

ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนงานขายของผู้บริหาร
กรณีศึกษา กลุ่มธุรกิจค้าปลีก

**BUSINESS INTELLIGENCE SYSTEMS TO SUPPORT THE
EXECUTIVE'S DECISION CASE STUDY: RETAIL HYPERMARKET**

พิพัฒน์ เกียรติกมลรัตน์

PIPAT KIATTIKAMONRAT

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

พ.ศ. 2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีปทุม

ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนงานขายของผู้บริหาร
กรณีศึกษา กลุ่มธุรกิจค้าปลีก

พิพัฒน์ เกียรติกมลรัตน์

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
พ.ศ. 2560
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีปทุม

**BUSINESS INTELLIGENCE SYSTEMS TO SUPPORT
THE EXECUTIVE'S DECISION CASE STUDY: RETAIL
HYPERMARKET**

PIPAT KIATTIKAMONRAT

**A THEMATIC SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER
OF SCIENCE IN INFORMATION TECHNOLOGY
SCHOOL OF INFORMATION TECHNOLOGY
SRIPATUM UNIVERSITY**

2017

COPYRIGHT OF SRIPATUM UNIVERSITY

หัวข้อสารนิพนธ์	ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนงานขายของผู้บริหาร กรณีศึกษา กลุ่มธุรกิจค้าปลีก
คำสำคัญ	ระบบธุรกิจอัจฉริยะ การตัดสินใจ สนับสนุนงานขาย
นักศึกษา	พิพัฒน์ เกียรติกมลรัตน์
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิเวศ จิระวิจิตรชัย
หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะ	เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
พ.ศ.	2560

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อมุ่งเน้นไปที่องค์ประกอบของระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้บริหาร โดยพัฒนาขึ้นในลักษณะการใช้โปรแกรมระบบธุรกิจอัจฉริยะมาช่วยในการวิเคราะห์งานขาย ออกแบบระบบฐานข้อมูลโดยใช้ยูเอ็มแอล และ ระบบการจัดการฐานข้อมูลด้วย Microsoft SQL Server 2012 จากผลการศึกษาและการประเมินผลความพึงพอใจจากพนักงานระดับผู้บริหารจำนวน 10 คน พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจในการวิเคราะห์ข้อมูลของโปรแกรมอยู่ในระดับดี จึงสรุปได้ว่าระบบงานนี้ สามารถวิเคราะห์เพื่อสนับสนุนงานขายของผู้บริหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

THEMATIC TITLE	BUSINESS INTELLIGENCE SYSTEMS TO SUPPORT THE EXECUTIVE'S DECISION CASE STUDY: RETAIL HYPERMARKET
KEYWORDS	BUSINESS INTELLIGENCE, DECISION MAKING, SALE
STUDENT	PIPAT KIATTIKAMONRAT
ADVISOR	ASST. PROF. DR. NIVET CHIRAWICHITCHAI
LEVEL OF STUDY	MASTER OF SCIENCE INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY	SCHOOL OF INFORMATION TECHNOLOGY SRIPATUM UNIVERSITY
YEAR	2017

ABSTRACT

The objective of this research the purpose is to focus on the elements of business intelligence system to support decision making for executive. The system is a business intelligence application was developed using intelligence tool to help analytical in sales. The database design and database management system were Unified Modeling Language and Microsoft SQL Server 2012, respectively. The experimental and evaluation of satisfaction by executive staff of 10 people found that users were satisfied with the program at a good level. The system were analyzed to support the work of the executive effectively.

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงได้ด้วยแรงกายแรงใจที่ทุ่มเทไปเท่านั้น หากแต่ยังได้รับความอนุเคราะห์จากหลายๆท่าน ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิเวศ จิระวิจิตรชัย ที่ปรึกษาในการจัดทำสารนิพนธ์นี้ ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้ ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยศรีปทุม ซึ่งเป็นที่ให้การศึกษจนสามารถสำเร็จการศึกษาในระดับมหาบัณฑิตได้

ขอขอบพระคุณผู้มีพระคุณ ได้แก่ บิดา มารดา คณาจารย์ทุกท่านและขอขอบคุณเพื่อน ๆ นักศึกษาทุก ๆ ท่านที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนเอื้ออำนวยความสะดวก ให้ความช่วยเหลือในทุกเรื่องและคอยเป็นกำลังใจให้สามารถอุปสรรคต่าง ๆ มาได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณทุกท่านจากใจจริง

พิพัฒน์ เกียรติกรมรัตน์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา.....	2
ขอบเขตการศึกษา วิธีการศึกษา และแผนดำเนินการ.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
Business Intelligence (BI).....	4
Data Warehouse.....	17
Online Analytical Processing (OLAP).....	23
Relation Database Management System (RDBMS).....	25
DATA MINING.....	26
ทฤษฎี Unified Modeling Language (UML).....	29
SQL Server 2012 Database.....	39
ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม Tableau.....	43
เหตุผลที่เลือกโปรแกรม Tableau.....	47
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	47

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	49
3 วิธีดำเนินการศึกษา.....	49
การดำเนินการศึกษา.....	49
วิธีดำเนินการ.....	51
แผนการดำเนินงาน.....	51
การออกแบบระบบ.....	52
4	62
4 ผลการศึกษา.....	62
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
กราฟแสดงผลการวิเคราะห์.....	63
การวัดผล.....	75
ผลการประเมินแบบสอบถาม.....	76
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	78
5	79
5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	79
สรุปผลการศึกษา.....	79
ข้อเสนอแนะ.....	80
บรรณานุกรม.....	81
ภาคผนวก.....	83
ภาคผนวก ก.....	84
ภาคผนวก ข.....	92
ภาคผนวก ค.....	101
ประวัติผู้วิจัย.....	103

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่างสามรุ่นหลักของ SQL SERVER 2012	39
2.2 ความสามารถของ SQL Server 2012.....	41
3.1 แผนการดำเนินงาน.....	51
3.2 รายละเอียด Use Case Diagram: Add data.....	54
3.3 รายละเอียด Use Case Diagram: Edit data.....	55
3.4 รายละเอียด Use Case Diagram: delete data.....	55
3.5 รายละเอียด Use Case Diagram: Report.....	55
3.6 ตาราง Transaction.....	59
3.7 ตาราง Customer.....	60
3.8 ตาราง Product.....	60
3.9 ตาราง Supplier.....	61
3.10 ตาราง Shipping.....	61
4.1 ตาราง ผลประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งาน.....	76
ผ.1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติแต่ละเครื่องมือ Business Intelligence.....	88

สารบัญภาพ

ภาพประกอบที่	หน้า
2.1 แสดงการจัดกลุ่มของเทคโนโลยีและแนวคิดเกี่ยวกับ BI ไว้เป็น 5 กลุ่ม ใหญ่ ๆ จัดหา จัดเก็บ วิเคราะห์ นำเสนอ ประสานงาน.....	6
2.2 Business Intelligence Model.....	12
2.3 Data Integration Model.....	12
2.4 Drill - Down and Slice-and-Dice	13
2.5 แสดง Situation Awareness Method.....	14
2.6 ขั้นตอนพื้นฐานการทำ Data Acquisition.....	15
2.7 Class.....	30
2.8 Interface	30
2.9 Collaboration	31
2.10 Use case	31
2.11 Active class.....	31
2.12 Component	32
2.13 Node	32
2.14 Interaction	32
2.15 State.....	33
2.16 Package	33
2.17 Note	33
2.18 Dependency	34
2.19 Realization.....	34
2.20 Association	34
2.21 Generalization.....	34
2.22 Use case Diagram	35

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบที่	หน้า
2.23 Sequence Diagram	36
2.24 Collaboration Diagram	36
2.25 State Diagram.....	37
2.26 Activities Diagram.....	37
2.27 Component Diagram	38
2.28 Deployment Diagram.....	38
2.29 แสดงภาพกราฟิกของตลาดในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งคุณสมบัติของ Tableau	44
3.1 Use Case Diagram ข้อมูลภาพรวม.....	52
3.2 Use Case Diagram for Retail Hypermarket (Add data).	53
3.3 Use Case Diagram for Retail Hypermarket (Edit data).....	53
3.4 Use Case Diagram for Retail Hypermarket (Delete data).....	53
3.5 Use Case Diagram for Retail Hypermarket (Report).....	54
3.6 Class-Diagram for Retail Hypermarket.....	56
3.7 Sequence Diagram การขอดู Report จาก Manager	57
3.8 Sequence Diagram การสร้าง Report จาก Admin.....	57
3.9 Fact Table ระบบ Business Intelligence for Retail Hypermarket.....	58
4.1 ยอดขายเมื่อเปรียบเทียบตามกลุ่มประเภทสินค้าหลัก.....	63
4.2 ข้อมูลการจัดส่งอุปกรณ์ โดยแยกเป็นรายปีและรายเดือน.....	64
4.3 ยอดขายเมื่อจำแนกตามกลุ่มสินค้าหลักและกลุ่มสินค้าน้อย.....	65
4.4 ยอดขายเมื่อเปรียบเทียบตามกลุ่มประเภทสินค้าจำแนกตามเดือนย้อนหลัง 4 ปี	66
4.5 กำไรเมื่อเปรียบเทียบยอดขายจำแนกตามภูมิภาคซื้อลูกค้า.....	67
4.6 กำไรเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนขนส่งสินค้าและจำแนกตามภูมิภาค.....	68
4.7 ยอดขายเมื่อเปรียบเทียบตามกลุ่มประเภทสินค้าโดยจำแนกตามภูมิภาค....	69
4.8 กำไรเมื่อเปรียบเทียบกับค่าขนส่ง โดยจำแนกตามเมือง.....	70

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบที่	หน้า
4.9 ค่าขนส่ง จำแนกตามไตรมาส ตามปี ตามเดือน.....	71
4.10 การพยากรณ์เชิงเส้นโดยพิจารณาจากกำไรในแต่ละภูมิภาค.....	72
4.11 หน้าแสดงผลรวมประกอบด้วยยอดขายตามประเภทสินค้ากำไรแสดงผล และแสดงผลกำไรจำแนกตามกลุ่มลูกค้า.....	73
4.12 หน้าแสดงผลรวมประกอบด้วยยอดขายต้นทุนค่าขนส่ง จำแนกตามลูกค้า	74
ผ.1 เว็บไซต์ http://www.tableau.com/products/desktop	94
ผ.2 กรอก E-Mail	94
ผ.3 เมื่อใส่ E-Mail แล้ว Link จะทำการDownload.....	95
ผ.4 คลิกที่ Run เพื่อติดตั้งโปรแกรม.....	95
ผ.5 คลิกยอมรับ และ Install	96
ผ.6 ระบบจะดำเนินการติดตั้ง.....	96
ผ.7 Shortcut โปรแกรม.....	97
ผ.8 หน้าโปรแกรม Tableau.....	97
ผ.9 Register โปรแกรม.....	98
ผ.10 กรอกข้อมูลเพื่อใช้งาน โปรแกรม.....	98
ผ.11 Connect to data.....	99
ผ.12 การใช้งาน โปรแกรมอาศัยการลาก-วาง ที่ไม่ซับซ้อน.....	99
ผ.13 สามารถสร้างสรรค์ Visualization และ Dashboard	100
ผ.14 การสร้าง Dashboard ขึ้นมา และนำแต่ละ sheet มารวมกัน.....	100

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากสภาพการแข่งขันที่ทวีความรุนแรงมากขึ้นในปัจจุบัน ประกอบกับความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีต่าง ๆ ส่งผลให้ผู้บริโภคสามารถรับรู้ถึงข่าวสารและการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วมากขึ้น นักการตลาดจึงต้องอาศัยระบบข้อมูลทางการตลาดที่ทันสมัย และระบบการวิจัยทางการตลาดที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถทำการตัดสินใจ และวางแผนทางการตลาดได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย รวมถึงสามารถรับมือกับการแข่งขันในตลาดได้

การใช้ข้อมูลเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการทำธุรกิจ เพราะข้อมูลเหล่านั้นมิใช่เพียงแค่ว่าข้อมูลภายในองค์กรเท่านั้น อาจจะเป็นข้อมูลขององค์กร ที่เป็นคู่แข่งหรือเป็นข้อมูลขององค์กรอื่นๆ ที่อยู่ในการธุรกิจเดียวกัน รวมถึงการเลือกสรรข้อมูลสารสนเทศที่มีคุณค่าจากกองข้อมูลที่มีขนาดมหาศาล เพื่อให้แน่ใจว่าระบบข้อมูลสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมาเป็นข้อมูลสารสนเทศที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริหารระดับสูงขององค์กรได้ เพื่อเอาชนะอุปสรรคเหล่านี้จึงจำเป็นต้องมีระบบที่สามารถช่วยเตรียมข้อมูลที่ลึกซึ้ง และมีคุณค่าทางกิจกรรมทางธุรกิจให้แก่องค์กรได้ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจอย่างรวดเร็ว และสามารถนำไปวางแผน หรือ โต้ตอบปัญหาเชิงธุรกิจได้ทันต่อเหตุการณ์ หากผู้บริหารสามารถนำข้อมูลมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว นับว่าเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งมีความสำคัญต่อองค์กร และส่งผลให้ก่อเกิดข้อได้เปรียบเหนือคู่แข่ง ดังนั้นเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้ตอบสนองความต้องการของผู้บริหารจึงได้มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องเป็นยุคของ Business Intelligence หรือระบบธุรกิจอัจฉริยะ ดังนั้นหลังจากที่ได้รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ แล้วจึงต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผลเพื่อเพิ่มศักยภาพการเปิดให้บริการให้มากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาระบบข่าวกรองทางธุรกิจ (Business Intelligence Systems) เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจและการวิเคราะห์ยอดขายอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับผู้บริหาร
2. เพื่อตรวจสอบความพึงพอใจของผู้บริหารในการใช้งาน โปรแกรมระบบธุรกิจอัจฉริยะ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

1. ทราบถึงวิธีการนำระบบข่าวกรองทางธุรกิจ (Business Intelligence Systems) ของโปรแกรมระบบธุรกิจอัจฉริยะ มาใช้ช่วยในการวิเคราะห์ พยากรณ์การขาย และสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร
2. ได้เครื่องมือและแนวทางใหม่ในการเข้าถึงข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ยอดขายได้โดยง่ายทันเวลาและสามารถปรับเปลี่ยนมุมมองของข้อมูลยอดขายได้ตามเป้าประสงค์
3. มีระบบวิเคราะห์ยอดขายที่สามารถรองรับความซับซ้อนและสภาพการแข่งขันทางธุรกิจที่เพิ่มขึ้น

ขอบเขตการศึกษา วิธีการศึกษา และแผนดำเนินการ

สามารถนำหลักการของระบบข่าวกรองทางธุรกิจ (Business Intelligence Systems) โดยใช้โปรแกรมระบบธุรกิจอัจฉริยะ มาช่วยในการวิเคราะห์ยอดขาย โดยจะได้เครื่องมือสนับสนุนการวิเคราะห์ยอดขายซึ่งสามารถดูข้อมูลและออกรายงานได้หลายรูปแบบ ทั้งแผนภูมิ หรือกราฟต่าง ๆ เช่น

1. ข้อมูลวิเคราะห์ยอดขายตามเงื่อนไขที่กำหนด
2. ข้อมูลการวิเคราะห์ค่าจัดส่งสินค้าตามเงื่อนไขที่กำหนด
3. ข้อมูลการวิเคราะห์กำไรที่ได้จากการขายสินค้าตามเงื่อนไขที่กำหนด
4. ข้อมูลการวิเคราะห์สต็อกสินค้าคงเหลือตามเงื่อนไขที่กำหนด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางการตลาด เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันทางการตลาดให้กับบริษัท และได้ตัวชี้วัดประสิทธิภาพของแผนการตลาดที่ได้ทำไว้
2. เพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูล และง่ายต่อความเข้าใจของผู้บริหารและผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้อง
3. ได้ฐานข้อมูลเพื่อช่วยตัดสินใจ เพื่อช่วยในการวิเคราะห์และตัดสินใจของธุรกิจในด้านอื่น ๆ โดยสามารถนำไปต่อยอดได้

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าแบบอิสระ เรื่องการวิเคราะห์กลุ่มธุรกิจค้าปลีกและยอดขายเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจโดยใช้ระบบข่าวกรองทางธุรกิจ (Business Intelligence Systems) ซึ่งผู้ศึกษาได้รวบรวมแนวคิดศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาทำการค้นคว้าโดยครอบคลุมเรื่องดังต่อไปนี้

- 2.1 Business Intelligence (BI)
- 2.2 Data Warehouse
- 2.3 Online Analytical Processing (OLAP)
- 2.4 Relation Database Management System (RDBMS)
- 2.5 DATA MINING
- 2.6 ทฤษฎี Unified Modeling Language (UML)
- 2.7 SQL Server 2012 Database
- 2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรมระบบธุรกิจอัจฉริยะ
- 2.9 เหตุผลที่เลือกโปรแกรมระบบธุรกิจอัจฉริยะ

Business Intelligence (BI)

ธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) คือ กลุ่มของเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมถึงหลักการวิธีการ ในการที่จะรวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูล เพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในทางธุรกิจมีประเด็นที่น่าสนใจเกี่ยวกับงาน BI หลายประเด็นอยู่ในนิยามง่าย ๆ นี้

1. กลุ่มของเทคโนโลยีสารสนเทศ ประเด็นแรกสุดเลย BI เป็นเรื่องเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) มาใช้งานและเป็น "กลุ่ม" ด้วย คือไม่ได้หมายถึงเทคโนโลยีแบบใดแบบหนึ่ง แต่มีหลากหลาย
2. หลักการและวิธีการ อย่างไรก็ตาม งานด้าน BI ก็ไม่ได้มีแต่เฉพาะส่วนที่ต้องใช้แต่เทคโนโลยีเท่านั้น วิธีการ หรือขั้นตอนในการทำงานก็มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในงาน BI

3. รวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูล งาน BI ครอบคลุมตลอดช่วงวงจรชีวิตของข้อมูล นับตั้งแต่การเกิดข้อมูล ไปจนถึงการนำข้อมูลนั้นไปใช้ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ ข้อนี้ อาจจะเป็นประเด็นสำคัญที่สุดที่แยกงาน BI ออกจากเทคโนโลยีสารสนเทศอื่น ๆ เหตุผลที่งานด้าน BI มีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน เพราะ หลังยุคการปฏิวัติอุตสาหกรรม ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของธุรกิจคือการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตธุรกิจใดที่มีความสามารถในการผลิตสินค้าได้มากขึ้น เร็วขึ้น ใช้ต้นทุนต่ำลง ก็จะประสบความสำเร็จเหนือคู่แข่ง แต่พอเทคโนโลยีทางการผลิตก้าวหน้ามากขึ้น มีราคาต่ำ ลงความสามารถในการผลิต ไม่ได้เป็น competitive advantage อีกต่อไป เพราะใครๆ ก็ผลิตสินค้าอย่างเดียวกันได้ ต้นทุนการผลิตก็เริ่มใกล้เคียงกัน ธุรกิจก็เริ่มมาแข่งกันที่ประเด็นอื่น

4. การลดต้นทุนการดำเนินการ อาทิเช่น เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน ลดต้นทุนการขนส่งสินค้า

5. การเพิ่มช่องทางการตลาด ขยายฐานลูกค้าใหม่ ๆ หรือเพิ่มยอดขายของลูกค้าเดิม ผ่านการพัฒนาสินค้าใหม่ ๆ

6. การเพิ่มคุณภาพการให้บริการตรงจุดนี้ที่ Information Technology ก้าวเข้ามามีบทบาทเพิ่มมากขึ้น เพราะการใช้ IT ที่เหมาะสมจะช่วยให้ธุรกิจสามารถทำสิ่งต่าง ๆ ที่กล่าวไว้ข้างต้นได้ นี้คือช่วงที่เริ่มมีการใช้คำว่า การปฏิวัติสารสนเทศ เมื่อซัก 10-20 ปีที่แล้ว ถ้าลองมองดูพัฒนาการความต้องการใช้ IT ในองค์กรธุรกิจ

7. ความสามารถในการติดต่อสื่อสารภายในและภายนอก ระบบโทรศัพท์ โทรสาร อีเมล หรืออาจจะเป็นเว็บไซต์ขององค์กร

8. การเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานแต่ละส่วน กิจกรรมพื้นฐานของธุรกิจ จะต้องดำเนินไปอย่างถูกต้องแม่นยำ และมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นการซื้อสินค้า การขายสินค้า การบันทึกบัญชี ในจุดนี้เทคโนโลยีที่ใช้ก็จะได้แก่ ระบบโปรแกรมสำเร็จรูปต่าง ๆ ระบบบัญชี เครื่องบันทึกเงินสด การใช้ระบบบาร์โค้ดและอื่น ๆ

9. การเชื่อมโยงกิจกรรมทั้งหมดเข้าด้วยกัน และวางแผนการใช้ทรัพยากรขององค์กร ในขั้นนี้กำลังบูมมากในเมืองไทย คือการนำระบบ ERP (Enterprise Resource Planning) หรือ CRM (Customer Relationship Management) เข้ามาใช้ ปรับกระบวนการทำงานของแต่ละแผนกให้เชื่อมโยงถึงกัน รวมไปถึงเพิ่มความสามารถในการให้บริการลูกค้าภายนอกด้วย

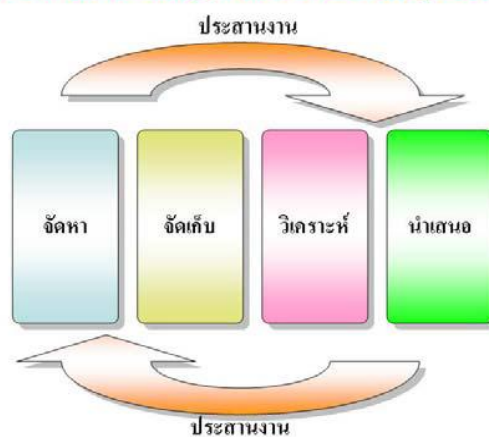
10. การนำข้อมูลสารสนเทศที่เกิดขึ้น มาช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ ตรงนี้แหละที่บทบาทของ Business intelligence โดดเด่นขึ้นมา การนำข้อมูลที่เกิดขึ้นในระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ ของ

บริษัท ร่วมกับข้อมูลจากภายนอก มาทำการวิเคราะห์ เพิ่มคุณค่า จะทำให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง (insight) และทำให้กระบวนการตัดสินใจในทางธุรกิจมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นได้

องค์ประกอบของ Business intelligence

เนื่องด้วยงานด้าน Business intelligence ค่อนข้างกว้างขวาง มีทั้งส่วนที่เป็นเทคโนโลยีและส่วนที่เป็นกระบวนการหรือวิธีการรวมกัน แต่ละเทคโนโลยีหรือแนวคิดแต่ละอย่าง ต่างก็มีการเรียกชื่อแตกต่างกันไป แถมด้วยบางครั้งผู้ผลิตเทคโนโลยี ก็ยังพยายามผลักดันให้เกิดคำย่อใหม่ ๆ ศัพท์ใหม่ ๆ มาใช้ธิบายองค์ประกอบ ซึ่งอาจจะเคยมีอยู่แล้ว แต่เนื่องจากไม่อยากเป็นผู้ตาม แต่ผลิตสินค้าเหมือนกัน แต่จะเรียกให้มันแตกต่างออกไป จะได้ดูเหมือนเป็นผู้บุกเบิก จึงส่งผลให้เกิดศัพท์และตัวย่อเฉพาะกลุ่ม (Jargons) ขึ้นมาจำนวนมาก เวลาคุยกันทีก็แสนจะสับสนเพราะแต่ละคนก็เข้าใจความหมายของศัพท์แต่ละตัวแตกต่างกันไปดังนั้นเรามองภาพรวมกว้าง ๆ แล้วจัดองค์ประกอบของงาน BI ออกเป็นกลุ่ม ๆ เรียกให้ง่าย ๆ เข้าไว้ก่อน เป็นภาษาไทย พอเข้าใจหลักการ โดยรวมแล้ว ค่อยเจาะเข้าไปดูรายละเอียดของเทคโนโลยีหรือแนวคิดแต่ละอย่างกันดีกว่า

Business Intelligence Components



ภาพประกอบที่ 2.1 แสดงการจัดกลุ่มของเทคโนโลยีและแนวคิดเกี่ยวกับ BI ไว้เป็น 5 กลุ่มใหญ่ ๆ

จัดการ จัดเก็บ วิเคราะห์ นำเสนอ ประสานงาน

(ที่มา: Wikipedia - Business Intelligence Submitted by bzi on Sun)

จะพบว่ามันก็ไม่ได้แตกต่างอะไรมากนักกับระบบต่าง ๆ ที่ทั้งหลายที่มี Input, Process, แล้วก็ Output เลย ความแตกต่างจะไปอยู่ที่ลักษณะเฉพาะขององค์ประกอบย่อยภายใน ที่ทำให้ระบบ BI ต่างจากระบบแบบอื่น เช่น

1. ระบบจัดหาข้อมูล
2. ระบบจัดเก็บข้อมูล
3. ส่วนวิเคราะห์ข้อมูล
4. ส่วนนำเสนอข้อมูล
5. ส่วนประสานงาน

งานที่เกี่ยวข้องกับการจัดหาข้อมูล (Data acquisition) ใน business intelligence มีลักษณะที่แตกต่างจากการเก็บข้อมูลในระบบงานไอทีทั่วไปคือ

1. เป็นการเก็บข้อมูลทุติยภูมิ หรือ secondary data ในขณะที่ระบบไอทีโดยทั่วไปจะมีการบันทึกและจัดเก็บข้อมูลธุรกรรมที่เกิดขึ้นโดยตรง เช่น การขายสินค้า การตรวจนับสินค้าคงคลัง แต่ในระบบ business intelligence มักจะใช้การเก็บข้อมูลจากระบบงานอื่น ไม่ได้เก็บโดยตรงจากการเกิดธุรกรรม

2. เป็นการรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่ง เช่น จากระบบขาย ระบบบัญชี ระบบสินค้าคงคลัง เป็นต้น เพื่อให้สามารถเห็นภาพของธุรกิจโดยรวมด้วยลักษณะทั้งสองประการนี้ ทำให้งานการจัดหาข้อมูลสำหรับ BI ต้องพบกับความท้าทายในหลายรูปแบบ ได้แก่

2.1 ความแตกต่างของนิยามข้อมูลในแต่ละระบบงานต้นทาง

2.2 คุณภาพของข้อมูลจากระบบงานต้นทางที่แตกต่างกัน

2.3 ความแตกต่างของระบบเทคโนโลยีที่ใช้ในระบบงานต้นทางแต่ละแบบเทคโนโลยีสำคัญที่ใช้ในการจัดหาข้อมูลของงาน BI เรียกว่า ETL (Extract, Transform, Load) และ EAI (Enterprise Application Integration) โดยมีความสามารถที่สำคัญคือ การดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต้นทาง ทำการแปลงข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบที่หลากหลาย และนำข้อมูลเข้าสู่ระบบจัดเก็บต่อไป

2.3.1 การทำงานโดยอัตโนมัติ (Automation)

2.3.2 การประสานข้อมูลจากหลายแหล่งร่วมกัน (Data integration)

2.3.3 การจัดทำ Meta data หรือข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูล

2.3.4 กระบวนการทำความสะอาดข้อมูล (Data cleansing)

2.3.5 การตรวจสอบคุณภาพของข้อมูล (Data validation)

ระบบจัดเก็บข้อมูล

เทคโนโลยีหลักในส่วนของการจัดเก็บข้อมูลสำหรับงาน Business intelligence คือคลังข้อมูล หรือ Data Warehouse ซึ่งโดยกว้างๆ แล้วก็คือฐานข้อมูลขนาดใหญ่ ที่เก็บรวบรวมข้อมูลไว้ในลักษณะที่เอื้อต่อการนำข้อมูลไปใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจลักษณะสำคัญที่ทำให้ Data warehouse แตกต่างจากระบบฐานข้อมูล RDBMS ที่เราใช้กันอยู่ในระบบ transaction system ทั่วไป ประกอบด้วย

3. การจัดเก็บข้อมูลแบบ Subject-oriented ใน data warehouse จะจัดเก็บข้อมูลตาม "เรื่อง" ที่จะใช้ในการตัดสินใจ ในขณะที่ฐานข้อมูลทั่วไป จะเก็บข้อมูลตามลักษณะธุรกรรม หรือ transaction หลักของระบบงานนั้น ๆ

4. ผสานข้อมูลจากหลายแหล่ง เนื่องจากต้องการตอบสนองการตัดสินใจ ซึ่งมักต้องใช้ข้อมูลมากกว่าหนึ่งชนิด ดังนั้น DW จึงจำเป็นต้องมีความสามารถในการ Integrate ข้อมูลจากหลาย ๆ แห่ง เข้าด้วยกัน แต่ระบบฐานข้อมูลอื่นจะรับข้อมูลจากส่วน input ของระบบงานเท่านั้น

5. เก็บข้อมูลในอดีตไว้ด้วย ใน DW จะเก็บข้อมูลแบบที่เรียกว่า time-variant คือมีเวลาเป็นตัวแปรสำคัญอย่างหนึ่งเสมอ ดังนั้นช่วงเวลาของข้อมูลในคลังข้อมูลจึงยาวนานเป็นปี ๆ หรืออาจจะถึงสิบปี เพื่อการวิเคราะห์แนวโน้มในอดีต ส่วนฐานข้อมูลทั่วไปจะเก็บ "สถานะ" ล่าสุดไว้เท่านั้น หรือถ้าจะเก็บก็เพียงแค่ วันที่ปัจจุบัน หรือเดือนปัจจุบันเท่านั้น

6. ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงน้อย ข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ใน DW มักจะมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น โดยมากมักเป็นการเพิ่มข้อมูลใหม่เข้าไปมากกว่า แต่ในส่วนของฐานข้อมูลระบบงาน ข้อมูลจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ทั้งเพิ่ม ลบ หรือแก้ไข เพื่อให้สะท้อนสภาพความเป็นจริงในปัจจุบัน

7. Data warehouse จัดเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างยิ่ง แต่โดยตัวของมันเอง ก็มีรายละเอียดเทคโนโลยีและเรื่องราวต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอีกเป็นจำนวนมาก จนบางครั้งเราอาจจะมองว่า DW อาจจะแยกออกไปเป็นอีกสาขาหนึ่งโดยเฉพาะได้เลยทีเดียว

ส่วนวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากจัดหาและจัดเก็บข้อมูลแล้ว องค์ประกอบสำคัญอีกส่วนของงาน Business Intelligence คือ ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งถือเป็นการ "เพิ่มคุณค่าให้กับข้อมูล" ที่จัดหาและเก็บรวบรวมมาได้ การวิเคราะห์ข้อมูล มีวัตถุประสงค์เพื่อดึงเอาสาระสำคัญของข้อมูลเหล่านั้น และสามารถสร้างข้อสรุปที่มีประโยชน์ได้ การวิเคราะห์ข้อมูลสามารถทำได้ตั้งแต่การ

คำนวณอย่างง่าย ๆ เช่นบวกลบคูณหาร หาผลรวม หาค่าเฉลี่ย ขึ้นไปจนถึงการคำนวณที่ซับซ้อนขึ้น อย่างเช่นการทำแบบจำลองเพื่อพยากรณ์ค่าในอนาคต หรือ อาจจะก้าวหน้าไปจนถึง ชั้นสังเคราะห์ หาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ตามสมมติฐานที่กำหนด ตัวอย่างเช่นการทำ Data mining เป็นต้น

เทคโนโลยีที่ในการวิเคราะห์และเพิ่มคุณค่าให้กับข้อมูล อาจอยู่ได้ในหลายรูปแบบ อาทิ เป็นความสามารถส่วนหนึ่งในฐานข้อมูล เช่น Analytical functions ของระบบจัดการฐานข้อมูลเป็น ความสามารถประการหนึ่ง ในส่วนติดต่อกับผู้ใช้ เช่น การสร้าง Custom function บนเครื่องมือเรียก ค้นข้อมูลแบบ ad-hoc หรือ worksheet functions บน Excel เป็นต้น เป็นแอปพลิเคชัน หรือเป็น เครื่องมือแยกต่างหากออกมา โดยมีความสามารถในการอ่านข้อมูลจากคลังข้อมูลโดยตรง อาทิเช่น Data mining tool ต่าง ๆ

ส่วนนำเสนอข้อมูล

ส่วนนำเสนอข้อมูลหรือ Presentation layer บางทีก็เรียกว่า user interface เป็นองค์ประกอบที่ ทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้ โดยการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย สร้าง มุมมองและความเข้าใจใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้น และจัดการโต้ตอบกับผู้ใช้ โดยการรับคำสั่งเพิ่มเติม ใน ระหว่างที่ผู้ใช้กำลังดูข้อมูลถ้าเราแบ่งประเภทของส่วนนำเสนอข้อมูล ตามวิธีการติดตั้งและเรียกใช้ งาน จะแบ่งเป็นประเภทดังนี้

Client base เป็นโปรแกรมที่ติดตั้งอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้กำลังใช้งานอยู่โปรแกรม ลักษณะนี้มักจะมีประสิทธิภาพสูง ทำงานได้รวดเร็ว แต่ก็มีความยุ่งยากในการจัดการเพราะต้องม ีการติดตั้ง อพเกรด และแก้ปัญหา จะมีการเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง

Thin-Client หรือ Web-base แล้วแต่จะเรียก เครื่องมือเหล่านี้ไม่ต้องการ การติดตั้งลงบน คอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ หรือหากจะมีบ้างก็อาจจะเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เช่น ผู้ใช้เพียงแต่ต้องมี Web browser เท่านั้นก็สามารถใช้งานได้แล้ว หรืออย่างมากที่สุดก็อาจจะเป็นแค่ Java Runtime library ข้อดี คือ สะดวกต่อการจัดการกับโปรแกรม เพราะตัวโปรแกรมส่วนใหญ่ทำงานอยู่บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ การอัพเกรด หรือแก้บั๊ก ก็ทำได้ง่าย และยังสามารถเข้าถึงกลุ่มผู้ใช้ได้ง่ายกว่าแต่ก็มีข้อจำกัดที่ ผู้ใช้ จำเป็นจะต้องเชื่อมต่ออยู่บนเครือข่ายเกือบตลอดเวลาที่ใช้งาน และโดยมากมักจะมีประสิทธิภาพที่ จำกัดกว่าโปรแกรมแบบ client base และมักจะทำงานได้ช้ากว่าด้วย

Embedded โปรแกรมหรือเครื่องมือประเภทนี้ อาจจะไม่ได้มีลักษณะเฉพาะที่ผู้ใช้สามารถ รับรู้ได้ว่ากำลังใช้เครื่องมือ ในการนำเสนอข้อมูลอยู่ เพราะมัน "ฝังตัว" อยู่ในโปรแกรมอื่นตัวอย่าง ที่เห็นได้ง่าย คือการสร้างเอกสาร จำพวก Word หรือ PowerPoint โดยที่มีการดึงข้อมูลมาจาก Excel

หรือฐานข้อมูล แล้วสร้างลิงค์เชื่อมโยงไว้ เมื่อใดที่ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงไปตารางหรือกราฟที่ปรากฏอยู่บนเอกสาร ก็จะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ส่วนนำเสนอเหล่านี้ บางทีก็ถูกเรียกว่า OLAP tool, ad-hoc tool หรือ BI tool บ่อยครั้งที่คำเหล่านี้ถูกใช้ในความหมายที่สื่อถึงเฉพาะส่วนนำเสนอข้อมูลเท่านั้น

ส่วนประสานงาน

นอกเหนือจากองค์ประกอบหลัก ๆ ที่ประกอบกันเป็นเส้นทางเดินข้อมูล จากการจัดหา จัดเก็บ วิเคราะห์ และนำเสนอแล้ว ยังมีเทคโนโลยี หลักการและแนวคิดอื่นๆ ที่มีส่วนสำคัญต่อความสำเร็จของการนำ Business intelligence มาใช้ เรียกองค์ประกอบเหล่านี้ว่า "ส่วนประสานงาน" ที่เรียกอย่างนี้เพราะองค์ประกอบพวกนี้ ทำหน้าที่ประสานและเชื่อมโยงการทำงานของแต่ละส่วนเข้าด้วยกัน หากขาดองค์ประกอบเหล่านี้แล้ว เครื่องมือและระบบแต่ละส่วน ก็จะทำงานไม่สัมพันธ์กัน หรือมีประสิทธิภาพที่ด้อยลงมาก ตัวอย่างบางแบบของส่วนประสานงาน เช่น

Process Management เป็นเหมือนนาฬิกา ผู้ควบคุมวงออเคเรสตราให้เล่นประสานเสียงกันได้ เช่น อาจจะต้องให้โปรแกรมส่วนวิเคราะห์สร้างรายงานฉบับใหม่ ก็ต่อเมื่อ ถึงวันเวลาที่กำหนด และมีเงื่อนไขว่า ผลการไหลของข้อมูลล่าสุดเข้าไปในคลังข้อมูล ทำให้ถูกต้องเรียบร้อยแล้วเท่านั้น ถ้าเกิดข้อผิดพลาดขึ้น อาจจะต้องส่งอีเมลล์หรือ SMS ไปแจ้งผู้ควบคุมระบบ และขณะเดียวกันก็อาจจะสื่อสารให้ผู้ใช้ทราบว่ารายงานยังไม่เรียบร้อยโดยผ่านทางส่วนนำเสนอไปพร้อมกันด้วย

Data Quality Control เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญมาก เพราะถ้าข้อมูลมีคุณภาพต่ำ ก็ส่งผลให้ผู้ใช้ขาดความเชื่อถือในระบบ พาลเลิกใช้ไปเลยในกรณี que เห็นอยู่ชัด ๆ ว่าข้อมูลผิดแต่กรณี que แยกว่านั่นก็คือ ผู้ใช้ใช้ข้อมูลที่ผิดพลาดนำไปประกอบการตัดสินใจ ส่งผลให้ตัดสินใจผิดพลาดตามไปด้วย การควบคุมคุณภาพของข้อมูล ส่งผลกระทบต่อทุก ๆ ส่วนของระบบ และอาจจะไม่ได้ อยู่ในลักษณะของตัวซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมเสมอไป อาจจะเป็นแค่ ขั้นตอนการทำงาน หรือ นโยบายการทำงาน ที่จะมีส่วนช่วยให้ข้อมูลที่ไหลผ่านเข้ามาในระบบ มีคุณภาพที่สูงเพียงพออยู่เสมอ ในส่วนนี้ยังอาจจะแบ่งย่อยไปอีกได้เป็น Master Data Management หนึ่งในปัญหาที่น่าปวดหัวที่สุดของงาน business intelligence คือการทำให้ข้อมูลอ้างอิง (master data, reference data) มีความถูกต้องสอดคล้องกันทั้งระบบ ถ้าสินค้าชนิดเดียวกัน มีข้อมูลราคาขายที่แตกต่างกันในระบบขายกับในระบบบัญชี ผู้ใช้ก็จะได้เห็นตัวเลขยอดขายที่แตกต่างกันจากสองแผนก

Data Validation & Publishing กระบวนการตรวจสอบข้อมูลและการเผยแพร่ข้อมูล จะช่วยให้มั่นใจในคุณภาพของข้อมูลหลังจากการติดตั้งระบบ ถ้าไม่มีการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอข้อมูลจะเสื่อมคุณภาพลงเรื่อย ๆ จากปัจจัยหลายอย่าง และขั้นตอนหรือนโยบายการเผยแพร่ข้อมูล จะช่วย

ให้เราเผยแพร่ข้อมูลที่เหมาะสมต่อการใช้งานได้ เช่น คุณไม่ต้องรอให้ข้อมูลถูกต้องครบถ้วนจนถึงเทคนิคหลักที่ 5 ก็ได้ หากคุณได้ข้อมูลมาประมาณ 95% ของทั้งหมดแล้ว ถ้าจะใช้ในการวางแผนการตลาด แต่ถ้าต้องการนำข้อมูลไปลงในรายงานผู้ถือหุ้น คุณต้องแน่ใจว่า งบการเงินมีความถูกต้องแม่นยำ 100%

Change Management การจัดการการเปลี่ยนแปลง เป็นกระบวนการที่จะช่วยให้ทุก ๆ องค์ประกอบตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเทคนิค เช่น ต้องมีการอัปเดตเซิร์ฟเวอร์หรืออัปเดตซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง หรือการเปลี่ยนแปลงที่มีผลมาจากธุรกิจ เช่น การเพิ่มสินค้าชนิดใหม่ การเปิดตลาดใหม่ การซื้อขายกิจการหรือการปรับโครงสร้างองค์กร การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จะส่งผลต่อความต้องการใช้งานสารสนเทศ ระบบ business intelligence จึงต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่จะรองรับการเปลี่ยนแปลงเหล่านั้นได้ ตัวอย่างหนึ่งได้แก่

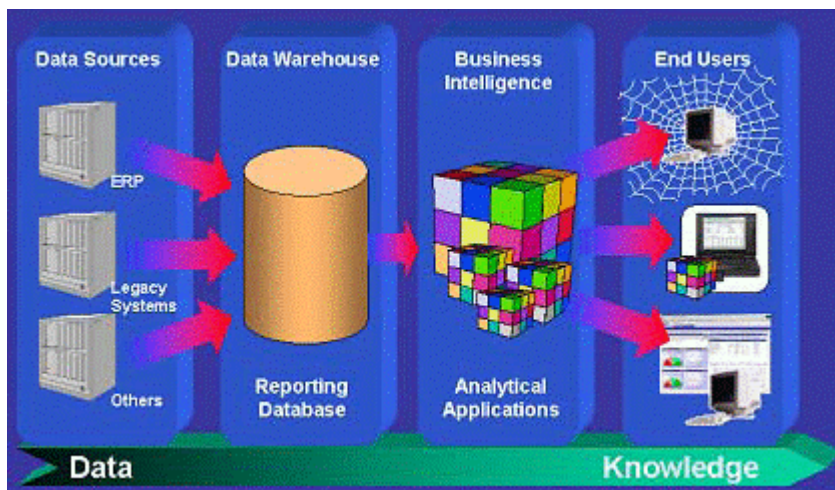
Historical Restatement Process เป็นกระบวนการที่ส่งผลให้ข้อมูลในอดีตมีการเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากความเปลี่ยนแปลงของข้อมูลอ้างอิง เช่น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสถานะของอำเภอสระแก้ว ให้กลายเป็นจังหวัด ข้อมูลยอดขายเดิมในอดีต ที่เคยเป็นของจังหวัดปราจีนบุรี ส่วนหนึ่งต้องลดลง แล้วกลายเป็นยอดขายของจังหวัดสระแก้วแทน

กระบวนการในการจัดทำ Business Intelligence

กระบวนการในการจัดทำ Business Intelligence เริ่มต้นที่การกำหนดแหล่งข้อมูล (Data Sources) ที่จะนำมาเข้าสู่คลังข้อมูล โดยแหล่งข้อมูลสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ แหล่งข้อมูลภายใน (Internal Data Sources) และแหล่งข้อมูลภายนอก (External Data Sources) แหล่งข้อมูลภายใน ได้แก่ ข้อมูลการดำเนินงาน (Operation Transaction) ข้อมูลอดีต (Legacy Data) เป็นต้น แหล่งข้อมูลภายนอก ได้แก่ ข้อมูลสถิติจากสถาบันต่าง ๆ ข้อมูลของโครงการสารสนเทศอื่น ๆ บทวิเคราะห์และบทความเชิงวิชาการต่าง ๆ ซึ่งในการกำหนดแหล่งข้อมูลจำเป็นจะต้องคำนึงถึงผลลัพธ์ที่ต้องการ เพื่อที่ว่าข้อมูลที่นำเข้ามาใช้งานจะสามารถสอดคล้องกับผลลัพธ์ที่ต้องการ

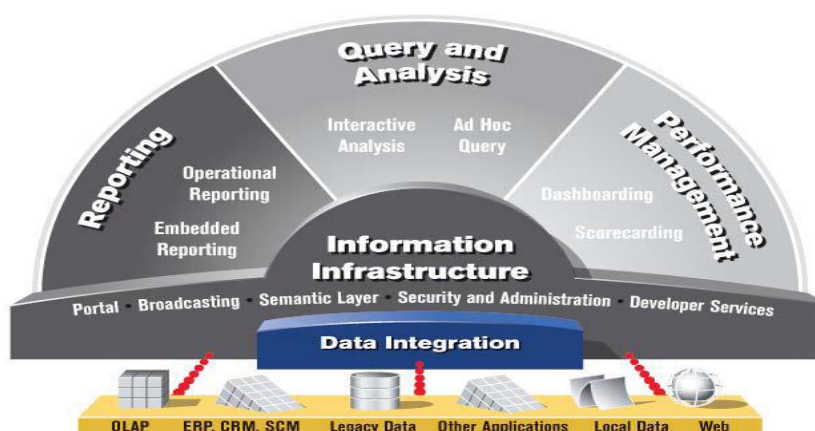
เมื่อมีการกำหนดแหล่งข้อมูลที่แน่ชัด ขั้นตอนถัดไปคือการออกแบบคลังข้อมูล (Data Warehouse Design) เพราะว่า Business Intelligence จำเป็นต้องอาศัยแหล่งข้อมูลจากคลังข้อมูล (Data warehouse) เป็นหลัก ซึ่งการออกแบบคลังข้อมูลมีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ เช่น คลังข้อมูลแบบ Star Schema หรือ Multidimensional Schema คลังข้อมูลแบบ Relational Schema และ Snowflake

Schema ดังนั้น Business Intelligence ส่วนใหญ่จะนิยมใช้คลังข้อมูลแบบ Star Schema เป็นฐานข้อมูล



ภาพประกอบที่ 2.2 Business Intelligence Model
(ที่มา: [www.atosorigin.be/ Services/BI/Index.html](http://www.atosorigin.be/Services/BI/Index.html))

ขั้นตอนถัดไปการคัดเลือก ปรับเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในภาพที่เหมาะสมและสอดคล้องกับรูปแบบของคลังข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ เพื่อนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลโดยกระบวนการ ETL (Extract, Transform, Load) ขั้นตอนต่อมาก็คือการจัดทำข้อมูลที่จัดเก็บในคลังข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ Multidimensional Model หรือ Cube ซึ่งเป็นรูปแบบการทำให้ข้อมูลเกิดมิติขึ้นในหลายๆ ด้านก่อนจะนำไปสร้างเป็นรายงานในรูปแบบต่าง โดยอาศัยเครื่องมือที่ช่วยในการ Query ข้อมูล เช่น Query Analysis, Reporting, Management Cockpit เป็นต้น



ภาพประกอบที่ 2.3 Data Integration Model
(ที่มา: Business Object Co., Ltd)

ปัจจัยหลักที่ทำให้การทำระบบ Business Intelligence มีประสิทธิภาพ

การที่จะทำให้ Business Intelligence มีประสิทธิภาพนั้น จะประกอบไปด้วย 2 ปัจจัยหลัก คือ

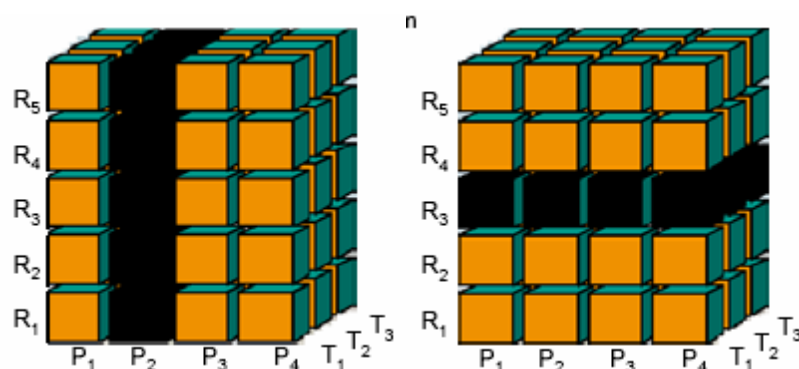
1. IT Network ซึ่งครอบคลุมทั้ง Intranet, Extranet, และ Internet ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างง่ายดาย

2. On-Line Analytical Processing (OLAP) ซึ่งถูกจัดเก็บอยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการใช้งาน ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูรายงานได้ตามต้องการ โดยใช้วิธีการ Drill-down, Slicing, Dicing และ Filtering

เครื่องมือที่ใช้ใน Business Intelligence

Business Intelligence Tools มี 4 ประเภทด้วยกัน คือ

1. รายงาน (Reporting Tools) การแสดงรายงาน โดยดึงข้อมูลในคลังข้อมูลมาแสดง
2. การวิเคราะห์ (Analysis Tools) การวิเคราะห์ข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบหลายมิติ (Multidimensional Model) ซึ่งจะทำการรายงานสามารถเจาะลึก (Drill-down), พลิกแพลง (Slice and Dice) ได้



ภาพประกอบที่ 2.4 Drill - Down and Slice-and-Dice

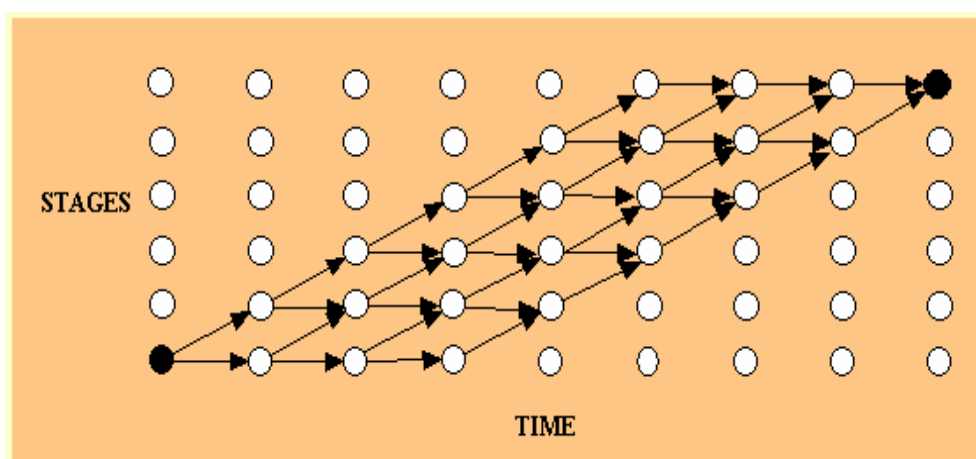
(ที่มา: Business Object Co., Ltd)

3. การพยากรณ์ (Forecasting Tools) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการทดสอบสมมุติฐาน โดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการคำนวณ เช่น การทำ What-If analysis หรือการจำลองเหตุการณ์ (Simulation)

4. การหาความสัมพันธ์ (Mining Tools) เป็นเครื่องมือที่ใช้หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เก็บอยู่ในคลังข้อมูล เช่น การวิเคราะห์ความเสี่ยง (Risk Analysis), การวิเคราะห์ลูกค้า (Customer Profiling)

Situation Awareness

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการกรองข้อมูลที่ไม่มีความสัมพันธ์กันออกไป (Irrelevant Information) และจัดรูปแบบของข้อมูลที่เหลืออยู่ให้อยู่ในรูปของคำบรรยาย (Context) ที่เหมาะสมเพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้โดยใช้คำพูดสั้น ๆ (Keyword) ผ่านทางการรวบรวมข้อมูลสังเคราะห์ที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน Situation Awareness จะทำการค้นหาข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจ โดยการใช้ Algorithms ต่าง ๆ เช่น Situation and Thread Assessment ดังรูป



A dynamic program typical of those found in hard template situation assessment.

ภาพประกอบที่ 2.5 แสดง Situation Awareness Method

(ที่มา: Business Object Co., Ltd)

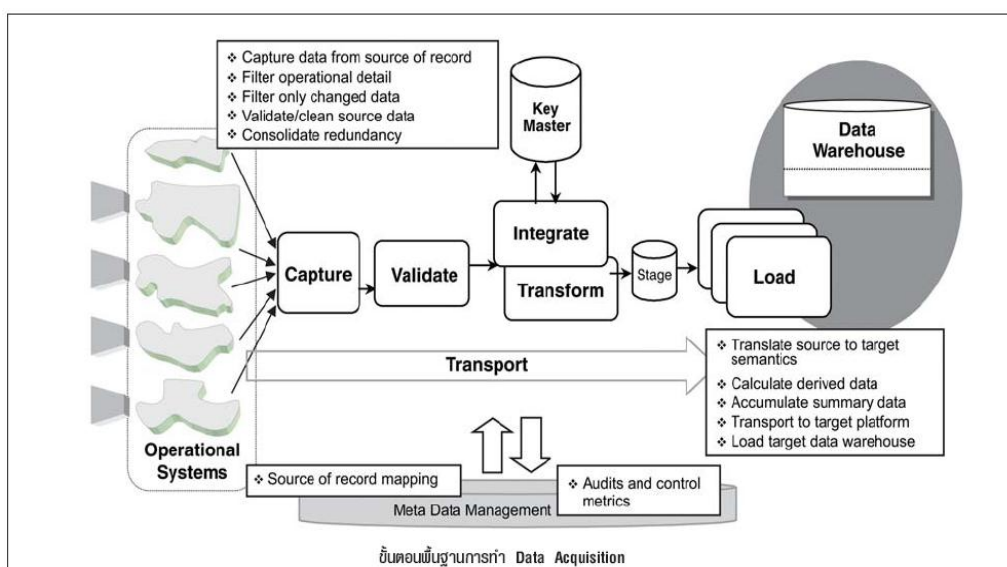
จากรูปจะเห็นว่าระบบจะเริ่มค้นหาค้นหาข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับจากคีย์ที่ระบุ แล้วจะทำการหาข้อมูลส่วนอื่นที่เกี่ยวข้องกัน จนในที่สุดก็จะได้ผลลัพธ์ออกมา จากเครื่องมือดังกล่าวข้างต้น จะเห็นว่า หากสามารถนำเครื่องมือต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น การจัดทำรายงาน การวิเคราะห์รายงาน ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบของรายงานผลการดำเนินโครงการ หรือวิเคราะห์สถานะโครงการ ว่าเป็นอย่างไร หรือการจำลองสถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต โดยการใช้ Forecasting Tool มาช่วยรวมทั้ง Situation Assessment ที่มีความสามารถในการสืบค้นข้อมูลที่ต้องการที่ถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของข้อความ ผ่านทาง Algorithms ที่ได้ออกแบบไว้ ก็จะทำให้การบริหารโครงการสามารถบรรลุถึงเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

เครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาระบบ Business Intelligence

คุณเฉลิมชัย จิราพัฒน์พงศ์ ได้กล่าวถึง BI (Business Intelligence) ก็คือข้อมูลสรุปที่สามารถนำมาช่วยในการตัดสินใจ หรือตอบคำถามในเชิงธุรกิจให้กับผู้บริหารได้ ดังนั้นระบบ BI ที่ดีจะต้องสามารถ นำเสนอข้อมูลสารสนเทศในเชิงภาพรวมของธุรกิจทั้งหมดขององค์กรได้ เพื่อให้ทำให้อัตราความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศดี เนื่องจากสามารถวิเคราะห์และตอบคำถามของทั้งระบบธุรกิจได้ในแง่ของ Technology หรือเครื่องมือที่จะสามารถช่วยเราในการพัฒนาระบบ BI ขึ้นมานั้น จะประกอบไปด้วยระบบข้อมูล และโปรแกรมแอปพลิเคชัน ด้านการวิเคราะห์มากมายหลายระบบ เช่น

1. ดาต้าแวร์เฮ้าส์ (Data Warehouse)
2. ดาต้ามาร์ค (Data Mart)
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในหลายมิติ (OLAP)
4. ระบบสืบค้นและออกรายงานต่าง ๆ

เมื่อนำ Business Intelligence เข้ามาใช้ต้องจัดเตรียมข้อมูล ซึ่ง Data warehouse และ Data mart เป็นหัวใจสำคัญของ Business Intelligence สำหรับข้อมูลที่เราจะนำมาสู่ดาต้าแวร์เฮ้าส์นั้น จะต้องผ่านขั้นตอนมากมายมาก่อนโดยเรียกกระบวนการส่วนนี้ว่า Data Acquisition ซึ่งกระบวนการนี้จะประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้



ภาพประกอบที่ 2.6 ขั้นตอนพื้นฐานการทำ Data Acquisition

(ที่มา: ธเนศ วัฒนคุณากร Consult Research & IT Consult (Book: eLeader September 2003))

กระบวนการ Data Acquisition

1. Capture คือ ขั้นตอนการดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่ในองค์กร
2. Integrate คือ ขั้นตอนการนำข้อมูลที่ดึงมาได้จากแหล่งข้อมูลหลายแหล่ง มารวมเข้าด้วยกันให้เป็นข้อมูลที่เป็นข้อมูลส่วนกลางขององค์กร
3. Transform คือ ขั้นตอนการปรับเปลี่ยนคุณสมบัติและลักษณะของข้อมูลแต่ละตัวให้เหมาะสมกับการนำไปใช้
4. Cleanse คือ ขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและแก้ไขข้อมูลที่ถูกต้อง
5. Load คือ ขั้นตอนการย้ายข้อมูลที่ถูกต้องและเหมาะสมแล้ว เข้าสู่ดาต้าแวร์เฮาส์
6. เมื่อมีข้อมูลในดาต้าแวร์เฮาส์เรียบร้อยแล้ว เราสามารถสร้างดาต้ามาร์คขึ้นมาได้ดาต้ามาร์คนั้นถูกออกแบบมาเพื่อช่วยเหลือผู้ใช้ในการตอบคำถามทางธุรกิจตามแต่ที่ผู้ใช้ต้องการ ขั้นตอนการย้ายข้อมูลจากดาต้าแวร์เฮาส์เข้าไปสู่ดาต้ามาร์คจะถูกเรียกว่า Data Delivery ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 3 ขั้นตอนดังนี้

6.1 Filtration คือ ขั้นตอนในการดึงข้อมูลที่มีความจำเป็น และต้องถูกใช้เพื่อช่วยสนับสนุนการตอบปัญหาทางธุรกิจนั้น ๆ ออกจากดาต้าแวร์เฮาส์

6.2 Formatting คือ ขั้นตอนการปรับเปลี่ยนข้อมูลที่ได้มาให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมต่อความเข้าใจของผู้ใช้ให้มากที่สุด

6.3 Delivery คือ ขั้นตอนการย้ายและโหลดข้อมูลเข้าสู่ดาต้ามาร์ค

ผู้ใช้สามารถเข้าถึงดาต้ามาร์คได้โดยผ่านการใช้งานอินเทอร์เน็ตเพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งมีฟังก์ชันมากมายให้เลือกใช้ โดย 2 ฟังก์ชันที่สำคัญ คือ เครื่องมือในการสืบค้นข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลหรือที่เรียกว่า Online Analytical Processing (OLAP) สำหรับการสืบค้นข้อมูลนั้น ผู้ใช้สามารถเลือกที่จะรับผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบของรายงานก็ได้ และยังสามารถปรับเปลี่ยนพารามิเตอร์ และระดับความละเอียดของข้อมูลที่ต้องการจะดูได้อีกด้วยส่วน OLAP นั้นอาจจะแสดงผลออกมาในรูปแบบของตารางหรือกราฟ โดยผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนคุณสมบัติของแกนกราฟได้ เช่น รวมหลาย ๆ พารามิเตอร์ไว้ในแกนเดียวกันและยังสามารถปรับเปลี่ยนระดับความละเอียดของข้อมูลได้ด้วย ทั้ง 2 ฟังก์ชันนี้จะแสดงผลแก่ผู้ใช้ในลักษณะของกราฟิกและพวกมันยังสามารถเชื่อมต่อกับเครื่องมืออื่น ๆ ที่มีความสามารถในการแสดงผลที่ดีกว่าได้

Data Warehouse

คลังข้อมูล (Data Warehouse) คือ คลังของข้อมูลที่ได้รับการออกแบบมา เพื่อทำการจัดเก็บข้อมูลจำนวนมาก ๆ ซึ่งเป็นข้อมูลในอดีตหรือข้อมูลที่ถูกอ้างอิงถึง เพื่อใช้ในการสนับสนุนในการตัดสินใจของ ผู้บริหาร ข้อมูลสารสนเทศที่ทำการจัดเก็บนั้น จะเป็นข้อมูลของทั้งองค์กรซึ่งอาจจะมีข้อมูล จากภายนอกองค์กรเข้ามาอยู่ในฐานข้อมูลเดียวกัน ด้วย โดยที่ข้อมูลทั้งหมดนี้จะต้องเป็นข้อมูลสารสนเทศที่สามารถตอบคำถาม หรือปัญหาเชิงธุรกิจได้ (Business Objective) โดยข้อมูลเหล่านั้นมักเป็นข้อมูลกระจัดกระจาย ให้มารวมไว้เป็นศูนย์กลางข้อมูลขององค์กร และสามารถเก็บข้อมูลย้อนหลังได้หลาย ๆ ปี เพื่อใช้เป็นข้อมูลช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) หรือใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ที่ถูกต้อง และมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในหลายมิติ (Online Analytical Processing –OLAP) OLAP เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในมุมมองหลากหลายมิติ (Multi-Dimensional) โดยที่ผู้ใช้สามารถที่จะ Drill Down ข้อมูลตามโครงสร้างของปัจจัย (Dimension)และยังสามารถที่จะทำการปรับเปลี่ยนมุมมองหรือ Rotate ได้ตามต้องการ นอกจากนี้ OLAP Tools ยังสนับสนุนเครื่องมือในการคำนวณ และวิเคราะห์เข้าด้วย เช่น การพยากรณ์ข้อมูล (Forecasting) หรือการวิเคราะห์การ ถดถอยของข้อมูล (Regression) เป็นต้น

ซึ่งเรานำความสามารถของ OLAP Tool นี้มาทำการพัฒนาระบบงาน Application ต่าง ๆ เช่น ระบบติดตามและประเมินผลจาก Key Performance Indicator – KPI หรือระบบพยากรณ์ยอดขาย (Sales Forecast System) จากรูปจะพบว่าเรายังสามารถนำเอาเครื่องมือ OLAP Tool มาทำการพัฒนาระบบงานเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลได้อีกมากมายประสิทธิภาพ โดยการวิเคราะห์ต้องทำได้แบบหลายมิติ (Multidimensional Analysis) ตลอดจนการวิเคราะห์ทางธุรกิจ เช่น การพยากรณ์ (Forecasting), What-If Analysis, Data Mining เป็นต้น

องค์ประกอบสำคัญ

1. เครื่องมือในการดึงข้อมูล (Data Extract/Cleansing) จากแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระบบปฏิบัติการต่าง ๆ ขององค์กร เพื่อจัดสร้างคลังข้อมูล
2. เครื่องมือในการเข้าไปเรียกค้นข้อมูลเชิงวิเคราะห์ (Front End Tool)
3. โครงสร้างของ Hardware Platform, Database, Networks, Implement Team สำหรับซอฟต์แวร์ระบบวิเคราะห์ข้อมูล ที่ใช้งานในปัจจุบัน เรียกว่า ซอฟต์แวร์ระบบวิเคราะห์ข้อมูลแบบ On Line Analytical Processing (OLAP) ซึ่งปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการเลือก OLAP ได้แก่
4. ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบหลายมิติ (Multidimensional Analysis)

5. สถาปัตยกรรมแบบ Client/Server
6. ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลและความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลขนาดใหญ่ (Performance Data Access)
7. เครื่องมือในการพัฒนาระบบ (Application Development Tools)
8. การดึงข้อมูล (transformation) จากแหล่งต่างๆ เช่น ระบบคลังข้อมูล, Flat File, Spreadsheet
9. ความสามารถในการจัดลำดับชั้นของข้อมูล (Hierarchy)
10. เครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น Forecasting, Statistic, Data Mining

แนวคิดเกี่ยวกับคลังข้อมูล

1. นิยามของคลังข้อมูล

คลังข้อมูล หมายถึง ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ขององค์กรหรือหน่วยงานหนึ่งๆ ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลระบบงานประจำ วัน หรือเรียกอีกอย่างว่า Operational database และฐานข้อมูลอื่นภายนอกองค์กรหรือเรียกว่า external database โดยข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในคลังข้อมูลนั้น มีวัตถุประสงค์ในการนำมาใช้งานและมีลักษณะของการจัดเก็บแตกต่างไปจากข้อมูลในฐานข้อมูลระบบงานอื่น โดยข้อมูลในคลังข้อมูลจะถูกนำมาใช้เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจบริหารงานของผู้บริหาร โดยเฉพาะการเป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับระบบงาน เพื่อการบริหารงานอื่น เช่น ระบบ DSS และระบบ CRM เป็นต้น

2. คุณลักษณะเฉพาะของคลังข้อมูล

จากนิยามของคลังข้อมูลที่บอกถึงความแตกต่างกันระหว่างคลังข้อมูลกับฐานข้อมูลปฏิบัติการ ซึ่งสามารถสรุปคุณลักษณะของคลังข้อมูลได้ดังนี้

2.1 Subject oriented หรือการแบ่งโครงสร้างตามเนื้อหา หมายถึง คลังข้อมูลถูกออกแบบมาเพื่อมุ่งเน้นไปในแต่ละเนื้อหาที่สนใจ ไม่ได้เน้นไปที่การทำงานหรือกระบวนการแต่ละอย่าง โดยเฉพาะเหมือนอย่างฐานข้อมูลปฏิบัติการในส่วนของรายละเอียดข้อมูลที่จัดเก็บในระบบทั้งสองแบบก็จะแตกต่างกันไปตามความต้องการใช้งานด้วยเช่นกัน คลังข้อมูลจะไม่จำกัดเก็บข้อมูลที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการประมวลผลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ ในขณะที่ข้อมูลนั้นจะถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลปฏิบัติการหากมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงาน

2.2 Integration หรือการรวมเป็นหนึ่ง ซึ่งถือได้ว่าเป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดของคลังข้อมูล คือการรวบรวมข้อมูลจากหลายฐานข้อมูลปฏิบัติการเข้าด้วยกันและทำให้ข้อมูลมี

มาตรฐานเดียวกัน เช่นกำหนดให้มีค่าตัวแปรของข้อมูลในเนื้อหาเดียวกันให้เป็นแบบเดียวกันทั้งหมด

2.3 Time variancy หรือความสัมพันธ์กับเวลา หมายถึงข้อมูลในคลังข้อมูลจะต้องจัดเก็บโดยกำหนดช่วงเวลาเอาไว้ โดยจะสัมพันธ์กับการดำเนินงานของหน่วยธุรกิจนั้น เพราะในการตัดสินใจด้านการบริหารจำเป็นต้องมีข้อมูลเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา แต่ละจุดของข้อมูลจะเกี่ยวข้องกับจุดของเวลาและข้อมูลแต่ละจุดสามารถเปรียบเทียบกันได้ตามแกนของเวลา

2.4 Nonvolatile หรือความเสถียรของข้อมูล หมายถึงข้อมูลในคลังข้อมูลจะไม่เปลี่ยนแปลงบ่อย ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มเติมข้อมูลใหม่ หรือการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลเดิมที่บรรจุอยู่แล้ว ผู้ใช้ทำได้เพียงการเข้าถึงข้อมูลเท่านั้น

3. สถาปัตยกรรมคลังข้อมูล (Data Warehouse Architecture- DWA)

DWA เป็นโครงสร้างมาตรฐานที่ซับซ้อน เพื่อให้เข้าใจแนวคิด และกระบวนการของคลังข้อมูลนั้นๆ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วคลังข้อมูลแต่ละระบบอาจจะมีรูปแบบที่ไม่เหมือนกันได้ เพื่อให้เหมาะสมกับองค์กรนั้นๆ ทั้งนี้ส่วนประกอบต่างๆ ภายใน DWA ที่สำคัญได้แก่

3.1 Operational database หรือ external database layer ทำหน้าที่จัดการกับข้อมูลในระบบงานปฏิบัติการหรือแหล่งข้อมูลภายนอกองค์กร

3.2 Information access layer เป็นส่วนที่ผู้ใช้ปลายทางติดต่อผ่านโดยตรง ประกอบด้วยฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ที่ใช้ในการแสดงผลเพื่อวิเคราะห์ โดยมีเครื่องมือช่วย เป็นตัวกลางที่ผู้ใช้ใช้ติดต่อกับคลังข้อมูล โดยในปัจจุบันเครื่องมือที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วก็คือ Online Analytical Processing Tool หรือ OLAP tool ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ที่ซับซ้อน และแสดงข้อมูลในรูปแบบหลายมิติ

3.3 Data access layer เป็นส่วนต่อประสานระหว่าง Information access layer กับ Operational layer

3.4 Data directory (metadata) layer เพื่อให้เข้าใจถึงข้อมูลได้ง่ายขึ้น และเป็นการเพิ่มความเร็วในการเรียกและดึงข้อมูลของคลังข้อมูล

3.5 Process management layer ทำหน้าที่จัดการกระบวนการทำงานทั้งหมด

3.6 Application messaging layer เป็นมิดเดิลแวร์ ทำหน้าที่ในการส่งข้อมูลภายในองค์กรผ่านทางเครือข่าย

3.7 Data warehouse (physical) layer เป็นแหล่งเก็บข้อมูลของทั้ง information data และ external data ในรูปแบบที่ง่ายแก่การเข้าถึงและยืดหยุ่นได้

3.8 Data staging layer เป็นกระบวนการการแก้ไข และดึงข้อมูลจาก external database

4. เทคนิคในการสร้างคลังข้อมูล

4.1 การเคลื่อนที่ของข้อมูลในคลังข้อมูล

ข้อมูลที่จัดเก็บภายในคลังข้อมูลมีการเคลื่อนที่ของข้อมูล (Information flow) 5 ประเภท ดังนี้

4.1.1. In flow คือการนำ ข้อมูลจากฐานข้อมูลอื่นเข้าสู่คลังข้อมูลทั้งฐานข้อมูลภายใน และภายนอกองค์กร โดยในขั้นนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูล การทำ demoralize การลบ หรือการเพิ่มฟิลด์เพื่อให้ข้อมูลทั้งหมดอยู่ในเนื้อหาที่สนใจเดียวกัน ในขั้นตอนนี้อาจใช้เครื่องมือที่เรียกว่า data warehouse tool

4.1.2. Up flow เมื่อข้อมูลที่เราต้องการอยู่ในคลังข้อมูลแล้ว ในบางครั้งอาจต้องมีการเพิ่มคุณค่าให้กับข้อมูลด้วยเพื่อให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบที่เป็นประโยชน์มากที่สุดต่อการนำ เครื่องมือมาใช้ ซึ่งได้แก่การจัดกลุ่มข้อมูลหาค่าทางสถิติที่ซับซ้อน จัดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบหรือเทมเพลตมาตรฐาน

4.1.3. Down flow เป็นขั้นตอนของการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อมูลเก่า และไม่อยู่ในเนื้อหาที่องค์กรสนใจออกไปจากคลังข้อมูลขององค์กร

4.1.4. Out flow เป็นขั้นตอนที่ผู้ใช้เรียกใช้ข้อมูลในคลังข้อมูลผ่านเครื่องมือต่าง ๆ โดยการเรียกใช้อาจมีเพียงขอเรียกเป็นครั้งคราวเป็นประจำ ทุกวัน/เดือน หรือแม้กระทั่งต้องการแบบทันที

4.1.5. Meta flow ข้อมูลที่จัดเก็บในคลังข้อมูลจะถูกทำ ข้อมูลไว้อีกชุดหนึ่ง เป็นแหล่งที่มาของข้อมูลนั้น หรือแม้กระทั่งที่อยู่ของข้อมูลนั้นในคลังข้อมูลและข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง

4.2 วิธีการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับคลังข้อมูล

วิธีการนี้ถูกเสนอโดย Kimball ในปี 1996 เรียกว่าระเบียบวิธี 9 ขั้น หรือ Nine-Step Methodology โดยวิธีการนี้เริ่มจากการออกแบบจากส่วนย่อยที่แสดงถึงแต่ละระบบงานขององค์กร หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าดาต้ามาร์ท (data mart) โดยเมื่อออกแบบแต่ละส่วนสำเร็จแล้วจึงนำมา รวมกันเป็นคลังข้อมูล ขององค์กรในขั้นสุดท้าย ซึ่งขั้นตอนทั้ง 9 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1. กำหนดดาต้ามาร์ท คือการเลือกว่าจะสร้างดาต้ามาร์ทของระบบงานใดบ้าง และระบบงานใดเป็นระบบงานแรกโดยองค์กรจะต้องสร้าง E-R model ที่รวมระบบงานทุกระบบขององค์กรไว้ แสดงการเชื่อมโยง ของแต่ละระบบงานอย่างชัดเจน และสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการเลือก

ระบบงานที่จะเป็นดาต้ามาร์คแรกนั้น มี 3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จะต้องสามารถพัฒนาออกมาได้ทันตามเวลาที่ต้องการ โดยอยู่ในงบประมาณที่กำหนดไว้และต้องตอบปัญหาทางธุรกิจให้แก่องค์กรได้ ดังนั้นดาต้ามาร์คแรกควรจะเป็นของระบบงานที่น่า รายได้เข้ามาสู่องค์กรได้ เช่นระบบงานขาย เป็นต้น

4.2.2. กำหนด fact table ของดาต้ามาร์ค คือกำหนดเนื้อหาหลักที่ควรจะเป็นของดาต้ามาร์ค โดยการเลือกเอนทิตีหลักและกระบวนการที่เกี่ยวกับเอนทิตีนั้นๆ ออกมาจาก E-R Model ขององค์กร นั้นหมายถึงจะทำให้เราทราบถึง Dimension table ที่ควรจะมีด้วย

4.2.3. กำหนดแอตทริบิวต์ที่จำเป็นในแต่ละ dimension table คือการกำหนดแอตทริบิวต์ที่บอกหรืออธิบายรายละเอียดของ dimension ได้ ทั้งนี้แอตทริบิวต์ที่เป็น primary key ควรเป็นค่าที่คำนวณได้ กรณีที่มีดาต้ามาร์คมากกว่าหนึ่งดาต้ามาร์คมี dimension เหมือนกัน นั้นหมายถึงว่าแอตทริบิวต์ใน dimension นั้นจะต้องเหมือนกันทุกประการนั้น ไม่อาจจะแก้ไขปัญหาการจัดเก็บข้อมูลซ้ำซ้อน อันนำมาสู่ความแตกต่างกันของข้อมูลชุดเดียวกัน ปัญหานี้จึงเป็นการดีที่จะมีการใช้ dimension table ร่วมกันในแต่ละ fact table ที่จำเป็นต้องมี dimension ดังกล่าว โดยเรียก dimension table ลักษณะแบบนี้ว่า comformed และเรียก fact table ว่า fact Constellation เราสามารถกำหนดข้อดีของการใช้ dimension table ร่วมกันได้ดังนี้

4.2.3.1 แนใจได้ว่าในแต่ละรายงานจะออกมาสอดคล้องกัน

4.2.3.2 สามารถสร้างดาต้ามาร์คในเวลาต่างๆ กันได้

4.2.3.3 สามารถเข้าถึงดาต้ามาร์คโดยผู้พัฒนากลุ่มอื่น ๆ

4.2.3.4 สามารถรวบรวมดาต้ามาร์คหลาย ๆ อันเข้าด้วยกัน

4.2.3.5 สามารถออกแบบคลังข้อมูลร่วมกันได้

4.2.4 กำหนดแอตทริบิวต์ที่จำเป็นใน fact table โดยแอตทริบิวต์หลักใน fact table จะมาจาก primary key ในแต่ละ dimension table นอกจากนี้แล้ว ยังสามารถมีแอตทริบิวต์ที่จำเป็นอื่นๆ ประกอบอยู่ด้วย เช่น แอตทริบิวต์ที่ได้จากการคำนวณค่าเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับการคงอยู่ของแอตทริบิวต์อื่นใน fact table เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า measure การกำหนดแอตทริบิวต์นี้ไม่ควรจะเลือกแอตทริบิวต์ที่คำนวณไม่ได้ เช่นเป็นตัวหนังสือ หรือไม่ใช่ตัวเลข เป็นต้น และไม่ควรเลือกแอตทริบิวต์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของ fact table ที่เราสนใจด้วย

4.2.5 จัดเก็บค่าการคำนวณเบื้องต้นใน fact table คือการจัดเก็บที่ได้จากการคำนวณให้เป็นแอตทริบิวต์ใน fact table ถึงแม้ว่าจะสามารถหาค่าได้จากแอตทริบิวต์อื่น ๆ ก็ตาม ทั้งนี้เพื่อให้การสอบถามมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถทำงานด้วยความเร็วที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากไม่ต้องคำนวณค่าใหม่ทั้งหมด ถึงแม้ว่าจะเกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในการจัดเก็บบ้างก็ตาม

4.2.6 เขียนคำอธิบาย dimension table ทั้งนี้ก็เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานดาต้ามาร์คได้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะเกิดความเข้าใจอย่างดีในส่วนต่าง ๆ

4.2.7 กำหนดระยะเวลาในการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล โดยอาจจะเป็นการจัดเก็บเพียงช่วงระยะเวลา 1-2 ปี หรือนานกว่านั้น ขึ้นอยู่กับความต้องการขององค์กร เนื่องจากองค์กรแต่ละประเภทมีความต้องการในการจัดเก็บข้อมูลต่างช่วงเวลากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความจำเป็นหรือข้อกำหนดในการดำเนินธุรกิจมีข้อสังเกตอยู่ 2 ประการที่น่าสนใจและสำคัญสำหรับการออกแบบแอตทริบิวต์ในเรื่องของการจัดเก็บข้อมูล ดังนี้

4.2.7.1 ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้นานเกินไปมักเกิดปัญหาการอ่าน หรือแปลข้อมูลนั้น ๆ จากแฟ้มหรือเทปเก่า

4.2.7.2 เมื่อมีการนำ รูปแบบเก่าของ dimension table มาใช้อาจเกิดปัญหาการเปลี่ยนแปลงของ dimension อย่างซ้ำ ๆ ได้

4.2.8 การติดตามปัญหาการเปลี่ยนแปลงของ dimension อย่างซ้ำ ๆ คือ การเปลี่ยนเอาแอตทริบิวต์ของ Dimension table เก่ามาใช้แล้วส่งผลกระทบต่อข้อมูลปัจจุบันของ dimension table โดยสามารถแบ่งประเภทของปัญหาที่เกิดขึ้นได้ 3 ประเภท ดังนี้

4.2.8.1 เกิดการเขียนทับข้อมูลใหม่โดยข้อมูลเก่า

4.2.8.2 เกิดเรคอร์ดใหม่ ๆ ขึ้นใน dimension

4.2.8.3 เกิดเรคอร์ดที่มีทั้งค่าเก่าและใหม่ปนกันไป

4.2.9 กำหนดคิวรี เป็นการออกแบบด้านกายภาพเพื่อให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกในการใช้งานและสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อดำเนินการทั้ง 9 ขั้นตอนสำหรับแต่ละดาต้ามาร์ทเสร็จแล้วจึงจะนำทั้งหมดมารวมกันเป็นภาพของคลังข้อมูลขององค์กรต่อไป

4.3 การแปลงข้อมูลเข้าสู่ดาต้ามาร์ค

เมื่อเราออกแบบฐานข้อมูลสำหรับแต่ละดาต้ามาร์คเสร็จแล้ว ขั้นตอนต่อไปที่สำคัญยิ่งก็คือการนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลไปแปลงให้อยู่ในแพลตฟอร์มของฐานข้อมูลนั้นก็คือการแปลงข้อมูล โดยที่คุณภาพของการแปลงข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับการสร้างคลังข้อมูลจะแตกต่างกันไปตามคลังข้อมูลที่แต่ละองค์กรต้องการ โดยที่การแปลงข้อมูลหมายรวมถึงแต่การวิเคราะห์แหล่งข้อมูล กำหนดการส่งข้อมูลรวบรวมหรือสร้างข้อมูลภายนอก วางแผนและสร้างรูทีนของการแปลงข้อมูล และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้สามารถสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

4.3.1 วิเคราะห์แหล่งข้อมูล เช่น ปริมาณของข้อมูล จำนวนและชนิดของการเข้าถึงแหล่งข้อมูลแพลตฟอร์มและภาษาโปรแกรมที่ใช้ เป็นต้น

4.3.2 ย้ายข้อมูลที่ต้องการ

Online Analytical Processing (OLAP)

ฐานข้อมูล Online Analytical Processing (OLAP) ช่วยอำนวยความสะดวกในการสอบถามข่าวกรองธุรกิจ OLAP คือเทคโนโลยีฐานข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการสอบถามและการรายงาน แทนการประมวลผล ทรานแซกชัน แหล่งข้อมูลสำหรับโอแล็ป คือฐานข้อมูล Online Transactional Processing (OLTP) ที่โดยทั่วไปมีการจัดเก็บอยู่ในคลังข้อมูล ข้อมูล โอแล็ป ได้มาจากข้อมูลประวัตินี้และรวมเข้าใน โครงสร้างที่สามารถวิเคราะห์อย่างซับซ้อนได้ ข้อมูล OLAP ยังมีการจัดระเบียบตามลำดับชั้นและจัดเก็บอยู่ในคิวบ์แทนที่จะเป็นตารางโอแล็ปเป็นเทคโนโลยีซับซ้อนที่ใช้โครงสร้างแบบหลายมิติเพื่อนำเสนอการเข้าถึงข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์อย่างรวดเร็ว การจัดระเบียบเช่นนี้ทำให้รายงาน PivotTable หรือรายงาน PivotChart สามารถแสดงสรุปข้อมูลระดับสูงได้ง่าย เช่น ยอดขายทั้งหมดในทั้งประเทศหรือภูมิภาค และยังแสดงรายละเอียดสำหรับสถานที่ที่มียอดขายมากหรือน้อยเป็นพิเศษได้ด้วย

ฐานข้อมูลโอแล็ปได้รับการออกแบบมาเพื่อช่วยให้การเรียกใช้ข้อมูลรวดเร็วขึ้น เนื่องจากเวิร์กบุ๊กโอแล็ปแทนที่จะเป็น Microsoft Office Excel ทำหน้าที่คำนวณค่าสรุป ดังนั้นจึงมีข้อมูลที่ ต้องส่งไปยัง Excel น้อยลงเมื่อคุณสร้างหรือเปลี่ยนรายงาน แนวทางนี้ช่วยให้คุณทำงานกับ แหล่งข้อมูลได้มากกว่าเดิมมาก เมื่อเปรียบเทียบกับที่คุณสามารถทำได้ถ้าข้อมูลมีการจัดระเบียบใน ฐานข้อมูลแบบดั้งเดิม ที่ Excel จะเรียกใช้ระเบียบทั้งหมดที่ละเอียดแล้วคำนวณค่าสรุป

ฐานข้อมูลโอแล็ป ประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานสองชนิด ชนิดแรกคือการวัด ซึ่งเป็นข้อมูล ตัวเลข ปริมาณและค่าเฉลี่ยที่คุณใช้เพื่อทำการตัดสินใจทางธุรกิจอย่างมีความรู้ ชนิดที่สองคือมิติ ซึ่งเป็นประเภทที่คุณใช้เพื่อจัดระเบียบการวัดดังกล่าว ฐานข้อมูล โอแล็ป ช่วยจัดระเบียบข้อมูลเป็น ระดับของรายละเอียดหลายระดับ โดยใช้ประเภทเดียวกันกับที่คุณคุ้นเคยเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลส่วน ต่อไปนี้อธิบายแต่ละคอมโพเนนต์เหล่านี้ในรายละเอียดมากขึ้น

1. คิวบ์ โครงสร้างข้อมูลที่รวมการวัดต่าง ๆ ตามระดับและลำดับชั้นของแต่ละมิติที่คุณ ต้องการวิเคราะห์ คิวบ์รวมมิติหลายมิติ เช่น เวลา ภูมิศาสตร์ และสายการผลิต เข้ากับข้อมูลสรุป เช่น ตัวเลขยอดขายหรือสินค้าคงคลัง คิวบ์ในที่นี้ไม่ใช่ "คิวบ์" ในทางคณิตศาสตร์ที่เคร่งครัด เนื่องจากไม่จำเป็นต้องมีเครื่องหมายเท่ากับ อย่างไรก็ตามคิวบ์เป็นสิ่งอุปมาอุปไมยที่เหมาะสม สำหรับหลักการที่ซับซ้อน

2. การวัด ชุดของค่าในคิวบ์ที่สร้างขึ้นตามคอลัมน์ในตารางข้อเท็จจริงของคิวบ์ และโดย ปกติแล้ว จะเป็นค่าตัวเลข การวัดคือค่าส่วนกลางในคิวบ์ที่มีการประมวลผลล่วงหน้ารวม และ วิเคราะห์ ตัวอย่างทั่วไปรวมถึง ยอดขาย กำไร รายได้ และต้นทุน

3. สมาชิก รายการในลำดับชั้น แสดงถึงการเกิดขึ้นของข้อมูลหนึ่งครั้งขึ้นไป สมาชิกสามารถเป็นแบบเฉพาะ หรือแบบไม่เฉพาะ ตัวอย่างเช่น 2007 และ 2008 เป็นสมาชิกแบบเฉพาะในระดับปีของมิติเวลา ในขณะที่มกราคมเป็นสมาชิกแบบไม่เฉพาะในระดับเดือนเนื่องจากอาจมีมกราคมมากกว่าหนึ่งครั้งในมิติเวลาถ้ามิติมีข้อมูลสำหรับระยะเวลามากกว่าหนึ่งปี

4. สมาชิกจากการคำนวณ สมาชิกของมิติที่เป็นเจ้าของค่าที่คำนวณในขณะที่ทำงานโดยการใช้นิพจน์ค่าของสมาชิกจากการคำนวณอาจได้มาจากค่าของสมาชิกอื่น ตัวอย่างเช่น สมาชิกจากการคำนวณที่ชื่อว่า กำไร อาจกำหนดได้โดยการลบค่าของสมาชิกที่ชื่อว่า ต้นทุน ออกจากค่าของสมาชิกที่ชื่อว่า ยอดขาย

5. มิติ ชุดของลำดับชั้นที่จัดระเบียบหนึ่งลำดับชั้นขึ้นไปของระดับในคิวบ์ที่ผู้ใช้เข้าใจ และใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ตัวอย่างเช่น มิติภูมิศาสตร์อาจรวมถึงระดับสำหรับประเทศ/ภูมิภาค รัฐ/จังหวัด และเมือง หรือมิติเวลาอาจรวมถึงลำดับชั้นที่มีระดับสำหรับปี ไตรมาส เดือน และวัน ในรายงาน PivotTable หรือรายงาน PivotChart แต่ ละลำดับชั้นจะกลายเป็นชุดของเขตข้อมูลที่คุณสามารถขยายและยุบเพื่อแสดงระดับที่ต่ำกว่าหรือสูงกว่า

6. ลำดับชั้น โครงสร้างแผนภูมิต้นไม้ทางตรรกะที่จัดระเบียบสมาชิกของมิติเพื่อให้แต่ละสมาชิกมีสมาชิกแม่หนึ่งรายการและสมาชิกลูกศูนย์รายการขึ้นไป สมาชิกลูกคือสมาชิกในระดับที่ต่ำกว่าถัดลงมาในลำดับชั้นที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับสมาชิกปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น ในลำดับชั้นเวลาที่ประกอบด้วยระดับไตรมาส เดือน และวัน มกราคมเป็นสมาชิกลูกของ Qtr1 (ไตรมาสที่ 1) สมาชิกแม่คือสมาชิกในระดับที่สูงกว่าถัดขึ้นไปในลำดับชั้นที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับสมาชิกปัจจุบัน โดยปกติ ค่าของสมาชิกแม่คือผลรวมของค่าของสมาชิกลูกทั้งหมด ตัวอย่างเช่น ในลำดับชั้นเวลาที่ประกอบด้วยระดับไตรมาส เดือน และวัน Qtr1 คือสมาชิกแม่ของมกราคม

7. ระดับ ภายในลำดับชั้น ข้อมูลสามารถจัดระเบียบเป็นระดับที่ต่ำกว่าและสูงกว่าของรายละเอียด เช่น ระดับปี ไตรมาส เดือน และวัน ในลำดับชั้นเวลา

Relation Database Management System (RDBMS)

RDBMS (Relational Database Management System) ซึ่งจะจัดการในส่วนของ Back-end ของระบบงานฯ ทั้งหมด ในปัจจุบันมีผู้ผลิต Relational RDBMS ที่มีประสิทธิภาพสูงมากมาอย่างต่อเนื่องระบบงานฯ สามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับแต่ละระบบงานฯ ก็จะเกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งในด้านการพัฒนาระบบ งานคอมพิวเตอร์ การใช้งาน ความพอใจของผู้ใช้งานรวมทั้งต้นทุนในการลงทุนอีกด้วย

ลักษณะของรูปแบบข้อมูลแบบ Relation หมายถึง ลักษณะข้อมูลที่ออกแบบการใช้งานในรูปแบบตาราง 2 มิติ โดยถูกนำเสนอให้มีคุณภาพ โดยใช้ Relational Database Management System (RDBMS) ซึ่งจะรวมเอาประโยชน์ของ Hierarchical และ Network ไว้ด้วยทุกประการ ลักษณะข้อดีของ RDBMS นั้น ใช้งานง่ายและสะดวกกว่าทั้งสองแบบที่กล่าวมา คือ ง่ายต่อผู้ใช้และผู้ออกแบบในการกระทำกับข้อมูล

ในการพัฒนาโครงการนี้ได้ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relation Database Management System : RDBMS) ของบริษัทไมโครซอฟต์ ที่ชื่อว่า Microsoft SQL Server เวอร์ชัน 7.0 ทำหน้าที่เก็บและให้บริการข้อมูล และได้ใช้ Visual Basic Version 6.0 ในการเขียนโปรแกรมส่วนที่เป็น Graphical User Interface หรือ ฟอนต์เอน ของระบบ โดยมีไคร์ฟเวอร์ ODBC (Open Database Connectivity) เป็นไคร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่ในการติดต่อระหว่างฟอนต์เอน กับฐานข้อมูล ซึ่งระบบนี้สามารถทำงานภายใต้ระบบเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network) และระบบที่ไม่มีเครือข่ายคอมพิวเตอร์

โครงการนี้เป็นการศึกษาระบบฐานข้อมูลดาต้าแวร์เฮาส์ (Data Warehouse) ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลอีกรูปแบบหนึ่งที่แตกต่างไปจากฐานข้อมูลทั่วไป (Relational Database) ระบบฐานข้อมูลดาต้าแวร์เฮาส์มีการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะมัลติไดเมนชันแนล (Multidimensional) โครงการนี้ใช้ Microsoft SQL Server 2000 Analysis Service มาทดลองสร้างระบบดาต้าแวร์เฮาส์ โดยได้ศึกษาการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะต่างๆกัน คือ MOLAP , ROLAP และ HOLAP และได้ทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจัดเก็บข้อมูลทั้ง 3 แบบ นอกจากนี้ยังพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ไคลเอ็นต์ขึ้นมาติดต่อ Analysis Service ซึ่งพัฒนาขึ้นทั้งที่ทำงานบนแลนและบนเว็บ เพื่อให้ผู้ใช้เข้าถึงฐานข้อมูลดาต้าแวร์เฮาส์ได้สะดวกและยืดหยุ่นมากยิ่งขึ้น

DATA MINING

Data mining คือเหมืองข้อมูล คล้ายกับเหมืองแร่ ที่ขุดดินมาเยอะแต่ได้แค่เม็ดเดียว Data Mining เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งทาง AI (Artificial Intelligence) ดังนั้นข้อมูลที่จะพูดถึงต่อไป ท่านที่เคยศึกษา ด้าน AI (Artificial Intelligence) มาบ้างอาจคุ้นเคยเพราะหลายเทคนิคใน AI (Artificial Intelligence) ได้นำมาใช้กับ Data Mining ซึ่งเป็นการค้นหาความสัมพันธ์และรูปแบบทั้งหมด ซึ่งมีอยู่จริงในฐานข้อมูล ซึ่งสัมพันธ์และรูปแบบเหล่านั้น ได้ถูกซ่อนไว้ภายในข้อมูลจำนวนมากที่มีอยู่ Data Mining จะทำการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เต็มไปด้วยความหมายและอยู่ในรูปของกฎ โดยความสัมพันธ์หน่วยนี้แสดงให้เห็นถึงความรู้ต่าง ๆ (Knowledge) ที่มีประโยชน์ในฐานข้อมูลในปัจจุบันองค์กรธุรกิจส่วนใหญ่เผชิญกับปัญหาของ ข้อมูลดิบจำนวนมากแต่ข้อมูลที่ใช้ประยุกต์ใช้ได้นั้นมีน้อย Data Mining จึงเป็นสาขาที่คาดว่าจะเป็นที่รู้จักและนำมาใช้ประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายเนื่องจาก Data Mining สามารถดึงความรู้ออกมาจากข้อมูลจำนวนมากที่ถูกเก็บสะสมและซ่อนไว้ ในโลกปัจจุบันธุรกิจต่างๆจะพยายามหาเทคนิคที่สามารถนำความสำเร็จมาสู่บริษัท เช่น ในโลกธุรกิจขนาดย่อมจะสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้า โดยสังเกตจากความต้องการ ความชอบและความสนใจของลูกค้าและอาจมีการเรียนรู้ได้จากผลสะท้อนในอดีตว่าจะทำอย่างไรให้การบริการลูกค้ามีประสิทธิภาพดีขึ้นในอนาคต เช่น บริษัทที่เป็นผู้ออกบัตรเครดิตและธนาคารต่างๆ จะมีขบวนการที่ใช้ Data Mining ให้เป็นประโยชน์ ในการตัดสินใจว่าลูกค้ากลุ่มใดเป็นกลุ่มที่ดี ทำความเข้าใจลูกค้า ช่วยในการแยกประเภทของลูกค้าและจะทำนายกลุ่มของประชากรที่คาดว่าจะมาเป็นลูกค้าในอนาคตเป็นต้น อย่างไรก็ตามการเรียนรู้ที่นั้นต้องมากกว่าการเก็บสะสมข้อมูลอย่างตรงไปตรงมา ซึ่งจะทำให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ วัฏจักรขั้นตอนการทำงานของ Data Mining วัฏจักรขั้นตอนการทำงานของ Data Mining ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนหลักๆ ดังนี้

1. การระบุโอกาสทางธุรกิจหรือการระบุปัญหาที่เกิดขึ้นกับธุรกิจเป็นการระบุขอบเขตของข้อมูลที่จะนำมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาความได้เปรียบทางการตลาดหรือเพื่อนำมาทำการแก้ไขปัญหา
2. ส่วนของ Data Mining เป็นการนำเทคนิคของ Data Mining ไปใช้ถ่ายทอดหรือทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลดิบให้อยู่ในรูปของข้อมูลที่จะนำไปใช้ได้จริงในทางธุรกิจ
3. การปฏิบัติตามข้อมูลคือการนำเอาข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์ของส่วน Data Mining มาลองปฏิบัติจริงกับธุรกิจ

4. การวัดประสิทธิภาพจากผลลัพธ์การวัดประสิทธิภาพของเทคนิคของ Data Mining ที่จะนำมาใช้จากผลลัพธ์ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้หลายทาง เช่น วัดจากส่วนแบ่งของตลาด วัดจากปริมาณลูกค้า หรือ วัดจากกำไรสุทธิ เป็นต้น

จากทั้ง 4 ขั้นตอนที่กล่าวมาข้างต้นคือการนำเอา Data Mining ไปใช้กับระบบทางธุรกิจ โดยแต่ละขั้นตอนจะพึ่งพาอาศัยกันผลลัพธ์จากขั้นตอนหนึ่งจะกลายมาเป็นอินพุตจากอีกขั้นตอนต่อไป ซึ่ง Data Mining จะเปลี่ยนข้อมูลดิบให้เป็นข้อมูลประยุกต์ ดังนั้นการระบุแหล่งข้อมูลที่ต้องจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์งานของ Data Mining (Task of data mining) ในทางปฏิบัติจริง Data Mining จะประสบความสำเร็จกับงานบางกลุ่มเท่านั้น และต้องอยู่ภายใต้ภาวะที่จำกัดปัญหาเหมาะสมกับการใช้เทคนิค Data Mining จะเป็นปัญหาที่ต้องใช้เหตุผลในการแก้ เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐศาสตร์และการเงิน ซึ่งจะสามารถจัดรูปแบบของธุรกิจให้อยู่ในรูปแบบของงานทั้ง 6 งานได้ ดังนี้

1. การจัดหมวดหมู่ (Classification)
2. การประเมินค่า (Estimation)
3. การทำนายล่วงหน้า (Prediction)
4. การจัดกลุ่มโดยอาศัยความใกล้ชิด (Affinity Group)
5. การรวมตัว (Clustering)
6. การบรรยาย (Description) ไม่มีเทคนิคหรือเครื่องมือเพียงชนิดเดียวของ Data Mining ที่เหมาะสมกับงานทุกชนิด งานในแต่ละชนิดก็จะมีเทคนิคของ Data Mining ที่แตกต่างกัน ไปขึ้นอยู่กับชนิดของงาน

1. การจัดหมวดหมู่ถือว่าเป็นงานธรรมดาทั่วไปของ Data Mining เพราะการทำความเข้าใจและการติดต่อสื่อสารต่างๆ ก็เกี่ยวข้องกับการแบ่งเป็นหมวดหมู่การจัดแยกประเภทและการแบ่งแยกชนิดโดยการจัดหมวดหมู่ประกอบด้วยการสำรวจจุดเด่นของวัตถุที่ปรากฏออกมาและทำการกำหนด จุดเด่นนั้น ๆ เป็นตัวที่ใช้แบ่งหมวดหมู่ งานในการแบ่งหมวดหมู่คือการบ่งบอกลักษณะโดยการอธิบายจุดเด่นที่เป็นที่รู้จักดีในหมวดหมู่นั้น และเทรนนิ่งเซต (Training Set) (Artificial Intelligence) ของตัวอย่างในแต่ละหมวดหมู่ ซึ่งมีภาระหน้าที่ในการสร้างโมเดลของบางชนิดที่ไม่สามารถจะจัดหมวดหมู่ของข้อมูลได้ ให้สามารถจัดเป็น หมวดหมู่ได้ ตัวอย่างของการจัดหมวดหมู่ เช่น การจัดหมวดหมู่ของผู้ยื่นขอเครดิต (Credits) เป็นระดับต่ำระดับกลางและระดับสูง ของความเสี่ยงที่จะได้รับ เป็นต้น

2. การประเมินค่าทางธุรกิจอย่างต่อเนื่องจะก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่มีประโยชน์กับธุรกิจ การป้อนข้อมูลที่เราได้อยู่เข้าไป เพื่อใช้ในการประเมินสิ่งต่าง ๆ ที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ หรือสำหรับตัว

แปรที่เราไม่รู้ค่า แน่นอนเช่น รายได้จากการค้า จุดสูงสุดทางธุรกิจ หรือคุณภาพของบัตรเครดิต ในทางปฏิบัติการประเมิน ค่าจะถูกใช้ในการทำงานการจัดหมวดหมู่ ตัวอย่างของการประเมินค่า เช่น การประเมินรายได้รวมของ ครอบครัว หรือการประเมินจำนวนบุตรในครอบครัว

3. การทำนายล่วงหน้าก็เป็นงานที่มีลักษณะคล้ายกับการจัดหมวดหมู่หรือการประเมินค่า ยกเว้น เพียงแต่จะใช้สถิติการบันทึกของการจัดหมวดหมู่ในการทำนายอนาคตของพฤติกรรมหรือ การประเมิน ค่าที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ตัวอย่างของงานการทำนายล่วงหน้า เช่น การทำนายการ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ของตลาด หรือการทำนายจำนวนลูกค้าที่จะออกจากธุรกิจของเราใน 6 เดือนข้างหน้า เป็นต้น

4. การจัดกลุ่มโดยอาศัยความใกล้ชิดกัน หรือการวิเคราะห์ของตลาด งานในการจัดกลุ่ม หรือการวิเคราะห์ตลาด คือการตัดสินใจรวมสิ่งที่สามารถไปด้วยกันเข้าไว้ในกลุ่มเดียวกันตัวอย่าง ของการจัดกลุ่มโดยอาศัยความใกล้ชิดกันหรือการวิเคราะห์ตลาด เช่น การตัดสินใจว่าสิ่งใดบ้างที่จะ ไปอยู่ด้วยกันอย่างสม่ำเสมอในรถเข็นในซูเปอร์มาร์เกต

5. การรวมตัวคืองานที่ทำการรวมส่วนต่างๆ ในแต่ละส่วนที่ต่างชนิดกันให้อยู่ในรวมกัน เป็นกลุ่มย่อย หรือ คลัสเตอร์ (Clusters) โดยในแต่ละ คลัสเตอร์อาจจะประกอบด้วยส่วนต่างๆที่ต่าง ชนิดกัน ซึ่งความแตกต่างของการรวมตัวจากการจัดหมวดหมู่คือ การรวมตัวจะไม่พึ่งพาอาศัยการ กำหนดหมวดหมู่ล่วงหน้า และไม่ใช้ตัวอย่าง ข้อมูลจะรวมตัวกันบนพื้นฐานของความคล้ายใน ตัวเอง

6. การบรรยาย ในบางครั้งวัตถุประสงค์ของ Data Mining คือต้องการอธิบายความลับสน ของฐานข้อมูลในทางที่จะเพิ่มความเข้าใจในส่วนของประชากร ผลิตภัณฑ์ หรือขบวนการให้มากขึ้น

เทคนิค Data mining ส่วนใหญ่ต้องการเทรนนิ่งข้อมูลจำนวนมากที่ประกอบด้วยหลายๆ ตัวอย่างเพื่อจะสร้างกฎที่ใช้ในการจัดหมวดหมู่ กฎของความสัมพันธ์ คลัสเตอร์ การทำนายล่วงหน้า ดังนั้นชุดของข้อมูลขนาดเล็กจะนำไปสู่ความไม่น่าไว้วางใจของผลสรุปที่ได้ ไม่มีเทคนิคใดเลยที่จะ สามารถแก้ปัญหาของ Data mining ได้ทุกปัญหา ดังนั้นความหลากหลายของเทคนิคจึงเป็นสิ่งที่ จำเป็นในการไปสู่วิธีการแก้ปัญหาของ Data Mining ได้ดีที่สุด

ทฤษฎี Unified Modeling Language (UML)

UML (Unified Modeling Language) เป็นเครื่องมือใหม่ที่ได้รับการยอมรับเพิ่มขึ้นตลอดเวลา เริ่มประยุกต์ใช้กับระบบงานมากขึ้น เพราะเป็นเครื่องมือที่มีความหลากหลายในการแสดงแบบซอฟต์แวร์ เป็นโมเดลมาตรฐานที่ใช้หลักการออกแบบ OOP (Object Oriented Programming) รูปแบบของภาษามี Notation เป็นสัญลักษณ์สำหรับสื่อความหมาย มีกฎระเบียบที่มีความหมายต่อการเขียนโปรแกรม (Coding) ดังนั้นการใช้ UML จะต้องทราบความหมายของ Notation เช่น generalize, association, dependency, class และ package สิ่งเหล่านี้มีความจำเป็นต่อการตีความการออกแบบ ก่อนนำไป Implement ระบบงานจริง

ทำไมต้องยูเอ็มแอล

1. UML สามารถแสดงส่วนประกอบในการสร้างโปรเจกต์ในรูปของโอโอพี (OOP)
2. เชื่อมแนวคิดกับการออกแบบระบบโดยใช้รหัสเชิงวัตถุ (Object Oriented Code)
3. ง่ายต่อการทำความเข้าใจและสามารถแปลงเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ (ComputerLanguage)

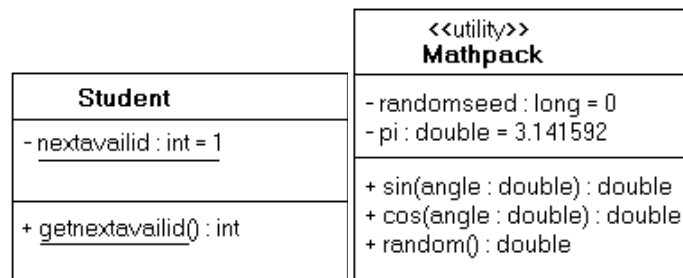
UML ประกอบด้วย 3 ส่วนหลักคือ Things, Relationships และ Diagrams

1. ส่วน Things แบ่ง 4 ประเภท คือ Structural Things, Behavioral things, Group things และ Annotational Things
2. ส่วน Relationships แบ่ง 3 ประเภท คือ Meaning, Structural และ Generalized / Specialized
3. ส่วน Diagrams แบ่ง 6 ประเภท คือ Use Case, Static structure, Interaction, State, Activity และ Implementation

ประโยชน์ของยูเอ็มแอล (UML Advantage)

1. วงจรการพัฒนาที่สั้นที่สุด (Shortest Development life cycle)
2. เพิ่มผลผลิต (Increase productivity)
3. ปรับปรุงคุณภาพซอฟต์แวร์ (Improve software quality)
4. สนับสนุนระบบสืบทอดมรดก (Support legacy system)
5. ปรับปรุงการเชื่อมต่อทีมงาน (Improve team connectivity)

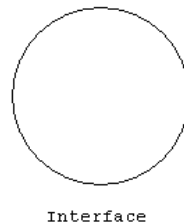
Thing: Class



ภาพประกอบที่ 2.7 Class

เป็นสิ่งที่ใช้อธิบายกลุ่มของ object หรือ method ที่มีคุณสมบัติ การทำงาน และ ความสัมพันธ์ที่เหมือนกัน โดยสัญลักษณ์ที่ใช้วาด Class จะแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ ชื่อคลาส(Name), แอตทริบิวต์ (Attribute) และ โอเปอเรชั่น (Operation)

Thing: Interface



ภาพประกอบที่ 2.8 Interface

เป็นการนำ operation หรือ method ต่าง ๆ มาจัดกลุ่มเป็น collection โดยกลุ่มของ operation หรือ interface จะทำหน้าที่อธิบายพฤติกรรมของ element หรือ method ที่ใช้ใน interface อาจเป็นการอธิบายบางส่วน หรือทั้งหมด โดยปกติ interface จะถูกวาด ให้เชื่อมโยงกับ class หรือ component ที่ใช้ interface นั้น

Interface มี attribute หรือ instance ได้ แต่ method จะต้องไม่มี static หรือ body { } เพราะ มีหน้าที่ประกาศเท่านั้น หากถูก implements ในภายหลังค่อยกำหนดรายละเอียดพฤติกรรมลงไป

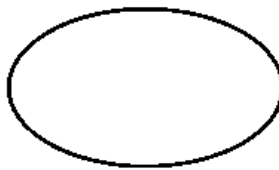
Thing: Collaboration



ภาพประกอบที่ 2.9 Collaboration

ใช้กำหนดบทบาท และปฏิสัมพันธ์ที่ element หรือ method มีต่อกัน เป็นการหาพฤติกรรม ในภาพรวมของกลุ่มของ element ใน class หนึ่ง ๆ อาจมีได้หลาย collaboration เช่น collaboration ของ การลงทะเบียน หรือ collaboration ของการบอกเพิ่ม-เลิกกระบวนวิชา หรือขอ Drop ทุกวิชา เป็นต้น สำหรับรายละเอียดที่อยู่ใน collaboration ให้ไปดูใน collaboration Diagram

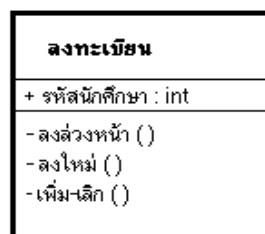
Thing: Use case ลำดับการปฏิบัติการของผู้กระทำ



ภาพประกอบที่ 2.10 Use case

ใช้อธิบาย action ที่เกิดขึ้น โดยเรียกผู้กระทำ action ว่า actor สำหรับชื่อของ use case ที่เขียนในรูปวงรี มักเป็นกิจกรรม เช่น ซื้อ ขาย ยืม คืน พิมพ์รายงานยอดค้างชำระ จ่ายค่าปรับ

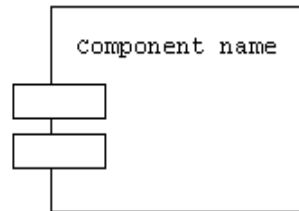
Thing: Active class คลาสที่สามารถเริ่ม thread หรือ process



ภาพประกอบที่ 2.11 Active class

Class ที่ object ใน class มีมากกว่า 1 process หรือมากกว่า 1 thread สามารถวาดสัญลักษณ์ได้เหมือนกับ class แต่เส้นรอบ class วาดด้วยเส้นที่หนากว่า

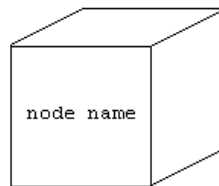
Thing: Component แพคเกจของคลาสอาจมาในรูปแบบคลาส อินเทอร์เฟซ หรือคอลลาโบเรชั่น



ภาพประกอบที่ 2.12 Component

เป็นส่วนประกอบที่มีตัวตนจริง (Physical things) มิใช่ thing ที่เป็น logical thing แบบ thing ที่กล่าวมาข้างต้น เพราะ Component เป็นสิ่งที่มีในระบบ เช่น COM+, Java beans หรือ ไฟล์ที่เป็น source code เป็นต้น

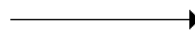
Thing: Node องค์ประกอบขณะประมวลผล



ภาพประกอบที่ 2.13 Node

เป็น element ที่เกิดขึ้นในช่วง runtime เท่านั้น โดยแสดงขนาดของทรัพยากร เช่น หน่วยความจำ หรือความสามารถในการประมวลผล เป็นต้น

Thing: Interaction กริยาของข่าวสารระหว่างวัตถุ



ภาพประกอบที่ 2.14 Interaction

เป็นพฤติกรรมของ object ที่มีการแลกเปลี่ยนข่าวสาร(Messages) สำหรับสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการใช้ interaction คือ จำนวนของ element ข่าวสารที่ส่งถึงกัน และลำดับการทำงาน เป็นต้น

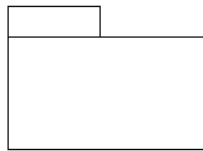
Thing: State machine สถานะของลำดับและวัตถุ



ภาพประกอบที่ 2.15 State

เป็นพฤติกรรมที่บอกให้ทราบลำดับขั้นตอนของ state ที่ object ตอบสนองต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ

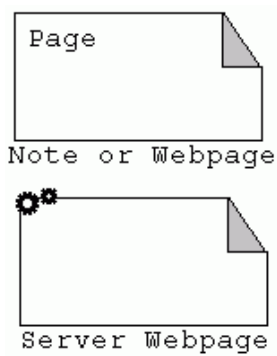
Thing: Package กลุ่มก้อนที่ห่อรวมกันอย่างมีโครงสร้างและพฤติกรรม



ภาพประกอบที่ 2.16 Package

Grouping things คือ การนำส่วนประกอบต่าง ๆ มารวมกันภายใต้เงื่อนไขบางประการ โดยเรียกกลุ่ม ๆ นี้ว่า Package

Thing: Note หรือ Page ส่วนอธิบาย หรือหมายเหตุ



ภาพประกอบที่ 2.17 Note

เป็นส่วนอธิบายรายละเอียดของ UML ซึ่งเป็นหมายเหตุเพื่อใช้อธิบาย element อื่น ๆ ใน model สามารถใช้ Note กับ Model ใด ๆ ก็ได้ หรือใช้แสดงความสัมพันธ์ของ page ตัวอย่างข้างล่างนี้เป็นการใช้ note อธิบาย Class และใช้แสดงความสัมพันธ์ของ page

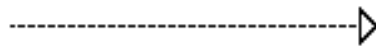
Relationship: Dependency



ภาพประกอบที่ 2.18 Dependency

ความสัมพันธ์เชิงความหมาย สนใจเรื่อง ความสัมพันธ์ของความหมาย เมื่อ thing หนึ่ง เกิดการเปลี่ยนแปลงจะส่งผลกระทบต่ออีก thing หนึ่ง เช่น ความสัมพันธ์ของการรับคำสั่งซื้อของลูกค้า และการจัดซื้อวัตถุดิบ เป็นต้น

Relationship: Realization



ภาพประกอบที่ 2.19 Realization

ความสัมพันธ์เชิงความหมาย ระหว่าง interfaces กับ class

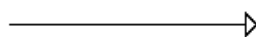
Relationship: Association



ภาพประกอบที่ 2.20 Association

ความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง อธิบายการเชื่อมโยงระหว่างวัตถุ อาจใช้กำหนด ความสัมพันธ์ แบบ one to many หรือ one to one เป็นต้น หรืออาจใช้เพื่อแสดงความเชื่อมโยงวัตถุ เท่านั้น ความสัมพันธ์อีกอย่างคือ Aggregation ใช้อธิบายความสัมพันธ์ของวัตถุทั้งหมด กับวัตถุ บางส่วน เช่นความสัมพันธ์ของลูกค้ากับใบสั่งซื้อ แบบ one to many

Relationship: Generalization

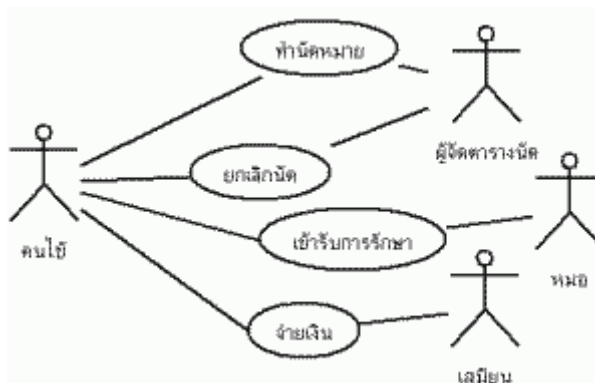


ภาพประกอบที่ 2.21 Generalization

ความสัมพันธ์เชิงสืบทอด ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ของแม่กับลูก อาจสืบทอดพฤติกรรม หรือโครงสร้างของแม่ มาใช้ในลูก

Use case Diagram เป็น Diagram ที่ทำหน้าที่ Capture requirement

1. เป็นเทคนิคในการสร้างแบบจำลอง เพื่อใช้อธิบายหน้าที่ของระบบใหม่หรือระบบปัจจุบัน
2. กระบวนการสร้าง Use case เป็นแบบวนซ้ำ (Iteration)
3. องค์ประกอบมี Use case, Actor, Use case Relation และ System
4. ความต้องการของระบบจะได้จาก ลูกค้า ผู้ใช้ + ผู้พัฒนาระบบ



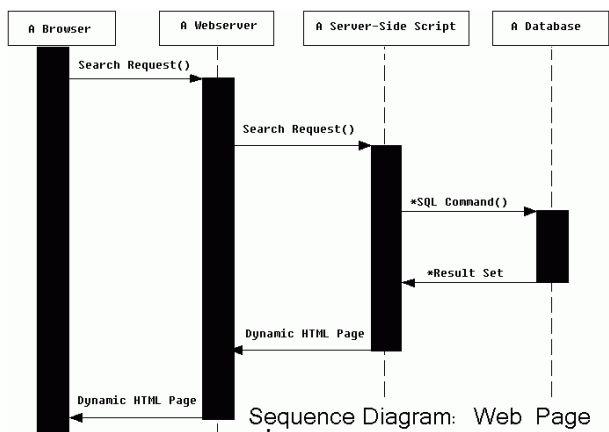
ภาพประกอบที่ 2.22 Use case Diagram

Class Diagram ประกอบด้วย Class และความสัมพันธ์ระหว่าง Class เช่น Dependency, Generalization, Association เป็นต้น Class Diagram สามารถแสดงรายละเอียดว่ามี Method และ Attribute อย่างไร

Object Diagram ประกอบด้วย Object และ Relation ระหว่าง Object โดยแต่ละ Object จะแสดง Instance ของแต่ละ class ที่มีในระบบ และความสัมพันธ์ระหว่าง Class เช่น Dependency, Generalization หรือ Association ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับ Class Diagram

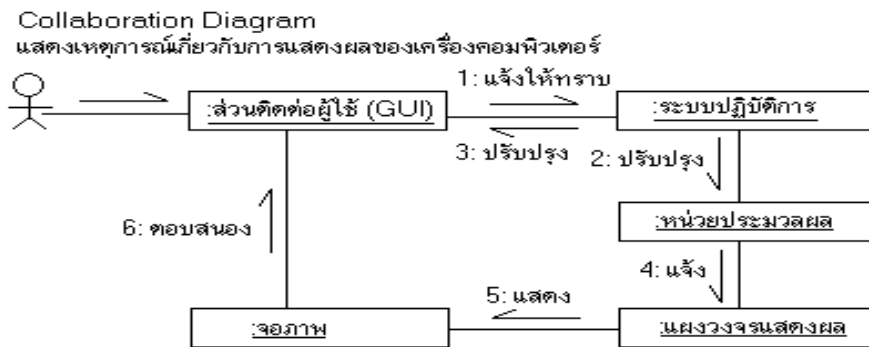
Sequence Diagram เป็น Diagram ซึ่งแสดงปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่าง Object ตามลำดับของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ณ เวลาที่กำหนด message ที่เกิดขึ้นระหว่าง class จะสามารถนำไปสู่การสร้าง method ใน class ที่เกี่ยวข้องได้จากตัวอย่าง Sequence ข้างต้นจะทำการ Design สำหรับการทำการบัญชีการเงินของธนาคาร โดยจะเริ่มจากหน้าจอ JSP ซึ่งถือเป็น User Interface(UI) ประเภทหนึ่ง จะทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้เพื่อรับข้อมูลจากการใช้งานโดย User จากนั้นเมื่อกดปุ่มส่งคำสั่งใดๆ ผ่านหน้าจอ JSP ก็จะทำการเรียกใช้ Servlet โดยเรียกผ่าน Method doPost ของ Account Servlet และทำการส่งค่าและเรียกใช้ Class ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการประมวลผล

ตาม business process ต่อไป Servlet และ Class ที่ทำการประมวลผลต่างๆ จึงเป็นตัวควบคุมการทำงาน หรือ Controller นั้นเอง ส่วน Class ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลต่างๆ จะเรียกว่า Entity Class



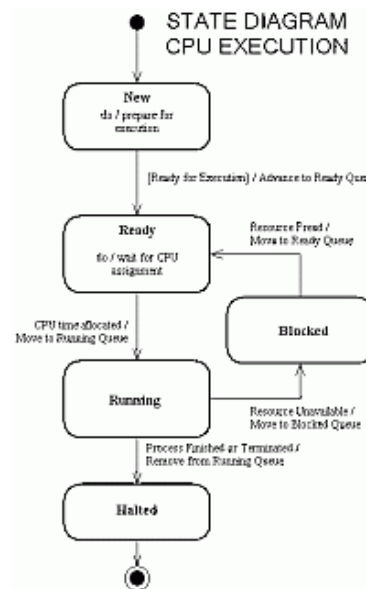
ภาพประกอบที่ 2.23 Sequence Diagram

Collaboration Diagram แสดงลำดับการทำงานของ วัตถุ ผู้เกี่ยวข้อง และกิจกรรม โดยลำดับการทำงานไม่ขึ้นกับเวลา เพราะการแสดงความสัมพันธ์ของ Object กับเวลาเป็นหน้าที่ของ Sequence Diagram (เส้นลูกศรครึ่งเดียว คือ ติดต่อแบบไม่รอคำตอบที่กลับมา)



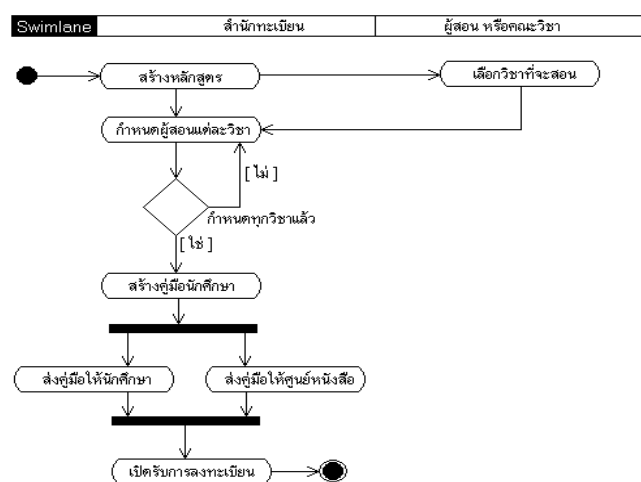
ภาพประกอบที่ 2.24 Collaboration Diagram

State Diagram ประกอบด้วย State ต่างๆ ของ Object และเหตุการณ์ต่างๆ ที่ทำให้สถานะของ Object เปลี่ยนและการกระทำที่เกิดขึ้นเมื่อสถานะของระบบเปลี่ยนไป สามารถบอกสถานะของ Object ได้ โดยจะให้ความสนใจว่า ณ เวลาใดๆ Object นั้นมี status เป็นแบบใด



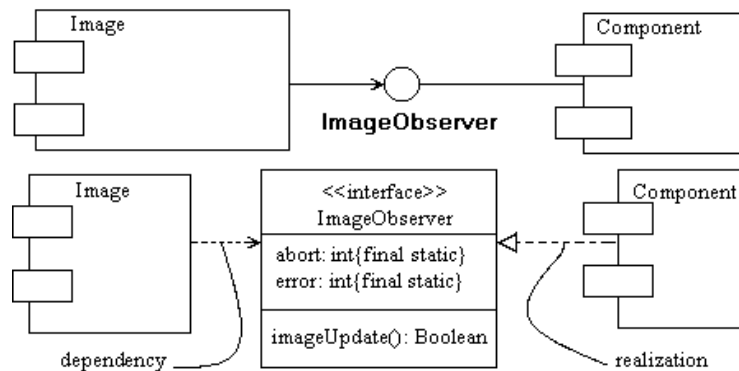
ภาพประกอบที่ 2.25 State Diagram

Activities Diagram แสดงลำดับ กิจกรรมของการทำงาน (Work Flow) สามารถแสดงทางเลือกที่เกิดขึ้นได้ Activity Diagram จะแสดงขั้นตอนการทำงานในการปฏิบัติการ โดยประกอบไปด้วยสถานะต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน และผลจากการทำงานในขั้นตอนต่างๆ วงกลมสีดำ คือ จุดเริ่มต้นเรียก Initial State วงกลมสีดำ มีวงล้อมอีกชั้น คือ จุดสิ้นสุด เรียก Final State



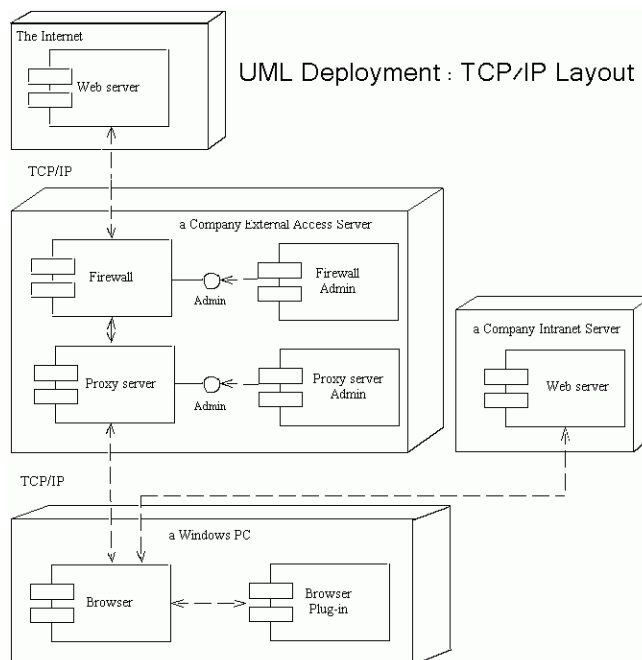
ภาพประกอบที่ 2.26 Activities Diagram

Component Diagram เป็น Diagram ซึ่งแสดงโครงสร้างทางกายภาพของ Software โดยจะประกอบด้วยองค์ประกอบซึ่งอยู่ในรูปต่างๆ เช่น Binary, text และ executable ภายใน Component Diagram ก็จะมีความสัมพันธ์แสดงอยู่เช่นเดียวกับ Class Diagram, Object Diagram



ภาพประกอบที่ 2.27 Component Diagram

Deployment Diagram เป็นสิ่งที่สามารถทำการแสดงระบบสถาปัตยกรรมของ Hardware/Software ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่าง hardware/software



ภาพประกอบที่ 2.28 Deployment Diagram

SQL Server 2012 Database

พื้นฐานและโครงสร้าง SQL Server 2012 Database คำสั่งและการใช้งาน SQL Server 2012 จะมีสองตัวเลือก – คือที่อยู่บนพื้นฐานของ Computing Power และที่อยู่บนพื้นฐานของผู้ใช้หรืออุปกรณ์ (Users หรือ Devices) (ดูตารางด้านล่างสำหรับการเปรียบเทียบทางเลือกของ New Licensing ต่อ Edition)

ความยืดหยุ่นและนวัตกรรม Cloud-optimized licensing ให้สิทธิ์ single Virtual Machine (VM) หรือให้สิทธิ์เซิร์ฟเวอร์สำหรับ Virtualization อย่างสูงสุด เช่นเดียวกับความยืดหยุ่นในการย้าย VMs ของคุณจากเซิร์ฟเวอร์ไปยังเซิร์ฟเวอร์ หรือไปยัง Hosters หรือไปยัง Cloud

SQL Server 2012 จะมีคุณสมบัติและความสามารถจำแนกเป็นสามรุ่นหลัก โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมสำหรับการใช้งานใน Mission Critical และ Business Intelligence applications SQL Server 2012 Editions สามรุ่นหลักที่มี คือ Enterprise, Business Intelligence, และ Standard

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่างสามรุ่นหลักของ SQL SERVER 2012

SQL SERVER 2012 CAPABILITIES	Enterprise	Business Intelligence	Standard
Maximum Number of Cores	OS Max*	16 Cores-DB OS Max-BI	16 Cores
Basic OLTP	x	x	x
Programmability (T-SQL, Spatial Support, File Table)	x	x	x
Manageability (SQL Server Management Studio, Policy-based Management)	x	x	x
Corporate Business Intelligence (Reporting, Analytics, Alerting, Multidimensional BI Semantic Model)	x	x	x
Enterprise data management (Data Quality Services, Master Data Services)	x	x	
Self-Service Business Intelligence (Power View, Power Pivot for SPS)	x	x	
In-Memory Tabular BI Semantic Mode	x	x	
Advanced Security (Advanced auditing, transparent data encryption)	x		
Data Warehousing (Column Store, compression, partitioning)	x		
High availability (Always On)	Advanced	Basic**	Basic**

จุดเด่นของ SQL Server 2012 มอบความมั่นใจในภารกิจสำคัญทางธุรกิจ (Mission-Critical) ด้วยความพร้อมในการให้บริการ uptime ที่สูงขึ้นและประสิทธิภาพการทำงานที่รวดเร็ว ตลอดจนความปลอดภัยที่ได้รับการปรับแต่งเพื่อรองรับ workload ที่สำคัญของธุรกิจ นอกจากนี้ยังมอบความสามารถในการเข้าใจข้อมูลเชิงลึก (insight) ที่ตรงจุดและการค้นหาข้อมูลที่ผู้ใช้จัดการได้ด้วยตนเอง รวมทั้งความสามารถในการนำเสนอข้อมูลด้วยภาพประกอบที่ทำงานแบบ interactive และคุณยังสามารถสร้าง cloud ในแบบของคุณเองได้ด้วยการสร้างและขยายโซลูชันได้ทั้งบน

เซิร์ฟเวอร์จริงในองค์กรและบน Public Cloud ได้อย่างสะดวก SQL Server มีวงจำหน่ายใน 3 edition ดังต่อไปนี้

Enterprise สำหรับการทำงานกับภารกิจสำคัญทางธุรกิจที่เป็น Mission Critical และการสร้างคลังข้อมูล (Data Warehouse)

1. ความพร้อมให้บริการอย่างต่อเนื่องที่ก้าวหน้าขึ้นในระดับสูงด้วย Always On
2. การทำ Data Warehousing ประสิทธิภาพสูงด้วย Column Store
3. การทำ virtualization ได้สูงสุดเท่าที่ต้องการ (ด้วย Software Assurance)
4. รวมความสามารถด้าน BI ทั้งหมดที่มีอยู่ใน Business Intelligence Edition

Business Intelligence Edition เหมาะสำหรับการสร้าง BI สำหรับองค์กรขนาดใหญ่และสามารถจัดการได้เองโดยผู้ใช้งาน

1. การค้นหาข้อมูลที่รวดเร็วด้วย Power View บน Internet Explorer และ PowerPoint
2. การจัดทำรายงานและการวิเคราะห์ที่เหมาะสมกับลูกค้ายองค์กรและสามารถขยายระบบได้
3. ความสามารถในการทำ Data Quality Services และ Master Data Services
4. รวมความสามารถทั้งหมดของ Standard Edition ยังคงมอบความสามารถด้านการจัดการฐานข้อมูล การสร้างรายงาน และการวิเคราะห์ผลขั้นพื้นฐาน

ความสามารถของ SQL Server 2012 แสดงดังตารางต่อไปนี้แนะนำความสามารถที่แตกต่างกันในแต่ละ edition ของ SQL Server 2012 หากต้องการดูคุณสมบัติทั้งหมดเพื่อเปรียบเทียบ SQL Server 2012

ตารางที่ 2.2 ความสามารถของ SQL Server 2012

ความสามารถ	Enterprise	Business Intelligence	Standard
จำนวน core สูงสุด	มากกว่าที่ OS มี ¹	16 core สำหรับฐานข้อมูลมากกว่าที่ OS มี -AS&RS ²	16 Cores
OLTP พื้นฐาน	checked	checked	checked
เครื่องมือสำหรับเขียน โปรแกรมและพัฒนาซอฟต์แวร์ (T-SQL, CLR, Data Types, File Table)	checked	checked	checked
ความสามารถในการบริหารจัดการ (Management Studio, Policy-based Management)	checked	checked	checked
ความพร้อมให้บริการแบบต่อเนื่อง (High Availability) ขั้นพื้นฐาน ³	checked	checked	checked
Business Intelligence สำหรับองค์กรขั้นพื้นฐาน (Reporting, Analytics, Multidimensional Semantic Model, Data Mining)	checked	checked	checked
การทำ data integration ขั้นพื้นฐาน (Built-in Data Connectors, Designer Transforms)	checked	checked	checked
Self-Service Business Intelligence (Alerting, Power View สำหรับ IE และ PowerPoint, Power Pivot สำหรับ Excel และ SharePoint Server) ⁴	checked	checked	
Business Intelligence สำหรับองค์กรขั้นสูง (Tabular BI Semantic Model, Advanced Analytics and Reporting, VertiPaq™ In-Memory Engine, Advanced Data Mining)	checked	checked	
การจัดการข้อมูลในองค์กรขนาดใหญ่ (Enterprise Data Management) (Data Quality Services, Master Data Services)	checked	checked	
การทำ data integration ขั้นสูง (Fuzzy Grouping and Lookup, Change Data Capture)	checked		
ความปลอดภัยขั้นสูง (SQL Server Audit, Transparent Data Encryption)	checked		
การสร้างคลังข้อมูล (Column Store Index, Compression, Partitioning)	checked		
ความพร้อมให้บริการแบบต่อเนื่อง (High Availability) ขั้นสูง (Multiple, Active Secondaries; Multi-site, Geo-Clustering) ³	checked		

1. สิทธิการใช้งานของ SQL Server Enterprise ที่มีอยู่เดิมในแบบของ Server + CAL แล้วถูกอัปเดตไปเป็น SQL Server 2012 จะจำกัดการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์ไว้ที่ ไม่เกิน 20 core โปรดศึกษาจากเอกสารข้อมูลผลิตภัณฑ์และ FAQ
2. Analysis Services และ Reporting Services ขึ้นพื้นฐานได้แก่ การทำ log shipping, database mirroring, การสนับสนุน server core และการทำ
3. Failover Clustering บน 2 node และจำเป็นต้องมี Windows Server Enterprise edition หรือสูงกว่าหากต้องการใช้งาน always on และ Failover Clustering
4. จำเป็นต้องมี SharePoint Server พร้อม Enterprise CAL ในการใช้งาน Power View และ Power Pivot สำหรับ Excel และ SharePoint การตั้งเดือนจะสามารถเข้าถึงได้ผ่านทาง SharePoint Foundation หรือสูงกว่า

Microsoft SQL Server คือแพลตฟอร์มข้อมูลสารสนเทศและเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลแบบครบวงจรที่มอบเทคโนโลยีที่พร้อมสำหรับองค์กรขนาดใหญ่และเครื่องมือที่ช่วยให้บุคลากรได้ประโยชน์จากข้อมูลที่มีอย่างเต็มที่โดยมีต้นทุนสำหรับเจ้าของ (Total Cost of Ownership) ที่ต่ำที่สุด ผู้ใช้จะได้รับประสิทธิภาพการทำงาน ความพร้อมในการให้บริการ และระบบความปลอดภัยที่สูงขึ้น ในขณะที่เดียวกันก็มีเครื่องมือในการจัดการและการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้เกิดการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และมอบข้อมูลเชิงลึกที่ใช้งานได้เต็มที่ผ่าน BI ที่ผู้ใช้จัดการได้ด้วยตนเอง

Microsoft SQL Server เป็นแพลตฟอร์มที่สมบูรณ์และทำงานร่วมกับฐานข้อมูลอื่นได้ สร้างคุณค่าจากทักษะและทรัพยากรของไอทีเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและความคล่องตัวของแผนกไอที และสร้างแอปพลิเคชันใหม่ๆ ที่ทำงานอย่างยืดหยุ่นได้อย่างรวดเร็ว

ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม Tableau

ทาโบลัว (Tableau) เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถนำข้อมูลจำนวนมากที่มีหลากหลายในองค์กรมาทำการวิเคราะห์เพื่อเป็น ข้อมูลเชิงธุรกิจช่วยให้ผู้บริหารมีข้อมูลเชิงลึกเพิ่มความสามารถในการ ตัดสินใจอย่างรวดเร็วและชาญฉลาด คุณสมบัติที่โดดเด่นอย่างเห็นได้ชัด คือ ผู้ใช้มีเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้หลากหลายมิติ ไม่ว่าจะเป็น รูปแบบของ Online Processing เป็นต้น

รูปแบบการใช้งานที่ง่ายเพียงคลิกเมาส์ก็สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงรายงานได้ตามความต้องการ รองรับการเข้าถึงข้อมูลจากหลายฐานข้อมูล และสามารถนำข้อมูลจากฐานข้อมูลในองค์กรนั้นมาใช้งาน เช่น Excel, Access, Firebird 2.0, IBM DB2, MS SQL Server, Microsoft Power pivot เป็นต้นรูปแบบการนำเสนอรายงานที่สวยงาม เข้าใจง่าย และง่ายในการนำเสนอต่อผู้บริหาร การเข้าถึงหรือการใช้งาน สามารถทำได้โดยง่าย ตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูง ถึง พนักงานระดับปฏิบัติการ ทั้งนี้ทั้งนั้น สามารถเพิ่มทักษะและแนวคิดให้กับพนักงานระดับปฏิบัติการ ให้มีแนวคิดเชิงสถิติและการประยุกต์ใช้งานมากขึ้น สิ่งที่สำคัญ คือ Engine ของ Tableau Software นั้นพัฒนาจาก VizQL Technology เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้เห็นภาพของข้อมูลขนาดใดก็ได้เพียงการลากและวาง (Drag and Drop) โดยใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล ตอบสนองในรูปแบบของ กราฟิก ไม่ว่าจะเป็นผู้บริหารระดับสูง (Top Management) นักวางแผนกลยุทธ์ (Strategic Planning) นักขายมืออาชีพ (Sales Manager) และผู้ที่อยู่ในกลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรม, กลุ่มธุรกิจนำเข้าและส่งออก, หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ หรือ องค์กรภาครัฐ รวมถึง สถาบันการศึกษาก็สามารถใช้ซอฟต์แวร์ทาโบลัว

Tableau มีทั้งแบบเดสก์ท็อป (Tableau Desktop) และ เซิร์ฟเวอร์ (Tableau Server) ใช้งานได้ง่าย มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลสูง รองรับเหมืองข้อมูลไม่จำกัด (Data scalability) ประเมินผลได้รวดเร็ว (Downloads in minutes)

Gartner (บริษัทที่ทำวิจัยและให้คำแนะนำด้าน IT) ได้ทำการวิเคราะห์ผู้ขายในตลาด Business Intelligence และจัดทำเป็นรายงานเผยแพร่สู่สาธารณชนออกมาในแต่ละปี การวิจัยของพวกเขามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งเพราะมันจะเป็นตัวบ่งชี้ซอฟต์แวร์ที่มีนวัตกรรมที่จะขับเคลื่อนในตลาด Business Intelligence Gartner ได้แสดงให้เห็นถึงสถานะของซอฟต์แวร์ของแต่ละบริษัทซึ่งเป็นคู่แข่งกันในกลุ่มนี้เอาไว้ใน Magic Quadrant (เป็นการแสดงภาพกราฟิกของตลาดในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งโดยจะแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ Challengers, Leaders, Niche Players และ Visionaries) โดย Tableau ได้รับการยกย่องให้เป็นผู้นำนวัตกรรมสำหรับปี 2014 สำหรับลูกค้าในกลุ่ม Business Intelligence ได้ยกย่อง Tableau ในเรื่องของ "ความง่ายของการใช้งาน", และสามารถเข้าถึงระบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบันได้อย่างบูรณาการ



ภาพประกอบที่ 2.29 แสดงภาพกราฟิกของตลาดในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

คุณสมบัติของ Tableau

1. ใช้งานง่าย TABLEAU DESKTOP เป็นเครื่องมือที่อาศัยการ ลาก-วาง ที่ไม่ซับซ้อน คุณสามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงในทุกขั้นตอนที่คุณทำ ซึ่งทำให้ลำดับความคิดของคุณไม่สะดุด ผู้ใช้งาน Excel มาก่อนจะสามารถเรียนรู้ที่จะใช้งาน TABLEAU ได้อย่างรวดเร็ว ผู้ใช้งาน TABLEAU จะรู้สึกถึงความง่ายของการใช้งาน โปรแกรมตั้งแต่ครั้งแรกที่ใช้ แต่ “การใช้งานง่าย” ไม่ได้ทำให้เกิด “ข้อจำกัด” ในการใช้งาน ด้วย TABLEAU คุณสามารถสร้างสรรค์ Visualization และ Dashboard ได้อย่างหลากหลาย ผู้ใช้งานในเชิงธุรกิจ สามารถใช้ TABLEAU เพื่อเข้าถึงแง่มุมต่างๆของธุรกิจได้ในทันที นักวิทยาศาสตร์ สามารถใช้ TABLEAU ในการวิเคราะห์แนวโน้มข้อมูลที่มีความยุ่งยาก และซับซ้อน และคุณเองจะประหลาดใจว่า TABLEAU ใช้งานง่ายขนาดไหน

2. เร็วขึ้น 10-100 เท่า เนื่องจาก TABLEAU สนับสนุนความสามารถของเราในการคิดวิเคราะห์ข้อมูลด้วยภาพ ดังนั้น ภาพหรือมุมมองที่เปลี่ยนไป ทำให้เกิดความคิด และวิเคราะห์ที่มากขึ้น สิ่งที่ TABLEAU ช่วยคุณได้มากก็คือ ความเร็วในการตอบสนองต่อความคิดของคุณ คุณสามารถเปลี่ยนมุมมองในการวิเคราะห์ ด้วยการลาก-วาง (Drag & Drop) หรือ ทำการไฮไลต์ข้อมูลเพื่อหาแนวโน้ม ด้วยการคลิกเพียง 1 ครั้ง หรือคลิกอีกครั้งเพื่อทำการกรอง หรือ filter เพื่อแสดงเฉพาะข้อมูลที่คุณสนใจ คุณสามารถเปลี่ยนมุมมองไปมา มาก และบ่อยเท่าที่คุณต้องการได้อย่างรวดเร็ว ข้อมูลมีเยอะมาก ทำอย่างไร ? คุณสามารถทำงานกับข้อมูลกว่า 100 ล้านบรรทัด ได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ของคุณเอง และยังสามารถหาคำตอบได้ในเวลาไม่กี่วินาที ระบบการจัดการข้อมูลของ

TABLEAU นั้นไวปานสายฟ้าฟาด คุณสามารถนำข้อมูลทั้งหมดที่คุณต้องการใช้ มาวางบนโน้ตบุคของคุณ เพื่อทำการ วิเคราะห์ได้อย่างรวดเร็ว และสะดวกสบาย เราตระหนักดีว่าในชีวิตจริง ความเร็วในการตอบสนองนั้นเป็นสิ่งสำคัญ และเราคือเครื่องมือช่วยเหลือในการวิเคราะห์ที่สามารถตอบสนองได้จริงในชีวิตจริง เผยแพร่ Visualization และ Dashboard ของคุณให้แก่เพื่อนร่วมงาน และเพื่อนร่วมงานของคุณก็เช่นกัน สามารถทำการคิดวิเคราะห์ข้อมูลด้วยความเร็วปานสายฟ้าฟาดผ่านการเชื่อมต่อข้อมูลของคุณที่คุณแชร์ไว้ เพราะเราคือเครื่องมือช่วยเหลือในการวิเคราะห์ที่สามารถตอบสนองได้จริงในชีวิตจริง

3. Dashboard ที่ฉลาด สวยงาม และลงตัว คุณสามารถรวม Visualization หลายๆภาพ มาวางไว้ใน Dashboard เดียวกัน สอดแทรกหน้าเว็บไซต์ และเอกสารเพิ่มเติม พร้อมทั้งทำการ Filter หรือ กรองข้อมูลและไฮไลท์ข้อมูลบางส่วน เพื่อให้ Dashboard ของคุณสมบูรณ์ที่สุด และเช่นเดียวกันกับ Visualization ของคุณ Dashboard เองก็สามารถเชื่อมต่อกับข้อมูลแบบ live เพื่อให้ Visualization ของคุณเปลี่ยนแปลงทันทีตามข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ หรือคุณอาจเลือกใช้ระบบจัดการข้อมูล (Data Engine) ของ TABLEAU เพื่อเพิ่มความเร็วในการทำงานของคุณก็ได้ และเมื่อคุณได้สร้าง Dashboard อันเลิศหรู ของคุณแล้ว คุณสามารถที่จะแบ่งปัน Dashboard ของคุณ ให้แก่เพื่อนร่วมงานของคุณผ่าน TABLEAU SERVER ได้ รวมไปถึงลูกเล่นต่าง ๆ ที่ได้ช่วยให้พวกเขาเข้าใจข้อมูลได้มากขึ้น

4. สามารถทำงานบน I-pad, Android tablets, SharePoint และทุกที่ใช้เวลาสร้างไม่กินนาที ก็สามารถแชร์ให้ผู้อื่นได้เป็นพัน ด้วย TABLEAU SERVER คุณสามารถส่ง Dashboard ของคุณขึ้นเว็บในเวลาชั่ววินาที ผัง Dashboard ของคุณลงใน SharePoint หรือดู Dashboard ของคุณได้ผ่าน I-pad สิ่งที่เพื่อนร่วมงานของคุณจะต้องใช้ เพื่อเข้าไปชื่นชม Dashboard ของคุณนั้น มีเพียง Web Browser หรือ I-pad เท่านั้น นอกจากนี้ พวกเขายังสามารถคิดวิเคราะห์ ด้วยการกรองข้อมูล หรือจัดเรียงลำดับข้อมูล และตอบคำถามที่เกิดขึ้นด้วยตัวพวกเขาเอง พวกเขาสามารถมีส่วนร่วมได้มากขึ้น สามารถทำได้ด้วยการคลิกเพียงไม่กี่คลิก คุณไม่จำเป็นต้องปรับเปลี่ยน Dashboard ของคุณ เพื่อนำไปแสดงบนเว็บ หรือ Safari บนมือถือ หรือ TABLEAU I-pad app คุณสามารถใช้เวลาของคุณอย่างเต็มที่ไปกับการคิดวิเคราะห์ และสร้างสรรค์ โดยไม่ต้องเสียเวลาปวดหัวไปกับปัญหาทางด้าน IT

5. ผสมผสานอย่างลงตัว เชื่อมต่อข้อมูลของคุณเข้าสู่โปรแกรมด้วยการคลิกเพียงครั้งเดียว และเพิ่มข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่สองเข้าไปอีกชั้นด้วยการคลิกอีกครั้ง ต้องการเพิ่มข้อมูลจำนวนประชากรจากสำมะโนประชากร เข้าไปในข้อมูล ยอดขายของคุณ เพื่อวิเคราะห์การเข้าถึงตลาด คลิก ต้องการเพิ่มข้อมูล รายละเอียดสินค้าของคุณ ด้วยข้อมูลการขนส่งสินค้าต่างๆ ในช่วง

เวลาเดียวกัน คลิก TABLEAU ช่วยให้คุณรวมข้อมูลจากหลายๆ แหล่งเข้าด้วยกันอย่างง่ายดาย จนคุณคิดว่าฝันไป คุณสามารถทำได้แม้กระทั่ง เลือกรองข้อมูล จากแหล่งข้อมูลหนึ่ง ไปยังอีกแหล่งข้อมูลหนึ่งได้อย่างง่ายดาย

6. เชื่อมต่อโดยตรง และใช้งานได้เลย คงจะดีไม่น้อยถ้าหากคุณสามารถเข้าไปดึงข้อมูลที่คุณต้องการจากฐานข้อมูลได้โดยตรง และเริ่มใช้ข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์ได้ทันที โดยไม่ต้องผ่านการกระบวนเตรียมข้อมูลใดๆมาก่อนเลย การใช้งาน Business Intelligence เก่าๆ ผู้ใช้งานจะต้องทำการสร้าง universes, cubes และ temporary tables ที่ละเอียดและซับซ้อน ก่อนที่จะเริ่มใช้งานข้อมูลได้ แต่สำหรับ TABLEAU เรากำจัดขั้นตอนเหล่านั้นทิ้งไป คุณไม่จำเป็นต้องดึงข้อมูลเข้าไปไว้ใน Silo อีกต่อไปแล้ว คุณสามารถเชื่อมต่อข้อมูลของคุณได้โดยตรง และยังสามารถจัดการกับการเชื่อมต่อข้อมูล และ Metadata ของคุณได้โดยตรง TABLEAU ให้คุณสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล (databases), cubes, data warehouses, ไฟล์ข้อมูล หรือ Spreadsheet ได้โดยตรง คุณสามารถเลือกการเชื่อมต่อแบบ live ซึ่งจะช่วยให้คุณสามารถเห็นข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงในรายงานที่ด้วยการคลิกเพียงไม่กี่ครั้ง และไม่จำเป็นต้องอาศัยความรู้ทาง programming เลย ในช่วงเวลาที่ คุณสามารถเข้าถึงข้อมูลของคุณ คิดคำนวณตัวเลขต่างๆ และมองเห็นผลลัพธ์ที่ต้องการ โดยไม่ต้องเตรียมการใดๆก่อนหน้าเลย

7. วิธีการที่นำไปสู่ผลที่เป็นเลิศ สู่มือคุณ TABLEAU ก่อกำเนิดใน มหาวิทยาลัย Stanford และพัฒนาโดยกลุ่มผู้จบการศึกษาปริญญาเอก แน่แน่นอนว่าสิ่งที่คุณได้ คือ ผลลัพธ์จากการวิจัยอย่างยาวนานหลายปี ที่ถูกนำมาใส่ไว้ในโปรแกรม TABLEAU ไม่ว่าจะ เป็น วิธีการที่นำไปสู่ผลที่เป็นเลิศในการนำเสนอข้อมูล การใช้สีเพื่อช่วยสื่อความหมาย หรือการออกแบบโปรแกรมที่ช่วยให้ผู้ใช้งานมีสมาธิกับสิ่งที่สำคัญ คุณสามารถนำข้อมูลของคุณแสดงบนแผนที่ด้วยความละเอียดในระดับ Zip code ในอเมริกา ด้วยระบบการหาพิกัดภูมิศาสตร์อัตโนมัติของ TABLEAU เราพัฒนาโปรแกรมเพื่อช่วยให้คุณสร้าง Visualization ที่ช่วยให้คุณเข้าใจข้อมูลของคุณ และสื่อสารด้วยข้อมูลของคุณได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

เหตุผลที่เลือกโปรแกรม Tableau

เมื่อดูจาก Business process แล้วจึงตัดสินใจเลือกใช้โปรแกรม TABLEAU มาใช้ในการคิดวิเคราะห์ปัญหาและนำ Tool มาใช้ ทำให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ง่ายขึ้น

1. เป็นเครื่องมือที่อาศัยการ ลาก-วาง ที่ไม่ซับซ้อน
2. สามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงในทุกขั้นตอนที่ทำ ทำให้ลำดับความคิดของไม่สะดุด
3. ผู้ใช้งาน Excel มาก่อนจะสามารถเรียนรู้ที่จะใช้งาน TABLEAU ได้อย่างรวดเร็ว
4. สามารถสร้างสรรค์ Visualization และ Dashboard ได้อย่างหลากหลาย ผู้ใช้งานในเชิงธุรกิจ สามารถใช้ TABLEAU เพื่อเข้าถึงแง่มุมต่างๆของธุรกิจได้ในทันที
5. สามารถส่ง Dashboard ของคุณขึ้นเว็บในเวลาชั่ววินาที

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุภาพรณ์ นุ่นกระจาย , 2551 ได้นำเสนอการศึกษาแนวทางการนำระบบ Business Intelligence ด้วย COGNOS ใช้ ในธุรกิจจัดการกองทุน : จากการศึกษาในระบบ Business Intelligence และสำรวจการทำงานของพนักงานภายในธุรกิจจัดการกองทุนแห่งหนึ่ง ทั้งจากกลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานภายในองค์กร และจากการสัมภาษณ์ผู้บริหาร พบว่าระบบ Business Intelligence ธุรกิจจัดการกองทุนมีความต้องการใช้ และมีความเหมาะสมต่อธุรกิจเป็นอย่างมาก จากการศึกษาความเหมาะสมในการเลือก Tools ใน BI Software Packet มาใช้กับธุรกิจจัดการกองทุน สรุปความเหมาะสมในการเลือก Tools

Chaire , 2549 ได้นำเสนอทฤษฎีการรวบรวมข้อมูลแบบ Knowledge Based โดยผ่านการโมเดลแบบ (Business Intelligence: BI) ซึ่งการรวบรวมข้อมูลเพื่อเป็นแหล่งศูนย์รวมความรู้จากผู้ที่อยู่ในองค์กร ที่ทำงาน สถาบันเดียวกันมาร่วมกันเปิดเผย หรือเปิดเผยองค์ความรู้ที่มีอยู่ออกมา อยู่ในลักษณะของศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้ โดยประกอบด้วย Business Practices, Knowledge Based, Strategic ซึ่งจะประกอบด้วย ความรู้สะสมจากการทำงาน เหตุการณ์พิเศษหรือแนวทางการแก้ไขของแต่ละปัญหา โดยองค์ความรู้ประกอบไปด้วย Information Processing หรือเรียกว่า “Explicit Knowledge” คือ ความรู้ที่แน่นอนตายตัว และความรู้ที่ได้จาก Behavioral Processing โดย “Explicit Knowledge การเรียนรู้สอบถามหาแหล่งข้อมูล สามารถหาผ่านได้จากการทำงานพื้นฐานของธุรกิจ อัจฉริยะ

Andreas et Al , 2548 ได้นำเสนอการพัฒนาระบบ BI ขั้นสูงเพื่อสามารถสนับสนุนกระบวนการวิเคราะห์ธุรกิจแบบ Real Time เป็นการรวมกันระหว่างกระบวนการทางธุรกิจระหว่าง BI (Business Intelligence) และ EAI (Enterprise Application Integration) คือ การรวมกันของข้อมูลที่เกิดจากระบบปฏิบัติการที่องค์กรใช้อยู่ ซึ่งจะเก็บข้อมูลขององค์กรในรูปแบบของฐานข้อมูลซึ่งการรวมกันของ BI และ EAI จะประกอบด้วยคุณลักษณะสำคัญดังนี้ คลังข้อมูลอัตโนมัติ (Active Warehouse), การวิเคราะห์แบบออนไลน์ (Real Time Analytic), ระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบ Real Time (Real Time Decision Support) รวมทั้งทำการนำเสนอ Framework ของ Enhance BI และ Architecture ของ Enhancing BI

กิตติ , 2548 ได้นำเสนอการศึกษาเรื่อง การใช้ประโยชน์จากเรื่องราวต่างๆ ที่เกิดขึ้นในธุรกิจโดยอาศัยทฤษฎี Information Gap ซึ่งต้องใช้ข้อมูลต่างๆ (Business Intelligence Using Information Gap Decision Theory and Data Mining Approach in Competitive Bidding) ในการกำหนดราคาที่จะแข่งขันเพื่อพัฒนาแผนการตัดสินใจเกี่ยวกับราคา โดยไม่คำนึงถึงด้านเทคนิคการผลิตแต่อย่างใด ซึ่งจะแสดงถึงขีดความสามารถในการผลิตของเครื่องจักร แต่จะคำนึงถึงข้อมูลต่างๆ ของธุรกิจ ได้แก่ คู่แข่งขันทางธุรกิจ รวมทั้ง การเปลี่ยนแปลงทางราคาตลาดสิ่งเหล่านี้ถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญในตลาด Oligopoly เพราะว่ามีผลกระทบต่อปริมาณซื้อ และขายกระแสไฟฟ้า และกำไรสุทธิการนำเสนอจะอาศัยแบบจำลองทางเศรษฐกิจ ซึ่งใช้ข้อมูลทางการตลาดในอดีต และในปัจจุบัน มากำหนดสิ่งแวดล้อมของผู้มีส่วนร่วมใน 2 ตลาด โดยการวิเคราะห์จะอาศัยทฤษฎี (Information Gap) มาตัดสินใจความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การดำเนินการศึกษา

ในการดำเนินการศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาการนำ Business Intelligence Systems มาใช้กับองค์กรเพื่อช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลถูกต้อง และง่ายต่อการใช้งาน โดยการนำเอาเครื่องมือในการสนับสนุนการวิเคราะห์มาใช้ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลและใช้ในการศึกษาเพื่อสร้างระบบธุรกิจอัจฉริยะวิเคราะห์ข้อมูลภาพรวมสำหรับผู้บริหารให้สามารถเรียกดูข้อมูลต่างๆได้ ตามที่ต้องการ

3.1 การดำเนินงาน

1. การวางกลยุทธ์ระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence Strategy)

การวางกลยุทธ์ระบบธุรกิจอัจฉริยะ เป็นวิธียางที่ดีที่สุดในการที่ องค์กรจะรวมเอาหลักการบริหารธุรกิจผสานเข้ากับเทคโนโลยี สารสนเทศอันทันสมัย เพื่อบรรลุเป้าหมายทางธุรกิจขององค์กร โดยระบบธุรกิจอัจฉริยะนี้ จะสามารถให้สารสนเทศที่ถูกต้อง ทันเวลา เพื่อสนับสนุนระบบการบริหารและการประเมินผลการดำเนินงานมากกว่าการใช้ความรู้สึกในการตัดสินใจเช่นในอดีต

2. การกำหนดวิสัยทัศน์ด้านธุรกิจอัจฉริยะ (BI Vision)

วิสัยทัศน์ด้านธุรกิจอัจฉริยะ เป็นสิ่งสำคัญอันดับแรกที่จะถูก กำหนดโดยผู้บริหารระดับสูงขององค์กร เพื่อให้ทุกคนในองค์กรมี เป้าหมายร่วมกันที่จะนำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาใช้งาน ในอันที่ จะบรรลุเป้าหมายทางธุรกิจขององค์กร (Electro smart) การกำหนดวิสัยทัศน์และเป้าหมายในการนำระบบธุรกิจ อัจฉริยะมาใช้งาน (BI Objective) ผู้บริหารจะต้องมีความ เข้าใจในประเด็น ต่อไปนี้

ปัจจัยสำคัญที่จะขับเคลื่อนระบบธุรกิจอัจฉริยะ (BI Drivers) ให้ประสบความสำเร็จ ผู้บริหารจะต้องทราบว่า มีปัจจัยสำคัญภายในองค์กรใดบ้าง ที่จะสามารถขับเคลื่อนให้การนำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาใช้งานได้ประสบความสำเร็จ และสร้างวัฒนธรรมการทำงานแบบธุรกิจอัจฉริยะได้ (BI Culture)

ข้อจำกัด หรือสิ่งที่จะเป็นอุปสรรคต่อการนำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาใช้งาน (BI Constraints) ผู้บริหารจะต้องทราบว่าปัจจัยใดบ้างที่จะเป็นข้อจำกัด หรืออุปสรรคที่สำคัญต่อการนำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาใช้งาน รวมถึงเทคโนโลยีทั้งที่มีอยู่เดิมและที่องค์กรจะนำเข้ามาใช้งานจะต้องรองรับกับสภาพแวดล้อมของการเป็นธุรกิจอัจฉริยะ (BI environment) ซึ่งผู้บริหารจะต้องเอาชนะอุปสรรคหรือก้าวข้ามข้อจำกัดเหล่านี้ให้ได้ จึงจะสามารถนำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาใช้ในธุรกิจได้อย่างสัมฤทธิ์ผล มิเช่นนั้นองค์กรจะพบกับความล้มเหลวในการนำระบบมาใช้งาน

3. เส้นทางการพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะ ขององค์กร (BI Roadmaps)

การจัดทำ BI Roadmaps เป็นแนวทางที่ดีที่สุดของการเริ่มต้น สำหรับองค์กรที่จะนำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาใช้งาน โดยจัดทำขึ้นจากมุมมองของธุรกิจ (Business perspective) เพื่อให้มั่นใจว่าระบบจะสามารถตอบสนองความต้องการทางธุรกิจได้อย่างแท้จริง ดังนั้น การระบุความต้องการทางธุรกิจ จึงเป็น สิ่งแรกที่ต้องกระทำ จากนั้นจึงดูว่าเทคโนโลยีของระบบธุรกิจอัจฉริยะ (BI technology) ใด ที่จะเป็นเครื่องมือสนับสนุน ความต้องการทางธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การแปลงวิสัยทัศน์ด้านธุรกิจอัจฉริยะไปสู่การปฏิบัติ

หลังจากที่ธุรกิจได้กำหนดวิสัยทัศน์และจัดทำแผนการนำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาใช้งาน (BI Blueprint) เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือ การแปลงวิสัยทัศน์และแผนด้านธุรกิจอัจฉริยะเหล่านั้นไปสู่การปฏิบัติ เพื่อช่วยให้มีข้อมูลข่าวสารที่ใช้ในการตัดสินใจได้ดีขึ้น เร็วขึ้น และมีความสอดคล้องกับระบบปัจจุบันมากที่สุด โดยอาจใช้การประยุกต์จากตัวอย่างของธุรกิจหรือองค์กรที่ประสบความสำเร็จในการนำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาใช้งาน (BI best practices) แต่อย่างไรก็ตาม ธุรกิจจะต้องพิจารณาถึงลักษณะเฉพาะในธุรกิจของตนเองด้วย เช่น ประเภทธุรกิจ ขนาดของธุรกิจ งบประมาณ และ ระบบข้อมูลข่าวสารที่เพียงพอที่จะใช้เป็นส่วนในการวิเคราะห์ตัดสินใจได้ เครื่องมือสำคัญที่จะช่วยให้เข้าใจภาพรวมว่าเทคโนโลยีของ ระบบธุรกิจอัจฉริยะมีความเหมาะสมกับธุรกิจขององค์กรหรือไม่ ก็คือการทำ BI Technical diagram ซึ่งไดอะแกรมนี้ จะช่วยให้ การกำหนดกลยุทธ์และขั้นตอนในการติดตั้งระบบธุรกิจอัจฉริยะ ตามแผนที่วางไว้ สามารถกระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการ

1. เตรียมความพร้อมที่จะก้าวเข้าสู่ระบบธุรกิจอัจฉริยะ โดยจะต้องคำนึงความต้องการของผู้ใช้งานทุกระดับเป็นสำคัญ
2. กำหนดว่าข้อมูลใดขององค์กรในระบบที่จำเป็นต้องใช้งานแบบเรียลไทม์ แม้ว่าข้อมูลแบบเรียลไทม์จะทำให้ทราบถึงเหตุการณ์ที่เป็นปัจจุบัน ณ เวลานั้นๆ
3. การสร้างความเข้าใจแก่บุคลากรซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานในธุรกิจ
4. การสร้างความเชื่อมโยงระหว่างกระบวนการตัดสินใจกับกระบวนการงานในธุรกิจ จะต้องออกแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะให้สามารถรองรับการตัดสินใจในแต่ละกระบวนการงานของธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. การจัดคนที่มีความเหมาะสมเข้ามาดำเนินงาน

แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 3.1 แผนการดำเนินงาน

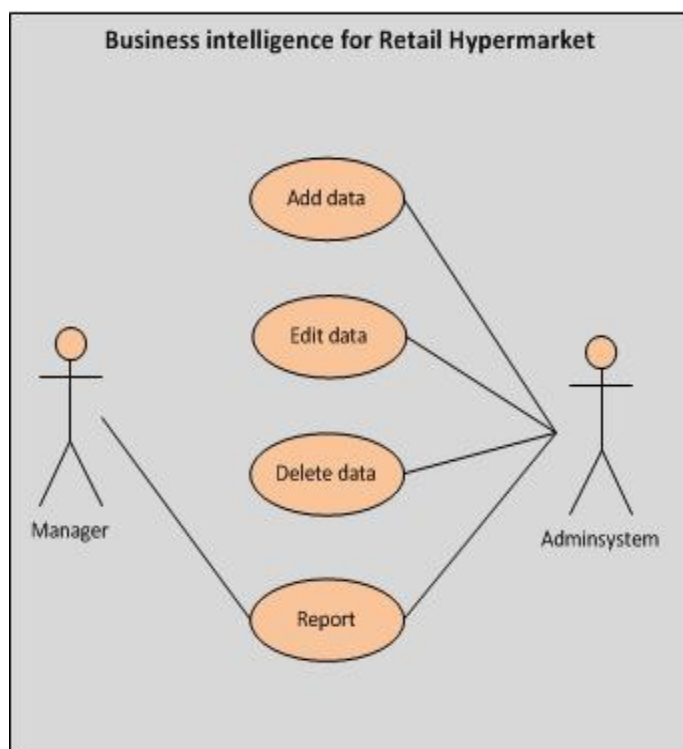
ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาในการดำเนินการ															
		สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน			
		ปี 2559				ปี 2559				ปี 2559				ปี 2559			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	การศึกษาเบื้องต้น																
2	การวิเคราะห์ระบบ																
3	การออกแบบระบบ																
4	การติดตั้งทดสอบ โปรแกรม																
5	การแก้ไขโปรแกรม																
6	เขียนเอกสารโครงการ																

การออกแบบระบบ

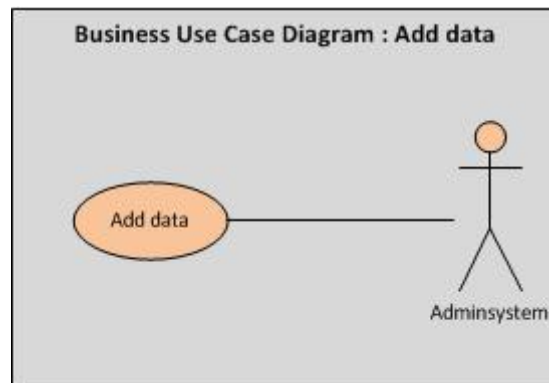
การวิเคราะห์ระบบและออกแบบด้วยเครื่องมือของ UML (Unified Modeling Language) และ ER-Diagram สำหรับฐานข้อมูล ซึ่งแสดงด้วย

1. ยูสเคสไดอะแกรม (Use-Case Diagram)
2. คลาสไดอะแกรม (Class Diagram)
3. ซีแควนไดอะแกรม (Sequence Diagram)
4. ตารางที่ความเป็นจริง (Fact Table)
5. ความสัมพันธ์ (Relation)
6. พจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary)

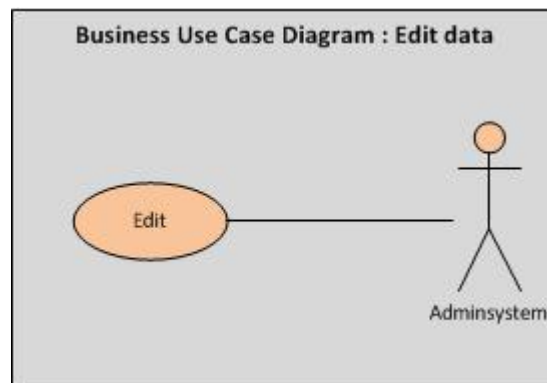
1. Use case diagram ระบบ



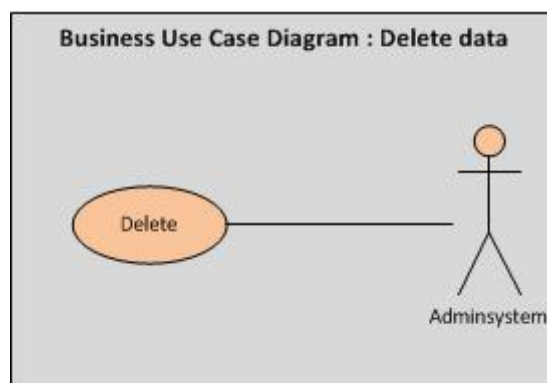
ภาพประกอบที่ 3.1 Use Case Diagram ข้อมูลภาพรวม



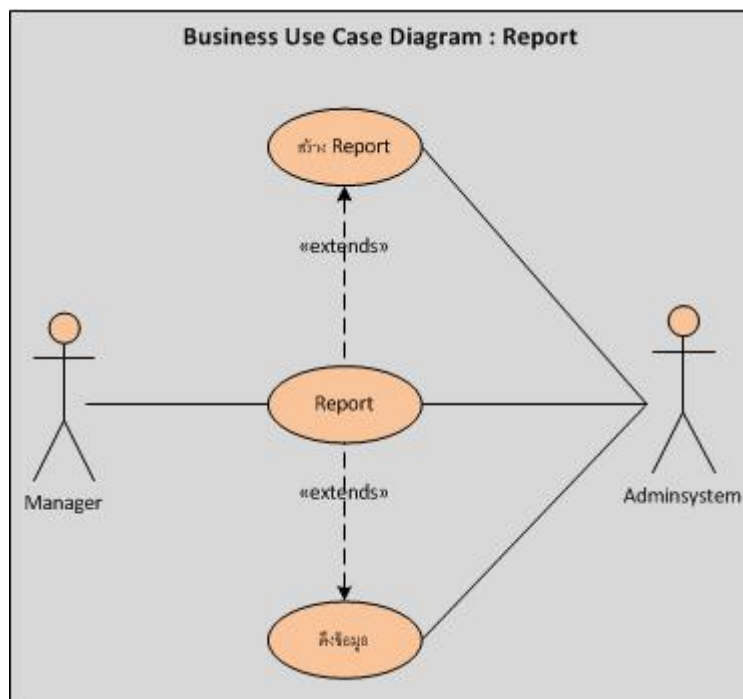
ภาพประกอบที่ 3.2 Use Case Diagram for Retail Hypermarket (Add data)



ภาพประกอบที่ 3.3 Use Case Diagram for Retail Hypermarket (Edit data)



ภาพประกอบที่ 3.4 Use Case Diagram for Retail Hypermarket (Delete data)



ภาพประกอบที่ 3.5 Use Case Diagram for Retail Hypermarket (Report)

ตารางที่ 3.2 รายละเอียด Use Case Diagram : Add data

Use Case Name	ทำการ Extract, Transform, Load Data
Actor	Administrator
Description	ทำการแปลงและโหลด ข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม
Normal Course	ทำการแปลงและโหลดข้อมูลจาก Database เข้าสู่โปรแกรมทุก ๆ สิ้นวัน
Alternate Course	-
Pre-condition	ข้อมูลต้องมีการ Update ทุกวัน
Post-condition	-

ตารางที่ 3.3 รายละเอียด Use Case Diagram : Edit data

Use Case Name	จัดการรูปแบบข้อมูล
Actor	Administrator
Description	จัดการรูปแบบข้อมูลให้สามารถใช้งานได้กับ โปรแกรม
Normal Course	เลือกข้อมูลหรือข้อมูลจากการวิเคราะห์ที่ต้องการ
Alternate Course	-
Pre-condition	ต้องเข้าใช้งานระบบก่อน
Post-condition	-

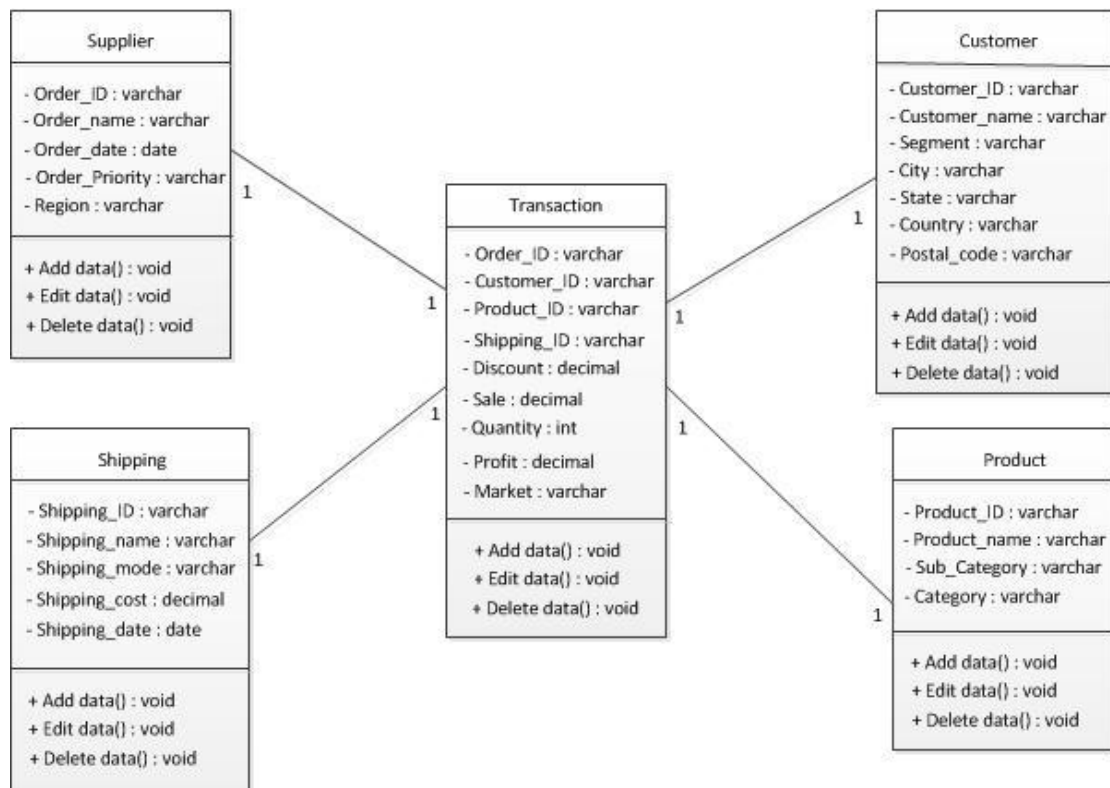
ตารางที่ 3.4 รายละเอียด Use Case Diagram : delete data

Use Case Name	delete data
Actor	Administrator
Description	ลบข้อมูลที่ไม่ต้องการ
Normal Course	ลบข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับรายงาน
Alternate Course	-
Pre-condition	ต้องเข้าใช้งานระบบก่อน
Post-condition	-

ตารางที่ 3.5 รายละเอียด Use Case Diagram : Report

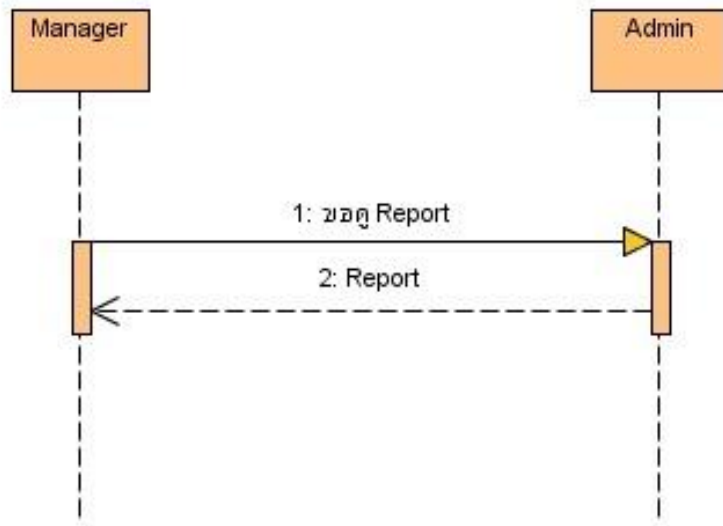
Use Case Name	ออกรายงาน
Actor	Administrator
Description	ทำการ Export รายงานตามที่ Manager ต้องการ
Normal Course	กำหนดเงื่อนไขและรายละเอียดที่ต้องการของข้อมูลที่จะแสดง
Alternate Course	-
Pre-condition	ต้องเข้าใช้งานระบบก่อน
Post-condition	นำรายงานที่ได้ไปใช้งานต่อ

2. Class-Diagram ระบบ Business Intelligence for Retail Hypermarket

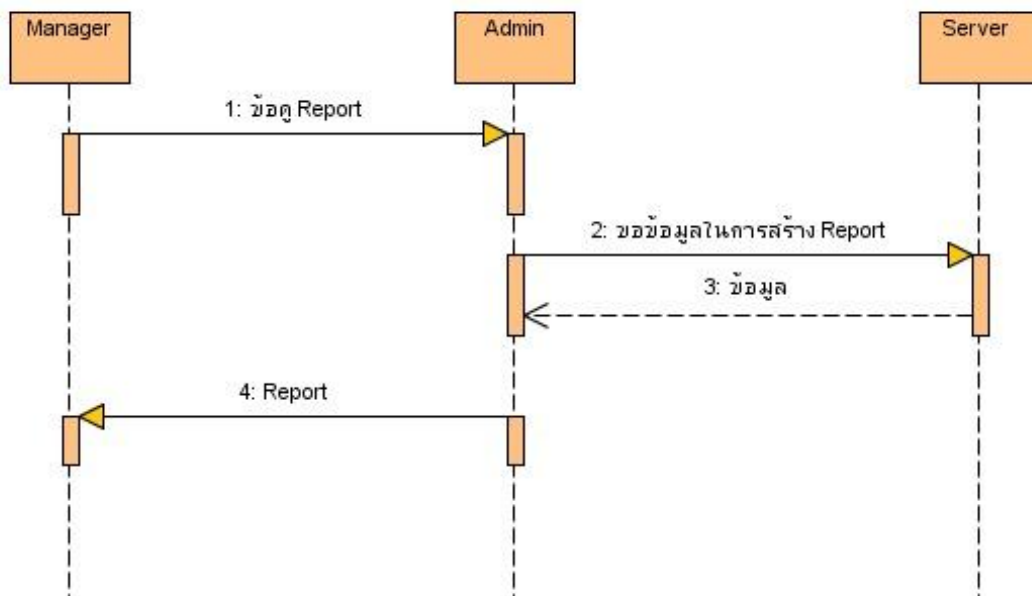


ภาพประกอบที่ 3.6 Class-Diagram for Retail Hypermarket

3 . Sequence diagram ระบบ Business Intelligence for Retail Hypermarket

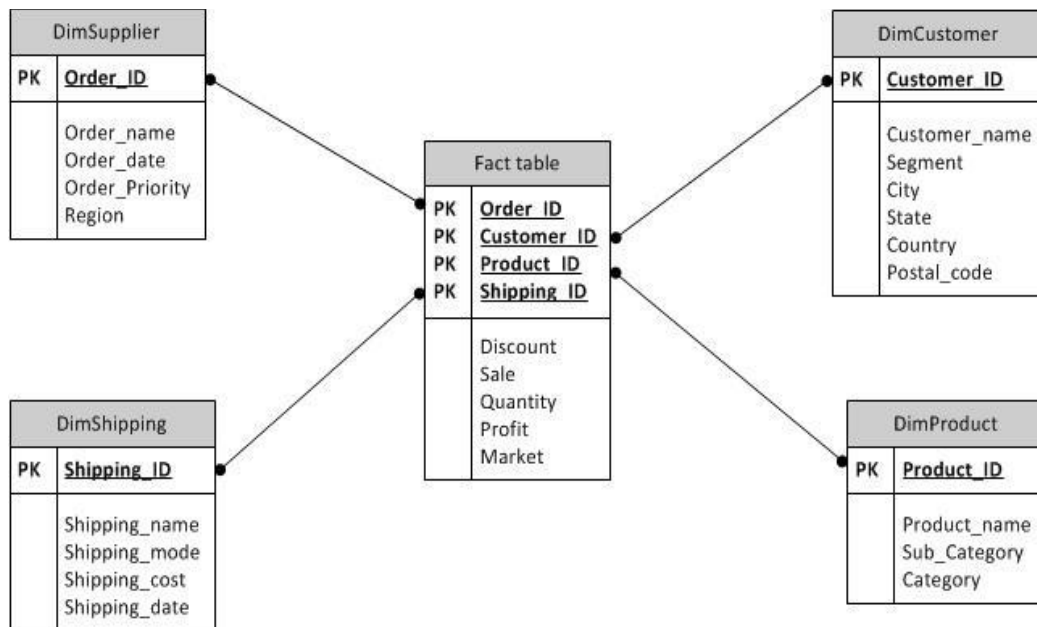


ภาพประกอบที่ 3.7 Sequence Diagram การขอ Report จาก Manager



ภาพประกอบที่ 3.8 Sequence Diagram การสร้าง Report จาก Admin

4. Fact Table ระบบ Business Intelligence for Retail Hypermarket



ภาพประกอบที่ 3.9 Fact Table ระบบ Business Intelligence for Retail Hypermarket

5. Relation

5.1 ตาราง Fact table (Order ID, Customer ID, Product ID, Shipping ID, Discount, Sale, Quantity, Profit, Market)

5.2 ตาราง DIM Customer (Customer ID, Customer name, Segment, City, State, Country, Postal code)

5.3 ตาราง DIM Product (Product ID, Product name, Subcategory, Category)

5.4 ตาราง DIM Supplier (Order ID, Order name, Order date, Order Priority, Region)

5.5 ตาราง DIM Shipping (Shipping ID, Shipping name, Shipping mode, Shipping cost, Shipping date)

6. Data Dictionary

ตารางที่ 3.6 ตาราง Transaction

ลำดับ	Field Name	Data Type	คำอธิบาย	เงื่อนไขบังคับ
1	Order ID	varchar (255)	รหัสการสั่งซื้อ	PK, FK
2	Customer ID	varchar (255)	รหัสลูกค้า	PK, FK
3	Product ID	varchar (255)	รหัสสินค้า	PK, FK
4	Shipping ID	varchar (255)	รหัสการจัดส่งสินค้า	PK, FK
5	Discount	decimal	ส่วนลด	
6	Sale	decimal	ยอดขาย	
7	Quantity	int	ปริมาณ	
8	Profit	decimal	กำไร	
9	Market	Varchar (255)	ตลาด	

ตารางที่ 3.7 ตาราง Customer

ลำดับ	Field Name	Data Type	คำอธิบาย	เงื่อนไขบังคับ
1	Customer ID	varchar (255)	รหัสลูกค้า	PK
2	Customer name	varchar (255)	ชื่อลูกค้า	
3	Segment	varchar (255)	ส่วน	
4	City	varchar (255)	เมือง	
5	State	varchar (255)	รัฐ	
6	Country	varchar (255)	ประเทศ	
7	Postal code	varchar (255)	รหัสไปรษณีย์	

ตารางที่ 3.8 ตาราง Product

ลำดับ	Field Name	Data Type	คำอธิบาย	เงื่อนไขบังคับ
1	Product ID	varchar (255)	รหัสสินค้า	PK
2	Product name	varchar (255)	ชื่อสินค้า	
3	Subcategory	varchar (255)	ประเภทย่อย	
4	Category	varchar (255)	ประเภท	

ตารางที่ 3.9 ตาราง Supplier

ลำดับ	Field Name	Data Type	คำอธิบาย	เงื่อนไขบังคับ
1	Order ID	varchar (255)	รหัสการสั่งซื้อ	PK
2	Order name	varchar (255)	ชื่อการสั่งซื้อ	
3	Order date	date	วันที่สั่งซื้อ	
4	Order Priority	varchar (255)	ใบสั่งสำคัญ	
5	Region	varchar (255)	ภูมิภาค	

ตารางที่ 3.10 ตาราง Shipping

ลำดับ	Field Name	Data Type	คำอธิบาย	เงื่อนไขบังคับ
1	Shipping ID	varchar (255)	รหัสการจัดส่งสินค้า	PK
2	Shipping name	varchar (255)	ชื่อการจัดส่งสินค้า	
3	Shipping mode	varchar (255)	ประเภทการจัดส่งสินค้า	
4	Shipping cost	decimal	ค่าใช้จ่ายในการจัดส่ง สินค้า	
5	Shipping date	date	วันที่ในการจัดส่งสินค้า	

บทที่ 4

ผลการศึกษา

รายงานการวิเคราะห์ข้อมูล ศึกษาแนวทางการนำระบบ Business Intelligence ด้วย Program TABLEAU มาวิเคราะห์เพื่อสนับสนุนยอดขายกลุ่มธุรกิจค้าปลีก ซึ่งผู้ศึกษาได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ยอดขายเมื่อเปรียบเทียบ โดยแยกรายปีและรายเดือน
2. ข้อมูลในการวิเคราะห์ยอดขายกลุ่มธุรกิจค้าปลีก
3. การประเมินวัดผล

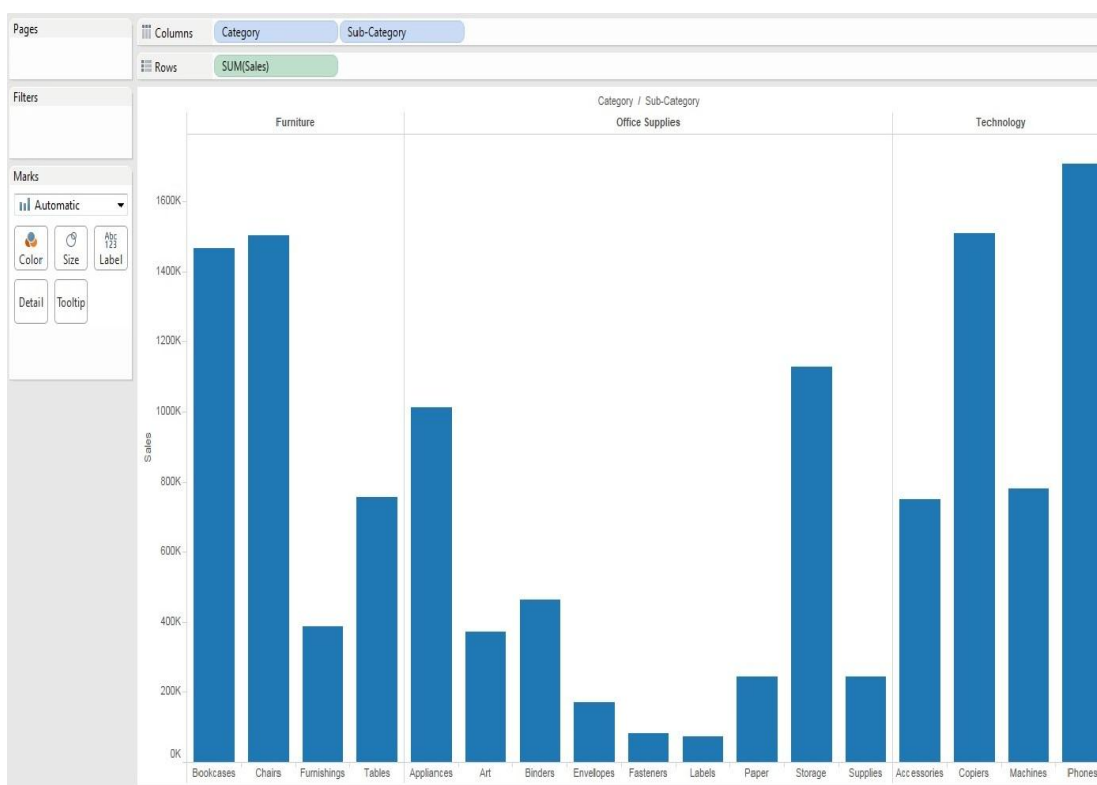
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะประกอบด้วย ระบบการแสดงผลข้อมูลที่เป็นลักษณะรายงานทางธุรกิจสำหรับผู้บริหารซึ่งประกอบด้วย รายงานการวิเคราะห์เพื่อสนับสนุนยอดขายกลุ่มธุรกิจค้าปลีก และรายงานรายงานการวิเคราะห์ทิศทางข้อมูลยอดขาย

กราฟแสดงผลการวิเคราะห์

แสดงให้เห็นถึงการนำระบบ Business Intelligence ด้วย Program TABLEAU มาวิเคราะห์ เพื่อสนับสนุนยอดขายกลุ่มธุรกิจค้าปลีก ได้ดังนี้

1. ยอดขายเมื่อเปรียบเทียบตามกลุ่มประเภทสินค้าหลักโดยนำผลรวมของยอดขายทั้งหมดมาจำแนกตามประเภทสินค้าโดยแสดงรูปแบบเป็นแผนภูมิแท่ง



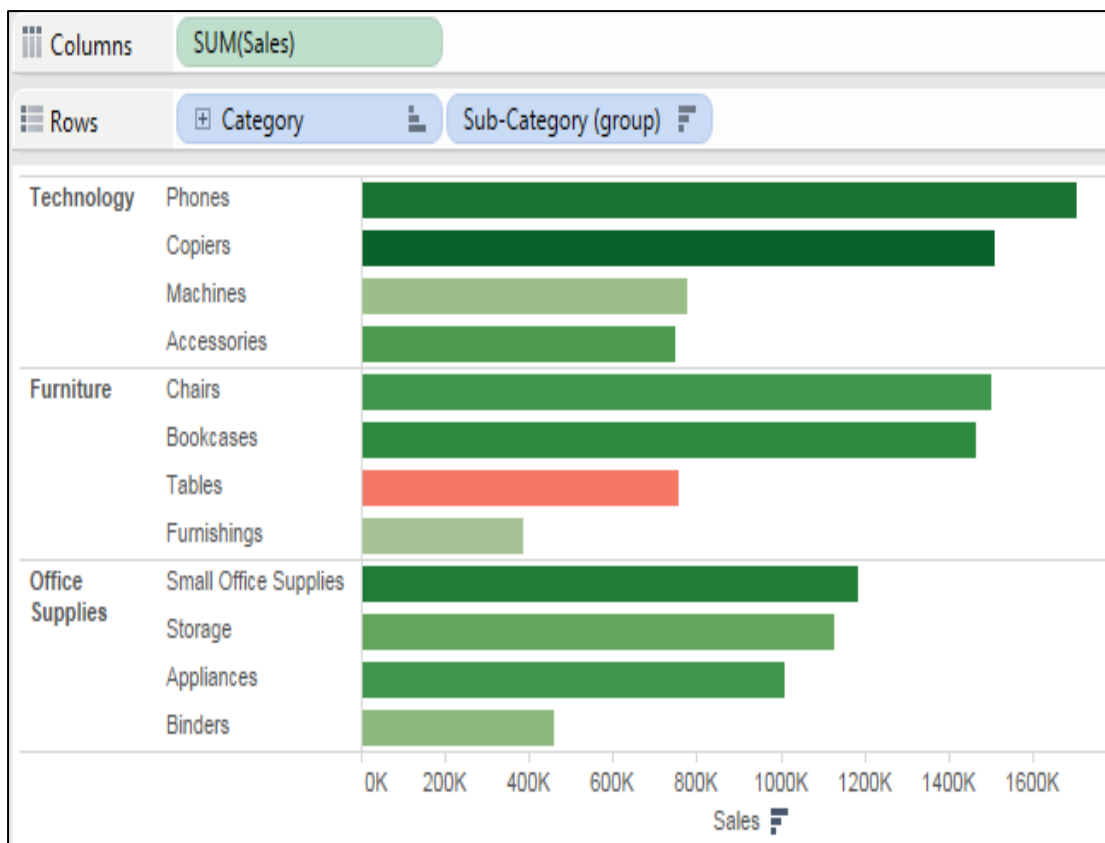
ภาพประกอบที่ 4.1 ยอดขายเมื่อเปรียบเทียบตามกลุ่มประเภทสินค้าหลัก

2. ยอดขายเมื่อเปรียบเทียบตามกลุ่มประเภทสินค้าจำแนก ตามปี ตามเดือนโดยนำกลุ่มประเภทสินค้ามาวิเคราะห์ตามเดือนตามปีในรูปแบบแผนภูมิตารางข้อความ

		Order Date							
		2011		2012		2013		2014	
Category	Month of Order Date	% Difference in Sales fro..	Sales	% Difference in Sales fro..	Sales	% Difference in Sales fr..	Sales	% Difference in Sales fro..	Sales
Furniture	January		34,464	23.31%	42,489	92.49%	81,805	-14.68%	69,799
	February		30,641	23.68%	37,898	55.99%	59,118	-2.39%	57,703
	March		44,780	23.01%	55,082	18.59%	65,323	37.33%	86,705
	April		31,345	74.52%	54,702	-0.21%	54,587	29.29%	70,576
	May		44,981	39.97%	62,961	18.22%	74,435	32.08%	98,312
	June		78,369	3.97%	81,491	41.46%	115,262	18.13%	136,154
	July		31,385	32.20%	41,491	73.20%	71,863	14.62%	82,968
	August		69,994	20.95%	84,644	32.68%	112,306	12.45%	126,284
	September		95,029	1.20%	96,166	32.79%	127,701	37.65%	175,777
	October		77,412	9.58%	84,824	5.30%	89,319	46.33%	130,701
	November		90,757	32.56%	120,308	2.07%	122,803	37.50%	168,849
	December		127,045	-23.77%	96,846	47.87%	143,203	19.96%	171,827
Office Supplies	January		33,527	40.40%	47,071	38.05%	64,984	17.96%	76,654
	February		22,277	9.94%	24,490	110.50%	51,553	7.04%	55,184
	March		34,395	56.19%	53,721	15.43%	62,008	25.11%	77,576
	April		46,604	-5.83%	43,886	27.07%	55,766	45.87%	81,346
	May		46,110	32.38%	61,041	22.36%	74,692	31.17%	97,975
	June		65,150	16.42%	75,846	46.98%	111,477	7.92%	120,309
	July		41,359	12.06%	46,346	51.64%	70,282	9.48%	76,948
	August		56,697	71.54%	97,280	-4.24%	93,140	66.88%	155,431
	September		102,939	-23.41%	78,844	40.48%	110,762	21.33%	134,387
	October		48,235	23.11%	59,383	30.33%	77,393	49.59%	115,771
	November		94,327	6.00%	99,990	10.75%	110,736	47.97%	163,851
	December		83,988	27.66%	107,215	19.32%	127,926	17.43%	150,220
Technology	January		30,908	49.51%	46,211	13.39%	52,368	80.95%	94,815
	February		38,234	-0.29%	38,122	48.39%	56,569	27.19%	71,951
	March		68,554	-18.45%	54,273	31.30%	71,263	34.46%	95,819
	April		38,967	60.30%	62,464	8.01%	67,469	34.65%	90,849
	May		55,658	51.57%	84,363	32.02%	111,372	-17.29%	92,114
	June		71,689	37.69%	98,849	71.76%	169,780	-14.39%	145,351
	July		42,767	34.21%	57,399	52.94%	87,784	13.22%	99,390
	August		80,900	49.86%	121,239	-0.16%	121,043	44.50%	174,905
	September		92,247	23.99%	114,379	20.79%	138,157	23.77%	170,994
	October		73,425	48.09%	106,733	16.52%	126,695	39.15%	176,295
	November		113,412	-8.99%	103,214	36.06%	140,451	58.47%	222,579
	December		122,893	9.20%	134,196	0.10%	134,325	34.62%	181,097

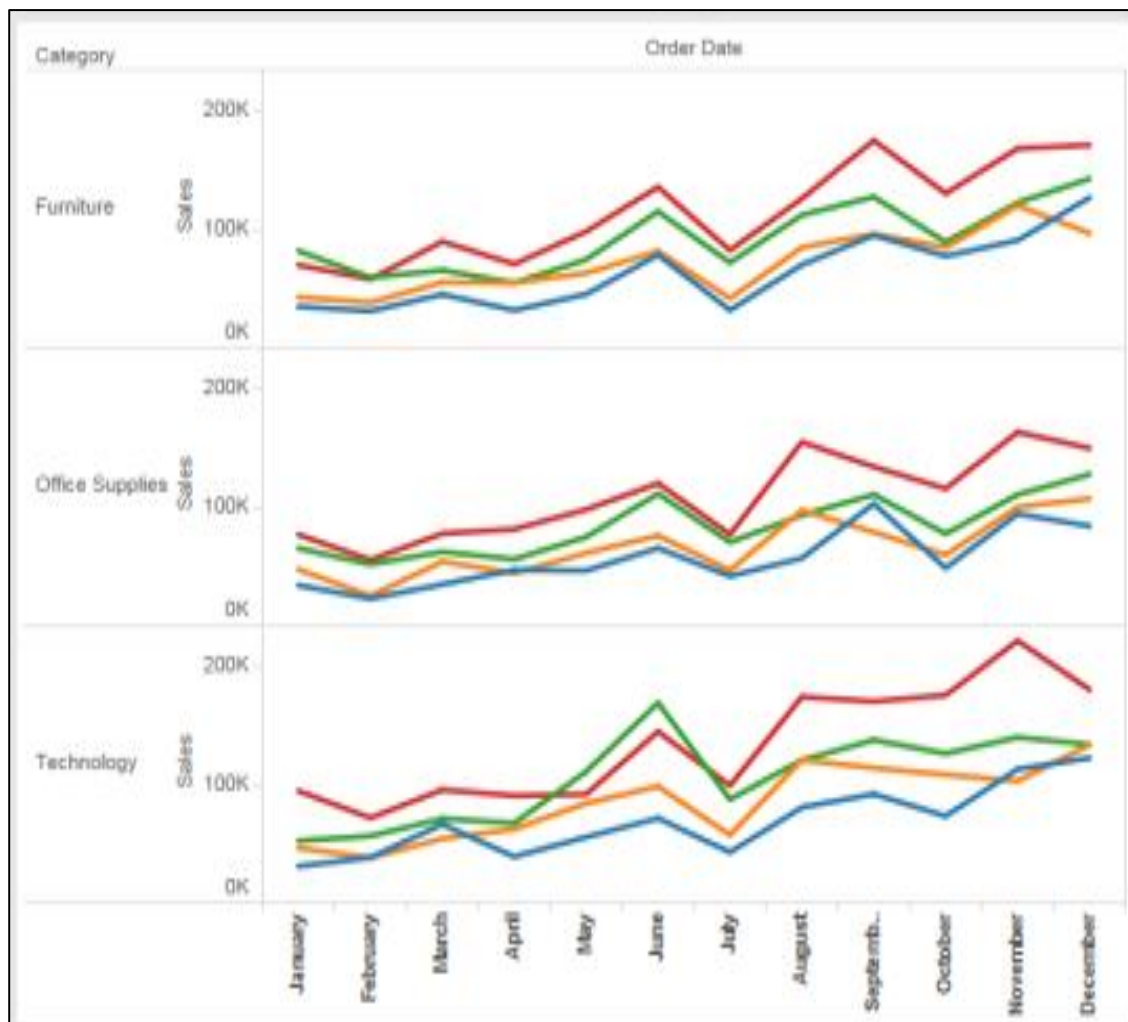
ภาพประกอบที่ 4.2 ข้อมูลการจัดส่งอุปกรณ์โดยแยกเป็นรายปีและรายเดือน

3. ยอดขายเมื่อจำแนกตามกลุ่มสินค้าหลักและกลุ่มสินค้าย่อยโดยนำผลรวมของประเภทสินค้าหลักและสินค้าย่อยมาจำแนกวิเคราะห์ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในรูปแบบแผนภูมิแท่งแนวนอน



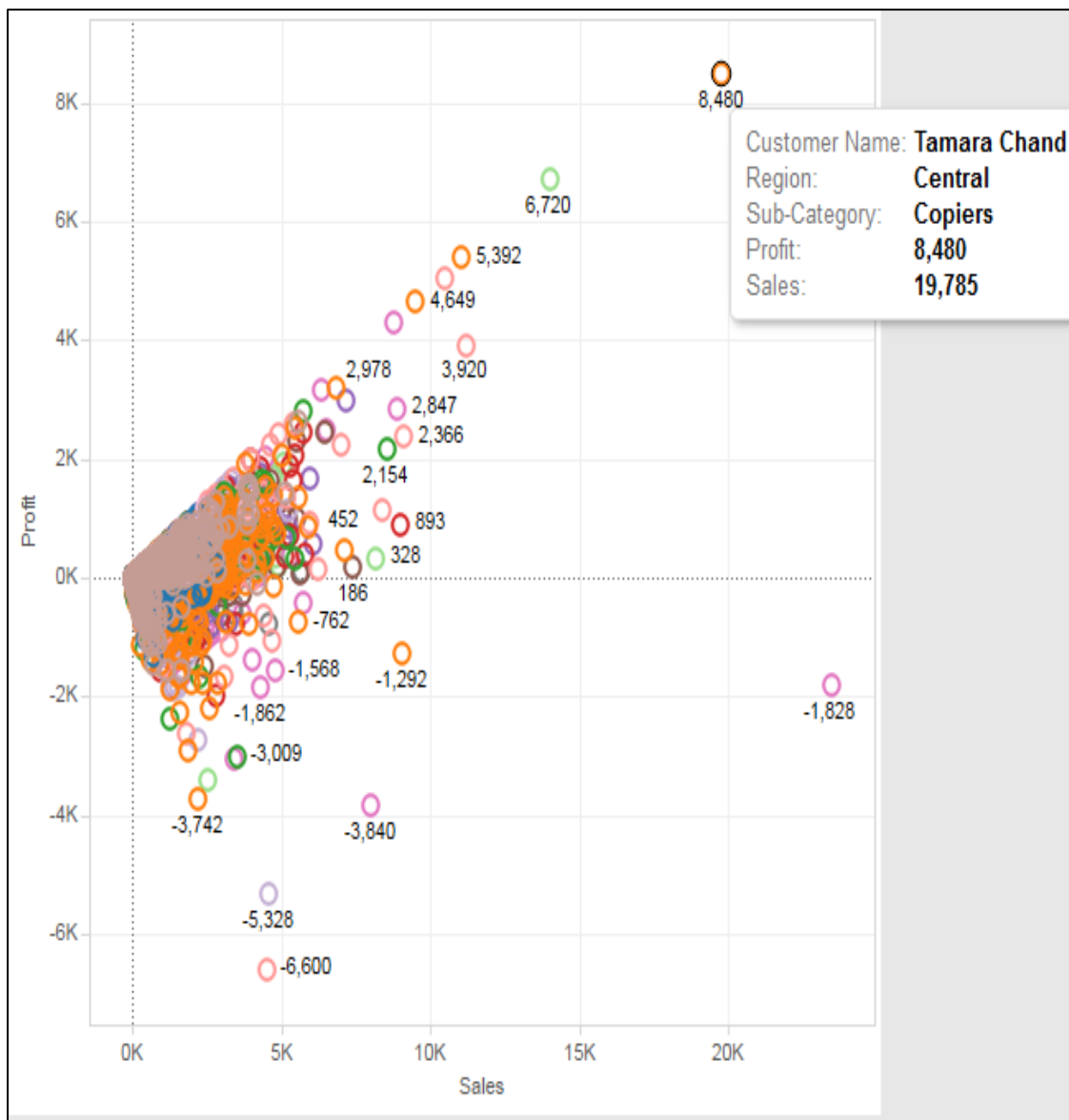
ภาพประกอบที่ 4.3 ยอดขายเมื่อจำแนกตามกลุ่มสินค้าหลักและกลุ่มสินค้าย่อย

4. ยอดขายเมื่อเปรียบเทียบตามกลุ่มประเภทสินค้าจำแนกตามเดือนย้อนหลัง 4 ปี โดยวิเคราะห์ตามข้อมูลวันสั่งสินค้าจำแนกออกมาในรูปแบบภูมิเชิงเส้น



ภาพประกอบที่ 4.4 ยอดขายเมื่อเปรียบเทียบตามกลุ่มประเภทสินค้าจำแนกตามเดือนย้อนหลัง 4 ปี

5. กำไรเมื่อเปรียบเทียบยอดขายจำแนกตามภูมิภาคของลูกค้าโดยแสดงผลกำไรจากยอดขายออกมาในรูปแบบแผนภูมิ Scatter Plot ซึ่งสามารถวิเคราะห์แยกตามตัวเลขที่ต้องการตรวจสอบข้อมูลได้



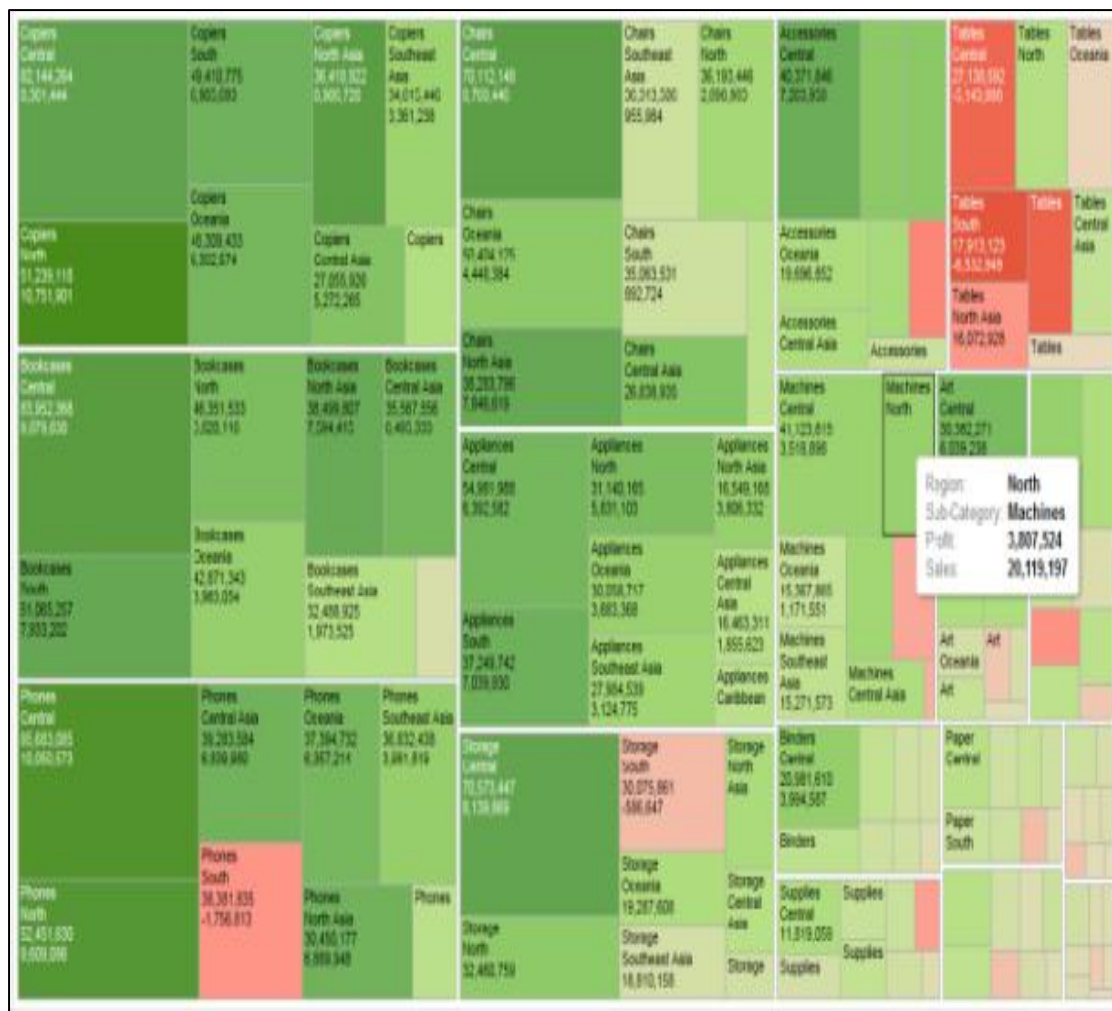
ภาพประกอบที่ 4.5 กำไรเมื่อเปรียบเทียบยอดขายจำแนกตามภูมิภาคของลูกค้า

6. ถ้าไรเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนขนส่งสินค้าและจำแนกตามภูมิภาคโดยระบุสินค้ารหัสลูกค้าจำแนกตามตลาดที่ขนส่งสินค้าออกไปโดยแสดงผลออกมาในรูปแบบแผนภูมิ Scatter Plot



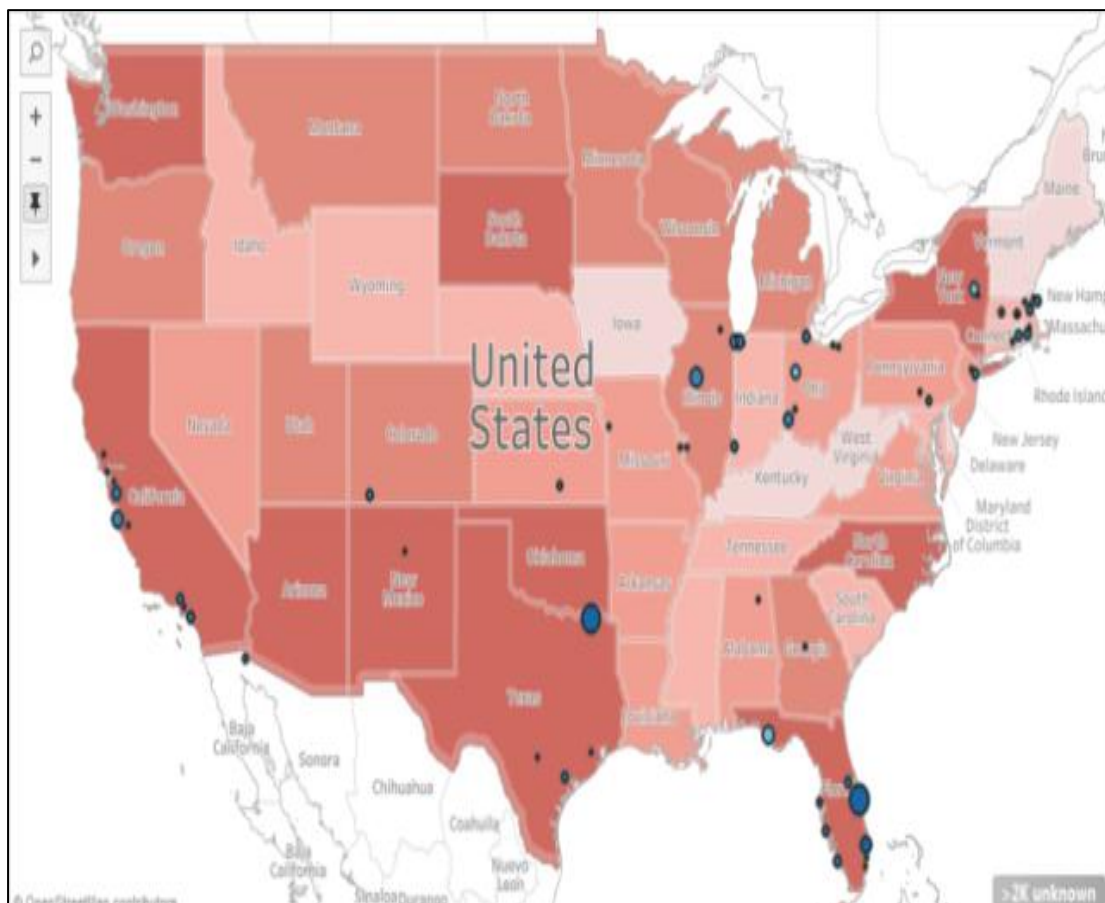
ภาพประกอบที่ 4.6 ถ้าไรเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนขนส่งสินค้าและจำแนกตามภูมิภาค

7. ยอดขายเมื่อเปรียบเทียบตามกลุ่มประเภทสินค้าโดยจำแนกตามภูมิภาคโดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อจำแนกตามกลุ่มประเภทสินค้าให้ออกมาในรูปแบบภาคภูมิแผนที่ต้นไม้



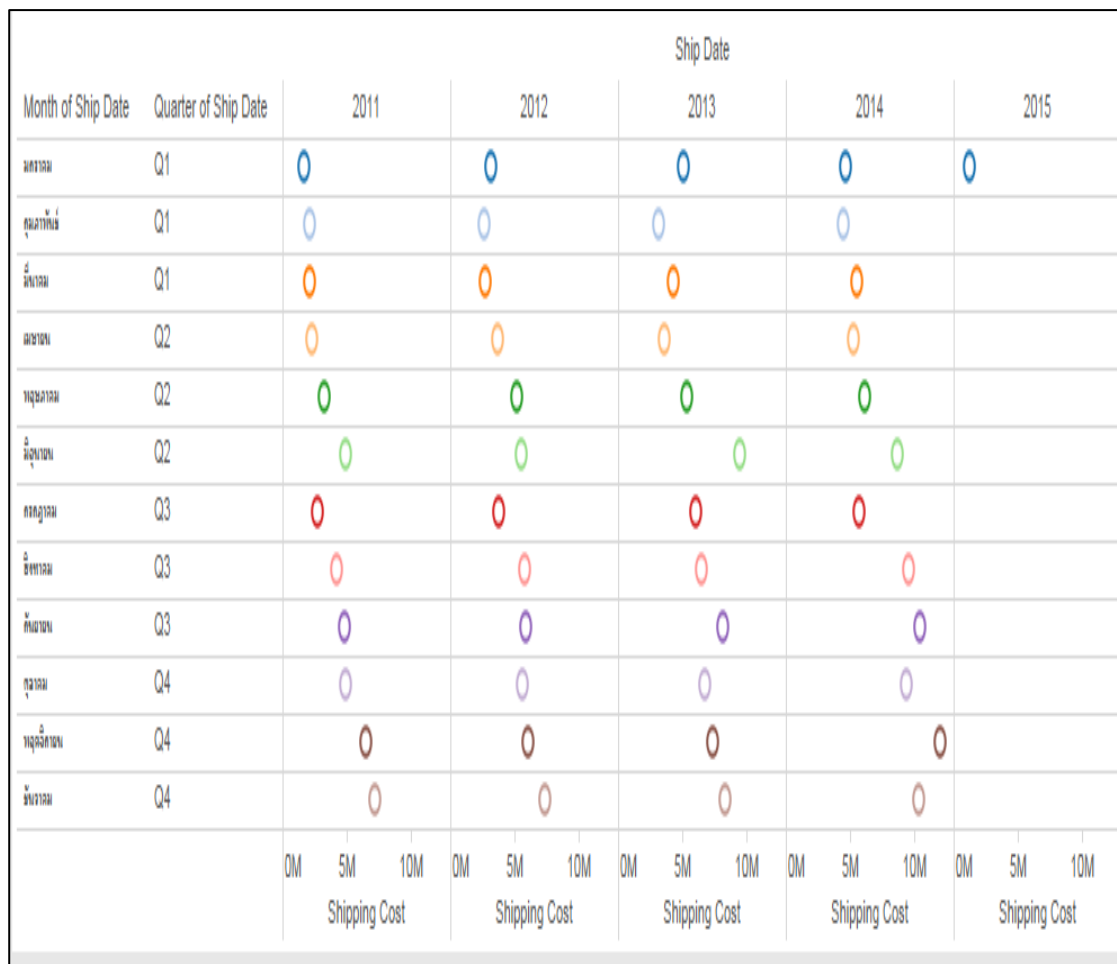
ภาพประกอบที่ 4.7 ยอดขายเมื่อเปรียบเทียบตามกลุ่มประเภทสินค้าโดยจำแนกตามภูมิภาค

8. ถ้าไรเมื่อเปรียบเทียบกับค่าขนส่ง โดยจำแนกตามเมืองโดยนำข้อมูลนำเข้ามาจำแนกออกเป็นภูมิภาคประเทศแยกตามเมืองต่างๆและข้อมูลแบ่งตามสี่ความคมชัดและจาง



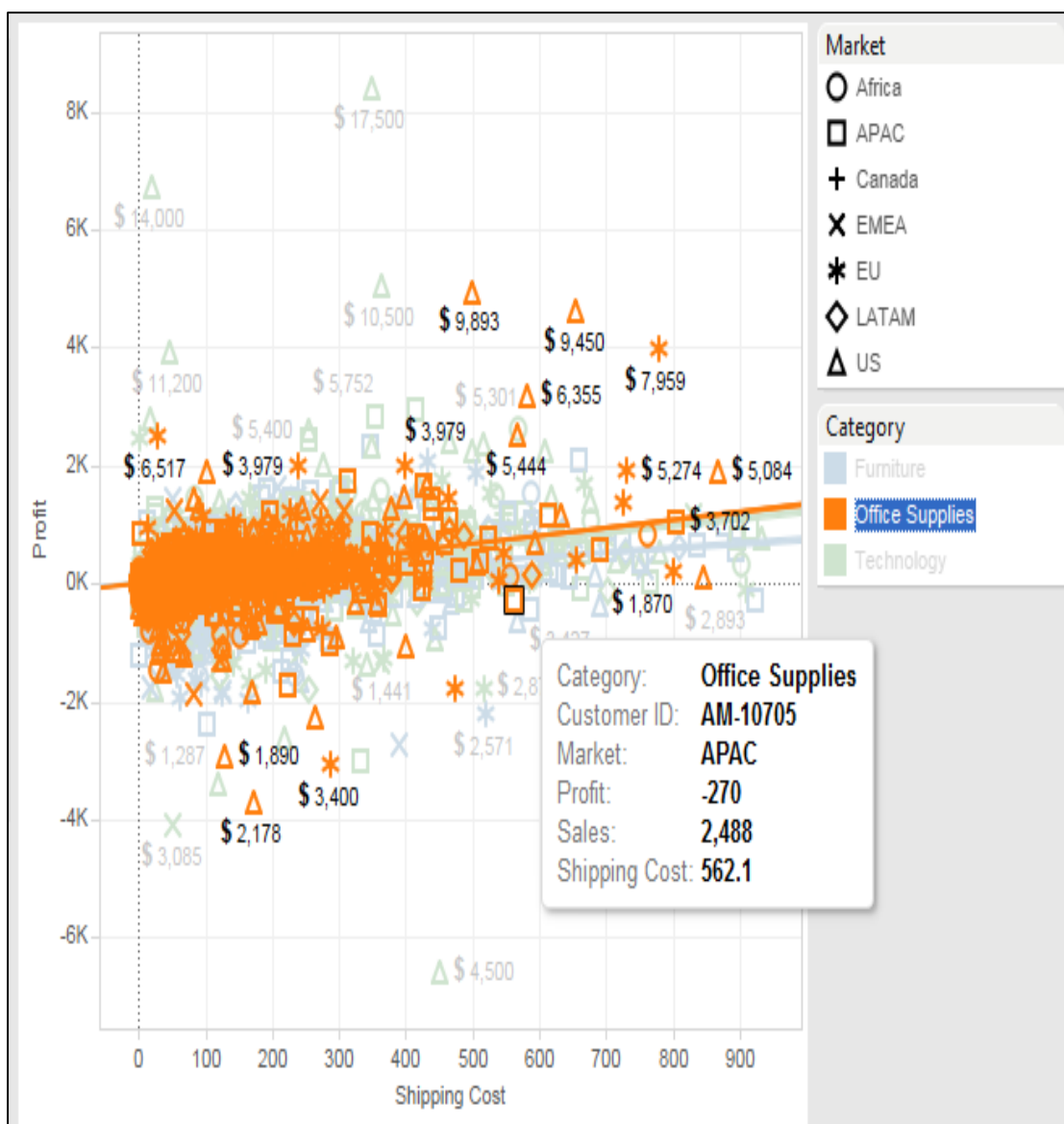
ภาพประกอบที่ 4.8 ถ้าไรเมื่อเปรียบเทียบกับค่าขนส่ง โดยจำแนกตามเมือง

9. ค่าขนส่ง จำแนกตามไตรมาส ตามปี ตามเดือนโดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบจากข้อมูลของการขนส่งในแต่ละรอบปี



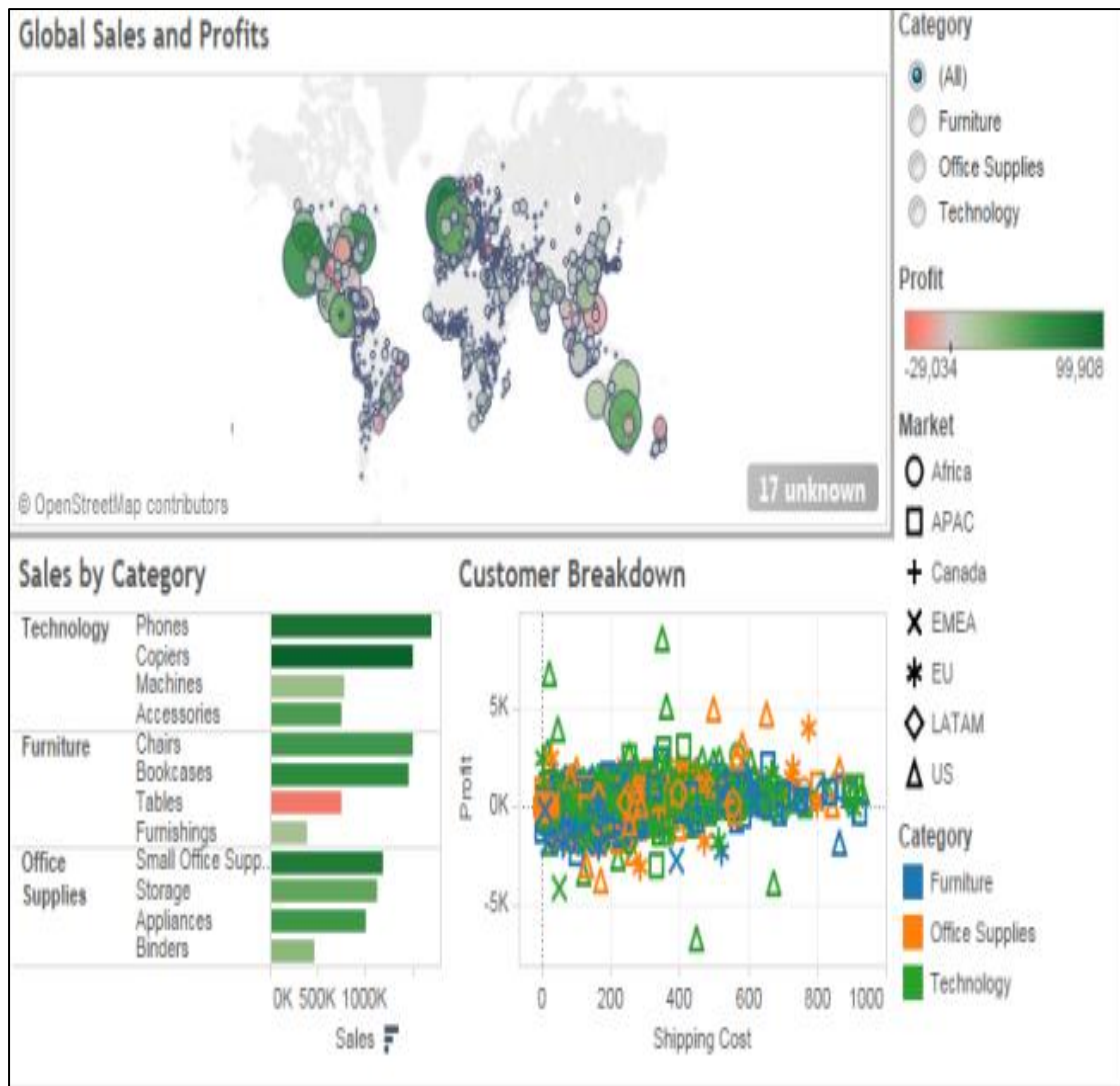
ภาพประกอบที่ 4.9 ค่าขนส่ง จำแนกตามไตรมาส ตามปี ตามเดือน

10. การพยากรณ์เชิงเส้นโดยพิจารณาจากกำไรในแต่ละภูมิภาคโดยนำผลรวมกำไรทั้งหมดมาวิเคราะห์กับต้นทุนการขนส่งโดยแสดงออกมาในรูปแบบภาคภูมิเชิงเส้น



ภาพประกอบที่ 4.10 การพยากรณ์เชิงเส้นโดยพิจารณาจากกำไรในแต่ละภูมิภาค

11. หน้าแสดงผลรวมประกอบด้วยยอดขายตามประเภทสินค้ากำไรแสดงผลตามภูมิภาค และแสดงผลกำไรจำแนกตามกลุ่มลูกค้า



ภาพประกอบที่ 4.11 หน้าแสดงผลรวมประกอบด้วยยอดขายตามประเภทสินค้ากำไรแสดงผลตามภูมิภาค และแสดงผลกำไรจำแนกตามกลุ่มลูกค้า

12. หน้าแสดงผลรวมประกอบด้วยยอดขายต้นทุนค่าขนส่ง จำแนกตามลูกค้า



ภาพประกอบที่ 4.12 หน้าแสดงผลรวมประกอบด้วยยอดขายต้นทุนค่าขนส่ง จำแนกตามลูกค้า

การวัดผล

ผลการศึกษาวเคราะห์ข้อมูลผู้ใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะ การทดสอบระบบ ผู้จัดทำได้ทำการทดสอบโดยนำหลักการกระบวนการทดสอบแบบแบล็คบ็อกซ์ (Black Box Testing) [7-8] โดยทดสอบความสมบูรณ์ของระบบ โดยทดลองกับผู้ใช้งานจำนวน 10 ท่าน ซึ่งได้ผลการประเมินสามารถสรุปได้ดังนี้

รูปแบบและหัวข้อในการประเมินผล

หัวข้อที่ใช้ในการประเมินผลมีดังต่อไปนี้

1. ขอดขายเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มประเภทสินค้าหลัก
2. ขอดขายเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มประเภทสินค้าจำแนก ตามปี ตามเดือน
3. ขอดขายเมื่อจำแนกตามกลุ่มสินค้าหลักและกลุ่มสินค้าย่อย
4. ขอดขายเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มประเภทสินค้าจำแนกตามเดือนย้อนหลัง 4 ปี
5. กำไรเมื่อเปรียบเทียบกับขอดขายจำแนกตามภูมิภาคซื้อลูกค้า
6. กำไรเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนขนส่งสินค้าและจำแนกตามภูมิภาค
7. ขอดขายเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มประเภทสินค้าโดยจำแนกตามภูมิภาค
8. กำไรเมื่อเปรียบเทียบกับค่าขนส่ง โดยจำแนกตามเมือง
9. ค่าขนส่ง จำแนกตามไตรมาส ตามปี ตามเดือน
10. การพยากรณ์เชิงเส้น โดยพิจารณาจากกำไรในแต่ละภูมิภาค
11. หน้าแสดงผลรวมประกอบด้วยขอดขายตามประเภทสินค้ากำไรแสดงผลตาม ภูมิภาค และแสดงผลกำไรจำแนกตามกลุ่มลูกค้า
12. หน้าแสดงผลรวมประกอบด้วยขอดขายต้นทุนค่าขนส่ง จำแนกตามลูกค้า

ลักษณะคำตอบในแบบสอบถาม

ลักษณะคำตอบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 อันดับ ดังต่อไปนี้

1. ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อระบบมากที่สุด มีค่าเป็น 5
2. ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อระบบมาก มีค่าเป็น 4
3. ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อระบบปานกลาง มีค่าเป็น 3
4. ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อระบบน้อย มีค่าเป็น 2
5. ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อระบบน้อยที่สุด มีค่าเป็น 1

ผลการประเมินแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับ
ด้านความสามารถของระบบธุรกิจอัจฉริยะ	4.10	0.61	ดี
ด้านความถูกต้องของระบบ	4.20	0.68	ดี
ด้านการใช้งานของระบบ	3.90	0.63	ดี
ผลสรุปการประเมินความพึงพอใจเฉลี่ย	4.07	0.61	ดี

1.1 นำคะแนนที่ได้จากแบบสอบถาม หาค่าร้อยละ รวมทั้งหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตรดังนี้

1.1.1 สูตรการหาค่าร้อยละ

$$P = \frac{F \times 100}{n}$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

F แทน ความถี่ที่ต้องการแปลค่าให้เป็นร้อยละ

n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.1.2 สูตรการหาค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมทั้งหมดของความถี่ คูณ คะแนน

n แทน ผลรวมทั้งหมดของค่าซึ่งมีค่าเท่ากับจำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.1.3 สูตรการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n แทน จำนวนคู่ทั้งหมด

X แทน คะแนนแต่ละตัวในกลุ่มข้อมูล

$\sum x$ แทน ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

1.2. เกณฑ์การให้คะแนน เกณฑ์การตัดสินและเกณฑ์แปลความหมาย

1.2.1. การให้คะแนนความพึงพอใจ

1.2.1.1 มีอยู่ 5 ระดับความพึงพอใจ

5	หมายถึง	มากที่สุด
4	หมายถึง	มาก
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยที่สุด

1.2.1.2 ค่าเฉลี่ย ความพึงพอใจ

4.50-5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจมากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	ความพึงพอใจมาก
2.50-3.49	หมายถึง	ความพึงพอใจปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	ความพึงพอใจน้อย
0.50-1.49	หมายถึง	ความพึงพอใจน้อยที่สุด

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการประเมินคุณภาพของระบบได้ทำการทดสอบการใช้งานจริงจากแบบประเมินและแบบสอบถามของกลุ่มผู้ใช้งาน 10 คน และแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ด้าน คือด้านความสามารถของระบบตรงตามความต้องการ เช่น ความถูกต้องในการรายงานข้อมูลโดยรวม จากข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ระบบมีความเหมาะสมของการแสดงผลข้อมูลตามที่ต้องการของบริษัท ด้านความถูกต้องของระบบ เช่น ความถูกต้องในการรายงานข้อมูลโดยรวมจากข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์และ ด้านการใช้งานของระบบ เช่นความง่ายในการใช้งานผลการประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้ใช้งานดังกล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าการประเมินความพึงพอใจของระบบซึ่งได้ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 ซึ่งแสดงว่าผู้ใช้งานมีการยอมรับและมีความพึงพอใจในการใช้งานในทุกด้านอยู่ในระดับดี

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ปัจจุบันการวางแผนทางกลยุทธ์ของบริษัทนั้นจำเป็นต้องใช้ข้อมูลมากมาย ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูล ทางด้านการตลาด การขาย การเงิน การผลิตนั้นจะต้องทันกับเหตุการณ์ซึ่งมีข้อมูลเกิดขึ้นเป็นประจำทุกวัน การจัดทำรายงาน จะต้องมีการแก้ไขปรับปรุง และมีความยุ่งยาก ดังนั้นหลายบริษัทจึงได้นำระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence Systems) ซึ่งเป็นกลุ่มของซอฟต์แวร์ (Software) ที่นำข้อมูลที่มีอยู่เพื่อจัดทำรายงานในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับมุมมองในการวิเคราะห์ และตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลของงานในมุมมองต่าง ๆ ตามแต่ละแผนก เช่น วิเคราะห์การดำเนินงานของบริษัท เพื่อการตัดสินใจด้านการลงทุนสำหรับผู้บริหาร วิเคราะห์และวางแผนการขาย การตลาด เพื่อประเมินช่องทางการจำหน่าย วิเคราะห์สินค้าที่ทำกำไรสูงสุดขาดทุนต่ำสุด เพื่อการวางแผนงานด้านการตลาดและการผลิต วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อยอดขายของสินค้า วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับคู่แข่งชั้น ธุรกิจอัจฉริยะยังมีจุดเด่นเพิ่มขึ้นอีกในด้าน ใช้งานง่ายโดยสามารถเปลี่ยนแปลงรายงานได้โดยไม่ต้องมีการคีย์ข้อมูลใหม่ ซึ่งผู้ใช้สามารถถามตอบคำถามทางธุรกิจได้หลายมุมมองได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งช่วยการตัดสินใจแม่นยำ ทั้งในเชิงกว้างและเชิงลึก สามารถดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลที่หลากหลายภายในองค์กรมาทำการวิเคราะห์

สรุปผลการศึกษา

การใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะ Business Intelligence Systems เพื่อช่วยเพิ่มศักยภาพการแข่งขันในตลาดโดยระบบให้การสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อให้ผู้บริหารเข้าใจภาพรวมของประสิทธิภาพงานขายและการตลาดของบริษัทผ่านทางโปรแกรม Tableau เป็นโปรแกรมที่มีเครื่องมือประสิทธิภาพและสามารถรองรับกับความต้องการในด้านข้อมูลที่หลากหลาย มีความสามารถในการทำรายงานต่างๆได้เป็นอย่างดี มีความแม่นยำของข้อมูลที่ถูกนำเสนอในรูปแบบของ Dashboard ที่ง่ายต่อการแสดงผลและสวยงาม

จากการศึกษาแนวทางการนำระบบ Business Intelligence Systems ด้วยโปรแกรม Tableau มาใช้กับระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนงานขายของผู้บริหาร โปรแกรม Tableau มี

รูปแบบที่เข้าใจง่าย ยืดหยุ่นและตอบสนองความต้องการและประกอบการตัดสินใจ สำหรับผู้บริหาร ทำให้เพิ่มความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจโดยอาศัยข้อมูลที่มีอยู่ในการตัดสินใจ ซึ่งจากการศึกษา Business Intelligence Systems แล้วสรุปได้ว่า Business Intelligence Systems คือการนำเอาข้อมูลสารสนเทศที่มีอยู่มาก่อให้ประโยชน์สูงสุด เพื่อช่วยให้เกิดการตัดสินใจที่ถูกต้องและแม่นยำ โดยใช้เทคโนโลยีเป็นส่วนประกอบที่ทำให้ประสบผลสำเร็จ

ข้อเสนอแนะ

การบูรณาการข้อมูล (integration of data) ระหว่างข้อมูลประวัติกับข้อมูลใหม่ ณ ปัจจุบัน นับเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของระบบ Business Intelligence (BI) ขั้นสูง เนื่องจากมีธุรกิจจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ นำผลลัพธ์จากระบบดังกล่าวจะทำให้พัฒนาเครื่องมือการบริหาร วิเคราะห์ปัจจัย หรือทำนายแนวโน้ม เพื่อนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจกำหนดทิศทางธุรกิจและการตลาด ทั้งนี้ ธุรกิจที่เริ่มใช้แนวคิดนี้แล้วในปัจจุบันจะเป็นองค์กรที่ได้ประโยชน์สูงสุดก่อนใคร ก่อนที่มันจะกลายเป็นเรื่องธรรมดาในอนาคตอันใกล้

บรรณานุกรม

- กิตติ, (2548) งานวิจัยการศึกษาเรื่องทฤษฎี **Information Gap** ซึ่งต้องใช้ข้อมูลต่างๆ (**Business Intelligence Using Information Gap Decision Theory and Data Mining Approach in Competitive Bidding**)
(ออนไลน์) แหล่งที่มา <http://www.gits.kmutnb.ac.th/ethesis/data/4770283317.pdf>.
- เทพฤทธิ์ บัณฑิตวัฒนาวงศ์, (2554) **คู่มือเรียนวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล DATABASE DESIGN**, กรุงเทพฯ โปรวิชั่น.
- ผศ.ดร.อัญญาพร ทรัพย์สมบูรณ์, (2554) **การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ พิมพ์ครั้งที่ 1**
กรุงเทพมหานคร: เลทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- วิศรา สมัตรา, (2558) **Online Analytical Processing (OLAP)** [อ้างอิงวันที่ 22 มิถุนายน 2559]
(ออนไลน์) แหล่งที่มา <http://warisaragm201.blogspot.com/>.
- สัจ วานิส, (2558) **DATA MINING** [อ้างอิงวันที่ 22 มิถุนายน 2559]
(ออนไลน์) แหล่งที่มา <http://sajeegm301.blogspot.com/2015/11/data-mining.html>.
- สุภาภรณ์ นุ่นกระจ่าย, (2551) **งานวิจัยการศึกษาแนวทางการนำระบบ Business Intelligence ด้วย COGNOS PROGRAM มาใช้ในธุรกิจสถาบันการเงิน**
(ออนไลน์) แหล่งที่มา <http://eprints.utcc.ac.th/2336/2/2336fulltext.pdf>.
- Andreas et Al, (2548) **งานวิจัยการพัฒนาระบบ BI ขั้นสูงเพื่อสามารถสนับสนุนกระบวนการวิเคราะห์ธุรกิจแบบ Real Time เป็นการรวมกันระหว่างกระบวนการทางธุรกิจระหว่าง BI (Business Intelligence) และ EAI (Enterprise Application Integration)**
(ออนไลน์) แหล่งที่มา <http://www.gits.kmutnb.ac.th/ethesis/data/4770283317.pdf>.
- Bellnaka2519.wordpress.com, (2554) **พื้นฐานและโครงสร้าง SQL SERVER 2012 DATABASE คำสั่งและการใช้งาน** [อ้างอิงวันที่ 20 มิถุนายน 2559]
(ออนไลน์) แหล่งที่มา <https://bellnaka2519.wordpress.com/2012/11/19/พื้นฐานและโครงสร้าง-sql-server-2012-database>.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Chaire (2549) งานวิจัยเรื่องทฤษฎีการรวบรวมข้อมูลแบบ Knowledge Based โดยผ่านการโมเดลแบบ (Business Intelligence: BI) ซึ่งการรวบรวมข้อมูลเพื่อเป็นแหล่งศูนย์รวมความรู้จากผู้ที่อยู่ในองค์กร
(ออนไลน์) แหล่งที่มา <http://www.gits.kmutnb.ac.th/ethesis/data/4770283317.pdf>.
- It02-bi.exteen.com, (2554) **Business Intelligence** [อ้างอิงวันที่ 22 มิถุนายน 2559]
(ออนไลน์) แหล่งที่มา <http://it02-bi.exteen.com/20150319/business-intelligence-bi>.
- Oodbms-ict.blogspot.com, (2555) **Relation Database Management System (RDBMS)** [อ้างอิงวันที่ 22 มิถุนายน 2559]
(ออนไลน์) แหล่งที่มา <http://oodbms-ict.blogspot.com/2012/03/odbms-rdbms.html>.
- Pwstation.com, (2557) **การพัฒนาคลังข้อมูล (Building a Data Warehouse)** [อ้างอิงวันที่ 22 มิถุนายน 2559]
(ออนไลน์) แหล่งที่มา <http://www.pwstation.com/datawarehouse1.html>.
- Ryt9.com, (2554) **ทาบิลด์ Tableau - BI Software ซอฟต์แวร์เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างชาญฉลาด** [อ้างอิงวันที่ 19 มิถุนายน 2559]
(ออนไลน์) แหล่งที่มา <http://www.ryt9.com/s/prg/1181409>.
- Thaiall.com, (2555) **การโปรแกรมเชิงวัตถุ และ ยูเอ็มแอล (UML - Unified Modeling Language)** [อ้างอิงวันที่ 19 มิถุนายน 2559]
(ออนไลน์) แหล่งที่มา <http://www.thaiall.com/uml/indexo.html>.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

**แบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับผู้บริหารที่มีต่อ
ระบบ Business Intelligence โปรแกรม Tableau
และตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติเครื่องมือ Business Intelligence**

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ
ระบบ Business Intelligence โปรแกรม Tableau

คำชี้แจง ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ ชาย หญิง

2. อายุ

ต่ำกว่า 18 ปี

18-25 ปี

26-33 ปี

34-41 ปี

42-50 ปี

มากกว่า 50 ปี

3. การศึกษา

ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี

ปริญญาตรี

ปริญญาโท

ปริญญาเอก

คำชี้แจง ส่วนที่ 2 กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องของแต่ละข้อเพียงช่องเดียว ซึ่งตรงกับข้อมูลของท่านมากที่สุด

ที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
		5	4	3	2	1
1	ขอขยายเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มประเภทสินค้าหลัก					
2	ข้อมูลการจัดส่งอุปกรณ์โดยแยกเป็นรายปีและรายเดือน					
3	ขอขยายเมื่อจำแนกตามกลุ่มสินค้าหลักและกลุ่มสินค้าย่อย					
4	ขอขยายเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มประเภทสินค้าจำแนกตามเดือนย้อนหลัง 4 ปี					
5	ถ้าไรเมื่อเปรียบเทียบกับขอขยายจำแนกตามภูมิภาคซื้อลูกค้า					
6	ถ้าไรเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนขนส่งสินค้าและจำแนกตามภูมิภาค					
7	ขอขยายเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มประเภทสินค้าโดยจำแนกตามภูมิภาค					
8	ถ้าไรเมื่อเปรียบเทียบกับค่าขนส่ง โดยจำแนกตามเมือง					
9	ค่าขนส่ง จำแนกตามไตรมาส ตามปี ตามเดือน					
10	การพยากรณ์เชิงเส้น โดยพิจารณาจากถ้าไรในแต่ละภูมิภาค					
11	หน้าแสดงผลรวมประกอบด้วยขอขยายตามประเภทสินค้าถ้าไรแสดงผล					
12	หน้าแสดงผลรวมประกอบด้วยขอขยายต้นทุนค่าขนส่ง จำแนกตามลูกค้า					

**ส่วนที่ 3 หากท่านมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้ระบบ
Business Intelligence ด้วยโปรแกรม Tableau โปรดระบุ**

“ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามครับ”

ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติแต่ละเครื่องมือ Business Intelligence

เครื่องมือ Business Intelligence	TIBCO SPOTFIRE	Qlik SENCE	Qlik VIEW	MICROSTRATEGY	TEABLEAU
PRICING	\$200 Monthly	Free	Free	Free	Free
TOOLS					
Brower Authoring	✓	✓	✓	✓	✓
Desktop Authoring		✓	✓	✓	✓
Mobile viewer	✓	-	✓	-	✓
Mobile Author	✓	-	✓	-	✓
SHARING AND COLLABORATION					
Export to PDF	✓	✓	✓	✓	✓
Export data file	✓	✓	✓	✓	✓
Export to PowerPoint	✓	✓	✓	✓	-
Private sharing	✓	✓	-	✓	✓
Bookmarks	✓	✓	✓	-	✓
VISULIZATIONS					
Bar Chart	✓	✓	✓	✓	✓
Cross Table	✓	✓	-	✓	✓
Line Chart	✓	✓	✓	-	✓
Combination Chart	✓	✓	✓	✓	✓
Parallel Plot	✓	-	-	✓	✓
Pie chart	✓	✓	✓	✓	✓
Scatter Plot	✓	✓	✓	✓	✓
Table	✓	✓	✓	✓	✓
Treemap	✓	✓	✓	-	✓
Heat Map	✓	-	✓	✓	✓
Map Chart	✓	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ ผ.1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติแต่ละเครื่องมือ Business Intelligence

ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติแต่ละเครื่องมือ Business Intelligence (ต่อ)

เครื่องมือ Business Intelligence	TIBCO SPOTFIRE	Qlik SENCE	Qlik VIEW	MICROSTRATEGY	TEABLEAU
CLIENT DATA					
CONNECTIVITY					
Microsoft Excel Workbooks (.xls,xlsx,xlsm)	✓	✓	✓	✓	✓
Comma-Separated Values (.CSV)	✓	-	✓	✓	✓
Text (.txt)	✓	✓	✓	✓	-
Microsoft Access Databases (.mdb, .mde)	✓	✓	✓	✓	✓
SAS Data Files (.sas7bdat,.sd2)	✓	✓	-	✓	✓
Universal Data Link (.Udl)	✓	✓	-	✓	-
Sts-File (.sts)	✓	-	✓	-	✓
IBM Netezza 6,7	✓	✓	✓	✓	✓
Microsoft Analysis service 2008-2012	✓	✓	✓	✓	✓
Microsoft SQL Server 2005,2008 R2,2012	✓	-	✓	✓	✓
Oracle My SQL 5.1,5.5,5.6	✓	-	✓	✓	✓
Oracle Exadata	✓	✓	✓	✓	✓

ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติแต่ละเครื่องมือ Business Intelligence (ต่อ)

เครื่องมือ Business Intelligence	TIBCO SPOTFIRE	Qlik SESNCE	Qlik VIEW	MICROSTRATEGY	TEABLEAU
SAP Net Weaver Business Warehouse	✓	✓	✓	✓	✓
Teradata	✓	✓	✓	-	✓
SERVICE DATA CONNECTIVITY					
Apache Hadoop	✓	✓	✓	✓	-
Cloudera CDH4	-	✓	-	✓	✓
Cloudera Impala	-	-	✓	✓	✓
HP Vertica 5.0	✓	✓	-	-	✓
IMB DB2 LUW	✓	-	-	-	✓
IMB Netezza NPS	✓	✓	-	✓	✓
IMB Informix 9.4	✓	-	✓	-	✓
Microsoft Access	✓	✓	✓	✓	✓
Microsoft Excel	✓	-	✓	✓	-
Oracle 9i,10g,11g	✓	✓	✓	✓	-
Oracle My SQL	✓	-	✓	✓	✓
Pivotal Greaplum		✓	✓	-	✓
SAP Sybase	✓	✓	✓	✓	✓
Teradata	✓	-	✓	-	✓
TIBCO Active Matrix Business Work	✓	-	-	-	✓
ADVANCE ANALYTICS					
Custom Expressions		✓	✓	✓	✓
Forecasting	✓	✓	✓	✓	✓

ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติแต่ละเครื่องมือ Business Intelligence (ต่อ)

เครื่องมือ	TIBCO	Qlik	Qlik	MICROSTRATEGY	TEABLEAU
Business Intelligence	SPOTFIRE	SENCE	VIEW		
Location Analytics	✓	-	✓	-	✓
EXTENSIONS					
Iron Python Script	-	-	-	-	✓
SERVER SERVICES					
Automation Services	✓	-	✓	-	✓
Statistical Service		-	✓	-	-
Advanced Data services	✓	-	✓	-	-

ภาคผนวก ข

วิธีติดตั้งและคู่มือการใช้งาน TABLEAU

ขั้นตอนการติดตั้ง TABLEAU Desktop

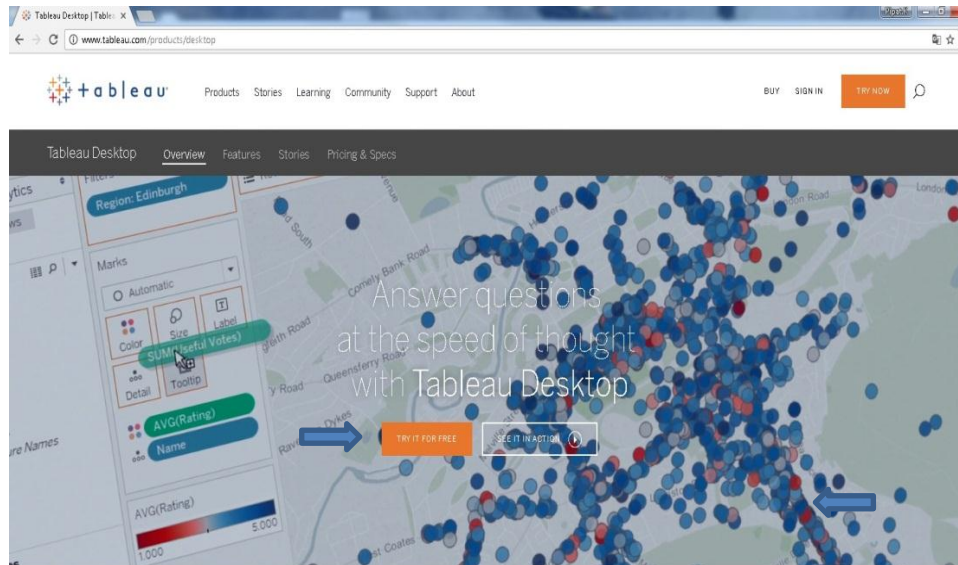
ความต้องการของโปรแกรม

1. Microsoft® Windows® 8, 7, Server 2012 (on x86 or x64 chipsets)
2. 32-bit or 64-bit versions of Windows
3. Minimum of an Intel Pentium 4 or AMD Opteron processor
4. 250 megabytes minimum free disk space
5. 32-bit color depth recommended

Note: Internet Explorer 6 is not supported.

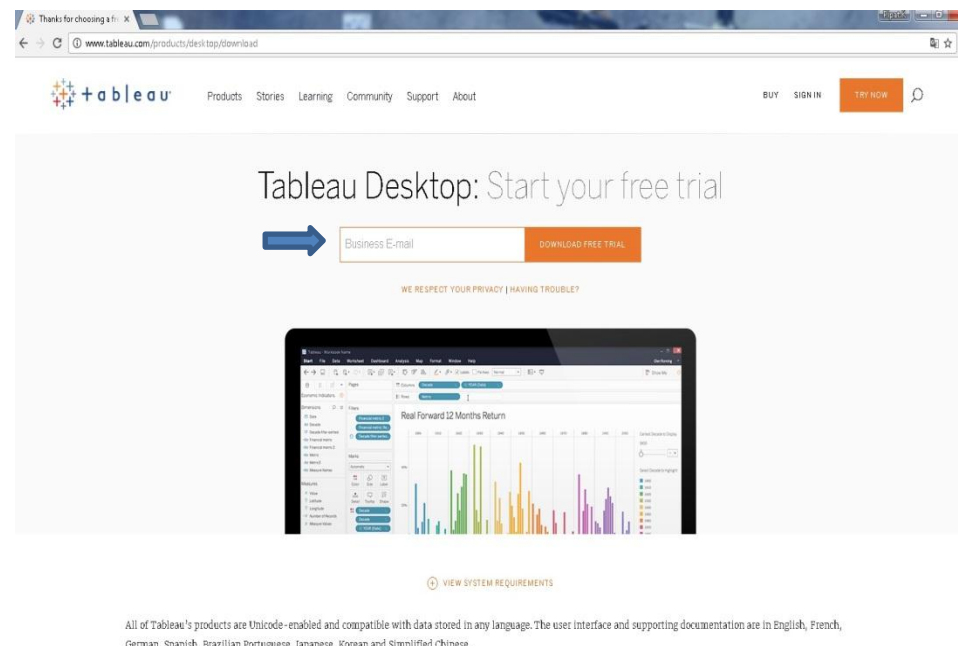
ขั้นตอนการติดตั้ง

1. ไปที่เว็บไซต์ <http://www.tableau.com/products/desktop> เพื่อทดลองใช้งาน
2. คลิก TRY IT FOR FREE



ภาพประกอบที่ ผ.1 เว็บไซต์ <http://www.tableau.com/products/desktop>

3. กรอก E-Mail



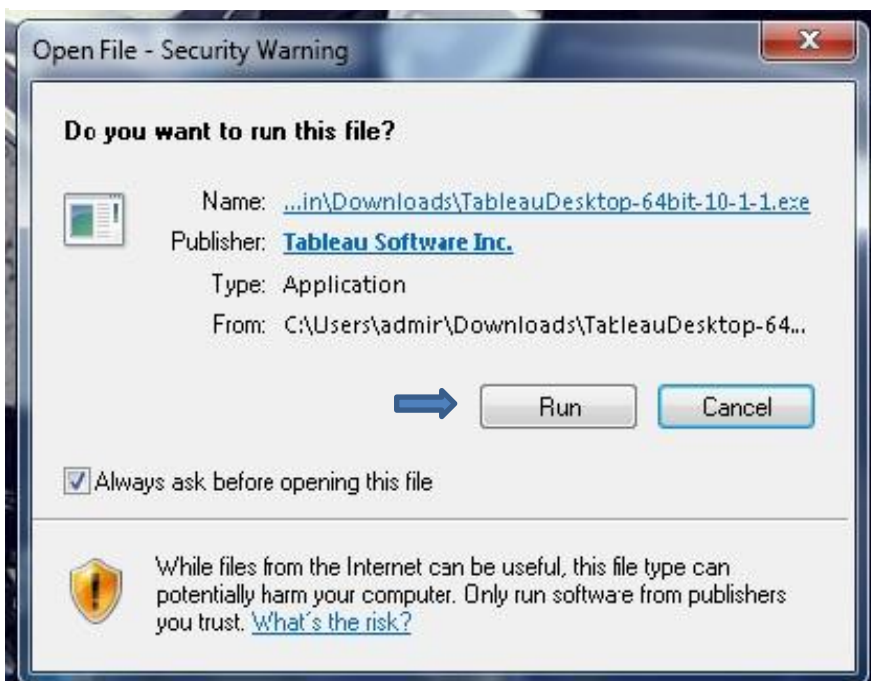
ภาพประกอบที่ ผ.2 กรอก E-Mail

4. เมื่อใส่ E-Mail แล้ว Link จะทำการ Download



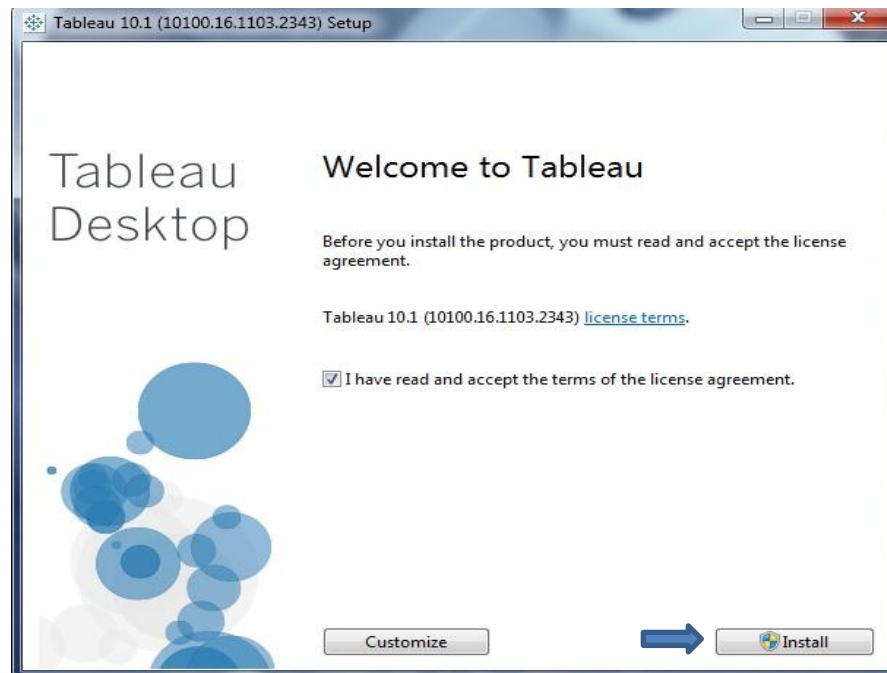
ภาพประกอบที่ ผ.3 เมื่อใส่ E-Mail แล้ว Link จะทำการ Download

5. คลิกที่ Run เพื่อติดตั้ง โปรแกรม



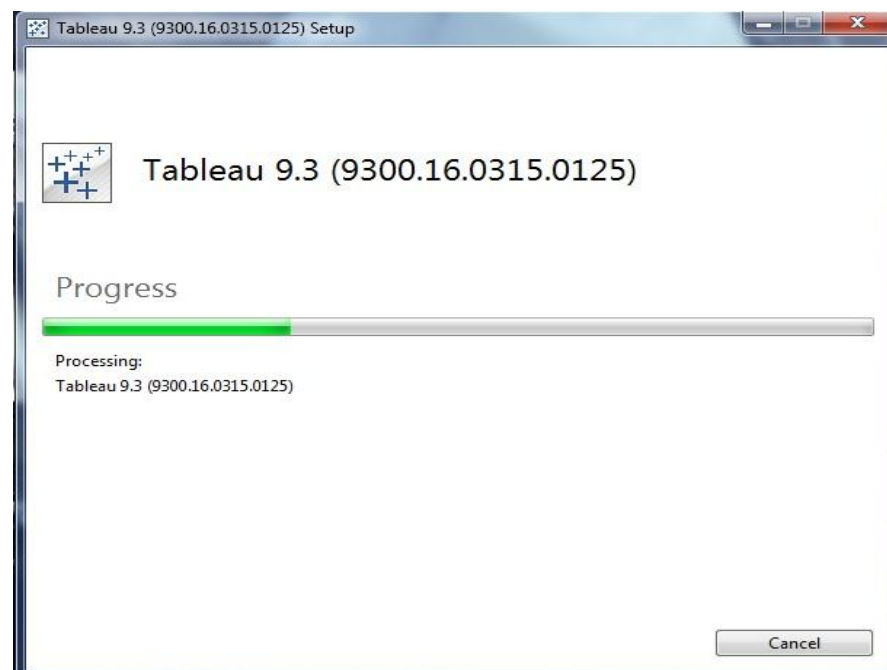
ภาพประกอบที่ ผ.4 คลิกที่ Run เพื่อติดตั้ง โปรแกรม

6. คลิกยอมรับ และ Install



ภาพประกอบที่ ๗.5 คลิกยอมรับ และ Install

7. ระบบจะดำเนินการติดตั้ง



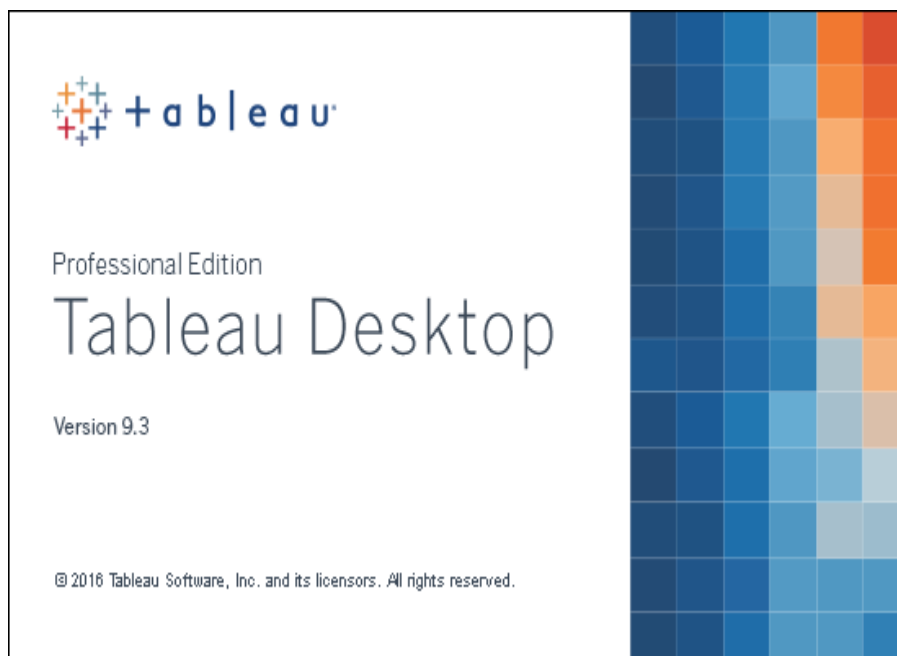
ภาพประกอบที่ ๗.6 ระบบจะดำเนินการติดตั้ง

8. เมื่อติดตั้งสำเร็จ จะมี shortcut อยู่ที่ desktop



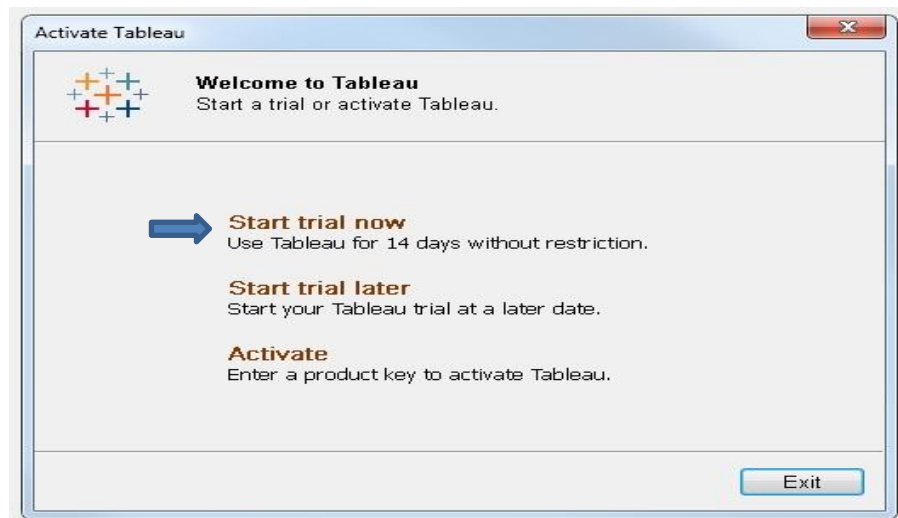
ภาพประกอบที่ ผ.7 Shortcut โปรแกรม

9. เริ่มทำงานของโปรแกรม



ภาพประกอบที่ ผ.8 หน้าโปรแกรม Tableau

10. เข้าสู่โปรแกรม ต้อง Register ก่อน คลิก Start trial now

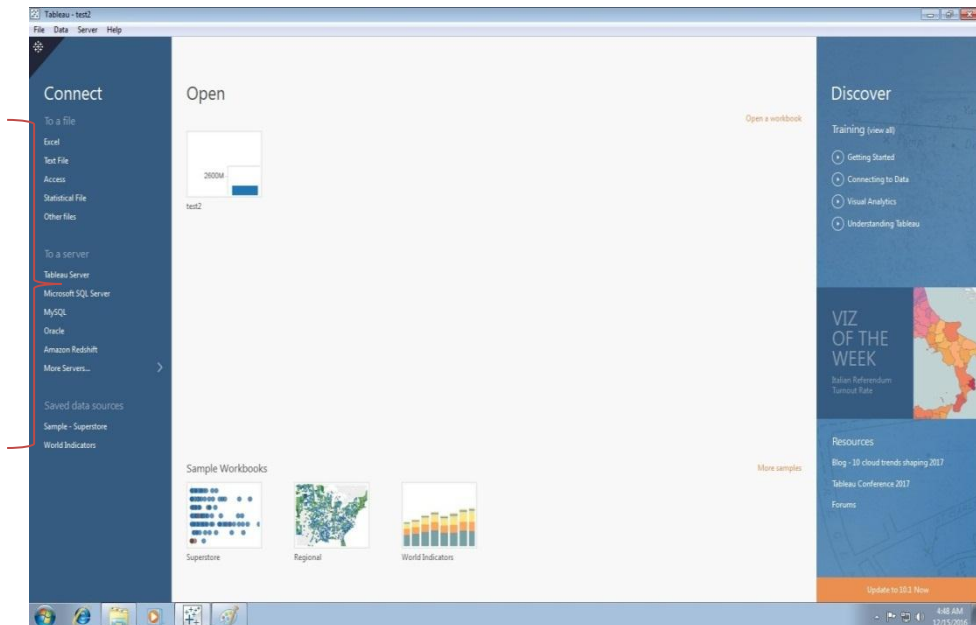


ภาพประกอบที่ ผ.9 Register โปรแกรม

11. ทำการกรอกข้อมูลลงไปเพื่อใช้งานโปรแกรมแล้วคลิก Register

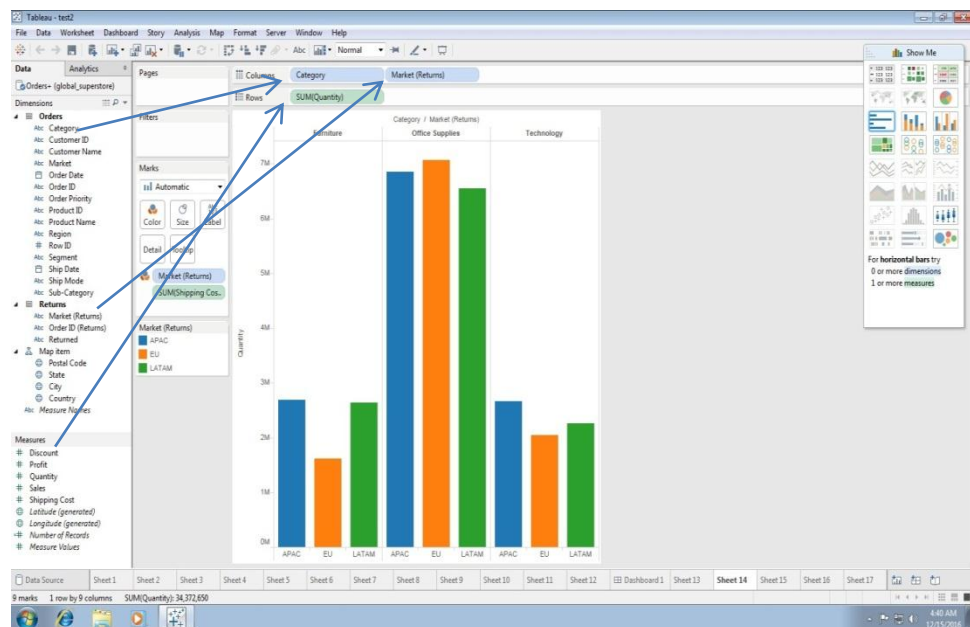
ภาพประกอบที่ ผ.10 กรอกข้อมูลเพื่อใช้งาน โปรแกรม

12. สามารถ connect to data ได้หลายช่องทาง



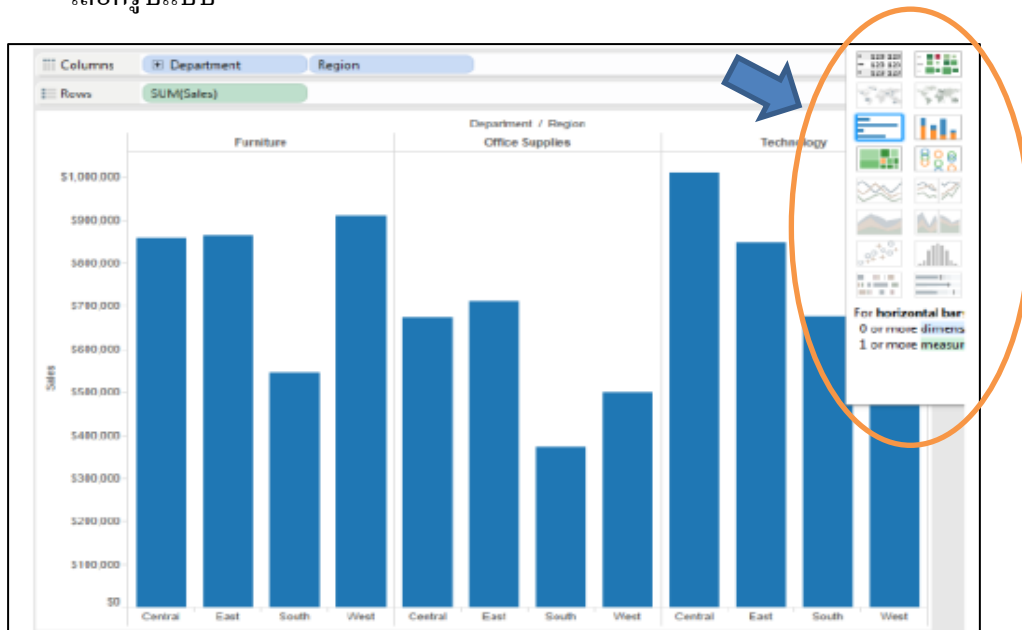
ภาพประกอบที่ ผ.11 Connect to data

13. การใช้งาน โปรแกรมอาศัยการ ลาก-วาง ที่ไม่ซับซ้อน



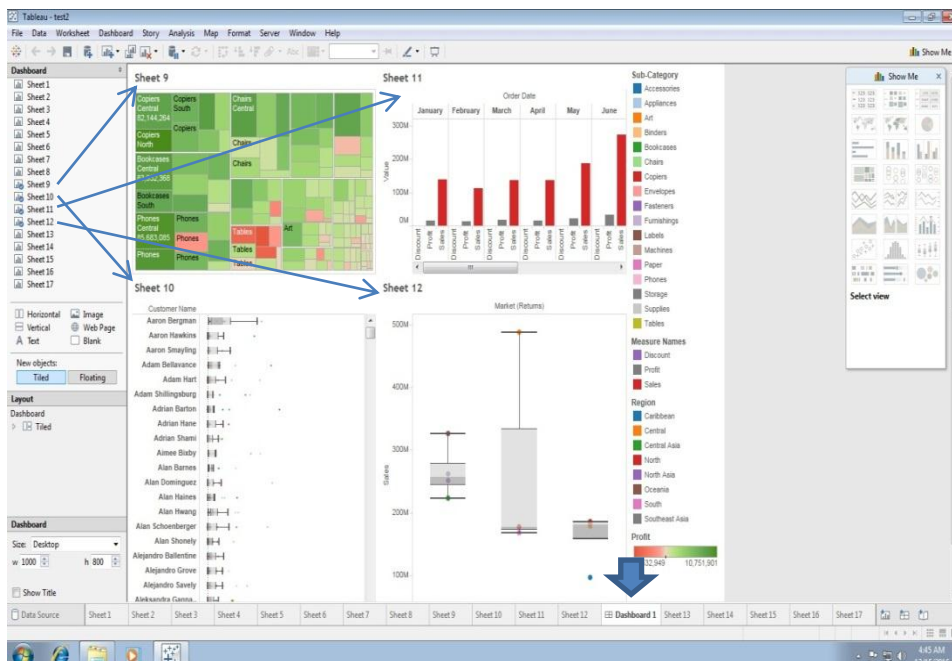
ภาพประกอบที่ ผ.12 การใช้งาน โปรแกรมอาศัยการลาก-วาง ที่ไม่ซับซ้อน

14. สามารถสร้างสรรค์ Visualization และ Dashboard ได้อย่างหลากหลายเพียงแค่กดเลือกรูปแบบ



ภาพประกอบที่ ผ.13 สามารถสร้างสรรค์ Visualization และ Dashboard

15. สร้าง Dashboard ขึ้นมา และนำแต่ละ sheet มารวมกัน ทำให้สามารถดูข้อมูลได้หลากหลาย



ภาพประกอบที่ ผ.14 การสร้าง Dashboard ขึ้นมา และนำแต่ละ sheet มารวมกัน

ภาคผนวก ค

ใบตอบรับการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานในวารสาร



เลขที่ บจก 12/2559

วิทยาลัยบัณฑิตศึกษาด้านการจัดการ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
มหาวิทยาลัยศรีปทุม 2410/2 ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

วันที่ 23 ธันวาคม 2559

เรื่อง ขอดอปรับการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานในวารสาร

เรียน นายพิพัฒน์ เกียรติกรมรัตน์

ตามที่ท่านได้บทความวิจัยเรื่อง “ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนงานขายของผู้บริหาร (กรณีศึกษากลุ่มธุรกิจค้าปลีก)” เพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ลงวารสารวิชาการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยศรีปทุม ตั้งแจ้งแล้วนั้น ทั้งนี้กองบรรณาธิการวารสารได้พิจารณาบทความ โดยคณะผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) ได้กลั่นกรอง และได้ประเมินคุณภาพบทความดังกล่าวแล้ว มีความเห็นว่าเหมาะสมให้สามารถลง ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยศรีปทุม ISSN 2286-7538 ซึ่งมีกำหนดออกในฉบับที่ 18 ประจำเดือน ธันวาคม-มีนาคม 2560 ต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

หัวหน้ากองบรรณาธิการ
(ดร.นัฐสพันธ์ เผ่าพันธ์)กองบรรณาธิการวารสารวิชาการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยศรีปทุม
(Academic Journal of Graduated College Sripatum University)
มหาวิทยาลัยศรีปทุม 2410/2 ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ-สกุล	นายพิพัฒน์ เกียรติกมลรัตน์
วัน เดือน ปีเกิด	4 กรกฎาคม 2532
สถานที่เกิด	จังหวัด กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2556 บริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	Cute Engineer ดูแลและแก้ไขการใช้งานระบบ คอมพิวเตอร์และผู้ใช้งานในสนามบินสุวรรณภูมิ บริษัท สามารถคอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
ที่อยู่	314/257 หมู่บ้านดอนเมืองวิลล่า ถนนสรงประภา แขวงสีกัน เขตดอนเมือง จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10210