บทที่ 2

แนวความคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System:GIS)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์คือระบบงานคอมพิวเตอร์ที่สามารถจัดเก็บ แก้ไข ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง แสดงข้อสนเทศทางภูมิศาสตร์ที่อ้างอิงจากพื้นผิวโลก (Environmental System Research [ESRI], 1989)

สารสนเทศได้แก่ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับการประมวลผลด้วยวิธีต่าง ๆ เป็นผลจากระบบการประมวลผลเป็นสิ่งซึ่งสื่อความหมายให้ผู้รับเข้าใจและสามารถนำไปใช้ในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งหรือเพื่อเป็นการย้ำความเข้าใจที่มีอยู่แล้วให้มากขึ้น

ระบบสารสนเทศประกอบด้วย ส่วนนำเข้า ส่วนกระบวนการหรือส่วนประมวลผลและส่วนผลลัพธ์ซึ่งมีข้อมูลเป็นวัตถุดิบนำเข้าเพื่อมาประมวลผลข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ และได้สารสนเทศเป็นผลลัพธ์ (จีรภรณ์ รักษาแก้ว,2535)

ข้อมูล (Data) คือข้อเท็จจริงขั้นต้นซึ่งอาจเรียกว่าเป็นวัตถุดิบของสารสนเทศ (information)เมื่อนำข้อมูลมาประมวลผลคือการแยกประเภท เรียงลำดับ เชื่อมโยง คำนวณ หรือสรุปผลและสามารถจัดให้อยู่ในรูปแบบที่นำไปใช้ประโยชน์ได้จึงเรียกว่า สารสนเทศ เช่น ข้อมูลทางการตลาด อาจถูกนำมาประมวลเป็นรายงานสรุปและทำนายยอดขายซึ่งนำไปใช้ในการวางแผนยุทธศาสตร์ทางการตลาดได้ ข้อมูลดิบเกี่ยวกับอาการต่าง ๆ ของคนไข้จะถูกนำมาสรุปเป็นรายงานผลการตรวจสอบเพื่อการบำบัดรักษาคนไข้

สารสนเทศที่ดี ต้องมีคุณลักษณะ 5 ประการ ดังนี้

1. เป็นปัจจุบัน (current) ข้อมูลอาจมีการปรับเปลี่ยนไปได้เรื่อย ๆ ตามกาลเวลา เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับเกรดเฉลี่ยของนักศึกษาในแฟ้มประวัติของนักศึกษา จะต้องเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ ในแต่ละภาค ข้อมูลที่ตรงตามความเป็นจริงในปัจจุบัน จะมีค่ามากกว่าข้อมูลที่เป็นอดีต

ไปแล้ว ระบบสารสนเทศที่ดีจะต้องสามารถยืดหยุ่น ให้มีการปรับเปลี่ยนค่าให้เป็นปัจจุบันและหรือคงค่าเก่าเก็บไว้เพื่อประโยชน์การใช้งานต่าง ๆ กัน

2. ทันเวลา (timely) สารสนเทศมีคุณค่าทางเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง ถ้าไม่ได้สารสนเทศในเวลาที่ต้องการ อาจจะเกิดการสูญเสียโอกาสที่ไม่อาจจะได้กลับมาใหม่ ถ้าบริษัทไม่สามารถหาข้อมูลสารสนเทศได้ทันเวลาประมูล บริษัทก็อาจจะเสียโอกาสนั้นไป ระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพคือ ระบบที่จะต้องจัดสรรให้ได้สารสนเทศเมื่อผู้ใช้ต้องการ ในเวลาที่ต้องการ

3. มีค่าเที่ยงตรง (relevant) ผู้ใช้ต้องการสารสนเทศที่ตรงกับงานของเขา ถ้าผู้ใช้ได้ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ หรือมีรายละเอียดปลีกย่อยมากเกินไป ผู้ใช้ก็จะทำงานในส่วนของตนได้ไม่เต็มที่ ยิ่งสารสนเทศที่ได้รับตรงตามความต้องการของผู้ใช้แต่ละคนมากเท่าใด ระบบสารสนเทศนั้น ก็จะถูกจัดว่าเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเท่านั้น

4. มีความคงที่ (consistent) ในหลายๆ กรณี สารสนเทศเองก่อให้เกิดความขัดแย้งข้อมูลที่จัดเก็บในหลาย ๆ ที่อาจจะไม่ตรงกัน วิธีการประมวลผลที่ต่างกันอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนขึ้นในผลลัพธ์ที่ได้ จุดมุ่งหมายหลักของระบบสารสนเทศข้อหนึ่งก็คือ พยายามทำให้เกิดข้อขัดแย้งน้อยที่สุด ข้อมูลที่มีความคงที่มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

5. นำเสนอรูปแบบที่มีประโยชน์ (presented in usable form) ถึงแม้ว่าระบบจะมีลักษณะทั้ง 4 ประการข้างต้น แต่ถ้านำเสนอผลลัพธ์ในรูปแบบที่ผู้ใช้นำไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ ระบบดังกล่าวก็จะมีค่าน้อยเต็มที ระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพคือระบบที่มีความยืดหยุ่นในการนำเสนอสารสนเทศให้กับผู้ที่ต้องการใช้สารสนเทศนั้น ๆ (จรณิต แก้วกังวาล, 2536)

<u>การประยุกต์ใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในประเทศไทย</u>

การประยุกต์ใช้งานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในประเทศไทยนั้นมีทั้งภาครัฐและเอกชนที่นำไปใช้ในโครงการการบริหารทรัพยากรธรรมชาติ งานประยุกต์ทางด้านวิศวกรรมสามารถเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์ของระบบ GIS ให้กว้างขวางมากขึ้น ดังนี้

สถาบันเพื่อการพัฒนาประเทศไทยร่วมกับฝ่ายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือ ในการบริหารจัดการการเก็บขนขยะมูลฝอย โดยอาศัยซอฟต์แวร์ชุด NETWORK ซึ่งประกอบด้วยชุดโปรแกรม ALLOCATE และ ROUTE จากการศึกษาเปรียบเทียบกับข้อมูลของเทศบาลเมือง สมุทรปราการ พบว่าในพื้นที่ที่เดียวกันและมีปริมาณขยะที่จะต้องทำการเก็บขนเท่ากัน ALLOCATE ให้จำนวนรถขยะที่ต้องการเท่ากับ 9 คัน มีจำนวนเที่ยวเฉลี่ยเท่ากับ 2.2 เที่ยวต่อวัน ซึ่งเป็นค่าที่ใกล้เคียงกับตัวเลขของเทศบาลเมืองสมุทร-ปราการ คือมีจำนวนรถขยะ 9 คัน และมีจำนวนเที่ยวเฉลี่ยเท่ากับ 2.6 เที่ยว/วัน ALLOCATE ยังหาเวลาที่ใช้ในการเก็บขนขยะจริง พร้อมกับพื้นที่ในความรับผิดชอบของรถขยะแต่ละคนที่ให้ประสิทธิภาพสูงสุดในการเก็บขน ROUTE ให้เส้นทางการเก็บขนขยะที่ใช้เวลาน้อยที่สุดและเก็บขยะได้มากที่สุดในช่วง rush hour และ non-rush hour ข้อดีของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์คือสามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบโครงข่าย (Network) ของถนนที่ซับซ้อนและให้ผลลัพธ์ได้ในเวลาเพียงไม่กี่นาที นำไปสู่การวางแผนและการประเมินผลการจัดเก็บขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพและการประหยัดงบประมาณในที่สุด (TDRI,1989)

สถาบันเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI)ได้ร่วมมือกับ Argonne National Laboratory (ANL) และ East-West Center (EWC) ทำการศึกษาหาสถานที่เหมาะสมแก่การฝังกากอุตสาหกรรมในจังหวัดราชบุรี เพื่อประกอบการตัดสินใจของกรมโรงงานอุตสาหกรรม โดยประยุกต์หลักการของการประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) มาใช้ประเมินความเหมาะสมของพื้นที่บริเวณต่าง ๆในจังหวัดราชบุรี การศึกษาครั้งนี้ยังใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการคัดแยก (Screening) พื้นที่ที่ไม่เหมาะสมออก โดยอาศัยหลักเกณฑ์ว่าบริเวณที่ได้รับการคัดเลือกเป็นพื้นที่กลบฝังกากอุตสาหกรรมจะต้องมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารพิษน้อยที่สุดหรือไม่เกินระดับที่กำหนดไว้และยังสามารถใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นี้ ในการหาเส้นทางที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุน้อยที่สุด สำหรับการขนส่งกากอุตสาหกรรมจากกรุงเทพฯ ไปยังจังหวัดราชบุรี(TDRI,1989)

สถาบันเพื่อการพัฒนาประเทศไทย ร่วมกับกรมพัฒนาที่ดินและคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติได้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จัดทำแผนที่การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรของจังหวัดเชียงใหม่แสดง

บริเวณที่มีความเหมาะสมในการทำการเกษตรกรรมครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 14 ล้านไร่ โดยใช้แผนที่ L708 มาตราส่วน 1:50,000 จำนวน 76 ระวาง(TDRI,1989)

สถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศไทย จัดทำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อวางแผนการส่งเสริมการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในจังหวัดสงขลาใช้แผนที่ L7017 มาตราส่วน 1:50,000 รวม 18 ระวาง ครอบคลุมพื้นที่ 7 ล้านไร่ของบริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาและบริเวณตลอดชายฝั่งทะเล ในการกำหนดหาพื้นที่เหมาะสมสำหรับทำนากุ้งกุลาดำโดยใช้เกณฑ์จากแผนที่ดิน แผนที่การใช้ที่ดิน แผนที่วิสาหกิจพื้นฐานและแผนที่น้ำบาดาล เพื่อใช้ผสมกับน้ำเค็มจากทะเลในการแพาะเลี้ยงกุ้ง การวิจัยดังกล่าวนี้ ได้ศึกษาถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในกรณีที่บริเวณที่เหมาะสมอยู่ห่างจากแหล่งน้ำเค็มอีกด้วย(TDRI,1989)

สถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศไทยร่วมกับสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาถึงศักยภาพในการนำพื้นที่ป่าสงวนที่ถูกบุกรุกมาทำการปฏิรูปที่ดินในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี โดยใช้แผนที่ L708 มาตราส่วน 1:50,000 จำนวน 24 ระวาง ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 4 ล้านไร่ เพื่อหาบริเวณที่เหมาะสมเพื่อกำหนดเป็นเขตปฏิรูปที่ดิน โดยจะนำบริเวณป่าสงวนเสื่อมโทรมที่หมดสภาพแล้วมาพิจารณาเพื่อปฏิรูปจัดสิทธิทำกินแก่เกษตรกรที่ฐานะยากจน และยังใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสรตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อเสนอแนะพืชเศรษฐกิจต่าง ๆ ที่ควรปลูกในบริเวณดังกล่าวด้วย(TDRI,1989)

การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ระบบข้อสนเทศเฉพาะกิจของระบบข้อมูลทางหลวงพร้อมทั้งสร้างแผนที่ฐานสำหรับทางหลวงและฐานข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อจัดทำเป็นระบบแผนที่และข้อสนเทศทางหลวงบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยการประยุกต์โปรแกรมสำหรับสอบถามข้อสนเทศทางหลวงในลักษณะโต้ตอบบนจอคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยระวางแผนที่ถนนของกรมทางหลวง ระวางแผนที่ของกรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1:250,000 สร้างเป็นแผนที่ฐาน ซึ่งสามารถวิเคราะห์หาข้อมูลในคลังข้อมูลและเสนอข้อสนเทศออกมาทั้งเชิงภาพและเชิงตัวอักษร ผลลัพธ์ที่ได้สามารถส่งพิมพ์เป็นรายงานหรือนำไปพล็อตเป็นระวางแผนที่ตามต้องการได้(วิศิษฎ์ จารุทัศน์,2532)

โครงสร้างฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วยข้อมูลสองประเภทคือ ข้อมูลกราฟิก เป็นข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์และข้อมูลลักษณะประจำเป็นข้อมูลซึ่งจะอธิบายคุณลักษณะหรือปริมาณอื่น ๆ ที่อ้างอิงกับตำแหน่งพิกัด โดยที่ข้อมูลกราฟิกและข้อมูลลักษณะประจำจะเชื่อมโยงกันได้ เพื่อสามารถใช้ในการวิเคราะห์ร่วมกันในการนำเสนอสารสนเทศ

ซอฟต์แวร์สำหรับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค อินโฟ 3.4 ดี(PC ARC/INFO 3.4 D)เป็นซอฟแวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ซึ่งได้รับการพัฒนาและมีมาตราฐานของโครงสร้างฐานข้อมูลและความสามารถในการประมวลผล วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล ซึ่งลักษณะของฐานข้อมูลเป็นทั้งข้อมูลกราฟิกและข้อมูลลักษณะประจำ

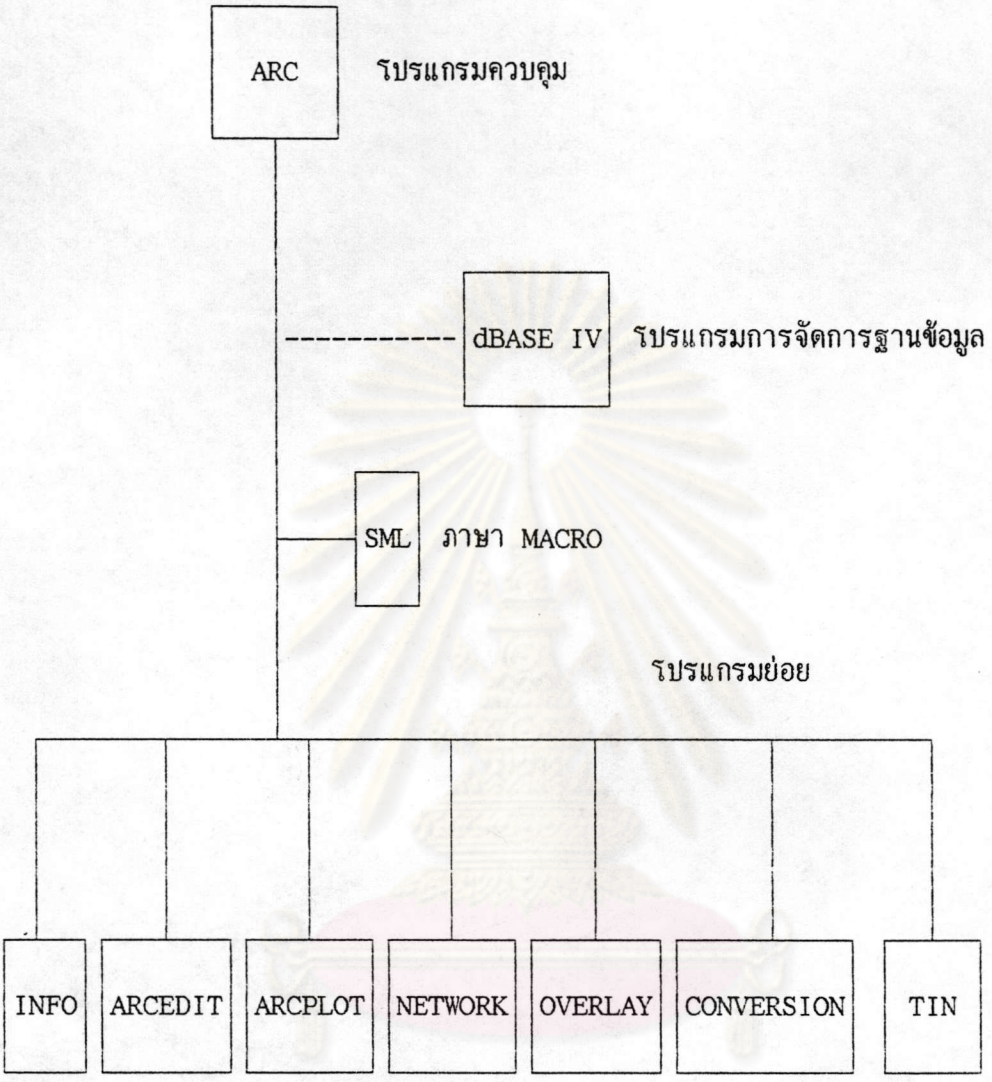
ซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค อินโฟ เป็น Vector-based GIS ที่ใช้ จุด Label(point) เส้น Arc (line) และรูปหลายหลี่ยม (polygon) แสดงข้อมูลทางภูมิศาสตร์

1) จุด (Point) มีค่าพิกัดตำแหน่งตามแนวของแกน X และแกน Y เพียงหนึ่งค่าแทนปรากฏการณ์หรือข้อมูลภูมิศาสตร์ที่เป็นตำแหน่งที่ตั้ง

2) เส้น (Line) มีค่าพิกัดตำแหน่งมากกว่าหนึ่งค่าโดยมีจุดเริ่มต้นและจุดปลายและอาจมีจุดระหว่างจุดทั้งสองในกรณีที่ไม่ใช่เส้นตรง มีความยาวแต่ไม่มีพื้นที่ แทนข้อมูลทางภูมิศาสตร์ที่มีความยาว เช่น ถนน แม่น้ำ

3) รูปหลายเหลี่ยม (Polygon) มีค่าพิกัดตำแหน่งที่เรียงต่อกัน โดยมีจุดเริ่มต้นและจุดปลายอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกัน มีทั้งความยาว (เส้นรอบรูป)และพื้นที่แทนข้อมูลภูมิศาสตร์ เช่น พื้นที่เขตการปกครอง พื้นที่เก็บกักน้ำของเขื่อน

ซอฟต์แวร์ พีซี อาร์คอินโฟ ประกอบด้วยโปรแกรมย่อย ๆ หลายโปรแกรมอยู่ภายใต้การควบคุมของโปรแกรมอาร์ค ดังรูป 2.1 ประกอบด้วย



รูป 2.1 แสดงโปรแกรมย่อย ของ พีซี อาร์คอินโฟ

โปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1) โปรแกรม พีซี อาร์คอินโฟ สตาร์ทเตอคิท (PC ARC/INFO STARTERKIT) เป็นโปรแกรมควบคุม(Main program) ประกอบด้วยคำสั่งเข้าสู่โปรแกรมย่อย(Subprogram) และฟังก์ชั่นต่าง ๆ ดังนี้ การนำเข้าข้อมูลกราฟิกด้วยวิธีการต่าง ๆ การตรวจสอบข้อผิดพลาดข้อมูลกราฟิก (Error discovery) การจัดการแฟ้มข้อมูล (File management) การสร้างพื้นที่การทำงาน (Workspace) การทำโปรเจคชั่น (Projection) การแปลงค่าพิกัด (Transformation) การสร้างตารางข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute table)

2) โปรแกรม พีซี อาร์คอีดิต (PC ARCEDIT) เป็นโปรแกรมส่วนการสร้างและแก้ไขข้อมูลกราฟิก มีฟังชั่นต่าง ๆ ดังนี้ การแก้ไขข้อมูลกราฟิก การแก้ไขข้อมูลในตารางข้อมูลลักษณะประจำของสาลักษณ์ (Feature attribute table) ที่กำลังแก้ไขอยู่ การแสดงแผ่นภาพประกอบซ้อน (Backcoverage) การทำสำเนาข้อมูลกราฟิก Coverage หนึ่งไปยังอีก Coverage การวัดระยะ การหาพื้นที่ การหาตำแหน่ง การเคลื่อนย้าย คัดลอก การตัด การต่อ และแสดงสถานะ(Status)

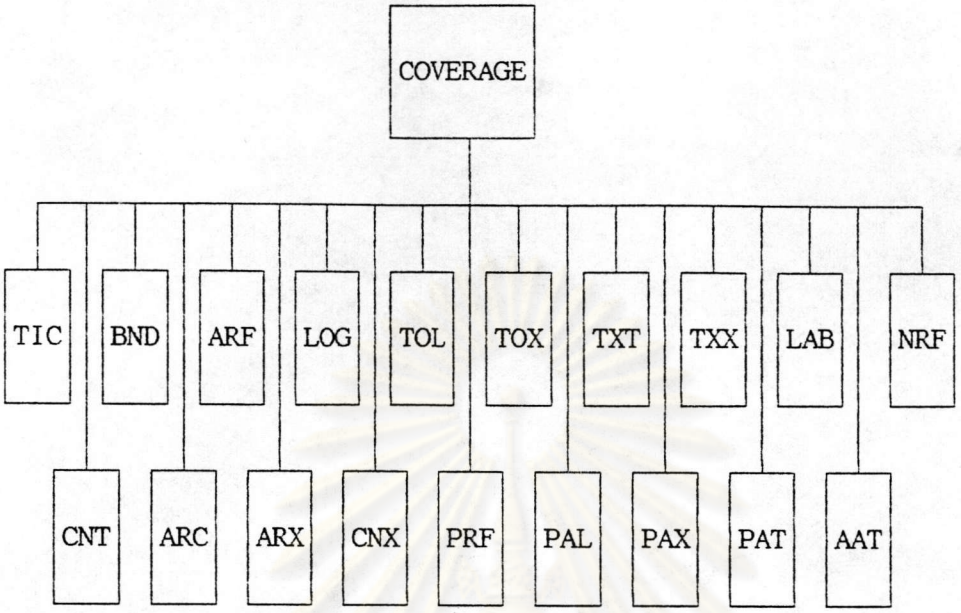
3) โปรแกรม พีซี อาร์คพล็อต (PC ARCPLOT) เป็นโปรแกรมย่อย มีฟังก์ชั่นต่าง ๆดังนี้ การแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่หรือข้อมูลลักษณะประจำที่ได้สร้างไว้แล้วในลักษณะโต้ตอบกับผู้ใช้การกำหนด สัญญลักษณ์ ตำแหน่งภาพ มาตราส่วน การกำหนดขนาดสี แบบของตัวอักษรหรือส่วนประกอบภาพอื่น ๆ ของข้อมูลกราฟิก โดยผลลัพธ์ที่ได้อาจแสดงบนจอภาพ หรือสร้างเป็นแฟ้มข้อมูลสำหรับการส่งพิมพ์ภาพ

4) ภาษา SML (Simple Macro Language) คือ ชุดคำสั่งซึ่งเป็นภาษาที่มีลักษณะเหมือนกับภาษาระดับสูง ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายสำหรับสร้างโปรแกรมต่าง ๆ เพื่อการกำหนดตัวแปร การควบคุมการทำงานของโปรแกรม การประมวลผลทางคณิตศาสตร์ การนำเข้าข้อมูลและแสดงผลลัพธ์ การพยากรณ์ ผู้ใช้สามารถเขียนโปรแกรมด้วยภาษา SML การทำงานต่าง ๆ ตามชุดคำสั่งโดยอัตโนมัติ การจัดทำส่วนช่วยเหลือสำหรับผู้ใช้เริ่มต้นหรือการทำงานที่ต้องกำหนดค่าลงไปในคำสั่ง การสร้างเมนูใช้งานตามความต้องการของผู้ใช้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ลักษณะการจัดเก็บข้อมูลกราฟิก</u>

การจัดเก็บข้อมูลกราฟิกของโปรแกรม พีซี อาร์ค อินโฟ จะถูกจัดเก็บไว้ในสารบบแฟ้มข้อมูล (Directory) ซึ่งตั้งชื่อตามชื่อของแผ่นภาพ COVERAGE เมื่อผู้ใช้กำหนดชื่อข้อมูลกราฟิกที่จะสร้างขึ้น โปรแกรมจะเก็บข้อมูลภายใต้ COVERAGE ตามชื่อที่ผู้ใช้กำหนดไว้โดยอัตโนมัติ ซึ่งจะแยกเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลโดยจะเก็บข้อมูลแยกตามลักษณะของข้อมูลกราฟิก และจะเก็บเป็นอิสระต่อกัน ดังรูป 2.2



รูป 2.2 แสดงการจัดเก็บข้อมูลกราฟิกของโปรแกรม อาร์ค อินโฟ

แฟ้มข้อมูลที่เก็บข้อมูลกราฟิกที่สำคัญ ใน COVERAGE คือ

TIC-Tic coordinates and IDs

BND-Coverage minimum and maximum coordinates

TOL-Coverage processing tollerance

LAB-Label point coordinates and topology

PAL-Polygon topology

ARC-Arc coordinates and topology

LOG-Cov./workspace history file

TXT-Coverage annotation feature

AAT-Arc Attribute Table topology

ARF-Arc cross-reference file

PAT-polygon/point Attribute Table

CNT-Polygon centroid tables

PRF-Polygon/point cross-referance file

TIC file จะเก็บค่าพิกัดของ TIC ทำหน้าที่เป็นจุดควบคุมภาพเพื่อใช้ในการแปลงค่าพิกัด

BND file จะเก็บค่าพิกัดของจุดมุมล่างซ้ายและบนขวาของรูปสี่เหลี่ยมซึ่งเป็นขอบเขตของค่าพิกัด feature

TOL file ซึ่งจะเก็บค่า tolerance ในการแก้ไขค่าพิกัดของ Coverage

LAB file จะเก็บค่าพิกัดของ feature สำหรับข้อมูลจุด

PAL file จะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับหมายเลข ARC ที่ประกอบกันขึ้นเป็นรูปหลายเหลี่ยมแต่ละรูป ARC file จะเก็บค่าพิกัดของเส้น ARC รวมถึงเส้น ARC ที่เป็นเส้นขอบเขตของรูปหลายเหลี่ยม

ส่วนการจัดเก็บข้อมูลลักษณะประจำที่สัมพันธ์กับลักษณะข้อมูลกราฟิก จะต้องถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของตาราง ภายใต้สารบบ Coverage ซึ่งสร้างขึ้นโดยซอฟต์แวร์ โดยที่เรียกว่า Feature Attribute Table ด้วยการใช้คำสั่ง CLEAN หรือ BUILD ในโปรแกรม ARC โปรแกรมอาร์ค จะจัดสร้างแฟ้มข้อมูลโดยคัดลอกข้อมูลบางส่วนจาก Coverage มาจัดสร้างตาราง Feature Attribute table ได้สามแบบ ดังนี้

ก) ตารางข้อมูลลักษณะประจำที่สัมพันธ์กับรูปหลายเหลี่ยม (Polygon attribute table)

ข) ตารางข้อมูลลักษณะประจำที่สัมพันธ์กับเส้น (Arc attribute tables)

ค) ตารางข้อมูลลักษณะประจำที่สัมพันธ์กับจุด (Point attribute table)

COV.PAT หรือ PAT.DBF

ITEM NAME	WIDTH	TYPE	DEC	DESCRIPTION
AREA	13	N	6	พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม
PERIMETER	13	N	6	ความยาวของเส้นรอบรูปหลายเหลี่ยม
COV_	11	N	0	หมายเลขรหัสประจำจุดหรือรูปหลายเหลี่ยมภายในระบบ
COV_ID	11	N	0	หมายเลขรหัสประจำจุดหรือรูปหลายเหลี่ยมที่ผู้ใช้กำหนดให้

ตาราง 2.3 แสดงข้อมูลลักษณะประจำของ COV.PAT หรือ PAT.DBF

ตารางข้อมูลลักษณะประจำของ Polygon Attribute Table และ Point atribute table จะใช้ตารางเดียวกันแต่จะมีความแตกต่างกัน ถ้าเป็น PAT ของจุด AREA และ PARAMETER จะมีค่าเป็นศูนย์

COV.AAT หรือ AAT.DBF

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

ตาราง 2.4 แสดงข้อมูลลักษณะประจำของ COV.AAT หรือ AAT.DBF

ข) สาลักษณ์ข้อมูลกราฟิก (Feature)ของโปรแกรม พีซี อาร์ค อินโฟ

สาลักษณ์ของข้อมูลกราฟิกจำแนกออกได้เป็น 2 กลุ่มตามความสำคัญ (ESRI,1989)คือ

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

1) จุดหรือจุดป้ายใช้แทนสาลักษณ์ที่เป็นจุดใช้แทนข้อมูล ที่บอกตำแหน่งที่ตั้ง เช่น ตำแหน่งที่ตั้งของอำเภอ โรงพยาบาล

2) เส้น ใช้แสดงสาลักษณ์เส้นขอบเขตของรูปหลายเหลี่ยม (Borders of polygon) ในหนึ่งเส้นอาจประกอบด้วย เส้นย่อยหลาย ๆ
เส้นที่ต่อเนื่องกัน แต่ละเส้นจะมีรหัสประจำตัวที่ผู้ใช้กำหนดขึ้น (User_ID) เช่น ถนน ทางน้ำ

3) บัพ (Node) คือ จุดเริ่มต้นหรือจุดปลายของเส้น

4) รูปหลายเหลี่ยม (Polygon) ประกอบด้วย Arc เส้นเดียวกันหรือ

หลายเส้นต่อกันเป็นเส้นขอบเขต โดยมี จุดป้าย อยู่ภายใน แต่ละจุดป้าย จะมีรหัสประจำตัวที่ผู้ใช้กำหนดขึ้น เช่น พื้นที่การปกครอง

ข. สาลักษณ์ทุติยภูมิ (Secondary Features) แบ่งออกได้เป็น 3 รูปแบบ

1) จุดควบคุม (Control Point) เรียกว่า Tic ใช้เป็นจุดอ้างอิง หรือเป็นตัวควบคุมตำแหน่งพิกัดของกลุ่มข้อมูลกราฟิก แต่ละ Tic จะมีรหัสประจำตัวที่ผู้ใช้กำหนดขึ้น

2) สาลักษณ์แบ่งเขต (boundary features) เรียกว่า BND ใช้เป็นตัวบอกขอบเขตของกลุ่มข้อมูลกราฟิก โดยการเก็บค่าพิกัดต่ำสุดและสูงสุดของภาพไว้

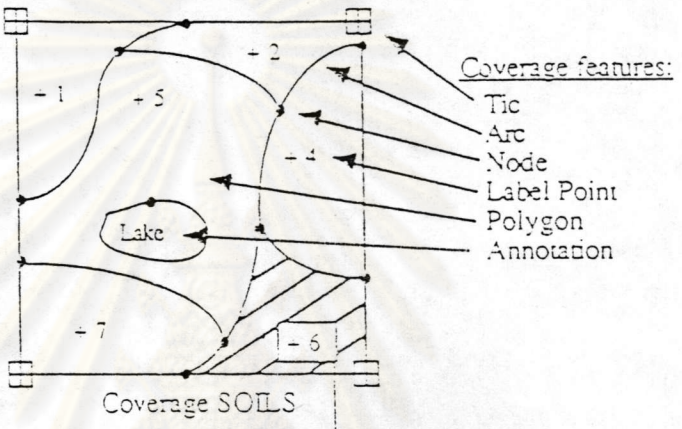
3) ข้อความกำกับ (Annotation) ข้อมูลนี้ใช้ในการแสดงผลเท่านั้น จะไม่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ เช่นชื่อแผนที่ ชื่ออำเภอ ชื่อสถานที่ท่องเที่ยว

สาลักษณ์ข้อมูลกราฟิกของซอฟต์แวร์ พีซี อาร์คอินโฟ แสดงไว้ดังรูป 2.5

ลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลกราฟิกและข้อมูลลักษณะประจำ

การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกราฟิกและข้อมูลลักษณะประจำในฐานข้อมูล พีซี อาร์ค-อินโฟโดย Feature Attribute File ในอินโฟจะเชื่อมโยงกับ graphic elementใน Coverage ด้วย Internal ID ของ graphic element และ item Cover# ในตาราง Feature Attribute Table และสามารถใช้ item User ID ในการเชื่อมกับโยงกับแฟ้มข้อมูลอื่น ๆ หรือ Item ต่อท้ายโครงสร้างข้อมูลของ Attribute File และใช้ Item ที่สร้างขึ้นเป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูล ดังรูป เป็นการสร้าง item ชื่อ Tour_id เพื่อใช้เชื่อมโยงข้อมูล ดังรูป 2.6

รูป 2.5 สาลักษณ์ข้อมูลกราฟิกของซอฟต์แวร์ พีซี อาร์คอินโฟ



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

ที่มา : PC ARC/INFO STARTERKIT [ESRI,1991]

Attribute Table (TOURMARK.PAT)

AREA	PARAMETER	TOURMARK_	TOURMARK_ID	TOUR_ID
0.00000000000	0.000000000	1	1	90101
0.00000000000	0.000000000	2	2	90102
0.00000000000	0.000000000	3	3	90103
0.00000000000	0.000000000	8	4	90104

Database File (TOUR.DBF)

TOUR_ID	T_NAME	ENG_NAME	AMPHOE_ID	TYPE_ID	DISTANT
90101	ถ้ำสวรรคบันดาล	SAWANBANDAN CAVE	9	2	245
90102	น้ำตกตะเคียนทอง	TAKAINTONG WATERFALL	9	1	248
90103	ห้วยซองกาเลีย	HUEY SONGALIA	9	3	215
90104	แม่น้ำรันตี	RUNTEE RIVER	9	6	191

รูปที่ 2.6 แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลกราฟิกและข้อมูลลักษณะประจำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ซอฟต์แวร์ ดีเบสโฟร์ (dBASE IV)

ซอฟต์แวร์ ดีเบสโฟร์ เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ผลิตโดย บริษัท Ashton-Tate โดยนำเอา Query By Example (QBE) และ Structured Query Langauge (SQL)ของบริษัท IBM สามารถใช้งานได้ทั้งระบบผู้ใช้เดี่ยว (Single User System) และระบบหลายผู้ใช้ (multi-User System)(สิทธิชัย ประสานวงศ์,2533)

การทำงานของซอฟต์แวร์ ดีเบสโฟร์

1) การจัดการเกี่ยวกับข้อมูลและตารางข้อมูล ได้แก่ การสร้างตารางข้อมูล การแก้ไขโครงสร้างตารางข้อมูล การลบตารางข้อมูล การเพิ่มและลบข้อมูล การแก้ไขข้อมูล การแสดงข้อมูล การเรียงข้อมูล การทำดัชนีข้อมูล การค้นหาข้อมูล เป็นต้น แฟ้มข้อมูลที่ใช้ คือ Database file (.dbf) และ Index file (.ndx)

2) การกำหนดเงื่อนไขด้วย Query By Example (QBE) เป็นการเรียกใช้ข้อมูลตามเงื่อนไขที่กำหนดในตารางสมมติ แฟ้มข้อมูลที่ใช้ คือ Query file (.qbe)

3) การจัดจอภาพ เป็นการจัดรูปแบบของจอภาพตามที่ผู้ใช้กำหนด (Custom screen) เพื่อใช้ในการป้อน แก้ไข หรือการเรียกใช้ข้อมูลจาก Database file แฟ้มข้อมูลที่ใช้ คือ Form file (.scr)

4) การสร้างและพิมพ์แฟ้มรายงาน เป็นส่วนของการจัดการรายงานจาก Database file แฟ้มข้อมูลที่ใช้ คือ Report file (.frm)

5) การสร้างและพิมพ์ป้าย เป็นส่วนของการจัดการป้าย (Label) ในรูปแบบที่ผู้ใช้ต้องการ โดยนำข้อมูลจาก Database file มาใช้ แฟ้มข้อมูลที่ใช้คือ label file (.lbl)

6) การเขียนโปรแกรม เป็นส่วนของการเขียนโปรแกรมเพื่อใช้งานต่าง ๆ แฟ้มข้อมูลที่ใช้คือ Application file (.prg)

7) การใช้ภาษาสอบถาม Structured QueryLangauge (SQL) เป็นส่วนของการใช้ภาษาทางด้านการจัดการฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย