



Coğrafi Bilgi Sistemlerine Giriş

Ünite 6 – Mekansal Verinin Sunumu ve Organizasyonu

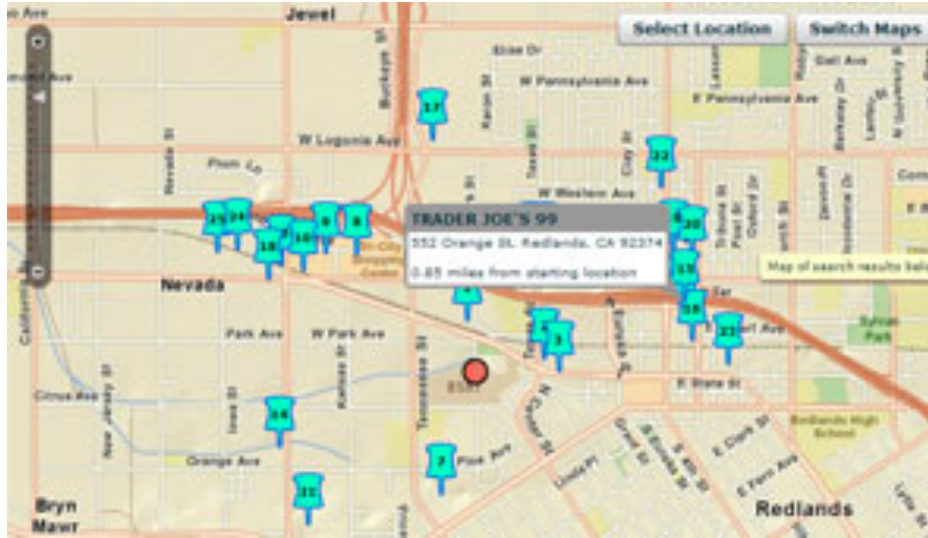
İçerik

- ❑ Mekansal veri ve bileşenleri
- ❑ Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu
 - Vektör Model
 - Hücresel Model
- ❑ Modeller arası dönüşüm ve temel karşılaştırmalar

Mekansal veri ve bileşenleri

MEKANSAL VERİ NEDİR?→Koordinat, adres vb. konum bilgisi içeren veya harita üzerinde bir lokasyona bağlanmış her türlü veri mekansal veri olarak tanımlanabilir.

COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ, Mekansal verileri ve bu verilere bağlı sözel bilgileri entegre bir şekilde depolayan bir yapıya sahiptir.



Kaynak: <http://www.esri.com>

Mekansal veri ve bileşenleri

Mekansal veri bileşenleri →

Mekansal veriler temel olarak “Mekansal” ve “Öznitelik” veriler olmak üzere iki gruba ayrılır.

- Mekansal veriler, objelerin yerini, şeklini ve diğer mekansal veriler ile ilişkilerini belirler.
- Öznitelik verileri ise özelliklere ait verilerin veri tabanında tutulmasıdır.

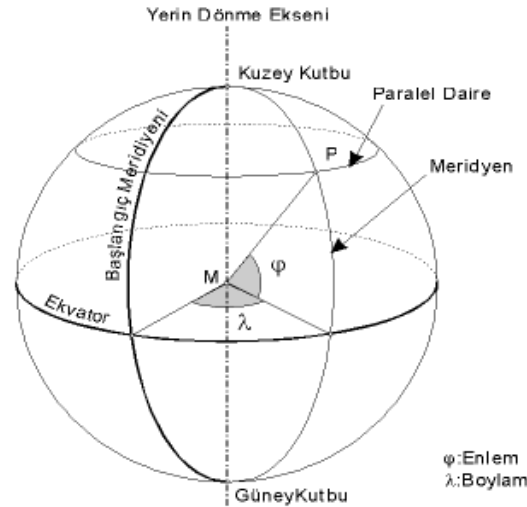
Kaynak: <http://www.scribd.com/doc/11578007/2/Cografı-Bilgi-Sistemi-Nedir>

Mekansal veri ve bileşenleri

MEKANSAL VERİLER: YER/KONUM BİLGİLERİ

Mekansal verinin haritadaki konum bilgisi gerçek dünya koordinatı (projeksiyon veya coğrafi koordinat) veya adres bilgisi sokak, cadde, bina no, mahalle, bölge, kent, ülke, postakodu vb. ile temsil edilebilir.

Coğrafi koordinat sistemi



Projeksiyon koordinat sistemi



Kaynak: http://www.loadtr.com/327299-D%C3%BCnya_Haritas%C4%B1.htm

Kaynak : <http://www.turkcebilgi.com/d%C3%BCnya/ansiklopedi>

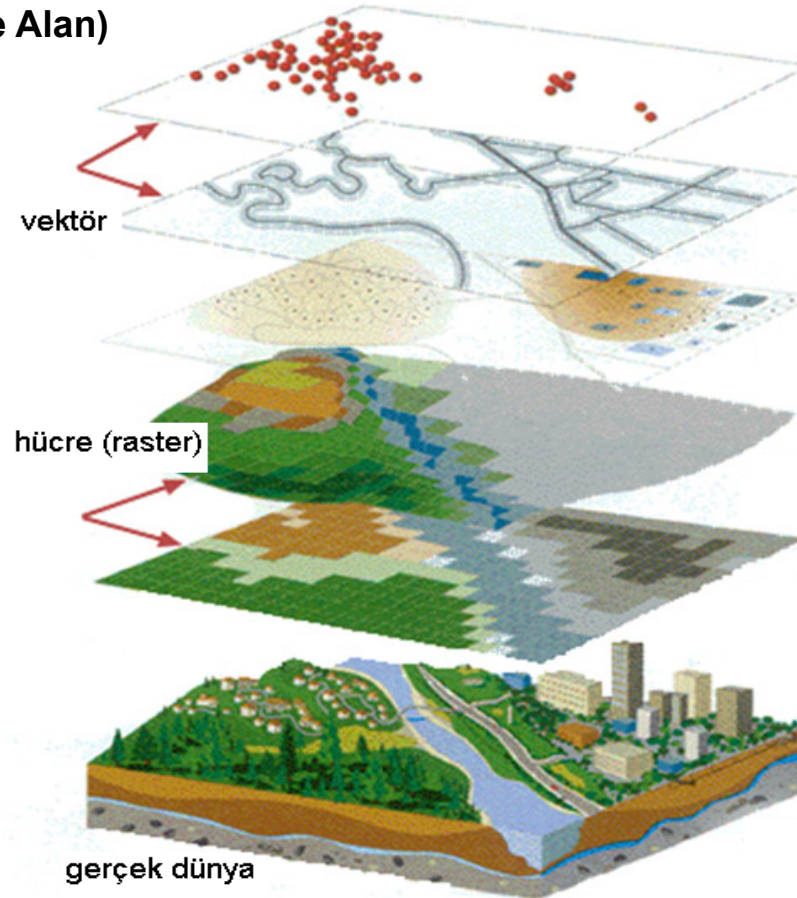
Kaynak : <http://www.gencharitaci.net/koordinat-sistemleri-ve-askeriye/>

Mekansal veri ve bileşenleri

MEKANSAL VERİLER: ŞEKİL ve İLİŞKİ BİLGİLERİ

Mekansal verilerin yeryüzündeki şekilleri ve birbirleriyle ilişkileri CBS ortamında aşağıdaki gibi farklı biçimlerde ifade edilebilirler.

(Nokta, Çizgi ve Alan)



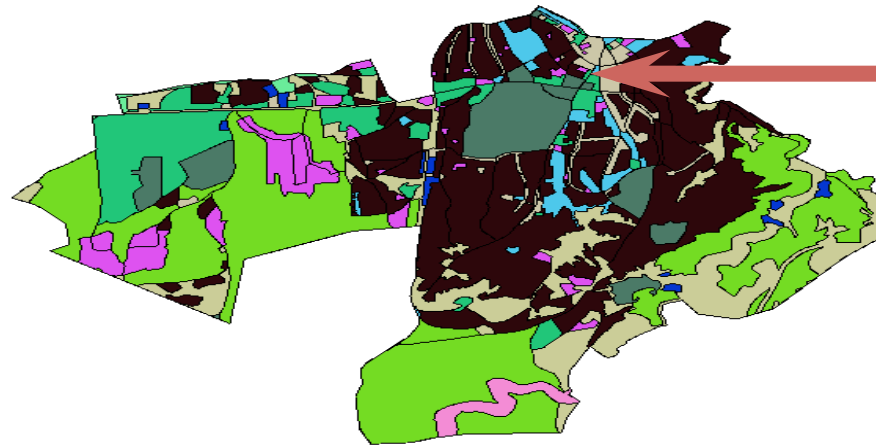
Kaynak: <http://www.nysgis.state.ny.us/coordinationprogram/>

Mekansal veri ve bileşenleri

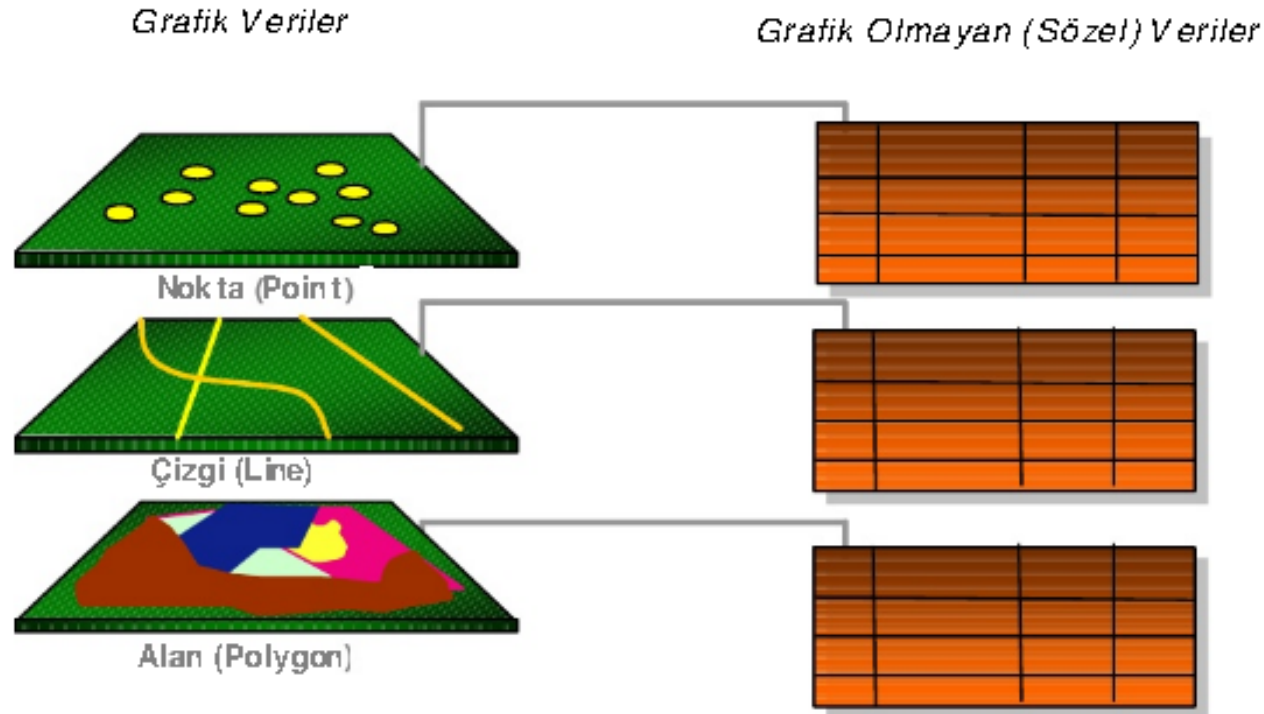
TANIMLAYICI BİLGİLER: ÖZİNİTELİK (SÖZEL) BİLGİLERİ

Öznitelik bilgisi örneği:

2	1	TICARET	4	27520.442	672.557	6.8
3	10	ASKERI	62	227945.365	2090.265	56.326
4	100	EGITIM	172	98.892	109.064	0.024
5	101	EGITIM	172	914.42	199.359	0.226



Mekansal veri ve bileşenleri

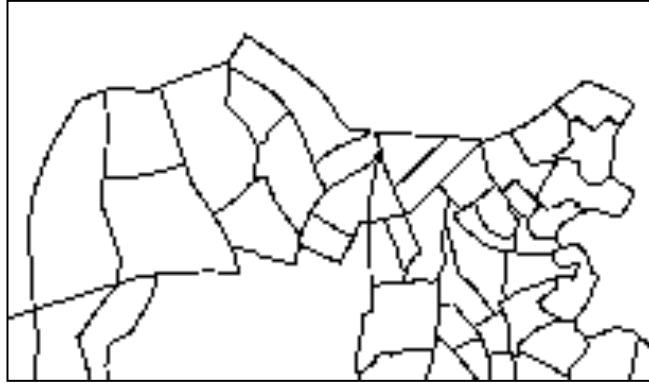


Kaynak: <http://www.scribd.com/doc/11578007/2/Cografı-Bilgi-Sistemi-Nedir>

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu

Mekansal veriler CBS'de 3 temel şekilde temsil edilirler.

Vektör Veri Modeli



Hücresel (Raster) Veri Modeli



Kaynak:http://www.csiss.org/learning_resources/content/good_sa/

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu

a) Vektör Veri Modelleri

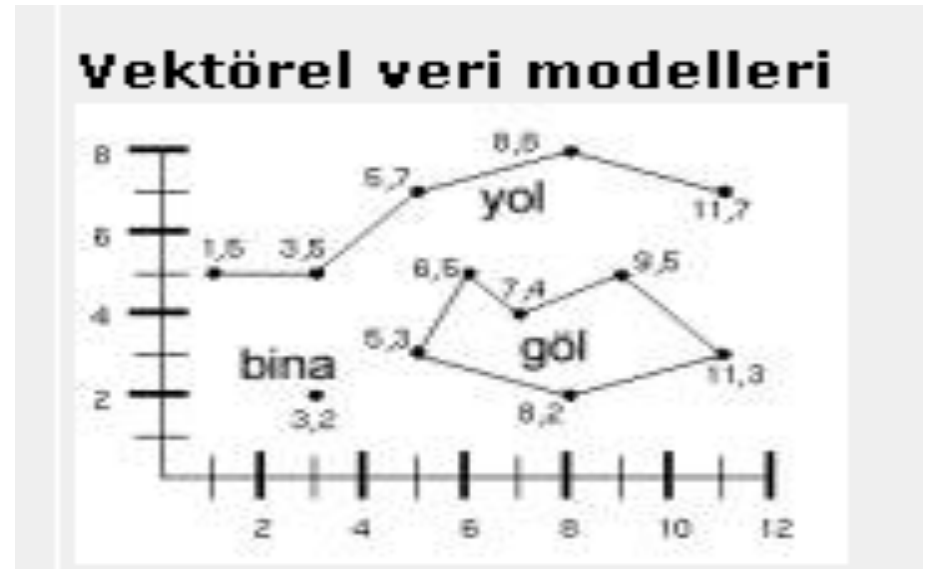
Vektör veri modelleri 3 temel yapıdan oluşurlar: **Nokta, çizgi ve alan**

Vektörel veri formatında konuma ait verilerin; (nokta, çizgi ve alan) mekansal özellikleri (x,y) koordinat değerleriyle depolanırlar.

Noktalar tek bir (x,y) koordinat çifti ile temsil edilirler (Elektrik Direkleri, Binalar, Yangın Muslukları, Kuyular gibi).

Çizgiler, bir başlangıç ve bir bitiş noktası olan (x,y) koordinatlar dizisi ile temsil edilirler (Dereler, Yollar, Elektrik Hatları gibi).

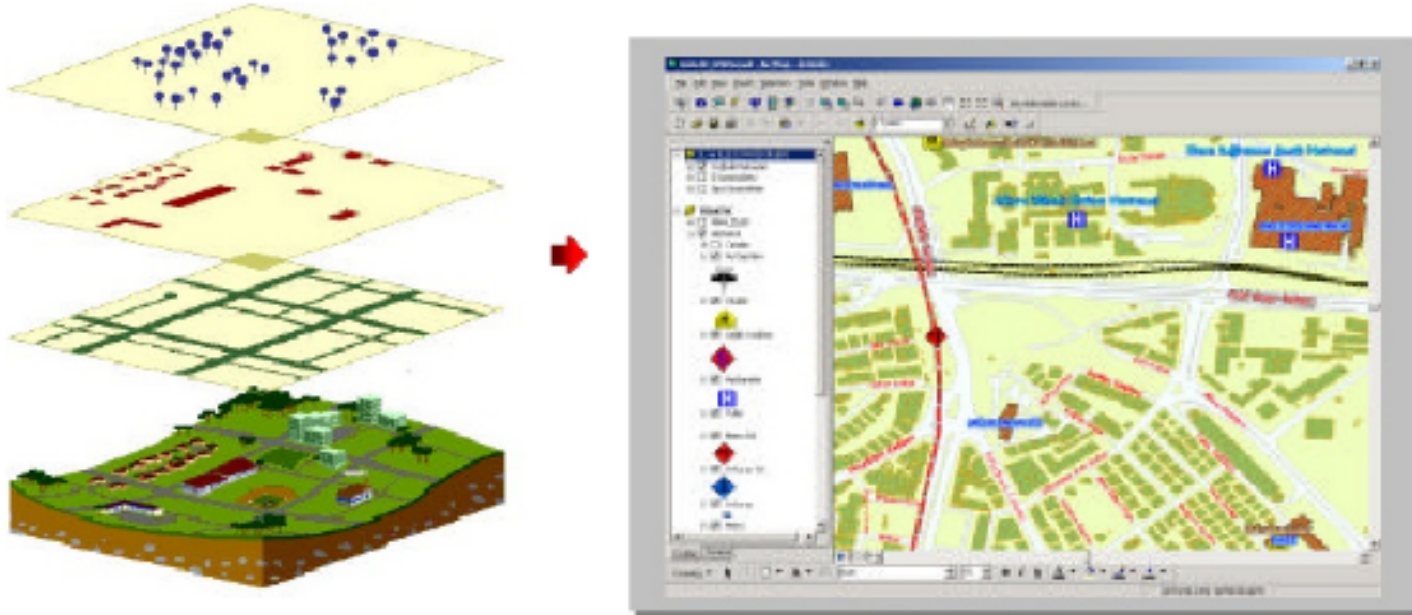
Alanlar ise, başlangıç ve bitiş noktası aynı olan (x,y) koordinatlar dizisi ile temsil edilirler. (Göller, Parseller, Binalar, Arazi Kullanımı gibi)



Kaynak: <http://www.turkgis.com/forum/viewtopic.php?p=27&%3Bsid=608051a1312d96d1863e65daa0730875>

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu

Bu özellikler gösterildikleri semboller ile harita üzerinde birbirlerinden farklı anlamlar ifade ederler. Bu ayrımlar veri tabanı yardımıyla yapılır. Veri tabanına girilmiş olan veriler vasıtasıyla aynı özellik grubuna giren mekansal veriler birbirlerinden renk ve sembol olarak ayırt edilir. Böylece harita üzerinde farklı veriler farklı katmanlar halinde sunulmuş olur.

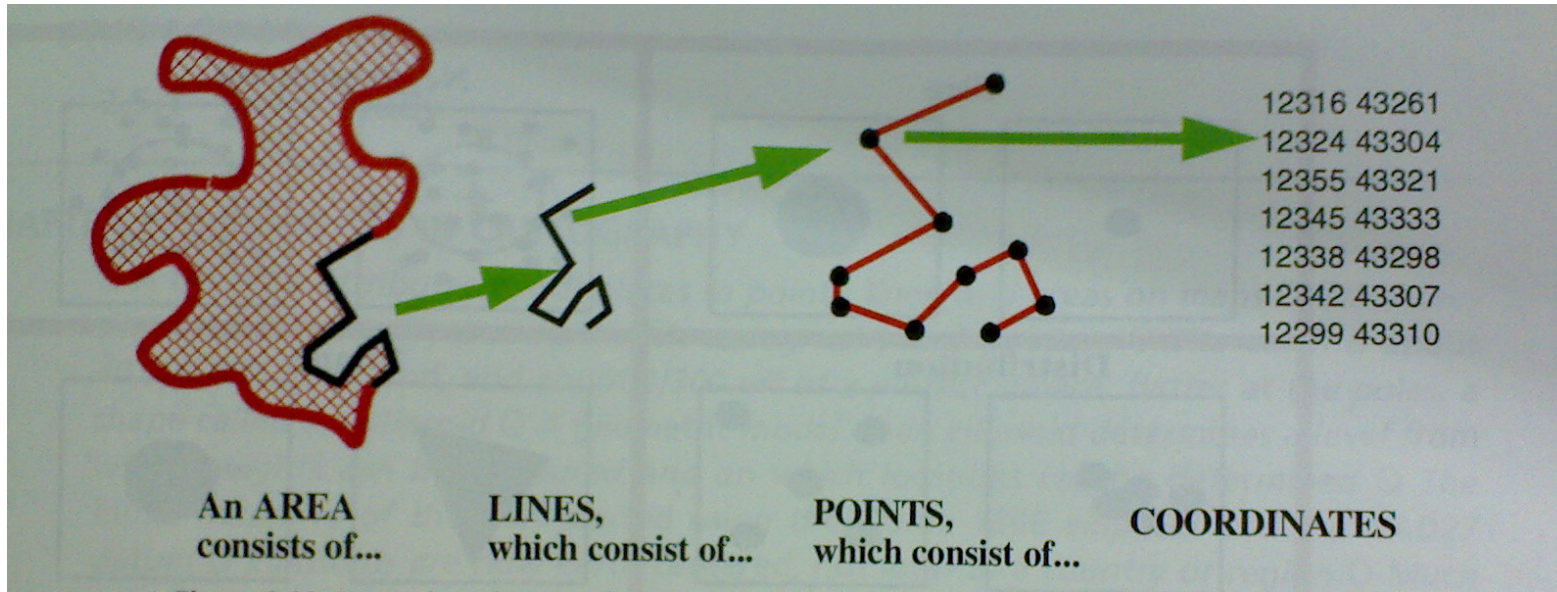


Kaynak: <http://www.scribd.com/doc/11578007/2/Cografı-Bilgi-Sistemi-Nedir>

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu

Vektörel veri modelinde en küçük yapı taşı nokta koordinatlarıdır.

Poligonlar → çizgilerden,
çizgiler → noktalardan,
noktalar → koordinat dizilerinden oluşurlar.



Kaynak: Getting started with Geographic Information Systems, Keith C. Clarke

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu



Vektör veri modellerinin genel özellikleri

- Vektörel model keskin sınırlara sahip olması dolayısı ile kesin konum bilgisi gerektiren coğrafik varlıkların tanımlamada başarılı bir modeldir.
- Vektörel yapıda her obje, kendine özgü bir obje tanımlayıcı kod ya da kimlik bilgisi ile tutulur.
- Çizgi ve alan objelerini tanımlayan başlangıç ve bitiş noktaları “Düğüm noktaları”, ara koordinat dizileri ise “Kırılma noktaları (vertex)” olarak adlandırılırlar.
- Nokta, çizgi ve alan objeleri $(x,y) \rightarrow$ yatay-dikey bilgilerine sahip koordinat dizilerinden oluşuyorsa 2 boyutlu, $(x,y,z) \rightarrow$ yatay-dikey-yükseklik koordinat dizilerinden oluşuyorsa 3 boyutlu olarak adlandırılırlar.

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu



Vektör veri modelleri, objelerin veritabanında tutulma prensibine göre;

- spagetti veri modeli veya
- topolojik veri modeli olarak adlandırılırlar.

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu

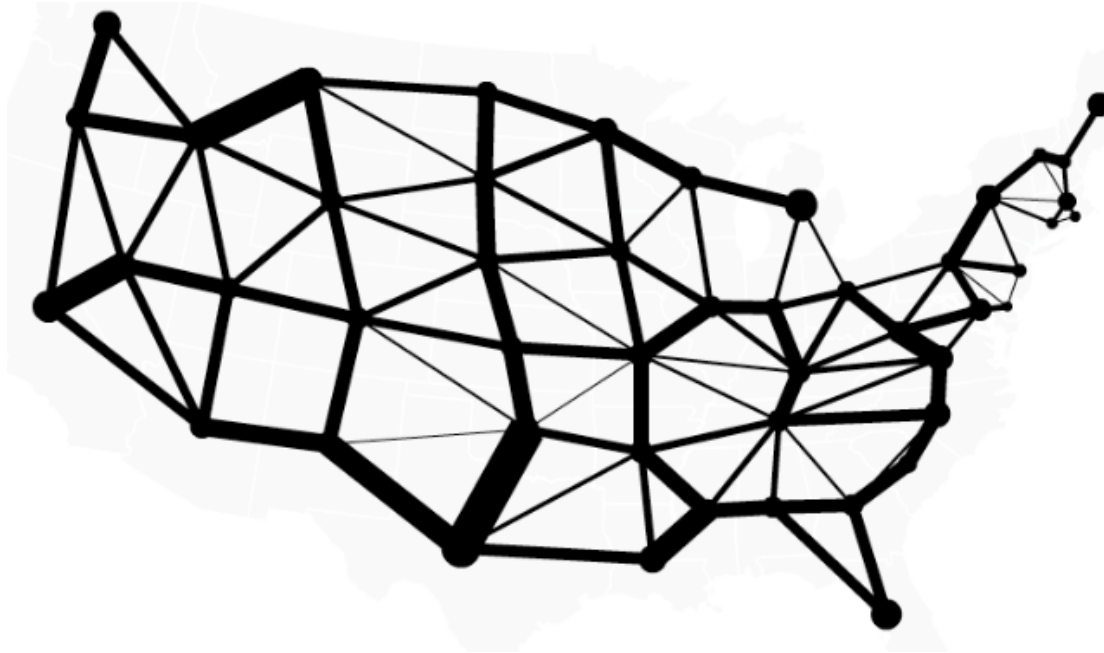


Spagetti modeli → genel yapı özellikleri gereği etkin bir depolama yapısı değildir.

- Örneğin; ortak sınırlar spagetti yapıda bilgisayar belleğinde en az iki kez kaydedilirler.
- Tüm objeleri oluşturan noktalar x,y koordinatları olarak kaydedilmesine rağmen, objeler arası topolojik ilişkiler kaydedilmemektedir. Örneğin, içindelik, dışındalık, komşuluk, yön, bağlantı özellikleri vb.
- Objeler arası topolojik ilişkilerin kaydedilmemesi spagetti veri yapısını topolojik veri yapısından ayıran en belirgin özelliktir.

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu

Topolojik veri modeli → objelerin koordinat bilgileri yanısıra içindelik, dışındalık, komşuluk, yön, bağlantı özellikleri, çakışıklık vb topolojik özellikleri de kaydeder.



Kaynak: <http://indiemaps.com/blog/2009/02/e00parser-an-actionscript-3-parser-for-the-arcinfo-export-topological-gis-format/>


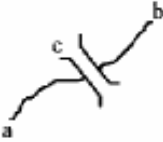


Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu



- **Topolojik veri modeli** genel yapı özellikleri gereği etkin bir depolama yapısıdır. Örneğin; ortak sınırlar topolojik yapıda bilgisayar belleğinde sadece bir kez kaydedilir. Veri tekrarı önlenmiş olur.
- Topolojik yapı verinin daha tutarlı ve etkin olarak bilgisayarda depolanmasını sağlar.
- Topolojik ilişkiler ayrıca tutulduğu için bir takım analizler koordinat bilgisine ihtiyaç duyulmadan da yapılabilir.
- Topoloji nedir→topoloji (topology), varlıkların metrik özelliklerinden çok birbirleriyle olan ilişkileri ile ilgilenen bir bilim dalıdır. Topoloji, objelerin birbirleriyle olan mekansal ilişkileri ve şekil bozulmaları karşısında değişmeden kalan özellikleri ile ilgilenir.

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu

Bazı temel topolojik ilişkiler

TOPOLOJİK İLİŞKİ	GRAFİK GÖSTERİM	SORGULAMALAR
Nokta üzerinde nokta		Minare üstünde nirenge, Su tankı üstünde anten ○ minare ■ nirenge
Çizgi üzerinde nokta		ab üzerindeki c'ler, c hangi çizgi üzerinde?
Çizgi dışında nokta		c'nin ab'ye uzaklığı, a'dan b'ye giderken c ab'nin neresinde, a'dan b'ye giderken ab'nin sağındaki c'ler, ab'den d mesafe içinde c'den var mı, c'den d mesafede oluşturulan alan içine ab giriyor mu?
Noktayla son bulan çizgi		c'ye ulaşan çizgi, ab sonunda c var mı?

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu










AÇIK DERS
MELERİ
RSİYUMU

TOPOLOJİK İLİŞKİ	GRAFİK GÖSTERİM	SORGULAMALAR
Kesişen çizgiler		ab'den geçen çizgiler (cross), ab'yi kesen çizgiler (intersect). ab ile cd kesişiyor mu. e hangi hatların kesişiminde. ab-cd nin kesişiminde e var mı?
Dallanan çizgiler		ab'nin dalları, d hangi hattın dalı ?
Aynı çizginin paylaşımı		Yol-metro, yol-doğalgaz, hem sınır hemde nehir
Alanda biten çizgi		Göle dökülen nehir, nehir hangi göle dökülüyor?
Alandan geçen çizgi		c alanından geçen hatlar, ab hangi alandan geçiyor, ab'nin c içinde kalan kısmı, hangisi altta hangisi üstte?
Alan içinde biten çizgi		c alanı içinde biten hat, ab hattı hangi alanda biter.
Ortak çizgi parçası		ab ile c nin ortak kenarı, e hangi detayların ortak hattı?

Kaynak: www.hgk.mil.tr/dergi/makaleler/118_5.pdf

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu

TOPOLOJİK İLİŞKİ	GRAFİK GÖSTERİM	SORGULAMALAR
Alan içinde çizgi		c alanındaki hatlar. ab çizgisi hangi alanda?
Alan dışında çizgi		ab'nin c'ye uzaklığı, a'dan b'ye giderken sağdaki c'ler, c alanı ab'nin neresinde, ab'den d mesafede c'ye giren bölüm, c'den d mesafede ab yi içeren bölüm?
Alan içinde nokta		c içindeki a'lar, a hangi alan içinde?
Alan sınırı üstünde nokta		c alan sınırı üzerindeki a'lar, a hangi alan sınırı üzerinde?
Alan dışında nokta		c'den d mesafe içinde a'dan kaç tane var, a'dan d mesafedeki alan ile c'nin kesişimi, a'nın c'ye uzaklığı?
Komşu alanlar		Bir alanın komşuları, c kenarı hangi alanların ortağı?
Alan içinde alan		a hangi alan içinde, c içindeki alanlar?

Kaynak: www.hgk.mil.tr/dergi/makaleler/118_5.pdf

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu



Topolojik Veri Yapıları → Poligon, DIME (Dual Independent Map Encoding)

İkili bağımsız harita çözümlenme, PolyVRT vb yapılarda olabilir.

basit



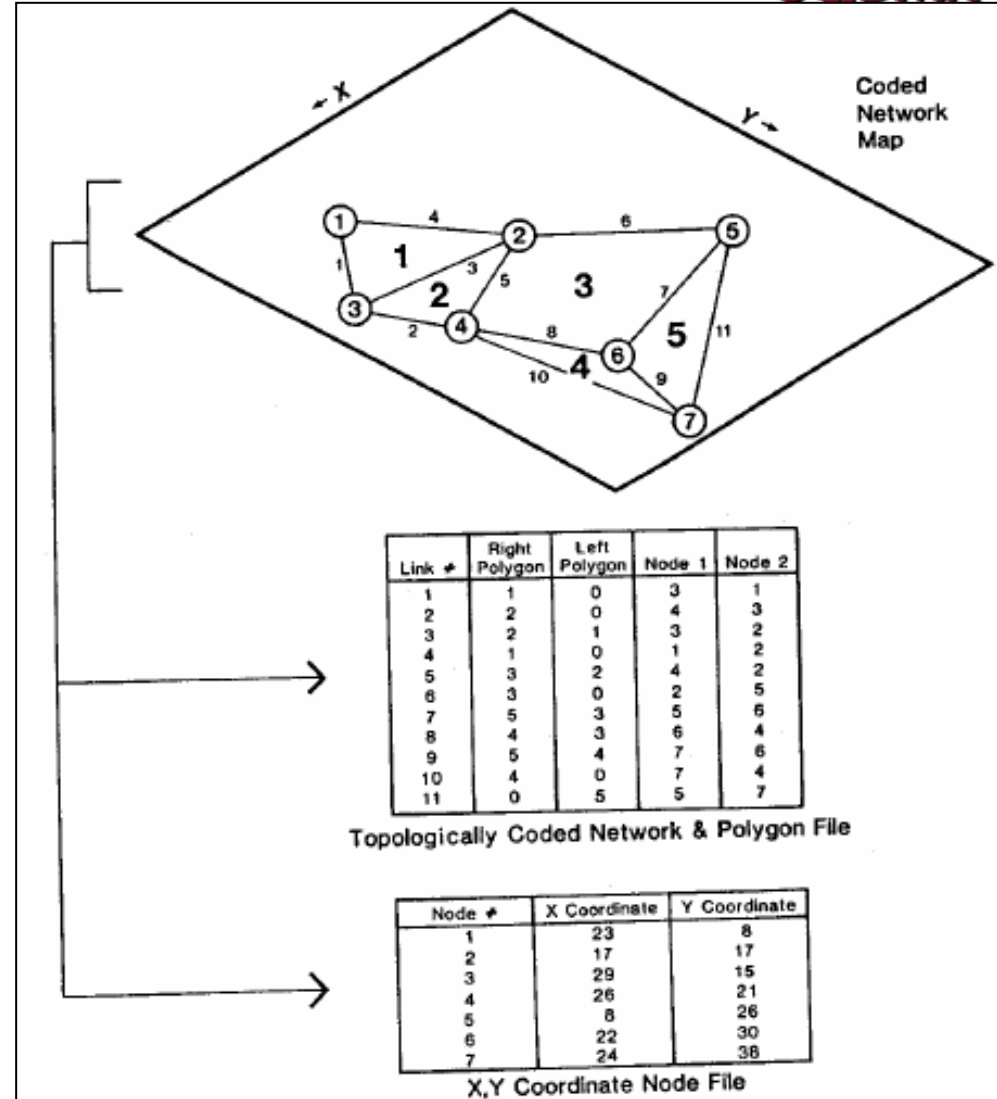
- Poligon,
- DIME (Dual Independent Map Encoding) İkili bağımsız harita çözümlenme,
- PolyVRT vb yapılarda olabilir.

gelişmiş

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu



Örnek bir topolojik veri modeli



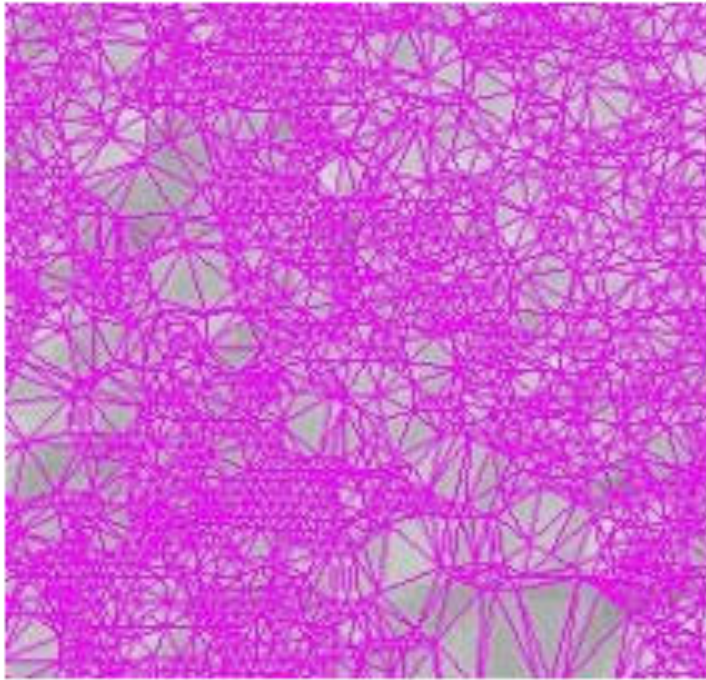
Kaynak: <http://www.fao.org/docrep/003/T0446E/T0446E07.htm>



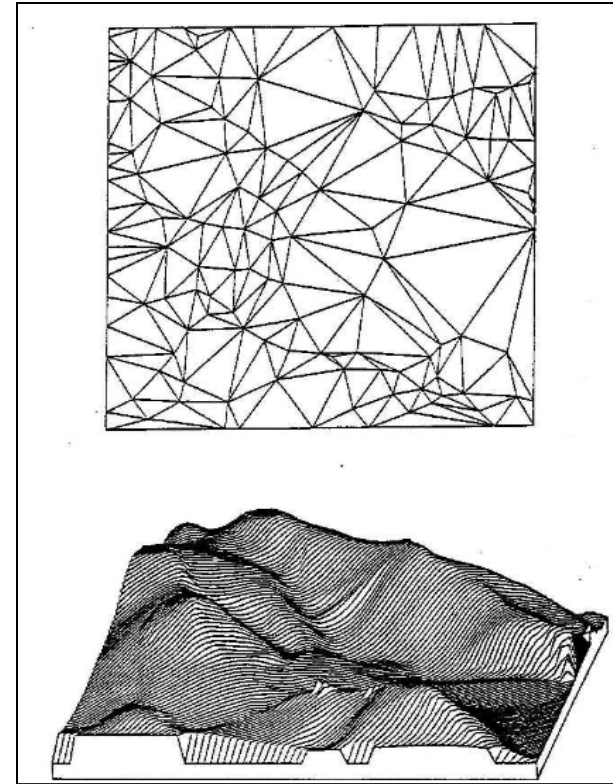
Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu

Üçgenlenmiş Düzensiz Ağ (ÜDA, TIN-Triangular Irregular Network)

ÜDA vektör veri modelinin özel halidir. ÜDA'da coğrafi özellikler topolojik olarak ilişkilendirilmiş üçgen ağlar bütünü olarak ifade edilirler.



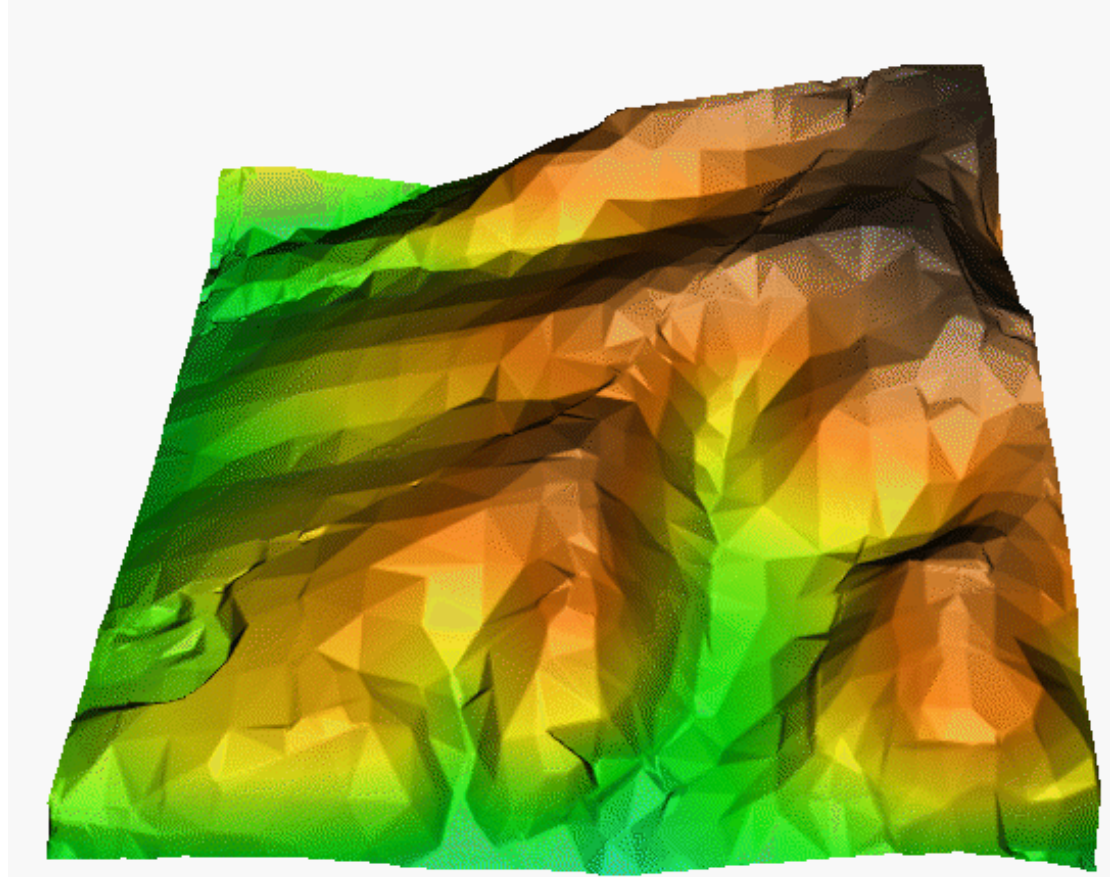
Kaynak: <http://www.kingcounty.gov/operations/GIS/GISData/DataFormatPrimer.aspx>



Kaynak: http://www.csiss.org/learning_resources/content/good_sa/

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu

ÜDA Veri Modeli Örneği



Kaynak: <http://skagit.meas.ncsu.edu/~helena/gmslab/viz/sinter.html>

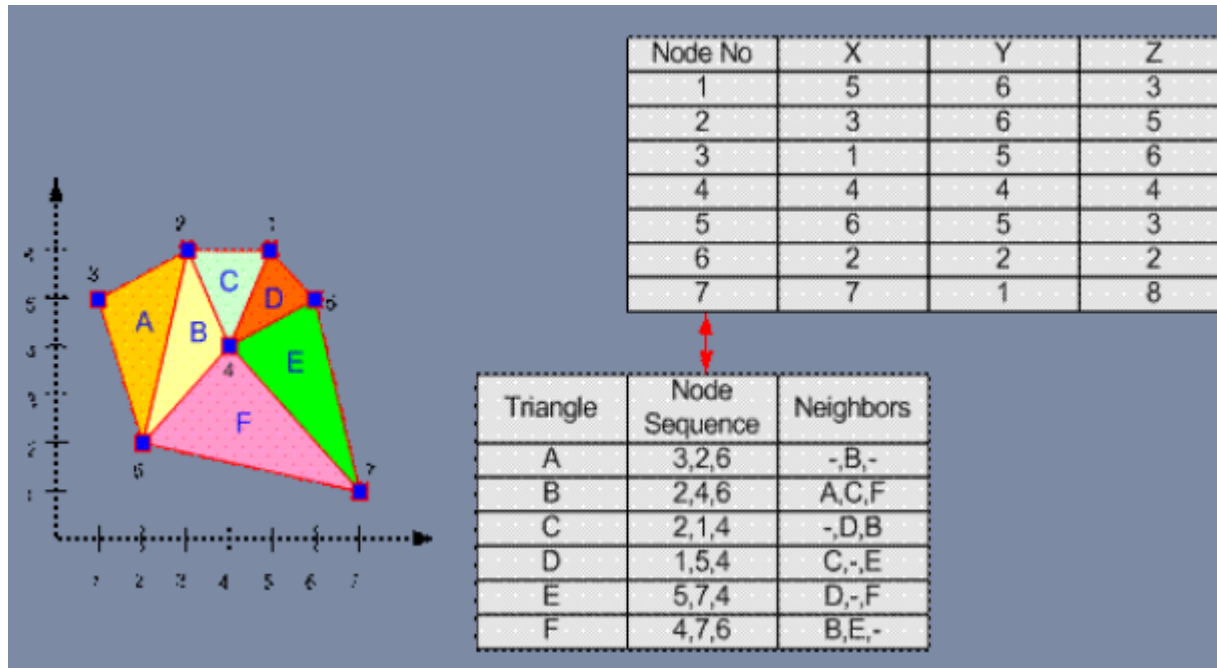
Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu



- ÜDA veri modelinde, süreklilik gösteren yükseklik bilgisi vb. bilgiler etkin bir şekilde tutulabilir ve üçgen içi ara değerler enterpolasyon ile sistemden çekilebilir.
- ÜDA veri modeli üretildikten sonra eğim, bakı, alan, hacim, görünürlük analizleri vb. yüzey analizleri otomatik olarak gerçekleştirilebilir ve istendiğinde ÜDA veri modelinden hücresele modele geçiş yapılabilir.

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu

ÜDA yapısını oluşturan üçgen yapıları aynı zamanda kendilerini oluşturan noktaları ve komşuluk ilişkilerini de tutabilirler.



Kaynak: <http://people.revoledu.com/kardi/tutorial/GIS/TIN%20Model.htm>

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu



b) Hücresel (raster) Veri Modelleri

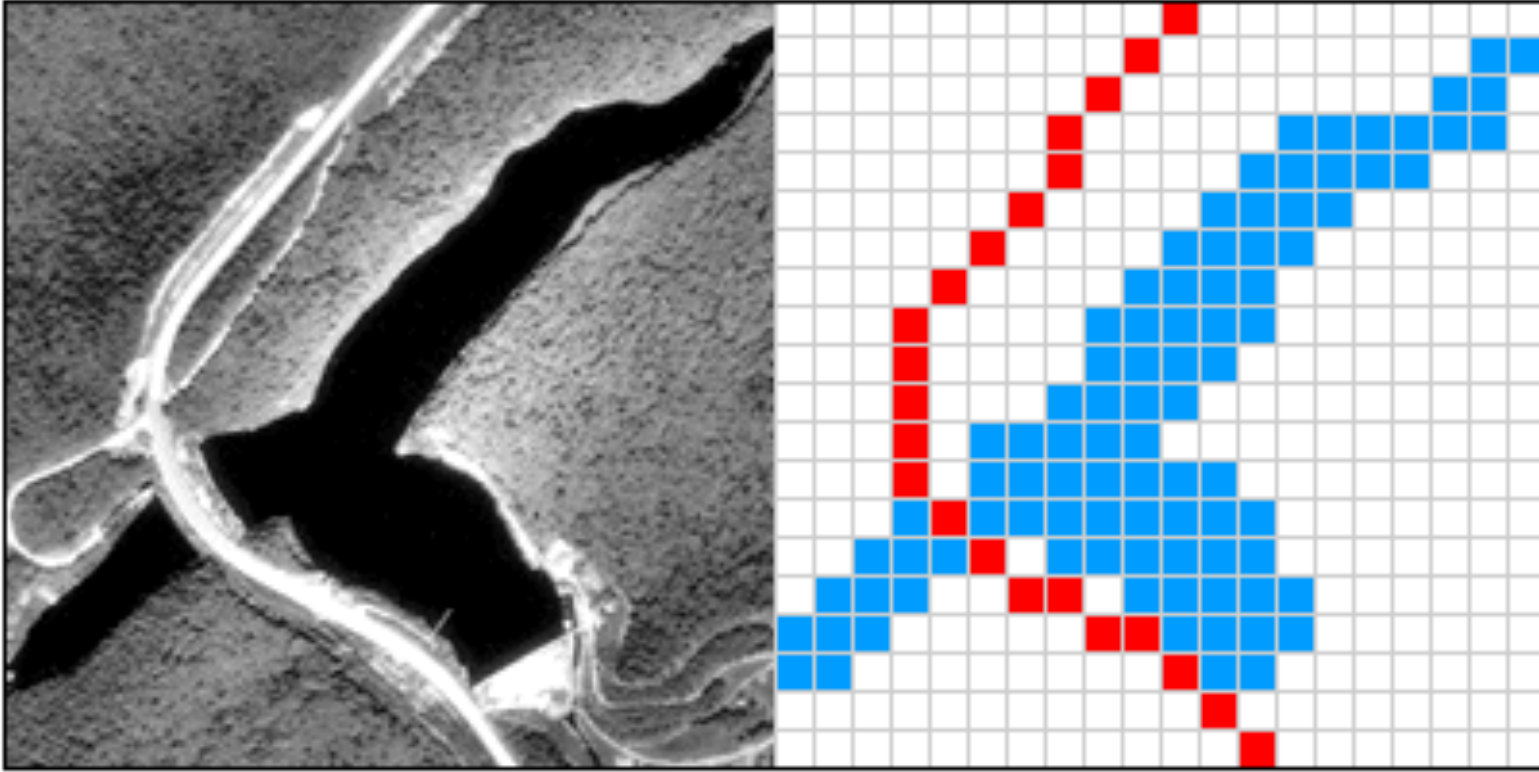
Hücresel (raster) veri modellerinde;

- Veriler hücrelere bağlı olarak temsil edilirler.
- Veriler aynı boyuttaki hücrelerin bir araya gelmesi ile oluşurlar.
- En küçük birim piksel/hücre (pixel) olarak tanımlanır.
- Verinin hassasiyeti hücre boyutuna göre değişen çözünürlük (resolution) özelliği ile tanımlanır.
- Her hücre numerik bir değere sahiptir. Bu değer bazan coğrafi bir özelliğe ait kod değeri olarak tanımlanabilir ve belli bir renk aralığında atanmış bir değeri taşır.

Kaynak: <http://www.scribd.com/doc/11578007/2/Cografı-Bilgi-Sistemi-Nedir>

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu

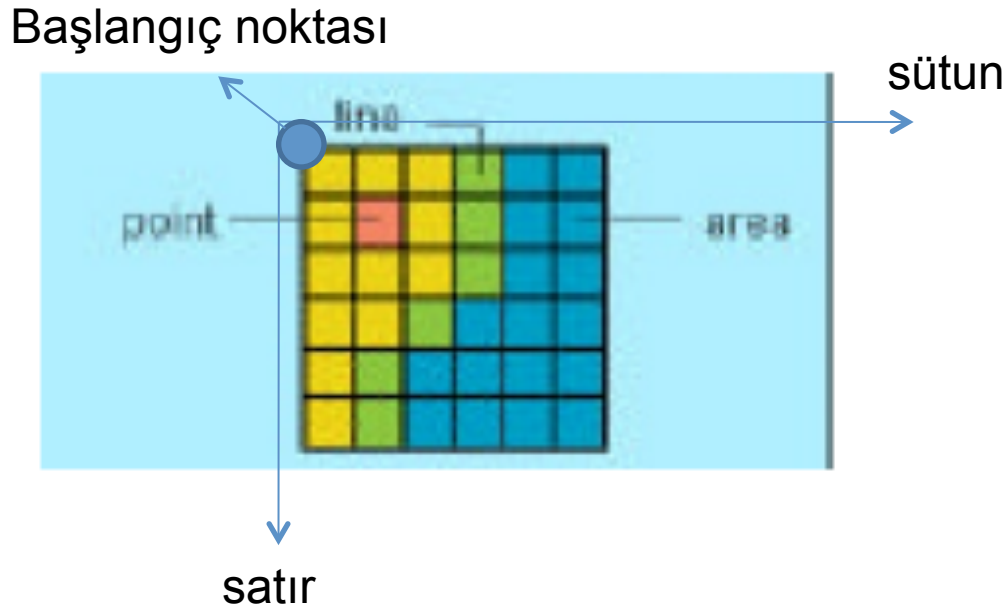
Hücresel (raster) Veri Modeli örneği



Kaynak: https://www.e-education.psu.edu/geog486/l1_p8.html

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu

Hücresel (raster) veri modelinde, her bir hücrenin koordinatı satır ve sütun numarasıyla belirlenirken, koordinat başlangıcı olarak daima, sol-üst köşe başlangıç olarak alınır.



Kaynak: <http://www.scribd.com/doc/11578007/2/Cografî-Bilgi-Sistemi-Nedir>

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu

Hücresel (raster) veri modelinde;

Mekansal Çözünürlük arttığında → hücre boyutu küçülür → görüntü kalitesi ve veri boyutu artar

Mekansal Çözünürlük azaldığında → hücre boyutu büyür → görüntü kalitesi ve veri boyutu azalır.

Yüksek çözünürlük



Düşük çözünürlük



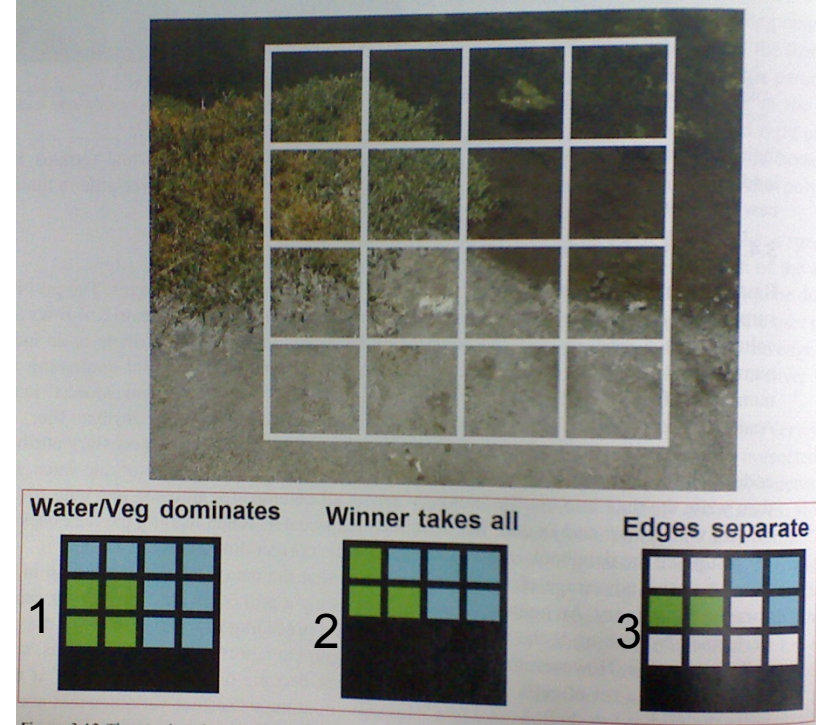
Kaynak: http://www.fpa.nifc.gov/Library/Documentation/FPA_PM_Reference_Information/Output/GIS_overview.html

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu

Hücresel (raster) veri modelinde;
her hücrenin sadece tek bir değer alabilmesi
karışık hücre problemine yol açar.

Bu problemin çözümünde 3
temel yaklaşım vardır→

1. Bir hücrenin içinde bir objenin bulunup bulunmaması durumuna göre karar verme
2. Bir hücrenin içindeki baskın objenin durumuna göre karar verme
3. Bir hücrenin tüm sınırları ile bir objeye ait olması durumuna göre karar verme



Mavi: su ögesi, Yeşil: bitki ögesi, Siyah: toprak

Kaynak: Clarke K. (2011), Getting started with
Geographic Information Systems, Pearson Education

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu



- **Hücresel (raster) veri modelinde** veriler veritabanında çoğunlukla sıkıştırılarak saklanırlar.
- Sıkıştırma işlemi her hücrenin teker teker satır, sütun ve sahip olduğu numerik değer ile kaydedilmesi yerine benzer hücrelerin gruplanarak saklanması esasına dayanır ve veri boyutunu ciddi ölçülerde küçültebilir.
- Sıkıştırma işlemi farklı yapılarla gerçekleştirilebilir. Örneğin;

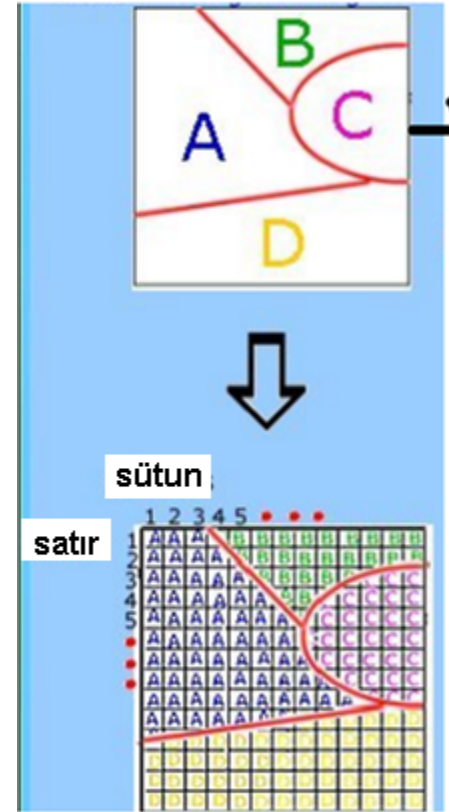
Eş tarama uzunluğu (Runlength Encoding) veya

Çeyrek ağaç yapısı (Quad-Tree) vb. gibi

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu

Eş tarama Uzunluğu Kodları Yöntemi (Runlength Encoding)

- Görüntüler sıralı olarak gruplanır ve boyut olarak küçültülür.
- Aynı değeri taşıyan aynı satırdaki komşu hücreler bir grup olarak ele alınır.
- Aynı değer her bir hücre için tekrarlanmak yerine; uzunluğu ve konumuyla bir kez tutulur



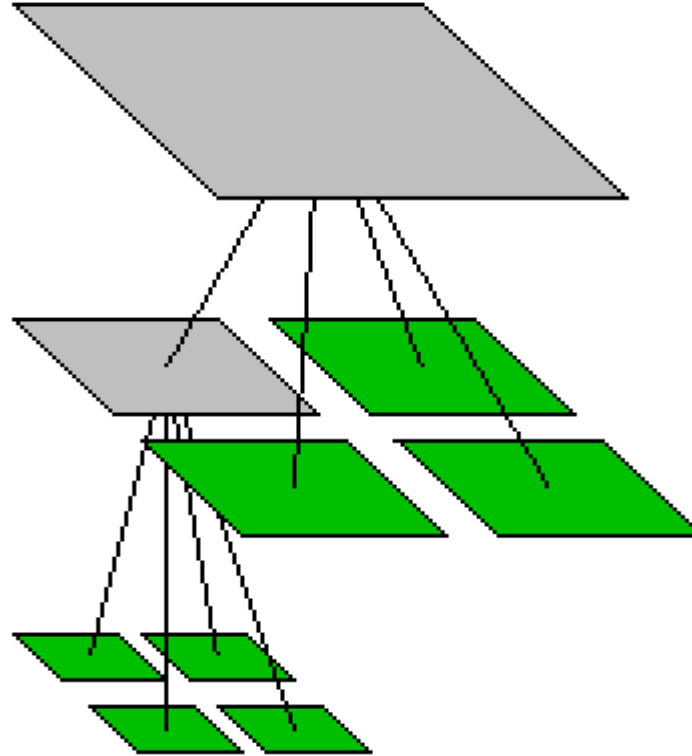
değer	uzunluk	sıra
A	3	1
B	10	1
A	4	2
B	9	2
A	5	3
B	5	3
C	3	3
A	6	4
B	2	4
C	5	4
A	7	5
B	1	5
C	6	5
A	7	6
C	6	6
A	8	7
C	5	7
A	9	8
C	4	8
A	10	9
C	3	9
A	7	10
D	6	10
A	1	11
D	12	11
D	13	12
D	13	13
D	13	14

Kaynak: <http://www.gisdevelopment.net/education/papers/edpa0004pf.htm>

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu

Çeyrek Ağaç Yapısı (Quad-Tree) Yöntemi

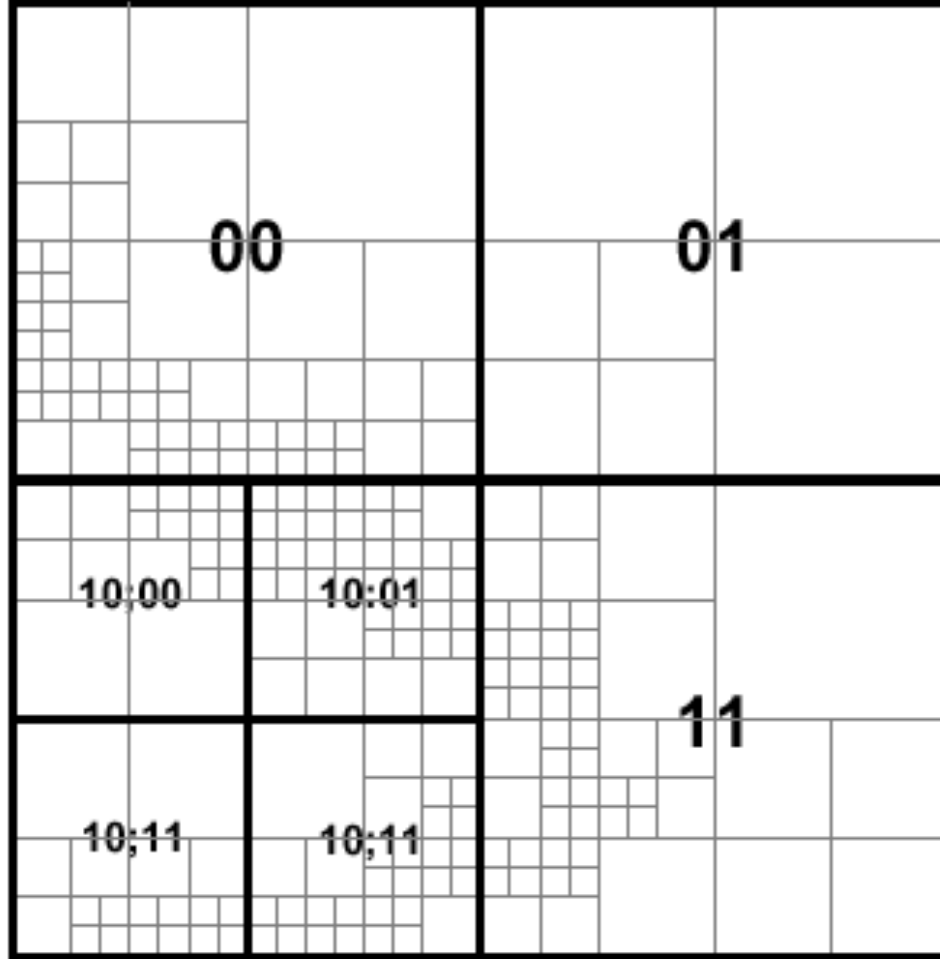
Bu yapıda tüm veri aşamalı olarak dört çeyreğe ayrılır. Bu işlem gruplanabilecek bir veri yapısının kalmamasına dek sürdürülür.



Kaynak: <http://www.eecs.umich.edu/~qstout/pap/SC97.html>

Mekansal verinin CBS ortamında sunumu ve organizasyonu

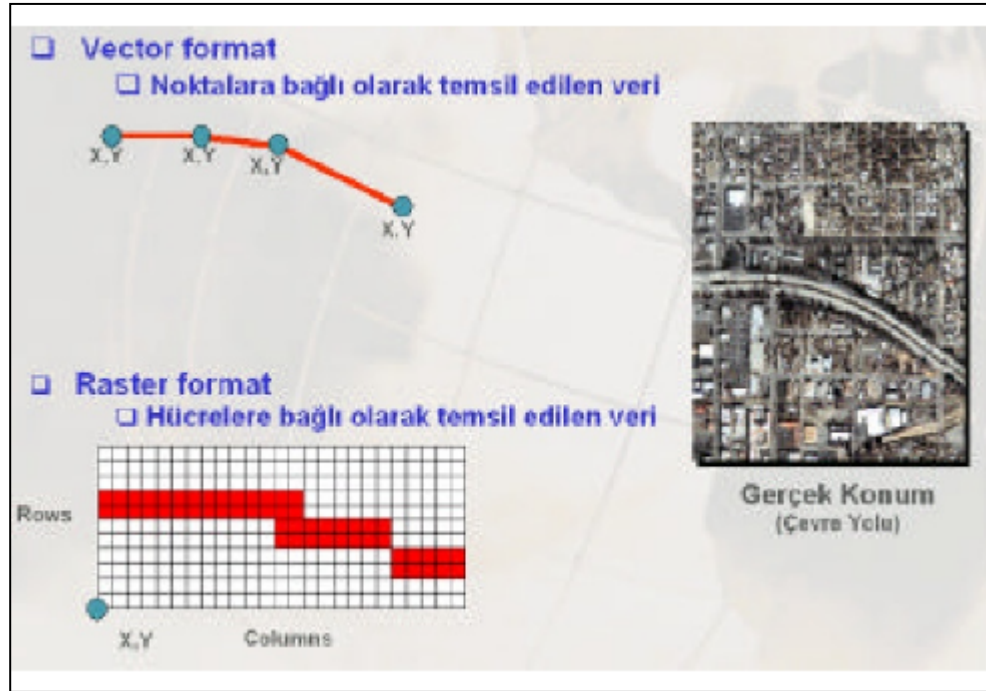
Çeyrek Ağaç Yapısı (Quad-Tree) Yöntemi



Kaynak: <http://charm.cs.uiuc.edu/papers/ArrayMigISCOPE01.www/>

Modeller arası dönüşümler ve temel karşılaştırmalar

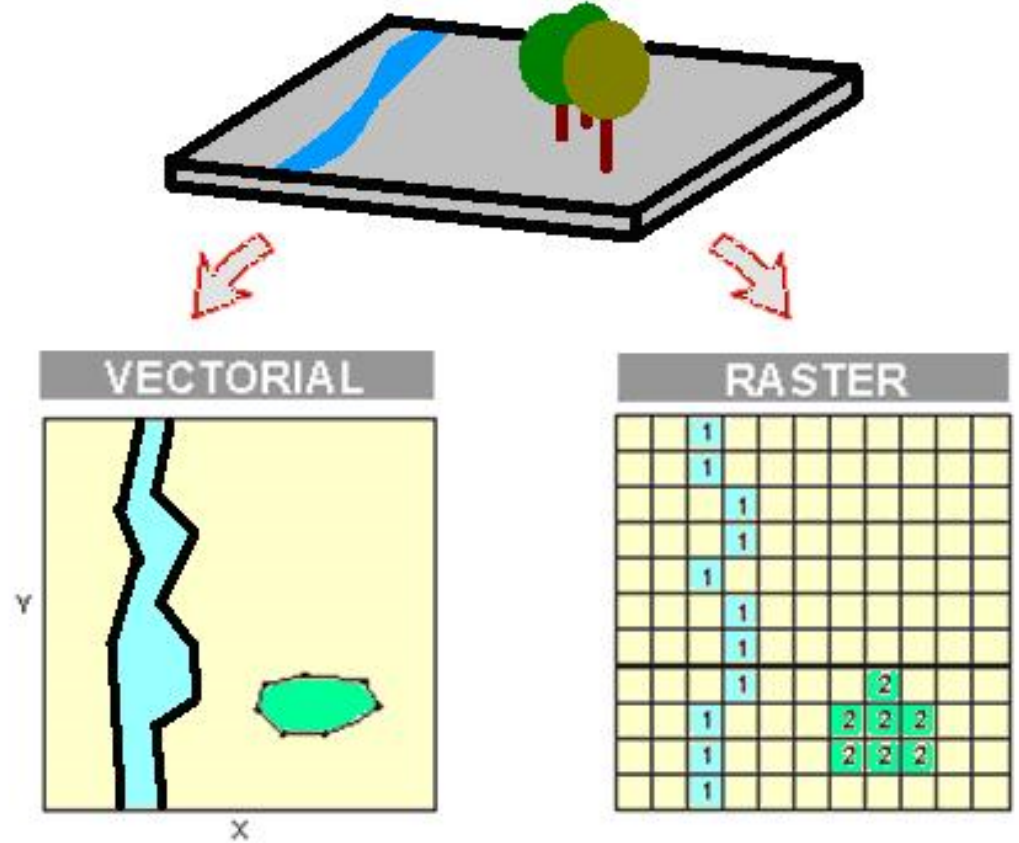
1. CBS' de yeryüzüne ait bilgiler, vektör ve hücresel veri modellerinde birbirlerinden soyutlanmış farklı tabakalar şeklinde depolanırlar.
2. Bu iki temel yapı, coğrafi analizlerde ve sorgulamalarda etkin bir biçimde kullanılmakla birlikte, vektör ve hücresel formatların birbirlerine göre üstün ve zayıf yönleri vardır.



Kaynak: <http://www.scribd.com/doc/11578007/2/Cografı-Bilgi-Sistemi-Nedir>

Modeller arası dönüşümler ve temel karşılaştırmalar

- Vektörel ve hüresel veri modellerinde verilerin kendine ait özellikleri ve farklı analiz olanakları vardır. Dolayısıyla farklı amaçlar birden fazla modelde etkileşimli olarak çalışmayı gerektirebilir.
- Vektör ve hücre arasında birebir tersine dönüşüm mümkün değildir.

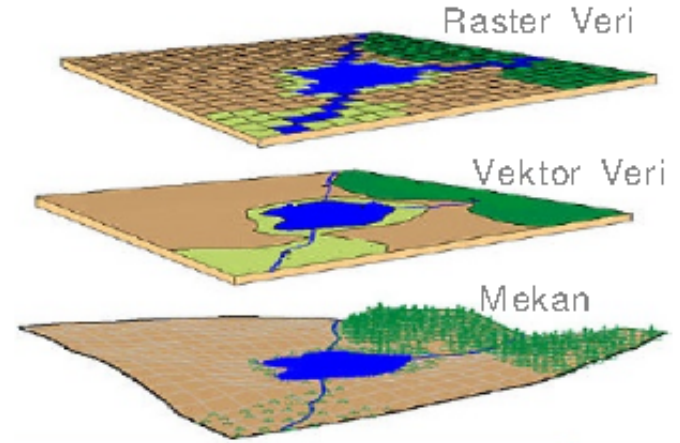


Kaynak: <http://www-eio.upc.es/~Pau/index.php?q=node/18>

Modeller arası dönüşümler ve temel karşılaştırmalar

Vektörel ve hücresel veri modeli karşılaştırması:

- Hücresel verilerin veri depolama hacmi vektör verilere göre oldukça büyüktür.
- Bazı konumsal analizler (çakıştırma analizleri, alan hesaplamaları ve yakınlık analizleri gibi) hücresel veri formatında daha kolaydır.
- Verilerin hassasiyeti hücresel verilerde hücre boyutu ile orantılı olduğundan hassas çalışmalarda veri kayıplarına neden olabilir.
- Vektörel veri formatında grafik objeleri tanımlayan öznelik bilgilerine ulaşma, güncelleme daha kolaydır.

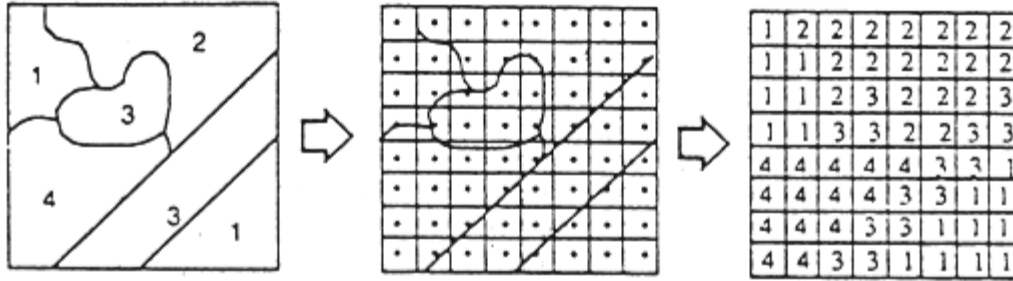


Kaynak: <http://www.scribd.com/doc/11578007/2/Cografı-Bilgi-Sistemi-Nedir>

Modeller arası dönüşümler ve temel karşılaştırmalar

Vektör veri modelinden → hücresel veri modeline dönüşüm işlemi

- Vektör veri modelinden hücresel veri modeline geçişte aynı coğrafi özelliğe sahip vektörler gruplanarak hücresel yapıda kaydedilirler.
- Bu dönüşümde temel sorun hücre boyutuna bağlı olarak mekansal hassasiyetin kaybolması, veri kayıpları yaşanabilmesi ve basamaklı bir yapının ortaya çıkmasıdır.
- Dönüşümde objelerin konumlarında istenmeyen kaymalar ortaya çıkabilir.

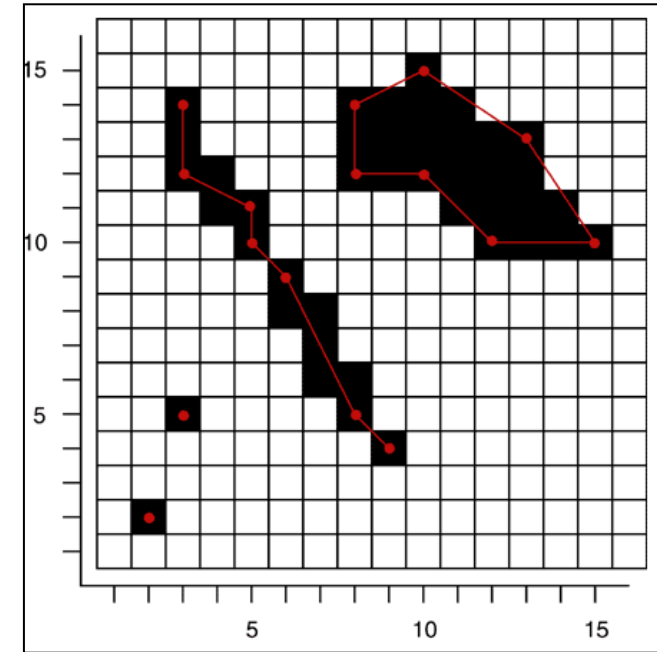
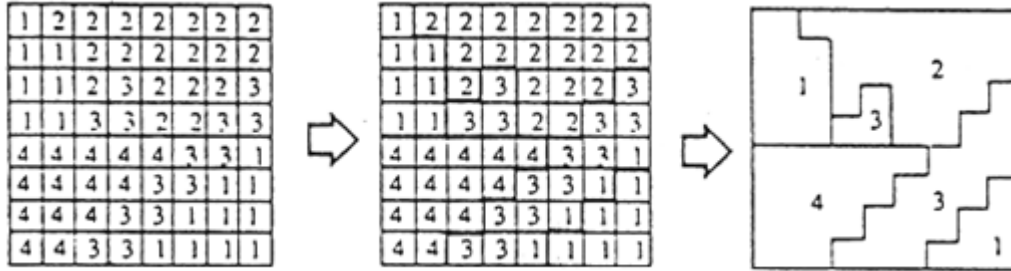


Kaynak: <http://www.fao.org/docrep/003/T0446E/T0446E07.htm>

Modeller arası dönüşümler ve temel karşılaştırmalar

Hücresel veri modelinden→vektörel veri modeline dönüşüm işlemi

- Hücresel veri modelinden vektörel veri modelinde geçişte aynı hücre değerleri gruplanır ve sınırlar vektör veri modeli yapısında (x,y) koordinatları olarak kaydedilir.
- Bu aşamada temel zorluk objelerin sınırlarının nasıl geçirileceğine karar vermektir.
- Dönüşüm sonrası veri sınırları gerçekte olduğundan farklılaşabilir ve gerçekte olmayan objelerin temizlenmesi gerekebilir.



Kaynak: <http://www.fao.org/docrep/003/T0446E/T0446E07.htm>

Kaynak: https://www.e-education.psu.edu/geog486/l1_p8.html

Açık Lisans Bilgisi



#####

UADMK - Açık Lisans Bilgisi

Bu ders malzemesi öğrenme ve öğretme yapanlar tarafından açık lisans kapsamında ücretsiz olarak kullanılabilir. Açık lisans bilgisi bölümü yani bu bölümdeki, bilgilerde değiştirme ve silme yapılmadan kullanım ve geliştirme gerçekleştirilmelidir. İçerikte geliştirme değiştirme yapıldığı takdirde katkılar bölümüne sadece ekleme yapılabilir. Açık lisans kapsamındaki malzemeler doğrudan ya da türevleri kullanılarak gelir getirici faaliyetlerde bulunulamaz. Belirtilen kapsam dışındaki kullanım açık lisans tanımına aykırı olduğundan kullanım yasadışı olarak kabul edilir, ilgili açık lisans sahiplerinin ve kamunun tazminat hakkı doğması sözkonusudur.

Katkılar:

Prof. Dr. H. Şebnem Düzgün, ODTÜ, 04/10/2010, Metnin hazırlanması

#####