

# การพัฒนาระบบข่าวกรองธุรกิจเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจและวิเคราะห์ยอดขาย โดยใช้โปรแกรม Qlikview for Windows

## DEVELOPMENT OF A DECISION SUPPORT SYSTEM AND SALES FORECAST ANALYSIS BY QLIKVIEW FOR WINDOWS

จันทิมา สุขปิง และ นิเวศ จิระวิชิตชัย

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการระบบสารสนเทศคอมพิวเตอร์

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

E-mail: mindmint74@hotmail.com, nivet.ch@spu.ac.th

### บทคัดย่อ

การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจและวิเคราะห์ยอดขาย โดยใช้โปรแกรม Qlikview for Windows มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นเครื่องมือและแนวทางใหม่ในการเข้าถึงข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ยอดขายได้โดยง่ายทันเวลาและสามารถปรับเปลี่ยนมุมมองของข้อมูลยอดขายได้ตามเป้าประสงค์ และช่วยอำนวยความสะดวกสำหรับผู้ใช้งานและผู้บริหาร โดยทำการรวบรวมและออกแบบข้อมูลที่เกี่ยวข้องทางด้านงานขายและการตลาดนำมาจัดทำคลังข้อมูล(Data Warehouse) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ด้วยเทคนิคการจัดกลุ่ม (Clustering) และการนำเสนอรายงานในรูปแบบรายงานทางธุรกิจ (Business Dashboard) ทั้งนี้เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจสำหรับผู้บริหาร ซึ่งระบบพัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม Qlikview for Windows ในลักษณะของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) สำเร็จรูปแบบ และระบบจัดการฐานข้อมูล SQL Server 2008 จากผลการศึกษาพบว่า ระบบข่าวกรองธุรกิจเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจและวิเคราะห์ยอดขาย โดยใช้โปรแกรม Qlikview for Windows สามารถพัฒนาและช่วยสนับสนุนให้นำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับองค์กรธุรกิจ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ:** ระบบธุรกิจอัจฉริยะ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ คลังข้อมูล เหมืองข้อมูล

### ABSTRACT

This independent study was conducted to develop an Business Intelligence model using a program, Qlikview for Windows, to give business owners and managers easy access to their data and also support in their decision making process. The program, Qlikview, was objectively developed as a tool for users to effectively design a Business Dashboard which can easily gain access to Data Warehouse as well as analyst and conduct Data Mining using "Clustering" technique. It can also further developed into a Web Application format using previously developed package and SQL Server 2008. The business model, which was made in this study, is programmed as a tool to present the end user with the analysis and new angle of their business sales data so that decision making can be shorten and new opportunity can be easily presented. As the result, a Business Intelligence model is

successfully created and effectively support decision making as well as provide analyzed sale information which can be effectively implemented with the organization system..

**KEYWORDS:** Business Intelligence, Decision Support System

## บทนำ

ในยุคปัจจุบันซึ่งกำลังถูกขับเคลื่อนไปด้วยกระแสของโลกาภิวัตน์นั้น ส่งผลทำให้ระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และตลอดเวลา เช่นเดียวกันระบบธุรกิจก็มีการแข่งขันทางธุรกิจที่เพิ่มมากขึ้นในองค์กรต่างๆ ที่ค่อนข้างรุนแรง และมากขึ้นด้วย จึงเป็นสิ่งที่เราหลีกเลี่ยงไม่ได้เลยว่าการที่องค์กรจะอยู่รอดได้นั้นจะต้องมีการใช้ข้อมูลสารสนเทศที่ทันสมัยและทันท่วงที การใช้ข้อมูลเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการทำธุรกิจ เพราะข้อมูลเหล่านั้นมิใช่เพียงแค่ข้อมูลภายในองค์กรเท่านั้น อาจจะเป็นข้อมูลของภายนอกองค์กร ที่เป็นคู่แข่งหรือเป็นข้อมูลขององค์กรอื่นๆ ที่อยู่ในการแข่งขัน รวมถึงการเลือกสรรข้อมูลสารสนเทศที่มีคุณค่าจากกองข้อมูลที่มีขนาดมหึมา เพื่อให้แน่ใจว่าระบบข้อมูลสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมาเป็นข้อมูลสารสนเทศที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริหารระดับสูงขององค์กรได้ เพื่อเอาชนะอุปสรรคเหล่านี้จึงจำเป็นต้องมีระบบที่สามารถช่วยเตรียมข้อมูลที่ลึกซึ้ง และมีคุณค่าทางกิจกรรมทางธุรกิจให้แก่องค์กรได้ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจอย่างรวดเร็วและสามารถนำไปวางแผน หรือ โต้ตอบปัญหา เชิงธุรกิจได้ทันต่อเหตุการณ์ หากผู้บริหารสามารถนำข้อมูลมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว นับว่าเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งมีความสำคัญต่อองค์กร และส่งผลให้ก่อเกิดข้อได้เปรียบเหนือคู่แข่ง ดังนั้นเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้ตอบสนองความต้องการของผู้บริหารจึงได้มีการพัฒนาขึ้นมาอย่างต่อเนื่องเป็นยุคของ Business Intelligence หรือระบบธุรกิจอัจฉริยะ ผู้ศึกษาได้สนใจนำระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) มาประยุกต์ใช้เพื่อวิเคราะห์ระบบธุรกิจ โดยได้นำ

ข้อมูลตัวอย่างจากระบบฐานข้อมูล Northwind เพื่อเป็นตัวอย่างข้อมูลในการช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งเป็นระบบที่สนับสนุนให้ธุรกิจที่มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและนำเสนอข้อมูลหลักขององค์กรได้อย่างรวดเร็วและเข้าถึงได้ง่าย โดยผลลัพธ์ที่ได้จากข้อมูลนั้นมาจากการแนวทางในการคาดการณ์เชิงธุรกิจในอนาคตโดยอาศัยพื้นฐานข้อมูลที่ได้ถูกจัดเก็บไว้ ซึ่งหลักการระบบธุรกิจอัจฉริยะเป็นแนวคิดในการบริการจัดการธุรกิจ หรือใช้เรียกกลุ่มซอฟต์แวร์และเทคโนโลยีซึ่งประกอบไปด้วย ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ DDS (Decision Support System), คลังข้อมูล (Data Warehouse), การสืบค้นข้อมูล (Query), การจัดทำรายงาน (Reporting), OLAP (Online Analytical Processing) จนถึงการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) โดยเป็นการรวบรวมจัดเก็บ วิเคราะห์ และกำหนดการเข้าถึงข้อมูลขององค์กรทั้งหมดมาเชื่อมโยงและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ โดยการสร้างรูปแบบข้อมูลขึ้นมาใหม่โดยจะถูกจัดเก็บในรูปแบบที่พร้อมใช้งานและสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายโดยที่ผู้บริหารไม่ต้องขอข้อมูลจากพนักงาน แต่สามารถเรียกดูข้อมูลและรายงานในรูปแบบที่ต้องการได้เอง และสามารถปรับเปลี่ยนมุมมองของการวิเคราะห์ยอดขาย หรือ วิเคราะห์การตัดสินใจทางการตลาดได้ตามต้องการ รวมถึงการนำข้อมูลที่ได้รับนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจในด้านอื่นๆ ต่อไปด้วย

## วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาระบบข่าวกรองธุรกิจเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจและวิเคราะห์ยอดขาย โดยใช้โปรแกรม Qlikview for Windows

## แนวคิด ทฤษฎี และการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

Business Intelligence (BI) คือ ซอฟต์แวร์ (Software) ที่นำข้อมูลที่มีอยู่เพื่อจัดทำรายงานในรูปแบบต่างๆ โดยทำหน้าที่ในการดึงข้อมูลจาก Database โดยตรง แล้วนำเสนอในรูปแบบของ Report ชนิดต่างๆ ที่เหมาะสมกับมุมมองในการวิเคราะห์ และตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน การวิเคราะห์ข้อมูลจะอยู่ในรูปแบบหลายมิติ (Multidimensional Model) ซึ่งจะทำให้สามารถดูข้อมูลแบบเจาะลึก (Drill-down) ได้

### องค์ประกอบของซอฟต์แวร์ BI

1. ส่วนรวบรวมข้อมูล สำหรับจัดการ จำแนก รวบรวมข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการประมวลผล เช่น โปรแกรมประเภท ETL (Extract-Transform-Load)
2. ส่วนวิเคราะห์ข้อมูล สำหรับดึงส่วนที่น่าสนใจออกจากข้อมูลที่เก็บไว้ เช่น ระบบ Data mining, OLAP
3. ส่วนแสดงผลข้อมูลใช้สำหรับ นำข้อมูลที่วิเคราะห์แล้วมาแสดงผลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย เช่น Report, Chart, Graph, Dashboard

### ความท้าทาย 6 ประการ ในการใช้ BI

องค์กรได้มีการนำหลักการของ BI มาใช้อย่างแพร่หลายขึ้น มากกว่าเป็นเพียงแค่การใช้เทคโนโลยี มีความต้องการทางธุรกิจที่จะประยุกต์ใช้หลักของ BI ในเชิงกลยุทธ์ที่ซับซ้อนขึ้น เช่น การจัดการทรัพยากรมนุษย์ กระบวนการด้านความรู้ และวัฒนธรรมในองค์กร การที่มีกลยุทธ์ทางด้าน BI ที่ไม่สอดคล้องกัน จะทำให้ยากต่อการจัดการ การประยุกต์ใช้ BI ในหลาย ๆ แผนก การปราศจากมาตรฐานเดียวกัน การขาดเครื่องมือและ เทคโนโลยี ทำให้ BI ขาดประสิทธิภาพ ความท้าทายของ BI มี 6 ประการดังนี้ 1) Data challenges หรือ ความท้าทายด้านข้อมูล

ข้อมูลคือหัวใจของการเริ่มต้นของ BI ต้องอาศัยเวลา และความพยายามในการจัดเก็บข้อมูลที่จำเป็น เพื่อให้ข้อมูลที่ได้นั้นสอดคล้องถูกต้อง ข้อมูลโดยทั่วไป คือ หัวใจที่จะบอกว่าการประยุกต์ใช้ BI นั้น ล้มเหลวหรือไม่ ข้อมูลที่ได้ในแต่ละส่วนขององค์กร ถูกเก็บจากแผนกของตน แต่จะนำไปใช้วิเคราะห์ผลขององค์กร ซึ่งอาจจะทำให้เกิดความไม่สอดคล้องกันในการเก็บข้อมูลในหลาย ๆกรณี การเก็บข้อมูลนั้น ใช้

เวลา และใช้บุคลากรมาก อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ได้นั้นอาจไม่ใช่ข้อมูลที่ถูกต้องทั้งหมด เมื่อข้อมูลได้ถูกนำมาจัดเก็บ และแสดงผล ข้อมูลที่มีคุณภาพควรจะนำมาใช้ทั้งหมด อย่างไรก็ตามโดยทั่ว ๆ ไปแล้ว ข้อมูลที่ได้มาผู้ใช้ควรระลึกรว่ามันอาจจะไม่ถูกต้องทั้งหมด การวิเคราะห์ก็ควรจะทำให้แน่ใจว่าข้อมูลที่ได้นั้นถูกต้อง และสามารถนำมาใช้ในกระบวนการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ การรักษา และการจัดเก็บข้อมูล คืออีกสิ่งหนึ่งที่ต้องนำมาพิจารณา ข้อมูลควรจะถูเก็บในหลาย ๆ รูปแบบ หลาย ๆ สถานที่ และในหลาย ๆ ฐานข้อมูล ข้อมูลที่ดีต้องสามารถนำมาใช้ได้ อย่างง่าย

2) Technology Challenges ความท้าทายทางด้านเทคโนโลยี การที่ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้เป็นอีกปัญหาหนึ่ง ในอดีตแต่ละแผนกจะมีฐานข้อมูล ที่แยกกัน และแต่ละแผนกก็มีเทคโนโลยีของตนเอง หรือมีซอฟต์แวร์ที่ใช้ในแผนกตนเอง ปัญหานี้ทำให้เกิดความต่างทางด้านเทคโนโลยี มาตรฐานของโปรแกรม และฐานข้อมูลขององค์กร หลักการของ BI คือต้องหาวิธีที่จะเชื่อมโยงข้อมูลทั้งหมดขององค์กรเข้าด้วยกัน เพื่อให้องค์กรสามารถใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในระยะยาวองค์กรจะมีข้อมูลที่สลับซับซ้อน และแตกต่างกัน ในบางกรณีหากมีการซื้อฮาร์ดแวร์ทางด้านเทคโนโลยี ที่ถูกใช้ในหลาย ๆ แผนก ก่อให้เกิดการพัฒนาในหลาย ๆ เทคโนโลยีขององค์กรที่แตกต่างกัน ทำให้ยากต่อการนำข้อมูลมาใช้ ต้นทุนทางด้านการจัดการในองค์กรที่มีสภาพแวดล้อมที่ซับซ้อนทางด้านเทคโนโลยีจะมีมากขึ้น การขาดความสอดคล้องของเทคโนโลยี ระหว่างแผนกทำให้เกิดความยากในการแบ่งปันข้อมูล และทำให้ต้นทุนโดยรวมสูงขึ้น ดังนั้น BICC เป็นวิธีที่จะช่วยให้เกิดความสมดุลขึ้นในองค์กร

3) Process Challenges ความท้าทายทางด้านกระบวนการ BI คือกระบวนการ ไม่ใช่เป็นเพียงแค่โปรแกรม ไม่มีผลิตภัณฑ์ของ BI ตัวใดสามารถแทนที่หรือแก้ไขปัญหาของกระบวนการได้ทั้งหมด กระบวนการคือ ตัวขับเคลื่อนให้เกิดความสำเร็จในองค์กร กระบวนการสามารถถูกเปลี่ยนแปลง ถูกวัด และสามารถถูกทำซ้ำ และประยุกต์ในทางธุรกิจ คนที่จะทำให้เกิด กระบวนการในองค์กรประสบความสำเร็จ ก็คือบุคลากรในองค์กรเอง องค์กรที่สามารถนำการจัดการทรัพยากรมนุษย์ วัฒนธรรมองค์กร และ กระบวนการ

ทางด้านความรู้มาใช้ร่วมกับ BI จะทำให้เกิดความสำเร็จตอบสนองความต้องการของลูกค้า และทำให้องค์กรมีประสิทธิภาพ

4) Strategy Challenges ความท้าทายทางด้านกลยุทธ์ การเริ่มต้นของ BI ที่ถูกต้องในองค์กร เป็นสิ่งจำเป็น และเป็นเป้าหมายที่ควรจะทำในเบื้องต้น แต่บางครั้งมันยากที่จะประสบความสำเร็จ เพราะมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มบุคคลในองค์กรโดยแต่ละกลุ่มมีความต้องการ BI ที่แตกต่างกัน สำหรับองค์กรใดๆก็ตามมันเป็นการยากที่จะทำให้มีกลยุทธ์ทางด้าน BI ร่วมกัน การที่แต่ละแผนกจะนำกลยุทธ์ทางด้าน BI มาช่วยให้แผนกตนเองประสบความสำเร็จ คือความท้าทายอย่างหนึ่ง ดังนั้นกลยุทธ์ BI จึงเป็นวิธีที่ซึ่งข้อมูลสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในองค์กรโดยเน้นถึงการจัดการ และการนำข้อมูลไปใช้อย่างถูกต้อง

5) Users Challenges ความท้าทายด้านผู้ใช้ BI สามารถช่วยในการตัดสินใจระหว่างองค์กร การที่จะเข้าใจถึงความแตกต่างของบุคลากร ความต้องการของข้อมูล ความชำนาญ และเป้าหมายเป็นสิ่งสำคัญต่อการนำหลัก BI ไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการลดช่องว่างความแตกต่างของบุคคลในองค์กร ทำให้เกิดความเข้าใจถึงความต้องการของแต่ละแผนก บอกถึงสิ่งที่แต่ละแผนกต้องการ และนำบุคลากรไปสู่การหาผลสรุปที่ถูกต้องจากข้อมูลที่ได้ เป้าหมายขององค์กรก็คือการนำองค์กรไปสู่ทิศทางที่ดีขึ้นโดยใช้หลักการของ BI

6) Cultural Challenges ความท้าทายด้านวัฒนธรรม วัฒนธรรมองค์กรสามารถเป็นปัญหาของการประยุกต์ใช้หลักการ BI ได้ วัฒนธรรมองค์กรที่ดีควรจะส่งเสริมให้เกิดการตัดสินใจอย่างถูกต้อง บุคลากรสามารถได้ข้อมูลที่ต้องการอย่างง่าย และตรงต่อเวลา เนื่องจากแต่ละองค์กรมีวัฒนธรรมที่เป็นของตนเอง ความเข้าใจต่อวัฒนธรรมองค์กรจึงเป็นสิ่งจำเป็นเมื่อจะนำหลักของ BICC มาประยุกต์ใช้ หลัก BICC จะช่วยในแง่ที่ทำให้องค์กรสามารถแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และบุคลากรได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

## กระบวนการจัดทำ Business Intelligence

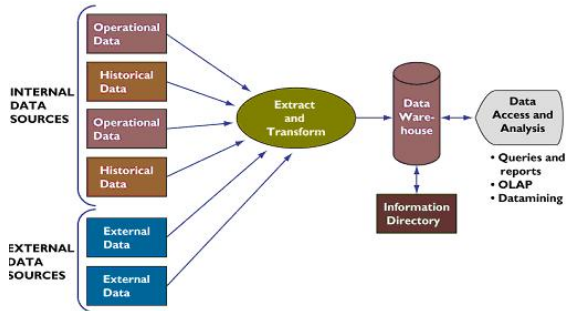
กระบวนการในการจัดทำ Business Intelligence เริ่มต้นที่การกำหนดแหล่งข้อมูล (Data Sources) ที่จะนำมาเข้าสู่คลังข้อมูล โดยแหล่งข้อมูล

สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แหล่งข้อมูลภายใน (Internal Data Sources) และแหล่งข้อมูลภายนอก (External Data Sources) แหล่งข้อมูลภายในได้แก่ ข้อมูลการดำเนินงาน (Operation Transaction) ข้อมูลอดีต (Legacy Data) เป็นต้น แหล่งข้อมูลภายนอกได้แก่ ข้อมูลสถิติจากสถาบันต่างๆ ข้อมูลของโครงการสารสนเทศอื่นๆ บทความและบทความวิชาการต่างๆ ซึ่งในการกำหนดแหล่งข้อมูล จำเป็นจะต้องคำนึงถึงผลลัพธ์ ที่ต้องการเพื่อที่ว่าข้อมูลที่นำเข้ามาใช้งานจะสามารถสอดคล้องกับผลลัพธ์ที่ต้องการ เมื่อมีการกำหนดแหล่งข้อมูลที่แน่ชัด ขั้นตอนถัดไปคือการออกแบบคลังข้อมูล (Data Ware house Design) เพราะ Business Intelligence จำเป็นต้องอาศัยแหล่งข้อมูลจากคลังข้อมูลเป็นหลัก ซึ่งการออกแบบคลังข้อมูลมีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ คือ คลังข้อมูลแบบ Star Schema หรือ Multidimensional Schema คลังข้อมูลแบบ Relational Schema และคลังข้อมูลแบบ Snowflake Schema โดยทั่วไปองค์กรส่วนใหญ่จะนิยมใช้คลังข้อมูลแบบ Star Schema เป็นฐานข้อมูล ในขั้นตอนถัดไปคือการคัดเลือก ปรับเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในภาพที่เหมาะสม และสอดคล้องกับรูปแบบของคลังข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ เพื่อนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลโดยกระบวนการ ETL (Extract, Transform, Load) และขั้นตอนต่อมาก็คือการจัดทำข้อมูลที่จัดเก็บในคลังข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ Multidimensional Model หรือ Cube ซึ่งรูปแบบการทำให้ข้อมูลเกิดมิติขึ้นในหลายๆ ด้านก่อนจะนำไปสร้างเป็นรายงานในรูปแบบต่างๆ โดยอาศัยเครื่องมือที่ช่วยในการ Query ข้อมูล เช่น Query Analysis, Reporting, Management Cockpit เป็นต้น

## Data Warehouse

Data Warehouse หมายถึง ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ขององค์กรหรือหน่วยงานหนึ่งๆ ซึ่งเก็บ รวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูล ระบบงานประจำวัน เรียกอีกอย่างว่า operational database หรืออาจเรียกว่า Internal Data Sources และฐานข้อมูลอื่นภายนอกองค์กร หรือเรียกว่า external database โดยข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในคลังข้อมูลนั้น มีวัตถุประสงค์ในการนำมาใช้งาน และมีลักษณะของการจัดเก็บแตกต่างไปจากข้อมูลในฐานข้อมูลระบบงานอื่น การย้ายข้อมูลจากฐานข้อมูลปกติ เข้าไปได้ ใน Data Warehouse มีข้อดีหลายอย่าง เช่น ทำให้องค์กรหรือเจ้าของข้อมูล มีโอกาสได้ออกแบบ รูปแบบการเก็บข้อมูลใหม่ให้เหมาะสมกับการเรียกใช้มากยิ่งขึ้น และทำให้เหมาะ สำหรับการนำไปใช้ ช่วยในการตัดสินใจ หรือใช้ใน

งานวิเคราะห์ นอกจากนั้นระบบ Data Warehouse ยังรวมเอา ข้อมูลที่ ใช้อยู่ในปัจจุบันเข้ากับข้อมูลในอดีตเข้าเป็นฐานข้อมูลเดียวกัน สามารถเรียกใช้งานได้จากอินเตอร์เฟสแบบ กราฟิกได้โดยตรง (GUI) พร้อมสำหรับการจัดการข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้ไป วิเคราะห์ ข้อดีสุดท้ายก็คือ ระบบ Data Warehouse ทำให้ผู้ใช้ระดับสูงหรือพนักงานทั่วไปสามารถ เข้าถึงและเรียกใช้ฐานข้อมูลได้ด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องอาศัยความช่วยเหลือจากเจ้าหน้าที่ทาง IT อีก ต่อไป ทำให้ทั้งคู่คือพนักงานและเจ้าหน้าที่ IT ทำงานได้สะดวกและมีประสิทธิภาพ มากขึ้น



ภาพที่ 1 นิยามของคลังข้อมูล Data Warehouse

จากรูปจะแสดงให้เห็นถึงระดับของข้อมูล โดยลำดับจากฐานไปสู่ยอดสามเหลี่ยม การเคลื่อนย้ายข้อมูลจะเป็นลักษณะวันต่อวัน (Transaction) ซึ่งเกิดจากการเก็บรวบรวมจากทุกส่วนขององค์กรที่เป็นหน่วยงานระดับปฏิบัติการ (Operation) เพื่อทำการจัดระบบให้เป็นหมวดหมู่ และสามารถเรียกใช้ได้ง่าย โดยทั่วไปเราเรียกว่า การจัดเก็บในรูปแบบ “ฐานข้อมูล (Database)” หลังจากผ่านกระบวนการ วิเคราะห์ และสรุป แล้วจะนำไปเก็บไว้ในระบบข้อมูลที่สูงขึ้น นั่นคือ Data Warehouse โดยข้อมูลใน Data Warehouse นี้ถือว่าเป็นข้อมูลที่มีระยะในเชิงกลยุทธ์ ในทางธุรกิจถือว่าเป็นระบบพื้นฐานที่คอยสนับสนุนระบบ “ระบบข่าวกรองทางธุรกิจ(Business Intelligent System)” ซึ่งเป็นข้อมูลที่สามารถช่วยให้ผู้บริหารระดับกลางและระดับสูงสามารถนำมาใช้เพื่อการวางแผนกลยุทธ์ สามารถช่วยในการพยากรณ์สถานการณ์ในอนาคตเพื่อการวางแผนการใช้ทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม การที่ Data Warehouse จะทำงานได้ตามที่กล่าวไว้ได้ดีหรือไม่ นั่น ก็ต้องเกิดจากการรวบรวมข้อมูลที่ครบรอบด้าน ทุกมิติ และควรเก็บข้อมูลในอดีตที่ยาวนานเพียงพอ จึงจะทำให้การพยากรณ์แม่นยำ

ถ้าข้อมูลใน Data Warehouse ถูกพัฒนาในเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์มากขึ้น ก็สามารถนำไปใช้ในระดับการวางยุทธศาสตร์ในระดับผู้บริหารระดับสูง (Executives) ได้ในที่สุด

### วิธีดำเนินการวิจัย

คุณลักษณะของรายงานวิเคราะห์ยอดขายที่ต้องการสามารถออกแบบและกำหนดคุณลักษณะของรายงานวิเคราะห์ยอดขายไว้ 3 ส่วน คือ

1. มิติของข้อมูล (Dimensions Data Model)
2. ตัววัดเชิงปริมาณ (Measure)
3. รูปแบบการนำเสนอข้อมูล (Data Visualization)

มิติของข้อมูล (Dimensions Data Model) เมื่อนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ สามารถกำหนดระดับชั้นของข้อมูลในแต่ละมิติได้ดังนี้

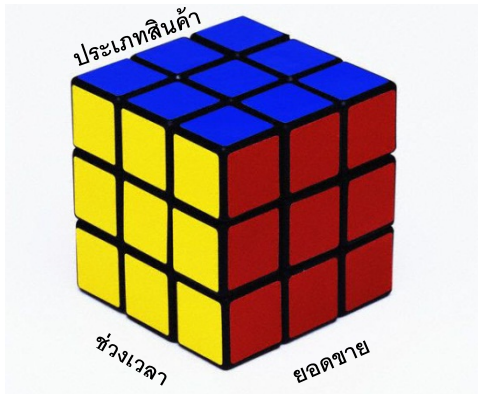
1. มิติด้านการขาย
  - ประเภทของสินค้าที่ขาย
  - รหัสและชื่อสินค้าที่ขาย
  - จำนวนสินค้าที่ขายได้
2. มิติด้านลูกค้า
  - ประเทศและเมืองของลูกค้า
  - ชื่อบริษัทลูกค้า
3. มิติด้านพนักงานขาย
  - ชื่อพนักงานขาย
  - ประเทศและเมืองที่พนักงานขายดูแล
4. มิติด้านสินค้าคงเหลือ
  - ประเภทสินค้าคงเหลือ
  - ชื่อสินค้าคงเหลือ
  - จำนวนคงเหลือในสต็อก
5. มิติด้านผู้จำหน่าย
  - รหัสและชื่อบริษัทผู้จัดจำหน่าย
  - ประเทศผู้จัดจำหน่าย
6. มิติด้านช่วงเวลา
  - วัน, เดือน, ไตรมาส, ปี

ตัววัดเชิงปริมาณ (Measure) ได้กำหนดข้อมูลการขายที่นำมาเป็นตัววัดเชิงปริมาณเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ยอดขายคือ

1. ยอดขายเป็นจำนวนหน่วย
2. ยอดขายเป็นมูลค่าเงิน (\$US)

เมื่อนำมิติของข้อมูลและตัววัดเชิงปริมาณมาออกแบบใหม่ในรูปแบบของลูกบาศก์ จะพบว่าโครงสร้างลูกบาศก์จะประกอบด้วยข้อมูลอย่างน้อย 3 ด้าน เช่น ด้านยอดขายสินค้า ด้านประเภทสินค้า ด้านช่วงเวลา โดย

ค่าตัวเลขของตัววัดเชิงปริมาณนี้จะสัมพันธ์กับมิติข้อมูลแต่ละด้าน ซึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปนี้



ภาพที่ 2 ลูกบาศก์แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลหลายมิติ

รูปแบบการนำเสนอข้อมูล (Data Visualization) สามารถกำหนดลักษณะที่สำคัญของรายงานวิเคราะห์ยอดขายได้ ดังนี้

1. สามารถนำเสนอในรูปแบบภาพแผนภูมิ เพื่อแสดงการเปรียบเทียบได้ชัดเจน
2. สามารถปรับเปลี่ยนความสัมพันธ์ของข้อมูลแต่ละด้านอย่างอิสระ
3. สามารถเจาะลึก (Drill Down) ข้อมูลลงไปดูรายละเอียดในแต่ละชั้นของข้อมูลได้

### ขั้นตอนการดำเนินงาน

ได้กำหนดขั้นตอนการศึกษาไว้ 5 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์ Requirement ที่ผู้บริหารต้องการทราบ ดำรวจความต้องการข้อมูลการขายเพื่อการวิเคราะห์ยอดขาย เพื่อให้ทราบในสิ่งที่ เป็นไปตามความต้องการในการวิเคราะห์ยอดขาย ตามมิติและมุมมองของข้อมูลที่ใช้ต้องการและมีความสอดคล้องกับข้อมูลที่บันทึกไว้
2. ศึกษาวิธีการใช้เทคโนโลยี BI ด้วยโปรแกรม Microstrategy เพื่อให้ทราบถึงการใช้เครื่องมือ ขั้นตอนการทำงาน การแสดงผล เพื่อวิเคราะห์ธุรกิจขององค์กร
3. จัดเตรียมองค์ประกอบหลัก เพื่อความพร้อมทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ที่จะนำมาศึกษาวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

4. พัฒนาและวิเคราะห์ด้วย BI โดยใช้เทคโนโลยี และเครื่องมือที่ชาญฉลาดของโปรแกรม Microstrategy

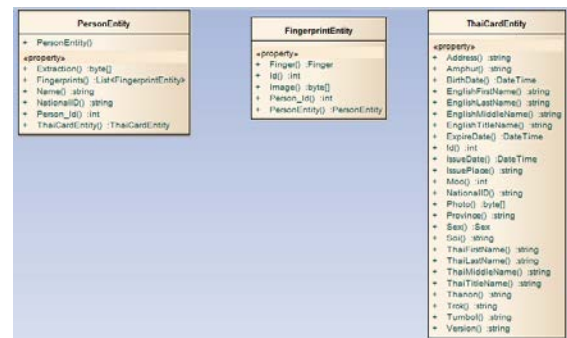
5) ออกแบบและสร้างรายงานวิเคราะห์หลายมิติ เพื่อให้ผู้ใช้งานหรือผู้บริหาร ทราบถึงผลของการวิเคราะห์ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย รวดเร็ว และถูกต้อง

รูปที่ 5 Use Case Diagram

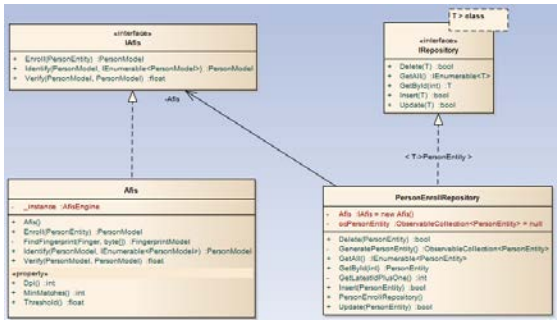
1) Enrollment ขั้นตอนการลงทะเบียน จะทำเพียงครั้งเดียวก่อนการเริ่มใช้งานระบบการบันทึกภาพลายพิมพ์นิ้วมือที่ต้องการ จากนั้นก็มีการเรียกใช้งานเว็บไซต์เพื่อทำการประมวลผล และเก็บข้อมูลลายพิมพ์นิ้วมือที่ได้ทำการ

2) Identification ขั้นตอนการตรวจสอบหรือการระบุตัวบุคคลจะกระทำทุกครั้งเมื่อต้องการตรวจหาตัวบุคคลการตรวจสอบหรือการระบุตัวบุคคลในขั้นตอนนี้จะมีการเก็บตัวอย่างภาพลายพิมพ์นิ้วมือของบุคคลที่ต้องการตรวจสอบเหมือนขั้นตอนที่ 1 ของการลงทะเบียนทำการเปรียบเทียบกับแม่แบบที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลเพื่อตรวจสอบความเหมือนกันระหว่างภาพลายพิมพ์นิ้วมือตัวอย่างกับแม่แบบในฐานข้อมูล

### การออกแบบ class diagram

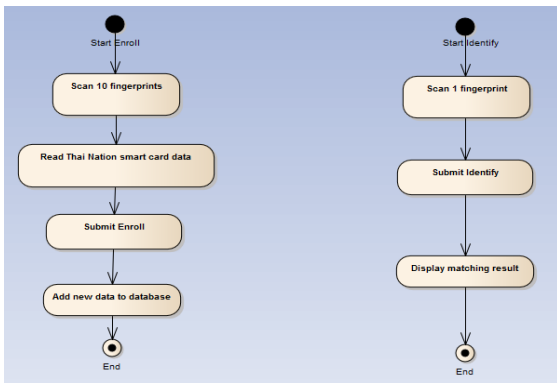


รูปที่ 6 Class Diagram



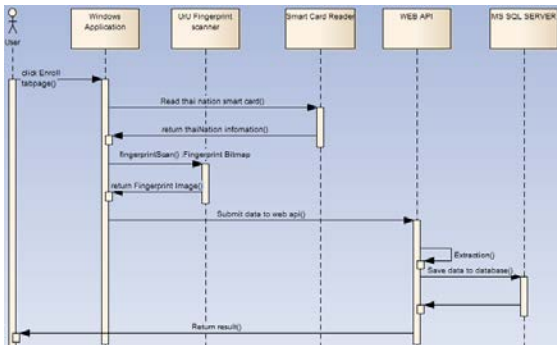
รูปที่ 7 Class Diagram

แสดงการทำงานของระบบผ่าน Activity diagram ดังรูปที่ 9

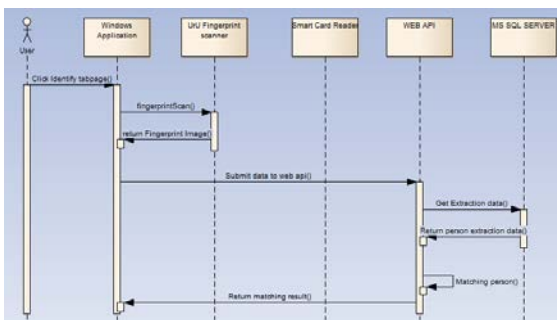


รูปที่ 8 Activity Diagram

แสดงการทำงานของระบบการลงทะเบียนผ่าน Sequence diagram ดังรูปที่ 10 และ 11



รูปที่ 9 Enroll Sequence Diagram



รูปที่ 10 Identify Sequence Diagram

## ผลการทดลอง

จากผลการทดลองโดยการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างบุคคลจำนวน 20 ราย และทำการเก็บข้อมูลทั้ง 10 นิ้ว สามารถจำแนกหลายพิมพ์นิ้วมือได้ดังนี้

ตารางที่ 1 สรุปผลการจำแนกหลายพิมพ์นิ้วมือ

ชื่อนิ้ว	ผลการจำแนก			ระบบจดจำนิ้วมือที่แม่นยำที่สุด
	ถูกต้อง	ผิดพลาด	ไม่ระบุ	
นิ้วหัวแม่มือขวา	19	0	1	95%
นิ้วชี้มือขวา	19	0	1	95%
นิ้วกลางมือขวา	18	1	1	90%
นิ้วนางมือขวา	17	1	2	85%
นิ้วก้อยมือขวา	17	0	3	85%
สรวมนิ้วข้างขวา	90	2	8	90%
นิ้วหัวแม่มือซ้าย	19	0	1	95%
นิ้วชี้มือซ้าย	19	0	1	95%
นิ้วกลางมือซ้าย	17	1	2	85%
นิ้วนางมือซ้าย	17	0	3	85%
นิ้วก้อยมือซ้าย	15	2	3	75%
สรวมนิ้วข้างซ้าย	87	3	10	87%

## อภิปรายผล

จากผลการทดลองข้างต้นแสดงให้เห็นว่า นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ของมือทั้งสองข้างนั้น ให้ผลการจำแนกบุคคลได้ถูกต้องมากที่สุด ส่วนผลการจำแนกของนิ้วกลาง นิ้วนางและนิ้วก้อยให้ผลการจำแนกลดลงตามลำดับนั้น สาเหตุความผิดพลาดนั้น น่าจะเกิดมาจากความเอนกนัยของการใช้มือของแต่ละบุคคล เนื่องจากกลุ่มบุคคลตัวอย่างส่วนใหญ่ถนัดขวาเป็นจำนวน 19 คน จึงทำให้ผลการทดลองการจำแนกบุคคลนิ้วมือข้างขวาถูกต้องมากกว่าข้างซ้าย อีกทั้งการวางนิ้วมือลงบนพื้นสัมผัสของเครื่องสแกนลายพิมพ์นิ้วมือ เช่น วางนิ้วมือเอียงเกินไป วางนิ้วมือสูงหรือต่ำเกินไป น้ำหนักที่กดนิ้วมือเบาเกินไป เป็นต้น ก็มีผลต่อการอ่านผลของเครื่องสแกนลายพิมพ์นิ้วมือ

หรือนิ้วมือที่ใช้สแกนไม่มีความสะอาดเพียงพอ มีความชื้นสูง นอกจากนั้นลักษณะทางกายภาพของนิ้วมือที่ใช้ในการทดสอบกับนิ้วมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลต่างกัน คือ นิ้วมือขณะที่ใช้ในการทดสอบมีการหลุดลอกหรือเป็นแผลเกิดขึ้น ซึ่งต่างกับนิ้วมือเดียวกันเมื่อเริ่มเก็บข้อมูลที่มีสภาพปกติ จากเหตุผลทั้งหมดนี้จึงอาจทำให้ผลการทดลองที่ได้มีความผิดพลาดขึ้น ส่วนภาพรวมของการเรียกใช้งานโปรแกรมระบบตรวจสอบข้อมูลบุคคลสามารถเรียกใช้งานได้จากหน้าจอสัมผัส แอปพลิเคชัน โดยสามารถตรวจสอบข้อมูลได้จากทุกๆที่ เนื่องจากข้อมูลลายพิมพ์นิ้วมือได้ถูกจัดเก็บลงในฐานข้อมูลเดียวกัน ทำให้ไม่ว่าจะอยู่สถานที่ใดก็สามารถเรียกดูข้อมูลลายพิมพ์นิ้วมือได้ อีกทั้งสามารถดึงข้อมูลจากในบัตรประชาชนของผู้ใช้งานได้ทันทีทำให้สามารถลดระยะเวลาในการกรอกข้อมูลต่างๆที่ต้องใช้ข้อมูลจากบัตรประชาชน

จากการศึกษาและได้ทดลองระบบการตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมือง่ายๆนั้น ทำให้พบข้อบกพร่อง ซึ่งต้องมีการปรับปรุงแก้ไข ทางผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดหาที่สามารถพัฒนาประสิทธิภาพของเครื่องสแกนลายนิ้ว ให้สามารถหาจุดอ้างอิงได้อย่างถูกต้องและชัดเจนขึ้นน่าจะทำให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความถูกต้องมากขึ้น อีกทั้งต้องปรับปรุงในส่วนของโปรแกรมให้ส่วนของอัลกอริทึมในการกรองสัญญาณภาพเพื่อช่วยในการลดปัญหาการรบกวนขึ้นที่เกิดขึ้นกับลายพิมพ์นิ้วมือ โดยโปรแกรมที่ผู้ศึกษาได้พัฒนาขึ้นยังสามารถนำไปพัฒนาต่อได้อีกในอนาคตสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบบุคคลต่างๆ เช่น ในโรงรับจำนำ หรือตรวจสอบข้อมูลผู้โดยสารในสนามบิน เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถตรวจสอบบุคคลได้ถูกต้องแล้วยังสามารถลดค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์ตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมือราคาแพงจากต่างประเทศและสามารถลดระยะเวลาในการกรอกเอกสารต่างๆ ได้อีกด้วย

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงลงได้เนื่องด้วยความกรุณาจาก ดร.นิเวศ จิระวิจิตชัย อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่กรุณาสละเวลาช่วยเหลือให้คำแนะนำ ตลอดจนผลักดันให้งานวิจัย

ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี จึงขอขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

### เอกสารอ้างอิง

กฤษกร ฤกษ์หรัย และวุฒิพงศ์ อารีกุล. 2544. “การจำแนกลายพิมพ์นิ้วมือโดยใช้จุดโฟกัสเป็นจุดอ้างอิง”

การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์ไฟฟ้า ครั้งที่ 24 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

กิตติชัย ฤกษ์พิชัย, ณัฐพล จันธิมา, ชีรพงศ์ สุริยะธง และ วรวิมล วัฒนากุล. 2550. “ระบบตรวจสอบลายนิ้วมืออัตโนมัติบนฐานข้อมูลขนาดเล็ก” ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า.

สมทรง ณ นคร และ โสภษา ภูสนิท, เอกสารประกอบการสอนวิชานิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น 300302 ปีการศึกษา 2548, หน้า 1-12.

สำราญ เวียงสมุทร. 2554. “การระบุบุคคลด้วยไบโอเมตริกซ์” สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาการสารสนเทศมหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สาวิตี พิพิธกุล. 2548. “โปรแกรมบันทึกข้อมูลพนักงานด้วยเครื่องสแกนลายนิ้วมือ” โครงการงานนักศึกษาภาควิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อุกฤษฏ์ ศรีเสื่อขาม. 2540. “การประมวลลายพิมพ์นิ้วมือเบื้องต้นสำหรับระบบตรวจพิสูจน์ลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ” ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ, บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

Afsar FA, Arif M, Hussain M. Fingerprint Identification and Verification System using Minutiae Matching.2008.

A. K. Jain, S. Prabhakar, L. Hong, and S.Pankanti, 2000. Filter bank-based Fingerprint Matching, IEEE Transactions on Image Processing, Vol. 9, issue 5, 846-859.

A.K. Jain, L. Hong and R. Bolle, 1997. Online Fingerprint Verification, IEEE Transaction on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 19, No. 4, 302-314.



Francis Galton, 1892. Finger prints  
London Macmillan and Co. And New  
York.

SourceAFIS, 2013. SourceAFIS/Tutorial.  
Retrieved October 15 2013, from  
[http://en.wikibooks.org/wiki/SourceAFIS/  
Tutorial](http://en.wikibooks.org/wiki/SourceAFIS/Tutorial) (12 June 2013)