สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



T148632

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

ระบบฐานข้อมูลสำหรับระบบลำเลียงไซโล

Database for silo system

นางสาวสุปาณี จิรปฐมกุล

b 12891978
l

หลักสูตรวิศวกรรมระบบควบคุม

เลขหมู่
เลขทะเบียน 148632
วัน.เดือน.ปี 6 พย. 2560

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา	ระบบฐานข้อมูลสำหรับระบบลำเลียงไซโล
ชื่อ-สกุล นักศึกษา	นางสาวสุปาณี จิรปฐมกุล
ภาควิชา	วิศวกรรมระบบควบคุม
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ	1) ผศ.ดร.ทัตยา ปุคคละนันทน์
	2) ดร.รัชนี กุลยานนท์
ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน	นายกิตติพงษ์ กิจการ
สถานประกอบการ	บริษัทดีมายเออร์ จำกัด

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของโครงงานสหกิจศึกษานี้คือการสร้างระบบฐานข้อมูลขึ้นเพื่อจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการลำเลียงถั่วเหลืองเข้าและออกจากไซโล รวมทั้งการสร้างรีพอร์ตเพื่อใช้แสดงผลข้อมูลที่ต้องการทราบในอดีตหรือปัจจุบันได้ โดยผ่านสกาด้า โปรแกรมที่เกี่ยวข้องคือ TIA Portal, Microsoft Visual Basic 2008 Express, Microsoft Excel และ SQL Server Management Studio ซึ่งทุกโปรแกรมจะมีความสัมพันธ์กันเมื่อนำมาใช้สร้างระบบฐานข้อมูลโดยผ่านอินเตอร์เฟสที่ชื่อว่า ODBC โดยระบบฐานข้อมูลนี้จะมีหลักการทำงานคือ จะดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของโรงงานที่มีข้อมูลอยู่มากมายมาเก็บไว้เพื่อเลือกเฉพาะข้อมูลที่ต้องการจะนำมาแสดง จากนั้นจะสร้างเป็นรีพอร์ตขึ้นเพื่อแสดงผล โดยจะแสดงผลตามวันที่ผู้ใช้งานต้องการจะทราบข้อมูล

ผลของการจำลองและทดสอบระบบฐานข้อมูล สามารถเก็บและแสดงผลออกมาตามวันที่ต้องการจะทราบข้อมูลได้

คำสำคัญ: สกาด้า,รีพอร์ต , TIA Portal , อินเตอร์เฟส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Project Title: Database for silo system

Student: Supanee Jirapatomkul

Department: Instrumentation and Control Engineering

Advisor: Asst.Prof.Dr.Tattaya Pukkalanun

Dr.Rutchanee Gullayanon

Mentor: Kittipong Kitchakan

Company: DEMIER CO., LTD.

ABSTRACT

The purpose of this cooperative education project was to create a database to store information about transporting soybeans from silo. As well as creating the report to display the information we need to know in the past or present via SCADA. The program involved are TIA Portal, Microsoft Excel and SQL Server Management Studio. All the programs are relevant when applied to create database through the interface called ODBC. The function of database system can access to factory's database and stored all information for select only the required data and display a report according to required date.

The conclusion of this project, the database system can be used for store information and actually work.

Keywords : SCADA, report, TIA Portal, interface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานนี้จะสำเร็จลุล่วงไปไม่ได้ หากไม่ได้รับการสนันสนุนจากบริษัท ดีมายเออร์ จำกัด ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้จัดทำได้เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อสร้างโอกาสที่ดีให้กับนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาในด้านของการเรียนรู้และฝึกการทำงานในสถานประกอบการจริง และบุคลากรในบริษัทที่คอยให้การช่วยเหลือ และคำปรึกษาเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณทุกท่านมา ณ ที่นี้ นอกจากนี้ยังต้องขอขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุมทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ต่างๆ ในการเรียนและการทำงานตลอดการศึกษาที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ขอบคุณเพื่อนๆและพี่ๆ ที่คอยให้คำปรึกษาและแลกเปลี่ยนความรู้ในด้านการเรียนและการทำงาน สุดท้ายนี้ขอขอบคุณครอบครัวที่คอยให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

นางสาวสุปาณี จิรปฐมกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ I

ABSTRACT II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง XI

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 1

1.3 ขอบเขตของโครงงาน 1

1.4ขั้นตอนการศึกษาและแผนการทำงาน 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง 3

2.1 กระบวนการลำเลียงและจัดเก็บวัตถุดิบ 3

2.1.1 ไซโล (Silo) 3

2.1.2 กะพ้อลำเลียง (bucket elevator) 5

2.1.3 ฮอปเปอร์ 6

2.1.4 ขั้นตอนการลำเลียงวัตถุดิบ 6

2.2 กระบวนการเก็บข้อมูล 7

2.2.1 ส่วนประกอบ ของระบบ RFID 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 หลักการและเทคนิคที่ ใช้รับและส่งข้อมูลระหว่าง แท็กและเครื่องอ่าน 11

2.3 ซอฟแวร์และกระบวนการเชื่อมต่อที่เกี่ยวข้อง 12

2.3.1 Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal) 12

2.3.2 SQL (Structured Query Language) 13

2.3.3 Visual Basic 15

2.3.4 Microsoft Excel (ส่วนของการเขียน Visual Basic) 16

2.3.5 ODBC 17

2.3.6 GUI(Graphic User Interface) 18

2.3.7 ระบบ SCADA 19

2.4 ระบบฐานข้อมูล (Database) 22

2.4.1 ความสำคัญของการประมวลผลแบบระบบฐานข้อมูล 22

2.4.2 โปรแกรมฐานข้อมูลที่นิยมใช้ 23

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน 24

3.1 กล่าวนำ 25

3.2 ศึกษากระบวนการเก็บข้อมูล 25

3.3 ขั้นตอนการดำเนินการเชื่อมต่อระหว่าง SQL กับ ODBC 25

3.3.1 วิธีสร้างฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ ด้วยโปรแกรม "MS SQL Management Studio" 26

3.3.2 ทำการสร้างตารางฐานข้อมูล 28

3.3.3 เชื่อมต่อระหว่าง MS SQL Management Studio และ ODBC 31

3.4 ขั้นตอนการดึงข้อมูล Database จากระบบ Truck Scale 34

3.5 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลลงดาต้าเบส 45

3.6 ขั้นตอนการทำรีพอร์ต 49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการดำเนินงานโครงงาน 53

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 57

5.1 สรุปผล 57

5.2 ปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหา 57

5.2.1 ปัญหาที่พบ 57

5.2.2 วิธีการแก้ไขปัญหา 57

5.3 ข้อเสนอแนะ 57

เอกสารอ้างอิง 59

ภาคผนวก 60

ภาคผนวก ก ส่วนของกระบวนการผลิต 61

ภาคผนวก ข ส่วนของการเขียนโปรแกรม 63

ภาคผนวก ค ส่วนของหน้างาน 69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 ภาพแสดงไซโลแบบกรวย(hopper silo)....4
ภาพที่ 2.2 แสดงทิศทางการลำเลียงของไซโลแบบกรวย....4
ภาพที่ 2.3 ภาพแสดงไซโลก้นเรียบ(flat silo)....5
ภาพที่ 2.4 ส่วนประกอบของกะพ้อลำเลียง....5
ภาพที่ 2.5 ฮอปเปอร์....6
ภาพที่ 2.6 แสดงการลำเลียงวัตถุดิบ....6
ภาพที่ 2.7 ภาพรวมของระบบ RFID....7
ภาพที่ 2.8 แสดง RFID แท็กในรูปแบบต่างๆ....8
ภาพที่ 2.9 แสดงบล็อกไดอะแกรมของ Passive Tag....9
ภาพที่ 2.10 แสดงรูปตัวอย่าง Active Tag....9
ภาพที่ 2.11 รูปแสดงโครงสรางภายในเครื่องอ่าน....10
ภาพที่ 2.12 เครื่องอ่านแบบต่างๆ....10
ภาพที่ 2.13 แสดงรูปคลื่นของสัญญาณระหว่างแท็กและเครื่องอ่านแบบ AM....11
ภาพที่ 2.14 โปรแกรม TIA Portal....12
ภาพที่ 2.15 โปรแกรม SQL....13
ภาพที่ 2.16 หน้าต่างของ VB ใน Microsoft Excel....16
ภาพที่ 2.17 แสดงแถบเมนู....16
ภาพที่ 2.18 แสดงแถบเครื่องมือ....16
ภาพที่ 2.19 แสดงการเชื่อมต่อ ODBC....17
ภาพที่ 2.20 แสดงตัวอย่างของ GUI....18
ภาพที่ 2.21 แสดงโครงด้านฮาร์ดแวร์ของสกาด้า....19
ภาพที่ 2.22 แสดงโครงสร้างทางซอฟแวร์ของ SCADA....20
ภาพที่ 3.1 แสดงการเปิดโปรแกรม MS SQL Management Studio....26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 3.2 แสดงภาพหน้าต่างโปรแกรม MS SQL Management Studio....26
ภาพที่ 3.3 แสดงการตั้งค่าการเชื่อมต่อ....27
ภาพที่ 3.4 แสดงหน้าต่างการใช้งาน MS SQL Management Studio....27
ภาพที่ 3.5 แสดงการเพิ่มดาต้าเบส....28
ภาพที่ 3.6 แสดงการตั้งชื่อดาต้าเบส....28
ภาพที่ 3.7 แสดงดาต้าเบสชื่อ Receive....28
ภาพที่ 3.8 แสดงการสร้างตาราง....29
ภาพที่ 3.9 แสดงการตั้งชื่อคอลัมป์....29
ภาพที่ 3.10 แสดงการบันทึกตาราง....29
ภาพที่ 3.11 แสดงการสร้างตารางของไซโล 5 ถัง....30
ภาพที่ 3.12 แสดงหน้าต่างโปรแกรม ODBC....30
ภาพที่ 3.13 แสดงการเลือก data source....31
ภาพที่ 3.14 เลือก SQL Server....31
ภาพที่ 3.15 แสดงการเลือก server name....32
ภาพที่ 3.16 แสดงการตั้งค่าการเข้าสู่ระบบ....32
ภาพที่ 3.17 แสดงส่วนของการเลือกดาต้าเบส....32
ภาพที่ 3.18 แสดงการตั้งค่าเปลี่ยนภาษา....33
ภาพที่ 3.19 หน้าต่างสิ้นสุดการสร้าง ODBC....33
ภาพที่ 3.20 ไอคอนของโปรแกรม TIA Portal V13....34
ภาพที่ 3.21 สร้างโปรเจคใหม่ TIA....34
ภาพที่ 3.22 แสดงการเปิดโปรเจค....34
ภาพที่ 3.23 แสดงหน้าต่าง Add new device....35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 3.24 แสดงการเลือกชนิดของซีพียู....35
ภาพที่ 3.25 แสดงการเพิ่มอุปกรณ์....36
ภาพที่ 3.26 แสดง Rack ที่เพิ่มอุปกรณ์เสร็จแล้ว....36
ภาพที่ 3.27 แสดง OS ที่เพิ่มเข้ามา....37
ภาพที่ 3.28 แสดง HMI ที่เพิ่มเข้ามา....37
ภาพที่ 3.29 แสดงตำแหน่งของ Devices & networks....37
ภาพที่ 3. 30 แสดงการลิ้งค์สายเพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์....38
ภาพที่ 3.31 แสดงการสร้างเทมเพลต....38
ภาพที่ 3.32 แสดงเทมเพลตที่สร้างเสร็จแล้ว....38
ภาพที่ 3.33 ขั้นตอนการสร้างตารางในระบบสกาด้า....39
ภาพที่ 3.34 แสดงแถบเครื่องมือ Toolbox....39
ภาพที่ 3.35 แสดงตารางเก็บข้อมูลในระบบสกาด้า....40
ภาพที่ 3.36 แสดงการตั้งชื่อแท็ก....40
ภาพที่ 3.37 ทำการลิ้งค์ชื่อแท็กให้ตรงกับตาราง....41
ภาพที่ 3.38 แสดงดาต้าเบสของโรงงานที่เพิ่มเข้ามา....42
ภาพที่ 3.39 แสดงการเพิ่มสคริปอ่านข้อมูล....42
ภาพที่ 3.40แสดงการเขียนโปรแกรมสำหรับดึงข้อมูล....43
ภาพที่ 3.41 แสดงการซิมมูเลชัน....44
ภาพที่ 3.42 ผลจากการดึงข้อมูล....44
ภาพที่ 3.43 แสดงการเพิ่มสคริปเก็บข้อมูล....45
ภาพที่ 3.44 แสดงตัวอย่างสคริป Receive....45
ภาพที่ 3.45 แสดงตัวอย่างสคริป Unload....46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 3.46 แสดงปุ่มคำสั่งที่สร้างขึ้น....46
ภาพที่ 3.47 แสดงการลิงค์ปุ่มคำสั่ง....47
ภาพที่ 3.48 แสดงการลิงค์ปุ่มให้ตรงกับชื่อดาต้าเบส....47
ภาพที่ 3.49 แสดงการเพิ่มแท็กไปที่ PLC tags....48
ภาพที่ 3.50 แสดงการเพิ่มช่องสำหรับป้อนค่า....48
ภาพที่ 3.51 ตารางรีพอร์ต Receive....49
ภาพที่ 3.52 ตารางรีพอร์ต Unload....49
ภาพที่ 3.53 แสดงโปรแกรมคำสั่งที่เขียนใน Microsoft Visual Basic 2008 Express....50
ภาพที่ 3.54 แสดงหน้ากราฟฟิค GUI....50
ภาพที่ 3.55 แสดงขั้นตอนการเปิดคำสั่ง visual basic ใน Excel....51
ภาพที่ 3.56 แสดงโปรแกรมคำสั่ง Receive....51
ภาพที่ 3.57 แสดงโปรแกรมคำสั่ง Unload....52
ภาพที่ 4.1 ภาพข้อมูลที่กำหนดขึ้นมาเพื่อทดสอบระบบ....53
ภาพที่ 4.2 ภาพแสดงการซิมมูเลชัน สกาด้า....53
ภาพที่ 4.3 ภาพขณะทำการทดลองเก็บข้อมูลลงในดาต้าเบส Receive....54
ภาพที่ 4.4 ภาพแสดงดาต้าเบส Receive....54
ภาพที่ 4.5 ภาพขณะทำการเลือกวันที่ต้องการแสดงผล....55
ภาพที่ 4.6 ภาพรีพอร์ตที่แสดงขึ้นมาตามวันที่เลือก....55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน..... 2
ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบโปรแกรมของระบบ..... 56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันระบบลำเลียงไซโลมีความสำคัญในขั้นตอนการผลิตเป็นอย่างมากต่ออุตสาหกรรมอาหาร เนื่องจากต้องมีการเก็บรักษาสภาพของวัตถุดิบเอาไว้ เพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตในขั้นตอนต่อๆไป ดังนั้น ระบบฐานข้อมูลที่ใช้จัดเก็บข้อมูลจึงมีความสำคัญ เนื่องจากต้องมีการบันทึกข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบนั้น ได้แก่ วัน/เวลาที่รับวัตุดิบเข้ามา วัตถุดิบนั้นมาจากที่ไหนบริษัทอะไร เพื่อทำการคัดแยกและเข้าสู่วิธีการผลิตที่เหมาะสม

สำหรับโครงงานนี้เป็นการสร้างฐานข้อมูล(database) เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับถั่วเหลือง รวมทั้งเก็บข้อมูลรถบรรทุกและคนขับรถบรรทุกที่นำถั่วมาด้วย ดังนั้นในการสร้างฐานข้อมูลจึงจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ในเรื่องของการเขียนโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมสำคัญที่นำมาใช้ในการสร้างฐานข้อมูลในโครงงานนี้คือ โปรแกรม TIA Portal และ Microsoft SQLF โดยเชื่อมต่อกันผ่าน ODBC ซึ่งจะใช้ทั้งสองโปรแกรมนี้สำหรับดึงฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้วมาใช้ และทำการเขียนสคริปคำสั่งในโปรแกรม Microsoft Excel สำหรับทำการรีพอร์ตข้อมูลที่ต้องการ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อออกแบบ พัฒนาและจัดวางการเก็บข้อมูลของระบบลำเลียงไซโลเพื่อให้สามารถง่ายต่อการตรวจสอบและจัดการ

2. ลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูล เพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ และทำให้เกิดความรวดเร็วในการค้นหาและจัดเก็บข้อมูล

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1. ศึกษา P&ID เพื่อใช้ในการออกแบบการควบคุมระบบลำเลียงไซโล

2. สามารถเขียนคำสั่ง VB Script ใน TIA Portal เพื่อดึงข้อมูลที่มีอยู่แล้วมาแสดงผลในระบบฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น

3. สามารถเขียนคำสั่ง VB Script ใน Microsoft Excel เพื่อทำรีพอร์ตสำหรับแสดงข้อมูลที่ต้องการทราบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขั้นตอนการศึกษาและแผนการทำงาน

1. ศึกษาเงื่อนไขของกระบวนการและการทำงานของระบบลำเลียงไซโล

2. ศึกษาการใช้ซอฟแวร์ TIA Portal V13 เพื่อออกแบบการเขียนโปรแกรม โดยใช้ VB Scripts ในการเขียนโปรแกรม

3. ศึกษาการใช้คำสั่ง Developer ใน Microsoft Excel เพื่อใช้ในการรีพอร์ตข้อมูล

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

ลำดับ	แผนการดำเนินงาน	เดือน	สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤษจิกายน			
		สัปดาห์ที่	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	ได้รับหัวข้อโปรเจค																	
2.	ปรึกษาและวางแผนการทำงาน																	
3.	ศึกษาวิธีการใช้งานโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง																	
4.	ศึกษากระบวนการทำงานของระบบ																	
5.	ออกแบบโปรแกรมควบคุม																	
6.	สำรวจและเก็บข้อมูลจากหน้างาน																	
7.	รวบรวมข้อมูล																	
8.	จัดทำรูปเล่มสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์																	

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับทักษะการใช้โปรแกรม TIA Portal เพื่อออกแบบโปรแกรมควบคุมด้วย VB Script และสามารถพัฒนาและนำไปประยุกต์ใช้งานในอนาคตได้

2. ได้รับความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการชองระบบลำเลียงไซโล

3. ได้รับทักษะการเขียนโปรแกรม VB ในคำสั่ง Developer ภายใน Microsoft Excel เพื่อใช้ดึงข้อมูลใน ดาต้าเบสมาแสดงผลเป็นรีพอร์ต

4. สามารถนำความรู้ และ ทักษะการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างดาต้าเบส ไปประยุกต์ใช้งานจริงได้ในระบบลำเลียงไซโล

5. สามารถเข้าใจถึงจุดมุ่งหมายของการสร้างระบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ในระบบลำเลียงไซโล และสามารถ ออกแบบคำสั่งเพื่อควบคุมและนำข้อมูลในระบบฐานข้อมูลมาใช้งานได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบในส่วนของการสร้างฐานข้อมูลของระบบลำเลียงไซโลนั้น จำเป็นต้องมีความเข้าใจถึงกระบวนการ ส่วนประกอบต่างๆของกระบวนการ อีกทั้งยังต้องมีความเข้าใจถึงวิธีการเขียนโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูลอย่างลึกซึ้ง เพื่อความสะดวกและง่ายต่อการนำมาใช้งาน

2.1 กระบวนการลำเลียงและจัดเก็บวัตถุดิบ

2.1.1 ไซโล (Silo)

หมายถึง ถังขนาดใหญ่ใช้บรรจุวัสดุปริมาณมวล (bulk material) ในอุตสาหกรรมอาหาร ใช้เพื่อการเก็บรักษาอาหารหลายชนิด เช่น เมล็ดธัญพืช (cereal grain) เช่น ข้าว ข้าวโพด ข้าวสาลี แป้ง น้ำตาล อาหารสัตว์ หรืออาหารเหลว เช่น น้ำนม น้ำผลไม้ เพื่อเก็บรักษาไว้เป็นปริมาณมาก มักมีการควบคุมสภาพการเก็บรักษา เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ เพื่อให้เก็บรักษาได้นานและปลอดภัย จากจุลินทรีย์ก่อโรค (pathogen) เชื้อรา (mold) ที่สร้างสารพิษไมโคท็อกซิน และอันตรายจากการทำลายของแมลงสัตว์กัดแทะ

ลักษณะไซโลโดยทั่วไป

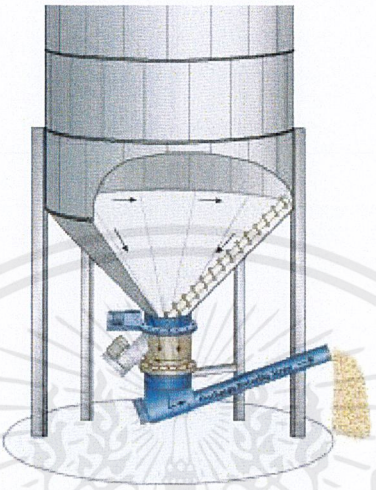
ลักษณะไซโลเป็นถังมีระบบการระบายอากาศ เพื่อควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ ลดความชื้น (moisture content) และระบบควบคุมอุณหภูมิภายใน เพื่อป้องกันการเสื่อมเสีย (food spoilage) ลักษณะภายนอกของไซโลโดยทั่วไปเป็นถังขนาดใหญ่ ทรงกลมแนวตั้ง ทำจากโลหะ เช่น สแตนเลสมีความทนทานขนาดบรรจุผลผลิตได้ตั้งแต่ 50-5,000 ตันต่อถัง

รูปแบบของไซโล

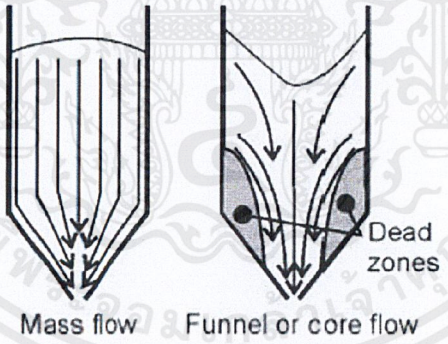
ไซโลมี 2 รูปแบบ คือ ไซโลแบบกรวย และไซโลแบบก้นเรียบ

1. ไซโลแบบกรวย (hopper silo) มีลักษณะเป็นถังก้นกรวย วางยกสูงจากพื้นดิน เพื่อสะดวกในการลำเลียงขนถ่ายเมล็ดพืชออกจากถังด้านล่าง ด้วยอุปกรณ์ลำเลียง (conveyor)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



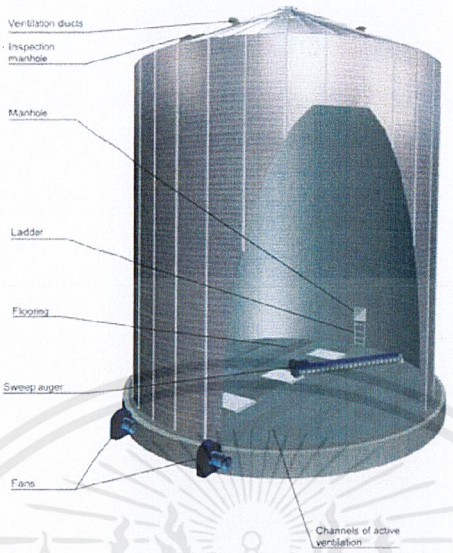
ภาพที่ 2.1 ภาพแสดงไซโลแบบกรวย(hopper silo)



ภาพที่ 2.2 แสดงทิศทางการลำเลียงของไซโลแบบกรวย

2. ไซโลก้นเรียบ (flat silo หรืออาจเรียกว่า flat bottom silo) คือไซโลที่มีลักษณะเป็นถังก้นเรียบขนาดใหญ่ ใช้อุปกรณ์ลำเลียง (conveyor) เพื่อลำเลียงวัสดุเข้าด้านบนและลำเลียงออกจากทางด้านล่างของถัง และมีใบกวาด (sweep auger) ติดตั้งอยู่ภายใน เพื่อให้ผลผลิตระบายลงสู่ช่องลำเลียงทางด้านล่างของถังได้ทั้งหมดไม่ตกค้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

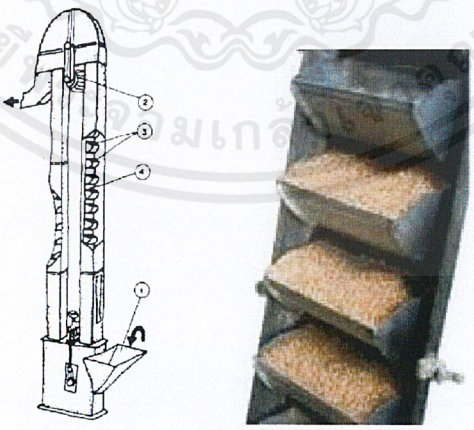


ภาพที่ 2.3 ภาพแสดงไซโลก้นเรียบ(flat silo)

อุปกรณ์ ลำเลียงที่ใช้ขนถ่ายวัสดุเข้าหรือออกจากไซโล ได้แก่กะพ้อลำเลียง (bucket elevator) , สายพานลำเลียง, ระบบลำเลียงด้วยลม (pneumatic conveyor)

2.1.2 กะพ้อลำเลียง (bucket elevator)

กะพ้อลำเลียง (bucket elevator) คือ อุปกรณ์ที่ใช้ขนถ่ายวัสดุ (conveyor) ในแนวดิ่งหรือชัน ใช้ลำเลียงวัสดุปริมาณมวล (bulk material) เช่น เมล็ดธัญพืช (cereal grain) ถั่วเมล็ดแห้ง แป้ง และน้ำตาล เป็นต้น



ภาพที่ 2.4 ส่วนประกอบของกะพ้อลำเลียง 1 Hopper; 2 Motor, 3 Buckets; 4 Strap

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

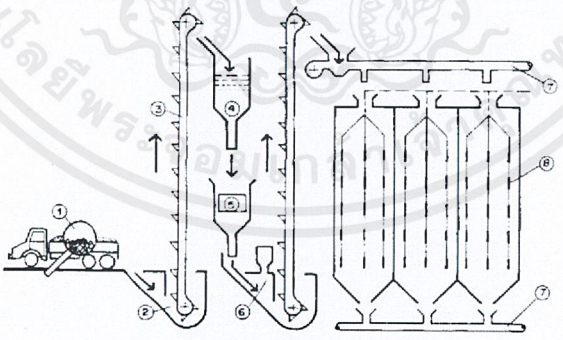
2.1.3 ฮอปเปอร์ หมายถึง ส่วนป้อน ใช้เพื่อป้อน (feed) วัสดุเข้าสู่เครื่องจักร มักใช้กับอาหารที่เป็นชิ้น อาหารแห้ง เมล็ดธัญพืช อาหารผง



ภาพที่ 2.5 ฮอปเปอร์

2.1.4 ขั้นตอนการลำเลียงวัตถุดิบ

เริ่มต้นเมื่อรถบรรทุกสินค้าเข้ามาภายในโรงงาน จะถูกทำการตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบ เมื่อสินค้าได้ผ่านคุณภาพที่กำหนดจึงเทวัตถุดิบลงไปยัง Hopper จากนั้นสายพานลำเลียงจะลำเลียงวัตถุดิบเพื่อเข้าสู่กระบวนการทำความสะอาด จากนั้นนำวัตถุดิบที่ได้ไปทำการชั่งน้ำหนักแล้วนำไปกำจัดยาฆ่าแมลงที่ปนเปื้อนมากับวัตถุดิบ เมื่อวัตถุดิบปราศจากยาฆ่าแมลงแล้วจึงส่งผ่านไปเก็บที่ไซโลโดยผ่านการลำเลียงจาก Horizontal handling



ภาพที่ 2.6 แสดงการลำเลียงวัตถุดิบ

1. Checking, 2. Hopper, 3. bucket elevator, 4. Cleaning, 5. Weighing, 6. Insecticide treatment, 7. Horizontal handling, 8. Temperature control.

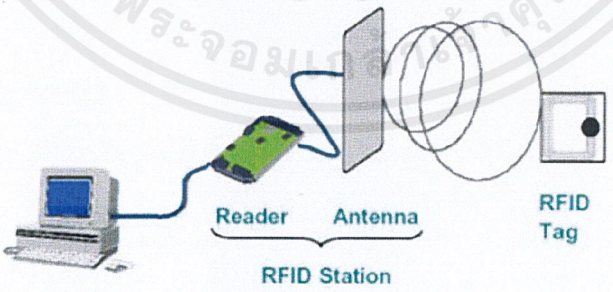
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 กระบวนการเก็บข้อมูล

RFID ย่อมาจาก Radio Frequency Identification เป็นระบบระบุลักษณะของวัตถุด้วยคลื่นความถี่วิทยุที่ได้ถูกพัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อนำไปใช้งานแทนระบบบาร์โค้ด (Barcode) โดยจุดเด่นของ RFID อยู่ที่การอ่านข้อมูลจากแท็ก (Tag) ได้หลายๆแทกแบบไร้สัมผัสและสามารถอ่านค่าได้แม้ในสภาพที่ทัศนวิสัยไม่ดี ทนต่อความเปียกชื้น แรงสั่นสะเทือน การกระทบกระแทก สามารถอ่านข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูง โดยข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในไมโครชิปที่อยู่ในแท็ก

2.2.1 ส่วนประกอบ ของระบบ RFID

ในระบบ RFID จะมีองค์ประกอบหลักๆ อยู่ 2 ส่วนด้วยกัน ส่วนแรกคือทรานสปอนเดอร์หรือแท็ก (Transponder/Tag) ที่ใช้ติดกับวัตถุต่างๆที่ต้องการ โดยแท็กที่ว่าจะบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุชิ้นนั้นๆ เอาไว้ ส่วนที่สองก็คือเครื่องสำหรับอ่าน / เขียนข้อมูลภายในแท็ก (Interrogator/Reader) ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ เมื่อเทียบกับระบบบาร์โค้ด แท็กในระบบ RFID ก็คือตัวบาร์โค้ดที่ติดกับฉลากของสินค้า และเครื่องอ่านในระบบ RFID ก็คือ เครื่องอ่านบาร์โค้ด (Scanner) โดยข้อแตกต่างของทั้งสอง ระบบคือระบบ RFID จะใช้คลื่นความถี่วิทยุ ในการอ่าน /เขียน ส่วนระบบรหัสแท่งจะใช้แสงเลเซอร์ ในการอ่าน โดยข้อเสียของระบบบาร์โค้ด คือหลักการอ่านเป็นการใช้แสงในการอ่านแท็กบาร์โค้ด ซึ่งจะต้องอ่านแท็กที่ไม่อะไรกับปกปิดหรือต้องอยู่ในเส้นตรงเดียวกับลำแสงที่ยิงจากเครื่องสแกนและอ่านได้ทีละแท็กในระยะใกล้ๆ แต่ระบบ RFID จะแตกต่างโดยสามารถอ่านแท็กได้โดยไม่ต้องเห็นแท็กหรือแท็กนั้นซ่อนอยู่ภายในวัตถุและไม่จำเป็นต้องอยู่ ในเส้นตรงกับคลื่น เพียงอยู่ในบริเวณที่สามารถรับคลื่นวิทยุได้ก็สามารถอ่านข้อมูลได้และการอ่านแท็กในระบบ RFID ยังสามารถอ่านได้หลายๆ แท็กในเวลาเดียวกัน โดยระยะในการอ่านข้อมูลได้ไกลกว่าระบบบาร์โค้ดอีกด้วย



ภาพที่ 2.7 ภาพรวมของระบบ RFID

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แท็ก (Tag)

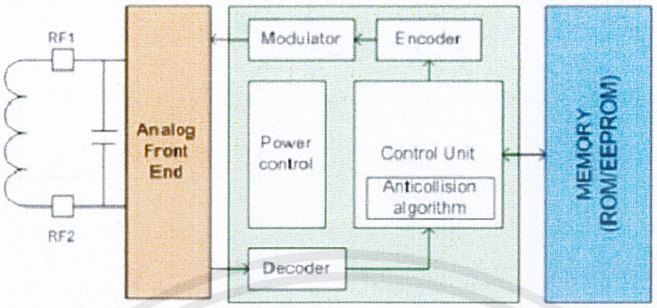
โครงสร้างภายในของแท็กจะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ขดลวดขนาดเล็กซึ่งทำหน้าที่เป็นสายอากาศ (Antenna) สำหรับรับส่งสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ และสร้างพลังงานป้อนให้ส่วนของไมโครชิป (Microchip) ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของวัตถุเช่นรหัสสินค้า โดยทั่วไปตัวแท็กอาจอยู่ในชนิดทั้งเป็นกระดาษแผ่นฟิล์ม พลาสติก มีขนาดและรูปร่างต่างๆ กันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่จะนำเอาไปติด และมีหลายรูปแบบ เช่น ขนาดเท่าบัตรเครดิต เหรียญ กระดุม ฉลากสินค้า แคปซูล เป็นต้น ดังรูปแต่โดยหลักการ อาจแบ่งแท็กที่มีการใช้งานกันอยู่ 2 ชนิดใหญ่ๆ แต่ละชนิดก็จะมีความแตกต่างกันในแง่ของการใช้งาน ราคา โครงสร้างและหลักการทำงานอยู่ซึ่งจะขอกล่าวถึงและอธิบายแยกเป็นหัวข้อดังนี้



ภาพที่ 2.8 แสดง RFID แท็กในรูปแบบต่างๆ

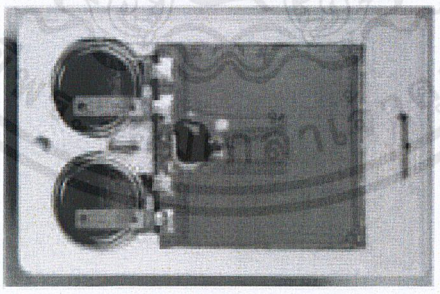
Passive RFID Tags แท็กชนิดนี้ ไม่ต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟภายนอกใดๆเพราะภายในแท็กจะมีวงจรกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำขนาดเล็กเป็นแหล่งจ่ายไฟในตัวอยู่ทำให้การอ่านข้อมูลทำได้ไม่ไกลมากนัก ระยะอ่านสูงสุดประมาณ 1 เมตร ขึ้นอยู่กับความแรงของเครื่องส่ง และคลื่นความถี่วิทยุที่ใช้ ปกติแท็กชนิดนี้มักมีหน่วยความจำขนาดเล็กโดยทั่วไปประมาณ 16 ถึง 1,024 ไบต์ มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา ราคาต่อหน่วยต่ำ ไอซีของแท็กชนิดพาสซีฟที่มีการผลิตออกมา จะมีทั้ง ขนาดและรูปร่างเป็นแท่งหรือแผ่นขนาดเล็กจนแทบไม่สามารถมองเห็นได้ไปจนถึงขนาดใหญ่สะดุดตา ซึ่งต่างก็มีความเหมาะสมกับชนิดงานที่แตกต่างกัน ส่วนโครงสร้างภายในที่เป็นไอซีของแท็กนั้นก็จะประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วนควบคุมการทำงานของภาครับ-ส่งสัญญาณวิทยุ (Analog Front-End) ส่วนควบคุมภาคลอจิก (Digital Control Unit) ส่วนของหน่วยความจำ (Memory) ซึ่งอาจจะเป็นแบบ ROM หรือ EEPROM ดังภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.9 แสดงบล็อกไดอะแกรมของ Passive Tag

Active RFID Tags แท็กชนิดนี้จะต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟจากแบตเตอรี่ภายนอก เพื่อจ่ายพลังงานให้กับวงจรภายในทำงาน แท็กชนิดนี้มีหน่วยความจำภายในขนาดใหญ่ได้ถึง 1 เมกะไบต์ และสามารถอ่านได้ในระยะไกลสูงสูดประมาณ 10 เมตร แม้ว่าแท็กจะมีข้อดีอยู่หลายข้อแต่ก็มีข้อเสียด้วยเช่นกัน เช่น มีราคาต่อหน่วยแพง มีขนาดค่อนข้างใหญ่ และมีระยะเวลาในการทำงานจำกัด ดังรูป นอกจากการแบ่งจากชนิดที่ว่ามาแล้วแท็กก็ยังถูกแบ่ง ประเภทจากรูปแบบในการใช้งานได้เป็น 3 แบบ คือ แบบที่สามารถถูกอ่านและเขียนข้อมูลได้อย่างอิสระ (Read-Write), แบบเขียนได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้นแต่อ่านได้อย่างอิสระ (WriteOnce Read-Many หรือ WORM) และแบบอ่านได้เพียงอย่างเดียว (Read-Only) ด้วย อย่างไรก็ตามแท็กชนิดพาสซีฟ จะนิยมใช้มากกว่า ดังนั้นจึงจะขอกล่าวถึงเฉพาะแท็กชนิดนี้เป็นหลัก

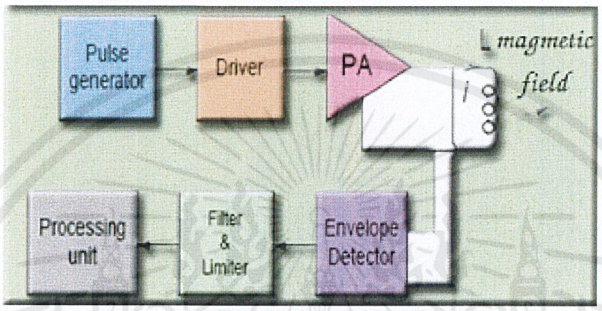


ภาพที่ 2.10 แสดงรูปตัวอย่าง Active Tag ที่มีแบตเตอรี่ Lithium 2 ก้อนอยู่ภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เครื่องอ่าน (Reader)

โดยหน้าที่ของเครื่องอ่านก็คือการเชื่อมต่อเพื่อเขียน หรืออ่านข้อมูลลงในแท็กด้วยสัญญาณความถี่วิทยุภายในเครื่องอ่านจะประกอบด้วย เสาอากาศที่ทำจากขดลวดทองแดง เพื่อใช้รับส่งสัญญาณภาครับและภาคส่งสัญญาณวิทยุ และวงจรควบคุมการอ่าน-เขียนข้อมูล จำพวกไมโครคอนโทรลเลอร์ และส่วนของการติดต่อกับคอมพิวเตอร์ ดังภาพ



ภาพที่ 2.11 รูปแสดงโครงสรางภายในเครื่องอ่าน

โดยทั่วไปเครื่องอ่านจะประกอบด้วยส่วนประกอบหลักดังนี้

- ภาครับและส่งสัญญาณวิทยุ
- ภาคสรางสัญญาณพาหะ
- ขดลวดที่ทำหน้าที่ เป็นสายอากาศ
- วงจรจูนสัญญาณ
- หน่วยประมวลผลข้อมูล และภาคติดต่อกับคอมพิวเตอร์

หน่วยประมวลข้อมูลที่อยู่ภายในเครื่องอ่านมักใช้เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ซึ่งอัลกอริทึมที่อยู่ภายในโปรแกรมจะทำหน้าที่ถอดรหัสข้อมูล (Decoding) ที่ได้รับและทำหน้าที่ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ ลักษณะขนาด และรูปร่างของเครื่องอ่านจะแตกต่างกันไป ตามประเภทของการใช้งาน เช่น แบบมือถือขนาดเล็กหรือติดผนัง จนไปถึงขนาดใหญ่เท่าประตู (Gate size) เป็นต้น ดังแสดงในภาพ

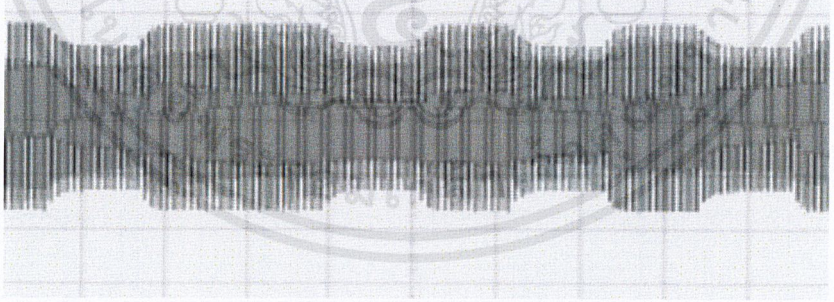
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.12 เครื่องอ่านแบบต่างๆ

2.2.2 หลักการและเทคนิคที่ ใช้รับและส่งข้อมูลระหว่าง แท็กและเครื่องอ่าน

โดยมากเทคนิคในการรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องอ่านและแท็ก จะใช้หลักการมอดูเลตทางแอมปลิจูด (Amplitude Modulation: AM) หรือใช้การมอดูเลตทางแอมปลิจูดบวกกับการเข้ารหัสแมนเชสเตอร์(Manchester encoded AM) แต่ทว่าในปัจจุบันก็มีแท็กที่ใช้การมอดูเลตแบบอื่นๆด้วยเช่น การมอดูเลชั่นแบบเฟสชิฟคีย์อิง (Phase Shift Keying: PSK), ฟรีเควนซี่ ชีฟคีย์อิง (Frequency Shift Keying: FSK) หรือการใช้การมอดูเลตทางความถี่(Frequency Modulation: FM) ดังภาพ



ภาพที่ 2.13 แสดงรูปคลื่นของสัญญาณระหว่างแท็กและเครื่องอ่านแบบ AM

ในการรับส่งข้อมูลหรือสัญญาณวิทยุระหว่างแท็กกับเครื่องอ่านจะทำ ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อเมื่อสายอากาศมีความยาวที่เหมาะสมกับความถี่พาหะที่ใช้งานสายอากาศที่ดูเหมาะจะใช้ร่วมกับแท็กมากที่สุดก็คือสายอากาศที่เป็นขดลวดขนาดเล็ก หรือที่มีชื่ออย่างเป็นทางการว่าสายอากาศแบบแมกเนติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไดโพล(magnetic dipole antenna) รูปแบบของสายอากาศแบบนี้ก็จะมีอยู่หลากหลาย ทั้งแบบที่เป็นขดลวดพันบนแกนอากาศ หรือแกนเฟอร์ไรต์ แบบที่เป็นวงลูปที่ทำขึ้นจากลายทองแดงบนแผนวงจรพิมพ์ ทั้งที่เป็นลูปแบบวงกลมและสี่เหลี่ยม ทั้งนี้ ความเหมาะสมในการใช้งานก็แตกต่างกันไปตามความถี่พาหะและประเภทของงานด้วยเช่นกัน นอกจากการรับส่งข้อมูลแล้วสายอากาศก็ยังทำหน้าที่เป็นแหล่งจ่ายพลังงานให้กับแท็กด้วย โดยอาศัยหลักการทำงานตามแนวคิดของไมเคิล ฟาราเดย์ เรื่องแรงดันเหนี่ยวนำในขดลวดที่เกิดขึ้นจากเส้นแรงแม่เหล็ก (จากเครื่องอ่าน) ที่มีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา (Time-varying magnetic field) พุ่งผ่านสายอากาศของ แท็กเมื่อแท็กและเครื่องอ่านตั้งอยู่ห่างกัน ในระยะ 0.16 เท่าของความยาวคลื่นพาหะที่ใช้เรียกปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นว่า transformer-type coupling ซึ่งเป็นปรากฏการณ์แบบเดียวกับการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นระหว่างขดลวดปฐมภูมิ (primary) และขดลวดทุติยภูมิ (secondary) ในหม้อแปลงไฟฟ้า (transformer) จะเป็นวงจรพื้นฐานสำหรับอธิบายกลไกที่เกิดขึ้นในการส่งข้อมูลของแท็ก

2.3 ซอฟแวร์และกระบวนการเชื่อมต่อที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal)



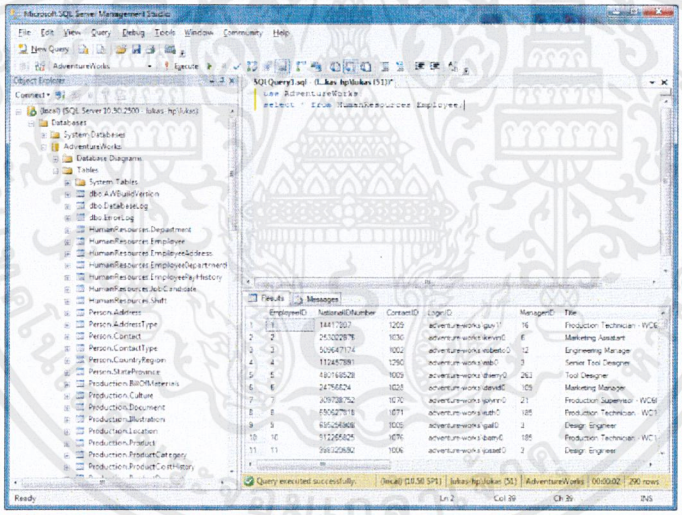
ภาพที่ 2.14 โปรแกรม TIA Portal

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นซอฟแวร์ตัวแรกของอุตสาหกรรมภายใต้กรอบการทำงานของวิศวกรรมที่กำหนดวิธีการใหม่ในการทำงานทำให้สามารถออกแบบการควบคุมเครื่องจักรได้รวดเร็วขึ้น ตัวซอฟแวร์นี้ให้ผลดีที่สุดสำหรับทุกแผนงาน และกระบวนการทำงานของเครื่องจักรและกระบวนการผลิตทุกอย่าง สามารถรองรับการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างซอฟแวร์หลายๆตัวได้

2.3.2 SQL (Structured Query Language)

SQL มาจากคำว่า Structured Query Language เป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึงฐานข้อมูล สามารถใช้งานภาษา SQL ได้จากโปรแกรมต่างๆ ที่ต้องทำการกับระบบฐานข้อมูล เช่น ใช้ SQL ในการทำการดึงข้อมูล (Retrieve Data) จากฐานข้อมูล และมันเป็นมาตรฐานกลางที่ใช้ในระบบฐานข้อมูลต่างๆ โดยเป็นมาตรฐานของ ANSI (American National Standard Institute)



ภาพที่ 2.15 โปรแกรม SQL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยน์ของ SQL

- ใช้ในการสืบค้นข้อมูลในฐานข้อมูล
- ใช้ใส่ข้อมูลเพิ่มเข้าไปยังฐานข้อมูล
- ใช้ปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูล
- ใช้ลบรายการที่ไม่ต้องการออกจากฐานข้อมูล
- ใช้สร้างฐานข้อมูลขึ้นมาใหม่
- ใช้สร้างตาราง(Table) ในฐานข้อมูล
- ใช้สร้าง Stored Procedure ในฐานข้อมูล
- ใช้สร้าง Views ในฐานข้อมูล
- ใช้กำหนดสิทธิ์ให้กับตาราง (Table), Procedure และ Views

โดยแม้ว่า SQL เป็นมาตรฐานแต่ก็ยังมีหลายเวอร์ชั่น ซึ่งก็จะมีความแตกต่างกันออกไป ในแต่ละผลิตภัณฑ์อีกด้วย แต่โครงสร้างหลักในการ SELECT, INSERT INTO, UPDATE หรือ DELETE ก็จะมีโครงสร้างเดียวกัน

สามารถนำ SQL ไปใช้งานในระบบใดได้บ้าง

- ใช้กับเว็บไซต์ เพื่อแสดงผลข้อมูลจากฐานข้อมูล DBMS ไม่ว่าจะเป็น Microsoft Access, SQL Server, MySQL, Oracle
- ใช้ร่วมกับระบบฐานข้อมูล RDBMS ไม่ว่าจะเป็น MS SQL Server, IBM DB2, Oracle, MySQL และ Microsoft Access
- ใช้ในการกำหนดในระบบวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis Tools) ที่เปิดช่องให้สามารถทำการใส่ หรือปรับปรุง SQL ได้ด้วยตัวเอง

ดังนั้นหากสามารถใช้งาน SQL ได้ก็ย่อมจะเป็นประโยชน์ในการทำความเข้าใจในการทำงานกับระบบฐานข้อมูลมากยิ่งขึ้น อ่านความหมายของสิ่งที่ใช้งานได้อย่างลึกซึ้งขึ้นอีกด้วย

ประเภทของคำสั่งภาษา SQL

1. **Data Definition Language** : DDL เป็นกลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูล การกำหนดโครงสร้างข้อมูลว่ามีColumnหรือAttributeใด ชนิดข้อมูลเป็นประเภทใด รวมทั้งการจัดการด้านการเพิ่ม แก้ไข ลบ Attributeต่างๆใน Relation และการสร้างดัชนี (Index)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Data Manipulation Language : DML เป็นกลุ่มคำสั่งที่ถือเป็นแกนสำคัญของภาษา SQL โดยกลุ่มคำสั่งเหล่านี้จะใช้ในการ Update เพิ่ม ปรับปรุงและการ Query ข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งอาจเป็นชุดคำสั่งในลักษณะ Interactive SQL หรือ Embedded SQL ก็ได้

3. Data Control Language : DCL ซึ่งเป็นกลุ่มคำสั่งที่จะช่วยให้ผู้บริหารฐานข้อมูล (DBA) สามารถควบคุมฐานข้อมูลเพื่อกำหนดสิทธิการอนุญาต (Grant) หรือการยกเลิกการเข้าใช้ (Revoke) ฐานข้อมูล ซึ่งเป็นกระบวนการป้องกันความปลอดภัยในฐานข้อมูล รวมทั้งการจัดการทรานแซกชั่น (Transaction Management)

2.3.3 Visual Basic

Visual Basic เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ (Programming Language) ที่พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟท์ ซึ่งเป็นบริษัทยักษ์ใหญ่ที่สร้างระบบปฏิบัติการ Windows 95/98 และ Windows NT ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน โดยตัวภาษาเองมีรากฐานมาจากภาษา Basic ซึ่งย่อมาจาก Beginner's All Purpose Symbolic Instruction ถ้าแปลให้ได้ตามความหมายก็คือ "ชุดคำสั่งหรือภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เริ่มต้น" ภาษา Basic มีจุดเด่นคือผู้ที่ไม่มีพื้นฐานเรื่องการเขียนโปรแกรมเลขก็สามารถเรียนรู้และนำไปใช้งานได้อย่างง่ายดายและรวดเร็ว เมื่อเทียบกับการเรียนภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ เช่น ภาษาซี (C). ปาสคาส (Pascal). ฟอร์แทรน (Fortian) หรือ แอสเซมบลี (Assembler)

Visual Basic เป็นเครื่องมือที่ใช้สร้างโปรแกรมต่างๆ เช่น

- โปรแกรมที่รันบนระบบปฏิบัติการ windows เช่น โปรแกรมคำนวณเลข
- โปรแกรมฐานข้อมูล เช่น Microsoft access , Microsoft SQL server
- คอมโพแน้นต์ทางด้าน Active X
- โปรแกรมที่รันบนอินเตอร์เน็ต

หลักในการเขียนโปรแกรมใน Visual Basic แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนหลัก คือ

1. การออกแบบหน้าจอของโปรแกรม เป็นส่วนที่ใช้ติดต่อกับผู้ใช้ เรียกว่า ยูสเซอร์อินเตอร์เฟส : user interface

2. การเขียนโปรแกรม เป็นการกำหนดคุณสมบัติของคอนโทรล บนฟอร์มให้เหมาะสม และเขียนคำสั่งตอบสนองอีเว็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

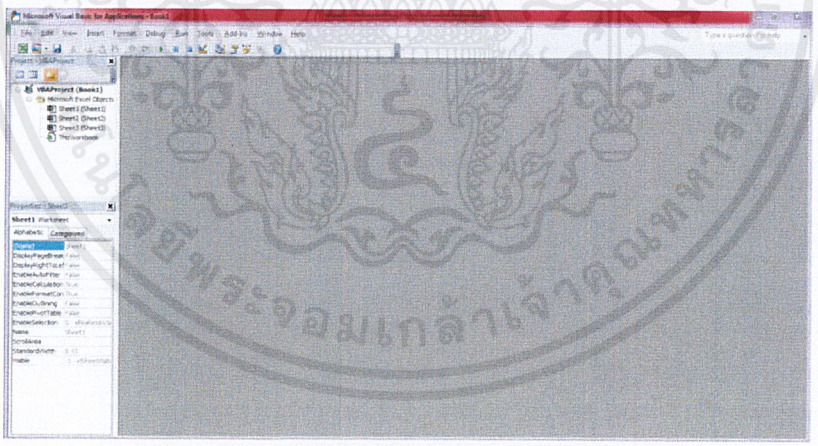
ข้อดีของการเขียนโปรแกรมด้วย Visual Basic

สาเหตุที่ Visual Basic เป็นภาษาที่เหมาะสำหรับการเรียนรู้ในการเขียนโปรแกรมนั้น เนื่องจาก Visual Basic มีข้อดีหลายประการคือ

1. ง่ายต่อการเรียนรู้เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น ทั้งในเรื่องไวยากรณ์ของภาษาเองและเครื่องมือการใช้งาน
2. ความนิยมของตัวภาษา โดยอาจกล่าวได้ว่าภาษา Basic นั้นเป็นภาษาที่คนเรียนรู้และใช้งานมากที่สุดในประวัติศาสตร์ของคอมพิวเตอร์
3. การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพในด้านของตัวภาษาและความเร็วของการประมวลผล และในเรื่องของความสามารถใหม่ๆ เช่น การติดต่อกับระบบฐานข้อมูล การเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ต
4. ผู้พัฒนาสำคัญของ Visual Basic คือบริษัทไมโครซอฟท์ซึ่งจัดว่าเป็นยักษ์ใหญ่ของวงการคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน จึงสามารถมั่นใจได้ว่า Visual Basic จะยังมีการพัฒนา ปรับปรุงและคงอยู่ไปอีกนาน

2.3.4 Microsoft Excel (ส่วนของการเขียน Visual Basic)

VBA หรือ Visual Basic for Application นั้น เป็นอีกส่วนที่เสริมมากับ เอกเซล เพื่อให้ผู้ใช้งานในการคำนวณขั้นสูงได้ปรับแต่งการทำงานของโปรแกรมได้ด้วยตัวเอง

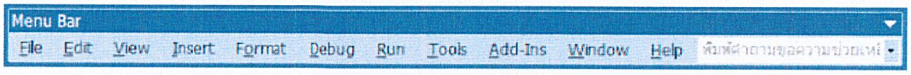


ภาพที่ 2.16 หน้าต่างของ VB ใน Microsoft Excel

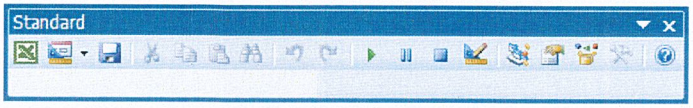
หน้าตาทั่วไปก็ประกอบด้วย แถบเมนูด้านบนสุด ถัดลงมาเป็นแถบเครื่องมือ ถัดลงมาทางด้านล่างซ้ายเป็นหน้าต่างเล็กๆสองอัน คือ Project window และ Property window และพื้นที่ว่างสีเทาคือ พื้นที่ทำงานซึ่งได้แก่การเขียน code หรือการสร้าง user form

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



ภาพที่ 2.17 แสดงแถบเมนู



ภาพที่ 2.18 แสดงแถบเครื่องมือ

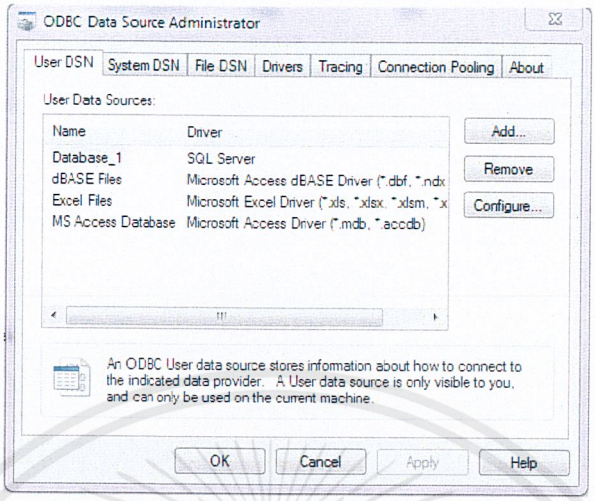
หากต้องการเริ่มเขียนโปรแกรม ภาษา VBA ก็ไปที่เมนู Insert แล้วเลือก Module ก็จะปรากฏหน้าต่างย่อยที่อยู่ในหน้าต่างรวมหรือ workspace ขึ้นมาอีกอันซึ่งเริ่มเขียนโปรแกรมได้ หรือหากต้องการสร้างกล่องโต้ตอบขึ้นมาใช้เอง ทำได้โดยการเลือก Insert > User form

2.3.5 ODBC

Open Database Connectivity (ODBC) เป็นมาตรฐาน หรืออินเตอร์เฟซของโปรแกรมประยุกต์แบบเปิด (Open Application Programming Interface) สำหรับการเข้าถึงฐานข้อมูล โดยการใช้คำสั่ง ODBC ในโปรแกรมมจะทำให้สามารถเข้าฐานข้อมูลที่แตกต่างกัน รวมถึง Access, Dbase, DB2, Excel และ text โดยการเพิ่มซอฟต์แวร์ ODBC ในแต่ละโมดูล หรือ Driver เพื่อเข้าถึงฐานข้อมูลที่ต้องการ

ODBC มีพื้นฐานและการจัดตำแหน่งใกล้เคียงกับ Open Group มาตรฐานของภาษา SQL ซึ่ง ODBC เป็นระบบอินเตอร์เฟซ โดยการใช้โปรแกรมนี้จะทำให้สามารถใช้คำสั่ง SQL เข้าถึงมาตรฐานข้อมูลโดยไม่จำเป็นต้องรู้จักคุณสมบัติการอินเตอร์เฟซของฐานข้อมูล ODBC จะรับรู้ภาษา SQL และแปลงเป็นคำสั่งของฐานข้อมูลแต่ละระบบ

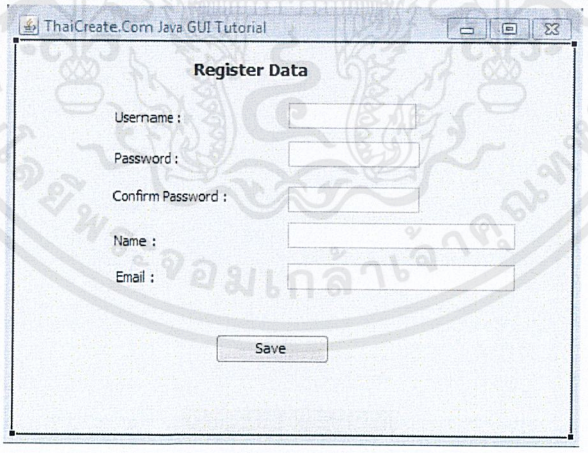
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
148632



ภาพที่ 2.19 แสดงการเชื่อมต่อ ODBC

2.3.6 GUI(Graphic User Interface)

GUI คือ ระบบการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่านทางภาพหรือแผนภูมิที่เข้าใจได้ง่ายแทนการพิมพ์คำสั่งโดยตรง เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ต้องการ การใช้งานผ่านระบบ GUI เช่น การใช้เมาส์กดเลือกไอคอน (Icon) หรือปุ่มคำสั่งที่ต้องการ หรือการเลือกคำสั่งตามรายการที่อยู่ในเมนูประเภทต่างๆ ซึ่งซอฟต์แวร์เตรียมไว้ให้แล้ว



ภาพที่ 2.20 แสดงตัวอย่างของ GUI

ตัวอย่างของซอฟต์แวร์ที่ใช้ GUI ในการใช้งาน เช่น ระบบปฏิบัติการ Windows และซอฟต์แวร์ที่ใช้งานบน Windows ทั้งหมด เช่น Microsoft Office, Adobe Photoshop และอื่นๆ รวมถึงระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิบัติการ Mac OS X และ Unix และโปรแกรมที่ใช้งานบน Mac OS X และ Unix ด้วย นอกจากนี้ ระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์พกพา เช่น iOS, Android, Symbian, BlackBerry และ Windows Phone ก้ใช้ระบบ GUI เพื่อการสื่อสารระหว่างผู้ใหญ่และอุปกรณ์นั้นๆอีกด้วย

ประโยชน์ของ GUI

- มีความสวยงาม น่าใช้งาน
- ใช้งานได้ง่ายและรวดเร็ว
- ไม่ต้องมีความรู้ด้านการเขียนคำสั่งหรือ Code ภาษาที่คอมพิวเตอร์เข้าใจ
- ช่วยลดอาการปวดนิ้วและข้อในการพิมพ์คำสั่งเพื่อสั่งงานคอมพิวเตอร์

2.3.7 ระบบ SCADA

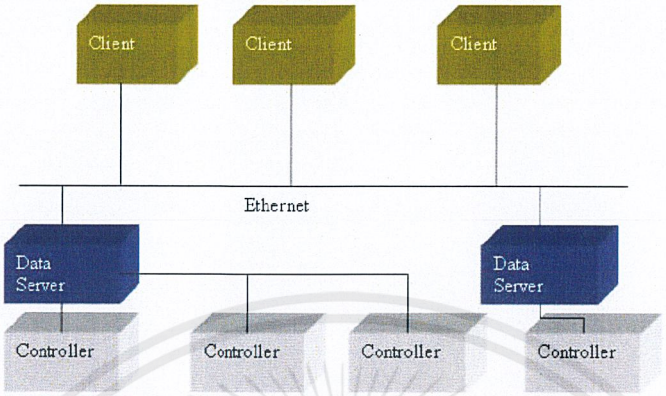
SCADA นั้นย่อมาจากคำว่า Supervisory Control And Data Acquisition เป็นระบบตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Real-time ใช้ในการตรวจสอบสถานะตลอดจนถึงควบคุมการทำงานของระบบควบคุมในอุตสาหกรรมและงานวิศวกรรมต่าง ๆ นอกจากนั้น SCADA อาจทำหน้าที่คำนวนและประมวลผลข้อมูลที่ได้จากฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ เช่น PLC, Controller, DCS, RTU แล้วแสดงข้อมูลทางหน้าจอ หรือส่งสัญญาณควบคุมฮาร์ดแวร์ดังกล่าว เช่นหากอุณหภูมิของอุปกรณ์สูงเกินพิกัด ให้ทำการปิดอุปกรณ์นั้นเป็นต้น โดยสั่งงานผ่าน PLC หรือController ที่ติดต่ออยู่ ทั้งนี้ SCADA สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากระบบควบคุมทั้งหมดไว้ในฐานข้อมูลเพื่อให้พนักงานหรือโปรแกรมอื่น ๆ สามารถนำไปใช้งานได้

SCADA นั้นเข้าไปมีส่วนในงานควบคุมทั้งเล็กและใหญ่ที่ต้องการแสดงผล แลกเปลี่ยนข้อมูล หรือควบคุมระบบต่าง ๆ จากส่วนกลาง เพื่อการทำงานของระบบรวมที่สัมพันธ์กัน มองเห็นภาพรวมได้อย่างชัดเจนและมีความรวดเร็วต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

2.3.7.1 โครงสร้างด้านฮาร์ดแวร์ ของ SCADA (Hardware Architecture)

SCADA แบ่งตามโครงสร้างฮาร์ดแวร์ได้สองระดับคือ Client และ Data Server หรือเรียกสั้น ๆ ว่า Server โดยที่ Client คือคอมพิวเตอร์ที่รับและส่งข้อมูลไปยัง Data Server โดยฝั่ง Client นี้จะแสดงผลการทำงานของระบบควบคุมเช่น แสดงเป็นกราฟิก กราฟแบบต่อเนื่อง หรือระบบแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินหรือต้องการแจ้งเตือน เป็นต้น ฝั่ง Client สามารถสั่งงานควบคุมไปยัง Data Server เพื่อส่งสัญญาณไปยัง PLC, DCS หรือ Controller อีกทอดหนึ่ง ส่วน Data Server จะทำหน้าที่ติดต่อกับ PLC, DCS, Controller หรือ RTU ต่าง ๆ เพื่อรับสัญญาณและส่งสัญญาณไปยัง Client และรับการร้องขอจาก Client เพื่อควบคุมอุปกรณ์ PLCและ Controller ต่าง ๆ Client และ Data Server ส่วนใหญ่ติดต่อกันผ่านระบบเครือข่าย Ethernet ดังภาพที่ 2.17

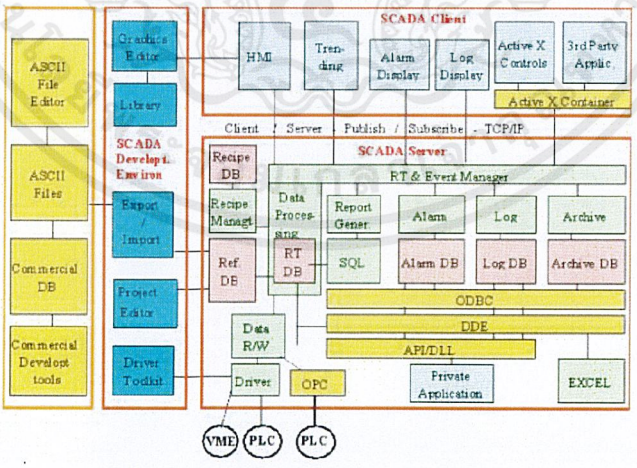
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.21 แสดงโครงด้านฮาร์ดแวร์ของสกาด้า

2.3.7.2 โครงสร้างด้านซอร์ฟแวร์ (Software Architecture)

โครงสร้างด้านซอร์ฟแวร์ของระบบ SCADA นั้นมีข้อที่ต้องทราบคือ SCADA ใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารกับฮาร์แวร์ (เช่น PLC, DCS) ต่าง ๆ กันไปตามผู้ผลิต เช่นการใช้ Driver เฉพาะของผู้ผลิต SCADA เพื่อสื่อสารกับ PLC, DCS เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันมีการกำหนดมาตรฐานกลางคือ OPC ขึ้นมาเพื่อยุติปัญหาการใช้เทคโนโลยีเฉพาะด้านในการสื่อสาร นอกจากนั้นยังมีความสามารถในการบริการข้อมูลให้กับ Client ที่รวดเร็วและมีเสถียรภาพ



ภาพที่ 2.22 แสดงโครงสร้างทางซอฟแวร์ของ SCADA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพ 2.18 จะพบว่าในส่วนของ SCADA Server นั้น การติดต่อกับ PLC หรือ Controller นั้น ทำได้ทั้งผ่าน Driver หรือ OPC โดยที่ OPC และ Driver สามารถรับคำสั่งแบบ Read / Write เพื่ออ่านข้อมูลจาก PLC หรือ เขียนข้อมูลเพื่อสั่งงานไปยัง PLC ได้

SCADA Server จะทำหน้าที่จัดการข้อมูล RTDB (Real Time Data Base) ที่ได้จาก PLC แล้วส่งให้กับ SCADA Client โดยที่ SCADA Server บางประเภทจะติดต่อกับ SCADA Client ผ่าน DDE Server ซึ่งทำให้สามารถนำเข้าข้อมูลจาก PLC เข้าสู่โปรแกรมเช่น MS Excel หรือ โปแกรม Client อื่น ๆ ที่ติดต่อกับ DDE Server ได้ SCADA บางตัวจะออกแบบให้ SCADA Server ทำหน้าที่ตรวจจับ Alarm และเก็บไว้ใน Alarm DB หรือเก็บข้อมูลที่เป็น Historian ไว้ใน Log DB เป็นต้นเพื่อส่งให้ Alarm Display และ Log Display ทางฝั่ง SCADA Client ต่อไป

สำหรับส่วน Development Environment นั้นจะขึ้นอยู่กับการออกแบบของ SCADA ซอร์ฟแวร์นั้น ๆ ซึ่งโดยทั่วไปก็จะมีเครื่องมือในการสร้างและจัดการกราฟิก (Graphic Editor) เครื่องมือในการจัดการโปรเจ็คที่สร้างขึ้นมา (Project Editor) มีเครื่องมือในการนำเข้าและส่งออก Text file ที่เก็บค่าคอนฟิกูเรชั่นของการติดต่อกับ Driver หรือ OPC Server ไว้

2.3.7.3 โครงสร้างด้านการสื่อสาร (Communications)

การสื่อสารระหว่าง Client-Server จะสื่อสารผ่านโปรโตคอลโดยทั่วไปเช่น TCP/IP โดย Client จะติดต่อกับพารามิเตอร์หรือ Tag ภายใน Server ที่บริการข้อมูลด้วยรูปแบบที่แตกต่างกันไปตามผู้ผลิต เช่นมีการส่งค่าจาก Server เมื่อค่าของ I/O ของ PLC มีการเปลี่ยนแปลง เป็นต้น

การสื่อสารกับอุปกรณ์นั้น Server จะทำการตรวจสอบค่าจากอุปกรณ์ตามช่วงเวลาที่ผู้ใช้งานกำหนดไว้ (Defined polling rate) โดยอาจจะต่างกันไปตามพารามิเตอร์ประเภทต่าง ๆ โดยตัว Controller จะส่งค่าพารามิเตอร์ตามที่ถูกร้องขอให้กับ Data Server พร้อมค่าเวลาขณะนั้น (Time Stamp) การสื่อสารกับอุปกรณ์ของ Data Server นั้นอาจเป็นการสื่อสารแบบ Modbus, Profibus, CAN bus เป็นต้น ขึ้นอยู่กับมาตรฐานการสื่อสารของอุปกรณ์นั้น ๆ ว่าเป็นแบบ

2.3.7.4 โครงสร้างอินเทอร์เฟส (Interface)

การติดต่อระหว่าง Data Server กับอุปกรณ์หรือระหว่าง Data Server และ Data Server และกับ Client นั้น มีการผลิตเป็น Driver ออกมามากมายตามเทคนิคเฉพาะของแต่ละผู้ผลิต ต่อมาจึงมีการกำหนดมาตรฐานของอินเทอร์เฟสขึ้นมาเป็น OPC (OLE for Process Control) ซึ่งมีความรวดเร็วในการสื่อสารและบริการข้อมูลโดยมีการจัดตั้ง OPC Foundation ขึ้นเป็นองค์กรณ์หลักในการกำหนดมาตรฐานและถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่สมาชิก OPC จึงเป็นมาตรฐานกลางที่เปิดกว้างมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดต่อกับฐานข้อมูลภายนอกของ SCADA Software นั้น มีการสร้างให้สามารถติดต่อได้ผ่าน ODBC (Open Data Base Connectivity), OLEDB (Linking and Embedding Data Base), DDE (Dynamic Data Exchange) เป็นต้น เพื่อให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือทำการเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ ในปัจจุบันมีการพัฒนาให้สามารถติดต่อกับโปรแกรม ERP ต่าง ๆ เช่น SAP เป็นต้นได้ด้วย

2.4 ระบบฐานข้อมูล (Database)

ฐานข้อมูลเป็นการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระบบงานต่าง ๆ ร่วมกันได้ โดยที่จะไม่เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และยังสามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลด้วย อีกทั้งข้อมูลในระบบก็จะถูกต้องเชื่อถือได้ และเป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยจะมีการกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลขึ้น

นับได้ว่าปัจจุบันเป็นยุคของสารสนเทศ เป็นที่ยอมรับกันว่า สารสนเทศเป็นข้อมูลที่ผ่านการกลั่นกรองอย่างเหมาะสม สามารถนำมาใช้ประโยชน์อย่างมากมาย ไม่ว่าจะเป็นการนำมาใช้งานด้านธุรกิจ การบริหาร และกิจการอื่น ๆ องค์กรที่มีข้อมูลปริมาณมาก ๆ จะพบความยุ่งยากลำบากในการจัดเก็บข้อมูล ตลอดจนการนำข้อมูลที่ต้องการออกมาใช้ให้ทันต่อเหตุการณ์ ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดเก็บข้อมูล การประมวลผลข้อมูล ซึ่งทำให้ระบบการจัดเก็บข้อมูลเป็นไปได้สะดวก ทั้งนี้โปรแกรมแต่ละโปรแกรมจะต้องสร้างวิธีควบคุมและจัดการกับข้อมูลขึ้นเอง ฐานข้อมูลจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างมาก โดยเฉพาะระบบงานต่าง ๆ ที่ใช้คอมพิวเตอร์ การออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล จึงต้องคำนึงถึงการควบคุมและการจัดการความถูกต้องตลอดจนประสิทธิภาพในการเรียกใช้ข้อมูลด้วย

2.4.1 ความสำคัญของการประมวลผลแบบระบบฐานข้อมูล

จากการจัดเก็บข้อมูลรวมเป็นฐานข้อมูลจะก่อให้เกิดประโยชน์ดังนี้

1. สามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ การเก็บข้อมูลชนิดเดียวกันไว้หลาย ๆ ที่ ทำให้เกิดความซ้ำซ้อน (Redundancy) ดังนั้นการนำข้อมูลมารวมเก็บไว้ในฐานข้อมูล จะชาวยลดปัญหาการเกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ โดยระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) จะช่วยควบคุมความซ้ำซ้อนได้ เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลจะทราบได้ตลอดเวลาว่ามีข้อมูลซ้ำซ้อนกันอยู่ที่ใดบ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ หากมีการเก็บข้อมูลชนิดเดียวกันไว้หลาย ๆ ที่และมีการปรับปรุงข้อมูลเดียวกันนี้ แต่ปรับปรุงไม่ครบทุกที่ที่มีข้อมูลเก็บอยู่ก็จะทำให้เกิดปัญหาข้อมูลชนิดเดียวกันอาจมีค่าไม่เหมือนกันในแต่ละที่ที่เก็บข้อมูลอยู่ จึงก่อให้เกิดความขัดแย้งของข้อมูลขึ้น (Inconsistency)

3. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ ฐานข้อมูลจะเป็นการจัดเก็บข้อมูลรวมไว้ด้วยกัน ดังนั้นหากผู้ใช้ต้องการใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลที่มาจากแฟ้มข้อมูลต่างๆ ก็จะทำได้โดยง่าย

4. สามารถรักษาความถูกต้องเชื่อถือได้ของข้อมูล บางครั้งพบว่าการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลอาจมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น เช่น จากการที่ผู้ป้อนข้อมูลป้อนข้อมูลผิดพลาดคือป้อนจากตัวเลขหนึ่งไปเป็นอีกตัวเลขหนึ่ง โดยเฉพาะกรณีมีผู้ใช้หลายคนต้องใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลร่วมกัน หากผู้ใช้คนใดคนหนึ่งแก้ไขข้อมูลผิดพลาดก็ทำให้ผู้อื่นได้รับผลกระทบตามไปด้วย ในระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) จะสามารถใส่กฎเกณฑ์เพื่อควบคุมความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

5. สามารถกำหนดความเป็นมาตรฐานเดียวกันของข้อมูลได้ การเก็บข้อมูลร่วมกันไว้ในฐานข้อมูลจะทำให้สามารถกำหนดมาตรฐานของข้อมูลได้รวมทั้งมาตรฐานต่าง ๆ ในการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นไปในลักษณะเดียวกันได้ เช่นการกำหนดรูปแบบการเขียนวันที่ ในลักษณะ วัน/เดือน/ปี หรือ ปี/เดือน/วัน ทั้งนี้จะมีผู้ที่คอยบริหารฐานข้อมูลที่เรียกว่า ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator : DBA) เป็นผู้กำหนดมาตรฐานต่างๆ

6. สามารถกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลได้ ระบบความปลอดภัยในที่นี้ เป็นการป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ที่ไม่มีสิทธิมาใช้ หรือมาเห็นข้อมูลบางอย่างในระบบ ผู้บริหารฐานข้อมูลจะสามารถกำหนดระดับการเรียกใช้ข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคนได้ตามความเหมาะสม

7. เกิดความเป็นอิสระของข้อมูล ในระบบฐานข้อมูลจะมีตัวจัดการฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมโยงกับฐานข้อมูล โปรแกรมต่าง ๆ อาจไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้างข้อมูลทุกครั้ง ดังนั้นการแก้ไขข้อมูลบางครั้ง จึงอาจกระทำเฉพาะกับโปรแกรมที่เรียกใช้ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงเท่านั้น ส่วนโปรแกรมที่ไม่ได้เรียกใช้ข้อมูลดังกล่าว ก็จะเป็นอิสระจากการเปลี่ยนแปลง

2.4.2 โปรแกรมฐานข้อมูลที่นิยมใช้

โปรแกรมฐานข้อมูล เป็นโปรแกรมหรือซอฟแวร์ที่ช่วยจัดการข้อมูลหรือรายการต่าง ๆ ที่อยู่ในฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นการจัดเก็บ การเรียกใช้ การปรับปรุงข้อมูล

โปรแกรมฐานข้อมูล จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งโปรแกรมฐานข้อมมูลที่นิยมใช้มีอยู่ด้วยกันหลายตัว เช่น Access, FoxPro, Clipper, dBase, FoxBase, Oracle, SQL เป็นต้น โดยแต่ละโปรแกรมจะมีความสามารถต่างกัน บางโปรแกรมใช้ง่ายแต่จะจำกัดขอบเขตการใช้งาน บางโปรแกรมใช้งานยากกว่า แต่จะมีความสามารถในการทำงานมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรม Access : นับเป็นโปรแกรมที่นิยมใช้กันมากในขณะนี้ โดยเฉพาะในระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ สามารถสร้างแบบฟอร์มที่ต้องการจะเรียกดูข้อมูลในฐานข้อมูล หลังจากบันทึกข้อมูลในฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จะสามารถค้นหาหรือเรียกดูข้อมูลจากเขตข้อมูลใดก็ได้ นอกจากนี้ Access ยังมีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยการกำหนดรหัสผ่านเพื่อป้องกันความปลอดภัยของข้อมูลในระบบได้ด้วย

โปรแกรม FoxPro : เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีผู้ใช้งานมากที่สุด เนื่องจากใช้ง่ายทั้งวิธีการเรียกจากเมนูของ FoxPro และประยุกต์โปรแกรมขึ้นใช้งาน โปรแกรมที่เขียนด้วย FoxPro จะสามารถใช้กลับ dBase คำสั่งและฟังก์ชั่นต่าง ๆ ใน dBase จะสามารถใช้งานบน FoxPro ได้ นอกจากนี้ใน FoxPro ยังมีเครื่องมือช่วยในการเขียนโปรแกรม เช่น การสร้างรายงาน

โปรแกรม dBase : เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลชนิดหนึ่ง การใช้งานจะคล้ายกับโปรแกรม FoxPro ข้อมูลรายงานที่อยู่ในไฟล์บน dBase จะสามารถส่งไปประมวลผลในโปรแกรม Word Processor ได้ และแม้แต่ Excel ก็สามารถอ่านไฟล์ .DBF ที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรม dBase ได้ด้วย

โปรแกรม SQL : เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างของภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน มีประสิทธิภาพการทำงานสูง สามารถทำงานที่ซับซ้อนได้โดยใช้คำสั่งเพียงไม่กี่คำสั่ง โปรแกรม SQL จึงเหมาะที่จะใช้กับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และเป็นภาษาหนึ่งที่มีผู้นิยมใช้กันมาก โดยทั่วไปโปรแกรมฐานข้อมูลของบริษัทต่าง ๆ ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน เช่น Oracle, DB2 ก็มักจะมีคำสั่ง SQL ที่ต่างจากมาตรฐานไปบ้างเพื่อให้เป็นจุดเด่นของแต่ละโปรแกรมไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

3.1 กล่าวนำ

ขั้นตอนในเก็บข้อมูลการลำเลียงวัตถุดิบนั้น จะประกอบด้วยขั้นตอนหลักๆ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของการรับข้อมูลเข้ามายังระบบฐานข้อมูล และ ส่วนของการนำข้อมูลในระบบฐานข้อมูลออกมาแสดงผล

ทั้งนี้ในการสร้างระบบฐานข้อมูลนั้น จำเป็นที่จะต้องใช้ซอฟแวร์หลายชนิดในการสร้าง จึงต้องทำการศึกษาเกี่ยวกับการเชื่อมต่อการสื่อสารระหว่างซอฟแวร์ เพื่อให้สามารถเข้าถึงและเข้าใจคำสั่งร่วมกันได้ รวมทั้งยังต้องศึกษากระบวนการและส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องในการเก็บข้อมูลอีกด้วย เพื่อที่จะทำให้สะดวกและทราบถึงจุดมุ่งหมายในการเขียนโปรแกรม

3.2 ศึกษากระบวนการเก็บข้อมูล

กระบวนการเก็บข้อมูลของการลำเลียงและจัดเก็บถั่วเหลืองนั้น จะเริ่มต้นตั้งแต่มีรถบรรทุกถั่วเข้ามายังโรงงาน ซึ่งโรงงานจะมีการเก็บข้อมูลเช่น ชื่อคนขับ ชนิดของถั่ว ชื่อบริษัท เป็นต้น ซึ่งจะทำได้โดยการใช้ RFID เมื่อได้ข้อมูลแล้วจะนำมาเก็บไว้ที่ระบบ Truck Scale ซึ่งภายในนี้ จะประกอบด้วยข้อมูลหลากหลายชนิด ในการสร้างระบบฐานข้อมูลนั้น ต้องการใช้แค่เพียงข้อมูลบางส่วนจากข้อมูลทั้งหมด จึงทำการดึงข้อมูลจาก Truck Scale เพื่อนำข้อมูลที่ต้องการมาสร้างฐานข้อมูล จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาแสดงผล จะทำให้ได้ระบบฐานข้อมูลที่สามารถเก็บข้อมูลในแต่ละวันและแสดงผลออกมาได้ตามความต้องการ

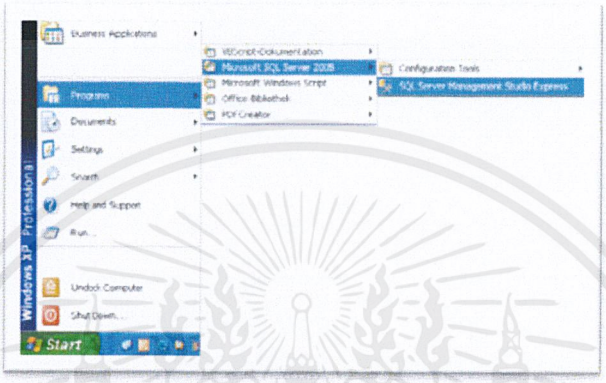
3.3 ขั้นตอนการดำเนินการเชื่อมต่อระหว่าง SQL กับ ODBC

ในการที่จะอ่านและเขียนข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลได้นั้น จำเป็นที่จะต้องมีฐานข้อมูลเก็บไว้ในเครื่องก่อน

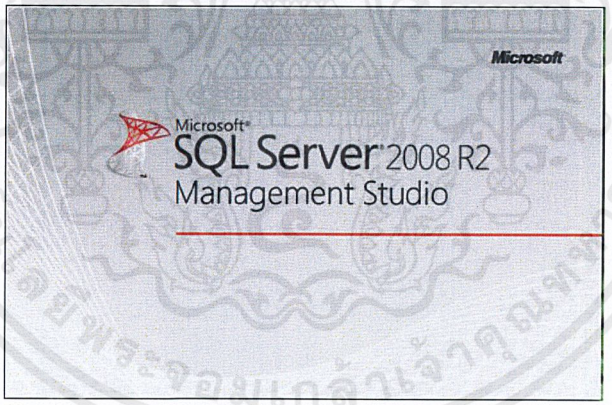
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1 วิธีสร้างฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ ด้วยโปรแกรม "MS SQL Management Studio"

1. เปิดโปรแกรม MS SQL Management Studio โดยการเข้าไปที่เมนู Start > Programs > Microsoft SQL Server 2005 > SQL Server Management Studio หน้าต่างโปรแกรมจะถูกเปิดขึ้นมา



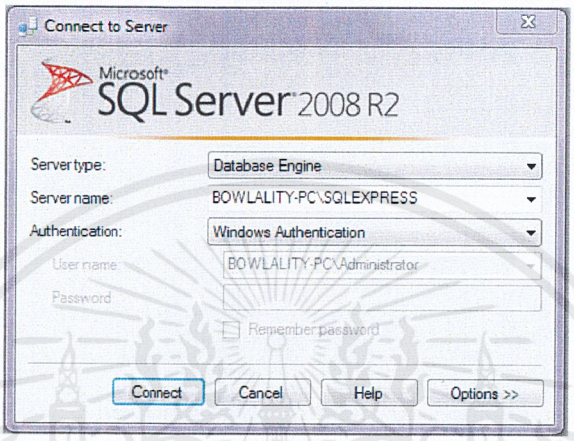
ภาพที่ 3.1 แสดงการเปิดโปรแกรม MS SQL Management Studio



ภาพที่ 3.2 แสดงภาพหน้าต่างโปรแกรม MS SQL Management Studio

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตั้งค่าการเชื่อมต่อไปยัง local server เมื่อหน้าต่างโปรแกรมปรากฏขึ้นมา ทำการเลือก server name โดยให้เลือกเป็น ชื่อคอมพิวเตอร์/SQLEXPRESS ส่วนในหัวข้อ Authentication ทำการเลือก Windows Authentication จากนั้นคลิก connect



ภาพที่ 3.3 แสดงการตั้งค่าการเชื่อมต่อ

3. เมื่อทำการตั้งค่าการเชื่อมต่อเรียบร้อยแล้ว จะได้หน้าต่างดังภาพ



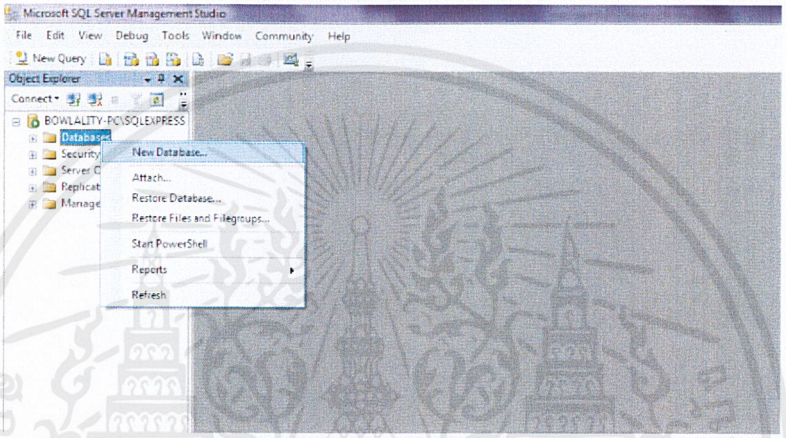
ภาพที่ 3.4 แสดงหน้าต่างการใช้งาน MS SQL Management Studio

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 ทำการสร้างตารางฐานข้อมูล

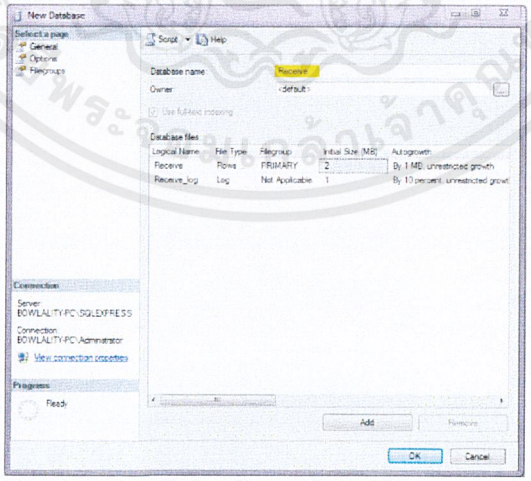
เนื่องจากโครงงานนี้เป็นโครงงานที่จัดทำขึ้นเพื่อสร้างฐานข้อมูลมาใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดของการลำเลียงถั่วทั้งขาเข้าและขาออกจากไซโล ดังนั้นจึงจำเป็นต้องสร้างตารางฐานข้อมูลสองชนิดคือ Receive และ Unload ซึ่งมีวิธีการทำดังนี้

1. คลิกขวาที่ Database เลือก New Database



ภาพที่ 3.5 แสดงการเพิ่มดาต้าเบส

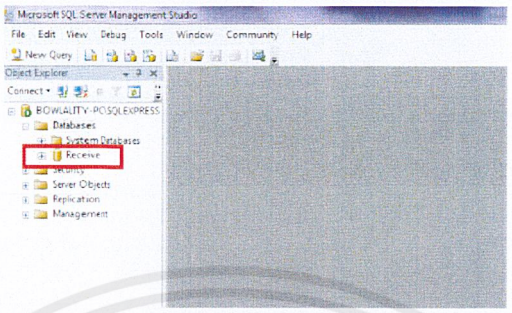
2. ตั้งชื่อ Database ในที่นี้กำหนดให้เป็น Receive คลิก OK



ภาพที่ 3.6 แสดงการตั้งชื่อดาต้าเบส

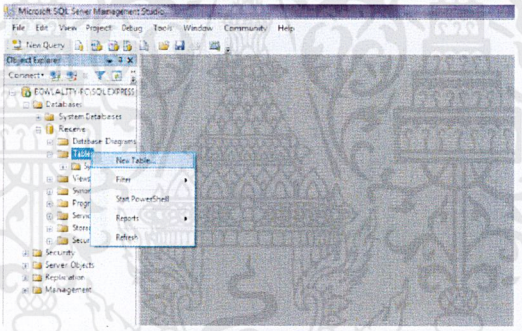
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. จะปรากฏ Database ที่ชื่อ Receive ขึ้นมา



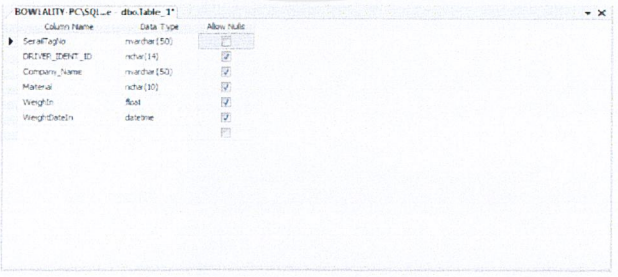
ภาพที่ 3.7 แสดงดาต้าเบสชื่อ Receive

4. เข้าไปที่ Receive คลิกขวาที่ Tables เลือก New Table



ภาพที่ 3.8 แสดงการสร้างตาราง

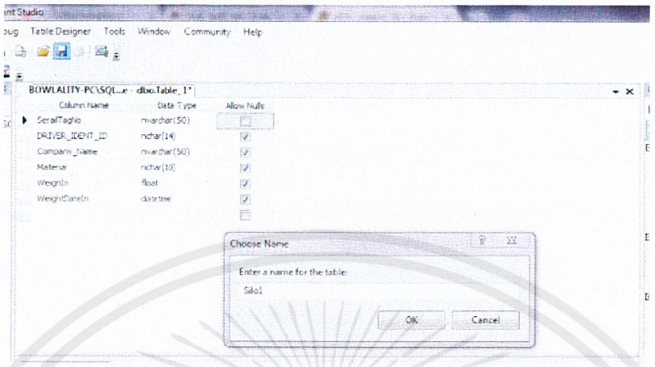
5. ตั้งชื่อคอลัมป์ให้ตรงกับสิ่งที่ต้องการจะเก็บข้อมูล พร้อมทั้งกำหนดชนิดของข้อมูล รวมถึงการอนุญาตให้เว้นว่างไว้ (ถ้าไม่อนุญาต ให้เอาเครื่องหมายถูกออก)



ภาพที่ 3.9 แสดงการตั้งชื่อคอลัมป์

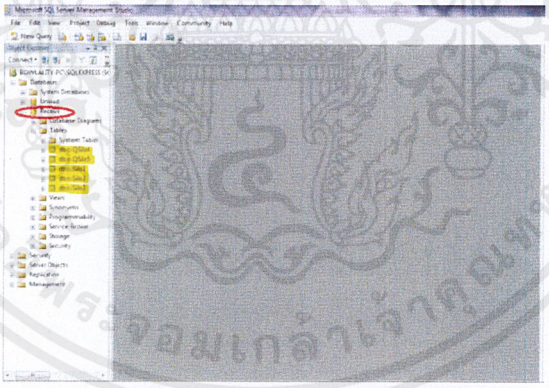
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. จากนั้นกด Save แล้วทำการตั้งชื่อตาราง (ในที่นี้กำหนดให้เป็น Silo1)



ภาพที่ 3.10 แสดงการบันทึกตาราง

7. เนื่องจากระบบการลำเลียงไซโลนั้นจะประกอบด้วยไซโลทั้งหมดจำนวน 5 ถัง ดังนั้นการจะเก็บข้อมูลให้มีความละเอียดมากขึ้นจึงทำการสร้างตารางอีก4 ตาราง (กำหนดให้เป็น Silo2-Silo5) เพื่อให้สามารถเก็บข้อมูลได้ทุกๆไซโล



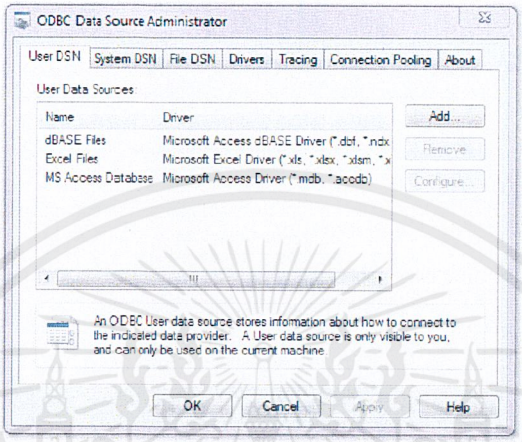
ภาพที่ 3.11 แสดงการสร้างตารางของไซโล 5 ถัง

8.สร้าง Database ชื่อ Unload จากนั้นทำตามขั้นตอนที่ 1-7 ซ้ำอีกครั้ง (ชื่อคอลัมป์ของ Receive และ Unload จะแตกต่างกันตามความต้องการที่จะเก็บข้อมูลชนิดใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

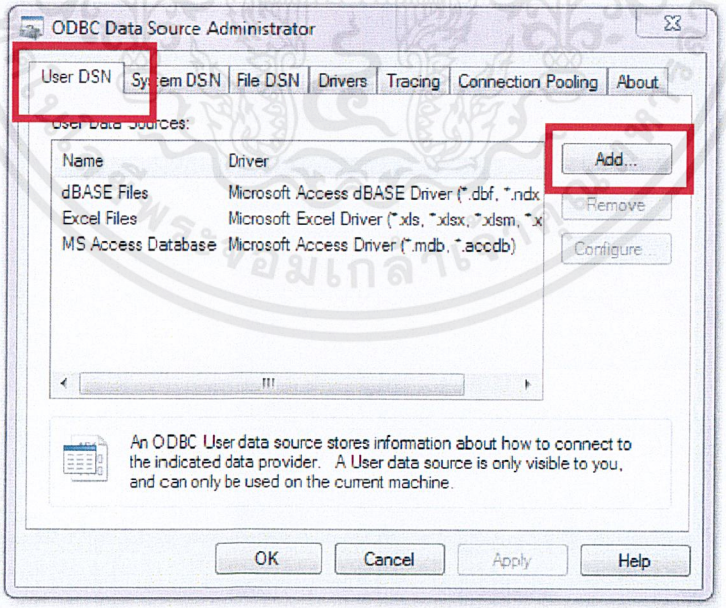
3.3.3 เชื่อมต่อระหว่าง MS SQL Management Studio และ ODBC

1.ทำการเปิด ODBC ขึ้นมา โดยการเข้าไปที่ Start > Settings > Control Panel >Administration > Databases (ODBC)



ภาพที่ 3.12 แสดงหน้าต่างโปรแกรม ODBC

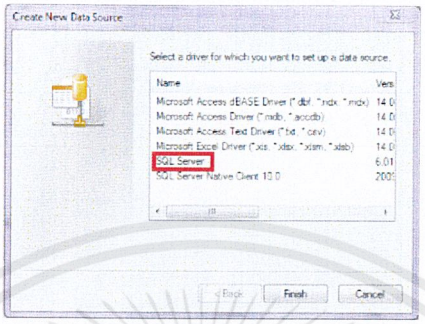
2. ทำการเลือก data source โดยการเข้าไปที่แท็บ User DSN จากนั้นคลิก Add



ภาพที่ 3.13 แสดงการเลือก data source

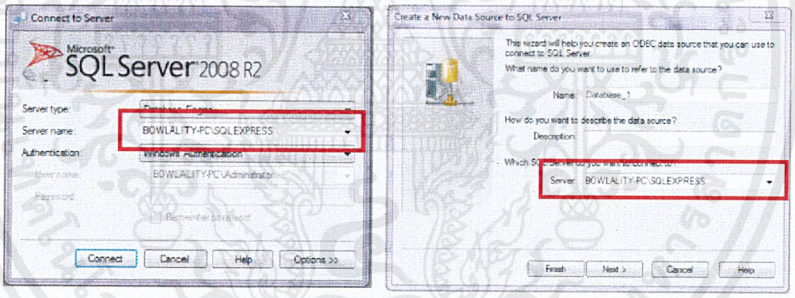
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เลือกไปที่ SQL Server จากนั้นคลิก Finish



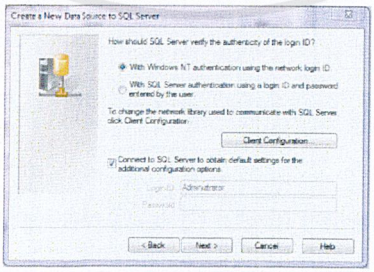
ภาพที่ 3.14 เลือก SQL Server

4. กำหนดชื่ออ้างอิงและชื่อเซิร์ฟเวอร์ โดยชื่อนั้นจะกำหนดเป็นชื่อใดก็ได้ (ในที่นี้กำหนดให้เป็น Database_1) ในส่วนของ server ตั้งชื่อให้ตรงกับชื่อ server ของ MS SQL Management Studio จากนั้นคลิก Next



ภาพที่ 3.15 แสดงการเลือก server name

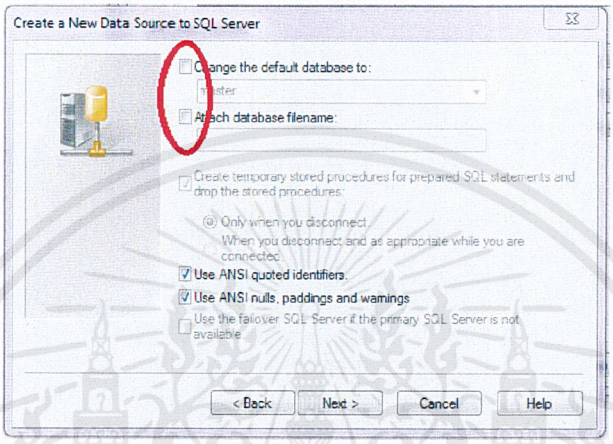
5. ในส่วนของการตั้งค่าการเข้าสู่ระบบ คลิก Next



ภาพที่ 3.16 แสดงการตั้งค่าการเข้าสู่ระบบ

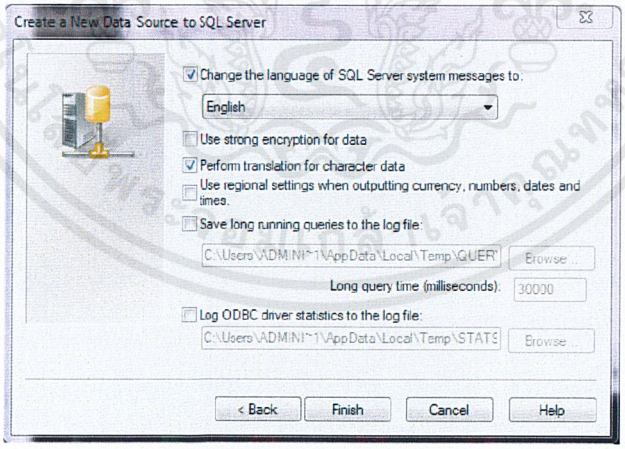
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เนื่องจากไม่ได้สร้าง Database แต่จะทำการดึง Database ที่ได้จากโรงงานมาใช้ ดังนั้นในส่วนของการเลือก Database จึงไม่ต้องเลือก จากนั้นคลิก Next



ภาพที่ 3.17 แสดงส่วนของการเลือกดาต้าเบส

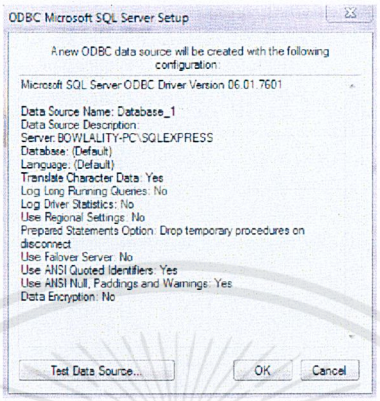
7. ขั้นตอนสุดท้าย ในหน้านี้สามารถเปลี่ยนภาษาได้ จากนั้นกด Finish



ภาพที่ 3.18 แสดงการตั้งค่าเปลี่ยนภาษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. จะปรากฏหน้าต่างข้อความว่าสร้าง ODBC สำเร็จ คลิก OK



ภาพที่ 3.19 หน้าต่างสิ้นสุดการสร้าง ODBC

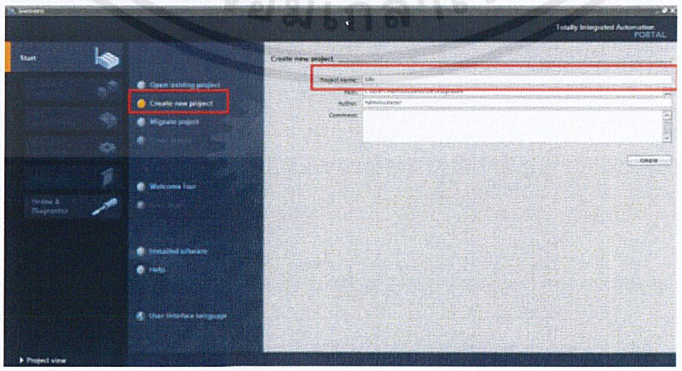
3.4 ขั้นตอนการดึงข้อมูล Database จากระบบ Truck Scale

1. เปิดโปรแกรม TIA Portal V13



ภาพที่ 3.20 ไอคอนของโปรแกรม TIA Portal V13

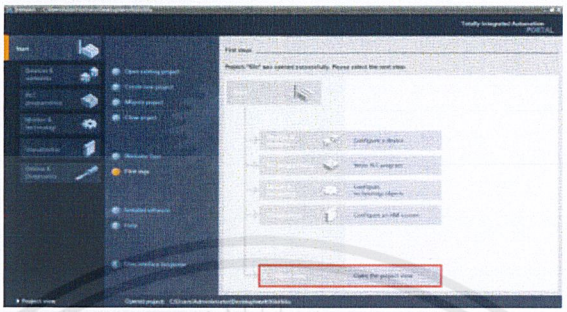
2. จะได้หน้าต่างดังภาพ เลือก Create new project จากนั้นตั้งชื่อ Project name คลิก Create



ภาพที่ 3.21 สร้างโปรเจคใหม่ TIA

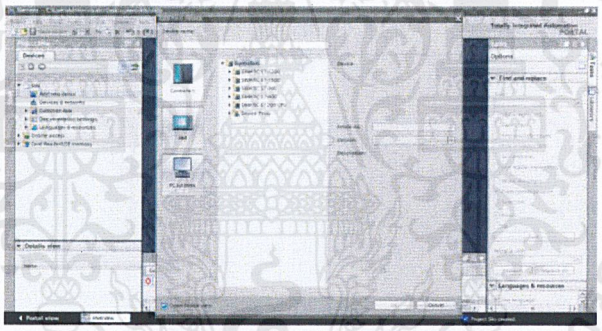
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เลือก Open the project view



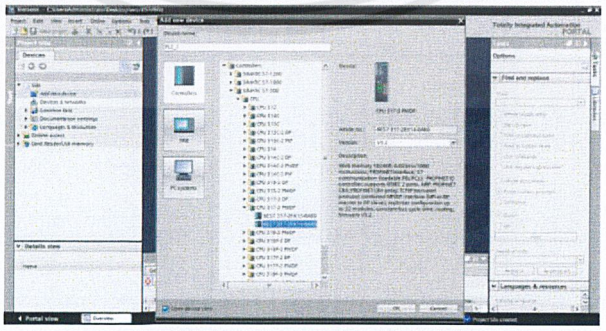
ภาพที่ 3.22 แสดงการเปิดโปรเจค

4. เลือก Add new device จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมาดังภาพ



ภาพที่ 3.23 แสดงหน้าต่าง Add new device

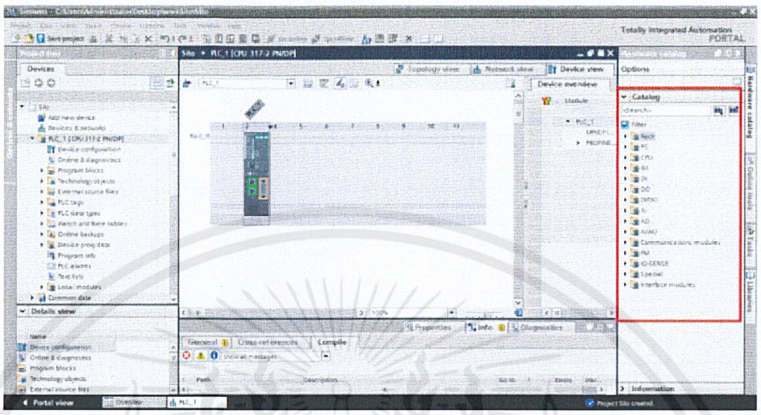
5. ทำการเลือกชนิดซีพียู ที่ต้องการใช้งาน ในที่นี้จะใช้ 6ES7 317-2EK14-0AB0 คลิก OK



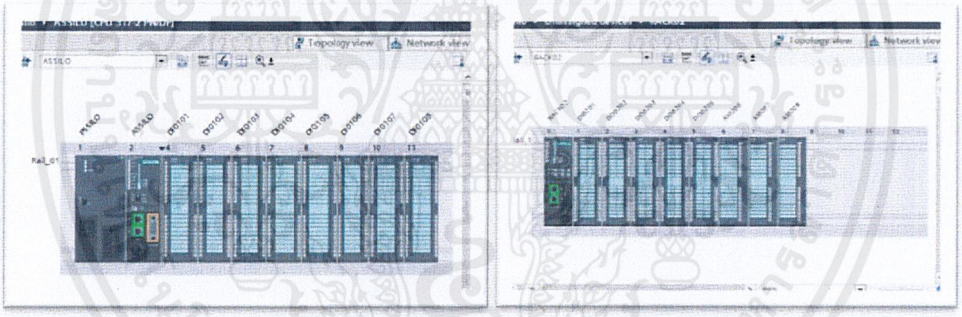
ภาพที่ 3.24 แสดงการเลือกชนิดของซีพียู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมาดังภาพที่ 3.25ทำการเพิ่มการ์ดที่ต้องการ โดยเลือกที่หมวด Catalog

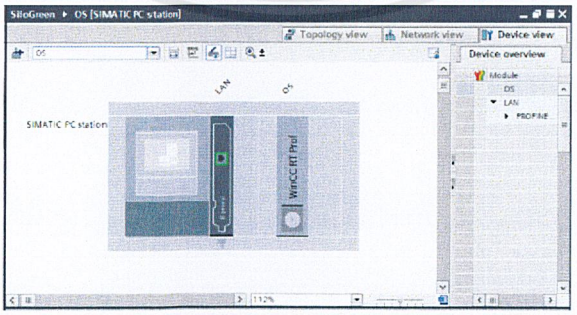


ภาพที่ 3.25 แสดงการเพิ่มอุปกรณ์



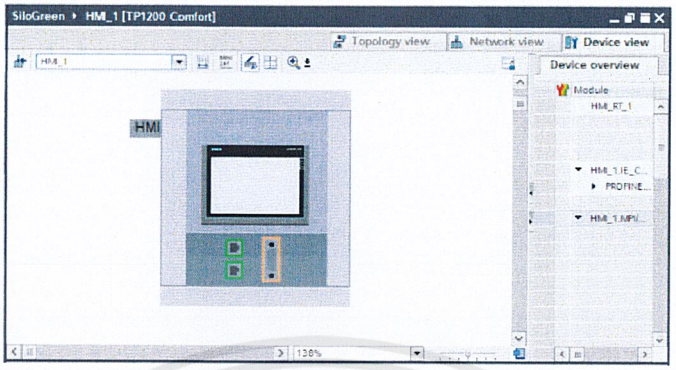
ภาพที่ 3.26 แสดง Rack ที่เพิ่มอุปกรณ์เสร็จแล้ว

7. ทำการเพิ่มอุปกรณ์อื่นๆเพิ่มเติมคือ OS และ HMI



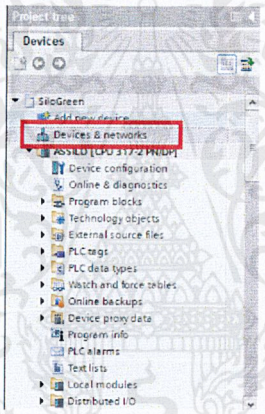
ภาพที่ 3.27 แสดง OS ที่เพิ่มเข้ามา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

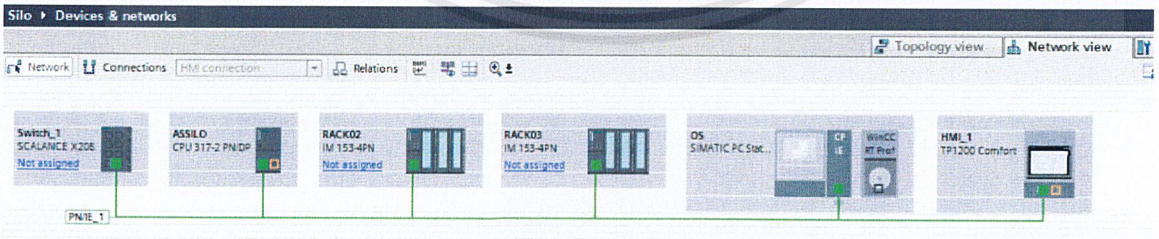


ภาพที่ 3.28 แสดง HMI ที่เพิ่มเข้ามา

8. ที่ Devices & Networks ทำการลิ้งค์สายเพื่อเชื่อมต่อแต่ละอุปกรณ์



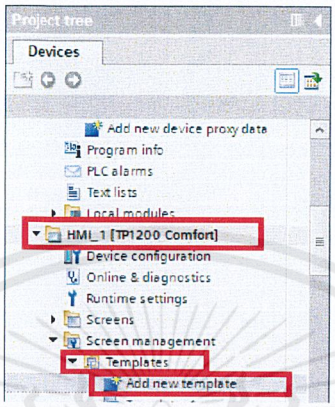
ภาพที่ 3.29 แสดงตำแหน่งของ Devices & networks



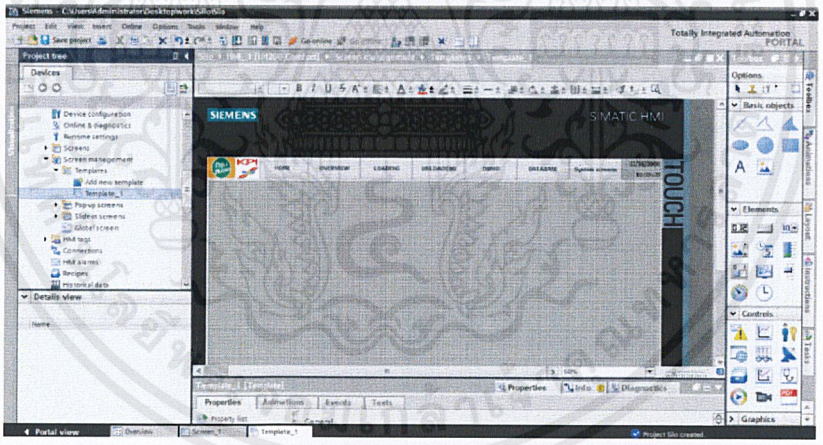
ภาพที่ 3. 30 แสดงการลิ้งค์สายเพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ทำการสร้างเทมเพลตของตารางเก็บข้อมูล :ที่ HMI_1 [TP1200 Comfort] เลือก Screen management > Templates > Add new template



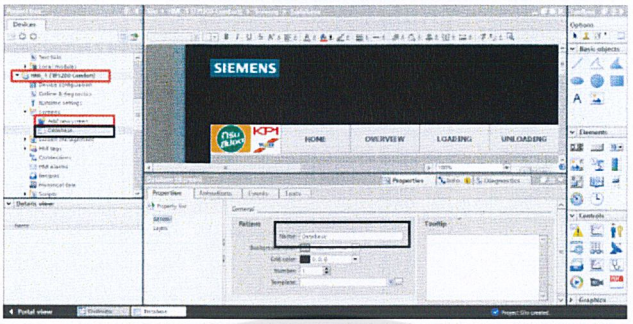
ภาพที่ 3.31 แสดงการสร้างเทมเพลต



ภาพที่ 3.32 แสดงเทมเพลตที่สร้างเสร็จแล้ว

10. ทำการสร้างตารางเพื่อเก็บข้อมูล เพื่อแสดงในระบบสกาด้า ที่ HMI_1 [TP1200 Comfort เลือก Screens > Add new screen ทำการตั้งชื่อสกรีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.33 ขั้นตอนการสร้างตารางในระบบสกาด้า

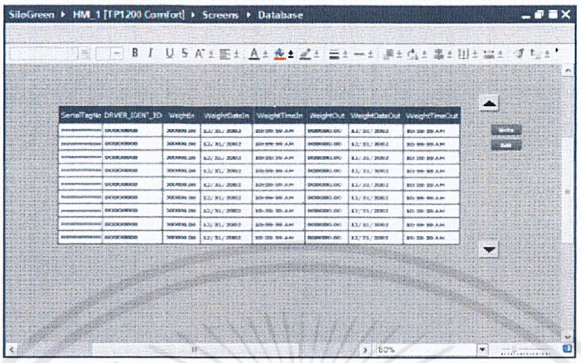
ในการที่จะสร้างตารางได้นั้น จะต้องใช้เครื่องมือในแถบ Toolbox



ภาพที่ 3.34 แสดงแถบเครื่องมือ Toolbox

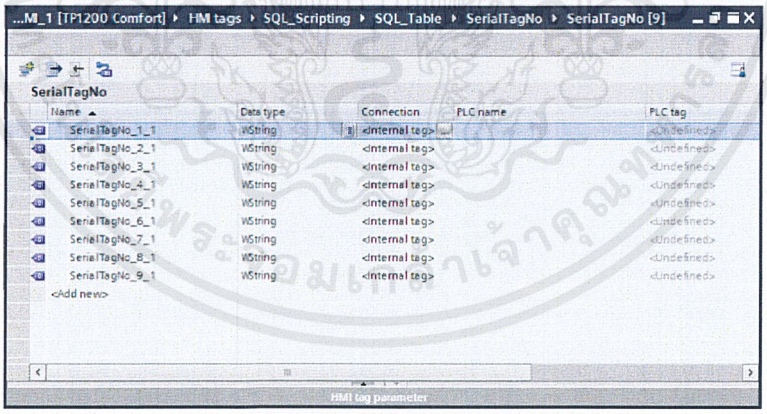
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการออกแบบตาราง แล้วใช้เครื่องมือสร้างตารางขึ้นมา



ภาพที่ 3.35 แสดงตารางเก็บข้อมูลในระบบสกาด้า

11. ทำการสร้างแท็กขึ้นให้สัมพันธ์กับหัวข้อในตารางที่ได้ทำการออกแบบ เพื่อนำแท็กนี้ไปใช้ในการเขียนคำสั่งให้เก็บและแสดงข้อมูลออกมาในระบบสกาด้า โดยในแต่ละช่องของตารางจะต้องมีแท็กที่สัมพันธ์กันทุกช่องตารางและจะต้องทำการเลือกชนิดของแท็กให้ถูกต้องเพื่อให้สามารถแสดงข้อมูลออกมาได้อย่างถูกต้อง ยกตัวอย่างตารางในคอลัมป์ของ SerailTagNo จะประกอบด้วย 9 แถว ดังนั้นในการสร้างแท็กจะได้ดังภาพที่ 3.36



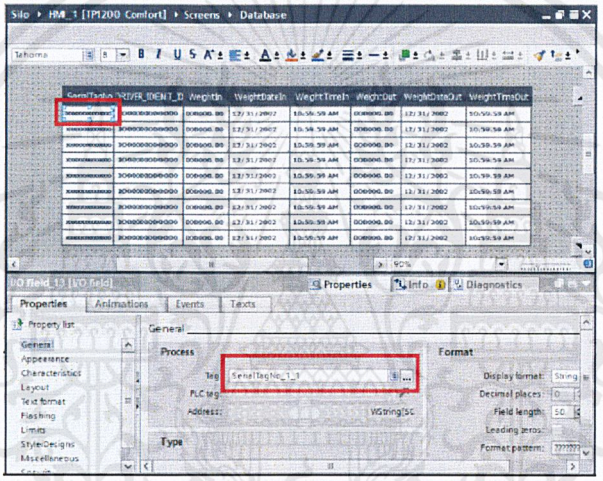
ภาพที่ 3.36 แสดงการตั้งชื่อแท็ก

นอกจากนั้นการเลือกชนิดของตัวแปรให้ตรงกับการใช้งานก็มีความสำคัญเนื่องจากถ้าหากว่าเลือกชนิดของตัวแปรผิดก็จะทำให้ข้อมูลที่ต้องการเก็บนั้นอาจมีข้อผิดพลาดได้ ซึ่งในที่นี้จะใช้ 4 ชนิดตัวแปรดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

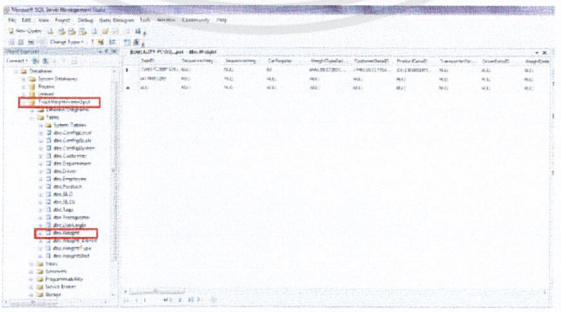
1. Int ใช้กับตัวแปรชนิดที่เป็นจำนวนเต็ม
2. Real ใช้กับตัวแปรชนิดที่เป็นทศนิยม
3. DateTime ใช้กับตัวแปรที่ต้องการให้เป็นเวลาหรือวันที่
4. WString ใช้กับตัวแปรที่เป็นข้อความ

12. เมื่อสร้างแท็กที่สัมพันธ์กับทุกช่องของตารางแล้ว จึงทำการลิ้งค์แท็กที่สร้างเข้ากับตารางโดยการคลิกที่แต่ละช่องของตาราง ที่ properties > General >Name ให้เปลี่ยนชื่อของแต่ละช่องให้ตรงกับแท็กที่ได้ทำการกำหนดขึ้น



ภาพที่ 3.37 ทำการลิ้งค์ชื่อแท็กให้ตรงกับตาราง

13. ทำการเพิ่มดาต้าเบสของ Truck Scales ในโปรแกรม SQL Management studio เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากโรงงานไปใช้เขียนโปรแกรม

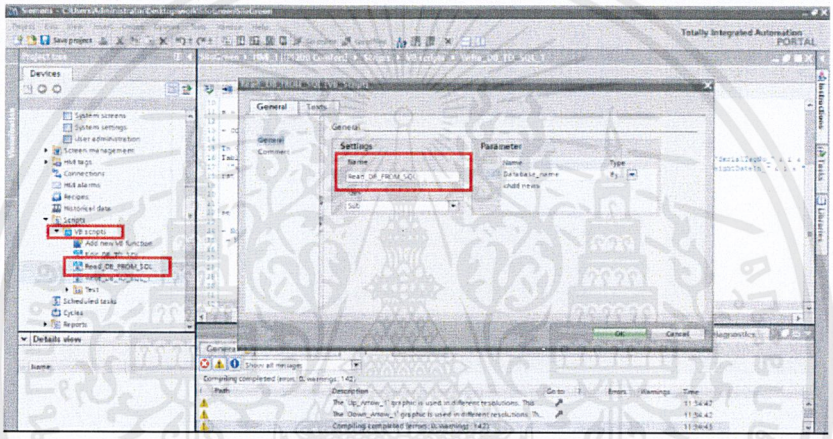


ภาพที่ 3.38 แสดงดาต้าเบสของโรงงานที่เพิ่มเข้ามา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 3.38 จะเห็นว่าข้อมูลที่ทางโรงงานได้ให้มานั้นมีหลายชนิด ซึ่งข้อมูลที่ต้องการจะใช้เพื่อทำดาต้าเบสนั้นจะอยู่ในตาราง ที่ชื่อว่า Weight ซึ่งก็จะเห็นว่าภายในตารางนั้นก็จะมีข้อมูลอีกหลายประเภทเช่นเดียวกัน แต่ในความเป็นจริงดาต้าเบสที่ต้องการนั้นไม่ได้ใช้ข้อมูลที่ได้มาทั้งหมด ดังนั้นจึงต้องทำการเขียนโปรแกรมเพื่อดึงเอาเฉพาะข้อมูลที่ต้องการ

14. เขียนโปรแกรมเพื่อใช้สำหรับดึงข้อมูลจากดาต้าเบสของโรงงานมาเพื่อแสดงในสกาด้าที่ได้สร้างตารางเอาไว้แล้ว ไปที่ ที่ VB Script ทำการเพิ่ม New Script ตั้งชื่อสคริป ในที่นี้กำหนดให้ชื่อ Read_DB_FROM_SQL



ภาพที่ 3.39 แสดงการเพิ่มสคริปอ่านข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Sub Read_DB_FROM_SQL(ByRef Database_name)
Dim conn, rst, SQL_Table, i, j

On Error Resume Next

Set conn = CreateObject("ADODB.Connection")
Set rst = CreateObject("ADODB.Recordset")

conn.Open "Provider=MSDASQL;Initial Catalog=TruckWeightGreenSpor;DSN=Database_1"


If Err.Number <> 0 Then
    ShowSystemAlarm "Error #" & Err.Number & " " & Err.Description
    Err.Clear
    Set conn = Nothing
    Exit Sub
End If

SQL_Table = "SELECT * FROM Weight"

Set rst = conn.Execute(SQL_Table)


SQL_Table = "SELECT * FROM Weight" & " ORDER By " &  rst.Fields(34).Name

Set rst = conn.Execute(SQL_Table)

If Err.Number <> 0 Then
    ShowSystemAlarm "Error #" & Err.Number & " " & Err.Description
    Err.Clear

    conn.close
    Set conn = Nothing
    Set rst = Nothing
    Exit Sub
End If

If Not (rst.EOF And rst.BOF) Then


    rst.MoveFirst
    Do
        j=j+1
        rst.MoveNext
    Loop Until rst.EOF

    rst.MoveFirst
    If SmartTags("nTab")>j-9 Then
        SmartTags("nTab")=j-9
    End If
    If SmartTags("nTab")<j-9 Then
        For i=1 To SmartTags("nTab")
            rst.MoveNext
        Next
    End If
    If SmartTags("nTab")<0 Then
        SmartTags("nTab")=0
    End If


    For i=1 To 9
        If rst.EOF Then
            SmartTags("SerialTagNo_" & i & "_1") = 0
            SmartTags("DRIVER_IDENT_ID_" & i & "_1") = 0
            SmartTags("WeightIn_" & i & "_1") = 0
            SmartTags("WeightDateIn_" & i & "_1") = 0
            SmartTags("WeightTimeIn_" & i & "_1") = 0
            SmartTags("WeightOut_" & i & "_1") = 0
            SmartTags("WeightDateOut_" & i & "_1") = 0
            SmartTags("WeightTimeOut_" & i & "_1") = 0
            Else
            SmartTags("SerialTagNo_" & i & "_1") = rst.Fields(33).Value
            SmartTags("DRIVER_IDENT_ID_" & i & "_1") = rst.Fields(35).Value
            SmartTags("WeightIn_" & i & "_1") = rst.Fields(11).Value
            SmartTags("WeightDateIn_" & i & "_1") = rst.Fields(9).Value
            SmartTags("WeightTimeIn_" & i & "_1") = rst.Fields(10).Value
            SmartTags("WeightOut_" & i & "_1") = rst.Fields(14).Value
            SmartTags("WeightDateOut_" & i & "_1") = rst.Fields(12).Value
            SmartTags("WeightTimeOut_" & i & "_1") = rst.Fields(13).Value

            rst.MoveNext
        End If
    Next

    rst.close
Else
    ShowSystemAlarm "No entries are available."
End If


conn.close

Set rst = Nothing
Set conn = Nothing

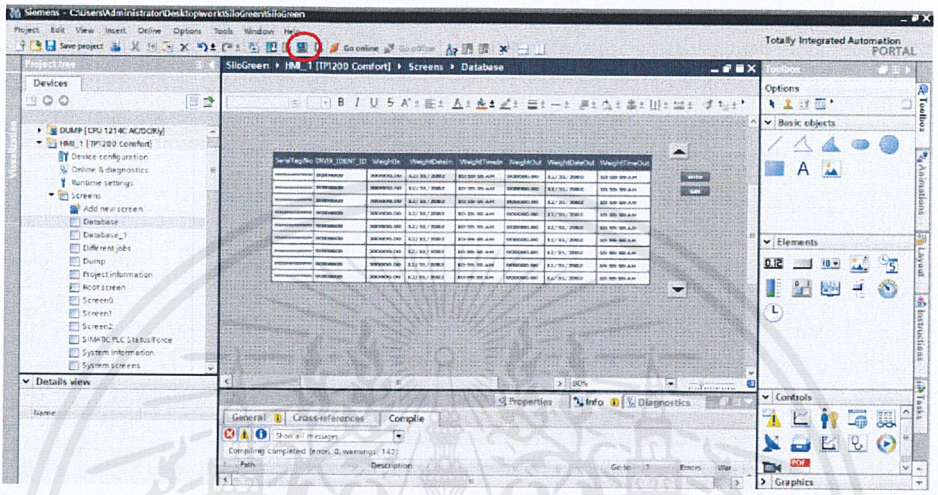

End Sub
```

ภาพที่ 3.40 แสดงการเขียนโปรแกรมสำหรับดึงข้อมูล

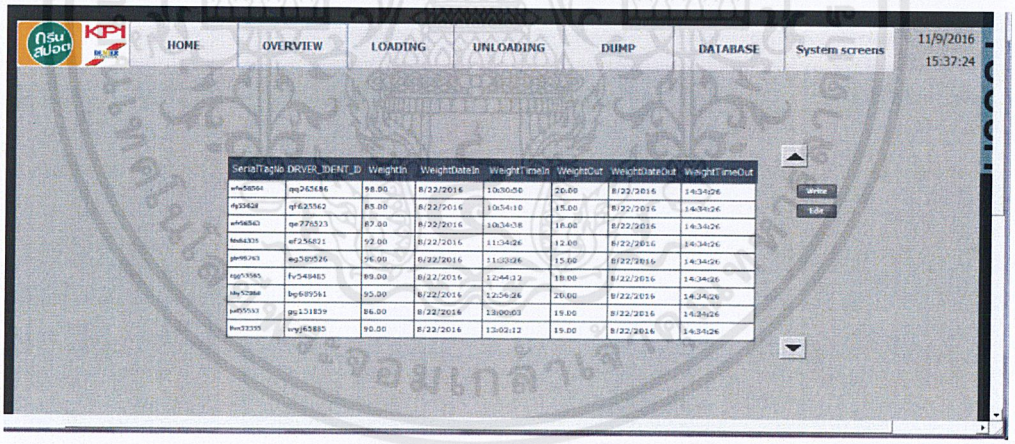
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขียนโปรแกรมดังภาพที่ 3.40 นั้น เป็นการขียนโปรแกรมเพื่อทำการนำข้อมูลจากตาราง Weight ใน MS SQL Management Studio มาแสดงในสกาด้าที่ได้ออกแบบตารางเอาไว้แล้ว

15. เมื่อทำการซิมมูเลชัน ในหน้าสกรีนที่ได้สร้างตารางไว้ จะทำให้ได้ผลดังภาพที่ 3.42



ภาพที่ 3.41 แสดงการซิมมูเลชัน



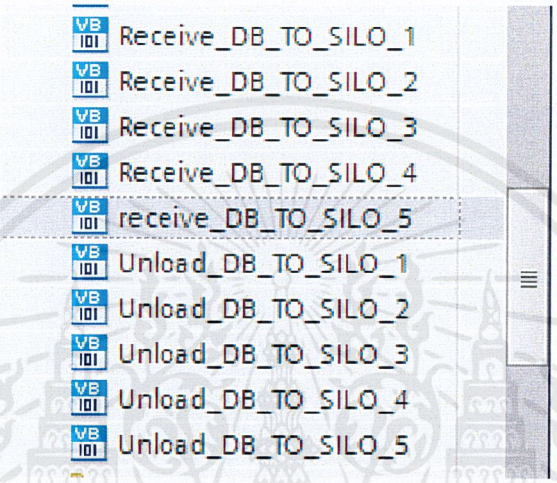
ภาพที่ 3.42 ผลจากการดึงข้อมูล

จากภาพที่ 3.42 จะเห็นได้ว่าข้อมูลที่แสดงออกมาเป็นข้อมูลที่ถูกดึงมาจากโปรแกรม MS SQL Management Studio ในตาราง Weight ซึ่งจะมีเฉพาะข้อมูลในส่วนที่ต้องการทราบเท่านั้น

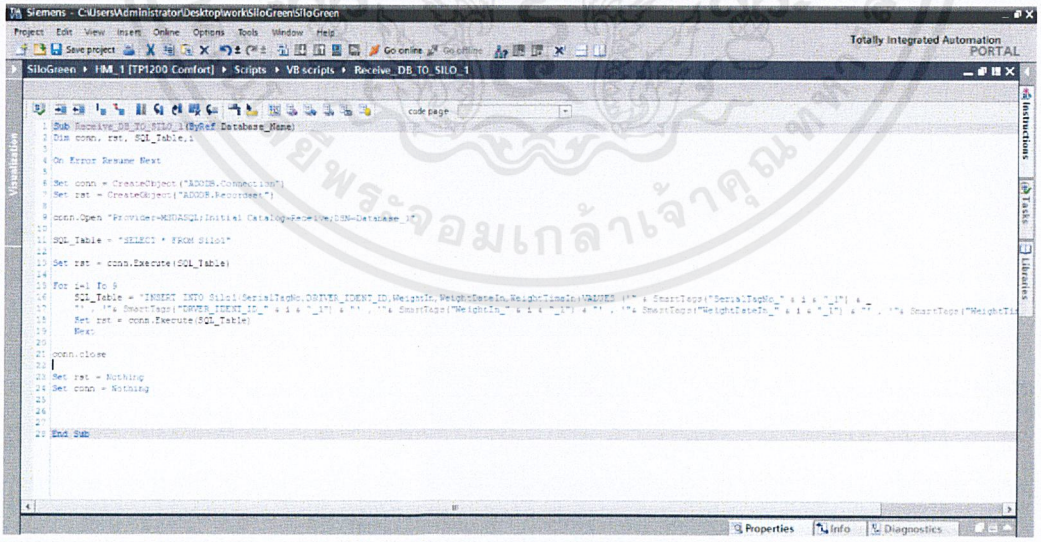
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลลงดาต้าเบส

1. ที่ VB Script ทำการเขียนสคริปเพื่อใช้คำสั่งให้เก็บข้อมูลลงดาต้าเบส โดยสคริปที่ทำการเขียนขึ้นมานั้นจะแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ Receive และ Unload โดยในแต่ละส่วนจะประกอบด้วยสคริปของไซโลทั้งหมด 5 ถัง

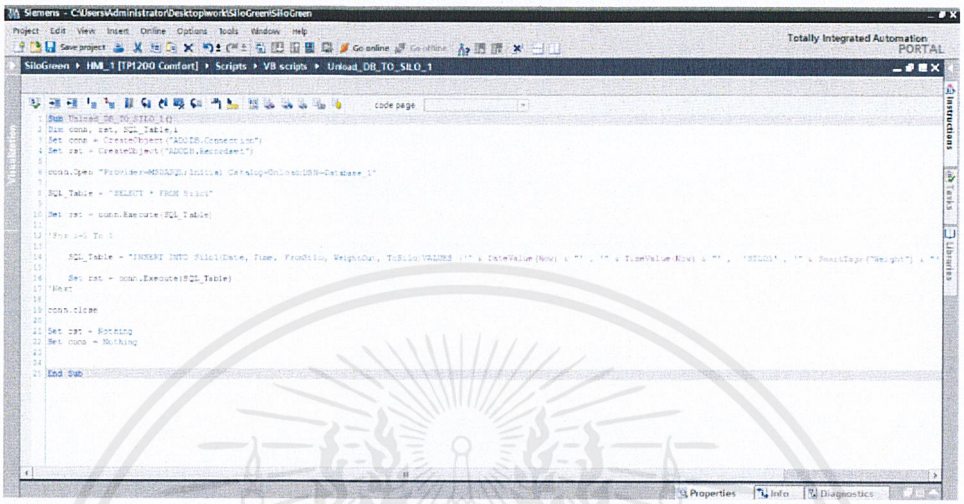


ภาพที่ 3.43 แสดงการเพิ่มสคริปเก็บข้อมูล



ภาพที่ 3.44 แสดงตัวอย่างสคริป Receive

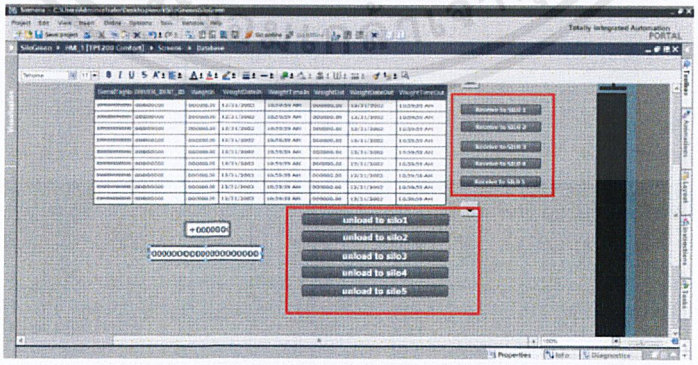
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.45 แสดงตัวอย่างสคริป Unload

หลักการทำงานของคำสั่งสคริปของ Receive และ Unload จะมีความแตกต่างกัน คือ ในส่วนของคำสั่ง Receive จะทำการดึงข้อมูลจากหน้าสกาด้า มาเก็บไว้ในดาต้าเบสโดยผ่านการเชื่อมต่อ Data Source ของ ODBC ที่ชื่อว่า Database_1 ส่วนการทำงานของคำสั่ง Unload จะนำเวลาและวันที่ปัจจุบัน รวมทั้งจะนำข้อมูลจากค่าที่ทำการป้อนเก็บไว้ในสกาด้านำมาเก็บไว้ในดาต้าเบส อย่างไรก็ตามการที่จะทำให้สคริปเหล่านี้ทำงาน จึงจำเป็นที่จะต้องสร้างปุ่มคำสั่งไว้ที่หน้าสกาด้าเพื่อที่จะทำการเรียกใช้คำสั่ง อีกทั้งยังต้องสร้างช่องสำหรับรับค่าที่จะป้อนเข้ามาด้วย

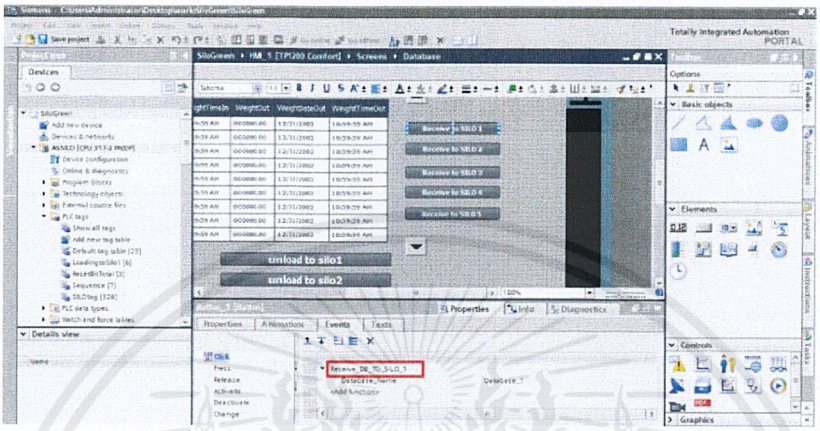
2. ทำการสร้างปุ่มคำสั่งของ Receive และ Unload ของไซโลทั้งหมดอย่างละ 5 ถัง



ภาพที่ 3.46 แสดงปุ่มคำสั่งที่สร้างขึ้น

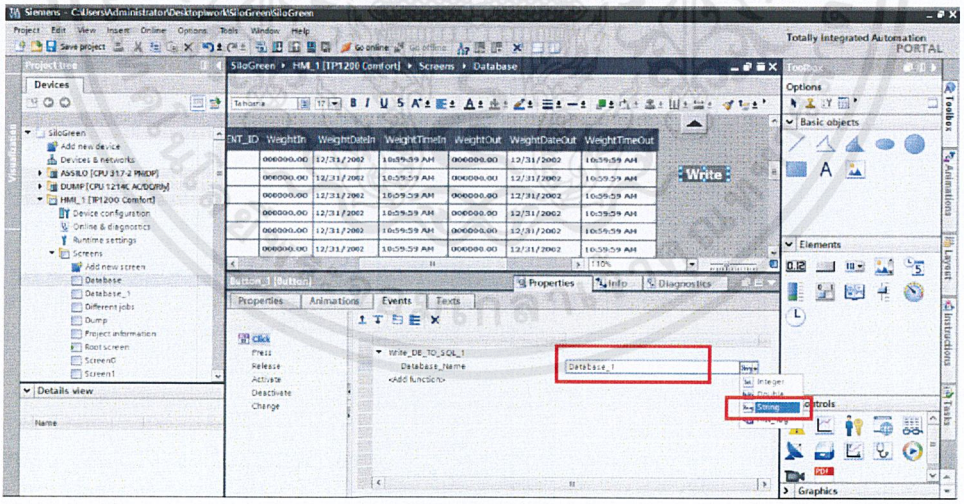
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทำการลิ้งค์ ให้ปุ่มคำสั่งสามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมคำสั่งที่สร้างขึ้นมาได้โดยที่จะทำทั้งหมดของปุ่มที่มี โดย ที่ Events > click จากนั้นเลือกชื่อสคริปที่ต้องการจะทำการลิ้งค์



ภาพที่ 3.47 แสดงการลิงค์ปุ่มคำสั่ง

ที่ Database_Name ให้เลือกชื่อดาต้าเบสให้ตรงกับ ODBC ในที่นี้กำหนดให้เป็น Database_1 จากนั้นเลือกชนิดข้อความเป็น String



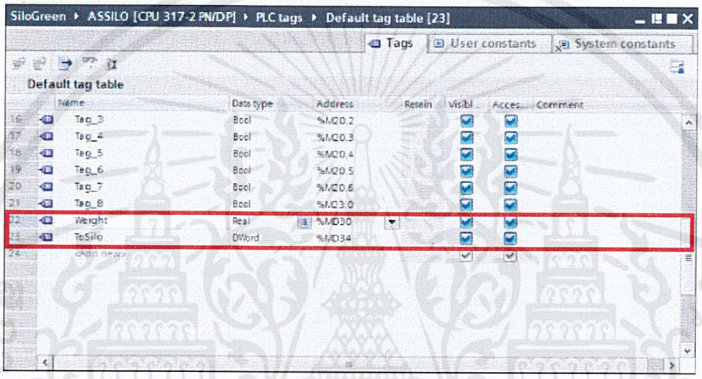
ภาพที่ 3.48 แสดงการลิงค์ปุ่มให้ตรงกับชื่อดาต้าเบส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทำการสร้างช่องสำหรับป้อนค่าเข้าไปในสกาด้า โดยค่าที่จะป้อนคือค่าของน้ำหนักขาออก(ส่วนของ Unload) และ สถานที่ที่ส่งถั่วไป

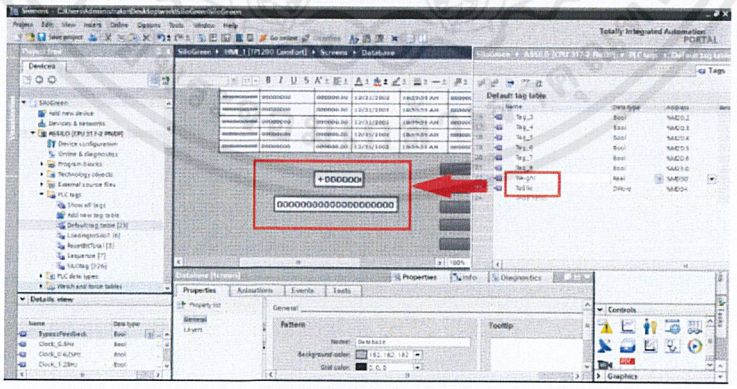
ในส่วนของน้ำหนักขาออกและสถานที่ที่ถั่วไปนั้น จะต้องใช้ข้อมูลจริงจากกระบวนการผลิต ดังนั้นในการเขียนโปรแกรมจึงไม่สามารถนำค่านั้นมาใช้ได้ จึงต้องเปลี่ยนมาเป็นการซิมมูเลชั่นจากพีแอลซีแทน จึงจำเป็นที่จะต้องทำการสร้างแท็กในพีแอลซี แล้วจึงจะสามารถเพิ่มช่องสำหรับป้อนค่าได้

ทำการเพิ่มแท็กของน้ำหนักขาออก (Weight) และสถานที่ที่ถั่วไป (Tosilo) ไว้ที่พีแอลซีแท็ก



ภาพที่ 3.49 แสดงการเพิ่มแท็กไปที่ PLC tags

จากนั้นทำการลากแท็กออกมาไว้ที่หน้าสกาด้า จะทำให้ได้ช่องสำหรับป้อนค่า



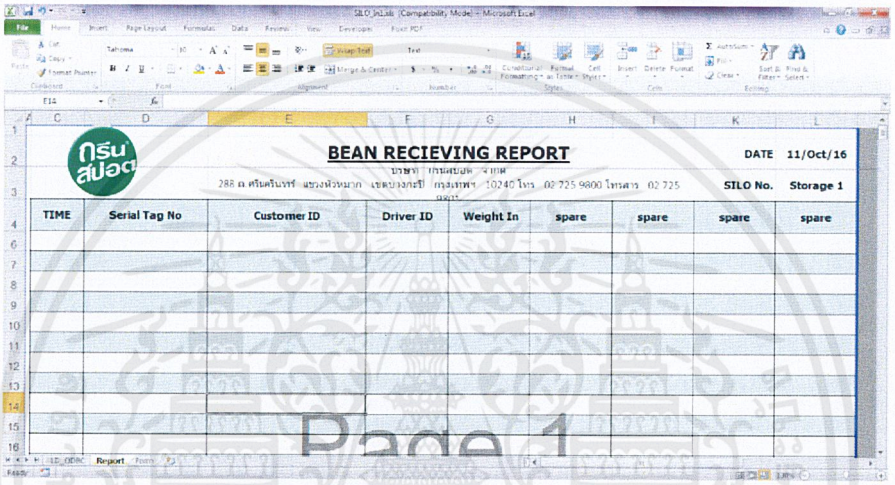
ภาพที่ 3.50 แสดงการเพิ่มช่องสำหรับป้อนค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

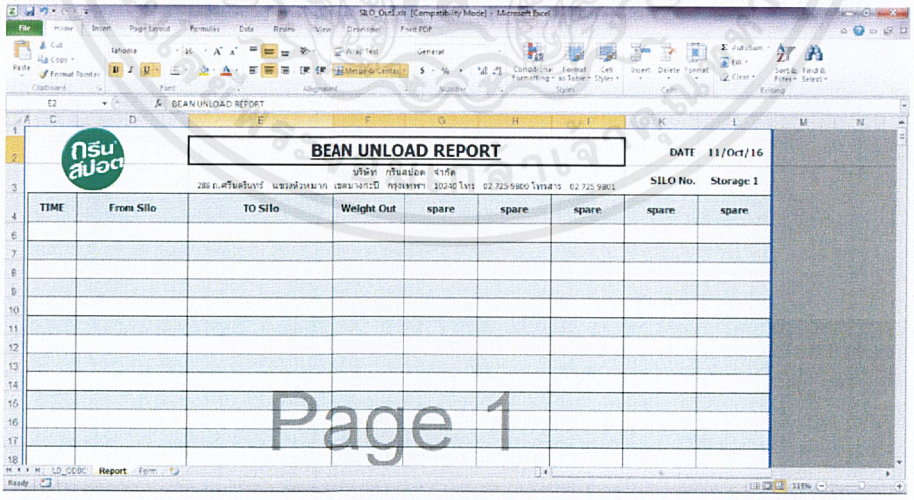
3.6 ขั้นตอนการทำรีพอร์ต

เมื่อทำการเก็บข้อมูลลงในดาต้าเบสเป็นที่เรียบร้อย จึงต้องมีการจัดทำรีพอร์ตมาเพื่อใช้ในการรายงานผล ซึ่งจะสามารถแสดงข้อมูลในวันเวลาที่ผ่านมาแล้วได้รีพอร์ตดาต้าเบสมีขั้นตอนการทำดังนี้

1. ออกแบบรูปแบบตารางรีพอร์ตในโปรแกรม Microsoft Excel ว่ามีข้อมูลอะไรบ้างที่ต้องการที่จะนำมาแสดงผล โดยจะต้องออกแบบทั้ง Receive และ Unload และออกแบบให้ไซโลทั้งหมด 5 ถัง



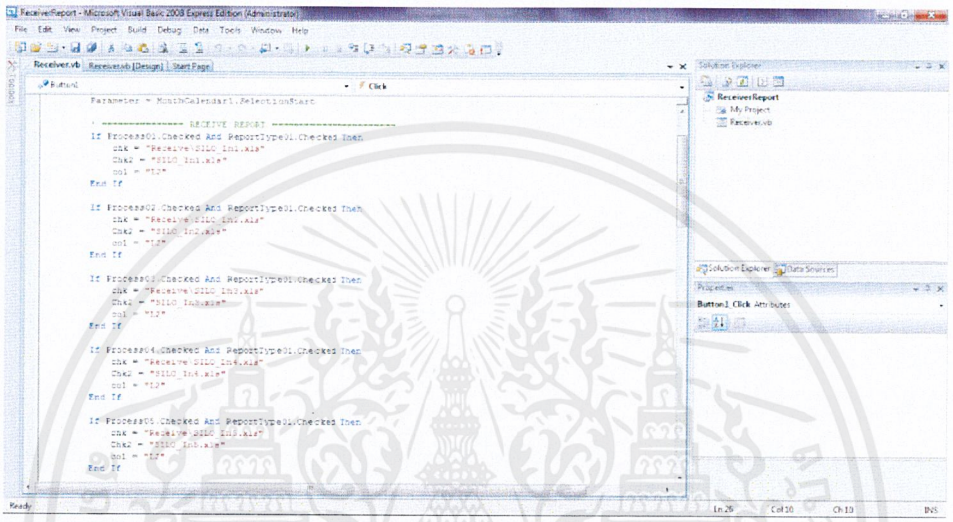
ภาพที่ 3.51 ตารางรีพอร์ต Receive



ภาพที่ 3.52 ตารางรีพอร์ต Unload

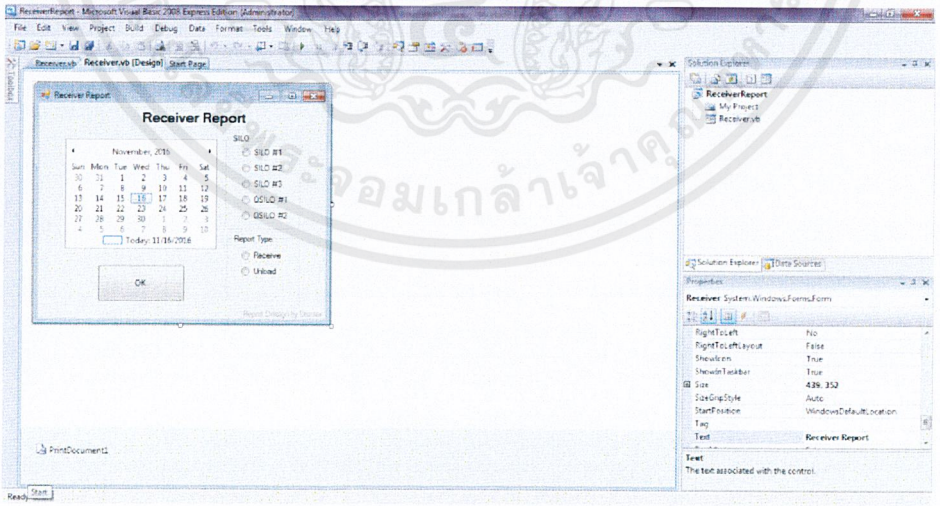
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทำการขียนโปรแกรมคำสั่ง GUI (Graphic User Interface) เพื่อเป็นเครื่องมือให้ผู้ใช้งานสามารถติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ได้สะดวกมากขึ้น โดยการออกแบบคำสั่งให้สามารถดึงข้อมูลรีพอร์ตออกมาแสดงตามวันที่ที่ต้องการได้ และจะต้องสามารถแสดงรีพอร์ตของถังที่ต้องการได้ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic 2008 Express



ภาพที่ 3.53 แสดงโปรแกรมคำสั่งที่เขียนใน Microsoft Visual Basic 2008 Express

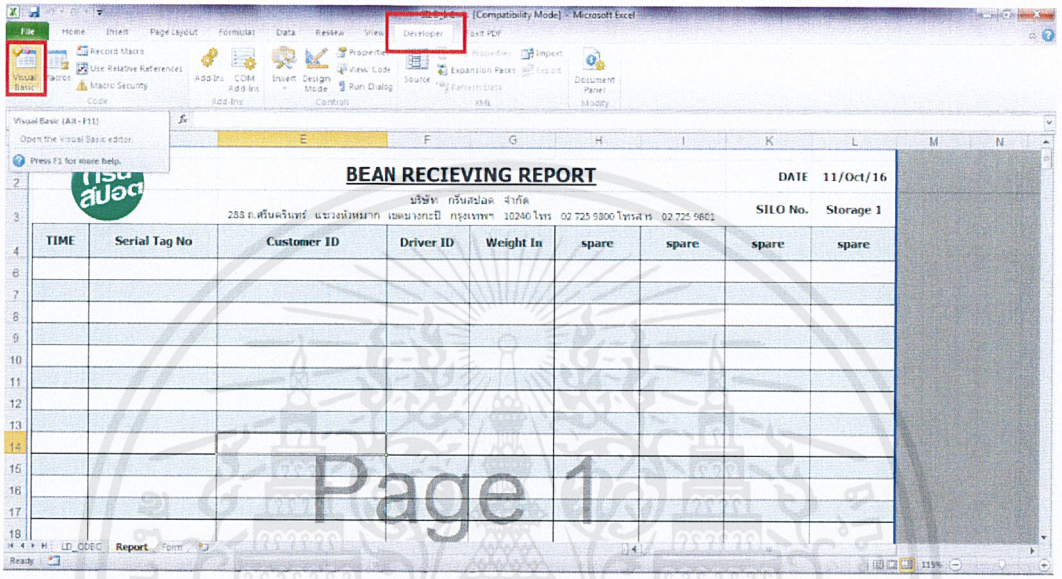
3. ออกแบบกราฟฟิค GUI ในโปรแกรม Microsoft Visual Basic 2008 Express



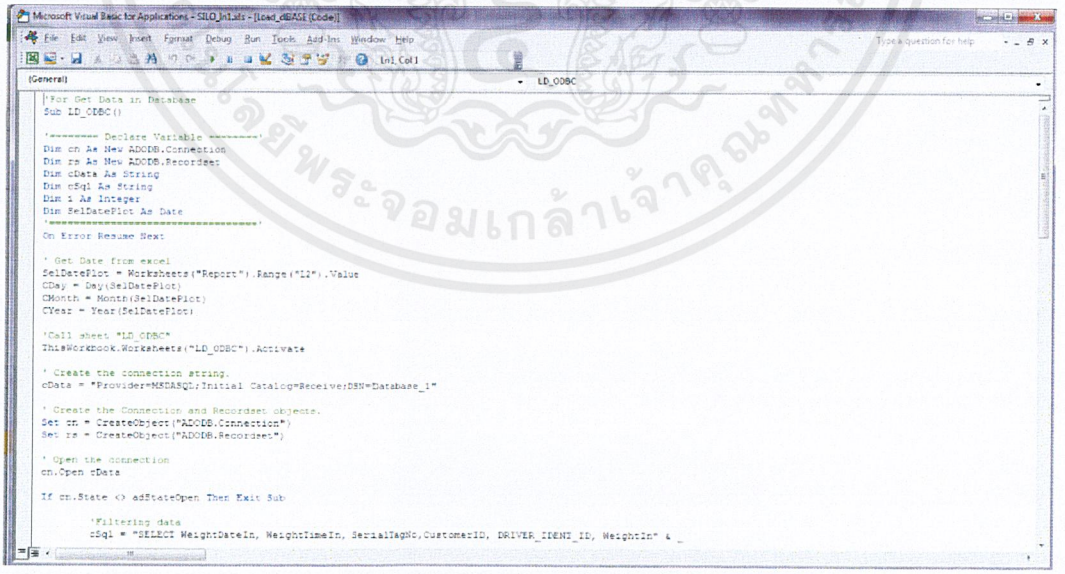
ภาพที่ 3.54 แสดงหน้ากราฟฟิค GUI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เขียนโปรแกรมคำสั่งใน Microsoft Excel เพื่อใช้สำหรับดึงข้อมูลจากโปรแกรม Microsoft SQL Server Management ที่ได้ทำการเก็บข้อมูลมาจากหน้าสกาด้าไว้แล้วให้ทำการแสดงผลออกมาเข้าไปที่ Developer > Visual Basic

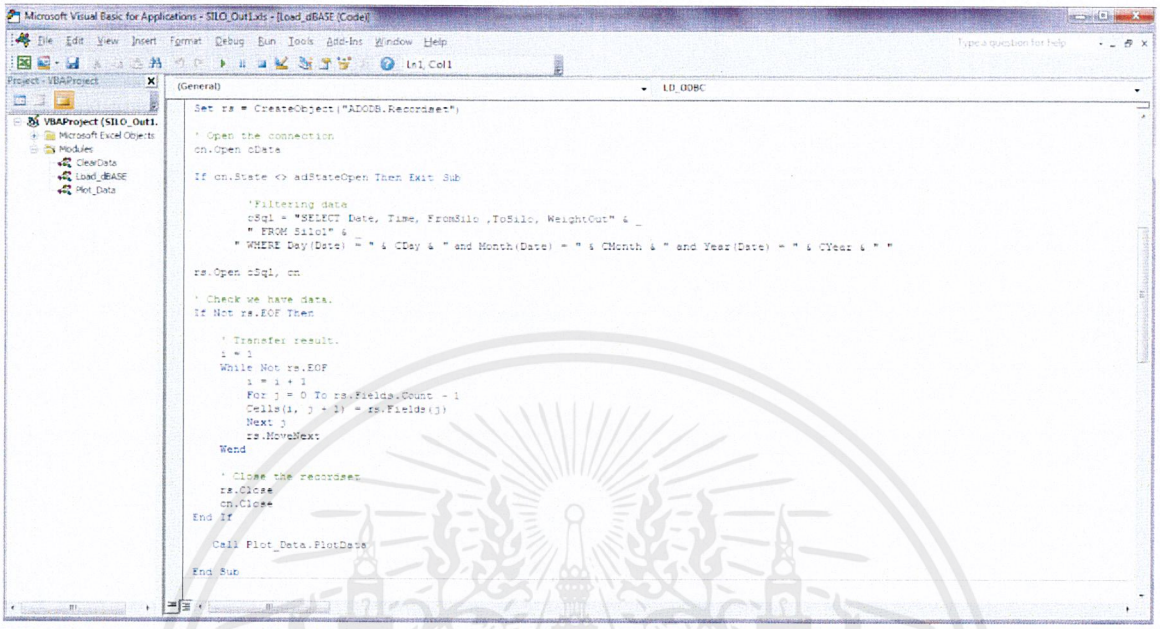


ภาพที่ 3.55 แสดงขั้นตอนการเปิดคำสั่ง visual basic ใน Excel



ภาพที่ 3.56 แสดงโปรแกรมคำสั่ง Receive

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.57 แสดงโปรแกรมคำสั่ง Unload

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

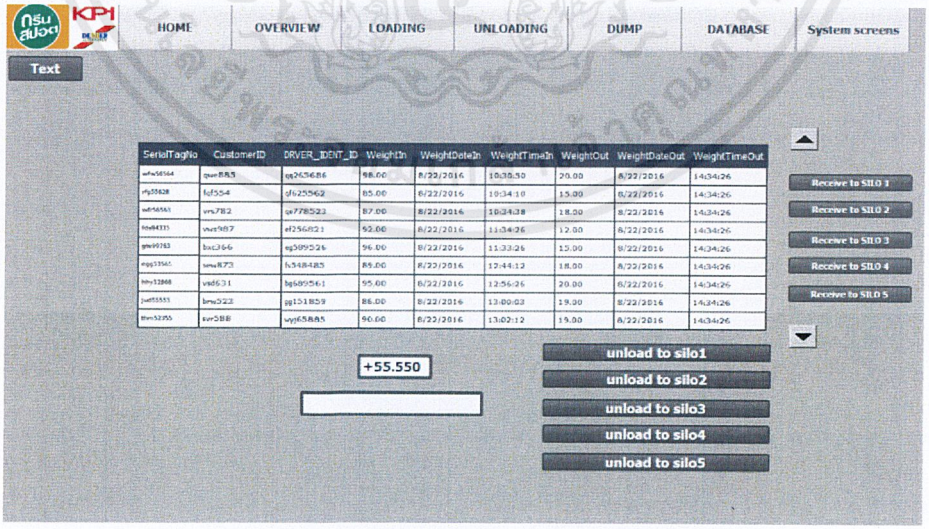
บทที่ 4

ผลการดำเนินงานโครงงาน

จากกบทที่ 3 ได้ทำการกล่าวถึงวิธีการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆเพื่อการสร้างฐานข้อมูล สำหรับบทที่ 4 นี้จะทำการกล่าวถึงผลของการทดสอบการจำลองการเก็บและแสดงข้อมูลในระบบฐานข้อมูล เนื่องจากไม่มีกระบวนการจริงจึงไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ จึงทำการการกำหนดค่าขึ้นมาเพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับใช้ในการเก็บข้อมูล

	DataID	Sequ...	Se...	CarRe...	We...	Custom...	P...	Tra...	Driv...	WeightDateIn	WeightTimeIn	WeightIn	WeightDateOut	WeightTimeOut	WeightOut	Weight
▶	fd9855233	NULL	NULL			qwe885	ID...	NULL	NULL	2016-08-22 11:40:...	2016-08-22 10:...	98	2016-08-22 11:...	2016-08-22 14:...	20	NULL
	dw861206	NULL	NULL	NULL	NULL	fqf554	NULL	NULL	NULL	2016-08-22 11:42:...	2016-08-22 10:...	85	2016-08-22 11:...	2016-08-22 14:...	15	0
	aw568996	NULL	NULL	NULL	NULL	vrs782	NULL	NULL	NULL	2016-08-22 14:34:...	2016-08-22 10:...	87	2016-08-22 11:...	2016-08-22 14:...	18	0
	fr5666852	NULL	NULL	NULL	NULL	vwd987	NULL	NULL	NULL	2016-08-22 14:34:...	2016-08-22 11:...	92	2016-08-22 11:...	2016-08-22 14:...	12	0
	sa998288	NULL	NULL	NULL	NULL	bxc366	NULL	NULL	NULL	2016-08-22 14:34:...	2016-08-22 11:...	96	2016-08-22 12:...	2016-08-22 14:...	15	0
	bs363321	NULL	NULL	NULL	NULL	sew873	NULL	NULL	NULL	2016-08-22 14:34:...	2016-08-22 12:...	89	2016-08-22 12:...	2016-08-22 14:...	18	0
	er974321	NULL	NULL	NULL	NULL	vsd631	NULL	NULL	NULL	2016-08-22 14:34:...	2016-08-22 12:...	95	2016-08-22 12:...	2016-08-22 14:...	20	0
	re533891	NULL	NULL	NULL	NULL	bnv523	NULL	NULL	NULL	2016-08-22 14:34:...	2016-08-22 13:...	86	2016-08-22 13:...	2016-08-22 14:...	19	0
	fr546138	NULL	NULL	NULL	NULL	svr588	NULL	NULL	NULL	2016-08-22 14:34:...	2016-08-22 13:...	90	2016-08-22 13:...	2016-08-22 14:...	19	0
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

ภาพที่ 4.1 ภาพข้อมูลที่กำหนดขึ้นมาเพื่อทดสอบระบบ

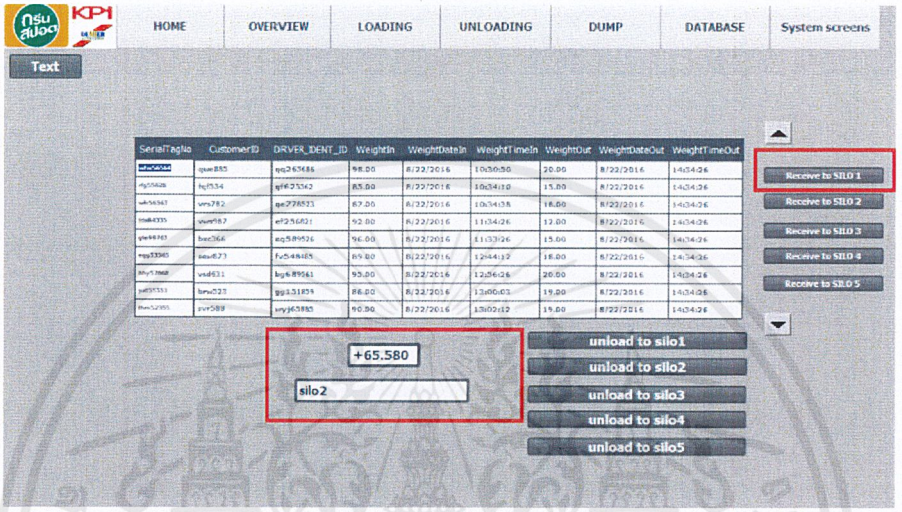


ภาพที่ 4.2 ภาพแสดงการชิมมูเลชัน สกาด้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 4.1 และ 4.2 จะเห็นได้ว่าข้อมูลที่จำลองขึ้นมา(ภาพที่ 4.1) จะมาปรากฏอยู่บนหน้าสกาด้า (ภาพที่ 4.2)

ทำการกรอกข้อมูลในช่องที่เตรียมไว้ หลังจากนั้นทดลองกดปุ่ม Receive to SILO 1



ภาพที่ 4.3 ภาพขณะทำการทดลองเก็บข้อมูลลงในดาต้าเบส Receive

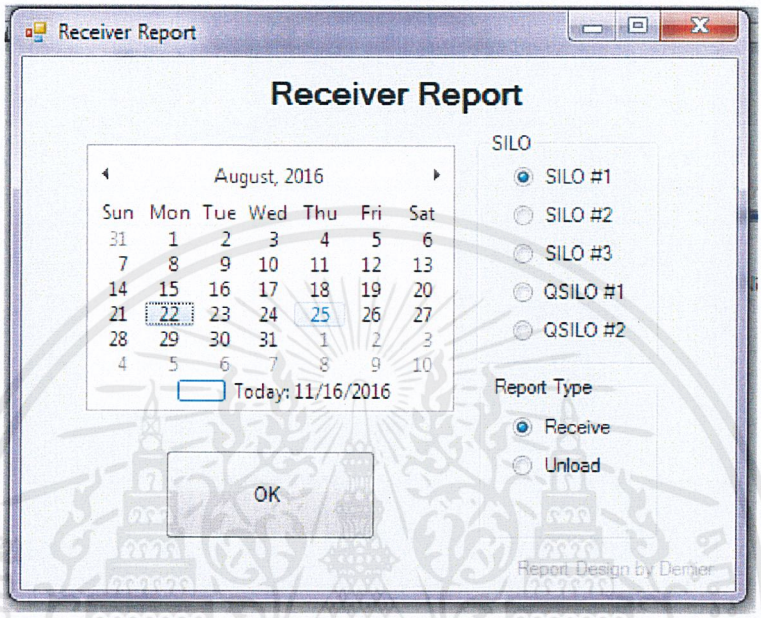
SerialTagNo	CustomerID	DRIVER_IDENT...	WeightIn	WeightDateIn	WeightTimeIn
wfw56564	qwe885	qq265686	98	2016-08-22 11:...	2016-08-22 10:...
rfg55628	fqf554	qf625562	85	2016-08-22 11:...	2016-08-22 10:...
wfr56563	vrs782	qe778523	87	2016-08-22 14:...	2016-08-22 10:...
fds84335	vws987	ef256821	92	2016-08-22 14:...	2016-08-22 11:...
gte99763	bxc366	eg589526	96	2016-08-22 14:...	2016-08-22 11:...
hhy52868	vsd631	bg689561	95	2016-08-22 14:...	2016-08-22 12:...
jud55553	brw523	gg151859	86	2016-08-22 14:...	2016-08-22 13:...
thm52355	svr588	wyj65885	90	2016-08-22 14:...	2016-08-22 13:...
egg53565	sew873	fv548485	89	2016-08-22 14:...	2016-08-22 12:...
NULL	*NULL*	*NULL*	*NULL*	*NULL*	*NULL*

ภาพที่ 4.4 ภาพแสดงดาต้าเบส Receive

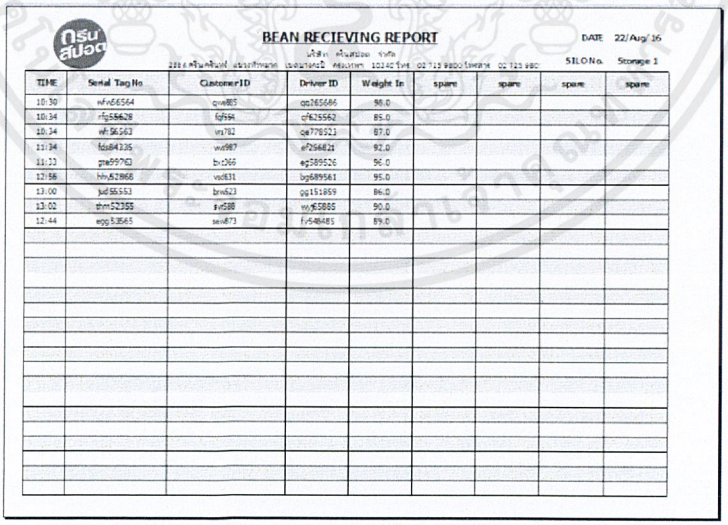
จากภาพที่ 4.4 จะเห็นว่าข้อมูลจากสกาด้าได้ถูกนำมาเก็บไว้ในดาต้าเบสที่ชื่อ Receive เรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการทดสอบการรีพอร์ตข้อมูลโดยการเข้าไปที่หน้า GUI ทำการเลือกถัง ชนิด และวันที่ต้องการเรียกดูข้อมูล



ภาพที่ 4.5 ภาพขณะทำการเลือกวันที่ต้องการแสดงผล



ภาพที่ 4.6 ภาพรีพอร์ตที่แสดงขึ้นมาตามวันที่เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบโปรแกรมของระบบ

ทดสอบการทำงาน	ผลการทดสอบ	
	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1.สามารถป้อนข้อมูลผ่านหน้าสกาด้า	/	
2.สามารถเก็บข้อมูลไปยังไซโลที่ต้องการได้	/	
3.สามารถแสดงข้อมูลตามวัน/เดือน/ปี ที่ต้องการได้	/	
4.ข้อมูลมีความถูกต้อง ตรงกับค่าจำลองที่ได้ป้อนไว้	/	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

จากการดำเนินงานโครงงานฉบับนี้ เรื่องการสร้างระบบฐานข้อมูลสำหรับการลำเลียงไซโล โดยการออกแบบตารางเก็บข้อมูล รวมทั้งการเขียนโปรแกรมคำสั่ง เพื่อใช้สำหรับอ่าน เก็บ หรือ แสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ช่วยทำให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกสบายในการเรียกดูข้อมูลในเวลาอดีต หรือปัจจุบัน โดยจะยังคงรักษาความถูกต้องของข้อมูลเอาไว้ เนื่องจากฐานข้อมูลมีเพียงฐานข้อมูลเดียว ถ้ามีการแก้ไขข้อมูลนี้ทุก ๆ แห่งที่ข้อมูลปรากฏอยู่จะแก้ไขให้ถูกต้องตามกันหมดโดยอัตโนมัติด้วยระบบจัดการฐานข้อมูล

5.2 ปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหา

5.2.1 ปัญหาที่พบ

1. ไม่สามารถทดสอบระบบด้วยข้อมูลจริงได้ เนื่องจากหน้างานยังไม่พร้อม
2. เนื่องจากระบบฐานข้อมูลจำเป็นที่จะต้องเขียนใช้โปรแกรมบางโปรแกรมเพื่อทำการเขียนคำสั่ง บางครั้งจึงประสบปัญหาพบข้อผิดพลาดของโปรแกรมทำให้ไม่สามารถคอมไพล์ได้อย่างราบรื่นเท่าไหร่นัก

5.2.2 วิธีการแก้ไขปัญหา

1. กำหนดข้อมูลจำลองขึ้นมาเพื่อทำการทดสอบระบบ
2. ทำการปรึกษาพี่ที่มีประสบการณ์ และลองหาสาเหตุและวิธีการแก้ไขผ่านทางอินเตอร์เน็ต

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในขั้นตอนของการกำหนดชนิดของตัวแปร ควรมีความรู้พื้นฐานในเรื่องของชนิดของตัวแปร จึงจะทำให้สามารถเลือกใช้ชนิดของตัวแปรได้เหมาะสมกับข้อมูลที่ต้องการจะเก็บ เพราะหากชนิดผิดพลาดก็จะทำให้ไม่สามารถใช้งานได้

ในขั้นตอนของการเขียนโปรแกรม ควรมีความรู้พื้นฐานในเรื่องการเขียนโปรแกรมอยู่พอสมควร และควรทำการศึกษาลักษณะการเขียนโปรแกรมของแต่ละซอฟแวร์ให้เข้าใจ เนื่องจากการสร้างระบบฐานข้อมูลจำเป็นที่จะต้องใช้หลายซอฟแวร์ทำงานร่วมกัน การเข้าใจการเขียนโปรแกรมในแต่ละซอฟแวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั้นๆจึงเป็นเรื่องสำคัญ ในการเขียนโปรแกรมนั้นต้องมีความรอบคอบในการประกาศตัวแปร หากผิดเพียงตัวอักษรเดียวก็จะทำให้ระบบไม่สามารถใช้งานได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] ไซโล, เข้าถึงเมื่อ วันที่ 26 กันยายน พ.ศ.2559,
http://www.skess.ru/silos/silos_pl_en.html
[2] กะพ้อลำเลียง, เข้าถึงเมื่อ วันที่ 26 กันยายน พ.ศ.2559,
http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0216/bucket-elevator-กะพ้อลำเลียง
[3] Hopper, เข้าถึงเมื่อ วันที่ 26 กันยายน พ.ศ.2559,
http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/6048/hopper
[4] RFID, เข้าถึงเมื่อ วันที่ 26 กันยายน พ.ศ.2559,
http://www.lampangtc.ac.th/mnfile/branch5/file/knowledge/RFID.pdf
[5] ความหมายของ SQL, เข้าถึงเมื่อ วันที่ 27 กันยายน พ.ศ.2559,
http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2088-sql-คืออะไร.html
[6] การใช้งาน SQL, เข้าถึงเมื่อ วันที่ 27 กันยายน พ.ศ.2259,
http://www.9experttraining.com/articles/ภาษา-sql-คืออะไร
[7] Totally Integrated Automation Portal, เข้าถึงเมื่อ วันที่ 27 กันยายน พ.ศ.2559,
https://www.automation.siemens.com/salesmaterialas/brochure/en/brochure_tia_portal_en.pdf
[8] Visual Basic, เข้าถึงเมื่อ วันที่ 27 กันยายน พ.ศ.2559,
https://sites.google.com/site/luxsanavathin/gui/xngkh-prakxb-phun-than
[9] การเขียน VBA ใน Excel, เข้าถึงเมื่อ วันที่ 27 กันยายน พ.ศ.2559,
http://thaiexcelvba.blogspot.com/2012/01/vba.html
[10] ODBC, เข้าถึงเมื่อ วันที่ 27 กันยายน พ.ศ.2559,
http://www.widebase.net/knowledge/itterm/it_term_desc.php?term_id=ODBC
[11] GUI, เข้าถึงเมื่อ วันที่ 28 กันยายน พ.ศ.2559,
http://www.comgeeks.net/gui/
[12] ระบบ SCADA, เข้าถึงเมื่อ วันที่ 28 กันยายน พ.ศ.2559,
http://www.binaryadvance.com/SCADA.html
[13] ระบบฐานข้อมูล, เข้าถึงเมื่อ วันที่ 28 กันยายน พ.ศ.2559,
http://www.chandra.ac.th/office/ict/document/it/it04/page01.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

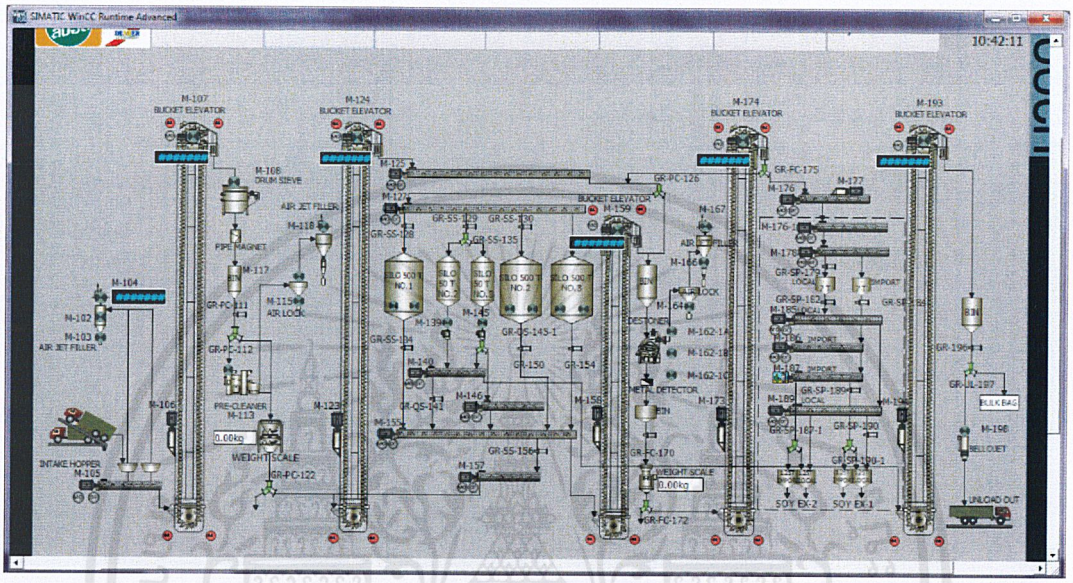


ภาคผนวก

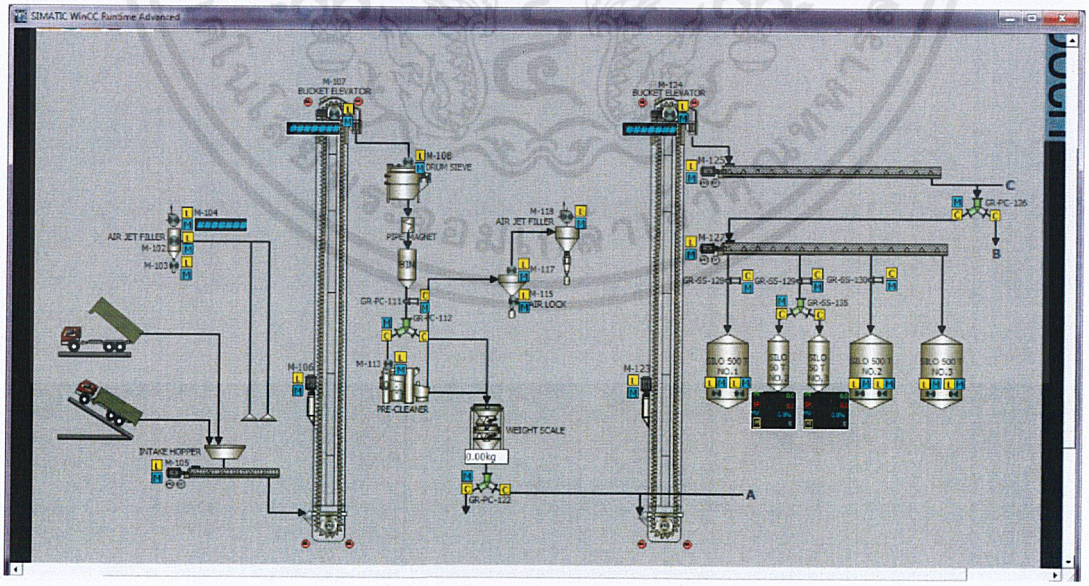
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ส่วนของกระบวนการผลิต

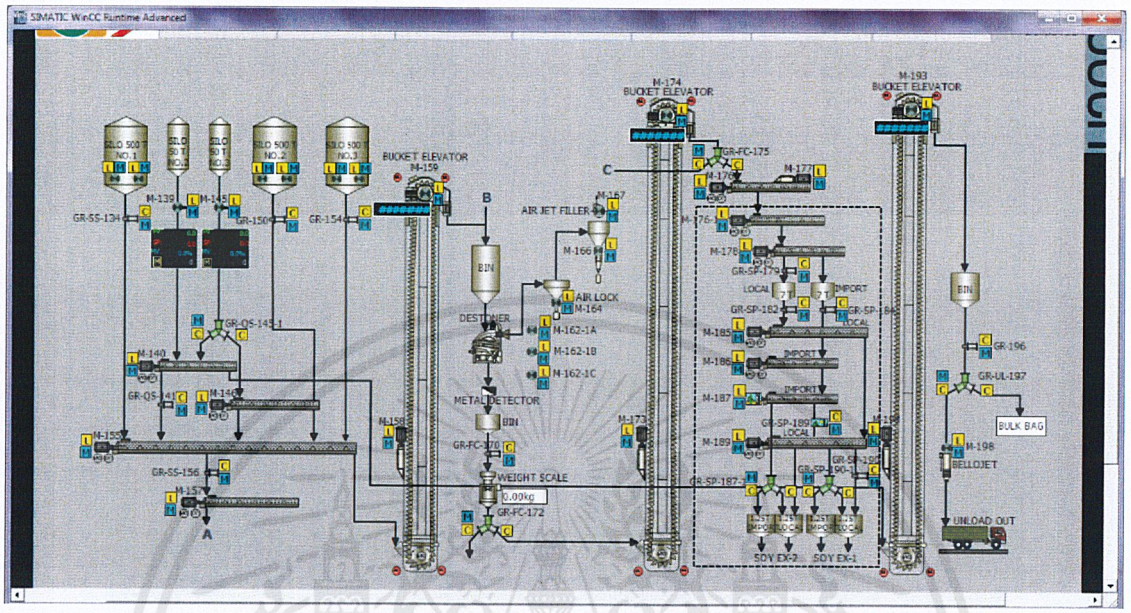


ภาพ ก.1 แสดงภาพรวมของกระบวนการ



ภาพ ก.2 แสดงกระบวนการรีซีฟ(Receive)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

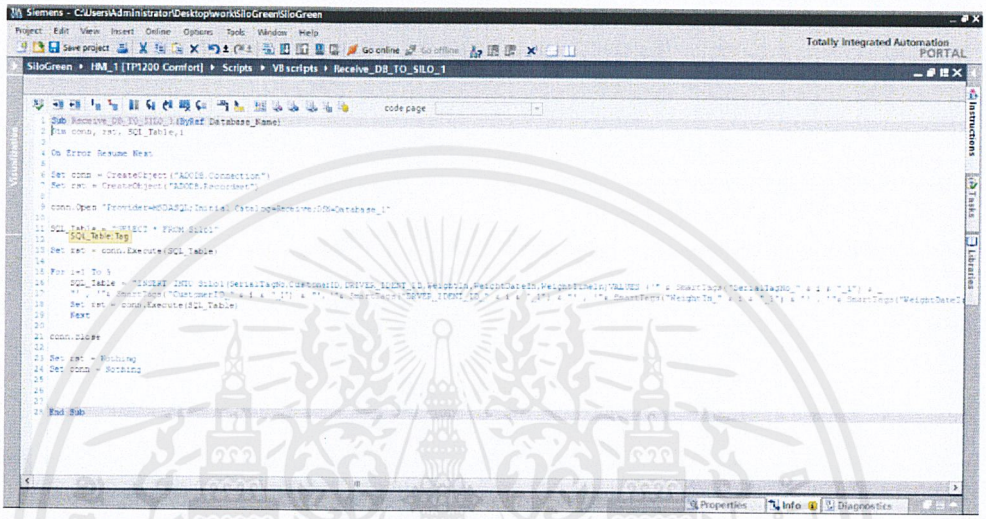


ภาพ ก.3 แสดงกระบวนการอันโหลด (Unload)

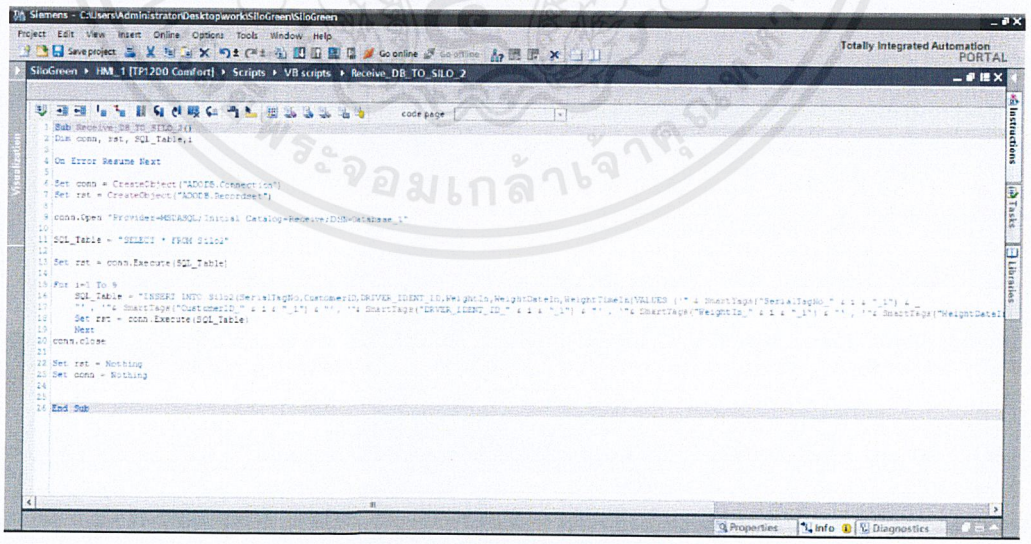
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ส่วนของการเขียนโปรแกรม

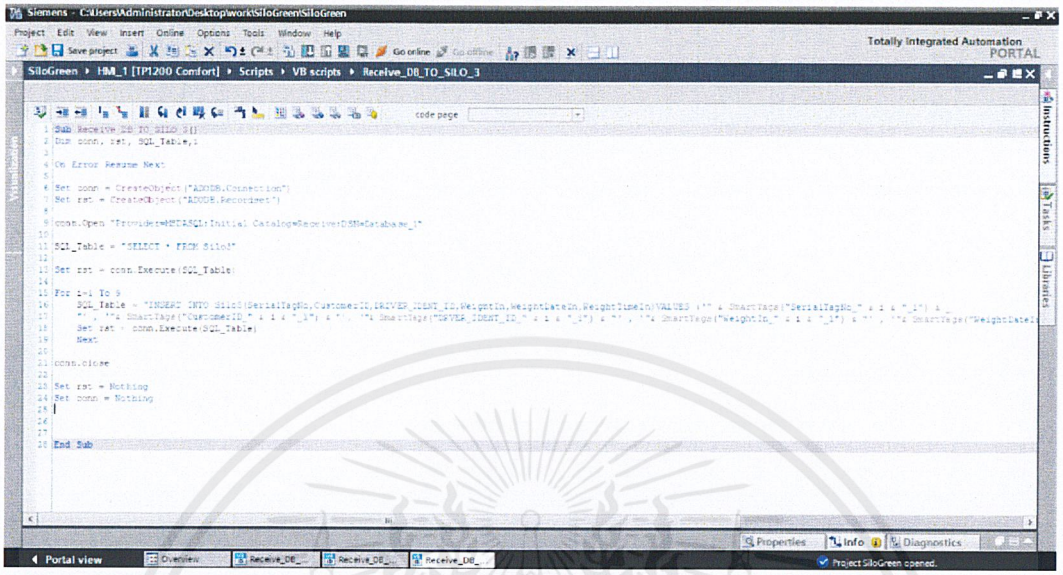


ภาพ ข.1 คำสั่งเก็บข้อมูลลงในตารางรีซีฟไซโล1

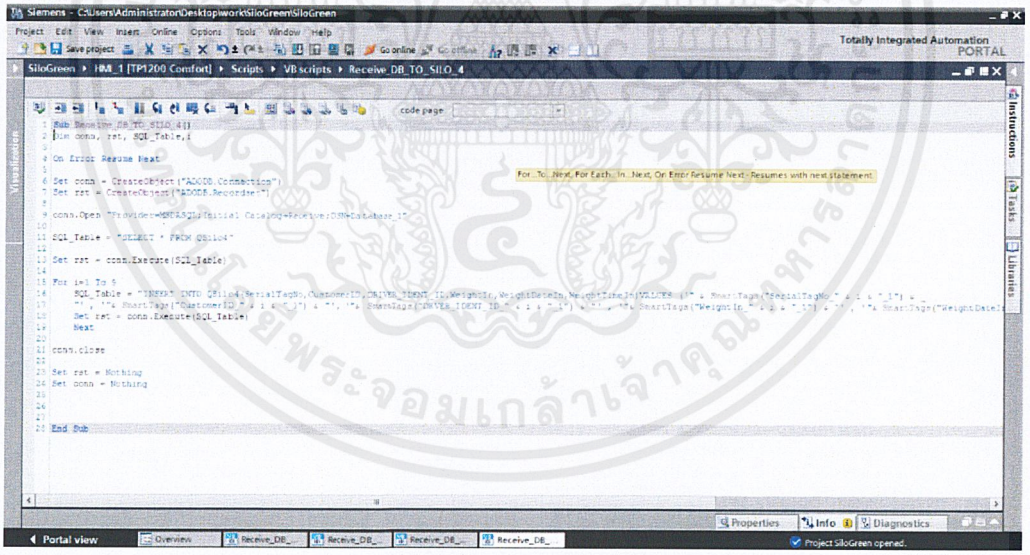


ภาพ ข.2 คำสั่งเก็บข้อมูลลงในตารางรีซีฟไซโล2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

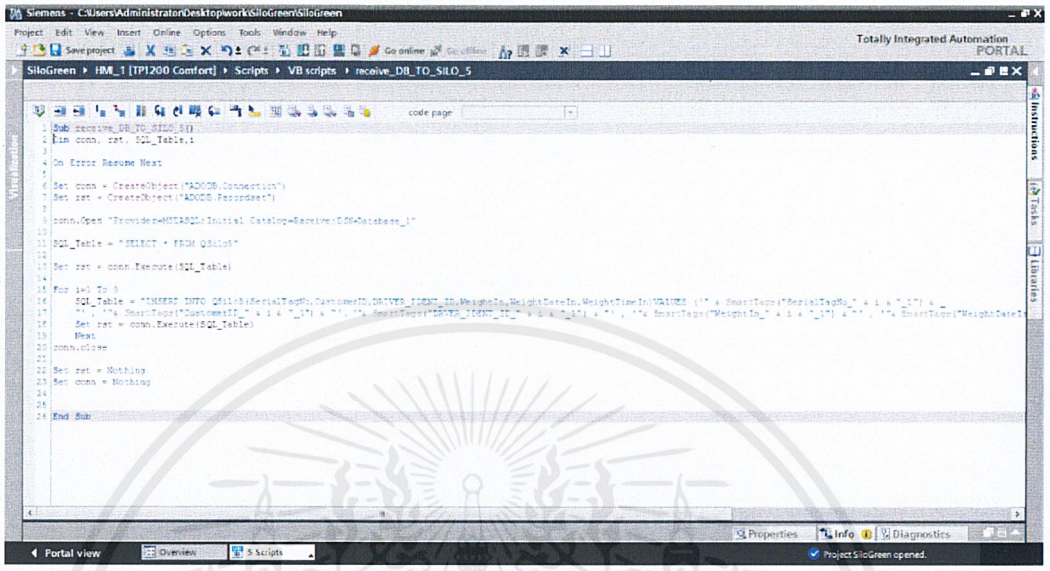


ภาพ ข.3 คำสั่งเก็บข้อมูลลงในตารางรีซีฟไซโล3

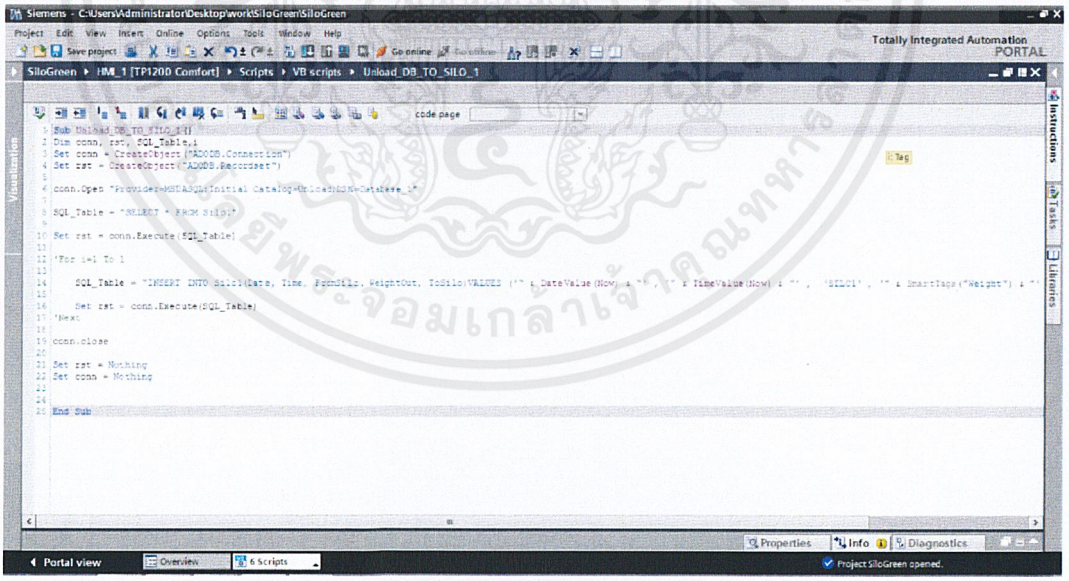


ภาพ ข.4 คำสั่งเก็บข้อมูลลงในตารางรีซีฟไซโล4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

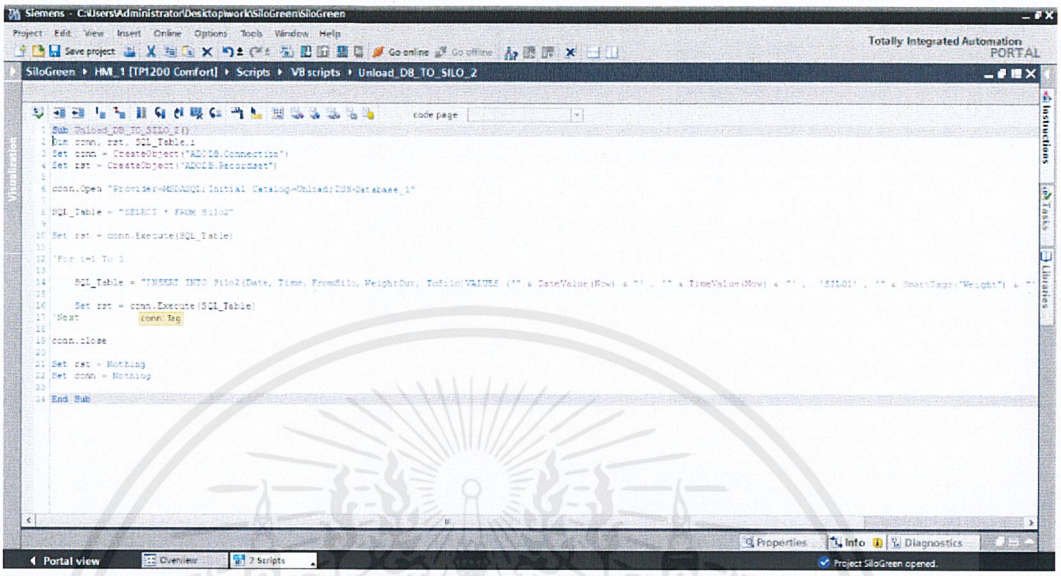


ภาพที่ ข.5 คำสั่งเก็บข้อมูลลงในตารางรีซีฟไซโล5

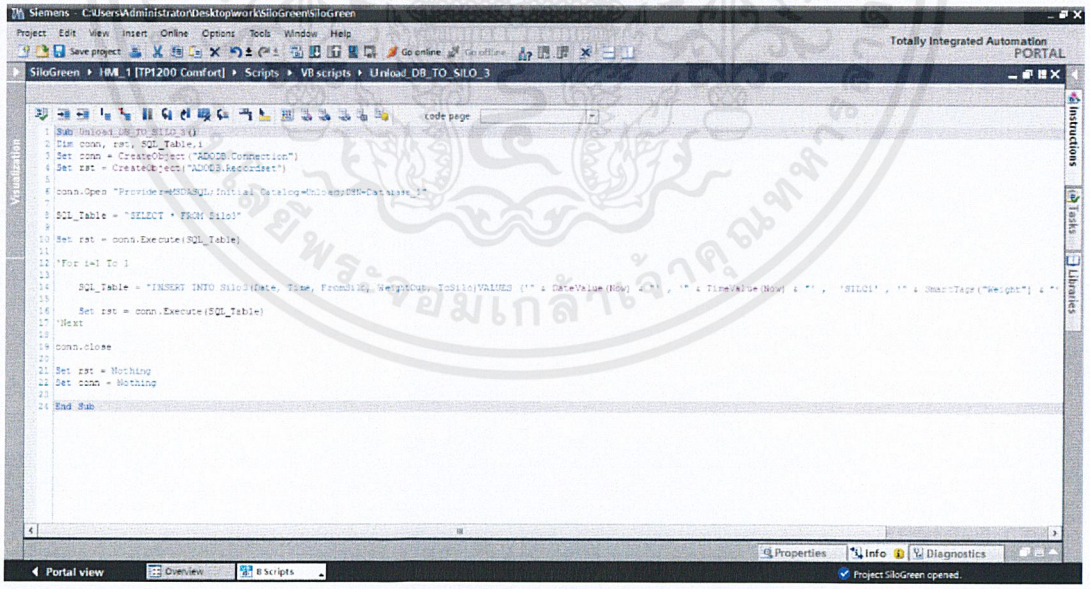


ภาพที่ ข.6 คำสั่งเก็บข้อมูลลงในตารางอันโหลดไซโล1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

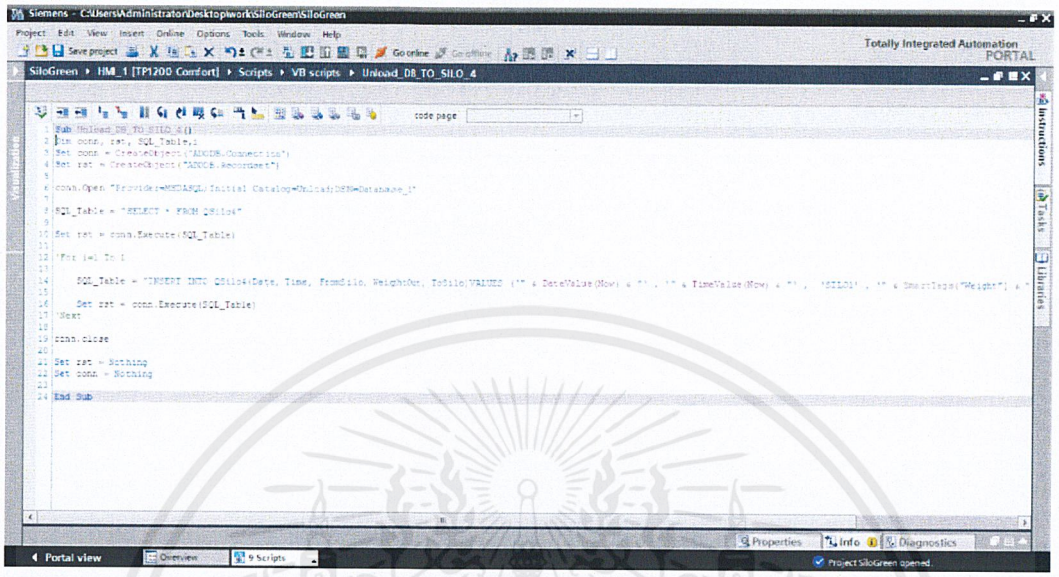


ภาพที่ ข.7 คำสั่งเก็บข้อมูลลงในตารางอันโหลดไซโล2

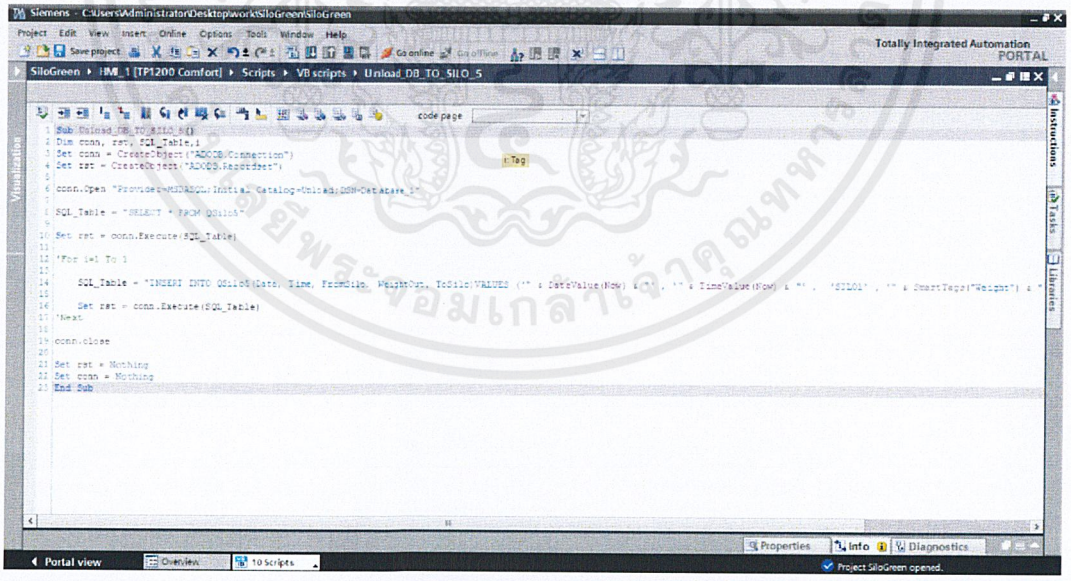


ภาพที่ ข.8 คำสั่งเก็บข้อมูลลงในตารางอันโหลดไซโล3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

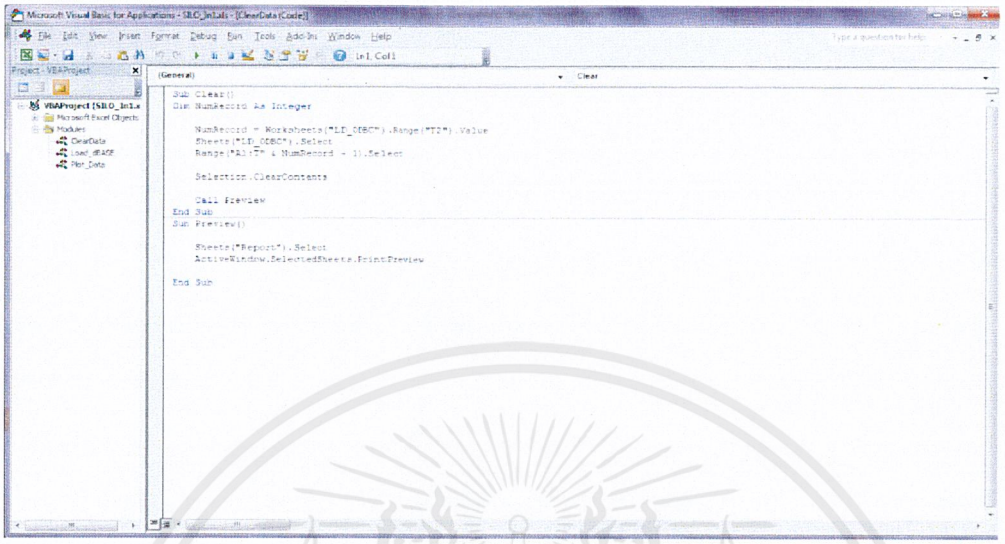


ภาพที่ ข.9 คำสั่งเก็บข้อมูลลงในตารางอันโหลดไซโล4



ภาพที่ ข.10 คำสั่งเก็บข้อมูลลงในตารางอันโหลดไซโล5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

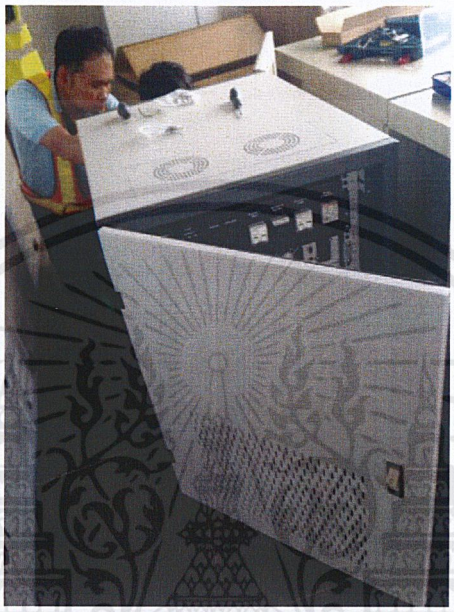


ภาพที่ ข.11 คำสั่งล้างข้อมูลออกจากรีพอร์ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

ส่วนของหน้างาน



ภาพที่ ค.1 ขณะทำการติดตั้งตู้ ups



ภาพที่ ค.2 ขณะทำการทดสอบลูปเทส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้