

GIS ? ...

Geographic Information Systems

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบที่ประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ ทาง คอมพิวเตอร์
เพื่อทำการจัดเก็บ และจัดการข้อมูลที่มีลักษณะเป็น
สารสนเทศภูมิศาสตร์ (geographic information)

ระบบคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบเพื่อจัดเก็บรวบรวม
วิเคราะห์ และแสดงผลทุกรูปแบบของสารสนเทศที่
อ้างอิงตำแหน่งบนพื้นโลก (Geo-referenced Data)



GIS ? ...

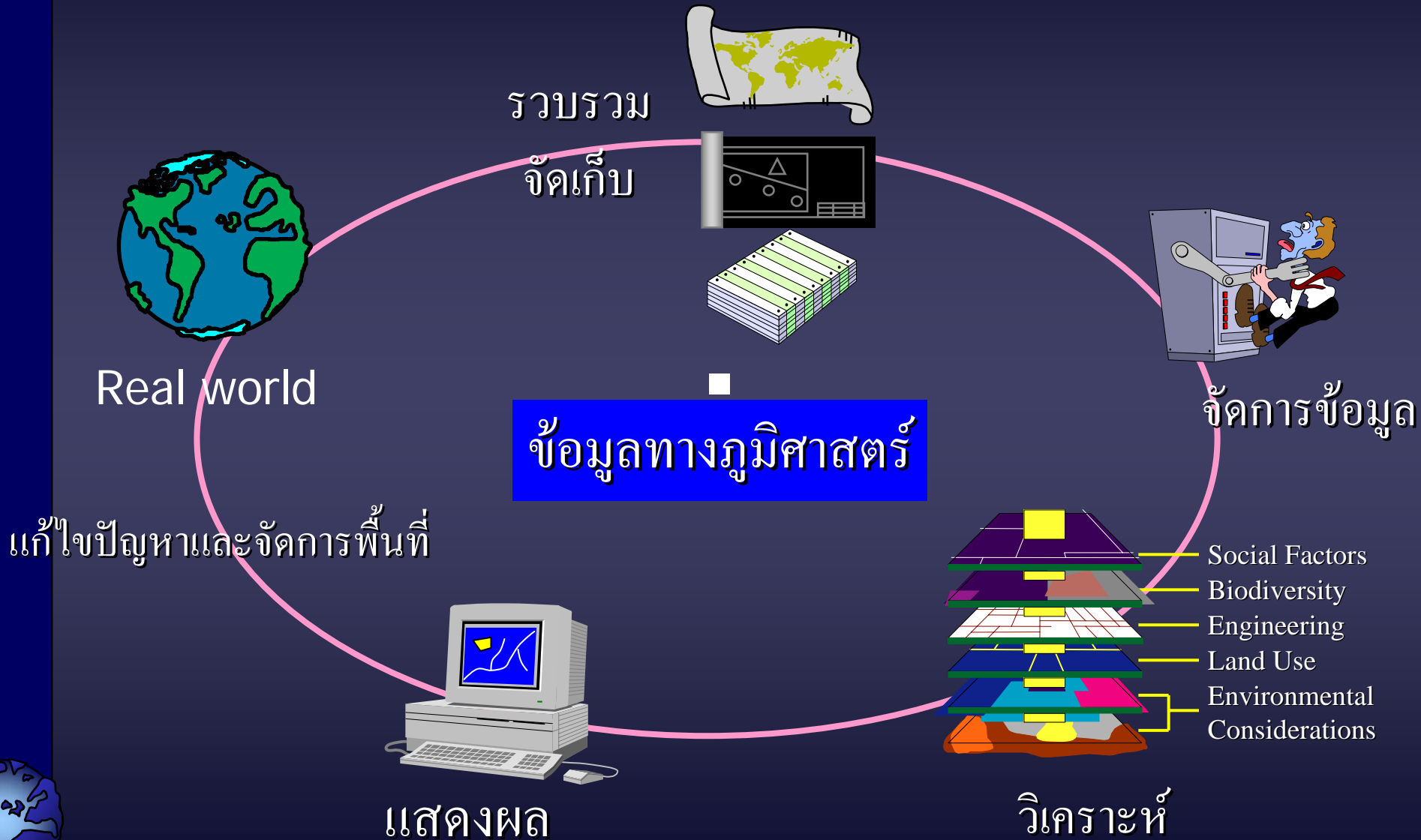
ระบบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ และเชื่อมโยงเข้ากับข้อมูลเชิงคุณลักษณะ ที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล ซึ่งสามารถตัดแปลงแก้ไข, ปรับปรุงให้ทันสมัย, วิเคราะห์และแสดงผลการวิเคราะห์, และนำเสนอข้อมูล



เพื่อให้เห็นมิติและความสัมพันธ์ด้านพื้นที่ของข้อมูล ซึ่งมีส่วนช่วยให้เกิดความเข้าใจปัญหา และประกอบการตัดสินใจในการแก้ไขปัญหา ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการใช้ทรัพยากรเชิงพื้นที่



ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการ



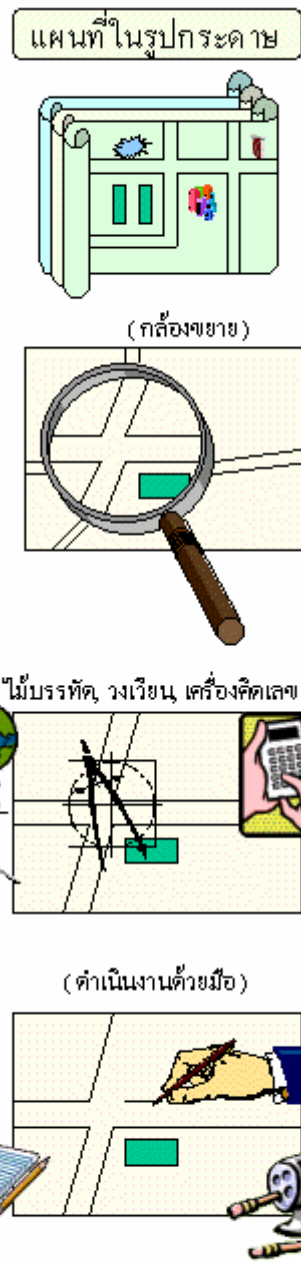
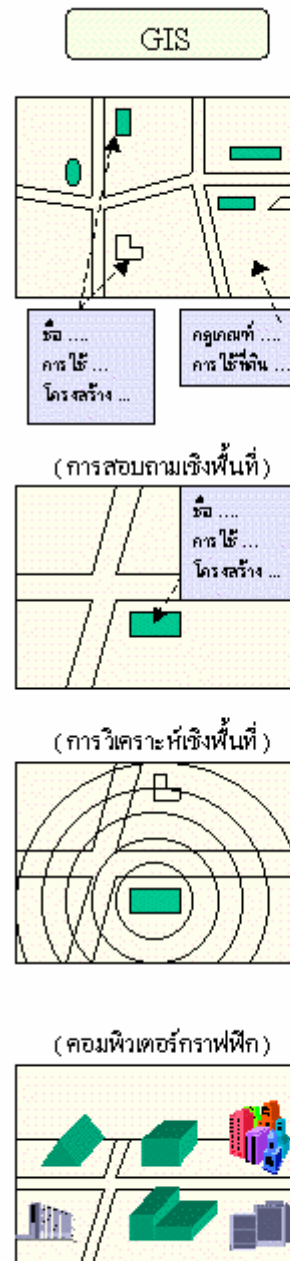
ทำไมต้องคอมพิวเตอรื

- ง่ายในการจัดเก็บ จัดการ สืบค้น และ แสดงผลข้อมูล
มีความสะดวกกว่า การทำสิ่งเหล่านี้กับข้อมูลที่เก็บใน
รูปแบบกระดาษ
- ระบบคอมพิวเตอร์ทำให้กระบวนการต่าง ๆ ง่าย
และรวดเร็วขึ้น



ความจำเป็นที่ต้องมี GIS

- การเก็บรักษา
- การสอบถาม
- การวิเคราะห์
- การแสดงผล



คำถามที่สามารถตอบได้ด้วยการใช้ GIS

1. ทำเลที่ตั้ง (Location)

2. สภาพการณ์หรือเงื่อนไข (Condition)

■
3. แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง นับตั้งแต่...? (Trends)

4. รูปแบบของสถานการณ์ (Pattern)

5. แบบจำลอง หรือเกิดอะไรขึ้น ถ้า...? (Modelling – What if)



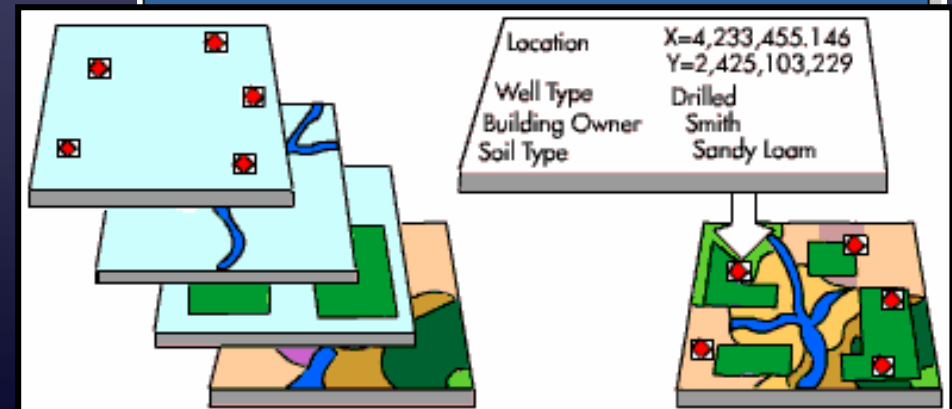
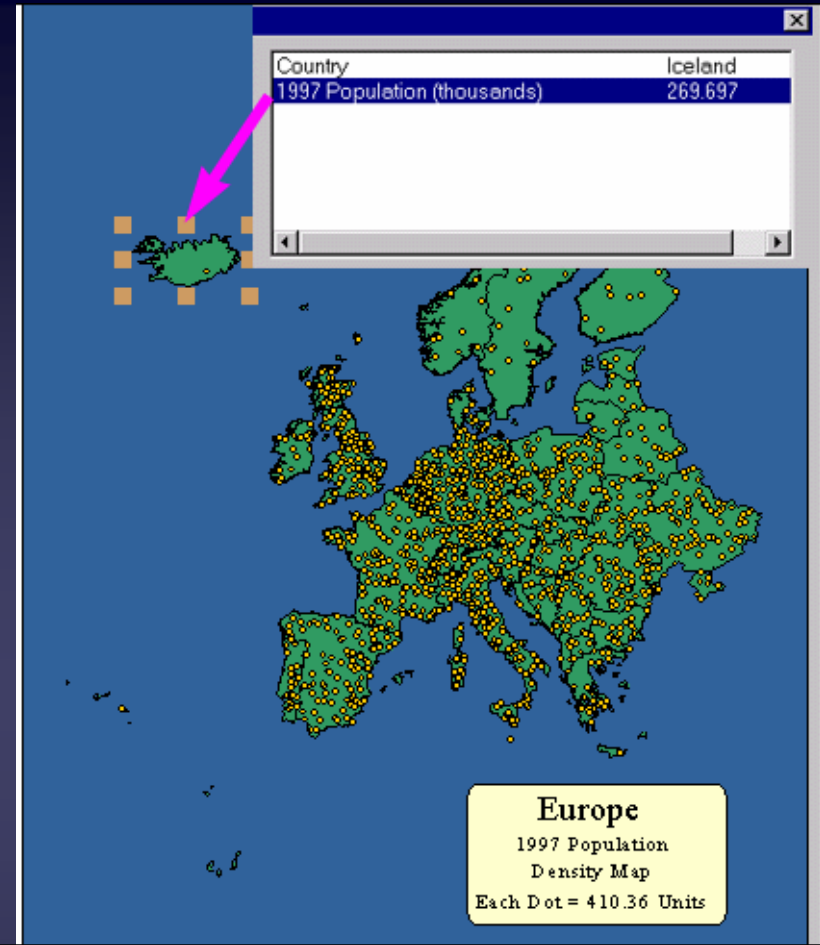
1. ทำเลที่ตั้ง

Location - What is at...?

- ได้แก่การค้นหาว่า มีอะไรอยู่ที่ตำแหน่งที่ตั้งแห่งใดแห่งหนึ่งโดยเฉพาะ

มีตำแหน่งอ้างอิงทางภูมิศาสตร์อยู่แล้วแต่ต้องการรู้ว่าที่นั้นมีข้อมูลอะไรบ้าง

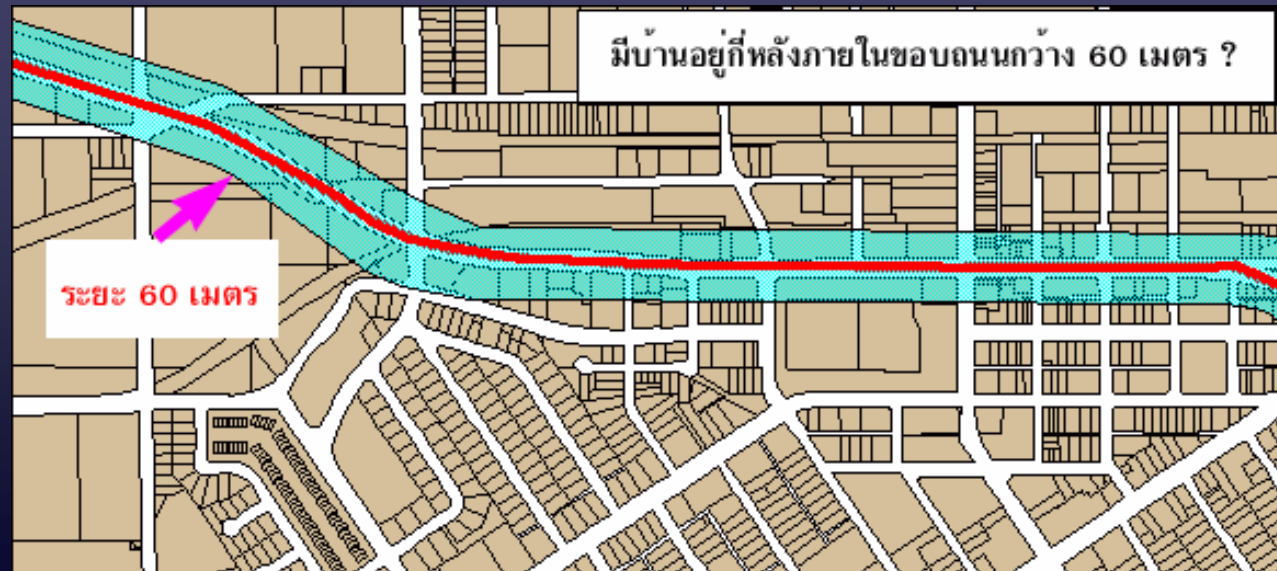
- การระบุ/บรรยายตำแหน่งที่ตั้งทำได้หลายอย่าง เช่น ชื่อสถานที่ หรือพิกัดทางภูมิศาสตร์ เช่น Latitude and Longitude



2. สภาพการณ์หรือเงื่อนไข

Conditions - Where is it...?

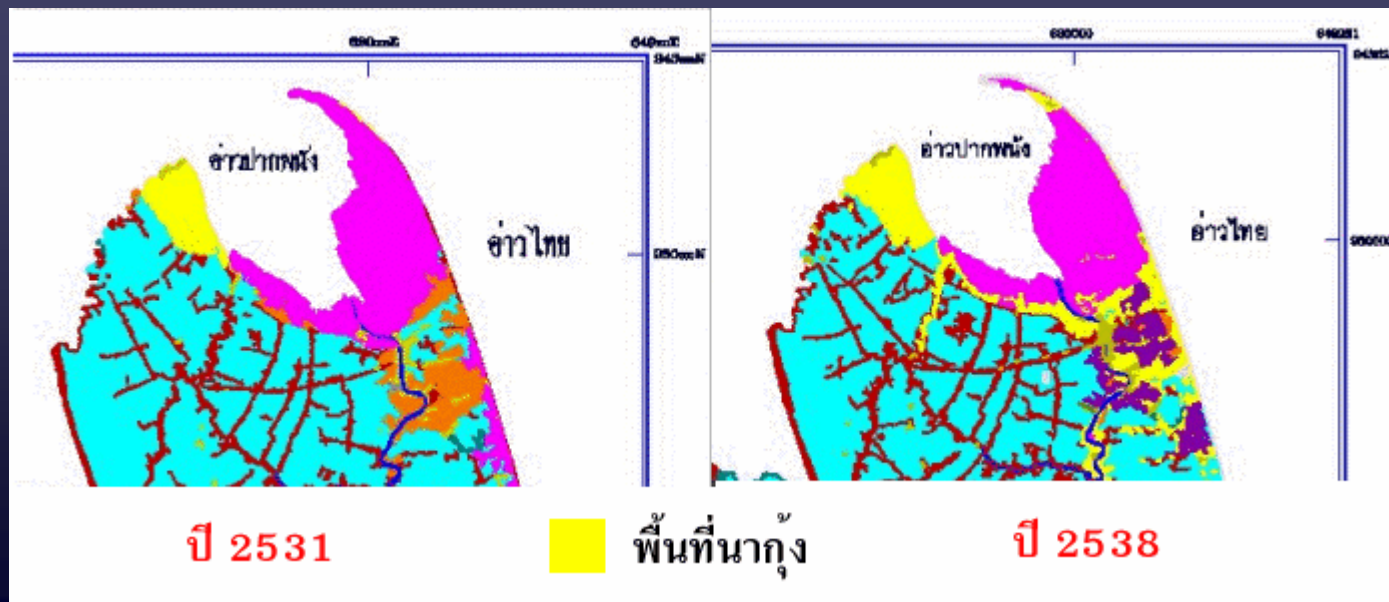
- การตอบคำถามดังกล่าว ต้องอาศัยการวิเคราะห์เชิงพื้นที่
- โดยต้องการทราบตำแหน่งใดของสิ่งที่ต้องการภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด เช่น เขตที่อยู่อาศัยบริเวณใดที่ราคาประเมินต่ำกว่าไร่ละ 2 ล้านบาท และอยู่ห่างจากถนนไม่เกิน 60 เมตร



3. แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง นับตั้งแต่...?

Trends - What has changed since...?

- เป็นการค้นหาลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในช่วงเวลาหนึ่ง เช่น วิเคราะห์หาเนื้อที่ป่าไม้ที่ถูกทำลาย หรือ การขยายตัวของชุมชน ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด



4. รูปแบบของสถานการณ์ (Pattern)

Patterns - Which data are related...?

- เป็นการวิเคราะห์ข้อมูล/ปัจจัยที่อยู่รอบ ๆ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อให้ได้รายละเอียดและเงื่อนงำที่เกี่ยวข้อง
- เช่น เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้งที่ทางแยกใด และพบเงื่อนงำอะไรที่ทางแยกนั้นหรือไม่ หรือ คำถามที่ว่าโรคมะเร็งนั้นเป็นสาเหตุหลักของการตายของผู้คนที่อาศัยอยู่ในบริเวณโรงไฟฟ้านิวเคลียร์หรือไม่



5. แบบจำลอง หรือเกิดอะไรขึ้น ถ้า...?

Modelling - What if ...?

- เป็นการสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลเพื่อหาสิ่งที่เกิดขึ้น หรือหาข้อสรุปทางเลือกในเงื่อนไขที่กำหนด
- เช่น หาพื้นที่ที่เหมาะสมในกรุงเทพมหานครที่มีเงื่อนไขต่าง ๆ อาทิเช่น
 - สามารถเดินทางถึงได้ในเวลา 15 และ 20 นาที
 - รายได้ของประชากรในบริเวณนั้นอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด
 - และมีการแข่งขันในธุรกิจประเภทเดียวกันในระดับไม่รุนแรงนัก
- เช่น : ถ้ามหาวิทยาลัยล้นภูน้ำท่วม จะมีผลกระทบอย่างไรบ้าง



สารสนเทศภูมิศาสตร์

Geographic Information

- เป็นสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่อยู่บนพื้นผิวโลก
- เป็นความรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นว่าอยู่ที่ไหน
- เป็นความรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์อะไรที่เกิดขึ้นบนพื้นที่เหล่านั้นในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ



สารสนเทศภูมิศาสตร์

Geographic Information

- เป็นข้อมูลที่สามารถแสดงในมาตราส่วนที่แตกต่างกันได้

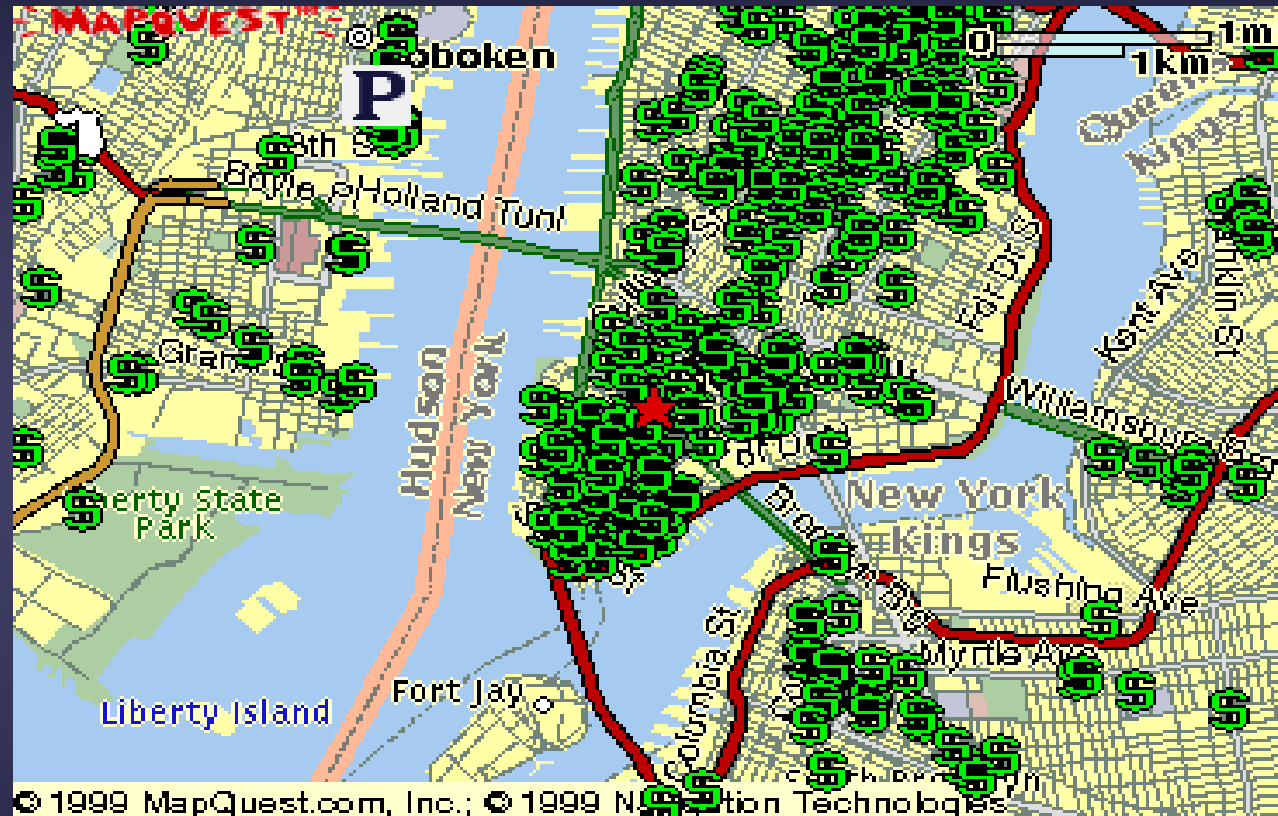
■
สามารถเป็นข้อมูลที่มีรายละเอียดสูง (very detailed)

- ตำแหน่งของบ้านทุกหลังในเมือง

- ตำแหน่งของต้นไม้ทุกต้นในพื้นที่ป่า



ข้อมูลที่มีรายละเอียดสูง



ตำแหน่งเครื่อง ATM ในนคร New York, U.S.A



สารสนเทศภูมิศาสตร์

Geographic Information

สามารถเป็นข้อมูลที่มีรายละเอียดหยาบ
(Coarse detailed)



- ความหนาแน่นของประชากรแต่ละประเทศในทวีปเอเชีย
- เขตภูมิอากาศบนพื้นโลก



ข้อมูลที่มีรายละเอียดหายาบ



ความแข็งแรงของพืชในทวีปอเมริกาเหนือ และอเมริกาใต้



ลักษณะอื่น ๆ ของสารสนเทศภูมิศาสตร์

ปกติเป็นข้อมูลแบบคงที่ (Static data)

โดยเป็นข้อมูลของสิ่งตามธรรมชาติและที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ ซึ่ง
ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

เช่น สภาพทางธรณีวิทยาจะไม่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

เป็นข้อมูลขนาดใหญ่

- ข้อมูลเครือข่ายคมนาคมในนคร ขนาด Gigabytes
- ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่ส่งมาแต่ละวัน Terabytes



สารสนเทศภูมิศาสตร์เชิงตัวเลข

Digital Geographic Information

การแสดงผลข้อมูลทางภูมิศาสตร์อย่างง่าย ๆ ในเชิงตัวเลข

- รหัสของอักษรในการจัดเก็บข้อมูลจะใช้เพียงแค่ 2 ตัวเท่านั้น คือ 0 หรือ 1 ซึ่งจะเรียกว่า “**บิต หรือ Bits**”
- โดยข้อมูลต่าง ๆ จะถูกแสดงด้วยลำดับของบิต “**Sequence of Bits**”

ข้อมูลภูมิศาสตร์ควรแปลงให้เป็นข้อมูลเชิงตัวเลข เนื่องจาก GIS เป็นระบบที่ทำงานด้วยคอมพิวเตอร์เป็นหลัก



เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์

Geographic Information Technologies

เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับการเก็บรวบรวมและจัดการสารสนเทศภูมิศาสตร์



ประเภทหลักของเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์

- Global Positioning System (GPS)
- Remote Sensing (RS)
- Geographic Information Systems (GIS)



ระบบกำหนดพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลก

Global Positioning System (GPS)

- ระบบของดาวเทียมที่โคจรรอบโลก ซึ่งมีการส่งผ่านสัญญาณเวลาที่มีความถูกต้องแม่นยำสูง (precisely timed signals)
- สัญญาณที่ส่งมาจะถูกรับโดยอุปกรณ์รับสัญญาณ ซึ่งนำมาคำนวณระยะทางและเวลาจากดาวเทียมถึงเครื่องรับ ทำให้สามารถคำนวณตำแหน่งของอุปกรณ์รับสัญญาณได้
- สามารถนำไปใช้ในการบอกตำแหน่งของวัตถุหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ บนพื้นผิวโลกได้



Global Positioning System



GPS Satellite



GPS Data Collection Platform



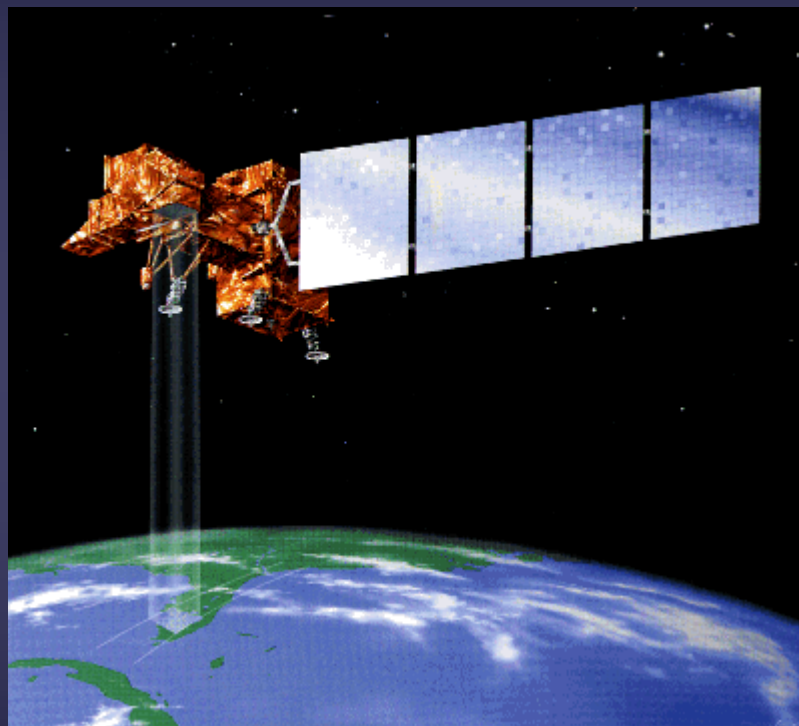
การสำรวจจากระยะไกล

Remote Sensing (RS)

- ? (เรียนในภาคเรียนที่ 1 แล้ว)
- การใช้ดาวเทียมที่โคจรรอบโลก เก็บและสำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพื้นผิวโลก รวมทั้งข้อมูลในชั้นบรรยากาศ ในขณะที่ใดขณะหนึ่ง



Remote Sensing



LANDSAT 7

30 ตุลาคม 2545

จรัณธร บุญญานภาพ



ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

Geographic Information Systems (GIS)

- สิ่งสำคัญที่สุดของ GIS คือ ประเภทของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในระบบคอมพิวเตอร์
 - ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ “อะไร อยู่ ที่ไหน” (*what is where*) บนพื้นผิวโลก
 - เนื้อหาสาระที่มีอยู่ใน แผนที่ และข้อมูลภาพ (*maps and images*)



ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ Geographic Information Systems (GIS)

- GIS มีฟังก์ชันที่สามารถทำงานร่วมกับข้อมูลภูมิศาสตร์ได้
 - การแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่บนจอคอมพิวเตอร์
 - การแก้ไข เปลี่ยนแปลง การวิเคราะห์ และ การวัดระยะทาง หรือพื้นที่ ของข้อมูลเชิงพื้นที่



องค์ประกอบพื้นฐานของสารสนเทศภูมิศาสตร์

เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ

1. ลักษณะของสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่ (ทางด้านกายภาพ เช่น ขนาด ชนิด) : Attribute
2. ตำแหน่งที่อยู่ของสิ่งที่กำลังศึกษา : Location
3. เวลาซึ่งสิ่งที่กำลังศึกษานั้นเกิดขึ้น : Time

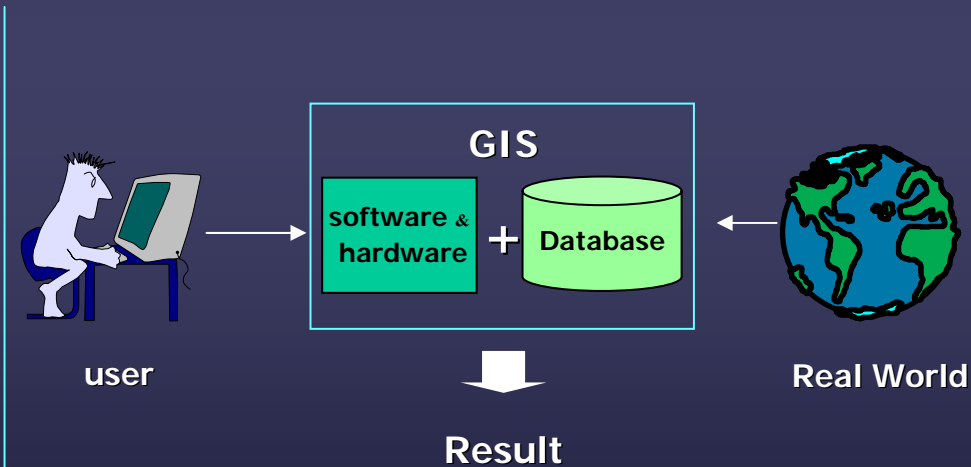
สารสนเทศที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งบนพื้นโลก
หรือ ข้อมูลอ้างอิงพิกัดภูมิศาสตร์ (Geo-referenced Data)



แนวคิดของฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ใน GIS

ข้อมูลเชิงพื้นที่หรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่ง สถานที่ตั้ง ระยะทาง มีส่วนช่วยทำให้เข้าใจถึงสถานการณ์และการตัดสินใจในการดำเนินงานด้านต่าง ๆ มากมาย ทั้งนี้ข้อมูล ดังกล่าวสามารถแสดงถึงความสัมพันธ์ต่าง ๆ เช่น

- การเชื่อมโยงของวัตถุ (Connecting) ■
- สิ่งใดอยู่ติดกับสิ่งที่เราสนใจ (Adjacent)
- สิ่งใดอยู่ภายในบริเวณที่สนใจ (Contained)
- ระยะใกล้-ไกล (Proximity)
- ทิศทางสัมพันธ์ (Relative Position)
- เส้นทาง/การเชื่อมต่อไปยังจุดหมาย



แนวคิดของฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ใน GIS

ความเข้าใจผิดบางประการเกี่ยวกับ GIS

- GIS เป็นเครื่องมือด้านเทคโนโลยี ที่สามารถแก้ไขปัญหาทุกอย่างได้ สำหรับทุกคน
- เทคโนโลยีนี้สามารถเปลี่ยนข้อมูลคุณภาพเลวให้เป็นข้อมูลคุณภาพดีได้
- ข้อมูลที่อยู่ในแผนที่สามารถปรับเปลี่ยนเป็นข้อมูลในรูปแบบ Digital ได้ง่าย
- การใช้ GIS ไม่จำเป็นต้องมีการฝึกอบรม หรือประสบการณ์



ความเข้าใจผิดบางประการเกี่ยวกับ GIS

- GIS มีความเชี่ยวชาญในวิทยาการเฉพาะด้าน ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจในสาขาวิชาการนั้น ๆ ในการนำ GIS ไปใช้ เช่น การวางแผนการใช้ที่ดิน ผู้ใช้ GIS ไม่จำเป็นต้องรู้หลักการวางแผนหรือประเภทการใช้ที่ดินเลยก็ได้
- ปัญหาที่เกิดขึ้นในการใช้ GIS เป็นเรื่องของปัญหาทางด้านเทคนิค มากกว่าที่เป็นปัญหาทางด้านระบบ, วิธีการ, องค์กร, และข้อมูล



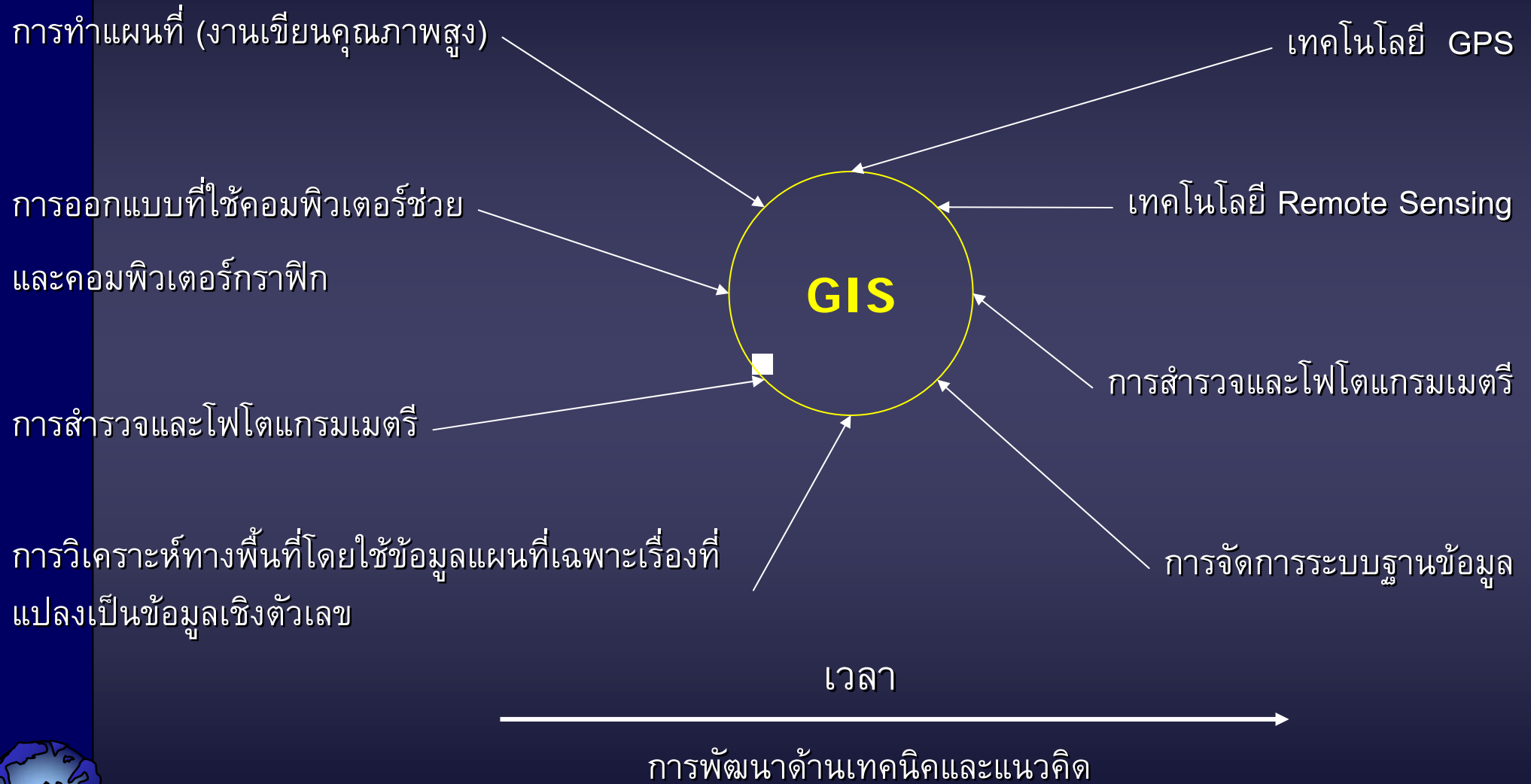
GIS Application

GIS ได้นำเอาเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกันเพื่อการใช้ประกอบการตัดสินใจและแก้ไขปัญหา ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนจัดการในงานสาขาต่าง ๆ

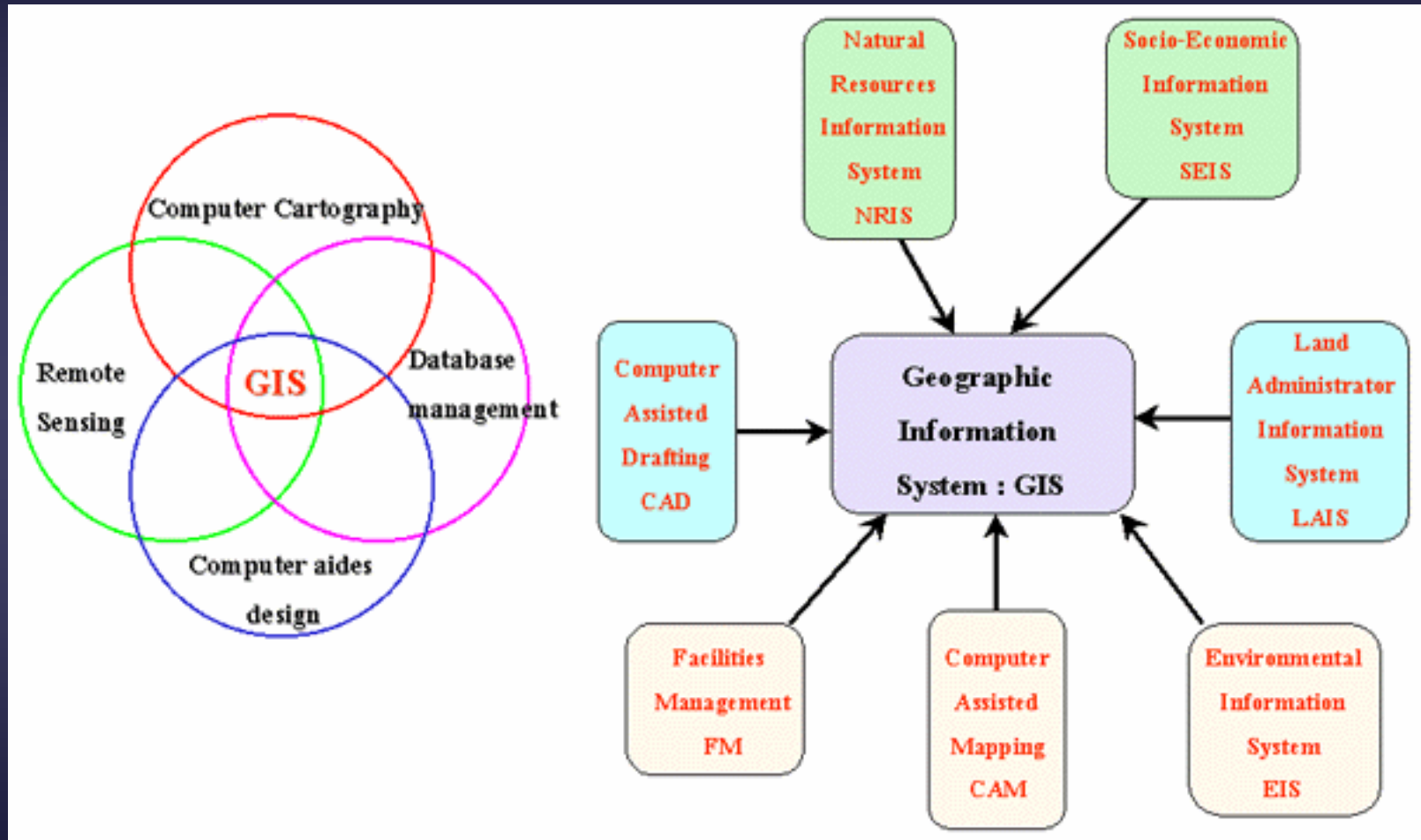
- การสำรวจข้อมูลระยะไกล (Remote Sensing)
- ระบบบอกตำแหน่งพิกัดพื้นโลก (Global Positioning System)
- การออกแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์ (Computer-Aid Design)
- การจัดการระบบฐานข้อมูล (Database Management)
- การทำแผนที่โดยใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Cartography)



GIS Technology



GIS Application



การนำเอา GIS ไปใช้ในสาขาต่าง ๆ



ตัวอย่างการใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ โดยใช้ GIS

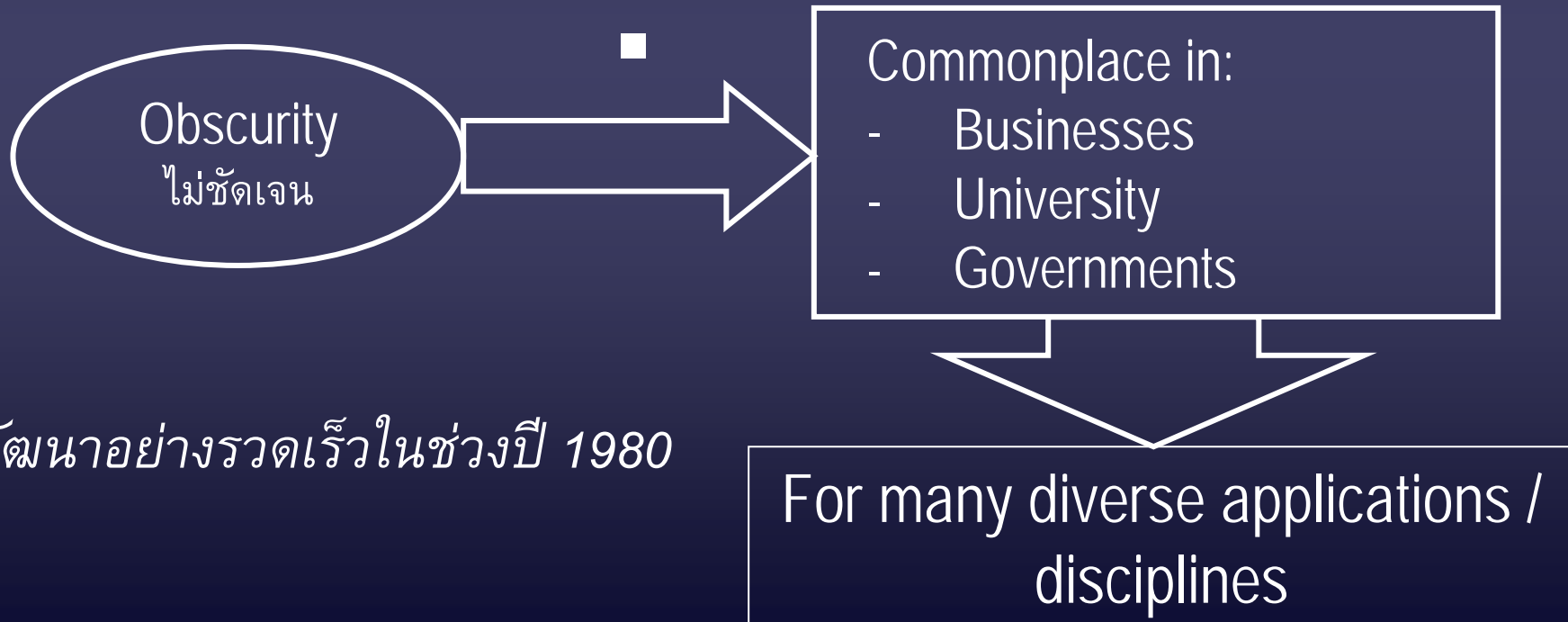
- การจัดการสิ่งแวดล้อม
- การจัดการด้านทรัพยากร
- การวางแผนด้านสาธารณสุข
- การวางแผนผังเมือง โครงการพัฒนาที่อยู่อาศัย ที่ดินและภาษีที่ดิน
- การจัดการสาธารณสุขปศุสัตว์
- การวิเคราะห์ด้านตลาด การหาทำเลที่เหมาะสมในการขยายสาขา
สำนักงาน



การพัฒนาการของ GIS

การทำแผนที่ด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อการประเมินค่าที่ดิน (1960-1980)

- มีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการทำแผนที่อย่างมาก (1970)



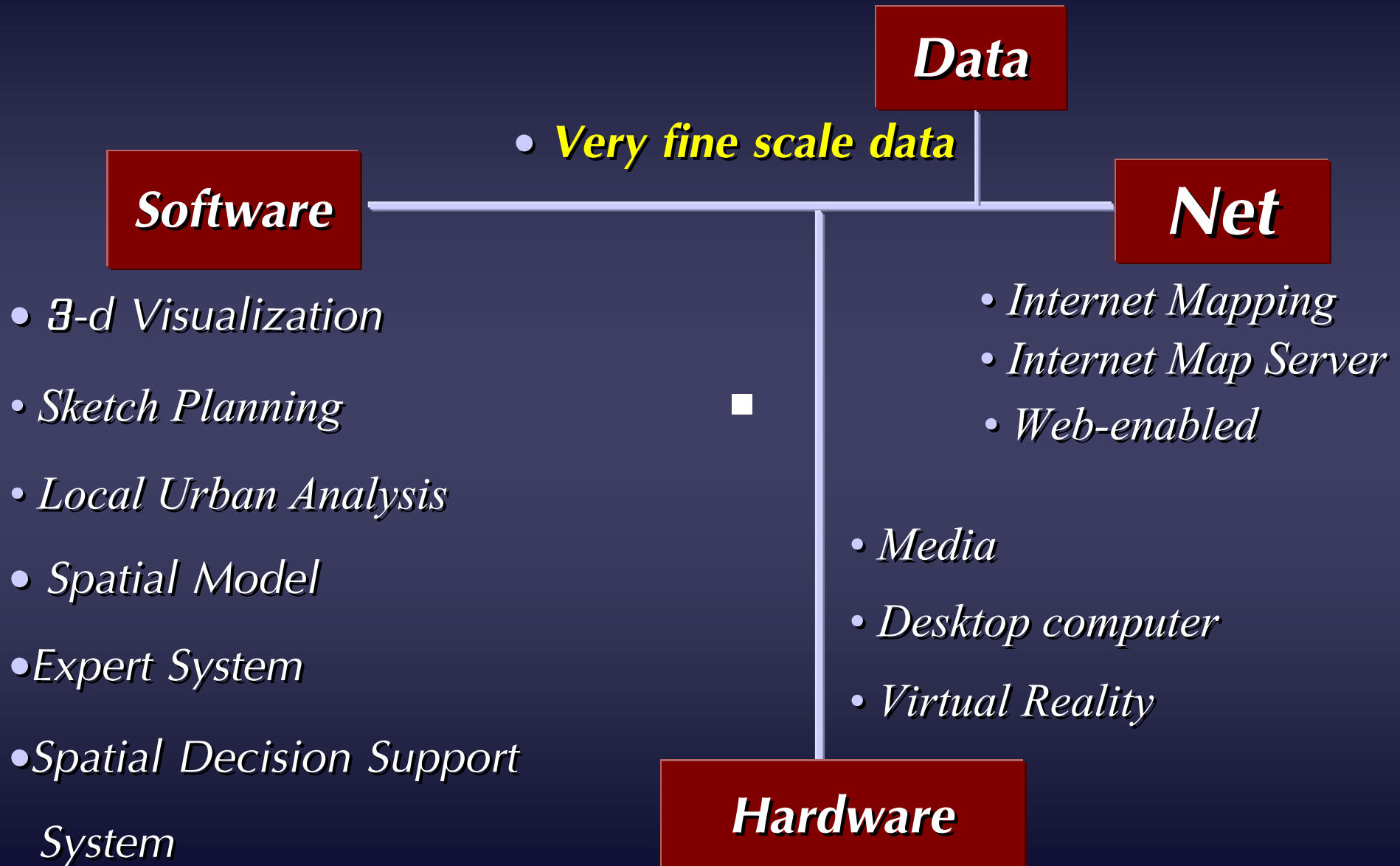
มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วในช่วงปี 1980

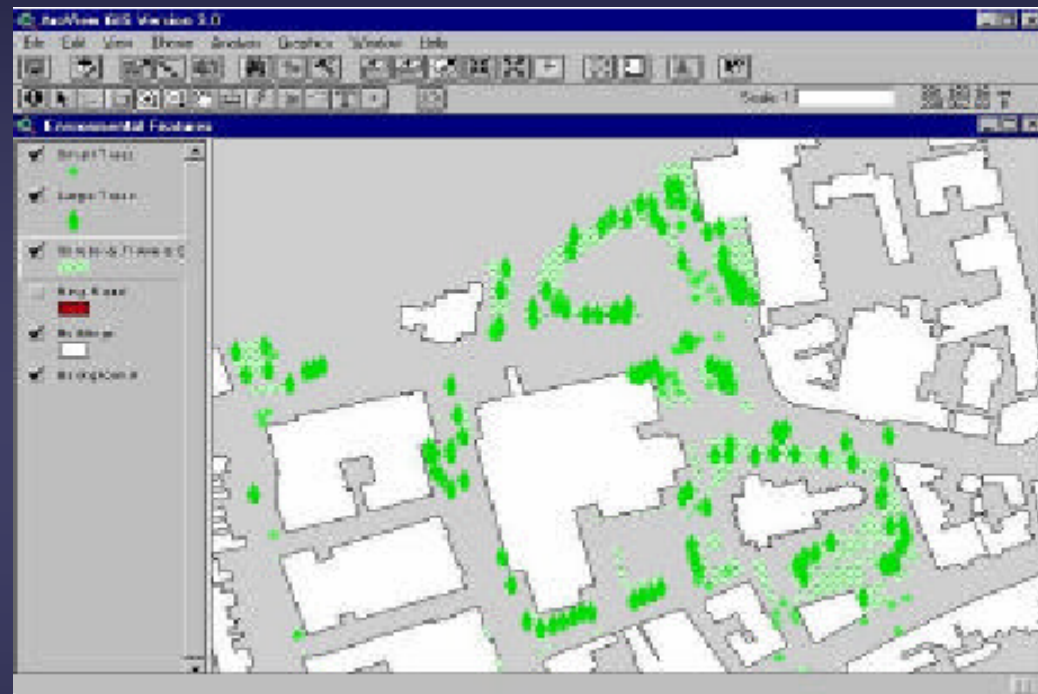
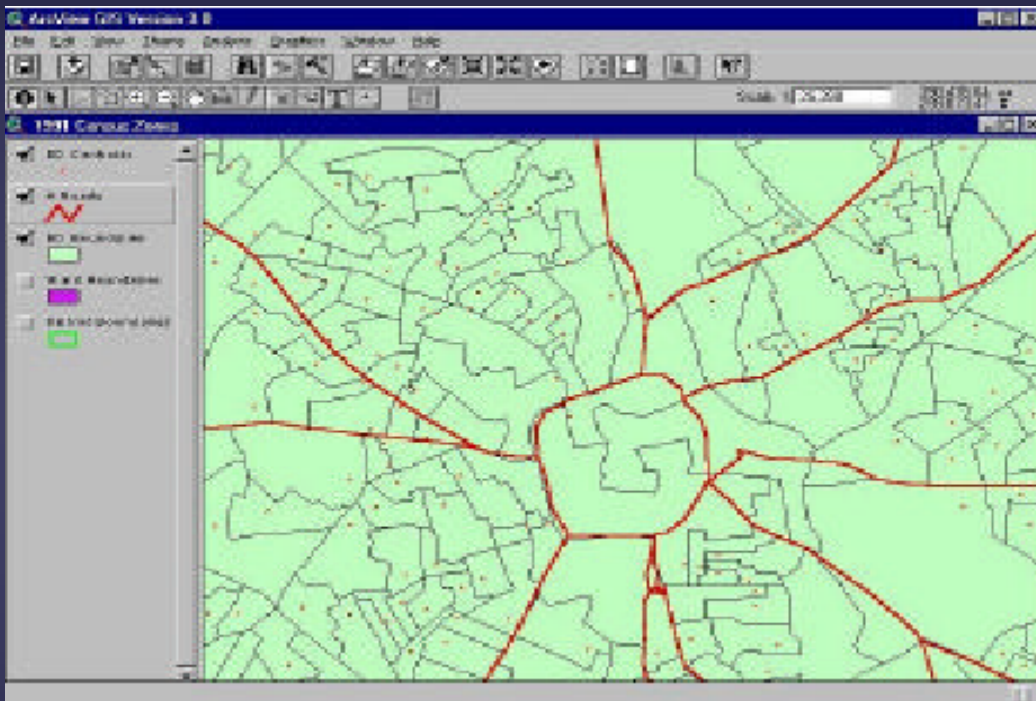


การพัฒนาการของ GIS ในหลายทศวรรษที่ผ่านมา

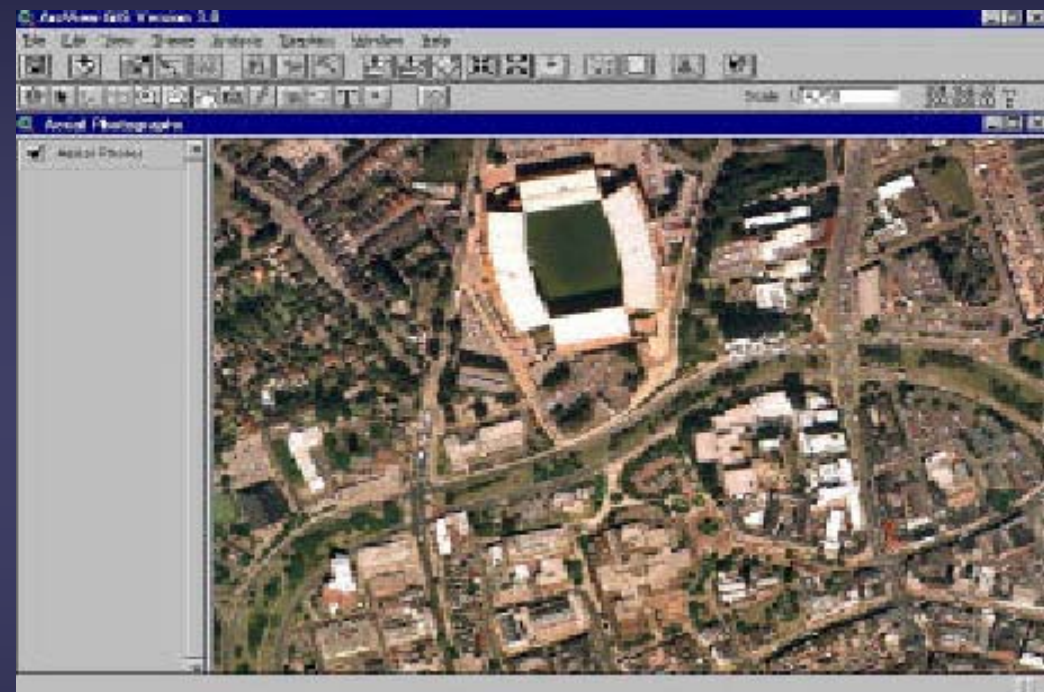
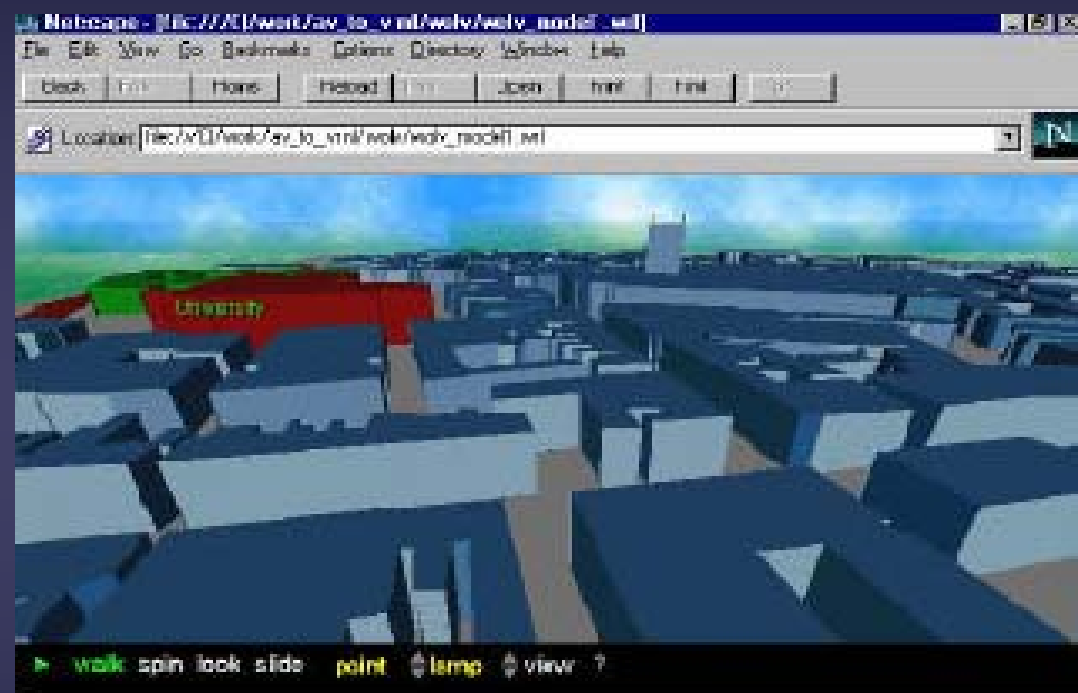
- *2-dimensions view*
- *Geo-coded data*
- *Database management system*
- *Spatial Analysis*
- *Coarse scale data*

พัฒนาการของ GIS

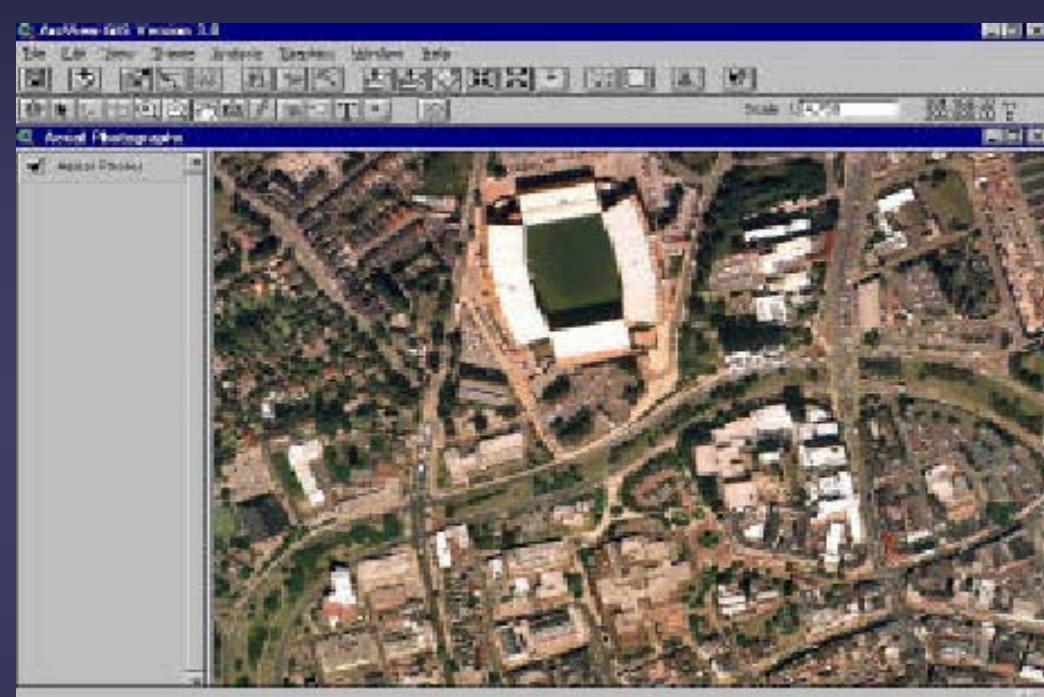
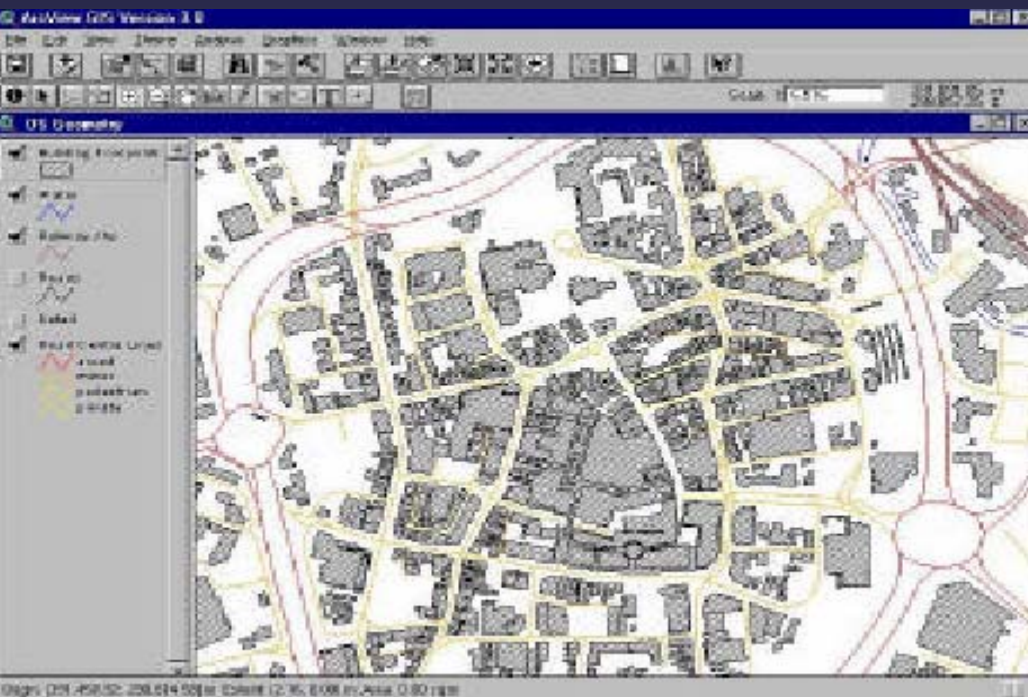




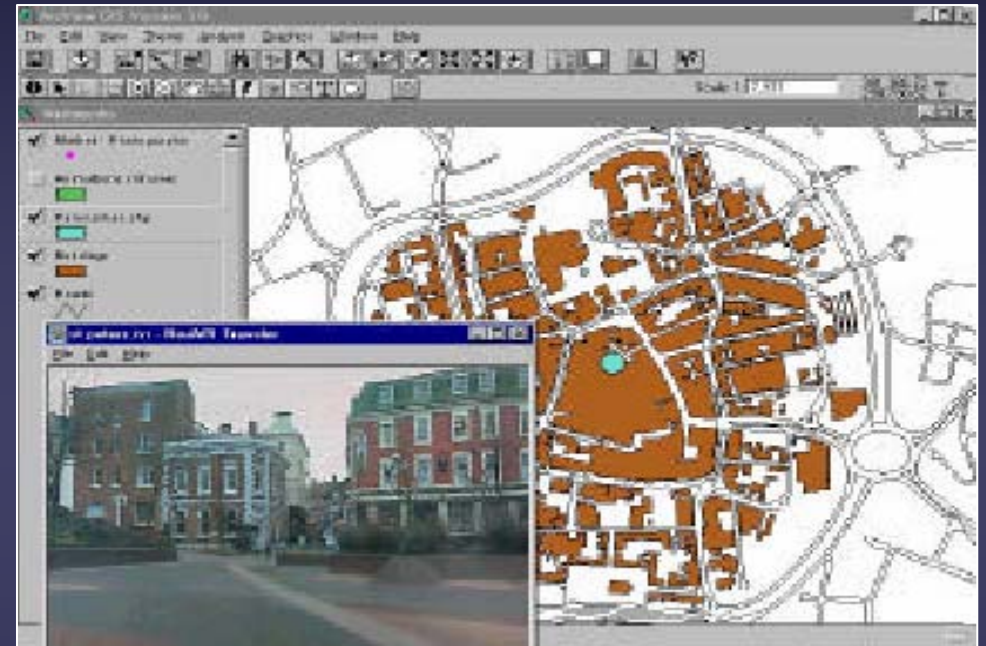
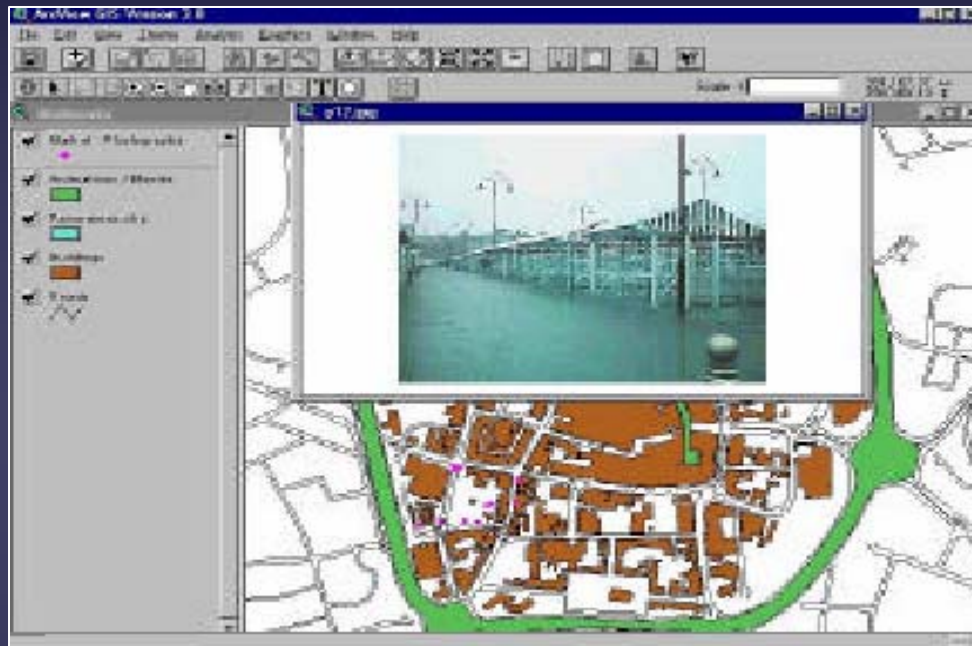
Geographic Data Types



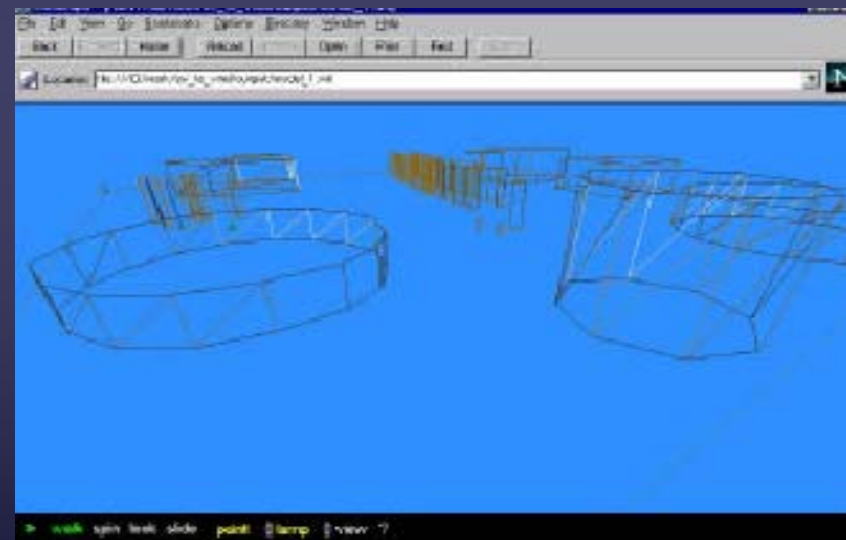
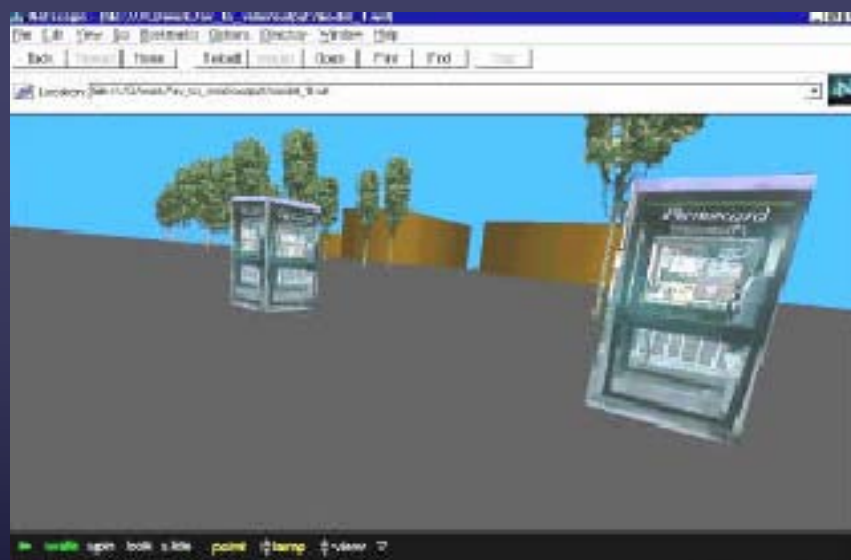
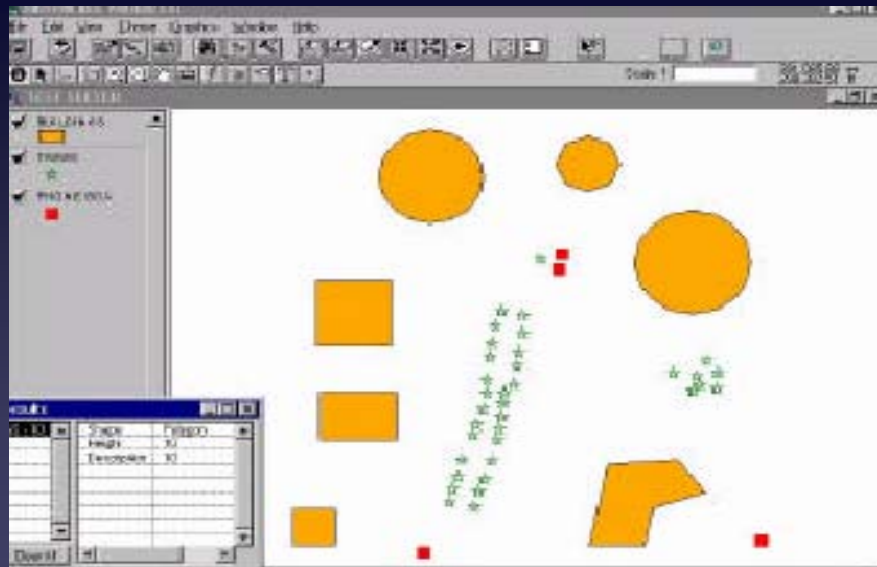
Geometric Data Types



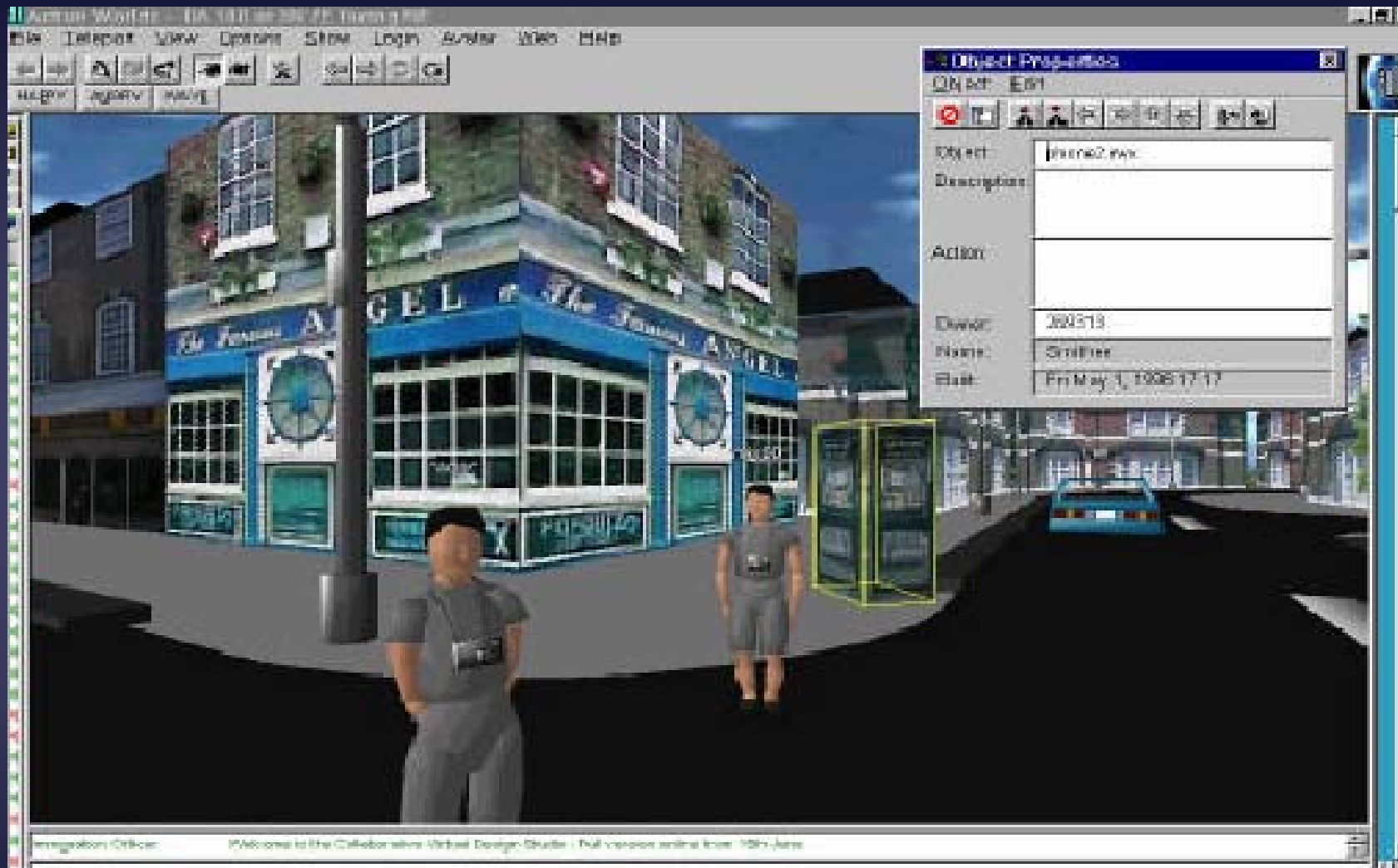
Geometric Data Types



Hotlinking from GIS to Photo and Video Data



Sketching Building Block in 2-d and Viewing in 3-D



The Collaborative Virtual Design Studio (CVDS)