



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

เว็บแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์แบบอัตโนมัติ

AUTO FA REPORT PROJECT

นางสาวธัญจิรา พาชัย

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

เว็บแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์แบบอัตโนมัติ

AUTO FA REPORT PROJECT

นางสาวธัญจิรา พาชัย

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการสหกิจศึกษา เว็บแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์แบบ
อัตโนมัติ

ชื่อ-สกุล นักศึกษา นางสาวธัญจิรา พาชัย

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ อาจารย์บัณฑิต พัสยา

อาจารย์จรัสศักดิ์ สิทธิกร

ดร.ธัญชัย ตรีภาค

ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน นายภาณุพงศ์ แจ่มจันทร์

ชื่อสถานประกอบการ บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

บทคัดย่อ

รายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์แบบอัตโนมัติเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับงานในกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาด (Failure Analysis) ซึ่งแอปพลิเคชันนี้ได้พัฒนาขึ้นในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันโดยนำเอาเทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชันมาใช้พัฒนาด้วยภาษาไพธอนภายใต้เฟรมเวิร์ค Django กลุ่มเป้าหมายของเว็บแอปพลิเคชันนี้คือวิศวกรหรือผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ โดยนำเอาเว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report มาช่วยในกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์แทนการทำงานของวิศวกรภายในทีมที่มีลักษณะของข้อมูลที่มีจำนวนมาก ขั้นตอนที่ซับซ้อน และเป็นงานที่ต้องทำเป็นประจำ ซึ่งจะช่วยลดภาระงานของวิศวกรภายในทีมหรือผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ได้ อีกทั้งยังทำให้บุคลากรดังกล่าวสามารถใช้เวลาที่ลดลงไปในการทำงานที่ต้องใช้สติปัญญามนุษย์หรืองานในส่วนอื่น ๆ ที่เกิดประโยชน์ต่อบริษัทมากยิ่งขึ้น

สำหรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ได้นำเอาเว็บเทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการพัฒนา โดยเฟรมเวิร์คที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันชื่อว่า จังโก้ (Django) ข้อดีของการใช้เทคโนโลยีเว็บเฟรมเวิร์คนี้คือเนื่องจากเฟรมเวิร์ค Django มีรูปแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบแบบ Model-View-Controller (MVC) ซึ่งแบ่งการแยกส่วนการจัดการออกอย่างชัดเจน ช่วยสามารถเขียนโปรแกรมได้สะดวกและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันได้ในระยะเวลาที่รวดเร็ว

คำสำคัญ : กระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์; เว็บแอปพลิเคชัน; ภาษาไพธอน; จังโก้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Co-operative Title: Auto FA Report Project

Student Intern Name: Ms. Thanjira Phachai

Faculty: Engineering

Department: Computer Engineering

Advisor Name: Bundit Pasaya

Jirasak Sittigorn

Thananchai Treepak

Mentor Name: Panupong Jangjun

Company: Seagate Technology (Thailand) Limited

ABSTRACT

The main purpose of this cooperative education is to develop application for failure analysis with automated to increase human efficiency use to support the routine task of FA (Failure Analysis Department). This application is web application. In part of web application, we use python programming language and the web application technology called “Django” to web development. The target for this web application is an engineer or a person who responsible for failure analysis. The Auto FA Report helps in analysis product failures that big data, complex process and daily routine. This will reduce scope of tasks and decrease analysis time. Thus, engineering team members will have more time to work other tasks that more the organization.

For development part, I use web technology framework that can build to be web application called Django. The advantages to use this tool are easy and fast which is developed in form of Model-View-Controller (MVC).

Keywords : Failure Analysis; Web Application; Python; Django

กิตติกรรมประกาศ

รายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องด้วยความช่วยเหลือจากหน่วยงาน บุคลากร อันได้แก่ บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด พีวีบูลย์พร นิลนาม พี่นวัช ผดุงเกียรติชัยและพี่ ภาณุพงศ์ แจ้งจันทร์ รวมถึงพี่ ๆ ทุกคนในทีมวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์ และพี่ชุตินา กาล กัญจะ เจ้าหน้าที่แผนกสรรหาและว่าจ้าง ที่คอยเป็นพี่เลี้ยงให้คำแนะนำ การดูแลและให้คำปรึกษาตลอด ระยะเวลาการปฏิบัติงาน และอาจารย์บัณฑิต พัสยา อาจารย์จิระศักดิ์ สิทธิกร และดร.ธัญชัย ตรีภาค ซึ่งเป็นอาจารย์นิเทศงานที่ติดตามดูแลการปฏิบัติงานและช่วยเหลือให้คำแนะนำ และให้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการเขียนรายงานสหกิจศึกษา และสุดท้ายผู้จัดทำขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้สั่งสอนและให้ คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ตลอดจน เพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้คำแนะนำ คำปรึกษาและความช่วยเหลือในการทำสหกิจศึกษานี้

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำขอขอบพระคุณบิดามารดา และครอบครัว ซึ่งเปิดโอกาสและสนับสนุนให้ได้รับการศึกษาเล่าเรียน ตลอดจนคอยช่วยเหลือและให้กำลังใจผู้จัดทำเสมอมา

นางสาวธัญจิรา พาชัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 Django Framework.....	3
2.2 Bootstrap.....	13
2.3 ภาษาคอมพิวเตอร์.....	16
2.4 Celery.....	56
2.5 SQLite.....	56
2.6 MySQL.....	56
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	58
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	58
3.2 การเก็บรวบรวมความต้องการ (Get Requirement)	58
3.3 การออกแบบโครงสร้าง.....	60
3.4 แผนภาพอธิบายโครงสร้างและการทำงานระบบ.....	70
3.5 ภาพรวมของเว็บแอปพลิเคชัน.....	117
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน.....	120
4.1 กระบวนการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application Workflow).....	120
4.2 ส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface).....	134
4.3 Output Interface.....	177

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.4 การทดลองเพื่อเปรียบเทียบระหว่างการทำงานแบบปกติและการทำงานแบบใช้เว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report.....	182
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ.....	185
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	185
5.2 ปัญหาและแนวทางการแก้ไข.....	186
5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ.....	186
บรรณานุกรม.....	187



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ไฟล์ CSS ของ Bootstrap.....	14
2.2 ไฟล์ JavaScript ของ Bootstrap.....	15
2.3 โครงสร้างการเขียนโปรแกรมภาษาไพธอน.....	18
2.4 คำสงวนในภาษาไพธอน.....	19
2.5 ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic Operators).....	23
2.6 ตัวดำเนินการทางด้านกรเปรียบเทียบ (Comparison Operators).....	24
2.7 ตัวดำเนินการกำหนดค่า (Assignment Operators)	25
2.8 ตัวดำเนินการระดับบิต (Bitwise Operators).....	26
2.9 ตัวดำเนินการทางตรรกศาสตร์ (Logical Operators).....	26
2.10 ตัวดำเนินการการเป็นสมาชิก (Membership Operators).....	27
2.11 ตัวดำเนินการเอกลักษณ์ (Identity Operators)	27
2.12 ลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการในภาษาไพธอน.....	28
2.13 เป็นคำสั่ง SQL ที่ใช้สำหรับจัดการข้อมูล.....	32
2.14 ตัวดำเนินการเกี่ยวกับการคำนวณที่ใช้ร่วมกับคำสั่ง SELECT.....	35
2.15 ตัวดำเนินการการเปรียบเทียบที่ใช้ร่วมกับคำสั่ง SELECT.....	36
2.16 ตัวดำเนินการเกี่ยวกับตรรกศาสตร์ที่ใช้ร่วมกับคำสั่ง SELECT.....	37
2.17 ตัวดำเนินการอื่น ๆ ที่ใช้ร่วมกับคำสั่ง SELECT.....	37
2.18 ตัวดำเนินการที่ใช้กับคำสั่ง SELECT ในการสร้างการเรียกค้นข้อมูลซ้อนกันหลายระดับ.....	40
2.19 ข้อมูลประเภทตัวอักษรในภาษา SQL.....	42
2.20 Property ที่ใช้สำหรับกำหนดรูปแบบการแสดงผลเนื้อหา.....	46
2.21 ตัวดำเนินการคณิตศาสตร์ในภาษา JavaScript.....	52
2.22 ตัวดำเนินการเชิงเปรียบเทียบในภาษา JavaScript.....	52
2.23 ตัวดำเนินการเชิงเปรียบเทียบในภาษา JavaScript.....	53
2.24 ตัวดำเนินการระดับบิตในภาษา JavaScript.....	54
3.1 Use Case Get Raw Data.....	72
3.2 Use Case View Get Raw Data Status.....	73
3.3 Use Case Analysis.....	74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3.4 Use Case Visualization.....	75
3.5 Use Case Create Chart Pattern.....	77
3.6 Use Case Settings.....	78
3.7 Use Case Serial Number for Auto Report.....	78
3.8 Use Case View Serial Number for Auto Report Status.....	79
3.9 Use Case กระบวนการแปลงไฟล์ให้มีรูปแบบที่นำไปใช้ต่อกับโปรแกรมมาตรฐานของบริษัท.....	80
3.10 Use Case View Files from User Folder.....	81
3.11 Use Case Set Root Path.....	81
3.12 Use Case Set Default Chart Pattern.....	82
3.13 Use Case Set Default File Target Column.....	83
3.14 ตาราง User.....	109
3.15 ตาราง Root.....	109
3.16 ตาราง Product.....	109
3.17 ตาราง Project.....	110
3.18 ตาราง SQLCommand.....	110
3.19 ตาราง Project_AutoReport.....	111
3.20 ตาราง Column_List.....	111
3.21 ตาราง Operator.....	111
3.22 ตาราง Operation.....	112
3.23 ตาราง Head_to_Disc.....	112
3.24 ตาราง File_Target_Column.....	112
3.25 ตาราง Column_Grop.....	113
3.26 ตาราง Criteria.....	113
3.27 ตาราง Table_Criteria.....	113
3.28 ตาราง Match_Criteria.....	114
3.29 ตาราง Analysis_Status.....	115
3.30 ตาราง UploadFile.....	115

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3.31 ตาราง Chart_Pattern.....	116
4.1 ผลการทดลองเปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานของกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์ของวิศวกรหรือผู้ที่รับผิดชอบระหว่างการทำงานแบบปกติโดยไม่ใช้เว็บแอปพลิเคชันกับทำงานแบบใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน.....	182
4.2 ผลการทดลองเปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานของ การแสดงผลข้อมูลในรูปแบบกราฟหรือแผนภาพต่าง ๆ ของวิศวกรหรือผู้ที่รับผิดชอบระหว่างการทำงานแบบปกติโดยไม่ใช้เว็บแอปพลิเคชันกับทำงานแบบใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน.....	183
4.3 ผลการทดลองเปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานของกระบวนการจัดรูปแบบข้อมูลเพื่อนำไปใช้ต่อในระบบ Auto Report ของวิศวกรหรือผู้ที่รับผิดชอบระหว่างการทำงานแบบปกติโดยไม่ใช้เว็บแอปพลิเคชันกับทำงานแบบใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน.....	184
4.4 ผลการทดลองเปรียบเทียบเวลาระหว่างการทำงานแบบปกติโดยไม่ใช้เว็บแอปพลิเคชันและทำงานแบบใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน.....	184

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 Model-View-Controller Architecture.....	5
2.2 Model-View-Template Architecture.....	6
2.3 Django Architecture Flowchart.....	6
2.4 Django Flowchart.....	7
2.5 การใช้คำสั่งเพื่อตรวจสอบการติดตั้งภาษาไพธอน.....	8
2.6 การเลือกช่อง Add Python 3.6 to PATH ก่อนทำการติดตั้ง.....	9
2.7 คำสั่งสำหรับติดตั้ง Django.....	9
2.8 ผลลัพธ์ของคำสั่งติดตั้ง Django.....	10
2.9 คำสั่งสำหรับสร้างโปรเจกต์ Django.....	10
2.10 ไฟล์ต่าง ๆ ที่ถูกสร้างขึ้นเมื่อใช้คำสั่งในการสร้างโปรเจกต์ Django.....	11
2.11 คำสั่ง migrate.....	12
2.12 ผลลัพธ์ของคำสั่ง migrate เมื่อสำเร็จ.....	12
2.13 คำสั่งใช้งานเซิร์ฟเวอร์ในขั้นตอนการพัฒนา.....	13
2.14 ผลลัพธ์ของคำสั่งใช้งานเซิร์ฟเวอร์.....	13
2.15 โครงสร้างไฟล์ของ Bootstrap.....	14
2.16 การใช้งาน Bootstrap CDN เพื่อใช้งาน CSS.....	15
2.17 การใช้งาน Bootstrap CDN เพื่อใช้งาน JavaScript.....	16
2.18 การใช้งาน Bootstrap ภายในไฟล์ HTML โดยใช้ Bootstrap CDN.....	16
2.19 ตัวอย่างคำสั่งในภาษาซี.....	17
2.20 ตัวอย่างการแปลงค่าจากสตริงเป็นจำนวนเต็ม (String to Integer).....	20
2.21 ตัวอย่างการแปลงค่าจากสตริงเป็นจำนวนจริง (String to Float).....	20
2.22 ตัวอย่างการเขียนคำสั่งเพื่อเก็บข้อมูลชนิดตัวแปรสายอักษร.....	21
2.23 ตัวอย่างลำดับข้อมูลสตริงในภาษาไพธอน.....	21
2.24 ตัวอย่างการเข้าถึงข้อมูลในภาพที่ 2.23.....	21
2.25 ตัวอย่างคำสั่งการใช้งานตัวแปรทิวเปิลในภาษาไพธอน.....	22
2.26 ผลลัพธ์ของคำสั่งในภาพที่ 2.25.....	22
2.27 ตัวอย่างคำสั่งสำหรับตรวจสอบชนิดของข้อมูล.....	23

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.28 การ import ไลบรารี pandas เพื่อเรียกใช้งาน.....	30
2.29 รูปแบบคำสั่งการเพิ่มแถวข้อมูล (INSERT).....	33
2.30 รูปแบบคำสั่งการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแถวข้อมูล (UPDATE).....	33
2.31 รูปแบบคำสั่งในการลบแถวข้อมูล (DELETE).....	33
2.32 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลในตารางในฐานข้อมูล (SELECT).....	34
2.33 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลในตารางในฐานข้อมูลคำสั่ง FROM.....	34
2.34 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลในตารางในฐานข้อมูลคำสั่ง WHERE.....	35
2.35 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลโดยใช้คำสั่ง SELECT ร่วมกับตัวดำเนินการเกี่ยวกับการคำนวณ.....	36
2.36 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลโดยใช้คำสั่ง SELECT ร่วมกับตัวดำเนินการการเปรียบเทียบ.....	36
2.37 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลโดยใช้คำสั่ง SELECT ร่วมกับตัวดำเนินการตรรกศาสตร์.....	37
2.38 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลโดยใช้คำสั่ง SELECT ร่วมกับตัวดำเนินการ DISTINCT.....	38
2.39 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลโดยใช้คำสั่ง SELECT ร่วมกับตัวดำเนินการ IN.....	38
2.40 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลโดยใช้คำสั่ง SELECT ร่วมกับตัวดำเนินการ LIKE.....	38
2.41 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลโดยใช้คำสั่ง SELECT ร่วมกับตัวดำเนินการ BETWEEN...AND.....	38
2.42 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลโดยใช้คำสั่ง SELECT ร่วมกับตัวดำเนินการ BETWEEN...AND.....	39
2.43 รูปแบบคำสั่งวิธีการแบบ Inner Join.....	39
2.44 รูปแบบคำสั่งวิธีการแบบ Outer Join.....	40
2.45 โครงสร้างภาษา HTML.....	44
2.46 รูปแบบคำสั่งภาษา CSS แบบ Inline Styles.....	46
2.47 ตัวอย่างคำสั่งภาษา CSS แบบ Inline Styles.....	47
2.48 ตัวอย่างคำสั่งภาษา CSS แบบ Internal Style Sheet.....	47
2.49 ตัวแปรในภาษา JavaScript ชนิด Number.....	50
2.50 ตัวแปรในภาษา JavaScript ชนิด Boolean.....	51
2.51 ตัวแปรในภาษา JavaScript ชนิด String.....	51
3.1 จอภาพหลัก (HOME).....	60
3.2 ฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data.....	61
3.3 ฟังก์ชันการทำงาน Analysis หน้าแรก.....	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.4 ฟังก์ชันการทำงาน Analysis หน้าสอง.....	62
3.5 นำเข้าข้อมูลของฟังก์ชันการทำงาน Visualization.....	62
3.6 นำเข้าข้อมูลของฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report.....	63
3.7 นำเข้าข้อมูลของฟังก์ชันการเกี่ยวกับ Table และ Match Criteria.....	63
3.8 ฟังก์ชันการทำงานการกระบวนการแปลงไฟล์ให้มีรูปแบบที่นำไปใช้ได้กับโปรแกรมมาตรฐานของ บริษัท.....	64
3.9 การตั้งค่าข้อมูล Product.....	64
3.10 การตั้งค่าข้อมูล Create Chart Pattern.....	65
3.11 การตั้งค่าข้อมูล Operation.....	65
3.12 การตั้งค่าข้อมูล File Target Column.....	66
3.13 การตั้งค่าข้อมูล Column Group.....	66
3.14 พิจารณาข้อมูลในไฟล์และดาวน์โหลดไฟล์.....	67
3.15 สถานะของกระบวนการทำงาน Get Raw Data.....	67
3.16 สถานะของกระบวนการทำงาน Analysis.....	68
3.17 สถานะของกระบวนการทำงาน SERIAL NUMBER FOE AUTO REPORT.....	68
3.18 สถานะของกระบวนการทำงาน Get Raw Data ล้มเหลว (Error).....	69
3.19 แก้ไขคำสั่ง SQL.....	69
3.20 อัปโหลดไฟล์แทนที่ไฟล์เดิมในไดเรกทอรีของผู้ใช้.....	70
3.21 แผนภาพยูสเคสของเว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report.....	71
3.22 แผนผังกระบวนการทำงานของฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data.....	84
3.23 แผนผังกระบวนการทำงานของฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data (ต่อ).....	85
3.24 แผนผังกระบวนการทำงานของฟังก์ชันการทำงาน Analysis.....	86
3.25 แผนผังกระบวนการทำงานของฟังก์ชันการทำงาน Analysis (ต่อ).....	87
3.26 แผนผังกระบวนการทำงานของฟังก์ชันการทำงาน Analysis (ต่อ).....	88
3.27 แผนผังกระบวนการทำงานของฟังก์ชันการทำงาน Visualization.....	89
3.28 แผนผังกระบวนการทำงานของฟังก์ชันการทำงาน Visualization (ต่อ).....	90
3.29 แผนผังกระบวนการทำงานของฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report.....	91

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.30 แผนผังกระบวนการทำงานของฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report (ต่อ).....	92
3.31 แผนผังการตั้งค่าเพิ่ม Product.....	93
3.32 แผนผังการตั้งค่า Operation.....	94
3.33 แผนผังการตั้งค่า File Target Column.....	95
3.34 แผนผังการตั้งค่า Column Group.....	96
3.35 แผนผังการตั้งค่า Table Criteria/ Match Criteria.....	97
3.36 แผนผังการตั้งค่า Table Criteria/ Match Criteria (ต่อ).....	98
3.37 แผนผังการตั้งค่า Create Chart Pattern.....	99
3.38 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ของฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data.....	100
3.39 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ของฟังก์ชันการทำงาน Analysis.....	101
3.40 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ของฟังก์ชันการทำงาน Analysis (ต่อ).....	102
3.41 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ของฟังก์ชันการทำงาน Visualization.....	104
3.42 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ของฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report.....	105
3.43 แบบจำลองโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของเว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report....	107
3.44 แผนภาพโครงร่างฐานข้อมูลทั้งหมดของเว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report.....	108
3.45 สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ของเฟรมเวิร์ค Django.....	118
3.46 เครื่องมือที่ใช้สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน.....	118
3.47 ภาพรวมการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report.....	119
4.1 Get Raw Data Workflow.....	120
4.2 Get Raw Data Workflow (ต่อ).....	121
4.3 Breakdown by Attribute Workflow.....	121
4.4 Breakdown by Attribute Workflow (ต่อ).....	122
4.5 Breakdown by Fail Head (Table) Workflow.....	123
4.6 Breakdown by Fail Head (Table) Workflow (ต่อ).....	124
4.7 Breakdown by Fail Head (Match) Workflow.....	124
4.8 Breakdown by Fail Head (Match) Workflow (ต่อ).....	125
4.9 Breakdown by Fail Head และ Media Type (Table) Workflow.....	126
4.10 Breakdown by Fail Head และ Media Type (Table) Workflow (ต่อ).....	127

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.11 Breakdown by Fail Head และ Media Type (Match) Workflow.....	128
4.12 Breakdown by Fail Head และ Media Type (Match) Workflow (ต่อ).....	129
4.13 Breakdown by Non-Fail Head (Table) Workflow.....	130
4.14 Breakdown by Non-Fail Head (Match) Workflow.....	131
4.15 Visualization Workflow.....	132
4.16 Serial Number for Auto Report Workflow.....	133
4.17 หน้าเว็บหลัก (HOME).....	134
4.18 ฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data โหมดการทำงาน Serial Number.....	136
4.19 ฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data เปลี่ยนโหมดการทำงานเป็น Query.....	137
4.20 ฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data โหมดการทำงาน Query Command.....	138
4.21 ฟังก์ชันการทำงาน Analysis หน้าแรก.....	139
4.22 ฟังก์ชันการทำงาน Analysis โหมด Breakdown by Fail Head.....	140
4.23 ฟังก์ชันการทำงาน Analysis การเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Table Criteria.....	141
4.24 ฟังก์ชันการทำงาน Analysis การเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Match Criteria.....	143
4.25 ฟังก์ชันการทำงาน Analysis โหมด Breakdown by Non-Fail Head.....	144
4.26 ฟังก์ชันการทำงาน Analysis โหมด Breakdown by Attribute.....	145
4.27 ฟังก์ชันการทำงาน Visualization.....	146
4.28 ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลรูปแบบกราฟของฟังก์ชันการทำงาน Visualization.....	147
4.29 การนำเข้าข้อมูลของฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report.....	149
4.30 ตาราง Table และ Match Criteria.....	151
4.31 การเพิ่มข้อมูลใน Table Criteria.....	152
4.32 การเพิ่มข้อมูลใน Match Criteria.....	153
4.33 การแก้ไขข้อมูลใน Table Criteria.....	155
4.34 การแก้ไขข้อมูลในตาราง Match Criteria.....	156
4.35 ฟังก์ชันการทำงานการกระบวนการแปลงไฟล์ให้มีรูปแบบที่นำไปใช้ต่อไปได้กับโปรแกรมมาตรฐานของ บริษัท.....	157
4.36 การตั้งค่าข้อมูล Product.....	158

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.37 การเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Product.....	159
4.38 การตั้งค่าข้อมูล Chart Pattern.....	160
4.39 การตั้งค่าข้อมูล Chart Pattern สำหรับแผนภาพชนิด COMBO.....	161
4.40 การตั้งค่าข้อมูล Chart Pattern สำหรับแผนภาพชนิด LINE.....	162
4.41 การตั้งค่าข้อมูล Chart Pattern สำหรับแผนภาพชนิด PIE.....	163
4.42 การตั้งค่าข้อมูล Chart Pattern สำหรับแผนภาพชนิด SINGLE BAR.....	164
4.43 การตั้งค่าข้อมูล Operation.....	165
4.44 การเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Operation.....	166
4.45 การตั้งค่าข้อมูล File Target Column.....	167
4.46 การเพิ่มข้อมูลลงในตาราง File Target Column.....	168
4.47 การตั้งค่าข้อมูล Column Group.....	169
4.48 การเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Column Group.....	170
4.49 การพิจารณาข้อมูลในไฟล์และดาวน์โหลดไฟล์.....	171
4.50 ไฟล์ผลลัพธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่อยู่ในไดเรกทอรีของผู้ใช้.....	172
4.51 อัปโหลดไฟล์แทนที่ไฟล์เดิมในไดเรกทอรีของผู้ใช้.....	173
4.52 สถานะของกระบวนการดึงข้อมูลของฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data.....	173
4.53 สถานะของกระบวนการดึงข้อมูลของฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report.....	174
4.54 สถานะของการอัปโหลดไฟล์.....	174
4.55 การทำงานในฟังก์ชันการทำงาน Analysis.....	175
4.56 แนะนำวิธีการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน.....	175
4.57 แนะนำวิธีการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data.....	176
4.58 ตัวอย่างผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data.....	177
4.59 ตัวอย่างผลลัพธ์ของวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า Attribute.....	177
4.60 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า Fail Head และดาวน์โหลดไฟล์จากระบบจัดการ Log File ของบริษัทด้วยการใช้ชื่อตาราง (Table).....	178

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.61 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า Fail Head และดาวนโหลดไฟล์จากระบบจัดการ Log File ของบริษัทด้วยการใช้ค่า Regular Expression (Match).....	178
4.62 ตัวอย่างผลลัพธ์ของวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า Non-Fail Head ไฟล์ดาวนโหลดจากระบบจัดการ Log File ของบริษัทด้วยการใช้ชื่อตาราง (Table).....	178
4.63 ตัวอย่างผลลัพธ์ของวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า Non-Fail Head ไฟล์ดาวนโหลดจากระบบจัดการ Log File ของบริษัทด้วยการใช้ค่า Regular Expression (Match).....	179
4.64 ตัวอย่างผลลัพธ์ของวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า Non-Fail Head ไฟล์ summary.....	179
4.65 ตัวอย่างผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report.....	179
4.66 ตัวอย่างผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Visualization รูปแบบ Single Bar.....	180
4.67 ตัวอย่างผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Visualization รูปแบบ Combo.....	180
4.68 ตัวอย่างผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Visualization รูปแบบ Single Bar เมื่อมีการแบ่ง Group.....	181
4.69 ตัวอย่างผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Visualization รูปแบบ Line เมื่อมีการแบ่ง Group.....	181

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

เนื่องจากบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี จำกัด เป็นบริษัทที่ดำเนินการผลิตเพื่อจำหน่ายอุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูลหรือฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ โดยขั้นตอนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์ (Failure Analysis) ถือเป็นอีกหนึ่งขั้นตอนสำคัญของกระบวนการผลิต เพราะสินค้าที่ผลิตโดยบริษัทนั้นมีการรับประกันคุณภาพโดยระยะเวลาของการรับประกันคุณภาพนั้นถูกระบุไว้อย่างชัดเจน ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์เกิดความบกพร่องในการทำงานภายใต้เงื่อนไขของการรับประกันสามารถส่งคืนผลิตภัณฑ์กลับมายังบริษัทและบริษัทจะทำการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ทดแทนที่มีฟังก์ชันการทำงานเทียบเท่ากับผลิตภัณฑ์ที่เกิดความบกพร่องโดยผู้ซื้อสินค้าไม่เสียค่าใช้จ่าย ซึ่งถือเป็นการเพิ่มขึ้นของค่าใช้จ่ายของทางบริษัท ดังนั้นจึงต้องมีการตรวจสอบการทำงานของฮาร์ดดิสก์ที่ผลิตก่อนการจำหน่ายรวมทั้งผลิตภัณฑ์ที่ถูกจำหน่ายแล้ว หากเกิดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์หาสาเหตุของความผิดพลาดเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขผลิตภัณฑ์ ทำให้กระบวนการทำงานวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์นั้นเป็นการทำงานเกี่ยวข้องกับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ มีกระบวนการที่ซับซ้อนและใช้ระยะเวลาค่อนข้างมาก อีกทั้งผู้รับผิดชอบกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลต้องทำงานส่วนนี้เป็นประจำ ทางแผนกวิศวกรผลิตภัณฑ์ ทีมที่รับผิดชอบการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์เห็นว่าการนำเทคโนโลยีมาช่วยในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นนั้น จะช่วยลดทั้งข้อผิดพลาดของมนุษย์ ลดภาระงาน และลดระยะเวลาในการทำงานของทีมได้ ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้รับมอบหมายให้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์แบบอัตโนมัติ (Auto FA Report)

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์แบบอัตโนมัติ
- 2) เพื่อศึกษากระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์
- 3) เพื่อลดระยะเวลาในกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์
- 4) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความถูกต้องของข้อมูลที่นำมาใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์
- 5) เพื่อศึกษาความรู้เรื่องการจัดการข้อมูลด้วยภาษาไพธอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของโครงการงาน

- 1) ระบบสามารถใช้งานโดยใช้เลข Global ID และรหัสผ่านของทางบริษัทได้
- 2) ระบบสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล MySQL ของทางผู้บริษัทได้
- 3) ระบบสามารถดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของทางผู้ประกอบการ โดยคำสั่งของการดึงข้อมูลนั้นมาจากข้อมูลที่ใช้กรอกข้อมูลผ่านทางหน้าเว็บ และผลลัพธ์ของการดึงข้อมูลอยู่ในรูปแบบไฟล์นามสกุล .csv
- 4) ระบบสามารถแสดงสถานะของการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลได้
- 5) ระบบสามารถแสดงข้อมูลภายในไฟล์ผลลัพธ์ของการดึงข้อมูลผ่านทางหน้าเว็บได้
- 6) ระบบสามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากเงื่อนไขที่ผู้ใช้กรอกเข้าไปในระบบ
- 7) ระบบสามารถเชื่อมต่อกับระบบจัดการข้อมูล Log File ของบริษัทได้
- 8) ระบบสามารถแสดงสถานะของการวิเคราะห์ข้อมูล
- 9) ระบบสามารถนำเสนอข้อมูลที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ออกมาให้รูปแบบกราฟหรือแผนภาพ ได้แก่ กราฟเส้นตรง แผนภูมิแท่ง แผนภาพวงกลม และฮีตแมทริกซ์
- 10) ระบบสามารถแสดงไฟล์ทั้งหมดที่อยู่ภายในไดเรกทอรีของผู้ใช้งานได้
- 11) ระบบสามารถรับไฟล์นามสกุล .csv เพื่อไปแทนที่ไฟล์ที่ผู้ใช้งานต้องการแทนที่
- 12) ระบบสามารถแสดงสถานะของการอัปโหลดไฟล์ได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) เว็บแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์แบบอัตโนมัติ
- 2) ได้รับความรู้เกี่ยวกับกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์
- 3) กระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์ใช้เวลาในการวิเคราะห์น้อยลง
- 4) ผลของข้อมูลที่น่ามาใช้ในการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์มีความถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น
- 5) ได้รับความรู้เรื่องการจัดการข้อมูลด้วยภาษาไพธอน
- 6) มีความเข้าใจในภาษาที่น่ามาใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันมากยิ่งขึ้น เช่น Python, JavaScript, CSS, HTML, และ SQL เป็นต้น
- 7) มีความเข้าใจในเทคโนโลยีที่น่ามาใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันมากยิ่งขึ้น เช่น Django, Bootstrap, CherryPy, และ Celery เป็นต้น

บทที่ 2

แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เนื่องด้วยการทำสหกิจศึกษาที่บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ในแผนกวิศวกรผลิตภัณฑ์ ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์ (Failure Analysis) นั้นมีเนื้อเกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อลดระยะเวลาการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์และอำนวยความสะดวกให้แก่วิศวกรผู้ทำการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ ซึ่งขั้นตอนการพัฒนานั้นมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมากมาย ทั้งที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการพัฒนา ภาษาทางคอมพิวเตอร์ทั้งในส่วนของการทำงานเบื้องหน้า (Front-end) เบื้องหลัง (Back-end) และภาษาที่ใช้จัดการกับฐานข้อมูล (Database) รวมถึงวิธีการใช้ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ซึ่งผู้จัดทำต้องศึกษาทฤษฎีเหล่านี้อย่างถ่องแท้ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจอย่างเป็นระบบ และส่งผลให้การพัฒนารสำเร็จตามความคาดหวัง โดยแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

2.1. Django Framework

Django Framework เป็นเว็บเฟรมเวิร์กระดับสูงที่ทำให้สามารถพัฒนาและออกแบบเว็บแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็ว Django ถูกสร้างขึ้นด้วยภาษาไพธอนโดยนักพัฒนาที่มีประสบการณ์ และ Django ยังเป็นเว็บเฟรมเวิร์คที่เป็นฟรีซอฟต์แวร์และโอเพนซอร์สอีกด้วย ลักษณะของสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์เป็นรูปแบบ model-view-Controller (MVC) ซึ่ง Django นั้นอยู่ภายใต้การดูแลและพัฒนาโดย Django Software foundation (DSF) เป้าหมายหลักของการพัฒนา Django ขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกในการสร้างเว็บไซต์ที่มีฐานข้อมูลที่ซับซ้อนและต้องการมีฐานข้อมูลเป็นของตัวเอง สามารถเขียนโค้ดที่สั้นและเหมาะสำหรับการพัฒนาที่ต้องการความรวดเร็ว นอกจากนี้ Django ยังมีตัวช่วยในการสร้าง อ่าน อัปเดตและลบข้อมูลในฐานข้อมูล ผ่านทางหน้าอินเตอร์เฟซที่มีไว้สำหรับติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับฐานข้อมูล

2.1.1 ความเป็นมา

Django ถูกสร้างขึ้นในปี ค.ศ. 2003 เมื่อ Adrian Holovaty และ Simon Willison นักเขียนโปรแกรมและผู้พัฒนาเว็บไซต์ของหนังสือพิมพ์ Lawrence Journal World เริ่มต้นใช้ภาษาไพธอนในการสร้างแอปพลิเคชัน โดยได้ทำการเผยแพร่ออกสู่สาธารณชนภายใต้ใบอนุญาต BSD ในเดือนกรกฎาคม ค.ศ. 2005 โดย Django นั้นได้รับการตั้งชื่อตามนักกีตาร์ Django Reinhardt และในเดือนมิถุนายน ค.ศ. 2008 ได้มีการประกาศว่า Django Software Foundation (DSF) จะเป็นรับหน้าที่ดูแลและพัฒนาต่อไปในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 คุณลักษณะ

2.1.2.1 ส่วนประกอบ

แม้ว่า Django จะมีการตั้งชื่อส่วนประกอบเป็นชื่อเฉพาะของตนเอง เช่น ส่วนที่ใช้ตอบสนอง HTTP เรียกว่า views เป็นต้น แต่ Django ยังสามารถมองในรูปแบบของสถาปัตยกรรมระบบแบบ Model-View-Controller (MVC) ได้อีกด้วย โดยส่วนประกอบหลักมีดังนี้

- Object-relational mapper (ORM) ที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างแบบจำลองข้อมูล (Data Model) ที่ถูกประกาศไว้ในรูปแบบของ class ในภาษาไพธอน กับส่วนที่เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) โดยส่วนนี้ถูกเรียกว่า “Model”

- View เป็นส่วนประกอบที่ทำหน้าที่เป็นระบบสำหรับประมวลผล HTTP

- Controller เป็นส่วนประกอบนี้เป็น Regular-Expression-based ที่มีหน้าที่ในการจัดการกับ URL

2.1.3 โครงสร้างและสถาปัตยกรรมระบบ

Django มีโครงสร้างตามรูปแบบของสถาปัตยกรรมระบบแบบ Model-View-Controller (MVC) ซึ่งเป็นรูปแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ (Software Architecture) โดยมีการแบ่งองค์ประกอบของระบบออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ Model (M), View (V) และ Controller (C)

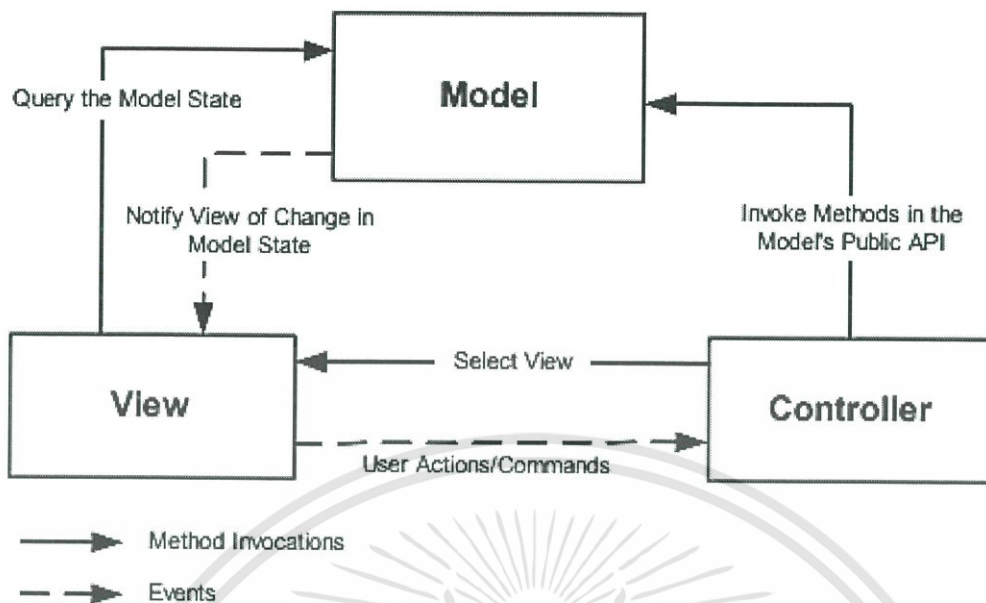
- Model เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลของแอปพลิเคชันและมีกระบวนการแบบตรรกะในการเข้าถึงและการจัดเก็บข้อมูล

- View เป็นส่วนที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการแสดงสถานะของ Model โดย View จะสามารถปรับเปลี่ยนตนเองได้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบใน Model และ View ยังเป็นส่วนที่ส่งข้อมูลอินพุตที่ได้รับจากผู้ใช้งานไปยังส่วน Controller

- Controller เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของซอฟต์แวร์และระบบ และทำหน้าที่ควบคุมการทำงานระหว่าง Model กับ View โดย Controller จะใช้ทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลผ่าน Model และส่งข้อมูลต่อไปยัง View นอกจากนี้ยังรับข้อมูลอินพุตจากผู้ใช้งานผ่านทาง View และใช้เพื่อเปลี่ยนแปลงไปยัง View ถัดไปตามข้อมูลอินพุตที่ได้รับจากผู้ใช้งานและผลลัพธ์จากกระบวนการทำงานของส่วน Model

โดยสถาปัตยกรรมระบบแบบ Model-View-Controller (MVC) มีหลักการทำงานดัง

ภาพที่ 2.1



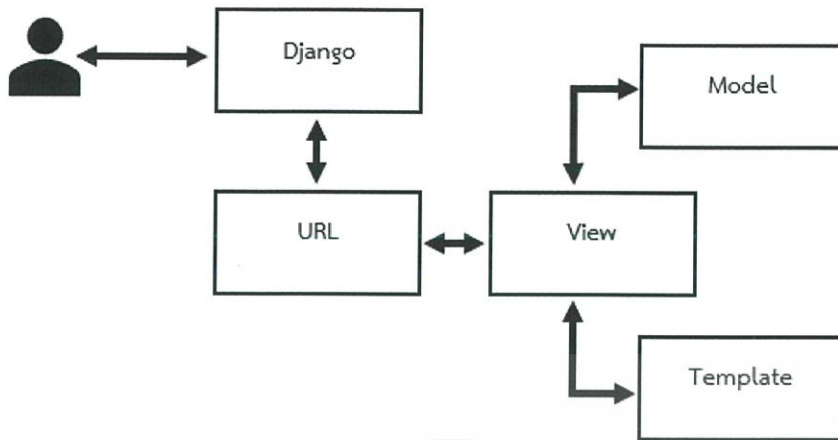
ภาพที่ 2.1 Model-View-Controller Architecture

[ที่มา: media.techtarget.com/tss/static/articles/content/StrutsFastTrack/StrutsFastTrack.pdf]

แม้ว่า Django มีโครงสร้างตามรูปแบบสถาปัตยกรรมระบบแบบ MVC แต่ทำให้ Django มักถูกมองว่ามีโครงสร้างตามรูปแบบสถาปัตยกรรมระบบแบบ Model-View-Template (MVT) เช่นกัน โดยสถาปัตยกรรมระบบแบบ Model-View-Template เป็นรูปแบบการออกแบบซอฟต์แวร์ ซึ่งแบ่งองค์ประกอบหลักออกเป็น 3 ส่วนได้แก่ Model, View และ Template แต่ละองค์ประกอบหลักมีรายละเอียดดังนี้

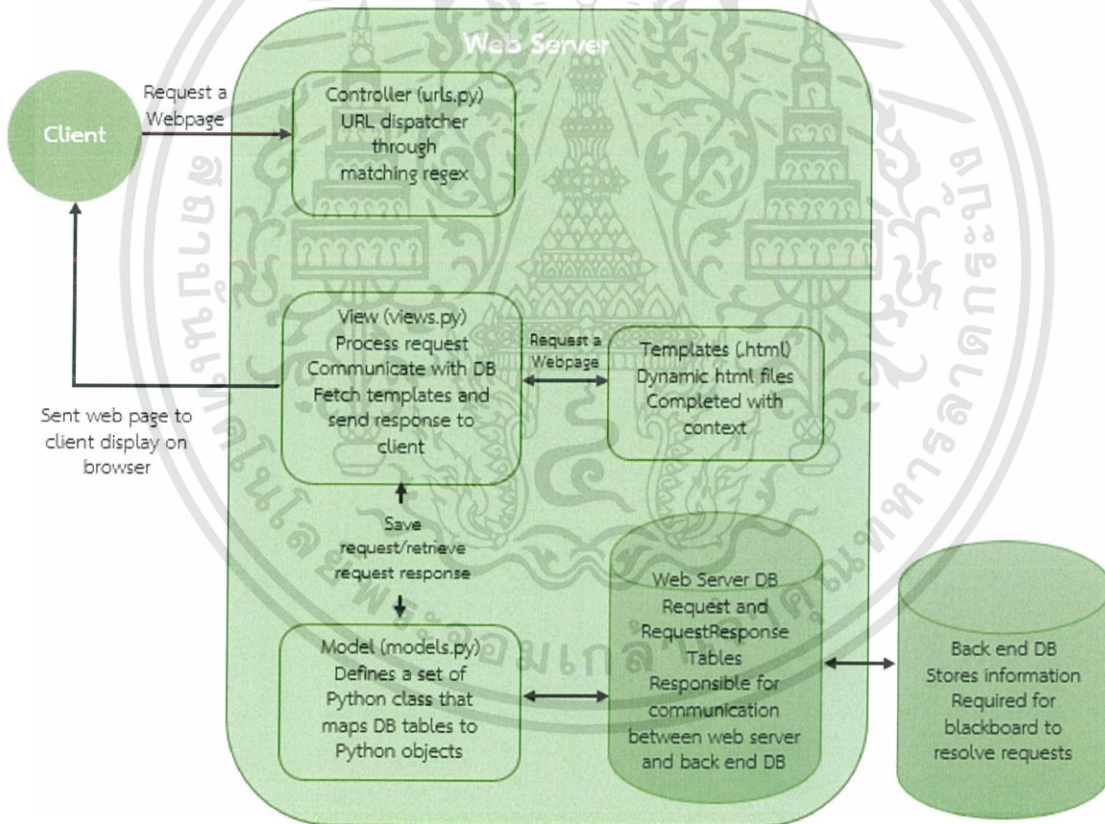
- Model (M) เป็นส่วนที่ช่วยในการเข้าถึงข้อมูลและจัดการฐานข้อมูล
- Template (T) เป็นส่วนที่มีหน้าที่นำเสนอโดยจัดการกับส่วนที่เป็นยูสเซอร์อินเตอร์เฟซ (User Interface)
- View (V) เป็นส่วนที่ใช้สำหรับกระบวนการประมวลผลและการติดต่อกับส่วน

Model เพื่อนำข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์ของการประมวลผลไปแสดงที่ส่วน Template



ภาพที่ 2.2 Model-View-Template Architecture

[ที่มา: <https://www.javatpoint.com/django-mvt>]

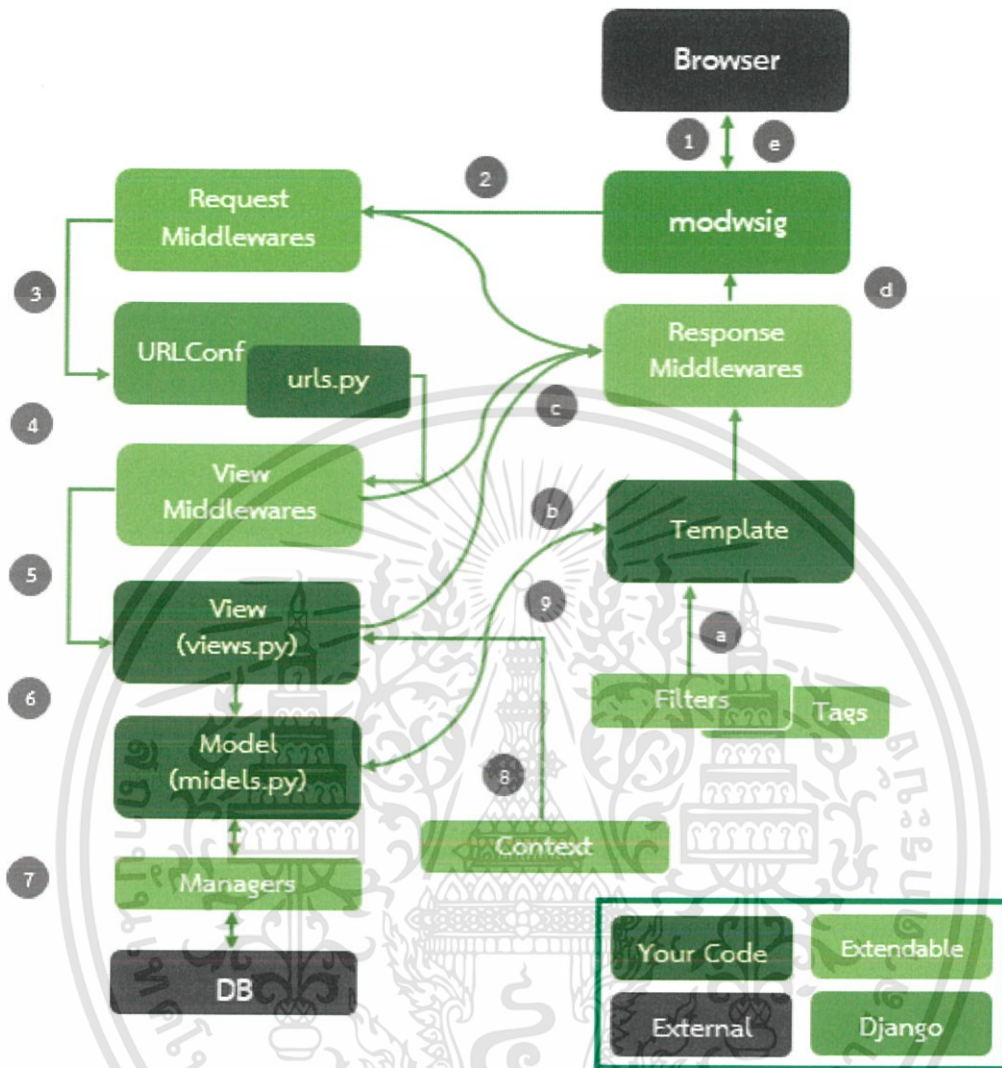


ภาพที่ 2.3 Django Architecture Flowchart

[ที่มา: <https://creately.com/diagram/example/ijqshero1/Django%20Architecture%20Flowchart>]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา⁶ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 หลักการทำงาน



ภาพที่ 2.4 Django Flowchart

[ที่มา: <http://hitesh.in/2009/django-flow/>]

จากภาพที่ 2.4 แสดงให้เห็นถึงแผนผังการทำงานของ Django โดยขั้นตอนของหมายเลขและลำดับตัวอักษรต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

หมายเลข 1: ผู้ใช้ส่งคำร้องขอเพื่อใช้งานเว็บเพจ

หมายเลข 2: คำร้องขอของผู้ใช้งานถูกส่งต่อไปยัง Middlewares ซึ่งสามารถจัดการหรือตอบสนองคำร้องขอของผู้ใช้งานได้

หมายเลข 3: URLConf ใช้งาน urls.py เพื่อเลือก View ที่สอดคล้องกับคำร้องขอของผู้ใช้งาน

หมายเลข 4: View Middlewares ถูกเรียกใช้งานเพื่อจัดการหรือตอบสนองคำร้องขอของผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา⁷ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 5: View ที่สอดคล้องกับคำร้องขอของผู้ใช้ถูกเรียกใช้งาน

หมายเลข 6: View เข้าถึงข้อมูลผ่านทาง Model

หมายเลข 7: การสื่อสารกันระหว่าง Model กับฐานข้อมูลอยู่ภายใต้การควบคุมของ

Manager

หมายเลข 8: ในกรณีที่จำเป็น View อาจมีการเรียกใช้บริบทพิเศษ

หมายเลข 9: บริบทถูกส่งไปยัง Template เพื่อแสดงผล

ตัวอักษร a: Template ใช้ฟิลเตอร์ (Filter) และแท็ก (Tags) เพื่อแสดงผลลัพธ์

ตัวอักษร b: ผลลัพธ์ถูกส่งกลับไปยัง View

ตัวอักษร c: HTTPResponse ถูกส่งกลับเพื่อตอบสนองยัง Middleware

ตัวอักษร d: การตอบสนองของ Middleware สามารถ

ตัวอักษร e: มีการตอบสนองกลับไปยังเบราว์เซอร์ของผู้ใช้งาน

2.1.5 การใช้งาน

2.1.5.1 ขั้นตอนการติดตั้ง

ก่อนเริ่มต้นใช้งาน Django ต้องทำการติดตั้ง Django และ Software บางตัวที่ทำงานร่วมกับ Django โดยมีขั้นตอนการติดตั้ง ดังนี้

1) ติดตั้ง Python

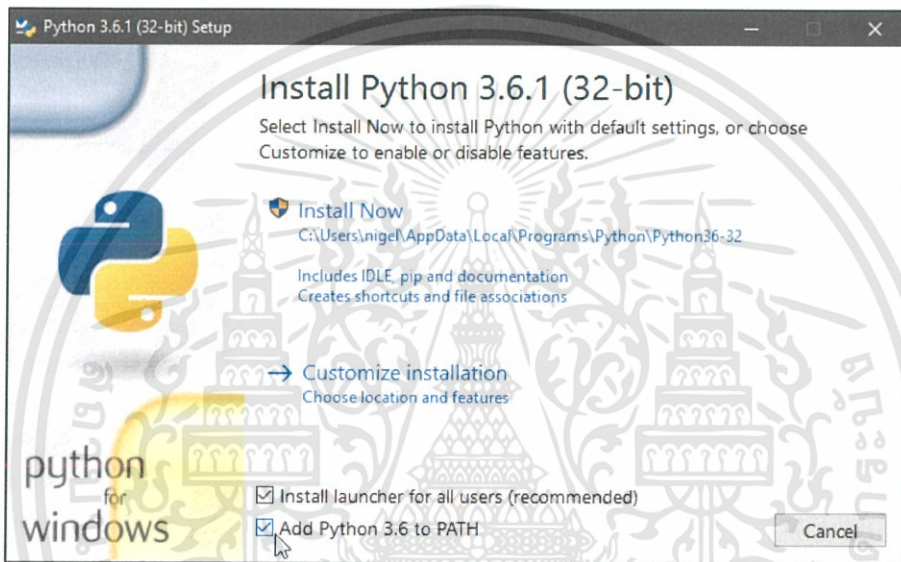
ในการใช้งาน Django จำเป็นต้องติดตั้ง Python เนื่องจาก Django เป็น Python Web Framework ที่พัฒนาขึ้นด้วยภาษาไพธอน สำหรับผู้ใช้งานระบบปฏิบัติการ Linux หรือ Mac OS X อาจจะทำติดตั้ง Python แล้วพิมพ์คำสั่ง python ในหน้าต่างเทอร์มินอลเพื่อตรวจสอบการติดตั้งภาษาไพธอน

```
Python 2.7.10 (default, Feb 6 2017, 23:53:20)
[GCC 4.2.1 Compatible Apple LLVM 8.0.0
(clang-800.0.34)]
on darwin
Type "help", "copyright", "credits" or
"license" for more
information.
>>>
```

ภาพที่ 2.5 การใช้คำสั่งเพื่อตรวจสอบการติดตั้งภาษาไพธอน

[ที่มา: <https://djangobook.com/installing-django/>]

จากภาพที่ 2.5 แสดงให้เห็นว่ามีการติดตั้งภาษาไพธอนแล้ว โดยเวอร์ชันของไพธอนที่ติดตั้ง คือ 2.7.10 ในกรณีที่ตรวจสอบแล้วพบว่ายังไม่มี การติดตั้งภาษาไพธอน สามารถดาวน์โหลดได้ที่ <https://www.python.org/downloads/> และไม่ควรรดาวน์โหลดภาษาไพธอนเวอร์ชัน .2.7.x เนื่องจากเป็นเวอร์ชันเก่าของภาษาไพธอน ซึ่งอาจไม่รับรองแพ็คเกจการทำงานบางแพ็คเกจ เมื่อทำการดาวน์โหลดตัวติดตั้งภาษาไพธอนเรียบร้อยแล้ว ให้ไปยังโฟลเดอร์ที่ทำการเก็บตัวติดตั้งและคลิกที่ตัวติดตั้งเพื่อเรียกใช้ตัวติดตั้ง ในขั้นตอนการติดตั้งนั้นจะเหมือนกับโปรแกรมอื่น ๆ ดังนั้นหากมีการติดตั้งภาษาไพธอนก่อนแล้วจะไม่เกิดปัญหาใด ๆ แต่จะมีการตั้งค่าที่สำคัญคือการติดตั้ง Python to PATH



ภาพที่ 2.6 การเลือกช่อง Add Python 3.6 to PATH ก่อนทำการติดตั้ง
[ที่มา: <https://djangobook.com/installing-django/>]

หากไม่ทำการติดตั้ง Python to PATH จะทำให้เกิดจาก การค้นหา pythonpath ที่ไม่ถูกต้อง โดยค่าเริ่มต้น Python executable จะไม่ถูกเพิ่มลงใน Windows PATH

- 2) ติดตั้ง Python Virtual Environment
- 3) ติดตั้ง Django

เมื่อติดตั้งภาษาไพธอนและ Virtual Environment แล้ว จากนั้นจึง เริ่มต้นติดตั้ง Django โดยใช้คำสั่ง

```
pip install django==1.11.2
```

ภาพที่ 2.7 คำสั่งสำหรับติดตั้ง Django

[ที่มา: <https://djangobook.com/installing-django/>]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา⁹ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อใช้คำสั่งในภาพที่ 2.7 จะเกิดผลลัพธ์ดังนี้

```
(env_mysite)
C:\Users\nigel\OneDrive\Documents\mysite_project> pip install django==1.11.2
Collecting django==1.11.2
Using cached Django-1.11.2-py2.py3-none-any.whl
Collecting pytz (from django==1.11)
Using cached pytz-2017.2-py2.py3-none-any.whl
Installing collected packages: pytz, django
Successfully installed django-1.11.2 pytz-2017.2
```

ภาพที่ 2.8 ผลลัพธ์ของคำสั่งติดตั้ง Django

[ที่มา: <https://djangobook.com/installing-django/>]

จากภาพที่ 2.8 เป็นผลลัพธ์ของการใช้คำสั่ง pip สำหรับติดตั้ง Django เวอร์ชัน 1.11.2 ซึ่งเป็นเวอร์ชันล่าสุดของ Django 1.11 LTS

2.1.5.2 การเริ่มต้นโปรเจกต์

เมื่อทำการติดตั้งภาษาไพธอนแล้วสามารถเริ่มการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย Django โดยพิมพ์คำสั่งบนเทอร์มินอล หรือ command line ขั้นตอนแรกได้ทำการเข้าไปยังไดเรกทอรีที่ต้องการเก็บโปรเจกต์ก่อน จากนั้นเรียกใช้คำสั่งต่อไปนี้

```
django-admin startproject mysite
```

ภาพที่ 2.9 คำสั่งสำหรับสร้างโปรเจกต์ Django

[ที่มา: <https://djangobook.com/installing-django/>]

คำสั่งในภาพที่ 2.9 จะทำการสร้างโฟลเดอร์ mysite ในไดเรกทอรีที่ต้องการโดยอัตโนมัติรวมทั้งไฟล์ต่าง ๆ ที่จำเป็นในการพัฒนาเว็บไซต์ Django mysite ในที่นี้คือตัวอย่างชื่อโปรเจกต์ที่สร้างขึ้น ดังนั้นสามารถเปลี่ยนจาก mysite เป็นชื่อโปรเจกต์ที่ต้องการได้ ผลลัพธ์ของการใช้คำสั่งในการสร้างโปรเจกต์ลักษณะดังนี้

```
mysite/  
manage.py  
mysite/  
__init__.py  
settings.py  
urls.py  
wsgi.py
```

ภาพที่ 2.10 ไฟล์ต่าง ๆ ที่ถูกสร้างขึ้นเมื่อใช้คำสั่งในการสร้างโปรเจกต์ Django

[ที่มา: <https://djangobook.com/installing-django/>]

จากภาพที่ 2.10 แสดงให้เห็นไฟล์ต่าง ๆ ที่ถูกสร้างขึ้นเมื่อใช้คำสั่งในการสร้างโปรเจกต์ โดยแต่ละไฟล์มีรายละเอียดดังนี้

1) ภายนอกไดเรกทอรี `mysite/` นั้นเป็นเพียงส่วนที่ทำหน้าที่เก็บไฟล์โปรเจกต์ที่ถูกสร้างขึ้น ซึ่งชื่อของไดเรกทอรีนั้นไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำงานของ Django จึงสามารถเปลี่ยนแปลงชื่อของไดเรกทอรีได้ตามต้องการ

2) ไฟล์ `manage.py`

3) ภายในไดเรกทอรี `mysite/` คือส่วนที่เป็นแพ็คเกจภาษาไพธอนที่ใช้กับโปรเจกต์

4) ไฟล์ `mysite/__init__.py` เป็นไฟล์เปล่าที่ทำหน้าที่บอกไพธอนว่าไดเรกทอรีนี้ควรได้รับการพิจารณาแพ็คเกจไพธอน

5) ไฟล์ `mysite/settings.py` เป็นไฟล์ที่ใช้ในการตั้งค่าต่าง ๆ สำหรับโปรเจกต์ Django

6) ไฟล์ `mysite/urls.py` เป็นไฟล์สำหรับประกาศ URL สำหรับโปรเจกต์ Django

7) ไฟล์ `mysite/wsgi.py` เป็นไฟล์สำหรับเชื่อมต่อกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่สามารถทำงานร่วมกันได้กับ WSGI ของโปรเจกต์ Django

2.1.5.3 การตั้งค่าฐานข้อมูล

คำสั่ง `migrate` เป็นคำสั่งสำหรับใช้สร้างฐานข้อมูล SQLite ใหม่ รวมทั้งสามารถใช้สำหรับสร้างตารางใหม่ในฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว ถ้าคำสั่ง `migrate` ในภาพที่ 2.11 นั้นสำเร็จ ผลลัพธ์จะเป็นดังภาพที่ 2.12

```
python manage.py migrate
```

ภาพที่ 2.11 คำสั่ง `migrate`

[ที่มา: <https://djangobook.com/installing-django/>]

```
(env_mysite)
C:\Users\Nigel\OneDrive\Documents\mysite_project\mysite>python manage.py migrate
Operations to perform:
Apply all migrations: admin, auth, contenttypes, sessions
Running migrations:
Applying contenttypes.0001_initial... OK
Applying auth.0001_initial... OK
Applying admin.0001_initial... OK
### several more migrations (not shown)
```

ภาพที่ 2.12 ผลลัพธ์ของคำสั่ง `migrate` เมื่อสำเร็จ

[ที่มา: <https://djangobook.com/installing-django/>]

2.1.5.4 การทำงานของเซิร์ฟเวอร์ในขั้นตอนการพัฒนา

การเริ่มต้นทำงานเซิร์ฟเวอร์ในระหว่างขั้นตอนการพัฒนาสามารถทำได้โดยใช้คำสั่งดังนี้

```
python manage.py runserver
```

ภาพที่ 2.13 คำสั่งใช้งานเซิร์ฟเวอร์ในขั้นตอนการพัฒนา

[ที่มา: <https://djangobook.com/installing-django/>]

คำสั่งจากภาพที่ 2.13 มีผลลัพธ์ดังนี้

```
Performing system checks...
System check identified no issues (0 silenced).
May 16, 2017 - 16:48:29
Django version 1.11, using settings 'mysite.settings'
Starting development server at http://127.0.0.1:8000/
Quit the server with CTRL-BREAK.
```

ภาพที่ 2.14 ผลลัพธ์ของคำสั่งใช้งานเซิร์ฟเวอร์

[ที่มา: <https://djangobook.com/installing-django/>]

2.2 Bootstrap

Bootstrap คือ Front-End Framework ที่เป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการออกแบบและช่วยให้สามารถพัฒนาเว็บไซต์และเว็บแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็วและดูสวยงาม Bootstrap เน้นการออกแบบที่เรียบง่าย (Flat Design) ซึ่งเป็นการออกแบบเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน โดย Use Interface ถูกออกแบบมาเพื่อให้ทันสมัยตลอดเวลา สามารถนำไปใช้ได้กับเว็บทั่วไปและเว็บแอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์มือถือ เนื่องจาก Bootstrap ถูกออกแบบมาให้รองรับการทำงานแบบ Responsive web ซึ่งทำให้สามารถใช้งานได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ แท็บเล็ต และสมาร์ตโฟน โดยไม่ต้องเขียนโค้ดใหม่

2.2.1 การติดตั้ง

ก่อนเริ่มทำการติดตั้งและใช้งาน Bootstrap ต้องทำการดาวน์โหลด Bootstrap ก่อน โดยสามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ www.getbootstrap.com หรือดาวน์โหลดซอร์สโค้ดจากเว็บไซต์ <https://github.com/twbs/bootstrap>

2.2.2 โครงสร้างไฟล์

โครงสร้างไฟล์ของ Bootstrap เป็นแบบแยกส่วน มีดังนี้

```
bootstrap/
├── css/
│   ├── bootstrap.css
│   ├── bootstrap.css.map
│   ├── bootstrap.min.css
│   ├── bootstrap.min.css.map
│   ├── bootstrap-grid.css
│   ├── bootstrap-grid.css.map
│   ├── bootstrap-grid.min.css
│   ├── bootstrap-grid.min.css.map
│   ├── bootstrap-reboot.css
│   ├── bootstrap-reboot.css.map
│   ├── bootstrap-reboot.min.css
│   └── bootstrap-reboot.min.css.map
└── js/
    ├── bootstrap.bundle.js
    ├── bootstrap.bundle.min.js
    ├── bootstrap.js
    └── bootstrap.min.js
```

Copy

ภาพที่ 2.15 โครงสร้างไฟล์ของ Bootstrap

[ที่มา: <https://getbootstrap.com/docs/4.1/getting-started/contents/>]

ไฟล์ .min เป็นไฟล์ที่มีการคอมไพล์แล้ว ทำให้ไฟล์มีขนาดเล็กลงเหมาะสำหรับการนำมาใช้งานโดยไม่ต้องการแก้ไขรายละเอียดลักษณะต่าง ๆ แต่หากผู้พัฒนาต้องการทดสอบโปรแกรมในขณะที่กำลังพัฒนาอยู่นั้น ควรใช้ไฟล์ที่ไม่มี .min

ในส่วนของไฟล์ CSS นั้น Bootstrap มีตัวเลือกที่หลากหลายสำหรับการใช้งาน CSS รูปแบบต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2.1 ไฟล์ CSS ของ Bootstrap

CSS files	Layout	Content	Components	Utilities
bootstrap.css bootstrap.min.css	Included	Included	Included	Included
bootstrap-grid.css bootstrap-grid.min.css	Only grid system	Not Included	Not Included	Only flex utilities
bootstrap-reboot.css bootstrap-reboot.min.css	Not Included	Only Reboot	Not Included	Not Included

ในส่วนของไฟล์ JavaScript นั้น Bootstrap มีตัวเลือกที่หลากหลายสำหรับการใช้งาน JavaScript รูปแบบต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2.2 ไฟล์ JavaScript ของ Bootstrap

JS files	Popper	jQuery
bootstrap.bundle.js	Included	Not Included
bootstrap.bundle.min.js		
bootstrap.js	Not Included	Not Included
bootstrap.min.js		

2.2.3 Bootstrap 4

เมื่อวันที่ 29 ตุลาคม ค.ศ. 2014 Mark Otto ได้ประกาศว่า Bootstrap 4 กำลังอยู่ระหว่างการพัฒนา และวันที่ 6 กันยายน ค.ศ. 2016 Mark Otto ได้ประกาศระงับการพัฒนา Bootstrap 3 เพื่อเพิ่มเวลาให้กับการพัฒนา Bootstrap 4 ซึ่ง Bootstrap 4 เวอร์ชันที่เสถียรถูกเผยแพร่ในวันที่ 18 มกราคม ค.ศ. 2018 โดยมีการเปลี่ยนแปลงจาก Bootstrap 3 ดังนี้

- เปลี่ยนจากการเขียนด้วย Less CSS มาเป็น SASS
- Bootstrap 4 สามารถใช้ Grid แบบ flexbox ได้ โดยข้อดีของ flexbox คือ สามารถทำให้คอลัมน์สูงเท่ากันแบบอัตโนมัติ และสามารถเปลี่ยนแปลงตำแหน่งในแต่ละหน้าจอได้

- เพิ่มขนาดตัวอักษรจาก 14px เป็น 16px
- ปรับปรุงรูปแบบของฟอร์มรับอินพุท
- ปรับปรุงรูปแบบของปุ่มและ dropdown
- ทำการเขียนโค้ดและเอกสารขึ้นใหม่เกือบทั้งหมด

2.2.3.1 การใช้งาน Bootstrap 4

Bootstrap มี CDN (Content Delivery Network) ซึ่งได้รวบรวมไฟล์ CSS และ JavaScript ของ Bootstrap เพื่อให้สามารถนำมาใช้งานได้สะดวก เพียงแค่คัดลอกโค้ดในภาพที่ 2.16 และภาพที่ 2.17 ไปวางในไฟล์ HTML ที่ต้องการใช้ Bootstrap ดังภาพที่ 2.18 ก็สามารถใช้ Bootstrap ได้ทันที

```
<link rel="stylesheet" href="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.1.3/css/bootstrap.min.css" >
```

ภาพที่ 2.16 การใช้งาน Bootstrap CDN เพื่อใช้งาน CSS

[ที่มา: <https://getbootstrap.com/docs/4.1/getting-started/introduction/>]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Copy
<script src="https://code.jquery.com/jquery-3.3.1.slim.min.js" integrity="sha384-q8i/X+965Dz00rT7abK41"
<script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/popper.js@1.14.3/dist/umd/popper.min.js" integrity="sha:
<script src="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.1.3/js/bootstrap.min.js" integrity="sha384-

```

ภาพที่ 2.17 การใช้งาน Bootstrap CDN เพื่อใช้งาน JavaScript

[ที่มา: <https://getbootstrap.com/docs/4.1/getting-started/introduction/>]

```

Copy
<!doctype html>
<html lang="en">
  <head>
    <!-- Required meta tags -->
    <meta charset="utf-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no">

    <!-- Bootstrap CSS -->
    <link rel="stylesheet" href="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.1.3/css/bootstrap.min.css" integrity:

    <title>Hello, world!</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Hello, world!</h1>

    <!-- Optional JavaScript -->
    <!-- jQuery first, then Popper.js, then Bootstrap JS -->
    <script src="https://code.jquery.com/jquery-3.3.1.slim.min.js" integrity="sha384-q8i/X+965Dz00rT7abK41JStQIAqVgI
    <script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/popper.js@1.14.3/dist/umd/popper.min.js" integrity="sha384-ZMP7r
    <script src="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.1.3/js/bootstrap.min.js" integrity="sha384-ChfqqxuZl

  </body>
</html>

```

ภาพที่ 2.18 การใช้งาน Bootstrap ภายในไฟล์ HTML โดยใช้ Bootstrap CDN

[ที่มา: <https://getbootstrap.com/docs/4.1/getting-started/introduction/>]

ในกรณีที่ผู้พัฒนาต้องการเก็บไฟล์ Bootstrap ไว้ในโปรเจกต์ สามารถดาวน์โหลดซอร์สโค้ดหรือไฟล์ที่คอมไพล์มาใส่ไว้ในโปรเจกต์ของตนเองได้ โดยดาวน์โหลดไฟล์ Bootstrap จาก <https://getbootstrap.com/docs/4.1/getting-started/download/>

2.3 ภาษาคอมพิวเตอร์

2.3.1 ภาษาไพธอน (Python)

ภาษาไพธอน (Python Programming language) เป็นภาษาระดับสูงที่ถูกรออกแบบและพัฒนาเพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถเรียนรู้ได้ง่าย รวดเร็ว กะทัดรัด และมีประสิทธิภาพสูง โดยภาษาไพธอนมีคุณสมบัติเป็นภาษาเขียนโปรแกรมแบบไดนามิกส์ และมีระบบการจัดการหน่วยความจำอัตโนมัติและได้นำเอาคุณลักษณะเด่นของภาษาอื่น ๆ มาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาและต่อยอด ไพธอนเกิดจากผสมผสานแนวคิดในการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน เช่น การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำมาใช้

oriented programming) การเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง (Structured programming) การเขียนโปรแกรมเชิงฟังก์ชัน (Functional programming) และการเขียนโปรแกรมเชิงลักษณะ (Aspect-oriented programming) นอกจากนี้ ยังมีไลบรารีที่ครอบคลุมการทำงานอย่างหลากหลาย นอกจากนี้ ภาษาไพธอนเป็นภาษาที่ได้รับการพัฒนาจากนักพัฒนาโปรแกรมทั่วโลก ส่งผลให้ภาษาไพธอนนั้นมีความสามารถสูงและรองรับการทำงานด้านต่างๆ ได้มากมาย

2.3.1.1 ความเป็นมา

ภาษาไพธอนถูกสร้างขึ้นโดยนักพัฒนาโปรแกรมชาวดัตช์ (Dutch) ชื่อ Guido van Rossum ทำงานที่ CWI (National Research Institute for Mathematics and Computer Science) ประเทศเนเธอร์แลนด์ ได้เป็นผู้ริเริ่มและคิดค้นภาษาไพธอน โดยภาษาไพธอนได้รับอิทธิพลมาจากภาษา ABC ซึ่งมีความสามารถในการจัดการเกี่ยวกับข้อผิดพลาดของโปรแกรม Exception handling และการเชื่อมต่อ Interfacing กับ ระบบปฏิบัติการ Amoeba operating system ได้เป็นอย่างดี และได้ดึงเอาความสามารถที่เป็นลักษณะเด่นของภาษาระดับสูงอื่น ๆ มาประยุกต์ใช้กับภาษาไพธอนด้วยส่งผลให้ภาษาไพธอนมีความนิยม

2.3.1.2 โครงสร้างของภาษา

โดยปกติภาษาโปรแกรมมีทั่วไป ส่วนใหญ่แล้วจะมีฟังก์ชันหลักที่เรียกว่า Main Function เสมอ ยกตัวอย่างโปรแกรมในภาษา C ต่อไปนี้

```
void doit (int x) (x = 5);  
int main() {  
    int z = 27;  
    doit (z);  
    fprintf ('Z is now %d\n', z);  
    return 0;}
```

ภาพที่ 2.19 ตัวอย่างคำสั่งในภาษาซี

จากตัวอย่างโปรแกรมภาษา C จะมีฟังก์ชัน main เป็นฟังก์ชันที่ควบคุมการทำงานของคำสั่งและฟังก์ชันย่อยอื่น ๆ ในโปรแกรมเสมอ แต่สำหรับภาษาไพธอนไม่จำเป็นต้องมีฟังก์ชันหลัก main ก็ได้ แต่ถ้าผู้เขียนโปรแกรมต้องการใช้งานฟังก์ชัน main ก็สามารทำได้ แต่ภาษาไพธอนจะมองว่าฟังก์ชัน main เป็นเพียงฟังก์ชันทั่ว ๆ ไป ไม่ได้มีความหมายเหมือนอย่างในภาษาระดับสูงอื่น ๆ เช่น C/C++ หรือ Java เป็นต้น

ตารางที่ 2.3 โครงสร้างการเขียนโปรแกรมภาษาไพธอน

ขอบเขต	ตัวอย่างโปรแกรม	ความหมาย
1	<code>#!/usr/bin/python</code>	การคอมเมนต์หรือการประกาศตัวแปรภาษา
2	<code>import sys, getopt</code>	การนำเข้าไลบรารี หรือคลาสของไพธอนเพื่อนำมาใช้งาน
3	<pre>def display () : print ("Python programming") def main () : print("I'm the Main function") display () if __name__ == "__main__": main ()</pre>	การประกาศตัวแปร ฟังก์ชัน และคำสั่งควบคุมต่างๆ รวมถึงฟังก์ชัน main ด้วย

2.3.1.3 ตัวแปรของภาษา

1) หลักการตั้งชื่อ

การตั้งชื่อตัวแปรในภาษาไพธอนมีหลักการและกฎการตั้งชื่อ ดังนี้

- เริ่มต้นด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ (A-Z หรือ a-z) แล้วตามด้วยตัวอักษรหรือตัวเลขใด ๆ ก็ได้
- ห้ามเว้นช่องว่าง และห้ามใช้สัญลักษณ์พิเศษนอกเหนือจาก underscore “_” เท่านั้น
- ตัวอักษรของแต่ละชื่อจะค้ำึงถึงความแตกต่างระหว่างอักขรตัวพิมพ์ใหญ่และตัวพิมพ์เล็ก
- ควรตั้งชื่อโดยชื่อนั้นสื่อความหมายให้เข้ากับข้อมูล สามารถอ่านและเข้าใจได้
- ตัวแปรไม่ควรยาวเกิน 255 ตัวอักษร ตัวแปรที่มีความยาวมาก ๆ หรือเป็นการผสมระหว่างคำ ให้ใช้สัญลักษณ์ “_” เชื่อมระหว่างคำเหล่านั้นแทน
- ห้ามใช้เครื่องหมายต่อไปนี้ในการตั้งชื่อตัวแปร !, @, #, \$, %, ^, &, *, (,), -, =, \, |, +, ~
- ตัวแปรที่มีตัวพิมพ์ใหญ่และตัวพิมพ์เล็กผสมกันจะมีความหมายแตกต่างกัน กับตัวแปรที่มีเพียงตัวพิมพ์เล็กเพียงอย่างเดียว (Case-sensitive)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การตั้งชื่อฟังก์ชัน จะต้องไม่ซ้ำกับคำสงวน (Reserve or Keyword) ซึ่งคำสงวนคือ ชื่อหรือคำที่ภาษาไพธอนมีไว้ใช้เฉพาะเพื่อเป็นคำสั่ง หรือมีไว้เพื่อเขียนเป็นโครงสร้างของตัวภาษาเอง โดยคำสงวนของภาษาไพธอนมีทั้งหมด 31 คำ ดังนี้

ตารางที่ 2.4 คำสงวนในภาษาไพธอน

and	del	from	not	while	as	elif
global	or	with	assert	else	if	pass
yield	break	except	import	print	class	exec
in	raise	continue	finally	is	return	def
for	lambda	try				

2) ขอบเขตของตัวแปร

ขอบเขตของตัวแปร (scope of variable) หมายถึงขอบเขตในการอ้างอิงตัวแปรที่นิยามขึ้นในโปรแกรม ขอบเขตของตัวแปรมี 2 ลักษณะ ได้แก่ ตัวแปรเฉพาะที่ (local variable) และตัวแปรส่วนกลาง (global variable) ตัวแปรทุกตัวมีขอบเขตอยู่ในบล็อก เริ่มต้นจากตำแหน่งที่ตัวแปรนั้นถูกนิยามขึ้น

ตัวแปรเฉพาะที่ (local variable) เป็นตัวแปรที่นิยามอยู่ในบล็อกของฟังก์ชันนับจากตำแหน่งที่เริ่มต้นนิยาม และจะถูกอ้างอิงได้ภายในบล็อกของฟังก์ชันดังกล่าวเท่านั้น ไม่สามารถอ้างอิงในบล็อกอื่นได้ ส่วนตัวแปรส่วนกลาง (global variable) เป็นตัวแปรที่นิยามอยู่ในบล็อกของโปรแกรมหลัก และสามารถอ้างอิงได้ในบล็อกของทุกฟังก์ชัน

2.3.1.4 ชนิดของข้อมูล

ชนิดของข้อมูลในภาษาไพธอน มีรายละเอียดดังนี้

1) ข้อมูลตัวเลข (Numeric) หมายถึง ชนิดข้อมูลที่สามารถเก็บข้อมูลทั่วไปหรือข้อมูลพื้นฐาน เช่น เลขจำนวนนับซึ่งเลขจำนวนนับนี้มีคุณสมบัติสามารถเพิ่มค่าได้ คำนวณได้ และเปลี่ยนแปลงค่าได้ มีทั้งหมด 4 ชนิดได้แก่

- เลขจำนวนเต็ม (Integers)

เลขจำนวนเต็มในไพธอนเวอร์ชันก่อน 3.0 แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ จำนวนเต็มธรรมดา (Plain integer) และจำนวนเต็มแบบยาว (Long integers) แต่สำหรับไพธอน 3.0 ขึ้นไป ถูกออกแบบให้เหลือเพียงประเภทเดียวคือเลขจำนวนเต็มธรรมดาที่สามารถเก็บความยาวได้ไม่จำกัด ขึ้นอยู่กับจำนวนของหน่วยความจำที่เครื่องมีอยู่ ซึ่งจะส่งผลให้การทำงานนั้นช้ากว่าเดิมแต่ให้ความสะดวกในเรื่องการเขียนโปรแกรมกับจำนวนเต็มที่มีขนาดใหญ่มา ๆ ได้ดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตัวเลขทศนิยมหรือจำนวนจริง (Floating-Point numbers)

ตัวเลขจำนวนจริง หรือที่เรียกสั้น ๆ ว่า Float คือจำนวนที่มีทศนิยม ซึ่งสามารถเขียนได้ 2 รูปแบบคือ เขียนตัวเลขทศนิยมที่มีเครื่องหมายจุดทศนิยม ตัวอย่างเช่น 3.14 หรือเขียนอยู่ในรูปของเลขยกกำลังสิบ (Exponential form) โดยใช้ตัวอักษร E หรือ e ระบุจำนวนที่เป็นเลขยกกำลัง เช่น $6.12E3 = 6.12 \times 10^3$ เป็นต้น

- จำนวนตรรกะ (Boolean)

ตัวแปรตรรกะ ใช้คำย่อในการเขียนโปรแกรมคือ bool เป็นชนิดตัวแปรที่สามารถเก็บค่าลอจิก จริง (True) หรือ เท็จ (False) ตัวแปรชนิดนี้เป็นที่รู้จักกันอีกชื่อคือ ตัวแปรบูลีน (Boolean) ตัวอย่างค่าที่ถูกเก็บในรูปแบบตัวแปรชนิด bool ได้แก่ 1 = True และ 0 = False

- จำนวนเชิงซ้อน (Complex numbers)

จำนวนเชิงซ้อน คือ ตัวเลขสองมิติประกอบด้วยมิติของตัวเลขจริง และมิติของเลขจินตภาพเขียนอยู่ในรูป $z = x + yi$ เมื่อ x เป็นตัวเลขในแกนจริง (Real axis) และ y เป็นเลขในแกนจินตภาพ (Imaginary axis)

- การเปลี่ยนค่าตัวแปร (Forcing a number type)

ผู้เขียนโปรแกรมสามารถแปลงค่าระหว่างตัวแปรต่างชนิดกันได้ โดยใช้การ forcing ซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

การแปลงค่าข้อมูลจากสตริงเป็นจำนวนเต็ม (String to Integer)

```
>>> x = int("17")
>>> y = int(4.8)
>>> print ("x =",x, ",y =",y, " and x - y =", x - y)
x = 17, y = 4 and x - y = 13
```

ภาพที่ 2.20 ตัวอย่างการแปลงค่าจากสตริงเป็นจำนวนเต็ม (String to Integer)

[ที่มา: <https://isan.msu.ac.th/suchart/Python/ProgrammingExpertwithPython.pdf>]

การแปลงค่าข้อมูลจากสตริงเป็นจำนวนจริง (String to Float)

```
>>> x = float("17")
>>> y = float(4.8)
>>> print ("x =",x, ",y =",y, " and x - y =", x - y)
x = 17.0, y = 4.0 and x - y = 13.0
```

ภาพที่ 2.21 ตัวอย่างการแปลงค่าจากสตริงเป็นจำนวนจริง (String to Float)

[ที่มา: <https://isan.msu.ac.th/suchart/Python/ProgrammingExpertwithPython.pdf>]

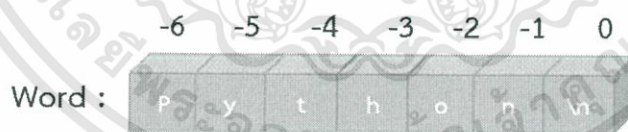
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ข้อมูลชนิดสายอักขระ (String) หมายถึงข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ข้อความ หรือประโยค ซึ่งตัวแปรชนิดนี้ไม่สามารถนำมาคำนวณได้ ในการประกาศตัวแปรชนิดนี้ ข้อความจะอยู่ภายใต้เครื่องหมายกำกับอยู่ เช่น `majoring = "Computer Engineering"` หรือ `majoring = 'Computer Engineering'` ดังนั้นในกรณีที่มีการเก็บในลักษณะเป็นตัวเลข เช่น "14.82" จึงมีความหมายเป็นเพียงสายอักขระ ไม่สามารถนำมาประมวลผลได้ แต่ถ้าผู้เขียนโปรแกรมต้องการให้สามารถคำนวณได้ จำเป็นต้องใช้ฟังก์ชันเพื่อเปลี่ยนแปลงชนิดตัวแปร (Forcing) จากสายตัวอักษรไปเป็นจำนวนเต็ม หรือจำนวนจริง จึงจะสามารถประมวลผลได้ วิธีการเขียนคำสั่งเพื่อเก็บข้อมูลชนิดตัวแปรสายตัวอักษร ดังนี้

```
var1 = 'Hello World!'
var2 = "Python Programming"
```

ภาพที่ 2.22 ตัวอย่างการเขียนคำสั่งเพื่อเก็บข้อมูลชนิดตัวแปรสายอักขระ

การเข้าถึงข้อมูลของสตริง โดยปกติจะเข้าถึงจากส่วนหัวของสตริง หรือเข้าถึงแบบสุ่มโดยอาศัยเครื่องหมาย [] แต่ภาษาไพธอนสามารถเข้าถึงข้อมูลของสตริงได้จากส่วนท้ายของสตริงด้วย โดยอาศัยเครื่องหมาย [] ร่วมกับจำนวนเต็มค่าติดลบ เช่น ถ้าต้องการเข้าถึงข้อมูลตัวสุดท้ายของสตริง สามารถเข้าถึงได้โดยใช้ [-1] ส่วนการเข้าถึงข้อมูลของสตริงจากส่วนท้ายตัวที่สอง สามารถเข้าถึงได้โดย [-2] ตามลำดับ ดังตัวอย่าง



ภาพที่ 2.23 ตัวอย่างลำดับข้อมูลสตริงในภาษาไพธอน

```
>>> word = 'Python' >>> word[-1]           # last character 'n'
>>> word[-2]                               # second-last character 'o'
>>> word[-6]                               # last-last character 'P'
```

ภาพที่ 2.24 ตัวอย่างการเข้าถึงข้อมูลในภาพที่ 2.23

3) ลิสต์ (Lists) คือตัวแปรที่สามารถเก็บข้อมูลได้หลายจำนวนต่อเนื่องกัน ภายในตัวแปรเดียวกัน และสามารถเก็บข้อมูลที่มีต่างชนิดกันได้ มีลักษณะคล้ายกับอาร์เรย์ array ในภาษา C/C++ แต่มีการใช้งานที่ยืดหยุ่นกว่า การเข้าถึงข้อมูลภายในลิสต์จะต้องระบุด้วยดัชนีลำดับของข้อมูล หรือตำแหน่งที่เก็บข้อมูล โดยเริ่มต้นจาก 0 เช่นเดียวกับอาร์เรย์ แต่ลิสต์สามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยใช้ดัชนีลำดับที่มีค่าเป็นลบเพื่อเข้าถึงข้อมูลจากทางด้านหลังของลิสต์

4) ทูเพิล (Tuples) มีลักษณะโครงสร้างคล้ายลิสต์ คือ สามารถเก็บข้อมูลได้ในปริมาณมากและสามารถเก็บข้อมูลที่มีชนิดแตกต่างกันได้ภายในตัวแปรเดียวกัน ข้อแตกต่างระหว่างทูเพิลกับลิสต์คือ ทูเพิลจะใช้สำหรับเก็บข้อมูลที่มีค่าคงที่ และไม่มีการเปลี่ยนแปลง คล้ายกับอาร์เรย์ที่มีขนาดคงที่ ไม่สามารถเพิ่มหรือลบข้อมูลภายในทูเพิลได้โดยตรง แต่ทำให้มีข้อได้เปรียบในเรื่องของความเร็วในการเข้าถึงข้อมูล สำหรับการเข้าถึงข้อมูลทำได้โดยใช้ตัวชี้ หรือดัชนีเหมือนลิสต์ ตัวแปรทูเพิลจะใช้สัญลักษณ์ “,” ดังตัวอย่าง

```
tup1 = (12, 34.56);
tup2 = ('abc', 'xyz');
tup3 = (19, 12.5, 'Python', "HELLO");
tup4 = (tup1, tup2, tup3);
tup5 = tup1 + tup2
print(tup1)
print(tup2)
print(tup3)
print(tup4)
print(tup5)
```

ภาพที่ 2.25 ตัวอย่างคำสั่งการใช้งานตัวแปรทูเพิลในภาษาไพธอน

[ที่มา: <https://isan.msu.ac.th/suchart/Python/ProgrammingExpertwithPython.pdf>]

```
(12, 34.56)
('abc', 'xyz')
(19, 12.5, 'Python', "HELLO")
((12, 34.56), ('abc', 'xyz'), (19, 12.5, 'Python', "HELLO"))
(12, 34.56, 'abc', 'xyz')
```

ภาพที่ 2.26 ผลลัพธ์ของคำสั่งในภาพที่ 2.25

[ที่มา: <https://isan.msu.ac.th/suchart/Python/ProgrammingExpertwithPython.pdf>]

5) ดิกชันนารี (Dictionary) เป็นตัวแปรชนิดเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ตลอดเวลา (Mutable) คล้ายกับลิสต์ และมีลักษณะการเก็บข้อมูลที่เหมือนกับลิสต์และทูเพิล คือสามารถเก็บข้อมูลได้หลายค่า และต่างชนิดกันได้พร้อม ๆ กัน คุณสมบัติที่แตกต่างของดิกชันนารีคือ จะเก็บข้อมูลเป็นคู่ คือ คีย์ Key ซึ่งจะต้องไม่ซ้ำกัน กับข้อมูล Value โดยข้อมูลทั้งคีย์และข้อมูลต้องมีความสัมพันธ์กัน โดยที่คีย์เปรียบเหมือนตัวชี้ Identification เพื่ออ้างอิงข้อมูลจริงที่ต้องการใช้งาน การประกาศค่าตัวแปรดิกชันนารีจะใช้สัญลักษณ์ {...} ในการประกาศตัวแปร สำหรับการเก็บข้อมูลคู่ของสมาชิกจะใช้สัญลักษณ์ : เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นตัวเชื่อมระหว่างคีย์และข้อมูล และใช้สัญลักษณ์ “,” ในการแยกระหว่างสมาชิกในดิกชันนารี สำหรับการเข้าถึงข้อมูลของดิกชันนารีจะใช้สัญลักษณ์ [...] เหมือนกับลิสต์และทูเพิล

6) เซต Set ในทางคณิตศาสตร์เป็นคำที่ใช้บ่งบอกถึงกลุ่มของสิ่งต่าง ๆ ว่าเป็นสิ่งใดอยู่ในกลุ่มใด สิ่งใดไม่อยู่ในกลุ่มใด สิ่งที่อยู่ในเซตเรียกว่า สมาชิก Element หรือ Members คุณสมบัติของเซตคือสมาชิกไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับและสมาชิกต้องไม่ซ้ำกัน ในภาษาไพธอนใช้สัญลักษณ์ {...} สำหรับสร้างตัวแปรชนิดเซต และใช้ set() ในการกำหนดว่าเป็นเซตว่าง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

```
>>> setx = set (); #empty set
>>> type(setx);
<class 'set'>
```

ภาพที่ 2.27 ตัวอย่างคำสั่งสำหรับตรวจสอบชนิดของข้อมูล

[ที่มา: <https://isan.msu.ac.th/suchart/Python/ProgrammingExpertwithPython.pdf>]

จากตัวอย่างในภาพที่ 2.27 เป็นการสร้างตัวแปร setx ให้เป็นเซตว่าง เมื่อเรียกคำสั่ง type(setx) จะแสดงชนิดของตัวแปร setx ซึ่งมีผลลัพธ์เป็นตัวแปรชนิด set

2.3.1.5 ตัวดำเนินการของภาษา

ตัวดำเนินการ Operator คือสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแทนการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งกับข้อมูล เช่น +, -, *, **, /, //, %, =, != เป็นต้น

ภาษาไพธอนสนับสนุนตัวดำเนินการหลายแบบ ได้แก่ Arithmetic Operators, Comparison Operators, Assignment Operators, Logical Operators, Bitwise Operators, Membership Operators, Identity Operators

1) ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic Operators)

สมมติให้ ตัวแปร a = 10, b = 5, c = 9.0, d = 2.0 และ e = -3.5 สำหรับตัวอย่างการดำเนินการทางคณิตศาสตร์แสดงในตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic Operators)

Operator	ความหมาย	ตัวอย่าง (a=10, b=5, c=9.0, d=2.0, e=-3.5)
+	การบวก (Addition)	a+b = 15, a+c =19.0
-	การลบ (Subtraction)	a-b = 5, b-a = -5, c-d = 7.0, d-c = -7.0
*	การคูณ (Multiplication)	a*b = 50, b*d=10.0, a*e = -35.0, e*e = 12.25
/	การหาร (Division)	a/b = 2.0, b/a = 0.5, d/c = 2.99999
%	การหารเอาเศษ (Modulus)	a%b = 0, b%a = 5, c%d = 1.0

ตารางที่ 2.5 ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic Operators) (ต่อ)

**	เลขยกกำลัง (Exponent)	$a^{**}b = 100000$, $d^{**}e = 0.0883$
//	การหารเอาส่วน (Floor division)	$a//b = 2$, $b//a = 0$

2) ตัวดำเนินการทางด้านเปรียบเทียบ (Comparison Operators)

ตัวดำเนินการทางด้านเปรียบเทียบเป็นการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูล หรือตัวถูกดำเนินการอย่างน้อย 2 จำนวน โดยการเปรียบเทียบนั้นจะทำการเปรียบเทียบทีละ 2 จำนวน ผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ในรูปของตรรกะ Boolean คือ จริง True หรือ เท็จ (False) ถ้ามีการเปรียบเทียบมากกว่า 2 จำนวน จะทำการเปรียบเทียบจากด้านซ้ายมือไปด้านขวามือ หรือเปรียบเทียบภายในวงเล็บก่อน โดยมีการเชื่อมด้วยตรรกะ เช่น และ and หรือ (or) ดังตัวอย่างในตารางที่ 2. โดยสมมติตัวแปร $a = 10$, $b = 5$, $c = 9.0$, $d = 2.0$ และ $e = -3.5$

ตารางที่ 2.6 ตัวดำเนินการทางด้านเปรียบเทียบ (Comparison Operators)

Operator	ความหมาย	ตัวอย่าง
==	เท่ากับ (Equal)	เป็นจริงก็ต่อเมื่อ ซ้ายเท่ากับขวา เช่น $a == b$ ให้ผลลัพธ์คือ เท็จ (False)
!=	ไม่เท่ากับ (Not Equal)	เป็นจริงก็ต่อเมื่อ ซ้ายไม่เท่ากับขวา เช่น $b != c$ ให้ผลลัพธ์คือ จริง (True)
>	มากกว่า (Greater than)	เป็นจริงก็ต่อเมื่อ ซ้ายมากกว่าขวา เช่น $c > d$ ให้ผลลัพธ์คือ จริง (True)
<	น้อยกว่า (Less than)	เป็นจริงก็ต่อเมื่อ ซ้ายน้อยกว่าขวา เช่น ให้ผลลัพธ์เป็นจริง (True)
>=	มากกว่าหรือเท่ากับ (Greater than or equal to)	เป็นจริงก็ต่อเมื่อ ซ้ายมากกว่าหรือเท่ากับขวา เช่น ให้ผลลัพธ์เป็นจริง (True)
<=	น้อยกว่าหรือเท่ากับ (Less than or equal to)	เป็นจริงก็ต่อเมื่อ ซ้ายน้อยกว่าหรือเท่ากับขวา เช่น ให้ผลลัพธ์เป็นจริง (True)

3) ตัวดำเนินการกำหนดค่า (Assignment Operators)

ตัวดำเนินการกำหนดค่าเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับกำหนดค่า หรือเปลี่ยนแปลงค่าให้แก่ตัวแปร ซึ่งตัวแปรทางด้านซ้ายมือจะเป็นตัวที่ถูกกำหนดค่าจากข้อมูลหรือตัวแปรทางด้านขวามือ โดยสมมติตัวแปร $a = 10$, $b = 5$, $c = 9.0$, $d = 2.0$ และ $e = -3.5$

ตารางที่ 2.7 ตัวดำเนินการกำหนดค่า (Assignment Operators)

Operator	ความหมาย	ตัวอย่าง
=	เท่ากับ (Equal)	เป็นจริงก็ต่อเมื่อ ซ้ายเท่ากับขวา เช่น $a == b$ ให้ผลลัพธ์คือ เท็จ (False)
+=	ไม่เท่ากับ (Not Equal)	เป็นจริงก็ต่อเมื่อ ซ้ายไม่เท่ากับขวา เช่น $b != c$ ให้ผลลัพธ์คือ จริง (True)
-=	มากกว่า (Greater than)	เป็นจริงก็ต่อเมื่อ ซ้ายมากกว่าขวา เช่น $c > d$ ให้ผลลัพธ์เป็นจริง (True)
*=	น้อยกว่า (Less than)	เป็นจริงก็ต่อเมื่อ ซ้ายน้อยกว่าขวา เช่น ให้ผลลัพธ์เป็นจริง (True)
/=	มากกว่าหรือเท่ากับ (Greater than or equal to)	เป็นจริงก็ต่อเมื่อ ซ้ายมากกว่าหรือเท่ากับขวา เช่น ให้ผลลัพธ์เป็นจริง (True)
%=	น้อยกว่าหรือเท่ากับ (Less than or equal to)	เป็นจริงก็ต่อเมื่อ ซ้ายน้อยกว่าหรือเท่ากับขวา เช่น ให้ผลลัพธ์เป็นจริง (True)

4) ตัวดำเนินการระดับบิต (Bitwise Operators)

ตัวดำเนินการระดับบิต คือ ตัวดำเนินการที่กระทำกับตัวถูกกระทำในระดับบิต คล้ายกับภาษาระดับต่ำ ซึ่งทำให้โปรแกรมสามารถทำงานได้เร็วขึ้น ซึ่งมีตัวดำเนินการทั้งหมด 6 ตัว ดังตารางที่ 2.8

ตารางที่ 2.8 ตัวดำเนินการระดับบิต (Bitwise Operators)

Operator	ความหมาย	ตัวอย่าง
&	and ระดับบิต (binary and)	เป็นความจริงก็ต่อเมื่อซ้ายและขวาเป็นจริง
	or ระดับบิต (binary or)	เป็นจริงก็ต่อเมื่อซ้ายและขวาเป็นจริง
^	XOR ระดับบิต (binary XOR)	เป็นจริงก็ต่อเมื่อค่าด้านซ้ายและขวามีค่าต่างกัน
~	คอมพลีเมนต์ (binary Ones Complement)	ทำการสลับบิตข้อมูลโดยใช้หลักการของ 2's
<<	เลื่อนบิตข้อมูลไปทางซ้าย (binary left Shift)	ทำการเลื่อนบิตข้อมูลไปทางซ้ายมือครั้งละ n บิต
>>	เลื่อนบิตข้อมูลไปทางขวา (binary right Shift)	ทำการเลื่อนบิตข้อมูลไปทางขวามือครั้งละ n บิต

5) ตัวดำเนินการทางตรรกศาสตร์ (Logical Operators)

ตัวดำเนินการทางตรรกศาสตร์ คือ ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเปรียบเทียบและตัดสินใจ โดยมีเงื่อนไขตั้งแต่ 2 เงื่อนไขมาเปรียบเทียบกัน ผลที่ได้จากการเปรียบเทียบจะแสดงผลเป็น 2 กรณี คือ เมื่อเป็นจริงให้ค่าเป็น 1 และเมื่อเป็นเท็จให้ค่าเป็น 0 ในภาษาไพธอนมี 3 ตัวดำเนินการตรรกศาสตร์ คือ and (และ) or (หรือ) และ not (ไม่) ดังตารางที่ 2. โดยสมมติให้ a = 10, b = 20 และ c = 0

ตารางที่ 2.9 ตัวดำเนินการทางตรรกศาสตร์ (Logical Operators)

Operator	ความหมาย	ตัวอย่าง
and	และ (and: Logic AND)	เงื่อนไขเป็นจริง เมื่อค่าข้อมูลด้านซ้ายและด้านขวาเป็นจริงทั้งคู่
or	หรือ (or: Logic OR)	เงื่อนไขเป็นจริง เมื่อค่าข้อมูลด้านซ้ายหรือด้านขวาเป็นจริง

ตารางที่ 2.9 ตัวดำเนินการทางตรรกศาสตร์ (Logical Operators) (ต่อ)

Operator	ความหมาย	ตัวอย่าง
not	ไม่ (not: Logic NOT)	ทำการเปลี่ยนค่าเป็นตรงกันข้าม ถ้าค่าเป็น 0 เมื่อใช้ตัวดำเนินการ NOT จะทำให้ค่าผลลัพธ์เป็น 1

6) ตัวดำเนินการการเป็นสมาชิก (Membership Operators)

ไพธอนสร้างตัวดำเนินการสมาชิกเพิ่มขึ้น 2 ตัว คือ in และ not in เพื่อใช้ทดสอบว่าอยู่ในเซตของข้อมูลหรือไม่ ตัวอย่างการตรวจสอบ เช่น ข้อมูลสตริง Strings ลิสต์ Lists ทูเพิล Tuples แสดงในตารางที่ 2. โดยสมมติให้ list = [1,2,3,4,5,9] และ a=2, b =7

ตารางที่ 2.10 ตัวดำเนินการการเป็นสมาชิก (Membership Operators)

Operator	ความหมาย	ตัวอย่าง
in	อยู่ใน (in)	เป็นจริง เมื่อสามารถค้นหาข้อมูลพบ แต่ถ้าไม่พบจะให้ผลลัพธ์เป็นเท็จ เช่น a in list = จริง (True), b in list = เท็จ (False)
not in	ไม่อยู่ใน (not in)	เป็นจริง เมื่อไม่สามารถค้นหาข้อมูลพบ แต่ถ้ามีการค้นหาพบจะให้ผลลัพธ์เป็นเท็จ เช่น b not in list = จริง (True), 9 not in list = เท็จ (False)

7) ตัวดำเนินการเอกลักษณ์ (Identity Operators)

ตัวดำเนินการเอกลักษณ์ใช้สำหรับเปรียบเทียบอ็อบเจกต์ 2 อย่างใด ๆ ที่เก็บในหน่วยความจำ ภาษาไพธอนมีตัวดำเนินการเอกลักษณ์อยู่ 2 ตัว คือ is และ is not ซึ่งคำสั่งดังกล่าวนำมาทดแทนคำสั่ง equal เพราะไพธอนมองว่าคำสั่ง equal ไม่สื่อความหมาย ดังแสดงในตารางที่ 2.11

ตารางที่ 2.11 ตัวดำเนินการเอกลักษณ์ (Identity Operators)

Operator	ความหมาย	ตัวอย่าง
is	เป็น, อยู่, คือ	เป็นจริง เมื่ออ็อบเจกต์ทั้งสองข้างเท่ากัน หรือเหมือนกันทุกประการ
is not	ไม่เป็น, ไม่ใช่	เป็นจริง เมื่ออ็อบเจกต์ทั้งสองข้างไม่เท่ากัน

ลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการในภาษาไพธอน มีดังนี้

ตารางที่ 2.12 ลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการในภาษาไพธอน

ลำดับ	Operator	คำอธิบาย
1	(...)	วงเล็บ มีนัยสำคัญสูงสุด ต้องถูกกระทำก่อนเสมอ
2	**	ยกกำลัง
3	~, +, -	คอมพลิเมนต์ การบวกก่อน และการลบก่อน
4	*, /, %, //	การคูณ การหาร การหารเอาเศษ(mod) และการหารเอาส่วน
5	+, -	การบวก และการลบ
6	>>, <<	การเลื่อนขวา (shift right) และการเลื่อนซ้าย (shift left)
7	&	การ and ระดับบิต
8	^,	XOR และ OR
9	<=, <, >, >=	น้อยกว่าหรือเท่ากับ น้อยกว่า มากกว่า และมากกว่าหรือเท่ากับ
10	==, !=	เท่ากับ และไม่เท่ากับ
11	=, %=, /=, -=, +=, *=, **=	การกำหนดค่า หารเอาเศษ หารเอาส่วน ลบก่อนกำหนดค่า บวกก่อนกำหนดค่า คูณก่อนกำหนดค่า ยกกำลังก่อนกำหนดค่า
12	is, is not	ตัวดำเนินการเอกลักษณ์
13	in, not in	ตัวดำเนินการสมาชิก
14	not, or, and	ไม่ (not), หรือ (or), และ (and)

2.3.1.5 คุณลักษณะ

ไพธอนถูกพัฒนาขึ้นมาโดยไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์ม Platform independent กล่าวคือ สามารถทำงานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการตระกูลวินโดวส์ ตระกูลยูนิกซ์ (Unix) ลินุกซ์ (Linux) และตระกูลแมค Macintosh โดยระบบปฏิบัติการเหล่านี้ติดตั้ง เพียงโปรแกรมแปลภาษาให้เป็นภาษาเครื่องของสถาปัตยกรรมนั้น ๆ เท่านั้น ภาษาไพธอนเป็นซอฟต์แวร์แบบโอเพนซอร์ส ทำให้ทุกคนสามารถนำไพธอนมาพัฒนาโปรแกรมได้ฟรีโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย และคุณสมบัติความเป็นซอฟต์แวร์แบบโอเพนซอร์ส ทำให้มีนักพัฒนาโปรแกรมทั่วโลกเข้ามาช่วยกันพัฒนาให้ไพธอนมีความสามารถสูงขึ้นเรื่อย ๆ ส่งผลให้สามารถครอบคลุมงานในลักษณะต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง

1) คุณสมบัติเด่นของภาษา

- โปรแกรมต้นฉบับที่ถูกเขียนขึ้นด้วยภาษาไพธอน สามารถประมวลผลได้หลากหลายระบบปฏิบัติการ เช่น Unix, Linux, Microsoft-windows เป็นต้น

- ภาษาไพธอนถูกสร้างขึ้นมาจากภาษาซี ทำให้ได้รับอิทธิพลไวยากรณ์ทางภาษามาจากภาษาซีด้วย ดังนั้นผู้ที่คุ้นเคยกับการเขียนโปรแกรมภาษาซีสามารถปรับตัวในเขียนภาษาไพธอนได้ไม่ยาก

- ภาษาไพธอนเป็นภาษาที่สวยงาม ง่ายต่อการเรียนรู้ (Readability) เขียนโปรแกรมได้ กระชับ (Writability) เนื่องจากมีโครงสร้างของภาษาไม่ซับซ้อนเข้าใจง่าย เป็นภาษาที่มีความยืดหยุ่นสูงมาก (Flexibility) และมีความเสถียรภาพ (Reliability)

- ภาษาไพธอนมีความสามารถในการจัดการหน่วยความจำแบบอัตโนมัติ Garbage Collection สามารถบริหารจัดการพื้นที่หน่วยความจำที่ใช้งานแบบไม่ต่อเนื่องให้สามารถทำงานได้ อย่างมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เขียนโปรแกรมไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับการคืนหน่วยความจำ

- ไวยากรณ์อ่านง่าย เนื่องจากภาษาไพธอนได้กำจัดการใช้สัญลักษณ์ที่ใช้ในการกำหนด ขอบเขตเช่น {...} ของโปรแกรมออกไป โดยใช้การย่อหน้าแทน ทำให้สามารถอ่านโปรแกรมที่เขียนได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีการสนับสนุนการเขียน docstring ซึ่งเป็นข้อความสั้น ๆ ที่ใช้อธิบายการทำงานของฟังก์ชัน คลาส และโมดูลได้ด้วย

- ภาษาไพธอนเป็นภาษากาว (Glue language) คือสามารถเรียกใช้ภาษาอื่นๆ ได้หลากหลายภาษาให้เหมาะที่จะใช้เขียนเพื่อประสานงานกับโปรแกรมที่เขียนในภาษาอื่นได้ดี

- ภาษาไพธอนสามารถเรียกใช้ภาษา C/C++ ได้ ในทางกลับกันภาษา C/C++ ก็อนุญาตให้ฝังชุดคำสั่งของไพธอนเอาไว้ภายในภาษา C/C++ ได้เช่นเดียวกัน

- การพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษาไพธอนนั้นไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น เพราะตัวแปลภาษาไพธอนอยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์ของ GNU หรือ ซอฟต์แวร์เสรี (Open Source software)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาษาไพธอนและชุดของไลบรารีสนับสนุนการประมวลผลทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- ภาษาไพธอนมีความยืดหยุ่นสูง ทำให้การจัดการกับงานด้านข้อความและ Text File ได้เป็นอย่างดี

- ภาษาไพธอนมีฟังก์ชันที่สนับสนุนการเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลได้หลากหลายชนิด เช่น MySQL, Sybase, Oracle, Informix, ODBC และอื่น ๆ

- ภาษาไพธอนมีโมดูลสนับสนุนการเขียนโปรแกรมกับระบบ System เช่น โปรเซส เรด รวมถึง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้เป็นอย่างดี

- ภาษาไพธอนจัดเตรียมเครื่องมือสำหรับจัดการงานด้าน Regular Expression กลุ่มของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการค้นหา แทนที่ หรือเปรียบเทียบคำ

- ภาษาไพธอนสนับสนุนการทำงานแบบ Dynamic typing คือสามารถเปลี่ยนชนิดของข้อมูลได้ง่าย และสะดวก

2.3.1.4 ไลบรารีและแพ็คเกจของภาษาไพธอน

การเขียนโปรแกรมในภาษาไพธอนโดยใช้ไลบรารีต่าง ๆ เป็นการลดภาระของผู้เขียนโปรแกรมได้เป็นอย่างดี ซึ่งไพธอนมีชุดไลบรารีมาตรฐานมาให้ตั้งแต่ติดตั้งอินเตอร์พรีเตอร์ นอกจากนี้ยังมีผู้พัฒนาจากทั่วโลกที่ทำการพัฒนาไลบรารีซึ่งอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ โดยเผยแพร่ออกมาในรูปแบบแพ็คเกจต่าง ๆ ที่สามารถติดตั้งเพิ่มเติมได้อีกด้วย ซึ่งไลบรารีและแพ็คเกจที่นำมาใช้ในการพัฒนาโครงการประกอบด้วย

1) csv

ไลบรารี csv ใช้สำหรับการอ่านไฟล์และเขียนข้อมูลในรูปแบบของตารางบนไฟล์ csv

2) pandas

ไลบรารี pandas เป็นไลบรารีสำหรับการจัดการและการวิเคราะห์ข้อมูล เนื่องจาก pandas ไม่ใช่ไลบรารีมาตรฐานของไพธอน ดังนั้นหากต้องการใช้ pandas จำเป็นต้องติดตั้งและเริ่มใช้งานโดยการ import ดังภาพที่ 2.28

```
import pandas as pd
```

ภาพที่ 2.28 การ import ไลบรารี pandas เพื่อเรียกใช้งาน

3) MySQLdb

ไลบรารี MySQLdb เป็น API สำหรับการเข้าถึงฐานข้อมูล MySQL โดยใช้ภาษาไพธอน ช่วยในการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล MySQL และไลบรารี MySQLdb ยังเป็นไลบรารีแบบโอเพนซอร์สอีกด้วย

4) os

5) errno

6) datetime

2.3.2 ภาษาเอสคิวแอล (SQL)

ภาษา SQL (Structured Query Language: SQL) เป็นภาษาที่ใช้สำหรับสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และสร้างโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลของตารางข้อมูลต่าง ๆ ใช้สำหรับการจัดการต่าง ๆ กับข้อมูล เช่น การเพิ่ม ลบ และอัปเดตข้อมูล และยังถูกใช้สำหรับการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศจากฐานข้อมูลด้วยเช่นกัน

2.3.2.1 ความเป็นมา

SQL ได้รับการเริ่มต้นพัฒนาโดยนักพัฒนาแห่ง IBM ชื่อ Donald D. Chamberlin และ Raymond F. Boyce หลังจากที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับแบบจำลองเชิงสัมพันธ์ของ Ted Codd ที่เผยแพร่ต่อในเดือนมิถุนายน ค.ศ.1970 ในนิตยสารของ ACM (Association for Computing Machinery) โดยแบบจำลองของ Ted Codd ได้กลายเป็นผลงานที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกสำหรับระบบการจัดการฐานข้อมูลในปัจจุบัน สำหรับเวอร์ชันแรกที่ถูกพัฒนาขึ้นมานั้นชื่อว่า SEQUEL (Structured English Query Language) โดยออกแบบขึ้นเพื่อจัดการเกี่ยวกับข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลเสมือนจริงของ IBM System R ในภายหลังได้มีการเปลี่ยนชื่อจาก SEQUEL มาเป็น SQL เนื่องจากคำว่า SEQUEL นั้นเป็นเครื่องหมายการค้าของบริษัทการบิน UK-based Hawker Siddeley และในปี ค.ศ.1970 Relational Software หรือในปัจจุบันคือบริษัท Oracle ได้เล็งเห็นถึงศักยภาพของแนวคิดที่ Ted Codd, Donald D. Chamberlin และ Raymond F. Boyce จึงได้ทำการพัฒนา SQL based RDBMS ของตนขึ้นมาโดยมีจุดประสงค์เพื่อขายให้กับกองทัพเรือสหรัฐฯ หน่วยข่าวกรอง เอเจนซีและหน่วยงานอื่น ๆ ของรัฐบาล ต่อมาในเดือนมิถุนายน ค.ศ.1979 Relational Software ได้เปิดตัว SQL และ Oracle V2 (Version2) ที่ใช้งานในเชิงพาณิชย์กับคอมพิวเตอร์ VAX เป็นครั้งแรก และภายหลังมีผู้ผลิตซอฟต์แวร์ด้านระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้พัฒนาระบบที่สนับสนุน SQL มากขึ้น จนเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน โดยผู้ผลิตแต่ละรายมีความพยายามที่จะพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูลของตนให้มีลักษณะเด่นเฉพาะขึ้นมา ทำให้รูปแบบการใช้คำสั่ง SQL มีรูปแบบที่แตกต่างไปบ้าง จนกระทั่ง American National Standard Institute (ANSI) ได้มีการกำหนดรูปแบบมาตรฐานของ SQL ขึ้นซึ่งเป็นมาตรฐานของคำสั่ง SQL ตาม ANSI-86 ที่ใช้เป็นมาตรฐานขั้นต่ำในการอ้างอิงได้ อย่างไรก็ตามรูปแบบมาตรฐาน

SQL ตาม ANSI-19 ก็มีข้อจำกัดในการใช้คำสั่ง SQL เช่นกันเมื่อเปรียบเทียบกับ SQL ของระบบการจัดการฐานข้อมูลและผู้ผลิตบางรายได้ทำการปรับปรุงและพัฒนาให้เป็นประโยชน์และง่ายสำหรับผู้ใช้งาน

2.3.2.2 โครงสร้างภาษา

ภาษา SQL สามารถแบ่งโครงสร้างของภาษาตามฟังก์ชันการทำงานได้ 2 ฟังก์ชันการทำงานหลัก ดังนี้

1) ภาษาที่ใช้สำหรับนิยามข้อมูล

ภาษาที่ใช้สำหรับนิยามข้อมูล (Data Definition Language: DDL) เป็นคำสั่ง SQL ที่ใช้นิยามโครงสร้างข้อมูลเกี่ยวข้องกับการสร้างตารางข้อมูล สร้างความสัมพันธ์ระหว่างตาราง คำสั่งเกี่ยวกับโครงสร้าง และยังรวมถึงคำสั่งสำหรับการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงตารางข้อมูลต่าง ๆ

2) ภาษาที่ใช้สำหรับจัดการข้อมูล

ภาษาที่ใช้สำหรับจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language: DML) เป็นคำสั่ง SQL ที่จัดการข้อมูลภายในตารางฐานข้อมูลเกี่ยวข้องกับการเพิ่ม อัปเดต ลบ และสืบค้นข้อมูลจากตารางในฐานข้อมูล

ตารางที่ 2.13 เป็นคำสั่ง SQL ที่ใช้สำหรับจัดการข้อมูล

Command or Option	Description
INSERT	ใช้สำหรับเพิ่มข้อมูลลงในตารางในฐานข้อมูล
SELECT	ใช้สำหรับเรียกดูข้อมูลในฐานข้อมูล
UPDATE	ใช้สำหรับอัปเดตข้อมูลในตารางในฐานข้อมูล
DELETE	ใช้สำหรับลบข้อมูลในตารางในฐานข้อมูล
ORDER BY	ใช้สำหรับเรียงลำดับข้อมูลในการแสดงผลลัพธ์ของคำสั่งเรียกค้นข้อมูล
GROUP BY	ใช้สำหรับจัดกลุ่มข้อมูลในการแสดงผลลัพธ์ของคำสั่งเรียกค้นข้อมูล

ภาษาที่ใช้สำหรับจัดการข้อมูลแต่ละคำสั่งมีรูปแบบ ดังนี้
- รูปแบบคำสั่งการเพิ่มแถวข้อมูล (INSERT) ลงไปในตาราง

```
INSERT INTO <ชื่อตาราง> (<ชื่อคอลัมน์ลำดับที่ 1>, <ชื่อคอลัมน์ลำดับที่ 2>, ...,  
    <ชื่อคอลัมน์ลำดับที่ n>)  
VALUES      (ข้อมูลลำดับที่ 1, ข้อมูลลำดับที่ 2, ..., ข้อมูลลำดับที่ n)
```

ภาพที่ 2.29 รูปแบบคำสั่งการเพิ่มแถวข้อมูล (INSERT)

[ที่มา: <http://www.ict.up.ac.th/worrakits/Database.files/charpter8.pdf>]

- รูปแบบคำสั่งการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแถวข้อมูล (UPDATE)

```
UPDATE      <ชื่อตาราง>  
SET         <ชื่อคอลัมน์ที่ต้องการเปลี่ยนแปลงแก้ไข> = <ข้อมูลเปลี่ยนแปลง  
            แก้ไข>  
WHERE      เงื่อนไขที่กำหนด;
```

ภาพที่ 2.30 รูปแบบคำสั่งการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแถวข้อมูล (UPDATE)

[ที่มา: <http://www.ict.up.ac.th/worrakits/Database.files/charpter8.pdf>]

- รูปแบบคำสั่งในการลบแถวข้อมูล (DELETE)

```
DELETE FROM <ชื่อตาราง>  
WHERE      เงื่อนไขที่กำหนด;
```

ภาพที่ 2.31 รูปแบบคำสั่งในการลบแถวข้อมูล (DELETE)

[ที่มา: <http://www.ict.up.ac.th/worrakits/Database.files/charpter8.pdf>]

- รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลในตารางในฐานข้อมูล (SELECT)

เป็นคำสั่งที่ใช้ในการระบุคอลัมน์ที่ต้องการแสดงผลลัพธ์จากการเรียก
ค้นข้อมูลโดยในกรณีที่คุณบางคอลัมน์สามารถทำได้โดยระบุชื่อคอลัมน์ที่ต้องการ หากต้องการดูทุกคอลัมน์
สามารถใส่เครื่องหมาย

```

SELECT      * หรือ <ชื่อคอลัมน์ที่ 1>, <ชื่อคอลัมน์ที่ 2>, ...,
               <ชื่อคอลัมน์ที่ n>,
FROM        <ชื่อตาราง>
WHERE       เงื่อนไขที่กำหนด;

```

ภาพที่ 2.32 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลในตารางในฐานข้อมูล (SELECT)
 [ที่มา: <http://www.ict.up.ac.th/worrakits/Database.files/charpcter8.pdf>]

ข้อมูลที่ต้องการค้นหา

- คำสั่ง FROM
 คำสั่ง FROM เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับการระบุชื่อตารางข้อมูลในฐาน

```

SELECT      * หรือ <ชื่อคอลัมน์ที่ 1>, <ชื่อคอลัมน์ที่ 2>, ...,
               <ชื่อคอลัมน์ที่ n>,
FROM        <ชื่อตาราง>
ORDER BY   <ชื่อคอลัมน์> DESC หรือ ASC;

```

ภาพที่ 2.33 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลในตารางในฐานข้อมูลคำสั่ง FROM
 [ที่มา: <http://www.ict.up.ac.th/worrakits/Database.files/charpcter8.pdf>]

- คำสั่ง ORDER BY
 คำสั่ง ORDER BY เป็นคำสั่งที่ใช้ในการเรียงลำดับข้อมูลโดยระบุชื่อคอลัมน์ที่ต้องการจัดเรียง โดยการจัดเรียงข้อมูลมีลักษณะดังนี้

- คำสั่ง WHERE
 คำสั่ง WHERE ใช้ในการระบุเงื่อนไขของการค้นหาข้อมูล โดยการระบุชื่อคอลัมน์และข้อมูลที่ต้องการค้นหา โดยคอลัมน์ที่สามารถระบุได้จะต้องเป็นคอลัมน์ที่ปรากฏอยู่ในตารางข้อมูลในฐานข้อมูลจากคำ FORM เท่านั้น

SELECT	* หรือ <ชื่อคอลัมน์ที่ 1>, <ชื่อคอลัมน์ที่ 2>, ..., <ชื่อคอลัมน์ที่ n>,
FROM	<ชื่อตาราง>
WHERE	เงื่อนไขที่กำหนด;

ภาพที่ 2.34 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลในตารางในฐานข้อมูลคำสั่ง WHERE
 [ที่มา: <http://www.ict.up.ac.th/worrakits/Database.files/charpter8.pdf>]

2.3.2.3 รูปแบบคำสั่งสำหรับเรียกค้นข้อมูล

คำสั่ง SELECT เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับการเรียกค้นข้อมูลภายในตารางในฐานข้อมูลตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ ซึ่งเป็นคำสั่งที่มีรูปแบบการใช้งานที่หลากหลาย ดังนี้

1) คำสั่ง SELECT ที่ใช้ร่วมกับตัวดำเนินการ (Operator) ต่าง ๆ เพื่อให้ค้นหาข้อมูลให้ได้ตรงกับเงื่อนไขที่ผู้ใช้ต้องการ เช่น การใช้คำสั่ง SELECT ร่วมกับตัวดำเนินการเกี่ยวกับการคำนวณ การเปรียบเทียบ และตรรกศาสตร์ เช่น

- คำสั่ง SELECT ใช้ร่วมกับตัวดำเนินการเกี่ยวกับการคำนวณ ซึ่งตัวดำเนินการที่เกี่ยวกับการคำนวณได้แก่ MAX, MIN, SUM และ AVG จะให้ผลลัพธ์ได้ต่อเมื่อนำไปใช้กับคอลัมน์ประเภทข้อมูลที่เป็นตัวเลขเท่านั้น ส่วนคำสั่ง COUNT จะเป็นการนับจำนวนข้อมูลที่ปรากฏในคอลัมน์ โดยใช้งานกับคอลัมน์ประเภทข้อมูลเป็นตัวเลขและตัวอักษร

ตารางที่ 2.14 ตัวดำเนินการเกี่ยวกับการคำนวณที่ใช้ร่วมกับคำสั่ง SELECT

ตัวดำเนินการ	คำอธิบาย
MAX	ใช้สำหรับหาค่ามากที่สุดของข้อมูลในคอลัมน์
MIN	ใช้สำหรับหาค่าน้อยที่สุดของข้อมูลในคอลัมน์
SUM	ใช้สำหรับหาผลรวมของข้อมูลในคอลัมน์
AVG	ใช้สำหรับหาค่าเฉลี่ยรวมของข้อมูลในคอลัมน์
COUNT	ใช้สำหรับเรียงแถวข้อมูลจาก น้อย ไป มาก

```

SELECT      [MAX, MIN, SUM, AVG, COUNT] <ชื่อคอลัมน์> AS
                COLUMN_NAME
FROM        <ชื่อตาราง>
WHERE       เงื่อนไขที่กำหนด;

```

ภาพที่ 2.35 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลโดยใช้คำสั่ง SELECT ร่วมกับตัวดำเนินการเกี่ยวกับการคำนวณ
 [ที่มา: <http://www.ict.up.ac.th/worrakits/Database.files/charpter8.pdf>]

- คำสั่ง SELECT ใช้ร่วมกับตัวดำเนินการการเปรียบเทียบ ซึ่งตัวดำเนินการที่เกี่ยวกับการเปรียบเทียบ เช่น >, <, >= และ <= จะให้ผลลัพธ์ได้ก็ต่อเมื่อนำไปใช้กับคอลัมน์ที่มีประเภทข้อมูลเป็นตัวเลขเท่านั้น ส่วนตัวดำเนินการ = และ <> สามารถใช้ได้กับคอลัมน์ที่มีประเภทข้อมูลเป็นตัวเลขและตัวอักษร

ตารางที่ 2.15 ตัวดำเนินการการเปรียบเทียบที่ใช้ร่วมกับคำสั่ง SELECT

ตัวดำเนินการ	คำอธิบาย
=	เท่ากับ
>	มากกว่า
<	น้อยกว่า
>=	มากกว่าหรือเท่ากับ
<=	น้อยกว่าหรือเท่ากับ
<>	ไม่เท่ากับ

```

SELECT      * หรือ <ชื่อคอลัมน์ที่ 1>, <ชื่อคอลัมน์ที่ 2>, ...,
                <ชื่อคอลัมน์ที่ n>,
FROM        <ชื่อตาราง>
WHERE       <ชื่อคอลัมน์> [ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ] <ข้อมูลที่ใช้ในการ
                เปรียบเทียบ>;

```

ภาพที่ 2.36 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลโดยใช้คำสั่ง SELECT ร่วมกับตัวดำเนินการการเปรียบเทียบ
 [ที่มา: <http://www.ict.up.ac.th/worrakits/Database.files/charpter8.pdf>]

- คำสั่ง SELECT ใช้ร่วมกับตัวดำเนินการเกี่ยวกับตรรกศาสตร์

ตารางที่ 2.16 ตัวดำเนินการเกี่ยวกับตรรกศาสตร์ที่ใช้ร่วมกับคำสั่ง SELECT

ตัวดำเนินการ	คำอธิบาย
AND	ใช้สำหรับแสดงแถวข้อมูลภายใต้เงื่อนไข “ข้อมูลต้องตรงตามเงื่อนไขทั้งหมด”
OR	ใช้สำหรับแสดงแถวข้อมูลภายใต้เงื่อนไข “ข้อมูลต้องตรงตามเงื่อนไขใดเงื่อนไขหนึ่ง”
NOT	ใช้นำหน้าเงื่อนไขที่เป็นจริง โดยจะทำให้นิพจน์เป็น “เท็จ” แต่ถ้า นำหน้า เงื่อนไขที่เป็นเท็จ จะทำให้นิพจน์เป็น “จริง”

```

SELECT * หรือ <ชื่อคอลัมน์ที่ 1>, <ชื่อคอลัมน์ที่ 2>, ...,
<ชื่อคอลัมน์ที่ n>,
FROM <ชื่อตาราง>
WHERE <ชื่อคอลัมน์> [ตัวดำเนินการตรรกศาสตร์] <ข้อมูลที่ใช้ในการ
เปรียบเทียบ>;
    
```

ภาพที่ 2.37 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลโดยใช้คำสั่ง SELECT ร่วมกับตัวดำเนินการตรรกศาสตร์
 [ที่มา: <http://www.ict.up.ac.th/worrakits/Database.files/charpter8.pdf>]

- คำสั่ง SELECT ที่ใช้ร่วมกับตัวดำเนินการอื่น ๆ

ตารางที่ 2.17 ตัวดำเนินการอื่น ๆ ที่ใช้ร่วมกับคำสั่ง SELECT

ตัวดำเนินการ	คำอธิบาย
DISTINC	ใช้สำหรับแสดงข้อมูลที่ไม่ซ้ำกันในตาราง
IN	ใช้สำหรับเปรียบเทียบกลุ่มข้อมูล โดยข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์จะตรงกับค่าใดค่าหนึ่งในกลุ่มข้อมูล
LIKE	ใช้สำหรับเปรียบเทียบข้อมูลประเภทข้อความที่ตรงกับรูปแบบที่กำหนด
BETWEEN...AND	ใช้สำหรับเปรียบเทียบข้อมูลในลักษณะเป็นช่วง เช่น A-Z, 0-9

```
SELECT DISTINCT <ชื่อคอลัมน์>
FROM <ชื่อตาราง>;
```

ภาพที่ 2.38 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลโดยใช้คำสั่ง SELECT ร่วมกับตัวดำเนินการ DISTINCT
[ที่มา: <http://www.ict.up.ac.th/worrakits/Database.files/charpter8.pdf>]

```
SELECT <ชื่อคอลัมน์>
FROM <ชื่อตาราง>
WHERE <ชื่อคอลัมน์> IN (เงื่อนไขเปรียบเทียบ);
```

ภาพที่ 2.39 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลโดยใช้คำสั่ง SELECT ร่วมกับตัวดำเนินการ IN
[ที่มา: <http://www.ict.up.ac.th/worrakits/Database.files/charpter8.pdf>]

```
SELECT <ชื่อคอลัมน์>
FROM <ชื่อตาราง>
WHERE <ชื่อคอลัมน์> LIKE (เงื่อนไขเปรียบเทียบ);
```

ภาพที่ 2.40 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลโดยใช้คำสั่ง SELECT ร่วมกับตัวดำเนินการ LIKE
[ที่มา: <http://www.ict.up.ac.th/worrakits/Database.files/charpter8.pdf>]

```
SELECT <ชื่อคอลัมน์>
FROM <ชื่อตาราง>
WHERE <ชื่อคอลัมน์> BETWEEN <เงื่อนไขเปรียบเทียบ> AND
<เงื่อนไข>
```

ภาพที่ 2.41 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลโดยใช้คำสั่ง SELECT ร่วมกับตัวดำเนินการ BETWEEN...AND
[ที่มา: <http://www.ict.up.ac.th/worrakits/Database.files/charpter8.pdf>]

คำสั่ง BETWEEN...AND สามารถใช้ในการเปรียบเทียบช่วงข้อมูลวัน
เวลาได้ โดยคอลัมน์ที่นำมาเปรียบเทียบจะต้องถูกกำหนดโครงสร้างเป็นประเภทวัน/เวลา

- คำสั่ง SELECT ที่ใช้ร่วมกับการจัดกลุ่มข้อมูล (GROUP BY)

SELECT	<ชื่อคอลัมน์>
FROM	<ชื่อตาราง>
GROUP BY	<ชื่อคอลัมน์>
HAVING	<เงื่อนไขในการจัดกลุ่มข้อมูล>;

ภาพที่ 2.42 รูปแบบคำสั่งเรียกค้นข้อมูลโดยใช้คำสั่ง SELECT ร่วมกับตัวดำเนินการ BETWEEN...AND
[ที่มา: <http://www.ict.up.ac.th/worrakits/Database.files/charpter8.pdf>]

2) การใช้คำสั่งเรียกค้นข้อมูลจากตารางข้อมูลหลายตาราง

ในระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เป็นฐานข้อมูลที่เกิดจากความสัมพันธ์
ระหว่างตารางตั้งแต่ 2 ตารางขึ้นไป ซึ่งเกิดจากการ Join ตารางข้อมูลร่วมกัน และการ Join แบ่งเป็น 2
ประเภทหลักคือ Inner Join และ Outer Join

- Inner Join เป็นการเลือกเฉพาะข้อมูลที่มีคีย์ตรงกันเท่านั้นมาแสดง
หรือเป็นการแสดงแถวของข้อมูลที่สอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนดเท่านั้น คำสั่ง SQL ในการเรียกค้นข้อมูล
Query จากหลายตารางด้วยวิธีการแบบ Inner Join มีโครงสร้างคำสั่ง ดังนี้

SELECT	<ชื่อคอลัมน์>
FROM	<ชื่อตารางที่_1>, <ชื่อตารางที่_2>, ..., <ชื่อตารางที่_N>,
WHERE	<เงื่อนไขในการ Join>;

ภาพที่ 2.43 รูปแบบคำสั่งวิธีการแบบ Inner Join

[ที่มา: <http://www.ict.up.ac.th/worrakits/Database.files/charpter8.pdf>]

- Outer Join เป็นการนำข้อมูลทั้งหมดมาแสดงถึงแม้ว่าคีย์จะไม่ตรงกันหรือเป็นการแสดงแถวของข้อมูลทั้งหมดทั้งที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนด โดยมีโครงสร้างคำสั่ง ดังนี้

```
SELECT <ชื่อคอลัมน์>
FROM <ชื่อตารางที่_1> [LEFT JOIN/ RIGHT JOIN] <ชื่อตารางที่_2>
ON <เงื่อนไขในการ Outer Join>;
```

ภาพที่ 2.44 รูปแบบคำสั่งวิธีการแบบ Outer Join

[ที่มา: <http://www.ict.up.ac.th/worrakits/Database.files/charpter8.pdf>]

3) คำสั่ง SQL ในการเรียกค้นข้อมูลซ้อนกันหลายระดับ

โดยปกติการค้นหาข้อมูล สามารถทำได้โดยใช้คำสั่ง SQL สร้างการเรียกค้นข้อมูลหลัก (Mainquery) เพียงแบบเดียวก็ได้ แต่หากเป็นการค้นหาข้อมูลที่มีความซับซ้อน การเรียกค้นข้อมูลหลักเพียงอย่างเดียวไม่สามารถค้นข้อมูลได้ จำเป็นต้องสร้างการเรียกค้นย่อย Subquery ขึ้นมาเพิ่มอีก เพื่อนำมาใช้เปรียบเทียบข้อมูลที่ต้องการกับการเรียกค้นข้อมูลหลัก ตัวดำเนินการที่ใช้กับคำสั่ง SELECT ในการสร้างการเรียกค้นข้อมูลซ้อนกันหลายระดับ ได้แก่ EXISTS ANY และ ALL เป็นต้น โดยคำสั่ง SELECT ที่ใช้ร่วมกับตัวดำเนินการในการสร้างการเรียกค้นข้อมูลแบบซ้อนกันหลายระดับ มีดังนี้

ตารางที่ 2.18 ตัวดำเนินการที่ใช้กับคำสั่ง SELECT ในการสร้างการเรียกค้นข้อมูลซ้อนกันหลายระดับ

ตัวดำเนินการ	คำอธิบาย
EXISTS	ใช้สำหรับตรวจสอบเฉพาะข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์จากการเรียกค้นข้อมูลที่กำหนด
ANY	ใช้สำหรับเปรียบเทียบกลุ่มข้อมูลกับเงื่อนไขที่กำหนด โดยผลลัพธ์จะแสดงได้ก็ต่อเมื่อมีข้อมูลตัวใดตัวหนึ่งตรงกับเงื่อนไขที่กำหนด เช่น = ANY คือ เท่ากับค่าใดค่าหนึ่งในกลุ่มข้อมูลที่กำหนด > ANY คือ มากกว่าค่าใดค่าหนึ่งในกลุ่มข้อมูลที่กำหนด < ANY คือ น้อยกว่าค่าใดค่าหนึ่งในกลุ่มข้อมูลที่กำหนด

ตารางที่ 2.18 ตัวดำเนินการที่ใช้กับคำสั่ง SELECT ในการสร้างการเรียกค้นข้อมูลซ้อนกันหลายระดับ (ต่อ)

ALL	<p>ใช้สำหรับเปรียบเทียบกลุ่มข้อมูลกับเงื่อนไขที่กำหนด โดยผลลัพธ์จะแสดงได้ก็ต่อเมื่อมีข้อมูลทุกตัวตรงกับเงื่อนไขที่กำหนด เช่น</p> <p><> ANY คือ ไม่เท่ากับทุกค่าในกลุ่มข้อมูลที่กำหนด</p> <p>>= ANY คือ มากกว่าหรือเท่ากับทุกค่าในกลุ่มข้อมูลที่กำหนด</p> <p><= ANY คือ น้อยกว่าหรือเท่ากับทุกค่าในกลุ่มข้อมูลที่กำหนด</p>
-----	---

คำสั่ง SQL ในการเรียกค้นข้อมูลที่ซ้อนกันหลายระดับมี 2 ประเภท

ดังนี้

- การเรียกค้นข้อมูลแบบซ้อนกันหลายระดับโดยการอ้างอิงการเรียกค้นข้อมูลระดับย่อย เป็นการค้นข้อมูลจากผลลัพธ์ของการค้นหาข้อมูลของการเรียกค้นข้อมูลหลักโดยการเรียกค้นข้อมูลย่อย ร่วมกับการระบุเงื่อนไขในคำสั่ง WHERE ได้ เงื่อนไขการเรียกค้นข้อมูลย่อยมีดังนี้
 - i) การระบุคอลัมน์ในการเรียกค้นข้อมูลย่อย จะต้องเป็นคอลัมน์ที่มีข้อมูลรูปแบบ
 - ii) การเรียกค้นข้อมูลย่อย ไม่รองรับคำสั่ง SQL ในการจัดเรียงลำดับข้อมูล (ORDER BY) แต่การเรียกค้นข้อมูลหลักสามารถใช้ได้
 - iii) การเรียกค้นข้อมูลย่อย ไม่รองรับคำสั่ง SQL ในการจัดกลุ่มข้อมูล (GROUP BY) แต่การเรียกค้นข้อมูลหลักใช้ได้
 - iv) ไม่สามารถใช้ตัวดำเนินการ BETWEEN ระหว่างการเรียกค้นข้อมูลย่อยกับการเรียกค้นข้อมูลหลักได้ แต่สามารถใช้ภายในการเรียกค้นข้อมูลย่อยได้
 - v) การเรียกค้นข้อมูลย่อย จะอยู่ภายใต้วงเล็บในคำสั่ง SQL
- เกี่ยวกับคอลัมน์ที่ระบุในการเรียกค้นข้อมูลหลัก เพื่อใช้สำหรับอ้างอิง
 - การเรียกค้นข้อมูลแบบซ้อนกันหลายระดับโดยการอ้างอิงการเรียกค้นข้อมูลที่เกี่ยวเนื่องกัน (Correlated Subquery) บางครั้งการเรียกค้นข้อมูลย่อยอาจจะต้องอ้างอิงถึงผลลัพธ์จากการเรียกค้นข้อมูลในระดับที่อยู่นอกเหนือออกไป (Outer-Level Query)

2.3.2.4 ชนิดข้อมูลของภาษา

ชนิดของข้อมูล (Data Type) ของคอลัมน์ที่ใช้ในภาษา SQL เป็นการกำหนดคุณสมบัติของโครงสร้างของตารางข้อมูลในฐานข้อมูล ชนิดข้อมูลในตารางจะขึ้นกับลักษณะของข้อมูลที่มีการใส่ลงไปคอลัมน์แต่ละคอลัมน์ ซึ่งระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล DBMS แต่ละตัวจะมีการกำหนดชนิดของข้อมูลของคอลัมน์ที่เหมือนหรือแตกต่างกันได้ ชนิดของข้อมูลของแต่ละคอลัมน์จะขึ้นอยู่กับลักษณะข้อมูลที่อยู่ในคอลัมน์นั้น ๆ โดยชนิดของข้อมูล มีดังนี้

1) ประเภทตัวอักษร (Character) ในภาษา SQL มี 2 แบบคือ

- ตัวอักษรแบบความยาวคงที่ Fixed-Length Character จะใช้ char (n) หรือ character (n) แทนประเภทข้อมูลที่เป็นตัวอักษรใดๆ ที่มีความยาวของข้อมูลคงที่ ตัวอักษรประเภทนี้จะมีการจองพื้นที่ตามความยาวที่คงที่ โดย n คือ จำนวนตัวอักษรที่มากที่สุด เช่น char (10) ถ้ามีข้อมูลเพียง 5 ตัว อักษรจะถูกใช้ตามจำนวน 10 ตัวอักษรตามที่กำหนดเอาไว้ สามารถเก็บตัวเลขได้แต่ไม่สามารถนำมาคำนวณได้ ข้อมูลประเภทนี้จะเก็บความยาวของข้อมูลได้มากที่สุดได้ 255 ตัวอักษร

- ตัวอักษรแบบความยาวไม่คงที่ Variable-Length Character จะใช้ varchar (n) แทน สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรใด ๆ ที่มีความยาวของข้อมูลไม่คงที่ จะต้องมีการกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วย เหมาะสำหรับการเก็บข้อมูลสั้น ๆ เช่น ชื่อ นามสกุล หรือหัวข้อต่าง ๆ เป็นต้น ตัวอักษรประเภทนี้มีการจองเนื้อที่ตามความยาวของข้อมูล โดยมีความยาว n จะเก็บความยาวของข้อมูลได้มากที่สุด 4,000 ตัวอักษร

ตารางที่ 2.19 ข้อมูลประเภทตัวอักษรในภาษา SQL

ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย (Description)
CHAR (n)	<ul style="list-style-type: none">• มีขนาดความยาวของตัวอักษรสูงสุด 255 ตัวอักษร• จัดเก็บตัวอักษรที่ประกาศได้จำนวน n อักษร เป็นความกว้างคงที่ เช่น CHAR(10) ถ้ามีข้อมูลเพียง 5 ตัวอักษรจะถูกใช้ตามจำนวน 10 ตัวอักษรตามที่กำหนดเอาไว้• สามารถเก็บตัวเลขได้แต่ไม่สามารถนำมาคำนวณได้
VARCHAR (n)	<ul style="list-style-type: none">• เก็บขนาดข้อมูลได้สูงสุด 4,000 ตัวอักษร เก็บขนาดตามข้อมูลที่มีอยู่จริง• จำกัดจำนวนตัวอักษรไม่มากกว่า n ตัว สามารถจัดเก็บตัวอักษรได้ถึง 255 อักษร
TEXT (n)	<ul style="list-style-type: none">• เก็บขนาดข้อมูลได้สูงสุด 2,147,483,647 อักษร• เหมาะสำหรับเก็บข้อมูลเนื้อหาที่มีขนาดของข้อมูลยาวๆ

- 2) ตัวเลขหรือจำนวนตัวเลข (Numeric)
- 3) ข้อมูลในลักษณะอื่น ๆ เช่นวันที่และเวลา (Date/Time)

2.3.2.5 ประโยชน์ของภาษา

- 1) ใช้สำหรับสร้างฐานข้อมูลและตารางเพื่อใช้สำหรับเก็บข้อมูล
- 2) สนับสนุนการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย การเพิ่ม การเปลี่ยนแปลง และการลบข้อมูล
- 3) สนับสนุนการเรียกใช้หรือสืบค้นข้อมูลจากตารางในฐานข้อมูล
- 4) ช่วยประหยัดเวลาในการพัฒนาระบบการทำงานของโครงการให้ระบบสามารถทำงานได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

2.3.3 ภาษา HTML

ภาษา HTML Hypertext Markup Language เป็นภาษาที่ใช้สำหรับสร้างเอกสารเว็บเพจในรูปแบบของไฟล์นามสกุล .html หรือ .htm ตามมาตรฐานของ The World Wide Web Consortium (W3C) ที่สามารถส่งข้อมูลประเภทข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดิทัศน์ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสามารถแสดงผลผ่านทางโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ได้ทุกระบบปฏิบัติการ

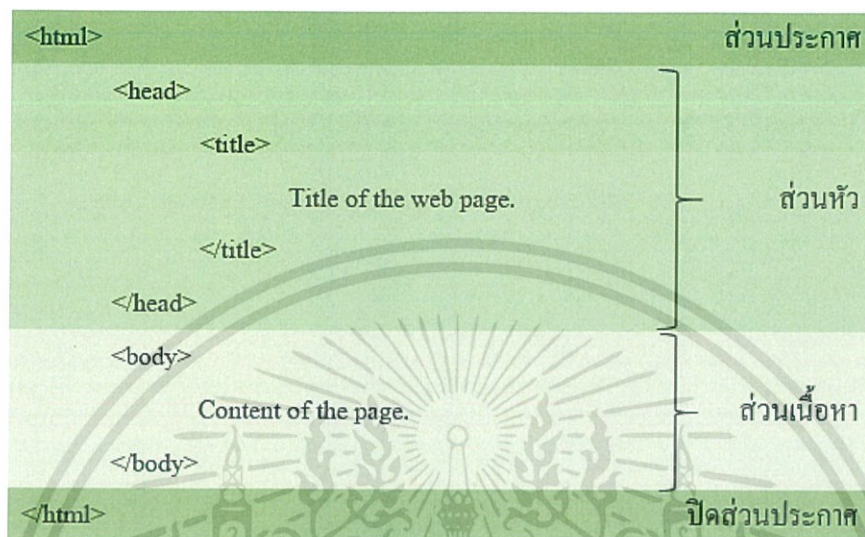
2.3.3.1 ความเป็นมา

HTML (Hypertext Markup Language) ได้ถูกพัฒนาโดย ทิม เบอร์เนิร์ส-ลี Tim Berners Lee แห่งศูนย์ปฏิบัติการวิจัยทางอนุภาคฟิสิกส์ของยุโรป CERN แห่งกรุงเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ซึ่งมีแนวคิดที่จะให้นักวิทยาศาสตร์ภายในสถาบัน ค้นหาและสื่อสารข้อมูลถึงกันได้สะดวกขึ้น จึงคิดค้นวิธีการที่จะถ่ายทอดข้อมูลเอกสารในรูปแบบของ ไฮเปอร์เท็กซ์ Hypertext ซึ่งเป็นรูปแบบเอกสารที่แต่ละหน้าเชื่อมโยงถึงกันได้ จากนั้นได้มีการพัฒนาเครื่องมือเรียกว่า เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เพื่อใช้ในการอ่านข้อมูลเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์ โดยมีโมเสค MOSAIC เป็นเว็บเบราว์เซอร์ ตัวแรกที่ได้ถือกำเนิดขึ้นมา และมี HTTP (Hypertext Transport Protocol) เป็นโพรโตคอล Protocol ที่ใช้ในการสื่อสารรับส่งข้อมูล จากนั้นเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาใหม่ เรียกว่า ภาษา HTML ปัจจุบัน HTML ได้รับการดูแลพัฒนาการจัดการและกำหนดมาตรฐานภายใต้องค์กรที่ชื่อ World Web Consortium (W3C) ซึ่งที่ผ่านมา HTML ได้มีรุ่นต่าง ๆ ออกมาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ HTML level1, HTML 2.0, HTML 3.0, HTML 3.2, HTML 4.0, HTML 4.01 และ HTML5

2.3.3.2 โครงสร้างภาษา

ในการเขียนภาษา HTML มีรูปแบบโครงสร้างการเขียนแบ่งออกเป็น 3 ส่วน

ดังนี้



ภาพที่ 2.45 โครงสร้างภาษา HTML

ส่วนประกาศ เป็นส่วนที่กำหนดให้บราวเซอร์ทราบว่า นี่คือภาษา HTML เพื่อทำการประมวลผล มีแท็กคำสั่ง `<html>` และ `</html>` ซึ่งปรากฏอยู่ที่ตำแหน่งหัวและท้ายของไฟล์

ส่วนหัวเรื่อง Head Section เป็นส่วนที่แสดงผลข้อความบน Title bar ของบราวเซอร์ และอาจมีคำสั่งสำหรับกำหนดรายละเอียดด้านเทคนิคอื่น ๆ แทรกอยู่ระหว่างแท็กคำสั่ง `<head>` และ `</head>` รายละเอียดคำสั่งในส่วนหัวเรื่อง head โดยเราสามารถมองเห็นผ่านบราวเซอร์ได้เฉพาะข้อความบน Title bar ส่วนคำสั่งอื่น ๆ นั้นจะทำงานในส่วนเบื้องหลัง

ส่วนเนื้อหา Body Section เป็นส่วนที่มีความซับซ้อนมากที่สุด และสามารถใส่เทคนิคเพื่อให้เว็บมีความน่าสนใจ เป็นส่วนที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างเว็บไซต์ต่าง ๆ การออกแบบ User Interface ต่าง ๆ จะแทรกอยู่ระหว่างแท็กคำสั่ง `<body>` และ `</body>`

2.3.3.3 รูปแบบคำสั่งของภาษา

โครงสร้างของการเขียนคำสั่งของภาษา HTML นั้นอาศัยตัวกำกับ Tag ควบคุมการแสดงผลของข้อความ รูปภาพ หรือวัตถุอื่น ๆ โดยแต่ละตัวกำกับหรือแท็ก อาจจะมีส่วนขยาย (Attribute) สำหรับระบุหรือควบคุมการแสดงผลของเว็บไซต์ได้ด้วย

เครื่องหมายกำกับ Tag เป็นลักษณะเฉพาะของภาษา HTML ใช้ในการระบุคำสั่งหรือการลรหัสคำสั่ง HTML ภายในเครื่องหมาย less-than bracket (`<`) และ เครื่องหมาย greater-than bracket (`>`) โดยที่ Tag HTML แบ่งออกได้ 2 ลักษณะ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

1) Single Tag คือแท็กที่ไม่ต้องมีการปิดรหัส เช่น
, <hr> และ <p>

เป็นต้น

2) Paired Tag คือแท็กที่ประกอบด้วย แท็กเปิดและแท็กปิด โดยแท็กปิด จะมีเครื่องหมาย Slash (/) นำหน้าคำสั่งในแท็กนั้น ๆ เช่น <a> ... , <div> ... </div>, <h1> ... </h1> เป็นต้น

2.3.4 ภาษา CSS

CSS (Cascading Style Sheets) เป็นภาษาที่มีรูปแบบการเขียนที่เฉพาะและถูกกำหนดมาตรฐานโดย W3C (World Wide Web Consortium) โดย CSS จะทำงานร่วมกับภาษา HTML หรือภาษา Markup ตัวอื่น ๆ เช่น XHTML และ XML หน้าที่ของภาษา CSS คือควบคุมวิธีการและรูปแบบของการแสดงผลเนื้อหา ซึ่งจะช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถจัดรูปแบบของเนื้อหาต่าง ๆ บนเว็บเพจได้อย่างสะดวก รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และผลลัพธ์ตรงตามที่ออกแบบไว้

2.3.4.1 รูปแบบคำสั่งของภาษา

คำสั่งของ CSS ที่ใช้กำหนดคุณสมบัติของรูปแบบการแสดงผลเนื้อหานั้น ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ Selector และ Declaration มีรายละเอียด ดังนี้

1) Selector

Selector คือแท็ก HTML, ID หรือ Class ที่ต้องการกำหนดรูปแบบการแสดงผลเนื้อหา โดยการทำงานจะมีผลก็ต่อเมื่อมีการระบุค่าการใช้ (Declaration) โดยแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

- Element Selector คือการกำหนดรูปแบบการแสดงผลเนื้อหาในแท็ก HTML โดยตรง

- Class Selector คือการกำหนดรูปแบบการแสดงผลเนื้อหาโดยใช้ชื่อ Class เป็น Selector ทำได้โดยการระบุชื่อ Class หลังเครื่องหมาย “.” และสามารถเรียกใช้ได้โดยการประกาศค่า Attribute “class” ในแท็ก HTML ให้ตรงกับ Selector ที่ประกาศไว้

- ID Selector คือการกำหนดค่ารูปแบบการแสดงผลเนื้อหาโดยใช้ชื่อ ID ซึ่งเป็นรหัสเฉพาะของแท็ก ทำได้โดยการระบุชื่อ ID หลังเครื่องหมาย “#” และสามารถเรียกใช้ได้โดยการประกาศค่า Attribute “id” ในแท็ก HTML ให้ตรงกับ Selector ที่ประกาศไว้ เพื่อนำไปแสดงผลเช่นเดียวกับ Class Selector แต่ค่าของ Attribute “id” จะเป็นค่าที่ไม่ซ้ำกันภายในเอกสารเดียวกัน

2) Declaration

Declaration ใช้สำหรับระบุค่าให้กับ Selector มี 2 ส่วน คือ Property และ Value โดย Property คือส่วนที่เป็นคุณสมบัติหรือรูปแบบต่าง ๆ ที่จะกำหนดให้กับ Selector และ Value คือส่วนที่เป็นค่าที่เป็นไปได้ โดยค่านั้นมีไว้สำหรับกำหนดให้กับคุณสมบัติ (Property) ทั้งส่วนของ Property และ Value มีรูปแบบการใช้งาน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Property ที่ใช้สำหรับกำหนดรูปแบบการแสดงผลเนื้อหา ในแท็กต่าง ๆ แสดงได้ดังตารางที่ 2.20

ตารางที่ 2.20 Property ที่ใช้สำหรับกำหนดรูปแบบการแสดงผลเนื้อหา

ชื่อ Property	คำอธิบาย
Font	ใช้กำหนดคุณสมบัติที่เกี่ยวกับตัวอักษรทั้งหมด
List	ใช้กำหนดคุณสมบัติของ Element ย่อย ใน Element หลัก
Background	ใช้กำหนดคุณสมบัติพื้นหลังของเว็บเพจ
Align	ใช้กำหนดคุณสมบัติที่เกี่ยวกับการจัดวาง Element ต่าง ๆ
Margin	ใช้กำหนดระยะห่างระหว่าง Element ที่กำหนด และ Element ที่ล้อมรอบ
Border	ใช้กำหนดเส้นขอบ
Padding	ใช้กำหนดระยะห่างระหว่าง Element กับเนื้อหาใน Element นั้น
Position	ใช้กำหนดรูปแบบการอ้างอิงตำแหน่ง
Text	ใช้กำหนดการแสดงผลของข้อความ
Classification	ใช้กำหนดคุณสมบัติพิเศษและการแสดงผลของ Element
Dimension	ใช้กำหนดและควบคุมความกว้างและสูงของข้อมูล

- Value ที่ใช้สำหรับกำหนดรูปแบบการแสดงผลของเนื้อหา แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.3.4.2 วิธีการใช้งาน

วิธีการใช้งานภาษา CSS มีรายละเอียด ดังนี้

1) Inline Styles

วิธีการนี้ควรใช้ในกรณีที่ต้องการกำหนดรูปแบบการแสดงผลให้กับ element ของ HTML เพียงแค่ element เดียวเป็นการเฉพาะ สามารถทำได้โดยการแทรกคำสั่งรูปแบบลงในแท็ก HTML อยู่ในคำสั่ง style = “ ” ดังนี้

```
<Tag style= “property:value;”>
```

ภาพที่ 2.46 รูปแบบคำสั่งภาษา CSS แบบ Inline Styles

[ที่มา: www.catexhibition.com/uploads/news/documents/0ed237ddb2c60aaa92edf51d30e48f20.pdf]

```

<html>
<body>
<h1 style="color: red; font-family: Arial">วิธี ดูแลสุขภาพ</h1>
<p style="color: black; font-family: Arial; font-weight: bold">รับประทานอาหาร
ที่มีประโยชน์ หมั่นออกกำลังกาย และพักผ่อนให้เพียงพอ</p>
</body>
</html>

```

ภาพที่ 2.47 ตัวอย่างคำสั่งภาษา CSS แบบ Inline Styles

[ที่มา: www.catexhibition.com/uploads/news/documents/0ed237ddb2c60aaa92edf51d30e48f20.pdf]

2) Internal Style Sheet

วิธีการนี้ควรใช้ในกรณีที่มีเพียง HTML ไฟล์เดียวที่ใช้ Style นี้ เมื่อประกาศคำสั่ง Style Sheet เพื่อกำหนดคุณสมบัติให้กับแท็ก HTML ใด ๆ แล้ว จะมีผลกับเอกสาร HTML ทั้งหมด นิยมใส่ส่วนของคำสั่งกำหนดรูปแบบการแสดงผลเนื้อหาไว้ระหว่าง <head>...</head>

```

<html>
<body>
<head>
<style type="text/css">
</style>
</head>
<body>
<h1>วิธีการดูแลสุขภาพ</h1>
<p>รับประทานอาหารที่มีประโยชน์ หมั่นออกกำลังกาย และพักผ่อนให้เพียงพอ</p>

<h1>วิธีกินผลไม้ที่ถูกต้อง</h1>
<p>ให้กินผลไม้แต่ละอย่าง จะกินมะม่วงก็มะม่วงอย่างเดียวทั้งมือ เพื่อให้ร่างกายจัดเตรียมการย่อยได้ง่าย ไม่สับสน นอกจากนี้ยังไม่ควรกินผลไม้ทันทีหลังอาหาร ถ้าทานมื้อหลักแล้วควรรออย่างน้อย 20 นาที</p>
</body>
</html>

```

ภาพที่ 2.48 ตัวอย่างคำสั่งภาษา CSS แบบ Internal Style Sheet

[ที่มา: www.catexhibition.com/uploads/news/documents/0ed237ddb2c60aaa92edf51d30e48f20.pdf]

3) External Style Sheet

วิธีการนี้เหมาะกับการมีเพียง 1 รูปแบบของการแสดงผล แล้วต้องการนำไปใช้กับเอกสาร HTML หลาย ๆ ไฟล์ โดยนำเอาคำสั่งการกำหนดรูปแบบการแสดงผลเนื้อหาที่อยู่ใน <style type="text/css">...</style> มาบันทึกเป็นไฟล์ใหม่ ที่มีนามสกุล .css จากนั้นจึงทำการผนวกไฟล์ของการกำหนดรูปแบบการแสดงผลเนื้อหาไปลงในเอกสาร HTML ทุกไฟล์ที่ต้องการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบการแสดงผลชุดนี้ไว้ในส่วน <head>...</head> โดยใช้คำสั่ง <link rel= “stylesheet” type= “text/css” href= “URL” File.css>

การที่ผู้พัฒนาใช้งาน CSS โดยเรียกใช้จากภายนอก จะทำให้ไฟล์เว็บเพจมีขนาดเล็กลง และการแก้ไขคำสั่งการกำหนดรูปแบบการแสดงผลเนื้อหาสามารถแก้ได้จากไฟล์เพียงไฟล์เดียวแต่มีผลกับทุกไฟล์ HTML ทุกหน้าที่เรียกใช้

2.3.4.3 ประโยชน์ของภาษา

1) การใช้ CSS ในการจัดรูปแบบการแสดงผล จะช่วยลดการใช้ภาษา HTML ในการตกแต่งเอกสารเว็บเพจ ทำให้โค้ดภายในเอกสาร HTML เหลือเพียงส่วนเนื้อหา ทำให้สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น และการแก้ไขเอกสารทำได้ง่ายและรวดเร็ว

2) การใช้ CSS ทำให้โค้ดภายในเอกสาร HTML ลดลง ทำให้ขนาดไฟล์เล็กลง จึงทำให้การดาวน์โหลดไฟล์นั้นเร็วขึ้น

3) สามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลจากคำสั่ง Style Sheet ชุดเดียวกันให้มีผลกับเอกสาร HTML ทั้งหมด หรือทุกหน้าก็ได้ ทำให้เวลาในการแก้ไขหรือปรับปรุงสามารถทำได้ง่าย โดยไม่ต้องแก้ไขไฟล์ HTML ทีละไฟล์

4) สามารถควบคุมการแสดงผลให้เป็นไปในแนวทางเดียวกันในหลาย Web Browser

5) สามารถกำหนดการแสดงผลในรูปแบบที่เหมาะสมกับสื่อชนิดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการแสดงผลบนหน้าจอ บนกระดาษเมื่อสั่งพิมพ์ บนโทรศัพท์มือถือ หรือ PDA โดยที่เป็นเนื้อหาเดียวกัน

6) ทำให้เป็นเว็บไซต์ที่มีมาตรฐาน ซึ่งปัจจุบันการใช้ attribute ของ HTML ในการตกแต่งเอกสารหน้าเว็บ นั้นล้าสมัยแล้ว W3C แนะนำให้ใช้ CSS แทน ดังนั้นหากเราใช้ CSS กับเอกสาร HTML จะทำให้หน้าเว็บสามารถทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ในอนาคตได้ดี

2.3.5 ภาษา JavaScript

JavaScript คือ ภาษาสคริปต์ที่รันบนเว็บเบราว์เซอร์ เพื่อเพิ่มความสามารถให้กับเว็บเพจ ทำให้เว็บเพจสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้มากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น การใช้ JavaScript เพื่อสร้างเมนูหลัก เมื่อเลื่อนเมาส์ไปที่เมนูหลักจะมีปรากฏเมนูย่อยขึ้นมา หรือใช้ JavaScript เพื่อทำ Tool Tips ให้กับฟอร์มเพื่อใช้อธิบายการกรอกแบบฟอร์ม เป็นต้น ซึ่งตัวอย่างที่กล่าวมานี้ไม่สามารถใช้เพียงภาษา HTML อย่างเดียวได้ ในความเป็นจริงแล้ว JavaScript เป็นมากกว่านั้น กล่าวคือ

- JavaScript คือภาษา ECMAScript ชนิดหนึ่ง

- JavaScript เป็นภาษาโปรแกรมมิ่งชนิดหนึ่งที่ใช้รันและควบคุมอ็อบเจกต์ต่าง ๆ ใน Host Environment เช่นการรันบนเว็บเบราว์เซอร์ รันบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ รันบนโปรแกรมกราฟิก เป็นต้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5.1 ความเป็นมา

JavaScript มีประวัติความเป็นมาโดยเรียงลำดับได้ดังนี้

- JavaScript ถูกริเริ่มและพัฒนาโดย Brendan Eich ที่บริษัท Netscape เพื่อเพิ่มลูกเล่นให้กับการรันเว็บเพจบนเว็บเบราว์เซอร์ Netscape Navigator

- JavaScript นั้นในช่วงเริ่มต้นได้ใช้ชื่อ Mocha และต่อมาได้ทำการเปลี่ยนเป็น LiveScript จนสุดท้ายได้เปลี่ยนชื่อกลายเป็น JavaScript โดยชื่อ JavaScript นี้เป็นผลมากจากการทำการตลาดร่วมกันระหว่าง Netscape และ Sun ซึ่งเป็นบริษัทเจ้าของเทคโนโลยี Java

- ในปี ค.ศ. 1996 บริษัท Netscape ได้มอบ JavaScript ให้กับองค์กร ECMA International เพื่อกำหนดและดูแลมาตรฐานของภาษา เนื่องจาก JavaScript เริ่มเป็นที่นิยมและรองรับในเว็บเบราว์เซอร์ต่าง ๆ และผลที่ตามมาคือ มาตรฐานภาษา ECMAScript แต่คนทั่วไปยังคงเรียกภาษา JavaScript เช่นเดิม

- ปัจจุบัน JavaScript Engine ที่เป็นของ Netscape ถูกพัฒนาต่อและดูแลโดยองค์กร Mozilla Foundation

2.3.5.2 คุณสมบัติ

ภาษา JavaScript มีคุณสมบัติและลักษณะทางภาษาดังนี้

- 1) เป็นภาษาสคริปต์ สามารถใช้ Interpret รันโค้ดโดยตรงแทนการ Compile
- 2) เป็นภาษา Object-Oriented Language ชนิดหนึ่งที่เป็นแบบ Prototype-based
- 3) เป็นภาษา Dynamic-typing ชนิดของตัวแปรสามารถเปลี่ยนแปลงได้
- 4) เป็นภาษา Functional-Oriented เพราะฟังก์ชันถือได้ว่าเป็น Value ไม่ได้เป็นเพียงแค่ Syntax อย่างเดียวเท่านั้น

2.3.5.3 โครงสร้างภาษา

ลักษณะของโครงสร้างภาษาจาวาสคริปต์ที่ใช้ร่วมกับ HTML ต้องอยู่ในแท็กคำสั่ง `<script></script>` โดยการทำงานจากชุดคำสั่งของตนเอง

2.3.5.4 ตัวแปรของภาษา

ตัวแปร (Variable) ของภาษา JavaScript ใช้สำหรับเก็บข้อมูลหรือเก็บค่า (Value) แต่ก่อนจะสามารถใช้ตัวแปรได้ ต้องทำการประกาศตัวแปรและการกำหนดค่าตั้งต้นมี ไวยากรณ์ดังนี้

คีย์เวิร์ด `var` ใช้สำหรับการประกาศตัวแปร และการประกาศตัวแปรจะทำเพียงครั้งเดียว (สำหรับชื่อเดิม) แต่จะเรียกใช้ตัวแปรกี่ครั้งก็ได้ เช่น

และเราสามารถประกาศตัวแปรมากกว่าหนึ่งตัวด้วยคีย์เวิร์ด var ตัวเดียวกันได้ เช่น

2.3.5.5 กฎการตั้งชื่อตัวแปรของภาษา

โดยกฎการตั้งชื่อของตัวแปรของภาษา JavaScript มีดังนี้

- 1) ให้เริ่มต้นด้วยตัวอักษร หรือเครื่องหมาย Underscore “_” หรือเครื่องหมาย Dollar Sign “\$”
- 2) ตัวถัดไปสามารถเป็นตัวเลขได้
- 3) ห้ามมีช่องว่างในชื่อตัวแปร
- 4) เป็น case-sensitive คือ ตัวอักษรพิมพ์เล็กหรือพิมพ์ใหญ่ถือว่าแตกต่างกัน เช่น Price และ price ถือว่าเป็นตัวแปรคนละตัว
- 5) ห้ามใช้ Reserved Words หรือคำสงวนในการตั้งชื่อ โดยมีทั้งหมด 28

ตัว ดังนี้

กฎการตั้งชื่อนั้นนอกจากใช้สำหรับตั้งชื่อตัวแปรแล้ว ยังสามารถใช้ได้กับตั้งชื่ออื่น ๆ ใน JavaScript ได้อีกด้วย เช่น ชื่อฟังก์ชัน เป็นต้น

2.3.5.6 ชนิดของตัวแปร

ตัวแปรมีไว้สำหรับเก็บข้อมูลหรือเก็บค่า ชนิดของข้อมูลที่ JavaScript รองรับ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1) Primitive types

ตัวแปรชนิด Primitive คือตัวแปรที่เก็บค่าดังนี้ ค่าตัวเลข (Numbers), อักษร (Strings) และ ค่าจริงเท็จ (Booleans)

ตัวแปรที่เก็บค่าตัวเลข คือตัวแปรชนิด Number โดยตัวเลขสามารถเป็นได้ทั้งเลขจำนวนเต็ม (Integer) และเลขที่มีจุดทศนิยม (floating-point) และจะเป็นค่าบวกหรือค่าลบก็ได้ ตัวอย่างเช่น

```
var num = 10;  
var price = 589.50;  
var xPos = -5;  
var yPos = -8;
```

ภาพที่ 2.49 ตัวแปรในภาษา JavaScript ชนิด Number

[ที่มา: http://www.kontentbluepub.com/home/sample/JavaScript_9786169103004_ch02.pdf]

ตัวแปรที่เก็บค่าจริงหรือค่าเท็จ คือตัวแปรชนิด Boolean ในการกำหนดค่าให้กับตัวแปรชนิด Boolean นั้น สามารถใช้ true หรือ false โดยไม่ต้องมีเครื่องหมายคำพูด “...” หรือ ‘...’ ไต ๆ ทั้งสิ้น ตัวอย่างเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

```
var result = true;
```

ภาพที่ 2.50 ตัวแปรในภาษา JavaScript ชนิด Boolean

[ที่มา: http://www.kontentbluepub.com/home/sample/JavaScript_9786169103004_ch02.pdf]

ตัวแปรที่เก็บค่าตัวอักษร คือตัวแปรชนิด Sting ในการกำหนดค่าให้กับตัวแปรชนิด String จะต้องกำหนดค่าอยู่ภายในเครื่องหมาย “...” หรือ ‘...’ เสมอ ตัวอย่างเช่น

```
var message = “Welcome”;
```

```
var message = ‘Welcome’;
```

ภาพที่ 2.51 ตัวแปรในภาษา JavaScript ชนิด String

[ที่มา: http://www.kontentbluepub.com/home/sample/JavaScript_9786169103004_ch02.pdf]

หากการกำหนดค่าประกอบด้วยเครื่องหมายพิเศษที่ไม่สามารถกำหนดได้ เช่น เครื่องหมายคำพูด “ หรือ ‘ เพราะอาจไปขัดแย้งกับตัวเปิดปิด String ดังนั้นจำเป็นต้องใช้สัญลักษณ์ Escape Sequence “\” เพื่อช่วยกำหนด ดังนี้

\“ แทนเครื่องหมายคำพูด “

\’ แทนเครื่องหมายคำพูด ‘

\\ แทนเครื่องหมาย Backslash (\)

\uXXX XXX คือรหัส Unicode ใช้แสดงตัวอักษรที่ไม่มีใน

คีย์บอร์ด เช่น \u00a9 แทน ©

2) Reference types

ตัวแปรที่เก็บค่าอ้างอิงของ Objects, Arrays และ Functions โดยสามารถเรียกตัวแปรนี้เป็นว่าเป็นตัวแปรชนิดอ็อบเจกต์ก็ได้ และด้วยเหตุนี้ Arrays และ Function ใน JavaScript จึงจัดเป็นอ็อบเจกต์ชนิดหนึ่ง

2.3.5.7 ชนิดของตัวดำเนินการ

1) ตัวดำเนินการคณิตศาสตร์

ตัวดำเนินการคณิตศาสตร์ (Arithmetic operator) หมายถึง ตัวดำเนินการที่ใช้สำหรับคำนวณตัวถูกดำเนินการ (Operand) ที่เป็นค่าคงที่หรือเป็นตัวแปร โดยค่าผลลัพธ์เป็นตัวเลขค่าเดียว ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่นิยมใช้งานได้แก่

ตารางที่ 2.21 ตัวดำเนินการคณิตศาสตร์ในภาษา JavaScript

ตัวดำเนินการ	คำอธิบาย
+	ใช้สำหรับการบวก
-	ใช้สำหรับการลบ
*	ใช้สำหรับการคูณ
/	ใช้สำหรับการหาร
%	Modulus ใช้สำหรับการหารเอาเศษ
++	increment ใช้สำหรับการเพิ่มค่าที่ละ 1
--	Decrement ใช้สำหรับการลดค่าที่ละ 1
(-)	Unary negation ใช้สำหรับแปลงค่าให้เป็นค่าตรงกันข้ามกับค่าเดิม

2) ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ

ตัวดำเนินการเชิงเปรียบเทียบ (Comparison operator) หมายถึง เครื่องหมายในการเปรียบเทียบข้อมูล โดยผลลัพธ์ที่ได้จะมีค่าเป็นค่าทางตรรกศาสตร์หรือ Boolean คือมีค่า เป็นจริง (True) และ เท็จ (False) ตัวดำเนินการเชิงเปรียบเทียบมีดังนี้

ตารางที่ 2.22 ตัวดำเนินการเชิงเปรียบเทียบในภาษา JavaScript

ตัวดำเนินการ	คำอธิบาย
==	ใช้สำหรับการเปรียบเทียบว่าเท่ากัน จะเป็นจริงก็ต่อเมื่อค่าทั้งสองด้านมีค่าเท่ากัน
!=	ใช้สำหรับการเปรียบเทียบว่าไม่เท่ากัน จะเป็นจริงก็ต่อเมื่อค่าทั้งสองข้างมีค่าไม่เท่ากัน
>	ใช้สำหรับการเปรียบเทียบโดยเป็นจริงก็ต่อเมื่อค่าทางด้านซ้ายของตัวดำเนินการมีค่ามากกว่าค่าทางด้านขวา

ตารางที่ 2.22 ตัวดำเนินการเชิงเปรียบเทียบในภาษา JavaScript (ต่อ)

>=	ใช้สำหรับการเปรียบเทียบโดยเป็นจริงก็ต่อเมื่อค่าทางด้านซ้ายของตัวดำเนินการมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าทาง
<	ใช้สำหรับการเปรียบเทียบโดยเป็นจริงก็ต่อเมื่อค่าทางด้านซ้ายของตัวดำเนินการมีค่าน้อยกว่าค่าทาง
<=	ใช้สำหรับการเปรียบเทียบโดยเป็นจริงก็ต่อเมื่อค่าทางด้านซ้ายของตัวดำเนินการมีค่าน้อยกว่าหรือกับค่าทาง

3) ตัวดำเนินการกำหนดค่า

ตัวดำเนินการกำหนดค่า (Assignment operator) หมายถึง ตัวดำเนินการที่ใช้สำหรับกำหนดค่าให้กับตัวแปรที่อยู่ทางด้านซ้ายของตัวดำเนินการ โดยกำหนดค่าให้เท่ากับค่าเดิมของตัวแปรนั้นกระทำการคำนวณทางด้านคณิตศาสตร์กับอีกตัวแปรที่อยู่ทางด้านขวาของตัวดำเนินการ ได้แก่

ตารางที่ 2.23 ตัวดำเนินการเชิงเปรียบเทียบในภาษา JavaScript

ตัวดำเนินการ	คำอธิบาย
$x = y$	ใช้สำหรับกำหนดตัวแปร y ให้กับตัวแปร x
$x += y$	ใช้สำหรับเพิ่มค่า หรือ y ในตัวแปร x ($x = x y$)
$x -= y$	ใช้สำหรับเก็บค่า x หรือ y ในตัวแปร x ($x = x y$)
$x *= y$	ใช้สำหรับเก็บค่า x หรือ y ในตัวแปร x ($x = x y$)
$x /= y$	ใช้สำหรับเก็บค่า x หรือ y ในตัวแปร x ($x = x y$)
$x \% = y$	ใช้สำหรับเก็บค่า x หรือ y ในตัวแปร x ($x = x y$)
$x << = y$	ใช้สำหรับเก็บค่า x หรือ y ในตัวแปร x ($x = x y$)
$x >> = y$	ใช้สำหรับเก็บค่า x หรือ y ในตัวแปร x ($x = x y$)
$x >>> = y$	ใช้สำหรับเก็บค่า x หรือ y ในตัวแปร x ($x = x y$)
$x \& = y$	ใช้สำหรับเก็บค่า x หรือ y ในตัวแปร x ($x = x y$)
$x \wedge = y$	ใช้สำหรับเก็บค่า x หรือ y ในตัวแปร x ($x = x y$)
$x = y$	ใช้สำหรับเก็บค่า x หรือ y ในตัวแปร x ($x = x y$)

4) ตัวดำเนินการเชิงตรรกะ

ตัวดำเนินการเชิงตรรกะ (Logical operation) หมายถึงเครื่องหมายที่ให้ค่าจริง (True) และ เท็จ (False) โดยการเปรียบเทียบประกอบไปด้วยเครื่องหมาย ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำมาใช้

5) ตัวดำเนินการเชิงข้อความ

ตัวดำเนินการเชิงข้อความ (String operator) เป็นการเชื่อมประโยคข้อความเข้าด้วยกัน (Concatenation) โดยใช้เครื่องหมายบวก (+) เป็นตัวดำเนินการ เช่น

First_name = "Thanjira"

Last_name = "Phachai"

ผลลัพธ์ที่ได้จากการนำตัวแปร First_name มาเชื่อมกับตัวแปร Last_name โดยใช้เครื่องหมายบวก (+) มีผลลัพธ์ดังนี้

Result = First_name + Last_name

6) ตัวดำเนินการระดับบิต

ตัวดำเนินการระดับบิต (Bitwise operator) เป็นตัวดำเนินการเชิงตรรกะในระดับบิตโดยจะใช้มุมมองในแบบเลขฐาน 2 มาจัดการกับข้อมูล กล่าวคือข้อมูลตัวเลขนั้นจะถูกแปลงเป็นเลขฐานสองในหน่วยความจำในขณะที่มีการดำเนินการเชิงตรรกะในระดับบิต ซึ่งโดยปกติแล้วการกระทำใน JavaScript จะอยู่ในระดับตัวอักษร ที่เรียกว่า ระดับไบต์ (byte) โดยตัวดำเนินการระดับบิตมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2.24 ตัวดำเนินการระดับบิตในภาษา JavaScript

ตัวดำเนินการ	คำอธิบาย
$x \& y$	ใช้สำหรับการเปรียบเทียบว่าเท่ากัน จะเป็นจริงก็ต่อเมื่อค่าทั้งสองด้านมีค่าเท่ากัน
$x y$	ใช้สำหรับการเปรียบเทียบว่าไม่เท่ากัน จะเป็นจริงก็ต่อเมื่อค่าทั้งสองข้างมีค่าไม่เท่ากัน
$x \wedge y$	ใช้สำหรับการเปรียบเทียบโดยเป็นจริงก็ต่อเมื่อค่าทางด้านซ้ายของตัวดำเนินการมีค่ามากกว่าค่าทางด้านขวา
$x \ll y$	ใช้สำหรับเลื่อนบิตในตัวแปร x ไปทางซ้าย y บิต
$x \gg y$	ใช้สำหรับเลื่อนบิตในตัวแปร x ไปทางขวา y บิต
$x \ggg y$	ใช้สำหรับเลื่อนบิตแบบซีโรฟิลล์ในตัวแปร x ไปทางด้านขวาเป็นจำนวน y บิต

2.3.5.8 ประโยชน์ของภาษา

- 1) JavaScript ทำให้ สามารถเขียนโปรแกรมได้ง่ายขึ้น ไม่ต้องพึ่งภาษาอื่น
- 2) JavaScript มีคำสั่งที่ตอบสนองกับผู้ใช้งาน เช่น เมื่อคลิกที่ปุ่ม หรือ Checkbox ก็สามารส่งให้เปิดหน้าต่างใหม่ได้ ทำให้เว็บไซต์นั้นสัมพันธ์กับผู้ใช้งานได้มากขึ้น
- 3) JavaScript สามารถเขียนและเปลี่ยนแปลง HTML Element ได้ คือ สามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบการแสดงผลของเว็บไซต์หรือหน้าแสดงเนื้อหาสามารถซ่อนหรือแสดงเนื้อหาได้อย่างง่ายดาย
- 4) JavaScript สามารถตรวจสอบข้อมูลได้ สังเกตได้จากเมื่อกรอกข้อมูลบางเว็บไซต์ เช่น Email เมื่อกรอกข้อมูลผิดจะมีหน้าต่างแจ้งเตือนว่าผู้ใช้กรอกข้อมูลผิด หรือลืมกรอกบางอย่าง เป็นต้น
- 5) JavaScript สามารถสร้าง Cookies ได้

2.3.6 jQuery

jQuery คือ ไลบรารีในภาษา JavaScript ที่มีขนาดเล็กและมีความรวดเร็วในการทำงาน ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อให้การเขียน JavaScript มีความสะดวกและง่ายยิ่งขึ้น เพราะการนำ JavaScript ไปประยุกต์กับงานประเภทเว็บไซต์ (Client-side JavaScript) นั้นเป็นการทำงานที่ยุ่งยาก ไม่ว่าจะเป็นปัญหาเรื่องความไม่เข้ากันของเว็บเบราว์เซอร์แต่ละค่าย DOM หรือ API เป็นต้น โดย jQuery สามารถทำงานได้บนเว็บเบราว์เซอร์จำนวนมาก ด้วยข้อดีและการเพิ่มความสามารถต่าง ๆ ของ jQuery จึงเป็นทางเลือกใหม่ที่ดีสำหรับนักพัฒนาที่ใช้ภาษา JavaScript

2.3.6.1 ลักษณะการใช้งาน

การใช้งาน jQuery Library จะใช้งานผ่านฟังก์ชัน jQuery() เป็นหลัก ยกตัวอย่างเช่น หากต้องการเข้าถึงแท็ก <title> สามารถเขียนคำสั่งได้ดังนี้ jQuery("title") และเนื่องจาก jQuery() เป็นฟังก์ชันหลักที่ถูกเรียกใช้อยู่ตลอดเวลา ผู้คิดค้นจึงเตรียมฟังก์ชัน \$() เพื่อเป็นคำสั่งแบบย่อ ทำให้สามารถเรียกใช้งานได้โดยสะดวก ดังนั้นตัวอย่างข้างต้นจึงสามารถเขียนใหม่ได้เป็น \$("title")

2.3.6.2 คุณลักษณะ

jQuery มีคุณสมบัติดังนี้

- รองรับการใช้งานบนหลากหลายเว็บเบราว์เซอร์ โดยเริ่มตั้งแต่ jQuery เวอร์ชัน 3.0 เป็นต้นมานั้นรองรับเว็บเบราว์เซอร์ต่าง ๆ ดังนี้ Firefox, Chrome, Safari, Edge, Opera รวมทั้ง Internet Explorer และ Android 4.0 ขึ้นไป

- jQuery รองรับเทคโนโลยี AJAX โดย jQuery ช่วยให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาการตอบสนองของเว็บ

- jQuery เป็นไลบรารีที่มีขนาดเล็ก โดยมีขนาดประมาณ 19 KB

- jQuery รองรับการสร้าง Visual Effect และการทำอนิเมชัน

2.3.6.3 การใช้งาน

การใช้งาน jQuery จำเป็นต้องมีการติดตั้ง jQuery โดยสามารถดาวน์โหลดจากเว็บ www.jquery.com

2.4. Celery

Celery เป็นระบบที่มีหน้าที่กระจายทรัพยากรเพื่อจัดการกับกระบวนการต่าง ๆ ให้สามารถทำงานได้ในเวลาเดียวกัน เป็นการจัดลำดับการทำงานให้กับงานต่าง ๆ โดยให้ความสำคัญกับรูปแบบการทำงานแบบเรียลไทม์ แต่ยังสามารถรองรับการทำงานแบบตั้งเวลาได้อีกด้วย Celery มีผู้ใช้งานและผู้ร่วมพัฒนาจำนวนมาก เนื่องจาก Celery เป็นซอฟต์แวร์แบบโอเพนซอร์สและอยู่ภายใต้ใบอนุญาต BSD

2.5. SQLite

SQLite เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (RDBMS: Relational Database Management System) เป็นระบบการจัดเก็บข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของตาราง โดยแต่ละตารางแบ่งออกเป็นแถว และในแต่ละแถวถูกแบ่งออกเป็นคอลัมน์ตามความต้องการที่ผู้ใช้กำหนด การจัดการข้อมูลแบบตารางนี้ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย การใช้ระบบฐานข้อมูล SQLite มีข้อดีหลายประการ เช่น การทำงานที่รวดเร็ว ใช้พื้นที่หน่วยความจำน้อยเนื่องจากการบันทึกฐานข้อมูลลงในไฟล์เดียวทำให้สะดวกในการจัดเก็บและเคลื่อนย้าย และข้อดีที่เห็นได้ชัดอีกอย่างคือ SQLite เป็นฐานข้อมูลเบื้องต้นที่มาพร้อมกับ Django Framework สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องทำการติดตั้งไลบรารีจากภายนอกเพิ่มเติม

2.5.1 ความเป็นมา

D. Richard Hipp ได้ทำการออกแบบ SQLite ขึ้นในปี ค.ศ.2000 ในขณะที่เขาทำงานอยู่ที่ General Dynamics ให้กับกองทัพเรือสหรัฐฯ Hipp ได้ทำการออกแบบซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับควบคุมความเสียหายบนเรือ ซึ่งแต่เดิมใช้ HP-UX กับฐานข้อมูล IBM Informix โดย SQLite เริ่มต้นด้วยการเป็นส่วนขยายของ Tcl

เป้าหมายในการออกแบบ SQLite คือต้องการที่จะช่วยให้โปรแกรมสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องติดตั้งระบบจัดการฐานข้อมูลหรือไม่จำเป็นต้องมีผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล

2.6. MySQL

MySQL จัดอยู่ในกลุ่มของระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS: Relational Database Management System) ชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจาก MySQL เป็นฟรีแวร์ทางด้านฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูงและเป็นทางเลือกใหม่จากผลิตภัณฑ์ระบบจัดการฐานข้อมูลในปัจจุบัน นักพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่เคยใช้ MySQL ต่างยอมรับในความสามารถ ความรวดเร็ว การรองรับจำนวนผู้ใช้ และขนาดของข้อมูลจำนวนมากมหาศาล ทั้งยังสนับสนุนการใช้งานบนระบบปฏิบัติการมากมาย ไม่ว่าจะเป็น UNIX, OS/2, Mac OS หรือ Windows ก็ตาม นอกจากนี้ MySQL ยังสามารถใช้งานร่วมกับ Web Development Platform ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็น C, C++, Java, PHP,

Python, Tel หรือ ASP ก็ตาม ดังนั้นจึงทำให้ MSOL ได้รับความนิยมนอย่างมากในปัจจุบันและมีแนวโน้ม
สูงขึ้นต่อไปในอนาคต



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

รายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้เป็นการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์แบบอัตโนมัติ ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินงาน รวมถึงการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างและการทำงานของระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาความต้องการและขอบเขตของโครงการ
2. วิเคราะห์ความต้องการและวางแผนตารางการพัฒนาโครงการให้สอดคล้องกับงานเพื่อให้โครงการสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด
3. เลือกเทคโนโลยีสำหรับพัฒนาโครงการให้เหมาะสมกับงาน
4. ศึกษาเทคโนโลยีที่เลือกใช้สำหรับการพัฒนาโครงการ
5. ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์ (Failure Analysis)
6. ออกแบบขั้นตอนการทำงานและโครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report
7. ทดสอบและปรับปรุงการทำงานให้ขั้นตอนการทำงานถูกต้อง เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
8. สรุปผลและจัดทำเอกสารอธิบายกระบวนการทำงานและโครงสร้างของโครงการ

3.2 การเก็บรวบรวมความต้องการ (Get Requirement)

กระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ถือเป็นอีกกระบวนการหนึ่งที่มีความสำคัญในขั้นตอนการผลิตฮาร์ดแวร์ของบริษัท ดังนั้นวิศวกรผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบงานเกี่ยวกับกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์ จึงต้องการลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนและใช้ระยะเวลาที่ค่อนข้างมากให้ลดลง ด้วยการนำเอาเทคโนโลยีมาช่วยในการอำนวยความสะดวก

จากการที่ผู้จัดทำได้เก็บรวบรวมความต้องการจากสมาชิกในทีมคนอื่น ๆ ที่มีประสบการณ์ และมีหน้าที่ในการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์ (Failure Analysis) จนเกิดเป็นคุณสมบัติที่เว็บแอปพลิเคชันควรมี ดังนี้

1. สามารถแสดงหน้าหลัก (HOME) ของเว็บไซต์ เพื่อเชื่อมโยงไปยังฟังก์ชันการทำงานอื่น ๆ
2. สามารถกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มเพื่อส่งข้อมูลไปสร้างเป็นรูปแบบคำสั่ง SQL ที่ใช้สำหรับดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลออกมาในรูปแบบของไฟล์นามสกุล .csv และบันทึกไฟล์ไปยังไดเรกทอรีที่กำหนดไว้สามารถแสดงสถานะของการดึงข้อมูลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สามารถกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มเพื่อนำไฟล์ที่ได้จากการดึงข้อมูลมาจากรฐานข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ตามกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์ (Failure Analysis)
4. สามารถกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มเพื่อนำไฟล์ที่เป็นผลลัพธ์จากกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์ (Failure Analysis) มีถูกเลือกมาแสดงผลในรูปแบบของกราฟหรือแผนภาพชนิดต่าง ๆ
5. สามารถกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มเพื่อแก้ไขรูปแบบของกราฟหรือแผนภาพ รวมทั้งสามารถเปลี่ยนแปลงคอลัมน์ข้อมูลที่น่าสนใจมาแสดงผลขณะที่แผนภาพดังกล่าวแสดงผลอยู่ได้
6. สามารถบันทึกรูปแบบของกราฟหรือแผนภาพที่ทำการเปลี่ยนแปลงแทนที่รูปแบบเดิมได้
7. สามารถคืนค่ารูปแบบของกราฟหรือแผนภาพให้กลับสู่ค่าตั้งต้นได้
8. สามารถเปิดดูค่าข้อมูลภายในไฟล์ที่เป็นผลลัพธ์จากกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์ (Failure Analysis) จากหน้าเว็บได้
9. สามารถดาวน์โหลดไฟล์ที่เปิดดูค่าข้อมูลภายในไฟล์ที่เป็นผลลัพธ์จากกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์ (Failure Analysis) ได้
10. สามารถกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มเพื่อดึงข้อมูลจากรฐานข้อมูลตามคำสั่งในรูปแบบของกลุ่มคำสั่งที่ประกอบด้วย Serial Number, Operation, CMS Config, Work Week และ SBR โดยผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบของไฟล์นามสกุล .csv และบันทึกไฟล์ไปยังไดเรกทอรีที่กำหนดไว้
11. สามารถแสดงสถานะของการดึงข้อมูลจากรฐานข้อมูลตามคำสั่งในรูปแบบของกลุ่มคำสั่ง และสามารถดาวน์โหลดไฟล์ผลลัพธ์ได้
12. สามารถอัปโหลดไฟล์นามสกุล .txt เพื่อทำการกระบวนการแปลงไฟล์ให้มีรูปแบบที่นำไปใช้ต่อกับโปรแกรมมาตรฐานของบริษัท
13. สามารถกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มเพื่อแก้ไขข้อมูลที่ใช้สำหรับกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์ ผ่านทางหน้าเว็บโดยไม่ต้องเข้าสู่ admin mode
14. สามารถพิจารณาไฟล์ต่าง ๆ ที่ภายในไดเรกทอรีของผู้ใช้ผ่านทางหน้าเว็บ
15. สามารถดาวน์โหลดไฟล์ต่าง ๆ ที่ภายในไดเรกทอรีของผู้ใช้ผ่านทางหน้าเว็บ
16. สามารถแก้ไขไฟล์ที่ได้จากการดาวน์โหลดไฟล์ภายในไดเรกทอรีของผู้ใช้และอัปโหลดไฟล์ดังกล่าวไปแทนที่ไฟล์เดิม
17. ในกรณีที่โปรแกรมแสดงสถานะการดึงข้อมูลเป็น Error สามารถกดปุ่มเพื่อไปยังแก้ไขคำสั่ง SQL เพื่อทำการดึงข้อมูลใหม่อีกครั้ง
18. สามารถลบโปรแกรมที่ทำในกระบวนการต่าง ๆ ได้

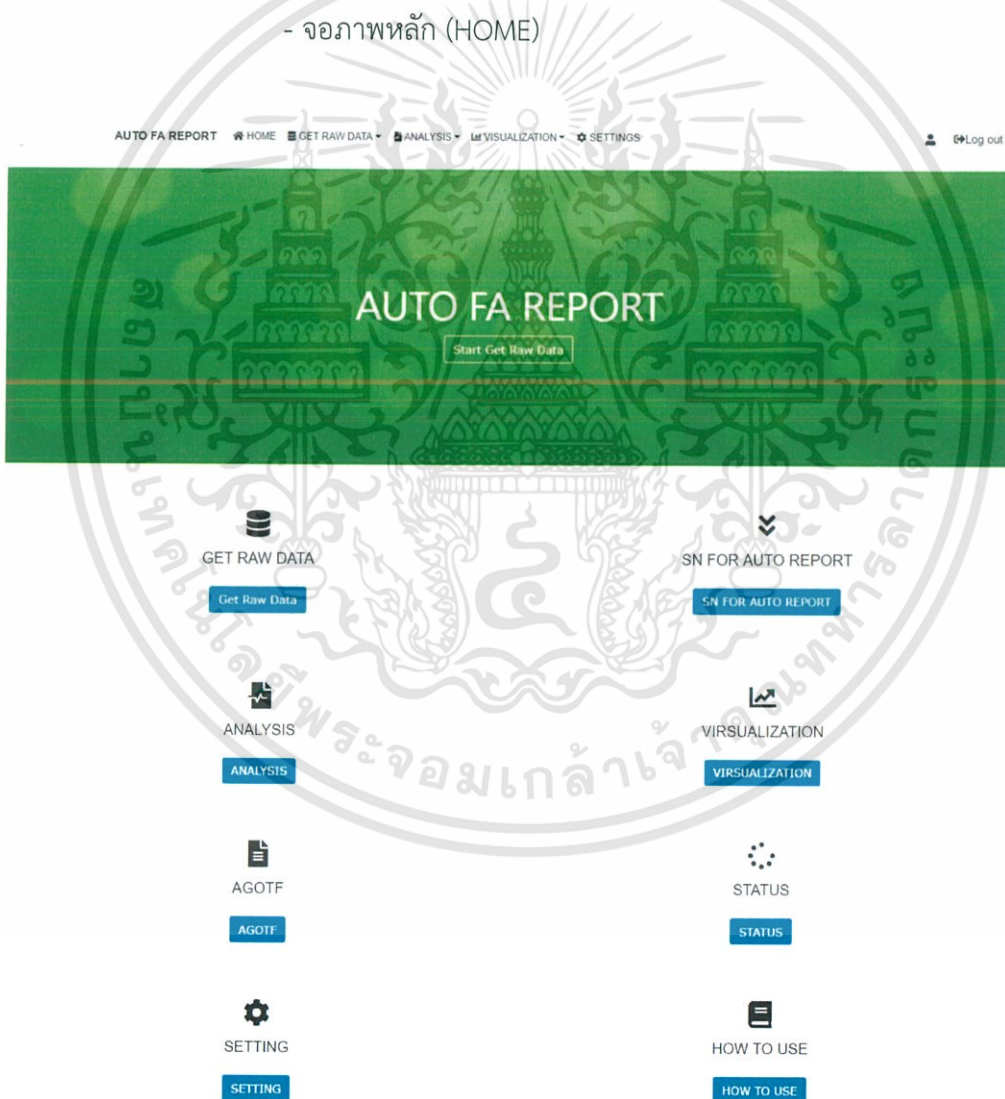
3.3 การออกแบบโครงสร้างระบบ

3.3.1 การนำเข้าข้อมูล

การนำเข้าข้อมูลของเว็บแอปพลิเคชัน ประกอบด้วยส่วนย่อยดังนี้

3.3.1.1 ส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)

ส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งานในเว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report นั้น ประกอบด้วยหลายกระบวนการทำงาน ทำให้มีส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) ต้องแบ่งออกเป็นหลายหน้า โดยผู้จัดทำได้นำความรู้ทางด้าน User Interface และ User Experience มาใช้ในการออกแบบและพัฒนาส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้อย่างเข้าใจง่าย โดยประกอบด้วยหน้าต่าง ๆ ดังนี้



ภาพที่ 3.1 จอภาพหลัก (HOME)

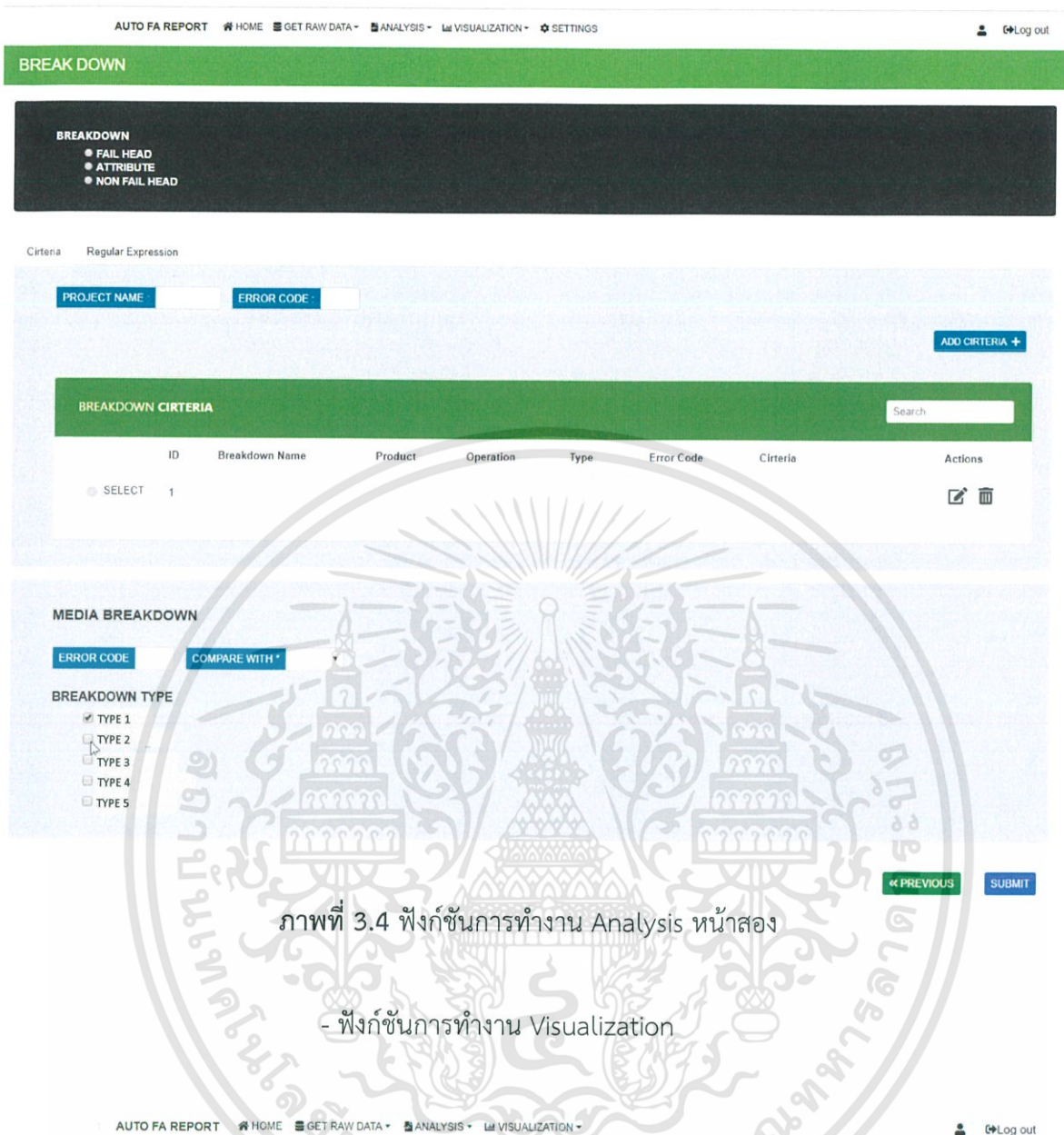
- ฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data

ภาพที่ 3.2 ฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data

- ฟังก์ชันการทำงาน Analysis

ฟังก์ชันการทำงาน Analysis นั้นมีการทำงานหลายขั้นตอนจึงทำการออกแบบ User Interface เป็น 2 หน้า เพื่อความเหมาะสมกับการทำงาน

ภาพที่ 3.3 ฟังก์ชันการทำงาน Analysis หน้าแรก

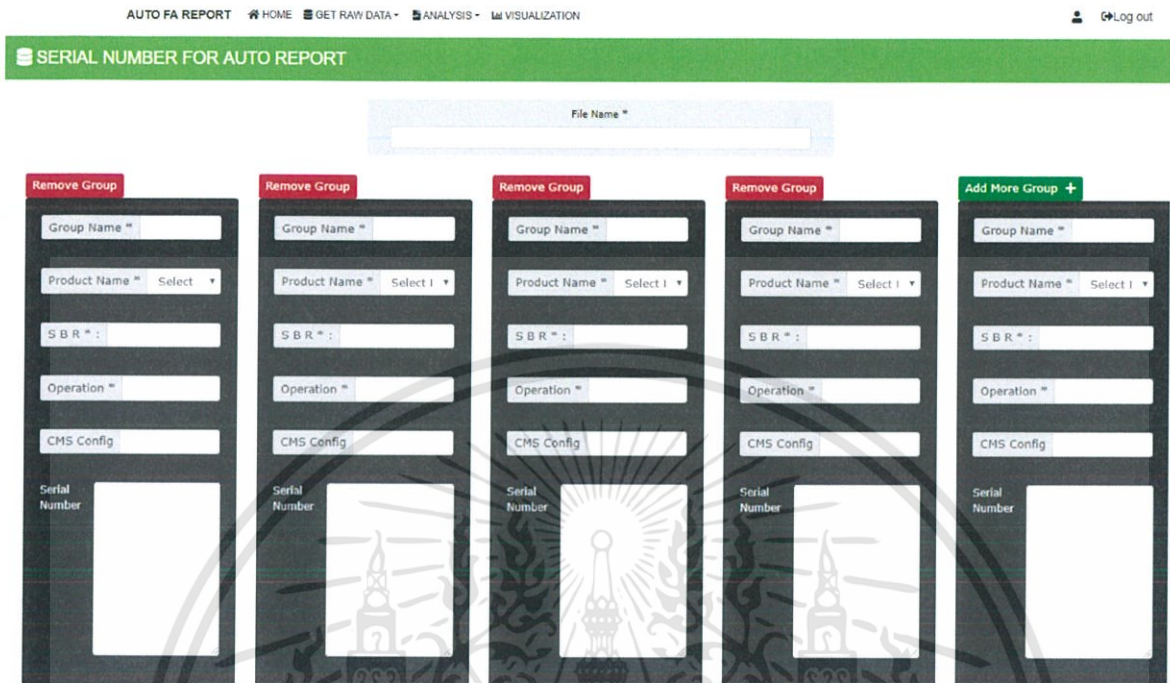


ภาพที่ 3.4 ฟังก์ชันการทำงาน Analysis หน้าสอง
- ฟังก์ชันการทำงาน Visualization



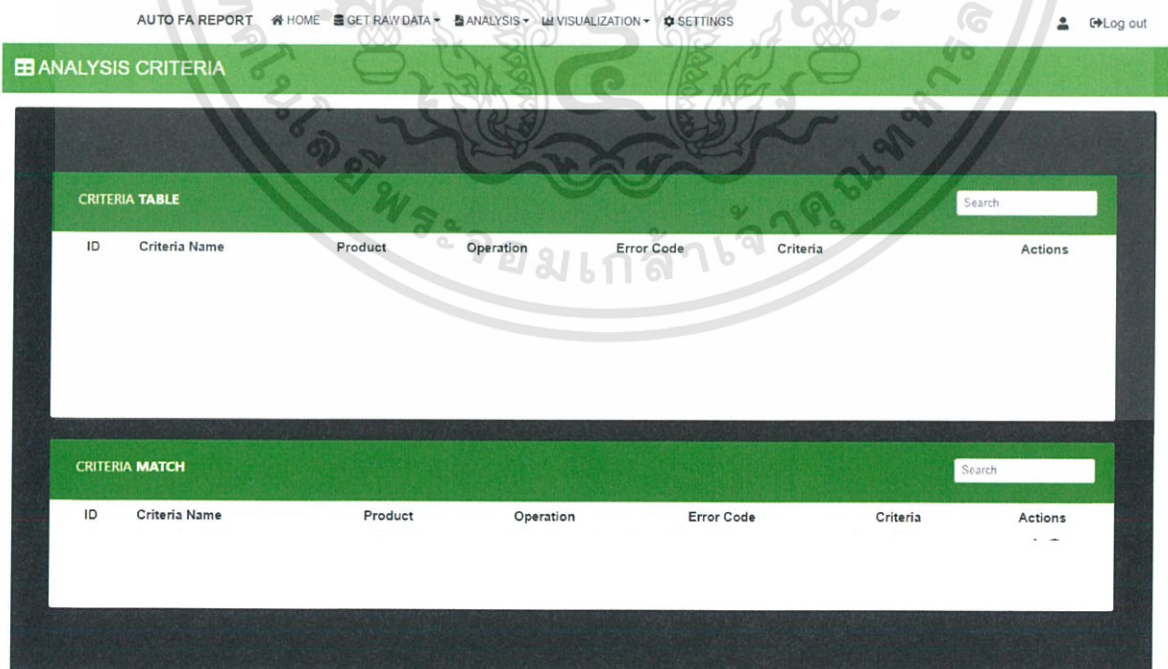
ภาพที่ 3.5 นำเข้าข้อมูลของฟังก์ชันการทำงาน Visualization

- ฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report



ภาพที่ 3.6 นำเข้าข้อมูลของฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report

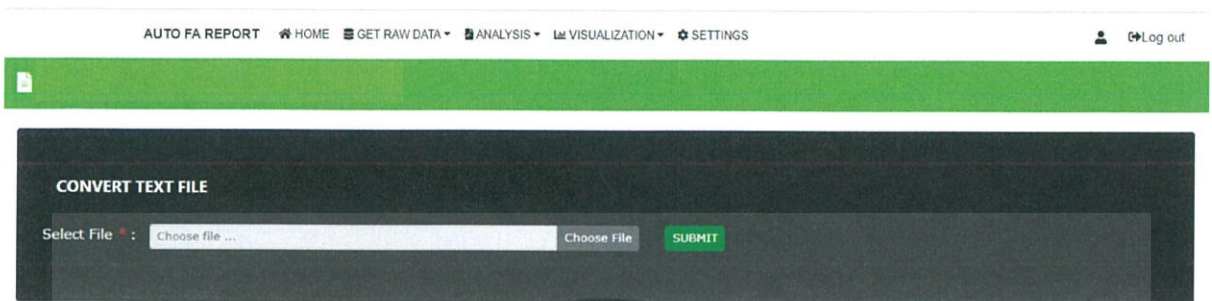
- ฟังก์ชันการทำงานเกี่ยวกับ Table และ Match Criteria



ภาพที่ 3.7 นำเข้าข้อมูลของฟังก์ชันการทำงานเกี่ยวกับ Table และ Match Criteria

- ฟังก์ชันการทำงานแปลงไฟล์ให้มีรูปแบบที่นำไปใช้ต่อได้กับโปรแกรม

มาตรฐานของบริษัท



ภาพที่ 3.8 ฟังก์ชันการทำงานแปลงไฟล์ให้มีรูปแบบที่นำไปใช้ต่อได้กับโปรแกรมมาตรฐานของบริษัท

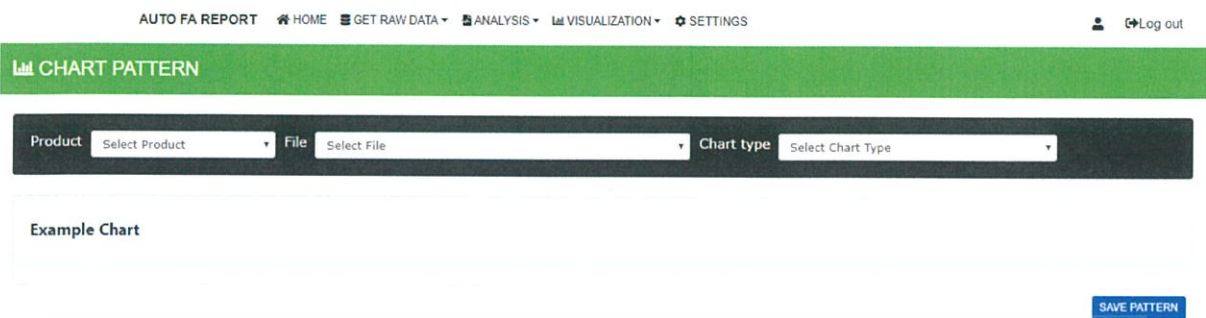
- การตั้งค่าข้อมูลสำหรับใช้ในกระบวนการต่าง ๆ

กระบวนการตั้งค่าข้อมูลสำหรับใช้ในกระบวนการต่าง ๆ นั้นมีหลายตารางที่

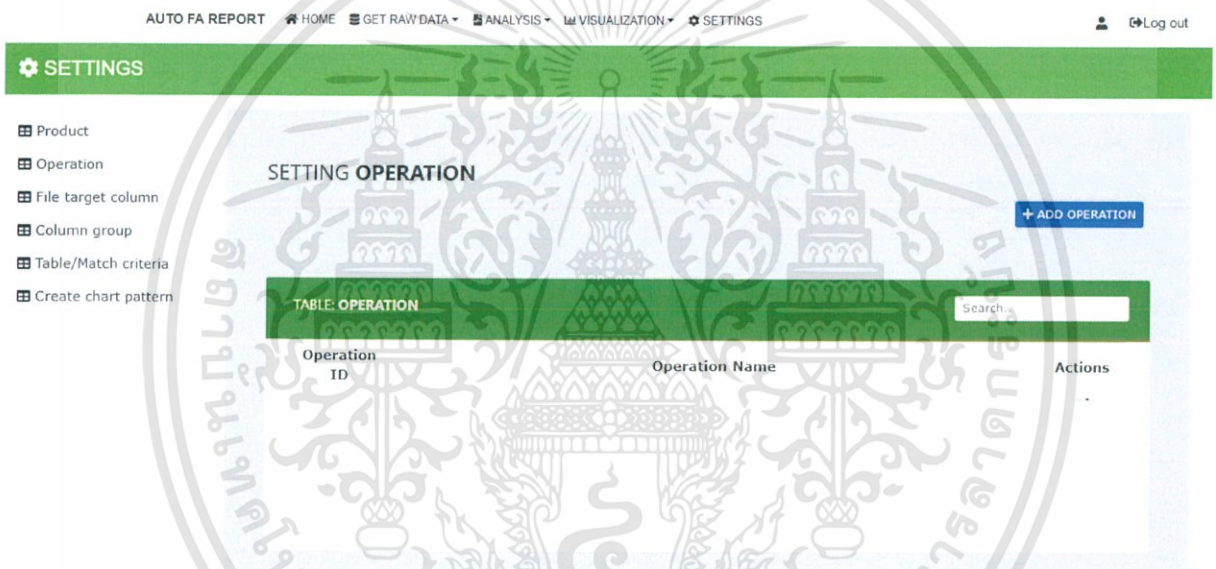
ผู้ใช้สามารถทำการตั้งค่าได้ ดังนี้



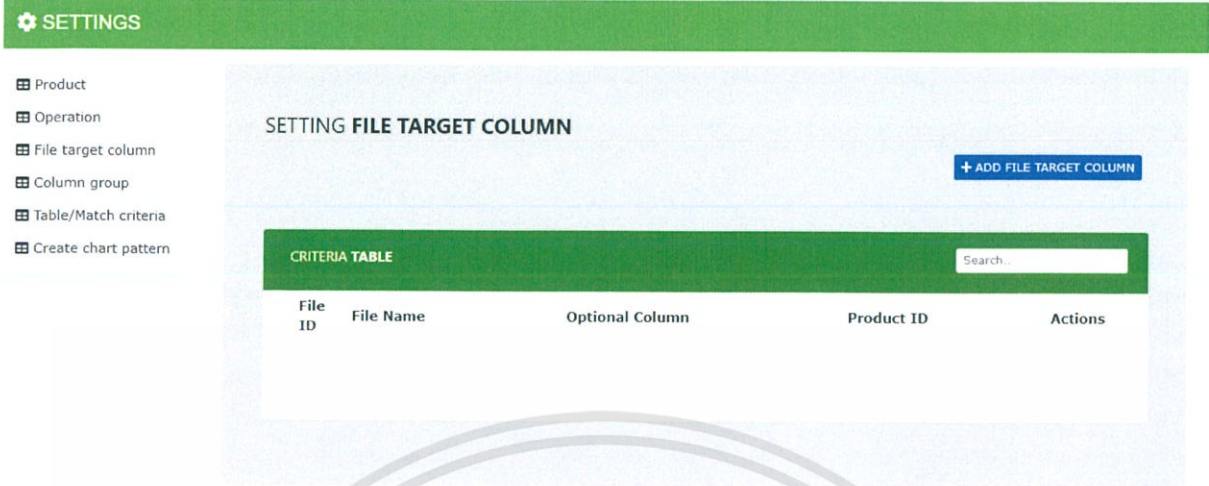
ภาพที่ 3.9 การตั้งค่าข้อมูล Product



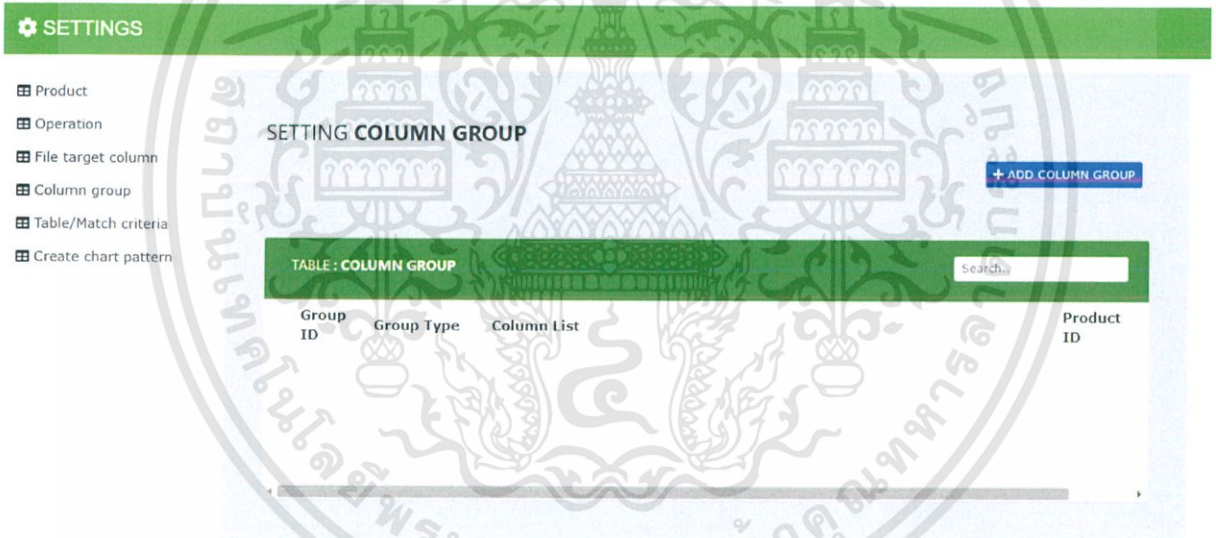
ภาพที่ 3.10 การตั้งค่าข้อมูล Create Chart Pattern



ภาพที่ 3.11 การตั้งค่าข้อมูล Operation



ภาพที่ 3.12 การตั้งค่าข้อมูล File Target Column



ภาพที่ 3.13 การตั้งค่าข้อมูล Column Group

- พิจารณาข้อมูลในไฟล์และดาวน์โหลดไฟล์

AUTO FA REPORT HOME GET RAW DATA ANALYSIS VISUALIZATION SETTINGS Log out

OPEN FILE

Download File

FILE SPUTTER_DATE Search...

SPUTTER_DATE_VALUE	LOAD_IN	%FAILURE	FAIL	PASS
--------------------	---------	----------	------	------

ภาพที่ 3.14 พิจารณาข้อมูลในไฟล์และดาวน์โหลดไฟล์

- การแสดงสถานะของกระบวนการทำงาน Get Raw Data

AUTO FA REPORT HOME GET RAW DATA ANALYSIS VISUALIZATION Log out

STATUS

Get Raw Data Auto Report Analysis

STATUS GET RAW DATA Search...

Product	Project Name	Path	Status	Actions
			COMPLETE	ANALYSIS
			COMPLETE	ANALYSIS
			COMPLETE	ANALYSIS
			COMPLETE	ANALYSIS

ภาพที่ 3.15 สถานะของกระบวนการทำงาน Get Raw Data

- การแสดงสถานะของกระบวนการทำงาน Analysis

AUTO FA REPORT HOME GET RAW DATA ANALYSIS VISUALIZATION SETTINGS Log out

ANALYSIS STATUS

Analysis

STATUS ANALYSIS

Analysis ID	File Name	Product	Project	Error Code	Date	Status	Actions	Download	Remark	Delete
56	Non_Fail_Head_sum				Nov. 19, 2018, 7:08 p.m.	COMPLETE	VISUALIZE	DOWNLOAD	None	
55	Non_Fail_Head_sum				Nov. 19, 2018, 6:59 p.m.	COMPLETE	VISUALIZE	DOWNLOAD	drop :10 row	
54	PART_NUM				Nov. 19, 2018, 4:48 p.m.	LOADING				

ภาพที่ 3.16 สถานะของกระบวนการทำงาน Analysis

- การแสดงสถานะของกระบวนการทำงาน Serial Number for Auto

Report

AUTO FA REPORT HOME GET RAW DATA ANALYSIS VISUALIZATION SETTINGS Log out

STATUS

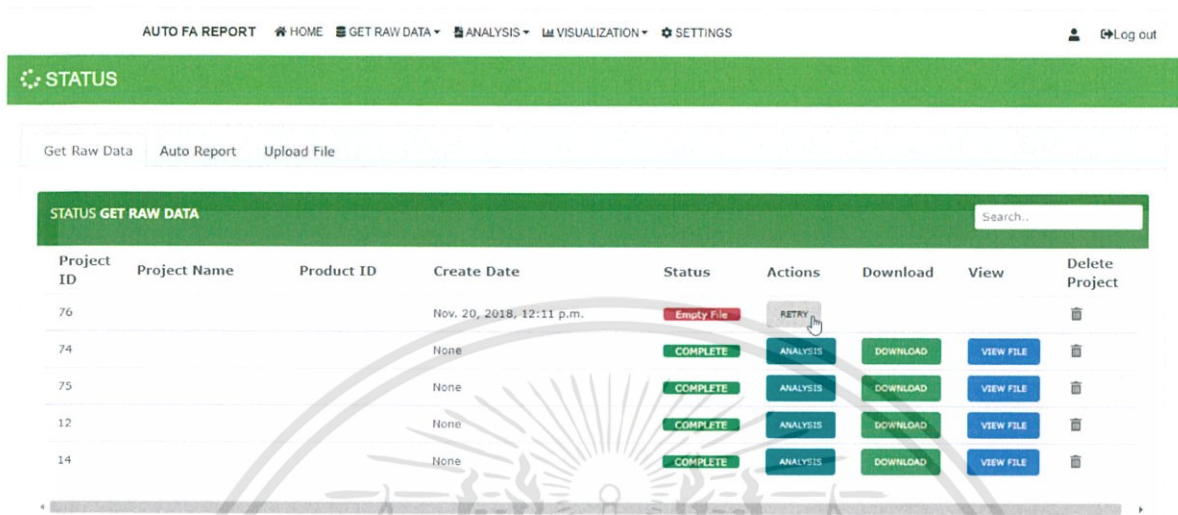
Get Raw Data Auto Report Upload File

STATUS AUTO REPORT

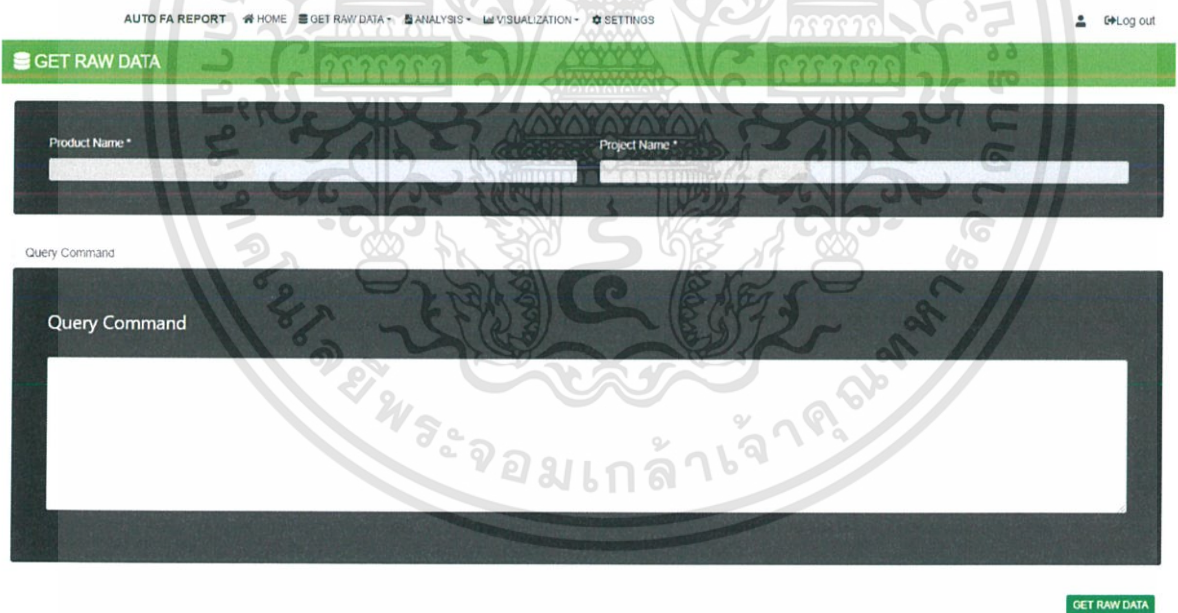
Project ID	Project Name	Create Date	Status	Actions	Delete Project
1			LOADING		

ภาพที่ 3.17 สถานะของกระบวนการทำงาน Serial Number For Auto Report

- การแก้ไขคำสั่ง SQL สำหรับดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล ในกรณีที่การดึงข้อมูลครั้งแรกเกิดข้อผิดพลาด

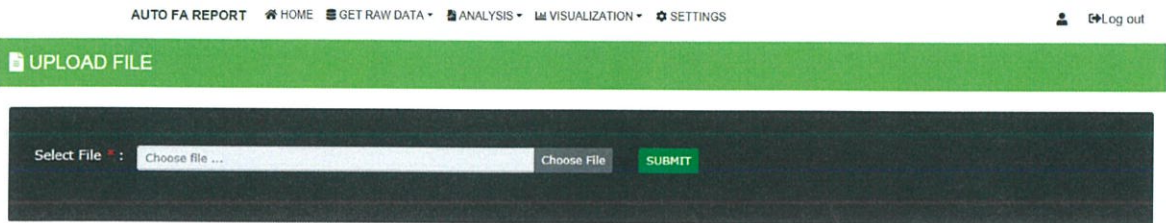


ภาพที่ 3.18 สถานะของกระบวนการทำงาน Get Raw Data ล้มเหลว (Error)



ภาพที่ 3.19 แก้ไขคำสั่ง SQL

- การอัปโหลดไฟล์แทนที่ไฟล์เดิมในไดเรกทอรีของผู้ใช้



ภาพที่ 3.20 อัปโหลดไฟล์แทนที่ไฟล์เดิมในไดเรกทอรีของผู้ใช้

3.3.1.2 ส่วนที่ติดต่อกับฐานข้อมูล

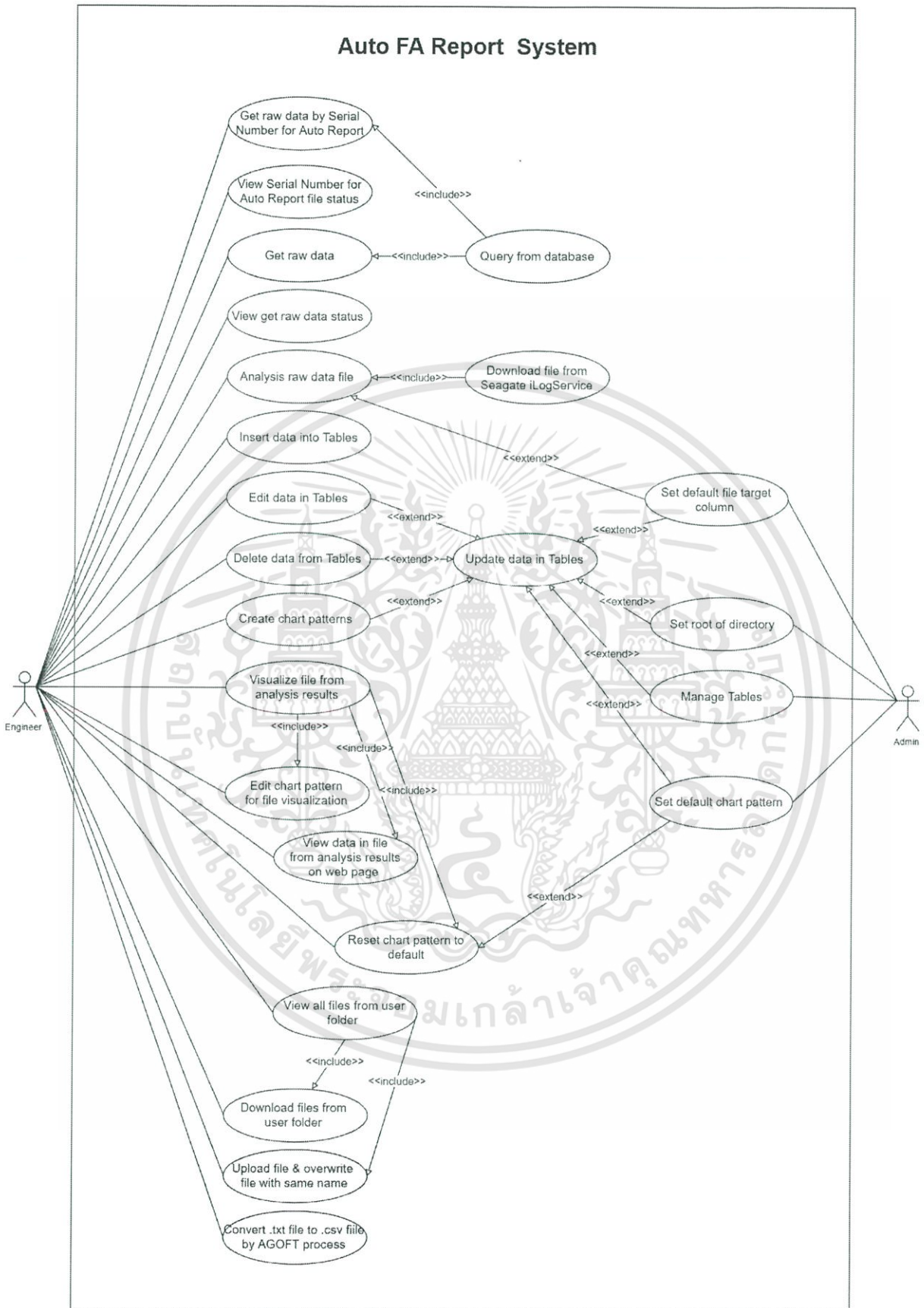
การนำเข้าข้อมูลส่วนที่ติดต่อกับฐานข้อมูลเป็นการเชื่อมต่อผ่านทางไฟล์ models.py ซึ่งเป็นโครงสร้างหนึ่งใน Django Framework ที่ใช้สำหรับการจัดการกับฐานข้อมูล ซึ่งในฐานข้อมูลของเว็บแอปพลิเคชันนี้คือ ฐานข้อมูลเอสคิวไลต์ (SQLite) ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่มีพร้อมทั้ง Django Framework โดยข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลจะมีทั้งตารางที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่จะนำมาใช้ในกระบวนการประมวลผล และข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์ของกระบวนการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน โดยโปรแกรมที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล ผู้จัดทำได้เลือกใช้โปรแกรม DB Browser for SQLite มาใช้ในการจัดการกับฐานข้อมูล

ในส่วนของการติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่อดึงข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์นั้นมีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของทางบริษัท โดยใช้วิธีการเชื่อมต่อผ่านทางโค้ดของภาษาไพธอน และยังมีส่วนที่ติดต่อกับระบบจัดการข้อมูล Log File ของบริษัท เพื่อนำเอาข้อมูลมาใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์โดยการสร้าง URL จากข้อมูลที่ได้รับมาจากผู้ใช้

3.4 แผนภาพอธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบ


3.4.1 Use Case Diagrams

โครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์แบบอัตโนมัติ (Auto FA Report) แสดงอยู่ในรูปของแผนภาพยูสเคส (Use case Diagram) ดังภาพที่ 3.21 เพื่อแสดงหน้าที่ที่ระบบจะต้องกระทำทั้งหมด แผนภาพยูสเคสนี้เกิดจากการเก็บรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ (Requirement) ซึ่งเว็บแอปพลิเคชันจะประกอบด้วยยูสเคส ดังนี้



ภาพที่ 3.21 แผนภาพยูสเคสของเว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report

ตารางที่ 3.1 Use Case Get Raw Data

Use Case Title: Get Raw Data
Primary Actor: Engineer
Brief Description: สำหรับ Use Case Get Raw Data ทำหน้าที่ในการรับข้อมูลจากผู้ใช้เพื่อนำมาจัดรูปแบบเป็นคำสั่ง SQL เพื่อทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลตามคำสั่งที่ผู้ใช้ต้องการ มาเก็บไว้ยังไดเรกทอรีที่ระบบทำการสร้างขึ้นไว้ตามเงื่อนไขของเลข Global ID (GID) ของผู้ใช้ ชื่อของผลิตภัณฑ์ (Product Name) และชื่อโปรเจกต์ (Project Name) ที่ผู้ใช้ต้องการสร้าง โดยชื่อโปรเจกต์ที่ผู้ใช้กรอกต้องไม่ซ้ำกับชื่อโปรเจกต์ ที่ตนเองเคยสร้างไปแล้วและผู้ใช้ต้องกรอกหรือเลือกข้อมูลที่จำเป็นให้ครบก่อนจึงจะสามารถทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลได้
Related Use Case: -
Main Success Scenario: <ol style="list-style-type: none">1. ผู้ใช้เลือกเมนู Get Raw Data เพื่อไปยังหน้าสำหรับกรอกข้อมูล2. ผู้ใช้คลิกที่เมนู Drop Down Select Product เพื่อเลือก Product Name (จำเป็นต้องกรอก)3. ผู้ใช้กรอกชื่อโปรเจกต์ที่ต้องการสร้าง (จำเป็นต้องกรอก)4. ผู้ใช้กรอก Operation (จำเป็นต้องกรอก)5. ผู้ใช้กรอกค่า Start Work Week ลงที่ช่อง Start WW6. ใช้กรอกค่า End Work Week ลงที่ช่อง End WW7. ผู้ใช้กรอก Serial number8. ผู้ใช้คลิกที่ปุ่มบวก  เพื่อเพิ่มเงื่อนไขในการ Filter9. ผู้ใช้คลิกที่เมนู Drop Down Select Attribute เพื่อเลือก Attribute10. ผู้ใช้คลิกที่เมนู Drop Down Select Operator เพื่อเลือก Operator11. ผู้ใช้กรอกเงื่อนไขในการ Filter ลงในช่อง Additional Info.12. ผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม Query Command เพื่อเปลี่ยนไปยังโหมด Query Command13. ผู้ใช้คลิกปุ่ม YES เพื่อยืนยันที่จะเปลี่ยนจากโหมด Serial number ไปเป็นโหมด Query Command14. ผู้ใช้แก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงคำสั่ง SQL ที่ช่อง Query Command15. ผู้ใช้กดปุ่ม SUBMIT เมื่อกรอกเรียบร้อยแล้วและต้องการยืนยันการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล


ตารางที่ 3.1 Use Case Get Raw Data (ต่อ)

Extensions:
<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้ไม่สามารถใช้ชื่อ Project Name ที่ผู้ใช้กรอกได้ เนื่องจากชื่อที่ผู้ใช้กรอกนั้นถูกใช้ไปแล้ว <ol style="list-style-type: none"> 1) ระบบจะแสดงข้อความเพื่อแจ้งให้ผู้ใช้ทราบ เพื่อทำการเปลี่ยนชื่อ Project Name 2) แสดง Form เพื่อทำการกรอกชื่อ Project Name ใหม่อีกครั้ง 12. ผู้ใช้ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลไม่สำเร็จ <ol style="list-style-type: none"> 1) ระบบจะทำการเปลี่ยนสถานะของการดึงข้อมูลเป็น Error 2) ในกรณีที่เกิดจากรูปแบบคำสั่ง SQL ไม่ถูกต้อง สถานะของการดึงข้อมูลจะเป็น SQL Command Error

ตารางที่ 3.2 Use Case View Get Raw Data Status


Use Case Title: View Get Raw Data Status
Primary Actor: Engineer
<p>Brief Description:</p> <p>สำหรับ Use Case View Get Raw Data Status ทำหน้าที่ในการแสดงผลสถานะของโปรเจกต์ที่ผู้ใช้ได้สร้างขึ้นในฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data หากการดึงข้อมูลของโปรเจกต์นั้นสำเร็จ สถานะจะแสดงเป็น “Complete” ถ้าการดึงข้อมูลของโปรเจกต์นั้นมีข้อผิดพลาด สถานะจะแสดงเป็น “Error” และในกรณีที่ผู้ใช้กรอกคำสั่ง SQL ในฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data ไม่ถูกต้องตามรูปแบบของภาษา สถานะจะแสดงเป็น “SQL Command Error”</p>
<p>Related Use Case:</p> <p>Get Raw Data</p>
<p>Main Success Scenario:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เลือกเมนู Get Raw Data Status 2. ระบบแสดงผลสถานะของโปรเจกต์จากฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data ของผู้ใช้คนนั้น
Extensions: -

ตารางที่ 3.3 Use Case Analysis

Use Case Title: Analysis
Primary Actor: Engineer
Brief Description: <p>สำหรับ Use Case Analysis ทำหน้าที่ดึงข้อมูลชื่อโปรเจกต์จากตารางโปรเจกต์ (Project Table) ที่ผู้ใช้ได้สร้างขึ้นมา เพื่อมาเป็นอินพุตและทำการอ่านข้อมูลในไฟล์แล้วดึงข้อมูลคอลัมน์ EVENT_STATUS เพื่อเป็นอินพุตในกระบวนการประมวลผล และนำไปเป็นเงื่อนไขในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อมาใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล</p>
Related Use Case: <p>Get Raw Data Table Criteria/ Match Criteria Settings</p>
Main Success Scenario: <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เลือกเมนู Analysis 2. ระบบแสดงหน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงาน Analysis 3. ผู้ใช้คลิกที่เมนู Drop Down Select Project เพื่อเลือก Project Name (จำเป็นต่อกรอก) 4. ผู้ใช้คลิกที่เมนู Drop Down Error Code ที่ต้องการนำไปประมวลผล (จำเป็นต่อกรอก) 5. ผู้ใช้คลิกที่ปุ่มบวก  เพื่อเพิ่มเงื่อนไขในการ Filter ข้อมูลที่จะนำไปประมวลผล 6. ผู้ใช้คลิกที่เมนู Drop Down Select Attribute เพื่อเลือก Attribute 7. ผู้ใช้คลิกที่เมนู Drop Down Select Operator เพื่อเลือก Operator 8. ผู้ใช้กรอกเงื่อนไขในการ Filter ลงในช่อง Additional Info. 9. ผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม Next เพื่อไปยังขั้นตอนต่อไป 10. ผู้ใช้คลิกเลือกตัวเลือกประเภท radio button เพื่อเลือกวิธีการ Breakdown ข้อมูล 11. ในกรณีที่ผู้ใช้เลือกตัวเลือก Fail Head จาก radio button <ol style="list-style-type: none"> 1) ระบบจะแสดงตาราง Criteria Table และ Match Table โดยข้อมูลภาพในตารางจะผ่านการกรอกจากค่า Error Code ที่ผู้ใช้ทำการเลือกในข้อที่ 4 และค่า Product ของ Project ที่ผู้ใช้ทำการเลือกที่ข้อที่ 3 และผู้ใช้ต้องทำการเลือกข้อมูลภายในตารางมา 1 ตัวเลือก (จำเป็นต่อกรอก) เพื่อใช้เป็นเงื่อนไขในการ Breakdown ข้อมูล <ol style="list-style-type: none"> i. ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลในฐานข้อมูลที่ตรงกับเงื่อนไขของค่า Error Code และ Product ผู้ใช้สามารถเพิ่มข้อมูลไปยังฐานข้อมูลได้ โดยกดปุ่ม Add Criteria ii. ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการแก้ไขรายละเอียดของข้อมูล Criteria สามารถคลิกที่ปุ่มเพื่อแก้ไขข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำมาใช้

ตารางที่ 3.3 Use Case Analysis (ต่อ)

<p>iii. ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการลบข้อมูลที่ต้องการ ผู้ใช้สามารถคลิกที่ปุ่ม เพื่อลบข้อมูลที่เลือก</p> <p>2) เมื่อผู้ใช้เลือกตัวเลือกจากตาราง Criteria Table หรือ Match Table แล้ว ระบบจะแสดงตัวเลือก Media type ที่ใช้สำหรับเลือกประเภทข้อมูลในการ Breakdown ข้อมูลและตัวเลือก Error Code Compare with ที่ใช้สำหรับเปรียบเทียบในขั้นตอนการประมวลผลกับ Error Code ที่เลือกในข้อที่ 4 (จำเป็นต่อกรอก)</p> <p>12. ในกรณีที่ผู้ใช้เลือกตัวเลือก Attribute จาก radio button</p> <p>1) ระบบจะแสดง Form มาให้กรอก Attribute ผู้ใช้ต้องการ</p> <p>2) ผู้ใช้สามารถกดปุ่ม  เพื่อเพิ่มค่า Attribute อื่น ๆ ที่ผู้ใช้ต้องการ</p> <p>ผู้ใช้กดปุ่ม SUBMIT เมื่อกรอกเรียบร้อยแล้วและยืนยันการวิเคราะห์ข้อมูล</p>
<p>Extensions:</p> <p>9. ผู้ใช้ไม่สามารถใช้ไม่สามารถกดปุ่ม Next ไปยังขั้นตอนต่อไปได้ เนื่องจากผู้ยังไม่ได้ทำการเลือก Project หรือ Error Code</p> <p>1) ระบบจะแสดงข้อความเพื่อแจ้งให้ผู้ใช้ทราบว่ายังไม่ได้เลือก Project หรือ Error Code</p> <p>2) ระบบแสดงฟอร์มสำหรับเลือก Project และ Error Code อีกครั้ง</p> <p>13. ผู้ใช้ไม่สามารถกดปุ่ม SUBMIT เนื่องจากกรอกข้อมูลที่เป็นไม่ครบถ้วน</p> <p>1) ระบบแสดงข้อความเพื่อแจ้งให้ผู้ใช้ทราบว่ายังไม่ได้กรอกข้อมูลดังกล่าว</p> <p>2) ระบบแสดงฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูล</p>

ตารางที่ 3.4 Use Case Visualization

Use Case Title: Visualization
Primary Actor: Engineer
Brief Description: สำหรับ Use Case Visualization ทำหน้าที่แสดงผลข้อมูลของไฟล์ที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ออกมาในรูปแบบของกราฟหรือแผนภาพชนิดต่างๆ
Related Use Case: Analysis Create Chart Pattern
Main Success Scenario: 1. ผู้ใช้เลือกเมนู Visualization

ตารางที่ 3.4 Use Case Visualization (ต่อ)

2. ผู้ใช้คลิกที่เมนู Drop Down Select Project เพื่อเลือก Project Name (จำเป็นต้องกรอก)
3. ผู้ใช้คลิกที่เมนู Drop Down Select Error Code เพื่อเลือก Error Code (จำเป็นต้องกรอก)
4. ผู้ใช้คลิกตัวเลือก checkbox เพื่อเลือกไฟล์ที่ต้องการแสดงผลออกมาเป็นกราฟหรือแผนภาพ
5. ผู้ใช้กดปุ่ม GENERATE CHART เพื่อยืนยันการแสดงผลกราฟหรือแผนภาพ
6. หลังจากที่ใช้ทำการยืนยันการแสดงผลข้อมูลของไฟล์ที่เลือกแล้ว ผู้ใช้สามารถแก้ไขรูปแบบของการแสดงผลกราฟหรือแผนภาพได้ ดังนี้
 - 1) คลิกที่เมนู Drop Down Select Chart type เพื่อแก้ไขชนิดของกราฟหรือแผนภาพ
 - 2) คลิกที่เมนู Drop Down Select Left axis เพื่อแก้ไขคอลัมน์ที่จะนำมาแสดงผลสำหรับแกน Y ทางด้านซ้าย
 - 3) คลิกที่เมนู Drop Down Select Left type เพื่อแก้ไขชนิดกราฟหรือแผนภาพสำหรับข้อมูลในข้อที่ 2)
 - 4) คลิกที่เมนู Drop Down Select Right type เพื่อแก้ไขคอลัมน์ที่จะนำมาแสดงผลสำหรับแกน Y ทางด้านขวา
 - 5) คลิกที่เมนู Drop Down Select Right type เพื่อแก้ไขชนิดกราฟหรือแผนภาพสำหรับข้อมูลในข้อที่ 4)
 - 6) คลิกเลือก Drop Down Select X axis เพื่อแก้ไขคอลัมน์ที่จะนำมาแสดงผลสำหรับแกน X
 - 7) คลิกเลือก Drop Down Select Group เพื่อแก้ไขคอลัมน์ที่จะนำมาใช้ในการจัดกลุ่มข้อมูลในการแสดงผล
 - 8) คลิกปุ่ม GENERATE NEW PATTERN เพื่อแสดงผลตามรูปแบบใหม่ที่ได้ทำการแก้ไข
 - 9) คลิกปุ่ม SAVE NEW PATTERN เพื่อบันทึกรูปแบบใหม่ที่รูปแบบเดิม
 - 10) คลิกปุ่ม RESET TO DEFAULT เพื่อคืนค่ารูปแบบกลับสู่ค่าตั้งต้น
 - 11) คลิกปุ่ม OPEN FILE เพื่อแสดงข้อมูลของไฟล์บนหน้าเว็บ

Extensions:

5. เมื่อผู้ที่ยืนยันการแสดงผลแล้ว แต่ไม่สามารถแสดงผลได้เนื่องจากไฟล์ที่ผู้ใช้เลือกไม่มีการตั้งค่ารูปแบบสำหรับการแสดงผล (Chart Pattern)
 - 1) ระบบจะแสดงข้อความเพื่อแจ้งให้ผู้ใช้ทราบว่า “ ” และมีปุ่มสำหรับให้ผู้ใช้คลิกเพื่อไปยังหน้าการตั้งค่ารูปแบบการแสดงผล (Create Chart Pattern)
5. เมื่อผู้ที่ยืนยันการแสดงผลแล้ว แต่ไม่สามารถแสดงผลได้เนื่องจากไฟล์ที่ผู้ใช้เลือกนั้นไม่มีคอลัมน์ตามที่รูปแบบการแสดงผลต้องการ

ตารางที่ 3.4 Use Case Visualization (ต่อ)

<p>1) ระบบจะแสดงข้อความเพื่อแจ้งให้ผู้ใช้ทราบว่าไฟล์ที่ผู้ใช้เลือกไม่มีคอลัมน์สำหรับแสดงผล ให้ผู้ใช้ทำการตรวจสอบไฟล์และแก้ไข</p> <p>6. เมื่อผู้ใช้คลิกปุ่ม GENERATE NEW PATTERN ในข้อที่ 8) แต่ไม่มีกราฟหรือแผนผังไม่มีการแสดงผล เนื่องจากชนิดของแผนผังที่ผู้ใช้ทำการเลือกนั้นไม่รองรับข้อมูลของไฟล์</p> <p>ระบบจะแสดงข้อความเพื่อแจ้งให้ผู้ใช้ทราบว่าไฟล์ที่ผู้ใช้เลือกไม่มีคอลัมน์สำหรับแสดงผล ให้ผู้ใช้ทำการตรวจสอบไฟล์และแก้ไข</p>
--

ตารางที่ 3.5 Use Case Create Chart Pattern

Use Case Title: Create Chart Pattern
Primary Actor: Engineer
Brief Description: สำหรับ Use Case Create Chart Pattern ทำหน้าที่ในการรับข้อมูลจากผู้ใช้เพื่อนำมาสร้างเป็นรูปแบบสำหรับการแสดงผลข้อมูลของไฟล์ และ Product ที่ได้เลือก
Related Use Case: Settings
Main Success Scenario: <ul style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เลือกเมนู Create Chart Pattern 2. ผู้ใช้คลิกที่เมนู Drop Down Select Product เพื่อเลือก Product Name (จำเป็นต่อกรอก) 3. ผู้ใช้คลิกที่เมนู Drop Down Select File เพื่อเลือกไฟล์ที่ต้องการสร้างรูปแบบในการแสดงผลข้อมูล (จำเป็นต่อกรอก) 4. ผู้ใช้คลิกที่เมนู Drop Down Select Chart type เพื่อเลือกรูปแบบของกราฟหรือแผนภาพในการแสดงผลข้อมูล (จำเป็นต่อกรอก) 5. ในกรณีที่ผู้ใช้เลือก Chart type เป็นประเภท COMBO 6. ในกรณีที่ผู้ใช้เลือก Chart type เป็นประเภท SINGLE BAR 7. ในกรณีที่ผู้ใช้เลือก Chart type เป็นประเภท PIE 8. ในกรณีที่ผู้ใช้เลือก Chart type เป็นประเภท LINE
Extensions: <ul style="list-style-type: none"> 3. หลังจาก que ผู้ใช้ทำการเลือก Product และ File แต่ผู้ใช้ไม่สามารถสร้างรูปแบบสำหรับไฟล์นั้นได้ <ul style="list-style-type: none"> 1) ระบบจะแสดงข้อความเพื่อแจ้งให้ผู้ใช้ทราบว่า “ ” และแสดงปุ่มสำหรับให้ผู้ใช้คลิกเพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับการตั้งค่า File Target Column


ตารางที่ 3.6 Use Case Settings

Use Case Title: Settings
Primary Actor: Engineer
Brief Description: สำหรับ Use Case Settings ทำหน้าที่ในการรับข้อมูลจากผู้ใช้เพื่อบันทึกลงฐานข้อมูล โดยข้อมูลต่าง ๆ ที่รับมาจะนำไปใช้ในขั้นตอนการทำงานอื่น ๆ
Related Use Case: -
Main Success Scenario: <ol style="list-style-type: none"> 3. ผู้ใช้เลือกเมนู Settings 4. ผู้ใช้คลิกที่เมนูที่ต้องการทำการตั้งค่า 5. กรณีที่ผู้ใช้ทำการเลือก Setting Product 6. กรณีที่ผู้ใช้ทำการเลือก Setting Operation 7. กรณีที่ผู้ใช้ทำการเลือก Setting File Target Column 8. กรณีที่ผู้ใช้ทำการเลือก Setting Column Group 9. กรณีที่ผู้ใช้ทำการเลือก Setting Table/ Match Criteria 10. กรณีที่ผู้ใช้ทำการเลือก Setting Chart Pattern
Extensions: -

ตารางที่ 3.7 Use Case Serial Number for Auto Report

Use Case Title: Serial Number for Auto Report
Primary Actor: Engineer
Brief Description: สำหรับ Use Case Serial Number for Auto Report ทำหน้าที่ในการรับข้อมูลจากผู้ใช้เพื่อนำมาจัดรูปแบบเป็นคำสั่ง SQL เพื่อทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลตามคำสั่งที่ผู้ใช้ต้องการ มาเก็บไว้ยังไดเรกทอรีที่ระบบทำการสร้างขึ้นไว้ตามเงื่อนไขของเลข Global ID (GID) ของผู้ใช้ โพลเดอร์สำหรับ Auto Report และชื่อ Project Name ที่ผู้ใช้ต้องการสร้าง โดยชื่อ Project Name ที่ผู้ใช้กรอกต้องไม่ซ้ำกับชื่อ Project Name ที่เคยสร้างไปแล้ว โดยข้อมูลที่รับมาจากผู้ใช้มีรูปแบบเป็นกลุ่มเงื่อนไข
Related Use Case: -
Main Success Scenario: <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เลือกเมนู Serial Number for Auto Report 2. ผู้ใช้กรอกชื่อ Project Name ที่ต้องการสร้าง (จำเป็นต้องกรอก)

ตารางที่ 3.7 Use Case Serial Number for Auto Report (ต่อ)

<ol style="list-style-type: none"> 3. ผู้ใช้คลิกที่ปุ่มบวก  เพื่อเพิ่มกลุ่มที่ใช้เป็นเงื่อนไขในการดึงข้อมูล 4. ผู้ใช้กรอกชื่อกุ่ม (Group Name) (จำเป็นต้องกรอก) 5. ผู้ใช้คลิกที่เมนู Drop Down Select Product (จำเป็นต้องกรอก) 6. ผู้ใช้กรอกค่า SBR (จำเป็นต้องกรอก) 7. ผู้ใช้กรอกค่า Operation (จำเป็นต้องกรอก) 8. ผู้ใช้กรอกค่า CMS Config 9. ผู้ใช้กรอกค่า Serial Number (จำเป็นต้องกรอก) <p>ผู้ใช้กดปุ่ม SUBMIT เมื่อกรอกเรียบร้อยแล้วและต้องการยืนยันการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล</p>
<p>Extensions:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. ผู้ใช้ไม่สามารถใช้ชื่อ Project Name ที่ผู้ใช้กรอกได้ เนื่องจากชื่อที่ผู้ใช้กรอกนั้นถูกใช้ไปแล้ว <ol style="list-style-type: none"> 1) ระบบจะแสดงข้อความเพื่อแจ้งให้ผู้ใช้ว่ามีการใช้งานชื่อนี้แล้ว ให้ทำการเปลี่ยนชื่อ Project Name 2) ระบบจะแสดงฟอร์มในการกรอกชื่อ Project Name อีกครั้ง 13. ผู้ใช้ไม่สามารถกดปุ่ม SUBMIT ได้ เนื่องจากกรอกข้อมูลที่จำเป็นไม่ครบถ้วน <ol style="list-style-type: none"> 1) ระบบจะแสดงข้อความเพื่อบอกให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลในส่วนที่ไม่ครบถ้วน

ตารางที่ 3.8 Use Case View Serial Number for Auto Report Status

Use Case Title: View Serial Number for Auto Report Status
Primary Actor: Engineer
<p>Brief Description:</p> <p>สำหรับ Use Case View Auto Report Status ทำหน้าที่ในการแสดงผลสถานะของโปรเจกต์ที่ผู้ใช้ได้สร้างขึ้นในฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report หากการดึงข้อมูลของโปรเจกต์นั้นสำเร็จ สถานะจะแสดงเป็น “Complete” และถ้าการดึงข้อมูลของโปรเจกต์นั้นมีข้อผิดพลาด สถานะจะแสดงเป็น “Error” อีกทั้งยังสามารถกดปุ่ม Download เพื่อทำการดาวน์โหลดไฟล์โปรเจกต์ที่ต้องการ</p>
<p>Related Use Case:</p> <p>Serial Number for Auto Report</p>
<p>Main Success Scenario:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เลือกเมนู Auto Report Status 2. ระบบแสดงผลสถานะของโปรเจกต์จากฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report ของผู้ใช้คนนั้น

ตารางที่ 3.8 Use Case View Serial Number for Auto Report Status (ต่อ)

3. ผู้ใช้กดปุ่ม DOWNLOAD ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการดาวน์โหลดไฟล์โปรเจกต์นั้น
Extensions: -

ตารางที่ 3.9 Use Case กระบวนการแปลงไฟล์ให้มีรูปแบบที่นำไปใช้ต่อได้กับโปรแกรมมาตรฐานของบริษัท

Use Case Title: กระบวนการแปลงไฟล์ให้มีรูปแบบที่นำไปใช้ต่อได้กับโปรแกรมมาตรฐานของบริษัท
Primary Actor: Engineer
Brief Description: สำหรับ Use Case กระบวนการแปลงไฟล์ให้มีรูปแบบที่นำไปใช้ต่อได้กับโปรแกรมมาตรฐานของบริษัททำหน้าที่ในรับไฟล์นามสกุล .txt จากผู้ใช้ มาทำการแปลงตามกระบวนการแปลงไฟล์ให้มีรูปแบบที่นำไปใช้ต่อได้กับโปรแกรมมาตรฐานของบริษัทเพื่อให้ได้ไฟล์ผลลัพธ์เป็นไฟล์นามสกุล .csv
Related Use Case: -
Main Success Scenario: <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เลือกเมนู AGOTF 2. ผู้ใช้คลิกที่ฟอร์ม Choose File เพื่อเลือกไฟล์นามสกุล .txt ที่ต้องการ 3. ผู้ใช้กดปุ่ม SUBMIT เพื่อยืนยันทำการแปลงไฟล์
Extensions: <ol style="list-style-type: none"> 2. ผู้ใช้เลือกไฟล์ที่ไม่ใช่ไฟล์นามสกุล .txt <ol style="list-style-type: none"> 1) ระบบจะแสดงข้อความเพื่อแจ้งให้ผู้ใช้ทราบว่าไฟล์ที่ผู้ใช้เลือกไม่มีการรองรับ 2) ระบบแสดงฟอร์มสำหรับเลือกไฟล์ใหม่

ตารางที่ 3.10 Use Case View Files from User Folder

Use Case Title: View Files from User Folder
Primary Actor: Engineer
Brief Description: สำหรับ Use Case View Files from User Folder ทำหน้าที่ในการแสดงไฟล์ทั้งหมดที่ผู้ใช้สร้างหรือได้ทำการประมวลผล และผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดไฟล์ต่าง ๆ ได้ด้วย
Related Use Case: -
Main Success Scenario: <ol style="list-style-type: none">1. ผู้ใช้เลือกเมนู My Account2. ผู้ใช้คลิกปุ่มดาวน์โหลดเมื่อต้องการดาวน์โหลดไฟล์ที่ต้องการในไดเรกทอรีของผู้ใช้3. ผู้ใช้คลิกฟอร์มอัปโหลดเมื่อต้องการอัปโหลดไฟล์ใหม่ไปแทนที่ไฟล์เดิม
Extensions: <ol style="list-style-type: none">3. ผู้ใช้อัปโหลดไฟล์ไม่สำเร็จเนื่องจากไฟล์ที่เลือกเป็นคนที่เลือกกับไฟล์ต้นฉบับ<ol style="list-style-type: none">1) ระบบแสดงข้อความเพื่อแจ้งผู้ใช้งานว่าไฟล์ที่เลือกไม่ถูกต้อง หากผู้ใช้ต้องการอัปโหลดโปรดเลือกไฟล์ใหม่อีกครั้ง2) ระบบแสดงฟอร์มสำหรับเลือกไฟล์ที่ต้องการอัปโหลดใหม่

ตารางที่ 3.11 Use Case Set Root Path

Use Case Title: Set Root Path
Primary Actor: Admin
Brief Description: สำหรับ Use Case Set Root Path ทำหน้าที่สำหรับให้ผู้ดูแลและจัดการระบบใช้ตั้งค่า Root Path สำหรับเป็นที่เก็บไดเรกทอรีของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชัน
Related Use Case: -
Main Success Scenario: <ol style="list-style-type: none">1. ผู้ดูแลและจัดการระบบลงชื่อเข้าใช้ Administration mode2. ผู้ดูแลและจัดการระบบเลือกเมนู Root3. ผู้ดูแลและจัดการระบบตั้งค่าข้อมูล root path4. ผู้ดูแลและจัดการระบบกดปุ่ม submit เพื่อยืนยันการตั้งค่า
Extensions: -

ตารางที่ 3.12 Use Case Set Default Chart Pattern

Use Case Title: Set Default Chart Pattern
Primary Actor: Admin
Brief Description: <p>สำหรับ Use Case Set Default Chart Pattern ทำหน้าที่สำหรับให้ผู้ดูแลและจัดการระบบใช้ตั้งค่าค่าตั้งต้นของรูปแบบในการแสดงผลข้อมูล</p>
Related Use Case: -
Main Success Scenario: <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลและจัดการระบบลงชื่อเข้าใช้ Administration mode 2. ผู้ดูแลและจัดการระบบเลือกเมนู Chart Pattern 3. ผู้ดูแลและจัดการระบบตั้งค่าข้อมูลสำหรับไฟล์ชนิดต่าง ๆ 4. ผู้ดูแลและจัดการระบบกดปุ่ม submit เพื่อยืนยันการตั้งค่า
Extensions: <ol style="list-style-type: none"> 4. ผู้ดูแลและจัดการระบบไม่สามารถกดปุ่ม submit เนื่องจากกรอกข้อมูลที่ไม่ครบถ้วน <ol style="list-style-type: none"> 1) ระบบแสดงข้อความเพื่อแจ้งให้ผู้ดูแลและจัดการระบบทราบว่ายังไม่ได้กรอกข้อมูลดังกล่าว 2) ระบบแสดงฟอร์มเพื่อกรอกข้อมูล

ตารางที่ 3.13 Use Case Set Default File Target Column

Use Case Title: Set Default File Target Column
Primary Actor: Admin
Brief Description: <p>สำหรับ Use Case View Files from User Folder ทำหน้าที่สำหรับให้ผู้ดูแลและจัดการระบบใช้ตั้งค่าค่าที่ตั้งต้นของข้อมูล target column สำหรับไฟล์ที่ใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาด</p>
Related Use Case: -
Main Success Scenario: <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลและจัดการระบบลงชื่อเข้าใช้ Administration mode 2. ผู้ดูแลและจัดการระบบเลือกเมนู File Target Column 3. ผู้ดูแลและจัดการระบบตั้งค่าข้อมูลสำหรับไฟล์ชนิดต่าง ๆ 4. ผู้ดูแลและจัดการระบบกดปุ่ม submit เพื่อยืนยันการตั้งค่า
Extensions: <ol style="list-style-type: none"> 4. ผู้ดูแลและจัดการระบบไม่สามารถกดปุ่ม submit เนื่องจากกรอกข้อมูลที่จำเป็นไม่ครบถ้วน <ol style="list-style-type: none"> 1) ระบบแสดงข้อความเพื่อแจ้งให้ผู้ดูแลและจัดการระบบทราบว่ายังไม่ได้กรอกข้อมูลดังกล่าว 2) ระบบแสดงฟอร์มเพื่อกรอกข้อมูล

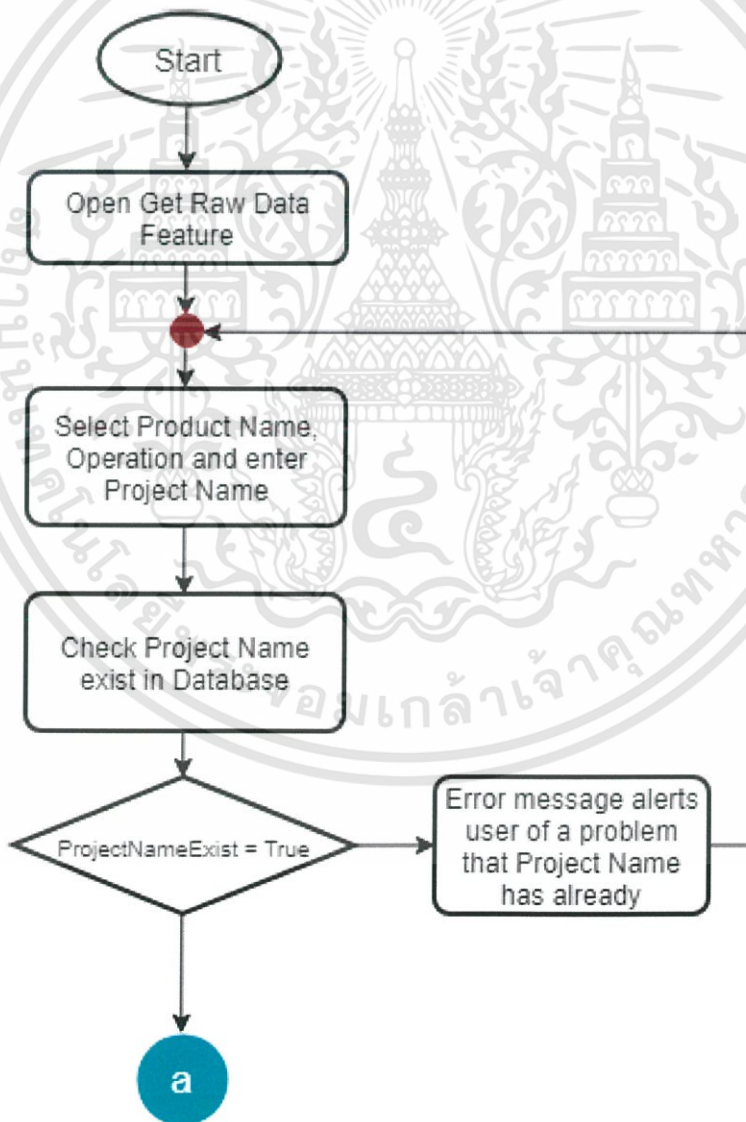
3.4.2 การวิเคราะห์ระบบและแผนผังกระบวนการทำงาน (Flowchart)

การวิเคราะห์ระบบจะแบ่งระบบออกเป็น ส่วน ๆ ตามกระบวนการทำงานหลัก เนื่องจากระบบมีการทำงานเกี่ยวกับการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ และการประมวลผลหลายขั้นตอน ซึ่งต้องคำนึงถึงระยะเวลาในการทำงาน ดังนั้นผู้จัดทำจึงต้องหาเครื่องมือ คำสั่ง และวิธีการที่ดีและเหมาะสมที่สุด โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ระบบแต่ละส่วนก่อน

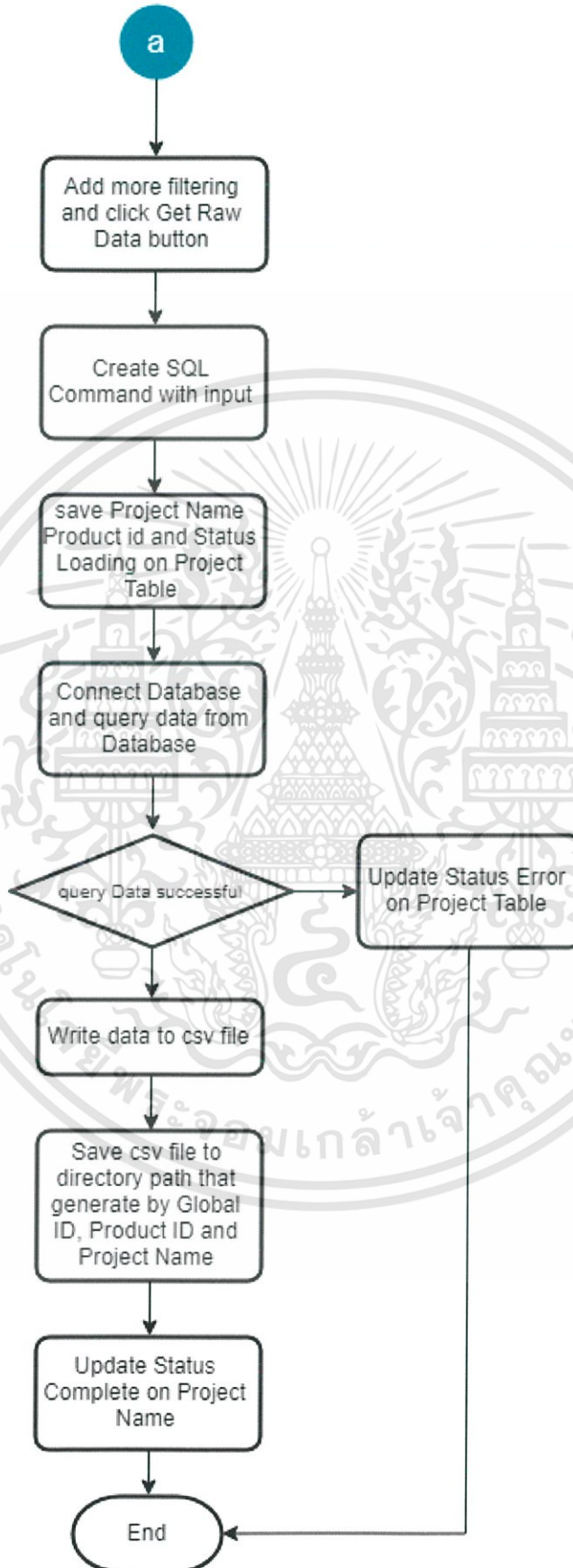
จากแผนภาพยูสเคส (Use case diagram) และตารางยูสเคสทั้งหมดนั้น ระบบมีขนาดค่อนข้างใหญ่และมีความซับซ้อน ทั้งยังมีการเข้าถึงข้อมูลจากหลายส่วนและมีการประมวลผลที่แตกต่างกันออกไป ผู้จัดทำจึงได้ออกแบบขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

1. ฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data

ฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data มีแผนผังกระบวนการทำงาน (Flowchart) ดังนี้



ภาพที่ 3.22 แผนผังกระบวนการทำงานของฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data



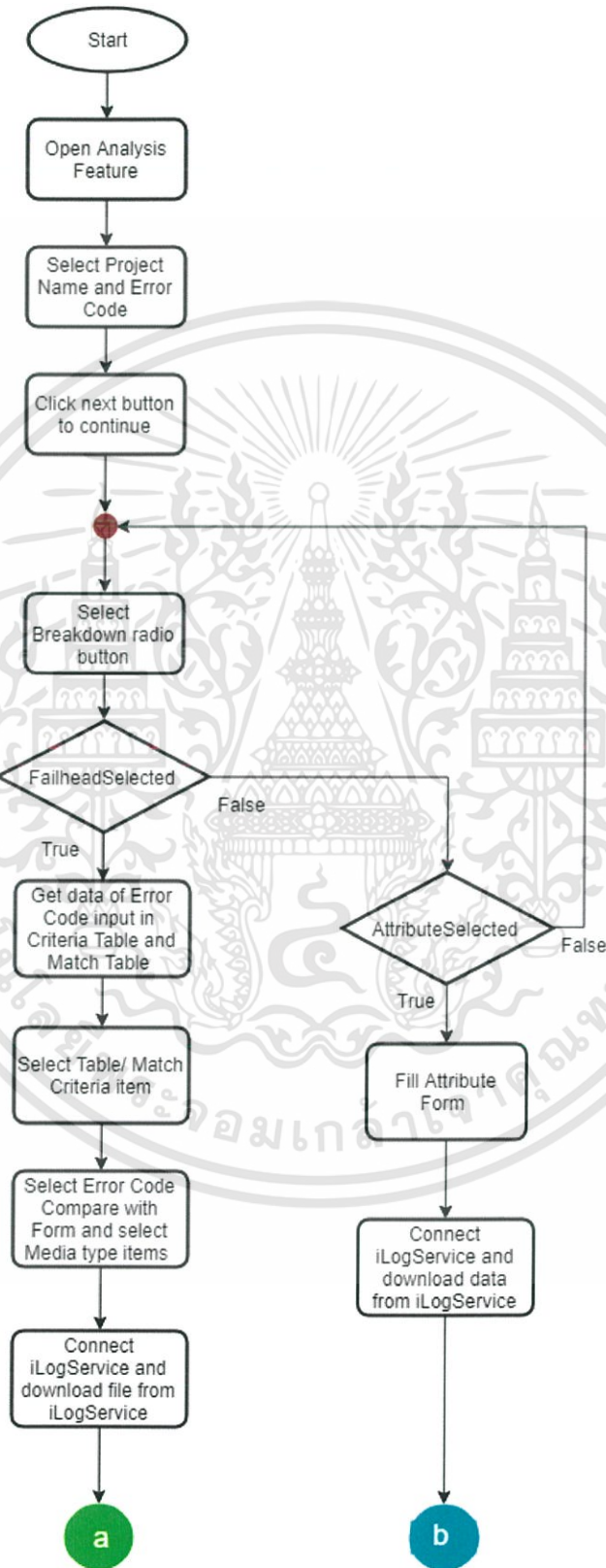
ภาพที่ 3.23 แผนผังกระบวนการทำงานของฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

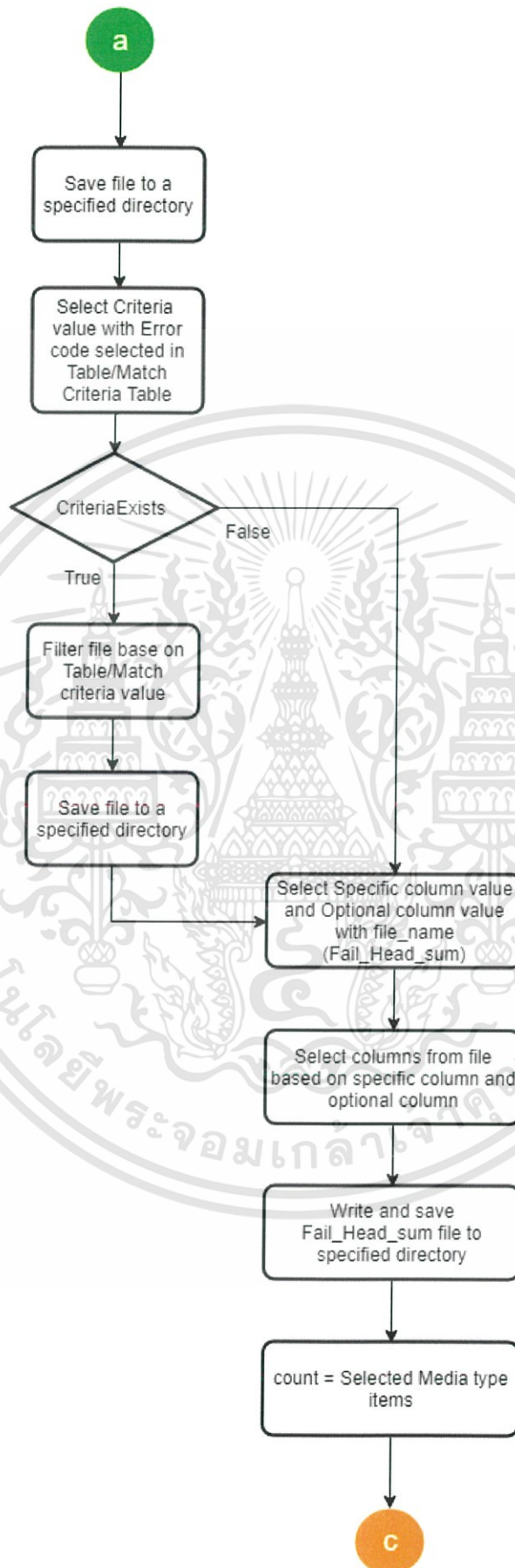
2. ฟังก์ชันการทำงาน Analysis

ฟังก์ชันการทำงาน Analysis มีแผนผังกระบวนการทำงาน (Flowchart) ดังนี้



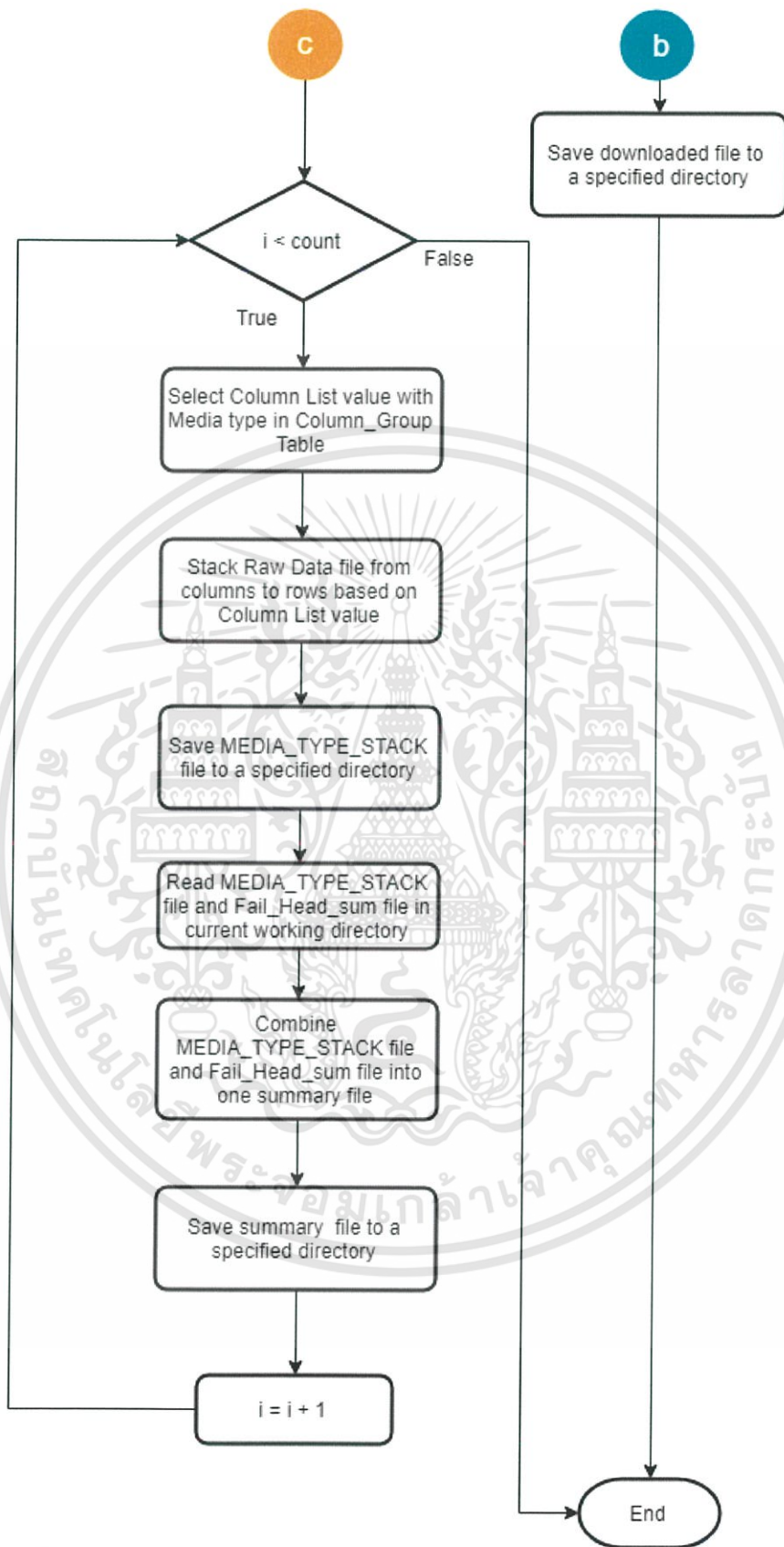
ภาพที่ 3.24 แผนผังกระบวนการทำงานของฟังก์ชันการทำงาน Analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.25 แผนผังกระบวนการทำงานของฟังก์ชันการทำงาน Analysis (ต่อ)

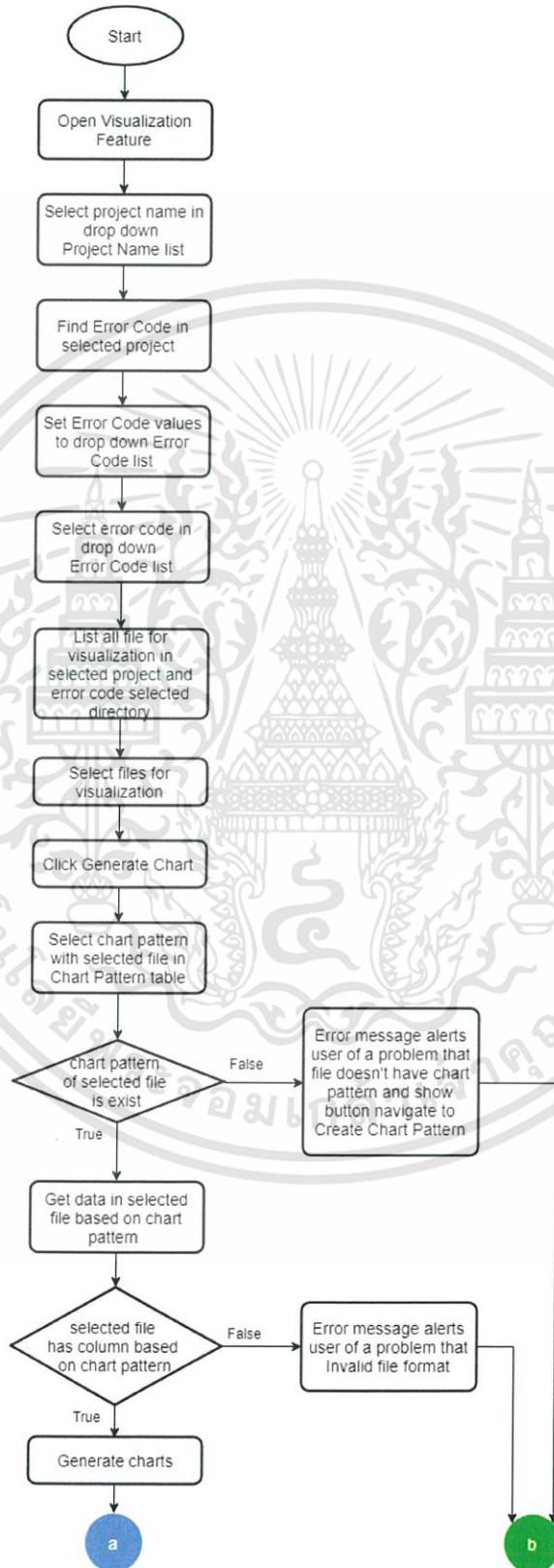
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า



ภาพที่ 3.26 แผนผังกระบวนการทำงานของฟังก์ชันการทำงาน Analysis (ต่อ)

3. ฟังก์ชันการทำงาน Visualization

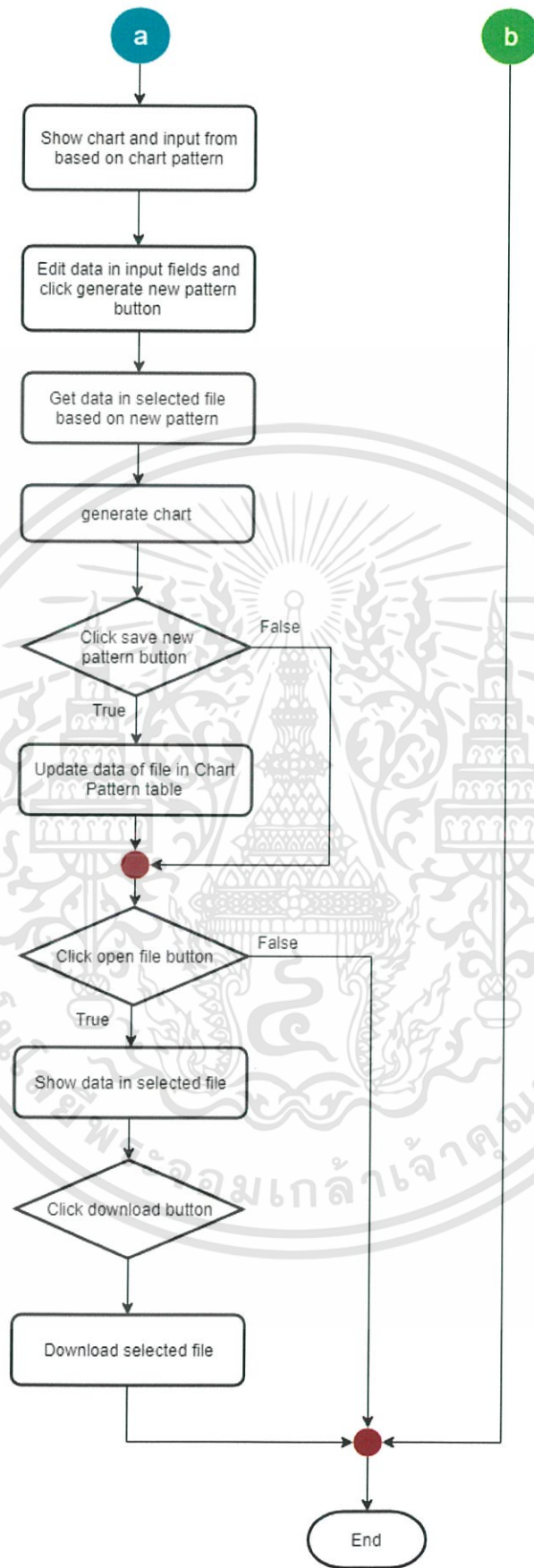
ฟังก์ชันการทำงาน Visualization มีแผนผังกระบวนการทำงาน (Flowchart) ดังนี้



ภาพที่ 3.27 แผนผังกระบวนการทำงานของฟังก์ชันการทำงาน Visualization

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

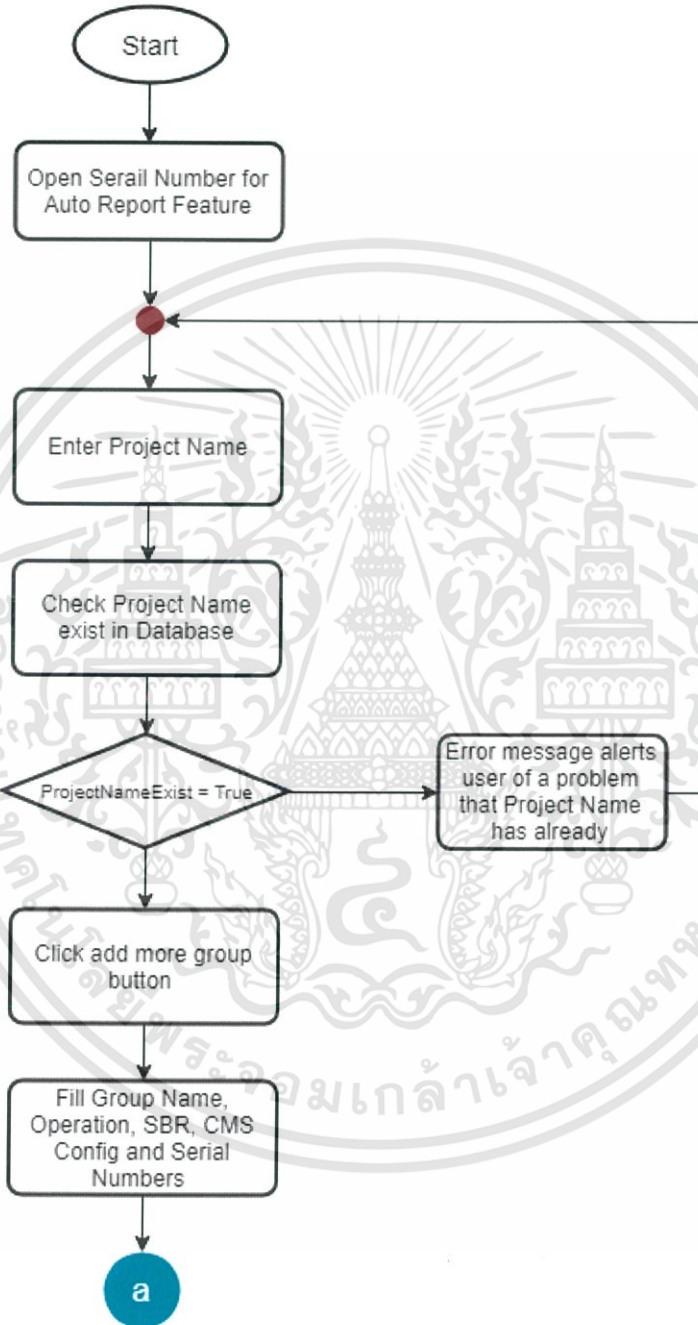


ภาพที่ 3.28 แผนผังกระบวนการทำงานของฟังก์ชันการทำงาน Visualization (ต่อ)

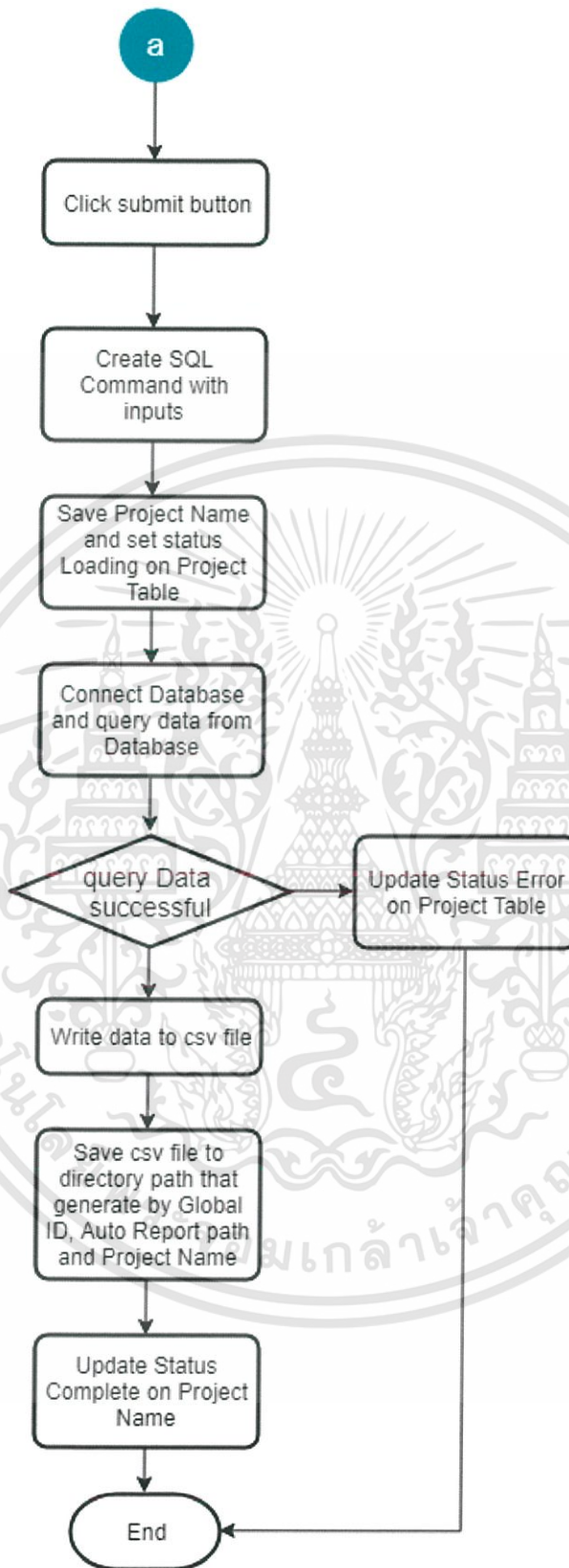
4. ฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report

ฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report มีแผนผังกระบวนการทำงาน

(Flowchart) ดังนี้



ภาพที่ 3.29 แผนผังกระบวนการทำงานของฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report

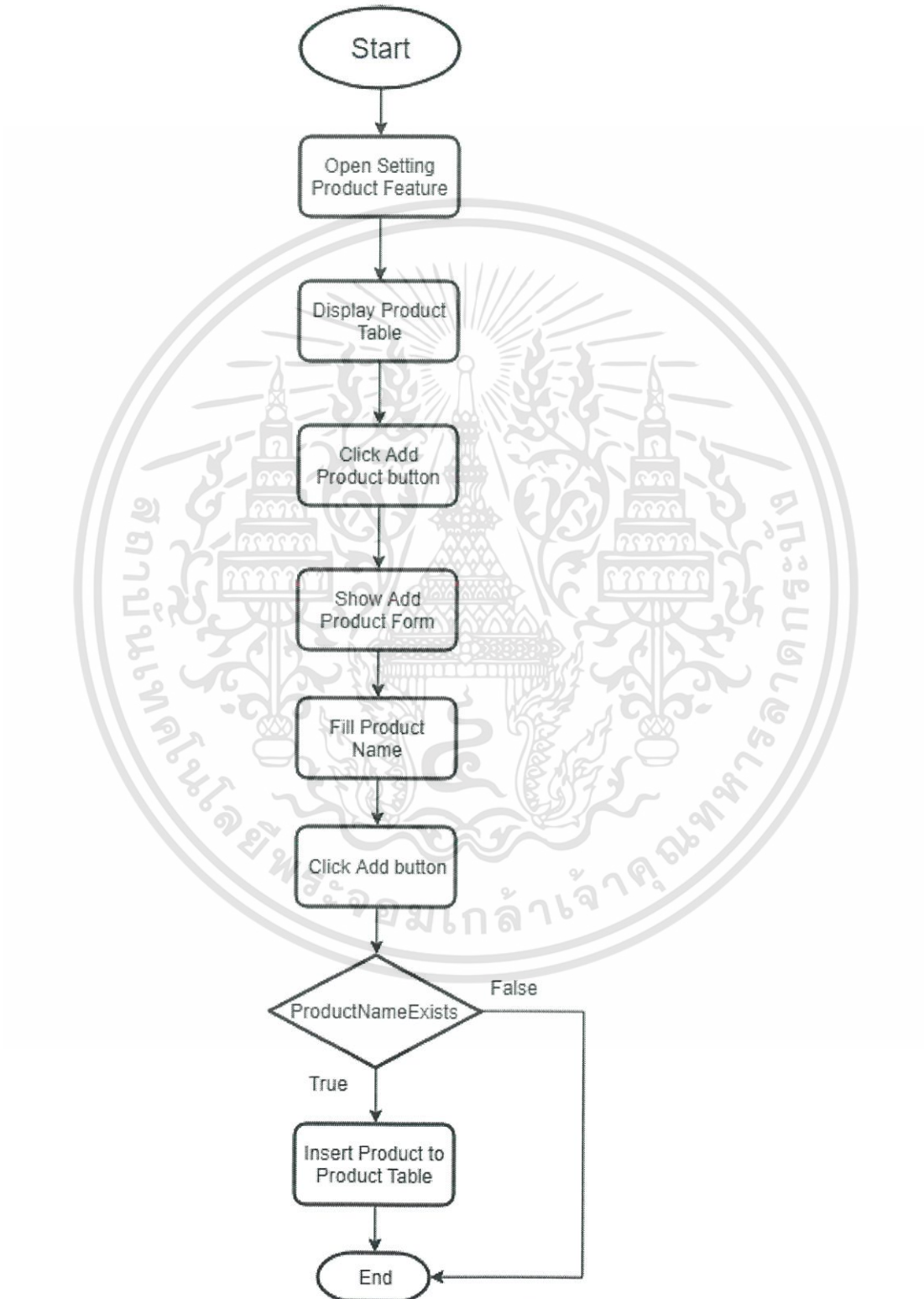


ภาพที่ 3.30 แผนผังกระบวนการทำงานของฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report (ต่อ)

5. ฟังก์ชันการทำงาน Settings

- การตั้งค่า Product

การตั้งค่า Product ของฟังก์ชันการทำงาน Settings มีแผนผังกระบวนการทำงาน (Flowchart) ดังนี้

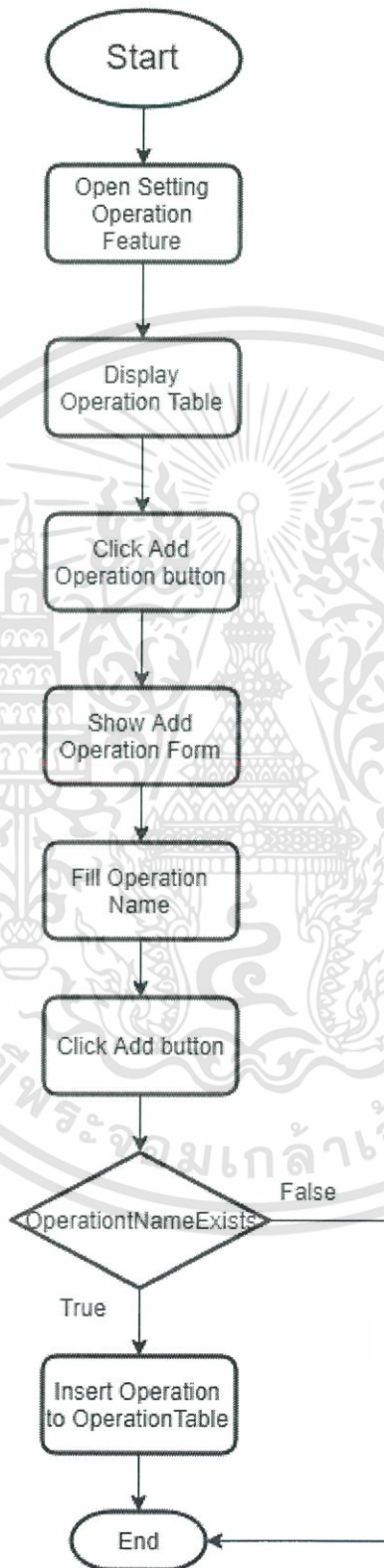


ภาพที่ 3.31 แผนผังการตั้งค่าเพิ่ม Product

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การตั้งค่า Operation

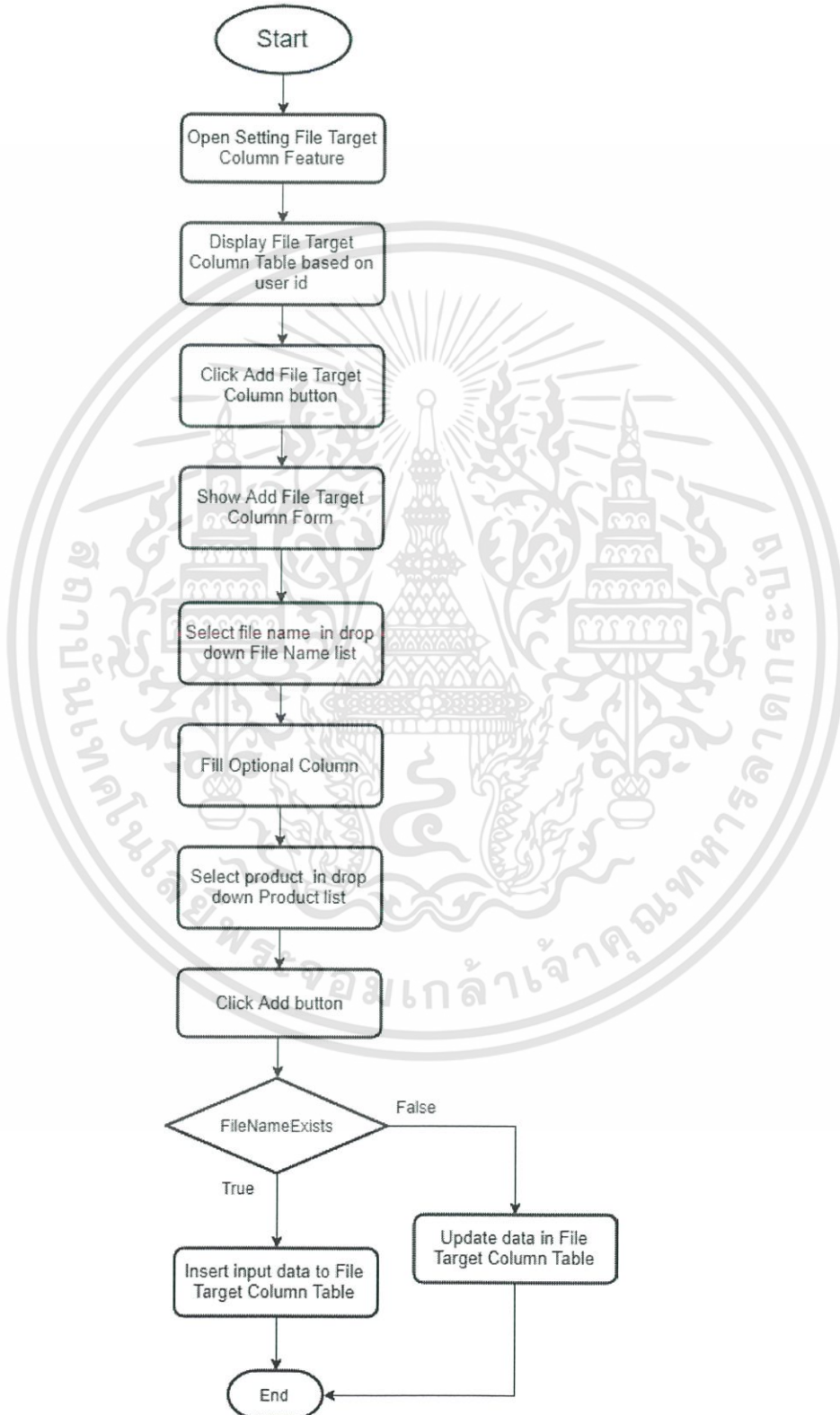
การตั้งค่า Operation ของฟังก์ชันการทำงาน Settings มีแผนผังกระบวนการทำงาน (Flowchart) ดังนี้



ภาพที่ 3.32 แผนผังการตั้งค่า Operation

- การตั้งค่า File Target Column

การตั้งค่า File Target Column ของฟังก์ชันการทำงาน Settings มีแผนผังกระบวนการทำงาน (Flowchart) ดังนี้

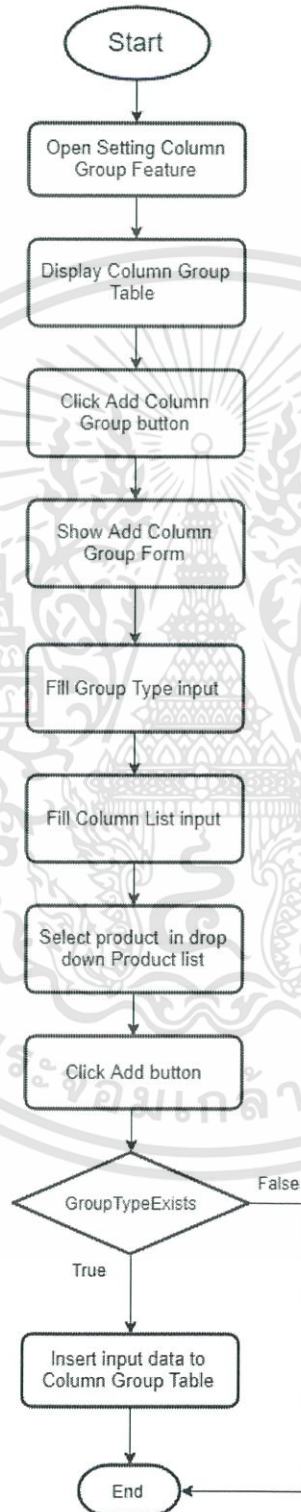


ภาพที่ 3.33 แผนผังการตั้งค่า File Target Column

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การตั้งค่า Column Group

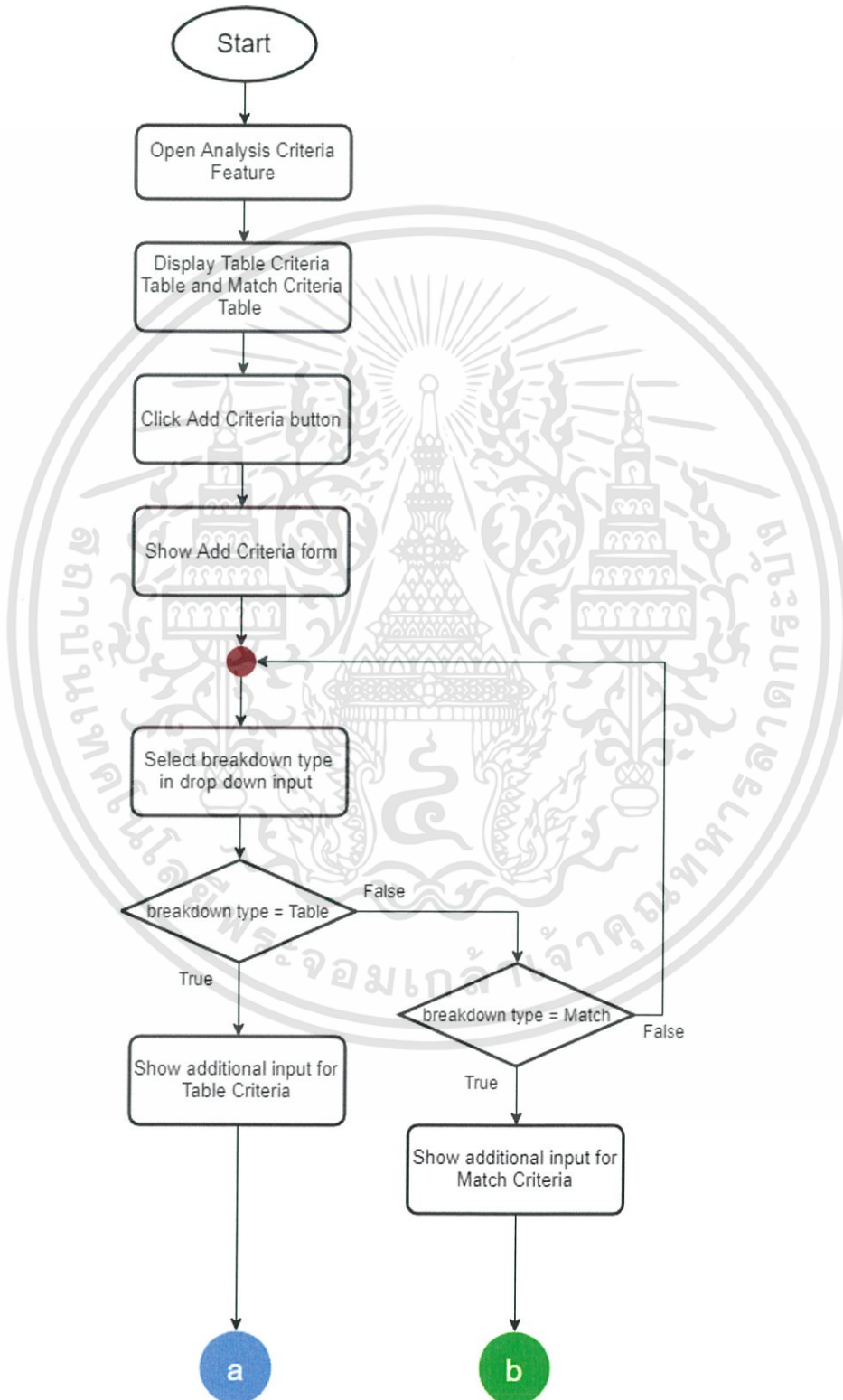
การตั้งค่า Column Group ของฟังก์ชันการทำงาน Settings มีแผนผังกระบวนการทำงาน (Flowchart) ดังนี้



ภาพที่ 3.34 แผนผังการตั้งค่า Column Group

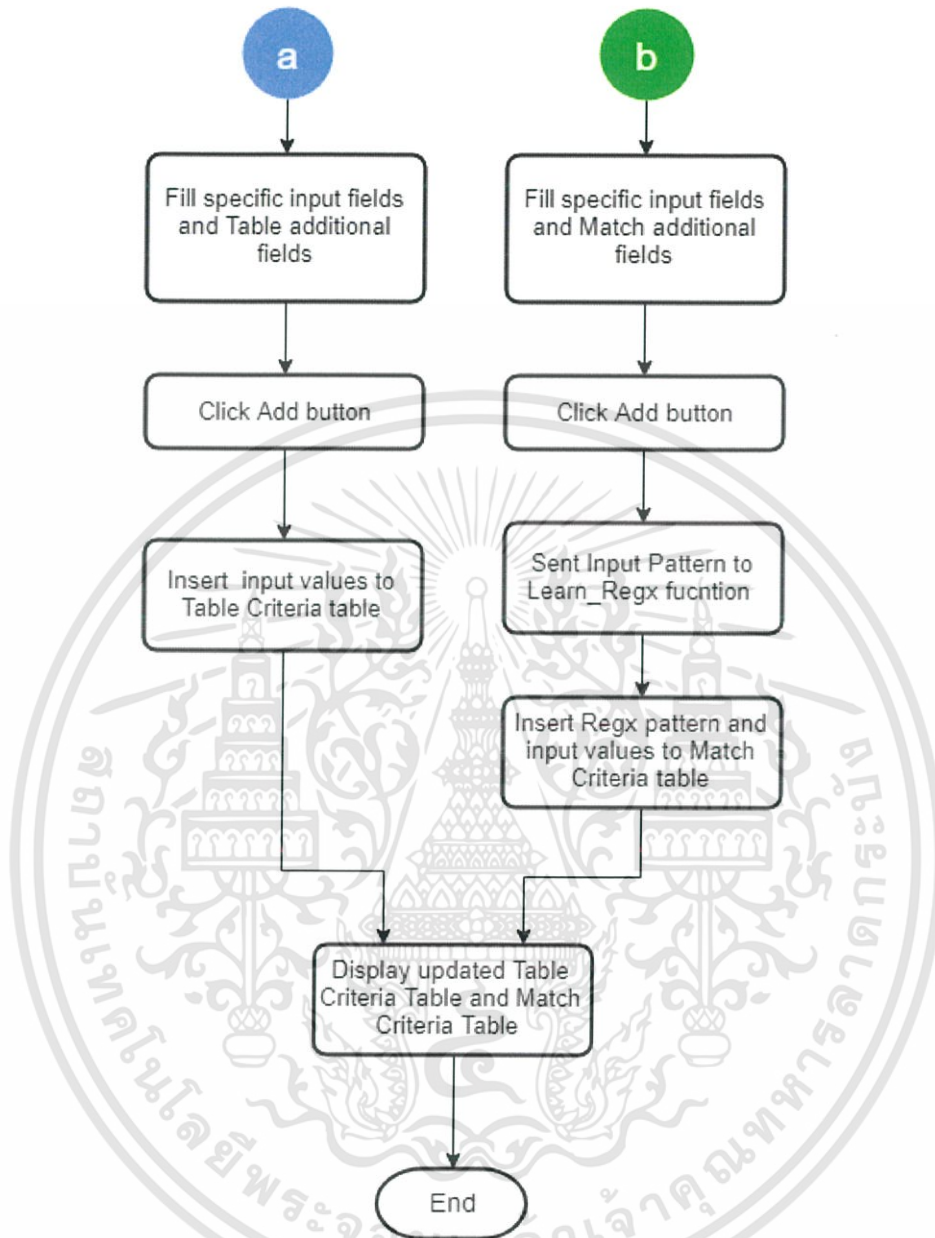
- การตั้งค่า Table Criteria/ Match Criteria

การตั้งค่า Table Criteria / Match Criteria ในฟังก์ชันการทำงาน Settings มีแผนผังกระบวนการทำงาน ดังนี้



ภาพที่ 3.35 แผนผังการตั้งค่า Table Criteria/ Match Criteria

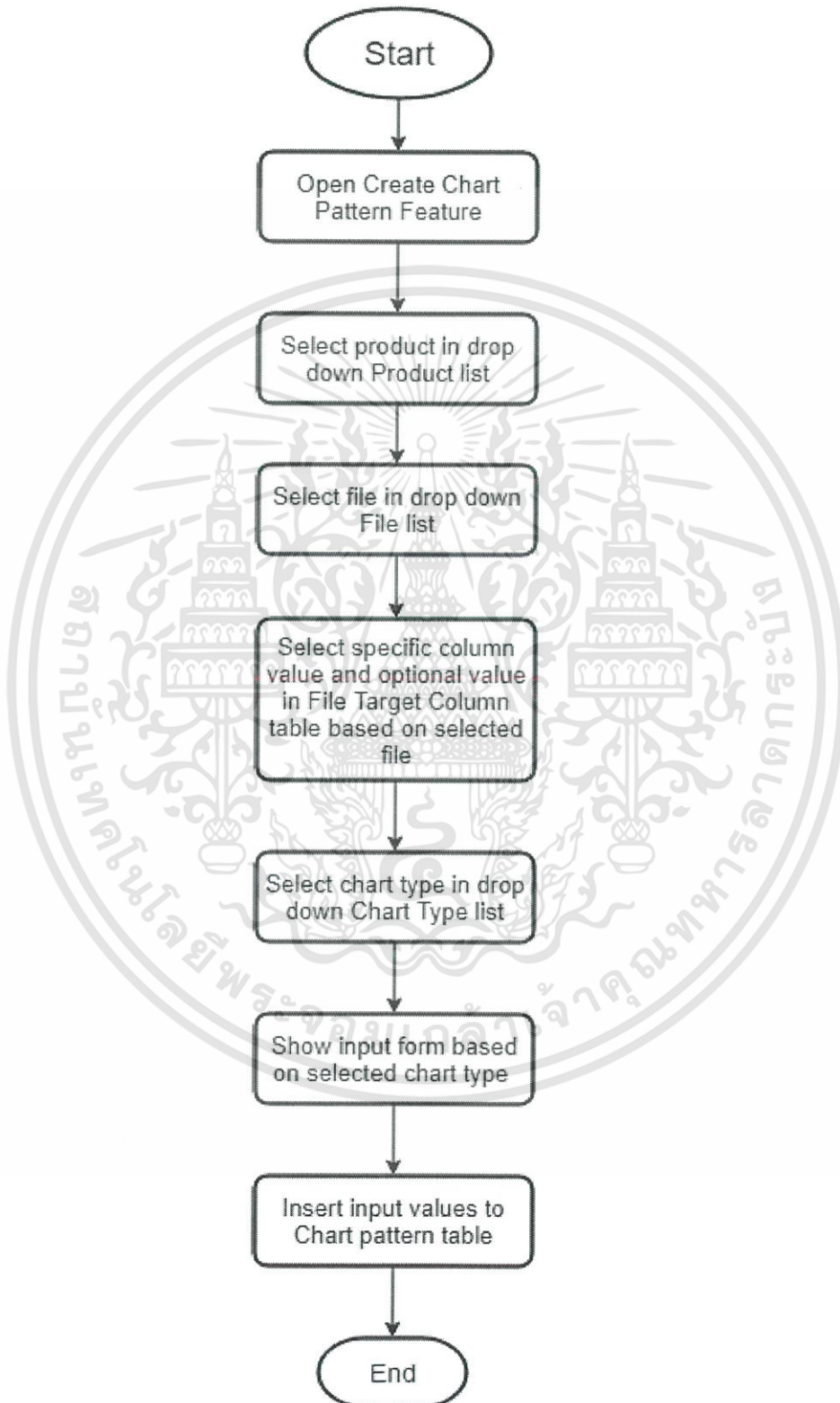
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.36 แผนผังการตั้งค่า Table Criteria/ Match Criteria (ต่อ)

- การตั้งค่า Create Chart Pattern

การตั้งค่า Create Chart Pattern ของฟังก์ชันการทำงาน Settings มีแผนผังกระบวนการทำงาน ดังนี้

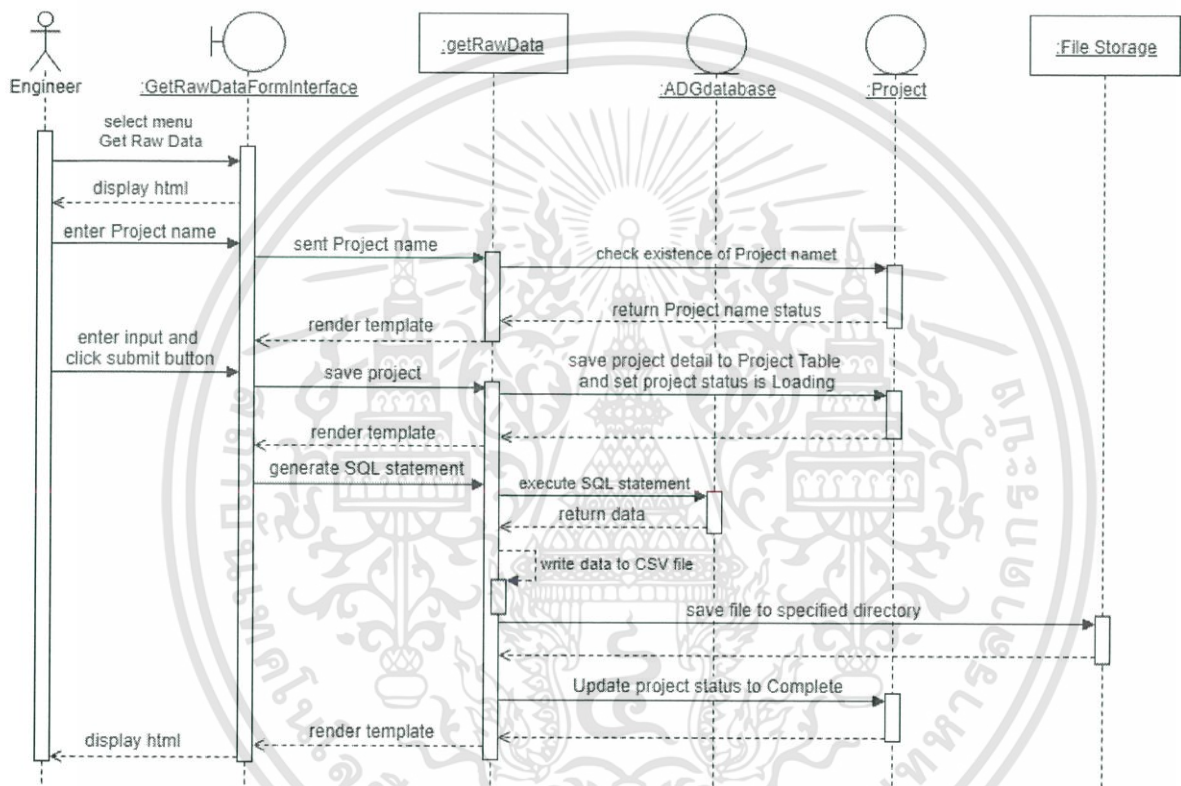


ภาพที่ 3.37 แผนผังการตั้งค่า Create Chart Pattern

3.4.3 Sequence Diagrams

เนื่องจากระบบของเว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report นั้นมีขั้นตอนการทำงานที่หลากหลายขั้นตอน และบางขั้นตอนมีความซับซ้อน ดังนั้นผู้จัดทำจึงออกแบบการทำงานของการทำงานแต่ละขั้นตอนออกมาในรูปแบบของ Sequence Diagram ที่สามารถแสดงให้เห็นถึงลำดับการทำงานและการปฏิสัมพันธ์ (Sequence of Interactions) ระหว่างอ็อบเจกต์ ตามลำดับของเวลาจากก่อนไปหลัง ผู้จัดทำได้แบ่ง Sequence Diagram ตามการทำงานหลัก ดังนี้

1. ฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data

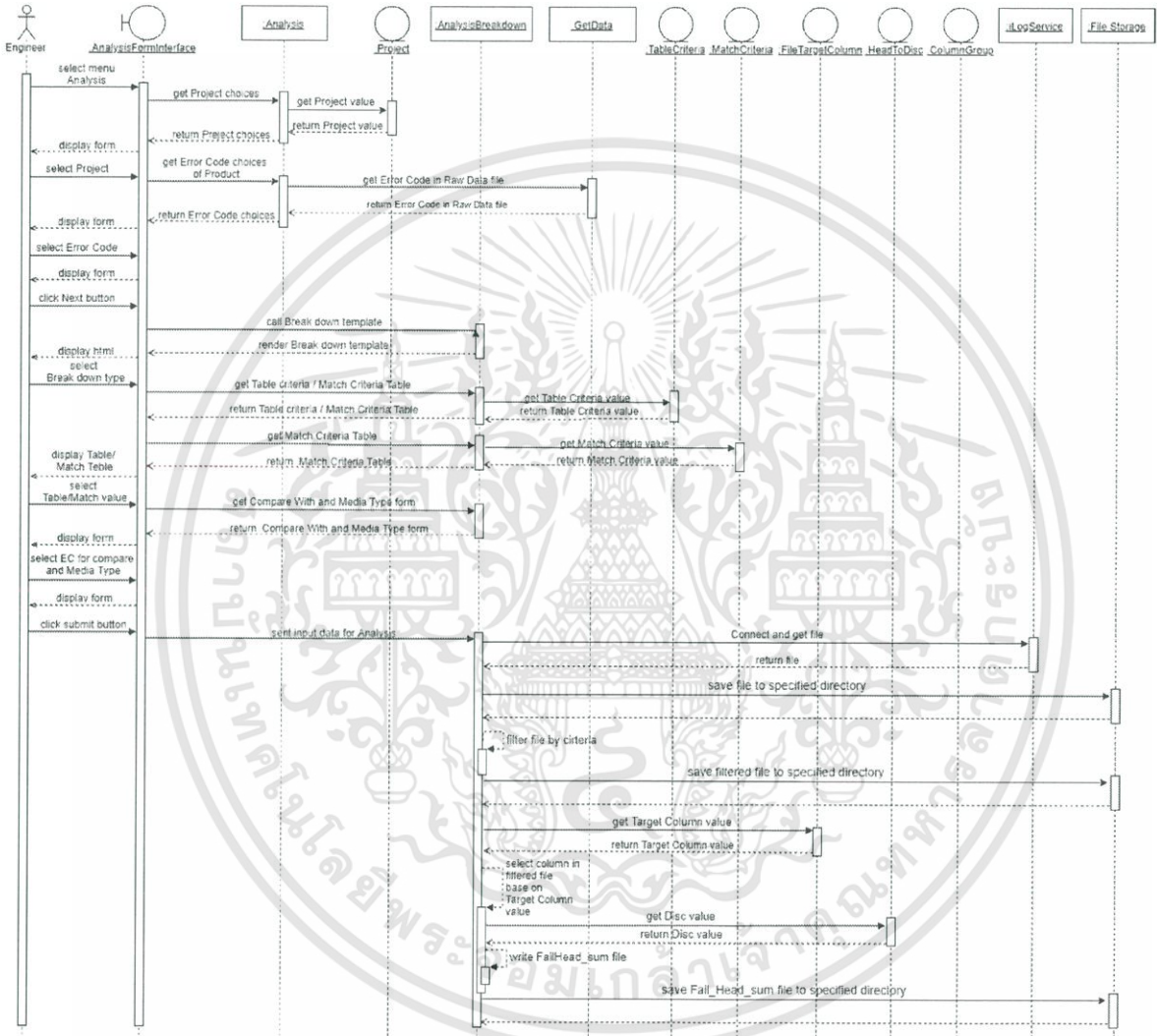


ภาพที่ 3.38 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ของฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data

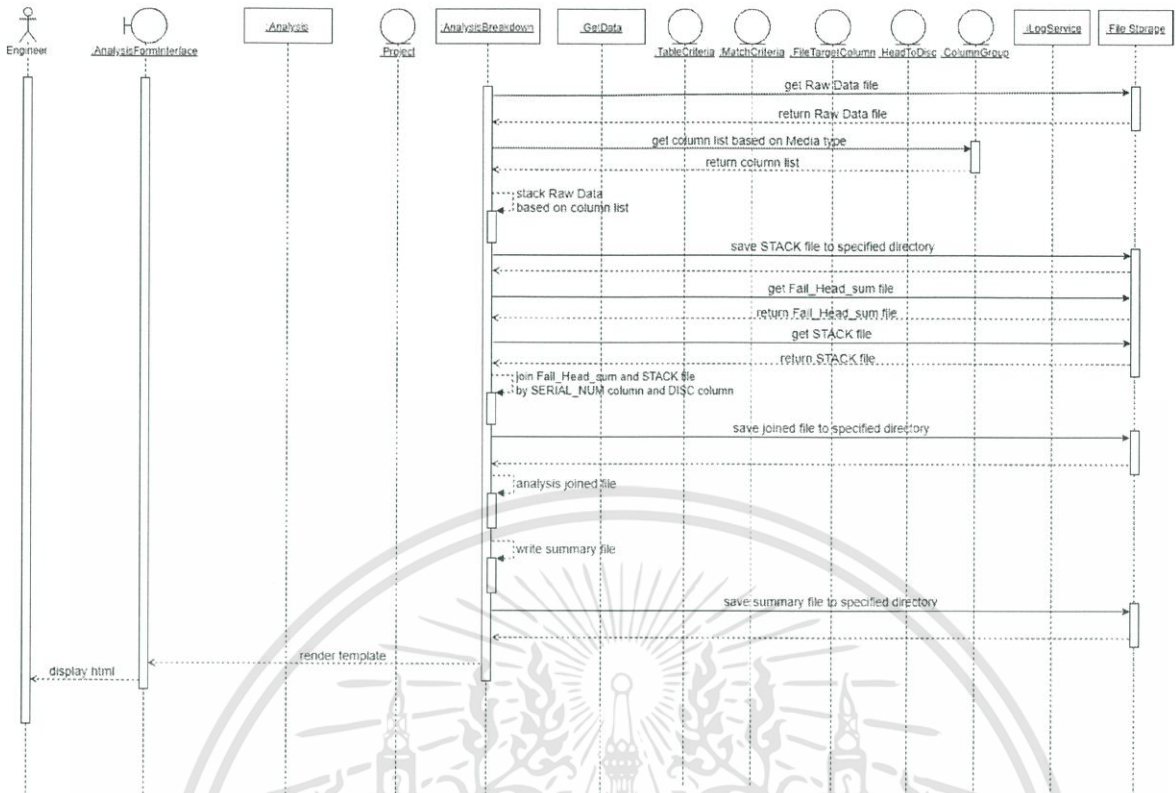
จากภาพที่ 3.38 แสดงแผนภาพลำดับเหตุการณ์ของฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data โดยลำดับการทำงานคือผู้ใช้เริ่มต้นเลือกเมนู Get Raw Data จากหน้าเว็บแอปพลิเคชัน จากนั้นระบบจะแสดงหน้าเว็บเพื่อให้ใช้งานฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data หลังจากที่หน้าเว็บของฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data ปรากฏขึ้น ผู้ใช้สามารถกรอกชื่อโปรเจกต์ (Project Name) โดยระบบจะทำการตรวจสอบว่าผู้ใช้ได้มีการใช้ชื่อโปรเจกต์นี้แล้วหรือยัง ถ้าผลการตรวจสอบพบว่ายังไม่มีการใช้ชื่อโปรเจกต์ดังกล่าว ผู้ใช้ก็สามารถกรอกข้อมูลและเลือกตัวเลือกต่าง ๆ ตามแบบฟอร์มแสดงอยู่บนหน้าเว็บ เมื่อผู้ใช้กรอกข้อมูลครบถ้วนและกดปุ่ม submit เพื่อเป็นการยืนยันการทำการระบบ Get Raw Data โดยระบบจะทำการบันทึกชื่อโปรเจกต์นั้นไปยังฐานข้อมูล Project และตั้งค่าสถานะของโปรเจกต์เป็น Loading จากนั้นระบบจะนำเอาข้อมูลที่ได้ทำการกรอกไปจัดเป็นรูปแบบของภาษา SQL เพื่อนำคำสั่ง SQL ไปใช้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของทางบริษัท เมื่อระบบทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลได้แล้วจะนำข้อมูลดังกล่าวเขียนลงไฟล์นามสกุล .csv และบันทึกไปยังไดเรกทอรีที่กำหนดไว้ หลังจากนั้นระบบจะทำการอัปเดตสถานะของโปรเจกต์ในฐานข้อมูลเป็น Complete แต่หากการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลไม่สำเร็จระบบจะทำการอัปเดตสถานะของโปรเจกต์เป็น Error

2. ฟังก์ชันการทำงาน Analysis



ภาพที่ 3.39 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ของฟังก์ชันการทำงาน Analysis

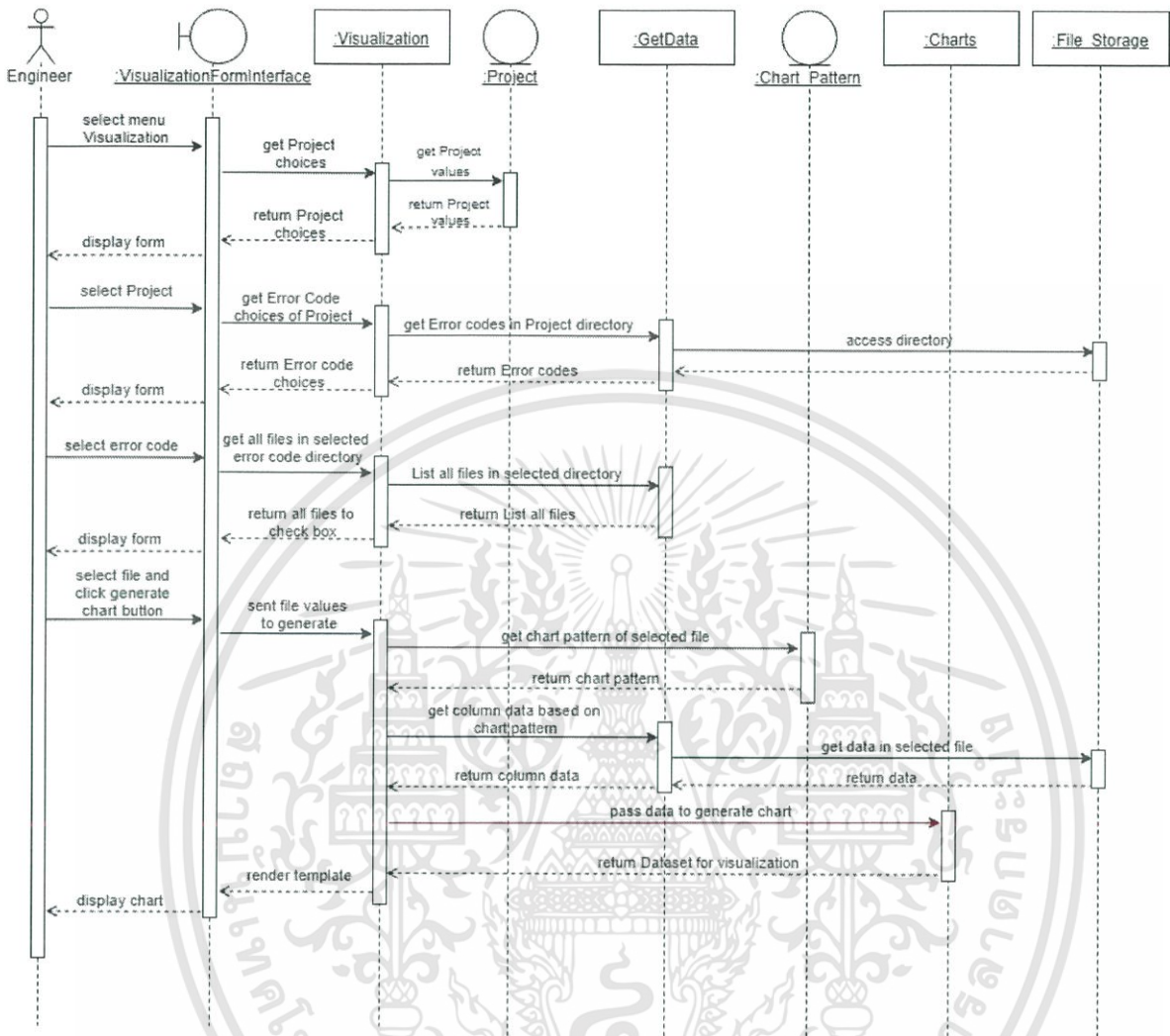


ภาพที่ 3.40 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ของฟังก์ชันการทำงาน Analysis (ต่อ)

จากภาพที่ 3.39 และภาพที่ 3.40 แสดงแผนภาพลำดับเหตุการณ์ของฟังก์ชันการทำงาน Analysis โดยลำดับการทำงานคือ ผู้ใช้เริ่มต้นเลือกเมนู Analysis จากหน้าเว็บแอปพลิเคชัน จากนั้นระบบจะแสดงหน้าเว็บเพื่อให้ใช้งานฟังก์ชันการทำงาน Analysis หลังจากหน้าเว็บของฟังก์ชันการทำงาน Analysis ปรากฏขึ้น ผู้ใช้สามารถเลือกโปรเจกต์และ Error Code จากแบบฟอร์มบนหน้าเว็บเพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการประมวลผล เมื่อผู้ใช้เลือกโปรเจกต์และ Error Code เรียบร้อยแล้วผู้ใช้งานต้องทำการกดปุ่ม NEXT เพื่อดำเนินการไปยังขั้นตอนต่อไป จากนั้นระบบจะทำการแสดงหน้าเว็บสำหรับกระบวนการ Analysis หน้าที่สองพร้อมทั้งแสดงแบบฟอร์มสำหรับเลือกวิธีการ Breakdown ข้อมูลโดยมีฟอร์มเป็น radio button 2 ตัวเลือก ระหว่างตัวเลือก Fail Head และตัวเลือก Attribute ในกรณีที่ผู้ใช้เลือกได้คลิกตัวเลือก Fail Head ระบบจะแสดงตาราง Table Criteria และ Match Criteria ที่ดึงข้อมูลมาจากฐานข้อมูล โดยเงื่อนไขที่ใช้สำหรับดึงข้อมูลคือค่า Error Code ที่ผู้ใช้เลือกก่อนหน้านี้ ผู้ใช้ต้องทำการเลือกข้อมูลภายในตารางมา 1 แถว เพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในการ Breakdown ข้อมูล เมื่อผู้ได้ทำการเลือกข้อมูลจากตารางแล้วระบบจะแสดงแบบฟอร์มสำหรับเลือก Error Code ที่ใช้สำหรับเปรียบเทียบกับ Error Code ที่เลือกในตอนต้น และตัวเลือกสำหรับประเภทในการ Breakdown ซึ่งสามารถเลือกได้หลายค่า เมื่อผู้เลือกได้เลือกข้อมูลตามแบบฟอร์มทั้งหมดครบถ้วนแล้ว ผู้เลือกจึงกดปุ่ม submit เพื่อยืนยันการ Analysis ข้อมูล ในส่วนของกรณีที่ผู้ใช้เลือกคลิกตัวเลือก Attribute เป็นวิธีการ Breakdown ระบบจะแสดงแบบฟอร์มสำหรับกรอกค่า Attribute หลังจากนั้นผู้ใช้งานจึงสามารถทำการกดปุ่ม submit ได้ เมื่อระบบได้รับการยืนยัน

จากผู้ใช้แล้ว ระบบจะเริ่มต้นโดยการเชื่อมต่อกับระบบจัดการข้อมูล Log File ของบริษัทเพื่อดาวน์โหลดข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ตามวิธีการที่ผู้ใช้ได้เลือกเอาไว้ หลังจากการดาวน์โหลดข้อมูลเสร็จสิ้นระบบจะบันทึกข้อมูลที่ดาวน์โหลดมาไปยังไดเรกทอรีที่กำหนดไว้ และนำเอาข้อมูลที่ดาวน์โหลดนั้นมาทำการกรองโดยใช้เงื่อนไขของ criteria จากตาราง Table Criteria/ Match Criteria ที่ผู้ใช้เลือกมา และระบบจะบันทึกไฟล์หลังจากผ่านกระบวนการกรองด้วย criteria แล้วไปยังไดเรกทอรีที่กำหนดไว้ จากนั้นระบบจะทำการดึงค่า target column และ optional column มาใช้ในการสร้างไฟล์ Fail_Head_sum โดยการนำไฟล์ผ่านกระบวนการกรองมาเลือกเฉพาะคอลัมน์ตามค่า target column และ optional column ซึ่งในไฟล์นั้นต้องมีหนึ่งคอลัมน์ที่บ่งบอกถึงค่า Failing_Head และระบบจะสร้างคอลัมน์ Disc โดยค่าในคอลัมน์ Disc เป็นผลที่ได้จากการเปรียบเทียบค่าในคอลัมน์ Failing_Head กับตาราง Head_to_Disc จากนั้นระบบจะทำการบันทึกไฟล์ Fail_Head_sum ไปยังไดเรกทอรีที่กำหนดไว้ จากนั้นระบบจะทำการอ่านไฟล์ Raw Data ของโปรเจกต์ที่ผู้ใช้เลือกในตอนต้นและทำการเปลี่ยนรูปแบบจากคอลัมน์ให้กลายเป็นแถวโดยเงื่อนไขที่จะทำการเลือกคอลัมน์ที่จะถูกเปลี่ยนรูปแบบนั้นได้มาจากการนำเอาประเภทของการ Breakdown ที่ผู้ใช้เลือกไปดึงค่า Column List มาจากตาราง Column_Group แล้วจะได้ผลลัพธ์เป็นไฟล์ STACK ตามประเภทของการ Breakdown นั้น ๆ และบันทึกไปยังไดเรกทอรีที่กำหนดไว้ จากนั้นระบบจะเอาไฟล์ Fail_Head_sum ไปรวมกับไฟล์ STACK โดยใช้คอลัมน์ SERIAL_NUM และคอลัมน์เป็นเงื่อนไขในการรวมกัน แล้วจะได้ไฟล์ JOIN และบันทึกไปยังไดเรกทอรีที่กำหนดไว้ จากนั้นระบบจะนำเอาไฟล์ JOIN มาประมวลผลเพื่อหาค่าต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับแสดงผลข้อมูล โดยไฟล์ผลลัพธ์ดังกล่าวคือไฟล์ summary และระบบจะบันทึกไฟล์ summary ไปยังไดเรกทอรีที่กำหนดไว้

3. ฟังก์ชันการทำงาน Visualization

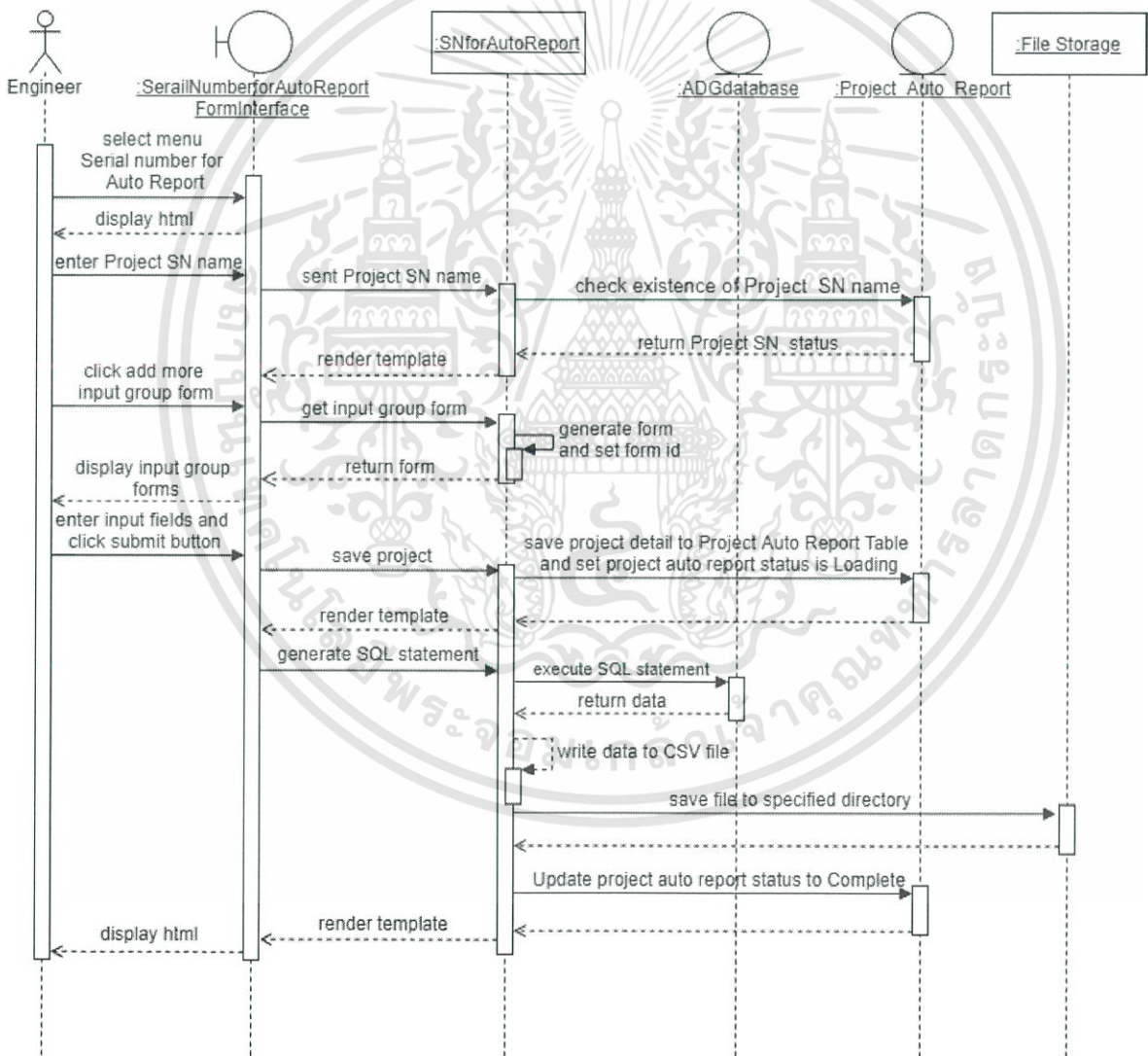


ภาพที่ 3.41 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ของฟังก์ชันการทำงาน Visualization

จากภาพที่ 3.41 แสดงแผนภาพลำดับเหตุการณ์ของฟังก์ชันการทำงาน Visualization โดยลำดับการทำงานคือผู้ใช้เริ่มต้นเลือกเมนู Visualization จากหน้าเว็บแอปพลิเคชัน จากนั้นระบบจะแสดงหน้าเว็บเพื่อให้ใช้งานฟังก์ชันการทำงาน Visualization หลังจากทีหน้าเว็บของฟังก์ชันการทำงาน Visualization ปรากฏขึ้น ผู้ใช้สามารถเลือกโปรเจกต์จากแบบฟอร์มบนหน้าเว็บ จากนั้นระบบจะทำการค้นข้อมูลในไดเรกทอรีของโปรเจกต์นั้นว่ามีการวิเคราะห์ข้อมูลความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ (Analysis) ของ Error Code ใดบ้าง แล้วนำค่า Error Code นั้นมาแสดงผลเป็นตัวเลือกในแบบฟอร์ม Select Error Code เพื่อให้ผู้ใช้ทำการเลือก หลังจากทีผู้ใช้ทำการเลือก Error Code แล้ว ระบบจะทำการค้นข้อมูลในไดเรกทอรีของ Error Code ภายในโปรเจกต์นั้น เพื่อดึงเอาไฟล์ทั้งหมดที่ใช้สำหรับแสดงผลที่ฟังก์ชันการทำงาน Visualization รองรับนั้นมาเป็นตัวเลือกในแบบฟอร์มรูปแบบของ checkbox เพื่อให้ผู้ใช้เลือกไฟล์ที่ต้องการแสดงผลซึ่งสามารถเลือกได้หลายตัวเลือก เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกไฟล์ที่ต้องการ

แสดงผลเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้ต้องทำการกดปุ่ม GENERATE CHART เพื่อยืนยันการแสดงผลข้อมูลของไฟล์ที่เลือก และระบบก็จะทำการประมวลผลข้อมูลที่ได้รับมาจากผู้ใช้ เพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในการเปรียบเทียบรูปแบบการแสดงผลข้อมูลภายในฐานข้อมูลว่าไฟล์ที่ผู้ใช้เลือกนั้นมีการตั้งค่าสำหรับแสดงผลอย่างไร เมื่อระบบได้รูปแบบในการแสดงผลของไฟล์แล้วระบบจะทำการเข้าถึงไฟล์นั้นเพื่อดึงเอาข้อมูลในคอลัมน์หรือข้อมูลต่างๆ ตามที่รูปแบบได้กำหนด และส่งค่าข้อมูลดังกล่าวให้กับคลาสที่มีหน้าที่ในการสร้างกราฟและแผนผังตามข้อมูลที่ส่งเข้าไป และคลาสจะส่ง Dataset ที่มีข้อมูลสำหรับแสดงผลคืนกลับมา จากนั้นระบบจึงแสดงผลการแสดงผลกราฟและแผนผังต่าง ๆ ให้ปรากฏบนหน้าเว็บ พร้อมกับแบบฟอร์มของกราฟและแผนภาพนั้น ๆ ตามรูปแบบที่ถูกตั้งค่าเอาไว้

4. ฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report

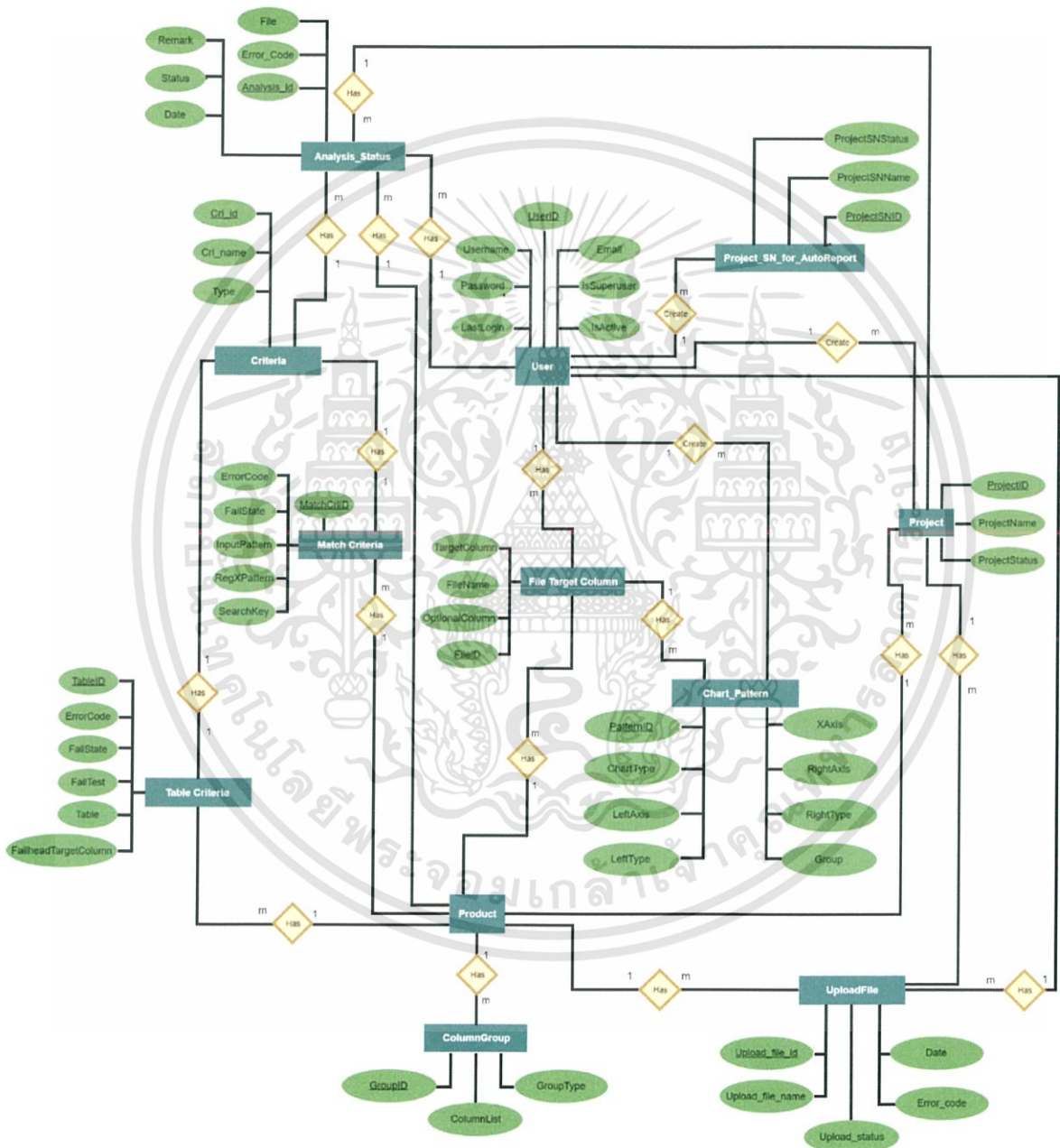


ภาพที่ 3.42 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ของฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report

จากภาพที่ 3.42 แสดงแผนภาพลำดับเหตุการณ์ของฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report โดยลำดับการทำงานคือผู้ใช้เริ่มต้นเลือกเมนู Serial Number for Auto Report จากหน้าเว็บแอปพลิเคชัน จากนั้นระบบจะแสดงหน้าเว็บเพื่อให้ใช้งานฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report หลังจากที่หน้าเว็บของฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report ปรากฏขึ้น ผู้ใช้สามารถกรอกชื่อโปรเจกต์ (Project Name) โดยระบบจะทำการตรวจสอบว่าผู้ใช้ได้มีการใช้ชื่อโปรเจกต์นี้แล้วหรือยัง ถ้าผลการตรวจสอบพบว่ายังไม่มีการใช้ชื่อโปรเจกต์ดังกล่าว ผู้ใช้ก็สามารถกรอกข้อมูลและเลือกตัวเลือกต่าง ๆ ตามแบบฟอร์มแสดงอยู่บนหน้าเว็บ โดยแบบฟอร์มจะจัดอยู่ในรูปแบบของกลุ่มเงื่อนไข ผู้ใช้สามารถเพิ่มจำนวนกลุ่มได้สูงสุด 5 กลุ่ม เมื่อผู้ใช้กรอกข้อมูลครบถ้วนและกดปุ่ม submit เพื่อเป็นการยืนยันการทำการระบบ Serial Number for Auto Report โดยระบบจะทำการบันทึกชื่อโปรเจกต์นั้นไปยังฐานข้อมูล Project และตั้งค่าสถานะของโปรเจกต์เป็น Loading จากนั้นระบบจะนำเอาข้อมูลที่ผู้ใช้ได้ทำการกรอกไปจัดเป็นรูปแบบของภาษา SQL เพื่อนำคำสั่ง SQL ไปใช้ในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของทางบริษัท เมื่อระบบทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลได้แล้วจะนำข้อมูลดังกล่าวเขียนลงไฟล์นามสกุล .csv และบันทึกไปยังไดเรกทอรีที่กำหนดไว้ หลังจากนั้นระบบจะทำการอัปเดตสถานะของโปรเจกต์ในฐานข้อมูลเป็น Complete แต่หากการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลไม่สำเร็จระบบจะทำการอัปเดตสถานะของโปรเจกต์เป็น Error

3.4.4 Entity Relational Diagrams

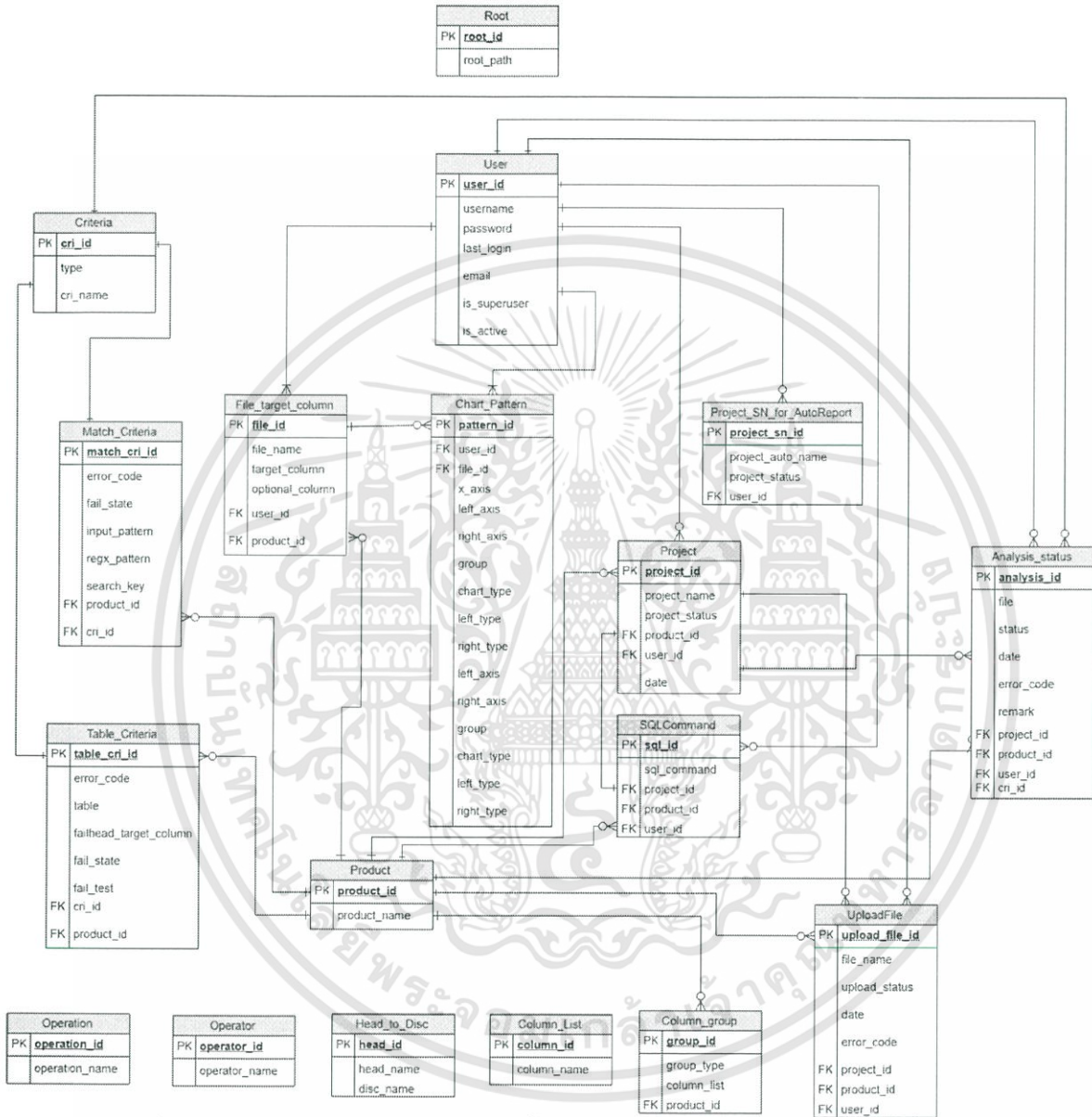
ในส่วนของการออกแบบฐานข้อมูลของเว็บแอปพลิเคชัน ผู้จัดทำได้นำเอา Entity Relational Diagram (ER Diagram) มาใช้ในการออกแบบ ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้สำหรับอธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูล โดยเขียนออกมาในลักษณะของรูปภาพและอธิบายให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ได้อย่างชัดเจน ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ดังนี้



ภาพที่ 3.43 แบบจำลองโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของเว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report

3.4.5 Database Schema Diagram

ในส่วนของการออกแบบรายละเอียดภาพรวมทั้งหมดของโครงสร้างฐานข้อมูล ผู้จัดทำได้นำเอา Schema Diagram มาใช้ในการออกแบบและอธิบายโครงร่างของฐานข้อมูลทั้งหมด



ภาพที่ 3.44 แผนภาพโครงร่างฐานข้อมูลทั้งหมดของเว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report

จากภาพที่ 3.44 แสดงถึงโครงสร้างฐานข้อมูลทั้งหมดของเว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report ซึ่งแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

- ตาราง User ใช้สำหรับเก็บข้อมูลของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชัน มีข้อมูลย่อยดังนี้

ตารางที่ 3.14 ตาราง User

Field	Key	Datatype	Description
user_id	PK	char	เลขรหัสของผู้ใช้
username		char	ชื่อของผู้ใช้ที่แสดงในระบบ
password		char	รหัสผ่านของผู้ใช้
is_superuser		char	สถานะของแอดมินระบบ
last_login		date	วันที่ทำการเข้าใช้งานระบบครั้งล่าสุด
email		char	อีเมลของผู้ใช้
is_active		char	สถานะการเข้าใช้งานระบบ

- ตาราง Root ใช้สำหรับเก็บข้อมูลของรูทไต่แรกทอรีสำหรับเก็บผลลัพธ์ต่าง ๆ ของกระบวนการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน มีข้อมูลย่อยดังนี้

ตารางที่ 3.15 ตาราง Root

Field	Key	Datatype	Description
root_id	PK	integer	รหัสของรูทไต่แรกทอรี
root_path		char	ชื่อของไต่แรกทอรี

- ตาราง Product ใช้สำหรับเก็บข้อมูลของผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์ มีข้อมูลย่อยดังนี้

ตารางที่ 3.16 ตาราง Product

Field	Key	Datatype	Description
product_id	PK	integer	รหัสของผลิตภัณฑ์
product_name		char	ชื่อของผลิตภัณฑ์

- ตาราง Project ใช้สำหรับเก็บข้อมูลของโปรเจกต์ที่สร้างขึ้นในฟังก์ชันการทำงาน

Get Raw Data มีข้อมูลย่อยดังนี้

ตารางที่ 3.17 ตาราง Project

Field	Key	Datatype	Description
project_id	PK	integer	รหัสของโปรเจกต์
project_name		char	ชื่อของโปรเจกต์
rawdata_status		char	สถานะของการดึงข้อมูล
product_id	FK	integer	รหัสของผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นเงื่อนไขในการดึงข้อมูล
user_id	FK	integer	รหัสของผู้ใช้ที่ทำการดึงข้อมูล
date		date	วันที่ทำการดึงข้อมูล

- ตาราง SQLCommand ใช้สำหรับเก็บข้อมูลคำสั่ง SQLของโปรเจกต์ในฟังก์ชันการ

ทำงาน Get Raw Data มีข้อมูลย่อยดังนี้

ตารางที่ 3.18 ตาราง SQLCommand

Field	Key	Datatype	Description
sql_id	PK	integer	รหัสของคำสั่ง SQL
sql_command		char	คำสั่ง SQL
project_id	FK	integer	รหัสของโปรเจกต์
product_id	FK	integer	รหัสของผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นเงื่อนไขในการดึงข้อมูล
user_id	FK	integer	รหัสของผู้ใช้ที่ทำการดึงข้อมูล

- ตาราง Project_AutoReport ใช้สำหรับเก็บข้อมูลของโปรเจกต์ที่สร้างขึ้นในฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report มีข้อมูลย่อยดังนี้

ตารางที่ 3.19 ตาราง Project_AutoReport

Field	Key	Datatype	Description
project_auto_id	PK	integer	รหัสของโปรเจกต์
project_auto_name		char	ชื่อของโปรเจกต์
rawdata_status		char	สถานะของการดึงข้อมูล
user_id	FK	integer	รหัสของผู้ใช้ที่ทำการดึงข้อมูล
date		date	วันที่ทำการดึงข้อมูล

- ตาราง Column_List ใช้สำหรับเก็บข้อมูลของชื่อคอลัมน์ที่นำมาเป็นเงื่อนไขในกระบวนการดึงข้อมูลของฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data มีข้อมูลย่อยดังนี้

ตารางที่ 3.20 ตาราง Column_List

Field	Key	Datatype	Description
column_id	PK	integer	รหัสของคอลัมน์
column_name		char	ชื่อของคอลัมน์

- ตาราง Operator ใช้สำหรับเก็บข้อมูลของตัวดำเนินการที่นำมาเป็นเงื่อนไขในกระบวนการดึงข้อมูลของฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data มีข้อมูลย่อยดังนี้

ตารางที่ 3.21 ตาราง Operator

Field	Key	Datatype	Description
operator_id	PK	integer	รหัสของ operator
operator_name		char	ชื่อของ operator

- ตาราง Operation ใช้สำหรับเก็บข้อมูล Operation เพื่อใช้ในกระบวนการประมวลผลต่าง ๆ มีข้อมูลย่อยดังนี้

ตารางที่ 3.22 ตาราง Operation

Field	Key	Datatype	Description
operation_id	PK	integer	รหัสของ operation
operation_name		char	ชื่อของ operation

- ตาราง Head_to_Disc ใช้สำหรับเก็บข้อมูล Failhead และค่า Disc เพื่อใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล มีข้อมูลย่อยดังนี้

ตารางที่ 3.23 ตาราง Head_to_Disc

Field	Key	Datatype	Description
disc_id	PK	integer	รหัสของ disc
failhead		char	ชื่อของ failhead
disc		char	ชื่อของ disc

- ตาราง File_Target_Column ใช้สำหรับเก็บข้อมูลชื่อไฟล์และคอลัมน์ที่จำเป็นสำหรับไฟล์นั้นเพื่อใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล มีข้อมูลย่อยดังนี้

ตารางที่ 3.24 ตาราง File_Target_Column

Field	Key	Datatype	Description
file_id	PK	integer	รหัสของไฟล์
file_name		char	ชื่อของไฟล์
target_column		char	ชื่อของคอลัมน์ที่จำเป็นต้องมี
optional_column		char	ชื่อของคอลัมน์เพิ่มเติม
product_id	FK	integer	รหัสของผลิตภัณฑ์
user_id	FK	integer	รหัสของผู้ใช้ที่เพิ่มข้อมูล

- ตาราง Column_Group ใช้สำหรับเก็บข้อมูลกลุ่มของคอลัมน์เพื่อใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล มีข้อมูลย่อยดังนี้

ตารางที่ 3.25 ตาราง Column_Group

Field	Key	Datatype	Description
group_id	PK	integer	รหัสของกลุ่ม
group_name		char	ชื่อของกลุ่ม
column_list		char	ชื่อคอลัมน์ที่อยู่ในกลุ่ม
product_id	FK	integer	รหัสของผลิตภัณฑ์

- ตาราง Criteria ใช้สำหรับเก็บข้อมูลชื่อ Criteria และประเภทของ Criteria เพื่อใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงผลข้อมูล มีข้อมูลย่อยดังนี้

ตารางที่ 3.26 ตาราง Criteria

Field	Key	Datatype	Description
cri_id	PK	integer	รหัสของ Criteria
cri_name		char	ชื่อของ Criteria
type		char	ประเภทของ Criteria

- ตาราง Table_Criteria ใช้สำหรับเก็บข้อมูลของตารางและ Criteria เพื่อใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล มีข้อมูลย่อยดังนี้

ตารางที่ 3.27 ตาราง Table_Criteria

Field	Key	Datatype	Description
table_cri_id	PK	integer	รหัสของข้อมูล Table Criteria
error_code		char	ชื่อของไฟล์
fail_test		char	ค่าของ Fail test
fail_state		char	ชื่อของ Fail State
table		char	ชื่อของตารางที่นำไปดาวโหลดข้อมูลจากระบบจัดการ Log File ของบริษัท

ตารางที่ 3.27 ตาราง Table_Criteria (ต่อ)

criteria		char	ค่า Criteria ที่ใช้ในกรองข้อมูลภายในไฟล์ ที่ได้จากการดาวน์โหลดจาก ระบบจัดการ Log File ของบริษัท
type		char	ประเภทของ Criteria
failhead_target_column		char	ชื่อคอลัมน์ที่ต้องการข้อมูล
cri_id	FK	integer	รหัสของ Criteria
operation_id	FK	integer	Operation
product_id	FK	integer	รหัสของผลิตภัณฑ์

- ตาราง Match_Criteria ใช้สำหรับเก็บข้อมูลของค่า Regular Expression และ Criteria เพื่อใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล มีข้อมูลย่อยดังนี้

ตารางที่ 3.28 ตาราง Match_Criteria

Field	Key	Datatype	Description
matchcri_id	PK	integer	รหัสของข้อมูล Table Criteria
error_code		char	ชื่อของไฟล์
fail_state		char	ชื่อของ Fail State
input_pattern		char	ค่าของแพทเทิร์นที่น่าจะมาประมวลผล เป็น regular expression
regx_pattern		char	ค่า regular expression ของ input_pattern
criteria		char	ค่า Criteria ที่ใช้ในกรองข้อมูลภายในไฟล์ ที่ได้จากการดาวน์โหลดจาก ระบบจัดการ Log File ของบริษัท
search_key		char	ค่าที่ใช้เป็นคำสำคัญในการค้นหาค่าที่ ต้องการ
type		char	ประเภทของ Criteria
cri_id	FK	integer	รหัสของ Criteria
operation_id	FK	integer	Operation
product_id	FK	integer	รหัสของผลิตภัณฑ์

- ตาราง Analysis_Status ใช้สำหรับเก็บข้อมูลของโปรเจกต์ทำกระบวนการใน ฟังก์ชันการทำงาน Analysis มีข้อมูลย่อยดังนี้

ตารางที่ 3.29 ตาราง Analysis_Status

Field	Key	Datatype	Description
analysis_id	PK	integer	รหัสของการวิเคราะห์ข้อมูล
error_code		char	ค่า Error Code ที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล
file		char	ชื่อไฟล์ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ข้อมูล
status		char	สถานะของกระบวนการทำงานของฟังก์ชันการทำงาน Analysis
product_id	FK	integer	รหัสของผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นเงื่อนไขในการดึงข้อมูล
project_id	FK	integer	รหัสของโปรเจกต์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
user_id	FK	integer	รหัสของผู้ใช้ที่ทำการดึงข้อมูล
cri_id	FK	integer	รหัสของ Criteria
date		date	วันที่ทำการดึงข้อมูล
remark		char	หมายเหตุกรณีมีข้อมูลบางตัวไม่สามารถประมวลผลได้

- ตาราง UploadFile ใช้สำหรับเก็บข้อมูลของไฟล์ที่อัปโหลดแทนที่ไฟล์เดิมใน ไดรเรททอรีของผู้ใช้ มีข้อมูลย่อยดังนี้

ตารางที่ 3.30 ตาราง UploadFile

Field	Key	Datatype	Description
upload_file_id	PK	integer	รหัสของการวิเคราะห์ข้อมูล
upload_file_name		char	ชื่อไฟล์ที่ทำการอัปโหลด
upload_status		char	สถานะของการอัปโหลดไฟล์
error_code		char	ค่า Error Code ของไฟล์ที่อัปโหลด
project_id	FK	integer	รหัสของโปรเจกต์ที่ถูกอัปโหลดแทนที่
user_id	FK	integer	รหัสของผู้ใช้ที่ทำการอัปโหลดไฟล์

ตารางที่ 3.30 ตาราง UploadFile (ต่อ)

product_id	FK	integer	รหัสของผลิตภัณฑ์ของไฟล์ที่ถูกลบ
date		date	วันที่ทำการลบ

- ตาราง Chart_Pattern ใช้สำหรับเก็บข้อมูลรูปแบบของกราฟหรือแผนภาพสำหรับแสดงผลข้อมูลในฟังก์ชันการทำงาน Visualization มีข้อมูลย่อยดังนี้

ตารางที่ 3.31 ตาราง Chart_Pattern

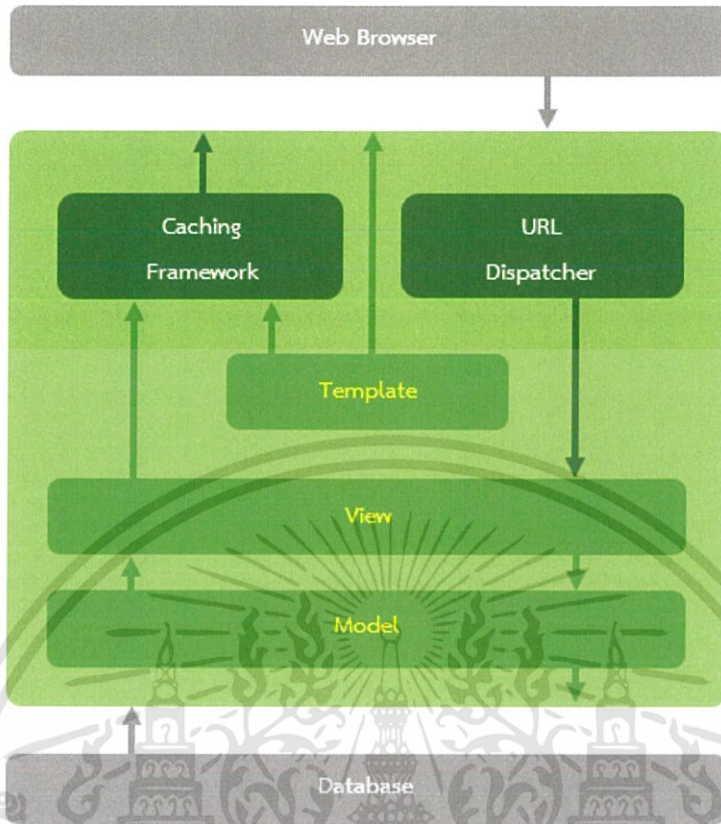
Field	Key	Datatype	Description
pattern_id	PK	integer	รหัสของการวิเคราะห์ข้อมูล
x_axis		char	ชื่อคอลัมน์ของข้อมูลที่แสดงบนแกน x
left_axis		char	ชื่อคอลัมน์ของข้อมูลที่แสดงบนแกน y ทางด้านซ้าย
right_axis		char	ชื่อคอลัมน์ของข้อมูลที่แสดงบนแกน y ทางด้านขวา
left_type		char	ประเภทของการแสดงข้อมูลบนแกน y ทางด้านซ้าย
right_type		char	ประเภทของการแสดงข้อมูลบนแกน y ทางด้านขวา
chart_type		char	ประเภทของรูปแบบการแสดงผลข้อมูล
group		char	ชื่อคอลัมน์ที่ใช้แบ่งกลุ่มข้อมูล
file_id	FK	integer	รหัสของไฟล์ที่ใช้รูปแบบสำหรับแสดงผลข้อมูล
user_id	FK	integer	รหัสของผู้ใช้ที่ทำการสร้างรูปแบบสำหรับแสดงผลข้อมูล

3.5 ภาพรวมของเว็บแอปพลิเคชัน

เว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report จะถูกพัฒนาด้วยเว็บเฟรมเวิร์คที่ชื่อว่า Django ใช้พัฒนาร่วมกับ Bootstrap, HTML และ JavaScript โดยข้อดีของการเลือกใช้ Django เนื่องจากภาษาโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาคือภาษา Python และนอกจากนี้ Django ยังเป็นเว็บเฟรมเวิร์คระดับสูงที่ทำให้สามารถพัฒนาและออกแบบเว็บแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็ว และทำความเข้าใจได้ง่าย เนื่องจากมีรูปแบบของสถาปัตยกรรมโครงสร้างของซอฟต์แวร์เป็นแบบ Model-View-Controller (MVC) มีโครงสร้างตามภาพที่ 3.45 ซึ่งแยกส่วนการจัดการอย่างชัดเจน ช่วยให้สามารถเขียนโค้ดได้ง่ายขึ้น และ Django ยังมีฐานข้อมูลที่เป็นลักษณะเฉพาะ ซึ่งสามารถจัดการกับฐานข้อมูลได้โดยง่ายผ่านทางไฟล์ models.py ที่อยู่ในโปรเจกต์ของ Django ในส่วนของการพัฒนาสไตล์หรือตกแต่งส่วนต่าง ๆ ภายในเว็บไซต์นั้นจะใช้ Bootstrap ซึ่งเป็น Front-end Framework ที่รวม HTML, CSS และ JavaScript เข้าด้วยกันสำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ที่รองรับ Smart Device หรือที่เรียกกันว่า Responsive Web เพื่อให้สามารถใช้งานได้บนทุก ๆ อุปกรณ์

ตัวเว็บแอปพลิเคชันมีการเชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูลของทางบริษัท เพื่อทำการดึงข้อมูลมาใช้ในการประมวลผล ในการเชื่อมต่อระหว่างเว็บแอปพลิเคชันกับฐานข้อมูลของทางบริษัทนั้น ผู้จัดทำได้เชื่อมต่อผ่านทางโค้ดภาษาไพธอนที่ทำงานอยู่ในส่วนเบื้องหลังของเว็บแอปพลิเคชัน นอกจากการเชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูลของทางบริษัทแล้ว ตัวเว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report ยังมีการเชื่อมต่อกับทางเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูล Log File ของบริษัทเพื่อดึงข้อมูลมาใช้ในการประมวลผลเช่นกัน ในส่วนของการเชื่อมต่อกับระบบจัดการข้อมูล Log File ของบริษัทนั้นจะเชื่อมต่อผ่านทาง URL ที่เกิดจากการนำเอาข้อมูลอินพุตที่รับมาจากผู้เข้ามาเป็นส่วนประกอบในการสร้าง URL

ในระหว่างกระบวนการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันผู้จัดทำได้ทดลองนำเอาแนวคิด Agile มาประยุกต์ใช้ในการทำงานโดยวิเคราะห์งานเพื่อแบ่งขนาดของงานขึ้นใหญ่ออกเป็นงานขนาดย่อย ๆ ทำให้เกิดงานที่มีผลลัพธ์ออกมาได้อย่างรวดเร็ว และค่อนข้างมีความยืดหยุ่น พร้อมสำหรับการปรับเปลี่ยนตามความต้องการของผู้ใช้ได้เสมอ และยังมีให้นำเอาวิธีการทำงานแบบ Scrum มาใช้ โดยมีการพูดคุยภายในทีมพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report ในช่วงเช้าเกี่ยวกับงานที่ต้องลงมือทำภายในวันนั้น และพูดคุยในช่วงเย็นเพื่อทดสอบ ติดตาม และประเมินผลงาน หากงานที่ต้องทำไม่บรรลุเป้าหมายตามที่ตั้งไว้ต้องบอกถึงปัญหาที่ทำให้งานไม่สำเร็จและหาวิธีการในการแก้ไขปัญหา เพื่อให้การทำงานในทุก ๆ วันเป็นไปอย่างราบรื่น และมีการแก้ไขปัญหาอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังสามารถประเมินได้ว่ากระบวนการทำงานได้ดำเนินไปถึงขั้นตอนใด เข้าใกล้เป้าหมายแล้วหรือไม่

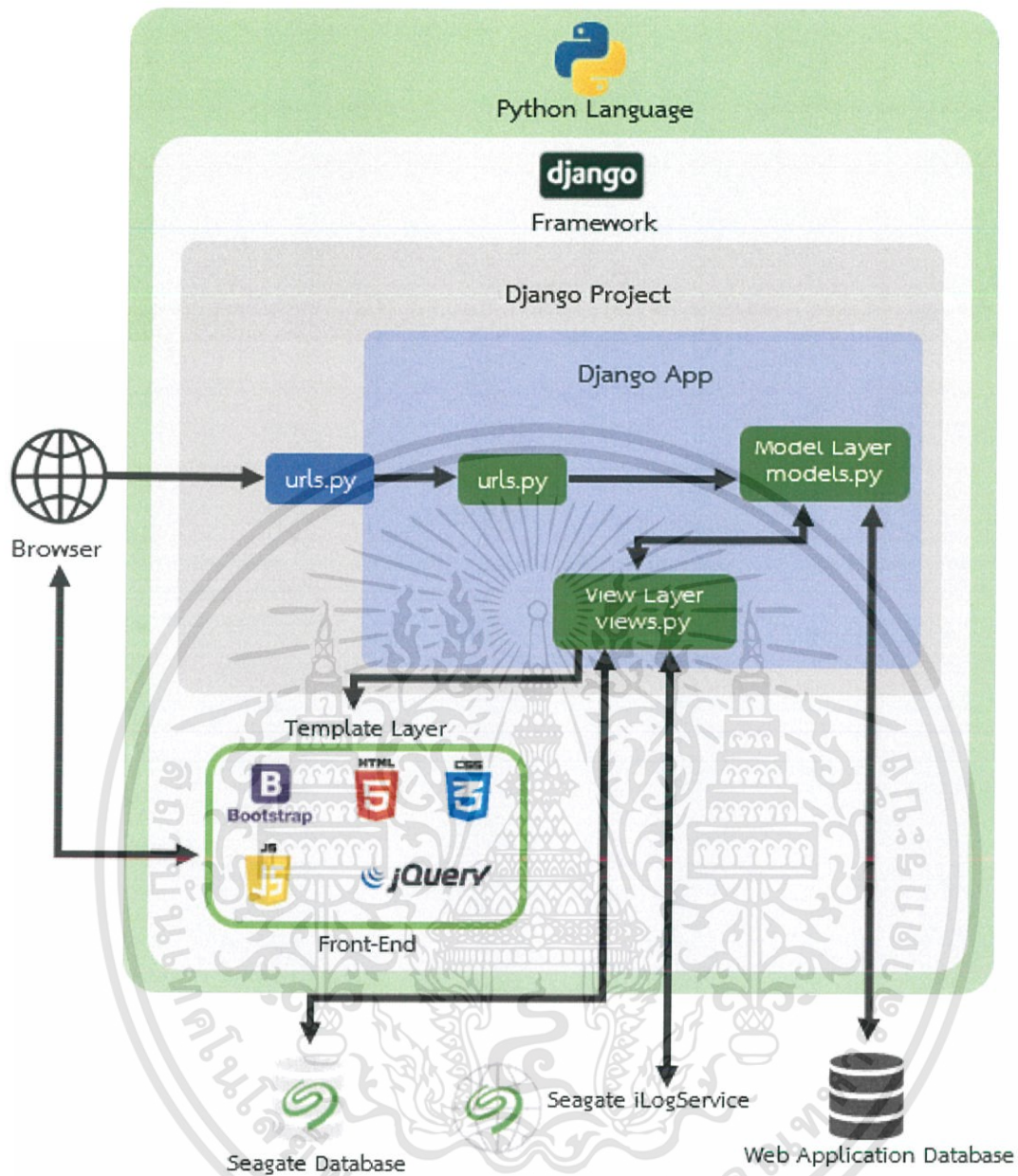


ภาพที่ 3.45 สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ของเฟรมเวิร์ค Django



Development Tools

ภาพที่ 3.46 เครื่องมือที่ใช้สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 3.47 ภาพรวมการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report

บทที่ 4

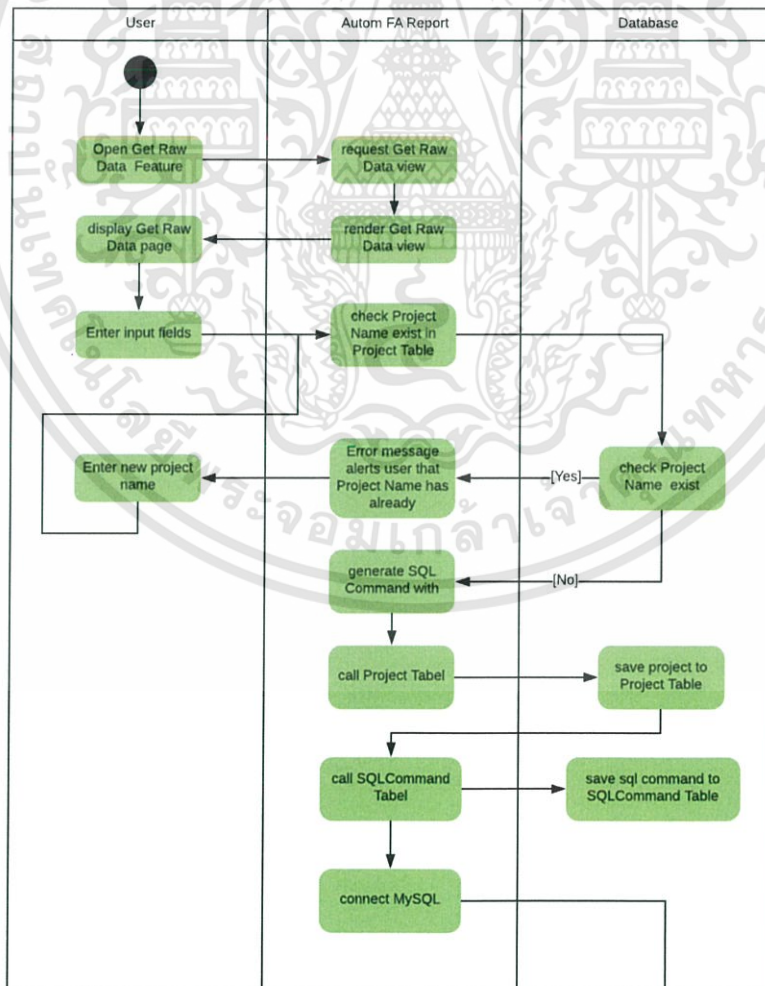
ผลการดำเนินงาน

เว็บแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์แบบอัตโนมัติ (Auto FA Report) ประกอบด้วยส่วนประกอบของการทำงานหลัก 3 ส่วนซึ่งประกอบด้วย ส่วนของผู้ใช้งาน (User) ส่วนของการประมวลผลบนเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) และส่วนของฐานข้อมูล (Database) ที่ทำหน้าที่จัดการและจัดเก็บข้อมูล ซึ่งสามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

4.1. กระบวนการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application Workflow)

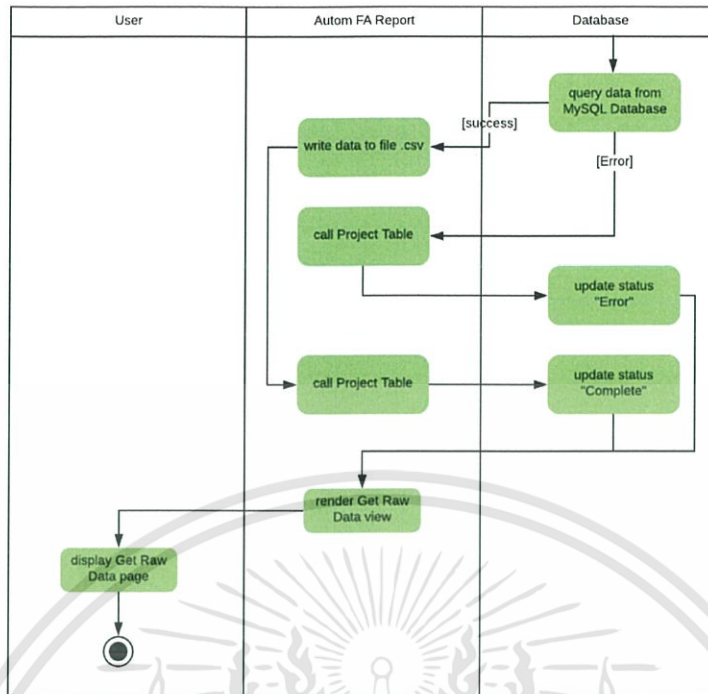
เนื่องจากเว็บแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์แบบอัตโนมัติ (Auto FA Report) นั้น มีฟังก์ชันการทำงานหลากหลายฟังก์ชัน ผู้จัดทำจึงแบ่งกระบวนการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันตามฟังก์ชันการทำงานหลัก ดังนี้

4.1.1 กระบวนการทำงานฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data



ภาพที่ 4.1 Get Raw Data Workflow

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

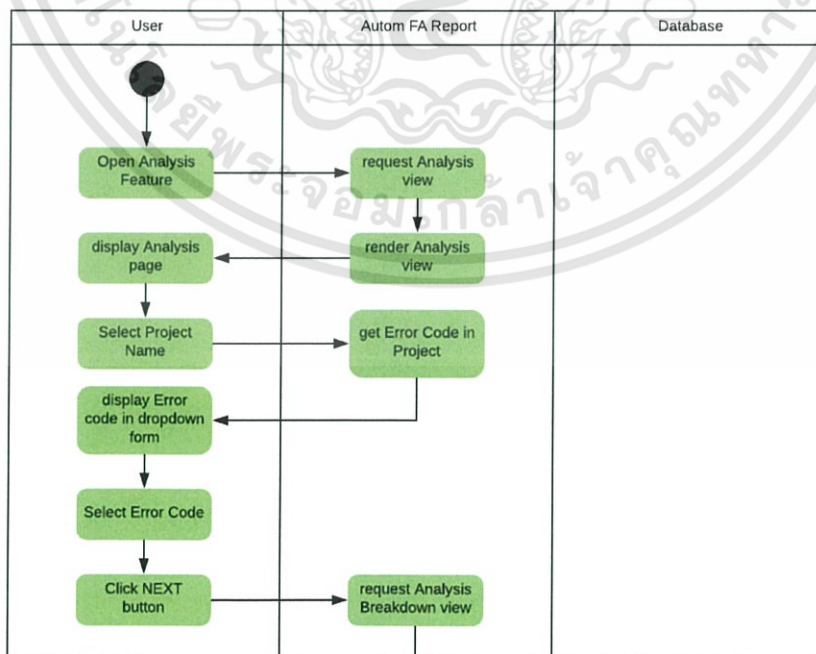


ภาพที่ 4.2 Get Raw Data Workflow (ต่อ)

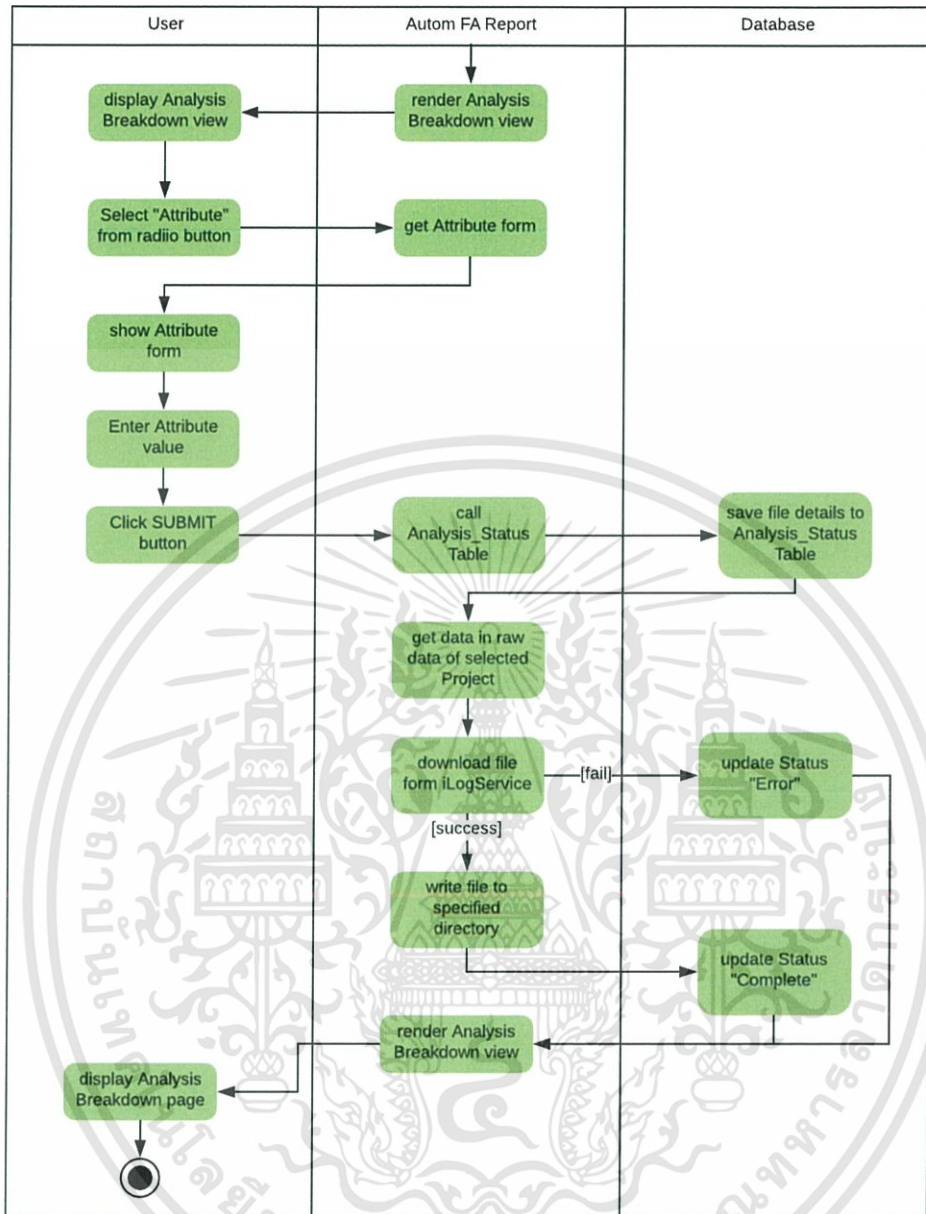
4.1.2 กระบวนการทำงานฟังก์ชันการทำงาน Analysis

ฟังก์ชันการทำงาน Analysis นั้นสามารถทำงานได้หลายรูปแบบตามเงื่อนไขวิธีการ Breakdown ข้อมูลที่ผู้ใช้เลือก จึงแบ่งกระบวนการทำงานของฟังก์ชันการทำงาน Analysis ได้ดังนี้

4.1.2.1 การ Breakdown ข้อมูลด้วย Attribute



ภาพที่ 4.3 Breakdown by Attribute Workflow

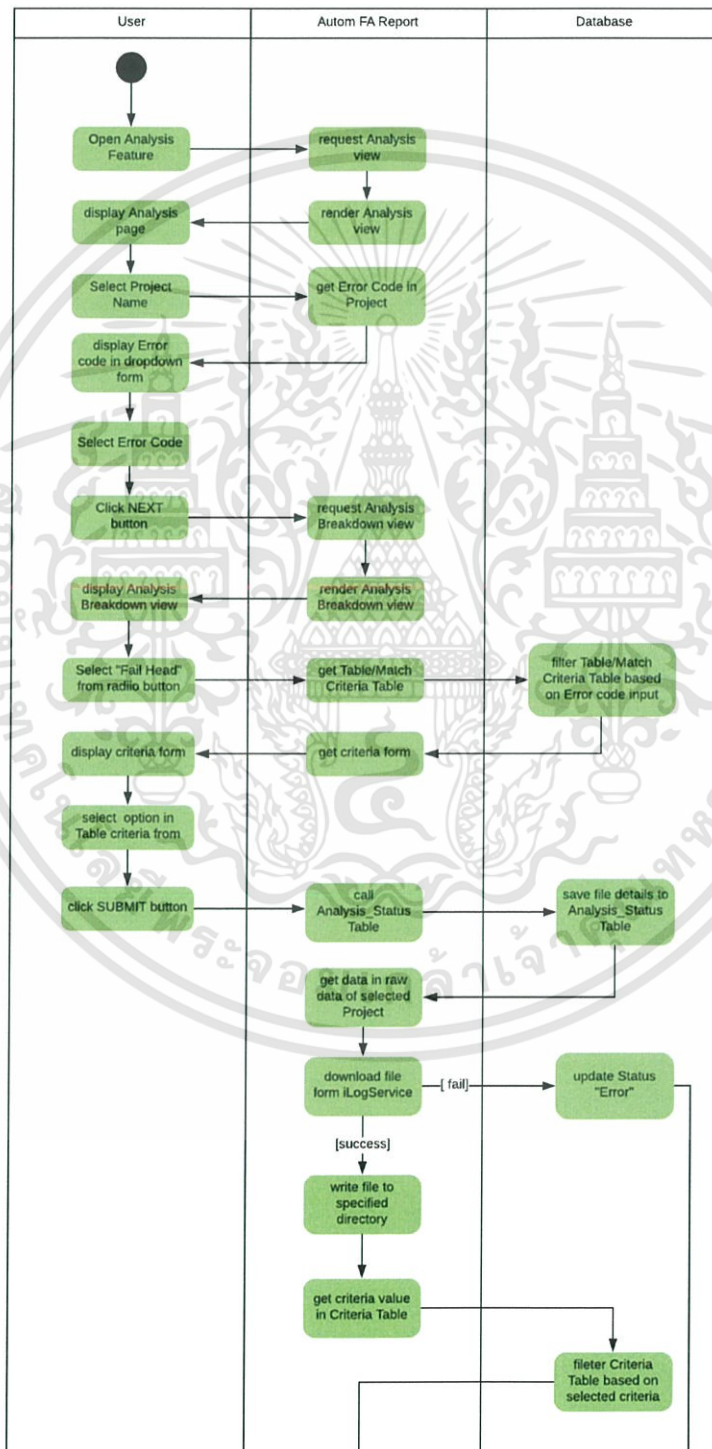


ภาพที่ 4.4 Breakdown by Attribute Workflow (ต่อ)

4.1.2.2 การ Breakdown ข้อมูลด้วย Fail Head เพียงอย่างเดียว

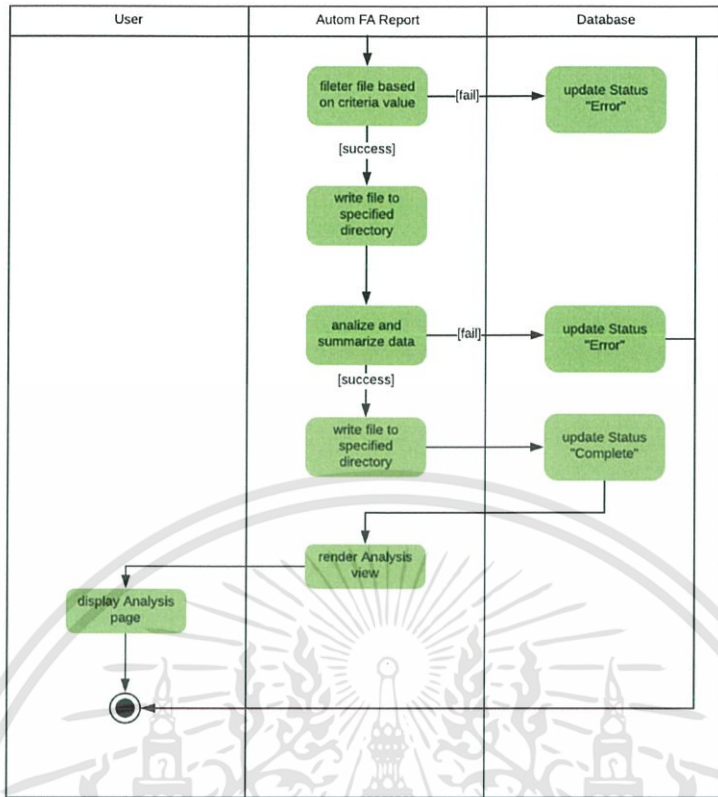
การ Breakdown ข้อมูลด้วยด้วย Fail Head นั้นสามารถทำงานได้ 2 ลักษณะคือการดึงข้อมูลโดย Table และการดึงข้อมูลโดย Match Regular Expression ซึ่งมีลักษณะการทำงานดังนี้

1) การดึงข้อมูลโดย Table



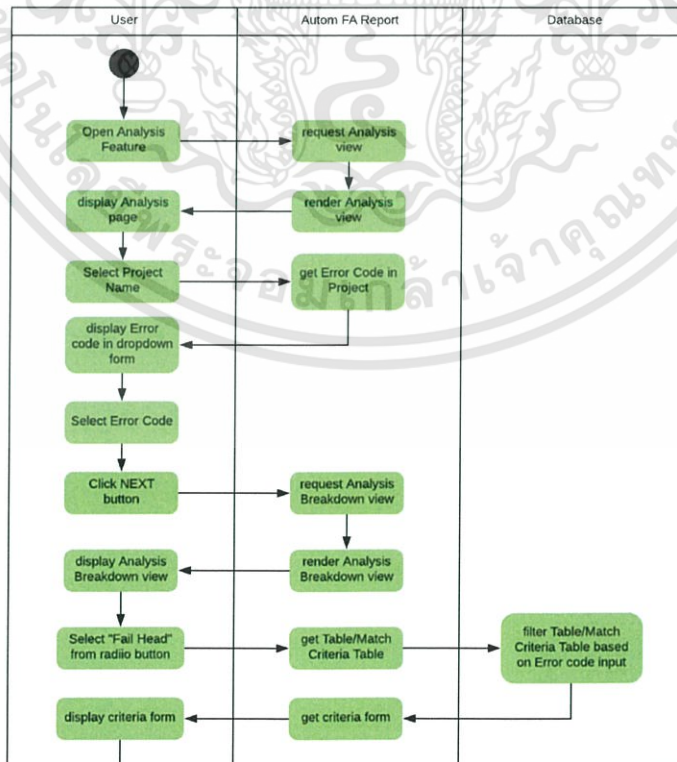
ภาพที่ 4.5 Breakdown by Fail Head (Table) Workflow

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า



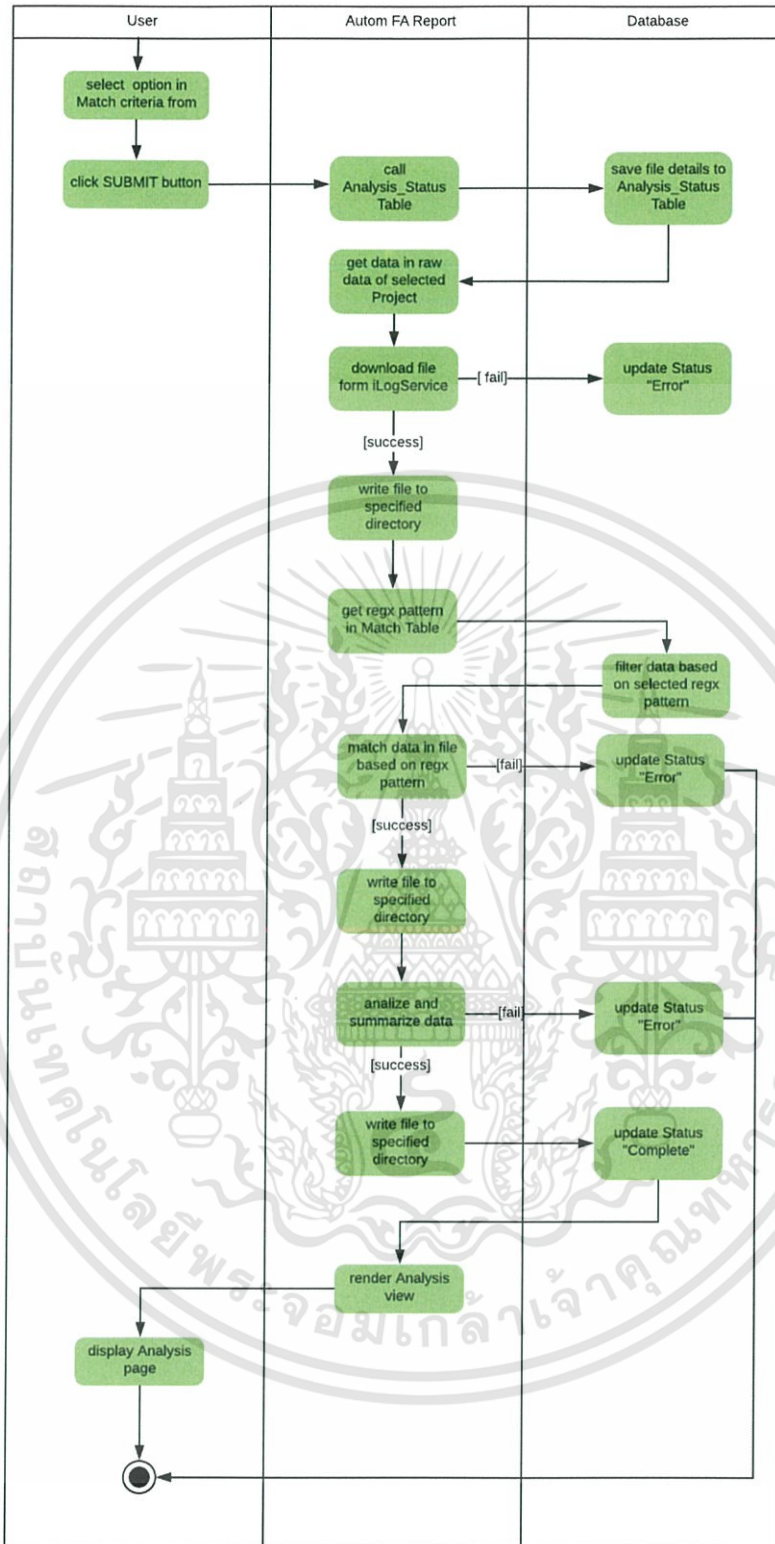
ภาพที่ 4.6 Breakdown by Fail Head (Table) Workflow (ต่อ)

2) การดึงข้อมูลโดย Match Regular Expression



ภาพที่ 4.7 Breakdown by Fail Head (Match) Workflow

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

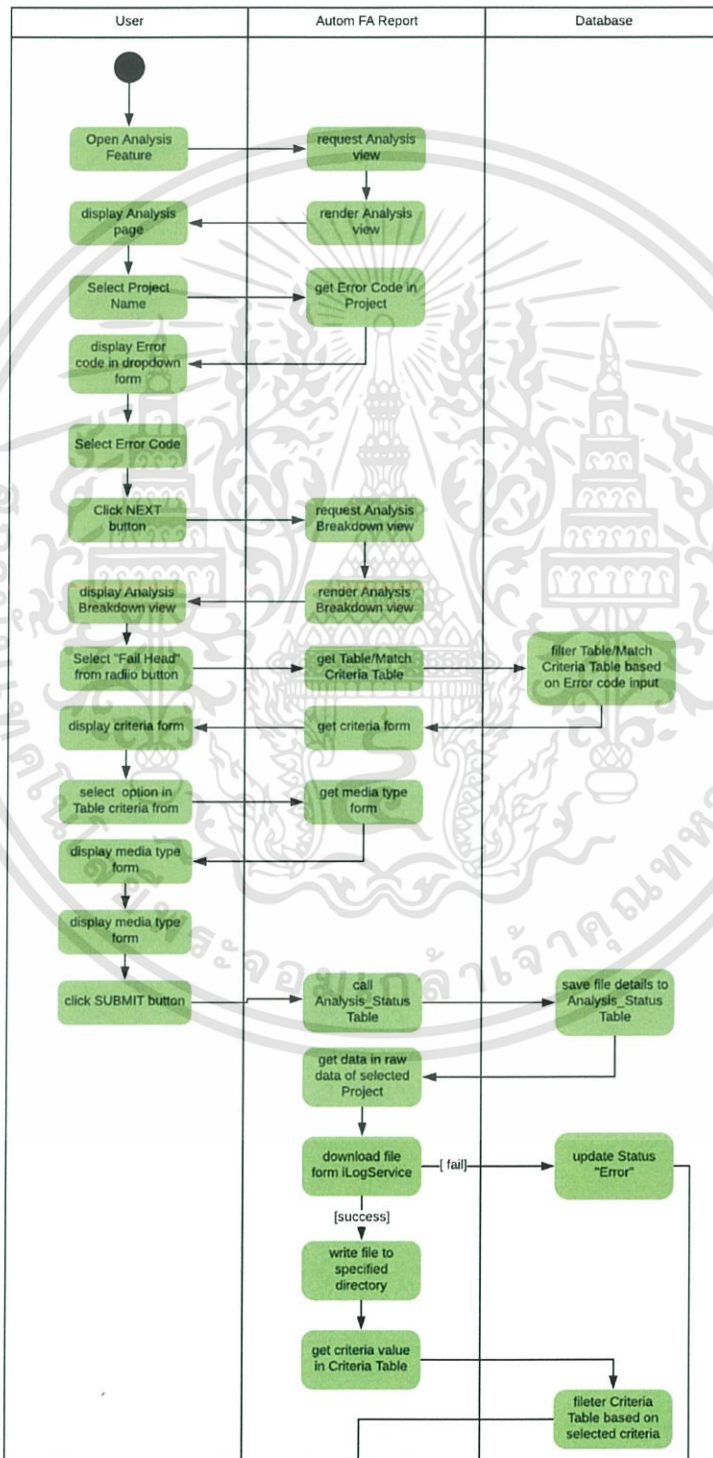


ภาพที่ 4.8 Breakdown by Fail Head (Match) Workflow (ต่อ)

4.1.2.3 การ Breakdown ข้อมูลด้วย Fail Head และ Media Type

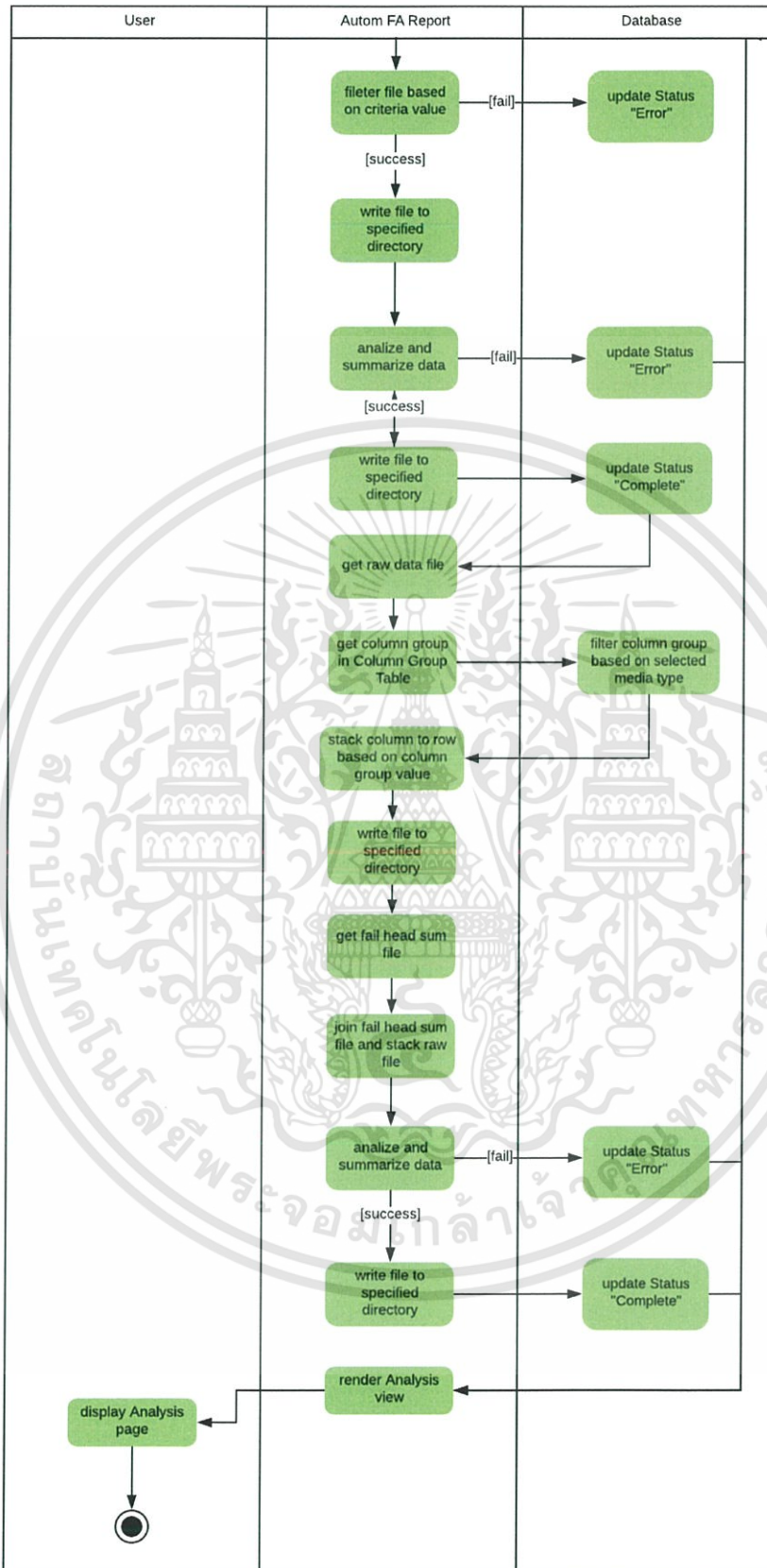
การ Breakdown ข้อมูลด้วย Fail Head และ Media Type นั้นสามารถทำงานได้ 2 ลักษณะคือการดึงข้อมูลโดย Table และการดึงข้อมูลโดย Match Regular Expression ซึ่งมีลักษณะการทำงานดังนี้

1) การดึงข้อมูลโดย Table



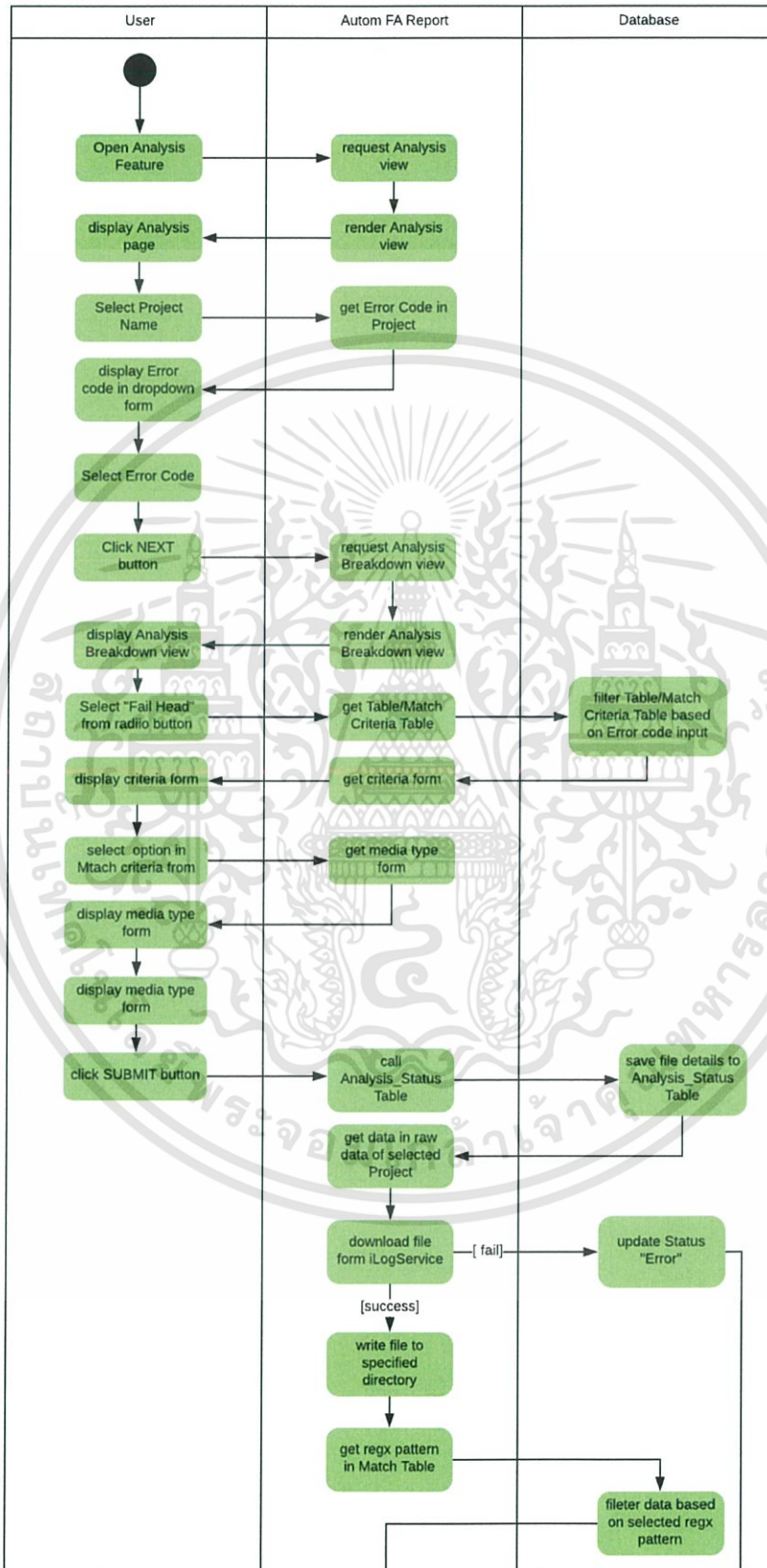
ภาพที่ 4.9 Breakdown by Fail Head และ Media Type (Table) Workflow

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า



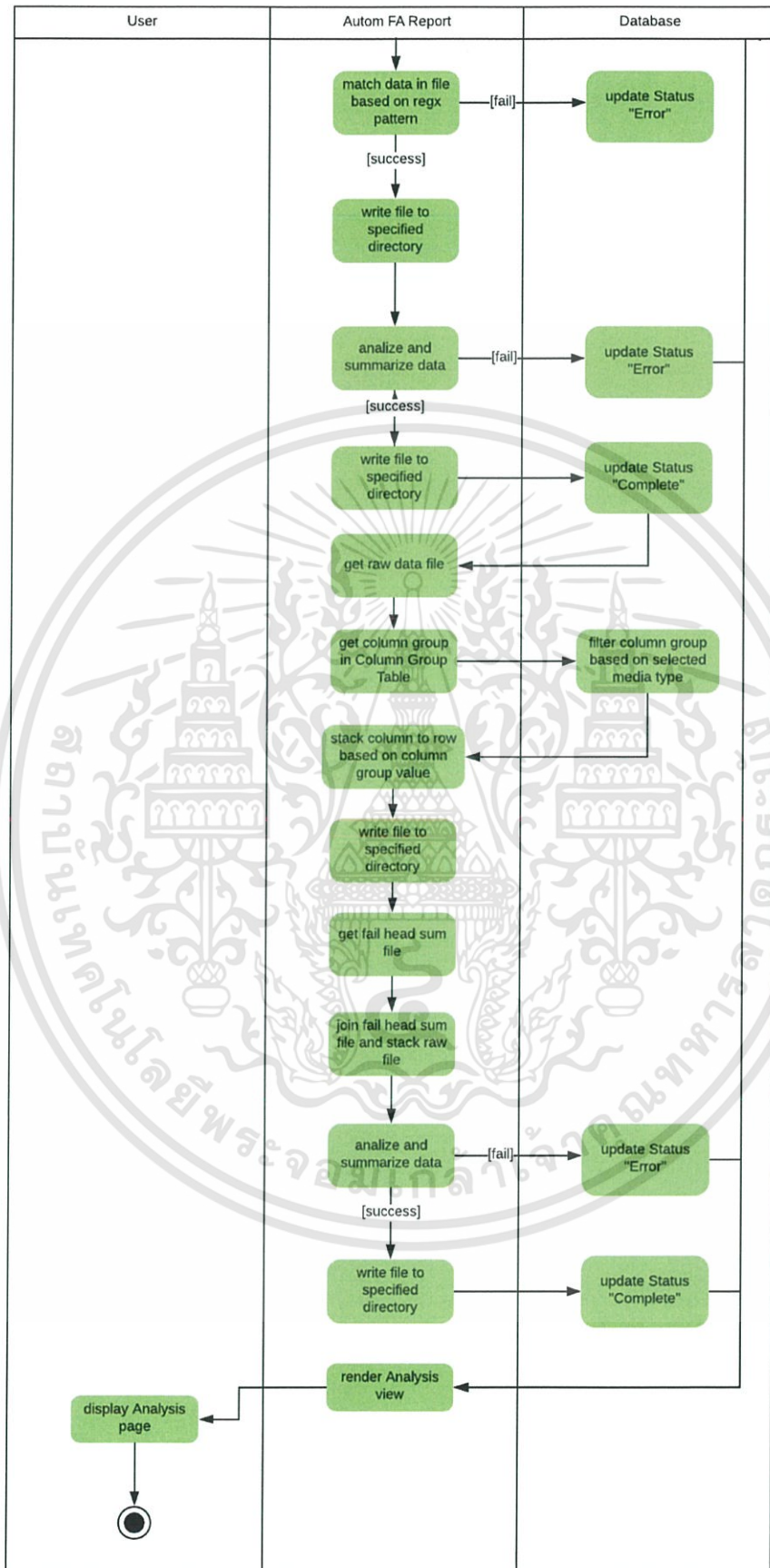
ภาพที่ 4.10 Breakdown by Fail Head และ Media Type (Table) Workflow (ต่อ)

2) การดึงข้อมูลโดย Match Regular Expression



ภาพที่ 4.11 Breakdown by Fail Head และ Media Type (Match) Workflow

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า



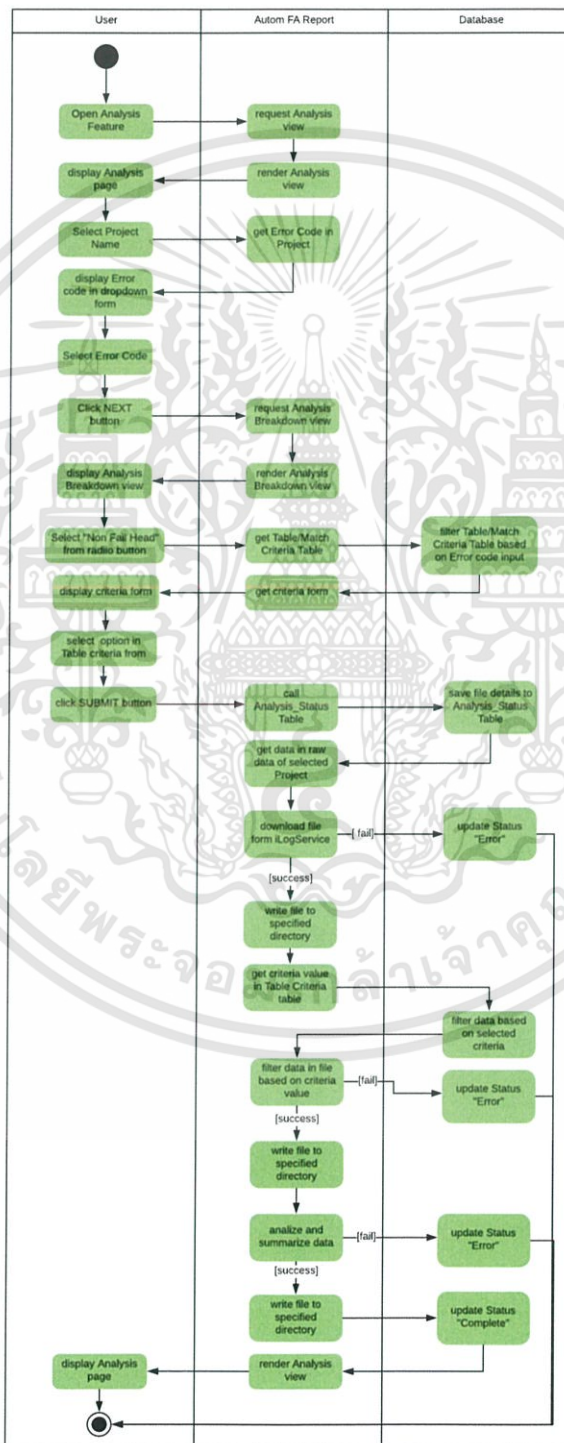
ภาพที่ 4.12 Breakdown by Fail Head และ Media Type (Match) Workflow (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

4.1.2.4 การ Breakdown ข้อมูลด้วย Non-Fail Head

การ Breakdown ข้อมูลด้วยด้วย Non-Fail Head นั้นสามารถทำงานได้ 2 ลักษณะคือการดึงข้อมูลโดย Table และการดึงข้อมูลโดย Match Regular Expression ซึ่งมีลักษณะการทำงานดังนี้

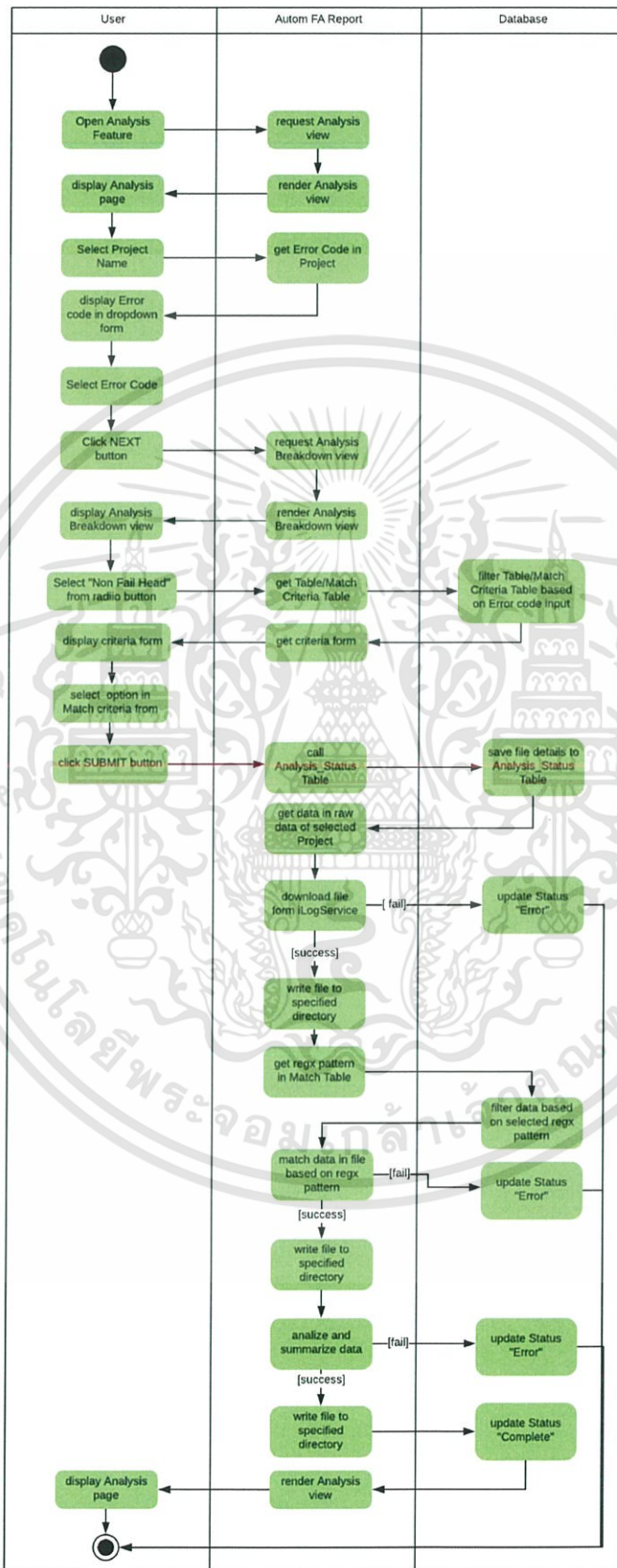
1) การดึงข้อมูลโดย Table



ภาพที่ 4.13 Breakdown by Non-Fail Head (Table) Workflow

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

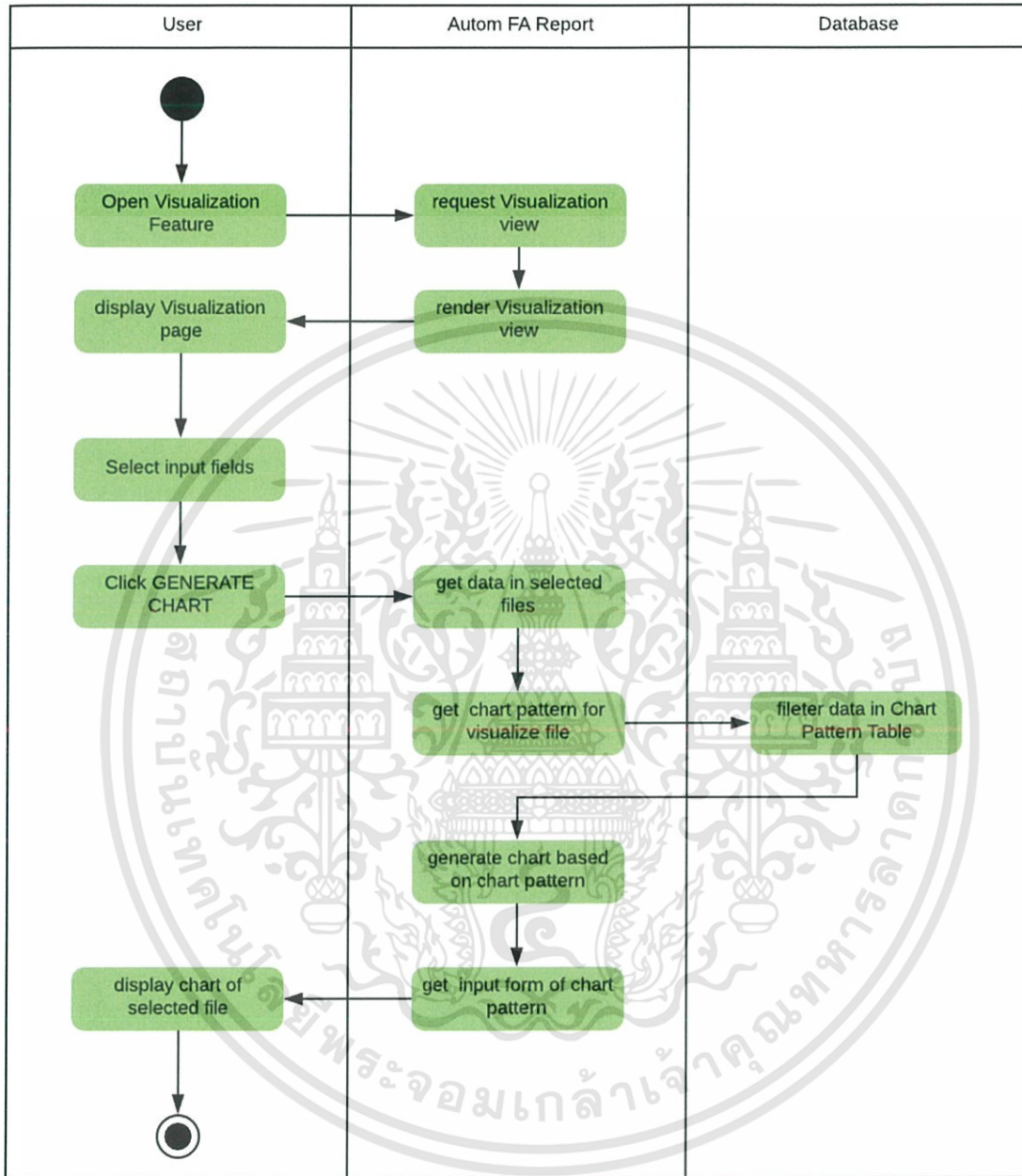
2) การดึงข้อมูลโดย Match Regular Expression



ภาพที่ 4.14 Breakdown by Non-Fail Head (Match) Workflow

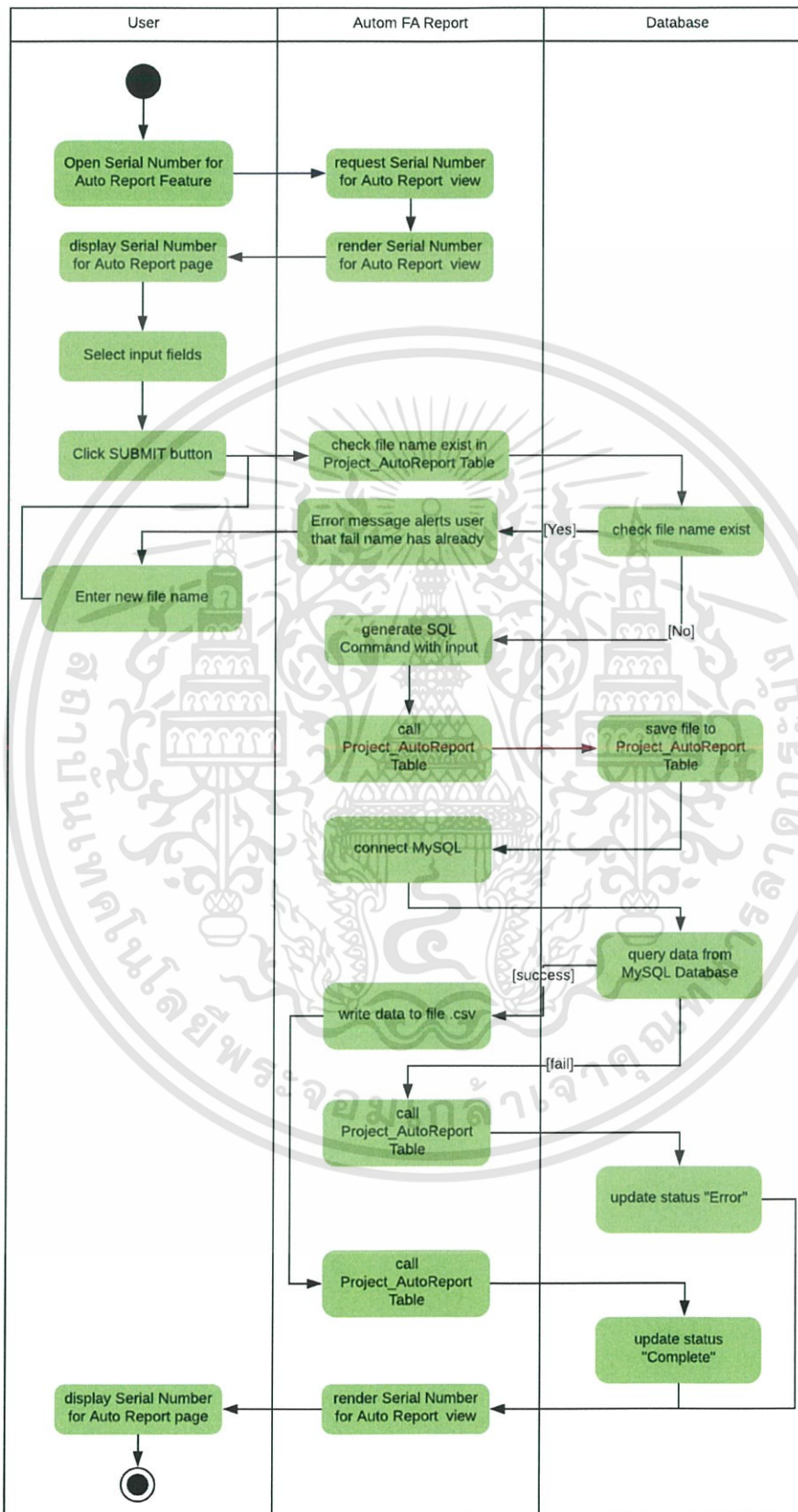
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

4.1.3 กระบวนการทำงานฟังก์ชันการทำงาน Visualization



ภาพที่ 4.15 Visualization Workflow

4.1.4 กระบวนการทำงานฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report



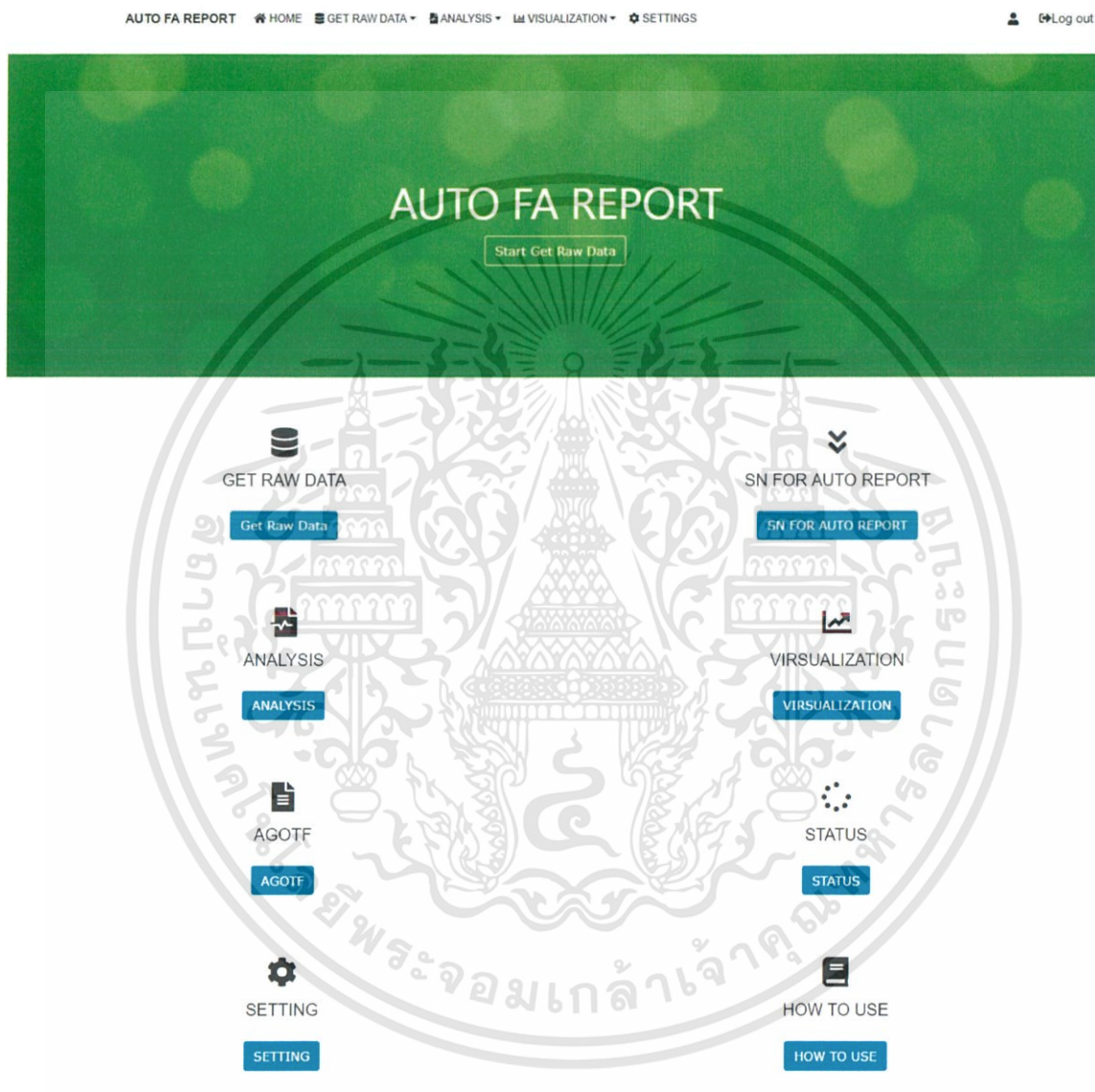
ภาพที่ 4.16 Serial Number for Auto Report Workflow

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 133
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2. ส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)

4.2.1 หน้าเว็บหลัก (HOME)

หน้าเว็บหลักเป็นส่วนสำหรับให้ผู้ใช้งานออกคำสั่งโดยการเลือกตัวเลือกว่าต้องการให้เว็บแอปพลิเคชันทำกระบวนการอะไร ประกอบด้วยอินเทอร์เฟซต่าง ๆ ดังนี้



ภาพที่ 4.17 จอภาพหลัก (HOME)

จากภาพที่ 4.17 แสดงจอภาพหลัก (HOME) ของเว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report เพื่อเริ่มต้นการทำงานซึ่งเป็นหน้าที่เชื่อมต่อไปยังหน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ประกอบด้วย

- ปุ่ม Start Get Raw Data ในการเชื่อมต่อไปยังหน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data เมื่อกดแล้วจะปรากฏหน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data

- ปุ่ม Get Raw Data ในการเชื่อมต่อไปยังหน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data เมื่อกดแล้วจะปรากฏหน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data

- ปุ่ม Analysis ในการเชื่อมต่อไปยังหน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงาน Analysis เมื่อกดแล้วจะปรากฏหน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงาน Analysis

- ปุ่ม VISUALIZATION ในการเชื่อมต่อไปยังหน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงาน Visualization เมื่อกดแล้วจะปรากฏหน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงาน Visualization

- ปุ่ม SN FOR AUTO REPORT ในการเชื่อมต่อไปยังหน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report เมื่อกดแล้วจะปรากฏหน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report

- ปุ่ม AGOTF ในการเชื่อมต่อไปยังหน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงานการแปลงไฟล์ให้มีรูปแบบที่นำไปใช้ได้กับโปรแกรมมาตรฐานของบริษัท

- ปุ่ม STATUS ในการเชื่อมต่อไปยังหน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงาน STATUS เมื่อกดแล้วจะปรากฏหน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report

- ปุ่ม SETTINGS ในการเชื่อมต่อไปยังหน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงาน SETTINGS เมื่อกดแล้วจะปรากฏหน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report

- ปุ่ม HOW TO USE ในการเชื่อมต่อไปยังหน้าเว็บสำหรับวิธีการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน เมื่อกดแล้วจะปรากฏหน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report

4.2.2 หน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data



ฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data มีหน้าเว็บสำหรับกรอกข้อมูลเพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในกระบวนการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล ประกอบด้วยอินเทอร์เฟซต่าง ๆ ดังนี้

ภาพที่ 4.18 ฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data โหมดการทำงาน Serial Number

จากภาพที่ 4.18 แสดงฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data โหมดการทำงาน Serial Number เพื่อกรอกข้อมูลที่จะนำไปเป็นเงื่อนไขในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล ประกอบด้วย

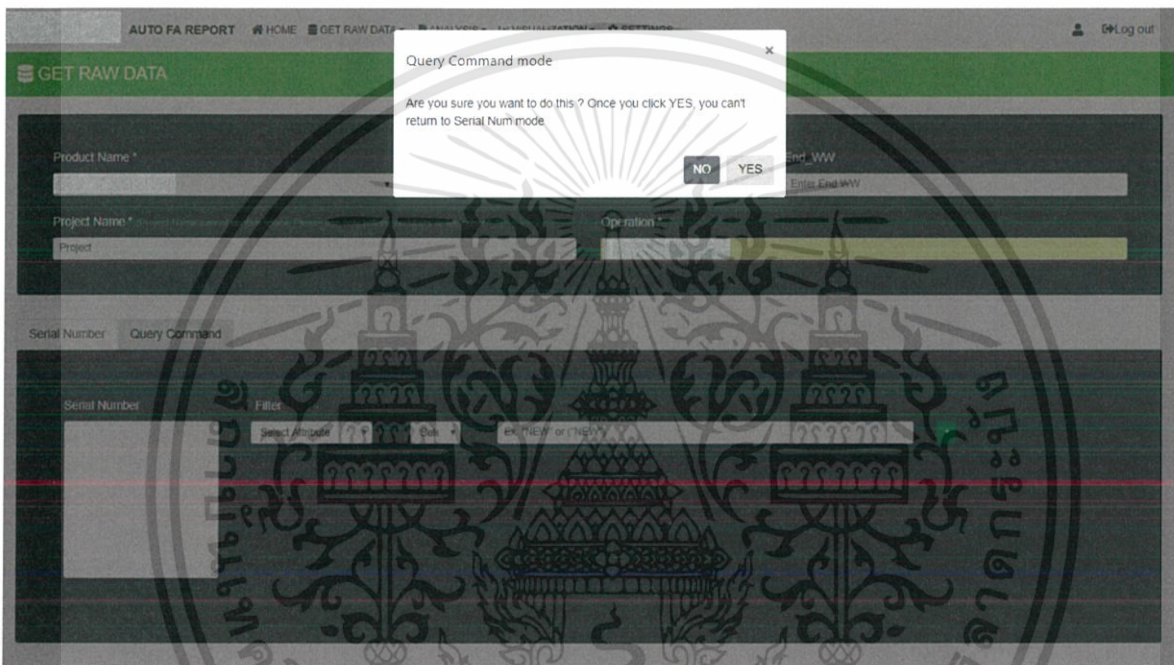
- ฟอรั่ม dropdown สำหรับเลือก Product Name เพื่อเลือกผลิตภัณฑ์ที่ต้องการนำไปเป็นเงื่อนไขในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล
- ฟอรั่มสำหรับกรอก Project Name เพื่อนำไปเป็นชื่อโปรเจกต์ที่สร้างขึ้นด้วยฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data
- ฟอรั่มสำหรับกรอก Start_WW เพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล
- ฟอรั่มสำหรับกรอก End_WW เพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล
- ฟอรั่มสำหรับกรอก Operation เพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล
- ฟอรั่มสำหรับกรอก Serial Number เพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในการดึงข้อมูลจาก

ฐานข้อมูล

- ปุ่ม  เพื่อเพิ่มฟอรั่มสำหรับการกรอกข้อมูล
- ปุ่ม  เพื่อลบฟอรั่มสำหรับการกรอกข้อมูล
- ฟอรั่ม dropdown สำหรับเลือก Attribute เพื่อเลือก Attribute ที่ต้องการนำไป

เป็นเงื่อนไขในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล

- ฟอรั่ม dropdown สำหรับเลือก Operator เพื่อเลือก Operator ที่ต้องการนำไปประกอบกับ Attribute สำหรับเงื่อนไขในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล
- ฟอรั่มสำหรับกรอก Additional Info. เพื่อนำค่าที่กรอกไปประกอบกับ Attribute และ Operator สำหรับเงื่อนไขในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล
- ปุ่ม GET RAW DATA เพื่อยืนยันการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล
- ปุ่ม Query Command ในการเปลี่ยนโหมดการทำงานจาก Serial Number ไปยัง Query Command เมื่อกดแล้วจะปรากฏหน้าเว็บ ดังภาพที่ 4.20



ภาพที่ 4.19 ฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data เปลี่ยนโหมดการทำงานเป็น Query Command

จากภาพที่ 4.19 แสดงฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data ขั้นตอนการยืนยันการเปลี่ยนโหมดการทำงานจากโหมด Serial Number ไปยังโหมด Query Command ประกอบด้วย

- ปุ่ม Yes ยืนยันการเปลี่ยนโหมดการทำงานจากโหมด Serial Number ไปยัง Query Command เมื่อกดแล้วจะปรากฏหน้าเว็บ

- ปุ่ม Cancel เพื่อยกเลิกการเปลี่ยนโหมด

- ปุ่ม x เพื่อยกเลิกการเปลี่ยนโหมด

GET RAW DATA

Product Name *

Start_WW

End_WW

Project Name * (Project Name cannot contain spaces. Please use only letters, numbers or special characters " _ ")

Operation *

Serial Number

Query Command

GET RAW DATA

ภาพที่ 4.20 ฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data โหมดการทำงาน Query Command



- จากภาพที่ 4.20 แสดงฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data โหมดการทำงาน Query Command ประกอบด้วย
- ฟอรั่ม dropdown สำหรับเลือก Product Name เพื่อเลือกผลิตภัณฑ์ที่ต้องการนำไปเป็นเงื่อนไขในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล
 - ฟอรั่มสำหรับกรอก Project Name เพื่อนำไปเป็นชื่อโปรเจกต์ที่สร้างขึ้นด้วยฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data
 - ฟอรั่มสำหรับกรอก Start_WW เพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล
 - ฟอรั่มสำหรับกรอก End_WW เพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล
 - ฟอรั่มสำหรับกรอก Operation เพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล
 - ฟอรั่มสำหรับแก้ไขคำสั่ง SQL เพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล
 - ปุ่ม SUBMIT เพื่อยืนยันการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล

4.2.3 หน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงาน Analysis

ฟังก์ชันการทำงาน Analysis เป็นหน้าเว็บสำหรับกรอกข้อมูลเพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วยอินเทอร์เฟซต่าง ๆ ดังนี้

ภาพที่ 4.21 ฟังก์ชันการทำงาน Analysis หน้าแรก

จากภาพที่ 4.21 แสดงฟังก์ชันการทำงาน Analysis หน้าแรกสำหรับเลือกโปรเจกต์จากฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data เพื่อมาทำกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

- ฟอรั่ม dropdown สำหรับเลือก Project Name เพื่อเลือกโปรเจกต์ที่ต้องการทำกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอรั่ม dropdown สำหรับเลือก Error Code ของโปรเจกต์ที่ต้องการทำกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ปุ่ม  เพื่อเพิ่มฟอรั่มสำหรับการกรอกข้อมูลในไฟล์โปรเจกต์ที่ผู้ใช้เลือก
- ปุ่ม  เพื่อลบฟอรั่มสำหรับการกรอกข้อมูลในไฟล์โปรเจกต์ที่ผู้ใช้เลือก
- ฟอรั่ม dropdown สำหรับเลือก Attribute เพื่อเลือก Attribute ที่ต้องการนำไปเป็นเงื่อนไขในการกรอกข้อมูลในไฟล์โปรเจกต์ที่ผู้ใช้เลือก
- ฟอรั่ม dropdown สำหรับเลือก Operator เพื่อเลือก Operator ที่ต้องการนำไปประกอบกับ Attribute สำหรับเป็นเงื่อนไขในการกรอกข้อมูลในไฟล์โปรเจกต์ที่ผู้ใช้เลือก
- ฟอรั่มสำหรับกรอก Additional Info. เพื่อนำค่าที่กรอกไปประกอบกับ Attribute และ Operator สำหรับเป็นเงื่อนไขในการกรอกข้อมูลในไฟล์โปรเจกต์ที่ผู้ใช้เลือก
- ปุ่ม NEXT เพื่อไปยังขั้นตอนต่อไป

BREAK DOWN

BREAKDOWN

- FAIL HEAD
- ATTRIBUTE
- NON FAIL HEAD

Table Match

PROJECT NAME : ww12_CAL2 ERROR CODE : 13404

ADD CRITERIA +

FAIL HEAD CRITERIA MATCH

ID	Criteria Name	Product	Operation	Error Code	Input Pattern	Search Key	Actions
20							

MEDIA BREAKDOWN

ERROR CODE :

COMPARE WITH PASSER

BREAKDOWN TYPE

- HEAD_SN
- LINE_NUM
- MDW_ID
- SPUTTER_DATE
- SPUTTER_WC

SUBMIT

ภาพที่ 4.22 ฟังก์ชันการทำงาน Analysis โหมด Breakdown by Fail Head

จากภาพที่ 4.22 แสดงฟังก์ชันการทำงาน Analysis หน้าสองสำหรับเลือกวิธีการและข้อมูลที่ใช้เป็นเงื่อนไขในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

- ปุ่ม radio สำหรับเลือกวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ในกรณี queเลือกวิธีการ Breakdown by Fail Head ระบบจะแสดงตาราง Table Criteria และ Match Criteria

- ปุ่ม ADD CRITERIA สำหรับแสดงแบบฟอร์มเพื่อเพิ่มค่า Criteria ลงในตาราง Table Criteria หรือ Match Criteria

- ปุ่ม radio ในตาราง Table Criteria และ Match Criteria สำหรับเลือกข้อมูลในแถว นั้น ๆ เพื่อไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อกดเลือกตัวเลือกในตารางระบบจะแสดงฟอร์มสำหรับเลือก MEDIA BREAKDOWN

- ฟอร์ม Checkbox สำหรับเลือกค่า COMPARE WITH PASSER เพื่อใช้เป็นเงื่อนไขในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

- ฟอร์ม Checkbox สำหรับเลือกค่า media type เพื่อใช้เป็นเงื่อนไขในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

BREAK DOWN

BREAKDOWN

- FAIL HEAD
- ATTRIBUTE
- NON FAIL HEAD

Table Match

PROJECT NAME :
ERROR CODE :
ADD CRITERIA +

ADD CRITERIA

Criteria name * :

Type * :

Breakdown type * :

Product Name * :

Operation * :

Error Code * :

Fail state :

Fail test * :

Table * :

Target Column * :

Criteria :

FAIL HEAD CRITERIA TABLE Search...

ID	Criteria Name	Product	Operation	Error Code	Criteria	Actions

ภาพที่ 4.23 ฟังก์ชันการทำงาน Analysis การเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Table Criteria

จากภาพที่ 4.23 แสดงฟังก์ชันการทำงาน Analysis การเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Table Criteria ประกอบด้วย

- ฟอर्म Breakdown Name สำหรับกรอกชื่อ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอर्म dropdown สำหรับเลือก Type ของกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอर्म dropdown สำหรับเลือก Breakdown Type ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอर्म dropdown สำหรับเลือก Product Name ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

- ฟอรัม Operation สำหรับค่า Operation ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอรัม Error Code สำหรับค่า Error Code ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอรัม Fila State สำหรับค่า Fail State ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอรัม Fail Test สำหรับค่า Fail Test ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอรัม Table สำหรับชื่อตารางของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการดาวน์โหลดข้อมูลจากจัดการข้อมูล Log File ของบริษัท โดยข้อมูลดังกล่าวจะเป็นข้อมูลที่ใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอรัม Target Column สำหรับค่า Target Column ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอรัม Criteria สำหรับค่า Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ปุ่ม SUBMIT สำหรับยืนยันการเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Table Criteria

BREAK DOWN

BREAKDOWN

- FAIL HEAD
- ATTRIBUTE
- NON FAIL HEAD

Table Match

PROJECT NAME : ww12_CAL2
ERROR CODE : 13404
ADD CRITERIA +

ADD CRITERIA

Criteria name *:

Type *:

Breakdown type *:

Product Name *:

Operation *:

Error Code *:

Fall state :

Search key *:

Input_pattern *: Key Pattern : <*[COLUMN NAME]*>

FAIL HEAD CRITERIA TABLE Search:

ID	Criteria Name	Product	Operation	Error Code	Criteria	Actions

ภาพที่ 4.24 ฟังก์ชันการทำงาน Analysis การเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Match Criteria

จากภาพที่ 4.24 แสดงฟังก์ชันการทำงาน Analysis การเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Match Criteria ประกอบด้วย

- ฟอर्म Breakdown Name สำหรับกรอกชื่อ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอर्म dropdown สำหรับเลือก Type ของกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอर्म dropdown สำหรับเลือก Breakdown Type ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอर्म dropdown สำหรับเลือก Product Name ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอर्म Operation สำหรับค่า Operation ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

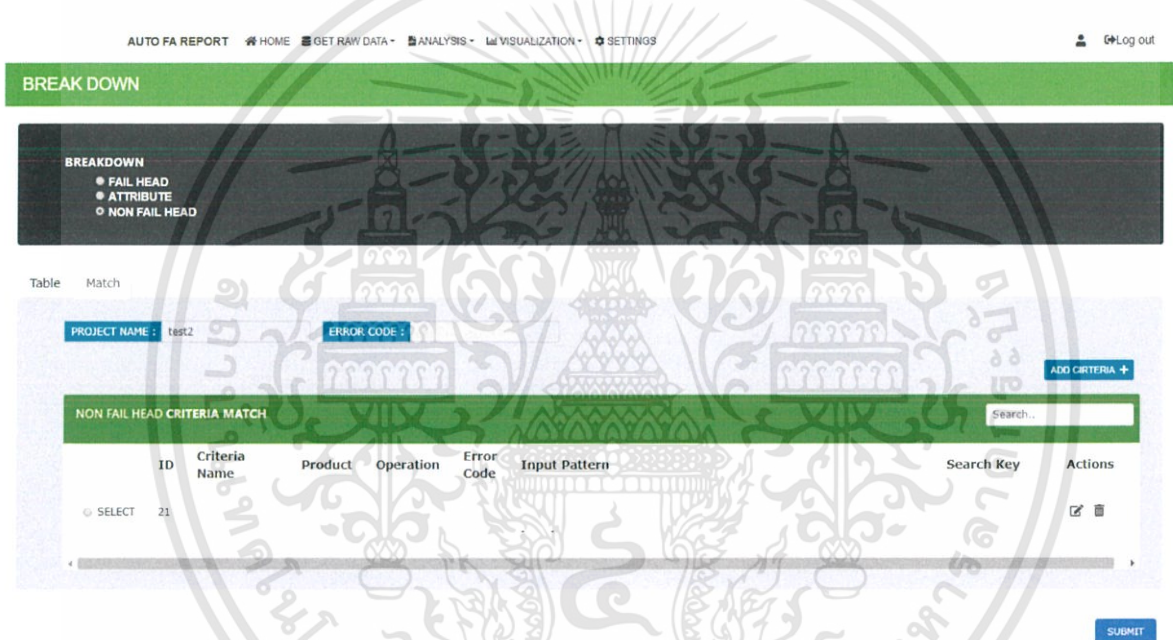
- ฟอรัม Error Code สำหรับค่า Error Code ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

- ฟอรัม Fila State สำหรับค่า Fail State ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

- ฟอรัม Search Key สำหรับค่าที่นำไปค้นหาในกระบวนการของ Regular Expression ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

- ฟอรัม Input Pattern สำหรับค่าที่นำไปผ่านกระบวนการแปลงเป็น Regular Expression ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

- ปุ่ม SUBMIT สำหรับยืนยันการเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Match Criteria



ภาพที่ 4.25 ฟังก์ชันการทำงาน Analysis โหมด Breakdown by Non-Fail Head

จากภาพที่ 4.25 แสดงฟังก์ชันการทำงาน Analysis หน้าสองสำหรับเลือกวิธีการและข้อมูลที่ใช้เป็นเงื่อนไขในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบไปด้วย

- ปุ่ม radio สำหรับเลือกวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ในกรณีที่เลือกวิธีการ Breakdown by Non-Fail Head ระบบจะแสดงตาราง Table Criteria และ Match Criteria

- ปุ่ม ADD CRITERIA สำหรับแสดงแบบฟอร์มเพื่อเพิ่มค่า Criteria ลงในตาราง Table Criteria หรือ Match Criteria

- ปุ่ม radio ในตาราง Table Criteria และ Match Criteria สำหรับเลือกข้อมูลในแถว นั้น ๆ เพื่อใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

- ปุ่ม SUBMIT เพื่อยืนยันการทำกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

BREAK DOWN

BREAKDOWN

- FAIL HEAD
- ATTRIBUTE
- NON FAIL HEAD

PROJECT NAME : test2

ERROR CODE :

BREAK DOWN ATTRIBUTE

Ex. ATTR 1



SUBMIT

ภาพที่ 4.26 ฟังก์ชันการทำงาน Analysis โหมด Breakdown by Attribute

จากภาพที่ 4.26 แสดงฟังก์ชันการทำงาน Analysis หน้าสองสำหรับเลือกวิธีการและข้อมูลที่ใช้เป็นเงื่อนไขในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

- ปุ่ม radio สำหรับเลือกวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ในกรณีที่เลือกวิธีการ Breakdown by Attribute ระบบจะแสดงฟอร์มสำหรับกรอกค่า Attribute

- ปุ่ม  เพื่อเพิ่มฟอร์มสำหรับการกรอกค่า Attribute

- ปุ่ม  เพื่อลบฟอร์มสำหรับการกรอกค่า Attribute

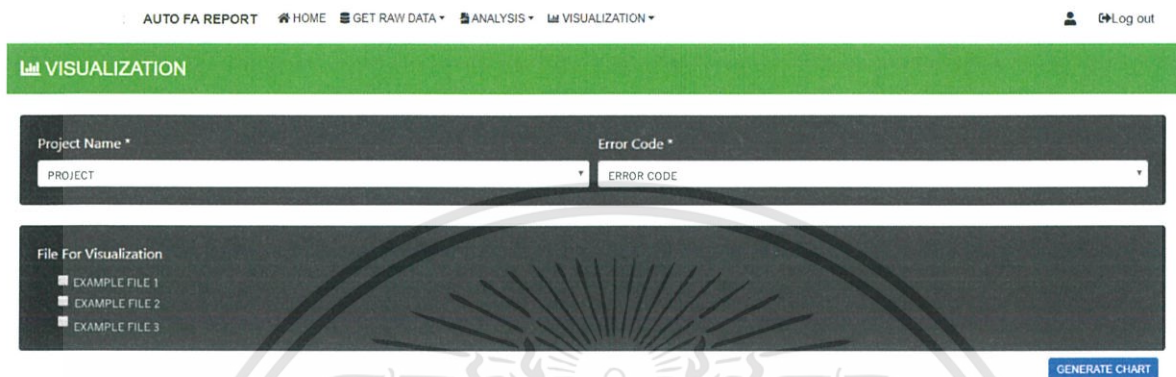
- ฟอร์ม Attribute สำหรับกรอกค่า Attribute เพื่อไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์

ข้อมูล

- ปุ่ม SUBMIT เพื่อยืนยันการทำกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.4 หน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงาน Visualization

ฟังก์ชันการทำงาน Visualization เป็นหน้าเว็บสำหรับกรอกข้อมูลเพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขสำหรับแสดงข้อมูลออกมาในรูปแบบกราฟหรือแผนภาพต่าง ๆ ประกอบด้วยอินเตอร์เฟซต่าง ๆ ดังนี้



ภาพที่ 4.27 ฟังก์ชันการทำงาน Visualization

จากภาพที่ 4.27 แสดงฟังก์ชันการทำงาน Visualization เพื่อเลือกตัวเลือก Project Name, Error Code และไฟล์ที่ต้องการแสดงผลข้อมูล ประกอบด้วย

- ฟอรั่ม dropdown สำหรับเลือก Project Name ใช้สำหรับเลือกโปรเจกต์ที่ผู้ใช้ได้ทำการสร้างขึ้นจากฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data เพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในการดึงค่า Error Code ที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis) ของโปรเจกต์ที่ถูกเลือกมาเป็นตัวเลือกของฟอรั่ม dropdown สำหรับเลือก Error Code
- ฟอรั่ม dropdown สำหรับเลือก Error Code ใช้สำหรับเลือก Error Code ที่ผู้ใช้ต้องการแสดงผลข้อมูลไฟล์ต่าง ๆ ของ Error Code นั้น
- ฟอรั่ม Checkbox สำหรับเลือกไฟล์ (File for Visualization) เพื่อแสดงข้อมูลในรูปแบบกราฟหรือแผนภาพ
- ปุ่ม GENERATE CHART สำหรับยืนยันการแสดงผลข้อมูลของไฟล์ที่ถูกเลือกในรูปแบบของกราฟหรือแผนภาพต่าง ๆ

VISUALIZATION

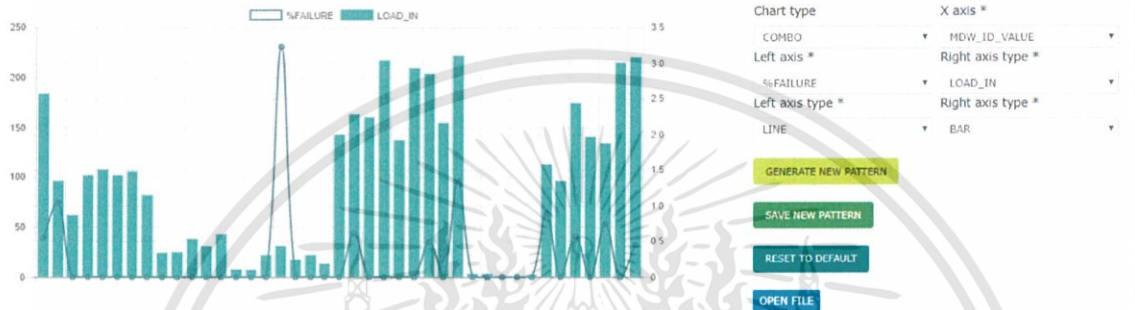
Project Name * Error Code *

File For Visualization

- EXAMPLE FILE 1
- EXAMPLE FILE 2
- EXAMPLE FILE 3
- EXAMPLE FILE 4
- EXAMPLE FILE 5

[GENERATE CHART](#)

CHART NAME:EXAMPLE FILE 2



ภาพที่ 4.28 หน้าเว็บตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลรูปแบบกราฟของฟังก์ชันการทำงาน Visualization

จากภาพที่ 4.28 แสดงหน้าเว็บตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลรูปแบบกราฟของฟังก์ชันการทำงาน Visualization ประกอบด้วย

- ฟอर्म dropdown สำหรับเลือก Project Name ใช้สำหรับเลือกโปรเจกต์ที่ผู้ใช้ได้ทำการสร้างขึ้นจากฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data เพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในการตั้งค่า Error Code ที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis) ของโปรเจกต์ที่ถูกเลือกมาเป็นตัวเลือกของฟอर्म dropdown สำหรับเลือก Error Code

- ฟอर्म dropdown สำหรับเลือก Error Code ใช้สำหรับเลือก Error Code ที่ผู้ใช้ต้องการแสดงผลข้อมูลไฟล์ต่าง ๆ ของ Error Code นั้น

- ฟอर्म Checkbox สำหรับเลือกไฟล์ (File for Visualization) เพื่อแสดงข้อมูลในรูปแบบกราฟหรือแผนภาพ

- ปุ่ม GENERATE CHART สำหรับยืนยันการแสดงผลข้อมูลของไฟล์ที่ถูกเลือกในรูปแบบของกราฟหรือแผนภาพต่าง ๆ

- ฟอर्म dropdown สำหรับเลือก Chart type ใช้สำหรับเลือกชนิดของกราฟหรือแผนภาพที่ผู้ใช้ต้องการใช้สำหรับแสดงผลข้อมูลของไฟล์นั้น

- ฟอर्म dropdown สำหรับเลือก X axis ใช้สำหรับเลือกข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการใช้สำหรับแสดงบนแกน x

- พอร์ม dropdown สำหรับเลือก Left axis ใช้สำหรับเลือกข้อมูลที่ใช้ต้องการใช้สำหรับแสดงบนแกน y ทางด้านซ้าย
- พอร์ม dropdown สำหรับเลือก Right axis ใช้สำหรับเลือกข้อมูลที่ใช้ต้องการใช้สำหรับแสดงบนแกน y ทางด้านขวา
- พอร์ม dropdown สำหรับเลือก Left Type ใช้สำหรับเลือกรูปแบบของกราฟที่ผู้ใช้ต้องการใช้สำหรับแสดงข้อมูลของแกน y ทางด้านซ้าย
- พอร์ม dropdown สำหรับเลือก Right Type ใช้สำหรับเลือกรูปแบบของกราฟที่ผู้ใช้ต้องการใช้สำหรับแสดงข้อมูลของแกน y ทางด้านขวา
- ปุ่ม GENERATE NEW PATTERN สำหรับยืนยันการแสดงผลข้อมูลของไฟล์ที่ถูกเลือกตามรูปแบบที่ผู้ใช้ตั้งค่าใหม่
- ปุ่ม SAVE NEW PATTERN สำหรับบันทึกรูปแบบที่ผู้ใช้ตั้งค่าใหม่
- ปุ่ม RESET TO DEFAULT สำหรับคืนค่ารูปแบบกราฟหรือแผนภาพสำหรับไฟล์ที่ถูกเลือกให้เป็นค่าดั้งเดิม
- ปุ่ม OPEN FILE สำหรับพิจารณาข้อมูลของไฟล์ที่แสดงผลผ่านทางหน้าเว็บ



4.2.5 หน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report

ฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report เป็นหน้าเว็บสำหรับกรอกข้อมูลเพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในระบบ Auto Report ของทางบริษัทต่อไป ประกอบด้วยอินเตอร์เฟซต่าง ๆ ดังนี้

ภาพที่ 4.29 นำเข้าข้อมูลของฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report

จากภาพที่ 4.29 แสดงฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report สำหรับกรอกข้อมูลเพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในกระบวนการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล ประกอบด้วย

- ฟอर्म File Name สำหรับกรอกชื่อไฟล์ที่เป็นผลลัพธ์ของกระบวนการดึงข้อมูล
- ปุ่ม Add More Group เพื่อเพิ่มกลุ่มของข้อมูลเพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในกระบวนการดึงข้อมูล
- ปุ่ม Remove Group เพื่อลบกลุ่มของข้อมูลเพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในกระบวนการดึงข้อมูล
- ฟอर्म Group Name สำหรับกรอกชื่อไฟล์กลุ่มของข้อมูลเพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในกระบวนการดึงข้อมูล
- ฟอर्म dropdown สำหรับเลือก Product Name ใช้สำหรับเลือกชื่อผลิตภัณฑ์ที่ผู้ใช้งานต้องการเพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในกระบวนการดึงข้อมูลของกลุ่มนั้น ๆ

- ฟอรั่ม SBR สำหรับกรอกค่า Sub Build Group เพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในกระบวนการตั้งข้อมูลของกลุ่มนั้น ๆ
- ฟอรั่ม Operation สำหรับกรอกค่า Operation เพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในกระบวนการตั้งข้อมูลของกลุ่มนั้น ๆ
- ฟอรั่ม CMS Config สำหรับกรอกค่า CMS Config เพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในกระบวนการตั้งข้อมูลของกลุ่มนั้น ๆ
- ฟอรั่ม Limit Serial Number สำหรับจำกัดจำนวนของ Serial Number ที่ทำการตั้งจากฐานข้อมูลของกลุ่มนั้น ๆ
- ฟอรั่ม Serial Number สำหรับกรอกค่า Serial Number เพื่อนำไปเป็นเงื่อนไขในกระบวนการตั้งข้อมูลของกลุ่มนั้น ๆ
- ปุ่ม SUBMIT สำหรับยืนยันการตั้งข้อมูลจากฐานข้อมูล



4.2.6 หน้าเว็บสำหรับการตั้งค่า Table และ Match Criteria

การตั้งค่า Table และ Match Criteria เป็นหน้าเว็บสำหรับแสดงข้อมูลในตาราง Table Criteria และ Match Criteria นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มข้อมูล Criteria ในตาราง Table Criteria และ Match Criteria สามารถแก้ไขและลบข้อมูลภายในตาราง Table Criteria และ Match Criteria ประกอบด้วยอินเตอร์เฟซต่าง ๆ ดังนี้

The screenshot shows a web interface for 'ANALYSIS CRITERIA'. It features two main tables: 'CRITERIA TABLE' and 'CRITERIA MATCH'. Both tables have a search bar and a table of data with columns for ID, Criteria Name, Product, Operation, Error Code, Criteria, and Actions. The Actions column contains edit and delete icons for each row.

CRITERIA TABLE							Search
ID	Criteria Name	Product	Operation	Error Code	Criteria	Actions	
1	NAME 1	PRODUCT 1	OPER 1	EC 1	CRITERIA	✎ 🗑	
2	NAME 2	PRODUCT 1	OPER 2	EC 2	CRITERIA	✎ 🗑	
3	NAME 3	PRODUCT 2	OPER 2	EC 3	CRITERIA	✎ 🗑	
4	NAME 4	PRODUCT 2	OPER 1	EC 4	CRITERIA	✎ 🗑	
5	NAME 5	PRODUCT 2	OPER 2	EC 5	CRITERIA	✎ 🗑	

CRITERIA MATCH							Search
ID	Criteria Name	Product	Operation	Error Code	Criteria	Actions	
5	NAME 1	PRODUCT 1	OPER 1	EC 1	CRITERIA	✎ 🗑	
7	NAME 2	PRODUCT 1	OPER 2	EC 2	CRITERIA	✎ 🗑	

ภาพที่ 4.30 ตาราง Table และ Match Criteria

จากภาพที่ 4.30 แสดงข้อมูลในตาราง Table Criteria และ Match Criteria

ประกอบด้วย

- ฟอรั่ม Search สำหรับกรองข้อมูลที่แสดงในตาราง Table Criteria หรือ Match

Criteria

- ปุ่ม ✎ เพื่อแก้ไขข้อมูลใน ตาราง Table Criteria หรือ Match Criteria

- ปุ่ม 🗑 เพื่อลบข้อมูลใน ตาราง Table Criteria หรือ Match Criteria

ANALYSIS CRITERIA

ADD CRITERIA +

ADD CRITERIA

Criteria name *:

Type *:

Breakdown type *:

Product Name *:

Operation *:

Error Code *:

Fail state *:

Fail test *:

Table *:

Target Column *:

Criteria:

ภาพที่ 4.31 การเพิ่มข้อมูลใน Table Criteria

จากภาพที่ 4.31 แสดงเพิ่มข้อมูลในตาราง Table Criteria ประกอบด้วย

- ฟอर्म Beakdown Name สำหรับกรอกชื่อ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอर्म dropdown สำหรับเลือก Type ของกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอर्म dropdown สำหรับเลือก Breakdown Type ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอर्म dropdown สำหรับเลือก Product Name ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอर्म Operation สำหรับค่า Operation ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอर्म Error Code สำหรับค่า Error Code ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอर्म Fila State สำหรับค่า Fail State ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอर्म Fail Test สำหรับค่า Fail Test ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

- ฟอรัม Table สำหรับชื่อตารางของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการดาวน์โหลดข้อมูลจากจัดการข้อมูล Log File ของบริษัท โดยข้อมูลดังกล่าวจะเป็นข้อมูลที่ใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

- ฟอรัม Target Column สำหรับค่า Target Column ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

- ฟอรัม Criteria สำหรับค่า Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

- ปุ่ม SUBMIT สำหรับยืนยันการเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Table Criteria

ภาพที่ 4.32 การเพิ่มข้อมูลใน Match Criteria

จากภาพที่ 4.32 แสดงเพิ่มข้อมูลในตาราง Match Criteria ประกอบด้วย

- ฟอรัม Breakdown Name สำหรับกรอกชื่อ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Type ของกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Breakdown Type ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Product Name ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

- ฟอรัม Operation สำหรับค่า Operation ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

- ฟอรัม Error Code สำหรับค่า Error Code ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอรัม Fila State สำหรับค่า Fail State ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอรัม Search Key สำหรับค่าที่นำไปค้นหาในกระบวนการของ Regular Expression ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอรัม Input Pattern สำหรับค่าที่นำไปผ่านกระบวนการแปลงเป็น Regular Expression ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ปุ่ม SUBMIT สำหรับยืนยันการเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Match Criteria



ANALYSIS CRITERIA

ADD CRITERIA +

EDIT CRITERIA TABLE

Breakdown name *	NAME
Product Name *	PRODUCT 2
Operation *	OPER 2
Error Code:	ERROR CODE 2
Table *	TABLE NAME
Fail state:	STATE 1
Fail test *	TEST
Criteria *	CRITERIA
Target Column *	COLUMN NAME

Edit Cancel

ภาพที่ 4.33 แก้ไขข้อมูลใน Table Criteria

จากภาพที่ 4.33 แสดงแก้ไขข้อมูลในตาราง Table Criteria ประกอบด้วย

- ฟอर्म Breakdown Name สำหรับกรอกชื่อ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอर्म dropdown สำหรับเลือก Product Name ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอर्म Operation สำหรับค่า Operation ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอर्म Error Code สำหรับค่า Error Code ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอर्म Fila State สำหรับค่า Fail State ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอर्म Fail Test สำหรับค่า Fail Test ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอर्म Table สำหรับชื่อตารางของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการดาวน์โหลดข้อมูลจากจัดการข้อมูล Log File ของบริษัท โดยข้อมูลดังกล่าวจะเป็นข้อมูลที่ใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟอर्म Target Column สำหรับค่า Target Column ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

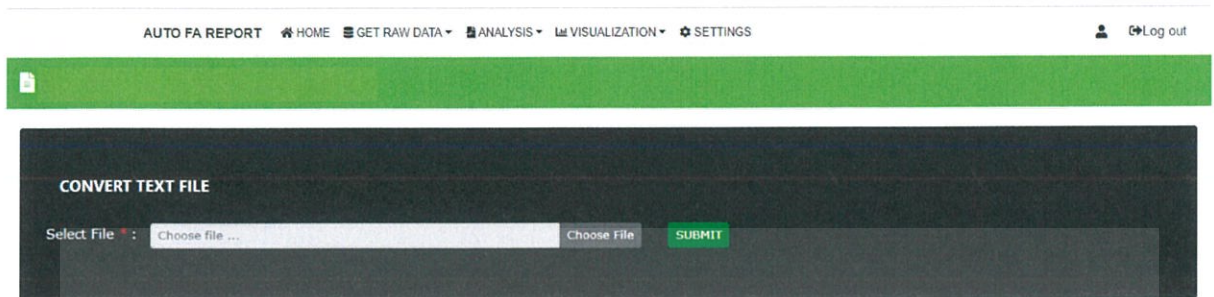
- ฟอรัม Criteria สำหรับค่า Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ปุ่ม SUBMIT สำหรับยืนยันการเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Table Criteria

The screenshot shows a web interface for editing criteria match patterns. The form is titled 'EDIT CRITERIA MATCH PATTERN' and contains several input fields: 'Breakdown name *' (text), 'Product Name *' (dropdown menu), 'Operation *' (text), 'Error Code *' (text), 'Fail state *' (text), 'Search key *' (text), and 'Input pattern *' (text). A 'Key Pattern' field is also present with a placeholder '<{COLUMN NAME}>'. There are 'Edit' and 'Cancel' buttons at the bottom right of the form area.

ภาพที่ 4.34 แก้ไขข้อมูลในตาราง Match Criteria

- จากภาพที่ 4.34 แสดงแก้ไขข้อมูลในตาราง Match Criteria ประกอบด้วย
- ฟอรัม Breakdown Name สำหรับกรอกชื่อ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
 - ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Product Name ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
 - ฟอรัม Operation สำหรับค่า Operation ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
 - ฟอรัม Error Code สำหรับค่า Error Code ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
 - ฟอรัม Fail State สำหรับค่า Fail State ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
 - ฟอรัม Search Key สำหรับค่าที่นำไปค้นหาในกระบวนการของ Regular Expression ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
 - ฟอรัม Input Pattern สำหรับค่าที่นำไปผ่านกระบวนการแปลงเป็น Regular Expression ของ Criteria เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล และนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
 - ปุ่ม SUBMIT สำหรับยืนยันการเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Table Criteria

4.2.7 หน้าเว็บสำหรับฟังก์ชันการทำงานการแปลงไฟล์ให้มีรูปแบบที่นำไปใช้ต่อได้กับโปรแกรมมาตรฐานของบริษัท



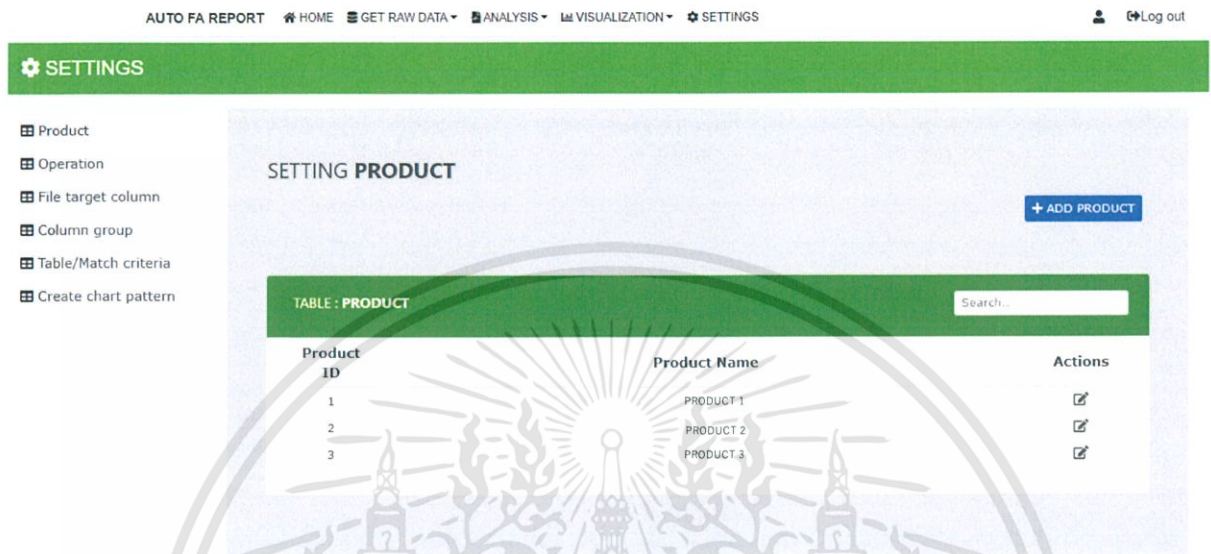
ภาพที่ 4.35 ฟังก์ชันการทำงานการแปลงไฟล์ให้มีรูปแบบที่นำไปใช้ต่อได้กับโปรแกรมมาตรฐานของบริษัท

จากภาพที่ 4.35 แสดงฟังก์ชันการทำงานการแปลงไฟล์ให้มีรูปแบบที่นำไปใช้ต่อได้กับโปรแกรมมาตรฐานของบริษัทเพื่อรับไฟล์นามสกุล .txt ไปทำการแปลงไฟล์ให้มีรูปแบบที่นำไปใช้ต่อได้กับโปรแกรมมาตรฐานของบริษัทประกอบด้วย

- ฟอर्म Choose File สำหรับเลือกไฟล์นามสกุล .txt ไปทำกระบวนการแปลงไฟล์ให้มีรูปแบบที่นำไปใช้ต่อได้กับโปรแกรมมาตรฐานของบริษัท
- ปุ่ม SUBMIT เพื่อยืนยันการทำกระบวนการแปลงไฟล์ให้มีรูปแบบที่นำไปใช้ต่อได้กับโปรแกรมมาตรฐานของบริษัท




4.2.8 หน้าเว็บสำหรับการตั้งค่าข้อมูล

กระบวนการตั้งค่าข้อมูลสำหรับใช้ในกระบวนการต่าง ๆ นั้นมีหลายตารางที่ผู้ใช้สามารถทำการตั้งค่าได้ ดังนี้



ภาพที่ 4.36 การตั้งค่าข้อมูล Product

จากภาพที่ 4.36 แสดงตั้งค่าข้อมูล Product ประกอบด้วย

- ฟอรัม Search สำหรับกรองข้อมูลที่แสดงในตาราง Product
- ปุ่ม ADD PRODUCT สำหรับเพิ่มข้อมูลในตาราง Product
- ปุ่ม  เพื่อแก้ไขข้อมูลในตาราง Product
- ปุ่ม  Operation เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Operation
- ปุ่ม  File Target Column เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล File Target

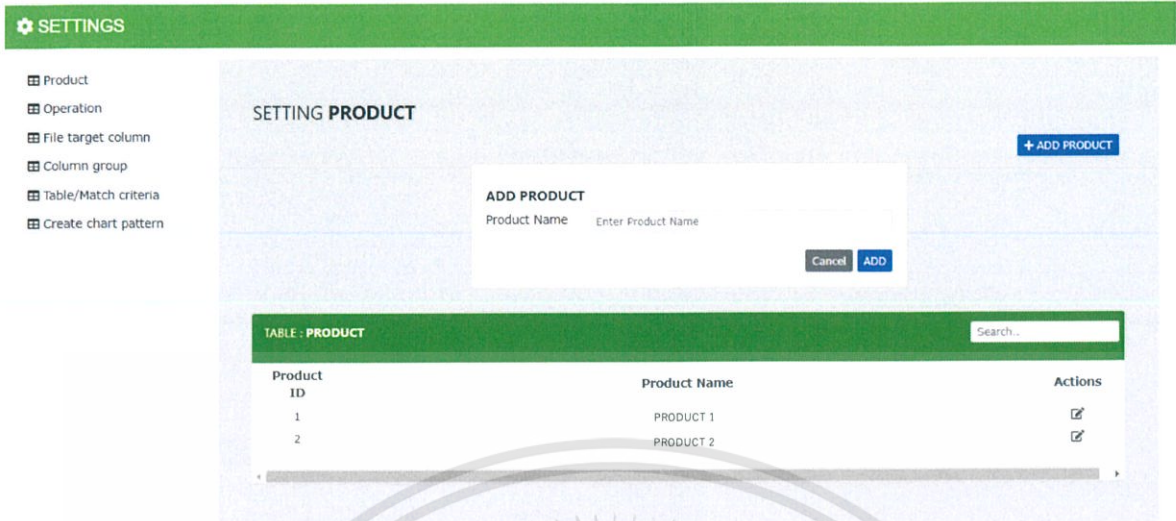
Column

- ปุ่ม  Column Group เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Column Group
- ปุ่ม  Table/Match criteria เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล

Table/Match criteria

- ปุ่ม  Create chart pattern เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Chart

Pattern



ภาพที่ 4.37 การเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Product

จากภาพที่ 4.37 แสดงการเพิ่มข้อมูลผลิตภัณฑ์ลงในตาราง Product ประกอบด้วย

- ฟอर्म Product Name สำหรับกรอกรหัสผลิตภัณฑ์ที่ต้องการเพิ่มลงในตาราง

- ปุ่ม ADD สำหรับยืนยันการเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Product

- ปุ่ม Cancel สำหรับยกเลิกสำหรับการเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Product

- ฟอर्म Search สำหรับกรอกรหัสที่แสดงในตาราง Product

- ปุ่ม ADD PRODUCT สำหรับเพิ่มข้อมูลในตาราง Product

- ปุ่ม  เพื่อแก้ไขข้อมูลในตาราง Product

- ปุ่ม  Operation เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Operation

- ปุ่ม  File Target Column เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล File Target

- ปุ่ม  Column Group เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Column Group

- ปุ่ม  Table/Match criteria เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล

- ปุ่ม  Create chart pattern เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Chart

Product

Column

Table/Match criteria

Pattern

CHART PATTERN

Product File Chart type

Example Chart

SAVE PATTERN

ภาพที่ 4.38 การตั้งค่าข้อมูล Chart Pattern

จากภาพที่ 4.38 แสดงการตั้งค่าข้อมูล Chart Pattern สำหรับการแสดงผลข้อมูลในฟังก์ชันการทำงาน Visualization ประกอบด้วย

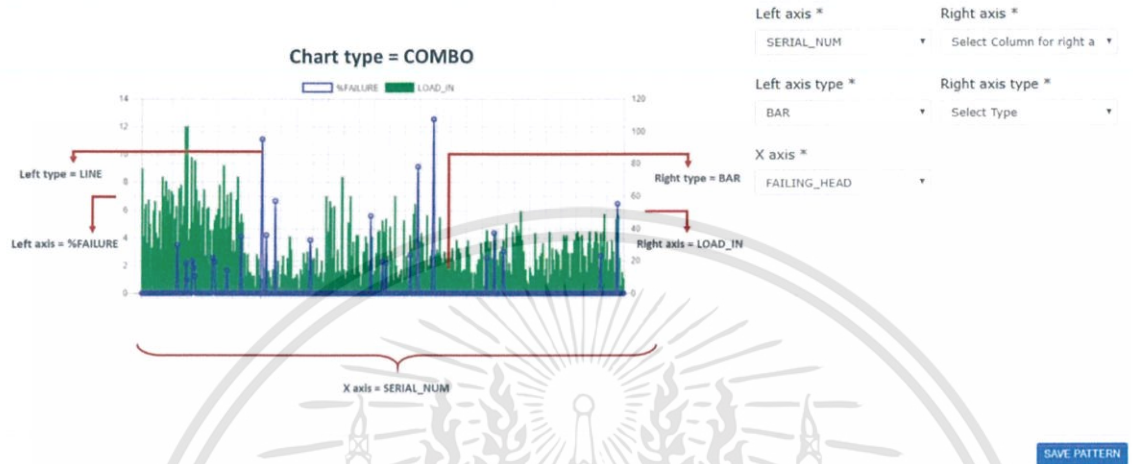
- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Product เพื่อเลือกชื่อผลิตภัณฑ์ที่ต้องการตั้งค่าข้อมูล
- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก File เพื่อเลือกชื่อไฟล์ที่ต้องการตั้งค่าข้อมูล
- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Chart Type เพื่อเลือกชื่อชนิดของกราฟหรือแผนภาพต่าง ๆ ที่ต้องการตั้งค่าสำหรับผลิตภัณฑ์และไฟล์ที่เลือก



CHART PATTERN

Product: PRODUCT 1 File: Fail_Head_sum Chart type: COMBO

Example Chart



ภาพที่ 4.39 การตั้งค่าข้อมูล Chart Pattern สำหรับแผนภาพชนิด COMBO

จากภาพที่ 4.39 แสดงการตั้งค่าข้อมูล Chart Pattern สำหรับการแสดงผลข้อมูลใน ฟังก์ชันการทำงาน Visualization ประกอบด้วย

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Product เพื่อเลือกชื่อผลิตภัณฑ์ที่ต้องการตั้งค่า ข้อมูล

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก File เพื่อเลือกชื่อไฟล์ที่ต้องการตั้งค่าข้อมูล

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Chart Type เพื่อเลือกชื่อชนิดของกราฟหรือ แผนภาพต่าง ๆ ที่ต้องการตั้งค่าสำหรับผลิตภัณฑ์และไฟล์ที่เลือก

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก X axis ใช้สำหรับเลือกข้อมูลที่ใช้ต้องการใช้สำหรับ แสดงบนแกน x

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Left axis ใช้สำหรับเลือกข้อมูลที่ใช้ต้องการใช้ สำหรับแสดงบนแกน y ทางด้านซ้าย

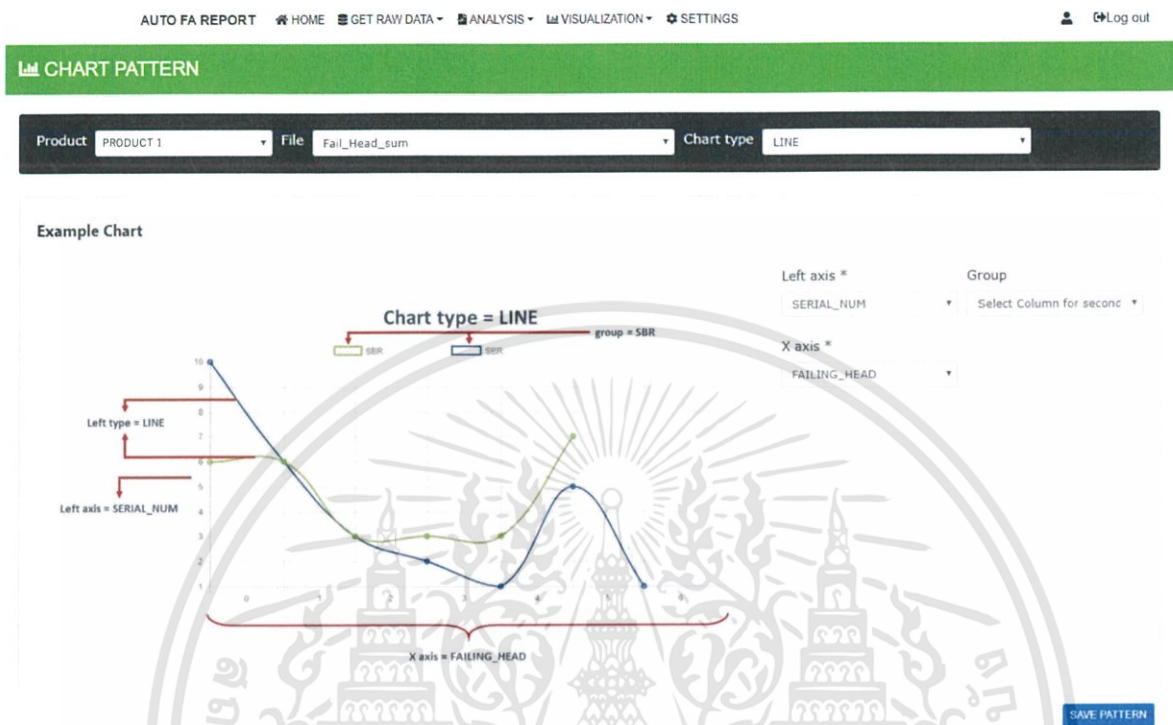
- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Right axis ใช้สำหรับเลือกข้อมูลที่ใช้ต้องการใช้ สำหรับแสดงบนแกน y ทางด้านขวา

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Left axis type ใช้สำหรับเลือกรูปแบบของกราฟที่ ผู้ใช้ต้องการใช้สำหรับแสดงข้อมูลของแกน y ทางด้านซ้าย

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Right axis type ใช้สำหรับเลือกรูปแบบของกราฟ ที่ผู้ใช้ต้องการใช้สำหรับแสดงข้อมูลของแกน y ทางด้านขวา

- ปุ่ม SAVE PATTERN สำหรับยืนยันการบันทึกรูปแบบการแสดงผลของผลิตภัณฑ์และ

ไฟล์ที่เลือก



ภาพที่ 4.40 การตั้งค่าข้อมูล Chart Pattern สำหรับแผนภาพชนิด LINE

จากภาพที่ 4.40 แสดงการตั้งค่าข้อมูล Chart Pattern สำหรับการแสดงผลข้อมูลในฟังก์ชันการทำงาน Visualization ประกอบด้วย

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Product เพื่อเลือกชื่อผลิตภัณฑ์ที่ต้องการตั้งค่าข้อมูล

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก File เพื่อเลือกชื่อไฟล์ที่ต้องการตั้งค่าข้อมูล

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Chart Type เพื่อเลือกชื่อชนิดของกราฟหรือแผนภาพต่าง ๆ ที่ต้องการตั้งค่าสำหรับผลิตภัณฑ์และไฟล์ที่เลือก

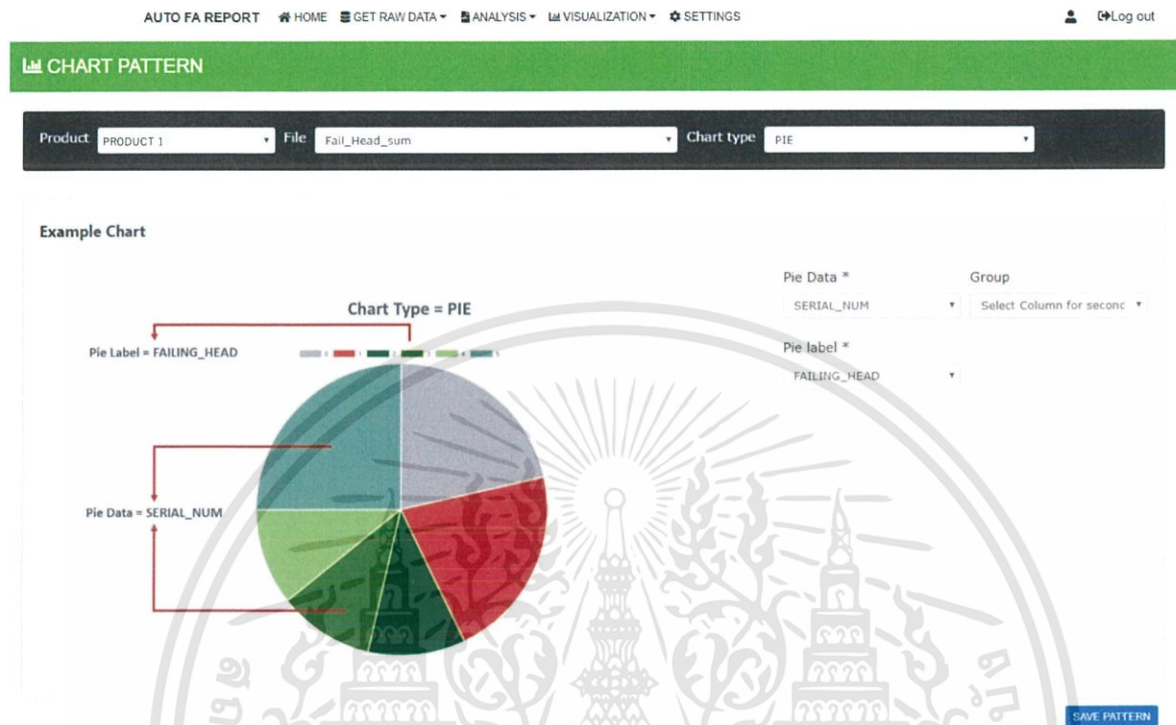
- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก X axis ใช้สำหรับเลือกข้อมูลที่ใช้ต้องการใช้สำหรับแสดงบนแกน x

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Left axis ใช้สำหรับเลือกข้อมูลที่ใช้ต้องการใช้สำหรับแสดงบนแกน y ทางด้านซ้าย

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Group ใช้สำหรับเลือกข้อมูลที่ใช้ต้องการใช้สำหรับแบ่งกลุ่มข้อมูล

ไฟล์ที่เลือก

- ปุ่ม SAVE PATTERN สำหรับยืนยันการบันทึกรูปแบบการแสดงผลของผลิตภัณฑ์และ



ภาพที่ 4.41 การตั้งค่าข้อมูล Chart Pattern สำหรับแผนภาพชนิด PIE

จากภาพที่ 4.41 แสดงการตั้งค่าข้อมูล Chart Pattern สำหรับการแสดงผลข้อมูลในฟังก์ชันการทำงาน Visualization ประกอบด้วย

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Product เพื่อเลือกชื่อผลิตภัณฑ์ที่ต้องการตั้งค่าข้อมูล

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก File เพื่อเลือกชื่อไฟล์ที่ต้องการตั้งค่าข้อมูล

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Chart Type เพื่อเลือกชื่อชนิดของกราฟหรือแผนภาพต่าง ๆ ที่ต้องการตั้งค่าสำหรับผลิตภัณฑ์และไฟล์ที่เลือก

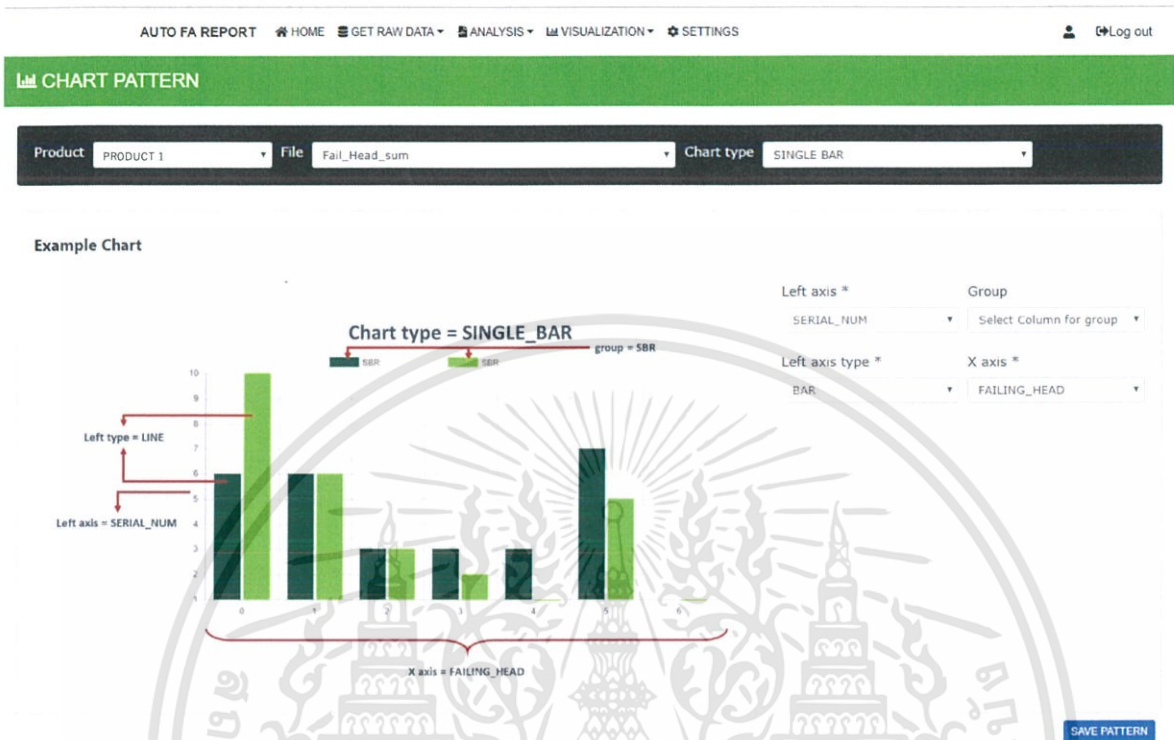
- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Pie Label ใช้สำหรับเลือกข้อมูลที่ใช้ต้องการใช้สำหรับแสดงผลบนส่วนของ Label

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Pie Data ใช้สำหรับเลือกข้อมูลที่ใช้ต้องการใช้สำหรับแสดงผล

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Group ใช้สำหรับเลือกข้อมูลที่ใช้ต้องการใช้สำหรับแบ่งกลุ่มข้อมูล

- ปุ่ม SAVE PATTERN สำหรับยืนยันการบันทึกรูปแบบการแสดงผลของผลิตภัณฑ์และ

ไฟล์ที่เลือก



ภาพที่ 4.42 การตั้งค่าข้อมูล Chart Pattern สำหรับแผนภาพชนิด SINGLE BAR

จากภาพที่ 4.42 แสดงการตั้งค่าข้อมูล Chart Pattern สำหรับการแสดงผลข้อมูลในฟังก์ชันการทำงาน Visualization ประกอบด้วย

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Product เพื่อเลือกชื่อผลิตภัณฑ์ที่ต้องการตั้งค่าข้อมูล

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก File เพื่อเลือกชื่อไฟล์ที่ต้องการตั้งค่าข้อมูล

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Chart Type เพื่อเลือกชื่อชนิดของกราฟหรือแผนภาพต่าง ๆ ที่ต้องการตั้งค่าสำหรับผลิตภัณฑ์และไฟล์ที่เลือก

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก X axis ใช้สำหรับเลือกข้อมูลที่ใช้ต้องการใช้สำหรับแสดงบนแกน x

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Left axis ใช้สำหรับเลือกข้อมูลที่ใช้ต้องการใช้สำหรับแสดงบนแกน y ทางด้านซ้าย




- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Left axis type ใช้สำหรับเลือกรูปแบบของกราฟที่ใช้ต้องการใช้สำหรับแสดงข้อมูลของแกน y ทางด้านซ้าย

- ฟอรัม dropdown สำหรับเลือก Group ใช้สำหรับเลือกข้อมูลที่ใช้ต้องการใช้สำหรับแบ่งกลุ่มข้อมูล
- ปุ่ม SAVE PATTERN สำหรับยืนยันการบันทึกรูปแบบการแสดงผลของผลิตภัณฑ์และไฟล์ที่เลือก



ภาพที่ 4.43 การตั้งค่าข้อมูล Operation

จากภาพที่ 4.43 แสดงการตั้งค่าข้อมูล Operation ประกอบด้วย

- ฟอรัม Search สำหรับกรองข้อมูลที่แสดงในตาราง Operation
- ปุ่ม ADD OPERATION สำหรับเพิ่มข้อมูลในตาราง Operation
- ปุ่ม  เพื่อแก้ไขข้อมูลในตาราง Operation
- ปุ่ม  Product เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Product
- ปุ่ม  File Target Column เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล File Target

Column

- ปุ่ม  Column Group เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Column Group
- ปุ่ม  Table/Match criteria เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล

Table/Match criteria

- ปุ่ม  Create chart pattern เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Chart

Pattern

SETTINGS

- Product
- Operation
- File target column
- Column group
- Table/Match criteria
- Create chart pattern

SETTING OPERATION

+ ADD OPERATION

ADD OPERATION

Operation Name

Cancel
ADD

TABLE: OPERATION		
Operation ID	Operation Name	Actions
1	OPERATION 1	✎
2	OPERATION 2	✎
3	OPERATION 3	✎
4	OPERATION 4	✎
5	OPERATION 5	✎
6	OPERATION 6	✎

ภาพที่ 4.44 การเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Operation

จากภาพที่ 4.44 แสดงการเพิ่มข้อมูลผลิตภัณฑ์ลงในตาราง Operation ประกอบด้วย

- ฟอर्म Operation Name สำหรับกรอกชื่อ Operation ที่ต้องการเพิ่มลงในตาราง

- ปุ่ม ADD สำหรับยืนยันการเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Operation

- ปุ่ม Cancel สำหรับยกเลิกสำหรับการเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Operation

- ฟอर्म Search สำหรับกรอกข้อมูลที่แสดงในตาราง Operation

- ปุ่ม ADD OPERATION สำหรับเพิ่มข้อมูลในตาราง Operation

- ปุ่ม เพื่อแก้ไขข้อมูลในตาราง Operation

- ปุ่ม Product เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Product

- ปุ่ม Operation เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Operation

- ปุ่ม File Target Column เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล File Target

Product

Column

- ปุ่ม Column Group เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Column Group

- ปุ่ม Table/Match criteria เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล

Table/Match criteria

- ปุ่ม Create chart pattern เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Chart

Pattern

SETTINGS

- Product
- Operation
- File target column
- Column group
- Table/Match criteria
- Create chart pattern

SETTING FILE TARGET COLUMN

[+ ADD FILE TARGET COLUMN](#)

CRITERIA TABLE Search...

File ID	File Name	Optional Column	Product ID	Actions
13	Fail_Head_sum	COLUMN1	PRODUCT1	✎
14	Fail_Head_sum	COLUMN2	PRODUCT2	✎

ภาพที่ 4.45 การตั้งค่าข้อมูล File Target Column

จากภาพที่ 4.45 แสดงการตั้งค่าข้อมูล File Target Column ประกอบด้วย

- ปุ่ม Search สำหรับกรองข้อมูลที่แสดงในตาราง Operation
- ปุ่ม ADD FILE TARGET COLUMN สำหรับเพิ่มข้อมูลในตาราง File Target

Column

- ปุ่ม [✎](#) เพื่อแก้ไขข้อมูลในตาราง File Target Column
- ปุ่ม [📄](#) Product เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Product
- ปุ่ม [📄](#) Operation เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Operation
- ปุ่ม [📄](#) Column Group เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Column Group
- ปุ่ม [📄](#) Table/Match criteria เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล

Table/Match criteria

- ปุ่ม [📄](#) Create chart pattern เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Chart

Pattern

SETTINGS

- Product
- Operation
- File target column
- Column group
- Table/Match criteria
- Create chart pattern

SETTING FILE TARGET COLUMN

+ ADD FILE TARGET COLUMN

ADD FILE TARGET COLUMN

File Name

Optional Column

Product Name

Cancel ADD

CRITERIA TABLE

File ID	File Name	Optional Column	Product	Actions
13	Fail_Head_sum	COLUMN1, COLUMN2	PRODUCT2	
14	Fail_Head_sum	COLUMN1	PRODUCT1	

ภาพที่ 4.46 การเพิ่มข้อมูลลงในตาราง File Target Column

จากภาพที่ 4.46 แสดงการเพิ่มข้อมูลผลิตภัณฑ์ลงในตาราง File Target Column ประกอบด้วย

- ฟॉर्म dropdown สำหรับเลือก File Name เพื่อเลือกชื่อไฟล์ที่ต้องการเพิ่มลงในตาราง File Target Column
- ฟॉर्म Optional Column สำหรับกรอกชื่อคอลัมน์ที่ผู้ใช้ต้องการเพิ่มเติมในการแสดงผลของกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ฟॉर्म dropdown สำหรับเลือก Product Name เพื่อเลือกชื่อผลิตภัณฑ์ที่ต้องการเพิ่มลงในตาราง File Target Column
- ปุ่ม ADD สำหรับยืนยันการเพิ่มข้อมูลลงในตาราง File Target Column
- ปุ่ม Cancel สำหรับยกเลิกสำหรับการเพิ่มข้อมูลลงในตาราง File Target Column
- ฟॉर्म Search สำหรับกรองข้อมูลที่แสดงในตาราง File Target Column
- ปุ่ม ADD FILE TARGET COLUMN สำหรับเพิ่มข้อมูลในตาราง File Target

Column

- ปุ่ม เพื่อแก้ไขข้อมูลในตาราง Operation
- ปุ่ม Product เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Product
- ปุ่ม Operation เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Operation
- ปุ่ม File Target Column เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล File Target

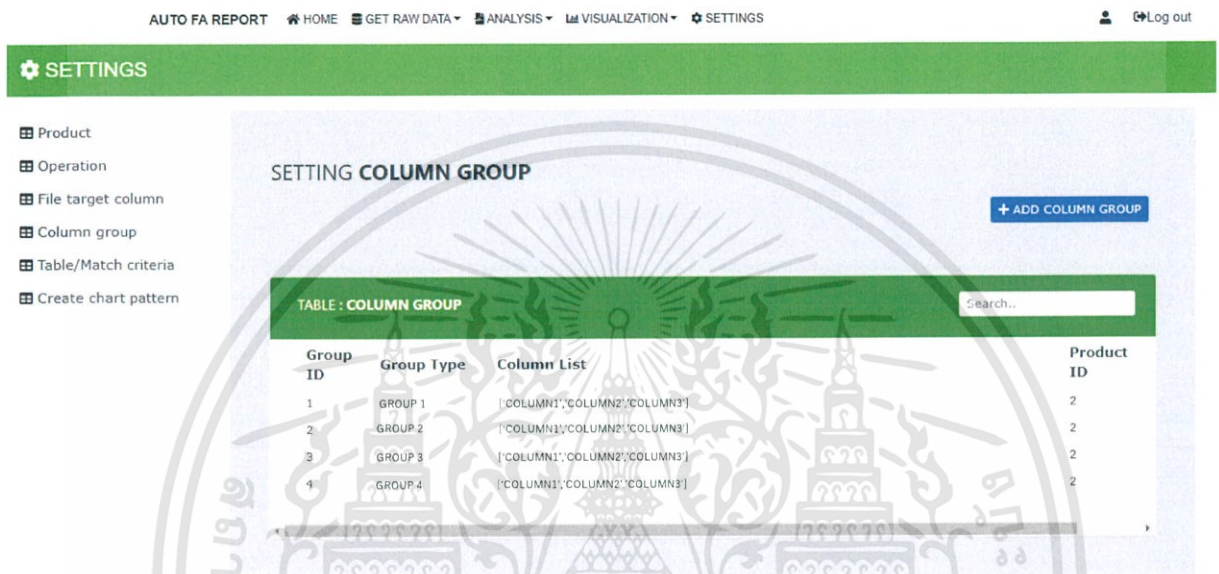
Column

- ปุ่ม  Column Group เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Column Group
- ปุ่ม  Table/Match criteria เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล




Table/Match criteria

- ปุ่ม  Create chart pattern เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Chart

Pattern



ภาพที่ 4.47 การตั้งค่าข้อมูล Column Group

- จากภาพที่ 4.47 แสดงการตั้งค่าข้อมูล Column Group ประกอบด้วย
- ฟอรัม Search สำหรับกรองข้อมูลที่แสดงในตาราง Column Group
 - ปุ่ม ADD COLUMN GROUP สำหรับเพิ่มข้อมูลในตาราง Column Group
 - ปุ่ม  เพื่อแก้ไขข้อมูลในตาราง Column Group
 - ปุ่ม  Product เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Product
 - ปุ่ม  File Target Column เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล File Target

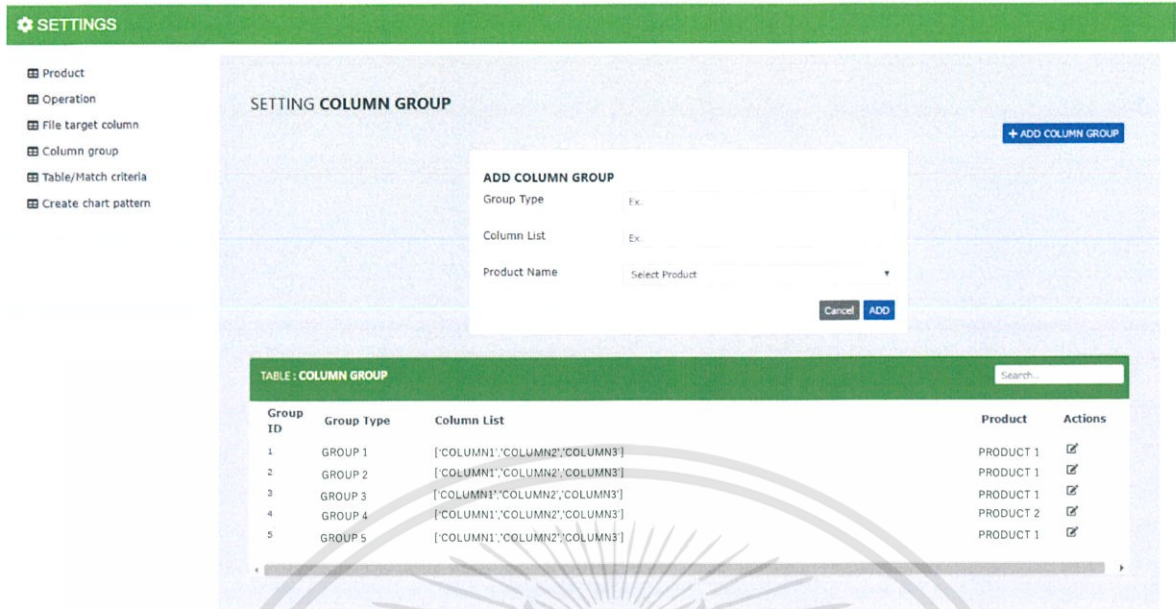
Column

- ปุ่ม  Operation เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Operation
- ปุ่ม  Table/Match criteria เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล

Table/Match criteria

- ปุ่ม  Create chart pattern เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Chart

Pattern



ภาพที่ 4.48 การเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Column Group

จากภาพที่ 4.48 แสดงการเพิ่มข้อมูลผลิตภัณฑ์ลงในตาราง Column Group ประกอบด้วย

- ฟอर्म Group Type สำหรับกรอกชื่อกลุ่มของคอลัมน์ที่ผู้ใช้งานต้องการเพิ่มลงในตาราง Column Group

- ฟอर्म Column List สำหรับกรอกชื่อคอลัมน์ต่าง ๆ ที่อยู่ในกลุ่มของชื่อ Group type ที่ผู้ใช้งานต้องการเพิ่มลงในตาราง Column Group

- ฟอर्म dropdown สำหรับเลือก Product Name เพื่อเลือกชื่อผลิตภัณฑ์ที่ต้องการเพิ่มลงในตาราง Column Group

- ปุ่ม ADD สำหรับยืนยันการเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Column Group

- ปุ่ม Cancel สำหรับยกเลิกสำหรับการเพิ่มข้อมูลลงในตาราง Column Group

- ฟอर्म Search สำหรับกรอกข้อมูลที่แสดงในตาราง Column Group

- ปุ่ม ADD COLUMN GROUP สำหรับเพิ่มข้อมูลในตาราง Column Group

- ปุ่ม  เพื่อแก้ไขข้อมูลในตาราง Operation

- ปุ่ม  Product เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Product

- ปุ่ม  Operation เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Operation

- ปุ่ม  File Target Column เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล File Target

Column

- ปุ่ม  Column Group เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Column Group

- ปุ่ม  Table/Match criteria เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล

Table/Match criteria

- ปุ่ม  Create chart pattern เพื่อไปยังหน้าเว็บสำหรับตั้งค่าข้อมูล Chart

Pattern

4.2.9 การพิจารณาข้อมูลในไฟล์และดาวนโหลดไฟล์

หน้าเว็บสำหรับพิจารณาข้อมูลในไฟล์และดาวนโหลดไฟล์เป็นการแสดงข้อมูลภายในไฟล์ที่เป็นผลลัพธ์จะกระบวนกรต่าง ๆ ทางหน้าเว็บ เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบข้อมูล



ภาพที่ 4.49 การพิจารณาข้อมูลในไฟล์และดาวนโหลดไฟล์

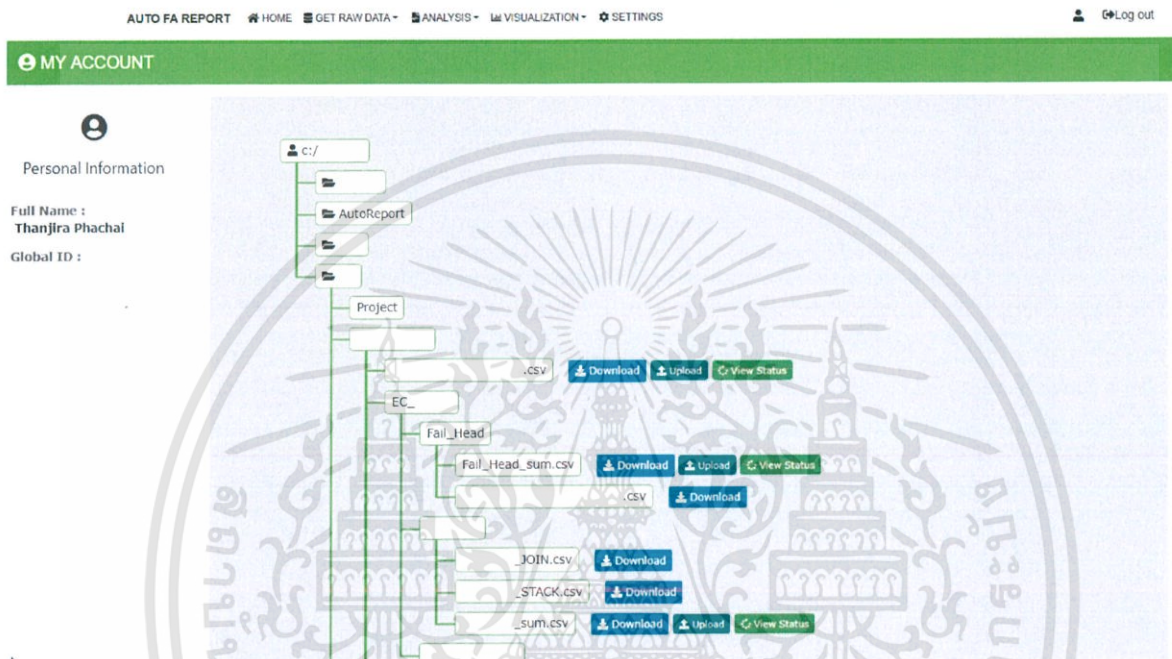
จากภาพที่ 4.49 แสดงการพิจารณาข้อมูลในไฟล์และดาวนโหลดไฟล์

Pattern ประกอบด้วย

- ปุ่ม Download File สำหรับดาวนโหลดไฟล์
- ฟอรั่ม Search สำหรับกรองข้อมูลที่แสดงในตาราง

4.2.10 การแสดงไฟล์ทั้งหมดในไดเรกทอรีของผู้ใช้

หน้าเว็บสำหรับแสดงไฟล์ทั้งหมดในไดเรกทอรีของผู้ใช้เป็นการแสดงไฟล์ผลลัพธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่ผู้ใช้ได้ดำเนินการ โดยสามารถดาวน์โหลดไฟล์ผลลัพธ์ต่าง ๆ ได้และสำหรับไฟล์บางชนิดที่ใช้สำหรับการประมวลผลหรือแสดงผลของข้อมูล ผู้ใช้สามารถอัปโหลดไฟล์ใหม่ไปแทนที่ไฟล์ที่มีอยู่เดิมได้ โดยมีเงื่อนไขว่าชื่อไฟล์ต้องมีชื่อเดียวกับไฟล์เดิมที่ต้องการแทนที่

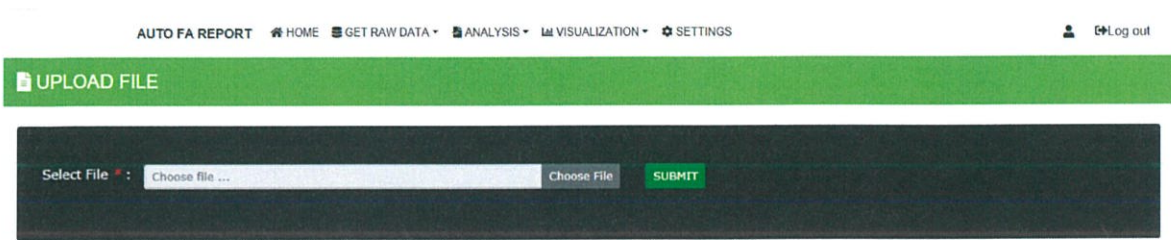


ภาพที่ 4.50 ไฟล์ผลลัพธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่อยู่ในไดเรกทอรีของผู้ใช้

ประกอบด้วย

- ปุ่ม Download File สำหรับดาวน์โหลดไฟล์
- ปุ่ม Upload File สำหรับอัปโหลดไฟล์แทนที่ไฟล์เดิม
- ปุ่ม View Status สำหรับเชื่อมโยงไปยังหน้าเว็บที่แสดงสถานะของการอัปโหลดไฟล์

4.2.11 การอัปโหลดไฟล์แทนที่ไฟล์เดิมในไดเรกทอรีของผู้ใช้



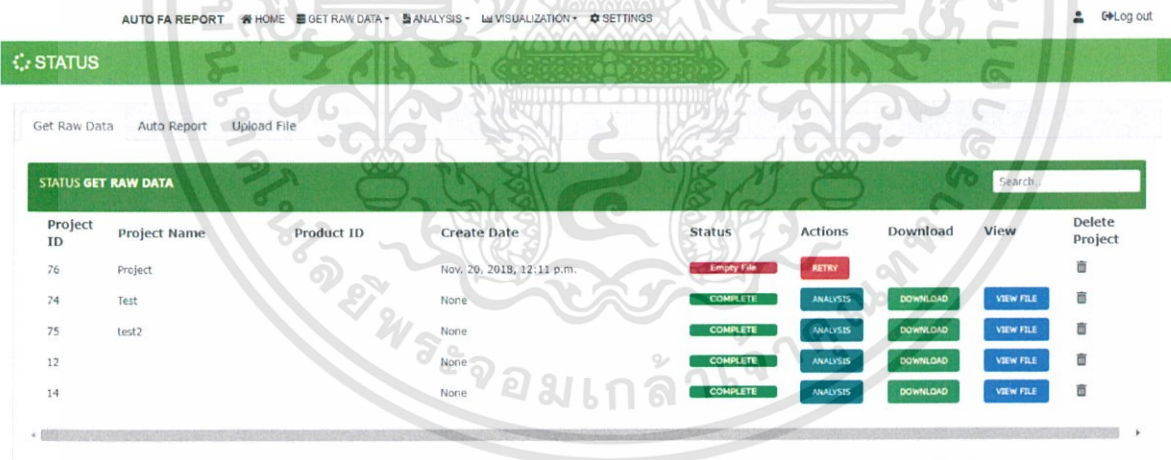
ภาพที่ 4.51 อัปโหลดไฟล์แทนที่ไฟล์เดิมในไดเรกทอรีของผู้ใช้

จากภาพที่ 4.51 แสดงการอัปโหลดไฟล์แทนที่ไฟล์เดิมในไดเรกทอรีของผู้ใช้ ประกอบด้วย

- ฟอรัม Choose File สำหรับเลือกไฟล์ใหม่ที่ใช้ต้องการ
- ปุ่ม SUBMIT เพื่อยืนยันการอัปโหลดไฟล์

4.2.12 สถานะของกระบวนการต่าง ๆ


เนื่องจากฟังก์ชันการทำงานบางอย่างมีขั้นตอนในการประมวลผลหลายขั้นตอนดังนั้นผู้จัดทำจึงจัดทำหน้าเว็บสำหรับแสดงสถานะของกระบวนการต่าง ๆ ดังนี้

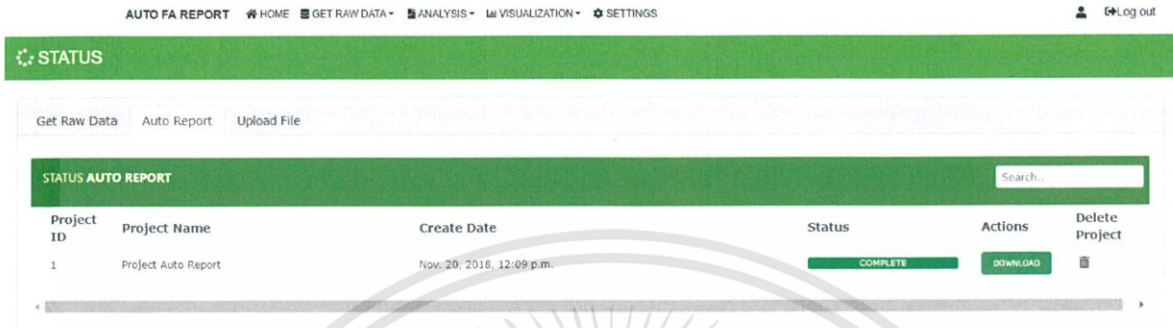


ภาพที่ 4.52 สถานะของกระบวนการดึงข้อมูลของฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data

จากภาพที่ 4.52 แสดงสถานะของกระบวนการดึงข้อมูลของฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data ประกอบด้วย

- ปุ่ม ANALYSIS เพื่อไปยังฟังก์ชันการทำงาน Analysis โดยมีค่าของโปรเจกต์ที่เลือกเป็นค่า Project Name ของฟอร์มในฟังก์ชันการทำงาน Analysis
- ปุ่ม DOWNLOAD เพื่อดาวน์โหลดไฟล์ raw data ของโปรเจกต์ที่เลือก

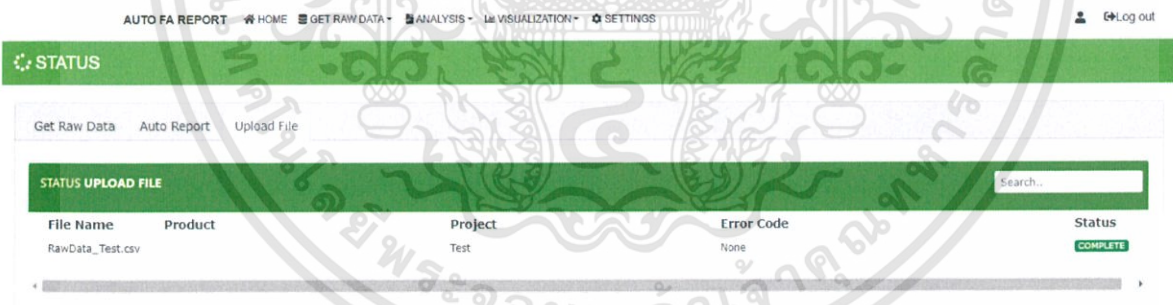
- ปุ่ม VIEW FILE เพื่อแสดงข้อมูลภายในภายใน raw data ผ่านทางหน้าเว็บ
- ปุ่ม  เพื่อลบโปรเจกต์
- ปุ่ม RETRY เพื่อไปยังหน้าแก้ไขคำสั่ง SQL และทำการดึงข้อมูลใหม่อีกครั้ง



ภาพที่ 4.53 สถานะของกระบวนการดึงข้อมูลของฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report

จากภาพที่ 4.53 แสดงสถานะของกระบวนการดึงข้อมูลของฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report ประกอบด้วย

- ปุ่ม DOWNLOAD เพื่อดาวน์โหลดไฟล์ raw data ของโปรเจกต์ที่เลือก
- ปุ่ม  เพื่อลบโปรเจกต์



ภาพที่ 4.54 สถานะของการอัปโหลดไฟล์

จากภาพที่ 4.54 แสดงสถานะของการอัปโหลดไฟล์แทนที่ไฟล์เดิมในไดเรกทอรีของผู้ใช้ ประกอบด้วย

ANALYSIS STATUS

Analysis

Analysis ID	File Name	Product	Project	Error Code	Date	Status	Actions	Download	Remark	Delete
56	Non_Fail_Head_sum				Nov. 19, 2018, 7:08 p.m.	COMPLETE	VISUALIZE	DOWNLOAD	None	
55	Non_Fail_Head_sum				Nov. 19, 2018, 6:59 p.m.	COMPLETE	VISUALIZE	DOWNLOAD	drop :10 row	
54					Nov. 19, 2018, 4:48 p.m.	LOADING				

ภาพที่ 4.55 สถานะของการทำงานในฟังก์ชันการทำงาน Analysis

จากภาพที่ 4.55 แสดงสถานะของการทำงานในฟังก์ชันการทำงาน Analysis

ประกอบด้วย

- ปุ่ม VISUALIZATION เพื่อไปยังฟังก์ชันการทำงาน Visualization โดยมีค่าของโปรเจกต์และ Error Code ที่เลือกเป็นค่า Project Name และ Error Code ของฟอร์มในฟังก์ชันการทำงาน Visualization

- ปุ่ม DOWNLOAD เพื่อดาวน์โหลดไฟล์ raw data ของโปรเจกต์ที่เลือก

- ปุ่ม  เพื่อลบโปรเจกต์

4.2.13 หน้าเว็บแนะนำวิธีการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

เนื่องจากกระบวนการทำงานของฟังก์ชันการทำงานนั้นมีความซับซ้อน อาจส่งผลให้ผู้ใช้บางท่านเกิดความไม่เข้าใจในวิธีการใช้เว็บแอปพลิเคชัน ผู้จัดทำจึงจัดทำหน้าเว็บสำหรับแนะนำวิธีการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งอธิบายการทำงานแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด ดังภาพที่ 4.57

HOW TO USE

- GETTING STARTED
- GET RAW DATA
- ANALYSIS
- VISUALIZATION
- SERIAL NUMBER FOR AUTO REPORT
- AGOTF
- STATUS
- HOW TO SETTINGS
- CRITERIA / MATCH TABLE
- CREATE CHART PATTERN
- FILE TARGET COLUMN

GETTING STARTED

The User guide and an overview of Auto Fa Report, how to get raw data, analysis, and more.

ภาพที่ 4.56 แนะนำวิธีการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

จากภาพที่ 4.56 แสดงอัปโหลดไฟล์แทนที่ไฟล์เดิมในไดเรกทอรีของผู้ใช้ประกอบด้วย

- ปุ่ม GETTING STARTED เชื่อมไปยังหน้าเว็บหน้าแรกของการแนะนำวิธีการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

- ปุ่ม GET RAW DATA เชื่อมไปยังหน้าเว็บของการแนะนำวิธีการใช้งานฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data

- ปุ่ม ANALYSIS เชื่อมไปยังหน้าเว็บของการแนะนำวิธีการใช้งานฟังก์ชันการทำงาน Analysis

- ปุ่ม VISUALIZATION เชื่อมไปยังหน้าเว็บของการแนะนำวิธีการใช้งานฟังก์ชันการทำงาน Visualization

- ปุ่ม SERIAL NUMBER FOR AUTO REPORT เชื่อมไปยังหน้าเว็บของการแนะนำวิธีการใช้งานฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report

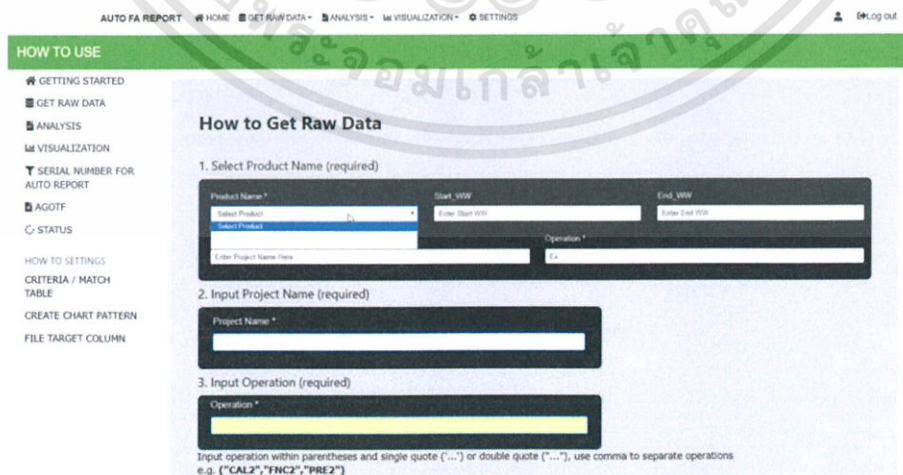
- ปุ่ม AGOTF เชื่อมไปยังหน้าเว็บของการแนะนำวิธีการใช้งานฟังก์ชันการทำงานการแปลงไฟล์ให้มีรูปแบบที่นำไปใช้ได้กับโปรแกรมมาตรฐานของบริษัท

- ปุ่ม STATUS เชื่อมไปยังหน้าเว็บของการแนะนำวิธีการใช้งานฟังก์ชันการทำงาน Status

- ปุ่ม CRITERIA / MATCH TABLE เชื่อมไปยังหน้าเว็บของการแนะนำวิธีตั้งค่าข้อมูลในตาราง Table Criteria และ Match Criteria

- ปุ่ม CREATE CHART PATTERN เชื่อมไปยังหน้าเว็บของการแนะนำตั้งค่าข้อมูลในตาราง Chart Pattern

- ปุ่ม FILE TARGET COLUMN เชื่อมไปยังหน้าเว็บของการแนะนำวิธีการตั้งค่าข้อมูลในตาราง File Target Column



ภาพที่ 4.57 แนะนำวิธีการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3. Output Interface

Output Interface เป็นส่วนที่นำข้อมูลผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ของเว็บแอปพลิเคชันออกจากระบบไปยังผู้ใช้ โดยผลลัพธ์มีหลากหลายรูปแบบ ดังนี้

4.3.1 ผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data

ผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data อยู่ในรูปแบบของไฟล์นามสกุล .csv โดยชื่อไฟล์เป็นไปตามที่ระบบกำหนดไว้ในขั้นตอนด้วยคำว่า “RawData_” ตามด้วยชื่อโปรเจกต์ที่ผู้ใช้ตั้ง

Name	Date modified	Type	Size
 RawData_project name	11/22/2018 2:05 PM	Microsoft Excel C...	16 KB

ภาพที่ 4.58 ตัวอย่างผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Get Raw Data

4.3.2 ผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Analysis

ผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Analysis อยู่ในรูปแบบของไฟล์นามสกุล .csv ซึ่งผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Analysis ขึ้นอยู่กับวิธีการและเงื่อนไขที่ใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล โดยสามารถจำแนกแต่ละรูปแบบได้ดังนี้

4.3.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า Attribute

ผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Analysis ด้วยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า Attribute อยู่ในรูปแบบของไฟล์นามสกุล .csv โดยมีชื่อไฟล์ตามค่า Attribute

Name	Date modified	Type	Size
 ATTRIBUTE NAME	11/22/2018 2:05 PM	Microsoft Excel C...	16 KB

ภาพที่ 4.59 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า Attribute

4.3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า Fail Head

ผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Analysis ด้วยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า Fail Head อยู่ในรูปแบบของไฟล์นามสกุล .csv สามารถแบ่งรูปแบบผลลัพธ์ตามเงื่อนไขที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ ดังนี้

1) การใช้ชื่อตาราง (Table) ในการวิเคราะห์ข้อมูล

Name	Date modified	Type	Size
 Fail_Head_sum	11/23/2018 3:20 PM	Microsoft Excel C...	7 KB
 TABLE NAME	11/23/2018 3:20 PM	Microsoft Excel C...	146 KB
 TABLE NAME_Filter	11/23/2018 3:20 PM	Microsoft Excel C...	30 KB

ภาพที่ 4.60 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า Fail Head และดาวน์โหลดไฟล์จากระบบจัดการ Log File ของบริษัทด้วยการใช้ชื่อตาราง (Table)

2) การใช้ค่า Regular Expression (Match) ในการวิเคราะห์ข้อมูล




Name	Date modified	Type	Size
 Fail_Head_sum	11/22/2018 4:42 PM	Microsoft Excel C...	5 KB
 Match Search Key	11/22/2018 4:42 PM	Microsoft Excel C...	100 KB

ภาพที่ 4.61 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า Fail Head และดาวน์โหลดไฟล์จากระบบจัดการ Log File ของบริษัทด้วยการใช้ค่า Regular Expression (Match)

4.3.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า Non-Fail Head

ผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Analysis ด้วยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า Non-Fail Head มีลักษณะดังนี้

1) การใช้ชื่อตาราง (Table) ในการวิเคราะห์ข้อมูล

Name	Date modified	Type	Size
 Non_Fail_Head_sum	11/23/2018 3:20 PM	Microsoft Excel C...	7 KB
 TABLE NAME	11/23/2018 3:20 PM	Microsoft Excel C...	146 KB
 TABLE NAME_FILTER	11/23/2018 3:20 PM	Microsoft Excel C...	30 KB

ภาพที่ 4.62 ตัวอย่างผลลัพธ์ของวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า Non-Fail Head ไฟล์ดาวน์โหลดจากระบบจัดการ Log File ของบริษัทด้วยการใช้ชื่อตาราง (Table)

2) การใช้ค่า Regular Expression (Match) ในการวิเคราะห์ข้อมูล

Name	Date modified	Type	Size
 MATCH_PATTERN_KEY	11/22/2018 4:42 PM	Microsoft Excel C...	100 KB
 Non_Fail_Head_sum	11/22/2018 4:42 PM	Microsoft Excel C...	5 KB

ภาพที่ 4.63 ตัวอย่างผลลัพธ์ของวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า Non-Fail Head ไฟล์ดาวน์โหลดจากระบบจัดการ Log File ของบริษัทด้วยการใช้ค่า Regular Expression (Match)

4.3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า Media Type

ผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Analysis ด้วยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า Media Type มีลักษณะดังนี้

Name	Date modified	Type	Size
 MEDIA_TYPE_JOIN	11/23/2018 3:20 PM	Microsoft Excel C...	19 KB
 MEDIA_TYPE_STACK	11/23/2018 3:20 PM	Microsoft Excel C...	15 KB
 MEDIA_TYPE_SUM	11/23/2018 3:20 PM	Microsoft Excel C...	2 KB

ภาพที่ 4.64 ตัวอย่างผลลัพธ์ของวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า Media Type

4.3.3 ผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report

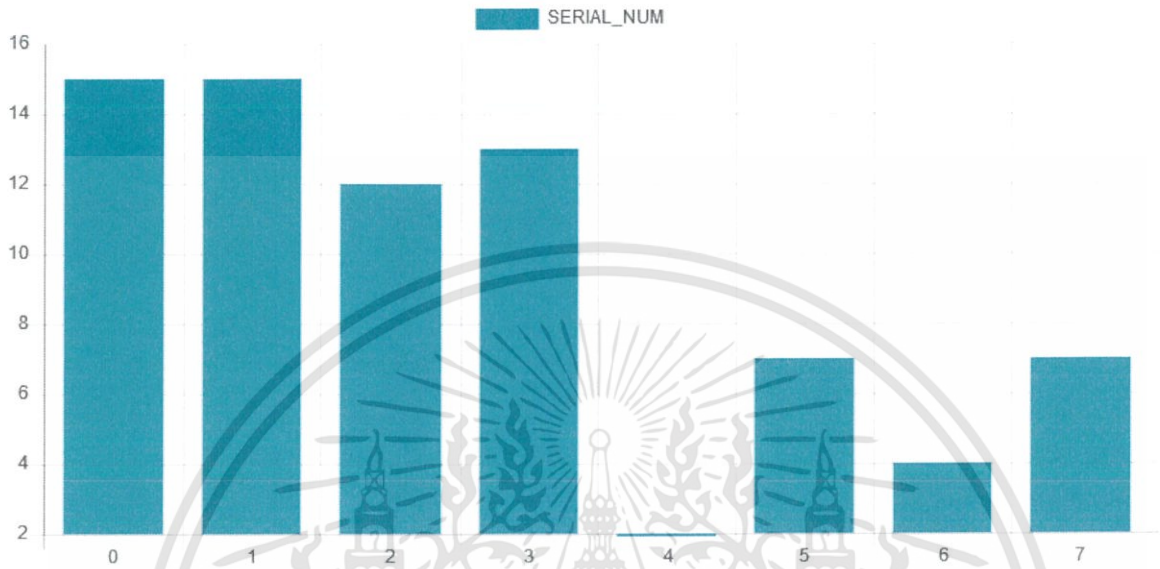
ผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report อยู่ในรูปแบบของไฟล์นามสกุล .csv โดยมีลักษณะข้อมูลภายในไฟล์ผลลัพธ์ ดังภาพที่ 4.68

Name	Date modified	Type	Size
 project Auto Report second	11/16/2018 12:00 ...	Microsoft Excel C...	226 KB
 Project Auto Report	11/20/2018 12:10 ...	Microsoft Excel C...	40 KB

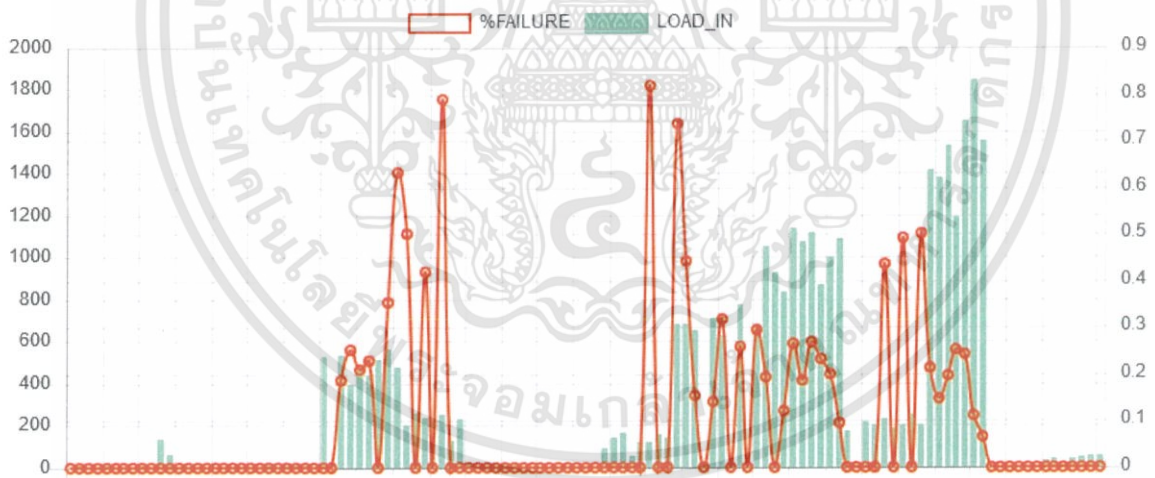
ภาพที่ 4.65 ตัวอย่างผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Serial Number for Auto Report

4.3.4 ผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Visualization

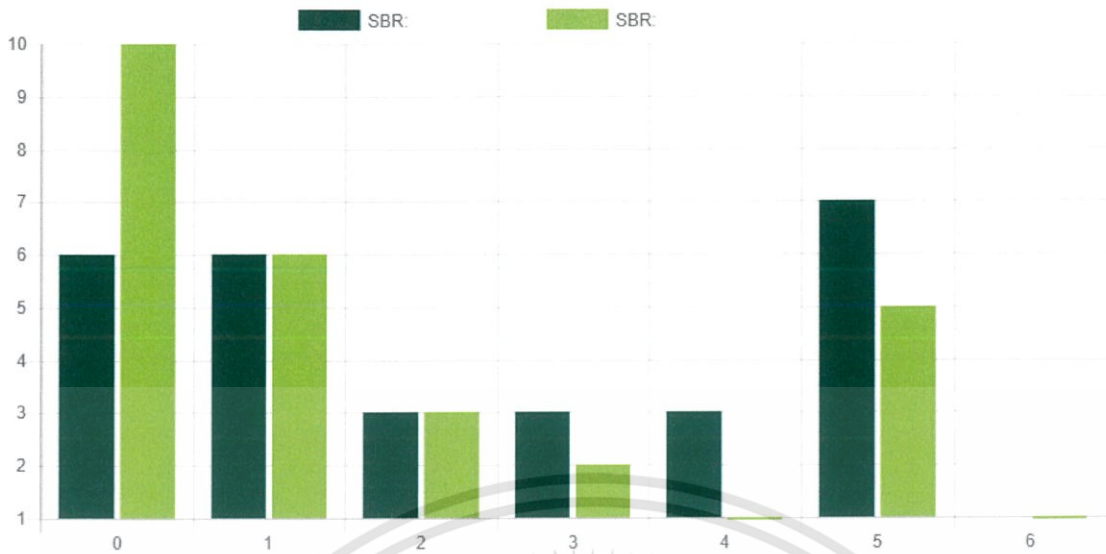
ผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Visualization อยู่ในรูปแบบของกราฟหรือแผนภาพต่าง ๆ โดยมีลักษณะผลลัพธ์ ดังนี้



ภาพที่ 4.66 ตัวอย่างผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Visualization รูปแบบ Single Bar



ภาพที่ 4.67 ตัวอย่างผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Visualization รูปแบบ Combo



ภาพที่ 4.68 ตัวอย่างผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Visualization รูปแบบ Single Bar เมื่อมีการแบ่ง Group



ภาพที่ 4.69 ตัวอย่างผลลัพธ์ของฟังก์ชันการทำงาน Visualization รูปแบบ Line เมื่อมีการแบ่ง Group

4.4. การทดลองเพื่อเปรียบเทียบระหว่างการทำงานแบบปกติและการทำงานแบบใช้เว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report

การจากทดลองนำเอาเว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report มาช่วยในการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์เพื่อเปรียบเทียบกับการทำงานปกติแบบไม่ใช้เว็บแอปพลิเคชัน ได้ผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองเปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานของกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์ของวิศวกรหรือผู้ที่รับผิดชอบระหว่างการทำงานแบบปกติโดยไม่ใช้เว็บแอปพลิเคชันกับทำงานแบบใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

ลำดับขั้นตอน	การทำงานแบบปกติ	การทำงานแบบใช้เว็บแอปพลิเคชัน
1	ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล	ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล
2	นำ Serial Number และค่าอื่น ๆ จากไฟล์ที่ได้จากการดึงข้อมูล ไปเป็นอินพุตเพื่อดาวน์โหลดไฟล์จากระบบจัดการ Log File ของบริษัท	เลือกไฟล์ของข้อมูลที่ได้จากการดึงข้อมูล ค่า Error Code และวิธีการ Breakdown แล้วกดปุ่ม SUBMIT ระบบจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลและบันทึกไฟล์ผลลัพธ์ต่าง ๆ ไปยังไดเรกทอรีที่ระบบตั้งค่าไว้
3	นำไฟล์ที่ได้จากระบบจัดการ Log File ของบริษัทมาทำการกรองข้อมูลตามเงื่อนไขที่ต้องการ	
4	นำไฟล์ที่ผ่านกระบวนการกรองข้อมูลมาเลือกเฉพาะคอลัมน์ที่ต้องการและเปรียบเทียบเพื่อหาค่า Disc จะได้ผลลัพธ์เป็นไฟล์ Fail_Head_sum	
5	ในกรณีที่ต้องการ Breakdown ด้วยค่า Media Type ต้องผ่านกระบวนการ Breakdown ด้วย Fail Head ก่อน โดยนำไฟล์ที่ได้จากการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลจากคอลัมน์มาเป็นแถว ได้ผลลัพธ์เป็นไฟล์ STACK	

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองเปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานของกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ของวิศวกรหรือผู้ที่รับผิดชอบระหว่างการทำงานแบบปกติโดยไม่ใช้เว็บแอปพลิเคชันกับทำงานแบบใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน (ต่อ)

ลำดับ ขั้นตอน	การทำงานแบบปกติ	การทำงานแบบใช้เว็บแอปพลิเคชัน
6	นำไฟล์ที่ได้จากการ Breakdown ด้วย Fail Head มารวมกับไฟล์ STACK โดยใช้คอลัมน์ SERIAL_NUM และ Disc เป็นเงื่อนไขของการรวม ได้ผลลัพธ์เป็นไฟล์ JOIN	
7	นำไฟล์ JOIN มาคำนวณหาอัตราร้อยละของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์แต่ละ SERIAL NUMBER	

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองเปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานของ การแสดงผลข้อมูลในรูปแบบกราฟหรือแผนภาพต่าง ๆ ของวิศวกรหรือผู้ที่รับผิดชอบระหว่างการทำงานแบบปกติโดยไม่ใช้เว็บแอปพลิเคชันกับทำงานแบบใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

ลำดับ ขั้นตอน	การทำงานแบบปกติ	การทำงานแบบใช้เว็บแอปพลิเคชัน
1	เปิดไฟล์ที่ต้องการแสดงผลข้อมูล	เลือกไฟล์ที่ต้องการแสดงผล ระบบจะทำการดึงรูปแบบการแสดงผลจากฐานข้อมูล และทำการแสดงผลข้อมูล
2	เลือกรูปแบบกราฟหรือแผนภาพที่ใช้สำหรับแสดงผลข้อมูล	
3	เลือกคอลัมน์ที่นำข้อมูลมาแสดงผล	

ตารางที่ 4.3 ผลการทดลองเปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานของกระบวนการจัดรูปแบบข้อมูลเพื่อนำไปใช้ต่อในระบบ Auto Report ของวิศวกรหรือผู้ที่รับผิดชอบระหว่างการทำงานแบบปกติโดยไม่ใช้เว็บแอปพลิเคชันกับทำงานแบบใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

ลำดับขั้นตอน	การทำงานแบบปกติ	การทำงานแบบใช้เว็บแอปพลิเคชัน
1	ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล	กรอกเงื่อนไขที่ต้องการ แล้วกดปุ่ม SUBMIT ระบบจะทำการดึงข้อมูลและจัดรูปแบบของข้อมูลที่จะนำไปใช้ต่อในระบบ Auto Report และบันทึกไฟล์ผลลัพธ์ไปยังไดเรกทอรีที่ระบบตั้งค่าไว้
2	นำข้อมูลมาจัดรูปแบบเพื่อนำไปให้นำไปใช้ต่อในระบบ Auto Report ที่ละบรรทัด	

ตารางที่ 4.4 ผลการทดลองเปรียบเทียบเวลาระหว่างการทำงานแบบปกติโดยไม่ใช้เว็บแอปพลิเคชันและทำงานแบบใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

กระบวนการทำงาน	เวลาของการทำงานแบบปกติ (นาที)	เวลาของการทำงานแบบใช้เว็บแอปพลิเคชัน (นาที)
การดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล	0:59:32	0:50:05
การวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์	7:51:15	2:28:53
การแสดงผลข้อมูลในรูปแบบกราฟหรือแผนภาพต่าง ๆ	0:20:00	0:00:06

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1. สรุปผลการดำเนินงาน

การดำเนินงานสหกิจศึกษานี้เป็นการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์แบบอัตโนมัติ (Auto FA Report) เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่วิศวกรผู้มีหน้าที่รับผิดชอบกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์ (Failure Analysis) สำหรับแผนกวิศวกรผลิตภัณฑ์ ซึ่งการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันแบ่งฟังก์ชันการทำงานหลัก ๆ ออกเป็น 7 ส่วน คือ การดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล (Get Raw Data) การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากกระบวนการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล (Analysis) การแสดงข้อมูลในรูปแบบกราฟหรือแผนภาพต่าง ๆ (Visualization) การดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลด้วยเงื่อนไขในการดึงข้อมูลแบบกลุ่มเพื่อนำผลลัพธ์ไปใช้ในกระบวนการ Auto Report (Serial Number for Auto Report) การแสดงสถานะของฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ (Status) การตั้งค่าข้อมูลสำหรับนำไปใช้ในกระบวนการดึงข้อมูลหรือการวิเคราะห์ข้อมูล (Settings) และการแสดงไฟล์ทั้งหมดภายในไดเรกทอรีของผู้ใช้งาน (My Account) โดยผลของการทำงานของแต่ละฟังก์ชันการทำงานนั้นเป็นไปตามความต้องการ

จากผลการทดลองใช้งานเว็บแอปพลิเคชันจากทั้งผู้พัฒนาและผู้ใช้งานและเปรียบเทียบกับการทำงานแบบปกติโดยไม่ใช้เว็บแอปพลิเคชันสามารถสรุปได้ดังนี้ เว็บแอปพลิเคชันสามารถอำนวยความสะดวกให้แก่ให้แก่วิศวกรผู้มีหน้าที่รับผิดชอบกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์ได้เนื่องจากการลดขั้นตอนการทำงานของมนุษย์โดยการให้เว็บแอปพลิเคชันทำกระบวนการต่าง ๆ และยังสามารถลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากมนุษย์ ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถลดระยะเวลาของกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ เพราะเว็บแอปพลิเคชันมีการทำงานในส่วนของเบื้องหลังที่เป็นระบบที่สอดคล้องกัน สามารถทำกระบวนการต่าง ๆ อย่างต่อเนื่องโดยอัตโนมัติ จึงใช้ระยะเวลาในการทำงานแต่ละกระบวนการน้อยลงเมื่อเทียบกับการทำงานโดยใช้เพียงความสามารถของวิศวกรเพียงอย่างเดียว

เมื่อนำผลลัพธ์จากเว็บแอปพลิเคชันไปตรวจสอบกับผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการทำงานแบบปกติพบว่าผลลัพธ์มีความถูกต้องตามที่ควร การนำเว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report มาช่วยในกระบวนการทำงานต่าง ๆ ทำให้เพิ่มความแม่นยำ และลดเวลาในกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ประโยชน์ที่สำคัญสำหรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report คือการเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของวิศวกรหรือผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดกับผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นได้อย่างมากอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2. ปัญหาและแนวทางการแก้ไข

- การออกแบบและการเขียนโปรแกรมในช่วงของการเริ่มต้นเป็นไปอย่างล่าช้า เนื่องจากขาดประสบการณ์และไม่ชำนาญในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้เทคโนโลยี Django Framework ดังนั้นจึงต้องทำการศึกษาข้อมูล เรียนรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ และปรึกษาผู้ที่มีความชำนาญ

- โปรแกรมที่ต้องการใช้ในการทำงานไม่สามารถทำการติดตั้งลงบนเครื่องที่ใช้ทำงานได้ เนื่องจากปัญหาของลิขสิทธิ์ต่าง ๆ ทำให้ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนามีข้อจำกัดหลาย ๆ อย่าง จึงต้องทำการแก้ไขปัญหาโดยการค้นหาซอฟต์แวร์ที่สามารถติดตั้งได้และมีความสามารถที่เทียบเคียงกับซอฟต์แวร์ที่ต้องการใช้งาน

- ในขั้นตอนการเขียนโปรแกรมมีความต้องการที่จะใช้แพ็คเกจบางชนิด แต่แพ็คเกจนั้นไม่สามารถทำงานบน จึงต้องทำการศึกษาและค้นหาว่าข้อมูลเกี่ยวกับแพ็คเกจอื่นที่สามารถทำงานเทียบเคียงกับแพ็คเกจที่ต้องการใช้งานและสามารถทำงานบนได้

5.3. แนวทางการพัฒนาต่อ

- เว็บแอปพลิเคชัน Auto FA Report สามารถพัฒนาต่อโดยใช้ความรู้ด้าน Machine Learning มาใช้ในระบบเพื่อทำให้ระบบมีความสามารถในการทำงานและประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

- พัฒนาให้ระบบสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น เช่น Oracle เป็นต้น

บรรณานุกรม

- Andy Dustman. 2014. "MySQL-python 1.2.5." [Online]. Available : <https://pypi.org/project/MySQL-python/>. [Accessed 11 November 2018].
- Ass.Prof.Dr. Suchart Khummanee. 2015. "Programming expert with Python." [Online]. Available : [Accessed 2 November 2018].
- Dr. Komate Amphawan. 2015. "Structured Query Language (SQL)." [Online]. Available : <https://staff.informatics.buu.ac.th/~komate/886301/DB-Chpater-7.pdf>. [Accessed 2 November 2018].
- Nadir Gulzar. 2002. "MVC Architecture." [Online]. Available : <http://mediatechtarget.com/tss/static/articles/content/StrutsFastTrack/StrutsFastTrack.pdf>. [Accessed 1 November 2018].
- Pichit Vichitroonyarak. 2011. "HTML: A Web Language." [Online]. Available : https://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executive_journal/july_sep_11/pdf/aw32.pdf. [Accessed 2 November 2018].
- Rebecca Kindschi and Jeff Triplett. 2018. "Django." [Online]. Available : <https://www.djangoproject.com/>. [Accessed 30 October 2018].
- Satit Rianpit. 2014. "Bootstrap ans jQuery." [Online]. Available : https://leanpub.com/bootstrapjquery/read_sample. [Accessed 30 October 2018].
- Sumawan Thanasripanitchai. 2014. "HTML (Hyper Text Markup Language)." [Online]. Available : <http://academic.udru.ac.th/~samawan/content/HTML1.pdf>. [Accessed 2 November 2018].
- Worrakit Sanpote. 2007. "Structured Query Language: SQL." [Online]. Available : <http://www.ict.up.ac.th/worrakits/Database.files/charpater8.pdf>. [Accessed 2 November 2018].
- _____. 2018. "Bootstrap 4." [Online]. Available : <https://getbootstrap.com/> [Accessed 30 October 2018].
- _____. 2018. "Django." [Online]. Available : [https://en.wikipedia.org/wiki/Django_\(web_framework\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Django_(web_framework)). [Accessed 30 October 2018].
- _____. 2018. "Installing Django." [Online]. Available : <https://djangobook.com/installing-django/>. [Accessed 30 October 2018].
- _____. 2018. "jQuery." [Online]. Available : <https://jquery.com/>. [Accessed 3

November 2018].

_____. 2018. “jQuery.” [Online]. Available : <https://en.wikipedia.org/wiki/JQuery>.
[Accessed 3 November 2018].

_____. 2018. “Python (programming language).” [Online]. Available :
<https://djangobook.com>. [Accessed 30 October 2018].

_____. 2018. “SQL.” [Online]. Available : <https://en.wikipedia.org/wiki/SQL>.
[Accessed 30 October 2018].

_____. 2018. “The Python Tutorial.” [Online]. Available : <https://docs.python.org/3/tutorial/index.html>. [Accessed 30 October 2018].

