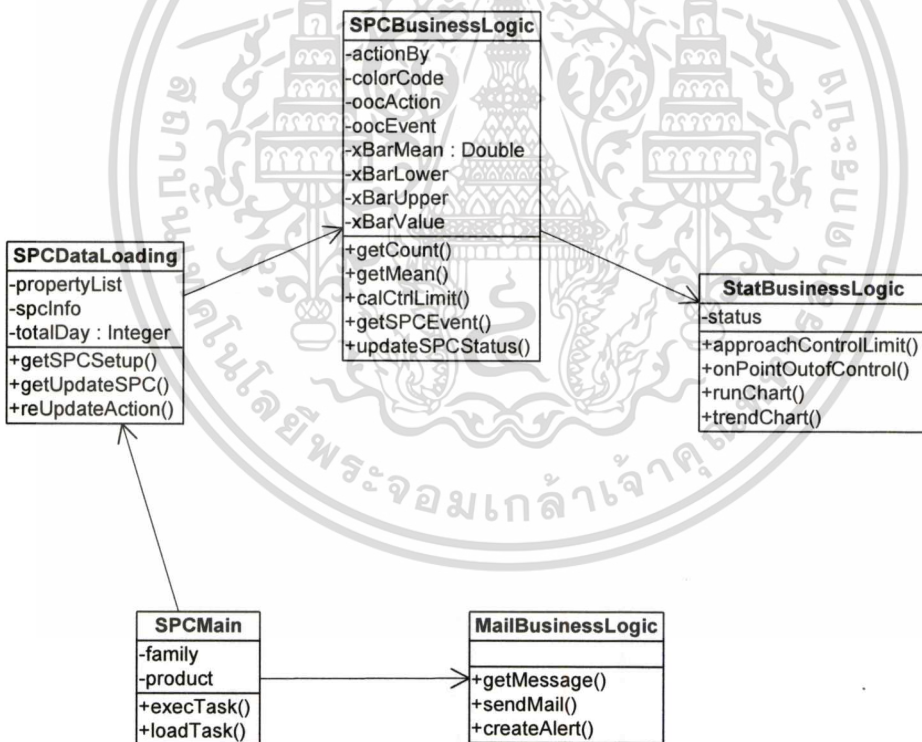
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ฐานข้อมูลของผลการวินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์ตามลำดับ

ไม่มีการรับประกันใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ข้อมูล และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



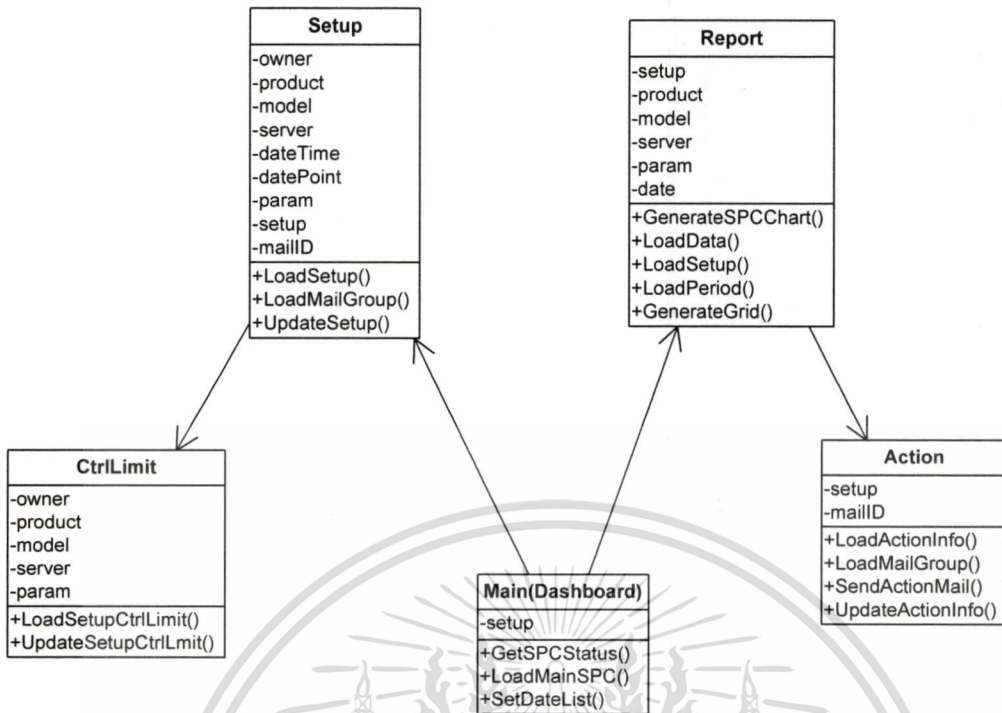
รูปที่ 4.27 Class Diagram ของ Diagnosis Front-end ที่สร้างรายงานสรุปทางเว็บ

รูปที่ 4.27 เป็น Class Diagram ที่อธิบายส่วนการทำงานของโปรแกรมสำหรับออกรายงานสรุปผลการวินิจฉัยของ AutoDiag หรือ Diagnosis Front-end ซึ่งประกอบด้วยคลาส SummaryReport ส่วนเดียวในการทำงาน



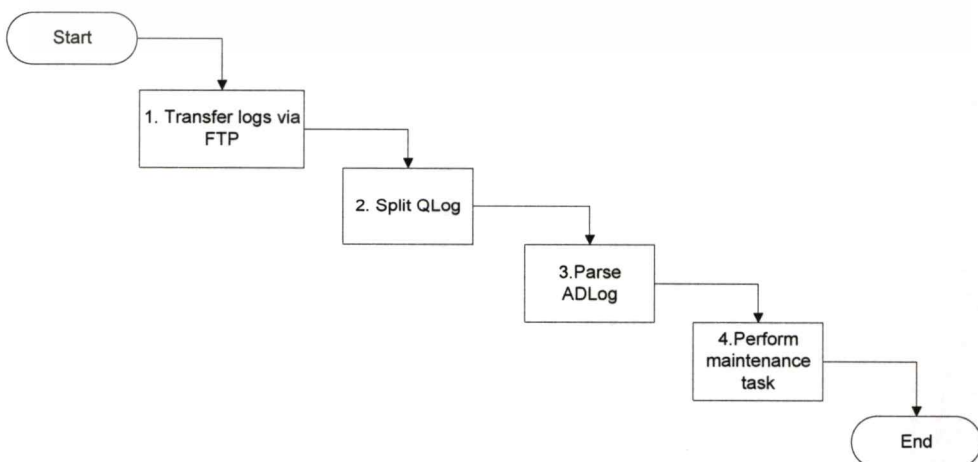
รูปที่ 4.28 Class Diagram ของ SPC Monitoring Back-end

รูปที่ 4.28 เป็น Class Diagram ที่อธิบายส่วนการทำงานของโปรแกรม SPC Monitoring Back-end ที่ประกอบด้วย SPCMain ที่เป็นศูนย์กลางในการทำงาน SPCDataLoading ที่ทำงานเกี่ยวกับข้อมูล Setup และของข้อมูลของ SPC Monitoring SPCBusinessLogic สำหรับคำนวณค่าทางสถิติ StatBusinessLogic สำหรับเปรียบเทียบจากหลักการตีความสถานะของการควบคุม และ MailBusinessLogic สำหรับทำงานในการการแจ้งเตือนปัญหาของการควบคุมคุณภาพ



รูปที่ 4.29 Class Diagram ของ SPC Monitoring Front-end

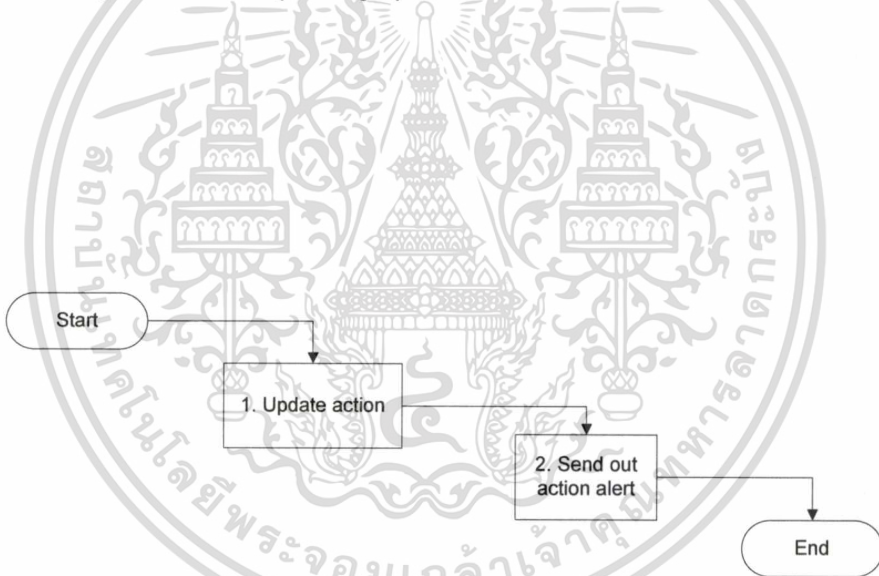
รูปที่ 4.29 เป็น Class Diagram ที่อธิบายส่วนการทำงานของโปรแกรม SPC Monitoring Front-end ที่ทำหน้าที่ออกรายงานสถานะของการควบคุมคุณภาพการวินิจฉัย ประกอบด้วย คลาส Main(Dashboard) ที่เป็นส่วนกลางในการทำงาน คลาส Report ที่ออกรายงานในรูปแบบเต็มของสถานะของการควบคุมคุณภาพการวินิจฉัย คลาส Setup สำหรับกำหนดค่า Parameter ที่กลุ่มผู้ใช้ต้องการให้แจ้งเตือนปัญหาและรายงานสถานะของการควบคุม คลาส CtrlLimit สำหรับกำหนดค่าขอบเขตการควบคุมตามการวิเคราะห์คุณภาพด้วยหลักการ SPC และคลาส Action สำหรับการบันทึกหรือดูรายการการดำเนินการหลังได้รับแจ้งปัญหาแล้ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 4.30 สรุปขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem)
ไม่มีการผิดเพี้ยน อักทึงห้ามมีเหตุดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.31 สรุปรูปขั้นตอนการทำงานของ SPC Monitoring Back-end ในการแจ้งเตือนปัญหา

รูปที่ 4.31 เป็นแผนภาพที่แสดงสรุปรูปขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม SPC Monitoring Back-end โดยในการทำงานแบบอัตโนมัติจะเริ่มจากขั้นตอนที่ 1 ปรับปรุงข้อมูลลงในฐานข้อมูลของ SPC Monitoring Subsystem ซึ่งนำมาจากข้อมูลในฐานข้อมูลของ Parser โดยปรับรูปแบบใหม่ให้เหมาะสมกับการคำนวณค่าทางสถิติและการติดตามตรวจสอบในเชิงการควบคุมคุณภาพด้วยหลักการ SPC ขั้นตอนที่ 2 คำนวณค่าทางสถิติจากข้อมูลที่เก็บสำหรับวิเคราะห์ในเชิงการควบคุมคุณภาพของแต่ละ Parameter ที่สนใจ จากนั้นขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าที่คำนวณได้กับกฎตามหลักการตีความแผนภูมิควบคุมเพื่อระบุระดับของการควบคุมว่ามีปัญหาหรือไม่ หรือมีปัญหาที่ระดับความรุนแรงเท่าใด จากนั้นในขั้นตอนที่ 4 เก็บข้อมูลการวิเคราะห์ดังกล่าวโดยปรับปรุง ฐานข้อมูลของ SPC Monitoring Subsystem และดำเนินการแจ้งเตือนปัญหาในกรณีที่มีปัญหาในระดับความรุนแรงสูงสุดเกิดขึ้น



รูปที่ 4.32 แสดงขั้นตอนการทำงานของ SPC Monitoring Front-end หลังจากมีการดำเนินการหลังการแจ้งเตือนปัญหา

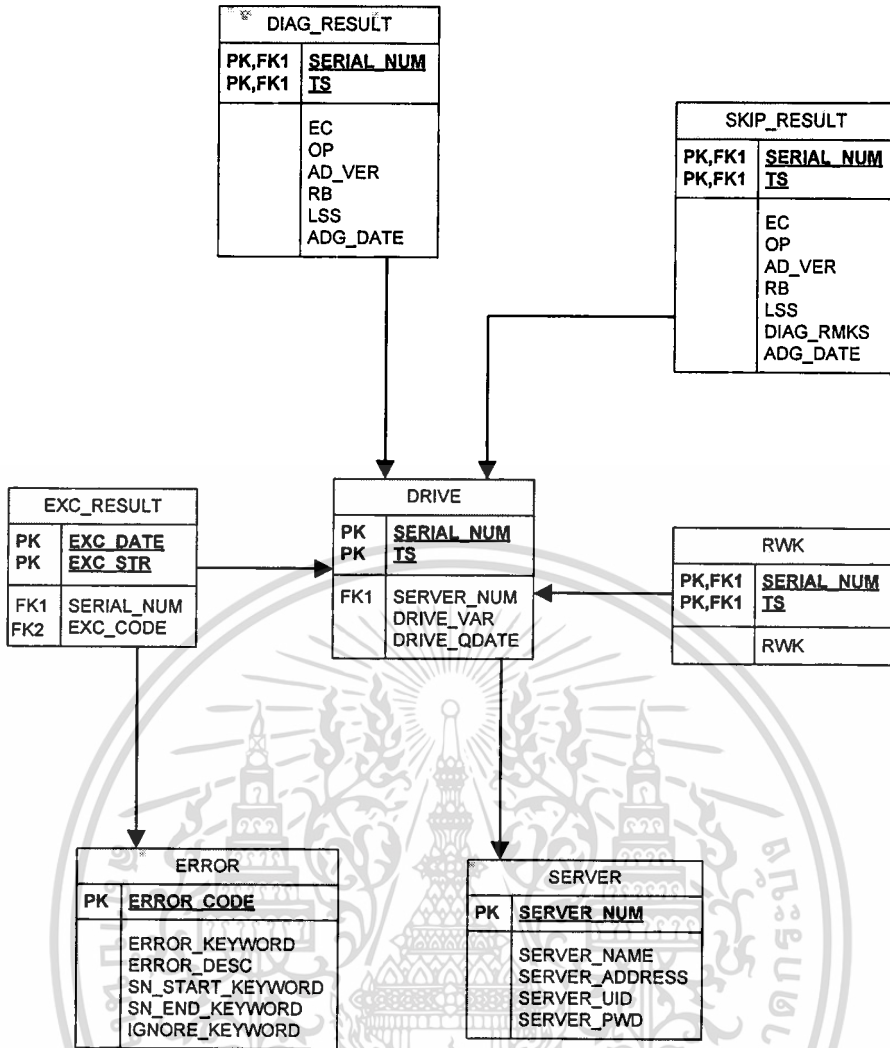
รูปที่ 4.32 เป็นแผนภาพที่แสดงสรุปรูปขั้นตอนการทำงานของ SPC Monitoring Front-end โดยหลังจากมีการบันทึกรายการการดำเนินการแก้ไขปัญหาจากผู้ปฏิบัติงานแล้ว โปรแกรม SPC Monitoring Front-end จะปรับปรุงข้อมูลการดำเนินการในฐานข้อมูลของ SPC Monitoring Subsystem และแจ้งรายการการดำเนินการนั้น ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องทางอีเมลล์

4.2 การออกแบบฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบฐานข้อมูลใช้การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relation database) ซึ่งฐานข้อมูลในส่วนของโปรแกรม Parser ดังการออกแบบดังรูปที่ 4.33 ใช้แยกและรวบรวมข้อมูลฮาร์ดแวร์ที่เข้าสู่การวินิจฉัยและผลลัพธ์ของการวินิจฉัย เป็นฐานข้อมูลเดียวที่มีความสัมพันธ์ระหว่างตาราง เนื่องจากฐานข้อมูลในส่วนอื่นๆ จะออกแบบเพื่อให้อยู่ในรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลที่เหมาะสมกับการออกรายงานในลักษณะหรือมุมมองต่างๆ ซึ่งการทำงานเป็นการใช้ข้อมูลหรือปรับปรุงข้อมูลของตนเองจากข้อมูลในฐานข้อมูลของ Parser ประกอบด้วยตารางหลายตารางซึ่งใช้เก็บข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลของโปรแกรม Parser หรือ Back-end ของ Diagnosis Subsystem นั้น ได้คำนึงถึงความต้องการในการทำงานกับข้อมูลการผลิตหรือข้อมูลการวินิจฉัย ซึ่งข้อมูลมีปริมาณมากในแต่ละวัน การออกแบบดังกล่าวต้องออกแบบให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการเพิ่มหรือ Insert ข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลเป็นหลัก ซึ่งการปรับปรุงหรือ Update ข้อมูลในฐานข้อมูลส่วนของ Parser นี้มีน้อยมาก แต่สำหรับส่วนของโปรแกรม Diagnosis Front-end ที่ใช้อออกรายงานสรุปและส่วนของ SPC Monitoring ทั้ง Front-end และ Back-end นั้นต้องคำนึงถึงการทำงานซึ่งต้องการการดึงข้อมูลเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจะสามารถนำข้อมูลมาประมวลผลในการออกรายงานได้เร็วในส่วนที่ออกรายงาน และสามารถนำข้อมูลมาประมวลผลโดยการคำนวณได้เร็วในส่วนที่ตรวจสอบการควบคุมคุณภาพของกระบวนการ



รูปที่ 4.33 Diagram ของการออกแบบฐานข้อมูลโปรแกรม Parser(Back-end ของ Diagnosis Subsystem)

จากการออกแบบฐานข้อมูลดังรูปที่ 4.33 ข้อมูลในตาราง DRIVE จะเป็นข้อมูลส่วนแรกที่จะเพิ่มเข้าสู่ฐานข้อมูล เป็นข้อมูลของฮาร์ดไดรฟ์ที่เข้าสู่คิวการวินิจฉัยของ AutoDiag ซึ่ง SERIAL_NUM และ TS จะเป็นคีย์ที่ไม่ซ้ำ(Unique key) ที่ตารางอื่นใช้อ้างอิงถึงต่อไป ได้แก่ ตาราง DIAG_RESULT ตาราง SKIP_RESULT และตาราง EXC_RESULT ที่ใช้เก็บข้อมูลผลลัพธ์ของการวินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์และตาราง RWK ที่เก็บรหัส Rework ซึ่ง ณ ปัจจุบันข้อมูลที่เก็บในตาราง RWK นี้ยังไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ ส่วนข้อมูลในตารางอื่นนั้นได้ใช้ประโยชน์ทั้งหมด คือ ตาราง ERROR เก็บข้อมูลอ้างอิงประเภทของความผิดพลาด(Exception) ของการวินิจฉัย พร้อมทั้งเก็บข้อมูลเป็น Pattern หรือ Keyword สำหรับตรวจสอบเพื่อระบุประเภทและแยกผลลัพธ์ของความผิดพลาดจากผลลัพธ์การวินิจฉัยดังกล่าว ส่วนตาราง SERVER เก็บข้อมูลอ้างอิงของ ADG Server ของระบบ AutoDiag ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้ยังใช้อ้างอิงต่อการตรวจสอบสถานะของการควบคุมของ Parameter และใช้อ้างอิงในการออกรายงานต่างๆ อีกด้วย

RESULT_DAILY		RESULT_HOURLY	
FAMILY		FAMILY	
PRODUCT		PRODUCT	
MODEL_NUM		MODEL_NUM	
SERVER_NAME		SERVER_NAME	
OP		OP	
ADG_DATE		ADG_DATE	
ADG_TYPE		ADG_HOUR	
QTYS		ADG_TYPE	
		QTYS	

รูปที่ 4.34 Diagram ของการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับส่วนออกรายงานสรุปผลลัพท์การวินิจฉัย (Front-end ของ Diagnosis Subsystem)

จากการออกแบบฐานข้อมูลดังรูปที่ 4.34 ซึ่งเป็นฐานข้อมูลสำหรับออกรายงานสรุปผลการวินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์ของ AutoDiag ประกอบด้วยตาราง 2 ตารางที่เก็บข้อมูลมาจากฐานข้อมูลของ Parser คือ นำข้อมูลจากวิว(View) ที่ Select ข้อมูลด้วย SQL Query และปรับรูปแบบข้อมูลให้เหมาะสมและสะดวกแก่การออกรายงาน ซึ่งตาราง RESULT_DAILY ใช้สำหรับการประมวลผลเพื่อออกรายงานที่แจกแจงข้อมูลในระดับของวัน สัปดาห์ และเดือน ส่วนตาราง RESULT_HOURLY การประมวลผลเพื่อออกรายงานที่แจกแจงข้อมูลในระดับของชั่วโมง ซึ่งเหตุที่แบ่งตารางเป็น 2 ลักษณะดังนี้ก็เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการประมวลผลเพื่อออกรายงานได้รวดเร็วมากขึ้น

SPC Setup		SPC Data	
PK	SET_ID		
PRODUCT		PRODUCT	
MODEL_NUM		MODEL_NUM	
SERVER_NAME		SERVER_NAME	
OP		OP	
PARAM		PARAM	
CRITICAL_PARAM		ADG_DATE	
XBAR_ENABLE		OWNER	
XBAR_CONTROL		QTYS	
XBAR_LOWER		XBAR_VALUE	
XBAR_UPPER		XBAR_LOWER	
SIGMA_ENABLE		XBAR_UPPER	
SIGMA_CONTROL		XBAR_STATUS	
SIGMA_LOWER		SIGMA_VALUE	
SIGMA_UPPER		SIGMA_LOWER	
ANALYSIS_RULES		SIGMA_UPPER	
UPDATE		SIGMA_STATUS	
OWNER		ANALYSIS_RULES	
MAIL_ID		XBAR_ENABLE	
		SIGMA_ENABLE	
		OOC_EVENTS	
		UPDATE_BY	
		UPDATE_DATE	
		OOC_ACTION	
		MAIL_ID	
		COLOR_CODE	
		IMPACT_CODE	
		FLAG_ALERT	

รูปที่ 4.35 Diagram ของการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับ SPC Monitoring Subsystem

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.35 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับโปรแกรมส่วน SPC Monitoring ทั้ง Front-end และ Back-end ซึ่งใช้ข้อมูลร่วมกัน โดยข้อมูลในตาราง SPC_SETUP จะเป็นข้อมูลที่ได้มาก่อนข้อมูลของตาราง SPC_DATA กล่าวคือ ข้อมูลในตาราง SPC_SETUP ประกอบด้วยคีย์ไม่ซ้ำ คือ PRODUCT, MODEL_NUM, SERVER_NAME, OP, PARAM ซึ่งรวมเรียกว่า Setup ที่กลุ่มผู้ใช้ต้องการติดตามตรวจสอบสถานะของการควบคุมในเชิงคุณภาพ ซึ่ง PARAM หรือ Parameter จะเป็นค่าที่ผู้ใช้งานสนใจที่จะตรวจสอบในแต่ละ Setup ได้แก่ จำนวนฮาร์ดไดรฟ์ที่วินิจฉัยได้ จำนวนฮาร์ดไดรฟ์ที่วินิจฉัยไม่ได้ และจำนวนฮาร์ดไดรฟ์ที่เกิดข้อผิดพลาดแบบต่างๆ ระหว่างการวินิจฉัย ส่วน Attribute อื่นๆ ของตารางใช้สำหรับเก็บข้อมูลที่นำเข้ามาจากฐานข้อมูลของ Parser ได้แก่ จำนวนฮาร์ดไดรฟ์ของแต่ละ Setup วัน เดือน ปี ของการวินิจฉัย ข้อมูลที่ใช้ร่วมกับฐานข้อมูลอื่นในระบบการผลิต คือ ข้อมูลกลุ่มผู้ใช้หรือ MAIL_ID และข้อมูลที่คำนวณได้จากส่วน SPC Monitoring Back-end ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นการกำหนดลักษณะการประมวลผลคือการคำนวณค่าทางสถิติเป็นแบบอัตโนมัติหรือผู้ใช้งานกำหนดเอง ค่าทางสถิติต่างๆ ค่าสถานะของการควบคุมจากการประมวลผลตีความตามหลักการของ SPC รายการปัญหาและรายการการดำเนินการแก้ไข เป็นต้น ตารางที่ 4.1 ตารางที่ 4.2 และตารางที่ 4.3 แสดงพจนานุกรมข้อมูลของการออกแบบฐานข้อมูลทั้งหมด

ตารางที่ 4.1 พจนานุกรมข้อมูล(Data Dictionary) ของฐานข้อมูลโปรแกรม Parser

Field	Table	Null	Uniq.	PK	FK	Ref. Table	Domain
SERIAL_NUM	DIAG_RESULT	N	Y	Y	Y	DRIVE	CHAR(10)
TS	DIAG_RESULT	N					CHAR
EC	DIAG_RESULT	N	N	N	N	-	CHAR
OP	DIAG_RESULT	N	N	N	N	-	CHAR
AD_VER	DIAG_RESULT	N	N	N	N	-	CHAR
RB	DIAG_RESULT	N	N	N	N	-	CHAR
LSS	DIAG_RESULT	N	N	N	N	-	CHAR
ADG_DATE	DIAG_RESULT	N	N	N	N	-	DATE
SERIAL_NUM	DRIVE	N	Y	Y	N	-	CHAR(10)
TS	DRIVE	N			N	-	CHAR
SERVER_NUM	DRIVE	N	N	N	Y	SERVER	NUMBER
DRIVE_VAR	DRIVE	N	N	N	N	-	CHAR
DRIVE_QDATE	DRIVE	N	N	N	N	-	DATE
ERROR_CODE	ERROR	N	Y	Y	N	-	CHAR
ERROR_KEYWORD	ERROR	N	Y	N	N	-	CHAR
ERROR_DESC	ERROR	N	N	N	N	-	CHAR
SN_START_KEYWORD	ERROR	Y	N	N	N	-	CHAR
SN_END_KEYWORD	ERROR	Y	N	N	N	-	CHAR
IGNORE_KEYWORD	ERROR	Y	N	N	N	-	CHAR
EXC_DATE	EXC_RESULT	N	Y	Y	N	-	DATE

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

Field	Table	Null	Uniq.	PK	FK	Ref. Table	Domain
EXC_STR	EXC_RESULT	N			N	-	CHAR
SERIAL_NUM	EXC_RESULT	Y	N	N	N	-	CHAR
EXC_CODE	EXC_RESULT	N	N	N	Y	-	CHAR
SERIAL_NUM	RWK	N	Y	Y	Y	DRIVE	CHAR(10)
TS	RWK	N					CHAR
RWK	RWK	N	N	N	N	-	CHAR
SERVER_NUM	SERVER	N	Y	Y	N	-	NUMBER
SERVER_NAME	SERVER	N	Y	N	N	-	CHAR
SERVER_ADDRESS	SERVER	N	Y	N	N	-	CHAR
SERVER_UID	SERVER	N	N	N	N	-	CHAR
SERVER_PWD	SERVER	Y	N	N	N	-	CHAR
SERIAL_NUM	SKIP_RESULT	N	Y	Y	Y	DRIVE	CHAR(10)
TS	SKIP_RESULT	N					CHAR
EC	SKIP_RESULT	N	N	N	N	-	CHAR
OP	SKIP_RESULT	N	N	N	N	-	CHAR
AD_VER	SKIP_RESULT	N	N	N	N	-	CHAR
RB	SKIP_RESULT	N	N	N	N	-	CHAR
LSS	SKIP_RESULT	N	N	N	N	-	CHAR
DIAG_RMKS	SKIP_RESULT	N	N	N	N	-	CHAR
ADG_DATE	SKIP_RESULT	N	N	N	N	-	DATE

ตารางที่ 4.2 พจนานุกรมข้อมูล(Data Dictionary) ของฐานข้อมูลของโปรแกรมออกรายงานสรุปผลลัพท์การวินิจฉัย (Front-end ของ Diagnosis Subsystem)

Field	Table	Null	Uniq.	PK	FK	Ref. Table	Domain
FAMILY	RESULT_DAILY	N	Y	N	N	-	CHAR
PRODUCT	RESULT_DAILY	N		N	N	-	CHAR
MODEL_NUM	RESULT_DAILY	N		N	N	-	CHAR
SERVER_NAME	RESULT_DAILY	N		N	N	-	CHAR
OP	RESULT_DAILY	N		N	N	-	CHAR
ADG_DATE	RESULT_DAILY	N	N	N	N	-	DATE
ADG_TYPE	RESULT_DAILY	N	N	N	N	-	CHAR
QTYS	RESULT_DAILY	N	N	N	N	-	INTEGER
FAMILY	RESULT_HOURLY	N	Y	N	N	-	CHAR
PRODUCT	RESULT_HOURLY	N		N	N	-	CHAR
MODEL_NUM	RESULT_HOURLY	N		N	N	-	CHAR
SERVER_NAME	RESULT_HOURLY	N		N	N	-	CHAR
OP	RESULT_HOURLY	N		N	N	-	CHAR
ADG_DATE	RESULT_HOURLY	N	N	N	N	-	DATE

เอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรมการแพทย์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

Field	Table	Null	Uniq.	PK	FK	Ref. Table	Domain
ADG_HOUR	RESULT_HOURLY	N	N	N	N	-	INTEGER
ADG_TYPE	RESULT_HOURLY	N	N	N	N	-	CHAR
QTYS	RESULT_HOURLY	N	N	N	N	-	INTEGER

ตารางที่ 4.3 พจนานุกรมข้อมูล(Data Dictionary) ของฐานข้อมูล SPC Monitoring Subsystem

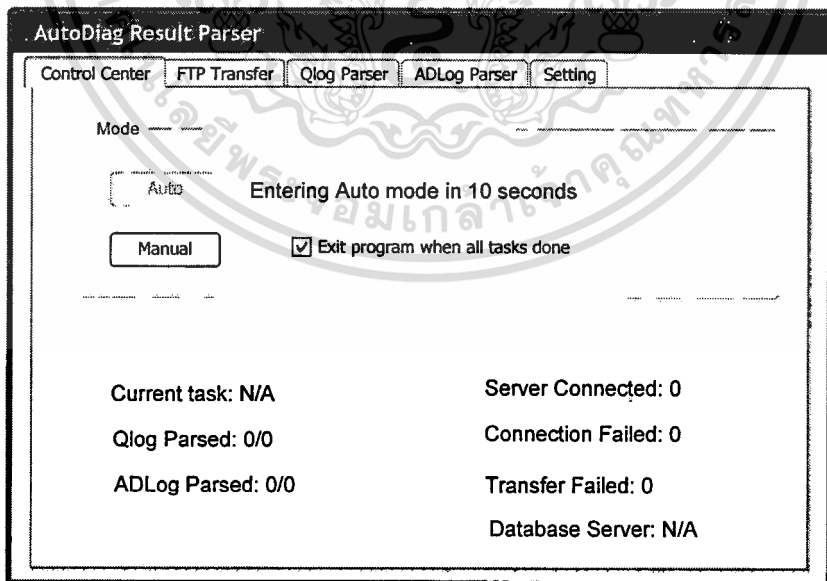
Field	Table	Null	Uniq.	PK	FK	Ref. Table	Domain
PRODUCT	SPC_DATA	N	Y	N	N	-	CHAR
MODEL_NUM	SPC_DATA	N		N	N	-	CHAR
SERVER_NAME	SPC_DATA	N		N	N	-	CHAR
OP	SPC_DATA	N		N	N	-	CHAR
PARAM	SPC_DATA	N		N	N	-	CHAR
ADG_DATE	SPC_DATA	N	N	N	N	-	DATE
OWNER	SPC_DATA	N	N	N	N	-	CHAR
QTYS	SPC_DATA	N	N	N	N	-	INTEGER
XBAR_VALUE	SPC_DATA	Y	Y	N	N	-	DOUBLE
XBAR_LOWER	SPC_DATA	Y	N	N	N	-	DOUBLE
XBAR_UPPER	SPC_DATA	Y	N	N	N	-	DOUBLE
XBAR_STATUS	SPC_DATA	Y	N	N	N	-	CHAR
SIGMA_VALUE	SPC_DATA	Y	N	N	N	-	DOUBLE
SIGMA_LOWER	SPC_DATA	Y	N	N	N	-	DOUBLE
SIGMA_UPPER	SPC_DATA	Y	N	N	N	-	DOUBLE
SIGMA_STATUS	SPC_DATA	Y	N	N	N	-	CHAR
ANALYSIS_RULES	SPC_DATA	Y	N	N	N	-	CHAR
CRITICAL_PARAM	SPC_DATA	Y	N	N	N	-	CHAR{Y,N}
XBAR_ENABLE	SPC_DATA	N	N	N	N	-	CHAR{Y,N}
SIGMA_ENABLE	SPC_DATA	N	N	N	N	-	CHAR {Y,N}
OOC_EVENTS	SPC_DATA	Y	N	N	N	-	CHAR
UPDATE_BY	SPC_DATA	Y	N	N	N	-	CHAR
UPDATE_DATE	SPC_DATA	Y	N	N	N	-	DATE
OOC_ACTION	SPC_DATA	Y	N	N	N	-	CHAR
MAIL_ID	SPC_DATA	N	N	N	N	-	NUMBER
COLOR_CODE	SPC_DATA	Y	N	N	N	-	CHAR
SIGMA_UPPER	SPC_SETUP	Y	N	N	N	-	DOUBLE
ANALYSIS_RULES	SPC_SETUP	Y	N	N	N	-	CHAR
UPDATE_DATE	SPC_SETUP	Y	N	N	N	-	DATE
OWNER	SPC_SETUP	Y	N	N	N	-	CHAR
MAIL_ID	SPC_SETUP	Y	N	N	N	-	NUMBER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

Field	Table	Null	Uniq.	PK	FK	Ref. Table	Domain
IMPACT_CODE	SPC_DATA	Y	N	N	N	-	CHAR
FLAG_ALERT	SPC_DATA	Y	N	N	N	-	CHAR{Y,N}
SET_ID	SPC_SETUP	N	Y	N	N	-	NUMBER
PRODUCT	SPC_SETUP	N	Y	N	N	-	CHAR
MODEL_NUM	SPC_SETUP	N		N	N	-	CHAR
SERVER_NAME	SPC_SETUP	N		N	N	-	CHAR
OP	SPC_SETUP	N		N	N	-	CHAR
PARAM	SPC_SETUP	N		N	N	-	CHAR
CRITICAL_PARAM	SPC_SETUP	Y	N	N	N	-	CHAR
XBAR_ENABLE	SPC_SETUP	Y	N	N	N	-	CHAR{Y,N}
XBAR_CONTROL	SPC_SETUP	N	N	N	N	-	CHAR{A,M}
XBAR_LOWER	SPC_SETUP	Y	N	N	N	-	DOUBLE
XBAR_UPPER	SPC_SETUP	Y	N	N	N	-	DOUBLE
SIGMA_ENABLE	SPC_SETUP	Y	N	N	N	-	CHAR{Y,N}
SIGMA_CONTROL	SPC_SETUP	Y	N	N	N	-	CHAR{A,M}
SIGMA_LOWER	SPC_SETUP	Y	N	N	N	-	DOUBLE

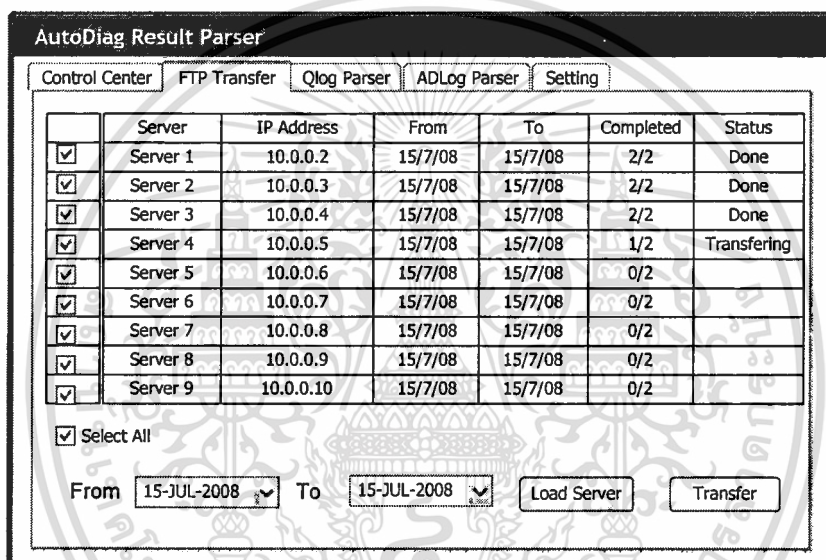
4.3 การออกแบบ User Interface



รูปที่ 4.36 หน้าต่างหลักของโปรแกรม Parser(Front-end ของ Diagnosis Subsystem)

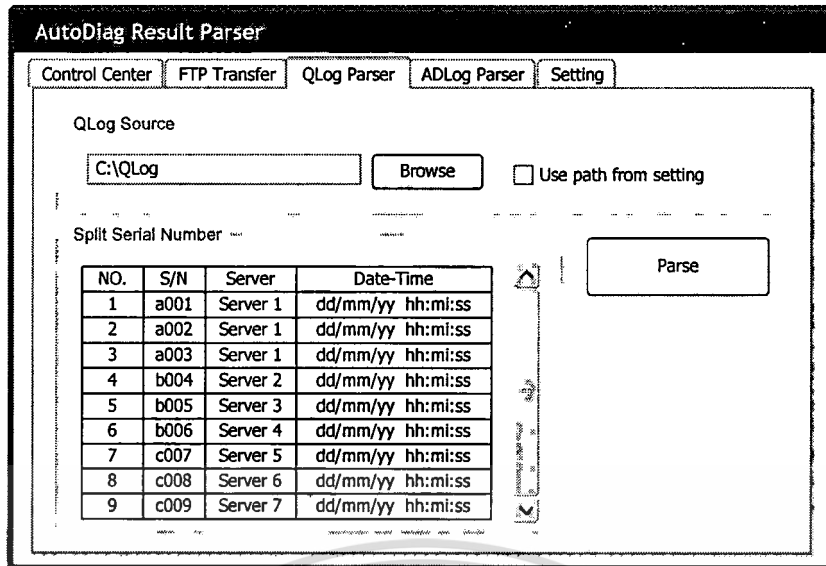
หน้าตาหลักหรือ Control Center ดังรูปที่ 4.36 แสดงสถานะโดยรวมของโปรแกรม Parser ซึ่งประกอบด้วยสถานะของโปรแกรม สถานะของการติดต่อสื่อสารกับ ADG server และไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Database server ซึ่งกำหนดให้เมื่อโปรแกรมเริ่มทำงานจะเข้าสู่โหมดการทำงานแบบอัตโนมัติ (Automatic mode) ภายในเวลาที่กำหนด(10 วินาที) ซึ่งเป็นขั้นตอนการทำงานปกติ ส่วนหน้าต่าง FTP Transfer ดังรูปที่ 4.37 หน้าต่าง QLog Parser ดังรูปที่ 4.38 หน้าต่าง ADLog Parser ดังรูปที่ 4.39 และหน้าต่าง Setting ดังรูปที่ 4.40 นั้นจะสามารถใช้งานได้ในโหมดการทำงานด้วยผู้ใช้งานเอง(Manual) ซึ่งใช้งานในกรณีเช่น ต้องการทบทวนข้อมูล(Revise data) หรือต้องการตั้งค่าของโปรแกรม ทั้งนี้ ในกรณีที่โปรแกรมทำงานในแบบที่เป็นอัตโนมัติจะออกแบบให้ตัดการทำงานในส่วนแสดงผลออกไปให้มากที่สุดเพื่อประสิทธิภาพของการประมวลผลที่ดีขึ้น กล่าวคือประมวลผลข้อมูลปริมาณมากได้เร็วขึ้นเนื่องจากไม่ต้องสิ้นเปลืองทรัพยากรในการประมวลผลไปกับการแสดงกราฟิก(Graphic) ของโปรแกรม



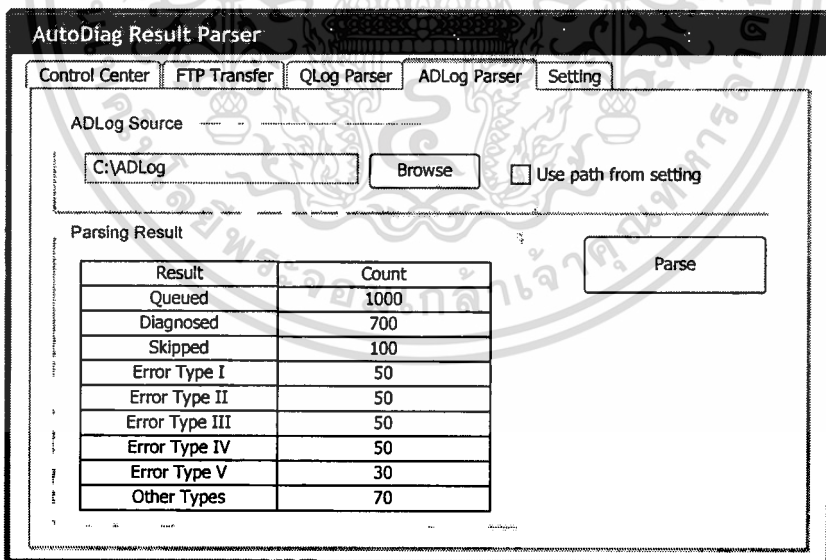
รูปที่ 4.37 หน้าต่างส่วน FTP Transfer ของโปรแกรม Parser

หน้าต่าง FTP Transfer ดังรูปที่ 4.37 นี้ออกแบบสำหรับการทำงานในแบบที่ผู้ควบคุมสำหรับการเชื่อมต่อ ADG Server เพื่อคัดลอกไฟล์มาประมวลผลยังโปรแกรม Parser ต่อไป ซึ่งในการทำงานแบบอัตโนมัติของโปรแกรมจะทำการเชื่อมต่อไปยัง ADG Server ทุกตัวที่มีข้อมูลอ้างอิงในระบบ และคัดลอกไฟล์มาเฉพาะของวันปัจจุบันเท่านั้น สำหรับในการทำงานแบบที่ผู้ควบคุมจะออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าต้องการไฟล์จากเฉพาะเซิร์ฟเวอร์ใด และต้องการไฟล์ของวันใดบ้าง ซึ่งการประมวลผลย่อมใช้เวลามากกว่าในแบบอัตโนมัติมาก หากคัดลอกไฟล์จำนวนมากกว่า 1 วัน



รูปที่ 4.38 หน้าต่าง QLog Parser ของโปรแกรม Parser

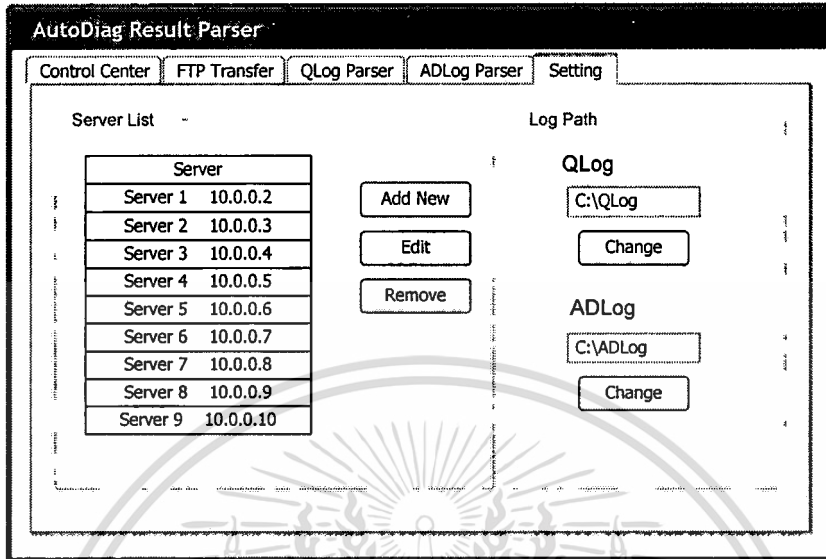
หน้าต่าง QLog Parser ดังรูปที่ 4.38 ออกแบบสำหรับการทำงานในแบบที่ผู้ใช้ควบคุมในส่วนแยกข้อมูลฮาร์ดแวร์ที่เข้าสู่การวินิจฉัย และเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลต่อไป ซึ่งในการทำงานแบบอัตโนมัติโปรแกรมจะไม่แสดงการทำงานในส่วนนี้เพื่อให้สามารถประมวลผลได้รวดเร็วมากขึ้น



รูปที่ 4.39 หน้าต่าง ADLog Parser ของโปรแกรม Parser

หน้าต่าง ADLog Parser ดังรูปที่ 4.39 ออกแบบสำหรับการทำงานในแบบที่ผู้ใช้ควบคุมในส่วนแยกข้อมูลผลการวินิจฉัยซึ่งคล้ายกับหน้าต่างของ QLog Parser แต่ข้อมูลที่แสดง ณ หน้าต่างนี้จากการคำนวณจะเป็นเพียงข้อมูลสรุป กล่าวคือ ไม่แสดงข้อมูลทุกรายการจากการแยก

ผลการวินิจฉัยจาก ADLog เนื่องจากจะใช้เวลานานมากในการประมวลผล เพราะข้อมูลมีปริมาณมากกว่าที่ได้จากไฟล์ QLog ซึ่งมีเพียงข้อมูลการอ้างอิงของฮาร์ดแวร์ที่เข้าสู่การวินิจฉัย



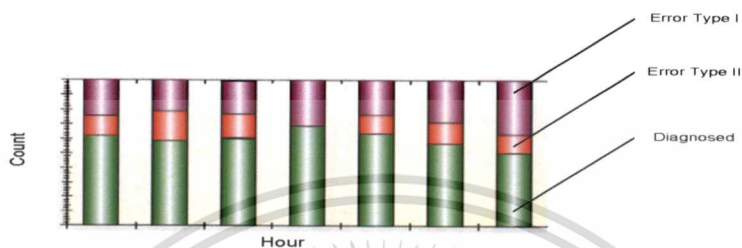
รูปที่ 4.40 หน้าต่าง Setting ของโปรแกรม Parser

หน้าต่าง Setting ดังรูปที่ 4.40 ออกแบบสำหรับเป็นส่วนจัดการข้อมูลการอ้างอิงของ ADG Server ซึ่งก็คือ การเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูลของ ADG Server ทำงานได้ในส่วนนี้ ได้แก่ ข้อมูลการ Log-in การเชื่อมต่อกับ Server และแหล่งเก็บไฟล์ต้นทาง ซึ่งทั้งหมดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูล แต่สำหรับแหล่งเก็บข้อมูลปลายทางจะเก็บค่านีไว้กับ โปรแกรม Parser ในไฟล์การตั้งค่า(Setting file) ของ โปรแกรมซึ่งจะสามารถจัดการได้ง่ายกว่าเก็บไว้ที่ฐานข้อมูล

Product: ABC | Model: All Model | Server: All Server | View by: Hour

BCD | Model A | Server 1 | Day
 CDE | Model B | Server 2 | Week
 DEF | Model C | Server 3 | Month
 EFG | Model D | Server 4 |
 FGH | Model E | Server 5 |

From: 24-JUL-2008 | To: 24-JUL-2008 | Create Report



Hour	Diagnosed	Skipped	Error Type		%Diagnosed	%Skipped	%Error	%Error
			I	II			Type I	Type II
00	600	0	300	100	60.00	0.00	30.00	10.00
01	600	0	200	200	60.00	0.00	30.00	20.00
02	600	0	250	150	60.00	0.00	25.00	15.00
03	750	0	250	0	75.00	0.00	25.00	0.00
04	700	0	200	100	70.00	0.00	20.00	10.00
05	580	0	300	120	58.00	0.00	30.00	12.00
06	500	0	400	100	50.00	0.00	40.00	10.00

รูปที่ 4.41 รูปแบบของรายงานสรุปข้อมูลทางหน้าเว็บจาก Front-end ของ Diagnosis Subsystem

รูปที่ 4.41 แสดงการออกแบบหน้าสำหรับออกรายงานสรุปผลการวินิจฉัยฮาร์ดแวร์ ซึ่งเป็น Web application ซึ่งนำข้อมูลที่เก็บได้จากโปรแกรม Parser ในขั้นแรกมาประมวลผลออกรายงาน ซึ่งรายดังกล่าว ประกอบด้วยตัวเลือกในการแสดงในหลายมุมมอง ได้แก่ ออกรายงานของ Setup หนึ่งโดยแจกแจงเป็นของแต่ละ ADG Server หรือแจกแจงตามช่วงเวลาในระดับชั่วโมง วัน และสัปดาห์ ซึ่งรายงานที่ออกแบบนี้ประกอบด้วยแผนภูมิแท่งที่แสดงจำนวนและแผนภูมิแท่งที่แสดงค่าร้อยละของฮาร์ดแวร์จากผลการวินิจฉัยที่แยกได้ในแบบต่างๆ รวมทั้งตารางที่แสดงตัวเลขซึ่งเป็นรายละเอียดของข้อมูลที่แสดงบนแผนภูมิแท่ง

SPC Back-end

NO.	Product	Progress	Process
<input checked="" type="checkbox"/> 1	ABC	100%	Done
<input checked="" type="checkbox"/> 2	BCD	100%	Done
<input checked="" type="checkbox"/> 3	CDE	100%	Done
<input checked="" type="checkbox"/> 4	DEF	100%	Done
<input checked="" type="checkbox"/> 5	EFG	10%	Updating
<input checked="" type="checkbox"/> 6	FGH		Pending
<input checked="" type="checkbox"/> 7	GHI		Pending
<input checked="" type="checkbox"/> 8	HIJ		Pending
<input checked="" type="checkbox"/> 9	IJK		Pending

Select All

From To

Auto
Manual
Update

รูปที่ 4.42 หน้าต่างของโปรแกรม SPC Back-end ของ SPC Monitoring Subsystem

สำหรับโปรแกรม SPC Back-end ออกแบบให้โดยปกติจะให้ทำงานในโหมดอัตโนมัติ เช่นเดียวกับโปรแกรม Parser ซึ่งโปรแกรมในส่วนนี้จะนำข้อมูลที่ได้จากโปรแกรม Parser มาทำการคำนวณค่าสถิติ ตรวจสอบปัญหาจากการเปรียบเทียบข้อมูลด้วยกฎของ SPC บันทึกปัญหาและระดับความรุนแรงของปัญหา ทำการแจ้งเตือนกรณีพบปัญหาในระดับความรุนแรงสูง และข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปสร้างรายงาน SPC ได้ต่อไป

Report Date	Product	Model	Server	Param	Problem	Action
08-JUL-2008	ABC	All Model	Server 1	Error Type I	Out of control X-Bar	Waiting for action
08-JUL-2008	BCD	All Model	Server 1	Error Type I	Out of control X-bar	Waiting for action

รูปที่ 4.43 รูปแบบของรายงานการแจ้งเตือนทาง E-mail จาก SPC Back-end

สำหรับรูปแบบของรายงานการแจ้งเตือนปัญหาของการควบคุมของ Parameter ใดๆ ออกแบบดังรูปที่ 4.43 โดยแสดงรายการจำแนกตาม Setup ที่ผู้ใช้ต้องการตรวจสอบสถานะของการควบคุม ซึ่งจากรายงานผ่านทางอีเมลดังกล่าวนี้ ผู้ใช้สามารถเข้าถึงรายงานทาง Web application ที่เป็นรายงานรูปแบบเต็มของการรายงานสถานะของการควบคุมดังกล่าว เพื่อบันทึกหรือตรวจสอบรายการการดำเนินการได้ต่อไป

SPC Dashboard on date

Product
ABC

Model

All Model	●	● OK
Model A	●	● Elevated
Model B	●	● Severe
Model C	●	

รูปที่ 4.44 หน้าต่างหลักของรายงาน SPC ทางหน้าเว็บ

หน้าแรกของ Web application สำหรับออกรายงาน SPC จะสรุปภาพรวมของสถานะที่ตรวจพบด้วยการเปรียบเทียบข้อมูลกับกฎ โดย SPC Back-end ซึ่งกำหนดสัญลักษณ์ 3 สี ที่แสดงสถานะว่าเกิดปัญหาขึ้นหรือไม่ และระดับของความรุนแรงของปัญหาเป็นเช่นใด

Parameter

Diagnosed	<input checked="" type="checkbox"/> Auto Calculate	UCL <input type="text"/>
		LCL <input type="text"/>
Skipped	<input checked="" type="checkbox"/> Auto Calculate	UCL <input type="text"/>
		LCL <input type="text"/>
Error Type 1	<input checked="" type="checkbox"/> Auto Calculate	UCL <input type="text"/>
		LCL <input type="text"/>
Error Type 2	<input checked="" type="checkbox"/> Auto Calculate	UCL <input type="text"/>
		LCL <input type="text"/>

รูปที่ 4.45 หน้าต่างสำหรับกำหนดค่า UCL และ LCL สำหรับการคำนวณค่า SPC

ผู้ใช้สามารถกำหนดค่า UCL และ LCL ได้เองหากไม่ต้องการให้โปรแกรมคำนวณให้โดยอัตโนมัติ ซึ่งหลังจากบันทึกค่าแล้ว ในครั้งต่อไปที่โปรแกรม SPC Back-end ทำงานจะใช้ค่าที่ผู้ใช้กำหนดในการตรวจจับปัญหา การแจ้งเตือน และสร้างรายงาน SPC ทางหน้าเว็บแทน

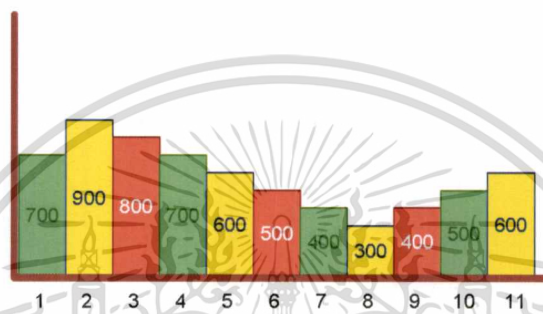
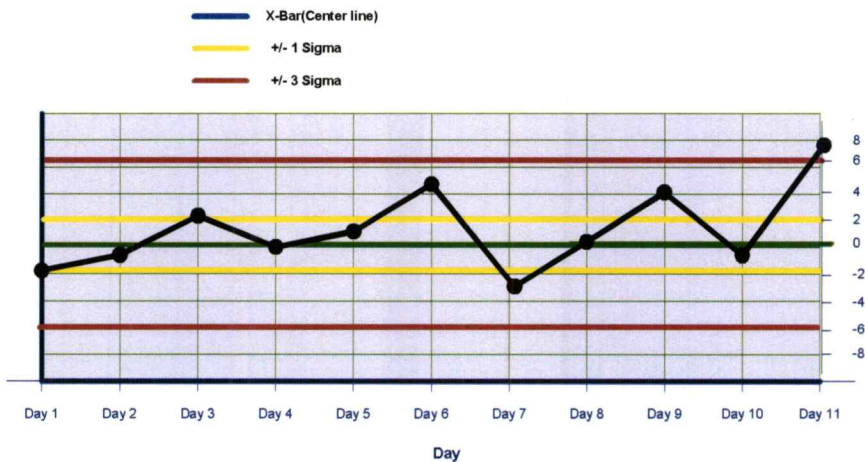
SPC Report

Product Selection		Current SPC Value	
Product	ABC	X-BarValue	0.00
Model	All Model	UCL	6.00
Server	All Server	LCL	-6.00
Param	Diagnosed		
Day	Day 11		

รูปที่ 4.46 หน้าต่างสำหรับกำหนดค่าตัวเลือกของ Pattern(Setup) ที่ต้องการสร้างรายงาน SPC

สำหรับรายงานแบบเต็มรูปแบบของสถานะของการควบคุมการวินิจฉัยของ Parameter ต่างๆ ดังการออกแบบตามรูปที่ 4.47 ผู้ใช้จะสามารถเข้าถึงหน้าจอกจากการใช้ Web application โดยตรงหรือเข้าถึงจากการเชื่อมโยงจากอีเมลล์ที่แจ้งเตือนปัญหาของการควบคุมก็ได้ ซึ่งการออกแบบหน้ารายงานแบบเต็มรูปแบบดังกล่าว ประกอบด้วยแผนภูมิควบคุมตามหลักการ SPC ที่แสดงจุดข้อมูลซึ่งบอกค่าจำนวนของฮาร์ดแวร์ที่ทำการวินิจฉัยและแนวโน้มเปรียบเทียบกับค่าทางสถิติได้แก่ค่า CL, UCL, LCL อันบอกลักษณะหรือสถานะของการควบคุมของ Parameter ว่าเป็นอย่างไรมาก่อน แผนภูมิแท่งเป็นข้อมูลประกอบที่แสดงจำนวนรวมของฮาร์ดแวร์ในแต่ละจุดข้อมูลหรือแต่ละวัน และส่วนตารางที่แสดงรายละเอียดของข้อมูลดังกล่าวที่แสดงบนแผนภูมิ ทั้งนี้ผู้ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนตัวเลือกจากเมนูดังรูปที่ 4.46 สำหรับติดตามตรวจสอบค่า Parameter หรือ Setup อื่นๆ ได้ เช่น ดูข้อมูลย้อนหลังหรือข้อมูลวันอื่นๆ หรือเลือกผลิตภัณฑ์อื่น หรือเลือกดู Parameter อื่นของผลิตภัณฑ์เดียวกัน เป็นต้น

สำหรับรายงานสถานะของการควบคุม Parameter นี้จะแจกแจงข้อมูลได้ในระดับวันเท่านั้น กล่าวคือ ณ ปัจจุบันการติดตามตรวจสอบการอยู่ในการควบคุมของการวินิจฉัยฮาร์ดแวร์ด้วย AutoDiag นั้น ยังไม่เป็นแบบ Real-time ข้อมูลจะได้รับการประมวลผลในแบบวันต่อวัน ซึ่งก็เป็นสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการ ณ ปัจจุบัน และรูปแบบของรายงานที่ได้ออกแบบนี้ค่อนข้างเป็นมาตรฐานที่นิยมและคุ้นเคยกันของผู้ปฏิบัติงานในสายงานการผลิต อีกทั้งมีความรู้และความเข้าใจในลักษณะข้อมูลและการไหลของข้อมูลในการการผลิตเป็นอย่างดี ทำให้ผู้ใช้หรือผู้ปฏิบัติทำความเข้าใจและเรียนรู้ถึงขั้นตอนการใช้งานได้ไม่ยาก



Date	X-Bar	Count	Event	Action	Action By
Day 11	0.00	600	Out of control X-Bar	Waiting for action	-
Day 10	0.10	500	-	-	-
Day 9	0.20	400	-	-	-
Day 8	0.10	300	-	-	-
Day 7	0.00	400	-	-	-
Day 6	0.30	500	-	-	-
Day 5	0.10	600	-	-	-
Day 4	0.20	700	-	-	-
Day 3	0.10	800	-	-	-
Day 2	0.00	900	-	-	-
Day 1	0.00	700	-	-	-

รูปที่ 4.47 รูปแบบของรายงาน SPC ทางหน้าเว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การทดสอบระบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการทดสอบระบบที่ได้ดำเนินการระหว่างการพัฒนาเพื่อให้แน่ใจได้ว่าระบบสามารถทำงานได้ถูกต้อง ซึ่งมีการใช้เครื่องมือและกลไกต่างๆ เข้าช่วยเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดในส่วนที่คาดการณ์ได้ไว้ โดยในทุกขั้นของการพัฒนาระบบมีวิศวกรผู้เชี่ยวชาญที่ควบคุมโครงการทำหน้าที่ติดตามตรวจสอบ และทดสอบการทำงานของระบบทั้งในระหว่างการพัฒนาจนถึงขั้นการติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริง

4.1 การทดสอบในระหว่างการพัฒนา

ในระหว่างการพัฒนาระบบได้มีการใช้กลไกและวิธีการต่างๆ เข้าช่วยในการป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดในหลายประการ ได้แก่ ใช้กลไกของฐานข้อมูลในการป้องกันความซ้ำซ้อน (Redundancy) ของข้อมูลที่จะทำให้เกิดปัญหาในการ Insert, Update, Delete ป้องกันการซ้ำ (Duplication) กันของข้อมูลจากการประมวลผลซ้ำ ป้องกันการประมวลผลข้อมูลที่ผิดพลาด เช่น มีค่าหรือรูปแบบที่ผิดแปลกไปจากที่ควรจะเป็น หรือข้อมูลขาดหายไป โดยให้ละเว้นและข้ามการประมวลผลข้อมูลที่ผิดพลาดนั้นและเพิ่มส่วนของระบบสำหรับบันทึกการความผิดพลาดจากการทำงานในรูปแบบของฐานข้อมูลสำหรับตรวจสอบได้ภายหลัง ในการทดสอบได้ทดลองให้ระบบประมวลผลกับข้อมูลสมมุติที่ป้อนเข้าสู่ฐานข้อมูลเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ก่อนการประมวลผลข้อมูลจริง ใช้ Debugger ในเครื่องมือที่ใช้พัฒนา ช่วยทดสอบการทำงานในแต่ละส่วนของโค้ดโปรแกรม และทำการแก้ไขเมื่อพบความผิดพลาด

การทดสอบเป็นแบบค่อยๆ เพิ่มขึ้น โดยเริ่มจากทดสอบในแต่ละส่วนหรือหน่วยย่อยของระบบแล้วจึงทดสอบในระดับที่ใหญ่ขึ้นซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันของแต่ละส่วนหรือหน่วยย่อยดังกล่าว สุดท้ายจึงทำการทดสอบการทำงานของทั้งระบบ

4.2 การทดสอบในขั้นการติดตั้งและส่งมอบระบบ

หลังจากที่ระบบได้พัฒนาเสร็จสมบูรณ์แล้ว ในขั้นการติดตั้งได้รับการทดสอบความถูกต้องของการทำงาน โดยผู้ใช้งานซึ่งเป็นวิศวกรเจ้าของโครงการที่ทำงานสนับสนุนกระบวนการของการผลิตฮาร์ดแวร์ ปรากฏผลตอบรับที่ดี คือ ระบบทำงานได้จริงและตรงความต้องการของผู้ใช้ สุดท้ายแล้วคณะวิศวกรผู้ดูแลโครงการได้รับมอบระบบที่ติดตั้งและเอกสารประกอบการพัฒนาเป็นที่ยอมรับเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

จากผลลัพธ์ที่ได้ของการพัฒนาระบบตรวจสอบการวินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์แบบอัตโนมัตินี้ กล่าวได้ว่าประสบผลสำเร็จในระดับที่ยอมรับได้ ซึ่งครอบคลุมความต้องการหลักๆ ในการใช้งาน และประสิทธิภาพของระบบ เช่น ประกอบด้วย User interface หลักๆ ตามความต้องการเบื้องต้น ระบบสามารถประมวลผลข้อมูลและให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง สามารถประมวลผลในส่วนของการ Parser ได้เสร็จสิ้นภายในระดับชั่วโมงของการทำงานในแต่ละครั้ง สามารถตรวจพบและจัดการกับความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น โดยอัตโนมัติในขณะที่ระบบทำงาน ระบบมีการบันทึกข้อมูลความผิดพลาดที่เกิดขึ้นเพื่อผู้ใช้สามารถตรวจสอบการทำงานของระบบได้ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนี้เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงให้ระบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เมื่อก้าวถึงอัลกอริทึมที่ใช้ ทั้งในส่วนของการ Diagnosis Subsystem และ SPC Monitoring Subsystem นั้นยังเป็นอัลกอริทึมที่ทำงานค่อนข้างตรงไปตรงมา อาจยังไม่ใช่วิธีการที่ดีที่สุด คือยังไม่ฉลาดมากนัก เช่น สามารถทำงานด้วยวิธีใดอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ ณ ปัจจุบันอัลกอริทึมที่ใช้นี้ก็นับว่าเพียงพอที่จะทำงานได้เสร็จสิ้นตามความต้องการ การปรับปรุงอัลกอริทึมที่ใช้รวมทั้งการ Query ข้อมูลในฐานข้อมูลจะมีส่วนช่วยอย่างมากในการที่จะลดเวลาที่ใช้ในการทำงานของระบบ และระบบทำงานได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะหากในอนาคตมีความต้องการที่จะพัฒนาต่อ ยอดหรือปรับปรุง ระบบอาจมีความซับซ้อนที่มากขึ้น ซึ่งอาจต้องการการประมวลผลที่มากขึ้น ในขณะที่ต้องใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า วิธีการดังกล่าว เช่น การทำงานด้วย Thread หรือแบบคู่ขนาน (Parallel processing) สำหรับงานที่ทำไปพร้อมๆ กันได้ หรืออัลกอริทึมที่มีความฉลาดมากขึ้นที่ทำงานได้เร็วขึ้นแต่ใช้ทรัพยากรน้อยลง

อีกประเด็นหนึ่งที่ได้คำนึงถึงก็คือ ความยืดหยุ่นของระบบที่ทำให้ระบบสามารถใช้งาน กำหนดค่าและปรับแต่งได้ง่าย เช่น ในกรณีที่มีการติดตั้ง ADG server เพิ่มหรือต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่ม Pattern ของ Parser ซึ่งวิธีการที่ใช้ในขณะนี้ได้แก่ การพยายามหลีกเลี่ยงไม่ให้โปรแกรมมีใช้ตัวแปรแบบฝังค่าไว้ที่ Code โดยสำหรับตัวแปรที่ต้องการใช้งานเฉพาะ ภายในขอบเขตของเครื่องที่โปรแกรมทำงานอยู่ก็จะเก็บค่าตัวแปรใน Configuration file หรือ Setting file สำหรับโปรแกรม ซึ่งการจัดการโดยผู้ใช้นั้นทำได้ง่าย ผ่านทาง User interface ส่วนตัวแปรที่ขอบเขตการใช้งานกว้างไปกว่านั้น คือ สำหรับใช้งานร่วมกันจากหลายๆ ระบบหรือโปรแกรม ก็จะเก็บเป็นลักษณะรวมศูนย์ (Centralized) ซึ่งปัจจุบันก็คือเก็บในฐานข้อมูลกลางซึ่งระบบหรือผู้ที่มีสิทธิ์สามารถเข้าถึง และใช้งานร่วมกันได้ผ่านทางตัวระบบหรือทางกลไกของการจัดการฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อจำกัดของระบบ เช่น การที่ไม่สามารถตีความหมายของข้อมูลบางส่วน หรือการทำงานของระบบยังไม่ครอบคลุมถึงปัญหาทุกปัญหา ซึ่งจะแสดงออกมาในลักษณะของความผิดพลาดในการทำงานของระบบเมื่อไม่สามารถประมวลผลข้อมูลดังกล่าวได้ แม้จะเกิดขึ้นน้อยครั้งและตรวจสอบได้ อาจเกิดจากการความจำกัดของข้อมูลที่ได้รับในขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ความต้องการ และการที่ไม่สามารถทำความเข้าใจระบบการผลิต โดยเฉพาะในขั้นตอนการทดสอบในทุกๆ ขั้นตอนซึ่งมีรายละเอียดปลีกย่อยที่มากได้ทั้งหมดในระยะเวลาอันสั้น ซึ่งหากได้ข้อมูลที่ครบถ้วนสมบูรณ์มากขึ้นนี้ย่อมจะทำให้สามารถวิเคราะห์ความต้องการของระบบได้ชัดเจน ครบถ้วน และถูกต้องมากยิ่งขึ้น อันจะส่งผลให้สามารถออกแบบและพัฒนาตัวระบบให้ได้มีประสิทธิภาพและตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากยิ่งขึ้น



บรรณานุกรม

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.). แผนภูมิควบคุม(Control Chart). [Online]

Available: <http://qcc.egat.co.th/qcc/manual/controlchart.pdf>.

เกษม พิพัฒน์ปัญญานุกูล. 2541. การควบคุมคุณภาพ. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. การแก้ไขปัญหาธุรกิจด้วยวิธีทางสถิติ: Statistical Problem Solving (SPS) พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

พิชิต สุขเจริญพงษ์. 2541. การควบคุมคุณภาพเชิงวิศวกรรม. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ยุทธ ไกยวรรณ. 2548. การควบคุมคุณภาพ: Quality Control. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และสมชาย หิรัญกิตติ. 2540. ตัฟท์การบริหารการผลิต/การจัดการปฏิบัติการ: Production Management/Operations Management. กรุงเทพมหานคร: วิสิทธิ์พัฒนา.

สถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม กระทรวงอุตสาหกรรม. 2548. องค์ความรู้ในการประกอบธุรกิจ: แผนภูมิควบคุม. [Online] Available:

<http://www.ismed.or.th/SME2/src/bin/controller.php?view=knowledgeInsite.KnowledgesDetail&p=&nid=&sid=66&id=439&left=80&right=81&level=3&lv1=3>.

สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง(Fiscal Policy Office). 2548. การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ. [Online] Available: <http://www.fpo.go.th/S-I/Source/ECO/ECO26.htm>.

Mutsumi Komuro. 2006. Experiences of Applying Statistic Process Control Techniques to Software Development Process. Proceeding at International conference on software engineering 28th (ICSE 2006).

Wheeler, Donald J. & Chambers, David S. 1992. Understanding Statistical Process Control (Second Edition). Knoxville, Tennessee: SPC Press.

ภาคผนวก ก

คู่มือการติดตั้ง

การติดตั้งระบบตรวจสอบการวินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์แบบอัตโนมัติแบ่งออกเป็น การดำเนินการใน 2 ส่วนของ Diagnosis Subsystem และ SPC Monitoring Subsystem คือ การติดตั้ง ส่วน Back-end ซึ่งเป็นโปรแกรมประยุกต์สำหรับระบบปฏิบัติการวินโดวส์(Windows application) และส่วน Front-end ซึ่งเป็นโปรแกรมประยุกต์สำหรับเว็บ(Web application) ดังนี้

1. การติดตั้งส่วน Back-end ของระบบ

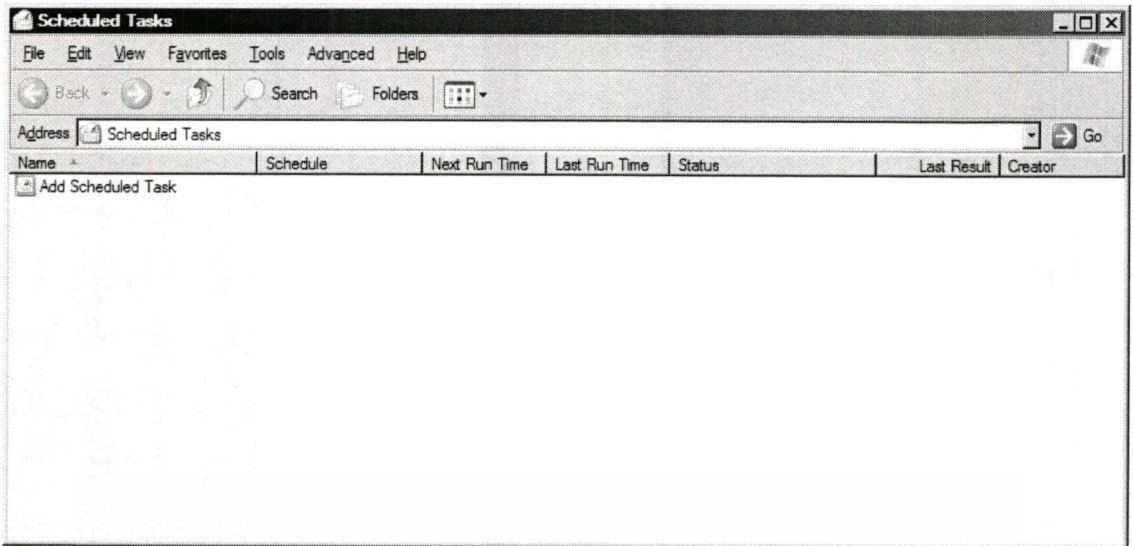
1.1 การติดตั้งไฟล์ของโปรแกรม

- คัดลอก Directory ซึ่งบรรจุไฟล์ของโปรแกรมที่ชื่อ ADM สำหรับ Diagnosis Subsystem และ Directory ซึ่งบรรจุไฟล์ของโปรแกรมที่ชื่อ ADM_SPC สำหรับ SPC Monitoring Subsystem ลงในเครื่องที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows ณ แหล่งเก็บข้อมูล(Path) ที่ต้องการให้โปรแกรม Back-end ทำงาน เช่น คัดลอกไว้ที่ C:\ADM\ หรือ C:\Program Files\ADM\ เป็นต้น

- สร้าง Directory ชื่อ QLog และ ADLog สำหรับเก็บไฟล์ล็อกที่เป็นข้อมูลนำเข้าของระบบ ค่าเริ่มต้นของโปรแกรม คือ เก็บไว้ที่ C:\QLog\ และ C:\ADLog\ ซึ่งแหล่งเก็บข้อมูลนำเข้าดังกล่าวนี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ด้วยการกำหนดค่าในโปรแกรม Parser

1.2 การกำหนดค่าให้โปรแกรม Back-end ทำงาน

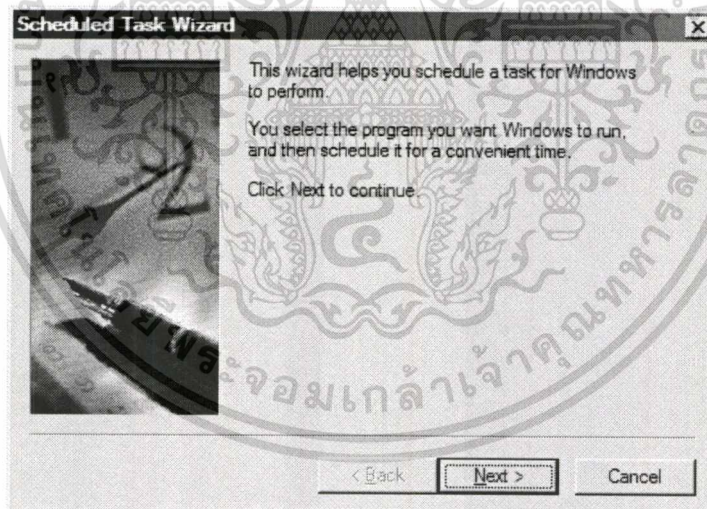
สามารถกำหนดให้โปรแกรมในส่วน Back-end เหล่านี้ทำงานโดยอัตโนมัติ โดยการตั้งเวลาที่จะสั่งให้โปรแกรมเริ่มทำงานด้วยโปรแกรม Scheduled Tasks ของระบบปฏิบัติการ Windows ดังรูปที่ ก1 ซึ่งใช้งานโดยไปที่ Start-> All Programs-> Accessories-> System Tools-> Scheduled Tasks โดยการกำหนดค่านี้ต้องกระทำด้วยสิทธิ์การใช้งานเครื่องในระดับ ผู้ดูแลระบบ (Administrator)



รูปที่ ก1 หน้าต่างโปรแกรม Scheduled Tasks

การกำหนดค่าให้โปรแกรม Back-end ทำงาน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

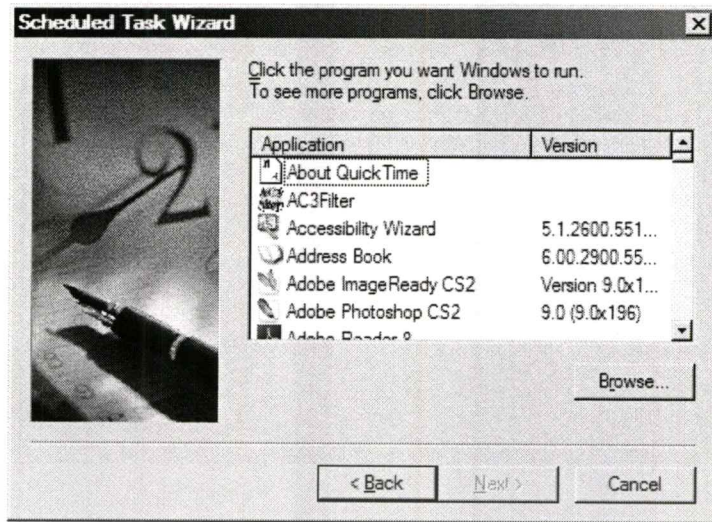
- Double click ที่ Add Scheduled Tasks เพื่อเพิ่มรายการที่จะสั่งให้โปรแกรมทำงาน
- โปรแกรม Scheduled Task Wizard ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยในการกำหนดค่า จะทำงานปรากฏดังรูปที่ ก2 ให้ Click ที่ Next เพื่อดำเนินการต่อ



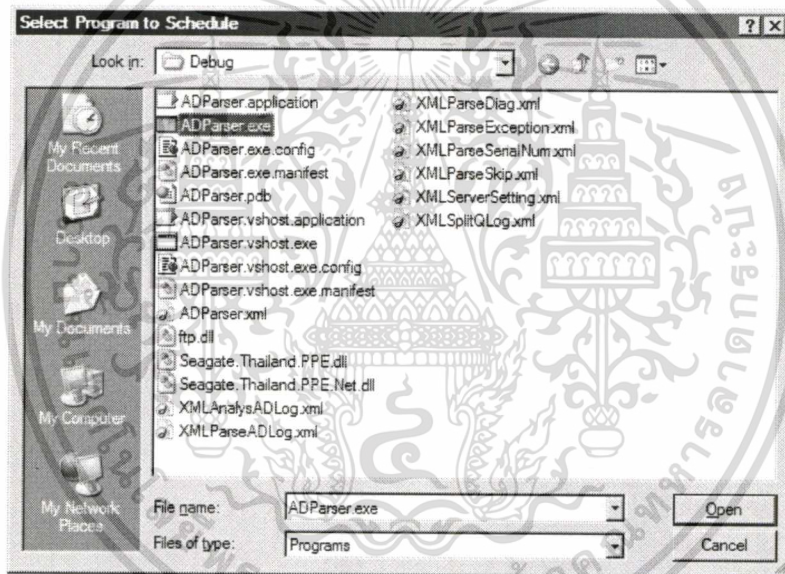
รูปที่ ก2 หน้าต่างโปรแกรม Scheduled Tasks

- จากหน้าต่างโปรแกรมดังรูปที่ ก3 ค้นหาโปรแกรมที่จะกำหนดค่าการทำงานโดย Click ที่ Browse และระบุไฟล์ของโปรแกรม Back-end ซึ่งชื่อ ADParser.exe ที่อยู่ใน Directory ชื่อ \ADM\ADParser\bin\Debug\ ณ แหล่งเก็บไฟล์โปรแกรม ดังรูปที่ ก4 เลือกไฟล์และ Click ที่ Open เพื่อดำเนินการต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



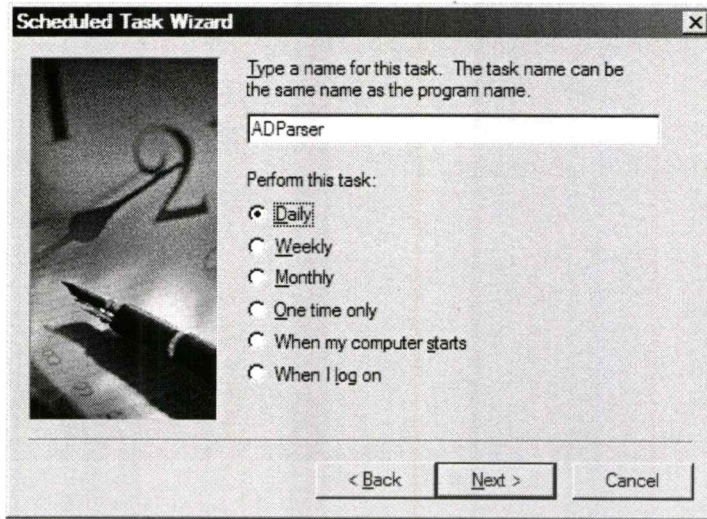
รูปที่ ก3 หน้าต่าง โปรแกรม Scheduled Tasks



รูปที่ ก4 หน้าต่าง โปรแกรม Scheduled Tasks

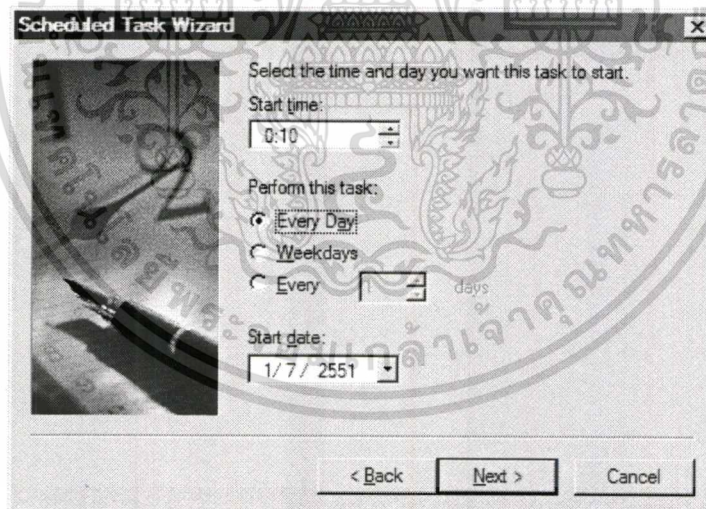
- จากหน้าต่างโปรแกรมดังรูปที่ ก5 กำหนดค่าลักษณะการทำงาน Perform this task โดยเลือกตัวเลือก Daily เพื่อให้โปรแกรมทำงานในลักษณะที่เป็นรายวัน และ Click ที่ Next เพื่อดำเนินการต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๓5 หน้าต่าง โปรแกรม Scheduled Tasks

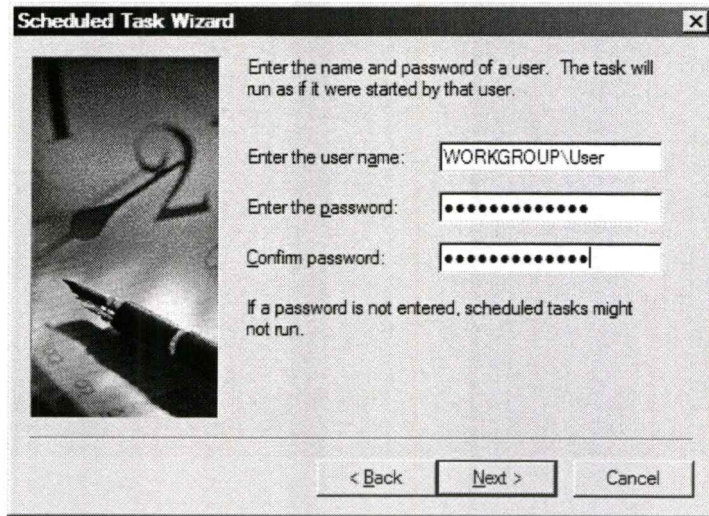
- จากหน้าต่างโปรแกรมดังรูปที่ ๓6 กำหนดเวลาที่ให้โปรแกรม Back-end เริ่มทำงานในแต่ละวัน ซึ่งควรกำหนดให้ทำงานทุกๆ ต้นชั่วโมง โดยกำหนดค่า Start Time เช่น 0.10 เป็นต้น กำหนดให้โปรแกรมทำงานทุกวัน โดยเลือก Perform This Task เป็น Every Day และกำหนดวันเดือนปี ที่ให้โปรแกรมเริ่มทำงานด้วยที่ Start Date และ Click Next เพื่อดำเนินการต่อ



รูปที่ ๓6 หน้าต่าง โปรแกรม Scheduled Tasks

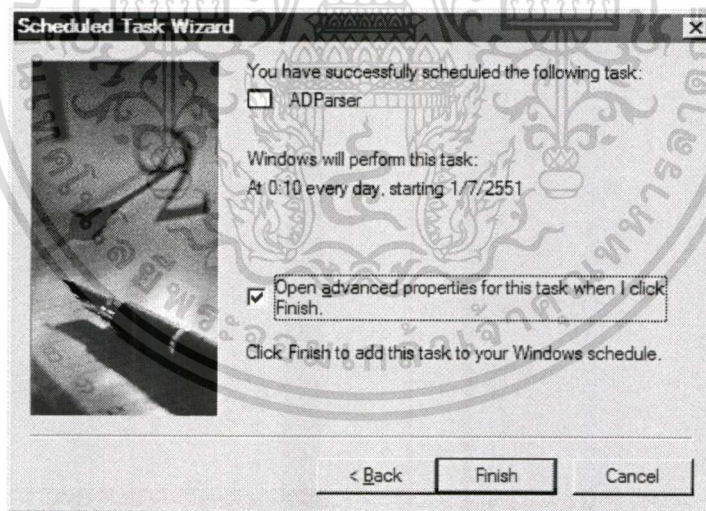
- จากหน้าต่างโปรแกรมดังรูปที่ ๓7 ป้อนชื่อผู้ใช้ที่มีสิทธิ์การใช้งานเครื่องในระดับผู้ดูแลและรหัสผ่านให้ถูกต้อง โปรแกรมจึงจะถูกอนุญาตให้ตั้งเวลาการทำงานได้ และดำเนินการต่อโดย Click ที่ Next

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก7 หน้าต่างโปรแกรม Scheduled Tasks

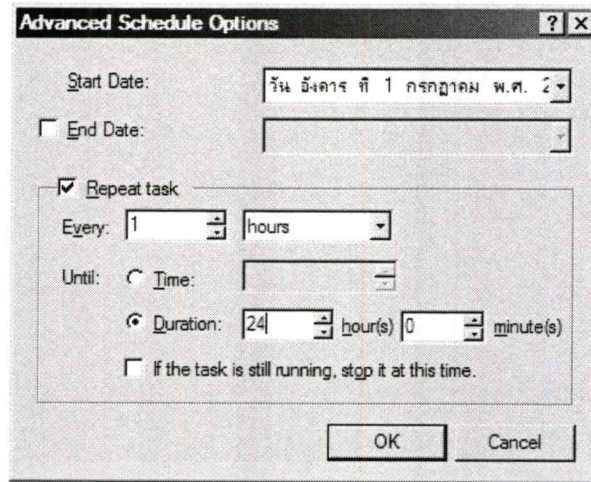
- จากหน้าต่างโปรแกรมดังรูปที่ ก8 โปรแกรม Scheduled Task Wizard แจ้งว่าได้กำหนดหรือตั้งค่าเวลาการทำงานของโปรแกรม Back-end เรียบร้อยแล้ว แต่เนื่องจากเราต้องการกำหนดรายละเอียดเพิ่มเติมอีก ให้คลิกเลือก Open advanced properties for this task when I click finish สำหรับการกำหนดค่าขั้นสูง และ Click ที่ Finish เพื่อดำเนินการต่อ



รูปที่ ก8 หน้าต่างโปรแกรม Scheduled Tasks

- จากหน้าต่างโปรแกรมดังรูปที่ ก9 Click ที่ตัวเลือก Repeat Task กำหนดค่า Every เป็น 1 และ Hours และกำหนดค่า Until ในตัวเลือก Duration เป็น 24 hour(s) ซึ่งก็คือกำหนดให้โปรแกรม Back-end เริ่มทำงานทุกๆ ชั่วโมงของวัน จากนั้น Click ที่ OK ซึ่งจะกลับไปหน้าต่างโปรแกรมดังรูปที่ ก8 อีกครั้ง Click ที่ OK เป็นอันเสร็จสิ้นการกำหนดค่าการทำงานของโปรแกรม Back-end

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๑๑ หน้าต่างโปรแกรม Scheduled Tasks

- สำหรับการกำหนดค่าการทำงานของโปรแกรม Back-end ของ SPC Monitoring Subsystem ก็ดำเนินการเช่นเดียวกัน โดยเปลี่ยนไประบุชื่อไฟล์โปรแกรมชื่อ ADM2_SPC.exe ที่อยู่ใน Directory ชื่อ \ADM_SPC\ADM2_SPC\bin\Debug\ แทน

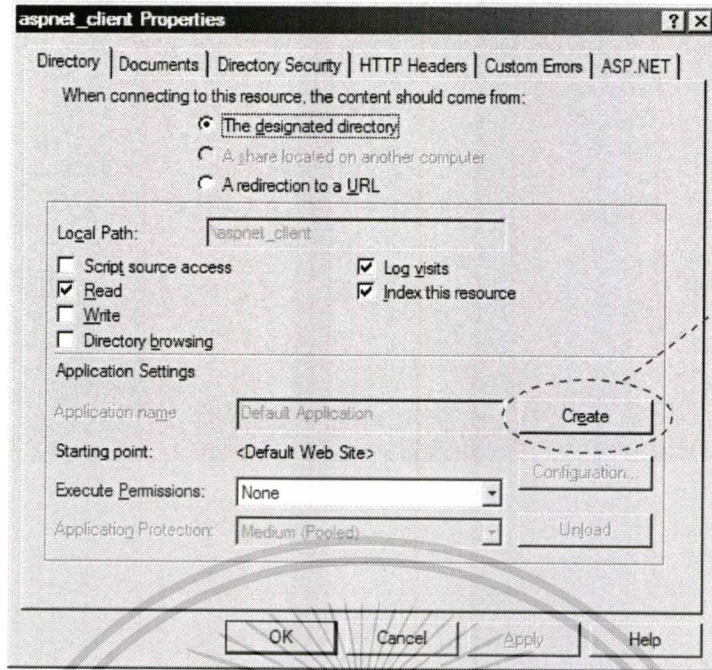
2. การติดตั้งส่วน Front-end ของระบบ

2.1 การติดตั้งไฟล์ของโปรแกรม

คัดลอก Directory ซึ่งบรรจุไฟล์ของโปรแกรมที่ชื่อ ADM_Web สำหรับ Diagnosis Subsystem และ Directory ซึ่งบรรจุไฟล์ของโปรแกรมที่ชื่อ ADM_SPC_Web สำหรับ SPC Monitoring Subsystem ลงในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows ที่ติดตั้ง Internet Information Service(IIS) ณ แหล่งเก็บข้อมูล(Path) ของเซิร์ฟเวอร์หรือ Virtual Directory ที่ต้องการให้โปรแกรม Front-end ทำงาน เช่น คัดลอกไว้ที่ C:\inetpub\wwwroot\ADM_Web

2.2 การกำหนดค่าให้โปรแกรม Front-end ทำงาน

ในกรณีที่โปรแกรม Front-end ได้ต้องถูกกำหนดค่าเป็น Web application แล้วจึงจะสามารถเรียกใช้จากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้ แต่หาก Directory ของโปรแกรมยังไม่ได้กำหนดค่าดังกล่าว สามารถดำเนินการผ่าน Internet Information Service ใน Control Panel โดยกำหนดค่าให้โปรแกรม Front-end นี้ใน Properties ของ Virtual Directory ที่เก็บไฟล์ ดังรูปที่ ๑๑๐ Click ที่ปุ่ม Create เพื่อกำหนดให้เป็น Application ซึ่งหลังจากนี้ Front-end จะสามารถใช้งานได้แล้ว



Click เพื่อกำหนดให้
เป็น Application ที่
เซิร์ฟเวอร์ให้บริการ

รูปที่ ก10 หน้าต่างกำหนดค่าให้ Front-end เป็น Application ที่ทำงานบน Internet Information Service(IIS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้งาน

การใช้งานระบบตรวจสอบการวินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์แบบอัตโนมัติประกอบด้วยการใช้งานโปรแกรมในส่วนของ Back-end ที่เกี่ยวกับการประมวลผลในเบื้องหลัง และการใช้งานโปรแกรมในส่วน Front-end ที่ออกรายงานรวมทั้งการแจ้งเตือนผ่านทาง E-mail ซึ่งคู่มือการใช้งานนี้จะแสดงตัวอย่างที่จำลองมาจากระบบจริงและอธิบายเพื่อให้เห็นวิธีการและลักษณะการใช้งาน

1. การใช้งานส่วน Back-end ของระบบ

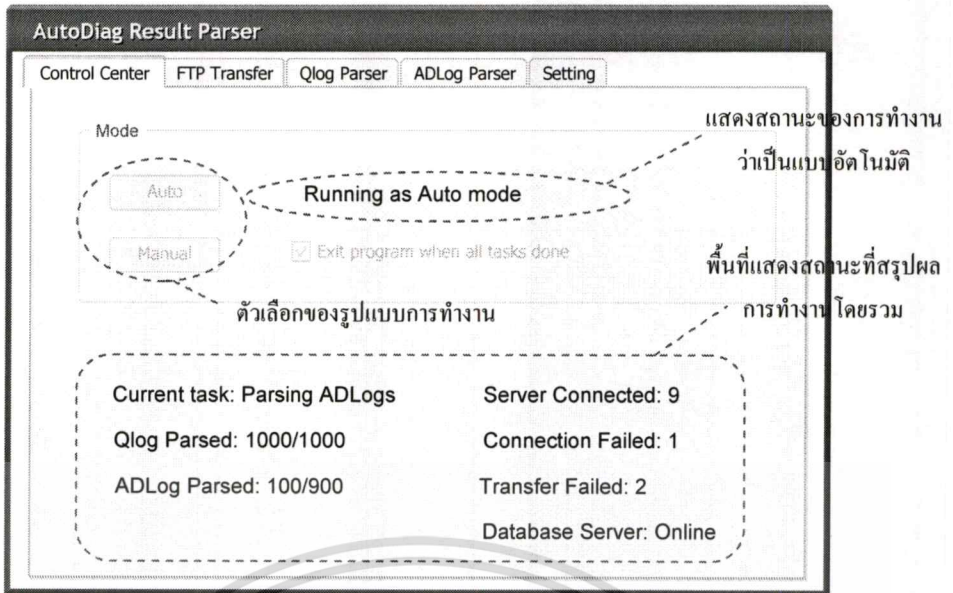
โดยปกติแล้วโปรแกรมส่วน Back-end ของทั้ง Diagnosis Subsystem และ SPC Monitoring Subsystem นี้ถูกกำหนดให้ทำงานเป็นอัตโนมัติตามช่วงเวลาที่ตั้งค่าไว้ ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องดำเนินการใดๆ แต่โปรแกรมส่วน Back-end ก็สามารถทำงานเป็นแบบที่ผู้ใช้เป็นควบคุมได้เช่นเดียวกัน โดยเฉพาะการทบทวน(Revise) ข้อมูลซึ่งจำเป็นต้องดำเนินการในกรณีที่ระบบเกิดปัญหา เช่น การสื่อสารกับระบบอื่น เช่น เซิร์ฟเวอร์ของฐานข้อมูลหรือเครื่องที่เป็นแหล่งข้อมูลขัดข้อง ซึ่งส่งผลให้ข้อมูลในบางช่วงเวลาขาดหายไป ซึ่งการทำงานและการใช้งานมีดังต่อไปนี้

1.1 การใช้งานโปรแกรมส่วน Back-end ของ Diagnosis Subsystem

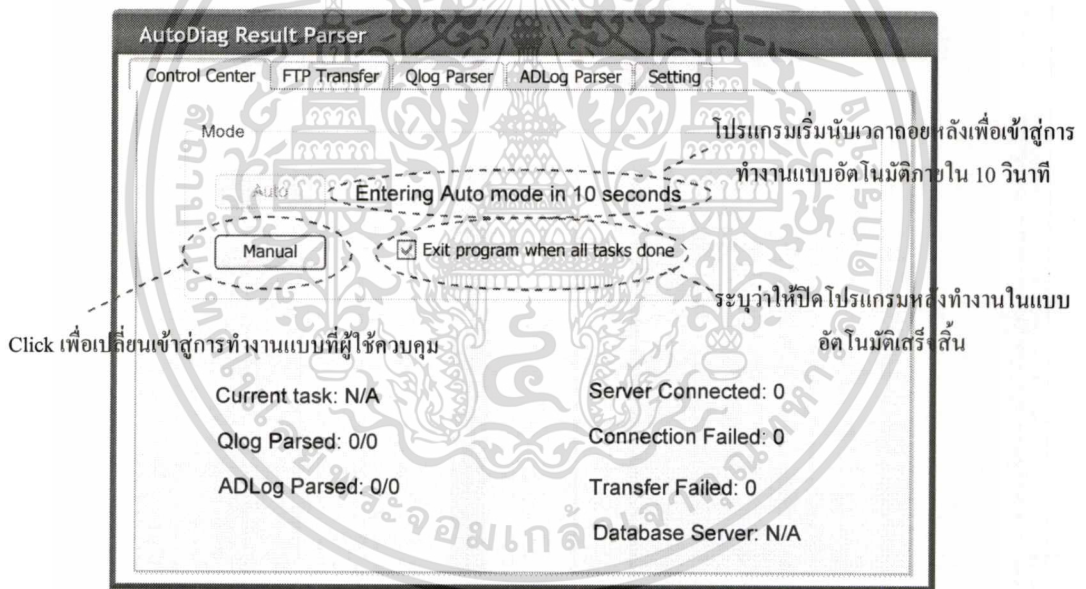
- การทำงานในแบบอัตโนมัติ โปรแกรมจะเริ่มทำงานตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ โดยเริ่มทำการเชื่อมต่อกับ ADG Server เพื่อคัดลอกไฟล์ล็อกมาเก็บไว้ ณ เครื่องท้องถิ่นที่ประมวลผลบันทึกการข้อผิดพลาดในการทำงานเกี่ยวกับเซิร์ฟเวอร์ดังกล่าว และแจ้งเตือนหากถึงช่วงเวลาที่กำหนด ต่อมาจึงประมวลผลไฟล์ล็อกทั้งหมดและเก็บรวบรวมข้อมูลลงในฐานข้อมูล สำหรับนำไปใช้งานต่อไป ซึ่งการทำงานทั้งหมดในแบบอัตโนมัตินี้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบสถานะของการทำงานได้จากหน้าต่าง Control Center ดังรูปที่ ข1 ซึ่งเป็นหน้าต่างหลักของโปรแกรม แต่ในส่วนการทำงานอื่นผู้ใช้ไม่สามารถใช้งานได้ ในขณะที่โปรแกรมทำงานเป็นแบบอัตโนมัติ

- การทำงานในแบบที่ผู้ใช้ควบคุม โปรแกรมส่วน Back-end ของ Diagnosis Subsystem หรือโปรแกรม Parser ประกอบด้วยส่วนการทำงาน Control Center ที่เป็นหน้าต่างหลัก ซึ่งรายงานสถานะของการทำงานของโปรแกรมทั้งในการทำงานแบบอัตโนมัติและแบบที่ผู้ใช้ควบคุม ส่วน FTP Transfer ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับ ADG Server และคัดลอกล็อกที่เป็นข้อมูลนำเข้าของระบบ รวมทั้งรวบรวมปัญหาและแจ้งเตือนปัญหาเกี่ยวกับการทำงานดังกล่าว ส่วน QLog Parser ทำหน้าที่ประมวลผลล็อกที่เป็นประเภท QLog แยกและรวบรวมข้อมูลเก็บลงในฐานข้อมูลส่วน ADLog Parser

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

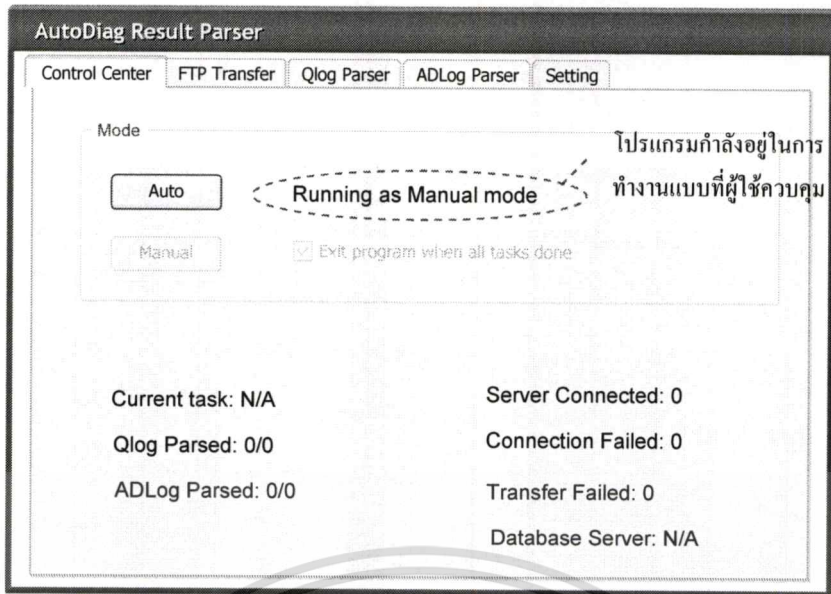


รูปที่ ข1 แสดงหน้าต่างหลักของโปรแกรม Parser ขณะทำงานในแบบอัตโนมัติ



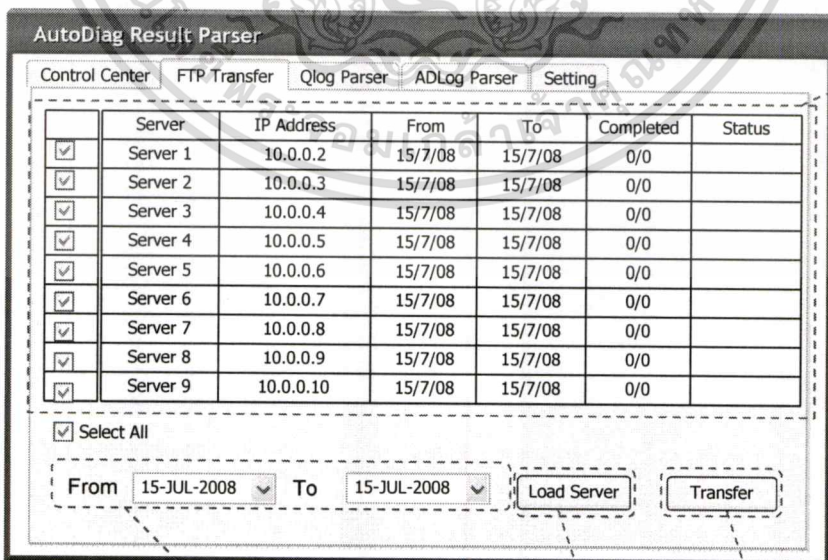
รูปที่ ข2 แสดงหน้าต่างหลักของโปรแกรม Parser ขณะเริ่มการทำงาน

- การใช้งานในแบบที่ผู้ใช้ควบคุม หลังจากสั่งให้โปรแกรมทำงานและปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ ข2 ทำการเปลี่ยนจากการทำงานแบบอัตโนมัติเป็นแบบที่ผู้ใช้ควบคุมโดย Click ที่ ปุ่ม Manual ภายในเวลา 10 วินาที ที่โปรแกรมนับถอยหลังเพื่อเข้าสู่การทำงานแบบอัตโนมัติ เมื่อเข้าสู่การทำงานแบบที่ผู้ใช้ควบคุมได้สำเร็จดังรูปที่ ข3 ซึ่งจากนี้ผู้ใช้สามารถใช้งานในทุกส่วนของโปรแกรมได้



รูปที่ ข3 แสดงหน้าต่างหลักของโปรแกรม Parser ขณะทำงานในแบบที่ผู้ใช้ควบคุม

- ส่วนการทำงาน FTP Transfer ซึ่งแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ข4 สำหรับคัดลอกไฟล์สื่อจาก ADG Server สามารถดำเนินการด้วยโดยเลือกรายชื่อ ADG Server ที่ต้องการคัดลอกไฟล์ออกและช่วงวัน เดือน ปี สำหรับไฟล์สื่อ ซึ่งจำนวนของไฟล์สื่อนั้นมีจำนวน 2 ไฟล์ต่อ 1 วัน คือ QLog 1 ไฟล์ และ ADLog 1 ไฟล์ เริ่มการทำงานโดย Click ที่ปุ่ม Transfer โปรแกรมจะเชื่อมต่อไปยัง ADG Server และทำการคัดลอกไฟล์มาแหล่งเก็บข้อมูลของเครื่องท้องถิ่น ซึ่งโปรแกรมจะรายงานสถานะในระหว่างการทำงานดังรูปที่ ข5 และมีการบันทึกรายการความผิดพลาดที่เกี่ยวข้องกับการทำงานสำหรับแจ้งเดือนในภายหลัง



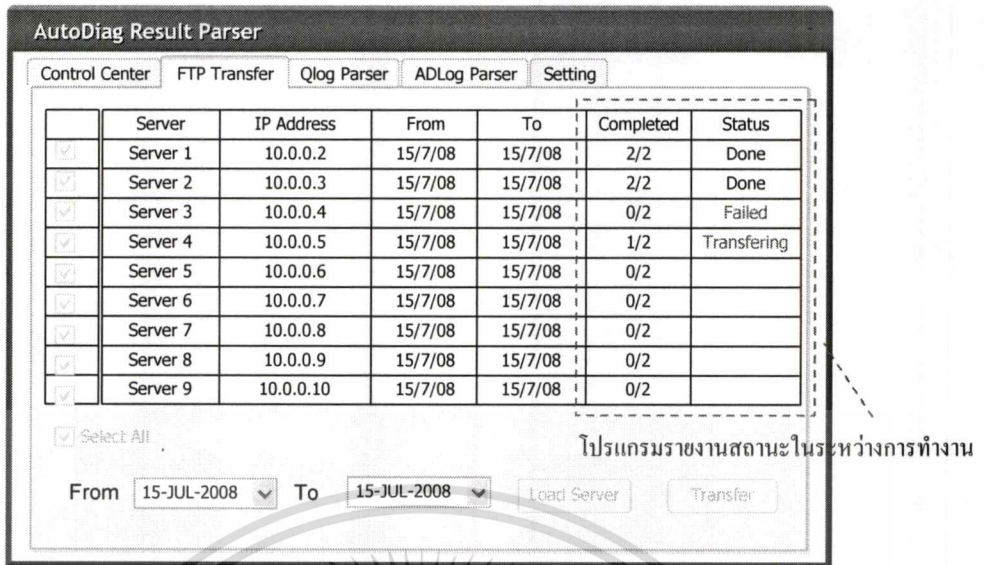
พื้นที่แสดงข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์และสถานะของการคัดลอกไฟล์

ระบุช่วง วัน เดือน ปี ของไฟล์ที่ต้องการคัดลอก

Click เพื่อแสดงข้อมูลเซิร์ฟเวอร์

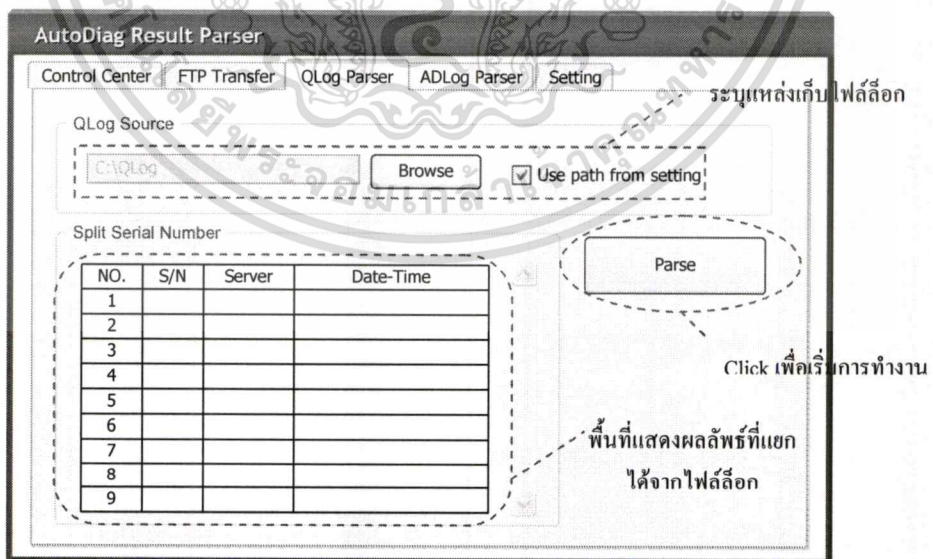
Click เพื่อเริ่มทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของกรมการขนส่งทางบก การนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ว่ากรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



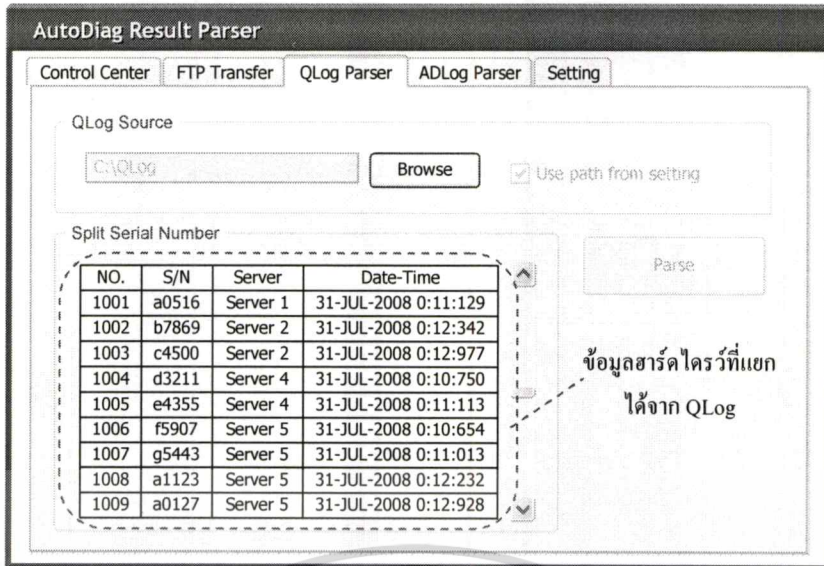
รูปที่ ข5 หน้าต่างในขณะทำงานของส่วนการทำงาน FTP Transfer ของโปรแกรม Parser

- ส่วนการทำงาน QLog Parser ซึ่งแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ข6 สำหรับแยกข้อมูลฮาร์ดไดรฟ์ที่เข้าสู่การวินิจฉัยโดย AutoDiag และเก็บรวบรวมข้อมูลลงในฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลได้แก่ Serial number, ชื่อ ADG Server, วัน-เวลาที่ฮาร์ดไดรฟ์เข้าสู่คิว โปรแกรมจะประมวลผล QLog และแสดงผลพีธในลักษณะดังรูปที่ ข7 ซึ่งต่อจากนี้โปรแกรมจะนำ Serial number ที่แยกได้ไปค้นหาชื่อผลิตภัณฑ์และรุ่นของผลิตภัณฑ์ได้ต่อไป



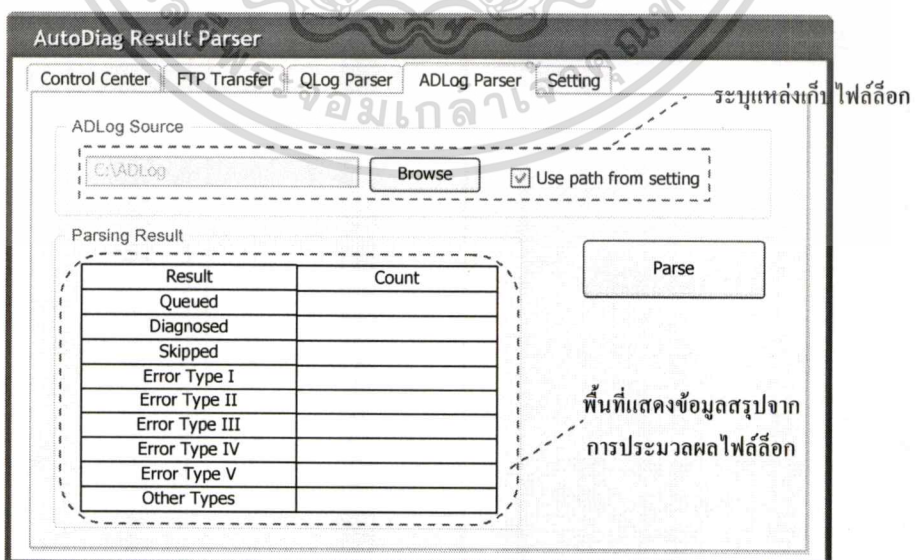
รูปที่ ข6 หน้าต่างแสดงส่วนการทำงาน QLog Parser ของโปรแกรม Parser ในการทำงานแบบที่ผู้ควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

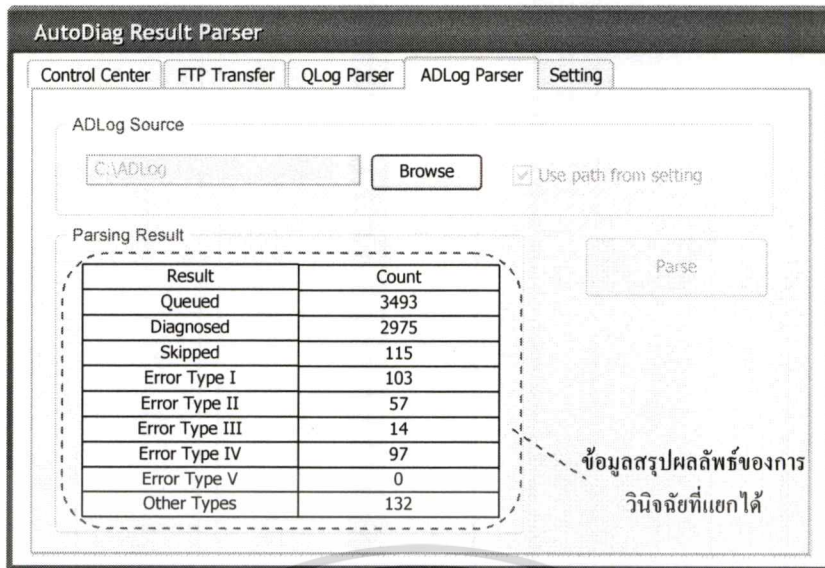


รูปที่ ข7 หน้าต่างในขณะทำงานของส่วนการทำงาน QLog Parser ของโปรแกรม Parser ในการทำงานแบบที่ผู้ใช้ควบคุม

- ส่วนการทำงาน ADLog Parser ซึ่งแสดงหน้าตาดังรูปที่ ข8 สำหรับสำหรับแยกข้อมูลผลลัพธ์การวินิจฉัยที่อ้างอิงถึงฮาร์ดไดรฟ์ที่เข้าสู่การวินิจฉัยโดย AutoDiag และเก็บรวบรวมข้อมูลลงในฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลได้แก่ Serial number, ประเภทของผลลัพธ์ ได้แก่ Diagnosed, Skipped, และ Exception, วัน-เวลาที่ทำการวินิจฉัย โปรแกรมจะประมวลผล ADLog และแสดงข้อมูลสรุปของผลลัพธ์ในลักษณะดังรูปที่ ข9 ซึ่งการแสดงผลสรุปนี้ ในการทำงานแบบอัตโนมัติโปรแกรมจะไม่แสดงผลดังกล่าวนี้ เนื่องจากต้องการประสิทธิภาพในการประมวลผลข้อมูลในปริมาณมาก ซึ่งสำหรับการทำงานในแบบที่ผู้ใช้ควบคุมนี้จะใช้เวลาประมวลผลมาก

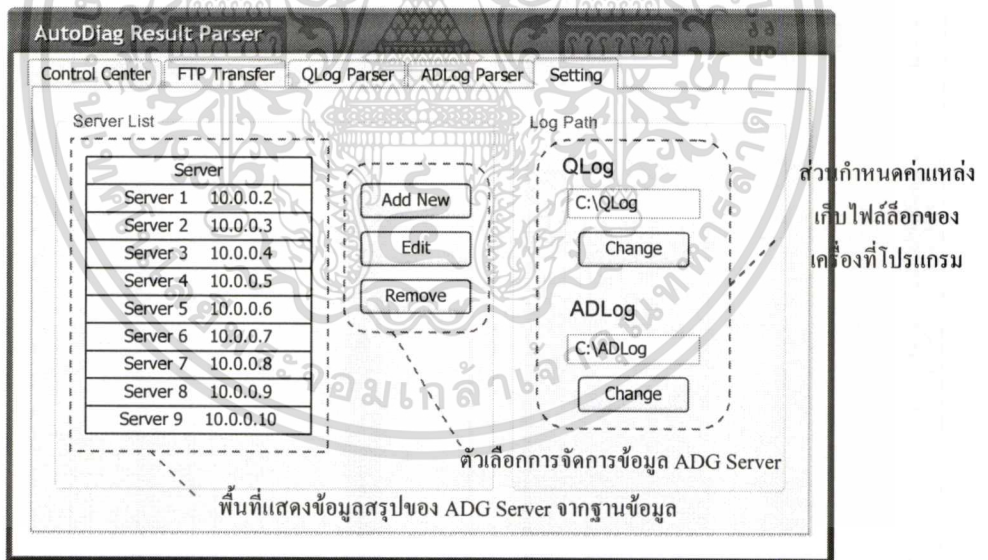


รูปที่ ข8 หน้าต่างแสดงส่วนการทำงาน ADLog Parser ของโปรแกรม Parser ในการทำงานแบบเอกสที่ผู้ใช้ควบคุมที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๖9 หน้าต่างในขณะทำงานของส่วนการทำงาน ADLog Parser ของโปรแกรม Parser ในการทำงานแบบที่ผู้ควบคุม

- ส่วนการทำงาน Setting ซึ่งแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ๖6 สำหรับจัดการข้อมูลของ ADG Server ที่เก็บในฐานะข้อมูล และกำหนดค่าแหล่งเก็บไฟล์ล็อกของเครื่องที่โปรแกรม Parser ทำงาน



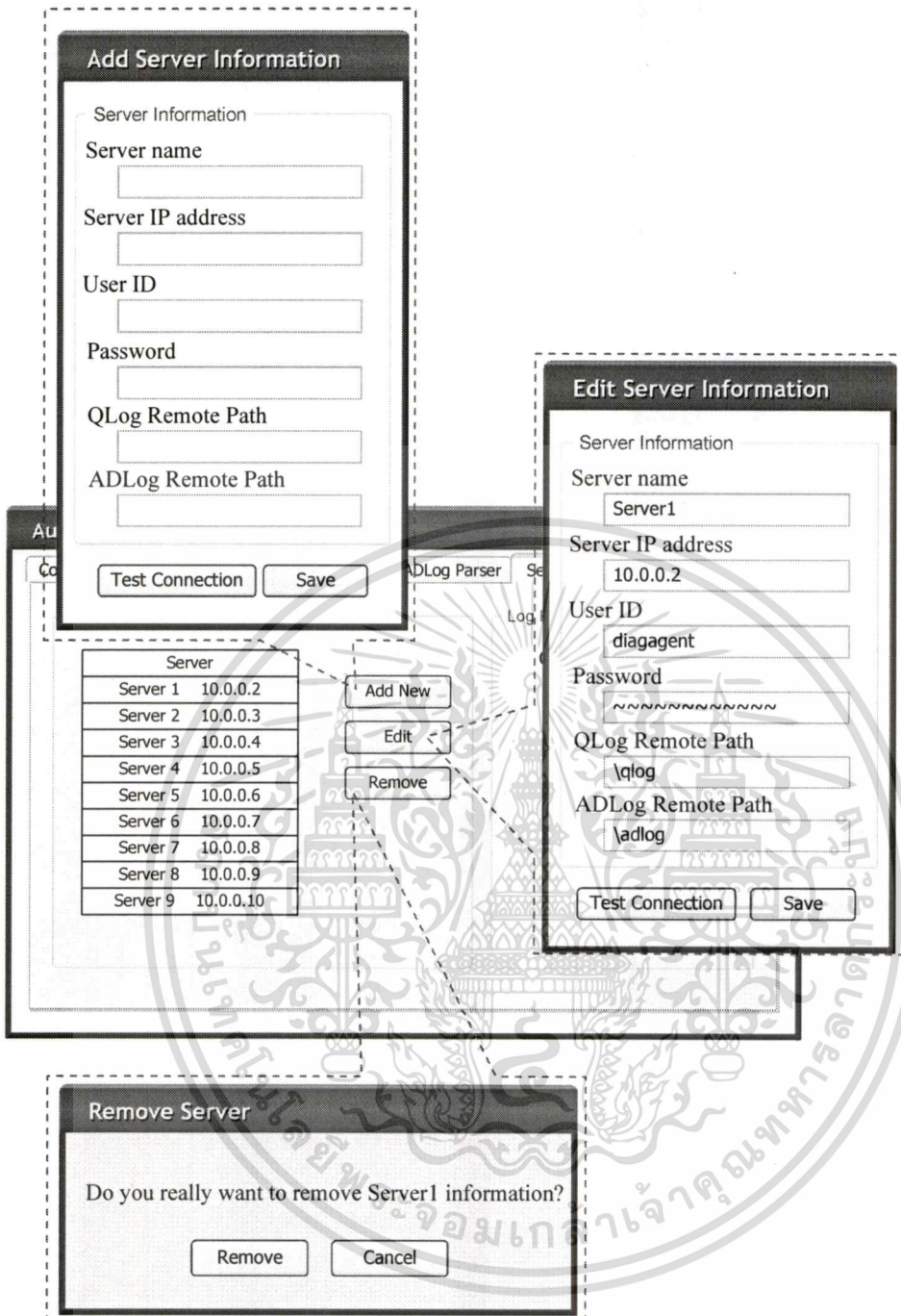
รูปที่ ๖10 หน้าต่างแสดงส่วนการทำงาน Setting ของโปรแกรม Parser ในการทำงานแบบที่ผู้ควบคุม

- สำหรับแหล่งเก็บไฟล์ล็อกของเครื่องที่โปรแกรม Parser ทำงานจะบันทึกอยู่ในไฟล์ Setting ของโปรแกรม ผู้ใช้สามารถแก้ไขได้โดยตรงที่ส่วน Log Path ดังในรูปที่ ๖10

- สำหรับข้อมูลของ ADG Server ผู้ใช้สามารถจัดการเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูลของ

เซิร์ฟเวอร์ได้ดังรูปที่ ๖11 ซึ่งข้อมูล ADG Server ที่ต้องการได้แก่ ชื่อเซิร์ฟเวอร์ หมายเลข IP ของเซิร์ฟเวอร์ ชื่อบัญชีผู้ใช้งาน รหัสผ่าน และแหล่งเก็บไฟล์ในเซิร์ฟเวอร์ทั้ง QLog และ ADLog

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



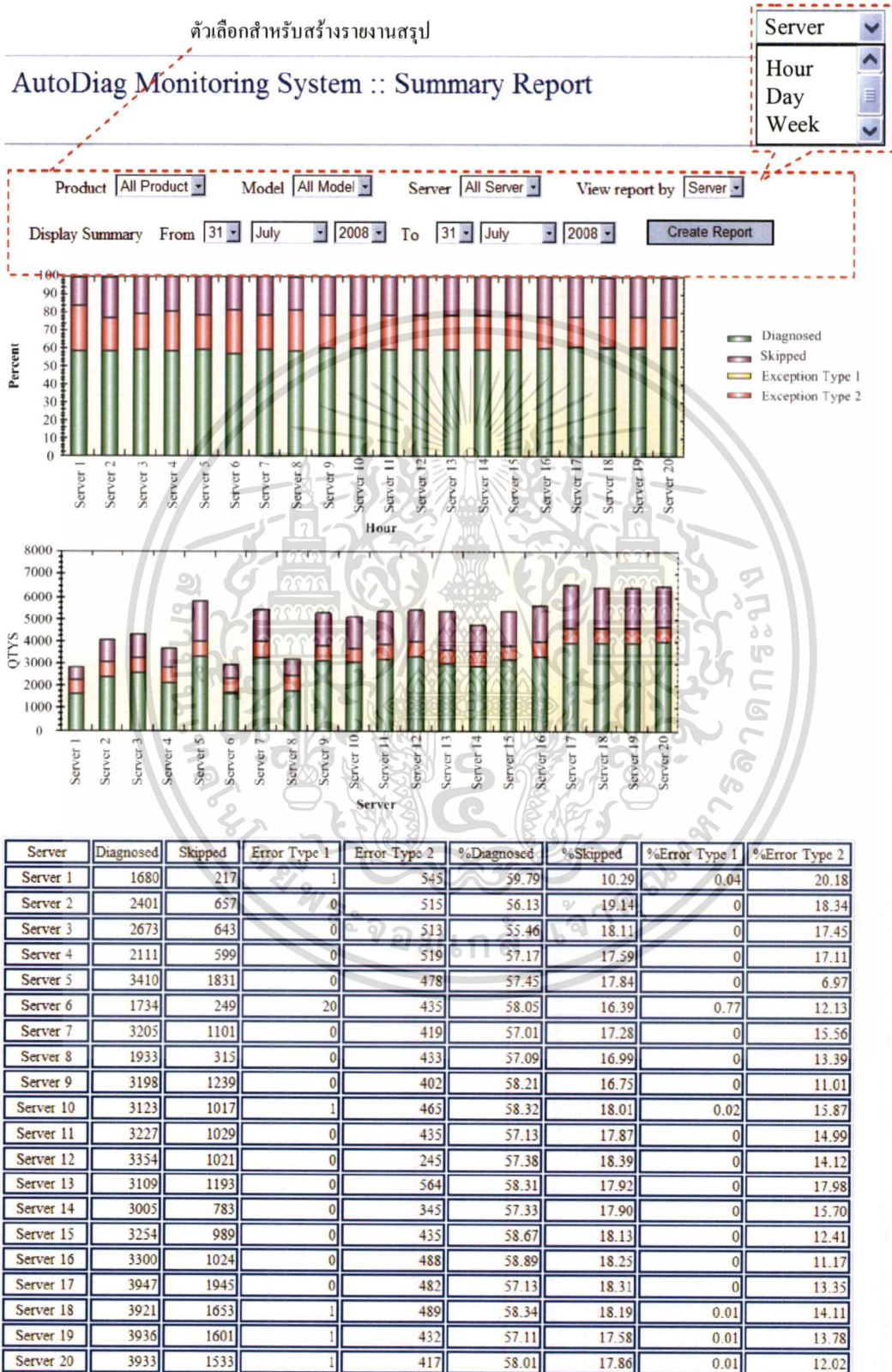
รูปที่ ข11 หน้าต่างแสดงการจัดการข้อมูล ADG Server ของโปรแกรม Parser ในการทำงานแบบที่ผู้ใช้ควบคุม

1.2 การใช้งานโปรแกรมส่วน Front-end ของ Diagnosis Subsystem

- โปรแกรมส่วน Front-end ของ Diagnosis Subsystem ดังรูปที่ ข12 เป็นโปรแกรมสำหรับออกรายงานสรุปผลการวินิจฉัยฮาร์ดไดรฟ์โดย AutoDiag ซึ่งรายงานประกอบด้วยแผนภูมิแท่งที่แสดงจำนวนร้อยละของฮาร์ดไดรฟ์ที่มีผลการวินิจฉัยในแต่ละประเภทหรือแต่ละ Parameter แผนภูมิแท่งที่แสดงจำนวนของฮาร์ดไดรฟ์ที่มีผลการวินิจฉัย และตารางที่แสดงข้อมูลเป็นตัวเลขจำนวนร้อยละและจำนวนนับของฮาร์ดไดรฟ์ที่วินิจฉัยดังแสดงในแผนภูมิแท่ง ซึ่งหน้ารายงานมี

“ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเลือกที่ให้ผู้สร้างรายงานตาม ชื่อผลิตภัณฑ์ ชื่อรุ่นของผลิตภัณฑ์ ชื่อ ADG Server และ สามารถสร้างรายงานได้ในหลายมุมมอง ได้แก่ จำแนกข้อมูลเป็นเซิร์ฟเวอร์ จำแนกข้อมูลเป็นแต่ละชั่วโมงของวัน หรือแต่ละวัน หรือแต่ละสัปดาห์ได้



รูปที่ ข12 หน้าต่างแสดงการจัดการข้อมูล ADG Server ของโปรแกรม Parser ในการทำงานแบบ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ผู้ใช้ควรรักษา ไม่ว่าการผิดใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 การใช้งานโปรแกรมส่วน Back-end ของ SPC Monitoring Subsystem

- การทำงานในแบบอัตโนมัติ โปรแกรมจะเริ่มทำงานตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ โดยเริ่มทำงานแบบอัตโนมัติหากผู้ใช้ไม่เปลี่ยนให้การทำงานเป็นแบบที่ผู้ใช้ควบคุมภายในเวลา 10 วินาที หน้าต่างการทำงานของโปรแกรม SPC Back-end แสดงได้ดังรูปที่ ข12 ซึ่งในการทำงานแบบอัตโนมัตินี้ดังรูปที่ ข13 โปรแกรมจะประมวลผลเฉพาะข้อมูลที่ได้จากโปรแกรม Parser ณ วันปัจจุบันเท่านั้น และประมวลผลทุก Setup ของทุกผลิตภัณฑ์

พื้นที่แสดงรายชื่อผลิตภัณฑ์ และสถานะของการประมวลผล

SPC Monitoring Back-end

Entering Auto mode in 10 seconds

NO.	Product	Progress	Status

Select All

From: 15-JUL-2008 To: 15-JUL-2008 Update

Auto
Manual

ตัวเลือกรูปแบบการทำงาน

ตัวเลือกสำหรับการทำงานแบบผู้ใช้ควบคุม

รูปที่ ข12 แสดงหน้าต่างการทำงานของโปรแกรม SPC Monitoring Back-end

SPC Monitoring Back-end

Running as Auto mode

รูปแบบการทำงานของโปรแกรม

NO.	Product	Progress	Status
<input checked="" type="checkbox"/> 1	ABC	100%	Done
<input checked="" type="checkbox"/> 2	BCD	100%	Done
<input checked="" type="checkbox"/> 3	CDE	100%	Done
<input checked="" type="checkbox"/> 4	DEF	100%	Done
<input checked="" type="checkbox"/> 5	EFG	90%	Updating
<input checked="" type="checkbox"/> 6	FGH		Pending
<input checked="" type="checkbox"/> 7	GHI		Pending
<input checked="" type="checkbox"/> 8	HID		Pending
<input checked="" type="checkbox"/> 9	IJK		Pending

Select All

From: 15-JUL-2008 To: 15-JUL-2008 Update

Auto
Manual
Load Setup
Update

รูปที่ ข13 หน้าต่างในขณะทำงานของโปรแกรม SPC Monitoring Back-end ในการทำงานแบบอัตโนมัติ เอกสารที่ส่งจนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การทำงานในแบบที่ผู้ใช้ควบคุม ดังรูปที่ ข14 ผู้ใช้ต้องเปลี่ยนการทำงานให้เป็นแบบที่ผู้ใช้ควบคุมก่อน โปรแกรมจะเข้าสู่การทำงานแบบอัตโนมัติ ซึ่งในการทำงานแบบนี้ผู้ใช้สามารถเลือกผลิตภัณฑ์ที่ต้องการประมวลผล และวัน เดือน ปี ของข้อมูลที่ต้องการประมวลผล หลังจากสั่งให้โปรแกรมประมวลผลแล้ว โปรแกรมจะประมวลผลตามขั้นตอนเช่นเดียวกับในการทำงานแบบอัตโนมัติ

SPC Monitoring Back-end
Running as Manual mode

NO.	Product	Progress	Status
<input checked="" type="checkbox"/> 1	ABC		
<input checked="" type="checkbox"/> 2	BCD		
<input checked="" type="checkbox"/> 3	CDE		
<input checked="" type="checkbox"/> 4	DEF		
<input checked="" type="checkbox"/> 5	EFG		
<input checked="" type="checkbox"/> 6	FGH		
<input checked="" type="checkbox"/> 7	GHI		
<input checked="" type="checkbox"/> 8	HIJ		
<input checked="" type="checkbox"/> 9	IJK		

Select All

From: 15-JUL-2008 To: 20-JUL-2008

Buttons: Auto, Manual, Load Setup, Update

SPC Monitoring Back-end
Running as Manual mode

NO.	Product	Progress	Status
<input checked="" type="checkbox"/> 1	ABC	100%	Done
<input checked="" type="checkbox"/> 2	BCD	100%	Done
<input checked="" type="checkbox"/> 3	CDE	100%	Done
<input checked="" type="checkbox"/> 4	DEF	100%	Done
<input checked="" type="checkbox"/> 5	EFG	90%	Updating
<input checked="" type="checkbox"/> 6	FGH		Pending
<input checked="" type="checkbox"/> 7	GHI		Pending
<input checked="" type="checkbox"/> 8	HIJ		Pending
<input checked="" type="checkbox"/> 9	IJK		Pending

Select All

From: 15-JUL-2008 To: 20-JUL-2008

Buttons: Auto, Manual, Load Setup, Update

โปรแกรมประมวลผลและรายงานสถานะเช่นเดียวกับการทำงานแบบอัตโนมัติ

รูปที่ ข14 หน้าต่างในขณะทำงานของโปรแกรม SPC Monitoring Back-end ในการทำงานแบบอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การทำงานของ SPC Monitoring Back-end จะเริ่มจากการปรับปรุงข้อมูลจากฐานข้อมูลของ Parser มายังฐานข้อมูลของ SPC Monitoring Back-end โดยจะอ้างอิงข้อมูลดังกล่าวด้วยข้อมูล Setup ที่เก็บในฐานข้อมูล SPC Monitoring Back-end ไว้แล้ว ซึ่งการเก็บข้อมูล Setup ดังกล่าวดำเนินการอยู่เบื้องหลังโดย Stored procedure ที่สร้างไว้ในฐานข้อมูลเป็นผู้ปรับปรุง Setup จากข้อมูลของ Parser หลังจากการปรับปรุงข้อมูล ณ วันปัจจุบันแล้ว โปรแกรมจะคำนวณค่าทางสถิติด้วยหลักการ SPC ซึ่งได้แก่ ค่าเฉลี่ยของจุดข้อมูลที่แทนจำนวนของฮาร์ดไดรว์ในแต่ละ Parameter ที่ต้องการติดตามตรวจสอบ ค่าขอบเขตหรือขีดจำกัดความควบคุมทางสูง(Upper control limit) และค่าขอบเขตหรือขีดจำกัดความควบคุมทางต่ำ(Lower control limit) จากนั้นจึงมีการเปรียบเทียบค่าที่คำนวณกับกฎการควบคุมคุณภาพ กำหนดสถานะของการควบคุมของแต่ละข้อมูล และดำเนินการแจ้งเตือนปัญหาของการควบคุมไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องทางอีเมลล์สำหรับปัญหาการควบคุมระดับความรุนแรงสูงสุด

- รายงานการแจ้งเตือนทางอีเมลล์ ดังรูปที่ ข15 จะแจ้งเตือนสำหรับปัญหาในการควบคุมคุณภาพตามหลักการ SPC ของ Parameter หรือ Setup ที่ติดตามตรวจสอบ ข้อมูลประกอบด้วย วัน-เดือน-ปี ที่แจ้งเตือน รายการของ Setup ที่แจ้งเตือน ได้แก่ ชื่อผลิตภัณฑ์ ชื่อรุ่นของผลิตภัณฑ์ ชื่อ ADG Server ที่วินิจฉัย และ Parameter ที่ติดตามตรวจสอบ รายการปัญหาของการควบคุมตามหลักการตีความแผนภูมิควบคุม และรายการการดำเนินการหลังการแจ้งเตือนปัญหาดังกล่าว

ข้อมูล Setup ที่แจ้งเตือนปัญหา ปัญหาของการควบคุมที่แจ้งเตือน

Report Date	Product	Model	Server	Param	Problem	Action
31-JUL-2008	ABC	All Model	All Server	Diagnosed	Out-of-control XBAR. Run-chart XBAR	Waiting for action(1 day)
31-JUL-2008	ABC	All Model	All Server	Skipped	Out-of-control XBAR. Run-chart XBAR	Waiting for action(1 day)
31-JUL-2008	ABC	All Model	All Server	Error Type 1	Out-of-control XBAR. Run-chart XBAR	Waiting for action(1 day)
31-JUL-2008	ABC	All Model	All Server	Error Type 2	Out-of-control XBAR. Run-chart XBAR	Waiting for action(1 day)

วัน เดือน ปี ที่แจ้งเตือน การดำเนินการหลังการแจ้งเตือน

รูปที่ ข15 รายงานการแจ้งเตือนปัญหาของการควบคุมคุณภาพผ่านทางอีเมลล์

- จากรายงานการแจ้งเตือนนี้ ผู้ใช้สามารถ Click ที่ Link ของรายการปัญหาของการควบคุมใดๆ เพื่อเข้าสู่หน้าแสดงรายงานสถานการณ์ควบคุมคุณภาพของโปรแกรม SPC Monitoring Front-end ซึ่งจะแสดงรายงานเต็มรูปแบบที่ประกอบด้วยแผนภูมิควบคุม และตารางแสดงรายละเอียดของ Setup ที่เลือก และหากต้องการบันทึกหรือดูรายการการดำเนินการหลังการแจ้งเตือนสามารถ Click ที่ Link ของรายการการดำเนินการใดๆ ซึ่งปัญหาที่เพิ่งแจ้งเตือนนั้นจะยัง

ไม่มีการดำเนินการใดๆ และรายการแสดงข้อความ Waiting for action(1 day) ซึ่งหมายความว่า ปัญหาอยู่ระหว่างรอการดำเนินการแก้ไขเป็นเวลา 1 วันแล้ว

- ผู้ควบคุมหรือหัวหน้างานสามารถตรวจสอบการดำเนินการของผู้ปฏิบัติงานได้จาก รายงานการแจ้งเตือนนี้โดยตรวจสอบได้ในทุกครั้งที่มีการแจ้งเตือนว่ารายการปัญหาของการควบคุมใดๆ ผู้ปฏิบัติได้ดำเนินการใดๆ หรือไม่ หากดำเนินการแล้วดำเนินการอย่างไร ยังไม่ได้ดำเนินการเป็นเวลานานเท่าไรแล้วจนถึงปัจจุบัน

1.4 การใช้งานโปรแกรมส่วน Front-end ของ SPC Monitoring Subsystem

- โปรแกรมส่วน Front-end ของ SPC Monitoring Subsystem เป็นโปรแกรมสำหรับ ออกรายงานซึ่งประกอบด้วยหน้าต่างหลักที่แสดงสถานะในภาพรวมของการควบคุมด้วย SPC ของผลิตภัณฑ์ และสถานะของการควบคุมของแต่ละ Setup ของผลิตภัณฑ์ดังแสดงในรูปที่ ข16 ซึ่งจากหน้านี้สามารถเชื่อมโยงไปยังหน้าสำหรับกำหนดค่าการแจ้งเตือนปัญหาการควบคุมและ แสดงผลสถานการณ์ควบคุมของ Setup สำหรับกลุ่มผู้ใช้ หรือเชื่อมโยงไปยังหน้าสำหรับแสดง รายงานเต็มรูปแบบของ Setup ใดๆ

- รูปที่ ข16 แสดงหน้าต่างหลักของ SPC Monitoring Front-end ที่แสดงภาพรวมของ สถานะของการควบคุมคุณภาพด้วย SPC ซึ่งโปรแกรมจะแสดงข้อมูลภาพรวม ณ วัน เดือน ปี ล่าสุดที่มีข้อมูล เช่น อาจเป็นข้อมูล ณ วันปัจจุบันในกรณีที่มีข้อมูล จากรูปที่ ข16 ในส่วนที่ 1 เป็น สรุปลภาพรวมสถานะของการควบคุมของการวินิจฉัยในผลิตภัณฑ์และรุ่นของผลิตภัณฑ์ ซึ่งแทน สถานะดังกล่าวด้วยรหัสสี เขียว เหลือง และแดง ซึ่งบอกระดับความรุนแรงของปัญหาของการ ควบคุม ในส่วนที่ 2 แสดงสถานะของการควบคุมการวินิจฉัยโดยแจกแจงตาม Setup หรือ Parameter ที่อยู่ในการติดตามตรวจสอบ โดยแสดงสถานะของแต่ละ Parameter ถึงระดับ เซิร์ฟเวอร์คือ แสดงสถานะของการควบคุมคุณภาพของการวินิจฉัยของแต่ละเซิร์ฟเวอร์และ สถานะของทุกเซิร์ฟเวอร์ด้วย ผู้ใช้งานสามารถ Click ที่ Link ของ ADG Server ใดๆ เพื่อเข้าสู่ หน้าออกรายงานของ SPC ที่เต็มรูปแบบ หรือเข้าสู่หน้ากำหนดค่าของ Setup ได้จากหน้านี้

AutoDiag Monitoring System

แสดงวัน เดือน ปีของข้อมูลที่แสดงสถานะของการควบคุม

SPC Monitoring Dashboard on 31-JUL-2008

ส่วนที่ 1 แสดงภาพรวมสถานะของการควบคุม

Product	Model	Status	Description
ABC	All Model	●	In control
	Model A	●	Elevated/Mediate
	Model B	●	In control
	Model C	●	Severe
	Model D	●	In control

ส่วนที่ 2 แสดงสถานะของการควบคุมของแต่ละ Setup หรือ Parameter จำแนกตาม ADG Server

Click any link to view the monitoring report of a setup or click here to edit the setup

Product: ABC > Model: All Model > Parameter: Diagnosed > Status

Server 1	●
Server 2	●
Server 3	●
Server 4	●
Server 5	●
All Server	●

Product: ABC > Model: All Model > Parameter: Skipped > Status

Server 1	●
Server 2	●
Server 3	●
Server 4	●
Server 5	●
All Server	●

Product: ABC > Model: All Model > Parameter: Error Type 1 > Status

Server 1	●
Server 2	●
Server 3	●
Server 4	●
Server 5	●
All Server	●

Click ที่ Link ของ Server ใดๆ เพื่อเข้าสู่หน้ารายงานสถานะของการควบคุม Parameter แบบเต็มรูปแบบ

Click เพื่อเข้าสู่หน้ากำหนดค่า Setup

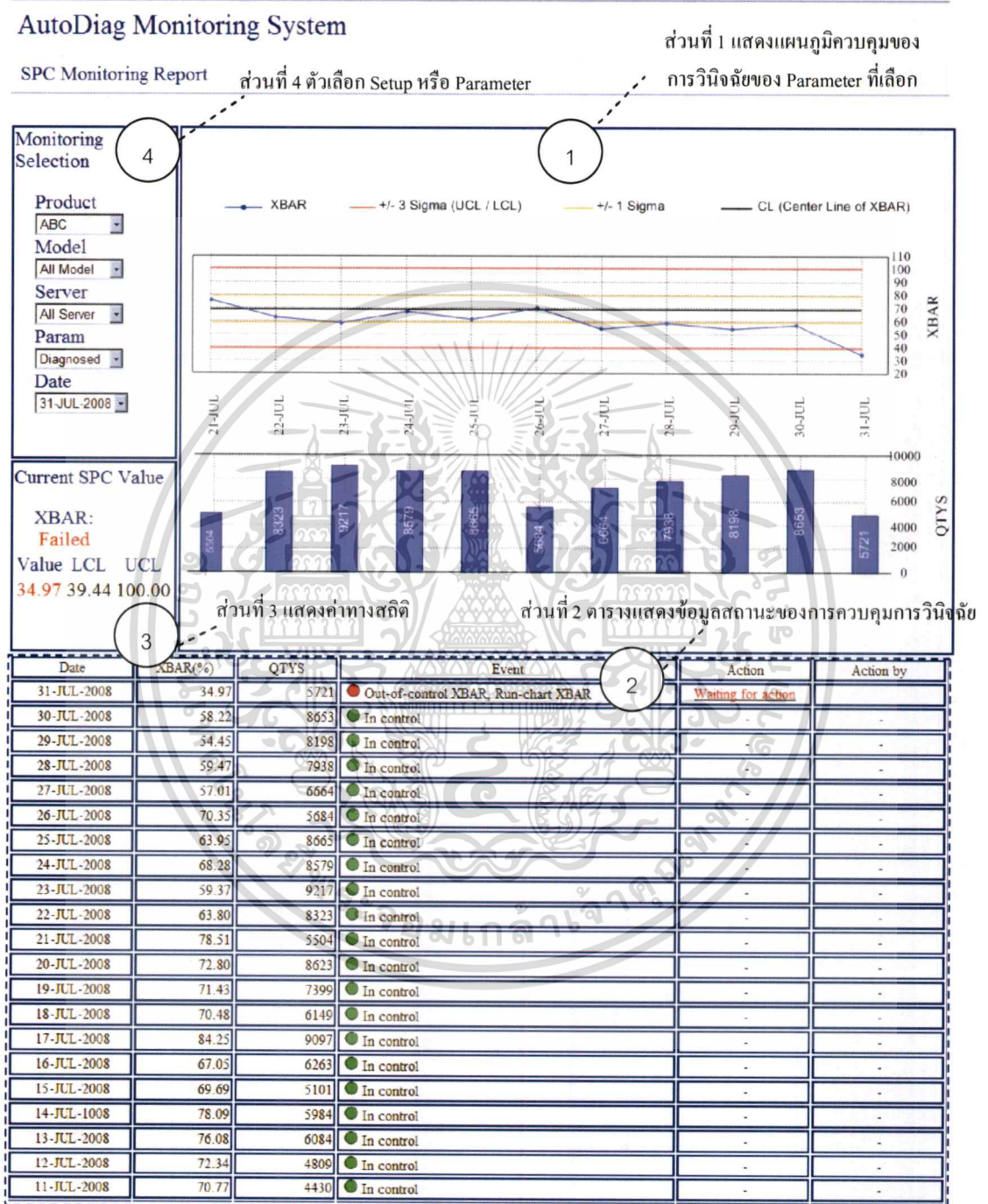
รูปที่ ข16 หน้าต่างหลักของโปรแกรม SPC Monitoring Front-end

- รูปที่ ข17 แสดงหน้ารายงานสถานะของการควบคุมของ Setup หรือ Parameter แบบเต็มรูปแบบ ซึ่งรายงานประกอบด้วยส่วนที่ 1 คือ แผนภูมิควบคุมที่แสดงจุดข้อมูลที่แทนจำนวนร้อยละของฮาร์ดไดรฟ์ใน Parameter ที่ติดตามตรวจสอบใน 1 วันและเส้นแนวโน้มของข้อมูล

นอกจากนี้ถ้าหากอดีตถึงจุดข้อมูลล่าสุดที่รวบรวมข้อมูลได้ แสดงเส้นค่าเฉลี่ยของจุดข้อมูลจากอดีตถึงปัจจุบัน

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดข้อมูลล่าสุดที่รวบรวมข้อมูลได้(CL/XBAR) แสดงเส้นค่า ± 1 ของ Standard deviation(Sigma) และแสดงเส้นค่าขอบเขตหรือขีดจำกัดของการควบคุมคุณภาพตามหลักการ SPC(UCL/LCL หรือ ± 3 Sigma) และแผนภูมิแท่งที่แสดงจำนวนนับของฮาร์ดแวร์ที่วินิจฉัยในแต่ละวันของ Setup



รูปที่ ข17 หน้าต่างแสดงรายงานแบบเต็มรูปแบบของการควบคุมคุณภาพด้วย SPC

- จากรูปที่ ข17 ส่วนที่ 2 ของรายงาน คือ ตารางแสดงข้อมูลสถานะของการควบคุมได้แก่ วัน เดือน ปี ของการวินิจฉัย จำนวนร้อยละของฮาร์ดแวร์ของ Parameter ที่ติดตาม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ตรวจสอบ จำนวนของฮาร์ดแวร์ที่วินิจฉัยของวัน รายการสถานะของการควบคุมกระบวนการ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วินิจฉัยให้อยู่ในคุณภาพที่กำหนด รายการการดำเนินการหลังรับแจ้งปัญหาของการควบคุม และ ชื่อหรือชื่อกลุ่มของผู้ดำเนินการแก้ไข ซึ่งสำหรับรายการที่เป็นปัญหาในระดับรุนแรงจะปรากฏ Link สีแดงที่มีข้อความ Waiting for action ที่ผู้ปฏิบัติสามารถ Click ซึ่งจะสามารถเข้าไปยังหน้า สำหรับบันทึกรายการการดำเนินการแก้ไขได้ ดังรูปที่ ข18

- จากรูปที่ ข17 ส่วนที่ 3 ของหน้ารายงานนี้แสดงค่าทางสถิติที่โปรแกรมคำนวณได้ ซึ่งบอกสถานะจากการเปรียบเทียบกฎด้วย และนอกจากนี้ ในส่วนที่ 4 ยังประกอบด้วยส่วนตัวเลือก ที่ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนเพื่อดูรายงานใน Setup หรือ Parameter อื่นได้

- หลังจากบันทึกรายการการดำเนินการแล้ว SPC Monitoring Front-end จะรายงานการดำเนินการดังกล่าว ดังรูปที่ ข19 โดยแจ้งผ่านทาง อีเมลล์ของผู้ที่เกี่ยวข้อง และในครั้งต่อไปที่ SPC Monitoring Back-end ทำงาน ระบบจะเริ่มเก็บรวบรวมข้อมูลใหม่หลังจากจุดข้อมูลที่ได้ บันทึกการดำเนินการแล้ว จนมีข้อมูลเพียงพอจึงสามารถคำนวณค่าทางสถิติตามหลักการ SPC ใหม่ได้

AutoDiag Monitoring System

SPC Monitoring Report

ระบุชื่อของผู้ดำเนินการหลังรับแจ้งปัญหา

Update or view an action

Action by:

Action Detail:

ระบุรายละเอียดการดำเนินการ

The system will exclude this alert point and re-calculate the control limits next time the data has been collected.
The system will send an alert to the mailing group after saving.

รูปที่ ข18 หน้าต่างสำหรับบันทึกหรือตรวจสอบรายการการดำเนินการของผู้ปฏิบัติงานหลังได้รับแจ้งปัญหาของ SPC Monitoring Subsystem

SPC Monitoring Problem Action Alert

Report Date	Product	Model	Server	Param	Problem	Action
31-JUL-2008	ABC	All Model	All Server	Diagnosed	Out-of-control XBAR, Run chart XBAR	Done
31-JUL-2008	ABC	All Model	All Server	Skipped	Out-of-control XBAR, Run chart XBAR	Done
31-JUL-2008	ABC	All Model	All Server	Error Type 1	Out-of-control XBAR, Run chart XBAR	Done
31-JUL-2008	ABC	All Model	All Server	Error Type 2	Out-of-control XBAR, Run chart XBAR	Done

รายการปัญหาของการควบคุม

รายการการดำเนินการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

รูปที่ ข19 รายการการดำเนินการหลังรับแจ้งปัญหาของการควบคุมคุณภาพผ่านทางอีเมลล์

ไม่ว่าคุณเห็นสิ่งใดก็ตาม โปรดอย่าลืมติดต่อฝ่ายสนับสนุนของเราเพื่อข้อมูลเพิ่มเติม

ตัวเลือกสำหรับการติดตามตรวจสอบ แจ้งเตือน และ

AutoDiag Monitoring System

รายงานสถานะของการควบคุมของ Parameter

SPC Monitoring Report

ตัวเลือกสำหรับกำหนดค่าของ Setup

Monitoring Selection	Parameter	XBAR
Product [ABC]	Diagnosed	<input checked="" type="checkbox"/>
Model [All Model]	Skipped	<input checked="" type="checkbox"/>
Server [All Server]	Error Type 1	<input checked="" type="checkbox"/>
User Group [ABC-Group]	Error Type 2	<input checked="" type="checkbox"/>
	Error Type 3	<input checked="" type="checkbox"/>

Parameter ที่ตรวจสอบ

Save Set Control Limit

รูปที่ ข20 หน้าต่างสำหรับกำหนดค่าการแจ้งเตือนปัญหาการควบคุมและแสดงผลสถานะการณ้ควบคุมของ Setup สำหรับกลุ่มผู้ใช้

- จากรูปที่ ข20 เป็นหน้าต่างสำหรับกำหนดค่า Parameter ที่ระบบจะตรวจสอบและแจ้งเตือนปัญหาโดย SPC Monitoring Back-end และแสดงรายงานสถานะของการควบคุมโดย SPC Monitoring Front-end ค่าดังกล่าวที่แสดงคือค่าร้อยละของจำนวนฮาร์ดไดรฟ์ใน Parameter ที่ต้องการติดตามตรวจสอบการอยู่ในการควบคุมคุณภาพ ซึ่งจากรูปแสดงเป็นค่า XBAR แต่แท้จริงแล้วเป็นค่าร้อยละของจำนวนฮาร์ดไดรฟ์

AutoDiag Monitoring System

SPC Monitoring Report

พื้นที่สำหรับจัดการรายละเอียดของกลุ่มผู้ใช้

User Group	Add or edit a user mailing group
Selection [Add new mailing group...]	Group Name []
	E-mail Address (To): []
	E-mail Address(CC): []
	Save Remove Clear

ตัวเลือกสำหรับเพิ่ม แก้ไข หรือลบกลุ่มผู้ใช้งานในการติดตามตรวจสอบ แจ้งเตือน และแสดงผลสถานะของการควบคุมการวินิจฉัย

รูปที่ ข21 หน้าต่างสำหรับจัดการกลุ่มผู้ใช้ที่ต้องการติดตามตรวจสอบการด้วย SPC Monitoring Subsystem

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จากรูปที่ ข21 เป็นหน้าต่างสำหรับเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูลอีเมลล์ของกลุ่มผู้ใช้ ซึ่งรายชื่อที่อยู่อีเมลล์เหล่านี้จะอ้างอิงถึงชื่อกลุ่มผู้ใช้สำหรับการติดตามตรวจสอบสถานะของการควบคุม Parameter ใดๆ ที่กลุ่มสนใจ

- จากรูปที่ ข22 ผู้ใช้ยังสามารถกำหนดค่าขอบเขตหรือขีดจำกัดของการควบคุมของ Parameter ต่างๆ ได้เอง โดยการป้อนค่าที่ต้องการในกรณีไม่ต้องการให้โปรแกรมคำนวณให้โดยอัตโนมัติ ซึ่งค่าเริ่มต้นของโปรแกรมนั้นจะคำนวณค่าดังกล่าวนี้โดยอัตโนมัติในแต่ละครั้งของการทำงาน

AutoDiag Monitoring System

ตัวเลือกการกำหนดค่าขอบเขตการควบคุมของ Parameter

SPC Control Limit Setting

Parameter ที่ตรวจสอบ

Parameter	XBAR
Diagnosed	<input checked="" type="checkbox"/> Auto UCL <input type="text"/> LCL <input type="text"/>
Skipped	<input checked="" type="checkbox"/> Auto UCL <input type="text"/> LCL <input type="text"/>
Error Type 1	<input checked="" type="checkbox"/> Auto UCL <input type="text"/> LCL <input type="text"/>
Error Type 2	<input checked="" type="checkbox"/> Auto UCL <input type="text"/> LCL <input type="text"/>
Error Type 3	<input checked="" type="checkbox"/> Auto UCL <input type="text"/> LCL <input type="text"/>

รูปที่ ข22 หน้าต่างสำหรับการจัดการกลุ่มผู้ใช้ที่ต้องการติดตามตรวจสอบการด้วย SPC Monitoring Subsystem