

Curso SIG

Conceptos Básicos y Funciones

A GIS enhances database technology by adding spatial data types. The ArcInfo geometry model is the foundation for the display, editing, and analysis of discrete features.

These are the topics in this chapter:

- Geometry and features
- Constructing geometry
- Testing spatial relationships
- Applying topological operators
- Geometry object model

Comparative View of the Principal Waterfalls, Islands, Lakes, Rivers, and Mountains in the Western Hemisphere, John Rapkin, 1851.

Curso SIG

Conceptos Básicos y Funciones

Representaciones del mundo

Modelos de representación de datos basados en:

Datos vectoriales

Datos raster

2

Curso SIG

Datos Vectoriales:

- Se implementan como “features” almacenadas en la Geodatabase.
- Modelan muy bien elementos hechos por el hombre, como rutas, construcciones, aeropuertos, etc.
- Almacenadas como distintas entidades con atributos, relaciones y comportamiento. Rico modelo de datos.
- Tienen una ubicación precisa con bordes bien definidos, lo que permite aplicar distintas operaciones espaciales.
- Pueden ser dibujadas en un mapa, con diferentes colores, formas, rellenos, etc. Generación de mapas.
- Su principal componente es la geometría o forma que definen los elementos.

3

Curso SIG

Geometría o forma (Geometry or shape):

- Se almacena en un campo especial llamado “Shape”.
- Existen dos niveles, las que definen la forma de un feature y las que son componentes de la forma de un feature.

Definen la forma de un feature:

- Punto, Multipunto
- Polilíneas
- Polígonos.

Componentes de forma de un feature:

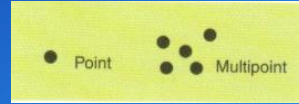
- Segmentos
- Paths
- Anillos

4

Curso SIG

Puntos y multipuntos

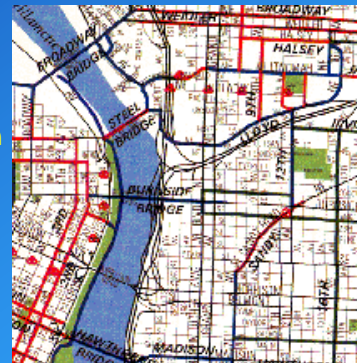
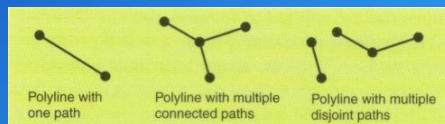
- Son geometrías de dimensión cero.
- Tienen una coordenada x e y que definen su ubicación
- Opcionalmente almacenan altura e id de usuario.
- Puntos representan pequeños elementos como tomas de agua, árboles, postes de alumbrado público, etc.
- Multipuntos representan un colección de puntos con un determinado conjunto de atributos en común.



Curso SIG

Polilíneas

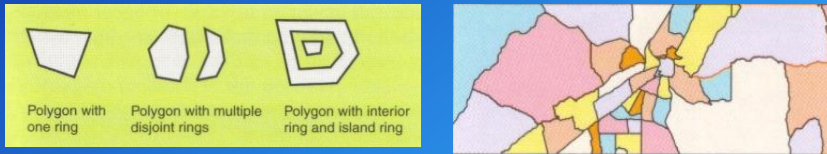
- Es una colección ordenada de caminos que pueden ser disjuntos o no.
- Representan cualquier elemento lineal de la realidad, rutas, ríos, límites, etc.
- Elementos simples se representan con polilíneas de un solo camino, pero elementos complejos como rutas se representan como la unión de muchos caminos.



Curso SIG

Polígonos

- Es una colección parcialmente ordenada de anillos.
- Representan la geometría de elementos que poseen un área
- Elementos simples son representados con un solo anillo.

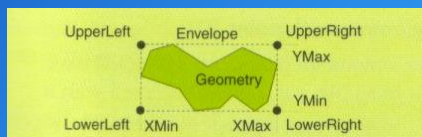


7

Curso SIG

Envelope

- Rectángulo mínimo horizontal que contiene toda la geometría
- Definida por las mínimas y máximas coordenadas de la geometría.
- Todas las geometrías tienen envelope
- Se utiliza para realizar rápidos despliegues y selecciones de elementos.

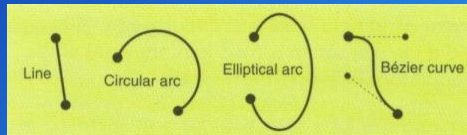


8

Curso SIG

Segmentos

- Consiste en un punto de comienzo, uno de fin y una función que define la curva que los une.



Ejemplos:

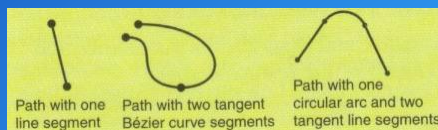
- Line - Tramo de camino, subdivisiones, bordes de parcelas.
- Circular y Elíptical Arcs - Intersecciones y empalmes de rutas y autopistas.
- Bézier Curve - Contorno de ríos y arroyos, ubicación de textos siguiendo la forma de los mismos.

9

Curso SIG

Paths

- Consiste en una secuencia ordenada de segmentos, que no se intersectan.
- Pueden estar formados por cualquier combinación de líneas, arcos circulares, elipsoidales y curvas de Bézier.
- Construyen Polilíneas, a menudo uniendo segmentos en forma tangencial. Ej: Rutas, curvas de nivel.



10

Curso SIG

Anillos

- Son caminos (paths) cerrados, que definen un interior y un exterior.
- Las coordenadas del punto de inicio y fin deben ser las mismas.

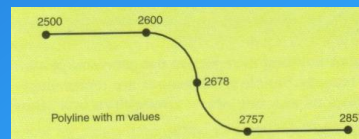
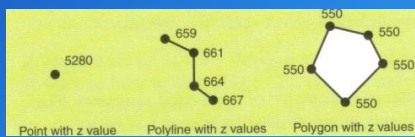


11

Curso SIG

Atributos opcionales

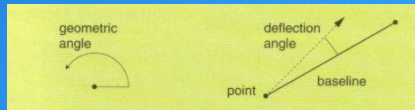
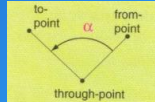
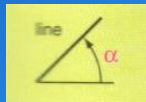
- Cuando un elemento es creado existen 3 atributos que pueden ser asignados a sus vértices.
- Valor Z, representa comúnmente en sistemas de dos dimensiones alturas o cualidades de terreno, como nivel de precipitaciones. Preparar modelo de elevación del terreno.
- Valor M, almacena mediciones lineales a lo largo de dichos elementos, como el sistema de mojones a lo largo de rutas.
- Ids, almacena un identificador asociado al elemento, como identificadores dados por un instrumento de relevamiento, ej: GPS.



Curso SIG

Construyendo Geometrías

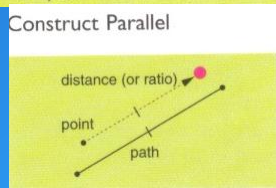
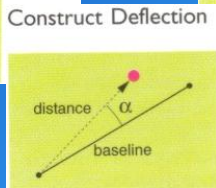
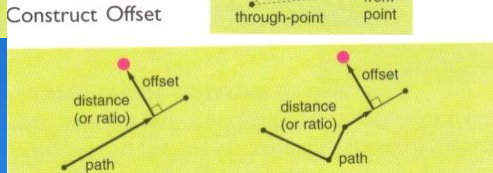
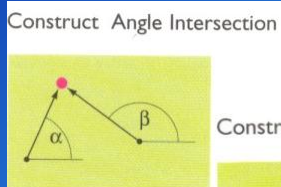
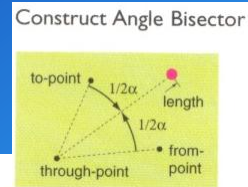
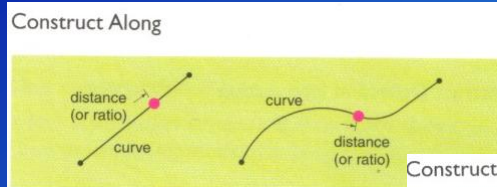
- Todo SIG provee herramientas para la construcción de elementos geográficos a partir de distancias, ángulos y relaciones con otras geometrías.
- Dichas herramientas pueden ser provistas mediante una interfase al usuario o estar disponibles a modo de objetos para construir programas que automaticen la edición.
- Entrada de datos y unidades, ángulos en radianes (programación) o en grados (interfase), distancias en unidades de la proyección del mapa.
- Obtener ángulos a partir de líneas y 3 puntos



13

Curso SIG

Construcción de Puntos (IConstructPoint)

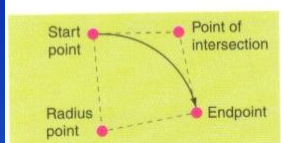


14

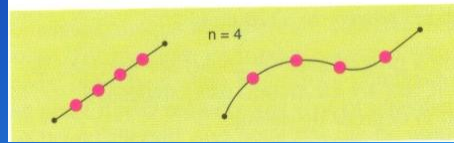
Curso SIG

Construcción de Multipuntos (IConstructMultipoint)

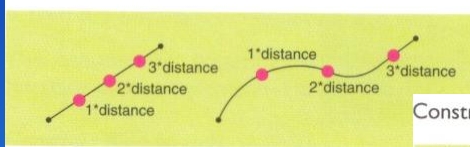
Construct Circular Arc Points



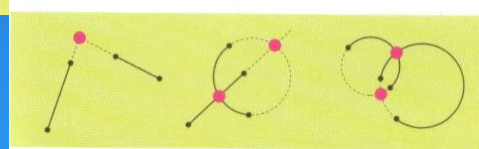
Construct Divide Equal



Construct Divide Length



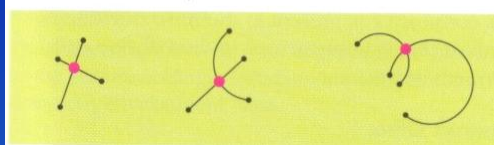
Construct Implied Intersection



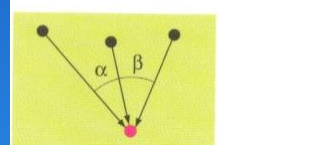
Curso SIG

Construcción de Multipuntos

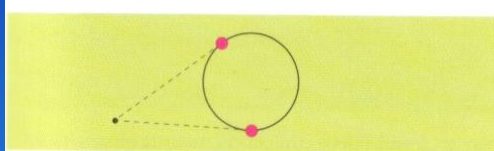
Construct Intersection



Construct Three Point Resection



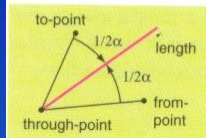
Construct Tangent



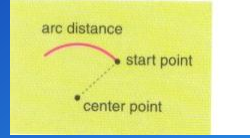
Curso SIG

Construcción de Líneas (IConstructLine)

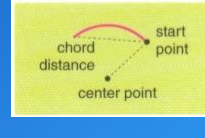
Line ConstructAngleBisector



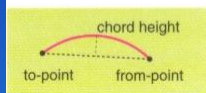
Construct Arc Distance



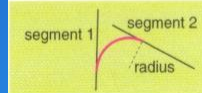
Construct Chord Distance



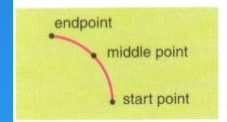
Construct Chord Height



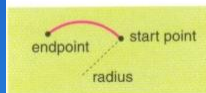
Construct Fillet



Construct Three Points



Construct Two Points and Radius

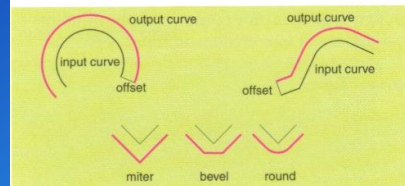


17

Curso SIG

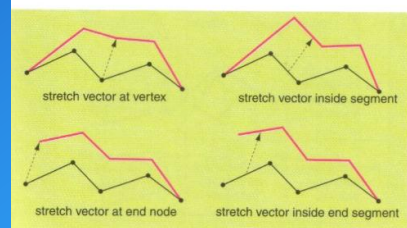
Construcción Curvas (IConstructCurve)

Construct Offset



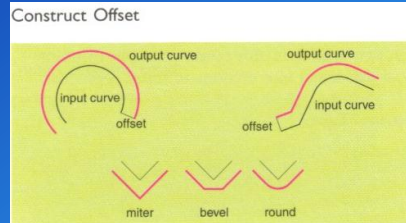
Construcción Paths (IConstructPath)

Construct Rigid Stretch

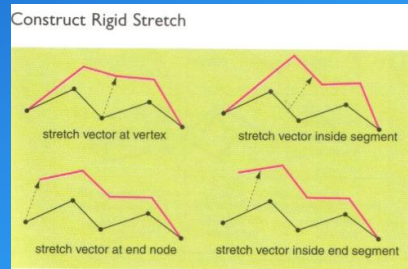


Curso SIG

Construcción Curvas (IConstructCurve)



Construcción Paths (IConstructPath)



Curso SIG

Relaciones espaciales

- Los SIG proveen conjuntos de operadores booleanos para testear relaciones espaciales entre elementos dada una geometría base y una geometría de comparación.
- Se aplican a puntos, multipuntos, polilíneas y polígonos.
- Sobre la geometría base se aplica el operador y se pasa como parámetro la geometría de comparación
- No se crean nuevas geometrías con este tipo de operadores

Curso SIG

Relaciones espaciales

Equals

Does the base equal the comparison geometry?

		Base Geometry		
		Point	Line	Polygon
Comparison Geometry	Point		No equals relationship possible	No equals relationship possible
	Line		No equals relationship possible	No equals relationship possible
	Polygon		No equals relationship possible	

Igual dimensión

Contains

Does the base geometry contain the comparison geometry?

		Base Geometry		
		Point	Line	Polygon
Comparison Geometry	Point			
	Line			
	Polygon			

Menor o igual dimensión

21

Curso SIG

Relaciones espaciales

Within

Is the base within the comparison geometry?

		Base Geometry		
		Point	Line	Polygon
Comparison Geometry	Point		No within relationship possible	No within relationship possible
	Line			No within relationship possible
	Polygon			

Mayor o igual dimensión

Crosses

Does the base geometry cross the comparison geometry?

		Base Geometry		
		Point	Line	Polygon
Comparison Geometry	Point	No crossing relationship possible	No crossing relationship possible	No crossing relationship possible
	Line	No crossing relationship possible		
	Polygon	No crossing relationship possible		No crossing relationship possible

Cruces entre polígonos se considera superposición

Curso SIG

Relaciones espaciales

Disjoint

Is the base geometry disjoint from the comparison geometry?

		Base Geometry		
		Point	Line	Polygon
Comparison Geometry	Point			
	Line			
	Polygon			

Overlaps

Does the base geometry overlap the comparison geometry?

		Base Geometry		
		Point	Line	Polygon
Comparison Geometry	Point		No overlap relationship possible	No overlap relationship possible
	Line	No overlap relationship possible		No overlap relationship possible
	Polygon	No overlap relationship possible	No overlap relationship possible	

Ambas de igual dimensión

23

Curso SIG

Relaciones espaciales

Touches

Does the base geometry touch the comparison geometry?

		Base Geometry		
		Point	Line	Polygon
Comparison Geometry	Point	No touch relationship possible		
	Line			
	Polygon			

2 Geometrías se tocan si solo sus bordes se intersectan

24

Curso SIG

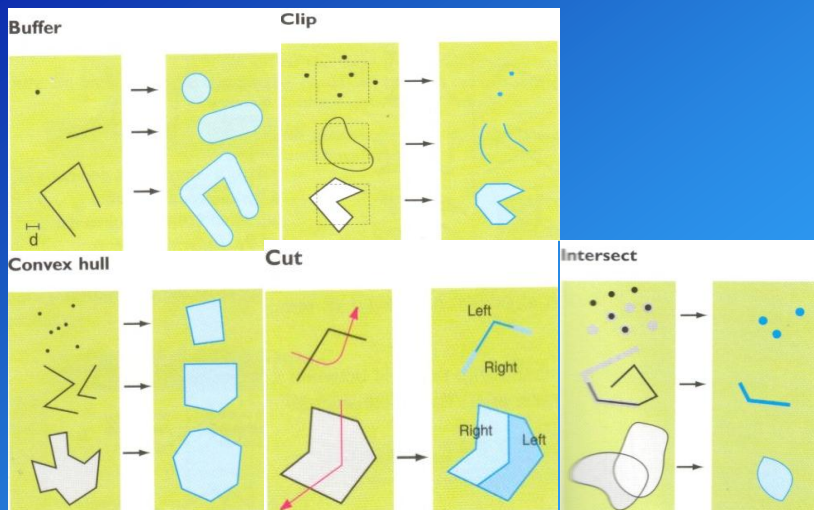
Operadores Topológicos

- Los SIG proveen un conjunto de operadores que retornan geometrías basados en comparaciones lógicas entre un conjunto de elementos y una o mas geometrías.
- Estos operadores proveen el soporte para la edición geográfica de elementos que se superponen (ITopológicoOperator interface)
- Son comúnmente llamados Operadores Espaciales Topológicos.

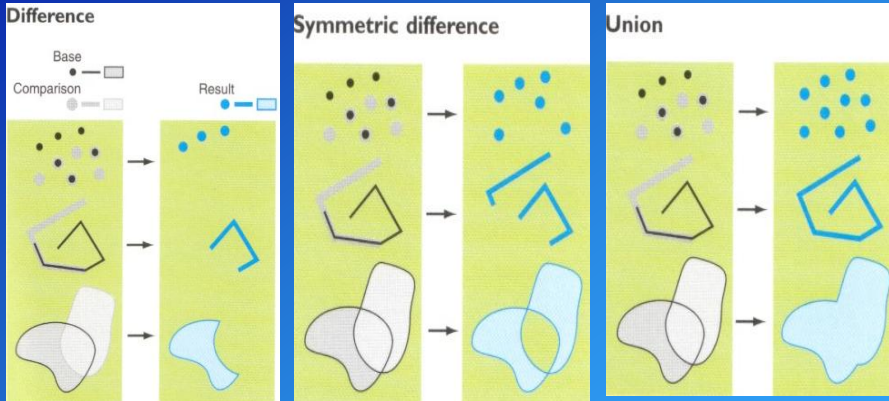
25

Curso SIG

Operadores Topológicos

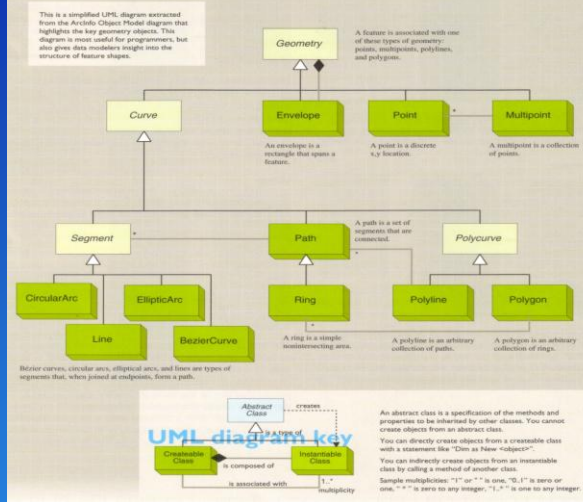


Operadores Topológicos



27

Geometry object model



28