

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

การประยุกต์ใช้ GIS กับระบบประมวลผลคดีอาชญากรรม

ในพื้นที่ สภ.อ.เมืองสมุทรสาคร

The GIS Application for Crime Case Processing

in Samutsakorn Police Station



611707781
H1128 4 1992

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	การประยุกต์ใช้ GIS กับระบบประมวลผลคดีอาชญากรรมในพื้นที่ สภ.อ.เมืองสมุทรสาคร
นักศึกษา	นายกิตติ เนตรสาขาวัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.วราภรณ์ กรีสระเดช
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2548

บทคัดย่อ

ปัจจุบันคดีอาชญากรรมที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ประชาชนต้องสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินเป็นจำนวนมาก จึงได้นำเสนอระบบเพื่อช่วยในการจัดการข้อมูลบันทึกคดี ร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เข้ามาช่วย เพื่อใช้ในการประมวลผลเกี่ยวกับคดีที่เกิดขึ้นและผู้ต้องสงสัยในแต่ละคดี เพื่อทำการสรุปและประมวลผล แนวโน้มการเกิดคดีในเชิงพื้นที่ รวมถึงการนำประวัติผู้เคยก่อคดีมาใช้เพื่อคาดคะเนผู้ที่อาจจะก่อคดีตามข้อมูลที่ได้รับแจ้งจากผู้เสียหาย ซึ่งจะช่วยให้เจ้าหน้าที่ตำรวจสามารถจัดแผนการป้องกันและควบคุมการเกิดคดีอาชญากรรมให้มีจำนวนลดลง และสามารถติดตามจับกุมผู้ต้องสงสัยได้ในเวลาที่รวดเร็วขึ้น

Title	The GIS Application for Crime Case Processing in Samutsakorn Police Station
Student	Mr. Kitti Natesakhawat
Advisor	Asst.Prof.Dr.Worapoj Kreesuradej
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Science
Academic Year	2005

ABSTRACT

Now, A criminal case are increase result to people loss and treasure. This project present the system to manage the criminal case data, cooperate with GIS technology to process about the criminal case in area. This project apply to find trend a criminal case that will happen, to find a suspect used to do the same type of criminal case. furthermore this project can help authority plan to protect and control for decrease criminal case and arrest criminal be quickly.

กิตติกรรมประกาศ

ในความสำเร็จของโครงการฉบับนี้ ผู้เขียนใคร่ขอแสดงความระลึกถึงบุคคลสำคัญผู้อยู่เบื้องหลังดังต่อไปนี้

คุณแม่ที่เป็นกำลังใจตลอดเวลา คุณเลเอาใจใส่ เป็นที่พึ่งพิงที่ร่มเย็นและเป็นแหล่งพลังที่อบอุ่นเสมอ

ขอขอบคุณอาจารย์ วรพจน์ กริสุระเดช อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่เสียสละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะ ที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับโครงการเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนและคุณสุริดา กุลวัฒนภรณ์ ที่ช่วยหาคำตอบยามผู้เขียนติดขัด และหาเอกสารที่คิดว่าจะมีประโยชน์ต่อผู้เขียนมาให้

กิตติ เนตรสาขาวัฒน์

2548

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
2. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	
2.1 ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	3
2.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	4
2.3 หน้าที่หลักของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	5
2.4 ขั้นตอนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	6
2.5 ลักษณะข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	6
2.6 เทคนิคและวิธีการนำเข้าสู่ข้อมูล.....	8
2.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	9
3. โปรแกรม ArcView และภาษา Avenue.	
3.1 โปรแกรม ArcView.....	10
3.2 ความสามารถของ ArcView.....	10
3.3 คุณสมบัติเบื้องต้นของภาษา Avenue.....	11
3.4 องค์ประกอบของภาษา Avenue.....	12
3.5 การทำงานร่วมกันของ ArcView กับแอปพลิเคชันอื่นๆ.....	13

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

4. การออกแบบและวิเคราะห์ระบบ	
4.1 แผนภาพบริบท.....	17
4.2 ฟังก์ชันขั้นกระบวนการ.....	18
4.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1.....	19
4.4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2.....	20
4.5 การออกแบบระบบงาน โดยการจำลองแบบข้อมูล.....	22
4.6 พจนานุกรมข้อมูล.....	23
5. การพัฒนาระบบ	
5.1 รูปแบบการพัฒนาระบบ.....	28
5.2 องค์ประกอบของโปรแกรมที่ใช้พัฒนาระบบ.....	29
5.3 ส่วนการสร้าง Shape ไฟล์ (*.shp).....	29
6. การออกแบบหน้าจอของระบบ.	
6.1 หน้าจอของระบบในส่วนการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับคดี.....	31
6.2 หน้าจอของระบบในส่วนรายงานผล.....	37
7. บทสรุป	
7.1 สรุปผลการพัฒนาระบบงาน.....	43
7.2 ข้อจำกัดของระบบที่พัฒนา.....	44
7.3 ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการพัฒนา.....	45
7.4 ข้อเสนอแนะ.....	45
บรรณานุกรม.....	46
ประวัติผู้เขียน.....	47

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

3.1 ตัวอย่างของ Avenue Request.....	12
3.2 Action KeyWord.....	13
3.3 ตัวอย่าง Function.....	13
4.1 รายละเอียดตาราง EVENT.....	23
4.2 รายละเอียดตาราง CRIME_TYPE.....	24
4.3 รายละเอียดตาราง THUMBON.....	24
4.4 รายละเอียดตาราง TRESURE.....	24
4.5 รายละเอียดตาราง DRUG.....	24
4.6 รายละเอียดตาราง MOTORCYCLE.....	25
4.7 รายละเอียดตาราง CAR.....	25
4.8 รายละเอียดตาราง CRIMINAL.....	26
4.9 รายละเอียดตาราง INFORMER.....	26
4.10 รายละเอียดตาราง AUTHORITY.....	27
4.11 รายละเอียดตาราง GROUP_SERVER.....	27
4.12 รายละเอียดตาราง SURVEY_PATH.....	27

สารบัญญภาพ

หน้า

ภาพที่

2.1 องค์ประกอบของ GIS.....	3
2.2 รูปแบบข้อมูลประเภทเวกเตอร์.....	7
2.3 รูปแบบข้อมูลในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์.....	8
4.1 แผนภาพบริบทของระบบประมวลผลคดีอาชญากรรม.....	17
4.2 คำลำดับขั้นกระบวนการของระบบประมวลผลคดีอาชญากรรม.....	18
4.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบประมวลผลคดีอาชญากรรม.....	19
4.4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของส่วนการจัดการข้อมูล.....	20
4.5 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของกระบวนการส่วนแสดงข้อมูล.....	21
4.6 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี.....	22
5.1 โครงสร้างการพัฒนาารระบบ.....	28
5.2 ขั้นตอนการสร้าง Shape ไฟล์.....	30
6.1 หน้าจอแรกเมื่อผู้ใช้งานเปิดใช้ระบบ.....	31
6.2 หน้าจอบันทึกข้อมูลคดี.....	32
6.3 หน้าจอบันทึกประวัติผู้เสียหาย.....	32
6.4 หน้าจอบันทึกประวัติผู้ต้องหา.....	33
6.5 หน้าจอบันทึกของกลางประเภทที่ 1 (ทรัพย์สินทั่วไป).....	34
6.6 หน้าจอบันทึกของกลางประเภทที่ 2 (รถยนต์).....	34
6.7 หน้าจอบันทึกของกลางประเภทที่ 3 (รถจักรยานยนต์).....	35
6.8 หน้าจอบันทึกของกลางประเภทที่ 4 (ยาเสพติด).....	35
6.9 หน้าจอบันทึกประวัติเจ้าหน้าที่สายปราบปราม.....	36
6.10 หน้าจอส่วนจัดการกลุ่มสายตรวจ.....	37
6.11 หน้าจอส่วนรายงานประจำวัน.....	38
6.12 หน้าจอส่วนรายงานประจำเดือน.....	38
6.13 หน้าจอส่วนรายงานประจำปี.....	39

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
6.14 หน้าจอส่วนกำหนดเงื่อนไขด้วย Visual Basic.....	40
6.15 รูปนาฬิกาอาชญากรรมแสดงด้วย ArcView.....	40
6.16 รายงานผลในรูปนาฬิกาอาชญากรรมด้วย ArcView.....	41
6.17 แผนที่อำเภอเมืองสมุทรสาครแสดงด้วย ArcView.....	41
6.18 รายงานผลบนแผนที่อำเภอเมืองสมุทรสาครด้วย ArcView.....	42



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

สถานีตำรวจภูธรอำเภอเมืองจังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งมีหน้าที่ปกป้องดูแลความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินให้กับประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตอำเภอเมืองสมุทรสาคร ประกอบด้วย 11 ตำบล และอำเภอเมืองสมุทรสาครเป็นอำเภอที่มีผู้คนอาศัยอยู่ค่อนข้างหนาแน่น และเป็นแหล่งอุตสาหกรรม อีกทั้งยังมีแรงงานต่างชาติดำเนินงานจำนวนมากในพื้นที่นี้ด้วย ทั้งยังมีปัญหาอาชญากรรมในเขตพื้นที่อำเภอเมืองสมุทรสาครที่เกิดขึ้นทุกวันนั้น งานด้านป้องกันและปราบปรามซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรง ได้ตระหนักถึงปัญหาอาชญากรรมซึ่งส่งผลกระทบต่อทรัพย์สินและความปลอดภัยของประชาชนในพื้นที่ ได้วางแนวทางป้องกันและจัดสายตรวจออกตรวจอยู่เป็นประจำ ในบางครั้งก็ออกตรวจตามที่ได้รับแจ้งหรือเกิดคดีขึ้นแล้ว ประกอบกับพื้นที่รับผิดชอบที่กว้าง การตรวจตราในบางจุดอาจไม่ทั่วถึงหรือไม่เข้มงวดพอ อีกทั้งข้อมูลที่ใช้ในการวางแผนการทำงานส่วนใหญ่จะอยู่ในลักษณะเชิงปริมาณ ทำให้ต้องใช้เวลามากในการวิเคราะห์ จึงทำให้ในบางพื้นที่ที่ควรได้รับการตรวจที่เข้มงวดละเอียด ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดคดีอาชญากรรมขึ้นได้

ดังนั้น หากนำ GIS เข้ามาประยุกต์ใช้ร่วมกับแผนที่อำเภอเมืองสมุทรสาคร ทำให้ผู้รับผิดชอบมองลักษณะการเกิดคดีอาชญากรรมได้ง่ายขึ้น ซึ่งจะช่วยให้เจ้าหน้าที่ผู้มีหน้าที่วางแผนการตรวจเพื่อป้องกันเหตุร้ายสามารถกำหนดช่วงเวลา ความเข้มงวดได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้รับผิดชอบสามารถวิเคราะห์แนวโน้มหรือความเป็นไปได้ในคดีซึ่งจะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดคดีในแบบเดียวกันซ้ำได้อีก

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- เพื่อศึกษาและประยุกต์ใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลและโปรแกรมด้าน GIS เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในตัดสินใจวางแผนการป้องกันการเกิดอาชญากรรม
- เพื่อศึกษาเทคนิคและวิธีการใช้ภาษา avenue ให้สามารถปรับปรุงการทำงานของโปรแกรม Arcview ให้มีประสิทธิภาพและตรงกับความต้องการใช้งาน
- เพื่อนำเสนอข้อมูลให้ในเชิงรูปภาพทำให้สะดวกในการวางแผนปฏิบัติงาน และตอบสนองการตัดสินใจได้ดีขึ้น

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- ศึกษาการทำงานของโปรแกรม ArcView และโปรแกรมภาษา Avenue
- ศึกษาแนวโน้มการเกิดคดีตามพื้นที่และช่วงเวลา เพื่อกำหนดรูปแบบการออกตรวจพื้นที่ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์
- สร้างโปรแกรมให้สามารถทำงานตามความต้องการที่กำหนด
- กำหนดขอบเขตของพื้นที่ที่สำรวจสถิติการเกิดคดีและประเภทคดีเฉพาะอยู่ที่อยู่ในความรับผิดชอบของงานปราบปราม สภ.อ.เมืองสมุทรสาคร

1.4 ขั้นตอนและวิธีการ

- ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลด้านคดีอาชญากรรม เช่น ประเภทคดี การแบ่งเขตพื้นที่รับผิดชอบ บันทึกคดี และนำข้อมูลที่ได้จัดทำเป็นฐานข้อมูล
- สร้างโปรแกรมประยุกต์เพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดเก็บข้อมูล
- ศึกษาโครงสร้างของโปรแกรม ArcView เพื่อทำการเปลี่ยนแปลงให้มีการทำงานตามความต้องการ
- ใช้ภาษา Avenue ที่อยู่ในโปรแกรม ArcView เพื่อสร้างรูปแบบการทำงานที่สนับสนุนการประมวลผลการเกิดคดีอาชญากรรม
- อธิบายโครงสร้างและขั้นตอนการทำงานของรูปแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมา
- อธิบายสรุปผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาโปรแกรม ประโยชน์ ข้อแก้ไขและข้อแนะนำต่างๆ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- เข้าใจระบบการทำงานและรู้จักประยุกต์ใช้โปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับงาน เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
- ลดขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมที่สร้างขึ้น ให้มีผู้ใช้สามารถใช้งานได้สะดวกและตรงกับความต้องการ
- เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้โปรแกรม GIS กับงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในอนาคต
- ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในการศึกษาถึงโครงสร้างของโปรแกรมที่ใช้งาน เพื่อตัดแปลงให้เกิดประสิทธิภาพ

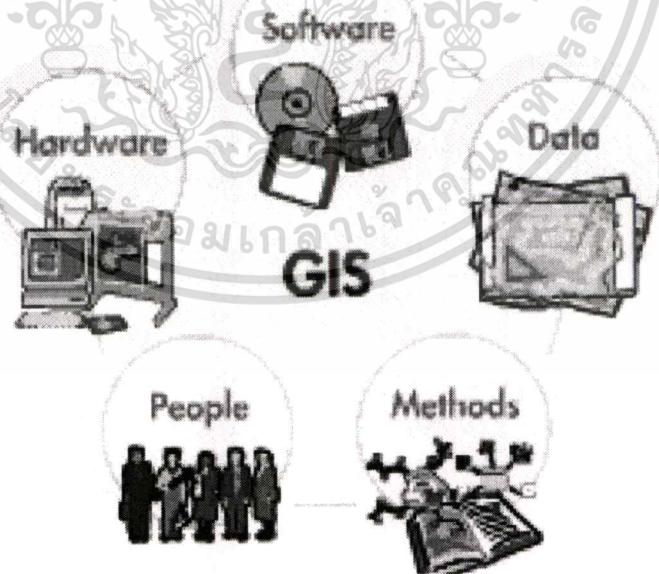
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.1 ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) หมายถึง ระบบจัดเก็บบันทึกข้อมูลในรูปแบบของตารางที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงภูมิศาสตร์ เช่น บ้านเลขที่ ตำบล อำเภอ หรือเส้นรุ้งเส้นแวง ที่นำข้อมูลเข้าและปรับปรุงข้อมูลและแสดงข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เพื่อใช้ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล ความสัมพันธ์กับตำแหน่ง การกระจายตัว ความหนาแน่นในพื้นที่ และการสื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงกับเวลา เช่น การกระจายตัวของอาชญากรรม การย้ายถิ่นฐาน เส้นทางการหลบหนีของผู้กระทำความผิด ฯลฯ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เมื่อปรากฏบนแผนที่ทำให้สื่อความหมายและใช้งานได้ดี ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ นำเสนอข้อมูลเพื่อให้เห็นมิติและความสัมพันธ์ด้านพื้นที่ของข้อมูล ซึ่งมีส่วนช่วยให้เกิดความเข้าใจปัญหาและประกอบการตัดสินใจในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวางแผนการใช้ทรัพยากรเชิงพื้นที่



ภาพที่ 2.1 องค์ประกอบของ GIS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 องค์ประกอบและหน้าที่ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

องค์ประกอบหลักของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยหลักการสามารถจัดได้เป็น 5 ส่วน คือ ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) ขั้นตอนการทำงาน (Methods) ข้อมูล (Data) และบุคลากร (People) โดยมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) คือ ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์และรวมไปถึงอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ เช่น จอภาพ เม้าส์ เครื่องสแกน เครื่องพิมพ์ เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่งตามหน้าที่และการใช้งานได้ดังนี้

- หน่วยรับข้อมูล คือ อุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่รับข้อมูลจากผู้ใช้เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ เช่น คีย์บอร์ด เม้าส์ และดิจิติไเซอร์ (เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ถ่ายทอดข้อมูลขอบเขตต่างๆบนแผนที่ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์) ในปัจจุบันได้มีการใช้ เครื่องสแกน ในการเปลี่ยนข้อมูลจากแผนที่ให้อยู่ในรูปดิจิติคอล

- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) คือ อุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ โดยจะมีหน่วยควบคุม (Control Unit : CU) ทำหน้าที่จัดลำดับการทำงานของระบบ และหน่วยคำนวณ (Arithmetic-Logic Unit : ALU) ทำหน้าที่คำนวณทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์

- หน่วยแสดงผล คือ อุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลออกมาให้ผู้ใช้ดูในรูปแบบต่างๆ เช่น จอภาพ เครื่องพิมพ์ เป็นต้น

- หน่วยความจำสำรอง คือ อุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่เก็บบันทึกข้อมูลไว้เพื่อใช้ในการประมวลผลครั้งต่อไป เช่น ฮาร์ดดิสก์ แผ่นดิสก์เก็ตต์ เป็นต้น

- หน่วยติดต่อสื่อสาร คือ อุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่สื่อสารข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่ง เช่น Hub, Wireless Card เป็นต้น

2. ซอฟต์แวร์ (Software) คือ โปรแกรมหรือชุดของคำสั่งสำเร็จรูป เช่น โปรแกรม Arc View, Arc/Info, MapInfo ฯลฯ ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชันการทำงานและเครื่องมือที่จำเป็นต่างๆ สำหรับนำเข้าและปรับแต่งข้อมูล, จัดการระบบฐานข้อมูล, เรียกค้น, วิเคราะห์ และการสร้างแบบจำลองภาพในคอมพิวเตอร์ (Computer Simulation Model)

3. ข้อมูล คือข้อมูลต่าง ๆ ที่จะใช้ในระบบ GIS ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) เช่น ขอบเขตพื้นที่รับผิดชอบของสถานีตำรวจ และข้อมูลเชิงอรรถาธิบาย (Attribute Data) เช่น ผลการปฏิบัติงาน ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูล โดยได้รับการดูแลจากระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS ข้อมูลจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญรองลงมาจากบุคลากร

4. บุคลากร คือ ผู้ปฏิบัติงานซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เช่น ผู้นำข้อมูลเข้า ช่างเทคนิค นักเขียนโปรแกรม ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล (Database Administrator) ผู้เชี่ยวชาญสำหรับ วิเคราะห์ข้อมูล ผู้บริหารซึ่งต้องใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ บุคลากรจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในระบบ GIS เนื่องจากถ้าขาดบุคลากร ข้อมูลที่มีอยู่มากมายมหาศาลนั้นก็จะเป็นเพียงขยะไม่มีคุณค่าใดเลยเพราะไม่ได้ถูกนำไปใช้งาน อาจกล่าวได้ว่า ถ้าขาดบุคลากรก็จะมีระบบ GIS

5. วิธีการหรือขั้นตอนการทำงาน คือวิธีการที่องค์กรนั้นๆ นำเอาระบบ GIS ไปใช้งาน โดยแต่ละระบบแต่ละองค์กรย่อมมีความแตกต่างกันออกไป ฉะนั้นผู้ปฏิบัติงานต้องเลือกวิธีการในการจัดการกับปัญหาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับของหน่วยงานนั้น ๆ เอง เช่น ขั้นตอนการทำงานของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ก็จะไม่มีการนำข้อมูลพื้นฐาน เช่น ถนน ขอบเขตการปกครอง ฯลฯ แต่จะประกอบด้วยขั้นตอนการนำเข้าข้อมูลจุดเกิดเหตุ และข้อมูลสถิติผลการปฏิบัติงาน รวมไปถึงการจัดส่งข้อมูลเข้าสู่ส่วนกลาง เป็นต้น

2.3 หน้าที่หลักของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

หน้าที่หลักของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการทำงานกับข้อมูลเชิงพื้นที่ ประกอบด้วยหน้าที่ทั้งหมด 5 ด้านดังนี้

1. การนำเข้าข้อมูล (Input) ก่อนที่ข้อมูลทางภูมิศาสตร์จะถูกนำไปใช้งานในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลจะต้องได้รับการแปลงให้มาอยู่ในรูปแบบของข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital format) ก่อน เช่น จากแผนที่ กระดาษไปสู่ข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลหรือเพิ่มข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์อุปกรณ์ที่ใช้ในการนำเข้าเช่น Digitizer Scanner หรือ Keyboard เป็นต้น

2. การปรับแต่งข้อมูล (Manipulation) ข้อมูลที่ได้รับเข้าสู่ ระบบบางอย่างจำเป็นต้องได้รับการปรับแต่งให้เหมาะสมกับงาน เช่น ข้อมูลบางอย่างมีขนาดหรือสเกล (Scale) ที่แตกต่างกัน หรือใช้ระบบพิกัดแผนที่ที่แตกต่างกัน ข้อมูลเหล่านี้จะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในระดับเดียวกันเสียก่อน

3. การบริหารข้อมูล (Management) ระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS จะถูกนำมาใช้ในการบริหารข้อมูลเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพในระบบ GIS DBMS ที่ได้รับการเชื่อถือและนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางที่สุดคือ DBMS แบบ Relational หรือระบบจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (DBMS) ซึ่งมีหลักการดำเนินงานพื้นฐานดังนี้คือ ข้อมูลจะถูกจัดเก็บในรูปแบบของตารางหลาย ๆ ตาราง ซึ่งแต่ละตาราง จะมี คอลัมน์ (Column) หรือฟิลด์ (Field) ที่กำหนดให้ทำหน้าที่ในการเชื่อมโยงไปยังตารางอื่นๆ (Key)

4. การเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล (Query and Analysis) การนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ เช่น ใครคือเจ้าของกรรมสิทธิ์ ในที่ดินผืนที่ติดกับโรงเรียน? เมืองสองเมืองนี้มีระยะห่างกันกี่กิโลเมตร? ดินชนิดใดบ้างที่เหมาะสมสำหรับปลูกอ้อย หรือต้องมีการสอบถามอย่างง่ายๆ เช่น ชีแมสไปนบริเวณที่ต้องการแล้วเลือก (point and click) เพื่อสอบถามหรือเรียกค้นข้อมูล นอกจากนี้ระบบ GIS ยังมีเครื่องมือในการวิเคราะห์ เช่น การวิเคราะห์เชิงประมาณค่า (Proximity หรือ Buffer) การวิเคราะห์เชิงซ้อน (Overlay Analysis) เป็นต้น

5. การนำเสนอข้อมูล (Visualization) จากการดำเนินการเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ในรูปของตัวเลขหรือตัวอักษร ซึ่งยากต่อการตีความหมายหรือทำความเข้าใจ การนำเสนอข้อมูลที่ดี เช่น การแสดงชาร์ต (chart) แบบ 2 มิติหรือ 3 มิติ รูปภาพจากสถานที่จริง ภาพเคลื่อนไหว แผนที่ หรือแม้กระทั่งระบบมัลติมีเดีย (Multimedia) สื่อต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้ผู้ใช้เข้าใจความหมายและมองภาพของผลลัพธ์ที่กำลังนำเสนอได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้ฟังอีกด้วย

2.4 ขั้นตอนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

- กำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการ (Determining the objectives)
- การสร้างฐานข้อมูล (Building the database)
- การวิเคราะห์ข้อมูล (Performing the analysis)
- การแสดงผลของการทางวิเคราะห์ข้อมูล (Presenting the results of the analysis)

2.5 ลักษณะข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

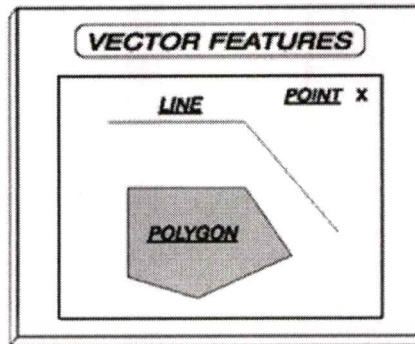
1 ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data)

มักจะถูกจัดสร้างโดยหลายหน่วยงาน ส่วนใหญ่จะแสดงอยู่ในรูปแผนที่ ภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายดาวเทียม ข้อมูลจาก GPS ซึ่งสามารถแบ่งรูปแบบของการจัดเก็บได้ 2 ประเภท คือ

- ข้อมูลประเภทเวกเตอร์ (Vector)

ในทางคณิตศาสตร์ คุณสมบัติของเวกเตอร์ต้องประกอบด้วย จุดเริ่มต้น ขนาด และ ทิศทาง ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่มีโครงสร้างแบบเวกเตอร์ ประกอบด้วย

- จุด (Point) เป็นหน่วยย่อยที่สุด ซึ่งมีจุดเริ่มต้น โดยขนาดและทิศทางมีค่า 0 จุดเป็นเพียงตำแหน่งซึ่งไม่สามารถวัดพื้นที่ ใช้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของตำแหน่งที่ตั้งได้ เช่น ตำแหน่งที่ตั้งของสถานีตำรวจและด่านตรวจสกัด เป็นต้น



ภาพที่ 2.2 รูปแบบข้อมูลประเภทเวกเตอร์

- เส้น (Line) เกิดจากการมีข้อมูลตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกมากกว่าสองจุดขึ้นไปเชื่อมต่อกัน ลักษณะของการเก็บตำแหน่งแบบนี้ทำให้มีจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของข้อมูล จึงเกิดโครงสร้างข้อมูลที่มีทิศทางและขนาด แต่ไม่มีความกว้างเช่น ถนน แม่น้ำ เส้นทางรถลอบหนิชองคนร้าย เป็นต้น

- พื้นที่ (Area หรือ Polygon) เกิดจากข้อมูลประเภทเส้นหนึ่งเส้นหรือมากกว่า เชื่อมต่อและบรรจบเป็นพื้นที่รูปปิด เช่น พื้นที่ของเขตการปกครอง จังหวัด อำเภอ พื้นที่แสดงเขตรับผิดชอบของสถานีตำรวจ พื้นที่ขอบเขตของอาคาร เป็นต้น ดังนั้นข้อมูลประเภทนี้จึงสามารถวัดพื้นที่ได้

การแทนข้อมูลประเภทในพื้นที่จริงโดยใช้โครงสร้างข้อมูลแบบเวกเตอร์ เช่น การแทนตำแหน่งบ้านด้วยจุด แม่น้ำแทนด้วยเส้น และขอบเขตป่าแทนด้วยพื้นที่ โครงสร้างข้อมูลแบบเวกเตอร์มีจุดเด่นในด้านไฟล์ข้อมูลมีขนาดเล็กจึงใช้พื้นที่ในการจัดเก็บน้อยและยังเหมาะสำหรับใช้แทนลักษณะของพื้นที่ซึ่งมีขอบเขตคดโค้ง ทำให้สามารถแบ่งขอบเขตของพื้นที่ได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังสามารถแทนข้อมูลได้อย่างมีความแม่นยำเชิงตำแหน่ง

2. ข้อมูลประเภทแรสเตอร์ (Raster)

มีโครงสร้างเป็นช่องสี่เหลี่ยมเรียกว่าจุดภาพ หรือ กริดเซลล์ (Grid cell) เรียงต่อเนื่องกันในแนวราบและแนวดิ่ง ในแต่ละจุดภาพสามารถเก็บค่าได้ 1 ค่า โครงสร้างข้อมูลแบบนี้จัดเก็บข้อมูลโดยการแทนค่าข้อมูลจากพื้นที่จริงลงในจุดภาพซึ่งมีตำแหน่งตามแนวแกน X และแกน Y ตรงกัน ค่าที่เก็บในแต่ละจุดภาพสามารถเป็นได้ทั้งข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ หรือรหัสที่ใช้อ้างอิงถึงข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลก็ได้

ข้อมูลแบบแรสเตอร์มีจุดเด่นในด้านโครงสร้างซึ่งไม่ซับซ้อน ทำให้การประมวลผลในระดับจุดภาพมีความสะดวก ไม่ว่าจะเป็นการเปรียบเทียบระหว่างจุดภาพหรือการซ้อนทับข้อมูลเชิง

พื้นที่ ตลอดจนการนำข้อมูลไปใช้ร่วมกับภาพถ่ายดาวเทียม หรือภาพถ่ายทางอากาศที่สแกนแล้ว เก็บเป็นไฟล์เชิงเลข นอกจากนี้ข้อมูลยังมีความเหมาะสมกับการแทนลักษณะพื้นผิวที่มีความต่อเนื่อง แต่ข้อมูลเรสเตอร์ก็มีจุดด้อยคือ คือไฟล์มีขนาดใหญ่จึงใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมาก และยังไม่มีความเหมาะสมในการแทนข้อมูลที่เป็นเส้นโค้ง หรือแทนตำแหน่งของจุด

2. ข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data หรือ Non-Spatial Data)

เป็นข้อมูลที่อธิบายถึงคุณภาพ รายละเอียดของข้อมูลเชิงพื้นที่ เนื่องจากตำแหน่งหรือรูปร่างของสิ่งที่ปรากฏบนพื้นโลกสามารถแทนด้วยคุณลักษณะชนิดต่างๆ ซึ่งจัดว่าเป็นข้อมูลกราฟฟิก (Graphic Data) แต่ในข้อมูลในพื้นที่จริง ยังมีรายละเอียดบ่งบอกลักษณะต่างๆ เช่น สถานีตำรวจ มีข้อมูลชื่อ บ้านเลขที่ ตำบล อำเภอ จำนวนกำลังพล จำนวนรถยนต์สายตรวจ เป็นต้น ซึ่งอาจเป็นข้อมูลตัวเลขหรือตัวอักษรก็ได้ โดยข้อมูลลักษณะสัมพันธ์มีการจัดเก็บในรูปแบบของตาราง (Tabular Data) มีรหัสสำหรับเชื่อมโยงไปยังข้อมูลกราฟฟิกได้อย่างเจาะจง ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ซึ่งสามารถจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System : RDBMS) จัดการฐานข้อมูล



ภาพที่ 2.3 รูปแบบข้อมูลในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

2.6 เทคนิคและวิธีการนำเข้าข้อมูล

การนำเข้าข้อมูล (Input data) เป็นกระบวนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์ การสร้างฐานข้อมูลที่ละเอียดถูกต้อง เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการปฏิบัติงานด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งจำเป็นต้องมีการประเมินคุณภาพข้อมูล ที่จะนำเข้าสู่ระบบในเรื่องแหล่งที่มาของข้อมูล วิธีการ

สำรวจข้อมูลมาตราส่วนของแผนที่ ความถูกต้อง ความละเอียด พื้นที่ที่ข้อมูลครอบคลุมถึงและปีที่จัดทำข้อมูล เพื่อประเมินคุณภาพ และคัดเลือกข้อมูลที่จะนำเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล

การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ สำหรับขั้นตอนการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ อาจทำได้หลายวิธี แต่ที่นิยมทำกันในปัจจุบันได้แก่ การดิจิไทซ์ (Digitize) และการกวาดตรวจ (Scan) ซึ่งทั้ง 2 วิธีต่างก็มีข้อดีและข้อเสียต่างกันไป กล่าวคือการนำเข้าข้อมูลโดยวิธีกวาดตรวจจะมีความรวดเร็วและ ถูกต้องมากกว่าวิธีการนำเข้าข้อมูลแผนที่โดยโตะดิจิไทซ์และเหมาะสำหรับงานที่มีปริมาณมาก แต่การนำเข้าข้อมูลโดยการดิจิไทซ์จะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยกว่าและเหมาะสำหรับงานที่มีปริมาณน้อย

การใช้เครื่องอ่านพิกัด (Digitizer) เป็นการแปลงข้อมูลเข้าสู่ระบบโดยนำแผนที่มาตรึงบนโตะ และกำหนดจุดอ้างอิง (Control point) อย่างน้อยจำนวน 4 จุด แล้วนำตัวชี้ตำแหน่ง (Cursor) ลากไปตามเส้นของรายละเอียดบนแผนที่

การใช้เครื่องกวาดภาพ (Scanner) เป็นเครื่องมือที่วัดความเข้มของแสงที่สะท้อนจากลายเส้นบนแผนที่ผลลัพธ์เป็นข้อมูลในรูปแบบเรสเตอร์ (raster format) ซึ่งเก็บข้อมูลในรูปแบบของตารางกริดสี่เหลี่ยม (pixel) ค่าความคมชัดหรือความละเอียดมีหน่วยวัดเป็น DPI : dot per inch แล้วทำการแปลงข้อมูลเรสเตอร์ เป็นข้อมูลเวกเตอร์ ที่เรียกว่า Raster to Vector conversion ด้วยโปรแกรม GEOVEC for Micro station หรือ R2V

การนำเข้าข้อมูลเชิงอรรถาธิบาย (Attribute Data) ข้อมูลเชิงอรรถาธิบายที่จำแนกและจัดหมวดหมู่แล้ว นำเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลด้วยแป้นพิมพ์ (Keyboard) สำหรับโปรแกรม ArcView จะจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของ dBASE ด้วยคำสั่ง Tables ส่วนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลแบบ Relational data base ทั่วๆ ไปบนเครื่อง PC เช่น FoxPro, Access หรือ Excel จำเป็นต้องแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของ DBF file ก่อนการนำเข้าสู่ โปรแกรม ArcView

2.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1. สามารถผสมผสานข้อมูลหลายรูปแบบ (ตัวอักษร ตัวเลข รูปภาพ) ในการวิเคราะห์
2. เพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยงานต่างที่เกี่ยวข้อง
3. การประมวลผลและการวิเคราะห์ข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น สามารถเชื่อมโยงข้อมูลด้านสังคมเศรษฐกิจ การซ้อนทับของข้อมูลเชิงพื้นที่
4. สามารถสร้างแบบจำลองทดสอบและเปรียบเทียบทางเลือกก่อนที่จะมีการนำเสนอ
ยุทธวิธีในการปฏิบัติจริง
5. ปรับปรุงแก้ไขข้อมูลให้ทันสมัยได้ง่าย
6. สามารถจัดการกับฐานข้อมูลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

โปรแกรม ArcView และภาษา Avenue

3.1 โปรแกรม ArcView

ArcView คือโปรแกรมประยุกต์ที่แสดงผลทางกราฟิกที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อการใช้งานทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ซึ่งสามารถรองรับและสนับสนุนการทำงานกับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) มาใช้ในการวิเคราะห์ได้หลายรูปแบบ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถมองเห็น (visualize) และทำการค้นหา (explore) สอบถาม (query) และวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงพื้นที่ (analyze data spatially) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะตัวโปรแกรมประกอบด้วยฟังก์ชันการทำงานในด้านต่างๆ และนอกจากนี้ยังมีการพัฒนาโปรแกรมเสริม (extensions) เพื่อเพิ่มความสามารถของโปรแกรมอีกด้วย

ArcView จัดทำโดย Environment Systems Research Institute, Inc (ERSI) ผู้ผลิตโปรแกรม ARC/INFO ขึ้นมา ซึ่งเป็นผู้นำของระบบซอฟต์แวร์ทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จุดเด่นของ ArcView คือ ผู้ใช้งานสามารถนำข้อมูลในรูปแบบตาราง เช่น แฟ้มของ dBASE และข้อมูลจากตารางฐานข้อมูลอื่นๆ เช่น Access เข้าสู่ ArcView ได้ พร้อมทั้งสามารถสั่งแสดงภาพ สอบถาม สรุป และจัดการเก็บข้อมูลในเชิงภูมิศาสตร์ได้ อีกทั้ง ArcView ยังมีโปรแกรมภาษา Avenue ซึ่งเป็นโปรแกรมภาษาเชิงวัตถุ (OOP) ตัวหนึ่งที่สามารถพัฒนาและดัดแปลงให้มีลักษณะการทำงานที่ตรงตามความต้องการของผู้พัฒนา

3.2 ความสามารถของ ArcView

- สามารถรองรับข้อมูลทางด้านสารสนเทศทางภูมิศาสตร์
- แสดงผลข้อมูลในรูปแบบตารางใน view
- นำเข้าตารางข้อมูล/สร้างตารางข้อมูล แล้วนำตารางนั้นเชื่อมโยงกับข้อมูลใน view เพื่อแสดงผลในรูปแบบของกราฟิก
- สามารถใช้ SQL ซึ่งเป็นรูปแบบมาตรฐานของภาษาในการเรียกค้นข้อมูลจากฐานข้อมูล และแสดงบน view
- หาค่าข้อมูลเชิงบรรยายของลักษณะทางภูมิศาสตร์
- มีรูปแบบตัวช่วยในการแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับข้อมูลเชิงบรรยายนั้นๆ

- การเลือกลักษณะทางภูมิศาสตร์ที่ตรงกับข้อมูลเชิงบรรยาย
- การสรุปและหาค่าทางสถิติจากข้อมูลเชิงบรรยาย
- การแสดงแผนภูมิเพื่อบอกถึงข้อมูลเชิงบรรยายของลักษณะทางภูมิศาสตร์
- การจัดวางรูปแบบแผนที่และสิ่งพิมพ์หรือส่งออกเพื่อใช้ในโปรแกรมประยุกต์อื่นๆต่อไป

3.3 คุณสมบัติเบื้องต้นของภาษา Avenue

Avenue จัดเป็นภาษาโปรแกรมมิ่งซึ่งมีลักษณะเป็น object-oriented scripting language โดยมีลักษณะเหมือนกับ object-oriented system โดยทั่วไป ERSI ได้มีการจัดจำแนกอ็อบเจ็กต์ (object) เป็นแต่ละประเภทๆ และการส่งรีเควส (request) ตามประเภทของอ็อบเจ็กต์นั้นๆ อีกทั้ง Avenue จัดเป็นเครื่องมือในการพัฒนาสภาวะแวดล้อม (environment) ของโปรแกรม Avenue ซึ่งสนับสนุนระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) โดยตรง

โดยหลักการแล้วผู้ทำการพัฒนาสามารถดัดแปลงตัวโปรแกรม ArcView โดยใช้ภาษา Avenue เขียนคำสั่งเพื่อสั่งงานเฉพาะอย่างตามที่ต้องการได้ ในการนี้จะช่วยให้ผู้ใช้งานโปรแกรมสามารถพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ให้ทำงานภายใต้สภาวะแวดล้อมของ ArcView ในอันที่จะสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (graphic user interface) ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อการตอบสนองต่อลักษณะงานที่ผู้ใช้ต้องการให้มากที่สุดเท่าที่เป็นได้และรวมถึงการเพิ่มฟังก์ชันการทำงานบางประการที่ ArcView ไม่สนับสนุน ให้สามารถทำงานตามฟังก์ชันนั้นๆ ได้ กล่าวโดยรวมแล้วการใช้ Avenue สำหรับการพัฒนาระบบงานบน ArcView นั้น จะทำให้เกิดประโยชน์คือ

1. การทำให้เกิดการทำงานอย่างอัตโนมัติ
2. การเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่ระบบงาน
3. การสนับสนุนส่วนติดต่อกับผู้ใช้ เพื่อลดความยุ่งยากในการใช้งานโปรแกรม ArcView ในการสั่งงาน
4. การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถใช้ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้อย่างสมบูรณ์ (การจัดการฐานข้อมูล การแสดงทางกราฟฟิกซึ่งบ่งบอกถึงลักษณะทางพื้นที่ที่เกี่ยวข้อง การคำนวณต่อเงื่อนไขที่กำหนดในอันที่จะแสดงถึงผลสรุปที่ต้องการ)
5. สนับสนุนการเชื่อมต่อกับ โปรแกรมประยุกต์อื่นๆ เพื่อจุดประสงค์ในการส่งผ่านข้อมูลระหว่างกันและการแบ่งปันความสามารถของแต่ละแอปพลิเคชัน
6. สนับสนุนการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยสามารถจำลองตัวเองให้เป็นเครื่องทั้งแม่ข่าย (server) หรือเครื่องลูกข่าย (client)

3.4 องค์ประกอบของภาษา Avenue

การพิจารณาถึงกระบวนการทำงานของ Avenue จะนำไปสู่การเชื่อมโยงคุณลักษณะหน้าที่ของโปรแกรม ArcView ซึ่งเปรียบเสมือนโครงสร้างหลักที่เป็นพื้นที่ในการปฏิบัติการ จากคุณสมบัติของ object-oriented system ที่เป็นเหมือนแม่แบบของ Avenue นั้น สามารถนำมาอธิบายถึงองค์ประกอบหลักของตัว Avenue ได้ กล่าวคือ

คลาส (Class) เปรียบเสมือนเทมเพลตหรือตัวต้นแบบที่ใช้อธิบายถึงคุณลักษณะหรือคุณสมบัติ รวมถึงพฤติกรรมหรือวิธีการของอ็อบเจกต์ต่างๆ อ็อบเจกต์ที่อยู่ในคลาสเดียวกันจะมีลักษณะหรือคุณสมบัติที่คล้ายคลึงกัน เช่น คลาสของวิว (view) คลาสของเลย์เอาต์ (layout) คลาสของตาราง (table) เป็นต้น โดยในความเป็นจริงแล้วคลาสจะไม่มีหน้าที่ปฏิบัติการใดๆ เพียงแค่ให้คำอธิบายว่าจะสร้างตัวมันอย่างไร จะใส่ข้อมูลให้มันอย่างไร และจะทำงานอะไรบนตัวมันได้บ้าง ซึ่งคุณสมบัติต่างๆ ที่กล่าวมาของคลาสจะถูกถ่ายทอดออกมาในรูปแบบของอ็อบเจกต์นั่นเอง

วัตถุเปรียบเสมือนตัวแทนของคลาส ซึ่งจะแสดงถึงคุณลักษณะการอินเทอร์เฟซ และหน้าที่ตามแต่คลาสที่ตัวมันอยู่หรือสังกัด ในโปรแกรม ArcView วัตถุ จะหมายถึง เอ็นทิตีที่ผู้ใช้งานสนใจ เช่น องค์ประกอบของโปรเจกต์จะมี View, Layout, Script

คำร้องขอ (Request) อ้างถึงการสร้าง ควบคุม และรับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวัตถุได้ โดยที่แต่ละคลาสจะกำหนดคำร้องขอที่จะปฏิบัติการต่อคลาสหรือต่อวัตถุที่เป็นตัวแทนของคลาสนั้นๆ เช่น การสร้าง View ขึ้นใหม่ (make) หรือการแสดงให้เห็น (visible) เมื่อนักพัฒนาส่งคำร้องขอไปยังวัตถุใน Avenue ก็จะได้การรับค่าส่งกลับ (return) ในรูปแบบที่นักพัฒนากำหนดไว้ เช่น การกำหนดค่าที่ได้เป็นข้อมูลชนิด Boolean ก็จะได้เป็น yes/no

รูปแบบคำร้องขอจะประกอบด้วย <action><object> ดังตัวอย่างในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างของ Avenue Request

Avenue Request	Action	Object
GetProject	Get	Project
AsString	As	String
FindDoc	Find	Document

แอคชัน (Action) จะเป็นตัวกำหนดบทบาท และพฤติกรรมของคำร้องขอ ซึ่งจะมีคีย์เวิร์ด (keyword) ในแต่ละแอคชันซึ่งได้นิยามไว้ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 Action KeyWord

Action keyword	Function	ตัวอย่าง
Add	เพิ่มวัตถุเข้าไปไว้ในคอลเล็กชัน เช่น ลิสต์ (List)	TheView.AddTheme
As	เปลี่ยนวัตถุเป้าหมายให้เป็นอีกวัตถุอีกประเภทหนึ่ง	ANumber.AsString
Can	ตรวจสอบว่าวัตถุที่สนใจมีฟังก์ชันการทำงานที่ต้องการหรือไม่	TheTheme.AsEdit
Find	ค้นหาวัตถุที่ต้องการเพื่อส่งกลับค่าวัตถุนั้นๆ ถ้าหาไม่พบจะส่งค่า nil	TheView.FindDoc("USA")
Get	ส่งกลับวัตถุที่ต้องการ โดยที่เป็นตัวจริงเมื่อมีการแก้ไขจะส่งผลถึงวัตถุนี้โดยตรง ซึ่งต่างจากการ return จะได้แค่สำเนา	TheView.GetTheme
Has	ส่งกลับค่า Boolean	TheScript.HasError
Is	กำหนดเงื่อนไขเพื่อตรวจสอบค่า boolean	TheButton.IsVisible
Make	สร้างวัตถุขึ้นมาใหม่ตามคลาสที่ถูกร้องขอ	View.Make

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่าง Function

Action keyword	Function	ตัวอย่าง
Return	ส่งกลับวัตถุที่ต้องการ โดยการทำสำเนา	AFileName.ReturnDir
Set	กำหนดคุณสมบัติให้วัตถุ เช่น การตั้งชื่อใหม่ ให้คลาส view	AButton.SetIcon

3.5 การทำงานร่วมกันของ ArcView กับแอปพลิเคชันอื่นๆ

ในการทำงานบางอย่าง, โปรแกรม ArcView อาจเป็นเพียงส่วนย่อยๆของโครงการใหญ่ๆ. การที่จะนำ ArcView เข้าไปใช้งานร่วมกับแอปพลิเคชันอื่นๆ เช่น Excel, Access หรือ Visual Basic นั้น, ArcView ได้กำหนดวิธีหลักๆ ที่น่าสนใจไว้ดังนี้ คือ

1. Remote Procedure Calls (RPC.)

Remote Procedure Call (RPC.) ได้จัดเตรียมโปรโตคอลที่สนับสนุนการทำงานของแอปพลิเคชันที่มีความสัมพันธ์กันแบบ Client/Server โดยที่แอปพลิเคชันตัวหนึ่งตั้งตนเองเป็น

server และให้แอปพลิเคชันตัวอื่นๆเป็น Client ต่อเข้ากับ Server โดย Client จะส่งคำร้องขอ (request) เพื่อใช้เซอร์วิส (service) จากแอปพลิเคชันบน server เมื่อ server ได้รับคำร้องขอก็จะทำงานตามคำร้องขอนั้นแล้วส่งผลกลับไปให้ client นั้นๆ ความสัมพันธ์แบบ Client/Server ช่วยให้เราสามารถแบ่งปันฟังก์ชันการทำงานและกระจายไปยังเครื่องที่ต่ออยู่ได้หลายเครื่อง

การทำงานในลักษณะ RPC มีอยู่หลายรูปแบบ แต่สำหรับโปรแกรม ArcView รวมถึง ARC/INFO ใช้มาตรฐาน Open Network Computing (ONC) ซึ่งโปรแกรม ArcView จะทำงานในรูปแบบ RPC กับแอปพลิเคชันที่สนับสนุนการทำงาน ONC/RPC เท่านั้น ซึ่งโปรแกรม ArcView ทำงานเป็นได้ทั้ง Server และ Client

โปรแกรม ArcView ทำงานแบบ RPC ผ่านคลาส RPCClient และ RPCServer. เราสามารถกำหนด ArcView เป็น RPC server โดยประกาศรีเคส RPCServer.Start ให้แอปพลิเคชันอื่นๆเป็น client จากนั้นก็ทำการส่งคำร้องขอโดยใช้ภาษา Avenue. หรือเราจะกำหนดให้ ArcView เป็น client ของ RPC server อื่นๆ โดยการใช้คลาส RPCClient. โดยรีเคส RPCClient.Make จะสร้างออบเจ็กต์ client และจัดให้มีการติดต่อไปยังแอปพลิเคชันอื่นๆที่เป็น server. ด้วยการใช้รีเคส RPCClient.Execute จะทำให้เราสามารถถามหาเซอร์วิสจาก server ได้.

2. Dynamic Data Exchange (DDE.)

ไมโครซอฟท์ได้สนับสนุนการทำงานในลักษณะ client/server แบบพิเศษที่เรียกว่า Dynamic Data Exchange (DDE.) ซึ่งสามารถใช้งานได้ในระบบปฏิบัติการวินโดวส์. DDE ทำให้แอปพลิเคชันสองตัวติดต่อกันได้อย่างต่อเนื่องและแลกเปลี่ยนข้อมูลได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งโปรแกรม ArcView สนับสนุนการทำงานในแบบ DDE และสามารถติดต่อกับแอปพลิเคชันอื่นๆที่สนับสนุนการทำงานในลักษณะนี้ด้วย อาทิเช่น Visual Basic, Access, Excel และ Lotus.DDE มีข้อจำกัดอยู่หนึ่งข้อคือ แอปพลิเคชันที่จะทำการติดต่อกันในแบบ DDE นั้นจะต้องทำงานอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกัน เพราะว่า DDE ไม่สนับสนุนการทำงานในรูปแบบเครือข่าย.

เมื่อแอปพลิเคชันทั้งสองตัวมีการประสานงานกัน เราจะเรียกว่า “สนทนากัน” (conversation). โดยที่แอปพลิเคชันตัวหนึ่งจะเป็น server และอีกตัวหนึ่งจะเป็น client. ในการสนทนากันจะต้องระบุข้อมูล 2 อย่างคือ ชื่อแอปพลิเคชันของ server และหัวข้อหลัก (topic name). ถ้าเราต้องการจะตั้งการสนทนากับโปรแกรม ArcView เราจะต้องตั้งชื่อแอปพลิเคชันว่า “ArcView” และหัวข้อหลักว่า “System” เพราะโปรแกรม ArcView มีหัวข้อหลักเพียงหัวข้อเดียวคือ system. หรือถ้าเราต้องการจะสนทนากับ Excel หรือกำหนดชื่อแอปพลิเคชันเป็น “Excel” ส่วนหัวข้อหลักนั้นในโปรแกรม Excel มีหลายหัวข้อรวมถึงหัวข้อที่ชื่อ “system” และหัวข้อหลักยังขึ้นอยู่กับแผ่น

งาน (spreadsheet) แต่ละแผ่นด้วย. และถ้าเราต้องการจะตั้งการสนทนากับฟอร์มของโปรแกรม Visual Basic, แต่ละฟอร์มก็จะมีชื่อแอปพลิเคชันและหัวข้อหลักของมันเอง

การสนทนาด้วย DDE บางครั้งต้องมีการอ้างถึงสิ่งที่เรียกว่า ลิงค์ (link) เพราะว่าแอปพลิเคชันสองตัวต่างลิงค์กันด้วยข้อมูลที่แลกเปลี่ยนกัน. ซึ่ง DDE ได้จัดเตรียมลิงค์ไว้ 3 ชนิด คือ automatic, notify และ manual.

Automatic link : แอปพลิเคชันที่ทำงานเป็น server ปรับปรุงจุดหมายปลายทางที่ตัวมันติดต่อกับข้อมูลที่ข้อมูลภายในตัวมันเองเกิดการเปลี่ยนแปลง ตัวอย่างเช่น ถ้าเราจะลิงค์คอนโทรลของโปรแกรม Visual Basic เช่น กล่องข้อความ (text box) กับแถวหรือคอลัมน์ในแผ่นงานของโปรแกรม Excel, DDE จะปรับปรุงข้อมูลที่ปรากฏในกล่องข้อความทุกครั้งที่มีข้อมูลในเซลล์ (cell) นั้นเปลี่ยนไป.

Notify link : แอปพลิเคชันที่ทำงานเป็น server จะแจ้งไปยังแอปพลิเคชันที่เป็น client เมื่อข้อมูลเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่ง client จะต้องส่งคำร้องขอข้อมูลนั้นมายัง server ก่อนจึงจะได้ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงนั้นไป.

Manual link : การแลกเปลี่ยนข้อมูลจะไม่ถูกทำโดยอัตโนมัติ แอปพลิเคชันที่เป็น client จะต้องส่งคำร้องขอข้อมูลนั้นมายังแอปพลิเคชันที่เป็น server ก่อนจึงจะได้ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงนั้นไป. ซึ่งโปรแกรม ArcView สนับสนุนการลิงค์ในรูปแบบนี้เท่านั้น ดังนั้นเราต้องกำหนดการลิงค์ในรูปแบบนี้ให้กับแอปพลิเคชันที่เราต้องการจะให้ติดต่อกับโปรแกรม ArcView เช่น ในโปรแกรม Visual Basic จะต้องกำหนดคุณสมบัติ LinkMode ในตัวคอนโทรลให้เป็น 'Manual'.

ในการสนทนาแบบ DDE มีให้เลือก 3 แนวทาง คือ execute, request หรือ poke. แนวทางแรก execute, client จะบอกให้ server ทำงานบางอย่างให้ ข้อความที่ client ส่งไปให้ server นั้นจะต้องอยู่ในรูปแบบภาษาที่ server ใช้งาน ตัวอย่างเช่น ถ้าเราต้องการติดต่อกับโปรแกรม ArcView เราจะต้องส่งข้อความในรูปแบบภาษา Avenue. แนวทางที่สอง request, client จะร้องขอไปยัง server ให้ส่งข้อมูลกลับมา แนวทางที่สาม poke, client จะร้องขอไปยัง server เพื่อให้ปรับปรุงข้อมูลภายใน server. ซึ่ง server ที่แตกต่างกันหรือแม้ว่าชื่อหัวข้อหลักเดียวกันก็อาจมีวิธีการที่ต่างกัน เช่น ในกรณีที่เราเป็น client ของโปรแกรม Excel เราก็ต้องใช้ Row/Column method และถ้าเราเป็น client ของโปรแกรม ArcView เราก็ต้องใช้ Avenue Script.

3. Dynamic Link Libraries (DLL.)

ขณะที่ Avenue ได้เตรียมคลาสและรีเคตหลายแบบแล้ว แต่ในบางครั้งแอปพลิเคชันที่เราสร้างขึ้นอาจมีความต้องการใช้ฟังก์ชันการทำงานที่ไม่มีในโปรแกรม ArcView ดังนั้นการใช้ Dynamic Link Library (DLL.) จะช่วยเพิ่มความสามารถให้กับโปรแกรม ArcView. Dynamic Link

Library (DLL.) เป็นโมดูลที่สามารถทำงานได้ (executable module) ซึ่งเก็บรวบรวมฟังก์ชันการทำงานที่อนุญาตให้แอปพลิเคชันอื่นนำไปใช้ได้. โดย DLL. จะถูกเรียกใช้โดยแอปพลิเคชันขณะ run-time ไม่ใช่ compile time.

DLL ที่เราจะใช้ร่วมกับโปรแกรม ArcView สามารถหาได้จากหลายแหล่งหรือจะมาจากส่วนหนึ่งของแอปพลิเคชันก็ได้ เราสามารถใช้ DLL ที่มาจากระบบปฏิบัติการวินโดวส์ หรือเราจะสร้างขึ้นเองเพื่อใช้ในงานเฉพาะอย่างด้วยภาษาซีหรือภาษาคอมไพเลอร์อื่นๆ ซึ่ง DLL ที่เรานำมาใช้นั้น จะช่วยขยายความสามารถของโปรแกรม ArcView แต่อย่างไรก็ตาม เนื่องจากความหลากหลายของผู้ผลิต DLL จึงต้องศึกษาเอกสารให้แน่ใจว่าสามารถทำงานร่วมกับโปรแกรม ArcView ได้ก่อนนำมาใช้เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

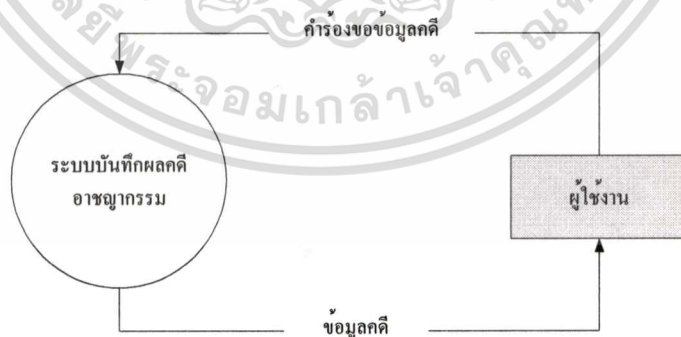
บทที่ 4

การออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

การประยุกต์ใช้โปรแกรมด้าน GIS ในการประมวลผลคดีอาชญากรรมที่อยู่ในความรับผิดชอบของงานป้องกันและปราบปราม สภ.อ.เมืองสมุทรสาคร เพื่อช่วยให้เจ้าหน้าที่ตำรวจซึ่งดูแลรับผิดชอบ เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มข้อมูลคดีต่างๆที่เกิดขึ้นในพื้นที่รับผิดชอบได้ ซึ่งจะนำมาซึ่งแผนการป้องกันคดีที่อาจเกิดขึ้นอีกได้ สามารถทำการวิเคราะห์และออกแบบโดยใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) ดังนี้

4.1 แผนภาพบริบท

แผนภาพบริบท (Context Diagram) เป็นโครงสร้างแรกเริ่มในระบบงานที่แสดงให้เห็นถึงลักษณะงานและขอบเขตของงานในระบบ แผนภาพบริบทของระบบประมวลผลคดีอาชญากรรมแสดงถึง สิ่งที่เกี่ยวข้องกับระบบหรือเอนทิตีภายนอก ในที่นี้หมายถึง ผู้ใช้งานซึ่งทำการส่งเข้าและรับข้อมูลจากระบบ ดังนี้ ผู้ใช้งาน ทำการส่งข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับคดีที่ได้บันทึกไว้ และทำการรับข้อมูลจากระบบประกอบด้วย ข้อมูลการเกิดคดีในรูปแบบตารางรายงานสรุปจำนวนคดี การเกิดคดีในช่วงเวลาต่างๆ และดูความความหนาแน่นหรือการกระจายตัวของคดีในตามพื้นที่ต่างๆ แสดงดังแผนภาพบริบทของระบบการประมวลผลคดีอาชญากรรม ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แผนภาพบริบทของระบบประมวลผลคดีอาชญากรรม

4.2 ผังลำดับขั้นกระบวนการ

ผังลำดับขั้นกระบวนการ (Process Hierarchy Chart) เป็นการแสดงถึงระบบหลักและระบบย่อยในระดับต่างๆของระบบ ผังลำดับขั้นกระบวนการของการประยุกต์ใช้ GIS กับระบบประมวลผลคดีอาชญากรรม แสดงถึงกระบวนการทำงานของระบบ ที่มีระบบหลัก 2 ระบบ คือ

1. ระบบจัดการข้อมูล เป็นระบบที่ใช้จัดการข้อมูลโดยผู้ใช้งานเพื่อนำไปใช้ในการแสดงผล ส่วนภายในระบบการจัดการข้อมูลประกอบส่วนการปรับปรุงข้อมูลคดี ซึ่งจะประกอบด้วยระบบย่อยดังนี้

ส่วนแรก เกี่ยวกับรายละเอียดเบื้องต้นของคดี ประวัติผู้เสียหาย ประวัติผู้ต้องหา และรายละเอียดเกี่ยวข้องกับกลางที่เกิดขึ้นในคดี ซึ่งแบ่งการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับของกลางออกเป็น 4 ส่วนย่อย คือ ของกลางที่เป็นสินทรัพย์ทั่วไป ของกลางที่เป็นรถยนต์ ของกลางที่เป็นรถจักรยานยนต์ และของกลางที่เป็นยาเสพติดให้โทษ

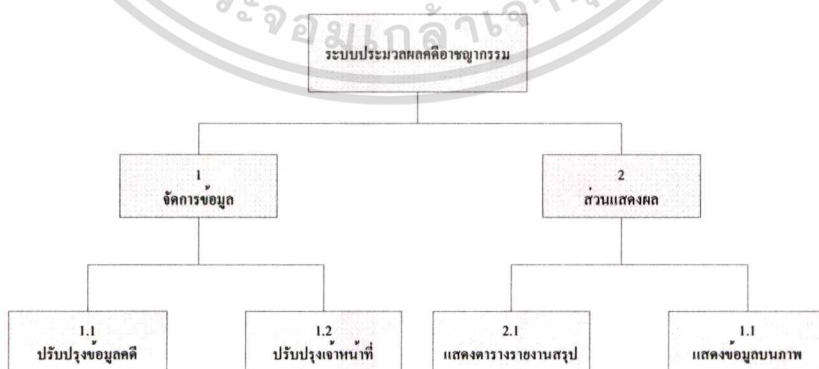
ส่วนที่สอง เกี่ยวกับการเจ้าหน้าที่สายงานปราบปราม ซึ่งประกอบด้วยประวัติ กลุ่มสายตรวจ และพื้นที่ที่อยู่ในความรับผิดชอบของแต่ละกลุ่มสายตรวจ

2. ระบบส่วนแสดงข้อมูล เป็นระบบที่ให้นำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ที่ให้ผู้ใช้งานนำไปใช้งานและสามารถเข้าใจได้ง่าย ภายในระบบส่วนแสดงข้อมูลประกอบด้วยระบบย่อยดังนี้

ส่วนแรกคือ ระบบแสดงข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบตารางรายงานสรุป แบ่งออกเป็น การรายงานสรุปประจำวัน ประจำเดือน และประจำปี

ส่วนที่สองคือ ระบบแสดงข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบรูปภาพ แบ่งออกเป็นการแสดงในรูปแบบนาฬิกาอาชญากรรม ซึ่งแสดงให้เห็นถึงข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับเวลา และรูปแบบแผนที่ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับพิกัด

แสดงผังลำดับขั้นกระบวนการระบบประมวลผลคดีอาชญากรรม ดังภาพที่ 4.2



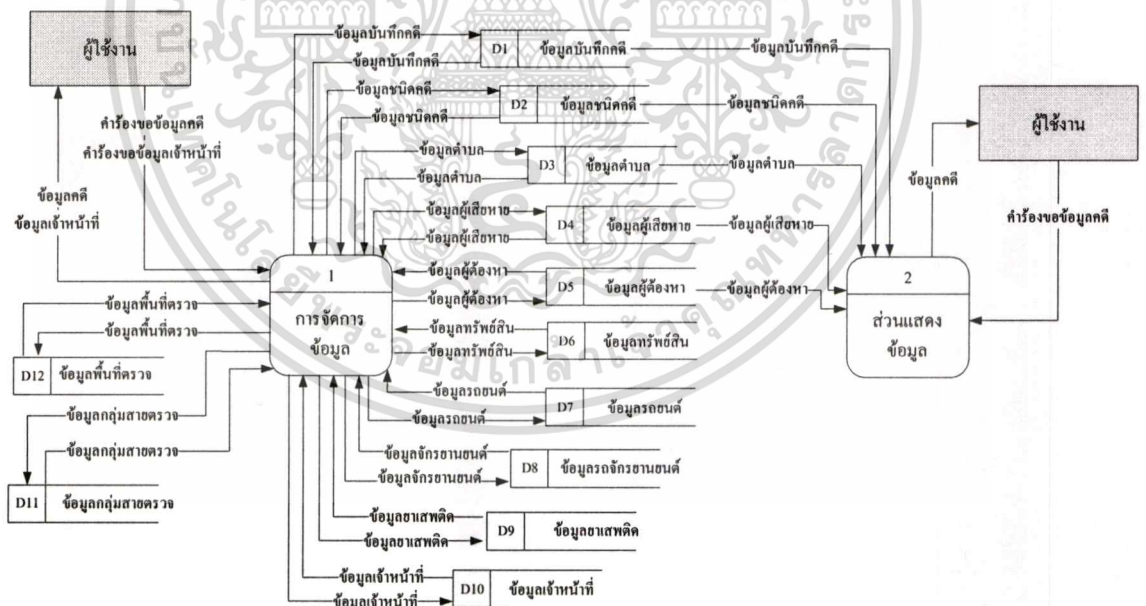
ภาพที่ 4.2 ผังลำดับขั้นกระบวนการของระบบประมวลผลคดีอาชญากรรม

4.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 แสดงทิศทางการไหลของข้อมูลในระบบ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องภายในระบบ แสดงการไหลของข้อมูลที่นำเข้ามาและส่งออก และขั้นตอนการทำงานของระบบจัดการข้อมูล และระบบส่วนแสดงผลดังนี้

1. ระบบจัดการข้อมูล การทำงานเริ่มจากสิ่งที่เกี่ยวข้องกับระบบคือ ผู้ใช้งาน ซึ่งผู้ใช้งานระบบจะทำการบันทึก แก้ไข ปรับปรุง ข้อมูลของคคิตที่ได้รับแจ้งในแต่ละวัน ซึ่งจะประกอบด้วย ประเภทคคิตที่เกิด สถานที่เกิดคคิต ผู้เสียหาย ผู้ต้องหา ของกลางที่ได้จากคคิต เพื่อเก็บข้อมูลเหล่านั้นลงฐานข้อมูลคืออาชญากรรม
2. ระบบส่วนแสดงผลข้อมูล การทำงานเริ่มจากสิ่งที่เกี่ยวข้องกับระบบคือ ผู้ใช้งานส่งคำร้องขอข้อมูลต่างๆ เพื่อดูข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยคำร้องขอข้อมูลคคิตเพื่อให้เห็นผลในรูปแบบตารางรายงานสรุป และการแสดงในรูปแบบความสัมพันธ์กับตำแหน่ง ระบบจะทำการติดต่อกับแหล่งข้อมูลประกอบด้วย ข้อมูลตำบล ข้อมูลคคิต ข้อมูลประเภทคคิต เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปกำหนดเงื่อนไขการแสดงผลกลับไปยังผู้ใช้งาน

แสดงแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบประมวลผลคดีอาชญากรรม ดังรูปที่ 4.3



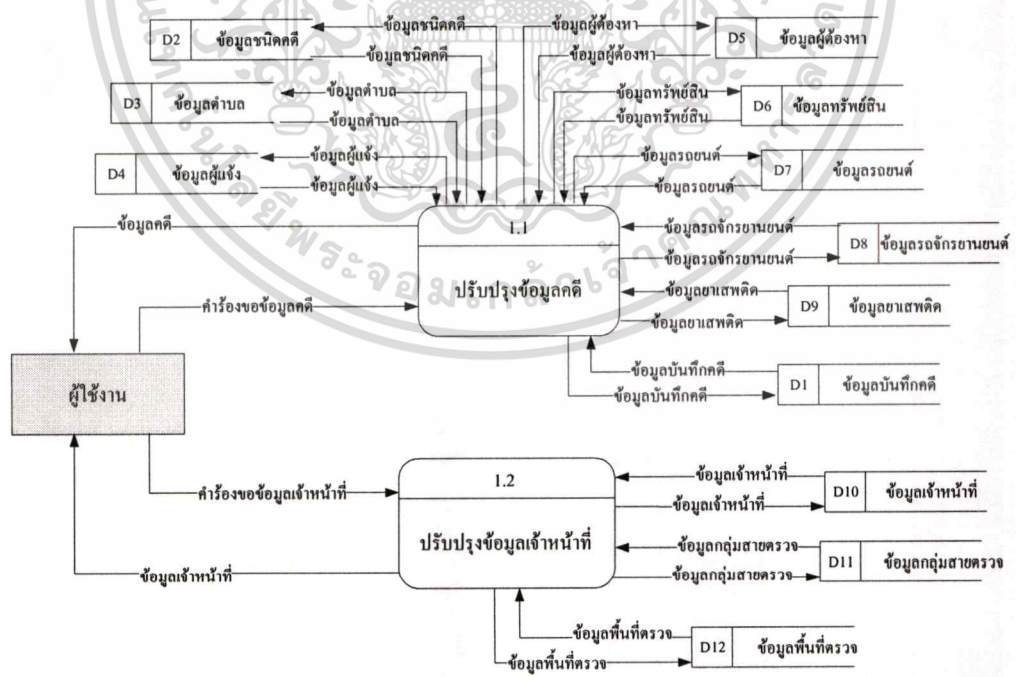
ภาพที่ 4.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบประมวลผลคดีอาชญากรรม

จากภาพที่ 4.3 แหล่งเก็บข้อมูลมี 9 แหล่ง แบ่งตามหมายเลขดังนี้

- D1 ข้อมูลบันทึกคดี
- D2 ข้อมูลชนิดคดี
- D3 ข้อมูลตำบล
- D4 ข้อมูลผู้แจ้ง
- D5 ข้อมูลผู้ต้องหา
- D6 ข้อมูลทรัพย์สิน
- D7 ข้อมูลรถยนต์
- D8 ข้อมูลรถจักรยานยนต์
- D9 ข้อมูลยาเสพติด
- D10 ข้อมูลเจ้าหน้าที่
- D11 ข้อมูลกลุ่มสายตรวจ
- D12 ข้อมูลพื้นที่ตรวจ

4.4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 แสดงถึงทิศทางไหลของข้อมูลในระบบ แสดงการไหลของข้อมูลนำเข้าและข้อมูลส่งออก และขั้นตอนการทำงานของส่วนกระบวนการย่อยของกระบวนการจัดการข้อมูลคือ การปรับปรุงข้อมูลคดีและการปรับปรุงข้อมูลเจ้าหน้าที่ และขั้นตอนการทำงานของส่วนกระบวนการย่อยของกระบวนการแสดงผล อธิบายได้ดังนี้คือ



ภาพที่ 4.4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของกระบวนการส่วนจัดการข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.1 กระบวนการย่อยของกระบวนการจัดการข้อมูล

หลังจากที่ผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบได้จะพบกระบวนการย่อย 2 กระบวนการคือ

1. กระบวนการปรับปรุงข้อมูลคดี เป็นกระบวนการที่รับคำสั่งที่เกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไขหรือลบ ข้อมูลเกี่ยวกับคดี ข้อมูลผู้เสียหาย ข้อมูลผู้ต้องหา ข้อมูลของกลาง ข้อมูลตำบล และข้อมูลประเภทคดี เพื่อบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล

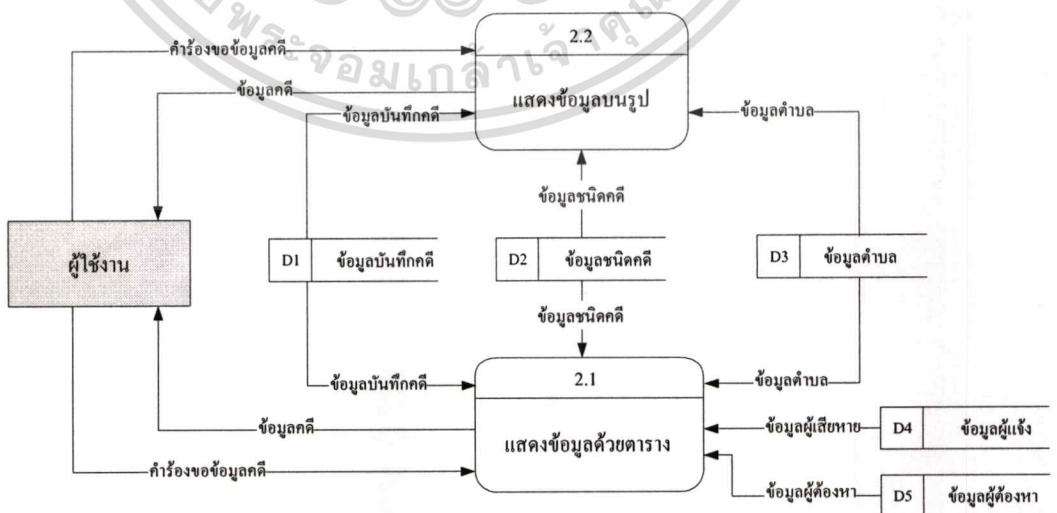
2. กระบวนการปรับปรุงข้อมูลเจ้าหน้าที่ เป็นกระบวนการให้ผู้ใช้งานเข้ามาปรับปรุงข้อมูลเกี่ยวกับประวัติเจ้าหน้าที่ การจัดกลุ่มสายตรวจ และการระบุพื้นที่ที่จะให้เจ้าหน้าที่กลุ่มสายตรวจเข้าตรวจ โดยสามารถแสดงแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของกระบวนการส่วนจัดการข้อมูล ดังภาพที่ 4.4

4.4.2 กระบวนการย่อยของกระบวนการส่วนแสดงข้อมูล

หลังจากที่ผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบได้จะพบกับกระบวนการย่อย 2 กระบวนการ คือ

1. กระบวนการแสดงข้อมูลในรูปแบบตารางรายงานสรุป เป็นกระบวนการที่นำข้อมูลที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลนำมาแสดงในลักษณะตารางความสัมพัทธ์ ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลคดี ข้อมูลตำบลที่เกิด ข้อมูลประเภทคดี ข้อมูลผู้เสียหาย ข้อมูลผู้ต้องหา และจำนวนคดีที่เกิดตามเงื่อนไข ซึ่งแบ่งออกเป็น รายงานสรุปประจำวัน ประจำเดือน และประจำปี

2. กระบวนการแสดงข้อมูลบนรูปภาพ เป็นกระบวนการที่นำข้อมูลมาแสดงผลในรูปแบบนาฬิกาอาชญากรรมและแผนที่อำเภอเมืองสมุทรสาคร ซึ่งตำแหน่งของข้อมูลที่แสดงบนรูปแบบที่กำหนดไว้จะช่วยให้ผู้ใช้งานมองเห็นข้อมูลในอีกรูปแบบหนึ่ง ประกอบด้วย ข้อมูลคดี ข้อมูลตำบลที่เกิด ข้อมูลประเภทคดี โดยสามารถแสดงแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของกระบวนการส่วนแสดงข้อมูล ดังภาพที่ 4.5

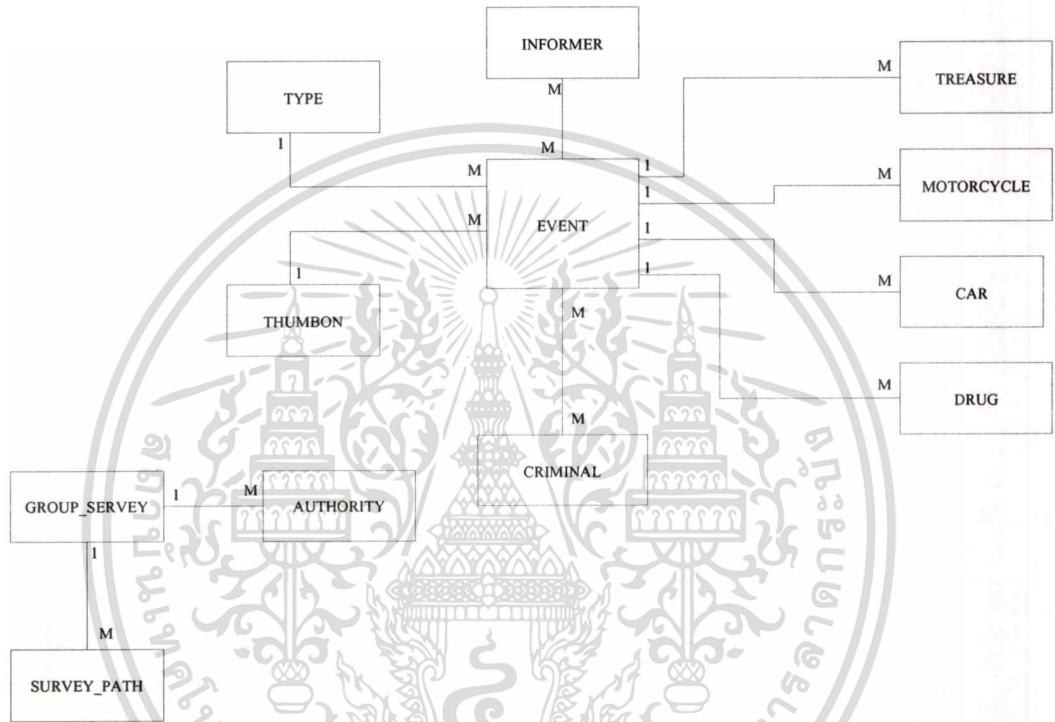


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.5 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของกระบวนการส่วนแสดงข้อมูล

4.5 การออกแบบระบบงานโดยการจำลองแบบข้อมูล

การออกแบบระบบงานที่เกี่ยวกับกลุ่มของข้อมูลที่สัมพันธ์กันด้วยแบบจำลองข้อมูล สำหรับเครื่องมือที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ คือแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity Relationship Diagram) ดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (ER-Diagram)

รายละเอียดของเอนทิตีทั้งหมดมีดังนี้

1. ตาราง EVENT เก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดคดีที่ได้รับแจ้ง
2. ตาราง CRIME_TYPE เก็บค่าประเภทคดีที่งานป้องกันและปราบปรามดูแล
3. ตาราง THUMBON เก็บค่าตำบลที่อยู่ในพื้นที่รับผิดชอบของ สก.อ.เมืองสมุทรสาคร
4. ตาราง TREASURE เก็บข้อมูลเกี่ยวกับของกลางที่เป็นเงินทอง
5. ตาราง DRUG เก็บข้อมูลเกี่ยวกับของกลางที่เป็นยาเสพติด
6. ตาราง MOTORCYCLE เก็บข้อมูลเกี่ยวกับของกลางที่เป็นรถจักรยานยนต์
7. ตาราง CAR เก็บข้อมูลเกี่ยวกับของกลางที่เป็นรถยนต์
8. ตาราง CRIMINAL เก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้ต้องหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ตาราง INFORMER เก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้เสียหาย
10. ตาราง SURVEY_PATH เก็บข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทางกลุ่มสายตรวจ
11. ตาราง AUTHORITY เก็บข้อมูลเกี่ยวกับเจ้าหน้าที่สายงานปราบปราม
12. ตาราง GROUP_SURVEY เก็บข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มสายตรวจ

4.6 พจนานุกรมข้อมูล

หลังจากพิจารณาจากข้อมูลที่ได้จากบันทึกการรับแจ้งคดีในแต่ละวัน สามารถกำหนดรูปแบบตาราง ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดตาราง EVENT

Field	Type	Null	Key	Detail	Ref. Table
E_id	Char(7)	N	PK	รหัสคดี	
E_Crime	Number	N	FK	รหัสประเภทคดี	CRIME_TYPE
E_Hour	Number	N		เวลาที่เกิดคดี (ชม.)	
E_Minute	Number	N		เวลาที่เกิดคดี (นาที)	
E_Date	Number	N		วันที่เกิดคดี	
E_Month	Number	N		เดือนที่เกิดคดี	
E_Year	Number	N		ปีที่เกิดคดี	
E_Where	Number	N	FK	รหัสสถานที่เกิดคดี	THUMBON
E_MapX	Number	N		พิกัด X บนแผนที่	
E_MapY	Number	N		พิกัด Y บนแผนที่	
E_CircleX	Number	N		พิกัด X บนนาฬิกา อาชญากรรม	
E_CircleY	Number	N		พิกัด Y บนนาฬิกา อาชญากรรม	
E_Receiver	Char(50)	N		เจ้าหน้าที่รับแจ้ง	
E_Date_Receive	Date	N		วันที่รับแจ้ง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดตาราง CRIME_TYPE

Field	Type	Null	Key	Detail	Ref. Table
C_id	Number	N	FK	รหัสประเภทคดี	
C_Name	Char(15)	N		ประเภทคดี	

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดตาราง THUMBON

Field	Type	Null	Key	Detail	Ref. Table
Th_ID	Number	N	FK	รหัสตำบล	
Th_Name	Char(15)	N		ชื่อตำบล	

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดตาราง TREASURE

Field	Type	Null	Key	Detail	Ref. Table
E_id	Char(7)	N	PK	รหัสคดี	
Tr_Desc	Number	N	FK	คำอธิบายของกลาง	

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดตาราง DRUG

Field	Type	Null	Key	Detail	Ref. Table
E_id	Char(7)	N	PK	รหัสคดี	
Dr_Desc	Number	N	FK	คำอธิบายของกลาง	

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดตาราง MOTORCYCLE

Field	Type	Null	Key	Detail	Ref. Table
E_id	Char(7)	N	PK	รหัสคดี	
Mo_Plate	Char(7)	N	FK	ป้ายทะเบียน	
Mo_Brand	Char(10)	Y		ยี่ห้อรถ	
Mo_Model	Char(8)	Y		รุ่นรถ	
Mo_Desc	Char(10)	Y		สีรถ	
Mo_Code	Char(13)	Y		เลขตัวถังรถ	
Mo_CluchC	Char(13)	Y		เลขคลัชซีรล	

ตารางที่ 4.7 รายละเอียดตาราง CAR

Field	Type	Null	Key	Detail	Ref. Table
E_id	Char(7)	N	PK	รหัสคดี	
Ca_Plate	Char(7)	N	FK	ป้ายทะเบียน	
Ca_Brand	Char(10)	Y		ยี่ห้อรถ	
Ca_Model	Char(8)	Y		รุ่นรถ	
Ca_Desc	Char(12)	Y		คำอธิบายลักษณะ	
Ca_Code	Char(13)	Y		เลขตัวถังรถ	
Ca_CluchC	Char(13)	Y		เลขคลัชซีรล	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 รายละเอียดตาราง CRIMINAL

Field	Type	Null	Key	Detail	Ref. Table
E_id	Char(7)	N	FK	รหัสคดี	Event
Cri_Fname	Char(25)	N		ชื่อ-นามสกุล	
Cri_ID	Char(13)	N		รหัสประจำตัว ปชช.	
Cri_DOB	Date	Y		วันเดือนปีเกิด	
Cri_Nation	Char(12)	N		สัญชาติ	
Cri_Address1	Char(50)	Y		ที่อยู่	
Cri_Address2	Char(50)	Y		ที่อยู่ปัจจุบัน	

ตารางที่ 4.9 รายละเอียดตาราง INFORMER

Field	Type	Null	Key	Detail	Ref. Table
E_id	Char(7)	N	FK	รหัสคดี	Event
In_Fname	Char(25)	N		ชื่อ-นามสกุล	
In_ID	Char(13)	N		รหัสประจำตัว ปชช.	
In_DOB	Date	Y		วันเดือนปีเกิด	
In_Tel	Char(9)	Y		เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ	
In_Address1	Char(50)	N		ที่อยู่ตามบัตร ปชช.	
In_Address2	Char(50)	Y		ที่อยู่ปัจจุบัน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 รายละเอียดตาราง SURVEY_PATH

Field	Type	Null	Key	Detail	Ref. Table
GS_Id	Number	N	FK	รหัสกลุ่มสาขา ตรวจ	GROUP_SERVEY
SP_Id	Number	N	PK	รหัสเส้นทาง	
SP_Dese	Char(50)	N		รายละเอียด เส้นทาง	

ตารางที่ 4.11 รายละเอียดตาราง AUTHORITY

Field	Type	Null	Key	Detail	Ref. Table
Au_id	Char(7)	N	PK	รหัสเจ้าหน้าที่	
Au_Title	Char(6)	N		ยศ	
Au_Fname	Char(20)	N		ชื่อ	
Au_Lname	Char(40)	N		นามสกุล	
Au_Gname	Char(10)	Y		ชื่อเล่น	
Au_DOB	Date	N		วันเดือนปีเกิด	
Au_Address	Char(40)	Y		ที่อยู่	
GS_Id	Number	N	FG	รหัสกลุ่มสาขา ตรวจ	GROUP_SERVEY

ตารางที่ 4.12 รายละเอียดตาราง GROUP_SERVEY

Field	Type	Null	Key	Detail	Ref. Table
GS_Id	Number	N	PK	รหัสกลุ่มสาขาตรวจ	
GS_Desc	Char(20)	N		คำอธิบาย	

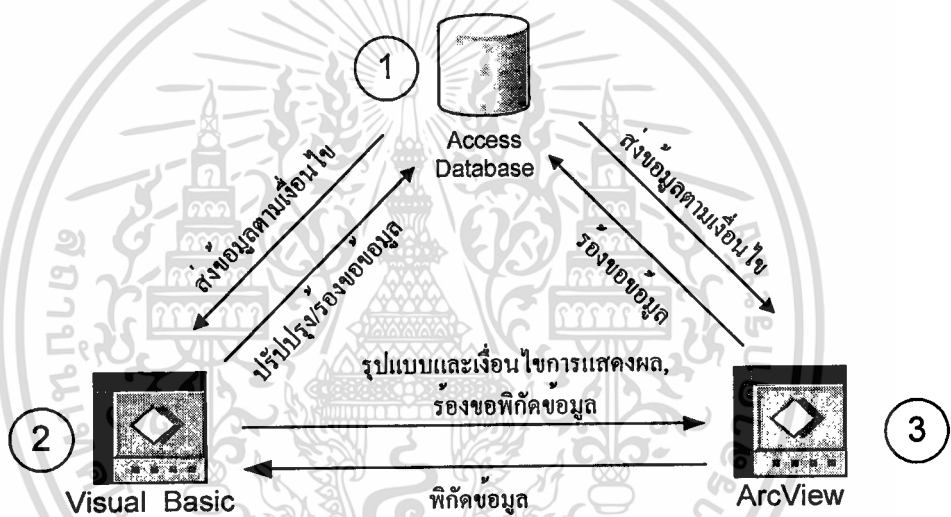
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การพัฒนาระบบ

5.1 รูปแบบการพัฒนาระบบ

ในรูปแบบของการพัฒนาระบบ แบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักคือ ส่วนของฐานข้อมูลคือ ฐานข้อมูล ส่วนติดต่อรับและแสดงผลด้วยโปรแกรม Visual Basic และส่วนการแสดงผลของโปรแกรม ArcView



ภาพที่ 5.1 โครงสร้างการพัฒนาระบบ

- ส่วนของฐานข้อมูลคือฐานข้อมูล หมายถึง การออกแบบฐานข้อมูลที่เก็บรายละเอียดของคดีที่เกิดขึ้น
- ส่วนของโปรแกรม Visual basic ซึ่งเป็นส่วนตัวกลางที่ใช้ในการรับข้อมูลจากผู้ใช้ เพื่อนำไปปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติมฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบ และทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับโปรแกรม ArcView เพื่อแสดงผลในเชิงภูมิศาสตร์
- ส่วนของโปรแกรม ArcView เป็นส่วนที่ใช้ในการแสดงผลในเชิงภูมิศาสตร์หรือในรูปแบบของตำแหน่งพิกัด เพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจได้ง่าย ซึ่งจำเป็นต้องมีการสร้าง Shape ไฟล์ (*.shp) จากไฟล์รูปภาพ (*.jpg) หรือ ไฟล์ Autocad (*.dwg) เพื่อให้สามารถใช้งานโปรแกรม ArcView ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการเขียน Avenue Script เพื่อกำหนดการทำงาน (Customize) โปรแกรม ArcView ให้ทำงานตามรูปที่โปรแกรม Visual basic กำหนด

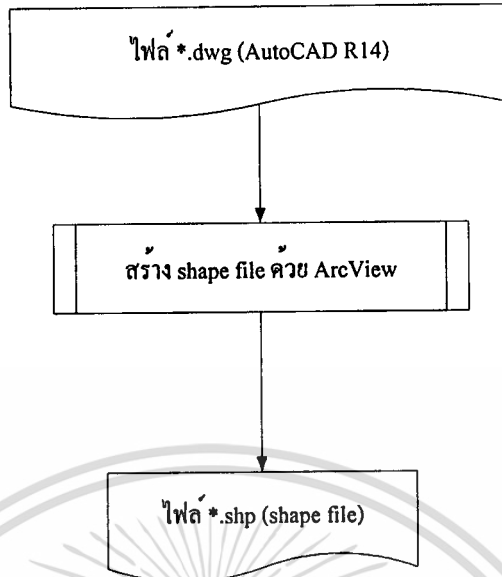
5.2 องค์ประกอบของโปรแกรมที่ใช้พัฒนาระบบ

1. โปรแกรมระบบปฏิบัติการ ใช้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Window XP
2. โปรแกรม ArcView GIS 3.1 และภาษา Avenue เพื่อใช้ในการประมวลผล และแสดงผลข้อมูล และปรับปรุงการทำงานของโปรแกรม ArcView
3. โปรแกรม AutoCAD ใช้ในการวาดนาคาอาชญากรรมเพื่อนำไปแสดงผลในโปรแกรม ArcView
4. โปรแกรม Microsoft AccessXP ใช้ในการจัดการและจัดเก็บฐานข้อมูลระบบ
5. โปรแกรม Visual Basic 6.0 ใช้เป็นโปรแกรมการนำเข้าข้อมูล
6. โปรแกรม Crystal Report 10.0 ใช้สำหรับสร้างรายงาน

5.3 ส่วนการสร้าง Shape ไฟล์ (*.shp)

การสร้าง shape ไฟล์ มีขั้นตอนดังนี้

1. เตรียมไฟล์สามารถใช้งานด้วยโปรแกรม ArcView ตัวอย่าง ไฟล์ Autocad (*.dwg) ซึ่งต้องเป็น Autocad R14
 2. เปิดโปรแกรม ArcView และสร้าง View ขึ้นใหม่เพื่อรับไฟล์ในข้อ 1
 3. เลือกคำสั่ง Add Theme เป็นการนำไฟล์ในข้อ 1 วางลงใน View
 4. เลือกคำสั่ง Theme → Convert to shape file จะทำให้ได้ shape ไฟล์ซึ่งสามารถทำงานร่วมกับโปรแกรม ArcView ได้อย่างมีประสิทธิภาพกว่าไฟล์ในรูปแบบเดิม
- อธิบายขั้นตอนการสร้าง shape ไฟล์ ได้ดังภาพที่ 5.2



ภาพที่ 5.2 ขั้นตอนการสร้าง Shape ไฟล์

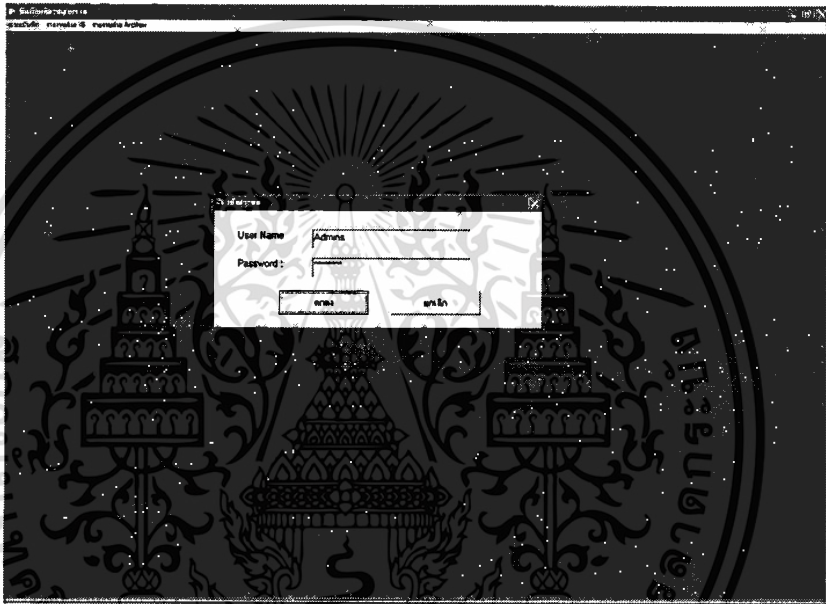


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การออกแบบหน้าจอของระบบ

การพัฒนาระบบการประยุกต์ใช้ GIS ในระบบประมวลผลคดีอาชญากรรม แบ่งการออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนจัดการข้อมูลเกี่ยวกับคดี และส่วนรายงานผล



ภาพที่ 6.1 หน้าจอแรกเมื่อผู้ใช้งานเปิดใช้ระบบ

โดยเมื่อผู้ใช้งาน เปิดใช้งานระบบจะพบหน้าต่างที่ให้ผู้ใช้ใส่ข้อมูล User name และ Password เพื่อเป็นการป้องกันบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องกับระบบเข้ามาแก้ไขข้อมูล

6.1 หน้าจอของระบบในส่วนการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับคดี

ในส่วนการจัดการข้อมูลจะเป็นส่วนที่ผู้ใช้เข้ามาปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติม ข้อมูลที่ใช้ในระบบประมวลผลคดีอาชญากรรม ซึ่งแบ่งหน้าจอจัดการข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ

6.1.1 หน้าจอของระบบในส่วนการจัดการข้อมูลคดี

หน้าจอของระบบในส่วนการจัดการข้อมูลบันทึกคดี จะประกอบด้วยหน้าจอ 4 ส่วนย่อย คือ

6.1.1.1 หน้าจอของระบบในส่วนข้อมูลเบื้องต้นของคดี

หน้าจอของระบบในส่วนข้อมูลเบื้องต้นของคดี จะประกอบด้วยช่องกรอกข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับคดีที่ได้รับแจ้งสำหรัใช้ในการประมวลผลข้อมูลคดี ดังภาพที่ 6.2

ภาพที่ 6.2 หน้าจอบันทึกข้อมูลคดี

ภาพที่ 6.3 หน้าจอบันทึกประวัติผู้เสียหาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.1.2 หน้าจอของระบบในส่วนประวัติผู้เสียหาย

หน้าจอในส่วนประวัติผู้เสียหาย จะบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับผู้เสียหายในคดีที่ได้รับแจ้ง ดังภาพที่ 6.3

ภาพที่ 6.4 หน้าจอบันทึกประวัติผู้ต้องหา

6.1.1.3 หน้าจอของระบบในส่วนประวัติผู้ต้องหา

หน้าจอในส่วนประวัติผู้ต้องหา จะบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับผู้ที่กระผิด ในคดีที่ได้รับแจ้ง ดังภาพที่ 6.4

6.1.1.4 หน้าจอของระบบในส่วนของของกลาง

หน้าจอของระบบในส่วนของกลาง ใช้บันทึกของกลางที่จับได้หรือเป็นทรัพย์สินที่สูญหายที่เกิดขึ้นในแต่ละคดี ซึ่งได้แบ่งการบันทึกของกลางออกเป็น 4 ประเภท ประกอบด้วย ประเภทที่ 1 ของกลางที่เป็นทรัพย์สินที่ไม่ใช่รถยนต์ หรือรถจักรยานยนต์ ประเภทที่ 2 ของกลางที่เป็นรถยนต์ x ประเภทที่ 3 ของกลางที่เป็นรถจักรยานยนต์ และประเภทที่ 4 ของกลางที่เป็นยาเสพติด ดังภาพที่ 6.5 – ภาพที่ 6.8

Form 1: หน้าจอบันทึกของกลางประเภทที่ 1 (ทรัพย์สินทั่วไป)

Form fields include: ทรัพย์สินทั่วไป, รถยนต์, รถจักรยานยนต์, ยาเสพติด, หมายเลขคดี, ทรัพย์สินทั้งหมด, รายการ, จำนวนรายการทรัพย์สิน, รายการ, and ทรัพย์สินอยู่.

ภาพที่ 6.5 หน้าจอบันทึกของกลางประเภทที่ 1 (ทรัพย์สินทั่วไป)

Form 2: หน้าจอบันทึกของกลางประเภทที่ 2 (รถยนต์)

Form fields include: รถยนต์, รถจักรยานยนต์, ยาเสพติด, หมายเลขคดี, หมายเลขทะเบียน, ชื่อ, ปี, ประเภท, สีตัวรถ, เลขตัวรถ (กัณ), เลขตัวรถ (กัณ), รายการ, จำนวน, รายการ, ทรัพย์สินอยู่, and รายการทั้งหมด.

ภาพที่ 6.6 หน้าจอบันทึกของกลางประเภทที่ 2 (รถยนต์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Form 6.7: หน้าฉบับที่ 3 (ร.ด.จ. 3) - 3rd grade student form. The form includes fields for:

- วันที่เกิด (Date of Birth)
- ประวัติผู้แจ้งความ (History of reporting)
- ประวัติผู้ต้องหา (History of suspect)
- ชื่องกลาง (Middle Name)
- หมายเลขคดี (Case Number)
- ทรัพย์สินที่ไป (Property taken)
- รถยนต์ (Car)
- รถจักรยานยนต์ (Motorcycle)
- ยาเสพติด (Drugs)
- หมายเลขทะเบียน (Registration Number)
- ชื่อ (Name)
- สีผิว (Skin Color)
- เลขตัวจริง (ถักผี) (Real ID Number)
- เลขคดีชั่ง (ถักผี) (Case Weighting Number)
- รายการ (List)
- เพิ่มรายการ (Add Item)
- รายการรถจักรยานยนต์ (Motorcycle List)
- จำนวน (Quantity)
- รายการ (List)
- บันทึกข้อมูล (Record Information)
- ลบรายการทั้งหมด (Delete All Items)

ภาพที่ 6.7 หน้าฉบับที่ 3 ของกลางประเภทที่ 3 (ร.ด.จ. 3)

Form 6.8: หน้าฉบับที่ 4 (ร.ด.จ. 4) - 4th grade student form. The form includes fields for:

- วันที่เกิด (Date of Birth)
- ประวัติผู้แจ้งความ (History of reporting)
- ประวัติผู้ต้องหา (History of suspect)
- ชื่องกลาง (Middle Name)
- หมายเลขคดี (Case Number)
- ทรัพย์สินที่ไป (Property taken)
- รถยนต์ (Car)
- รถจักรยานยนต์ (Motorcycle)
- ยาเสพติด (Drugs)
- ประเภทของยาเสพติด/จำนวน/หน่วย (Type of drug/quantity/unit)
- รายการ (List)
- เพิ่มรายการ (Add Item)
- รายการยาเสพติด (Drug List)
- จำนวนรายการยาเสพติด (Number of drug items)
- รายการ (List)
- บันทึกข้อมูล (Record Information)
- ลบรายการทั้งหมด (Delete All Items)

ภาพที่ 6.8 หน้าฉบับที่ 4 ของกลางประเภทที่ 4 (ยาเสพติด)

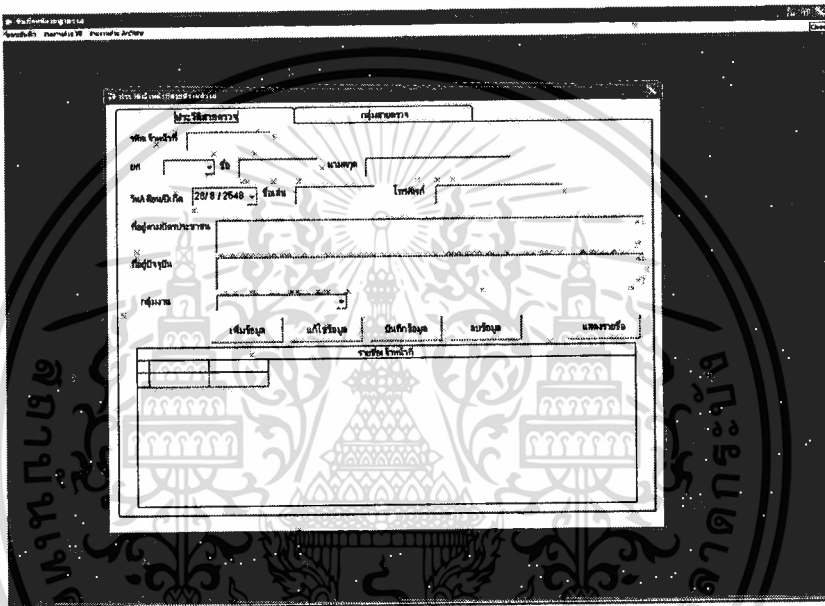
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.2 หน้าจอของระบบในส่วนการจัดการข้อมูลเจ้าหน้าที่สายปราบปราม

หน้าจอของระบบในส่วนประวัติเจ้าหน้าที่สายปราบปราม ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

6.1.2.1 หน้าจอของระบบในส่วนเจ้าหน้าที่สายปราบปราม

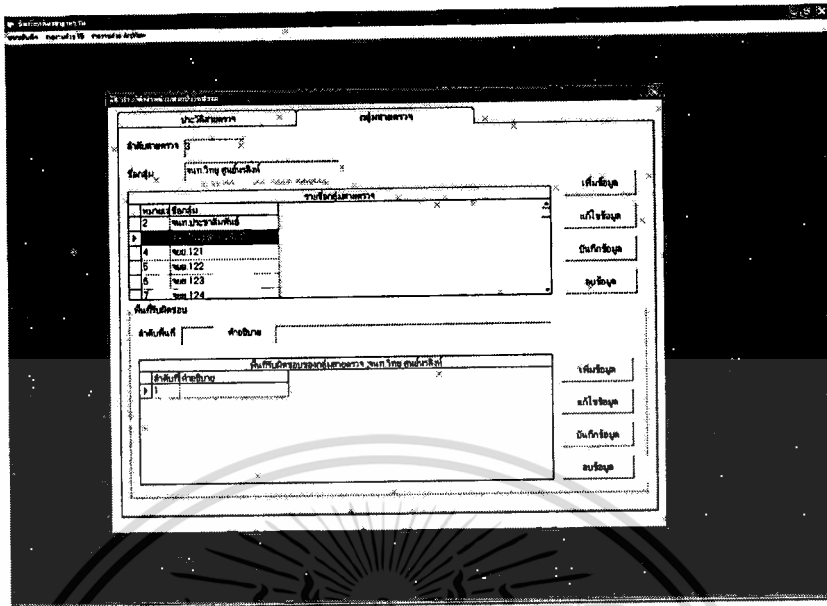
หน้าจอของระบบในส่วนเจ้าหน้าที่สายปราบปราม ใช้ปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติม เจ้าหน้าที่ ดำรวจซึ่งอยู่ในสายงานปราบปราม เพื่อให้เจ้าหน้าที่ตำรวจซึ่งเป็นผู้บริหารจัดการเตรียมเจ้าหน้าที่แต่ละคนได้ตรงกับพื้นที่รับผิดชอบ ดังภาพที่ 6.9



ภาพที่ 6.9 หน้าจอบันทึกประวัติเจ้าหน้าที่สายปราบปราม

6.1.2.2 หน้าจอของระบบในส่วนจัดการกลุ่มสายตรวจ

หน้าจอของระบบในส่วนจัดการกลุ่มสายตรวจ ใช้ปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติม กลุ่มสายตรวจที่ได้จัดดำเนินการไว้ และกำหนดเกี่ยวกับพื้นที่รับผิดชอบของกลุ่มสายตรวจแต่ละกลุ่ม เพื่อให้ผู้ควบคุมสามารถวางแผนและกำหนดสายตรวจได้อย่างครอบคลุม ดังภาพที่ 6.10



ภาพที่ 6.10 หน้าจอส่วนจัดการกลุ่มสายตรวจ

6.2 หน้าจอของระบบในส่วนรายงานผล

หน้าจอของระบบในส่วนรายงานผลได้แบ่งการทำงานออกเป็น 2 รูปแบบ คือ รูปแบบของตารางที่สร้างด้วย Crystal Report และรูปแบบเชิงพื้นที่ด้วย ArcView

6.2.1 หน้าจอของส่วนรายงานผลด้วย Crystal Report

หน้าจอของรายงานส่วนนี้ได้จัดเตรียมรายงานสรุปไว้ 3 รูปแบบคือ รายงานสรุปประจำวัน รายงานสรุปประจำเดือน และรายงานสรุปประจำปี

6.2.1.1 หน้าจอรายงานสรุปประจำวัน

หน้าจอรายงานสรุปประจำวันจะแสดงจำนวนคดีที่เกิดขึ้นในรอบ 1 วัน โดยจะแยกเป็นตำบลและบอกว่าในตำบลนั้นมีคดีเกิดขึ้นทั้งสิ้นกี่คดี ประกอบด้วยคดีประเภทใดบ้าง ดังภาพที่ 6.11

6.2.1.2 หน้าจอรายงานสรุปประจำเดือน

หน้าจอรายงานสรุปประจำเดือนจะแสดงถึงจำนวนคดีในแต่ละประเภทที่เกิดขึ้นในรอบเดือนในแต่ละตำบล ทุกตำบลในเขตพื้นที่ สก.อ.เมืองสมุทรสาคร ดังภาพที่ 6.12

6.2.1.3 หน้าจอรายงานสรุปประจำปี

หน้าจอรายงานสรุปประจำปีจะแสดงถึงจำนวนคดีในแต่ละประเภทที่เกิดขึ้นในรอบปีในแต่ละตำบล ทุกตำบลในเขตพื้นที่ สก.อ.เมืองสมุทรสาคร ดังภาพที่ 6.13

รายงานเป็นนักศึกษาที่ได้รับเงินประจำวันที่ มิถุนายน 2547

รวมเงินรวมงาน ๑ ชำนาญคนส่วนหัว ๑ ชำนาญคนประเภทคดี

แสดงผลการทำงาน

Crystal

รายงานเงินรวมประจำเดือนของกองอำนวยการหมวด ๑/10/2548

สรุปเงินนักศึกษาที่ได้รับเงินประจำวันที่ 160647 มีจำนวนทั้งสิ้น ๘ คน แยกได้ดังนี้

จำนวน ค่าตอบแทน มีจำนวนทั้งสิ้น 3 คน ประกอบด้วย

หมวดคดี

1537.47 ประกอบด้วย การทนาย (คู่สัญญา) รศ.สมชาย ชอคำ (คู่สัญญา) น.ส.มาอาฮ สันประเสริฐ
 วันที่เกิดคดี 16/ 6/2547 เวลาเกิดเหตุ 1230
 เงินที่รับรวมเงิน รศ.สมชาย

1538.๐9 ประกอบด้วย การทนาย (คู่สัญญา) รศ.สมชาย ชอคำ (คู่สัญญา) น.ส.กวี ชันประณี
 วันที่เกิดคดี 16/ 6/2547 เวลาเกิดเหตุ 1200
 เงินที่รับรวมเงิน รศ.สมชาย

1533.4* ประกอบด้วย การทนาย (คู่สัญญา) รศ.สมชาย ชอคำ (คู่สัญญา) น.ส.อนุภาพ เจ้าใจ
 วันที่เกิดคดี 16/ 6/2547 เวลาเกิดเหตุ 1130
 เงินที่รับรวมเงิน รศ.สุวิจิต วิเศษพันธ์

จำนวน มาศกัญชรกร มีจำนวนทั้งสิ้น 1 คน ประกอบด้วย

หมวดคดี

1532.๔* ประกอบด้วย วิจารณ์การจับ (คู่สัญญา) น.ส.มาอาฮ สันประเสริฐ
 วันที่เกิดคดี 16/ 6/2547 เวลาเกิดเหตุ 1000
 เงินที่รับรวมเงิน รศ.สมชาย ชอคำ

จำนวน มาศกัญชรกร มีจำนวนทั้งสิ้น 1 คน ประกอบด้วย

หมวดคดี

1538.4* ประกอบด้วย การทนาย (คู่สัญญา) ศ.ค.ปิ่นถึง มาศกัญชรกร (คู่สัญญา) น.ส.มาอาฮ สันประเสริฐ (๑)
 วันที่เกิดคดี 16/ 6/2547 เวลาเกิดเหตุ 1700

ภาพที่ 6.11 หน้าจอส่วนรายงานประจำวัน

รายงานเงินรวมประจำเดือนของกองอำนวยการหมวด ๑/10/2548

สรุปเงินนักศึกษาที่ได้รับเงินประจำเดือน มิถุนายน ๒๕๔๗

ประเภทคดี	จำนวนคดี	ค่า	ค่าตอบแทน	เงิน	๒-วัน	๓-วัน	๔-วัน	๕-วัน	๖-วัน	๗-วัน	๘-วัน	๙-วัน	๑๐-วัน	๑๑-วัน	๑๒-วัน	๑๓-วัน	๑๔-วัน	๑๕-วัน	๑๖-วัน	๑๗-วัน	๑๘-วัน	๑๙-วัน	๒๐-วัน	๒๑-วัน	๒๒-วัน	๒๓-วัน	๒๔-วัน	๒๕-วัน	๒๖-วัน	๒๗-วัน	๒๘-วัน	๒๙-วัน	๓๐-วัน	Total
คดีอาญา	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
คดีแพ่ง	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
คดีอาญา	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
คดีอาญา	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
คดีอาญา	22	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
คดีอาญา	9	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
คดีอาญา	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
คดีอาญา	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
คดีอาญา	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
คดีอาญา	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
คดีอาญา	26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	32
คดีอาญา	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	87	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	129

ภาพที่ 6.12 หน้าจอส่วนรายงานประจำเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภท	ปี	พื้นที่	จังหวัด	ปี	เขต	จังหวัด	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี
โครงการ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
กิจกรรม	11	0	0	4	1	0	5	0	0	1	22
พื้นที่	12	0	0	0	0	0	3	1	0	0	10
เขต	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
จังหวัด	20	2	2	1	0	0	4	0	2	1	31
ปี	11	1	0	2	1	2	1	0	0	0	18
ปี	2	0	2	1	1	0	3	0	0	0	8
ปี	10	2	0	1	0	2	1	0	0	0	17
ปี	10	0	0	0	0	0	1	2	0	1	14
ปี	3	0	1	0	0	0	0	0	1	0	4
ปี	31	1	1	2	1	1	0	0	3	4	43
รวม	122	0	0	11	4	1	23	13	3	7	210

ภาพที่ 6.13 หน้าจอส่วนรายงานประจำปี

6.2.2 หน้าจอของส่วนรายงานผลด้วย ArcView

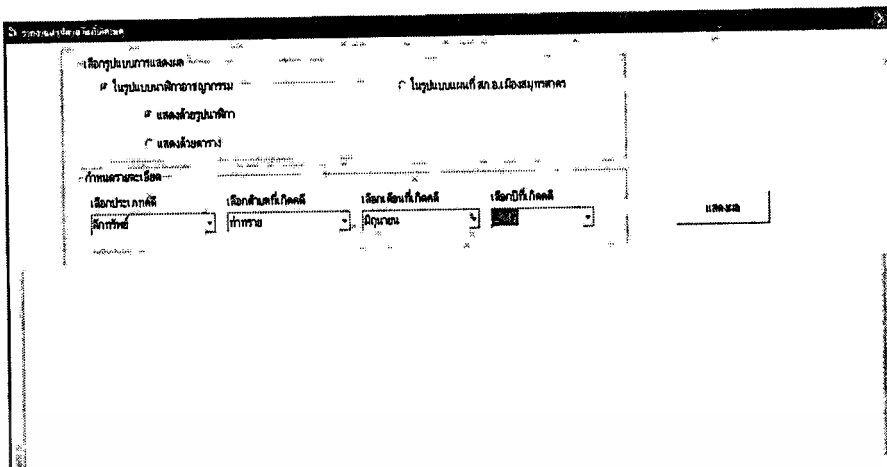
หน้าจอของส่วนการรายงานผลด้วย ArcView จะเป็นส่วนที่ทำงานร่วมกันระหว่างโปรแกรม Visual Basic และ โปรแกรม ArcView โดยที่โปรแกรม Visual Basic จะทำหน้าที่กำหนดเงื่อนไขการแสดงผล ดังภาพที่ 6.14 แล้วให้โปรแกรม ArcView แสดงผล โดยการแสดงผลด้วย ArcView ได้กำหนดไว้ 2 รูปแบบคือ รูปแบบนาฬิกาอาชญากรรม และรูปแบบแผนที่อำเภอเมืองสมุทรสาคร

6.2.2.1 รูปแบบนาฬิกาอาชญากรรม

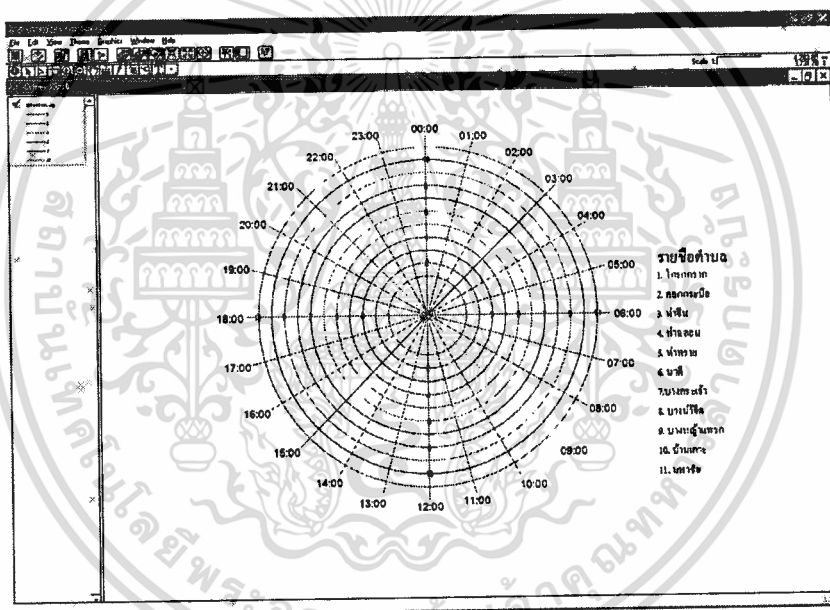
การแสดงผลในรูปแบบนาฬิกาอาชญากรรม เป็นการแสดงในรูปแบบที่สัมพันธ์กับเวลา ซึ่งผู้ใช้งานจะทราบถึงเวลาที่เกิดคดีในแต่ละพื้นที่ต่างๆ ที่ถูกแทนด้วยพื้นที่รอบนาฬิกา ทำให้ผู้มีหน้าที่กำกับดูแลสายตรวจสามารถกำหนดตารางเวลาการออกตรวจที่สัมพันธ์กับแนวโน้มคดีได้อย่างเหมาะสม ดังภาพที่ 6.15 – 6.16

6.2.2.2 รูปแบบแผนที่อำเภอเมืองสมุทรสาคร

การแสดงผลในรูปแบบแผนที่อำเภอเมืองสมุทรสาคร เป็นการแสดงในรูปแบบการเกิดคดีที่สัมพันธ์พื้นที่ที่เกิดคดี ซึ่งผู้ใช้งานจะทราบถึงความหนาแน่นหรือการกระจายของคดีที่เกิดขึ้นในพื้นที่นั้น ทำให้ผู้มีหน้าที่กำกับดูแลสายตรวจสามารถกำหนดเส้นทางการออกตรวจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังภาพที่ 6.17 – 6.18

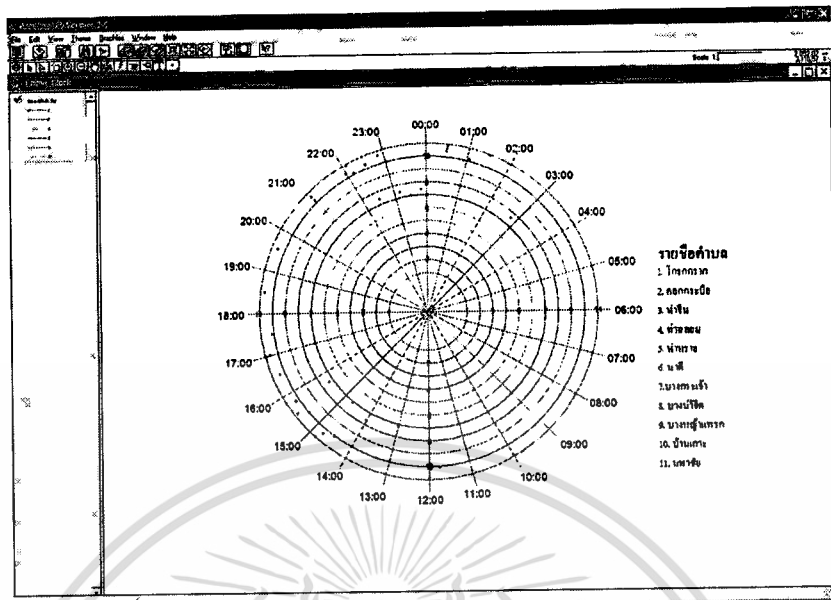


ภาพที่ 6.14 หน้าจอส่วนกำหนดเงื่อนไขด้วย Visual Basic

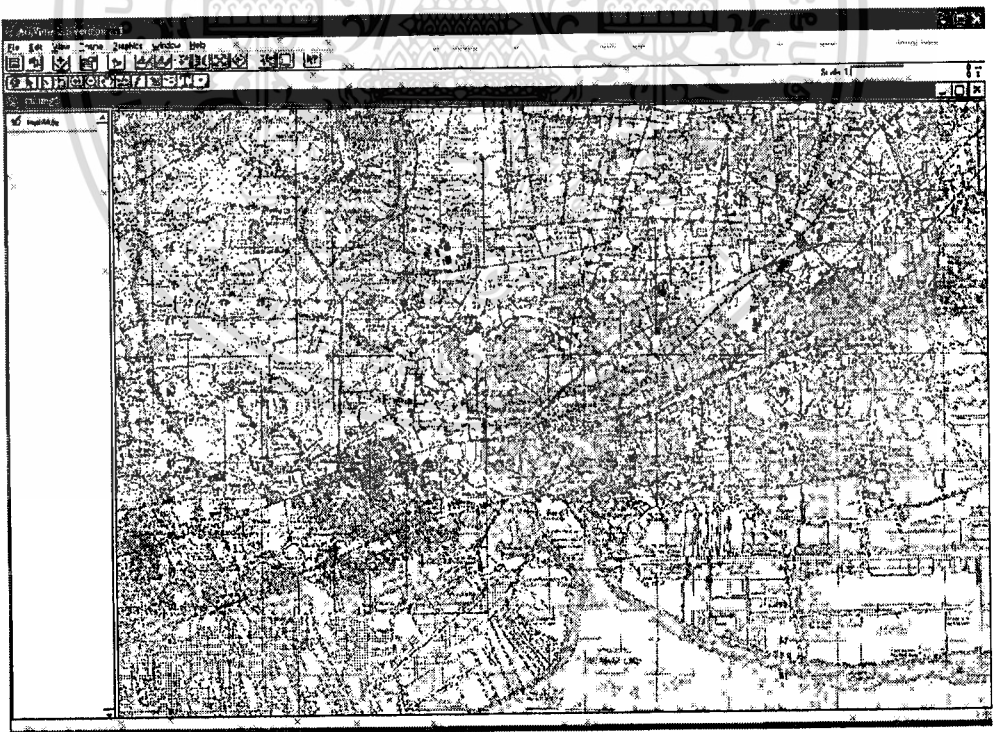


ภาพที่ 6.15 รูปนาฬิกาอาชญากรรมแสดงด้วย ArcView

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

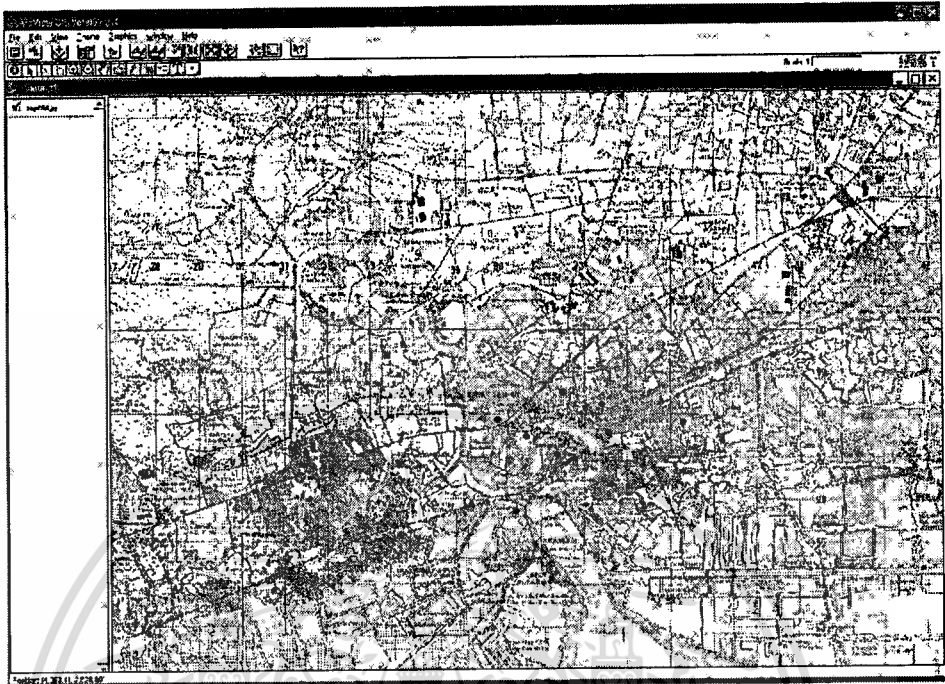


ภาพที่ 6.16 รายงานผลในรูปแบบพิกัดอาชญากรรมด้วย ArcView



ภาพที่ 6.17 แผนที่อำเภอเมืองสมุทรสาครแสดงด้วย ArcView

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.16 รายงานผลในแผนที่อำเภอเมืองสมุทรสาครด้วย ArcView

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

บทสรุป

การพัฒนาระบบโดยการประยุกต์ใช้ GIS กับระบบประมวลผลคดีอาชญากรรมในพื้นที่ สภ.อ.เมืองสมุทรสาคร มีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างการทำงานด้านการป้องกันและปราบปราม อาชญากรรมซึ่งส่งผลต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนที่ประกอบสัมมาชีพให้มีประสิทธิภาพ ลดการเกิดอาชญากรรมในลักษณะ และทำให้เกิดการวางแผนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิผล

7.1 สรุปผลการพัฒนาระบบงาน

สำหรับการพัฒนาระบบงานนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเอาความสามารถในด้านการแสดงผล ของโปรแกรม ArcView และการจัดการฐานข้อมูลอย่าง โปรแกรม Visual Basic เข้ามาจัดการข้อมูล ทำให้การค้นหาข้อมูลหรือการเลือกเฉพาะบางส่วนของที่สนใจทำได้รวดเร็ว มีความแม่นยำ และยังอำนวยความสะดวกในด้านการเก็บรวบรวมข้อมูลให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ซึ่งหากได้นำระบบนี้ ไปใช้งานจริง เชื่อว่าจะช่วยประหยัดเวลาในการรวบรวม ค้นหาข้อมูล ทั้งการสรุปผลของระบบนี้ ได้จัดทำในรูปแบบที่มีการใช้งานอยู่เป็นกิจวัตรทำให้การศึกษาและทำความเข้าใจเป็นไปอย่าง รวดเร็ว ย่อมส่งผลให้การวางแผนปฏิบัติงานของงานป้องกันและปราบปราม สภ.อ.เมือง สมุทรสาคร มีประสิทธิภาพและรวดเร็วยิ่งขึ้น

7.2 ข้อจำกัดของระบบที่พัฒนา

ด้าน โปรแกรม ArcView

โปรแกรม ArcView ที่ใช้ในการพัฒนายังไม่มี Tool ที่สนับสนุนการร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ มากนัก การติดต่อกับโปรแกรมอื่นจะมีค่อนข้างจำกัด อีกทั้งตัวโปรแกรมขาดความยืดหยุ่นในการ จัดการกับรูปภาพ ทำให้ในบางครั้งไม่สามารถนำรูปที่ต้องการมาใช้งานได้

ด้านการนำไปใช้ร่วมกับพื้นที่อื่นๆ

ระบบที่พัฒนาขึ้นนั้น ได้มีการเขียนส่วนการคำนวณซึ่งใช้ไปกับเฉพาะพื้นที่ ไม่สามารถ นำไปใช้กับพื้นที่อื่นๆ ได้ ดังนั้นหากมีความประสงค์ที่จะนำไปใช้กับพื้นที่ใหม่จำเป็นต้องมีการ เขียนคำสั่งในส่วนการคำนวณใหม่ ซึ่งระบบไม่มีความยืดหยุ่นเท่าที่ควร

7.3 ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการพัฒนาระบบ

ปัญหาด้านการใช้โปรแกรม ArcView

เนื่องจากผู้เขียนยังไม่มีประสบการณ์ในการใช้โปรแกรม ArcView มาก่อน การใช้งานจึงเป็นแบบการลองผิดลองถูก ซึ่งทำให้เสียเวลา ทั้งตัวโปรแกรม ArcView ซึ่งมี Avenue Script เป็นภาษาเฉพาะซึ่งมีการใช้งานค่อนข้างยาก ส่วนของเอกสารกล่าวถึงโดยละเอียดก็ค่อนข้างมีจำกัด

ปัญหาด้านข้อจำกัดทางด้านเวลา

เนื่องจากผู้เขียนต้องทำงานไปด้วยและเรียนไปด้วย และในระหว่างที่ผู้เขียนได้ทำการพัฒนาระบบงานนี้ งานประจำที่ผู้เขียนดูแลอยู่มีเพิ่มมากขึ้น และในบางครั้งต้องเดินทางไปต่างจังหวัดเป็นระยะเวลาสั้นๆ ทำให้มีเวลาในการพัฒนาระบบน้อยลง ส่งผลให้งานที่พัฒนาอยู่ไม่สามารถพัฒนาให้เสร็จได้ทันที่ตั้งใจไว้

7.4 ข้อเสนอแนะ

การประยุกต์ใช้ GIS กับระบบการประมวลผลคืออาชญากรรมในพื้นที่ สภ.อ.เมืองสมุทรสาคร ที่ได้พัฒนาขึ้นนั้นสามารถใช้งาน ได้ระดับหนึ่ง แต่ยังมีบางส่วนที่สามารถพัฒนาให้ระบบสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ตัวอย่างเช่น

- ปรับปรุงระบบให้สามารถใช้งานกับแผนที่ได้หลายๆ แห่ง
- การปรับแต่งระบบให้สามารถค้นหาผู้กระทำความผิดในลักษณะเดียวกัน เพื่อช่วยเจ้าหน้าที่ในกองผู้กระทำความผิด

บรรณานุกรม

- บุญมี ตระกูลชัยศรี. 2544. “การประยุกต์ใช้ GIS ศึกษาการใช้งานโครงข่าย Network ในมหาวิทยาลัยศิลปากร” โครงการพัฒนาระบบงาน หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรชัย ควรประเสริฐ. 2546. “การประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศ (GIS) เพื่อแก้ไขปัญหากรูกรอบครองที่ดินของรัฐ (ที่ราชพัสดุ) กรมธนารักษ์ กระทรวงการคลัง” โครงการพัฒนาระบบงาน หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ศูนย์บริการทางวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, “แผ่น CD-ROM โครงการพัฒนาดัชนีชี้วัด เพื่อการประเมินผลการปฏิบัติงานของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ”.
- สลิโอม สะอาด. 2545. “การประยุกต์ใช้โปรแกรม GIS ในการอนุมัติขออนุญาตขึ้นบินของเครื่องบินเล็ก และเฮลิคอปเตอร์” โครงการพัฒนาระบบงาน หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อุทัย สุขสิงห์. 2547. “การจัดการระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ด้วยโปรแกรม ArcView 3.2a-3.3” กรุงเทพฯ: ส.ส.ท. วัฒนา.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นายกิตติ เนตรสาขาวัฒน์
สถานที่เกิด	จังหวัดนครปฐม
ระดับประถมศึกษา	โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พุลประชาอุปถัมภ์) จังหวัดนครปฐม
ระดับมัธยมศึกษา	โรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย จังหวัดนครปฐม
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประสบการณ์การทำงาน	บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้