ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

การเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลกับระบบผู้เชี่ยวชาญ

Interfacing of Database Systems with Expert Systems

โดย

นายสหชาติ สรรพคุณ

รหัส 38626047

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.ศุภมิตร จิตตะยโศธร

วพ. ส445

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	การเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลกับระบบผู้เชี่ยวชาญ
นักศึกษา	นายสหชาติ สรรพคุณ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. ศุภมิตร จิตตะยโศธร
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
พ.ศ.	2540

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันปรากฏระบบฐานข้อมูล (Database Systems) และระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert Systems) มีอยู่หลายระบบ ถ้วนแต่แยกการพัฒนาระบบกันออกไป บทความนี้เป็นกรณีศึกษาการเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ (Geographic Database Systems) ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่หรือตำแหน่งที่ตั้ง และนำระบบผู้เชี่ยวชาญมาพิจารณาหาความเหมาะสมของข้อมูลในการนำมาใช้ประโยชน์ต่อการวางแผนองค์กรด้านงานภูมิศาสตร์ และอำนวยความสะดวกในการตัดสินใจได้ถูกต้องและรวดเร็วยิ่งขึ้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title Interfacing of Database Systems with Expert Systems

Student Mr.Sahachart Suppakhun

Advisor Assoc. Prof. Dr. Suphamit Chittayasothorn

Level of Study Master of Science in Information Technology

Major Information Science

Year 1997

ABSTRACT

In present appears many of Database Systems and Expert Systems, But separate develop ing. This article is case study about interfacing of Geographic Database Systems which database systems is working data of areas and locations, Then carry Expert Systems for use suitable of data. For usage is planning of organiztion inside geographic or efficialcy and correct dicisions full quality.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพัฒนาระบบงานฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดี ของรองศาสตราจารย์ศุภมิตร จิตตะยโศธร อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ จากภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้จัดทำโครงการขอกราบขอบคุณที่ท่านได้ให้คำแนะนำและเสนอข้อคิดเห็นต่างๆ ในการพัฒนาระบบงานตลอดโครงการ

และขอขอบคุณคุณกาญจนา ชื่นพิชัย บัณฑิตปริญญาเอกจากสถาบันแห่งเอเชียและข้าราชการ กรมที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ที่เอื้อเฟื้อด้านซอฟต์แวร์และคู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ประกอบการพัฒนาระบบงาน

สหชาติ สรรพคุณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	1
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	2
กิตติกรรมประกาศ	3
สารบัญ	4
สารบัญรูป	6
สารบัญตาราง	8
บทที่ 1 บทนำ	9
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	9
1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบงาน	9
1.3 แนวเหตุผล	10
1.4 ขอบเขตของการพัฒนาระบบงาน	10
1.5 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบงาน	11
1.6 วิธีดำเนินการพัฒนาระบบงาน	11
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	12
บทที่ 2 แนวคิดและงานพัฒนาที่เกี่ยวข้อง	13
2.1 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS)	13
2.2 ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert Systems)	17
2.3 การเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลกับระบบผู้เชี่ยวชาญ	22
2.4 ลักษณะซอฟต์แวร์ที่ใช้ประกอบการพัฒนาระบบงาน	27
บทที่ 3 การออกแบบการเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลกับระบบผู้เชี่ยวชาญ	37
3.1 ข้อพิจารณาในการออกแบบ	37
3.2 สถาปัตยกรรมการเชื่อมต่อระบบ	38
3.3 ทิศทางการทำงานของระบบ	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 โปรแกรมประยุกต์การเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์กับระบบผู้เชี่ยวชาญ 49

4.1 ส่วนสอบถามข้อมูลและแสดงภาพ 49

4.2 ส่วนสอบถามข้อมูลลักษณะประจำ 55

บทที่ 5 สรุปผลการพัฒนาและข้อเสนอแนะ 59

5.1 สรุปผลการพัฒนาระบบงาน 59

5.2 ข้อมูลที่ได้รับ 60

5.3 ข้อเสนอแนะ 60

บรรณานุกรม 61

ภาคผนวก 62

ประวัติผู้เขียน 71

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 ส่วนของจุด, เส้น และพื้นที่ 15
2.2 แสดงการโอเวอร์เลย์ 16
2.3 แสดงแผนภาพของเวนน์ (Venn) 18
2.4 แสดงโครงสร้างของระบบผู้เชี่ยวชาญ 20
2.5 Enhancement database system : แบบ Embedding 23
2.6 Enhancement database system : แบบ Filtering 23
2.7 Enhancement database system : แบบ Interactive 24
2.8 Enhancement expert system : แบบ Internal enhancement 24
2.9 Enhancement expert system : แบบ External enhancement, ลักษณะ Loose coupling 25
2.10 Enhancement expert system : แบบ External enhancement, ลักษณะ Tight coupling 25
2.11 Interdependent expert system and database system แบบกระจายตัวควบคุม 26
2.12 Interdependent expert system and database system แบบกำหนดแหล่งตัวควบคุม 26
2.13 Interdependent expert system and database system แบบแยกตัวควบคุมออกเป็นระบบย่อย 27
2.14 แสดงโปรแกรมย่อยของ พีซี อาร์ค/อินโฟ 28
2.15 แสดงการจัดเก็บข้อมูลกราฟิกของซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ 30
2.16 แสดงสาลักษณ์ข้อมูลกราฟิกของซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ 33
3.1 แสดงสถาปัตยกรรมการเชื่อมต่อ GIS กับ Expert systems 38
4.1 แสดงรายการเมนูหลักของการให้คำปรึกษา (Consulting) 49
4.2 แสดงรายการย่อยของการให้คำปรึกษา 50
4.3 รายการให้เลือกจำนวนสาขาของธนาคาร 51
4.4 รายการให้เลือกเงินลงทุนของธนาคาร 52
4.5 รายการให้เลือกชนิดของโรงแรม 52
4.6 รายการให้เลือกจำนวนห้องว่างของโรงแรม 53
4.7 รายการให้เลือกชนิดของเมือง 53
4.8 รายการให้เลือกระดับงบประมาณหรือเงินทุน 54
4.9 รายการให้เลือกขนาดพื้นที่ของศูนย์การค้า 54
4.10 แสดงผลการให้คำปรึกษาแสดงเมืองเขตของเอดแลนด้า 55
4.11 แสดงผลการให้คำปรึกษาแสดงตำแหน่งของธนาคาร 56
4.12 แสดงผลการให้คำปรึกษาแสดงตำแหน่งของโรงแรม 56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

4.13 แสดงผลการให้คำปรึกษาแสดงตำแหน่งของเมือง 57
4.14 แสดงผลการให้คำปรึกษาแสดงตำแหน่งของศูนย์การค้า 57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 แสดงข้อมูลลักษณะประจำของ COV.PAT หรือ PAT.DBF 31
2.2 แสดงข้อมูลลักษณะประจำของ COV.AAT หรือ AAT.DBF 32
3.1 แสดงข้อมูลฐานข้อมูลกราฟิกหรือแผนที่ 39
3.2 แสดงข้อมูลลักษณะประจำเมืองเขตแอตแลนต้า 40
3.3 แสดงข้อมูลลักษณะประจำธนาคาร 40
3.4 แสดงข้อมูลลักษณะประจำโรงแรม 41
3.5 แสดงข้อมูลลักษณะประจำที่ตั้งเมือง 41
3.6 แสดงข้อมูลลักษณะประจำศูนย์การค้า 42
3.7 การเชื่อมโยงข้อมูลกราฟิกกับข้อมูลลักษณะประจำ Atlanta 42
3.8 การเชื่อมโยงข้อมูลกราฟิกกับข้อมูลลักษณะประจำ Banks 43
3.9 การเชื่อมโยงข้อมูลกราฟิกกับข้อมูลลักษณะประจำ Hotels 43
3.10 การเชื่อมโยงข้อมูลกราฟิกกับข้อมูลลักษณะประจำ City locations 44
3.11 การเชื่อมโยงข้อมูลกราฟิกกับข้อมูลลักษณะประจำ Shoppings 44

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ในชีวิตประจำวันมนุษย์จะเกี่ยวข้องกับข้อสนเทศ (Informations) อยู่มากๆ ไม่ว่าจะอยู่ที่บ้าน หรือที่สำนักงาน ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะอยู่ในรูปแบบที่แตกต่างกันไปตามโครงสร้างของสื่อจัดเก็บ รูปแบบการนำเสนอ ตลอดจนวัตถุประสงค์ขององค์กร ลักษณะข้อมูลที่มีขนาดใหญ่จะจัดเก็บไว้เป็นฐานข้อมูล (Database) อันเป็นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันมาใช้ประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร ข้อมูลเหล่านี้อาจอยู่รูปของข้อมูลกราฟิก (Graphics) หรือข้อมูลลักษระประจำ (Tables) โดยข้อมูลเหล่านี้จะมีระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) เกี่ยวกับการจัดเก็บ การเรียกใช้ ตลอดจนการนำเสนอให้มีความถูกต้อง แต่บางครั้งข้อมูลเหล่านี้ไม่สามารถบอกได้ถึงความเหมาะสมของค่าข้อมูลเหล่านั้น โดยเฉพาะการวิเคราห์ข้อมูลด้านภูมิศาสตร์หรือเกี่ยวกับพื้นที่ที่จะบอกได้ว่าพื้นที่ส่วนนั้นเหมาะสมกับการลงทุน หรือใช้ประโยชน์ด้านใดได้บ้าง ซึ่งระบบฐานข้อมูลนั้นจะมีอยู่มากมายหลายระบบ แต่ยังมีระบบที่จะช่วยในการวิเคราห์หรือหาความเหมาะสมในการนำไปใช้ตัดสินใจ ระบบดังกล่าวนี้ ก็คือ ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert systems) ซึ่งมีคุณสมบัติที่ด้อยในการควบคุมหรือจัดการฐานข้อมูล แต่มีความสามารถสูงในการตัดสินข้อมูลในฐานข้อมูลเหล่านั้น ซึ่งจะขึ้นอยู่กับการออกแบบและเชื่อมต่อระบบทั้งสองระบบเข้าด้วยกัน ดังนี้บทความนี้ได้นำเอาระบบฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ (Geographic Database Systems) มาเชื่อมต่อกับระบบผู้เชี่ยวชาญ

1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบงาน

วัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและแสดงการเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลกับระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ความรู้ในเรื่องโครงสร้างระบบฐานข้อมูล และโครงสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยขั้นตอนการเชื่อมต่อที่อาศัยข้อมูลที่ได้สร้างหรือจัดเก็บขึ้นมาแล้วหรือบางส่วน มาพัฒนาให้สมบูรณ์ และศึกษาข้อมูลที่สัมพันธ์กันระหว่างฐานข้อมูลกับฐานความรู้ ที่ได้รับจากวิศกรความรู้ (Knowledge enging) ด้วยเครื่องมือและเวลาที่จำกัดในการพัฒนาระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 แนวเหตุผล

การเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลกับระบบผู้เชี่ยวชาญ (Interfacing of Database Systems with Expert Systems) สามารถที่จะนำไปพัฒนาการนำข้อมูลฐานข้อมูลที่เป็นระบบอื่นๆ เชื่อมกับระบบผู้เชี่ยวชาญในภายภาคหน้าได้ รวมถึงการเชื่อมต่อระบบผู้เชี่ยวชาญกับระบบอื่นๆ ที่ไม่ได้มีการจัดเก็บไว้เป็นฐานข้อมูล ด้วยการพัฒนาเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญให้สามารถนำความรู้หรือนำข้อมูลส่วนที่สนใจมาสร้างเป็นฐานความรู้ (Knowledge base) ได้

1.4 ขอบเขตของการพัฒนาระบบงาน

การพัฒนาระบบการเชื่อมระบบฐานข้อมูลกับระบบผู้เชี่ยวชาญ ผู้จัดทำได้นำเอาหัวเรื่องระบบฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ (Geographic Database Systems) โดยเจาะหรือมุ่งที่ข้อมูลของเมืองแอตแลนต้า (Atlanta) ซึ่งเป็นเมืองของรัฐจอร์เจีย (Georgia) ของประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อนำเอาข้อมูล ดังต่อไปนี้มาศึกษาหรือเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลกับระบบผู้เชี่ยวชาญ มี 3 ประเด็น คือ

1.4.1 ข้อมูลกราฟิก ซึ่งแบ่งย่อยได้เป็น 5 รายการ คือ

1.4.1.2 ข้อมูลกราฟิกของธนาคาร ในเมืองแอตแลนต้า
1.4.1.3 ข้อมูลกราฟิกของธนาคาร ในเมืองแอตแลนต้า
1.4.1.3 ข้อมูลกราฟิกของโรงแรม ในเมืองแอตแลนต้า
1.4.1.4 ข้อมูลกราฟิกของที่ตั้งเมืองย่อย ในเมืองแอตแลนต้า
1.4.1.5 ข้อมูลกราฟิกของศูนย์การค้า ในเมืองแอตแลนต้า

1.4.2 ข้อมูลลักษณะประจำ ซึ่งแบ่งย่อยได้เป็น 5 รายการ คือ

1.4.2.2 ข้อมูลลักษณะประจำของธนาคาร ในเมืองแอตแลนต้า
1.4.2.3 ข้อมูลลักษณะประจำของธนาคาร ในเมืองแอตแลนต้า
1.4.2.3 ข้อมูลลักษณะประจำของโรงแรม ในเมืองแอตแลนต้า
1.4.2.4 ข้อมูลลักษณะประจำของที่ตั้งเมืองย่อย ในเมืองแอตแลนต้า
1.4.2.5 ข้อมูลลักษณะประจำของศูนย์การค้า ในเมืองแอตแลนต้า

1.4.3 ข้อมูลหรือฐานความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์และประกอบคำปรึกษาเรื่องธนาคาร, โรงแรม ที่ตั้งเมือง และศูนย์การค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบงาน

ในการพัฒนาระบบงาน ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ ดังนี้

1.5.1. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 80486DX-100 ภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดว์ส (Windows)

1.5.2. เครื่องพิมพ์ Hewlett Packagd DeskJet 400

1.5.3. ซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ (pc ARC/INFO)

1.5.4. ซอฟต์แวร์ อาร์ควิว (ArcView)

1.5.5. ซอฟต์แวร์ โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ส (KnowledgePro Windows)

1.6 วิธีดำเนินการพัฒนาระบบงาน

ได้ศึกษาระบบฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการพัฒนา เพื่อให้ได้ผลการให้คำปรึกษา โดยนำข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ที่จัดเก็บเป็นฐานข้อมูลมาประกอบการสอบถาม โดยใช้ซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ (pc ARC/INFO) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ช่วยในการนำเข้าข้อมูลและแก้ไขข้อมูลและใช้ซอฟต์แวร์ อาร์ควิว(ArcView) ในการแสดงผลที่เป็นกราฟิกและตาราง ตลอดจนศึกษาระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยการใช้กฎ (Rule) จากซอฟต์แวร์ โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ส (KnowledgePro Windows) มาสร้างความสัมพันธ์ในการให้คำปรึกษาหรือบริการสอบถามข้อมูลต่างๆ ผ่านระบบเมนูบนจอคอมพิวเตอร์พีซี โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1.6.1 การเตรียมการเบื้องต้น ประกอบด้วย

1.6.1.1 ศึกษาเอกสารและระบบงานที่เกี่ยวข้อง

1.6.1.2 ศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ที่ใช้ประกอบการพัฒนาระบบงาน

1.6.1.3 ศึกษาการใช้อุปกรณ์ต่างๆ ตลอดจนซอฟต์แวร์

1.6.1.4 ศึกษาวิธีการเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลกับระบบผู้เชี่ยวชาญ

1.6.2 การรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่จะดำเนินการเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลกับระบบผู้เชี่ยวชาญ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือข้อมูลลักษณะประจำหรือฐานข้อมูลของรัฐ Atlanta และฐานความรู้

1.6.2.1 ข้อมูลลักษณะประจำหรือฐานข้อมูของรัฐ Atlanta ที่สนใจ

ก) ข้อมูลลักษณะประจำของธนาคาร

ข) ข้อมูลลักษณะประจำของโรงแรม

ค) ข้อมูลลักษณะประจำของเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง) ข้อมูลลักษณะประจำของห้างสรรพสินค้า

1.6.2.2 ข้อมูลฐานความรู้

ก) ข้อมูลจากวิศวกรความรู้

ข) ข้อมูลจากผู้ใช้

1.6.3 การเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์กับระบบผู้เชี่ยวชาญ

กำหนดหลักเกณฑ์การเชื่อมต่อข้อมูลจากผู้ใช้บริการเข้ากับข้อมูลลักษณะประจำ โดยใช้ Item ID ในการเชื่อมโยงแฟ้มข้อมูลอื่น หรือสร้าง Item ต่อท้ายโครงสร้างข้อมูลของ Attribute File และใช้ Item ที่ได้จากผู้ใช้บริการเป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูลแล้วเกิดข้อมูลกราฟิกที่สัมพันธ์กัน

1.6.4 การแสดงผลและการนำเสนอ

ผลจากการจัดเก็บข้อมูลลักษณะประจำและข้อมูลจากผู้ใช้บริการ เมื่อผ่านการเชื่อมโยงระบบทั้งสองเข้าด้วยกัน เพื่อนำไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ แล้วสร้างเป็นข้อมูลกราฟิกที่เป็นไปตามการให้คำปรึกษาและนำมาแสดงผลบนจอภาพ โดยจะแสดงเป็นกราฟิกให้ผู้ใช้เข้าใจง่าย ตลอดจนแสดงฐานข้อมูลในรูปตารางประกอบด้วยซึ่งมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.6.4.1 กำหนดรูปแบบการแสดงผลบนจอภาพ ทั้งส่วนที่เป็นข้อความและแผนที่

1.6.4.2 พัฒนาโปรแกรม ในการนำข้อมูลจากผู้ขอบริการสร้างความสัมพันธ์กับฐานข้อมูลพื้นที่ที่สนใจ โดยผ่านระบบวินโดว์ที่มีลักษณะเป็นรายการเมนู นำผลที่ได้ไปแสดงในลักษณะที่เป็นกราฟิกและตารางประกอบ

1.6.4.3 เมื่อได้พัฒนาระบบและโปแกรมแล้ว ก็ต้องมีการทดสอบประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนา เพื่อจะได้ทำการแก้ไขให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของระบบที่พัฒนา

1.6.5 วิเคราะห์ผลที่ได้รับจากการพัฒนา พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ

1.6.6 สรุปผลการพัฒนาระบบงาน จัดทำเอกสารโครงการพัฒนาระบบงาน

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 นักวางแผนและจัดการทรัพยากรดิน ใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบหรือวิเคราะห์ลักษณะของดินในแต่ละจุดได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

1.7.2 เกิดระบบงานที่แสดงการประยุกต์ระบบผู้เชี่ยวชาญ ในการนำระบบฐานข้อมูลมาเชื่อมต่อให้เกิดประโยชน์ร่วมกัน

1.7.3 ทำให้เกิดระบบที่ก่อการใช้พื้นที่ดินที่เหมาะสมตรงต่อความต้องการมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

แนวคิดและงานพัฒนาที่เกี่ยวข้อง

พื้นฐานเกี่ยวกับแนวคิดและงานพัฒนาที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบงาน จะแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

2.1 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS)
2.2 ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert Systems)
2.3 การเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลกับระบบผู้เชี่ยวชาญ
2.4 ลักษณะซอฟต์แวร์ที่ใช้ประกอบการพัฒนาระบบงาน

2.1 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS)

เป็นระบบที่ใช้การบริหารข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่ง ศาสตราจารย์ เบอร์รูซ ได้ให้ความความว่า "ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์" คือ ชุดของเครื่องมือที่มีความสามารถ ในการเก็บ (Correction) รักษา (Storing) ค้นหา (Retrive) ดัดแปลง (Transform) และการแสดงผล (Displaying) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) ที่ปรากฏอยู่ตามธรรมชาติ

2.1.1 องค์ประกอบของระบบ

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีองค์ประกอบหลัก 3 ส่วน คือ

2.1.1.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

2.1.1.2 โปรแกรมประยุกต์ (Application software)

2.1.1.3 และหน่วยงานที่ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นั้น รวมถึงบุคลากรที่ปฏิบัติงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์

2.1.2 โครงสร้างของระบบ

โครงสร้างของระบบประกอบด้วย

2.1.2.1 การนำข้อมูล ซึ่งสามารถรับข้อมูลได้ข้อมูลเชิงพื้นที่และไม่เชิงพื้นที่

2.1.2.2 การจัดการข้อมูล (Data manipulation) เป็นการนำข้อมูลต่างๆ ที่เก็บไว้มาทำการวิเคราะห์ร่วมกัน

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค) การแสดงผลข้อมูล เป็นการนำเสนอผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล มาแสดงในลักษณะต่างๆ เช่น บนหน้าจอ (Monitor) พิมพ์ลงกระดาษ (Hard copy)

2.1.3 หน้าที่ของระบบ

หน้าที่ของระบบประกอบด้วย

2.1.3.1 ระบบการจัดการข้อมูล มีความยืดหยุ่น สำหรับการกำหนดเป้าหมายในการวิเคราะห์และสอดคล้องกับข้อมูลที่เก็บไว้ได้

2.1.3.2 การเรียกใช้ข้อมูล สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้รวดเร็ว และการผสมผสานของข้อมูลประเภทต่างๆ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะขึ้นอยู่กับการออกแบบฐานข้อมูล

2.1.3.4 การปรับและแก้ไขข้อมูล สามารถเปลี่ยนข้อมูลให้ถูกต้องและทันสมัยได้ทันที

2.1.4 โครงสร้างข้อมูลของระบบ

ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Geographic data) จะประกอบไปด้วยข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่ง การเชื่อมต่อของวัตถุ (Topological connection) และแอตทริบิวข้อมูลทางภูมิศาสตร์นั้น จะถูกอ้างอิงกับตำแหน่งบนพื้นผิวโลก ข้อมูลทางภูมิศาสตร์สามารถแบ่งย่อยได้เป็น 3 อย่าง คือ

ก) จุด (Point)

ข) เส้น (Line)

ค) พื้นที่ (Area)

นอกจากนี้ยังมีสัญลักษณ์ เพื่อใช้ในการบอกว่าสิ่งนั้นคืออะไร เช่น เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ ซึ่งสัญลักษณ์นั้นนอกจากจะแทนด้วยชื่อแล้ว อาจจะแทนด้วยตัวเลข

2.1.5 คำจำกัดความของแผนที่

2.1.5.1 แผนที่เป็นเซต ของจุด, เส้น, พื้นที่ในการกำหนดตำแหน่งรวมถึงข้อมูลแอตทริบิวดังรูปที่ 2.1 (a-c)

2.1.5.2 เล็จเอ็นด์ของแผนที่ (Map legand) เป็นคีย์ที่ใช้ในการลิงค์ระหว่างแอตทริบิวไปยังข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยที่แอตทริบิว อาจจะเป็นสี, สัญลักษณ์ ซึ่งความหมายของสิ่งเหล่านี้จะกำหนดไว้ในเล็จเอ็นด์

2.1.5.3 ขอบเขตพื้นที่เป็นเซตของพิคเซล, พื้นที่หรือโพลีกอน ดังรูปที่ 2.1 (d-f)

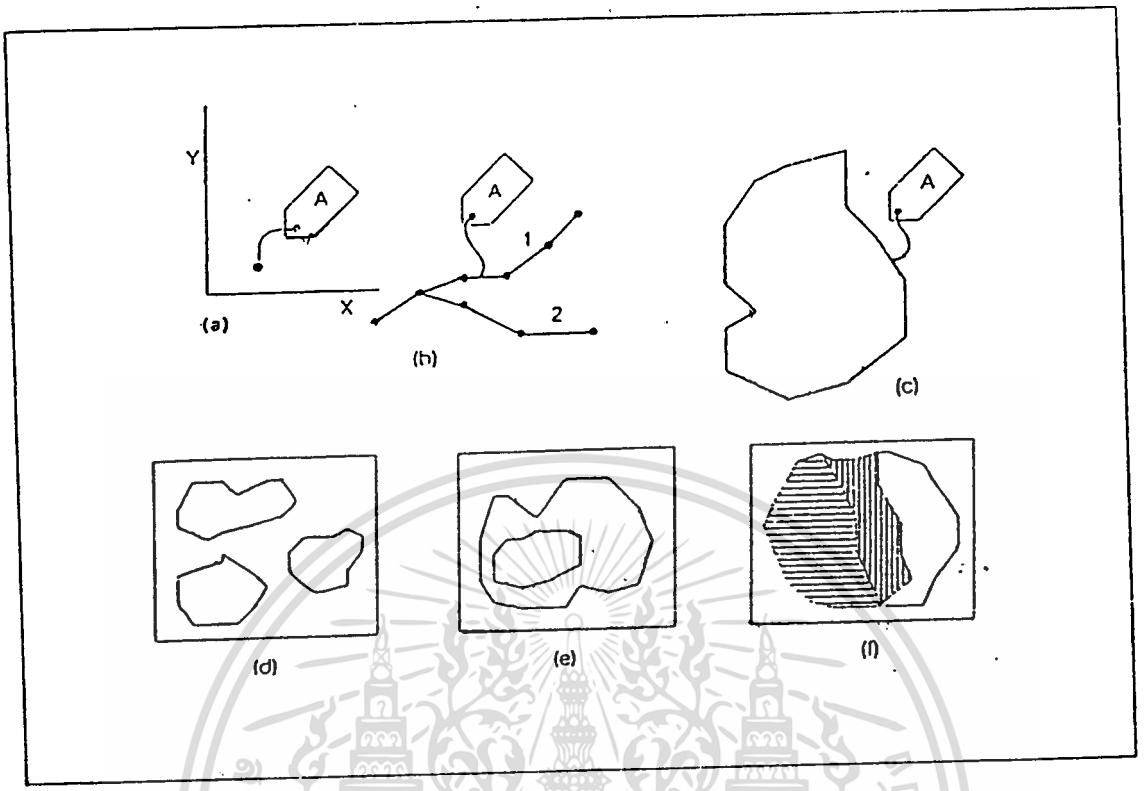
2.1.6 โครงสร้างของฐานข้อมูล (Database structures)

คือการใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ควบคุมการนำข้อมูลเข้า, การแสดงผลข้อมูลและการดึงข้อมูล (Retrive) จากฐานข้อมูล

2.1.6.1) ไฟล์ข้อมูลและการเข้าถึงข้อมูล

ก) แบบลิส (Simple lists) เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด การเพิ่มข้อมูลใหม่ทำได้ง่ายเพียงแต่เพิ่มเข้าไปท้ายลิสแต่การดึงข้อมูล จะไม่มีประสิทธิภาพคือต้องใช้เวลาค้นหา (Searching) ถึง (n+1) / 2 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 ส่วนของจุด, เส้น และพื้นที่

ข) แบบซีเควนเชียล (Ordered sequential files) วิธีนี้ข้อมูลจะเรียงกันตามลำดับ การเพิ่มข้อมูลใหม่จะต้องคำนึงถึงลำดับด้วย แต่เวลาในการค้นหา จะน้อยกว่าวิธีแรก คือเป็น log(n+1) เนื่องจากใช้การค้นหาแบบไบนารี (Binary)

ค) แบบดัชนีตัวชี้ (Indexed files)

2.1.7 รูปแบบโครงสร้างของฐานข้อมูล

2.1.7.1 โครงสร้างแบบไฮราคี (Hierachical) ข้อมูลลักษณะที่มีความสัมพันธ์กันแบบ 1 ต่อหลายตัว เช่น ชุดดินในตระกูลดิน (Soil family) ใน Region เหมาะที่จะใช้โครงสร้างแบบนี้ เนื่องจากการเข้าถึงข้อมูลจะทำได้รวดเร็วและสะดวก

ข้อดี ง่ายต่อความเข้าใจและสามารถแก้ไข และขยายได้ง่าย

ข้อเสีย เป็นแบบที่ต้องใช้แฟ้มข้อมูลดัชนี ตัวชี้จำนวนมาก การดูแลรักษาจะยาก เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ทำให้เปลืองเนื้อที่

2.1.7.2 โครงสร้างแบบเน็ทเวอร์ก (Networks) ข้อมูลลักษณะที่มีการลิงค์ระหว่างกัน

ข้อดี ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล

ข้อเสีย มีความสิ้นเปลือง เนื่องจากมีการใช้ตัวชี้จำนวนมาก

2.1.7.3 โครงสร้างแบบรีเลชั่นนอล เดต้าเบส (Relational databases) ข้อมูลมีลักษณะเก็บเป็นเรคคอร์ด เรียกว่า ทัพเพิล (Tuple) และแต่ละทัพเพิลที่สัมพันธ์จะถูกรวบรวมเข้าเป็นตาราง หรือความสัมพันธ์ (Relation) ซึ่งในการกำหนดความสัมพันธ์ให้เหมาะสมกับการสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.8 การแทนข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

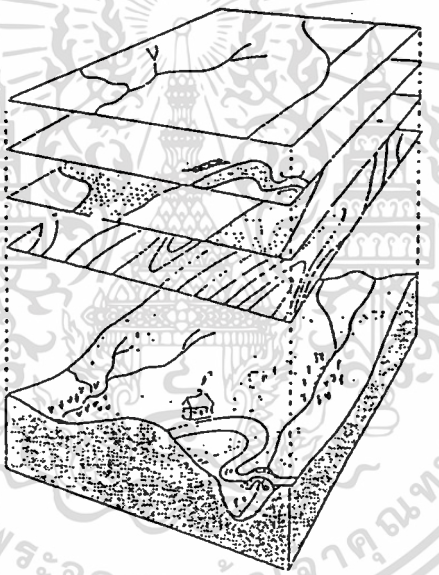
การแทนข้อมูลเชิงพื้นที่ มี 2 วิธีการ คือ

2.1.8.1 การแทนข้อมูลแบบราสเตอร์ (Raster representation) คือรูปแบบที่สร้างจากเซตจุดหรือกริด

2.1.8.2 การแทนข้อมูลแบบเวคเตอร์ (Vector representation) คือรูปแบบที่สร้างจากเซตของพื้นที่ของเส้นที่เชื่อมต่อกัน ซึ่งกำหนดโดยจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้าย

2.1.9 การวางซ้อนของแผนที่ (Map overlays)

เนื่องจากแต่ละเซล ในอาร์เรย์ 2 มิติ เป็นค่าแอตทริบิวที่ต้องการได้เพียงหนึ่งค่า ดังนั้นการแทนแอตทริบิวที่ต่างกันจะต้องแทนด้วยเซตของอาร์เรย์หรือโอเวอร์เลย์ ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แสดงการโอเวอร์เลย์

2.1.10 การวิเคราะห์ข้อมูลและการสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่ (Method of data analysis and Spatial modelling)

แบบแผนของการแปลงข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มีดังนี้

2.1.10.1 การบำรุงรักษา (Maintenance) ซึ่งแบ่งเป็นการแก้ไข (Edit) และการอัพเดท (Updating)

2.1.10.2 อัตถประโยชน์และการวิเคราะห์ (Utilization and analysis) แบ่งออกเป็น 3 แบบ ดังนี้

ก) โทโปโลจี (Topology) แบ่งย่อยออกเป็น

- การหมุน (Rotation), การแปลง(Translation)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

- การแปลงมาตราส่วน, การขยาย
- การแสดงภาพแบบ 3 มิติ
- การคำนวณหาพื้นที่และเส้นรอบวง

2.1.10.3 คุณสมบัติ (Properties) แบ่งย่อยออกเป็น

ก) การดึงข้อมูลออกมา (Retrival)

ข) การวิเคราะห์ทางลอจิกและทางคณิตศาสตร์ (Logical/Mathematic analysis)

ค) การจัดข้อมูลใหม่ (Reclassification) ซึ่งแบ่งได้เป็น

- (Univariate/Hierachical)
- (Multivariate/Statistical)

2.1.10.4 โทโปโลจีและคุณสมบัติแบ่งย่อยออกเป็น

ก) การดึงข้อมูลออกมา

ข) การวางซ้อนข้อมูล (Overlay) และการอินเตอร์เซก (Intersection)

2.1.10.5 การวิเคราะห์พื้นที่ (Region analysis)

2.1.10.6 การวิเคราะห์จากสิ่งรอบข้าง (Nieghbourhood analysis) ซึ่งแบ่งเป็น

- การกระจาย (Spreading)
- การตรวจดักหารูปร่างและละเอียดถี่ถ้วน (Detecting shape, Narrawness etc.)
- อินเตอร์โพเลชัน (Inter polation) แบ่งเป็น

ดิเทอร์มินิสติก (Deter-ministic)

สแตติก (Statistic)

วิธีการอย่างหนึ่งที่ใช้ในการดึงข้อมูลออกมา คือการใช้กฎต่างๆ ทางบูลีนลอจิก (Boolean logic)

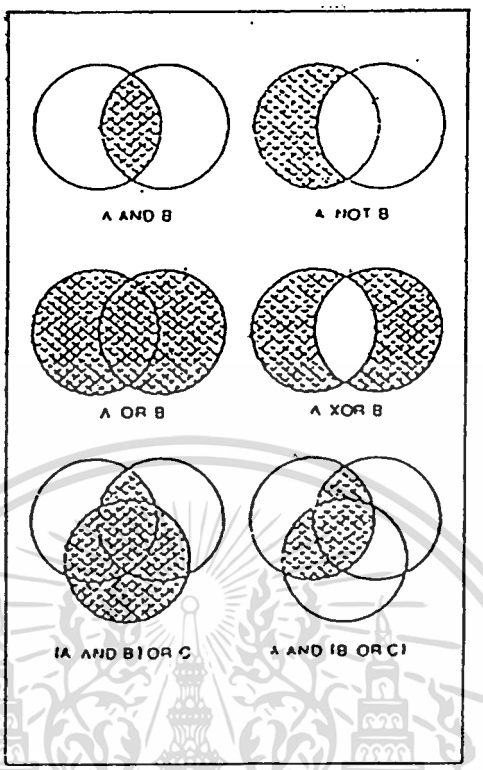
2.1.11 วิธีขั้นต้นในการดึงข้อมูล (Simple sata retrieval)

ข้อมูลที่ถูกเข้ารหัสแบบเวกเตอร์ ซึ่งใช้โครงสร้างแบบการวางซ้อน (Overlay) หรือโครงสร้างข้อมูลแบบชั้นของข้อมูล (Layer) จะถูกรวมเข้าด้วยกันกับคุณสมบัติเชิงพื้นที่ต่างๆ (Spatial attributes) ตัวปฏิบัติการ (Operator) ในบูลีนลอจิกที่ใช้คือ แอนด์ (AND), ออร์ (OR), เอ็กซคลูซีฟ-ออร์ (XOR), นิเสธ (NOT) ซึ่งแสดงเป็นแผนภาพของเวนน์ (Venn) ดังรูปที่ 2.3

2.2 ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert Systems)

ระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นแขนงหนึ่งของวิชาปัญญาประดิษฐ์ (Artificail Intelligence : AI) โดยตัวระบบคือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกสร้างขึ้นา เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญและให้คำปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 แสดงแผนภาพของเวนน์ (Venn)

ช่วยแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน ตลอดจนมีขอบเขตจำกัด ซึ่งเป็นปัญหาที่ไม่สามารถกำหนดขั้นตอนได้ล่วงหน้า ระบบจะอาศัยความรู้ (Knowleadge) ที่มีอยู่ในตัวของมันเองมาทำการวินิจฉัย (Inference) ด้วยกลไกวินิจฉัย (Inference engine) ร่วมกับความจริง (Face) ที่ได้มาจากผู้ใช้แล้วให้คำคำแนะนำหรือวินิจฉัยออกมาได้ โดยความรู้ที่ใช้ในการวินิจฉัยนั้น ได้มาจากความรู้ที่เป็นความจริงที่อาจจะถูกบันทึกไว้ในรูปของตำรา หรือความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ชำนาญการ

2.2.1 โครงสร้างของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ระบบผู้เชี่ยวชาญ จะต้องประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วน ดังนี้

2.2.1.1 ฐานความรู้ (Knowledge) เป็นส่วนที่ใช้เก็บสะสมความรู้ ตามขอบเขตของความรู้ (Domain knowledge)

ก) ข้อเท็จจริง (Fact) และกฎต่าง ๆ (Rules)

ข) สมมติฐาน (Assumption) และการเชื่อ (Belief)

โดยปกติแล้วความรู้เหล่านี้จะเก็บอยู่ในรูปของความจริงและกฎอย่างไรก็ตามกรรมวิธีการเก็บความรู้เหล่านี้ อาจจะแตกต่างกันไปตามวิธีการแสดงความรู้ (Knowledge representation) ในระบบผู้เชี่ยวชาญแต่ละประเภท ดังนั้นในการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ วิศวกรความรู้จะต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นผู้พิจารณาว่าจะควรเลือกใช้เทคนิคอย่างไร นอกจากนี้ยังสามารถแสดงความรู้ได้อีก 2 ลักษณะ คือความรู้ที่เก็บไว้โดยไม่เปลี่ยนไปมาได้แก่ความรู้พวกรายชื่อ วิธีการคำนวณกฎเกณฑ์ต่างๆ เรียกว่าเป็นความรู้สถิต (Static knowledge) ส่วนความรู้ที่ได้มาจากการวินิจฉัยของโปรแกรมหรือการสอบถามจากผู้ใช้เรียกว่าความรู้พลวัต (Dynamic knowledge) เนื่องจากเปลี่ยนแปลงได้อยู่เสมอ

2.2.1.2 กลไกวินิจฉัย (Inference engine) หรือเรียกว่าเครื่องจักรอนุมาน หมายถึงส่วนประกอบของระบบผู้เชี่ยวชาญที่ทำหน้าที่วินิจฉัยปัญหาที่แก้ไข จะทำหน้าที่ควบคุมการใช้ความรู้ในฐานความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ข้อมูลในฐานความรู้จนกว่าจะพบคำตอบหรือจนกว่าจะหาคำตอบไม่พบ อันเนื่องมาจากฐานความรู้มีไม่เพียงพอ

วิธีการสร้างไกกลวินิจฉัย ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญมีวิธีการพื้นฐานที่ใช้ในการสร้างกลไกวินิจฉัยทั้ง 2 วิธี ด้วยกันคือ

ก) Backward-Chaining Method กลไกวิจิจฉัยวิธีนี้ จะเริ่มต้นที่กำหนดเป้าหมายหลักของระบบก่อน จากนั้นจึงพยายามที่จะค้นหาข้อมูลที่จะสนับสนุนให้เป้าหมายนี้เป็นจริง บางครั้งเรียกว่า Goal-driven inference หรือ Top-down inference

ข) Forward-Chaining Method กลไกวินิจฉัยวิธีนี้มีลักษณะตรงข้ามกับวิธี Backward-Chaining Method คือ ใช้ความรู้หรือความจริงที่มีอยู่หรือถามคำถามจากผู้ใช้ เพื่อให้ทราบคุณลักษณะและความจริงทั้งหมดเสียก่อน โดยการเดินทางสู่เป้าหมาย จะกระทำไปตามความสมบูรณ์ของกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่มีอยู่ในฐานความรู้ บางครั้งเรียกว่า Data-driven inference หรือ Bottom-up inference

ในส่วนโปรแกรมคอมพิวเตอร์รวมส่วนที่เป็นฐานความรู้และกลไกวินิจฉัยว่าทำหน้าที่เป็นแกนของระบบเรียกว่า Performance system

2.2.1.3 ส่วนดึงความรู้ (Knowledge acquisition) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ดึงความรู้จากผู้เชี่ยวชาญเอกสาร หนังสือหรือฐานข้อมูล หลักการทำงานของส่วนดึงความรู้นั้นจะมีหน้าที่ใหญ่ๆ อยู่ 2 ประการคือ

ก) เป็นหน่วยรับความรู้ เช่นกฎเกณฑ์ต่างๆ จากผู้เชี่ยวชาญหรือวิศวกรความรู้ แล้วนำความรู้เหล่านี้ส่งต่อให้กลไกวินิจฉัย เพื่อนำไปใช้ในการวินิจฉัยต่อไป

ข) ทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้เพื่อรับข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการที่จะปรึกษา มาทำการประมวลร่วมกับความรู้ที่มีอยู่ในฐานความรู้

2.2.1.4 ส่วนอธิบาย (Explanation) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่อธิบาย และให้เหตุผลแก่ผู้ใช้งานในขณะที่กำลังใช้งานนั้นอยู่ และมีความหมายเกี่ยวข้องกับความรู้ในฐานข้อมูลอย่างไรบ้าง เป็นต้น การให้คำอธิบายนี้จะเป็นลักษณะเดียวกันกับที่ผู้เชี่ยวชาญจะให้เมื่อ มีผู้มาขอคำปรึกษา

2.1.2.5 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User interface) จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างทั้ง 2 ฝ่าย เป็นไปอย่างราบรื่น ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ที่ดีจะต้องอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้ได้มากที่สุด

นอกจากนี้อาจจะรวมถึงหน่วยความจำของระบบ (Working memory) เป็นส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรู้ที่มีความไม่แน่นอน โดยการใช้โครงสร้างชนิดเดียวกันและง่าย แต่มีความสามารถในการแสดงความรู้สูง

2.2.3.2 มี Modularity กล่าวคือ ความสามารถในการแยกออกเป็นส่วนย่อย (Module) ทั้งนี้เพื่อให้สามารถเพิ่มหรือแก้ไขฐานความรู้ ทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการใช้ความรู้

2.2.3.3 ง่ายต่อการจัดการ กล่าวคือ เป็นคุณสมบัติที่ช่วยในการตรวจสอบฐานความรู้

2.2.3.4 ง่ายต่อความเข้าใจของมนุษย์ การแสดงความรู้ที่ดี นอกจากเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ได้แล้ว ยังจะต้องให้เข้ากับมนุษย์ได้ดีอีกด้วย ช่วยทำให้การสร้างส่วนอธิบายในระบบผู้เชี่ยวชาญง่ายขึ้น ยังช่วยในการตรวจสอบความผิดพลาดในการเพิ่มความรู้เข้าไปในฐานความรู้ด้วย

2.2.3.5 เข้ากันได้ดีกับการวินิจฉัย การแสดงความรู้จะต้องเข้ากันได้ดีกับการวินิจฉัย เพื่อที่จะให้การวินิจฉัยมีประสิทธิภาพดี

2.2.4 การแสดงความรู้ในรูปของกฎ (Rule-base system)

การแสดงความรู้ในรูปของกฎ บางครั้งเรียกว่าการแสดงความรู้ในรูป Production system โดยที่ความรู้ ขั้นตอนการปฏิบัติ และการประมวลผลจะถูกบันทึกให้อยู่ในรูปเซ็ทของกฎ การประมวลผล จะเลือกกระทำตามความสมบูรณ์ และถูกต้องตามเงื่อนไข กฎใน Rule-base จะอยู่ในรูป

IF permise THEN action

ซึ่งจะมี action เป็นตัวปฏิบัติการของกฎนั้น ส่วนประกอบในการทำงานของ Rule-base จะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

2.2.4.1 ส่วนฐานความรู้ หรือเรียกได้อีกอย่างว่าฐานกฎ ซึ่งจะประกอบด้วยกฎต่างๆ ที่เกี่ยวกับความรู้ที่จะใช้แก้ปัญหาในระบบนั้น

2.2.4.2 ส่วน Inference เป็นส่วนกลไกในการวินิจฉัย

2.2.4.3 ส่วนของ Working Mmemory (WM)

ซึ่งขั้นตอนในการปฏิบัติ มีดังนี้

ก) Matching : ตรวจสอบดูความรู้ใน WM และฐานความรู้ เพื่อหากฎทั้งหมดที่มีเงื่อนไขพร้อมจะทำการปฏิบัติการ

ข) Conflic resolution : จากกฎที่ได้จากการ Matching จะเลือกกฎที่เหมาะสมขึ้นมา 1 กฎ โดยวิธีการดังนี้

หลังจากทำการ Matching แล้วอาจจะมีกฎที่มีความถูกต้องของเงื่อนไขครบสมบูรณ์มากกว่า 1 กฎ จึงจำเป็นจะต้องเลือกกฎใดกฎหนึ่งขึ้นมา วิธีการเลือกกฎที่ใช้กันทั่วไป ทำได้หลายวิธีดังนี้

- เลือกตามลำดับตามความสำคัญของกฎ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เลือกตามลำดับความละเอียดของส่วน IF ของกฎ : กฎที่ส่วน IF มีการบันทึกเงื่อนไขไว้ละเอียด หรือเฉพาะที่สุดจะได้รับเลือกก่อน

- เลือกตามความใหม่ของกฎ

- เลือกตามความใหม่ของข้อมูลใน WM

- เลือกแบบขนาน

ค) Action : ปฏิบัติการตามส่วน THEN ของกฎที่ได้จาก Conflic resolution ซึ่งบางการปฏิบัติการอาจเป็นการเปลี่ยนเนื้อหาของ WM

ทิศทางการวินิจฉัย ใน Rule-base ส่วนใหญ่ใช้วิธีการวินิจฉัย 2 วิธี คือ การวินิจฉัยแบบเดินหน้า (Forward chaining)และการวินิจฉัยแบบย้อนหลัง (Backward chaining)

ข้อดีของ Rule-base system

- Modularity of knowledge เนื่องจากกฎแต่ละกฎมีความสมบูรณ์ในตัวเองและเป็นอิสระจากกันในฐานความรู้ การสืบหาค่าความจริงเพื่อที่จะสรุปปัญหาหรือการกระทำต่างๆ ที่อยู่ในส่วนของ THEN สามารถพิจารณาได้จากในส่วนของ IF ซึ่งแยกออกจากส่วน THEN ความเป็นอิสระจากกันของฐานความรู้ทำได้ง่ายต่อการสร้างฐานความรู้

- Natural expression ปัญหาส่วนมากสามารถแสดงได้ในรูปของ IF ... THEN ซึ่งการแสดงความรู้แบบนี้ที่มนุษย์เราค่อนข้างจะคุ้นเคย จึงเป็นการง่ายต่อการเข้าใจและง่ายต่อการสร้างฐานความรู้

ข้อด้อยของ Rule-base system

กระบวนการควบคุมความรู้มักจะไปเกี่ยวข้องกับฐานความรู้หลัก เช่น ลำดับของกฎในฐานความรู้อาจมีความสำคัญ Rule-base ไม่มีโครงสร้างที่ชัดเจนขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่าง Rule ทำให้ยากในการแก้ไข ถ้าฐานความรู้มีขนาดใหญ่ มีจำนวน Rule มาก การทำงานของระบบอาจทำได้ช้า เพราะกลไกการวินิจฉัยจะต้องใช้เวลาในการค้นหา Rule ที่จะกระทำ Rule จากที่มีอยู่ทั้งหมด

นอกจากนี้ ยังมีการแสดงความรู้รูปแบบอื่นๆ เช่น การแสดงความรู้โดยใช้ตรรกศาสตร์ (Logic) การแสดงความรู้โดยใช้เฟรม (Frame) ที่สามารถเลือกพิจารณานำไปใช้ต่อไปได้

2.3 การเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลกับระบบผู้เชี่ยวชาญ

ในระบบผู้เชี่ยวชาญฐานข้อมูล (Expert database systems) จะมีการแบ่งสถาปัตยกรรมออกเป็น 4 รูปแบบคือ

2.3.1. An enhanced database system : EDS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

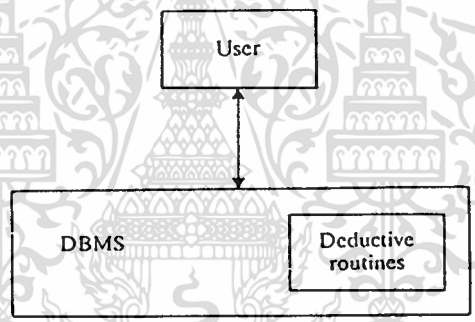
2.3.2. An Enhanced expert system

2.3.3. Interdependent expert system and database system

2.3.4. A higher-order synthesis : A knowledge base management system

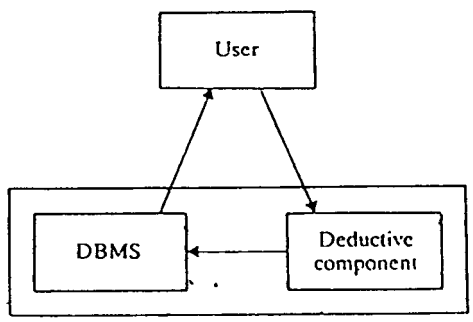
2.3.1. An enhanced database system เป็นแนวที่ส่วนของ ส่วนอนุมาน (Deductive component) จะถูกเชื่อมระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System : DBMS) EDS ซึ่งเป็นการเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพด้านระบบฐานข้อมูลให้ดีขึ้น มีรูปแบบการเชื่อมต่อ 3 แนวทางย่อย ในการเชื่อมส่วนอนุมานกับ DBMS ดังนี้

2.3.1.1 การฝัง (Embedding) โดยมีการอนุมานงานที่ปฏิบัติไว้ในตัว DBMS จะมีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับ DBMS ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 Enhanced database system : แบบ Embedding

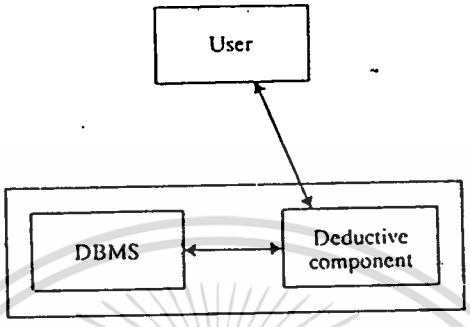
2.3.1.2 การกรอง (Embedding) ผู้ใช้หรือโปรแกรมประยุกต์ จะติดต่อผ่านโดยตรงส่วนอนุมาน ก่อนที่จะผ่าน DBMS ในกรณีนี้ส่วนอนุมานจะติดต่อกับ DBMS แล้วตัว DBMS จึงจะส่งผลหรือข้อมูลไปยังผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์ ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 Enhanced database system : แบบ Filtering

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

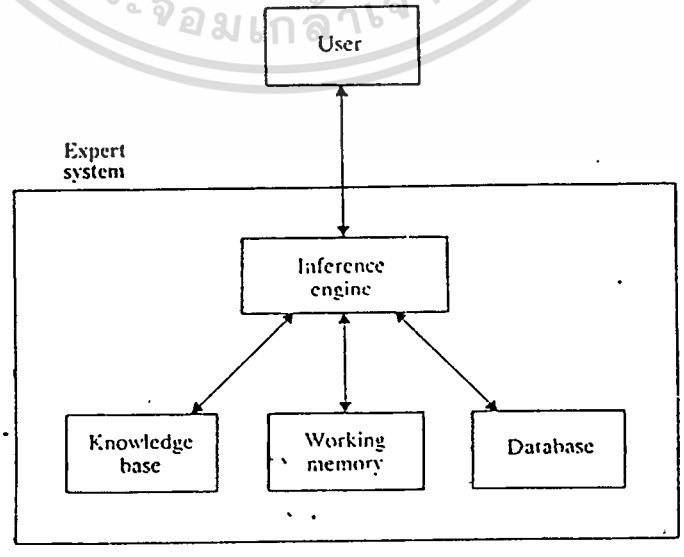
2.3.1.3 การโต้ตอบ (Interaction) DBMS ปฏิบัติงานหรือโต้ตอบกับส่วนอนุมาน ตามที่ผู้ใช้โต้ตอบมายังส่วนอนุมาน แล้วส่งผลหรือปฏิบัติงานตามที่ผู้ใช้ต้องการกลับไป โดยผ่านส่วนอนุมาน ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 Enhanced database system : แบบ Interactive

2.3.2. An enhanced expert system ในการพัฒนาให้ฐานข้อมูลมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นนั้น จะต้องอาศัยโปรแกรมที่อัจฉริยะและตัว DBMS ที่มีประสิทธิภาพที่สูง โดยมีการเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพด้านระบบระบบผู้เชี่ยวชาญให้ดีขึ้น ในการจัดการข้อมูลของตัวเองได้สะดวกขึ้น ซึ่งสามารถกระทำได้ 2 แนวทาง คือ

2.3.2.1 จากภายใน (Internal enhancement) ระบบสามารถเขียนโปรแกรมหรือกำหนดสภาพแวดล้อมในส่วนของระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยมีกลไกวินิจฉัย(Inference engine) เป็นตัวติดต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยกลไกวินิจฉัยจะติดต่อและโต้ตอบกับฐานข้อมูลและฐานความรู้ (Knowledge) ที่สัมพันธ์กัน ตามที่ผู้ใช้ใช้ระบบ ดังรูปที่ 2.8



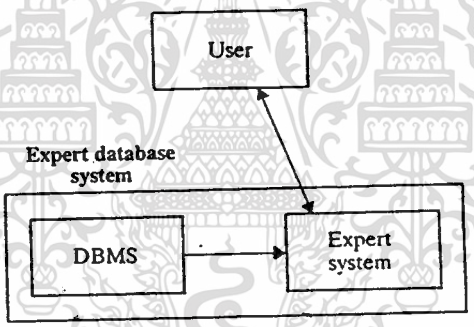
รูปที่ 2.8 Enhanced expert system : แบบ Internal enhancement

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

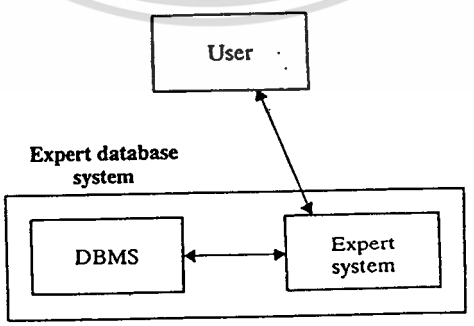
2.3.2.2 จากภายนอก (External enhancement) กลไกนิจฉัยถูกจัดเตรียมไว้สำหรับการเข้าถึง DBMS ที่ไม่ได้ติดต่อกับผู้ใช้โดยตรง ในส่วน EDS จะมีการแบ่งการติดต่อกับฐานข้อมูลแบบนี้ได้ 2 ลักษณะคือ คือ

ก) ลักษณะ Loose coupling เป็นการเชื่อมต่อระหว่างระบบฐานข้อมูลกับระบบผู้เชี่ยวชาญ ในกรณีที่ผู้ใช้ไม่ต้องสนใจตัวข้อมูล ตัวระบบผู้เชี่ยวชาญจะทำหน้าที่โต้ตอบกับผู้ใช้และดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเอง และตัวฐานข้อมูลจะมีลักษณะที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา (Dynamic) ดังรูปที่ 2.9

ข) ลักษณะ Tight coupling เป็นการเชื่อมต่อระหว่างฐานข้อมูลกับระบบผู้-เชี่ยวชาญ จะมีลักณะการทำงานเหมือนกับ Loose coupling เพียงแต่การเชื่อมต่อฐานข้อมูลกับระบบผู้เชี่ยวชาญจะมีลักษณะเป็นการโต้ตอบ และฐานข้อมูลที่จัดการ โดย DBMS จะเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาตามข้อมูลที่ระบบผู้เชี่ยวชาญติดต่อกับผู้ใช้ระบบดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.9 Enhanced expert system : แบบ External enhancement, ลักษณะ Loose coupling

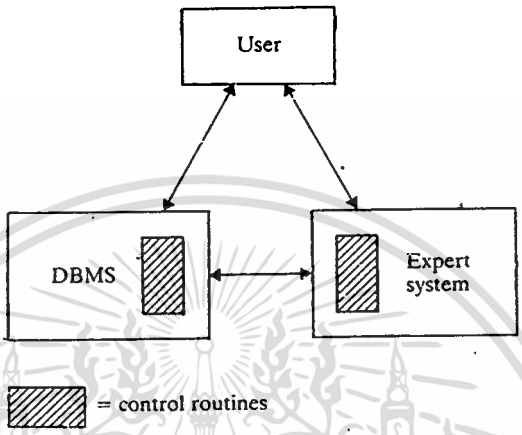


รูปที่ 2.10 Enhanced expert system: แบบ External enhancement, ลักษณะ Tight coupling

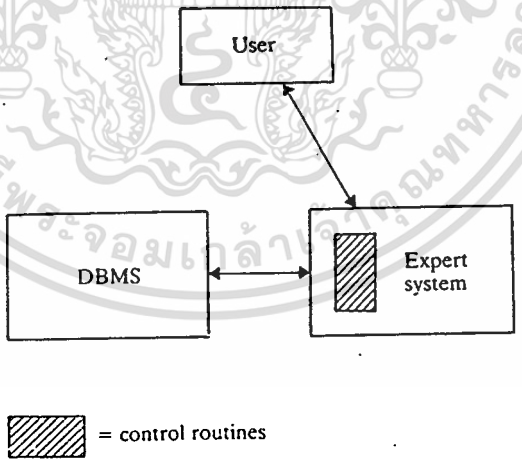
2.3.3. Interdependent expert system and database system ตัว EDS ยอมให้ระบบผู้เชี่ยว-ชาญและฐานข้อมูล มีความเป็นอิสระในการติดต่อข้อมูล ตลอดจนให้ระบบผู้เชี่ยวชาญกับ DBMS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แยกปฏิบัติตามที่ผู้ใช้ต้องการ โดยมีตัวควบคุมการทำงาน (Control rutines) เป็นควบคุมการทำงานระหว่างระบบผู้เชี่ยวชาญกับ DBMS หรือกับผู้ใช้ ดังรูปที่ 2.11 และ 2.12



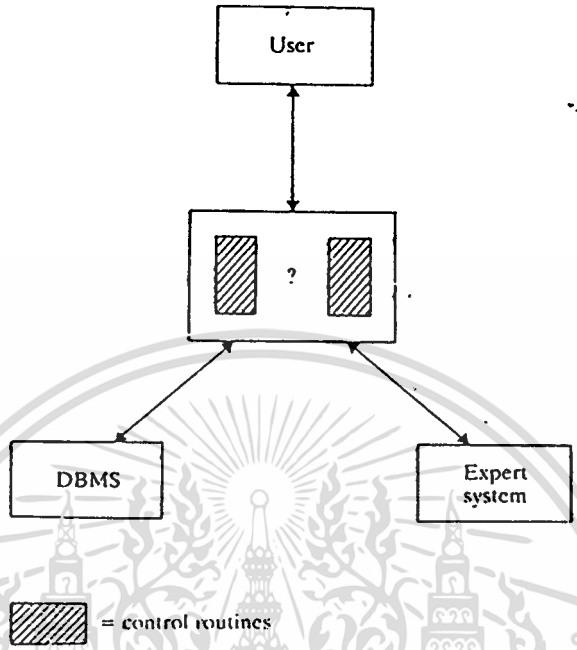
รูปที่ 2.11 Interdependent expert system and database system แบบกระจายตัวควบคุม



รูปที่ 2.12 Interdependent expert system and database system แบบกำหนดแหล่งของตัวควบคุม

2.3.4. A knowledge base management system คล้ายกับ Interdependent expert system and database system แต่ส่วนควบคุมการทำงานจะแยกออกไปเป็นระบบย่อยในการควบคุมและโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับ DBMS กับระบบผู้เชี่ยวชาญ ดังรูปที่ 2.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.13 Interdependent expert system and database system แบบแยกตัวควบคุมออกเป็นระบบย่อย

2.4 ลักษณะซอฟต์แวร์ที่ใช้ประกอบการพัฒนาระบบงาน

ในการพัฒนาระบบงานการเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลกับระบบผู้เชี่ยวชาญ สิ่งจำเป็นที่จัดว่าเป็นเครื่องมือในการพัฒนาคือ ซอฟต์แวร์ ในการพิจารณาซอฟต์แวร์มีการพิจารณา 4 ปัจจัย คือ

2.4.1 ตัวระบบปฏิบัติการที่จะรองรับซอฟต์แวร์ที่จะนำมาพัฒนา ต้องเป็นรูปแบบ (Platform) เดียวกัน การเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลกับระบบผู้เชี่ยวชาญทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดว์ส (Windows)

2.4.2 ความเข้ากันได้ของระบบฐานข้อมูลที่จะนำไปใช้กับระบบฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์กับระบบผู้เชี่ยวชาญ การเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลกับระบบผู้เชี่ยวชาญใช้โครงสร้างฐานข้อมูลแบบรีเลชั่นนอล เดต้าเบส (Relational database)

2.4.3 ด้วยการพัฒนาระบบนี้ เป็นกรณีศึกษาในการเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์กับระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยตัวฐานความรู้ได้มีการกำหนดไว้แล้วและการจัดเก็บฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ไว้แล้ว การพัฒนาระบบจึงจัดเป็นระบบผู้เชี่ยวชาญฐานข้อมูล ที่อยู่ในรูปแบบ Enhanced expert system แบบ External enhancement ในลักษณะที่เป็น Loose coupling

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 การแสดงความรู้ที่เหมาะสมเงื่อนไขข้อ 2.4.1 - 2.4.3 จะได้รูปแบบการแสดงความรู้ในรูป Production system หรืออยู่ในรูปของเซ็ทของกฎ (Rule-base)

จากรายละเอียดปัจจัยในการพิจารณาซอฟต์แวร์ จะประกอบด้วยซอฟต์แวร์ ในการพัฒนาระบบ ดังต่อไปนี้

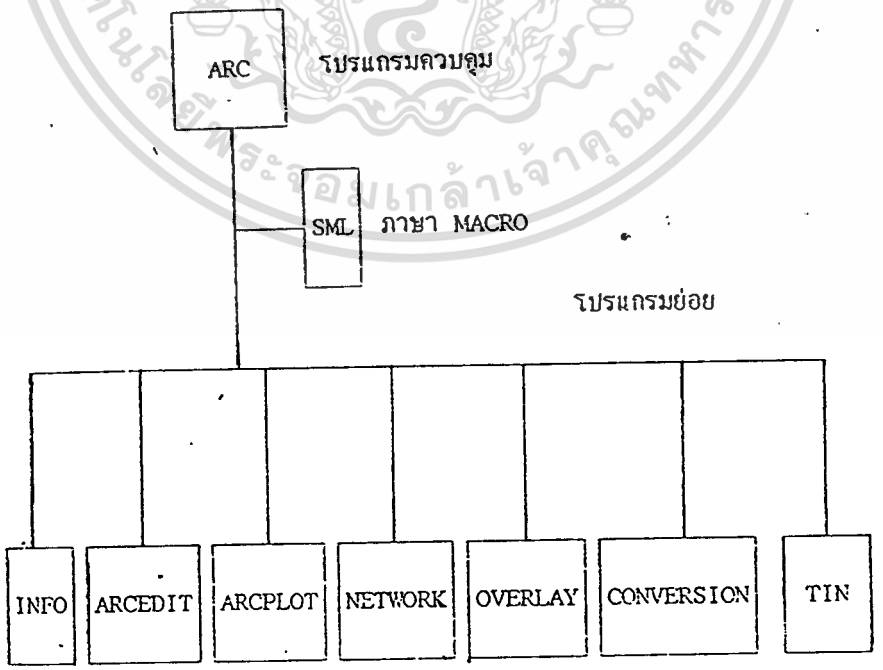
2.4.4.1 ซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ (pc ARC/INFO)

2.4.4.2 ซอฟต์แวร์ อาร์ควิว (ArcView)

2.4.4.3 ซอฟต์แวร์ โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ส (KnowledgePro Windows)

ซึ่งจะอธิบายคุณลักษณของซอฟต์แวร์ แต่ละตัวดังต่อไปนี้

2.4.4.1 ซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ (pc ARC/INFO) เป็นซอฟต์แวร์สำหรับระบบฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์เพื่อใช้สำหรับการจัดเก็บข้อมูลของพื้นที่ที่เราสนใจ ที่มีระบบการจัดการฐานข้อมูลแบบรีเลชั่นนอล ดาต้าเบส (Relational database) หรือที่อยู่ในรูปตาราง (Tables) นอกจากนี้ยังสามารถแสดงข้อมูลในลักษณะเชิงพื้นที่ในรูปที่ใช้กับพีซี อาร์ค/อินโฟ และจัดเก็บในรูปของดาต้าเบส (Database) เพื่อที่โปรแกรมอื่นสามารถจะนำข้อมูลส่วนนี้ไปใช้ต่อไปได้ และที่เป็นส่วนสำคัญคือสามารถแปลงข้อมูลเหล่านี้ออกไปแสดงในรูปของกราฟิกได้อีกด้วย ดังแสดงโปรแกรมย่อยต่างๆ ที่มีอยู่ในซอฟต์แวร์พีซี อาร์ค/อินโฟ ดังรูปที่ 2.14 ซึ่งจะอธิบายดังรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 2.14 แสดงโปรแกรมย่อยของ พีซี อาร์ค/อินโฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก) โปรแกรม พีซี อาร์ค/อินโฟ สตาร์ทเตอคิต (pc ARC/INFO StarterKit) เป็นโปรแกรมควบคุม (Main program) ประกอบด้วยคำสั่งเข้าสู่โปรแกรมย่อย (Subprogram) และฟังก์ชั่นต่างๆ ดังนี้ การนำเข้าข้อมูลกราฟิกด้วยวิธีการต่างๆ การตรวจสอบข้อผิดพลาดข้อมูลกราฟิก (Error discovery) การจัดการแฟ้มข้อมูล (File management) การสร้างพื้นที่การทำงาน (Workspace) การทำโปรเจคชั่น (Projection) การแปลงค่าพิกัด (Transformation) การสร้างตารางข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute table)

ข) โปรแกรม พีซี อาร์คอีดิต (pc ArcEdit)เป็นโปรแกรมส่วนการสร้างและแก้ไขข้อมูลกราฟิก มีฟังก์ชั่นต่างๆ ดังนี้ การแก้ไขข้อมูลกราฟิก การแก้ไขข้อมูลในตารางข้อมูลลักษณะประจำของสาลักษณ์ (Feature attribute table) การแสดงแผ่นภาพประกอบซ้อน (Backcoverage) การทำสำเนาข้อมูลกราฟิก Coverage หนึ่งไปอีก Coverage การวัดระยะ การหาพื้นที่ การหาตำแหน่ง การเคลื่อนย้าย คัดลอก การตัด การต่อและแสดงสถานะ (Status)

ค) โปรแกรม พีซี อาร์คพล็อต (pc ArcPlot) เป็นโปรแกรมย่อย มีฟังก์ชั่นต่างๆ ดังนี้ การแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่หรือข้อมูลลักษณะประจำที่ได้สร้างไว้แล้วในลักษณะโต้ตอบกับผู้ใช้การกำหนด สัญลักษณ์ ตำแหน่งภาพ มาตราส่วน การกำหนดขนาดสี แบบของตัวอักษรหรือส่วนประกอบอื่นๆ ของข้อมูลกราฟิก โดยผลลัพท์ที่ได้อาจแสดงบนจอภาพ หรือสร้างเป็นแฟ้มข้อมูลสำหรับการส่งพิมพ์ภาพ

ง) ภาษา SML (Simple Macro Language) คือชุดคำสั่งซึ่งเป็นภาษาที่มีลักษณะเหมือนกับภาษาระดับสูง ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายสำหรับการสร้างโปรแกรมต่างๆ เพื่อการกำหนดตัวแปร การควบคุมการทำงานของโปรแกรม การประมวลผลทางคณิตศาสตร์ การนำเข้าข้อมูลและแสดงผลลัพท์ การพยากรณ์ ผู้ใช้สามารถเขียนโปรแกรมด้วยภาษา SML การทำงานต่างๆ ตามชุดคำสั่งโดยอัตโนมัติ การจัดทำส่วนช่วยเหลือสำหรับผู้ใช้เริ่มต้น หรือการทำงานที่ต้องกำหนดค่าลงไปในคำสั่ง การสร้างเมนูใช้งานตามความต้องการของผู้ใช้

ลักษณะการจัดเก็บข้อมูลกราฟิก

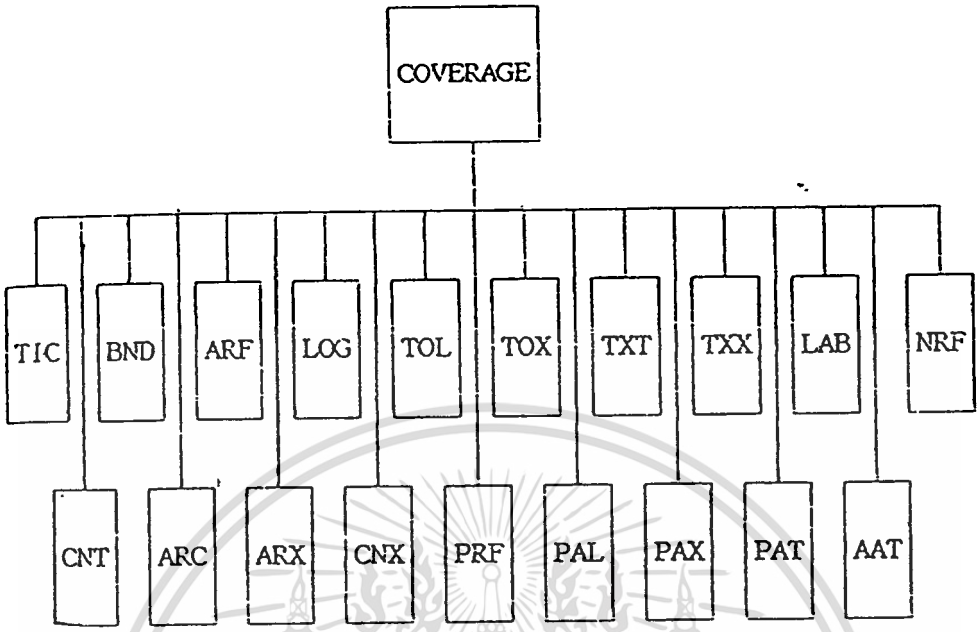
การจัดเก็บข้อมูลกราฟิกของโปรแกรม พีซี อาร์ค/อินโฟ จะถูกจัดเก็บไว้ในสารบบแฟ้มข้อมูล (Directory) ซึ่งตั้งชื่อตามชื่อของแผ่นภาพ (Coverage) เมื่อผู้ใช้กำหนดชื่อข้อมูลกราฟิกที่จะสร้างขึ้น โปรแกรมจะเก็บข้อมูลภายใต้ Coverageตามชื่อที่ผู้ใช้กำหนดไว้โดยอัตโนมัติ ซึ่งจะแยกเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลโดยจะเก็บแยกตามลักษณะของข้อมูลกราฟิก และจะเก็บเป็นอิสระต่อกัน ดังรูปที่ 2.15

แฟ้มข้อมูลที่เก็บข้อมูลกราฟิกที่สำคัญ ใน Coverage คือ

TIC-Tic coordinates and IDs

BND-Coverage minimum and maximum coordinates

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.15 แสดงการจัดเก็บข้อมูลกราฟิกของซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ

TOL-Coverage processing tollerance

LAB-Label point cooradinates and topology

PAL-Polygon topology

ARC-Arc coordinates and topology

LOG-Coverage/Workspace history file

TXT-Coverage annotation feature

AAT-Arc Attribute Table topology

ARF-Arc cross-refference file

PAT-Polygon/Point Attribute Table

CNT-Polygon centroid tables

PRF-Polygon/Point cross-reference file

TIC file จะเก็บค่าพิกัดของ TIC ทำหน้าที่เป็นจุดควบคุมภาพเพื่อใช้ในการแปลงค่าพิกัด

BND file จะเก็บค่าพิกัดของจุดมุมล่างซ้ายและบนขวาของรูปสี่เหลี่ยม ซึ่งเป็นขอบเขตของค่าพิกัด feature

TOL file ซึ่งจะเก็บค่า tolerance ในการแก้ไขค่าพิกัดของ Coverage

LAB file จะเก็บค่าพิกัดของ feature สำหรับข้อมูลจุด

PAL file จะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับหมายเลข ARC ที่ประกอบกันขึ้นเป็นรูปหลายเหลี่ยมแต่ละรูป

ARC file จะเก็บค่าพิกัดของเส้น ARC รวมถึงเส้น ARC ที่เป็นเส้นขอบเขตของรูปหลายเหลี่ยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนการจัดเก็บข้อมูลลักษณะประจำที่สัมพันธ์กับลักษณะข้อมูลกราฟิก จะต้องถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของตาราง ภายใต้สารบบ Coverage ซึ่งสร้างขึ้นโดยซอฟต์แวร์ โดยที่เรียกว่า Feature Attribute Tables ด้วยการใช้คำสั่ง Clean หรือ Build ในโปรแกรม Arc โปรแกรมอาร์คจะจัดสร้างแฟ้มข้อมูลโดยคัดลอกข้อมูลบางส่วนจาก Coverage มาจัดสร้างตาราง Feature Attribute Tables ได้ 3 แบบ ดังนี้

ก) ตารางข้อมูลลักษณะประจำที่สัมพันธ์กับรูปหลายเหลี่ยม (Polygon attribute table)
ข) ตารางข้อมูลลักษณะประจำที่สัมพันธ์กับเส้น (Arc attribute table)
ค) ตารางข้อมูลลักษณะประจำที่สัมพันธ์กับจุด (Point attribute table)

ดังตัวอย่างแฟ้มข้อมูล COV.PAT หรือ PAT.DBF ในตารางที่ 2.1

Item Name	Width	Type	Dec	Description
Area	13	N	6	พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม
Perimeter	13	N	6	ความยาวของเส้นรอบรูปหลายเหลี่ยม
Cov_	11	N	0	หมายเลขรหัสประจำจุดหรือรูปหลาย-เหลี่ยมภายในระบบ
Cov_ID	11	N	0	หมายเลขรหัสประจำจุดหรือรูปเหลี่ยมที่ใช้กำหนดให้

ตารางที่ 2.1 แสดงข้อมูลลักษณะประจำของ COV.PAT หรือ PAT.DBF

ตารางข้อมูลลักษณะประจำของ Polygon attribute table และ Point attribute table จะใช้ตารางเดียวกันแต่จะมีความแตกต่างกัน ถ้าเป็น PAT ของ Area Parimeter จะกำหนดค่าเป็น 0

และตัวอย่างแฟ้มข้อมูล COV.AAT หรือ AAT.DBF ในตารางที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

Item Name	Width	Type	Dec	Description
Fnode_	11	N	0	หมายเลขจุดเริ่มต้นของเส้น
Tnode_	11	N	0	หมายเลขจุดปลายของเส้น
Lpoly_	11	N	0	หมายเลขรูปหลายเหลี่ยมด้านซ้าย
Rpoly_	11	N	0	หมายเลขรูปหลายเหลี่ยมด้านขวา
Length	13	N	6	ความยาวของเส้น
Cov_	11	N	0	หมายเลขรหัสประจำเส้นภายในระบบ
Cov_ID	11	N	0	หมายเลขรหัสประจำเส้นที่ผู้ใช้กำหนดให้

ตารางที่ 2.2 แสดงข้อมูลลักษณะประจำของ COV.AAT หรือ AAT.DBF

สาลักษณ์ข้อมูลกราฟิก (Feature) ของซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ

สาลักษณ์ของข้อมูลกราฟิกจำแนกได้เป็น 2 กลุ่มตามความสำคัญ คือ

ก) สาลักษณ์ปฐมภูมิ (Primary features) คือองค์ประกอบพื้นฐานของข้อมูลกราฟิก ได้แก่ จุด เส้น บัพ และรูปหลายเหลี่ยม แบ่งออกได้เป็น 4 ลักษณะ คือ

- จุดหรือจุดป้ายใช้แทนสาลักษณ์ที่เป็นจุดใช้แทนข้อมูล ที่บอกตำแหน่งที่ตั้งเช่น ตำแหน่งที่ตั้งของอำเภอ โรงพยาบาล

- เส้น ใช้แสดงสาลักษณ์เส้นขอบเขตของรูปหลายเหลี่ยม (Borders of polygon) ในหนึ่งเส้นอาจประกอบด้วย เส้นย่อยหลายๆ เส้นที่ต่อเนื่องกัน แต่ละเส้นจะมีรหัสประจำตัวที่ผู้ใช้กำหนดขึ้น (User_ID) เช่น ถนน ทางน้ำ

- บัพ (Node) คือ จุดเริ่มต้นหรือจุดปลายของเส้น

- รูปหลายเหลี่ยม (Polygon) ประกอบด้วย Arc เส้นเดียวกันหรือหลายเส้นต่อกันเป็นเส้นขอบเขต โดยมีจุดป้ายอยู่ภายใน แต่ละจุดป้าย จะมีรหัสประจำตัวที่ผู้ใช้กำหนดขึ้น เช่น พื้นที่การปกครอง

ข) สาลักษณ์ทุติยภูมิ (Secondary features) แบ่งออกได้เป็น 3 รูปแบบ คือ

- จุดควบคุม (Control point) เรียกว่า Tic ใช้เป็นจุดอ้างอิงหรือตัวควบคุมตำแหน่งพิกัดของกลุ่มข้อมูลกราฟิก แต่ละ Tic จะมีรหัสประจำตัวที่ผู้ใช้กำหนดขึ้น

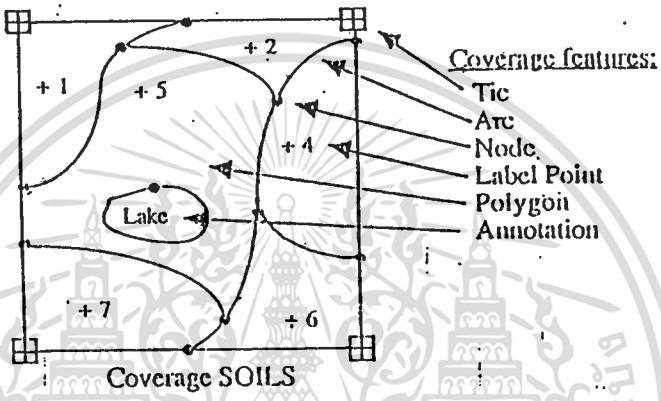
- สาลักษณ์แบ่งเขต (Boundary features) เรียกว่า BND ใช้เป็นตัวบอกขอบเขตของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มข้อมูลกราฟิก โดยการเก็บค่าพิกัดต่ำสุดและสูงสุดของภาพไว้

- ข้อความกำกับ (Annotation) ข้อมูลนี้ใช้ในการแสดงผลเท่านั้น จะไม่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ เช่น ชื่อแผนที่ ชื่ออำเภอ ชื่อสถานที่ท่องเที่ยว

สาลักษณ์ข้อมูลกราฟิกของซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ แสดงไว้ในรูปที่ 2.16



Feature attribute table SOILS.PAT

RECNO	AREA	PERIMETER	SOILS#	SOILS ID	SOIL	CLASS	SUITABILITY
1	36.0	24.0	1	0	—	—	—
2	3.0	9.0	2	1	A3	113	HIGH
3	2.5	8.5	3	2	C6	95	LOW
4	15.0	15.0	4	3	B7	212	MODERATE
5	4.0	8.5	5	4	B13	201	MODERATE
6	2.0	4.5	6	5	Z22	86	LOW
7	5.5	12.0	7	6	A6	77	HIGH
8	4.0	7.0	8	7	A1	117	LOW

รูปที่ 2.16 แสดงสาลักษณ์ข้อมูลกราฟิกของซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ

ลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลกราฟิกและข้อมูลลักษณะประจำ

การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกราฟิกและข้อมูลลักษณะประจำในฐานข้อมูล พีซีอาร์ค/อินโฟ โดย Feature attribute file ในส่วนอินโฟ (Info) จะเชื่อมโยงกับ Graphic element ใน Coverage ด้วย Internal ID ของ Graphic element และ Item Cover# ในตาราง Feature attribute table ต่อท้ายโครงสร้างข้อมูลของ Attribute file และใช้ Item ที่สร้างขึ้นเป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูล

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4.2 ซอฟต์แวร์ อาร์ควิว (ArcView)

ซอฟต์แวร์ อาร์ควิว เป็นซอฟต์แวร์เสริม จากผู้ผลิต (Vendor) ซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ โดยมีความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จาก พีซี อาร์ค/อินโฟ มาประมวลในด้านต่างต่าง ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการนำแสดงข้อมูลในรูปตาราง (Tables) หรือกราฟิก ที่ผู้ใช้สามารถใช้งานได้สะดวก และไม่ต้องไม่สนใจในรายละเอียดคำสั่งของ พีซี อาร์ค/อินโฟมากนัก จัดว่าเป็นเครื่องมือ (Tools) ของ พีซี อาร์ค/อินโฟ ซอฟต์แวร์ อาร์ควิว มีลักษณะดังนี้

ก) สามารถแสดงข้อมูลจาก พีซี อาร์ค/อินโฟ (pc ARC/INFO)
ข) แสดงข้อมูลในรูปแนวราบ (Tabular) ได้
ค) สามารถนำข้อมูลในรูปแนวราบมาเชื่อมต่อกัน แล้วมาแสดงเป็นภาพภูมิศาสตร์
ง) มีคำสั่ง SQL ในการเรียกใช้รายการข้อมูล (Records) จากแฟ้มข้อมูล (File) มาใช้ในการนำเสนอได้
จ) ค้นหาลักษณะข้อมูลประจำ (Attribute) บางส่วน จากสาลักษณ์ข้อมูล (Feature) ได้
ฉ) สามารถที่จะสร้างโครงการ (Chart) ในการแสดงลักษณะข้อมูลประจำของสาลักษณ์ข้อมูลได้
ช) และอื่นๆ

การใช้งานซอฟต์แวร์ อาร์ควิว

ด้วยซอฟต์แวร์ อาร์ควิว จะทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดว์ส (Windows) ผู้ใช้หรือพัฒนาจะศึกษาหรือใช้งานซอฟต์แวร์ได้ง่าย โดยมีขั้นตอนการใช้งานดังนี้ การสร้างโครงการ (Project) เพื่อใช้เป็นการกำหนดและจัดการขั้นตอนการปฏิบัติงานของการแสดงข้อมูลที่ได้จากซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ ซึ่งมีส่วนประกอบย่อยภายในโครงการดังนี้

1. การกำหนดรายละเอียดวิว (Views) ซึ่งเป็นส่วนที่จะดูข้อมูลหรือเรียกใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) และข้อมูลในลักษณะกราฟิกหรือแผ่นที่ (Map)และให้รายละเอียดเพิ่ม เพื่อให้วิวของข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการดูหรือเรียกใช้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

2. การกำหนดตาราง (Tables) เป็นการกำหนดข้อมูลเชิงพื้นที่ที่จะมาใช้ วิวรายละเอียดในการสร้างโครงการ โดยสามารถที่จะสร้างตาราง หรือลบข้อมูลลักษณะประจำ ตลอดจนการจัดเรียงข้อมูลและเชื่อมต่อตารางมากกว่า 1 ได้

3. การกำหนดแผน (Charts) ใช้ในการนำเสนอข้อมูลไว้ในรูปของกราฟ (Graphs) อันเป็นรูปแบบการนำเสนอข้อมูลอีกรูปแบบหนึ่ง ที่ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่ายเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การกำหนดเลย์เอาท์ (Layout) หรือการกำหนดแผนที่ในการแสดงวิว, แผน(Charts) และตาราง อธิบายให้เข้าใจก็คือ การจัดสิ่งทั้งหมดเหล่านี้ให้สามารถแสดงผลแผนที่ (Map) ออกไปได้ตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

5. การเขียนลำดับคำสั่ง (Scripts) เป็นการใช้คำสั่งใน ซอฟต์แวร์เอง เขียนขั้นตอนการทำงานแทนการใช้รายการคำสั่ง ใช้ในกรณีที่การกำหนดโดยรายการคำสั่งทำได้ไม่ตรงตามความต้องการหรือทำไม่ได้ จึงต้องสร้างซอฟต์แวร์สำเร็จเล็กๆ หรือที่เรียกว่ามาโคร (Macro) เพื่อจะให้ระบบที่พัฒนาทำงานโดยอัตโนมัติ (Automatic) และผู้ใช้ไม่ต้องใช้คำสั่งในการใช้งาน คือ ผู้ใช้ใช้งานได้ง่าย (Custommize)

2.4.4.3 ซอฟต์แวร์ โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ส (KnowledgePro Windows)

ซอฟต์แวร์โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ จะทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดว์ (Windows) มีรูปแบบการแสดงความรู้ในรูป Production system หรืออยู่ในรูปของเซ็ทของกฎ (Rule-base) ซึ่งใช้กลไกวินิจฉัย (Inference engine) วิธี Backward-Chaining method

คุณลักษณะ (Feature) ของซอฟต์แวร์โนว์เลดจ์โปร วินโดว

ซอฟต์แวร์อนุญาตให้ผู้พัฒนาหรือผู้ใช้พัฒนาหรือเขียนคำสั่งขึ้นเองภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดว์ส ดังนี้

ก) รับรองและอนุญาตให้สร้างโปรแกรมแบบวัตถุ (Object-Oriented Programming : OOP)

ข) มีเครื่องมือ (Tools) ในการออกแบบในการชี้ (Point)หรือกดคลิก (Click)

ค) สามารถสร้างหรือเรียกใช้คลังโปรแกรมไว้ เพื่อให้การพัฒนาโปรแกรมมีความเหมาะสมและเพิ่มประสิทธิภาพ

ง) มีเครื่องมือในแก้ไขโปรแกรม

จ) ซอฟต์แวร์สร้างโปรแกรมต้นแบบ (Source code) บนตัวเองได้หลายชุดพร้อมกัน

ฉ) ซอฟต์แวร์มีระบบช่วยเหลือ (Help) และมีความยืดหยุ่น (Flexible) ต่อผู้ใช้งาน

ช) นอกจากนี้ยังมีตัวอย่างโปรแกรมประยุกต์พร้อมโปรแกรมต้นแบบ ไว้ให้ศึกษาประกอบการพัฒนาระบบด้วย

ลักษณะของโปรแกรมที่พัฒนา

1. เป็นโปรแกรมที่เป็นภาษาที่ไม่มีรูปแบบ (Untyped language)
2. มีลักษณะภาษาเหมือนภาษาพูดหรือชี้แจง (Interpreted)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ใช้ภาษาแบบง่าย (Simple syntex)
4. ใช้โครงสร้างในลักษณะบล็อก (Blocks) ขนาดใหญ่ได้
5. ไม่ต้องการให้โปรแกรมเมอร์ (Programmer) เขียนโปรแกรมในการจัดการหรือเกี่ยวข้องหน่วยความจำ
6. การพัฒนาโปรแกรมใช้พื้นฐานภายใต้ระบบวินโดว์ส
7. มีคำสั่งในการเรียกใช้ซอฟต์แวร์จากภายนอกได้
8. มีคำสั่งในเรียกใช้และจัดการข้อมูลต่างๆ ได้

บทที่ 3

การออกแบบการเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลกับระบบผู้เชี่ยวชาญ

3.1 ข้อพิจารณาในการออกแบบ

ในการออกแบบการเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ (GIS) ไปใช้กับฐานความรู้ในระบบผู้เชี่ยวชาญ จะต้องพิจารณาความเหมาะสมดังนี้

3.1.1 ลักษณะข้อมูลหรือฐานข้อมูล (Database) ที่เข้ากันได้

3.1.2. ทำงานบนระบบปฏิบัติการ (Operating System) เดียวกัน

3.1.1 ลักษณะข้อมูลหรือฐานข้อมูล (Database) ที่เข้ากันได้

ลักษณะฐานข้อมูลที่ใช้ในซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ (pc ARC/INFO) ที่ใช้ฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ จะใช้โครงสร้างฐานข้อมูลแบบ รีเลชั่นนอล เดต้าเบส (Relational database) ซึ่งเป็นรูปแบบที่เป็นตารางและมีลักษณะที่เข้าใจได้ง่าย ในส่วนของระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้เปลือก (Shell) ซอฟต์แวร์โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ส (KnowledgePro Windows) เนื่องจากมีความสามารถในการเรียกใช้โปรแกรมภายนอก ตลอดจนปรับปรุงฐานข้อมูลภายนอก โดยเฉพาะที่เป็นฐานข้อมูลที่เป็นรีเลชั่นนอล เดต้าเบสได้ จึงทำให้สะดวกในการส่งหรือรับข้อมูล แล้วส่งการให้คำปรึกษา (Consulting) ไปยังซอฟต์แวร์ อาร์ควิว (ArcView) เพื่อแสดงข้อมูลในลักษณะที่เป็นกราฟิกหรือตารางตามที่ผู้ใช้ระบุหรือป้อนความต้องการให้แก่ระบบ

3.1.2. ทำงานบนระบบปฏิบัติการ (Operating System) เดียวกัน

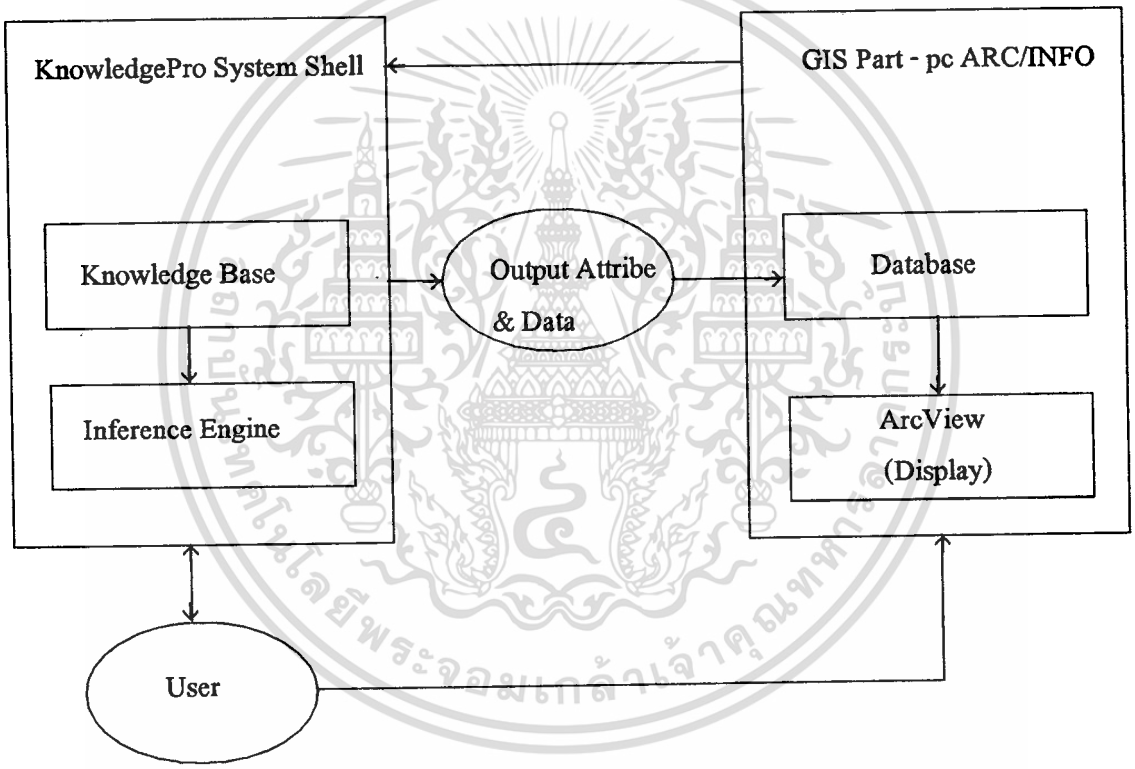
การพัฒนาระบบต้องพยามยามลดปัญหา ในความแตกต่างของปัจจัยที่ไม่เหมาะสม ระบบปฏิบัติที่ใช้กับซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ ซอฟต์แวร์ อาร์ควิว และซอฟต์แวร์โนว์เลดจ์โปร ก็ควรที่จะใช้ภายใต้ระบบปฏิบัติการเดียวกันเพื่อให้เกิดความสะดวกในการเชื่อมต่อ อันจะเป็นการลดเวลา ค่าใช้จ่าย และตัดปัญหาการโอนถ่ายข้อมูล (Transfer) ที่เกิดจากซอฟต์แวร์ต่างระบบปฏิบัติการ ซึ่งอาจทำให้ข้อมูลเสียหายได้ ดังนั้นซอฟต์แวร์ทุกตัวที่พัฒนาในการเชื่อมต่อระบบทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการวินโดว์ส (Windows) ซึ่งมีลักษณะการติดต่อกับผู้ใช้ที่เป็นภาพกราฟิกและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และสามารถใช้อุปกรณ์ชี้ตำแหน่งหรือเมาส์ (Mouse) ในการใช้คำสั่งหรือเชื่อมต่อรายการข้อมูลบนวินโดว์สด้วย

3.2 สถาปัตยกรรมการเชื่อมต่อระบบ

ลักษณะสถาปัตยกรรมในการเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลด้านภูมิศาสร์กับระบบผู้เชี่ยวชาญจะมีลักษณะดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงสถาปัตยกรรมการเชื่อมต่อ GIS กับ Expert systems

จากสถาปัตยกรรมรูปที่ 3.1 จะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนคือ

3.2.1 ส่วนที่เกี่ยวกับกับฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์
3.2.2 ส่วนที่เป็นการให้คำปรึกษาหรือส่วนของระบบผู้เชี่ยวชาญ

3.2.1 ส่วนที่เกี่ยวกับกับฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์

ในส่วนนี้แบ่งย่อยได้เป็น 3 ส่วน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.1 ฐานข้อมูล

3.2.1.2 การทำงานส่วนของซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ

3.2.1.3 การทำงานส่วนของซอฟต์แวร์ อาร์ควิว

3.2.1.1 ฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบเป็นฐานข้อมูลเมืองแอตแลนต้า (Atlanta) ซึ่งเป็นเมืองๆ หนึ่งในรัฐจอร์เจีย (Georgia) ของประเทศสหรัฐอเมริกา ระบบจะมีออกแบบข้อมูลได้ 2 ลักษณะ คือ

ก) การออกแบบที่เป็นกราฟิกหรือแผนที่

ข) การออกแบบที่เป็นข้อมูลลักษณะประจำ (Tables)

โดยมีมุ่งเน้นไปที่การใช้ข้อมูลดังนี้

- ข้อมูลเมืองเขตของแอตแลนต้า (Atlanta)
- ข้อมูลธนาคาร (Banks)
- ข้อมูลโรงแรม (Hotels)
- ข้อมูลที่ตั้งเมือง (City locations)
- ข้อมูลศูนย์การค้า (Shoppings)

ก) การออกแบบที่เป็นกราฟิกหรือแผนที่

ฐานข้อมูลกราฟิกแต่ละแผ่นภาพ (Coverage) ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ชื่อแผ่นภาพ	รายละเอียด	ประเภทของสาลักษณ์	รหัสประจำแผ่นภาพ
Atlanta	รูปปิดพื้นที่แต่ละเขต	Polygon	Cnty-id
Banks	ตำแหน่งของธนาคาร	Point	Banks-id
Hotels	ตำแหน่งของโรงแรม	Point	Hotels-id
City locations	ตำแหน่งของเมือง	Point	Crtypts-id
Shoppings	ตำแหน่งของศูนย์การค้า	Point	Shopctr-id

ตารางที่ 3.1 แสดงฐานข้อมูลกราฟิกหรือแผนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข) การออกแบบที่เป็นข้อมูลลักษณะประจำ (Tables)

ข้อมูลลักษณะประจำเมืองเขตแอตแลนต้า ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ชื่อตาราง	ลักษณะประจำ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล
เมืองหลวง (Atlanta)	รหัสเขต	Cnty_id	Numeric	2
	ชื่อเขต	Name	Charecter	28
	รหัสรัฐ	State_fips	Charecter	2
	ลำดับเมืองของรัฐ	Cnty_fips	Charecter	3
	รหัสเมืองของประเทศ	Fips	Charecter	5

ตารางที่ 3.2 แสดงข้อมูลลักษณะประจำเมืองเขตแอตแลนต้า

ข้อมูลลักษณะประจำธนาคาร ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ชื่อตาราง	ลักษณะประจำ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล
ธนาคาร (Banks)	รหัสธนาคาร	Banks_id	Numeric	3
	ชื่อธนาคาร	Name	Charecter	28
	ชื่อสาขา	Branch	Charecter	28
	ที่ตั้งธนาคาร	Address	Charecter	28
	เมืองทำการ	City	Charecter	28
	ชื่อย่อรัฐ	State	Charecter	2
	รหัสไปรษณีย์	Zip	Charecter	5
	ลำดับเมืองของประเทศ	Fips	Charecter	5
	เงินทุน	Private_dep	Numeric	10
	จำนวนสาขา	Branch_num	Numeric	3
	ปีที่ก่อตั้ง	Year_estab	Charecter	4

ตารางที่ 3.3 แสดงข้อมูลลักษณะประจำธนาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลลักษณะประจำโรงแรม ดังแสดงในตารางที่ 3.4

ชื่อตาราง	ลักษณะประจำ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล
โรงแรม (Hotels)	รหัสโรงแรม	Hotels_id	Numeric	3
	ชื่อโรงแรม	Name	Charecter	28
	จำนวนห้องว่าง	Number_emp	Numeric	3
	ประเภทของโรงแรม	Sic_label	Charecter	28
	รายได้สรรพสามิต	Revenue	Numeric	10
	ชนิดการดำเนินธุรกิจ	Cmpny_type	Charecter	10
	ลำดับเมืองของประเทศ	Fips	Charecter	5

ตารางที่ 3.4 แสดงข้อมูลลักษณะประจำโรงแรม

ข้อมูลลักษณะประจำที่ตั้งเมือง ดังแสดงในตารางที่ 3.5

ชื่อตาราง	ลักษณะประจำ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล
ที่ตั้งเมือง (City locations)	รหัสเมือง	Citypts_id	Numeric	2
	ชื่อเมือง	City_name	Charecter	28
	รหัสรัฐ	State_fips	Charecter	2
	รหัสเมืองของรัฐ	State_city	Charecter	7
	ประเภทของเมือง	Type	Charecter	28
	ระดับการเงิน	Elevation	Numeric	5

ตารางที่ 3.5 แสดงข้อมูลลักษณะประจำที่ตั้งเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลลักษณะประจำศูนย์การค้า ดังแสดงในตารางที่ 3.6

ชื่อตาราง	ลักษณะประจำ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล
ศูนย์การค้า (Shoppings)	รหัสศูนย์การค้า	Shopctr-id	Numeric	3
	ชื่อศูนย์การค้า	Name	Charecter	28
	ที่ตั้ง	Address1	Charecter	28
	ที่ตั้ง (เพิ่มเติม)	Address2	Charecter	28
	เมืองทำการ	City	Charecter	28
	ชื่อย่อรัฐ	State	Charecter	2
	ลำดับเมืองของประเทศ	Fips	Charecter	5
	พื้นที่ศูนย์การค้า	Sq_feet	Numeric	8

ตารางที่ 3.6 แสดงข้อมูลลักษณะประจำศูนย์การค้า

3.2.1.2 การทำงานส่วนของซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ

การทำงานในส่วนของซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ จะสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกราฟิกกับข้อมูลลักษณะประจำตามคู่ลำดับดังนี้

1. ข้อมูลกราฟิก Atlanta.PAT เชื่อมโยงกับข้อมูลลักษณะประจำ Atlanta.DBF ดังตารางที่ 3.7

Area	Parameter	Cnty#	Cnty-id
0.110	1.518	1	1
0.062	1.120	2	2

Cnty_id	Name	State_fips	Cnty_fips	Fips
1	Cheroke County	13	057	13057
2	Forsyth County	13	117	13117

ตารางที่ 3.7 การเชื่อมโยงข้อมูลกราฟิกกับข้อมูลลักษณะประจำ Atlanta

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ข้อมูลกราฟิก Banks.PAT เชื่อมโยงกับข้อมูลลักษณะประจำ Banks.DBF ดัง ตารางที่ 3.8

Area	Parameter	Banks#	Banks-id
0.000	0.000	1	1
0.000	0.000	2	2

Banks_id	Name	Branch	.....
1	BANK SOUTH NA	AUBURN BRANCH	.....
2	PEOPLES BK	AUBURN BRANCH	.....

ตารางที่ 3.8 การเชื่อมโยงข้อมูลกราฟิกกับข้อมูลลักษณะประจำ Banks

3. ข้อมูลกราฟิก Hotels.PAT เชื่อมโยงกับข้อมูลลักษณะประจำ Hotels.DBF ดัง ตารางที่ 3.9

Area	Parameter	Hotels#	Hotels-id
0.000	0.000	1	1
0.000	0.000	2	2

Hotels_id	Name	Number_emp	.....
1	JAMESON INN	10	.....
2	TRAVELERS MOTEL	16	.....

ตารางที่ 3.9 การเชื่อมโยงข้อมูลกราฟิกกับข้อมูลลักษณะประจำ Hotels

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ข้อมูลกราฟิก Ctlocate.PAT เชื่อมโยงกับข้อมูลลักษณะประจำ Ctlocate.DBF ดังตารางที่ 3.10

Area	Parameter	Crtypts#	Crtypts-id
0.000	0.000	1	1
0.000	0.000	2	8

Crtypts_id	City_Name	State_fips	State_city	.....
1	Alpharetta	13	1301696	.....
8	Roswell	13	1367284	.....

ตารางที่ 3.10 การเชื่อมโยงข้อมูลกราฟิกกับข้อมูลลักษณะประจำ City locations

5. ข้อมูลกราฟิก Shopping.PAT เชื่อมโยงกับข้อมูลลักษณะประจำ Shopping.DBF ดังตารางที่ 3.11

Area	Parameter	Shopctr#	Shopctr-id
0.000	0.000	1	1
0.000	0.000	2	2

Shopctr_id	Ctr_Name	Address1	.....
1	HOLLY HILL MALL	ATHENS HWY	.....
2	K-MART SHOPPING CENTER	HWY 5	.....

ตารางที่ 3.11 การเชื่อมโยงข้อมูลกราฟิกกับข้อมูลลักษณะประจำ Shoppings

ข้อมูลทั้งในส่วนที่เป็นกราฟิกและส่วนที่เป็นข้อมูลลักษณะประจำ จะมีความสัมพันธ์กันในการแสดงข้อมูลที่เป็นกราฟิกหรือแผนที่ หรือตำแหน่งจุด (Ponit) โดยข้อมูลที่ระบบผู้เชี่ยวชาญสามารถนำไปใช้จะเป็นข้อมูลลักษณะประจำ ในการใช้พิจารณาข้อมูลตามกฎในระบบผู้เชี่ยวชาญที่อาศัยกลไกวินิจฉัย ส่วนข้อมูลที่เป็นกราฟิกในระบบจะถูกนำไปใช้บนซอฟต์แวร์ อาร์ควิว รวมถึงจะแสดงข้อมูลลักษณะประจำได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.3 การทำงานส่วนของซอฟต์แวร์ อาร์ควิว

ซอฟต์แวร์ อาร์ควิว เป็นเครื่องมือ (Tools) ที่ใช้ในการแสดงผล (Display) ข้อมูลกราฟิกและข้อมูลลักษณะประจำได้ ในระบบซอฟต์แวร์ อาร์ค์วิว สามารถจะแสดงข้อมูลตลอดจนจัดการกับข้อมูลได้โดยตรงกับข้อมูลจากซอฟต์แวร์ พีซี อาร์/อินโฟ รวมไปถึงข้อมูลจากภายนอก จากรูปที่ 3.1 ซึ่งแสดงสถาปัตยกรรมการเชื่อมต่อ GIS กับ Expert systems นั้นตัวอาร์ควิวจะนำข้อมูลที่ได้จากการให้คำปรึกษาหรือวินิจฉัยแล้วจากระบบผู้เชี่ยวชาญ แล้วเก็บไว้เป็นข้อมูลอันเป็นผลลัพท์ (Output Attribute & Data) เพื่อที่ตัวอาร์ควิวจะข้อมูลส่วนนั้น มาเชื่อมความเกี่ยวข้องกันกับฐานข้อมูลที่เก็บจากซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ ในการแสดงผลให้ผู้ใช้ได้เห็นภาพและรายละเอียดของข้อมูลต่อไป

3.2.2 ส่วนที่เป็นการให้คำปรึกษาหรือส่วนของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ในส่วนของการให้คำปรึกษาหรือส่วนของระบบผู้เชี่ยวชาญ จะใช้ซอฟต์แวร์โนว์เลดจ์โปร วินโดว์สเป็นเปลือก (Shell) ของระบบผู้เชี่ยวชาญคือ ตัวระบบจะมีความสามารถในการสร้างโปรแกรม ตลอดจนรันการทำงานได้ เรียกใช้และแก้ไขข้อมูลภายนอกได้ ดังนั้นจึงสามารถเรียกใช้ข้อมูลจากซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ ในส่วนข้อมูลที่เป็นข้อมูลลักษณะประจำ ประกอบการวินิจฉัยของระบบผู้เชี่ยวชาญได้ หัวข้อสำคัญในส่วนของเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญบนซอฟต์แวร์โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ส มีดังต่อไปนี้

3.2.2.1 วิธีการแสดงความรู้
3.2.2.2 การอนุมาน
3.2.2.3 การติดต่อกับผู้พัฒนาระบบ
3.2.2.4 การติดต่อกับผู้ใช้

3.2.2.1 วิธีการแสดงความรู้

ซอฟต์แวร์โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ส จะแสดงความรู้ในรูปของแอตทริบิวต์แวลู (Attribute-value) เช่น Color (แอตทริบิวต์) is red (แวลู) ที่สามารถกำหนดให้ค่าเป็น True/False หรือ เป็นลิเทอร์รัล(Literal) และสามารถใช้ตัวแปรกฎ(Variable rules) มาช่วยทำให้การแสดงความจริงทำได้ดีขึ้น นอกจากนั้นยังสามารถกำหนดความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ เช่น =, < และ > ได้

ในการสร้างความสัมพันธ์ให้กับความจริงหรือที่เรียกว่า กฎ จะเป็นแบบ IF-THEN ที่มีลักษณะเป็น

IF _____ AND _____
THEN _____
ELSE _____.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือความจริงที่ต้องการจากผู้ใช้ ในส่วนหลัง IF นั้นจะสามารถต่อกันได้ด้วยตรรก AND หรือตรรกตัวอื่นๆ เข้าไปในความจริงได้ ส่วนของความจริงหลัง THEN หรือข้อสรุปนั้น สามารถสร้างเงื่อนไข ELSE ที่ตามด้วยความจริงอื่นเพิ่มเข้ามาได้อีก สำหรับความจริงที่เชื่อมกันด้วย OR นั้น จะพัฒนาแยกความจริงให้เป็นกฎ 2 ข้อ ลักษณะการสร้างโปรแกรมจะมีลักษณะการพัฒนาเป็นโปร-แกรมย่อย (Module) ได้ ซึ่งทำให้สะดวกในการแก้ไข หรือพัฒนาสำหรับผู้ที่ศึกษาหรือพัฒนาต่อไปได้ง่าย

3.2.2.2 การอนุมาน

การอนุมานของซอฟต์แวร์โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ส จะอาศัยการอนุมานแบบย้อนหลัง (Backward chaining) เป็นหลัก โดยตรวจสอบดูเป้าหมายในฐานความรู้ และข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลจากซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ จากนั้นก็จะทำงานจากข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อนหรือเลือกเข้ามา การอนุมานแบบย้อนหลังไปตามกฎข้อต่างๆ ถ้าหากว่าข้อมูลที่ได้มาจากผู้ใช้เพียงพอที่จะหาข้อสรุปให้กับเป้าหมายได้

3.2.2.3 การติดต่อกับผู้พัฒนาระบบ

ซอฟต์แวร์โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ส จะประกอบด้วยส่วนสำคัญ คือ โปรแกรมสำหรับการสร้างระบบที่ทำหน้าที่ในการสร้าง แก้ไข สั่งการทำงาน และทดสอบระบบ การใส่ความรู้ในระบบทั้งหมดจะอาศัยการเลือกเมนู และการพิมพ์ข้อความของแอตทริบิวต์ หรือนิพจน์คณิตศาสตร์ เมื่อแอตทริบิวต์ตัวใหม่ถูกใส่เข้ามา ภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดว์ส จึงทำให้การพัฒนาเป็นไปได้สะดวก จึงทำให้การพัฒนาระบบมีความสะดวก เนื่องจากมีเครื่องมือและคำสั่งที่ใช้ในการพัฒนาเพียงพอ สำหรับระบบผู้เชี่ยวชาญ

3.2.2.4 การติดต่อกับผู้ใช้

การติดต่อกับผู้ใช้ภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดว์สของซอฟต์แวร์โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ส จึงพัฒนาการออกแบบให้ปรากฏรายการที่เป็นปุ่มวิทยุ (Radio button) เป็นข้อความหรือค่ากำหนดให้ผู้ใช้งานได้เลือก อนึ่งที่หลีกเลี่ยงการป้อนข้อมูล ก็เพื่อป้องกันการสับสนในการป้อนข้อมูลว่าจะป้อนลักษณะใด และการป้องกันการป้อนข้อมูลที่ผิดประเภท หรือไม่ถูกต้อง อันทำให้การวินิจฉัยของเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญใช้เวลามาก และไม่เกิดผลลัพท์ตามที่ต้องการอย่างถูกต้อง

ลักษณะรายการที่ให้เลือกแบ่งออกเป็น 5 รายการ คือ

ก) รายการข้อมูลในการแสดงเมืองเขตของแอตแลนต้า (Atlanta)

ข) รายการข้อมูลในการแสดงตำแหน่งของธนาคาร (Banks)

ค) รายการข้อมูลในการแสดงตำแหน่งของโรงแรม (Hotels)

ง) รายการข้อมูลในการแสดงตำแหน่งของเมือง (City locations)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ) รายการข้อมูลในการแสดงตำแหน่งของศูนย์การค้า (Shoppings)

ก) รายการข้อมูลในการแสดงเมืองเขตของแอตแลนต้า (Atlanta)

หน้าจอในการให้คำปรึกษา ในส่วนของการแสดงเมืองเขตของแอตแลนต้า (Atlanta) ในส่วนข้อมูลที่ผู้ใช้เลือกนั้นจะไม่มี เป็นเพียงรายการที่ต้องการให้ผู้ใช้ได้ดูรายละเอียดข้อมูลของเมืองเขตต่างๆ ที่รวมกันเป็นเมืองแอตแลนต้า พร้อมแสดงข้อมูลลักษณะประจำ ด้วยซอฟต์แวร์อาร์ควิว (View)

ข) รายการข้อมูลในการแสดงตำแหน่งของธนาคาร (Banks)

หน้าจอในการให้คำปรึกษา ในส่วนของการแสดงตำแหน่งของธนาคาร (Banks) ในส่วนข้อมูลที่ผู้ใช้เลือกนั้น โดยมุ่งหวังว่าผู้ใช้มีจุดประสงค์ในการหาความมั่นคงในการฝาก (Deposit) เงินกับธนาคารในเมืองต่างๆ ในแอตแลนต้า แล้วกลไกวินิจฉัยตามกฎที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อหาความระดับความมั่นคง ซึ่งกำหนดเป็น 3 ระดับ คือ สูงสุด (Top), ปานกลาง(Middle) และค่อนข้างเสี่ยง (Low) แล้วให้ผู้ใช้ตัดสินใจต่อไปที่จะแสดงข้อมูลหรือไม่ถ้าไม่ใช่ระดับที่สูงสุด

ค) รายการข้อมูลในการแสดงตำแหน่งของโรงแรม (Hotels)

หน้าจอในการให้คำปรึกษา ในส่วนของการแสดงตำแหน่งของโรงแรม (Hotels) ในส่วนข้อมูลที่ผู้ใช้เลือกนั้น โดยมุ่งหวังว่าผู้ใช้มีจุดประสงค์ในการหาที่พักในโรงแรมในเมืองต่างๆ ในแอตแลนต้า ที่มีน่าจะมีจำนวนห้องพักที่เพียงพอ ตลอดจนชนิดของโรงแรมที่จะไปพัก แล้วกลไกวินิจฉัยตามกฎที่พัฒนาขึ้นมา เพื่อหาข้อมูลตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้เลือก ซึ่งกำหนดเป็น 3 ระดับ คือ ใช้ได้ดี (Good), พอเหมาะ (Fair) และขัดสน (Poor) แล้วให้ผู้ใช้ตัดสินใจต่อไปที่จะแสดงข้อมูลหรือไม่ถ้าไม่ใช่ระดับที่ใช้ได้ดี

ง) รายการข้อมูลในการแสดงตำแหน่งของเมือง (City locations)

หน้าจอในการให้คำปรึกษา ในส่วนของการแสดงตำแหน่งของเมือง (City locations) โดยมุ่งหวังว่าผู้ใช้มีจุดประสงค์ในการที่จะหาเมืองที่เหมาะสมในการดำเนินชีวิต ว่าน่าอยู่เพียงใด แล้วกลไกวินิจฉัยตามกฎที่พัฒนาขึ้นมา เพื่อหาข้อมูลตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้เลือก ซึ่งกำหนดเป็น 3 ระดับ คือ น่าอยู่มาก (Good), พออยู่ได้ (Fair) และค่อนข้างแย่ (Poor) แล้วให้ผู้ใช้ตัดสินใจต่อไปที่จะแสดงข้อมูลหรือไม่ถ้าไม่ใช่ระดับที่น่าอยู่มาก

จ) รายการข้อมูลในการแสดงตำแหน่งของศูนย์การค้า (Shoppings)

หน้าจอในการให้คำปรึกษา ในส่วนของการแสดงตำแหน่งของศูนย์การค้า (Shoppings) ในส่วนข้อมูลที่ผู้ใช้เลือกนั้น โดยมุ่งหวังว่าผู้ใช้มีจุดประสงค์ในการหาสถานที่ที่ใช้ในการจับจ่ายใช้สอย หรือเดินซื้อสินค้า ในเมืองต่างๆ ในแอตแลนต้า ว่ามีศูนย์การค้าใดที่มีพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใหญ่มากน้อยเพียงใด แล้วกลไกวินิจฉัยตามกฎที่พัฒนาขึ้นมา เพื่อหาข้อมูลตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้เลือก ซึ่งกำหนดขนาดเป็น 3 ระดับ คือ ใหญ่ (Large), ปานกลาง (Middle) และเล็ก (Small)

3.3 ทิศทางการทำงานของระบบ

ทิศทางการทำงานของระบบ ซึ่งเริ่มระบบจากผู้ใช้ที่จะเลือกรายการที่เกี่ยวกับเมืองแอตแลนต้า (Atlanta) จากรายการหลัก (Main menu) หลังจากนั้นจะปรากฏรายการย่อย (Sub. menu) ในบางรายการที่อาจจะมีให้เลือก เมื่อได้ข้อมูลจากผู้ใช้แล้วเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยซอฟต์แวร์ โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ส (KnowledgePro Windows) ในการใช้กลไกวินิจฉัย ตามฐานความรู้ร่วมกับการดึงฐานข้อมูลจากซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ (pc ARC/INFO) ในลักษณะที่เป็นกฎ (Rule) เมื่อเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญได้คำตอบจะส่งเป็นผลลัพท์ (Output) ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะถูกนำไปแสดงผลในรูปของข้อมูลที่เป็นกราฟิกและข้อมูลลักษณะประจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

โปรแกรมประยุกต์การเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์กับระบบผู้เชี่ยวชาญ

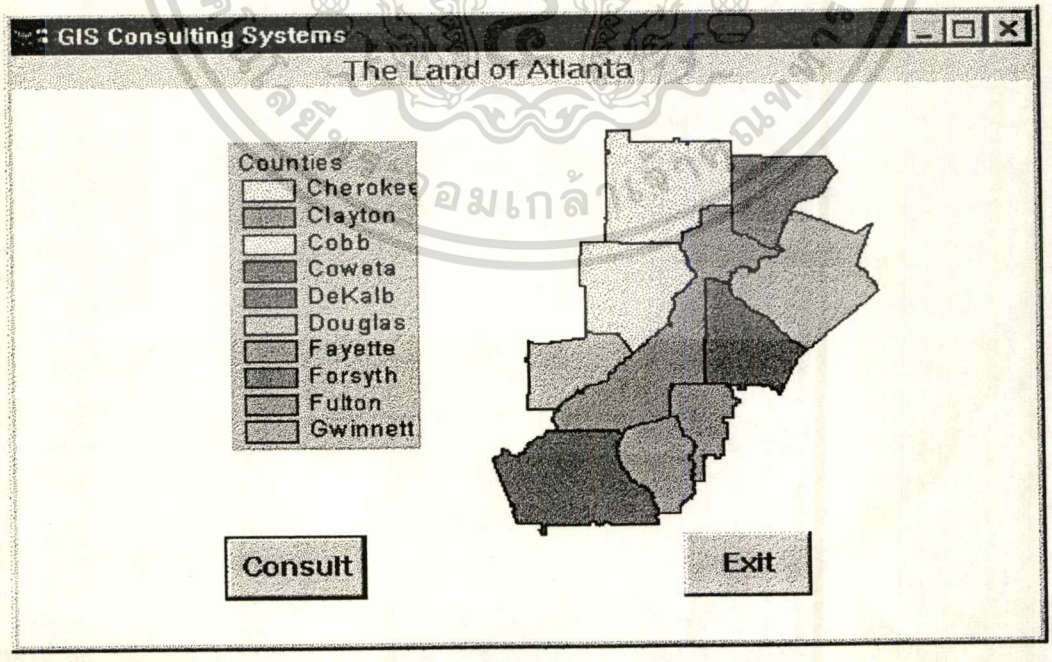
ในส่วนของโปรแกรมประยุกต์ในการเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์กับระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เป็นการหาตำแหน่งที่เหมาะสมตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้ต้องการของเมืองต่างของเมืองแอตแลนต้า (Atlanta) ซึ่งเป็นเมืองหนึ่งของรัฐจอร์เจีย (Georgia) รัฐหนึ่งของประเทศอเมริกา จะแบ่งขั้นตอนการใช้งานออกเป็น 2 ส่วน คือ

4.1 ส่วนสอบถามข้อมูล

4.2 ส่วนแสดงข้อมูลกราฟิกและข้อมูลลักษณะประจำ

4.1 ส่วนสอบถามข้อมูล

เมื่อเริ่มเข้าสู่ระบบจะปรากฏหน้าจอ ในการที่ผู้ใช้จะติดต่อกับระบบผู้เชี่ยวชาญ ด้วยซอฟต์แวร์ โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ส (KnowledgePro Windows) ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงรายการเมนูหลักของการให้คำปรึกษา (Consulting)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

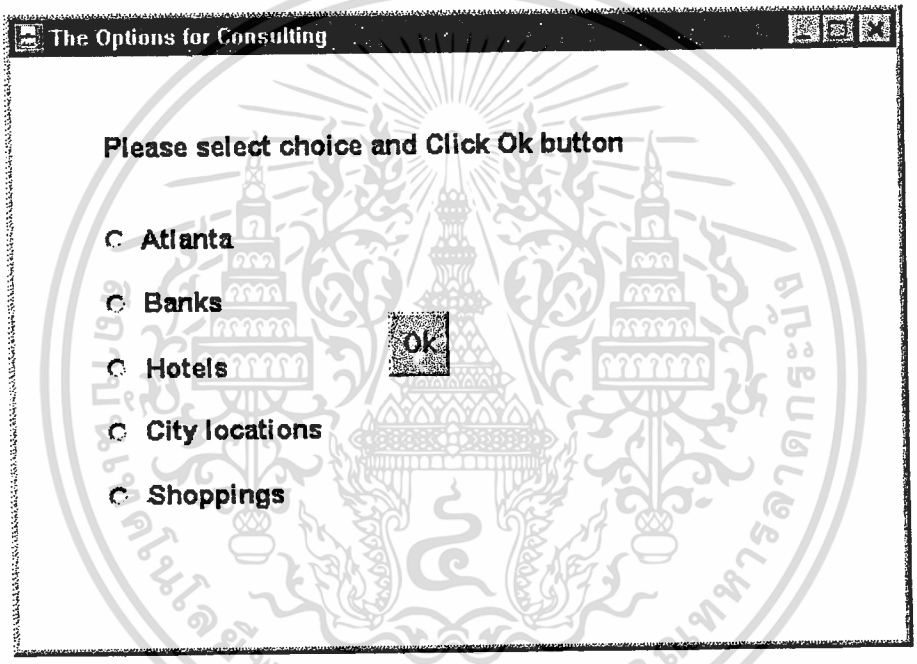
จากรายการเมนูหลักของการให้คำปรึกษา จะปรากฏรายละเอียดของรายการ คือ

4.1.1 Consult เป็นรายการสำหรับผู้ใช้ที่เรียกใช้โปรแกรม และตัดสินใจที่ใจขอคำปรึกษา ก็ใช้อุปกรณ์ตัวชี้ตำแหน่ง (Mouse) เลือกที่รายการนี้

4.1.2 Exit เป็นรายการเมื่อผู้ใช้หรือขอคำปรึกษา ต้องการออกจากโปรแกรมนี้

4.1.1 Consult

เมื่อเข้าสู่การให้คำปรึกษา ก็จะปรากฏรายการย่อย (Sub-menu) ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 แสดงรายการย่อยของการให้คำปรึกษา

จากรูปที่ 4.2 แสดงรายการย่อยที่ผู้ใช้ใช้เป็นรายการที่จะเลือกปฏิบัติหรือขอคำปรึกษาในเรื่องตามรายการ ดังต่อไปนี้

4.1.1.1 Atlanta

4.1.1.2 Banks

4.1.1.3 Hotels

4.1.1.4 City locations

4.1.1.5 Shoppings

ผู้ใช้เลือกรายการ โดยใช้อุปกรณ์ชี้ตำแหน่งปุ่มวิทยุ (Radio button) ไปที่รายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

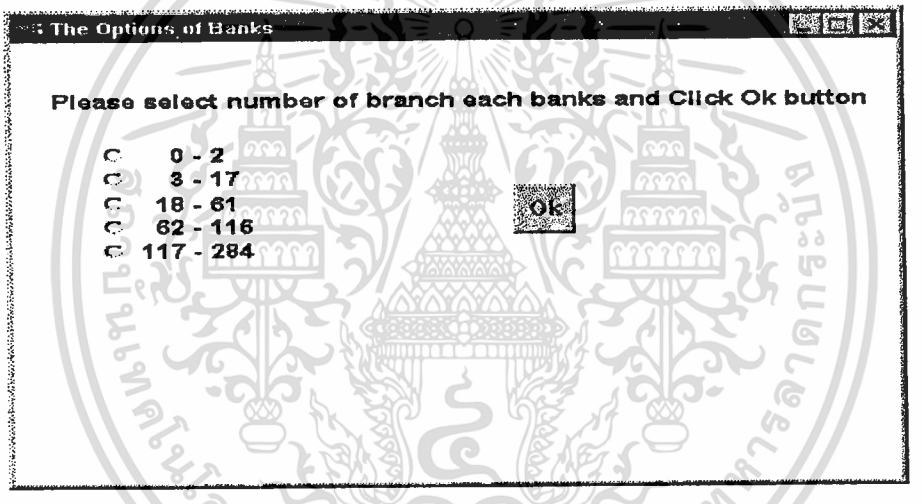
แล้วให้กดปุ่ม "Ok" เพื่อโปรแกรมจะไปปฏิบัติงานตามเงื่อนไขต่อไป

4.1.1.1 Atlanta

รายการนี้จะเป็นเพียงการเมืองเขตของแอตแลนต้า (Atlanta) เพื่อให้ผู้ใช้ได้รู้จักกับแผนที่ของเมืองแอตแลนต้า ดังนั้นเมื่อเลือกรายการนี้ระบบจะไปทำงานในการแสดงข้อมูลกราฟิกและข้อมูลลักษณะประจำของเมืองแอตแลนต้าทันที ดังรูปที่ 4.10

4.1.1.2 Banks

รายการนี้จะปรากฏรายการซึ่งเป็นข้อมูลในการขอคำปรึกษา เพื่อหาความมั่นคงในการฝาก (Deposit) เงินกับธนาคารในเมืองต่างๆ ในแอตแลนต้า โดยปรากฏรายการย่อยดังรูปที่ 4.3



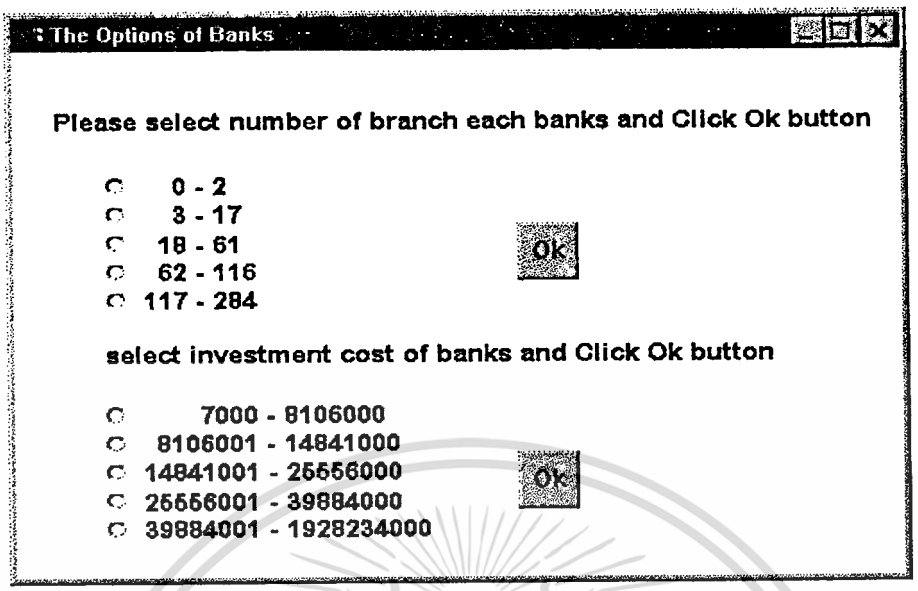
รูปที่ 4.3 รายการให้เลือกจำนวนสาขาของธนาคาร

จะปรากฏให้ผู้ใช้เลือกรายการสาขา แล้วให้กดปุ่ม "Ok" เพื่อเลือกรายการย่อยต่อไปดังรูปที่ 4.4 ซึ่งจะปรากฏให้ผู้เลือกรายการเงินลงทุนของธนาคาร แล้วให้กดปุ่ม "Ok" เมื่อเลือกข้อมูลครบแล้วระบบจะไปทำงานในการแสดงข้อมูลกราฟิกและข้อมูลลักษณะประจำของธนาคาร ดังรูปที่ 4.11

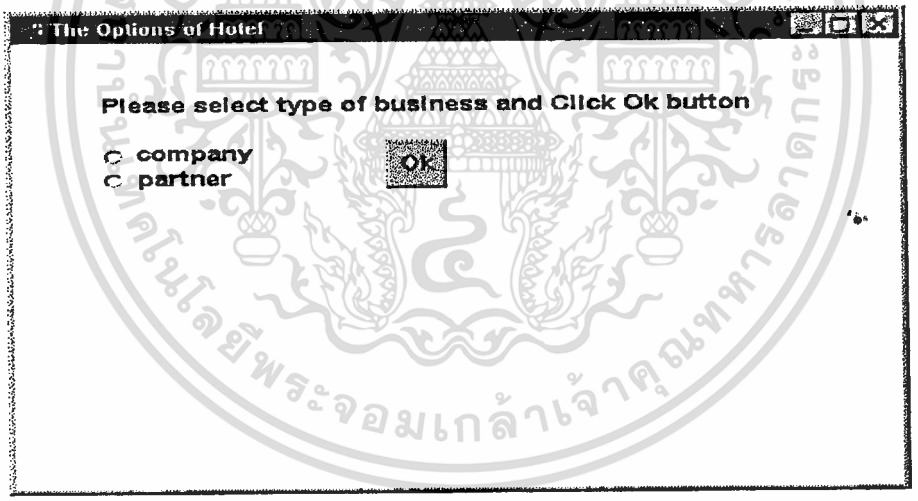
4.1.1.3 Hotels

รายการนี้จะปรากฏรายการซึ่งเป็นข้อมูลในการขอคำปรึกษา เพื่อหาความเหมาะสมในการเข้าพักหรือจองห้องในโรงแรมในเมืองต่าง ในแอตแลนต้า โดยปรากฏรายการย่อยดังรูปที่ 4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 รายการให้เลือกเงินลงทุนของธนาคาร



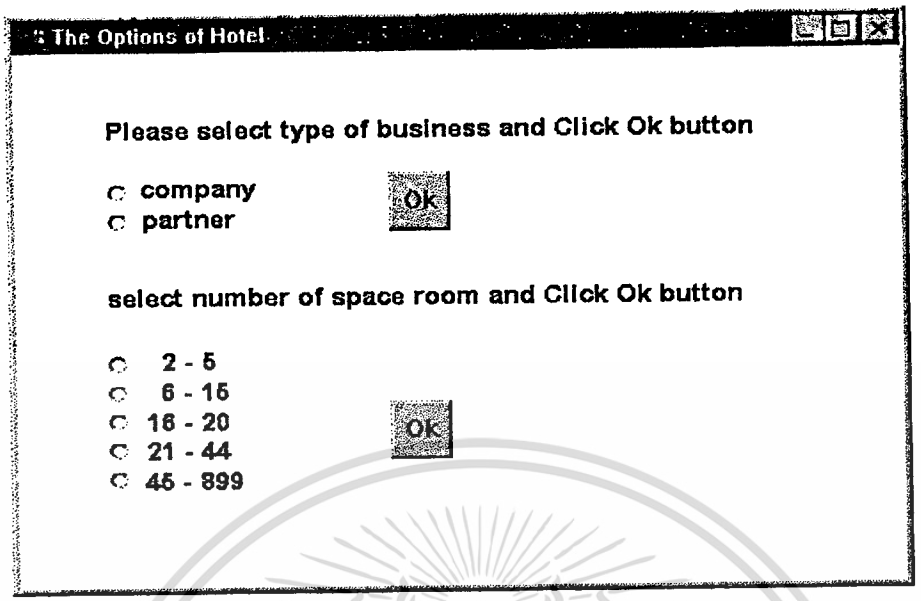
รูปที่ 4.5 รายการให้เลือกชนิดของโรงแรม

จะปรากฏให้ผู้ใช้เลือกรายการชนิดของโรงแรม แล้วให้กดปุ่ม "Ok" เพื่อเลือกรายการย่อยต่อไปดังรูปที่ 4.6 ซึ่งจะปรากฏให้ผู้เลือกรายการจำนวนห้องว่างของโรงแรม แล้วให้กดปุ่ม "Ok" เมื่อเลือกข้อมูลครบแล้วระบบจะไปทำงานในการแสดงข้อมูลกราฟิกและข้อมูลลักษณะประจำของโรงแรม ดังรูปที่ 4.12

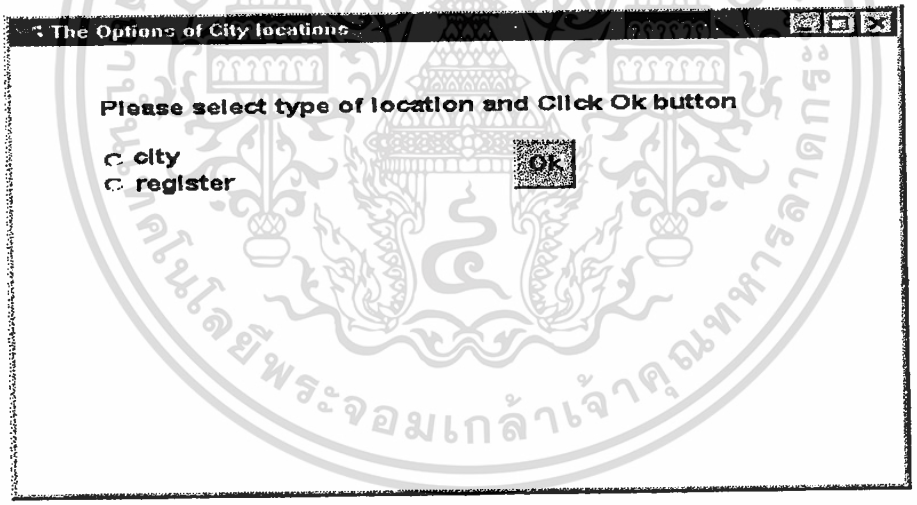
4.1.1.4 City locations

รายการนี้จะปรากฏรายการซึ่งเป็นข้อมูลในการขอคำปรึกษา เพื่อหาความเหมาะสมในการดำเนินชีวิตในเมืองต่าง ในแอตแลนต้า โดยปรากฏรายการย่อยดังรูปที่ 4.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 รายการให้เลือกจำนวนห้องว่างของโรงแรม



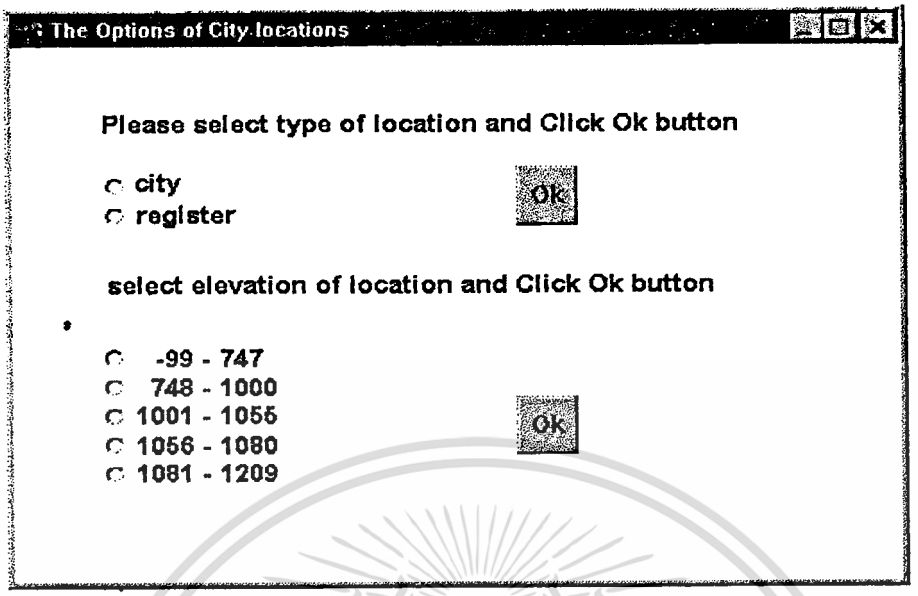
รูปที่ 4.7 รายการให้เลือกชนิดของเมือง

จะปรากฏให้ผู้ใช้เลือกรายการชนิดของเมือง แล้วให้กดปุ่ม "Ok" เพื่อเลือกรายการย่อยต่อไปดังรูปที่ 4.8 ซึ่งจะปรากฏให้ผู้เลือกรายการงบประมาณหรือเงินทุนของเมืองนั้น แล้วให้กดปุ่ม "Ok"เมื่อเลือกข้อมูลครบแล้วระบบจะไปทำงานในการแสดงข้อมูลกราฟิกและข้อมูลลักษณะประจำของโรงแรม ดังรูปที่ 4.13

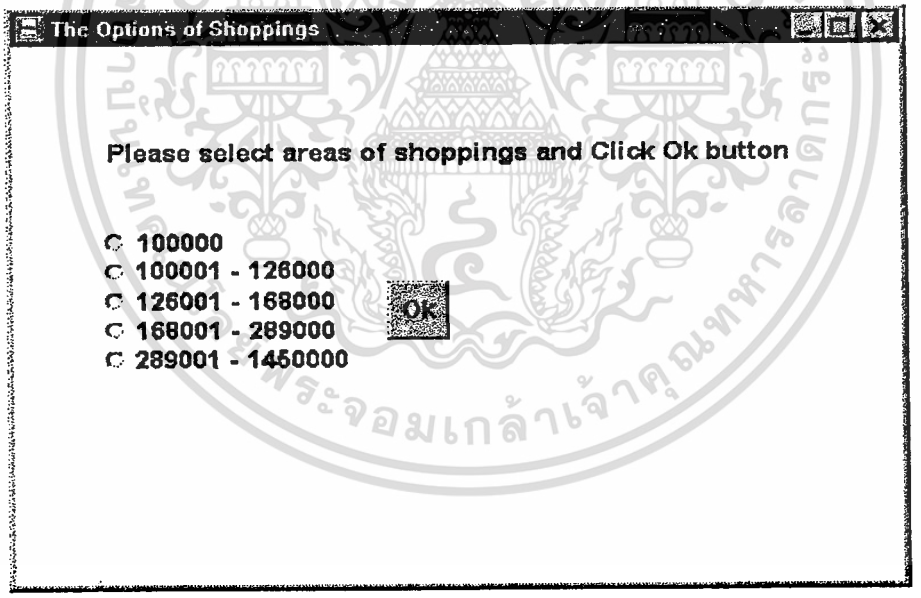
4.1.1.5 Shoppings

รายการนี้จะปรากฏรายการซึ่งเป็นข้อมูลในการขอคำปรึกษา เพื่อหาสถานที่ที่ใช้ในการจับจ่ายใช้สอยในเมืองต่าง ในแอตแลนต้า โดยปรากฏรายการย่อยดังรูปที่ 4.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 รายการให้เลือกระดับงบประมาณหรือเงินทุน



รูปที่ 4.9 รายการให้เลือกขนาดพื้นที่ของศูนย์การค้า

จะปรากฏให้ผู้ใช้เลือกรายการขนาดพื้นที่ของศูนย์การค้า แล้วให้กดปุ่ม "Ok" แล้ว ระบบจะไปทำงานในการแสดงข้อมูลกราฟิกและข้อมูลลักษณะประจำของศูนย์การค้า ดังรูปที่ 4.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ส่วนแสดงข้อมูลกราฟิก และข้อมูลลักษณะประจำ

หลังจากที่ผู้ใช้ใช้โปรแกรมประยุกต์ในส่วนของการให้คำปรึกษาแล้ว ระบบจะนำข้อมูลจากผู้ใช้ไปเชื่อมโยงกับข้อมูลจากซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ (pc ARC/INFO) โดยใช้ซอฟต์แวร์ อาร์ควิว (ArcView) เป็นเครื่องมือ (Tools) ในการแสดงข้อมูลกราฟิกและข้อมูลลักษณะประจำดังต่อไปนี้

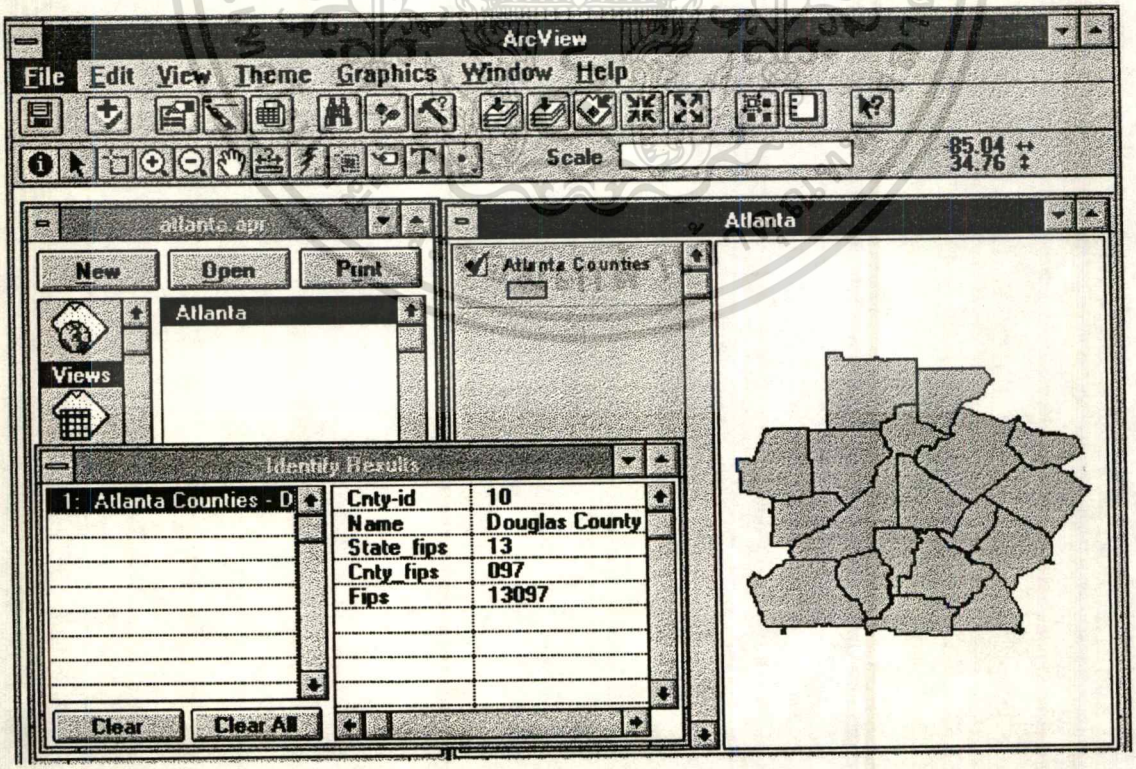
4.2.1 แสดงผลการให้คำปรึกษาแสดงเมืองเขตของเมืองแอตแลนต้า ซึ่งเกิดจากการเลือกรายการ Atlanta จากรูปที่ 4.2 และแสดงผลตามรูปที่ 4.10

4.2.2 แสดงผลการให้คำปรึกษาแสดงตำแหน่งของธนาคาร ซึ่งเกิดจากการขอคำปรึกษา จากรูปที่ 4.3-4.4 และแสดงผลตามรูปที่ 4.11

4.2.3 แสดงผลการให้คำปรึกษาแสดงตำแหน่งของโรงแรม ซึ่งเกิดจากการขอคำปรึกษา ดังรูปที่ 4.5-4.6 และแสดงผลตามรูปที่ 4.12

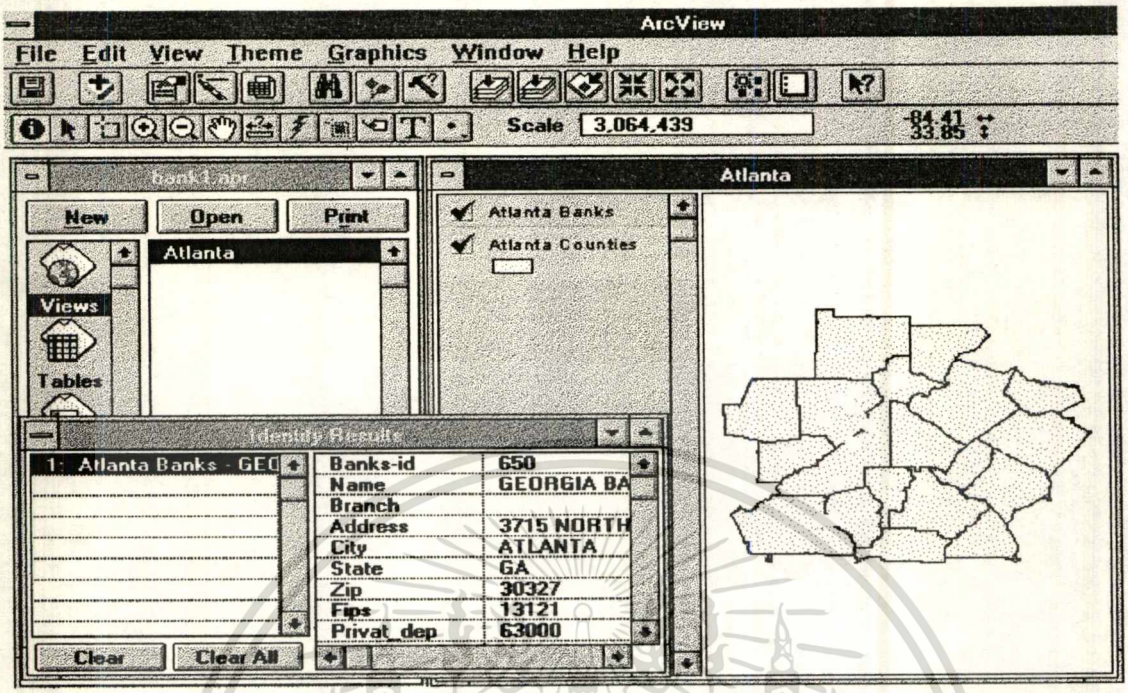
4.2.4 แสดงผลการให้คำปรึกษาแสดงตำแหน่งของเมือง ซึ่งเกิดจากการขอคำปรึกษา ดังรูปที่ 4.7-4.8 และแสดงผลตามรูปที่ 4.13

4.2.5 แสดงผลการให้คำปรึกษาแสดงตำแหน่งของศูนย์การค้า ซึ่งเกิดจากการขอคำปรึกษา ดังรูปที่ 4.9 และแสดงผลตามรูปที่ 4.14

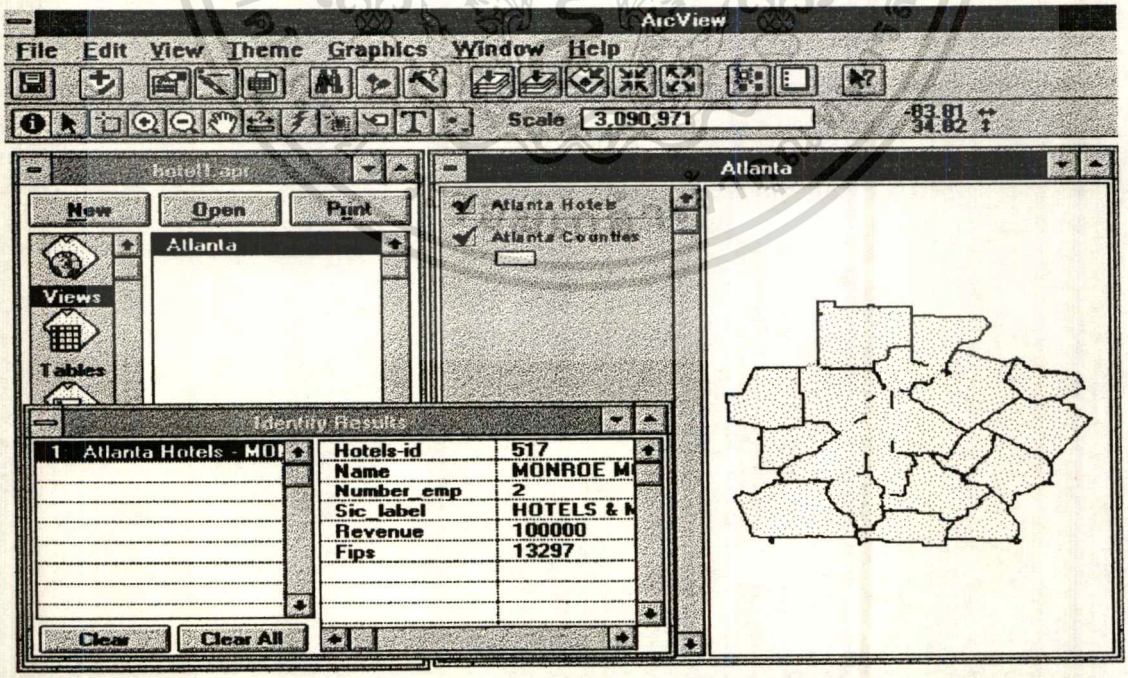


รูปที่ 4.10 แสดงผลการให้คำปรึกษาแสดงเมืองเขตของแอตแลนต้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

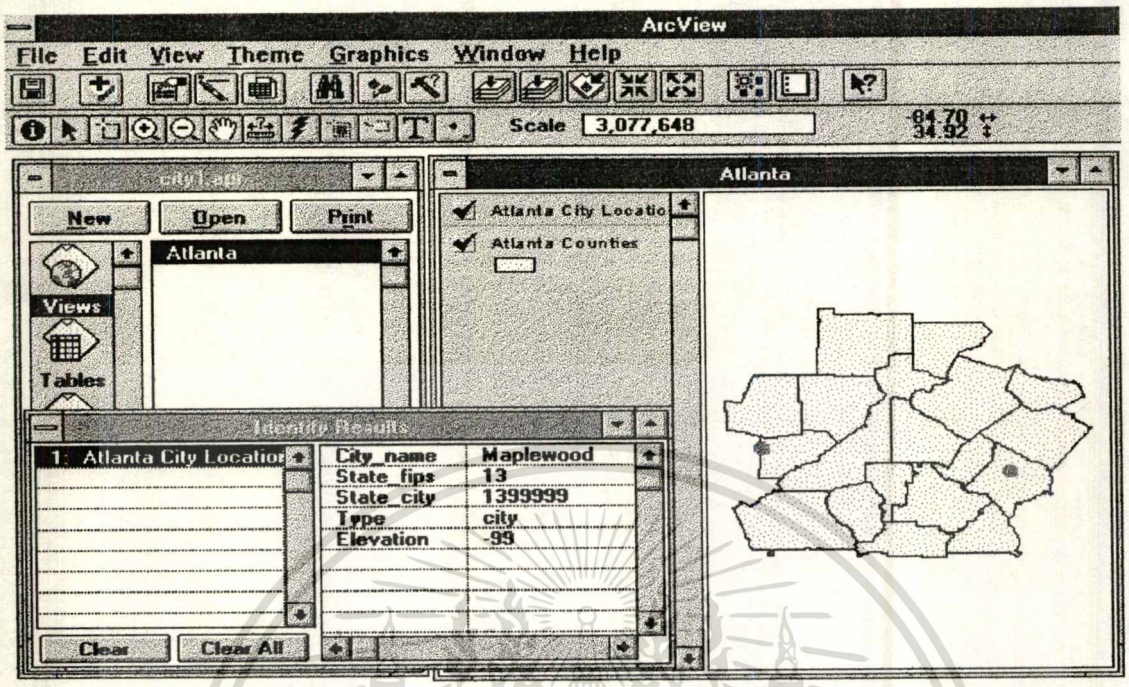


รูปที่ 4.11 แสดงผลการให้คำปรึกษาแสดงตำแหน่งของธนาคาร

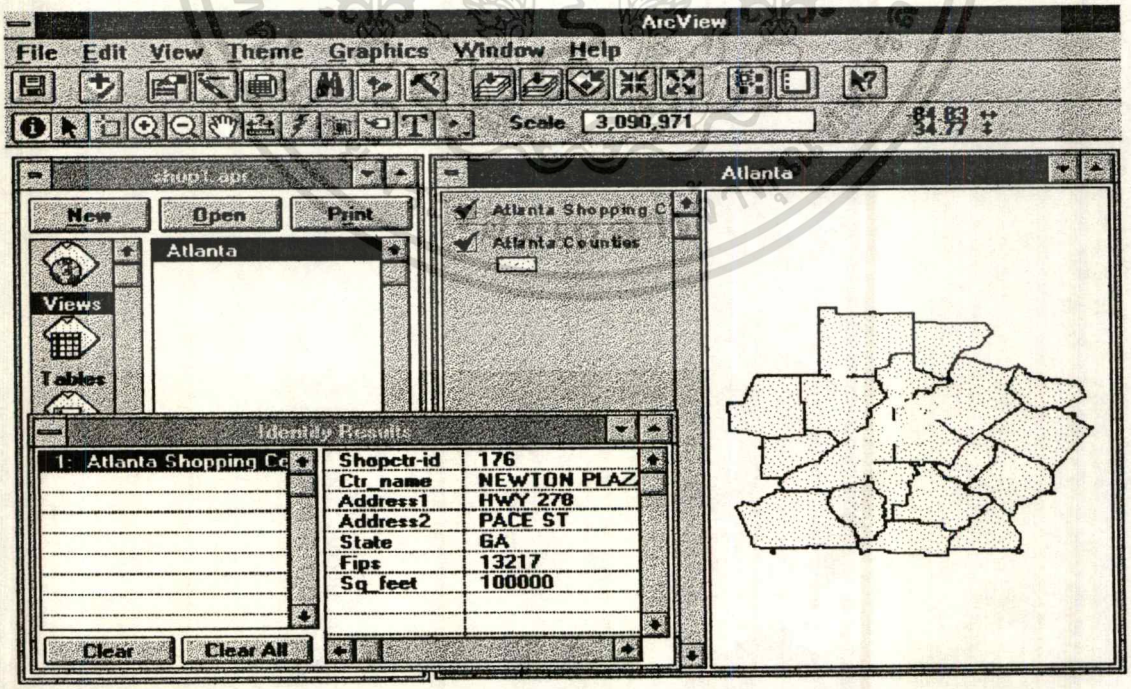


รูปที่ 4.12 แสดงผลการให้คำปรึกษาแสดงตำแหน่งของโรงแรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 แสดงผลการให้คำปรึกษาแสดงตำแหน่งของเมือง



รูปที่ 4.14 แสดงผลการให้คำปรึกษาแสดงตำแหน่งศูนย์การค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการแสดงข้อมูลตำแหน่งหรือพื้นที่ในแต่หัวข้อ ผู้ใช้สามารถที่จะใช้อุปกรณ์ชี้ตำแหน่งของแต่ละตำแหน่งว่าเป็นธนาคาร ชื่ออะไร มีรายละเอียดอย่างไร นอกจากนี้ยังสามารถที่จะชี้ไปยังแต่ละรายการของข้อมูลเพื่อจะดูข้อมูลกราฟิกในแต่ละส่วนได้ จะเห็นได้ว่าการพัฒนาภายโปรแกรมประยุกต์ภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดว์ส (Windows) จะทำให้การพัฒนาเป็นไปได้สะดวก และผู้ใช้ไม่ต้องมีพื้นความรู้ในรายละเอียดของคำสั่งมากนัก และการโต้ตอบกับผู้ใช้จะเกิดขึ้นกับระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก ส่วนการโต้ตอบกับซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ หรือส่วนของระบบจัดการฐานข้อมูล จะเป็นหน้าที่ของเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญ ในการจัดการและเชื่อมโยงข้อมูลตามคำขอปรึกษาจากผู้ใช้ เนื่องจากระบบที่ใช้ในการเชื่อมต่อเป็นกรณีศึกษาเท่านั้น ดังนั้นการพัฒนายังสามารถที่จะกระทำต่อไปได้ ด้วยโอกาสและเวลาที่จะเอื้ออำนวยของผู้พัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการพัฒนาและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบการเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลกับระบบผู้เชี่ยวชาญ เป็นกรณีศึกษาหรือการประยุกต์ทั้ง 2 ระบบมาสร้างความสัมพันธ์ให้เกิดประโยชน์ โดยเอาซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟที่ใช้สร้างฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์และใช้ซอฟต์แวร์ อาร์ควิว ในการแสดงผลในรูปของกราฟิกและตาราง ตามเงื่อนไขและข้อมูลที่ได้รับจากซอฟต์แวร์ ซึ่งรูปแบบการนำเสนอและแสดงผลบนวินโดว์สที่ให้ผู้ใช้ใช้งานระบบได้ง่าย อันทำให้มีการโต้ตอบได้ทันทีและมีประสิทธิภาพ

5.1 สรุปผลการพัฒนาระบบงาน

ระบบที่พัฒนาในการเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลกับระบบผู้เชี่ยวชาญ นำข้อมูลลักษณะประจำของพื้นที่ที่สนใจ มาหาความสัมพันธ์กับข้อมูลจากผู้ร้องขอผ่านรายการเมนูบนวินโดว์ส การออกแบบโปรแกรมในการแสดงผลข้อมูลนั้นเป็นการสอบถามแบบโต้ตอบ โดยผ่านเมนูที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้สะดวกเพียงแต่เลือกตามหัวข้อการทำงานที่ต้องการเท่านั้น

การเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลกับระบบผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย

5.1.1 ระบบที่พัฒนาจะผ่านการสอบถามข้อมูลจากผู้ใช้เพื่อให้คำปรึกษาจากซอฟต์แวร์ โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ บนวินโดว์

5.1.2 เมื่อได้รับข้อมูลจากการสอบถามข้อมูลจากผู้ใช้ แล้วระบบจะนำข้อมูลที่ได้จากการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ข้อมูลจากผู้ใช้กับข้อมูลที่จัดเก็บจากซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ เพื่อสร้างเป็นแฟ้มข้อมูลใหม่เก็บไว้ประกอบการแสดงผล

5.1.3 การแสดงผล เป็นการนำแฟ้มข้อมูลที่ได้จากการเชื่อมต่อ มาแสดงผลโดยใช้ซอฟต์-แวร์ อาร์ควิว ในรูปกราฟิกและแสดงตารางข้อมูลประกอบ

5.2 ข้อมูลที่ได้รับ

ผลลัพท์ที่ได้จากสอบถามข้อมูล การพัฒนาระบบเน้นที่ตัวผู้ใช้บริการ ไม่ต้องมีความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะของพื้นที่หรือโครงสร้างของจุดต่างๆ ที่สนใจ ตลอดจนความรู้เกี่ยวกับซอฟต์-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แวร์ต่างๆ เพียงแต่ผู้ใช้บอกความต้องการระบบผู้เชี่ยวชาญที่อาศัยเปลือกซอฟต์แวร์ โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ จะทำหน้าที่จัดการ โดยอาศัยกฎของที่ผู้เชี่ยวชาญพัฒนาไว้ เพื่อไปเชื่อมโยงฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ที่สร้างจากซอฟต์แวร์ แล้วสร้างแฟ้มข้อมูลใหม่ แล้วนำแฟ้มข้อมูลที่เหมาะสมนี้ไปแสดงผลในรูปกราฟิกและตารางผ่านซอฟต์แวร์ อาร์ควิว ผู้ใช้สามารถดูภาพแผนที่หรือกราฟิกได้สะดวก ซึ่งอาจใช้อุปกรณ์เมาส์ในการย่อหรือขยายภาพกราฟิกได้สะดวก นอกจากนี้ยังสามารถจะดูข้อมูลของกราฟิกแต่ละส่วนหรือแต่ละโพลีกอน ว่ามีรายละเอียดว่าอย่างไรในรูปของตารางที่ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย

จากผลการพัฒนาครั้งนี้ ซอฟต์แวร์ต่างๆ ที่ใช้ในการพัฒนามีความเหมาะสมหรือเข้ากันได้ในการใช้ฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นด้านฐานข้อมูลทางด้านภูมิศาสตร์ ข้อมูลของผู้ใช้ที่ป้อนเข้าไปตลอดจนสามารนำไปสร้างข้อมูลกราฟิกได้โดยเหมาะสม ทำให้การพัฒนาระบบเป็นไปอย่างเหมาะสม มีความถูกต้องและประหยัดเวลาในการพัฒนาระบบ หรือการให้คำปรึกษาแก่ผู้ใช้ระบบตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบงาน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 เนื่องจากซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้มีราคาสูง ดังนั้นการใช้ฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ ควรที่หน่วยงานต่างๆ จะต้องมีการร่วมมือกันในการสร้างฐานข้อมูลร่วมกัน เพื่อให้ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นสามารถใช้งานได้หลายวัตถุประสงค์ อันเป็นสิ่งสำคัญที่สุดสำหรับระบบฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์

5.3.2 การพัฒนาครั้งต่อไป ควรที่จะมีการศึกษาเรื่องการจัดการและการบริหารฐานข้อมูล เนื่องจากการพัฒนาระบบนี้เป็นการนำฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์และตัวกฎที่สร้างไว้แล้ว มาพัฒนาเชื่อมต่อกัน

5.3.3 การพัฒนาระบบงาน ในด้านฐานข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ควรมีการปรับปรุงและสามารถแก้ไขเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ทันสมัยอยู่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ดิจิตัล อินฟอร์เมชั่น เอสโซซิเอดส์. เอกสารการอบรม pc ARC/INFO. กรุงเทพฯ, ม.ป.ป.

นิลินรัตน์ วิศวกิตติ และ รจนา ชาติวิริยะอำนวย. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. ปริญญานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2536.

ปีเตอร์ เบอรอ. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการประเมินค่าทรัพยากรที่ดิน. แปลโดย ศรีสอาด ตั้งประเสริฐ. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2537.

ยืน ภู่วรวรรณ. "พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับระบบผู้เชี่ยวชาญ." นิตยสาร ไมโครคอมพิวเตอร์ ฉบับที่ 70 (2534) : 228-232.

วิลาศ วูวงค์. "Expert System." นิตยสารคอมพิวเตอร์ ปีที่ 3 ฉบับที่ 28 (2529) : 60-64, 30 : 60-61, 31 : 69-79, 32 : 104-109.

Environmemental Systems Research Institute. ArcView. California : USA, 1994.

Environmemental Systems Research Institute. pc ARC/INFO : Users Guide. California : USA, 1987.

Jame, P. Ignizio. Introduction to Expert System : The Development and Implementa tion of Rule-Based Expert System. New York : McGraw-Hill, 1991.

Knowledge Garden. KnowledgePro Windows : Reference Manual. New York : USA, 1991.

Knowledge Garden. KnowledgePro Windows : User Manual. New York : USA, 1991.

Peter, A. Burrough. Principle of Geographical Information System for Resource Assement. Oxford University, 1986.

P. Beynon-Davies. Expert Database Systems : A Gentle Introduction. London : Eng land, 1991.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

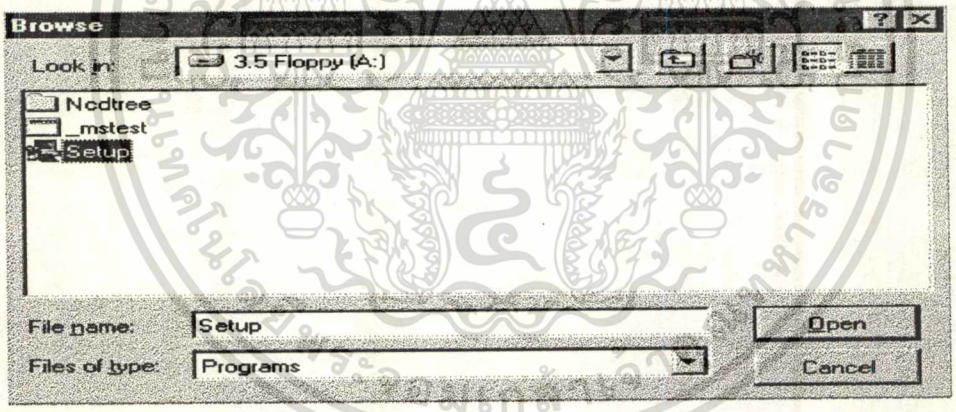
คู่มือการใช้ซอฟต์แวร์

ในส่วนของการใช้ซอฟต์แวร์จะแบ่งออกเป็น 2 ซอฟต์แวร์ คือ

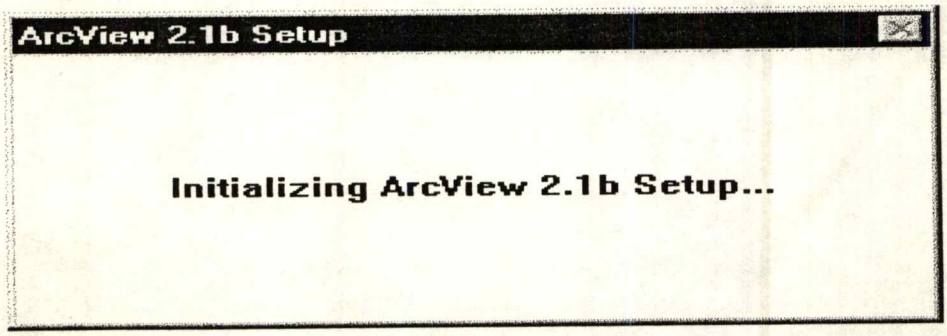
ก. ซอฟต์แวร์ อาร์ควิว (ArcView)
ข. ซอฟต์แวร์ โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ส (KnowledgePro Windows)

ก. ซอฟต์แวร์ อาร์ควิว (ArcView)

ซอฟต์แวร์ อาร์วิว ที่ใช้ เป็นรุ่น 2.1b บรรจุอยู่บนแผ่นดิสต์ (Disk) ขนาด 3.5 นิ้ว เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบจำนวน 8 แผ่น และแผ่นข้อมูลตัวอย่างจำนวน 5 แผ่น เมื่อจะติดตั้งก็ให้เรียกซอฟต์แวร์วินโดว์สหรือเรียกใช้ระบบปฏิบัติการวินโดว์สก่อน หลังจากนั้นก็ให้เปิด

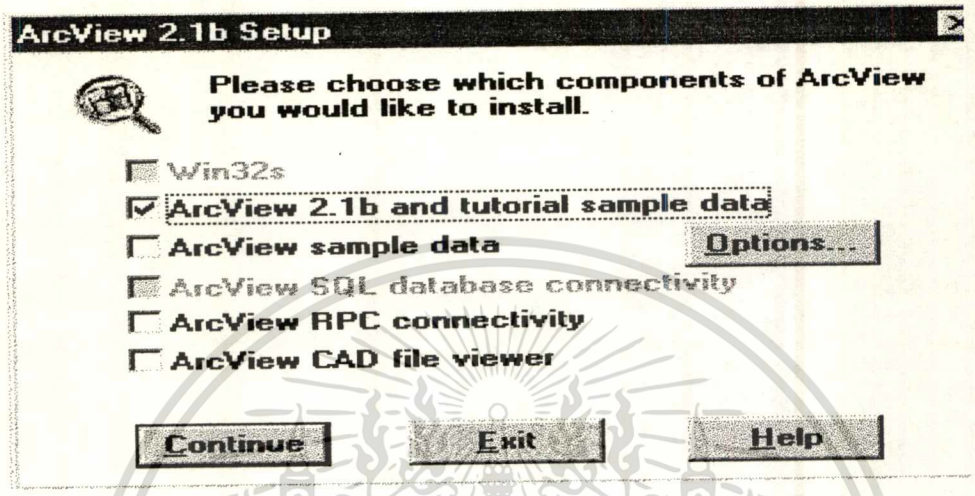


ช่องแสดงชื่อแฟ้มข้อมูล เพื่อเรียกใช้แฟ้มข้อมูลชื่อ Setup ดังจอภาพที่ปรากฏข้างบน แล้วเลือกรายการ Open ซอฟต์แวร์จะเริ่มทำการติดตั้งซอฟต์แวร์ อาร์ควิว 2.1b ดังจอภาพต่อไปนี้



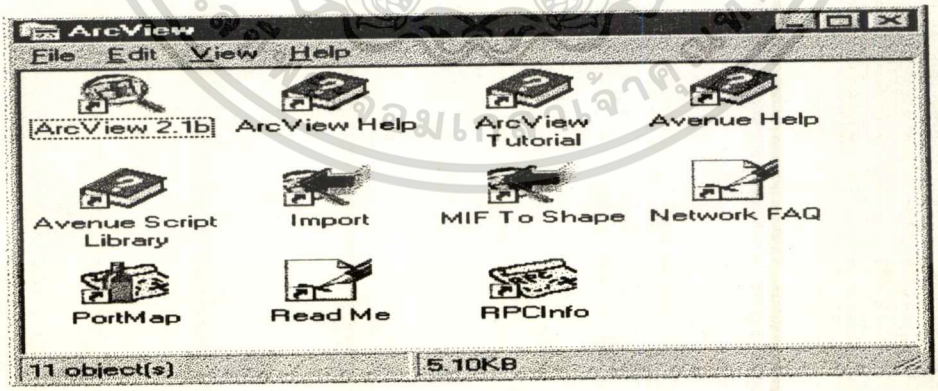
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อมาให้ผู้ติดตั้งเลือกรายการจากจอภาพของซอฟต์แวร์ อาร์ควิว ว่าต้องการข้อมูลตัวอย่างหรือตัวดูแฟ้มข้อมูลภาพแคด (CAD) หรือไม่ หากต้องการให้ใช้อุปกรณ์ตัวชี้ (Mouse) ชี้หรือมาร์กไว้ที่ช่องหน้าข้อความ



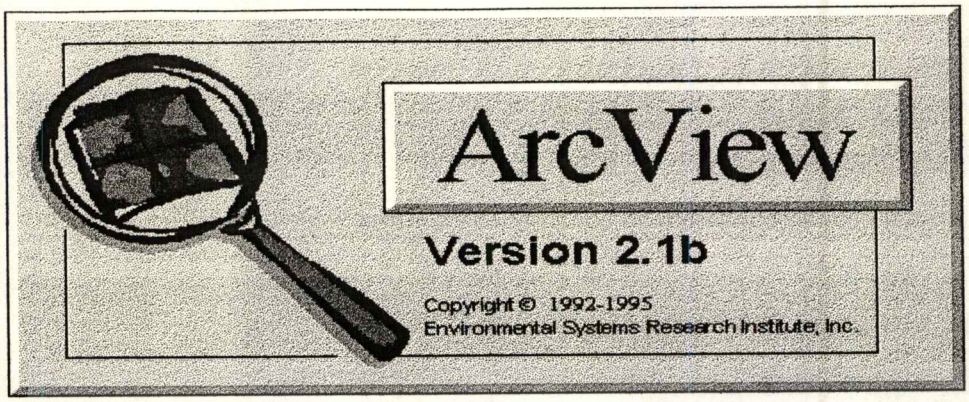
หลังจากเลือกรายการครบตามที่ต้องการแล้ว ต้องการติดตั้งก็ให้เลือกรายการ Continue ในการยืนยันและให้ซอฟต์แวร์ทำการติดตั้งต่อไป กรณียกเลิกในการที่จะติดตั้งซอฟต์แวร์ให้เลือกรายการ Exit

เมื่อติดตั้งระบบสมบูรณ์ จะปรากฏรายการไอคอน (Icon) ของซอฟต์แวร์ย่อยของซอฟต์แวร์ อาร์ควิว ดังนี้



รายการไอคอนที่จะใช้พัฒนาระบบ ให้เลือกไอคอน ArcView 2.1b แล้วกดปุ่ม Enter หรือกดปุ่มที่อุปกรณ์ตัวชี้ 2 ครั้ง (Double-click) เป็นการสั่งให้เข้าสู่การทำงานภายในระบบซอฟต์แวร์ อาร์ควิว โดยจะปรากฏจอภาพโลโก้ อันแสดงว่าขณะนี้ได้เข้าสู่การเรียกใช้งานซอฟต์แวร์ อาร์ควิว ดังจอภาพที่แสดงในหน้าถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

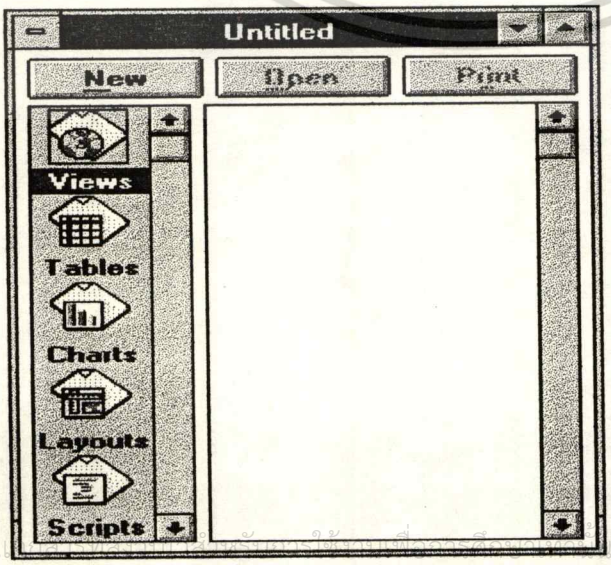


ลักษณะการทำงานจะถูกจัดเก็บไว้เป็นโครงการ (Project) ในการพัฒนาระบบครั้งแรกก็ให้เลือกรายการ New project หากเป็นโครงการที่พัฒนาขึ้นมาแล้วก็ให้เลือกรายการ Open project ก็จะปรากฏรายชื่อโครงการเป็นนามสกุล .apr

ส่วนประกอบที่สร้างโครงการประกอบด้วยส่วนย่อยต่างๆ ให้เลือก ดังต่อไปนี้

- รายละเอียดวิว (View)
- ตารางที่ใช้ (Tables)
- แผ่นภาพ (Charts)
- เลย์เอาท์ (Layout)
- เขียนลำดับคำสั่ง (Scripts)

ซึ่งแสดงส่วนประกอบข้างต้นในการจะเลือกมาพัฒนาเป็นโครงการ อันจะปรากฏตามจอภาพต่อไปนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้พัฒนา ได้เลือกที่จะพัฒนาในส่วนใดก็ให้เลื่อนหรือใช้อุปกรณ์ชี้ไปยังส่วนต่างๆ ที่ต้องการ โดยมีรายการย่อยดังต่อไปนี้

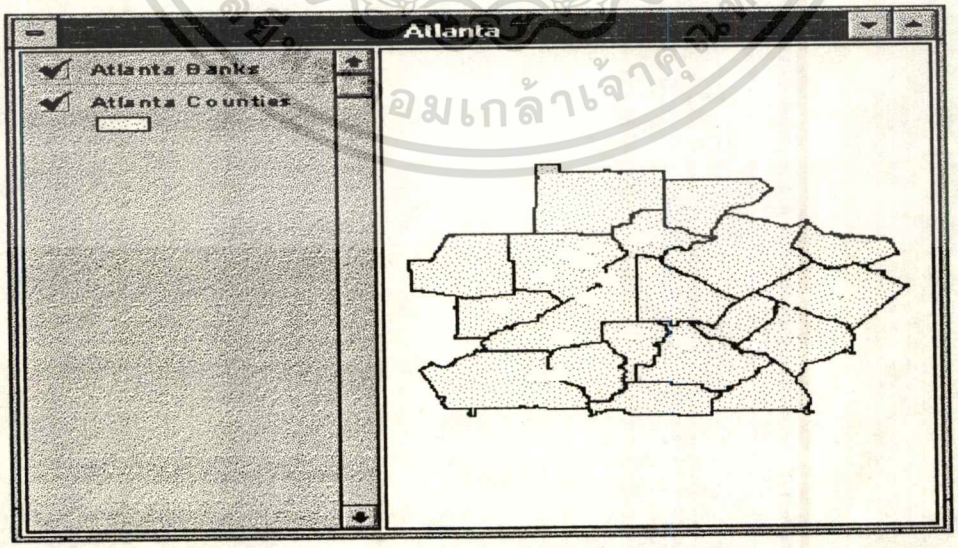
- New ใช้ในการสร้างวิว หรือส่วนต่างๆ ขึ้นมาใหม่
- Open ใช้กรณีที่เราต้องจะเรียกใช้ของเดิมที่มีอยู่แล้ว มาใช้หรือพัฒนาเพิ่มเติม
- Print ใช้เพื่อพิมพ์งานหรือส่วนย่อยนั้นออกทางเครื่องพิมพ์

อธิบายส่วนย่อยของการสร้างโครงการดังนี้

ในส่วนของรายละเอียดวิว (View) เป็นส่วนที่จะใช้ในการแสดงภาพพร้อมรายละเอียด โดยผู้พัฒนาสามารถจะพัฒนาขึ้นเอง หรือสำเนาวิวจากโครงการอื่นก็ได้ที่สอดคล้องกัน โดยแฟ้มข้อมูลที่นำมาสร้างวิวจะมี 2 ลักษณะคือ

- ข้อมูลลักษณะ Spatial data มีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ได้จากซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ จัดเก็บหรือสร้างไว้ เช่น ข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ของ ประเทศ ที่ตั้งธนาคาร เป็นต้น
- ข้อมูลลักษณะ Image data มีลักษณะของข้อมูลเป็นภาพกราฟฟิก หรือภาพที่ใช้เครื่องสำเนามา เช่น อาคาร หอสมุดแต่ละแห่ง เพื่อใช้ประกอบ ให้ได้เห็นภาพของสถานที่นั่นจริง ๆ

ส่วนสำคัญที่เกิดขึ้นในวิวก็คือ หัวเรื่อง (Theme) ที่เราสนใจสร้างไว้ในวิว ก็คือภายในวิวอาจจะมีหัวเรื่องได้หลายหัวเรื่องก็ได้ และในแต่ละประเด็นของหัวเรื่องก็จะมีส่วนของการกำหนดสัญลักษณ์(Legend) ที่ใช้ในการแยกค่าหรือระดับของข้อมูล ดังจะแสดงวิวที่สร้างไว้แล้วดังจอภาพต่อไปนี้



ด้วยข้อดีของซอฟต์แวร์ อาร์ควิว 2.1b ที่ทำให้ผู้ใช้สามารถจะสร้าง, ลบ, เปลี่ยนชื่อ และเรียกใช้ส่วนต่างๆ จากที่พัฒนาหรือสร้างไว้แล้วได้ จึงทำให้การสร้างข้อความ ให้เกิดความหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่นภาษาพูดได้ และสะดวกต่อการใช้งานมาก จากจอภาพที่ปรากฏจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- View ชื่อ Atlanta
- ประกอบด้วย Theme 2 theme คือ

  Atlanta Banks (Theme)

  Atlanta Counties (Theme)
- Legend ในส่วนของ Atlanta Banks ได้กำหนดซ่อน (Hidden) ไว้ และในส่วนของ Atlanta Counties ได้กำหนดแสดง (Show) ไว้

คำสั่งในการพัฒนาในส่วนย่อยที่เป็นวิว ซึ่งผู้พัฒนาเลือกจากรายการคำสั่ง View จะประกอบด้วยรายการคำสั่งย่อยต่อไปนี้

Properties	กำหนดรายละเอียดวิว (View)
Add Theme	ใช้ในการเพิ่มเติมหัวเรื่อง (Theme)
New Theme	ใช้ในการสร้างหัวเรื่อง (Theme)ใหม่
Theme On	ให้มีการแสดงข้อมูลจากหัวเรื่อง (Theme)
Theme Off	ไม่แสดงข้อมูลจากหัวเรื่อง (Theme)

นอกจากนี้คำสั่งในการพัฒนารายการหัวเรื่อง ซึ่งผู้พัฒนาเลือกจากรายการคำสั่ง Theme จะประกอบด้วยรายการคำสั่งย่อยต่อไปนี้

Properties	กำหนดรายละเอียดหัวเรื่อง (Theme)
Edit Legend	ใช้ในการแก้ไขสัญลักษณ์ของหัวเรื่อง
Hide/Show Llegend	ใช้ในการที่จะแสดงหรือซ่อนหัวเรื่องได้

ต่อไปจะกล่าวถึงส่วนย่อยของการสร้างโครงการต่อไป คือ ส่วนตาราง (Table) ที่ใช้ ส่วนนี้จะเป็นส่วนของฐานข้อมูลในลักษณะของรีเลชั่นนอล คาด้าเบส (Relational database) ซึ่งมีแหล่งข้อมูลได้ 2 แบบ คือ

- แฟ้มข้อมูลจาก dBASE และแฟ้มข้อมูล INFO ของซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค/อินโฟ ตลอดจนข้อมูลที่เป็นตัวอักษร (Text) ที่มีการจัดเป็นแถวหรือหลักไว้แล้ว
- ฐานข้อมูลจากตัวให้บริการ (Server) ที่สามารถจะเรียกใช้ (Query) ได้ หรือที่สามารถใช้คำสั่ง SQL ได้ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ได้พัฒนามาจาก Oracle, Sybase, Informix เป็นต้น

ตัวซอฟต์แวร์ อาร์ควิว มีความสามารถในการจัดการกับส่วนย่อยที่เป็นตาราง อธิบายคำสั่งจากรายการ Table ประกอบด้วยรายการคำสั่งย่อยต่อไปนี้

Properties	กำหนดรายละเอียดของตาราง (Table)
Start Editing	เริ่มการแก้ไขตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Query ใช้ในการค้นหาหรือเรียกใช้ข้อมูลจากตาราง (Table) โดยใส่เงื่อนไข

Find เป็นการค้นหาค่าข้อมูลโดยตรง

นอกจากนี้คำสั่งในการพัฒนารายการเขตข้อมูล (Field) ซึ่งผู้พัฒนาเลือกจากรายการคำสั่ง Field จะประกอบด้วยรายการคำสั่งย่อยต่อไปนี้

Sort Ascending จัดเรียงข้อมูลจากเขตข้อมูล (Field) ที่กำหนด จากค่าน้อยไปมาก

Sort Desending จัดเรียงข้อมูลจากเขตข้อมูล (Field) ที่กำหนด จากค่ามากไปน้อย

Summarize ใช้ในการหาผลรวมของค่าของเขตข้อมูล (Field) ทั้งตาราง

Calculate สามารถจะใช้คำนวณหาค่าในรูปแบบต่างๆ จากเขตข้อมูล (Field)ได้

ส่วนย่อยของการสร้างโครงการ ในส่วนที่นอกเหนือจากวิว (View) และตาราง (Table) จะอธิบายการทำงานโดยสังเขปดังนี้

ส่วนย่อยแผ่นภาพ (Charts) ใช้ในนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิวและตารางไว้ในรูปของกราฟ (Graphs) อันเป็นรูปแบบการนำเสนอข้อมูลอีกรูปแบบหนึ่ง ที่ผู้พัฒนาและผู้ใช้เข้าใจได้ง่าย

ส่วนย่อยเลย์เอาท์ (Layout) เป็นการกำหนดแผนที่ในการแสดงวิว, แผ่นภาพ (Charts) และตาราง สรุปก็คือส่วนที่มีการจัดส่วนย่อยอื่นๆ ให้สามารถแสดงผลแผนที่ (Map) ออกไปได้ตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

สุดท้าย คือส่วนย่อยของการเขียนลำดับคำสั่ง เป็นการใช้คำสั่งใน ซอฟต์แวร์เอง เขียนขั้นตอนการทำงานแทนการใช้รายการคำสั่ง ใช้ในกรณีที่การกำหนดโดยรายการคำสั่งทำได้ไม่ตรงตามความต้องการหรือทำไม่ได้ จึงต้องสร้างซอฟต์แวร์สำเร็จเล็กๆ หรือที่เรียกว่ามาโคร (Macro) เพื่อจะให้ระบบที่พัฒนาทำงานโดยอัตโนมัติ (Automatic) และผู้ใช้ไม่ต้องใช้คำสั่งในการใช้งาน คือ ผู้ใช้ใช้งานได้ง่าย (Customize)

ข. ซอฟต์แวร์ โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ส (KnowledgePro Windows)

ซอฟต์แวร์โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ส ที่ใช้เป็นรุ่น 2.0 บรรจุอยู่บนแผ่นดิสต์ (Disk) ขนาด 3.5 นิ้ว จำนวน 2 แผ่น ในการติดตั้งจะเรียกแฟ้มข้อมูลชื่อ Install.exe จากแผ่นดิสต์แผ่นที่ 1 มาทำการติดตั้งซอฟต์แวร์ เมื่อติดตั้งระบบสมบูรณ์ จะปรากฏรายการไอคอน (Icon) 2 - 3 รายการ ในการใช้ซอฟต์แวร์โนว์เลดจ์โปร วินโดว์สในการพัฒนาระบบด้านการให้คำปรึกษา ให้เลือกไอคอนที่ชื่อ Kpwin แล้วกดปุ่ม Enter หรือกดปุ่มที่อุปกรณ์ตัวชี้ 2 ครั้ง (Double-click) เป็นการสั่งให้เข้าสู่การทำงานภายใต้ระบบซอฟต์แวร์ โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ส โดยจะปรากฏโลโก้ของซอฟต์แวร์ อันแสดงว่าขณะนี้ได้เข้าสู่การเรียกใช้งานซอฟต์แวร์ โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ส ดังจอภาพที่แสดงในหน้าถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อมาจะปรากฏจอภาพของรายการคำสั่งของซอฟต์แวร์ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบต่างๆ ดังจอภาพต่อไปนี้

คำสั่งโดยทั่วๆ ไปจะทำงานคล้ายกับซอฟต์แวร์อื่นๆ บนระบบปฏิบัติการวินโดว์ส (Windows) ทำให้ผู้ใช้เข้าใจรายการคำสั่งได้ง่าย รายการคำสั่งที่จำเป็นการใช้ให้ซอฟต์แวร์ทำงานหรือให้ดูผลลัพท์ได้ทันที ให้ผู้พัฒนาเลือกรายการ Program ซึ่งภายใต้รายการนี้จะประกอบด้วยรายการคำสั่งย่อย ที่จะอธิบายได้ดังนี้

Go	เป็นคำสั่งที่ใช้ในการสั่งให้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นทำงานตามคำสั่งที่ผู้พัฒนาระบบได้เขียนหรือสร้างไว้ในแฟ้มข้อมูลในขณะที่เขียนอยู่ ปกติแฟ้มข้อมูลจะจัดเก็บไว้เป็นนามสกุล .kb
Clear	ใช้ในการยกเลิก ผลลัพท์ที่แสดง
Compiler	เป็นการแปลงโปรแกรมนามสกุล .kb ไว้เป็นนามสกุล .ckb เพื่อจะสะดวกในการเรียกใช้ในภายหลัง โดยไม่ต้องเปิดวินโดว์สเขียนโปรแกรมบนจอภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Run ลักษณะการทำงานจะคล้ายคำสั่ง Go แต่จะใช้กับแฟ้มข้อมูลนามสกุล .ckb

โครงสร้างของการเขียนคำสั่งจะกำหนดเป็นวัตถุ (Object) กล่าวได้ว่าซอฟต์แวร์ โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ส จะถูกสร้างเป็นโปรแกรมแบบวัตถุ (Object-Oriented Pprogramming : OOP) ซึ่งจะจัดวัตถุที่จะใช้ในการพัฒนาระบบได้ดังต่อไปนี้

- windows
- menus
- buttons
- check boxes
- radio buttons
- list boxes
- combo boxes
- edit lines
- edit boxes

รวมถึงวัตถุด้านกราฟิก (Graphics) ต่อไปนี้ด้วย

- bitmaps
- icons
- cursors

ลักษณะโปรแกรมที่จะพัฒนาขึ้น จะมีลักษณะโครงสร้างของซอฟต์แวร์ ดังต่อไปนี้

1. เป็นโปรแกรมที่เป็นภาษาที่ไม่มีรูปแบบ (Untyped language)
2. มีลักษณะภาษาเหมือนภาษาพูดหรือชี้แจง (Interpreted)
3. ใช้ภาษาแบบง่าย (Simple syntex)
4. ใช้โครงสร้างในลักษณะบล็อก (Blocks) ขนาดใหญ่ได้
5. ไม่ต้องการให้โปรแกรมเมอร์ (Programmer) เขียนโปรแกรมในการจัดการหรือเกี่ยวข้องหน่วยความจำ
6. การพัฒนาโปรแกรมใช้พื้นฐานภายใต้ระบบวินโดว์ส
7. มีคำสั่งในการเรียกใช้ซอฟต์แวร์จากภายนอกได้
8. มีคำสั่งในเรียกใช้และจัดการข้อมูลต่างๆ ได้

จะเห็นได้ว่าการสร้างโปรแกรมจากซอฟต์แวร์ โนว์เลดจ์โปร วินโดว์สได้นั้น ผู้พัฒนาจะต้องอาศัยสิ่งต่อไปนี้ในการพัฒนาโปรแกรมหรือระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ความรู้ในเรื่องเกี่ยวกับวัตถุ (Object) และความเข้าใจในการสร้างโปรแกรมแบบวัตถุ (OOP)
2. มีความเข้าหลักการทำงานของวินโดว์สและใช้คำสั่งซอฟต์แวร์โนว์เลดจ์โปรวินโดว์ส ในด้านคำสั่งที่เกี่ยวกับวินโดว์สของระบบที่จะพัฒนา
3. มีความรู้และความเข้าใจในเรื่องระบบผู้เชี่ยวชาญ และการทำงานในส่วนที่เกี่ยวกับการแสดงความรู้ในรูป Production system หรืออยู่ในรูปของเซ็ทของกฎ (Rule-base)
4. จากข้อ 3 การแสดงความรู้ในรูปของกฎ ซอฟต์แวร์ โนว์เลดจ์โปร วินโดว์ส ปกติจะใช้กลไกวินิจฉัย (Inference engine) วิธีกำหนดเป้าหมายแล้วหารายละเอียดที่จะมาประกอบ (Backward-Chaining method) ซึ่งในข้อนี้ถ้าผู้พัฒนาระบบได้ศึกษา จะทำให้ผู้พัฒนาสามารถสร้างกฎ (Rule) ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการให้คำปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นายสหชาติ สรรพคุณ
วันเดือนปีเกิด	20 กุมภาพันธ์ 2508
สถานที่เกิด	ตำบลหนองชิ่ม อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี 22130
วุฒิการศึกษาสูงสุด	วิทยาศาสตรบัณฑิต(วิทยาการคอมพิวเตอร์)
สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา
ปีที่สำเร็จการศึกษา	พ.ศ. 2536
อาชีพ/ตำแหน่ง	รับราชการ/อาจารย์ 1 ระดับ 3
สถานที่ทำงาน	สถาบันราชภัฏพระนคร ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10220

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้