ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ทางธุรกิจด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงหลายมิติ

Business Application Development with Multidimensional Data Analysis

โดย

H001802

นายพงษ์เทพ ม่วงแก้ว

รหัส 42067182

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์

วัน เดือน ปี 10 ส.ค. 2550
เลขทะเบียน 01802
เลขเรียกหนังสือ วพ. ฟ 124ก 2544
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ทางธุรกิจด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงหลายมิติ
นักศึกษา	นายพงษ์เทพ ม่วงแก้ว
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

ในการดำเนินธุรกิจผู้บริหารต้องใช้ข้อมูลจำนวนมากช่วยในการตัดสินใจ การวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงหลายมิติเป็นวิธีการหนึ่งที่นำข้อมูลจำนวนมากเหล่านั้น มาทำการวิเคราะห์เพื่อช่วยให้ผู้บริหารตัดสินใจง่ายขึ้น ซึ่งบทความนี้นำเสนอความหมายของ On-Line Analysis Processing หรือที่เรียกว่า OLAP รวมทั้งขอบเขตการวิเคราะห์ของ OLAP โครงสร้างของข้อมูลในเชิงหลายมิติ และส่วนที่โปรแกรมประยุกต์นำไปใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจในธุรกิจ ซึ่งมีรูปแบบการทำงานเป็น client/server โดยนำเสนอข้อมูลให้เห็นผลลัพธ์ทางตัวเลขตามความสัมพันธ์ของข้อมูล ด้วยการวิเคราะห์ในเชิงหลายมิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tile	Business Application Development with Multidimensional Data Analysis
Student	Mr. Pongthep Moungkaew
Advisor	Dr. Chanboon Sathitwiriyawong
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information science
Academic Year	2001

ABTRACT

To implement your business, several data are required for decision making of manager. Multidimensional Data Analysis, the way to apply the data for decision making easier. This article will present about the meaning of On-line Analysis Processing (OLAP) included the application for analyst the OLAP ,multidimensional data structure and the application program for determining in the business processes which have working function in client/server form. This will show the result in statistics according to the relationship of the data by using Multidimensional Data Analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้ให้กำเนิด ที่ได้กรุณาสนับสนุนและส่งเสริมด้วยความรักอันหาที่เปรียบมิได้ มาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณคุณปู่ คุณย่า คุณอาที่คอยอบรม เลี้ยงดู และให้กำลังยามสิ้นหวังทำให้สามารถฝ่าฟันอุปสรรค์ต่างๆ ลงได้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์ และอาจารย์ทุกท่านได้กรุณามอบความรู้ อบรม สั่งสอน ชี้แนะ ให้คำปรึกษา และช่วยเหลือแก้ไขปัญหาต่างๆ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ได้ให้ความร่วมมือด้วยดีตลอดมา

ถ้าผลงานฉบับนี้สามารถก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้สนใจไม่ว่าจะมากหรือน้อยเพียงใดก็ตาม ขออุทิศความดีงามทั้งหลายให้ตกแก่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และทุกๆ ท่านที่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ ด้วยเทอญ

นายพงษ์เทพ ม่วงแก้ว

ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 เป้าหมายของโครงงาน 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 1

1.3 แนวทางการศึกษา 1

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน 1

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 2

1.6 โครงสร้างของบทความ 2

บทที่ 2 ทฤษฎีและโครงสร้างข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาโปรแกรม

2.1 หลักการของ OLAP 3

2.2 ลักษณะของ Multidimensional Data 5

2.3 โครงสร้างของ Cube 9

บทที่ 3 ออกแบบระบบงานและฐานข้อมูล

3.1 ส่วนการติดต่อและดึงข้อมูลเชิงหลายมิติจากฐานข้อมูลแบบหลายมิติ 17

3.2 ส่วนการกำหนดคำถามเพื่อการวิเคราะห์จากฐานข้อมูล 17

3.3 ส่วนการประมวลผลคำถาม 21

3.4 ส่วนการจัดทำรายงาน 21

3.5 ส่วนการจัดเก็บและนำคำถามที่กำหนดแล้วมาใช้ใหม่ 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทที่ 4 การพัฒนาระบบงานและการทดสอบโปรแกรม
4.1 โปรแกรมในส่วนของการจัดการสร้างคำถามสำหรับผู้ใช้ 22
4.2 โปรแกรมในส่วนของการประมวลผลคำถามและแสดงข้อมูล 30
4.3 โปรแกรมในส่วนของการจัดทำรายงาน 31
4.4 โปรแกรมในส่วนของการจัดเก็บและนำคำถามที่กำหนดแล้วมาใช้ใหม่ 32
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ
5.1 บทสรุป 33
5.2 ข้อเสนอแนะ 33
บรรณานุกรม 34
ประวัติผู้เขียน 35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1 OLTP/OLAP Enterprise 1
รูปที่ 2.2 Simple hierarchy 7
รูปที่ 2.3 Many level hierarchy 8
รูปที่ 2.4 Two-dimensional by region and product 8
รูปที่ 2.5 Multidimensional 9
รูปที่ 2.6 Multiple hierarchy 10
รูปที่ 2.7 Multiple hierarchy within dimension 10
รูปที่ 2.8 Drilling to Relational Data 11
รูปที่ 3.1 ลักษณะการทำงานของโปรแกรม 13
รูปที่ 3.2 ข้อมูลรูปแบบ Cube ที่สร้างจากหลาย Dimension 14
รูปที่ 3.3 Context Diagram 15
รูปที่ 3.4 Data Flow Diagram Level 1 16
รูปที่ 3.5 แสดงลักษณะการจัดเก็บข้อมูลของเซตข้อมูลใน โครงสร้างข้อมูลแบบ Array 18
รูปที่ 4.1 แสดงถึงส่วนการจัดการสร้างคำถามสำหรับผู้ใช้ 23
รูปที่ 4.2 แสดงขั้นตอนการเลือกโครงสร้างมิติจากฐานข้อมูล 24
รูปที่ 4.3 แสดงถึงส่วนการเลือกโครงสร้างมิติจากฐานข้อมูล 25
รูปที่ 4.4 แสดงถึงส่วนการเลือกเซตข้อมูล 26
รูปที่ 4.5 แสดงถึงส่วนการสร้างเซตข้อมูลที่เป็นสูตรคำนวณ 27
รูปที่ 4.6 แสดงถึงส่วนที่ใช้กำหนดการจัดกลุ่มข้อมูล 28
รูปที่ 4.7 แสดงถึงส่วนที่เป็นการกรองข้อมูล 29
รูปที่ 4.8 แสดงถึงส่วนผลลัพธ์ของการประมวลผลคำถาม 30
รูปที่ 4.9 แสดงถึงคำถามที่ถูกจัดเก็บไว้ 31
รูปที่ 4.10 แสดงถึงส่วนการบันทึกคำถาม 32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ทางธุรกิจด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงหลายมิตินี้ เป็นโครงงานที่ทำการพัฒนาโปรแกรมที่สามารถนำข้อมูลที่มีลักษณะที่ในเชิงหลายมิติมาวิเคราะห์ให้ออกมาเป็นรายงานที่สามารถนำเสนอออกมาในรูปแบบที่

1. 1 เป้าหมายของโครงงาน

พัฒนาเครื่องมือสำหรับช่วยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงหลายมิติ ในรูปแบบ On-line Analysis Processing (OLAP) เพื่อช่วยเหลือผู้ใช้ข้อมูลเชิงหลายมิติให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ง่าย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อศึกษาถึงวิธีการพัฒนาโปรแกรมอย่างมีระบบ
2. เพื่อนำความรู้ที่เรียนมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์เต็มที่

1.3 แนวทางการศึกษา

การพัฒนาระบบงานนี้ จะต้องมีการศึกษารูปแบบ และลักษณะของโครงงานข้อมูลเชิงหลายมิติ การเก็บและเรียกใช้ข้อมูลชนิดนี้ในฐานข้อมูล เทคนิคและการใช้ OLE DB และ ADO เทคโนโลยีในการติดต่อกับฐานข้อมูลของบริษัท Microsoft ในการติดต่อกับฐานข้อมูล วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงหลายมิติ ที่เรียกว่า OLAP และวิธีการทำรายงานเสนอผลที่ได้จากการวิเคราะห์

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาและทำความเข้าใจโครงสร้างและรูปแบบของข้อมูลเชิงหลายมิติ รวมทั้งวิธีการและหลักการในการวิเคราะห์ข้อมูลชนิดนี้
2. ศึกษาโครงสร้างของฐานข้อมูลที่เลือกใช้ในการเก็บข้อมูลชนิดนี้ รวมทั้งวิธีการในการเก็บและเรียกใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

3. ศึกษารูปแบบการพัฒนาด้วยภาษาASP และสิ่งที่เกี่ยวข้อง เช่น ADO , ActiveX Object Java Script และ VB Script
4. ออกแบบระบบงานและฐานข้อมูล
5. พัฒนาระบบงาน
6. ทดสอบและแก้ไขปรับปรุงระบบงาน
7. จัดทำเอกสารประกอบการใช้งาน

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

หลังจากการพัฒนาระบบงานนี้จะได้เครื่องมือที่สามารถนำเสนอข้อมูลตามที่ผู้ใช้วิเคราะห์ ตามหลักการแบบ OLAP ด้วยข้อมูลเชิงหลายมิติที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างแบบหลายมิติ รวมทั้งยังนำเสนอรายงานตามวิเคราะห์ได้ เครื่องมือที่ได้จะทำงานบนเครื่อข่ายใยแมงมุมทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้สะดวกมากยิ่งขึ้น

1.6 โครงสร้างของบทความ

บทความนี้จะแบ่งโครงสร้างออกเป็น 5 ส่วน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. บทนำ จะกล่าวถึงความเป็นมา เป้าหมาย และวัตถุประสงค์ และแนวทางการศึกษาของระบบงานที่จัดทำ
2. ทฤษฎีและโครงสร้างข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาโปรแกรม เป็นส่วนของการปูพื้นฐานความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างข้อมูล และเทคนิควิธีการที่จะใช้ในการพัฒนาโปรแกรม
3. การออกแบบระบบงานและฐานข้อมูล เป็นส่วนที่จะอธิบายรายละเอียด ลักษณะการทำงานและการประมวลผล รวมถึงข้อกำหนดต่างๆ ของระบบงานที่จัดทำ
4. การพัฒนาระบบงานและการทดสอบโปรแกรม เป็นส่วนที่อธิบายถึงรายละเอียดของการพัฒนาระบบงาน หน้าจอส่วนการติดต่อกับผู้ใช้งาน รวมถึงการทดสอบการทำงานของโปรแกรม
5. สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

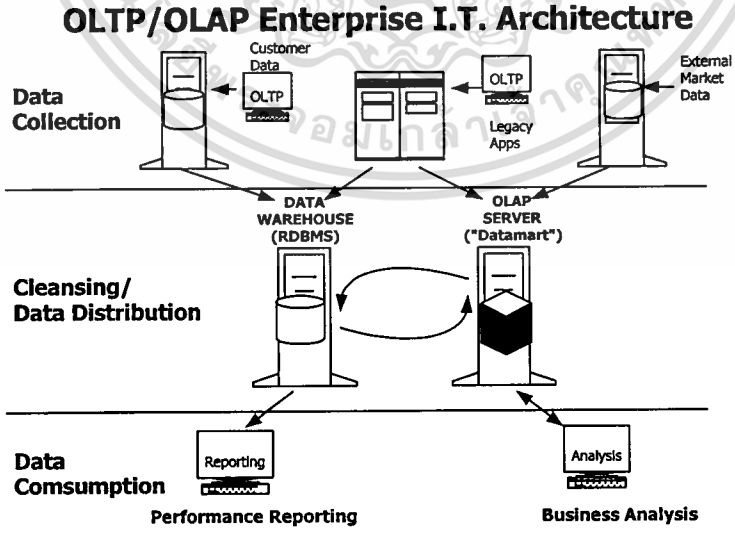
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและโครงสร้างข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาโปรแกรม

การที่จะพัฒนาโครงงานนั้น จำเป็นที่จะต้องศึกษาถึงทฤษฎีและโครงสร้างข้อมูลที่จำเป็นดังต่อไปนี้

2.1 OLAP

OLAP ย่อมาจาก On-Line Analytical Processing ซึ่งแปลเป็นไทยจะได้ความหมายว่า ขบวนการวิเคราะห์แบบ On-Line ซึ่งเกี่ยวข้องกับ OLTP หรือ On-Line Transaction Processing โดย OLAP จะกล่าวถึงวิธีการวิเคราะห์และเข้าถึงข้อมูลที่ถูกเก็บแบบ On-Line ในขณะที่ Transaction กำลังทำงาน ซึ่งทั่วไปข้อมูลจะถูกเก็บในฐานข้อมูลแบบ Relation ซึ่ง OLAP จะถูกแสดงผลในรูปแบบมุมมองเชิงหลายมิติ(Multidimensional view)ของข้อมูลทางธุรกิจ โดยจะมีเทคโนโลยีของฐานข้อมูลแบบ Multidimensional รองรับ มุมมองเชิงหลายมิติเหล่านั้น แล้วมุมมองเชิงหลายมิติเหล่านั้นจะถูกนำเสนอโดย Business Intelligence application



รูปภาพ 2.1 OLTP/OLAP Enterprise

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OLTP application โดยลักษณะการทำงานจะมี ผู้ใช้ทำการสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลเป็น 1 record ต่อ 1 Transaction หรืออาจจะถูกปรับปรุงข้อมูลโดยคำสั่งเป็นชุดต่อหนึ่ง Transaction ก็ได้โดยใช้ ฐานข้อมูลแบบ Relational เป็นตัวเก็บข้อมูล ซึ่งถ้าข้อมูลมีจำนวนไม่มาก เวลาที่ใช้ในการคำนวณค่าเฉลี่ยจะรวดเร็วแต่สำหรับข้อมูลจำนวนมาก แต่ต้องการค่าเฉลี่ยอาจจะทำได้ช้า

OLTP (Relational)	**OLAP (Multidimensional)**
แยกย่อย	ภาพรวม
ข้อมูลแสดงค่าปัจจุบัน	ข้อมูลเป็นเรื่องราว
1 record ต่อช่วงเวลา	หลาย record ต่อช่วงเวลา
Process Oriented	Subject Oriented

OLAP เป็นเครื่องมือนักวิเคราะห์ที่ใช้สำหรับการวางแผนและการตัดสินใจ ได้มีนิยามชนิด processing ที่กระทำโดย นักวิเคราะห์ไว้ 4 แบบดังนี้

- Categorical การดูข้อมูลเชิงสถิติและเชิงเวลาที่มีขอบเขตด้วยการออกแบบฐานข้อมูล การวิเคราะห์ที่ใช้ ฐานข้อมูล relational เพื่อทำการวิเคราะห์เชิงสถิติว่าอะไรที่เกิดขึ้นมาในอดีต ข้อมูลที่ใช้ขึ้นอยู่กับว่ามันถูกเก็บไว้อย่างไรด้วย

- Exegetical สามารถเจาะ (drilldown) เข้าไปดูข้อมูลว่าเกิดอะไรขึ้นบ้างจึงเป็นเช่นนั้นกล่าวคือถ้าเราอยากรู้ว่ายอดขายที่เราสนใจมีรายละเอียดอะไรบ้างก็จะทำเกิดการตั้ง คำถามในเชิงหลายมิติเจาะลึกลงไป

- Contemplative การวิเคราะห์ที่อนุญาติให้ผู้วิเคราะห์ทำการเปลี่ยนแปลงตัวแปรหนึ่งตัว ตัวอย่างเช่น จะเกิดอะไรขึ้นถ้าการขายเกิดขึ้นเป็นสองเท่า หรือ อะไรเกิดขึ้นถ้าการขายลดลง 20% ซึ่งเมื่อมีการตั้งคำถาม การเปลี่ยนจะเกิดขึ้นกับข้อมูลในเชิงหลายมิติเพื่อให้ได้คำตอบ

- Formulaic การวิเคราะห์ที่เมื่อมีการเปลี่ยนตัวแปรหลายตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 Multidimensional Data

ฐานข้อมูลแบบ Relational มีโครงสร้างข้อมูลแบบ "record" แต่ละ record ประกอบด้วยข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันที่เรียกว่า "Field" ตัวอย่างง่ายๆ คือ รายชื่อของลูกค้าซึ่งมี field ที่อยู่, เบอร์โทรศัพท์ และ อื่นๆ ดังตาราง

Customer Name	Customer	Telephone	Address
Jack's Hardware	10456	350-7229	40 Main St.
Value Stores	10114	266-7023	18 Elm St.
Housewares Inc.	11104	267-4040	17 Main St.
Walter Lock	11230	423-7700	6 Charles St.

ตารางของ Relational อยู่บนพื้นฐานของ แถวและสดมภ์ ดังตัวอย่างตารางจะเห็นว่า ข้อมูลจะสัมพันธ์ได้แค่มิติเดียวถ้าเราลองทำเป็น 2 มิติจะได้ดังนี้

Customer Dimension	Telephone Number Dimension				
	Jack's Hardware	350-7229			
	Value Stores		266-7023		
	Housewares Inc.			267-4040	
	Walter Lock				423-7700

จะเห็นว่าข้อมูลจะสัมพันธ์กัน 1 ต่อ 1 เท่านั้น ข้อมูลแบบนี้ ไม่เหมาะสำหรับข้อมูลในเชิงหลายมิติ มาดูตัวอย่างต่อไป ถ้าเรามีการข้อมูลการขายสำหรับ แต่ละสินค้าในแต่ละภาค สมมุติว่ามีสินค้า 4 ชนิด และขายใน 3 ภาค ถ้าเราเก็บข้อมูลในตารางแบบ Relational จะได้ดังตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Product	Region	Sales
Nuts	East	50
Nuts	West	60
Nuts	Central	100
Screws	East	40
Screws	West	70
Screws	Central	80
Bolts	East	90
Bolts	West	120
Bolts	Central	140
Washers	East	20
Washers	West	10
Washers	Central	30

เมื่อเรานำข้อมูลมานำเสนอใหม่ในรูปแบบเชิงหลายมิติ ดังตารางซึ่งมีรูปแบบเป็น 2 มิติ

	East	West	Central
Nuts	50	60	100
Screws	40	70	80
Bolts	90	120	140
Washers	20	10	30

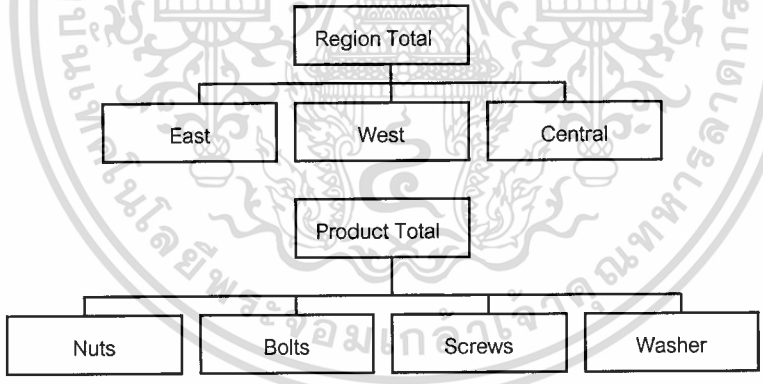
จะเห็นได้ว่าตารางแบบ 2 มิติจะแสดงได้ดีกว่าตารางแบบ Relational

สิ่งที่ทำให้ตารางทั้ง 2 รูปแบบแตกต่างกันอีกคือ การตอบปัญหาจากคำถามเช่น จำนวนยอดขายแต่ละสินค้าในภาคตะวันออก หรือยอดขายของNuts ในแต่ละภาค ซึ่งตารางแบบ Relational ตอบคำถามได้ช้ากว่าแบบ Multidimensional ในกรณีที่ข้อมูลมีจำนวนมหาศาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	East	West	Central	Total
Nuts	50	60	100	210
Screws	40	70	80	190
Bolts	90	120	140	360
Washers	20	10	30	60
Total	200	260	360	810

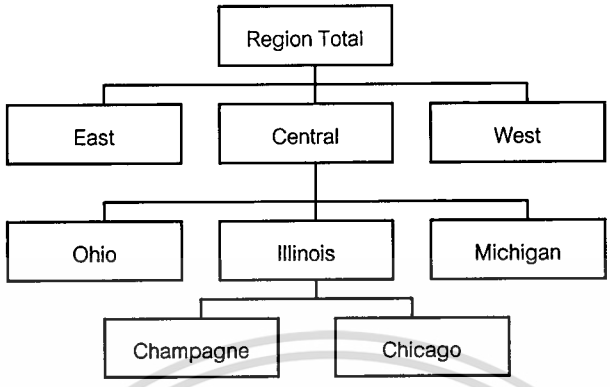
เราจะเห็นว่าตารางข้างต้น เมื่อเราต้องการหาค่ายอดของแต่ ละอันเราสามารถสรุปได้โดยไม่ต้องทำการทวน record เหมือนกับ ตาราง Relational ในความเป็นจริงเรายกหน้าที่การทำเสนอของข้อมูลในเชิงหลายมิติให้กับ เทคโนโลยีของฐานข้อมูลเชิงหลายมิติ ซึ่งความเร็วในการตอบสนองอาจขึ้นอยู่กับการทำ Index และ ลักษณะของการเก็บข้อมูลบน Disk ก็ได้ เมื่อเรานำตัวอย่างที่ผ่านมาเรานำมาแสดงด้วยแผนผังแบบ hierarchy จะได้ดังนี้



รูปภาพ 2.2 Simple hierarchy

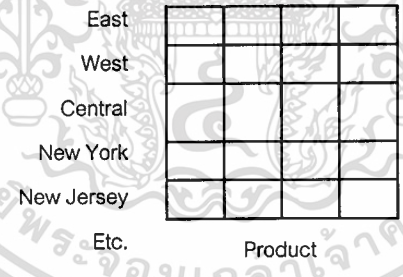
เห็นว่าแต่ละ โหนดลูก "Child" จะมีโหนดหลัก "Parent" เพียง โหนดเดียว จะสังเกตเห็นว่าค่าของแต่ละลูกรวมกันจะได้ค่าของพ่อ ซึ่งถ้ามีข้อมูลแบบแยกย่อยลงไปค่าของลูกทั้งหมดจะเป็นค่าของพ่อ ดังแผนผังข้างล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 2.3 Many level hierarchy

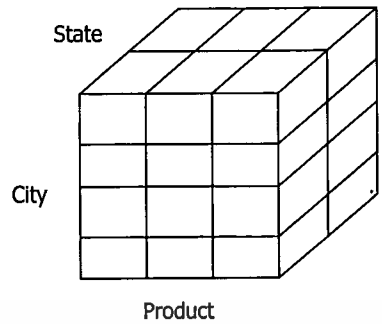
สังเกตง่ายๆ จะเห็นว่ายอดขายของทั้งหมดประกอบด้วยยอดขายแต่ละภาค ยอดขายของภาคประกอบด้วยยอดขายแต่ละรัฐ ยอดขายของรัฐประกอบด้วยยอดขายของเมือง เป็นต้นเมื่อนำมาเขียนความสัมพันธ์ในรูปแบบฐานข้อมูลเชิงหลายมิติ ได้ดังรูป



รูปภาพ 2.4 Two-dimensional by region and product

การรวม ภาคกับเมืองมาไว้ในแนวเดียวกันดังรูปไม่ถูกต้องเพราะ ยอดขายของเมืองรวมอยู่ในรัฐแล้วที่ถูกต้องควรแยกความยอดขายของภาคออกเป็นความสัมพันธ์ของรัฐกับเมือง แล้วจึงนำมาสัมพันธ์กับสินค้าอีกทีนำมาแสดงได้ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 2.5 Multidimensional

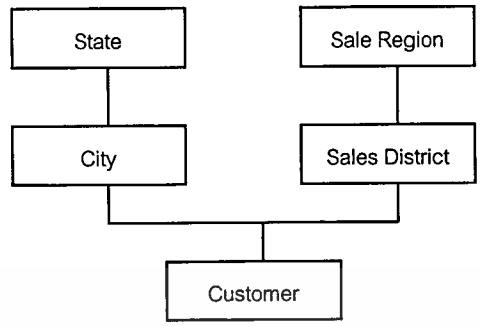
นำเมืองกับรัฐมาทำเป็นความสัมพันธ์เชิงมิติต่างหากแล้วนำมา ทำความสัมพันธ์เชิงมิติกับสินค้าซึ่งเราจะคำตอบของยอดขายที่ถูกต้อง แต่ปัญหาอื่นที่ตามมาคือ การแบ่งเมืองกับรัฐในเชิงมิติอาจมีบางความสัมพันธ์ที่ไม่มีข้อมูลกล่าวคือทุกเมืองขึ้นอยู่กับรัฐเพียงรัฐเดียวไม่อยู่ในรัฐอื่นเป็นต้น เพราะฉะนั้นจะไม่มียอดขาย

2.3 CUBE

Variable หรือตัวแปรคือค่าของ field ในฐานข้อมูลแบบ Relational ตัวอย่างเช่น "Sales" ,"Costs" ใน OLAP เมื่อกล่าวถึงตัวแปร จะกล่าวถึงเป็นมิติโดย ตัวอย่างเช่น ยอดขายเป็นมิติโดย ภาค, สินค้า และชนิดลูกค้าเป็นต้น Variable (ในบางฐานข้อมูลแบบ OLAP) สามารถกำหนดให้มีความสัมพันธ์ซับซ้อนกับ Variable อื่นได้

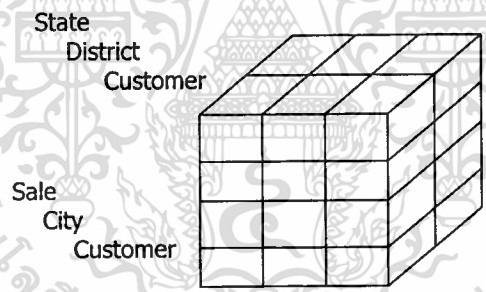
Multiple Hierarchies และ Class ใน Dimension สิ่งสำคัญที่สุดในการพิจารณาว่าควรจะมีกี่มิตินั้นเราต้องการฐานข้อมูลที่เป็น Multiple Hierarchies และ Class ใน Dimension ตัวอย่างเช่น ฐานข้อมูลของรายการขาย แชมพู ที่อาจจะสรุปยอดขายจาก ขนาดบรรจุของแชมพู (6 oz., 15 oz. เป็นต้น), ชนิดของแชมพู (สำหรับผมแห้ง, ผมมันหรือ ผมธรรมดา) หรืออาจจะเป็นค่าอื่นที่เป็นไปได้เช่น เป็นแชมพูมีกลิ่นหอมหรือไม่มีกลิ่นหอม,เป็นสินค้ามีระดับ หรืออื่นๆเป็นต้น ซึ่งถ้า OLAP server สนับสนุน Multiple hierarchies ใน Dimension ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะสามารถทำให้เป็นมิติเดียวได้ ถ้าไม่สนับสนุน เราจำเป็นต้องแบ่งมิติสำหรับแต่ละอัน เช่น มิติสำหรับขนาด,ชนิด เป็นต้น การใช้ Multiple hierarchies แบบอื่นๆนั้น ใช้ในเรื่องมิติของ geographic เช่นเรื่องข้อมูลการขายซึ่งถูกบันทึกโดยลูกค้า ลูกค้าแต่ละคนอาจขึ้นอยู่กับเมือง และรัฐ ในอีกทางอาจจะแสดงยอดขาย เป็นยอดขายแต่ละมณฑล และภาค ซึ่งไม่สามารถทำด้วยข้อมูลของ เมืองและรัฐ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 2.6 Multiple hierarchy

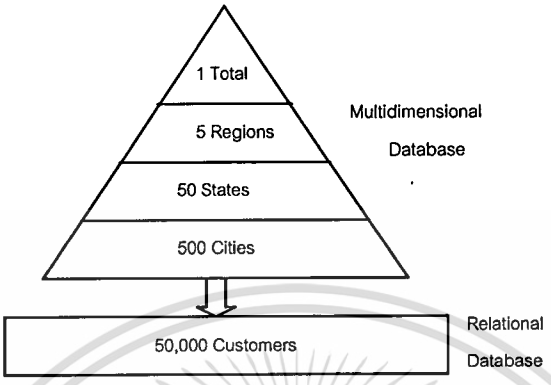
OLAP server บางประเภทสนับสนุน Multiple hierarchies ใน dimension หนึ่งลูก "Child" สามารถมีหลายพ่อ "parent" ถ้าไม่สนับสนุน Multiple hierarchies ฐานข้อมูลนี้จำเป็นต้องแสดงโดยการแบ่งมิติสำหรับแต่ละความสัมพันธ์ดังรูป



รูปภาพ 2.7 Multiple hierarchy within dimension

ข้อมูลที่ใช้ใน Data Warehouse ขององค์กรส่วนมากเก็บไว้บนฐานข้อมูลแบบ Relational ซึ่งใช้เก็บรายละเอียดของข้อมูลใน ฐานข้อมูลเชิงหลายมิติ ตัวอย่างเช่น เรามีฐานข้อมูลของ รายการขายในฐานข้อมูลแบบ Relational สำหรับลูกค้า 50,000 คน และ 50,000 คนนั้นอยู่ในเมืองจำนวน 500 เมือง แต่ละเมือง อยู่ในรัฐ 50 รัฐ แต่ละรัฐอยู่ใน 5 ภาค จนได้ 1 ยอดขายทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 2.8 Drilling to Relational Data

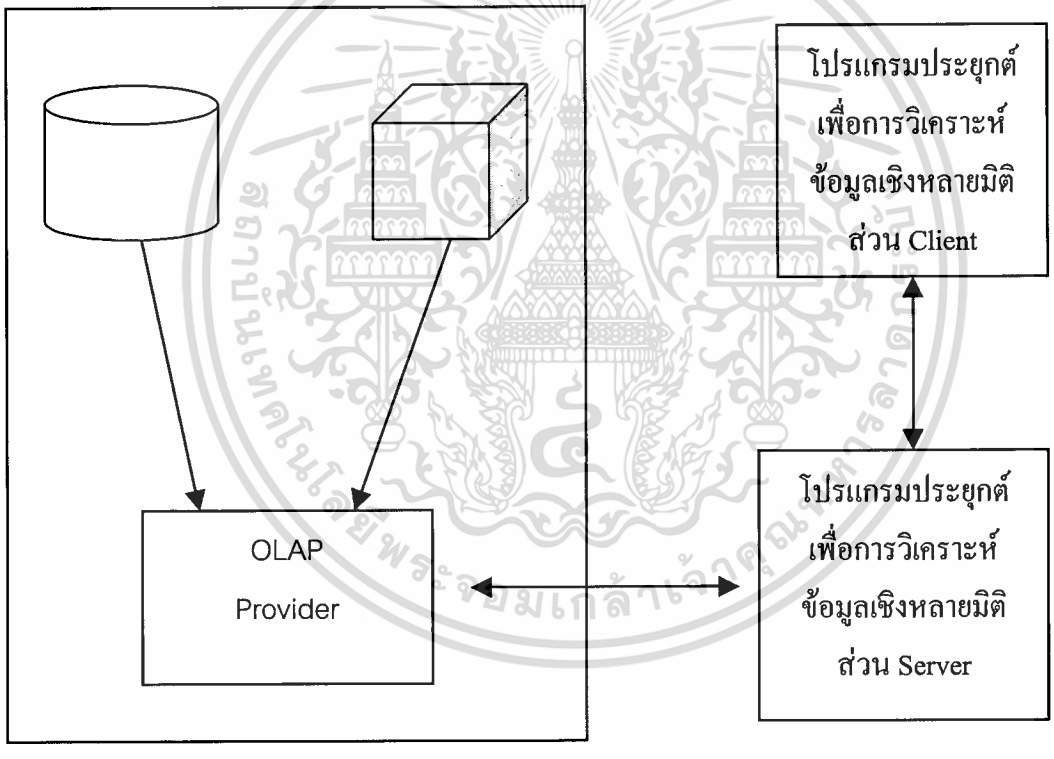
ดังรูป ค่ารวมของแต่ละระดับสามารถเก็บใน Multidimensional Database ส่วนข้อมูลรายละเอียดก็เก็บอยู่ใน Relational Database

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบระบบงานและฐานข้อมูล

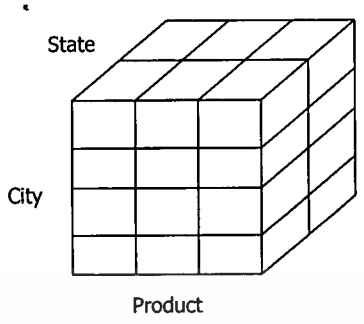
การพัฒนาระบบงานนี้จะใช้ข้อมูลที่เป็นข้อมูลเชิงหลายมิติที่จัดเก็บบน On-line Analysis Processing Server แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยคำถามจากผู้ใช้ ซึ่งมีลักษณะการทำงานดังภาพที่ 3.1 ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3.1 ลักษณะการทำงานของโปรแกรม

ซึ่งลักษณะของข้อมูลที่ใช้จะอยู่ในรูปแบบ Cube ที่เป็นชุดของข้อมูลที่ถูกทำการนิยามจาก Dimension หลาย Dimension ดังรูปที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 ข้อมูลรูปแบบ Cube ที่สร้างจากหลาย Dimension

โดยการออกแบบระบบงานนี้จะทำการแบ่งระบบงานออกเป็น 5 ส่วนใหญ่ๆ ดังต่อไปนี้

3.1 ส่วนการติดต่อและดึงข้อมูลเชิงหลายมิติจากฐานข้อมูลแบบหลายมิติ

3.2 ส่วนการกำหนดคำถามเพื่อการวิเคราะห์จากฐานข้อมูลโดยแบ่งออกเป็นส่วนย่อยได้ 4 ส่วนดังนี้

- 3.2.1 ส่วนการกำหนดเขตข้อมูลจากฐานข้อมูล
- 3.2.2 ส่วนการกำหนดเขตข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์
- 3.2.3 ส่วนการกำหนดการจัดกลุ่มของข้อมูล
- 3.2.4 ส่วนการกำหนดการกรองข้อมูล

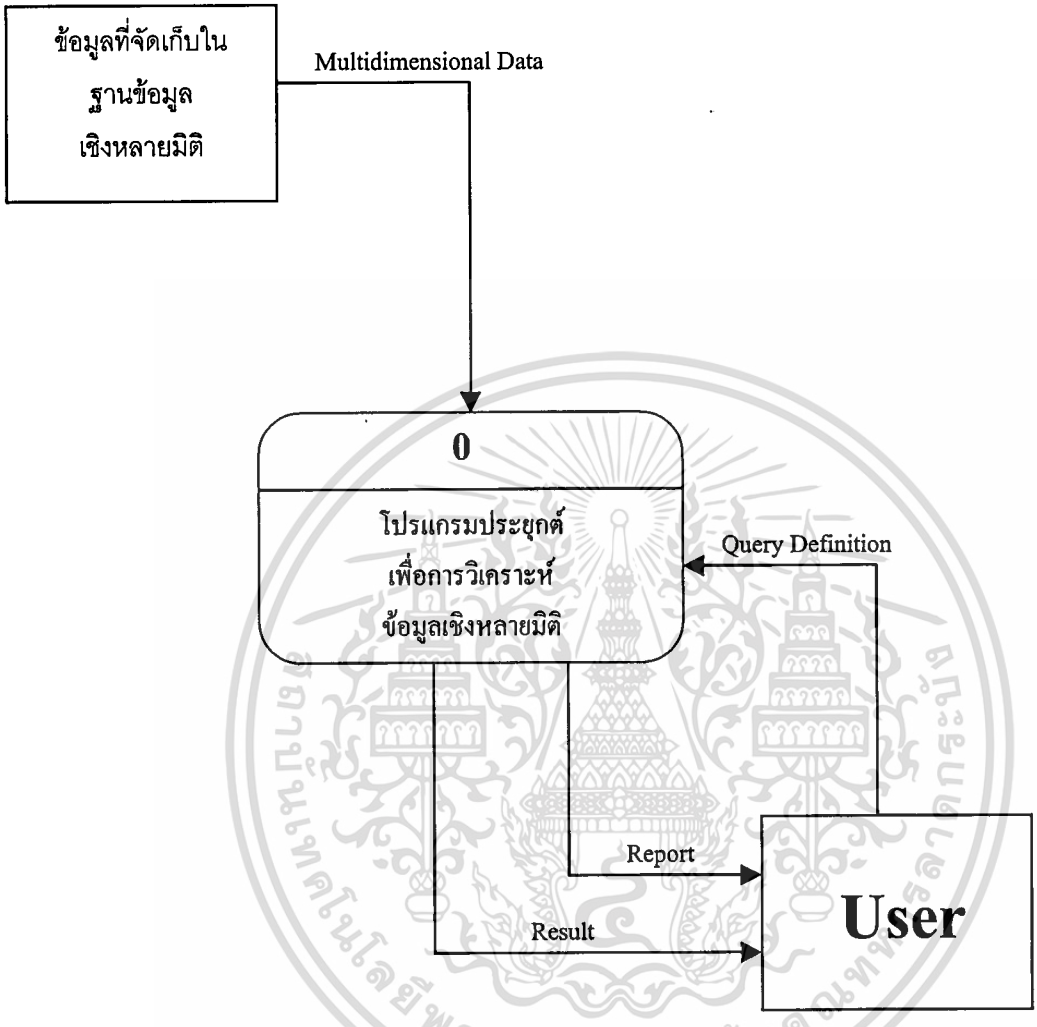
3.3 ส่วนการประมวลผลคำถาม

3.4 ส่วนการจัดทำรายงาน

3.5 ส่วนการจัดเก็บและนำคำถามที่กำหนดแล้วมาใช้ใหม่

โดยสามารถเขียนเป็น Context Diagram และ Data Flow Diagram Level 1 ได้ดังรูปที่ ตามลำดับ

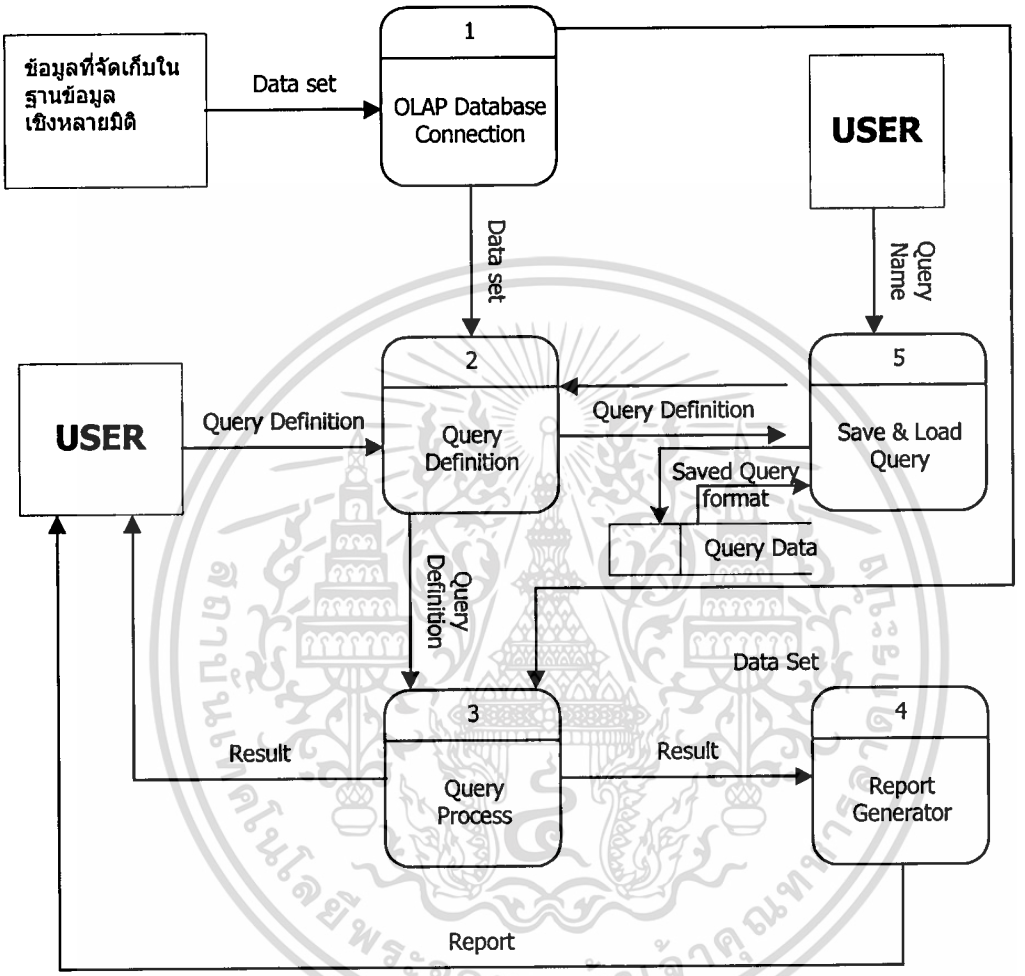
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 Context Diagram

จากภาพที่ 3.3 โครงงานที่พัฒนานี้จะนำเอาข้อมูลจากฐานข้อมูลเชิงหลายมิติมาใช้เพื่อคำนวณ วิเคราะห์ และตอบคำถามของผู้ใช้งานระบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถกำหนดขึ้นเองเพื่อให้ผลลัพธ์ออกมาเป็นรายงานทางจอภาพ หรือรายงานที่พิมพ์ออกมาได้เพื่อนำไปใช้งานต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4 Data Flow Diagram Level 1

จากภาพที่ 3.4 สามารถแบ่งกระบวนการเป็น 5 ส่วนหลักๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ส่วนการติดต่อและดึงข้อมูลเชิงหลายมิติจากฐานข้อมูลเชิงหลายมิติ

เป็นส่วนที่ใช้สำหรับการติดต่อกับฐานข้อมูลเชิงหลายมิติ เพื่อดึงโครงสร้างมิติและเขตข้อมูลของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลเชิงหลายมิติ สำหรับนำไปใช้ในส่วนการกำหนดคำถามเพื่อการวิเคราะห์ โดยโครงสร้างมิติประกอบด้วย

- Cube คือ ชุดข้อมูลเชิงหลายมิติที่ถูกกำหนดจาก Dimension
- Dimension คือ นิยามมิติของข้อมูลที่จะนำไปประกอบกันเป็น Cube
- Schema คือ แบบแผนความสัมพันธ์ของตารางเชิงหลายมิติในฐานข้อมูล

ซึ่งส่วนการทำงานนี้เป็นส่วนสนับสนุนผู้ใช้ให้ทำการเลือก Cube ที่ต้องการเพื่อทำการกำหนดคำถามเพื่อการวิเคราะห์ ทั้งยังเป็นส่วนสนับสนุนส่วนการจัดเก็บและนำคำถามที่กำหนดแล้วมาใช้ใหม่อีกด้วย เพราะ คำถามที่ถูกจัดเก็บจะต้องมีการดึงข้อมูลโครงสร้างมิติมาแสดงผลใหม่ด้วย

3.2 ส่วนการกำหนดคำถามเพื่อการวิเคราะห์จากฐานข้อมูล

เป็นส่วนที่ใช้สำหรับการรับเอาคำถามต่างๆ จากผู้ใช้งานเป็นผู้นิยาม เพื่อให้ได้ผลลัพย์ที่ต้องการทราบ ซึ่งคำถามนั้นผู้ใช้จะนิยามโดยใช้เครื่องมือที่โปรแกรมเป็นผู้ตระเตรียมให้ โดยไม่จำเป็นต้องเรียนรู้การใช้ ภาษา Query Language สำหรับฐานข้อมูลซึ่ง ส่วนการประมวลผลคำถามเป็นส่วนงานที่ทำหน้าในการแปลงคำถามที่ผู้ใช้กำหนดขึ้นไปเป็น ภาษา Query Language เอง

3.2.1 ส่วนการกำหนดเขตข้อมูลจากฐานข้อมูล

ส่วนนี้เป็นการกำหนดเขตข้อมูลเพื่อเลือกเขตข้อมูลที่จะนำมาแสดงผลจากโครงสร้างมิติที่ถูกเลือกไว้ในส่วนการติดต่อและดึงข้อมูลเชิงหลายมิติจากฐานข้อมูลเชิงหลายมิติ เมื่อมีการเลือกเขตข้อมูลเสร็จแล้วจะนำเอาข้อมูลของเขตข้อมูลเก็บไว้ในโครงสร้างข้อมูลแบบ Array ชนิดอักษร โดยข้อมูลของเขตข้อมูลที่จัดเก็บจะมีโครงสร้างดังนี้

"Table name.Field Name"

-Table name คือ ชื่อของตารางที่ เขตข้อมูลเป็นองค์ประกอบอยู่

- Field Name คือ ชื่อของเขตข้อมูลที่ถูกเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Array 0	"Table Name.Field Name"
Array 1	"Table Name.Field Name1"
…….	
…….	
Array n	

ภาพที่ 3.5 แสดงลักษณะการจัดเก็บข้อมูลของเขตข้อมูลใน โครงสร้างข้อมูลแบบ Array

โดยข้อมูลของเขตข้อมูลที่ถูกจัดเก็บนี้จะส่งต่อไปให้ส่วนประมวลผลคำถาม เพื่อนำไปสร้างคำถามและวิเคราะห์ต่อไป

3.2.2 ส่วนการกำหนดเขตข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์

ส่วนงานนี้เป็นกำหนดเขตข้อมูลที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์โดยเขตข้อมูลนี้ไม่มีอยู่ในโครงสร้างมิติในฐานข้อมูลแต่เป็นเขตข้อมูลที่ถูกสร้างขึ้นเองโดยผู้ใช้ ซึ่งอาจจะเรียกว่าเป็นเขตข้อมูลที่ให้ผลลัพย์โดยใช้สูตรการคำนวณทางคณิตศาสตร์ คือ ประกอบไปด้วย

- Operator เครื่องหมายที่ใช้สำหรับการคำนวณทางคณิตศาสตร์
- Operand คือ ชื่อของเขตข้อมูลที่จะนำมาใช้คำนวณ
- Function เป็น โมดูลที่ใช้ช่วยสำหรับการคำนวณซึ่งทำให้สูตรที่ผู้ใช้งานต้องป้อนเข้าสู่ระบบสั้นลง โดยในการพัฒนาโครงงานนี้จะมีฟังก์ชันให้เลือกใช้ดังต่อไปนี้

AVG[Operand]	ใช้สำหรับหาค่าเฉลี่ยของข้อมูล ค่าที่ได้จากการใช้ฟังก์ชันนี้คือค่าคงที่เป็นตัวเลข
MAX[Operand]	ใช้สำหรับหาค่าของข้อมูลที่มีจำนวนมากที่สุดในข้อมูล ค่าที่ได้จากการใช้ฟังก์ชันนี้คือค่าคงที่เป็นตัวเลข
MIN[Operand]	ใช้สำหรับหาค่าของข้อมูลที่มีจำนวนน้อยที่สุดในข้อมูล ค่าที่ได้จากการใช้ฟังก์ชันนี้คือค่าคงที่เป็นตัวเลข
MEDIAN[Operand]	ใช้สำหรับหาค่ามัธยฐานของข้อมูล ค่าที่ได้จากการใช้ฟังก์ชันนี้คือค่าคงที่เป็นตัวเลข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STDDEV[Operand]	ใช้สำหรับหาค่าส่วนเบี่ยงเบนของข้อมูล โดยค่าที่ได้จากการใช้ฟังก์ชันนี้คือค่าคงที่เป็นตัวเลข
SUM[Operand]	ใช้สำหรับหาผลรวมของข้อมูล โดยค่าที่ได้จากการใช้ฟังก์ชันนี้คือค่าคงที่เป็นตัวเลข

3.2.3 ส่วนการกำหนดการจัดกลุ่มของข้อมูล

ส่วนงานนี้เป็นการกำหนดการจัดกลุ่มของข้อมูล เพื่อใช้ในจัดเรียงลำดับสำหรับการแสดงผลของข้อมูล โดยจะให้ผู้ใช้สามารถกำหนดลำดับของกลุ่มข้อมูล ด้วยการเลือกเขตข้อมูลจากเขตข้อมูลที่มีทั้งหมดที่อยู่ในโครงสร้างมิติที่ผู้ใช้เลือกอยู่ขณะนั้น ซึ่งมีลักษณะของข้อมูลและการจัดเก็บแบบเดียวกันกับส่วนการกำหนดเขตข้อมูลจากฐานข้อมูล

3.2.4 ส่วนการกำหนดการกรองข้อมูล

ส่วนงานนี้เป็นการกำหนดเพื่อกรองข้อมูลตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้สามารถกำหนดเองได้ ซึ่งการกรองข้อมูลนี้จะเป็นการกรองในระดับค่าของเขตข้อมูล โดยมีข้อกำหนดดังนี้

- Operand จะมีโครงสร้างดังนี้

Field Condition Value

Field	คือ เขตของข้อมูลที่เราต้องการกรองข้อมูล
Value	คือ ค่าคงที่ที่กำหนดลงไปเพื่อการกรองข้อมูลที่ต้องการ
Condition	คือ เงื่อนไขที่ใช้กรองข้อมูลซึ่งมีรายละเอียดของเงื่อนไขดังนี้

เงื่อนไข	สัญลักษณ์	ความหมาย
is equal to	=	กรองเฉพาะข้อมูลที่มีค่าเท่ากัน กับ Value ที่กำหนด
is not equal to	<>	กรองเฉพาะข้อมูลที่มีค่าไม่เท่ากัน กับ Value ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

is greater than	>	กรองเฉพาะข้อมูลที่ค่ามากกว่า Value ที่กำหนด
is greater than or equal to	=>	กรองเฉพาะข้อมูลที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากันกับ Value ที่กำหนด
is less than	<	กรองเฉพาะข้อมูลที่มีค่าน้อยกว่า Value ที่กำหนด
is less than or equal to	<=	กรองเฉพาะข้อมูลที่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากันกับ Value ที่กำหนด

- Operator จะประกอบด้วยเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ดังนี้

AND เป็น Operator ทางตรรกะ เพื่อใช้กรองข้อมูลที่มีเงื่อนไขเป็นไปตาม Operand ตัวแรก และต้องมีเงื่อนไขเป็นไปตาม Operand ตัวที่สองด้วย

OR เป็น Operator ทางตรรกะ เพื่อใช้กรองข้อมูลที่มีเงื่อนไขเป็นไปตาม Operand ตัวที่แรก หรือข้อมูลที่มีเงื่อนไขเป็นไปตาม Operand ตัวที่สองด้วย

(คือเครื่องหมายวงเล็บเปิดซึ่งใช้สำหรับการจัดกลุ่มเพื่อจัดลำดับการคำนวณโดย สัญลักษณ์ตัวต่อไปสามารถเป็นไปได้ทั้งหมดคือ Operand และเครื่องหมายวงเล็บเปิดเช่นเดียวกันกับ Operator

) คือเครื่องหมายวงเล็บปิดซึ่งใช้สำหรับการจัดกลุ่มเพื่อจัดลำดับการคำนวณโดย สัญลักษณ์ตัวต่อไปสามาระเป็นไปได้ทั้งหมดคือ Operand เครื่องหมายวงเล็บปิด หรือ Operator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ส่วนการประมวลผลคำถาม

ส่วนนี้จะทำหน้าที่ในการแปลงคำถามที่ผู้ใช้กำหนดจากส่วนการกำหนดคำถามมาเป็น Query Language เพื่อนำข้อมูลมาแสดงผล โดยข้อมูลนั้นจะมีลักษณะเชิงหลายมิติ และถูกควบคุมโดยกฎของฐานข้อมูลเชิงหลายมิติ แต่นำมาเสนอในรูปแบบ Record

3.4 ส่วนการจัดทำรายงาน

ส่วนนี้จะทำหน้าที่ในการแสดงข้อมูลในรูปแบบของรายงานให้กับผู้ใช้งาน

3.5 ส่วนการจัดเก็บและนำคำถามที่กำหนดแล้วมาใช้ใหม่

ส่วนนี้จะทำหน้าที่ในการบันทึกคำถามที่กำหนดแล้ว และค่าต่างๆที่ถูกกำหนดขึ้นมาในการใช้งานโปรแกรมลงสู่ที่เก็บข้อมูลบนเครื่องให้บริการตัวแม่ เพื่อที่จะสามารถทำกลับมาแก้ไขใหม่ภายหลังได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การพัฒนาระบบงานและการทดสอบโปรแกรม

หลังจากได้ทำการออกแบบระบบงานและโครงสร้างข้อมูลเรียบร้อยแล้วจึงได้ทำการพัฒนาโปรแกรมโดยแบ่งส่วนการทำงานและการทดสอบโปรแกรมเป็น ได้ดังต่อไปนี้

4.1 โปรแกรมในส่วนของการจัดการสร้างคำถามสำหรับผู้ใช้ประกอบไปด้วย
- 4.1.1 การเลือกโครงสร้างมิติของข้อมูลจากฐานข้อมูล
- 4.1.2 การเลือกเซตข้อมูลจากฐานข้อมูล
  - 4.1.2.1 การเลือกเซตข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล
  - 4.1.2.2 การสร้างเซตข้อมูลที่เป็นสูตรคำนวณ
- 4.1.3 การกำหนดการจัดกลุ่มข้อมูล
- 4.1.4 การกำหนดการกรองข้อมูล

4.2 โปรแกรมในส่วนของการประมวลผลคำถามและแสดงข้อมูล

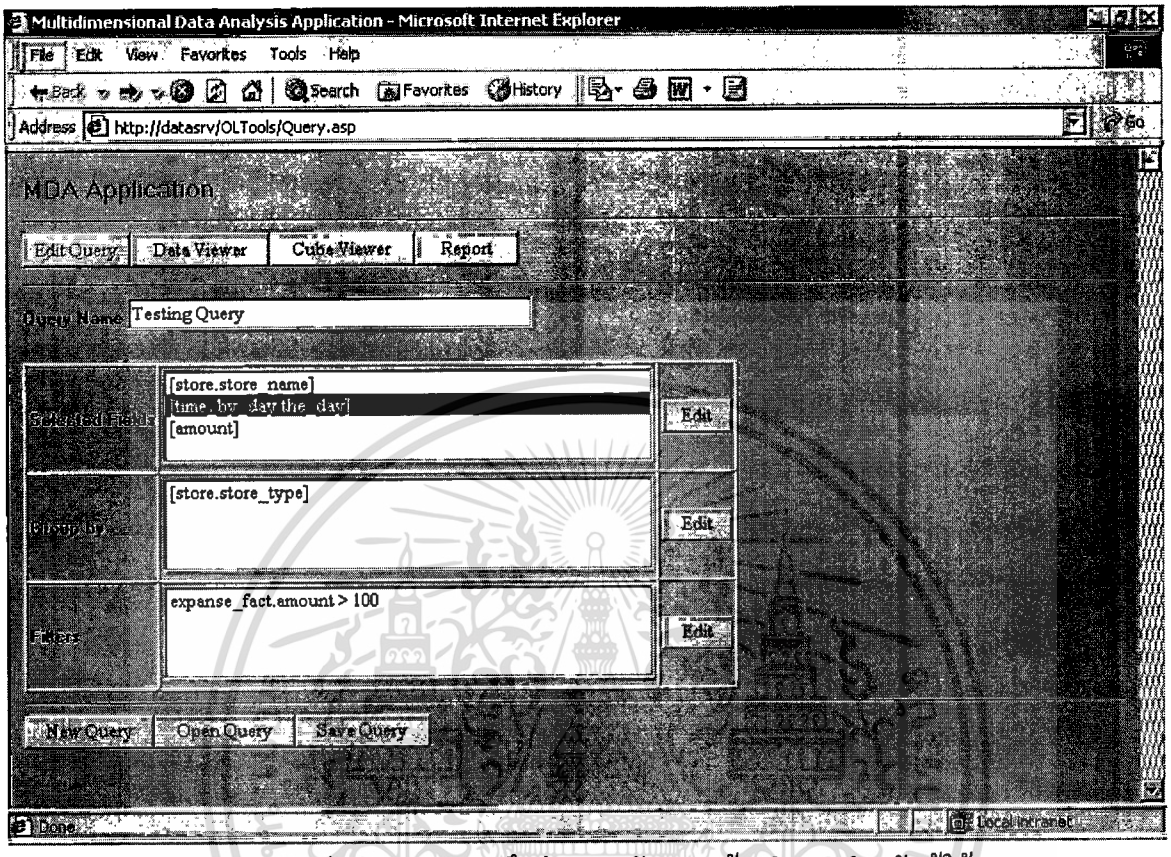
4.3 โปรแกรมในส่วนของการจัดทำรายงาน

4.4 โปรแกรมในส่วนของการจัดเก็บและนำคำถามที่กำหนดแล้วมาใช้ใหม่
- 4.4.1 ส่วนการอ่านข้อมูลจากที่จัดเก็บ
- 4.4.2 ส่วนการบันทึกข้อมูล

4.1 โปรแกรมในส่วนของการจัดการสร้างคำถามสำหรับผู้ใช้

การพัฒนาโปรแกรมในส่วนนี้เป็นการจัดการสร้างคำถามสำหรับผู้ใช้ คือให้ผู้ใช้กำหนดคำถามตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

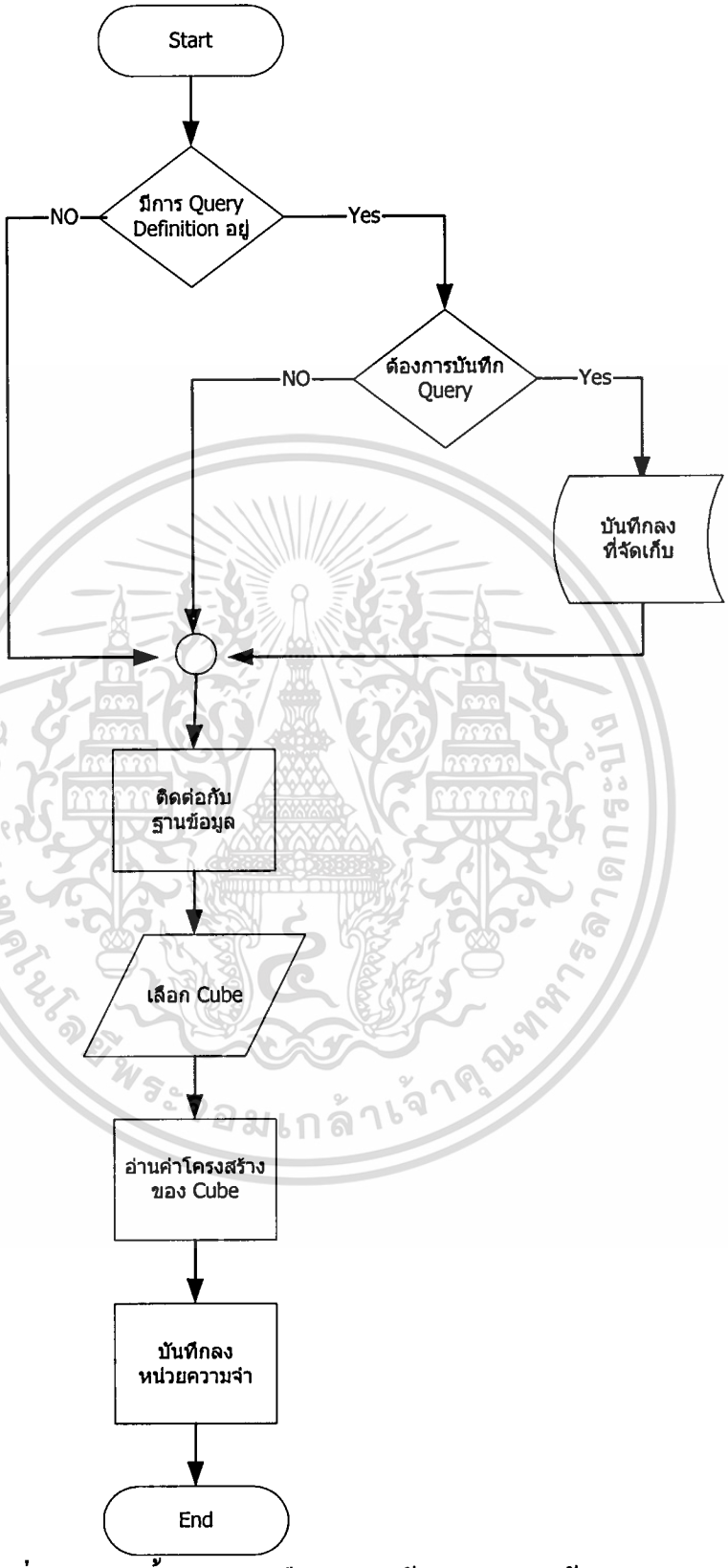


รูปภาพ 4.1 แสดงถึงส่วนการจัดการสร้างคำถามสำหรับผู้ใช้

จากภาพ 4.1 เป็นส่วนแสดงผลหลังจากการที่ผู้ใช้ กำหนดคำถามเรียบร้อยแล้วจากส่วนงานต่างๆ ซึ่งจะกล่าวถึงต่อไป และใช้แสดงผลจากการนำคำถามที่ถูกสร้างและเก็บไว้มาแสดงผลอีกครั้ง

4.1.1 *การเลือกโครงสร้างมิติของข้อมูลจากฐานข้อมูล* การพัฒนาในส่วนนี้จะเป็นการอ่านโครงสร้างของมิติ, Schema, Table, Dimension ของ Cube จากฐานข้อมูล OLAP server ที่ผู้ใช้ต้องการใช้ในการตั้งคำถามโดยมีขั้นตอนการทำงานตาม Flow chart ที่จะแสดงดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

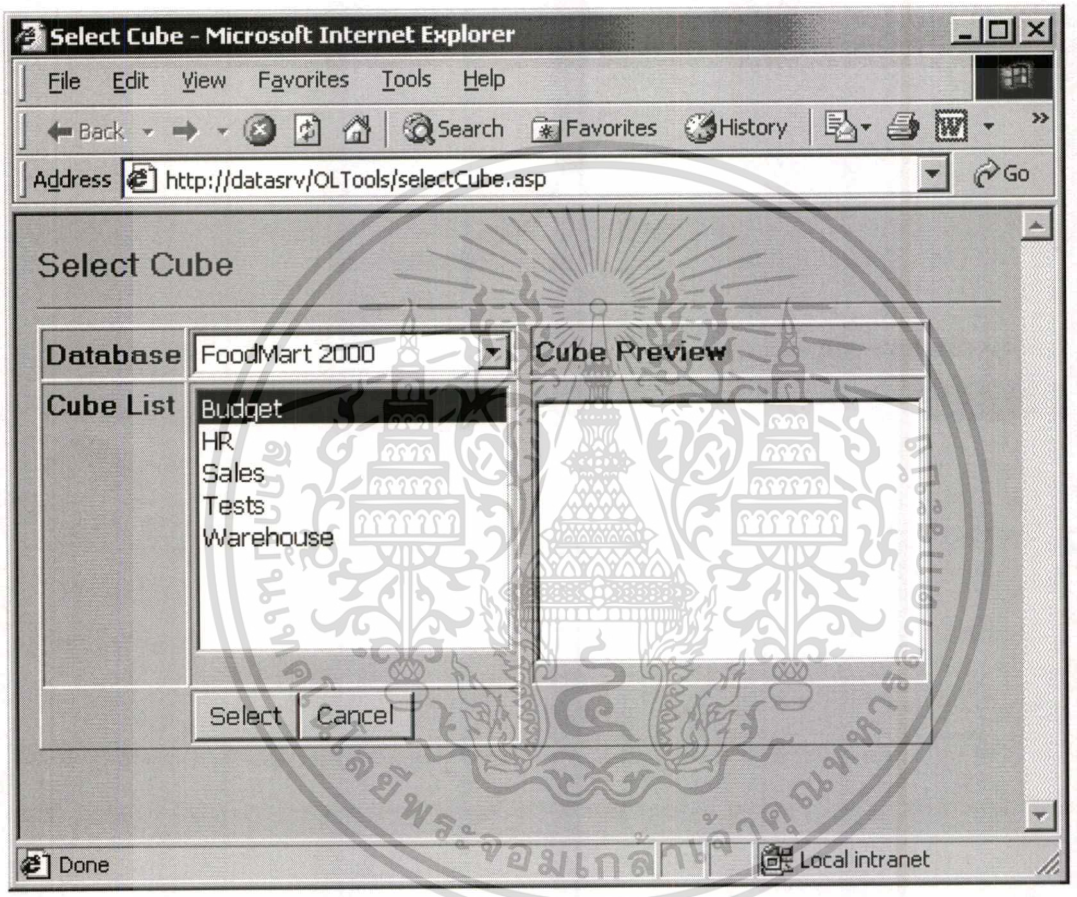


ภาพที่ 4.2 แสดงขั้นตอนการเลือกโครงสร้างมิติจากฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 4.2 แสดงขั้นตอนการเลือกโครงสร้างมิติจากฐานข้อมูลมาเก็บไว้ยังตัวแปรตามโครงสร้างที่โปรแกรมเตรียมไว้เพื่อใช้ในการสร้างคำถามของผู้ใช้และภาพที่ 4.3 แสดงถึงส่วนการเลือกโครงสร้างมิติจากฐานข้อมูลของตัวโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาดังต่อไปนี้

ภาพที่ 4.3 แสดงถึงส่วนการเลือกโครงสร้างมิติจากฐานข้อมูล

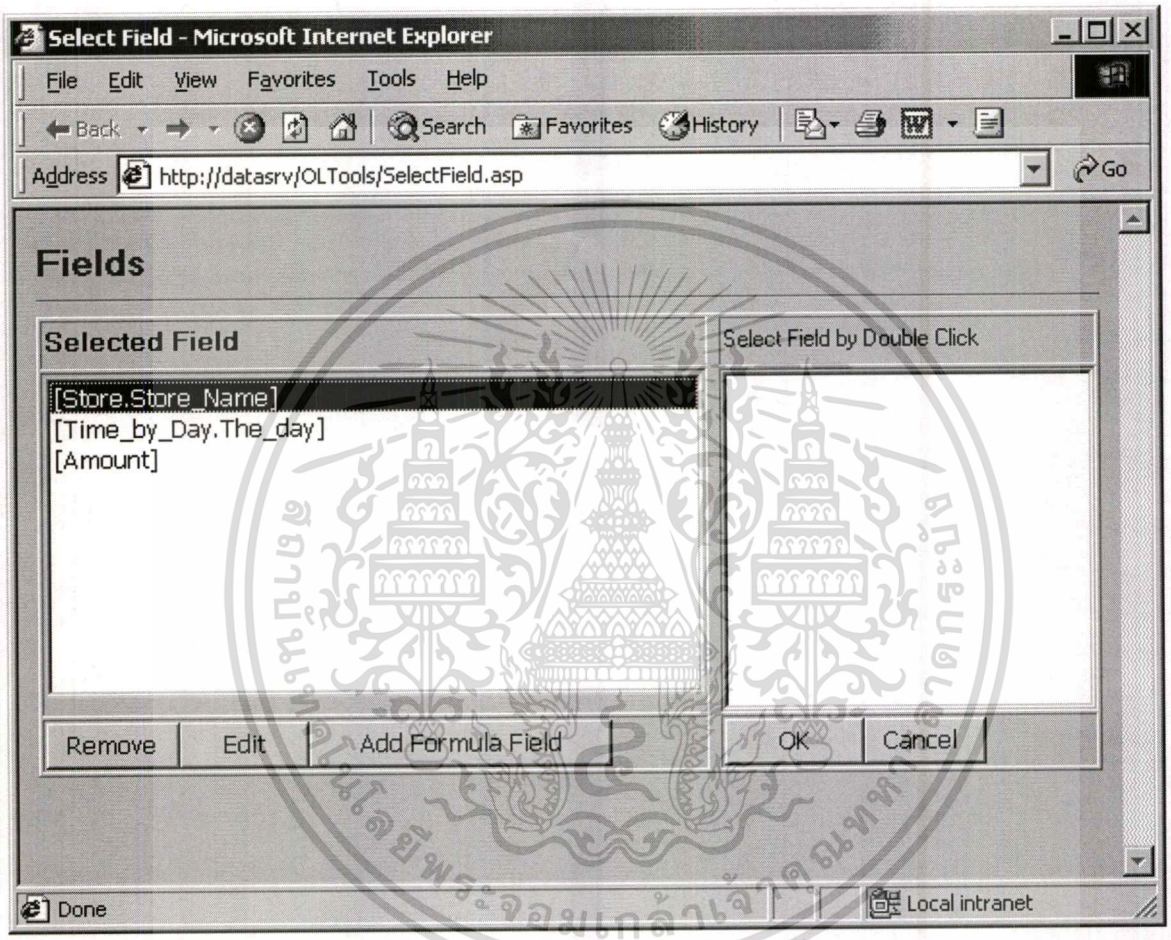


และจากการทดสอบโปรแกรมในส่วนนี้ปรากฏสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องทั้งการติดต่อฐานข้อมูล OLAP เพื่ออ่านค่า โครงสร้างของมิติ(Cube) และการจัดเก็บค่าของโครงสร้างมิติที่ถูกเลือกลงตัวแปรของโปรแกรม ในหน่วยความจำ

4.1.2 *การเลือกเขตข้อมูลจากฐานข้อมูล* การพัฒนาในส่วนนี้จะเป็นการให้ผู้ใช้กำหนดเขตข้อมูลที่จะนำมาแสดงผล และวิเคราะห์ด้วยสูตรคำนวณทางคณิตศาสตร์ ซึ่งในการพัฒนานี้จะแบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.1 การเลือกเขตข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล การพัฒนาในส่วนนี้จะเป็นให้ผู้ใช้เลือกเขตข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลอยู่แล้วโดยการ Double Click ลงบนเขตข้อมูลที่ต้องการเลือกทางเมนูด้านขวามือ

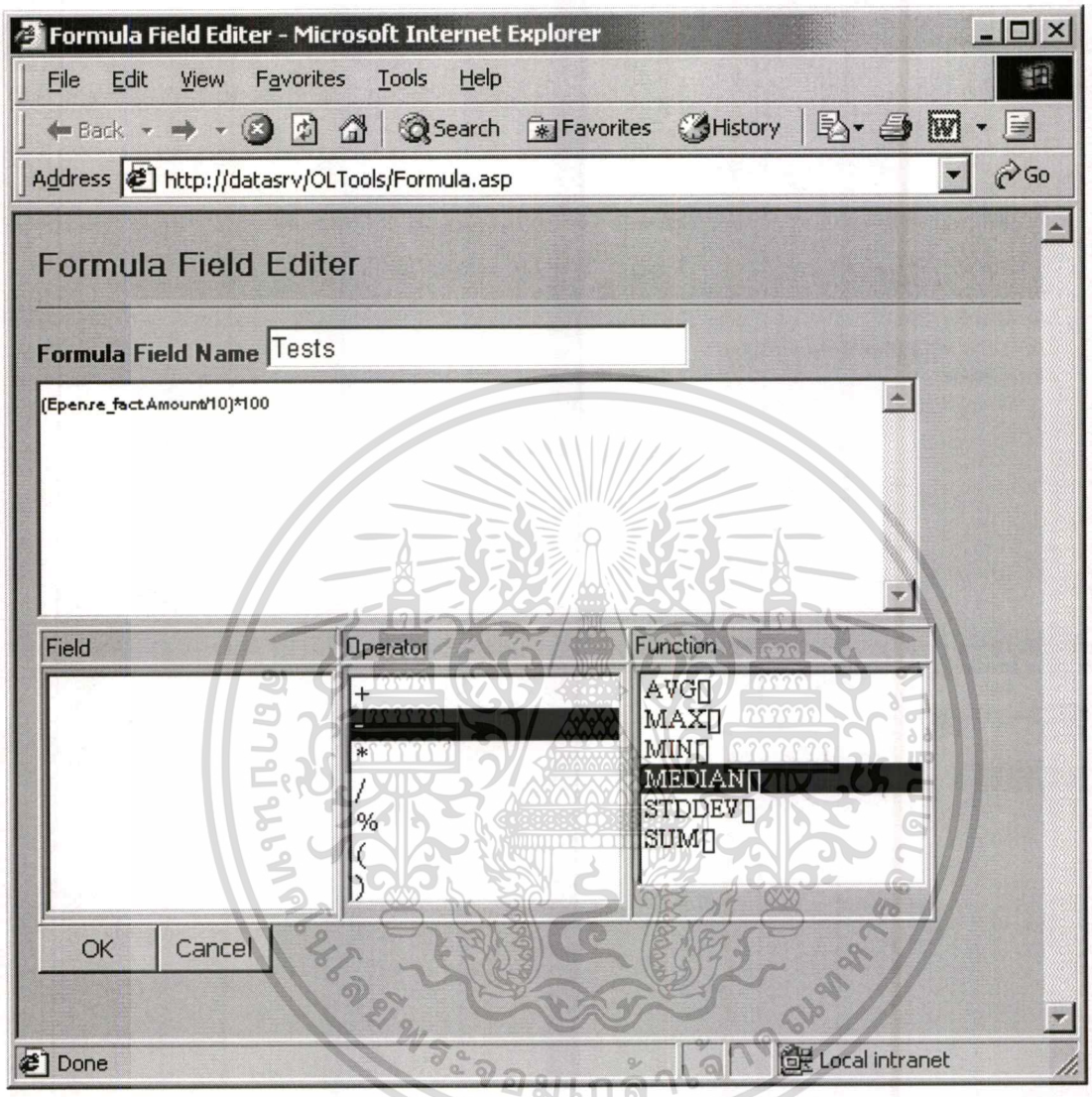


รูปภาพ 4.4 แสดงถึงส่วนการเลือกเขตข้อมูล

จากภาพ 4.3 เมื่อผู้ใช้กำหนดเขตข้อมูลที่ต้องการแล้ว ผู้ใช้งานจำเป็นต้องกดปุ่ม OK เพื่อส่งค่ากลับไปยังส่วนการแสดงคำถามเพื่อใช้ในการประมวลผลและแสดงผลลัพย์จากคำถามต่อไป

4.1.2.2 การสร้างเขตข้อมูลที่เป็นสูตรคำนวณ การพัฒนาในส่วนนี้จะเป็นการให้ผู้ใช้สามารถสร้างเขตข้อมูลด้วยการคำนวณ เพื่อใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลโดยผู้ใช้จะใช้ Operator และ Condition ที่ทางโปรแกรมเตรียมไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

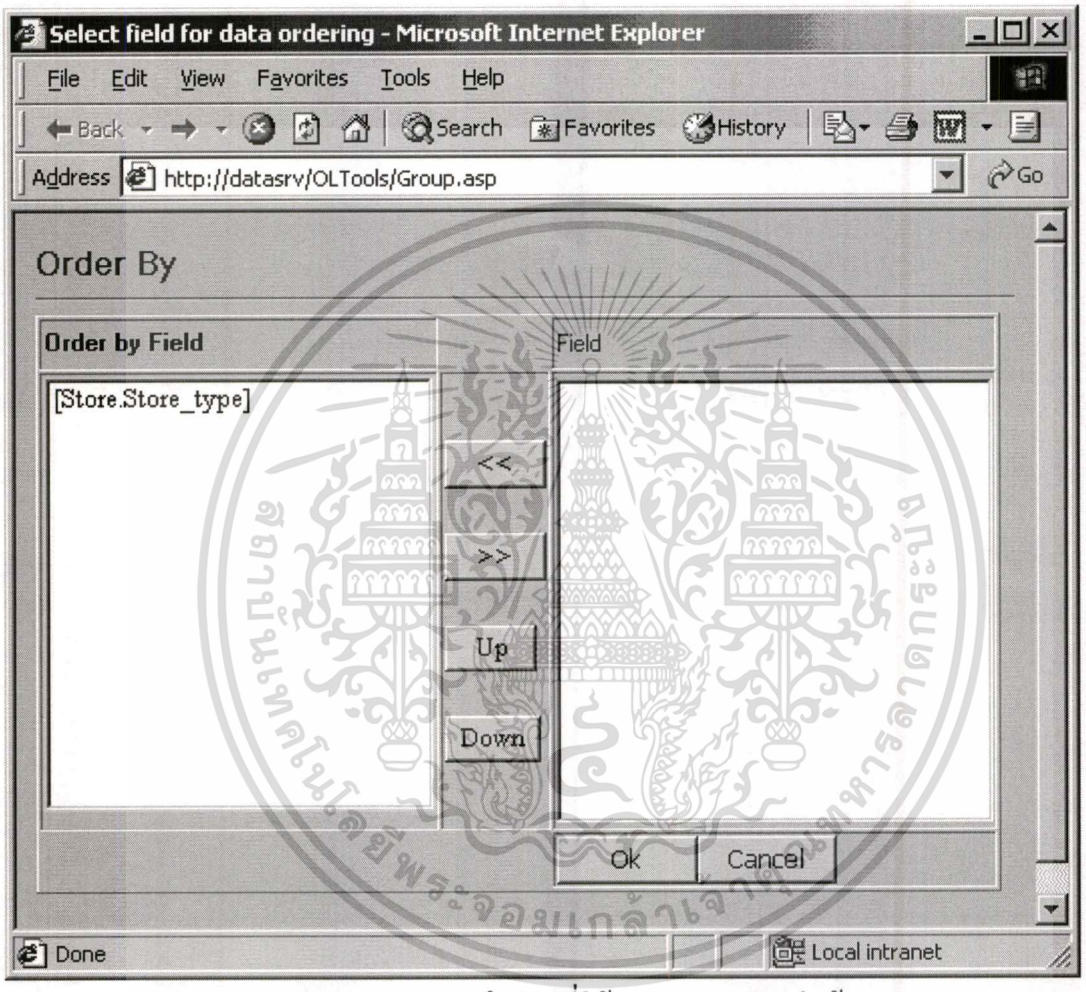


รูปภาพ 4.5 แสดงถึงส่วนการสร้างเขตข้อมูลที่เป็นสูตรคำนวณ

จากรูปภาพ 4.5 แสดงให้เห็นวิธีการสร้างเขตข้อมูลที่เป็นสูตรคำนวณ และจากการทดสอบโปรแกรมในส่วนนี้ปรากฏว่าสามารทำงานได้อย่างถูกต้องตามความต้องการ จากนั้นก็ตรวจสอบข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในหน่วยความจำก็ปรากฏว่าสามารถทำได้อย่างตรงตามที่ออกแบบไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 การกำหนดการจัดกลุ่มข้อมูล การพัฒนาในส่วนนี้จะเป็นการกำหนดกลุ่มข้อมูลเพื่อการแสดงผล โดยให้เลือกจากเขตข้อมูลที่มีอยู่ในโครงสร้างมิติของข้อมูล

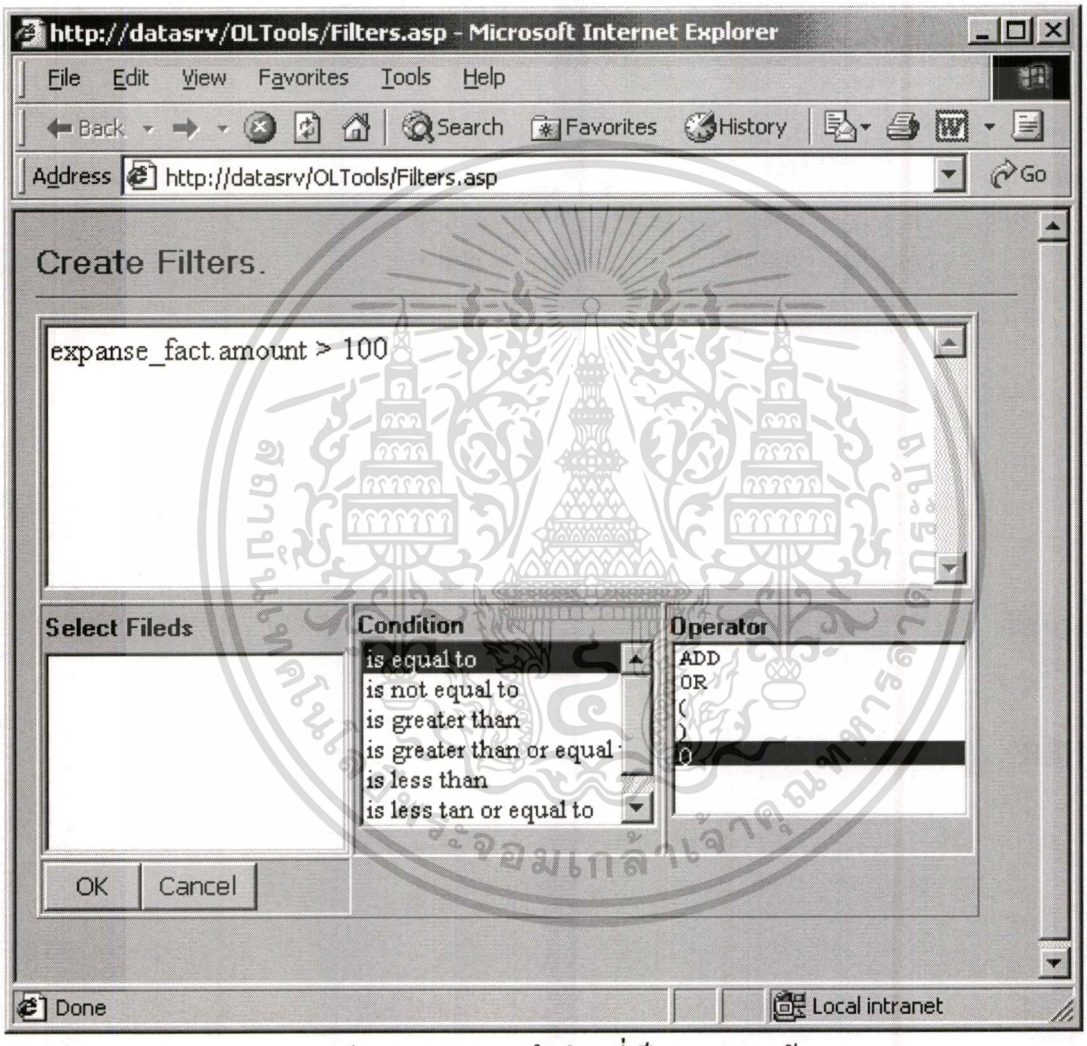


รูปภาพ 4.6 แสดงถึงส่วนที่ใช้กำหนดการจัดกลุ่มข้อมูล

จากรูปภาพที่ 4.6 ผู้ใช้เพียงแต่จัดกลุ่มข้อมูลโดยเพียงเลือกเขตข้อมูลและจัดลำดับความสำคัญโดยเขตข้อมูลที่อยู่บนสุดเป็นกลุ่มใหญ่สุด ส่วนเขตข้อมูลที่อยู่ระดับชั้นต่อมาก็ถือว่าเป็นกลุ่มที่อยู่ภายใต้กลุ่มของเขตข้อมูลบนสุดตามลำดับลงไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 การกำหนดการกรองข้อมูล การพัฒนาในส่วนนี้จะเป็นการกำหนดค่าของผู้ใช้งานระบบเพื่อจะกรองข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการแสดงผลโดยจะมี Condition และ Operator ซึ่งมีรูปแบบตามที่ได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 3 หัวข้อที่ 2.4



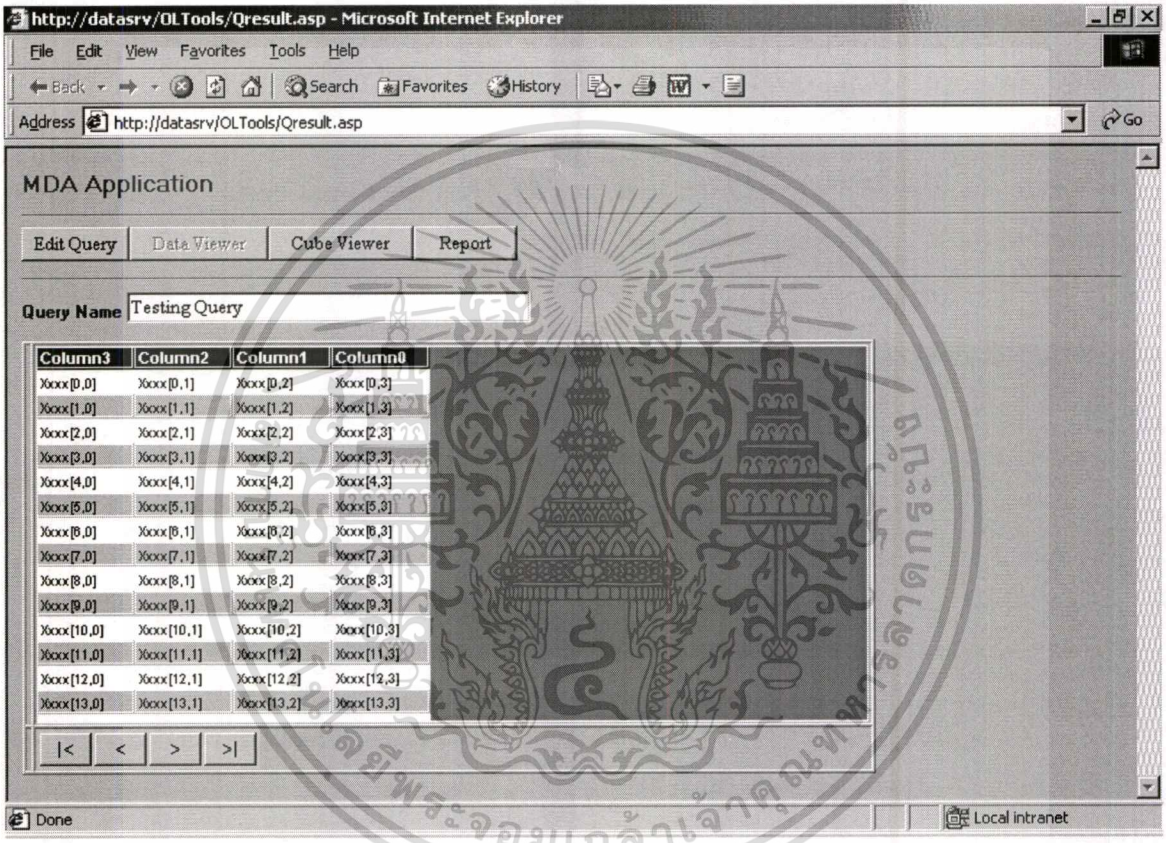
รูปภาพ 4.7 แสดงถึงส่วนที่เป็นการกรองข้อมูล

จากภาพ 4.7 แสดงถึงส่วนที่ให้ผู้ใช้กำหนดค่าเพื่อกรองข้อมูลที่ต้องการ โดยมีการทำงานคือ ผู้ใช้เลือกเขตข้อมูลที่ต้องการกรองข้อมูลแล้วกำหนด Condition ว่าจะเป็นแบบไหน แล้วกำหนด ค่าที่ต้องการกรองลงไป ถ้ามีการกรองหลายเขตข้อมูลให้ใช้ Operator เพื่อช่วยให้การกรองมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 โปรแกรมในส่วนของการประมวลผลคำถามและแสดงข้อมูล

การพัฒนาโปรแกรมในส่วนนี้เป็นส่วนที่ทำการนำคำถามที่ถูกกำหนดจากผู้ใช้ระบบ มาแปลงเป็นคำถามในแบบ Database Query Language โดยจะแสดงผลของคำถามออกมาในรูปแบบของตาราง



รูปภาพ 4.8 แสดงถึงส่วนผลลัพธ์ของการประมวลผลคำถาม

จากภาพ 4.8 ตัวโปรแกรมจะทำการแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการตั้งคำถามของผู้ใช้ออกมาอยู่ในรูปแบบของตาราง รวมทั้งเขตข้อมูลแบบสูตรคำนวณ เขตข้อมูลที่มีอยู่แล้ว โดยอยู่ในเงื่อนไขของการกรองที่ผู้ใช้งานระบบเป็นคนกำหนดและมีการจัดกลุ่มตามที่ผู้ใช้ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

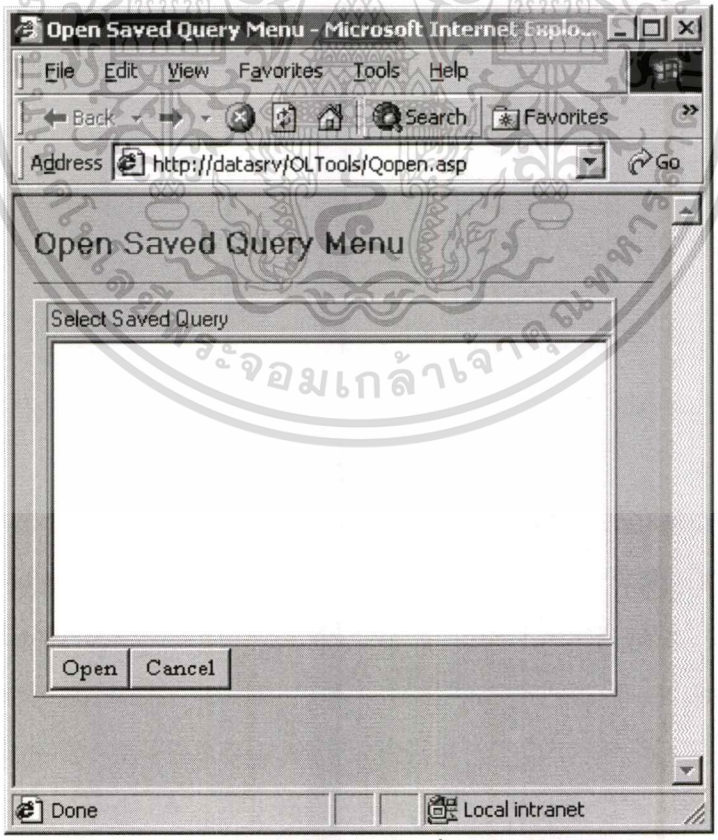
4.3 โปรแกรมในส่วนของการจัดทำรายงาน

การพัฒนาโปรแกรมในส่วนนี้เป็นส่วนที่ทำการนำคำถามที่ถูกกำหนดจากผู้ใช้ระบบ มาแปลงเป็นทำรายงานให้ผู้ใช้สามารถพิมพ์ออกไปได้โดยจัดทำเป็นแฟ้มเอกสารและให้ผู้ใช้ได้ down load ไปใช้งาน

4.4 โปรแกรมในส่วนของการจัดเก็บและนำคำถามที่กำหนดแล้วมาใช้ใหม่

การพัฒนาในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ทำการบันทึกคำถามที่ผู้ใช้กำหนดและค่าต่างๆ และนำคำถามที่ทำการบันทึกแล้วกลับมาแก้ไขได้โดยรูปแบบการจัดเก็บข้อมูล ได้กล่าวเอาไว้แล้วในบทที่ 3 หัวข้อที่ 5

4.4.1 ส่วนการอ่านข้อมูลจากที่จัดเก็บ การพัฒนาในส่วนนี้จะเป็นอ่านค่านิยามของคำถามที่ถูกเก็บในที่จัดเก็บแล้วนำไปส่งต่อให้กับส่วนการจัดการสร้างคำถามสำหรับผู้ใช้งานระบบ เพื่อนำไปประมวลผลต่อไป

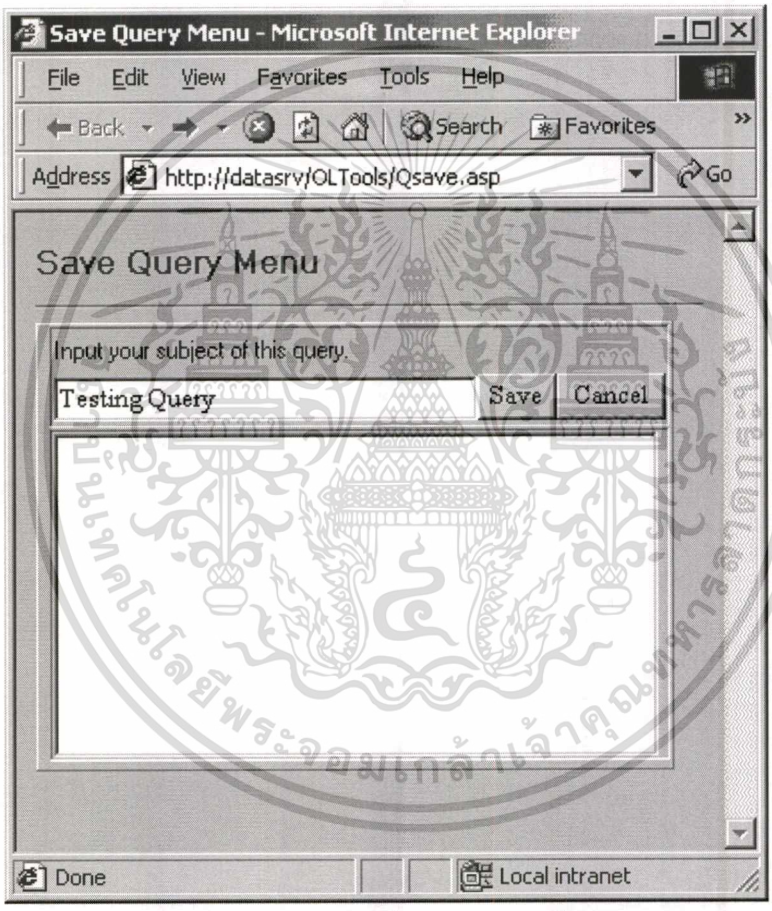


รูปภาพ 4.9 แสดงถึงคำถามที่ถูกจัดเก็บไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปภาพ 4.9 แสดงคำถามที่ถูกจัดเก็บไว้เพื่อให้ผู้ใช้เลือกนำกลับมาดูใหม่หรือแก้ไขได้

4.4.2 ส่วนการบันทึกข้อมูล การพัฒนาในส่วนนี้จะเป็นอ่านบันทึกนิยามของคำถามที่ถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำสำรอง มาจัดเก็บไว้ในที่จัดเก็บ เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้



รูปภาพ 4.10 แสดงถึงส่วนการบันทึกคำถาม

จากรูปภาพ 4.10 แสดงการบันทึกคำถามโดยจะให้ผู้ใช้งานระบบเป็นคนตั้งชื่อคำถามที่ตัวเองสร้างขึ้นเพื่อง่ายในการจดจำและเข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

การพัฒนาโครงงานการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ทางธุรกิจด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงหลายมิติได้จัดขึ้นมาเพื่อช่วยนำข้อมูลจากฐานข้อมูลเชิงหลายมิติมาวิเคราะห์ โดยการตั้งคำถามจากผู้ใช้ซึ่งให้ผู้ใช้สามารถกำหนดสูตรคำนวณจากเซตข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล เพื่อดูว่ามีอะไรที่เกิดขึ้นบ้างและสามารถเจาะข้อมูลเข้าไปดูว่าเกิดอะไรขึ้นในระดับข้อมูลที่อยู่ในระดับล่างลงไปตามกฎของโครงสร้างหลายมิติ โดยการพัฒนาโครงงานนี้อาศัยทฤษฎีโครงสร้างข้อมูลแบบ CUBE, Dimension และ OLAP จากการพัฒนาโครงงานนี้นับได้ว่าได้ใช้ความรู้ที่ได้จากการเรียนมาได้อย่างเต็มที่ในเรื่องของโครงสร้างของข้อมูล, การออกแบบโปรแกรม, ระบบการจัดการและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาระบบงานนี้เป็นระบบงานที่ให้ผู้ใช้ที่ไม่มีความรู้มากเข้ามาใช้ทำงานเพื่อแสดงผลลัพธ์ที่ต้องการจากการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งไม่ได้มีส่วนของผู้บริหารฐานข้อมูลที่จะเข้าไปจัดการโครงสร้างของข้อมูลแบบเชิงมิติ เรื่อง CUBE, Dimension และยังไม่ได้ออกแบบให้ ติดต่อกับฐานข้อมูลที่นอกเหนือจาก ฐานข้อมูลของ Microsoft SQL ซึ่งสามารถทำส่วนการติดต่อกับฐานข้อมูลอื่นได้เพียงแต่ออกแบบส่วน Database Engine Driver เพิ่มเข้าไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

Harvey, M Deitel and Paul, J Deitel. 1999. **Java How To Program.** New Jersey : Prentice Hall PTR.

Paul Gray and Hugh J. Watson. 1998. **Decision Support in the Data Warehouse.** New Jersey : Prentice Hall PTR.

Ramon, C. Barquin and Herbert, A. Edelstein. 1996. **Planning and Designing The Data Warehouse**. New Jersey : Prentice Hall PTR.

www.pilotsw.com, **"An Introduction to OLAP"** ,PixelMEDIA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นายพงษ์เทพ ม่วงแก้ว
สถานที่เกิด	พิษณุโลก
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	วิทยาศาสตรบัณฑิต วิทยาการคอมพิวเตอร์
สถานที่สำเร็จการศึกษา	มหาวิทยาลัยนเรศวร
ปีการศึกษาที่สำเร็จการศึกษา	2540
อาชีพปัจจุบัน	พนักงานบริษัทเอกชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้