

CBS (GIS)

Coğrafi Bilgi Sistemleri

Geographic Information Systems

- Sistem
 - Donanım, yazılım, veri, insan organizasyon,
 - Kurumsal düzenleme
 - Veri toplama, depolama, analiz ve dağıtım
 - Dünyadaki coğrafik yerler

DATA (VERİ)

- CBS'nin en pahalı kısmı
- % 80- 90'ı
- Sayısallaştırma (zaman ve para)
- Hazır data daha ucuz (\$)
- Spatial (konumsal)
- Tabular (bilgi)
- Diğer bir masraf veri dönüştürme
 - Projeksiyon,
 - Format
 - Zaman ve yazılım ister

Veri Kaynakları

- Internet
- Kurumlar

Veri sunumu

- GIS
 - Hardcopy haritalar
 - İstatiksel özetler
 - Modelleme
 - Çözümler
 - Grafiksel sunumlar
 - Konumsal ve tablo bilgileri

Veri analizi

- Çakıştırma
- Üst üste bindirme
- Toplama çıkarma
- And / or / if
-

Manipulate (işleme, dönüştürme)

- Raster'dan vektör'e
- Vektörden Raster'a

ÖLÇEK	CELL SIZE
1 : 15.840	10 – 25 m
1 : 20.000	15 – 30 m
1 : 24.000	20 – 30 m
1 : 31.000	25 – 50 m
1 : 50.000	40 – 75 m
1 : 63.360	50 – 95 m
1 : 75.000	55 – 110 m
1 : 100.000	75 – 150 m
1 : 250.000	200 m

1 : 25. 000

10 m

1: 250.000

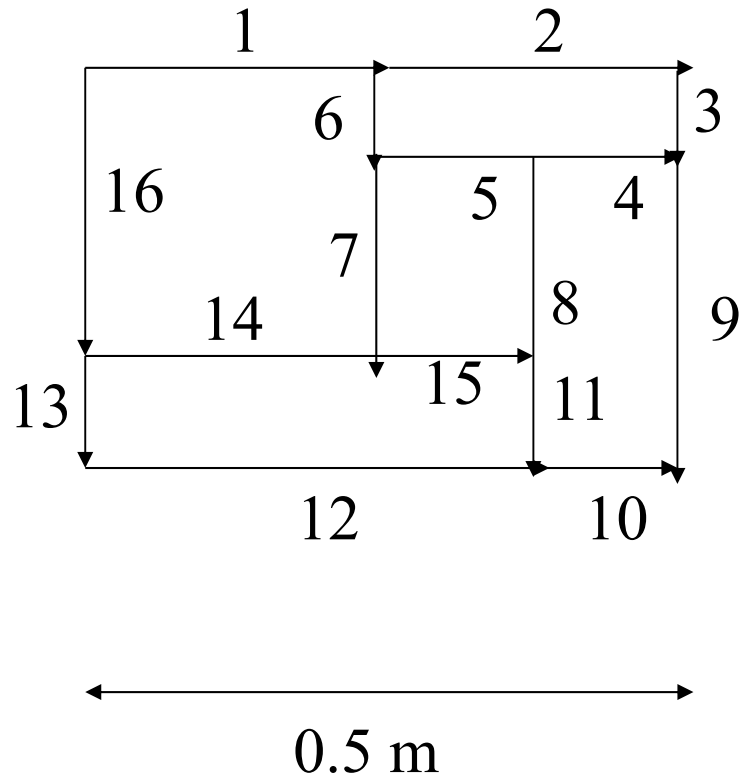
100 m

1: 1.000.000

1 km

Raster vs Vector

	RASTER	VECTOR
Koordinat Doğruluğu	belirsiz	Belirli (tam)
Analiz hızı	Hızlı (basit hardware)	Kompleks (hardware & software)
Depolama ihtiyacı	Yüksek	Çok düşük
Karakteristikler	Küçük konumsal değişim	Yüksek konumsal değişim
Maliyet	Ucuz	Yüksek



0.5 m

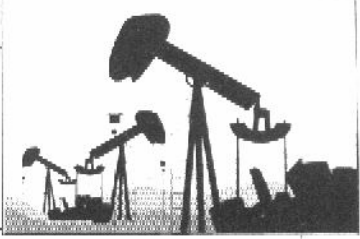
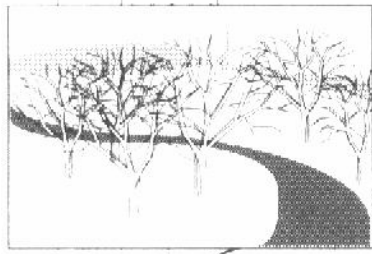
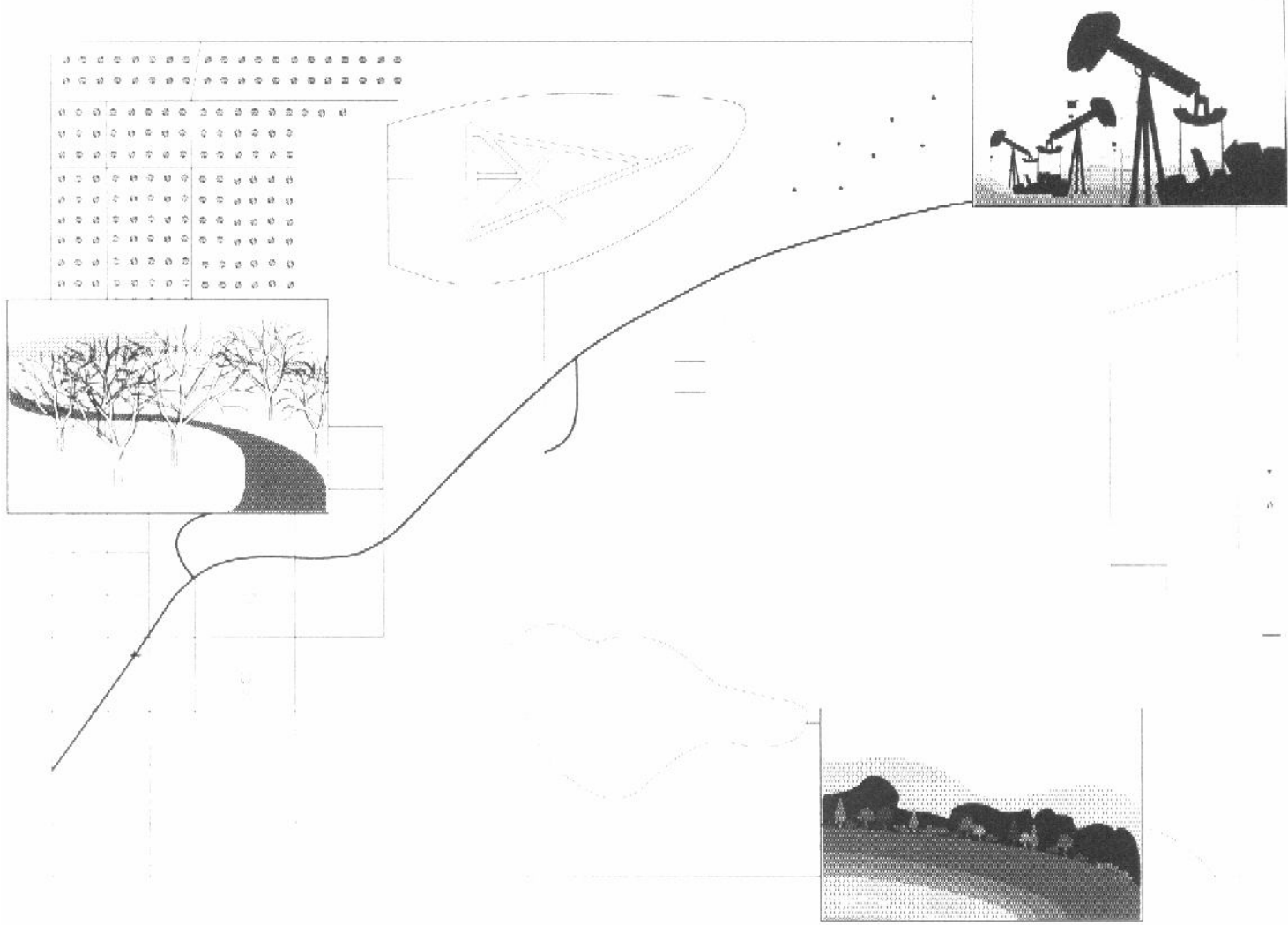
0.5 mm'lik raster dönüşümünde

Vector : $16 \text{ vector} * 2 \text{ point/vector} * 2 \text{ coordinate/point} * 4 \text{ bytes/coordinates}$
 $= 16 * 2 * 2 * 4 = 256 \text{ bytes}$

Raster: $500 / 0.5 = 1000$, $1000 * 1000 = 1.000.000 \text{ piksel}$, 1 byte/piksel
 $= 10^6 \text{ byte}$

Coğrafik Veri Kavramları

- Feature
- 2 temel harita bilgisi tipi
 - Konumsal (spatial)
 - Tanımlayıcı (descriptive) (özellik bilgileri)
- Major coğrafik özellikler (features)
 - Point (nokta)
 - Line (çizgi) (arc)
 - Polygon (poligon)



0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100

- Point feature: belirli bir lokasyon, genellikle sembol (symbol) veya etiketle (label) gösterilir.
- Harita ölçeğine bağlı olarak çizgi veya alan olarak gösterilemeyecek kadar küçükce point feature olarak gösterilir.
- Dağ zirvesi, yükseklik, ev vs.

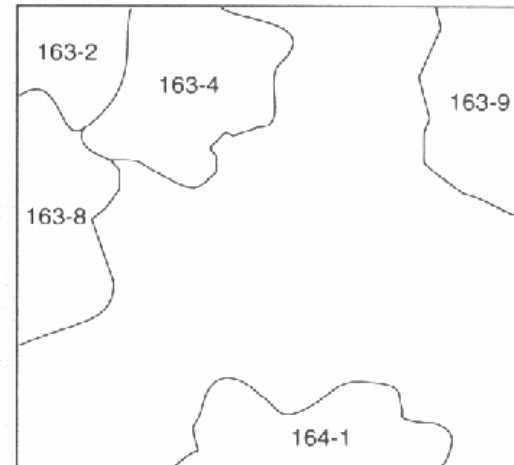
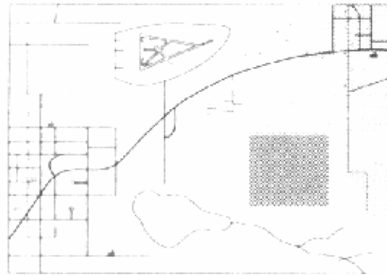
- Line feature: sıralı koordinatlar seti, birbirlerine bağlandığında doğrusal şekilli çizgiler oluşturur.
- Alan olarak sunulmayacak kadar dar şekilli.
- Örn: yol

- Area feature: noktalardan olşan koordinat setlerinin kapalı şekli.
- Homojen alanlar.
- Örn: toprak, su kütlesi, il sınırı vs.

Coğrafik verilerin depolanması

- Konumsal (spatial)
- Tanımlayıcı (descriptive) (özellik bilgileri)
- GIS'in avantajı her iki veriyi bir arada tutması, işlemesi, analiz vs.

Maps
(spatial data)

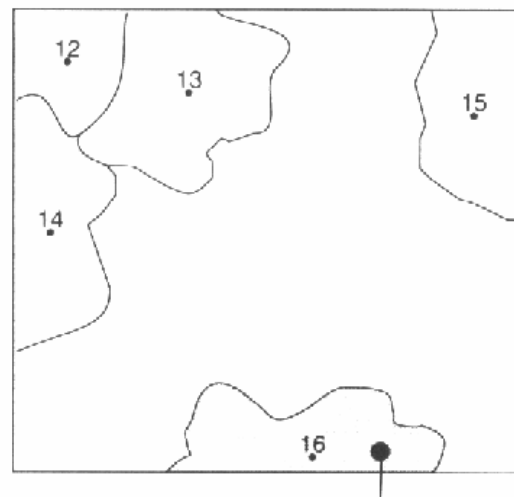


Descriptive information
(tabular data)

STAND-NO	TYPE	AVE.HEIGHT	HRVST.DATE
163-2	WP	50	1993
163-4	DF	30	1995
163-8	WP	80	1989
163-9	WP	65	1991
164-1	MX	35	1996

Forest stands have characteristics such as area, type, average height and harvest date.

Graphic data/Tabular data integration

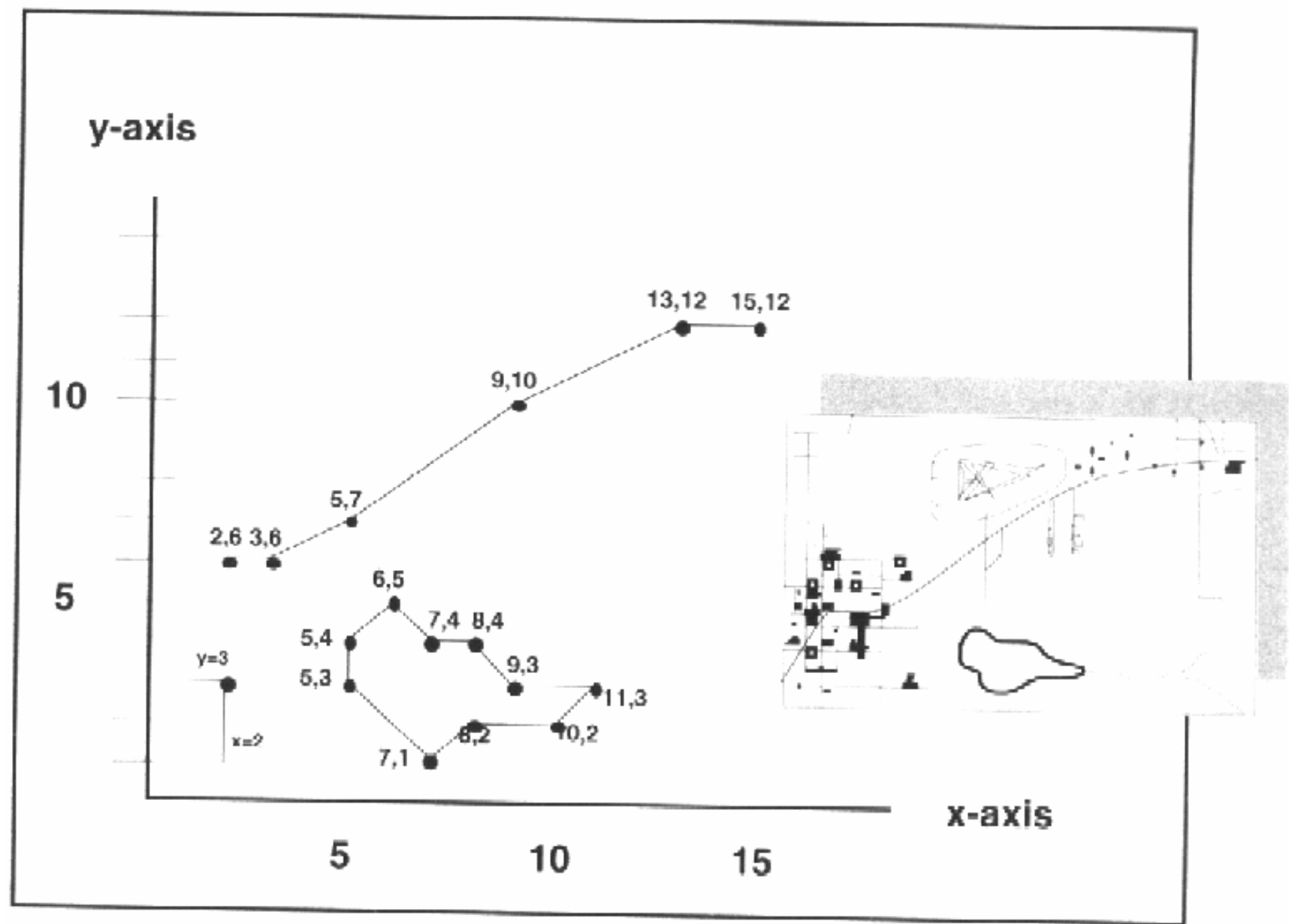


AREA	PERIMETER	STAND#	STAND-ID	STAND-NO
205	1331	2	12	163-2
355	2022	3	13	163-4
320	1931	4	14	163-8
240	1402	5	15	163-9
220	1600	6	16	164-1

STAND-NO	TYPE	AVE.HEIGHT	HRVST.DATE
163-2	PINE	50	1993
163-4	FIR	30	1995
163-8	PINE	80	1989
163-9	PINE	65	1991
164-1	MIXED	35	1996

Haritaların bilgisayarda sunumu

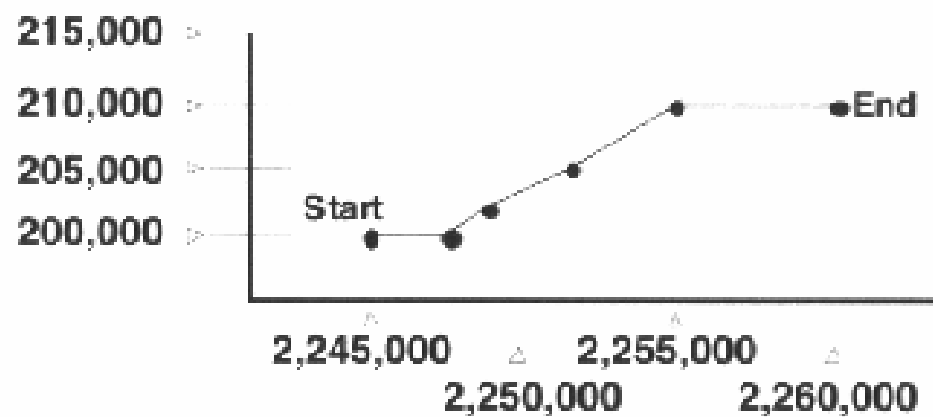
- Dünya yüzeyindeki özellikler, iki boyutlu olarak, nokta (point), çizgi (arc – line) ve alan (polygon) olarak sunulur.
- x,y (cartesian) koordinat sistemi referans harita konumu olarak kullanılır.



Representing points, lines, and areas on an x,y plane

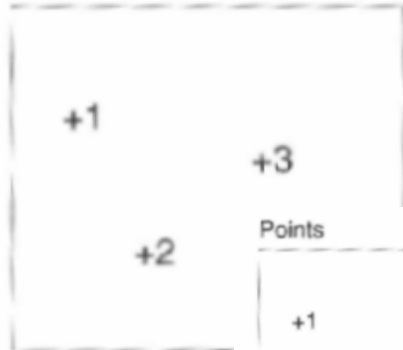
- Her bir nokta (point) tek x , y , koordinatı olarak kayıt edilir.
- Her bir çizgi (line) sıralı bir seri x , y , koordinatı
- Alanlar sıralı bir seri koordinatların (linme) kapanmasıdır. Polygon yani birçok kenarlı olarak isimlendirilir.
- Polygonda ilk ve son koordinat çifti aynıdır.

This arc is represented by six coordinate pairs:



x	y
2,244,674	200,000
2,247,874	200,000
2,248,362	203,118
2,252,932	206,176
2,254,683	209,897
2,261,102	209,897

Points



Point number

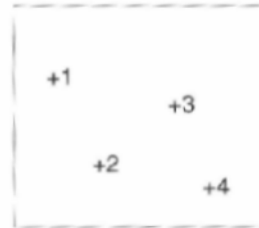
1

2,4

2

3,2

Points



Point number

1

2,4

2

3,2

3

5,3

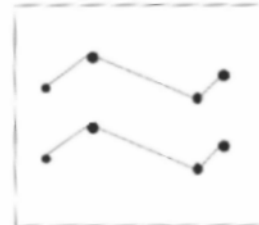
4

6,2

Lines (Arcs)



Lines (Arcs)



Line number

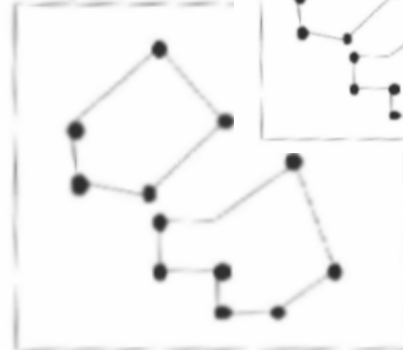
1

1,5 3,6 6,5 7,6

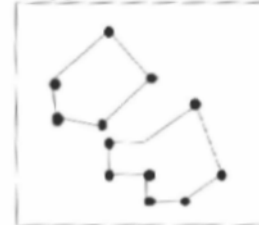
2

1,1 3,3 6,2 7,3

Polygons



Polygons



Polygon number

1

2,4 2,5 3,6 4,5 3,4

2

3,2 3,3 4,3 5,4 6,2

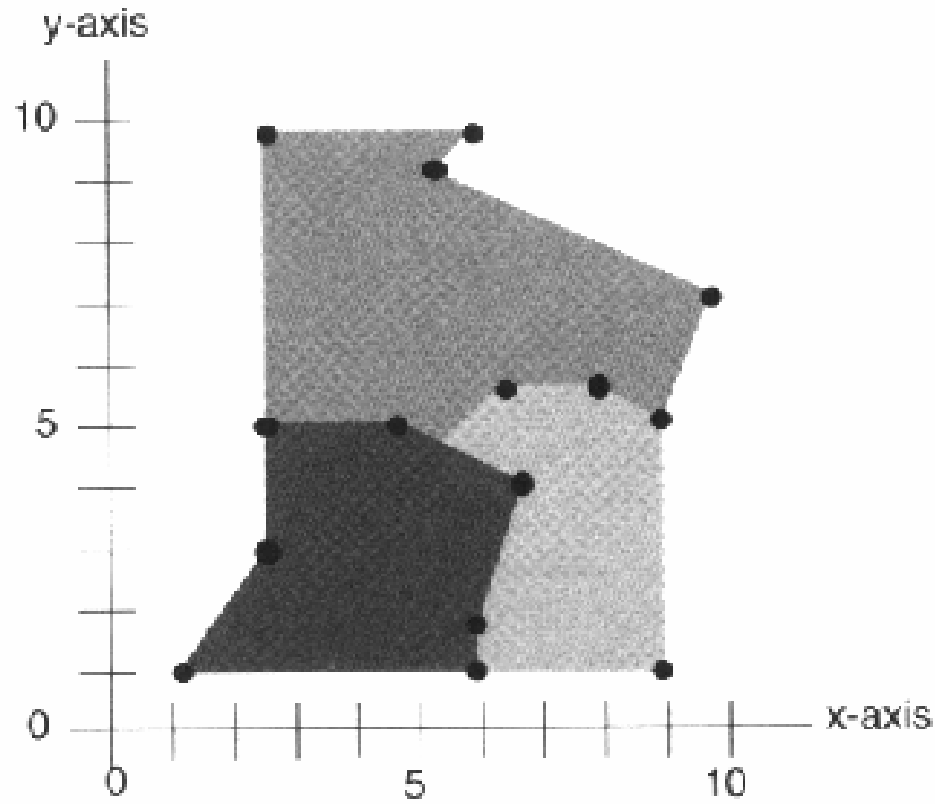
5,1 4,1 4,2 3,2

2

3,2 3,3 4,3 5,4 6,2

5,1 4,1 4,2 3,2

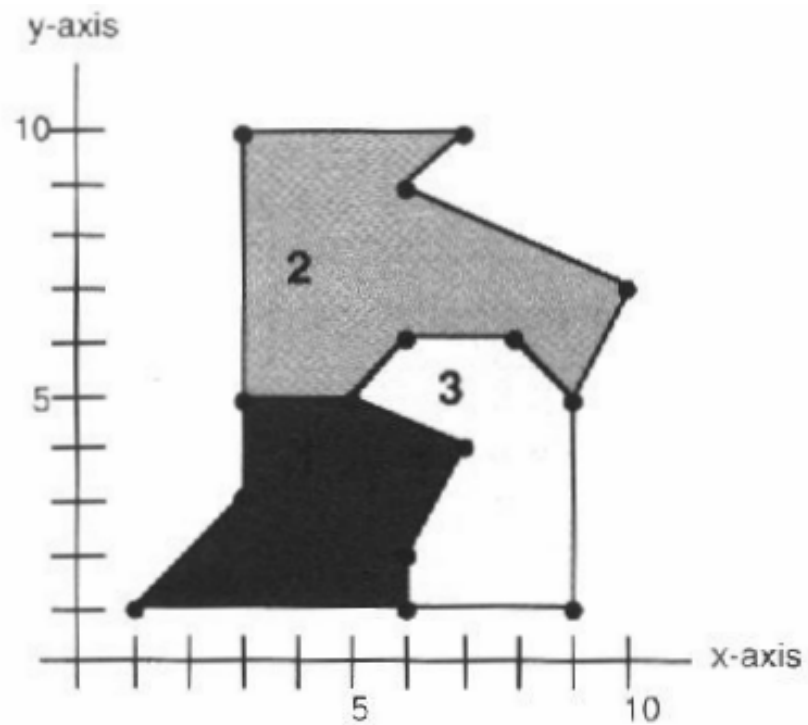
Ezersiz 1



Polygon

x,y pairs

1	
2	
3	



Polygon	x,y pairs
1	1,1 3,3 3,5 5,5 7,4 6,2 6,1 1,1
2	3,5 3,10 7,10 6,9 10,7 9,5 8,6 6,6 5,5 3,5
3	6,1 6,2 7,4 5,5 6,6 8,6 9,5 9,1 6,1

Topoloji (topology) nedir?

Topolojik veriler

- Topoloji, coğrafi varlıkların bağlantılarını ve yakınlığını belirleyen ilişkilendirme sistemidir. Topoloji bir varlığın diğer varlıklara göre konumunu belirleyip saklar.
- Topolojik veriler, varlıklar arasındaki ilişkileri (komşuluk, çakışıklık, içerme bağlantı vb.) ifade eder. Topolojik verilerin toplanması yerine konum verilerinden analiz edilerek türetilmesi daha uygundur.

	Eleman	Nokta	Çizgi	Alan	Yüzey (Hacim)
	Boyut	0	1	2	3
G R A F İ K V E R İ					
	Format	Tek koordinat çifti	Başlangıç ve bitiş noktası belirtilmiş koordinat dizisi	Başlangıç ve bitiş noktası aynı olan koordinat dizisi	Düşey koordinatları bulunan alan
	Saklanan veri	X,Y	X ₁ , Y ₁ X ₂ , Y ₂	X ₁ , Y ₁ X ₂ , Y ₂ : X _n , Y _n	X ₁ , Y ₁ , Z ₁ X ₂ , Y ₂ , Z ₁ : X _n , Y _n , Z ₁
	Boyut özelliği	Uzunluğu ve alanı yok	Uzunluğu var, alanı yok	Uzunluğu ve alanı var	Uzunluğu, alanı ve yüksekliği var
	Örnek	Su kuyusu	Sulama kanalı	Tarla	Rezervuar
Tanımsal veri	Örnek	Derinliği : 20 m Su kalitesi : C ₁ S ₁	Debisi : 18 l/s Kesiti : Trapez	Sahibi : Ahmet Eker Y. bitki : Hububat	

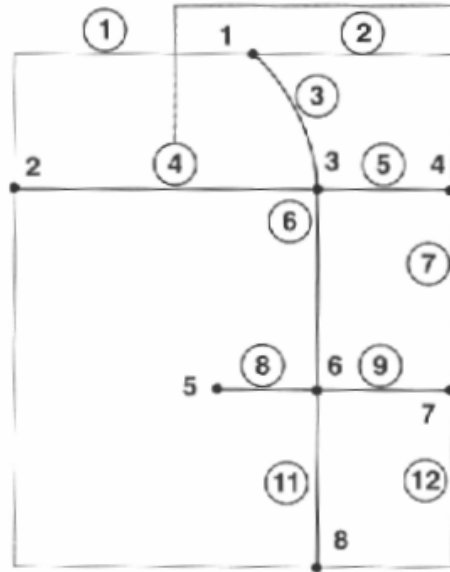
Öznitelik verileri

- Öznitelik verileri, konuma bağlı ve topolojik olmayan, doğrudan varlığa bağlı ve varlığı tanıtıcı verilerdir.

- Varlığın grafik olarak ifade edilemeyen özellikleri mutlaka öznitelik olarak kaydedilmelidir. Örneğin: Bir bina ölçek gereği nokta olarak sayısallaştırılmışsa, bu binanın geometrik bilgileri (eni, boyu, yüksekliği ve daire sayısı) öznitelik olarak kaydedilmelidir. Aynı şekilde bir yol veya köprü çizgi olarak alınmışsa genişlik öznitelik olarak kaydedilmelidir

connectivity

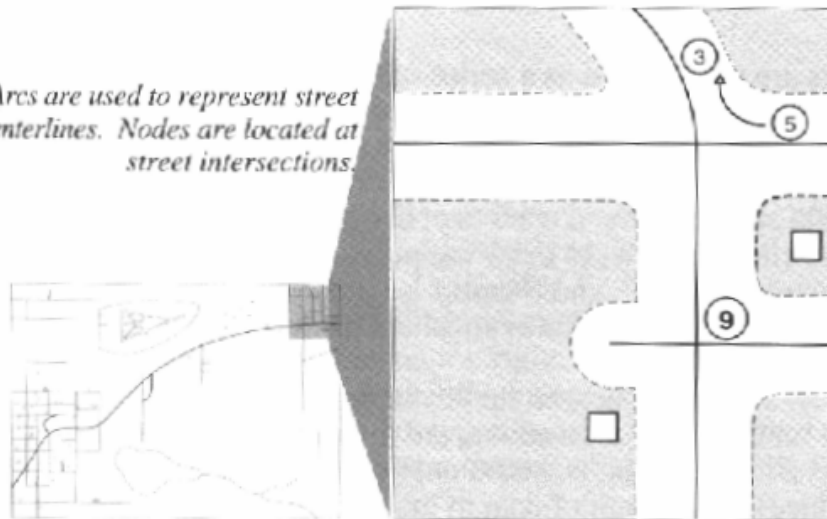
Arc-node topology



Arc #	From-node	To-node
1	2	1
2	1	4
3	1	3
4	2	3
5	4	3
6	3	6
7	4	7
8	5	6
9	6	7
10	2	8
11	6	8
12	8	7

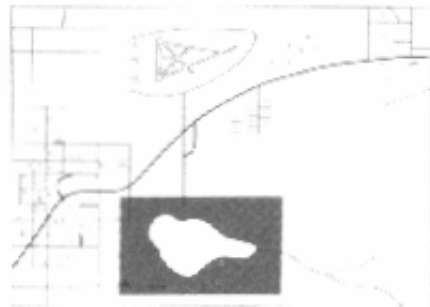
Arc #	X,Y Pairs
1	5,5 5,7 8,7
2	8,7 11,7 11,5
3	8,7 ... 9,5
4	5,5 9,5
5	11,5 9,5
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...
11	...
12	...

Arcs are used to represent street centerlines. Nodes are located at street intersections.



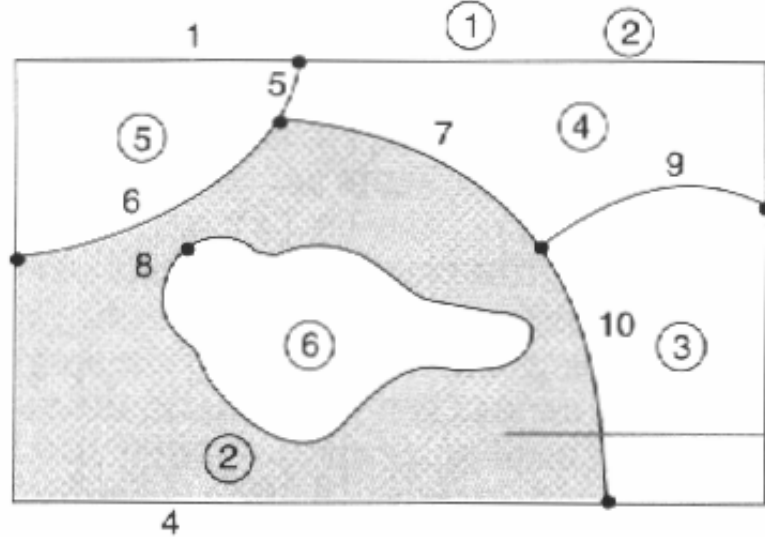
- Arc üzerindeki noktalar veya points (x, y çiftleri) vertice olarak adlandırılır arc'ın şeklini tanımlar.
- Arc'ların son noktasına node denir.
- Her bir arc iki node' a sahiptir;
 - From-node ve to-node
- Arc'lar sadece node'larda birleşir. Örnekte 3, 4, 5, ve 6 nolu arc'lar 3 nolu node'da birleşirler. 3 nolu arctan 5 nolu arca dönülmez çünkü ortak node ları yok.
- Bütün bunları bilgisayara biliyor.

area definition



Vegetation type boundaries surrounding a lake are represented as polygons.

Polygon-arc topology



Polygon-arc list

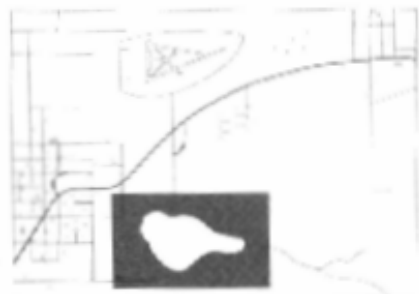
POLY #	LINE #
2	4, 6, 7, 10, 0, 8
3	3, 10, 9
4	7, 5, 2, 9
5	1, 5, 6
6	6

Arc coordinate list

LINE #	X, Y Pairs
1	5,3 5,5 8,5
2	8,5 20,5 ...
3	20,4 20,1 ...
4	18,1 5,1 5,3
5	7,4 8,5
6	7,4 6,3 ...
7	
8	
9	
10	

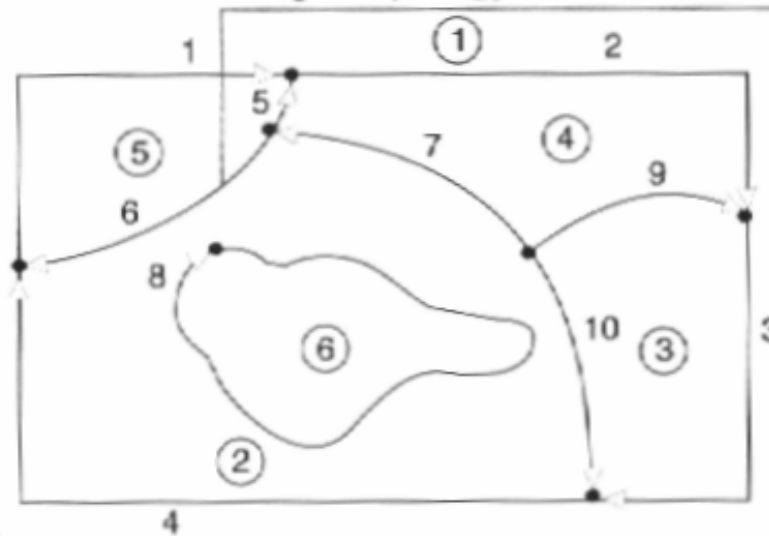
- Poligonlar bir alanı çeviren bir seri x, y koordinat setinden oluşur. Bazı sistemler bu formatta veriyi depolar.
- Arc Info da poligonu tanımlayan arc lar depolanır.
- Arc listesi (gerektiğinde poligonu oluşturan) bilgiler depolanır.
- Örnekte 4, 6, 7, 10 ve 8 nolu arc'lar 2 nolu poligonu oluştururlar.
- Arc'lar her bir poligon için bir kere depolanır. Örn. Arc 6 hem 2 hemde 5 poligonu için tanımlanıp arc listesinde xy olarak bir kere tanımlanmıştır. Buda çakışmayı önler.

contiguity



Contiguity allows the computer to recognize, for example, that forest land is adjacent to the lake.

Left-right topology



Left-right list

Arc#	LPoly	RPoly
1	1	5
2	1	4
3	1	3
4	1	2
5	5	4
6	2	5
7	2	4
8	2	6
9	4	3
10	3	2

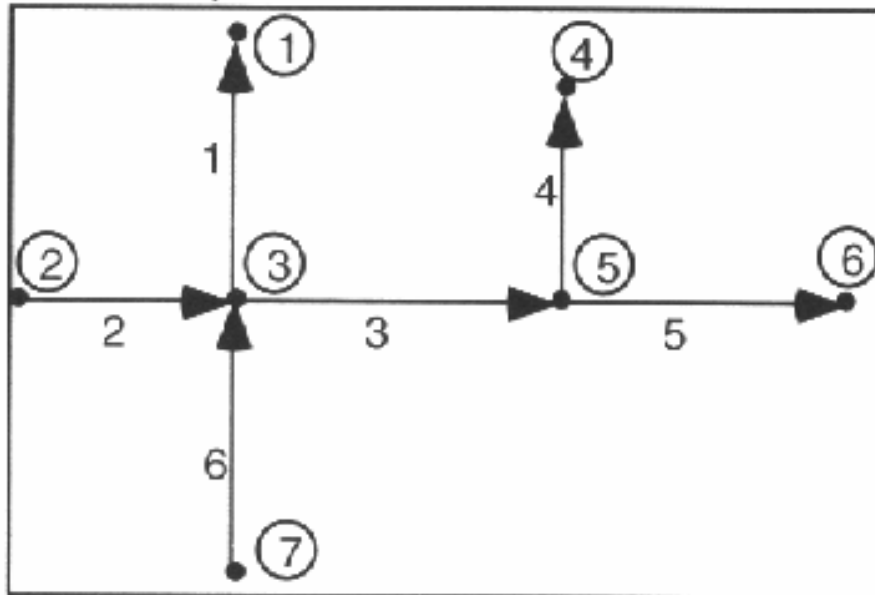
Arc coordinate list

LINE #	X, Y Pairs
1	5,3 5,5 8,5
2	8,5 20,5 ...
3	20,4 20,1 ...
4	18,1 5,1 5,3
5	7,4 8,5
6	7,4 6,3 ...
7	
8	
9	
10	

- Bütün arc'lar bir yöne sahip olduğu için (from-node ve to-node), Arc Info her bir arc'ın sağında ve solundaki poligonların bir listesini tutar. Arc'ı paylaşan poligonlar yan yanadır.
- Örnekte arc 6'nın solunda poligon 2, sağında poligon 5 yer almaktadır. Buda poligon 2 ve 5'in yan yana olduğunu bildirir.
- Poligon 1 dış poligondur.

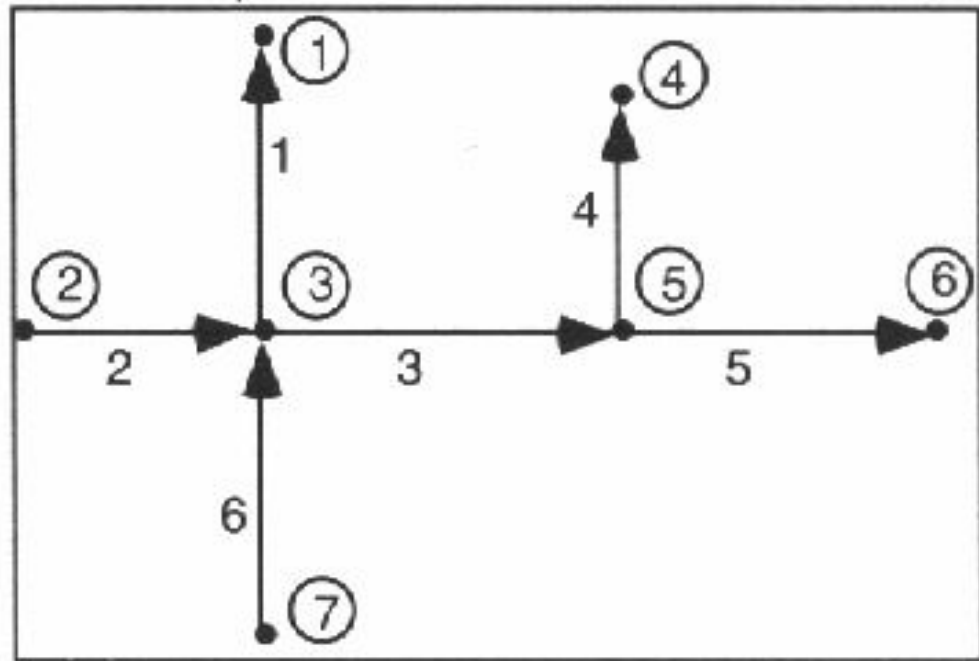
Ezerisiz: Topoloji meydana getirmek.

Roads map



Arc	From-node	To-node
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Roads map



Arc	From node	To node
1	3	1
2	2	3
3	3	5
4	5	4
5	5	6
6	7	3

Şimdi Node 6'dan Node 1'e gitmek için arc ve yönleri sıralayınız.

Path from Node 6 to Node 1

Arc #	5				
Direction	-				

+ = from- to to-node

- = to- to from-node

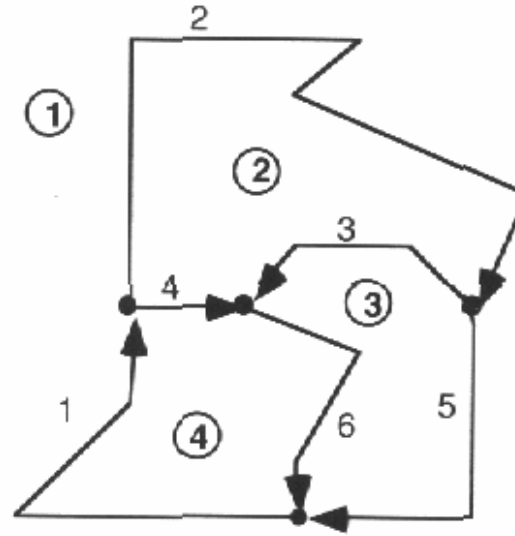
Path from Node 6 to Node 1

Arc #	5	3	1		
Direction	-	-	+		

+ = from- to to-node

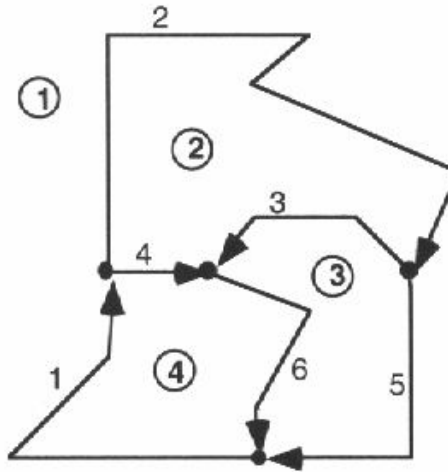
- = to- to from-node

Bu ezersizde poligonların tanımlanmasını ve devamlılığını görelim.



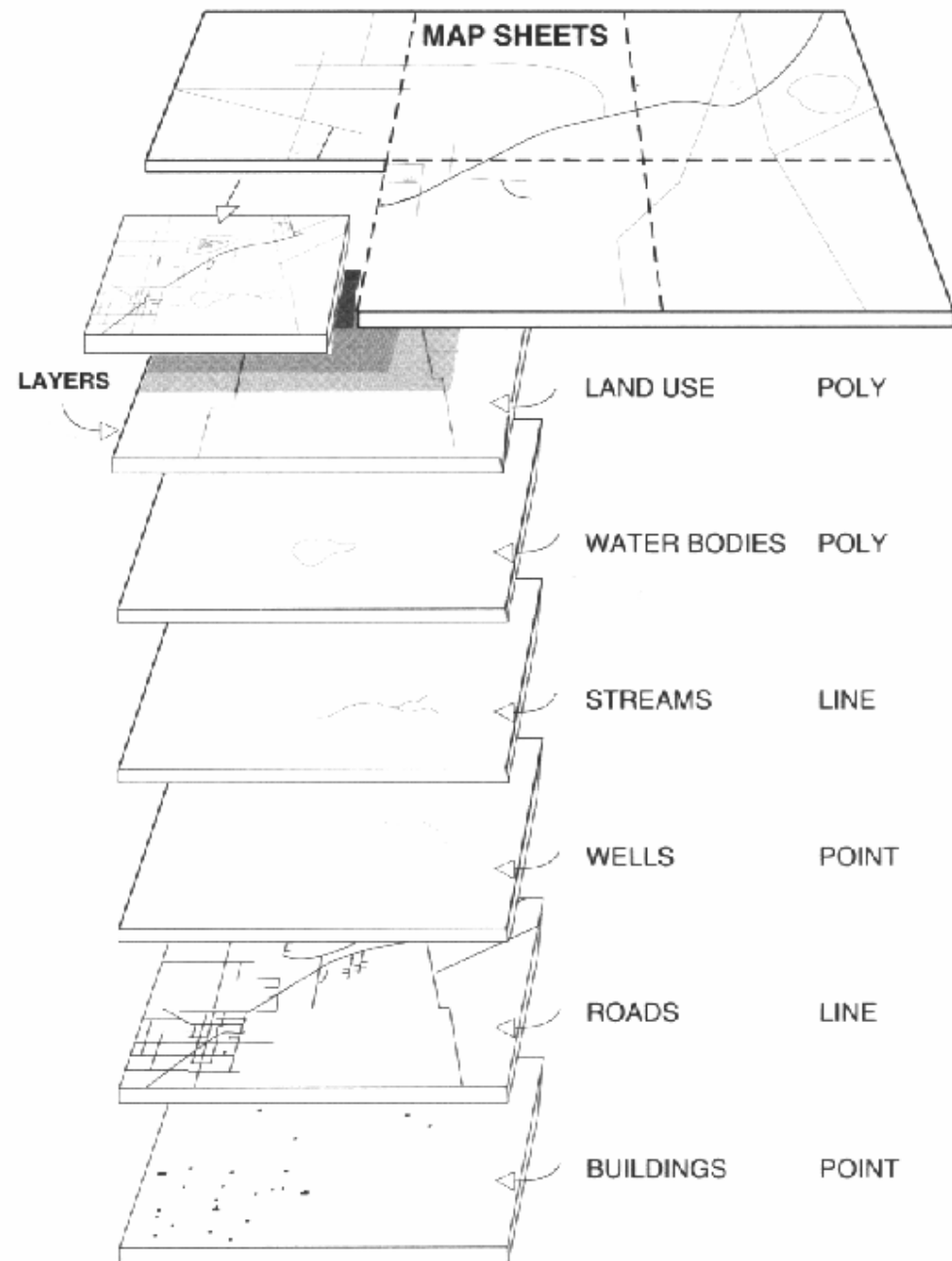
polygon	# of arcs	list of arcs
2		
3		
4		

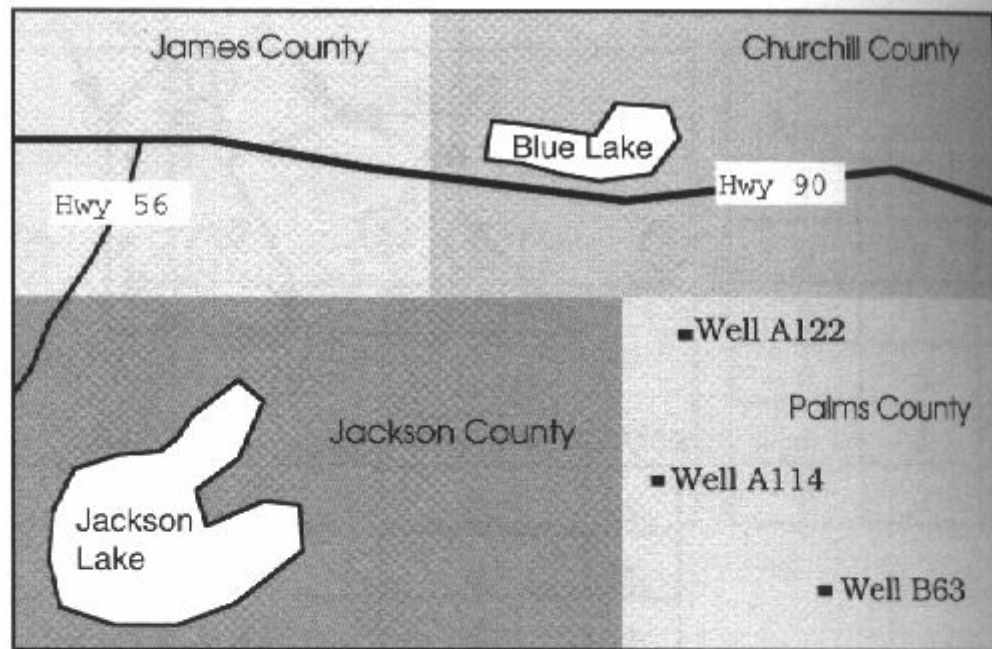
arc	left polygon	right polygon
1		
2		
3		
4		
5		
6		



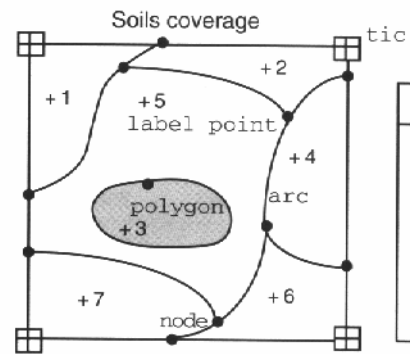
polygon	# of arcs	list of arcs
2	3	2, 3, 4
3	3	3, 5, 6
4	3	1, 4, 6

arc	left polygon	right polygon
1	1	4
2	1	2
3	3	2
4	2	4
5	1	3
6	3	4





layer	feature type
<u>LAKES</u>	<u>POLYGON</u>
<u>HIGHWAYS</u>	<u>LINE</u>
<u>WELLS</u>	<u>POINT</u>
<u>COUNTIES</u>	<u>POLYGON</u>



Soils attributes

ID	Soil	Class	Suitability
1	A3	113	HIGH
2	C6	95	LOW
3	B7	212	MODERATE
4	B13	201	MODERATE
5	Z22	86	LOW
6	A6	77	HIGH
7	A1	117	LOW

PARCEL-ID: 122
 PARCEL NO.: 1011-23-446
 OWNER: Jones Title
 ZONING: R-2

PARCEL map



PARCEL-ID: 124
 PARCEL NO.: 1011-23-472
 OWNER: R. Smith
 ZONING: R-2

PARCEL-ID: 127
 PARCEL NO.: 1011-23-455
 OWNER: R. Davies
 ZONING: C-1

Assessor's parcel list

ID	PARCEL NO.	OWNER	ZONING
122	1011-23-446	Jones Title	R-2
123	1011-23-440	Jones Title	R-1
124	1011-23-472	R. Smith	R-2
125	1011-23-547	S. Brown	R-2
126	1011-23-511	J. Stevens	C-1
127	1011-23-455	R. Davies	C-1

STREET	VALUE	PARCEL NO.
Orange	101,000	1011-23-547
Lemon	145,000	1011-23-455
Orange	98,500	1011-23-446
Orange	128,000	1011-23-511
Lemon	139,000	1011-23-472
Orange	100,500	1011-23-440

PARCEL NO.	OWNER	ZONING
1011-23-446	Jones Title	R-2
1011-23-440	Jones Title	R-1
1011-23-472	R. Smith	R-2
1011-23-547	S. Brown	R-2
1011-23-511	J. Stevens	C-1
1011-23-455	R. Davies	C-1