การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

GIS Analysis

คำถามที่ต้องการการวิเคราะห์
โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การหาที่ตั้ง (Location)

"อะไรอยู่ที่ไหน? (What is at…?)"

"สิ่งที่สอบถามนั้นอยู่ที่ไหน? (Where is it?)"

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง (Trends)

"ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมามีอะไรในพื้นที่เปลี่ยนแปลงไปบ้าง? (What has changed since…?)

รูปแบบการเปลี่ยนแปลง (Patterns)

"ข้อมูลมีความสัมพันธ์กันในด้านพื้นที่เป็นอย่างไร?

(What spatial patterns exist?)"

การสร้างแบบจำลอง (Modeling)

สถานการณ์ การคาดการณ์ถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นต่อไปหากมีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยหรือตัวแปรใดๆ ในฐานข้อมูล (What if…?)

กระบวนการที่เกี่ยวข้องการการวิเคราะห์ข้อมูล GIS

1. Manipulation and Transformation of Spatial Data

input, manipulate, and transform data

2. Integration and Modelling of Spatial Data

combine and integrate data is the backbone of GIS.

3. Integrated Analytical Functions in a GIS

Aronoff identifies four categories of GIS analysis functions.

- *Retrieval, Reclassification, and Generalization*
- *Topological Overlay Techniques*
- *Neighbourhood Operations*
- *Connectivity Functions.*

Manipulation and Transformation of Spatial Data

Coordinate Thinning

The weeding or reduction of coordinate pairs from arcs.

The map generalization . Coordinate thinning is often done on features such as contours, hydrography, and forest stand boundaries.

Geometric Transformations

Rubber sheeting

warping a data layer

For example, often classified satellite imagery may require warping to fit an existing forest inventory layer, or a poor quality vector layer may require warping to match a more accurate raster layer.

Manipulation and Transformation of Spatial Data

Map Projection Transformations

The transformation of data in geographic coordinates for an existing map projection to another map projection.

Conflation - Sliver Removal

- Often two layers that contain the same feature, do not have exactly the same boundaries for that feature,

- When the two layers are combined, they will not match precisely and small sliver polygons will be created.

- Conflation is concerned with the process for removing these slivers and reconciling the common boundary.

Manipulation and Transformation of Spatial Data

Edge Matching

Edge matching is simply the procedure to adjust the position of features that extend across typical map sheet boundaries.

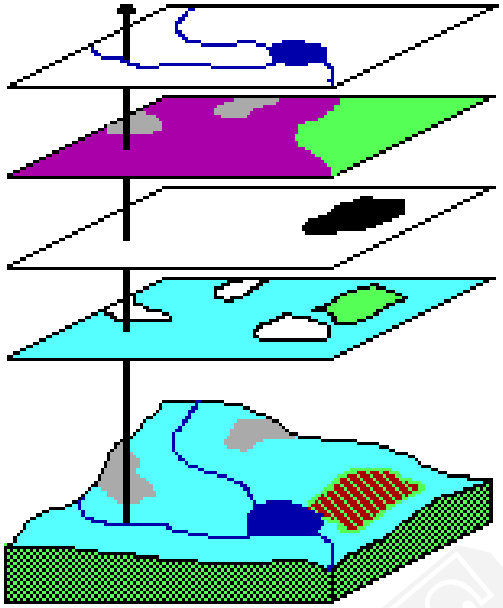
Interactive Graphic Editing

- The addition, deletion, moving, and changing of the geographic position of features.

- Editing should be possible at any time.

- Many of the editing that is undertaken involves the cleaning up of topological errors identified earlier. The capability to snap to existing elements, e.g. nodes and arcs, is critical.

Integration and Modelling of Spatial Data

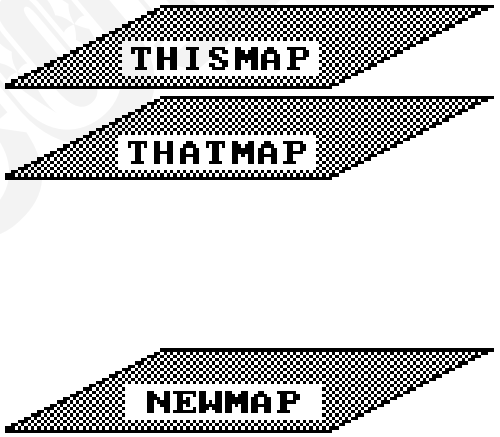


RETRIEVE

PROCESS

CREATE

STORE



NEWMAP= fn(THISMAP, THATMAP)

"COMPUTE THISMAP PLUS THATMAP FOR NEWMAP"

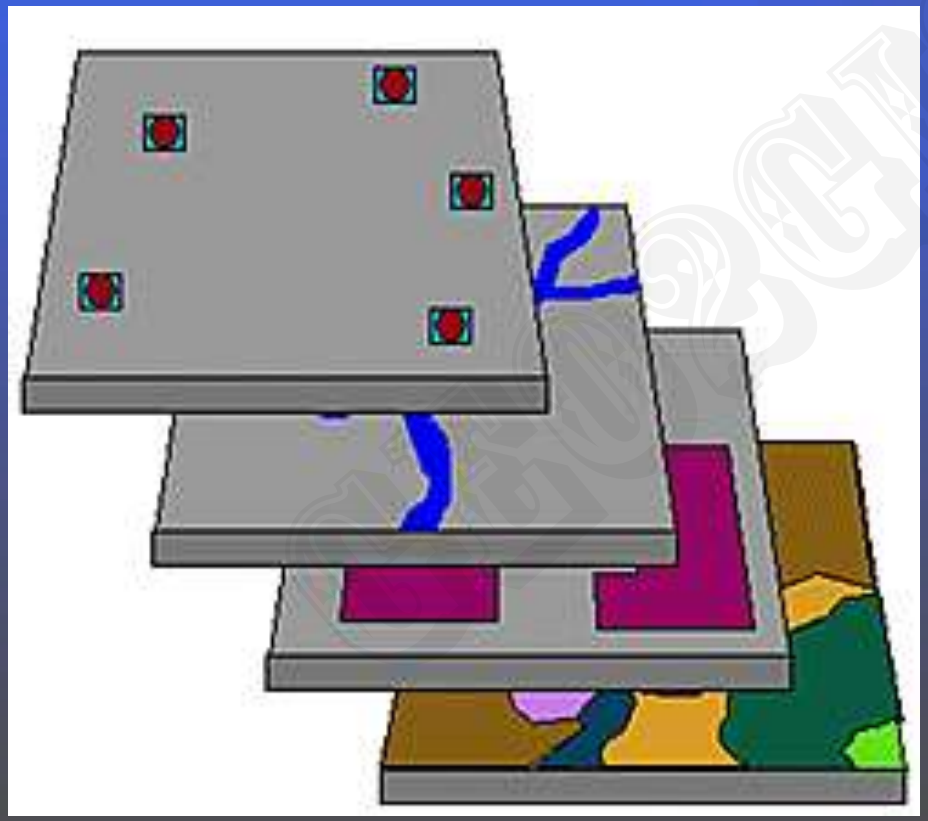
Spatial modeling invovles cyclical processing retrieving one or more maps from the data base which are used to create a new map. The new map then becomes part of the data base and is available for subsequent processing.

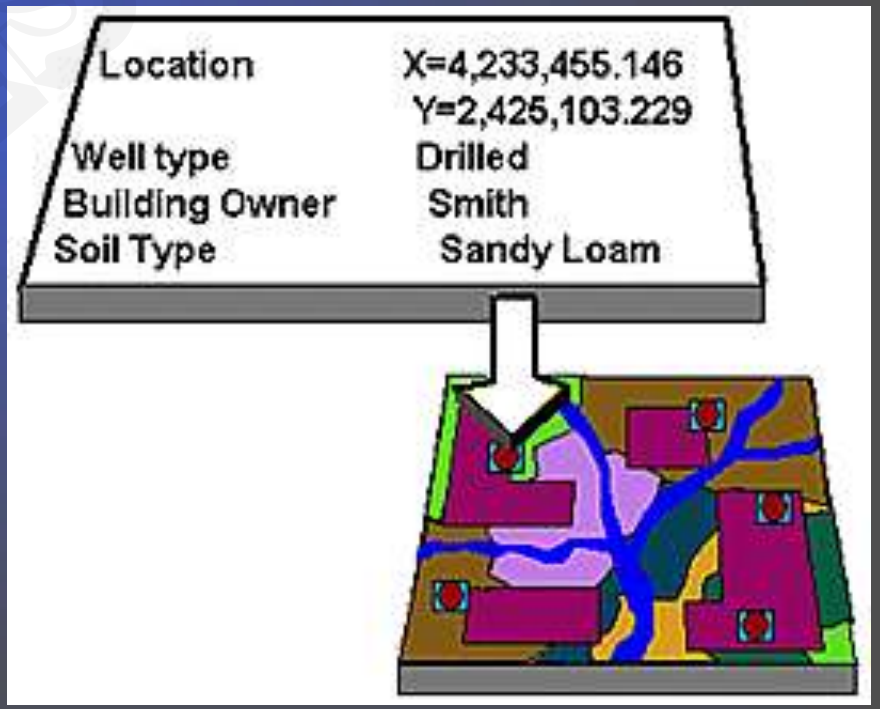
Integrated Analytical Functions in a GIS

Retrieval, Reclassification, and Generalization

Topological Overlay Techniques

Neighbourhood Operations and Connectivity Functions.





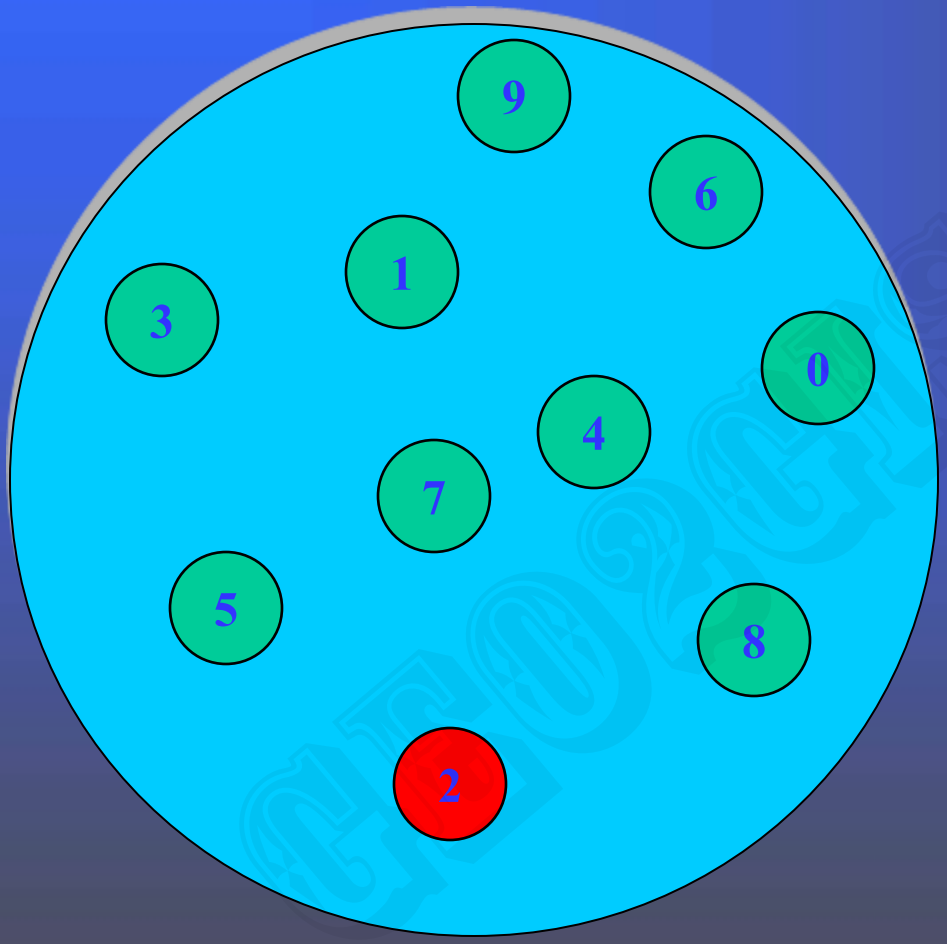
Integrated Analytical Functions in a GIS

Retrieval, Reclassification, and Generalization

การเรียกค้นข้อมูล (Retrieval)

- ฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงกัน
- การเรียกค้นข้อมูลพื้นที่ที่ต้องการ
- การเรียกค้นข้อมูลแบบซับซ้อน (เช่น ค้นหาตำแหน่งที่ตั้งของบ้านภายในระยะทาง 2 กิโลเมตรจากร้านค้า)

การกำหนดเงื่อนไขเพื่อค้นหาหรือเลือกข้อมูล Selection



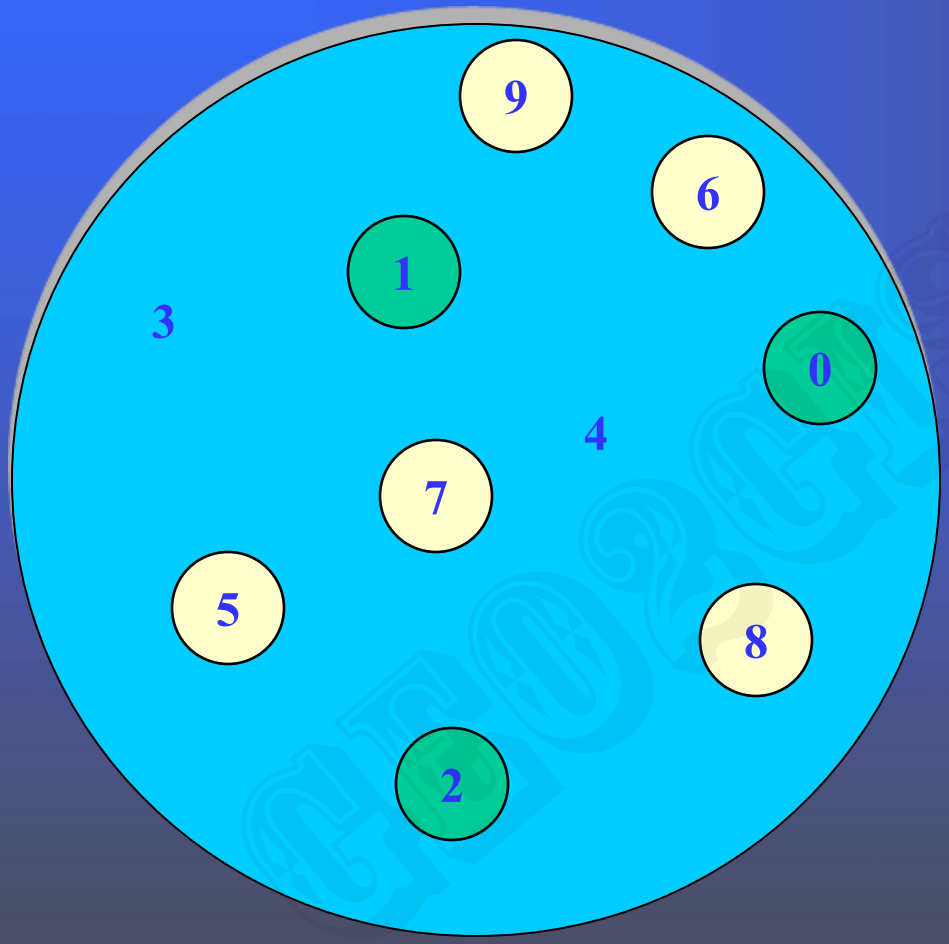
การใช้เงื่อนไขเท่ากับ (=)

= 2

การใช้เงื่อนไขไม่เท่ากับ (<>)

<> 2

การกำหนดเงื่อนไขเพื่อค้นหาหรือเลือกข้อมูล Selection



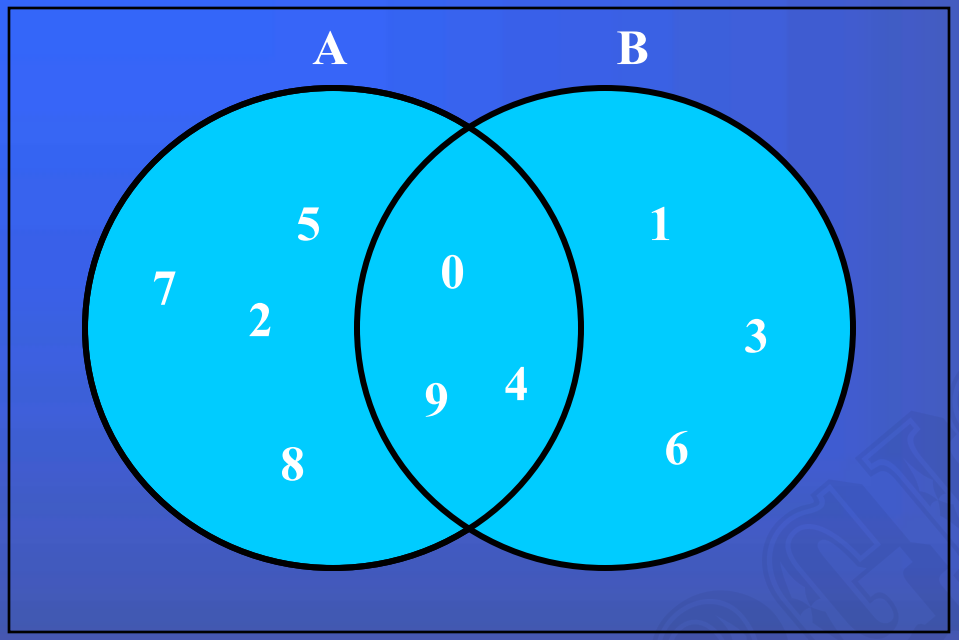
การใช้เงื่อนไขมากกว่า (>)

> 4

การใช้เงื่อนไขน้อยกว่า (<)

< 3

การกำหนดเงื่อนไขเพื่อค้นหาหรือเลือกข้อมูล Selection

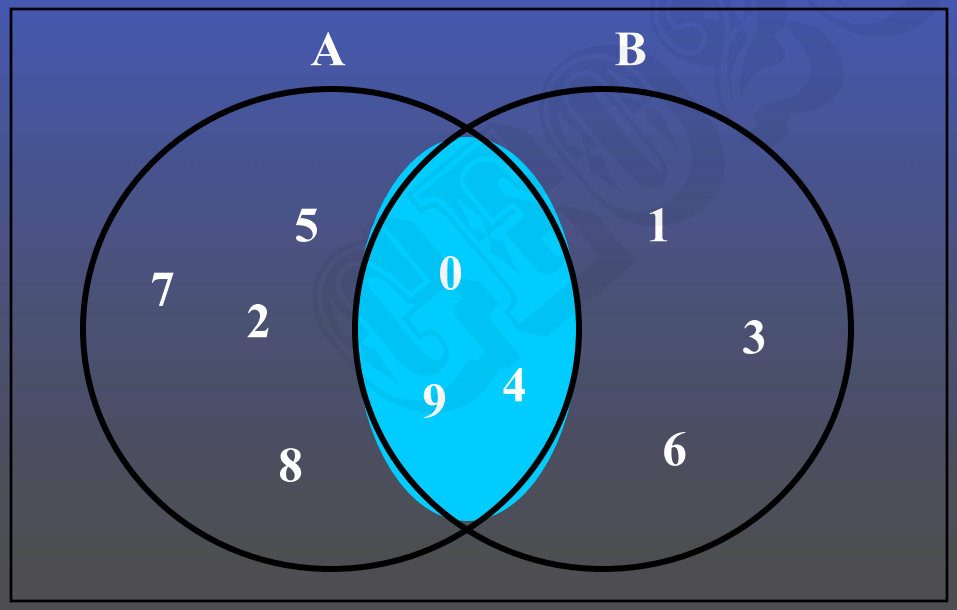


A = { 0, 2, 4, 5, 7, 8, 9 }

B = { 0, 1, 3, 4, 6, 9 }

การใช้เงื่อนไขหรือ (OR)

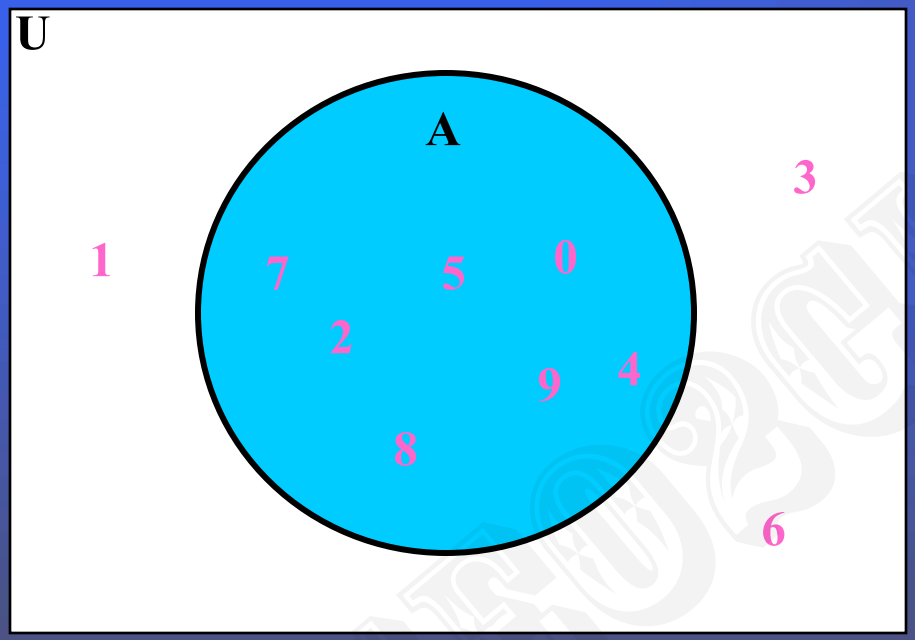
A OR B = { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 }



การใช้เงื่อนไขและ (AND)

A AND B = { 0, 4, 9 }

การกำหนดเงื่อนไขเพื่อค้นหาหรือเลือกข้อมูล Selection



U = { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 }

A = { 0, 2, 4, 5, 7, 8, 9 }

การใช้เงื่อนไขนิเสธ (NOT)

NOT A = { 1, 3, 6 }

การกำหนดเงื่อนไขเพื่อค้นหาหรือเลือกข้อมูล Selection

Use ? in a string as a single character wildcard. For example, to find Catherine Smith and Katherine Smith, use: ([owner_name] = "?atherine smith")

Use the Not operator to exclude. For example, to select all the New England states except Maine, use the query:

([sub_region] = "N Eng") and (not ([state_name] = "Maine"))

Use * as a multiple character wildcard. For example, to select Mississippi you could use the query:

([state_name] = "missi*")

To select all the cities with names starting with the letters M to Z, you could use:

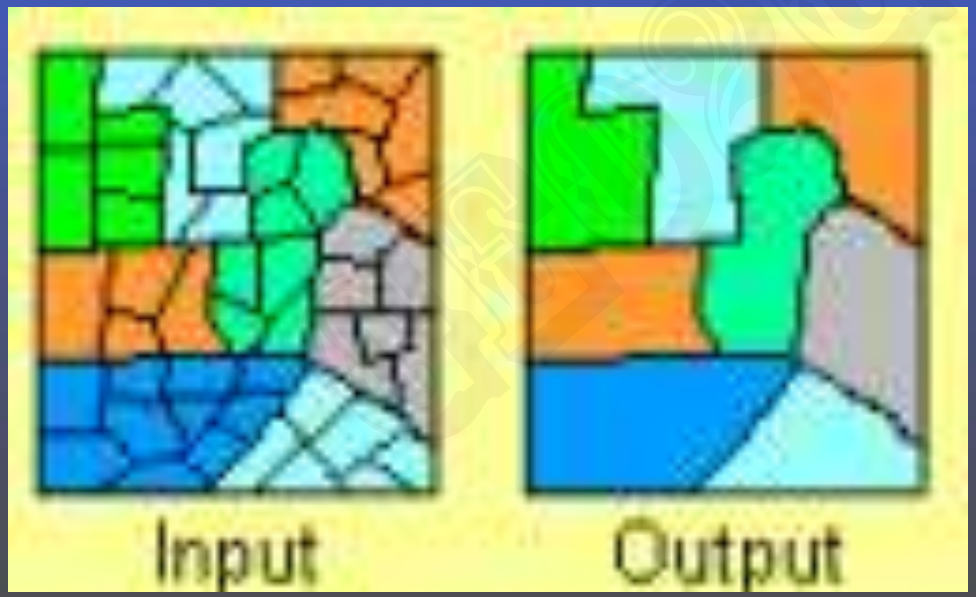
([city_name] >= "m")

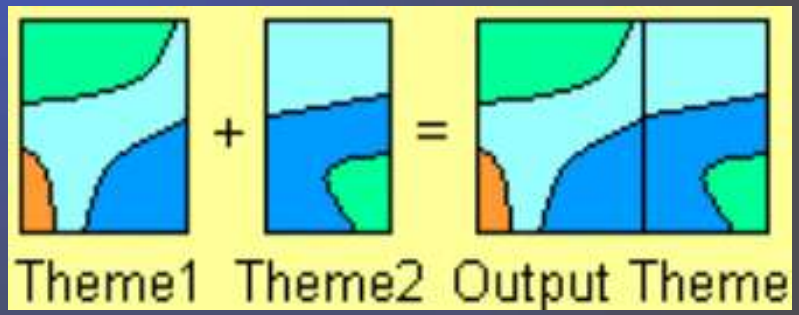
Integrated Analytical Functions in a GIS

Retrieval, Reclassification, and Generalization

การแบ่งกลุ่มข้อมูล (Classification)

1. Reclassify การจัดกลุ่มข้อมูลใหม่
2. Dissolve การลบขอบเขตระหว่างพื้นที่ที่เป็นชนิดเดียวกัน
3. Merge การรวมข้อมูลพื้นที่เข้าด้วยกันให้เป็นพื้นที่ขนาดใหญ่





Integrated Analytical Functions in a GIS

Retrieval, Reclassification, and Generalization

การแบ่งกลุ่มข้อมูล (Classification)

1. Reclassify การจัดกลุ่มข้อมูลใหม่ โดยการใช้ข้อมูลเชิงบรรยายอันใดอันหนึ่งหรือหลายอันรวมกัน

2. Dissolve การลบขอบเขตระหว่างพื้นที่ที่เป็นชนิดเดียวกันโดยการลบเส้น (arc) ระหว่างสอง polygon ที่เป็นข้อมูลกลุ่มเดียวกัน หรือข้อมูลเชิงบรรยายที่ถูกจัดกลุ่มให้เป็นกลุ่มเดียวกัน

3. Merge การรวมข้อมูลพื้นที่เข้าด้วยกันให้เป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ขึ้น โดยการให้รหัสหรือค่าใหม่ตามลำดับของเส้นซึ่งมีขอบเขตเชื่อมต่อกัน (เช่น การสร้าง topology ใหม่) และให้ค่า ID ใหม่ทุกๆ polygon

๖.๓ การซ้อนทับข้อมูล (Overlay Function)

 การซ้อนทับข้อมูล เป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญและเป็นพื้นฐานทั่วไปในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หลักการคือการนำข้อมูลที่มีอยู่เข้ามารวมกันจากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่หลากหลาย เพื่อใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา (Decision Making)

 หลักการ ในการซ้อนทับข้อมูล

- โดยทั่วไปในการซ้อนทับข้อมูลแผนที่จะอาศัยจุดคู่ควบ (x,y) และข้อมูลเชิงบรรยายจะถูกสร้างขึ้นใหม่ หลังจากที่เราทำการ overlay ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- การซ้อนทับข้อมูลอาจจะใช้กระบวนการทางเลขคณิต (arithmetic) (เช่น การบวก, ลบ, คูณ, หาร) หรือตรรกศาสตร์ logical (เช่น AND, OR, XOR, etc.)

 รูปแบบของการซ้อนทับข้อมูลได้แก่ การทำ Buffer, การตัดข้อมูล-Clip, การเชื่อมต่อแผนที่-Merge, การรวมข้อมูล-Dissolve, การขจัดข้อมูล-Eliminate, การลบข้อมูล-Erase, การซ้อนทับข้อมูลแบบ Identity, การซ้อนทับข้อมูลแบบ Intersect, การซ้อนทับข้อมูลแบบ Union, การหาระยะทางระหว่างข้อมูล 2 Theme-Near, การปรับปรุงข้อมูล-Update

๑) แนวระยะห่างด้วย Buffer - Buffers selected features

เป็นการหาระยะทางให้ห่างจากรูปแบบภูมิศาสตร์ (Featues) ที่กำหนด โดยที่การจัดทำ Buffer เป็นการวิเคราะห์พื้นที่เพียง 1 Theme และเป็นการสร้างพื้นที่ล้อมรอบ Graphic Features (point, line and polygon) ของ 1 theme ที่ได้คัดเลือกไว้บางส่วน หากไม่ได้เลือกจะทำ buffer ทั้ง theme ผลที่ได้รับคือ theme ใหม่ ที่มีขนาดความกว้างของพื้นที่จากตำแหน่งที่เลือก เท่ากับขนาดของ Buffer ที่ได้กำหนดมีหน่วยเป็นเมตร

๒) การตัดขอบเขตข้อมูลด้วย Clip - Clips one theme using another

เป็นการตัดข้อมูลแผนที่ออกจาก Theme เป้าหมาย (Theme to be clipped) กับ แผนที่หรือพื้นที่ที่ใช้ตัด เช่น พื้นที่อำเภอเดียว ที่ต้องการใช้เป็นขอบเขตในการตัด (Theme to clip)

๓) การหาพื้นที่ซ้อนทับด้วย Union - Overlays two polygon themes

เป็นฟังก์ชั่นทางคณิตศาสตร์ที่เกิดจากการสนใจในพื้นที่ของวัตถุที่ซ้อนกัน มากกว่า 2 พื้นที่ โดยที่เป็นการรวมแผนที่จำนวน 2 พื้นที่ขึ้นไปเข้าด้วยกัน โดยสร้างขึ้นมาเป็นแผนที่ชุดใหม่

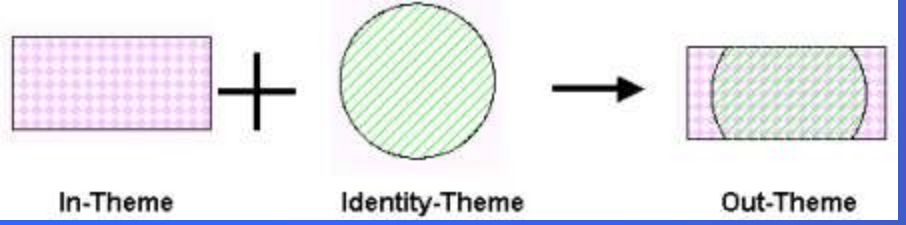
๔) การหาพื้นที่ซ้อนทับแบบ Intersect - Overlays two themes and preserves only features that intersect

เป็นการซ้อนทับ (Overlay) ข้อมูลระหว่าง theme 2 themes โดย Theme ผลลัพธ์ (Out-Theme) จะอยู่ในทั้งขอบเขตพื้นที่ (map extent) ของทั้ง 2 theme ไม่เกินจากข้อมูลทั้ง 2 Theme ทั้งนี้ in-theme เป็นได้ทั้ง point, line และ polygon ส่วน Intersect-Theme จะต้องเป็น polygon เท่านั้น

๕) การหาพื้นที่ซ้อนทับข้อมูลแบบ Identity - Overlays two themes and preserves only features that falls within the first themes extent

การซ้อนทับ (Overlay) ข้อมูลเชิงพื้นที่ 2 themes โดยยึดขอบเขตของแผนที่ต้นฉบับ (In-Theme) เป็นหลัก และจะรักษาข้อมูลเชิงคุณลักษณะของทั้ง 2 themes เข้าไว้ด้วยกัน ข้อมูลจากแผนที่ต้นฉบับ (In-Theme) เป็นได้ทั้ง point, line, polygon และ multi-point แต่ identity-theme จะต้องเป็นเฉพาะ polygon theme เท่านั้น

ตัวอย่างเช่น มีข้อมูลสถานีวัดปริมาณน้ำฝน (in-theme) ที่ไม่ทราบว่าตั้งอยู่ในตำบลใด ก็นำข้อมูลตำบล (identity-theme) มาซ้อนทับแบบ identity จะทำให้ข้อมูลใหม่ของสถานีวัดปริมาณน้ำฝนมีข้อมูลว่าอยู่ในตำบลใด

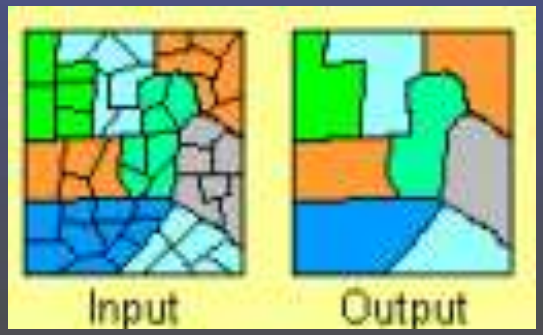


๖) การเชื่อมต่อข้อมูลแผนที่ MapJoin และ Merge

เป็นการรวม Graphic Features จากหลาย theme เข้าเป็น Theme เดียว Mapjoin สามารถดำเนินการทั้งข้อมูลที่เป็น point, line และ polygon เพื่อเป็นการเชื่อมต่อแผนที่ที่มีพิกัดภูมิศาสตร์อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกัน หรือต่อกัน

๗) การรวมขอบเขตข้อมูลด้วย Dissolve - Removes borders between polygon witch share the same values

Dissolve ใช้ฟังก์ชันนี้เพื่อรวมข้อมูลพื้นที่ (polygon) ที่มีคุณสมบัติหรือ attribute เหมือนกันที่อยู่ติดกันเข้าด้วยกัน เพื่อลดความซ้ำซ้อนของ Theme ให้น้อยลง ซึ่งเป็นการเอาเส้นขอบเขตของพื้นที่ที่มีค่าเหมือนกันในหนึ่งหรือหลาย Fields ออกไป

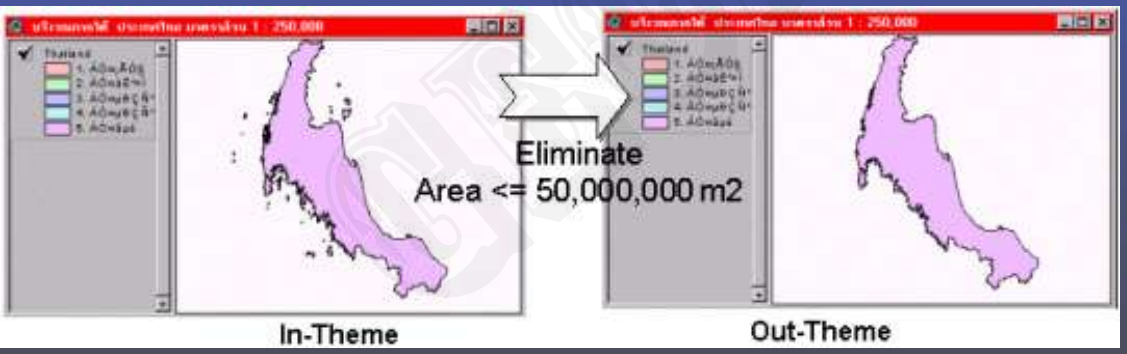


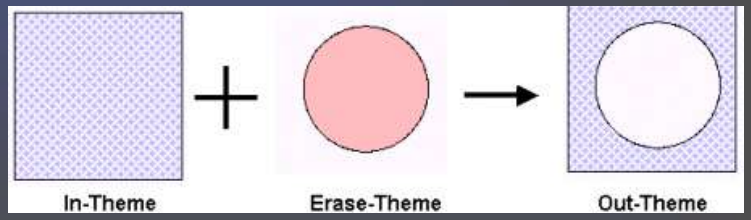
๘) การลบแล้วรวมข้อมูลด้วยEliminate- Removes the longest border on selected polygons

Eliminate เป็นคำสั่งที่ใช้รวม Polygon ที่ได้ถูกเลือกไว้แล้ว (เช่น Polygon ที่มีขนาดเล็ก) โดยการเรียกค้น (Query) หรือเลือกโดยตรง เข้ากับ Polygon ข้างเคียง ในระยะ snap tolerance ที่กำหนดไว้ โดยการลบเส้นที่ยาวที่สุดของ Polygon ที่ถูกเลือก โดยส่วนใหญ่ใช้ในการลบข้อมูลที่ได้จากการจำแนกประเภทการใช้ที่ดิน ในส่วนของ noise หรือ ส่วนที่มีเนื้อที่น้อย ออกไปแล้วทำการรวมให้เป็นเนื้อที่ส่วนใหญ่ (Dominant)

๙) การลบข้อมูลด้วย Erase Cover - Erases from one theme using another

การลบข้อมูลจากแผนที่ (Graphic feature) จากแผนที่หนึ่ง (in-theme) โดยการใช้อีกแผนที่หนึ่งเป็นกรอบ (The erase-theme) ที่มีพื้นที่ซ้อนทับกัน ซึ่งอาจเป็น Polygon, line, point หรือ multi-point คล้ายกับการ Clip แต่การ Erase cover เป็นการเหลือข้อมูลที่อยู่นอก erase-theme





๑๐) ระยะทางระหว่างข้อมูลของ 2 Themes ด้วย Near - Calculates distance from features in one theme to the nearest feature in another theme

Near เป็นคำสั่งที่ใช้ในการคำนวณระยะทางจากแต่ละ Feature ใน 1 theme ไปยัง feature ที่ใกล้ที่สุดใน Theme อื่น (ไม่สามารถเลือก Feature เป้าหมายได้) ระยะทางจะถูกบันทึกไว้ใน field ชื่อ called_distance

๑๑) การปรับแก้ข้อมูลพื้นที่บางส่วน Update

เป็นการแทนที่พื้นที่ใน Theme หนึ่งโดย Theme อื่นๆ โดยการซ้อนทับระหว่าง in-Theme กับ Update-theme (เฉพาะข้อมูลที่เป็นพื้นที่ polygon) out-theme จะประกอบด้วย Field ทั้งหมดของ 2 Theme

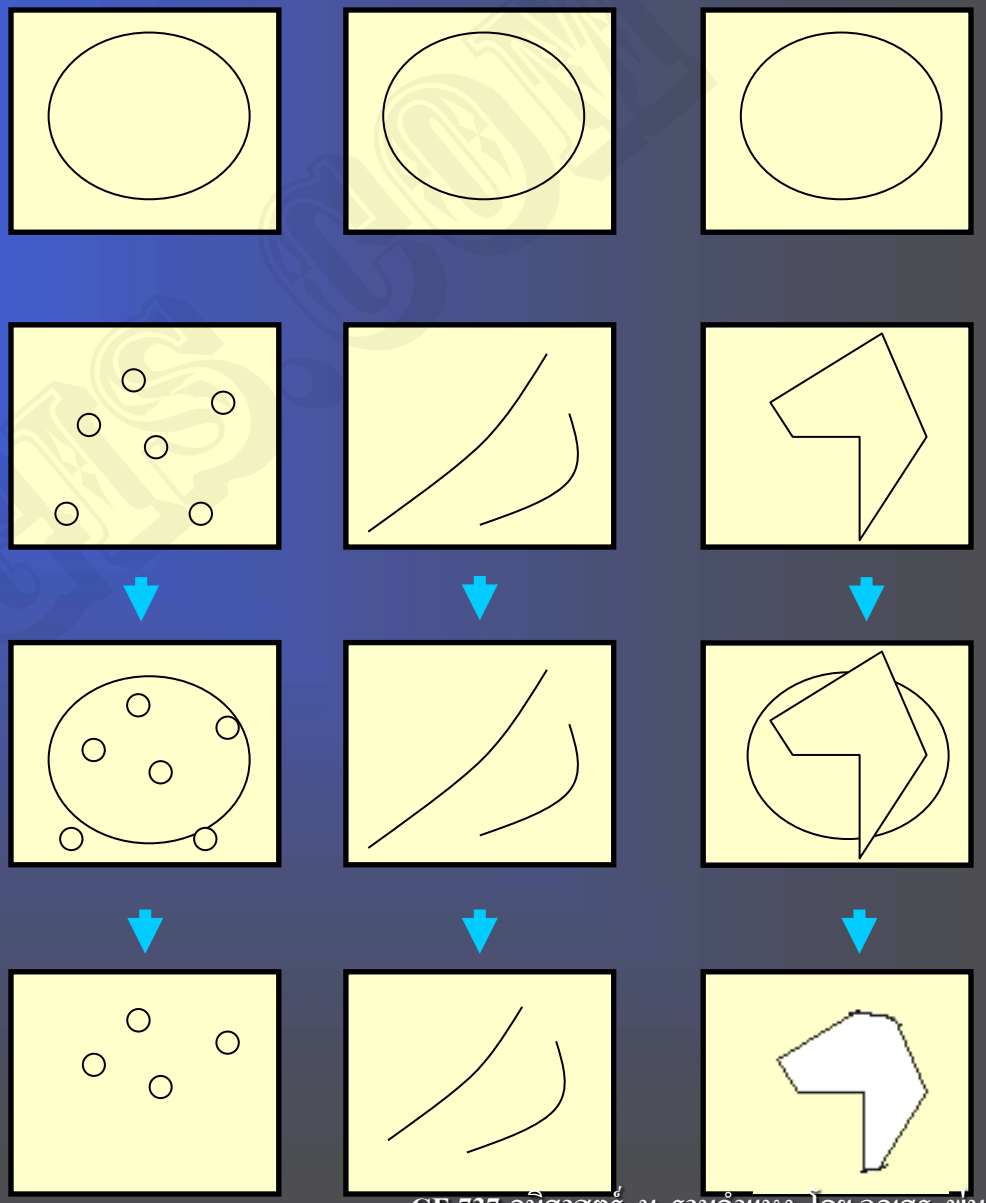
Clip

Theme ที่เป็นขอบเขตที่เราต้องการ

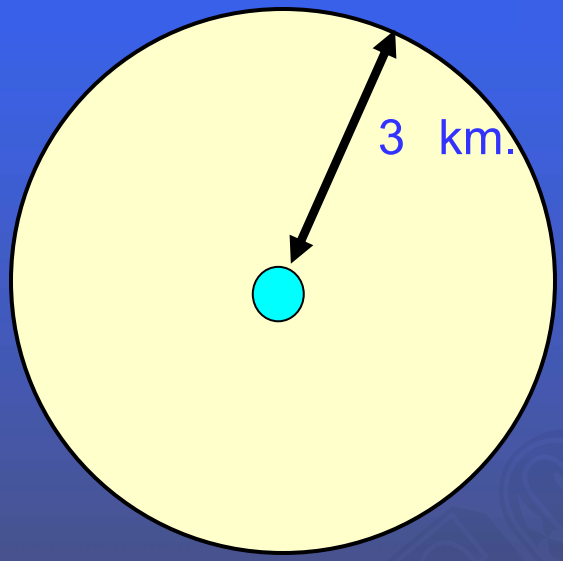
Theme ที่เราต้องการ Clip

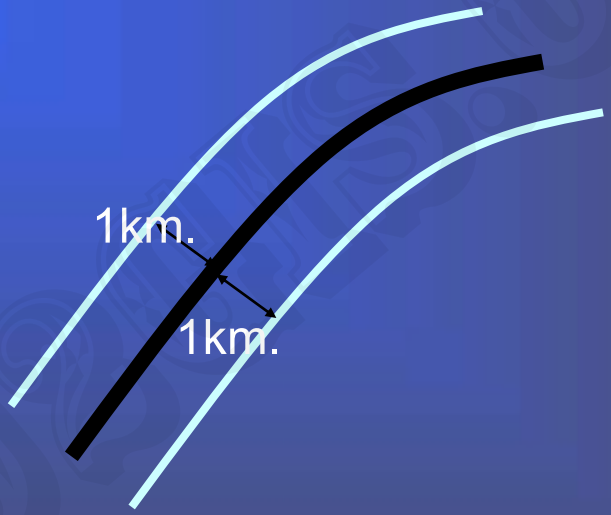
วิธีการ Clip

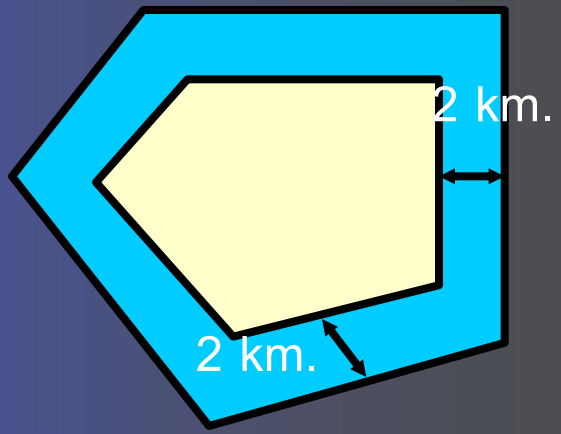
Theme ที่ได้หลังจากทำการ Clip



BUFFER



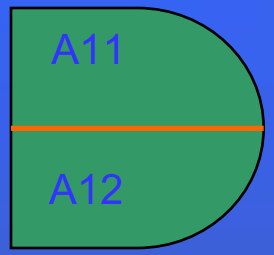




Point **Line** **Polygon**

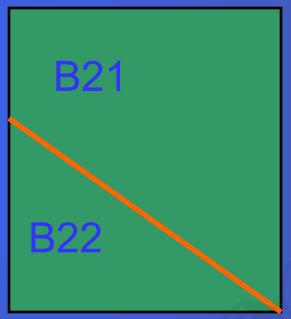
UNION

A



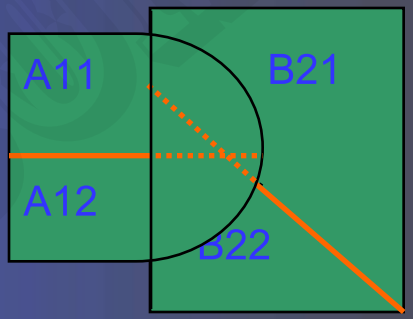
A code	A Name
11	A11
12	A12

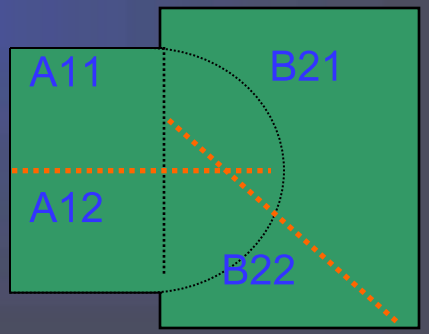
B



B code	B Name
21	B 21
22	B 22

A Union B

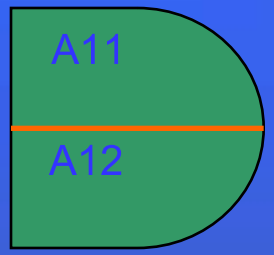




A code	A Name	B code	B Name
11	A11	21	B21
11	A11	22	B22
11	A11		
12	A12		
12	A12	21	B21

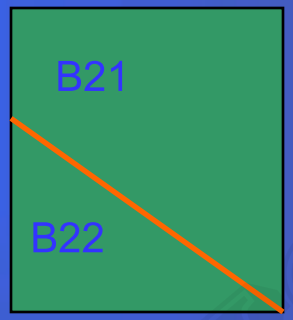
INTERSECT

A



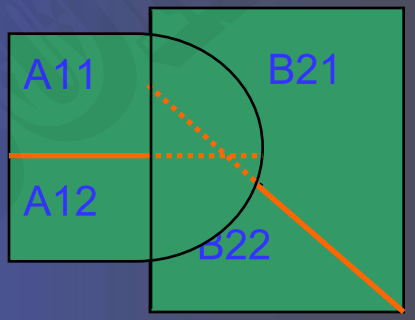
A code	A Name
11	A11
12	A12

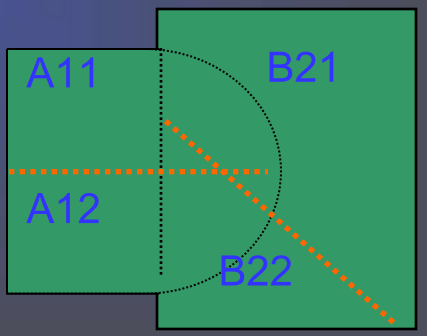
B



B code	B Name
21	B 21
22	B 22

A Intersect B





A code	A Name	B code	B Name
11	A11	21	B21
11	A11	22	B22
12	A12	21	B21
12	A12	22	B22

Integrated Analytical Functions in a GIS

Neighbourhood Operations; and Connectivity Functions.

Neighbourhood operations evaluate the characteristics of an area surrounding a specific location.

Proximity analysis

techniques are primarily concerned with the proximity of one feature to another. Usually proximity is defined as the ability to identify any feature that is near any other feature based on location, attribute value, or a specific distance.

Network analysis

network analysis techniques are the allocation of values to selected features within the network to determine capacity zones, and the determination of shortest path between connected points or nodes within the network based on attribute values. This is often referred to as route optimization. Attribute values may be as simple as minimal distance, or more complex involving a model using several attributes defining rate of flow, impedance, and cost.

Integrated Analytical Functions in a GIS

Three dimensional analysis

involves a range of different capabilities. The most utilized is the generation of perspective surfaces. Perspective surfaces are usually represented by a wire frame diagram reflecting profiles of the landscape, e.g. every 100 metres. These profiles viewed together, with the removal of hidden lines, provide a three dimensional view.

user definable vertical exaggeration, viewing azimuth, and elevation angle; identification of viewsheds, e.g. seen versus unseen areas ;the draping of features, e.g. point, lines, and shaded polygons onto the perspective surface; generation of shaded relief models simulating illumination; generation of cross section profiles; presentation of symbology on the 3-D surface; and line of sight perspective views from user defined viewpoints.

Integrated Analytical Functions in a GIS

คำนวณพื้นที่, เส้นรอบวง และระยะทาง

การคำนวณพื้นที่ที่อยู่ในฐานข้อมูล และสามารถวัดพื้นที่เส้นรอบวง ความยาวเส้น และระยะทางของเส้นได้ โดยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะคำนวณได้อัตโนมัติหลังการทำ Topology แล้ว หรือ อาจจะสอบถามผ่านโปรแกรมได้ โดยใช้เครื่องมือหรือคำสั่งในโปรแกรมเพื่อบอกระยะทางและพื้นที่ได้